

**ИННОВАЦИЯЛЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАР - ҚР ЭКОНОМИКАСЫНЫҢ КЕН-БАЙЫТУ  
ЖӘНЕ МҰНАЙ-ГАЗ СЕКТОРЛАРЫНЫҢ НЕГІЗГІ ЖӘНЕ ҚОЛДАНБАЛЫ  
МІСЕЛЕЛЕРІН ТАБЫСТЫ ШЕШУДІҢ КІЛТІ**

**СӘТБАЕВ ОҚУЛАРЫНЫҢ**

**ЕҢБЕКТЕРІ**

**II Том**

**ТРУДЫ**

**САТПАЕВСКИХ ЧТЕНИЙ**

**ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ – КЛЮЧ К УСПЕШНОМУ РЕШЕНИЮ  
ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ И ПРИКЛАДНЫХ ЗАДАЧ В РУДНОМ И НЕФТЕГАЗОВОМ  
СЕКТОРАХ ЭКОНОМИКИ РК**

**Том II**

**PROCEEDINGS**

**SATPAYEV'S READINGS**

**INNOVATIVE TECHNOLOGIES ARE THE KEY TO SUCCESSFUL SOLVING  
FUNDAMENTAL AND APPLIED PROBLEMS IN THE ORE AND OIL AND GAS  
SECTORS OF THE ECONOMY OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN**

**II volume**

**Алматы 2019 Almaty**

УДК 001 (063)  
ББК 72  
И 66

Оргкомитет:

- Кенжалиев Б.К.** – Проректор по науке, **председатель;**
- Жолтаев Г.Ж.** – Директор ТОО «Институт геологических наук имени К.И.Сатпаева», **заместитель председателя;**
- Сыздыков А.Х.** – Директор Института геологии и нефтегазового дела, **заместитель председателя;**
- Бекботаева А.А.** – Заведующий кафедрой «Геологическая съемка, поиски и разведка месторождений полезных ископаемых», **ответственный исполнитель;**
- Нусупова А.Б.** – Ученый секретарь ТОО «Институт геологических наук имени К.И.Сатпаева», **ответственный исполнитель;**
- Туйебахова З.К.** – Директор Института химических и биологических технологий;
- Саренова А.С.** – Директор Института базового образования;
- Умаров Т.Ф.** – Директор Института информационных и телекоммуникационных технологий;
- Омарбеков Б.О.** – Директор Института промышленной инженерии;
- Салыкова Л.Н.** – Директор Института управления проектами;
- Узбаева Б.Ж.** – Директор Научной библиотеки;
- Сейтжанов Ш.** – Председатель Совета молодых ученых ТОО «Институт геологических наук имени К.И.Сатпаева»;
- Нигматова С.А.** – Руководитель лаборатории ТОО «Институт геологических наук имени К.И.Сатпаева»;
- Окашева Ш.К.** – Руководитель Центра исторического наследия Департамент по студентским вопросам;
- Машрапова М.А.** – Руководитель группы ГИС-технологии ТОО «Институт геологических наук имени К.И.Сатпаева», **секретарь конференции;**
- Баудагулова Г.Т.** – Специалист минералогического музея кафедры ГСПиРМПИ, **секретарь конференции;**

**«Инновационные технологии – ключ к успешному решению фундаментальных и прикладных задач в рудном и нефтегазовом секторах экономики РК»:** сборнике представлены материалы конференции Сатпаевские чтения.

И66 – Алматы: КазННТУ имени Сатпаева, 2019. – 1116 с.  
ISBN 978-601-323-145-7

В современном мире цифровые технологии играют все более важную роль в развитии стран, в том числе таких ключевых сфер как инженерия, строительство, высокие технологии, машиностроение и образование.

ISBN 978-601-323-145-7

УДК 001 (063)  
ББК 72  
И 66

© Казахский национальный  
исследовательский технический  
университет имени К.И.Сатпаева

УДК 654.078

**А. Абдулаулы, А.Е. Аден**

*Научный руководитель – Б.Т.Суйменбаев, асс. профессор, доктор технических наук.  
Казахский Национальный Исследовательский Технический Университет  
имени К.И. Сатпаева Республика Казахстан, г. Алматы  
abyl.abdu@gmail.com*

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ПРИМЕНЕНИЯ Ka-ДИАПАЗОНА В СПУТНИКОВЫХ СИСТЕМАХ СВЯЗИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН**

**Аннотация.** В данной статье рассматриваются вопросы применения Ka диапазона частот в спутниковых системах связи. Рассматриваются использование Ka-диапазона с ориентированием лучей на Алматы и Астану. 2 транспондера работающие в этом диапазоне заложены при построения казахстанского спутника KazSat-4. Ka-диапазон устраняет проблему нехватки спутникового сегмента, которая сдерживала развитие спутниковой связи в последние несколько лет в Ku-диапазоне. Появления спутника Ka-диапазона в сочетании с многолучевой технологией обеспечило этой отрасли дополнительный частотный ресурс, использование которого обходится значительно дешевле, чем использование аналогичной емкости Ku- или C-диапазонов в традиционном использовании. Примером этого является европейский рынок, где использование Ka-диапазона обеспечивает существенно более высокую скорость передачи данных, доступную для конечного абонента, — до 20 Мбит/с, при этом спутниковой емкости вполне достаточно для обслуживания сотен тысяч абонентов в перспективе.

**Ключевые слова.** Широкополосный доступ, Ka-диапазон, геостационарная орбита (ГСО), спутниковые системы связи и вещания (СССВ), орбитально-частотный ресурс (ОЧР), электромагнитная совместимость (ЭМС).

Индустриально-инновационное развитие, переход от сырьевой направленности к сервисно-технологической требует реального осмысления необходимости и возможных путей такого перехода, а также получения реальных результатов на долгосрочную перспективу.

Одним из путей индустриально-инновационного развития на наш взгляд является развитие инфокоммуникационных технологий и создание на их основе современных систем связи, телерадиовещания, электронного правительства и, в конечном итоге, единого информационного пространства в республике.

Глобализация экономической жизни и растущая роль технологических инноваций серьезно повысили роль информации как одного из ключевых факторов обеспечения конкурентоспособности в современной экономике. Телекоммуникации стали интегральной частью бизнеса и обеспечивают внутренние и международные потоки информации в процессе принятия деловых решений. Объем информации, передаваемой через информационно-телекоммуникационную инфраструктуру, удваивается в мире каждые 2-3 года, что в свою очередь усиливает процессы глобализации и становится неотъемлемой частью системы государственного управления, т.е. имеет стратегическое значение.

Спутниковые системы передачи информации имеют ряд неоспоримых преимуществ по сравнению с наземными сетями передачи информации:

- охват больших территорий при отсутствии транзита по наземным сетям;
- независимость стоимости за предоставленные услуги от дальности расположения абонентов;
- высокая надежность каналов связи;

- простота развертывания дополнительных наземных станций для обслуживания новых клиентов, даже если они расположены в труднодоступных районах с плохо развитой наземной инфраструктурой связи.

Указанное предопределяет три важных направления развития спутниковых систем связи в интересах экономического развития, укрепления национальной безопасности и обороны.

Одной из основных мировых тенденций развития отрасли спутниковой связи в настоящее время является создание спутниковых систем широкополосного доступа в Ka-диапазоне.

В настоящее время Республика Казахстан произвело запуск собственного спутника связи и вещания КазСат-2 и КазСат-3, работающего в традиционном Ku частотном диапазоне, соответственно отечественные компании работают в настоящее время с геостационарными спутниковыми системами иностранных компаний естественным образом переключатся на работу с КазСат-2 и КазСат-3. Однако проблема по дальнейшему использованию Ku диапазона (10,7 — 12,75 ГГц) при передаче больших информационных потоков, в первую очередь для пользователей Интернет остается. В результате перегрузки ГСО как реальными, так и «бумажными» сетями, не имевшими продолжения после предварительной публикации заявки, получение частотного ресурса для создания и развития спутниковых операторских сетей представляет серьезную проблему. Проблема дефицита ОЧР сегодня все чаще затрагивает и действующие геостационарные сети. В сложной помеховой обстановке, сложившейся из-за перегрузки геостационарных орбит спутниками телерадиовещания, которые зарегистрированы в Бюро Радиосвязи МСЭ участились случаи возникновения взаимных помех между сетями различных администраций, что препятствует нормальной эксплуатации части ОЧР на действующих спутниках.

Наиболее остро дефицит свободного спектра проявляется в технологически освоенных диапазонах частот C (4/6 ГГц) и Ku (11–12/14 ГГц, что приводит к невозможности предоставления точек стояния из-за проблем ЭМС с соседними СССВ и огромного числа заявок от администраций стран-членов МСЭ на новые СССВ в этих службах. Все вышеперечисленные факторы играют отрицательную роль в развитии спутниковой связи, телевидения, Интернет, а соответственно и развитии регионов не только Республики Казахстан. Сюда можно соотнести и государства Центральной Азии (Узбекистан, Киргизия, Афганистан и др.), которые являются крупными потенциальными пользователями услуг спутниковой связи.

В настоящее время свободный ОЧР геостационарной орбиты лежит в диапазонах частот от 15 до 30 ГГц, выделенных фиксированной и радиовещательной спутниковым службам. Поскольку появляется возможность успешной координации и размещения на орбите новых спутниковых систем приобрели актуальность освоение и использование диапазонов Ka (15 до 30 ГГц), в которых доступна существенно более широкая полоса частот и могут быть решены проблемы совмещения с РЭС фиксированной службы, требующими защиты от помех со стороны СССВ.

Анализ заявляемых администрациями в БР МСЭ полос частот показывает возрастание интереса многих стран к диапазонам выше 15 ГГц, где планируется развитие спутниковых систем для предоставления высокоскоростного доступа в Интернет и услуг мультимедиа корпоративным и индивидуальным клиентам.

В концепцию построения казахстанского спутника КазСат-4 заложены 2 транспондера Ka-диапазона с ориентированием лучей на Алматы и Астану. Проведенные исследования, безусловно, помогут при формировании наземного потребительского сегмента и создания операторской сети.

*Актуальность* исследования. Анализ развития мировой тенденции развития спутниковых систем связи показал, что ОЧР в традиционных C- и Ku- диапазонах практически исчерпан. В настоящее время в основном идет замена космических аппаратов, выработавших свой ресурс. МСЭ прилагает много усилий для сокращения «бумажных точек» стояния космических аппаратов на геостационарной орбите. Однако по данным публикаций в ряде авторитетных журналах, в том числе публикациях МСЭ, ситуация с выделением ОЧР в C- и Ku- диапазонах

для обеспечения развития спутниковой связи в Центрально-Азиатском регионе вряд ли улучшится. В этой связи развитие спутниковых сетей связи в новом Ka-диапазон частот является чрезвычайно актуальной задачей.

*Новизна и перспективность результатов исследований по проекту.* Впервые в Казахстане будут проведены полноценные исследования в области применения данного диапазона частот в спутниковых системах связи. В концепцию построения казахстанского спутника КазСат-4 заложены 2 транспондера Ka-диапазона с ориентированием лучей на Алматы и Астану. Проведенные исследования, безусловно, помогут при формировании наземного потребительского сегмента и создания операторской сети.

*Практическая значимость результатов исследований.* Результаты, полученные в ходе выполнения проекта, позволят выработать научно – обоснованную программу постепенного перехода Казахстана на новые технологии связи и вещания. Это позволит казахстанским операторам связи и вещания решить задачу модернизации существующих спутниковых сетей, развить материально-техническую базу отрасли связи и вещания, создать дополнительные рабочие места для производства составных частей спутниковых сетей связи, создать серию космических аппаратов связи и вещания в Ka-диапазоне.

*Экономическая эффективность.* Результаты исследований позволят перейти на новый технологический уровень спутниковой связи и вещания, что обеспечит наиболее полное удовлетворение населения в услугах связи, Интернет - доступе, приеме цифрового телевидения (минимум два мультиплекса по 20 республиканских программ), развитие электронных услуг, создание новых рабочих мест для производства оборудования и программных комплексов. Полученные результаты позволят с полной уверенностью говорить о возможности эффективного использования Ka-диапазона в спутниковой сети связи на территории Республики Казахстан. Использование Ka-диапазона на отечественном спутнике КазСат-4 позволит осуществить постепенный переход вещания с зарубежных спутников на отечественный, тем самым существенно снизится стоимость предоставляемых услуг в области телевидения и интернета.

#### **Литературы:**

1. Кантор Л.Я, Тимофеев В.В. Спутниковая связь и проблема геостационарной орбиты. – М.: Радио и связь, 1988.
2. Анпилогов В. Спутниковые системы массового обслуживания в Ka-диапазоне // Технологии и средства связи, специальный выпуск “Спутниковая связь и вещание”, 2011. - С.16-21.
3. Тестоедов Н. Планы развития российской спутниковой группировки в Ka-диапазоне частот. // Технологии и средства связи, специальный выпуск “Спутниковая связь и вещание”, 2011. - С.12-13.
4. Дорон Элинав. Достоинства и перспективы Ka-диапазона. // Спутниковая связь, специальный выпуск "Спутниковая связь и вещание"-2013, стр.36-37.

**А. Абдулаұлы, Ә.Е. Әден, Ж.Б. Суйменбаева**

#### **Қазақстан Республикасының спутниктік байланыс жүйесіндегі Ka-диапазонның қолдану мүмкіншіліктерін зерттеу**

**Аңдатпа.** Бұл мақалада спутниктік байланыс жүйелерінде Ka-диапазон жиіліктерін қолдану қарастырылады. Алматы және Астанаға сәулелену бағытымен Ka-диапазонды пайдалану қарастырылған. Осы ауқымда жұмыс істейтін 2 транспондер қазақстандық KazSat-4 спутнигін жасаған кезде салынды. Ka-диапазоны соңғы бірнеше жылда Ku-диапазонында спутниктік байланыстың дамуын нашарлататын спутниктік сегменттің жоқтығын жойды. Ka-диапазонды спутнигіннің көп жолды технологиямен үйлесуі осы саланы дәстүрлі пайдалануда Ku немесе C жолақтарының бірдей сыйымдылығын пайдаланудан әлдеқайда арзанырақ қосымша ресурспен қамтамасыз етті. Бұл мысалға Ka-диапазонды пайдалану соңғы абонентке қолжетімді деректерді беру жылдамдығы айтарлықтай жоғары болған еуропалық нарық - 20 Мбит / с дейін, ал спутниктік қуаты болашақта жүздеген мың абоненттерге қызмет ету үшін жеткілікті.

**Түйін сөздер.** Кең жолақты қатынау, Ka-диапазоны, геостационарлық орбита (ГСО), спутниктік байланыс және хабар тарату жүйесі (СБХТЖ), орбитальды-жиілік ресурсы (ОЖР), халықаралық электрбайланысы одағы (ХЭО), электромагниттік үйлесімділік (ЭМУ).

**A. Abdullauly, A.E. Aden, Zh.B. Suimenbayeva**

**Research of the possibilities of the application of the ka-band in the satellite communication systems of the republic of Kazakhstan**

**Annotation.** This article discusses the use of Ka-band frequencies in satellite communication systems. The use of the Ka-band with orientation of the rays to Almaty and Astana is considered. 2 transponders operating in this range were laid when building the Kazakh satellite KazSat-4. Ka-band eliminates the problem of lack of satellite segment, which held back the development of satellite communications in the past few years in the Ku-band. The advent of the Ka-band satellite in combination with multi-path technology has provided this industry with an additional frequency resource, the use of which is much cheaper than using the same capacity of the Ku or C bands in traditional use. An example of this is the European market, where the use of the Ka-band provides a significantly higher data transfer rate available to the end subscriber - up to 20 Mbit / s, while the satellite capacity is quite enough to serve hundreds of thousands of subscribers in the future.

**Keywords.** Broadband access, Ka-band, geostationary orbit (GSO), satellite communication and broadcasting systems (TSSV), orbital-frequency resource (OFCH), international telecommunication union (ITU), electromagnetic compatibility (EMC).

ӘОЖ 622.462:628.1.033

**А.А. Абдыкадыров., Н.М. Әлібай., Б.Қ. Қозыбай., М.М. Мамадияров**  
*Казахский национальный исследовательский технический университет имени  
К. И. Сатпаева, Казахстан, г. Алматы*  
*baglankozybaev@gmail.com*

**ҚАПШАҒАЙ СУ ҚОЙМАСЫНДАҒЫ САРҚЫНДЫ СУДЫ ОЗОН  
ТЕХНОЛОГИЯСЫНЫҢ КӨМЕГІМЕН ТАЗАЛАУ**

**Аңдатпа.** Қазақстандағы өзен-көлдердің және су қоймаларының ластануына байланысты ауыз-су мәселесі өте өзекті болып отыр. Осы мақалада суды озон технологиясы көмегімен тазалау жолын қарастырдық. Зерттеу үшін Қапшағай су қоймасының суы алынды және суды озон технологиясы арқылы тазалап, оң нәтижеге ие болдық.

**Түйін сөздер:** Су қоймасы, ауыз-су, озон қондырғысы, микроорганизмдер

Адам баласының қоршаған ортада жасап жатқан белсенді әрекеттерінің салдарынан табиғат пен ондағы тіршілікпен қатар өзімізге қажетті асымыз бен ішіп жатқан суымызға да зиянымызды тигізіп жатқанымыз рас. Кез-келген тіршіліктің 60-70%-ы оның ішінде өсімдіктердің 90%-ы судан тұрады [1]. Осы тіршілікке адам баласы да кірмей ме?! Одан қала берді Жер жүзіміздің 2/3 бөлігі «тіршілік нәрінен» тұрады. Ғалымдардың зерттеуі бойынша планетамызда «таза» су тапшылығы болады екен және ол басталып та кетіпті [2]. Таза су деп отырғанымыз сутектің екі атомы мен оттегінің бір атомы байланысқан қарапайым химиялық құрам. Бірақ, бұл химиялық қоспа табиғатта таза күйінде кездеспейді. Ол жер асты қосылыстардың химиялық құрамы мен географиялық орналасуына байланысты. Сондай-ақ әуе арқылы суымызға әсер ететін факторлар бар.

Алматы облысында орналасқан Қапшағай су алабы облыстағы бірқатар аудандарды ауыз сумен, қала берді егін шаруашылығын жандандырып отыр. Бірақ, осындай маңызды су қоймасы ауыз судың барлық талаптарына сай ма?! Белгілі уақыт бойы біз Алматы қаласының ауасының ластануын айтып келеміз. Өндіріс ошақтарымен қатар қаланың шексіз көлігінен шығатын газдар әуе бағытымен небәрі 50км қашықтықтағы Қапшағайға әсер етпей қоймасы анық. Сонымен қатар, су алабына құятын Іле, Есік, Шілік, Түрген, Кіші Алматы, Қаскелең өзендерінің сапасының әсер ететіндігі тағы бар.

Облыстағы ауыз суды залалсыздандыруда кең таралған әдістердің бірі суды хлорлау әдісі. Бұл әдістің артықшылықтары қаржылай тиімділігінде болып отыр. Алайда адам денсаулығына зиянды микрофлораларға жол беріп отыр [3].

Патогендік бактерияларға қатысты жоғары тиімділікке, өңдеуден кейін осы бактериялардың қайта көбеймейтініне қарамастан қалдық хлордың  $1,5 \text{ мг/дм}^3$  мөлшерімен хлорлау вирустарға, қарапайым цисталарға және лямблийлерге қатысты қажетті эпидемиялық қауіпсіздікті қамтамасыз етпейді. Хлоррезистентті микрофлора: *E.coli*, *Pseudomonadaceae*, *Klebsiellae*, *Proteae* хлорға тұрақты нысандардың тіршілік ететіні белгілі, олар сумен жабдықтау мен су бұрудың қалалық жүйелерінің тұрақты құрамдауыштары болып табылатын шартты түрде патогенді және патогенді микроорганизмдерге жатады. Хлорлауды қолдану судың бактериалды ластануын азайтады, бірақ вирустардың жұғу қауіпін сақтайды және оның теріс экологиялық салдары бар [3]. Хлорлаудың теріс қасиеті хлорорганикалық қосылыстар: тригалогенметандардың, хлорфенолдардың, п-нитрохлорбензолдардың, хлораминдердің, сондай-ақ диоксидтердің пайда болуы болып табылады, олар су айдындардың суындағы табиғи фенолды қосылыстардың суға жіберілетін хлормен өзара әрекеттесуі кезінде пайда болады. Көптеген зерттеулердің деректері бойынша хлорорганикалық қосылыстар адамға жоғары уыттылығымен, мутагендігімен, канцерогенділігімен әсер етеді. Олар су түбіндегі шөгінділерде, суда тіршілік ететіндердің жасушаларында жинала алады және ақырында адамның организміне түседі. Олар биологиялық ыдырауға өте төзімді болып келеді және шығару (түсіру) орнынан бастап өзенді ағыс ыңғайымен елеулі қашықтықтарға ластайды.

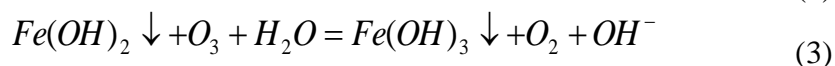
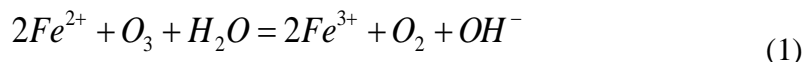
Осы аталған су құрамы бойынша қойылып отырылған талаптарды ескере отыра біз Қ.И.Сәтбаев атындағы ҚазҰТУ-нің оқу үрдісі жүргізілетін полигонды сапалы ауыз сумен қамтамасыз етуді қолға алдық. Суды толықтай биологиялық ластағыштардан залалсыздандырдық (зерттеу жұмыстары ғылыми мақалаларда қарастырылған) [4]. Ал химиялық құрамы бойынша зерттеу жұмыстарын жүргізу үшін тәжі разряд арқылы жұмыс істейтін инновациялық технологияға негізделген озонатор қондырғысы жасалды (1-сурет).



1- сурет. Қондырғының жалпы бейнесі  
Қ.И.Сәтбаев атындағы ҚазҰТУ Электротехника кафедрасында  
орнатылған

Менделеев таблицасындағы элементтердің 80%-ынан астамы металдар болып табылады. Табиғатта металдар әртүрлі қосылыстарда кездеседі. Сонымен қатар біздің қолданып жүрген суымыздың құрамында да металдар кездеседі. Оларды мысалға келтіретін болсақ, темір( $\text{Fe}^{2+}$  және  $\text{Fe}^{3+}$ ), мыс(Cu), мырыш(Zn), хром(Cr), алюминий(Al), кадми(Cd), қорғасын(Pb), марганец(Mn), кобальт(Co) және т.б металдар. Бұл элементтер су құрамында берілген шектен асып кететін болса, адамды түрлі ауруға шалдықтырады. Осындай су құрамында кездесетін металдардың концентрациясын озон арқылы тотықтырып азайта аламыз [5].

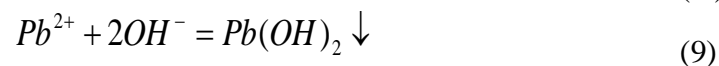
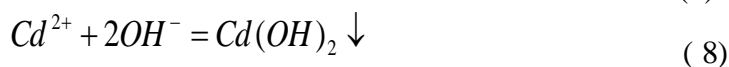
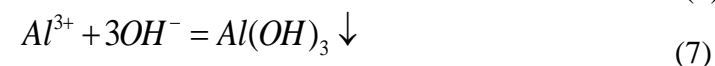
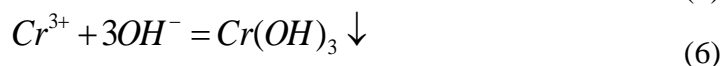
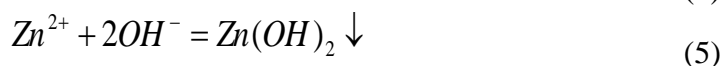
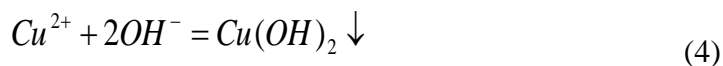
Темір(Fe). Тәжирбелік зерттеу жұмыстары кезінде судағы  $pH$  - тың көрсеткіші 8,3 болғанда, әлсіз негіздік ортада  $1\text{м}^3$  суға жіберген озонның мөлшері 120мг кезінде су құрамында темірдің мөлшері 0,45 мг/л – ден 0,10 мг/л-ге азайып тотығады.



Осылай темірдің тұнбалануынан судағы темірдің мөлшері 0,45 мг/л – ден 0,1мг/л-ге төмендеген.

Мыс(Cu), мырыш(Zn), хром(Cr), алюмин(Al), кадми(Cd), қорғасын(Pb) сияқты су құрамында кездескен металдар  $pH$  - тың көрсеткіші 8,3 болғанда әлсіз негіздік ортада  $OH^-$  ионы мен бірігіп гидроксид тұнбаларды түзеді.

Бұл металдардың ішінде хром алты валентті хромға дейін тотығуы мүмкін, бірақ бұл үрдіс күрделі ерекше жағдайды талап етеді. Ал қорғасын озонмен  $PbO_2$  - ге  $10^5$ - $10^6$  л/моль.сек жылдамдықпен әрекеттеседі.



Бұл химиялық реакциялардан озонның өте күшті тотықтырғыш екенін байқап отырмыз. Себебі 1-кестеде көріп тұрғандай жалпы темірдің мөлшері озондалғанға дейін 0,8мг/л болса, озондалғаннан кейін оны 0,03 мг/л-ге төмендете алды. Сол сияқты басқа элементтердің концентрациясын төмендетті [6].

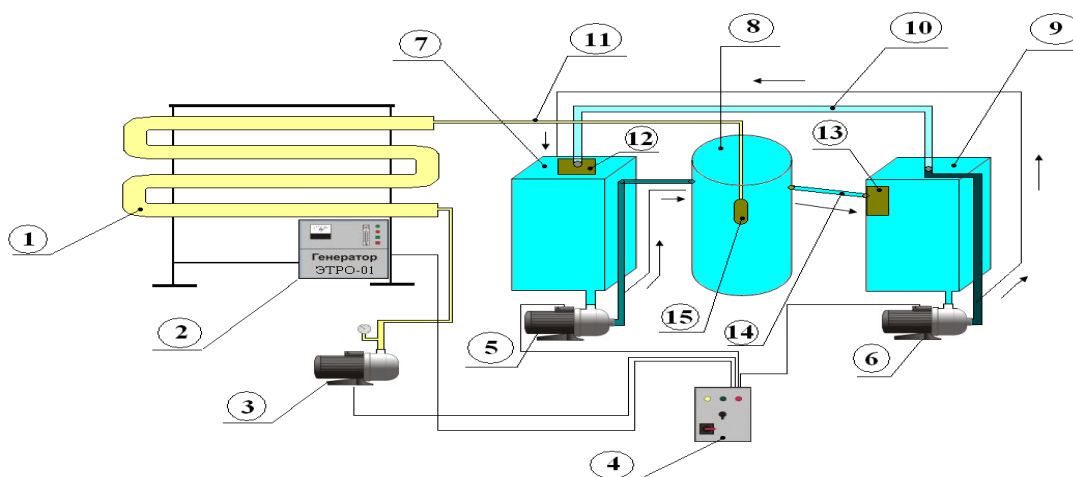
1-кесте



Көрсеткіштер	Нормативтер артық емес (ШРК)	Бастапқы судың құрамы	Озонның мөлшері 300мг	Озонның мөлшері 400мг	Озонның мөлшері 500мг	Озонның мөлшері 600мг
<i>Тұнықтығы, мг/дм<sup>3</sup></i>	<i>2,0</i>	<i>4,58</i>	<i>3,49</i>	<i>2,35</i>	<i>2,30</i>	<i>1,81</i>
Түсі, градус	20,0	5	5	4	3	2
Сутектік көрсеткіші, рН	6,0-9,0	8,22	8,23	8,25	8,22	8,10
Аммоний тұзы, мг/дм <sup>3</sup>	2,0(по N)	2,9	0,81	0,85	0,96	1,19
<i>Мыс, мг/дм<sup>3</sup></i>	<i>1,0</i>	<i>1,3</i>	<i>0,05</i>	<i>0,04</i>	<i>0,04</i>	<i>0,04</i>
Нитраттар, мг/дм <sup>3</sup>	45,0	4,2	3,0	3,0	3,2	3,6
Нитриттер, мг/дм <sup>3</sup>	3,0	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01
Жалпы кермектік, моль/м <sup>3</sup>	7,0	0,13	3,7	3,7	3,6	3,6
<i>Жалпы темір, мг/дм<sup>3</sup></i>	<i>0,3</i>	<i>0,8</i>	<i>0,03</i>	<i>0,03</i>	<i>0,03</i>	<i>0,03</i>
Сульфаттар, мг/дм <sup>3</sup>	500,0	48,3	46,4	44,4	40,2	38,7
Құрғақ қалдық, мг/дм <sup>3</sup>	1000,0	313,6	311,4	309,8	305,1	300,3
Фтор, мг/дм <sup>3</sup>	1,2	0,30	0,3	0,3	0,27	0,25

Қондырғының жалпы сұлбасы 2-суретте көрсетілген. Жалпы қондырғының жұмыс істеу қағидасы мынадай: SF автоматты батырмасын іске қосқаннан кейін қондырғының басқару бөлігінің оң жағындағы кернеу реттегішті(ЗАТР) ақырындап номиналды режим 120В шамасына қойып, сол жағындағы SF1 батырманы басып компрессорды(3) іске қосамыз. Осы кезде компрессор арқылы атмосфералық ауа озонаторға(1) жіберіледі де, озонатордың шығысында түзілетін озон барбатер(15) арқылы ластанған ауыз суға келеді(8). Басқару бөліміндегі SF2 – батырмасын басып бірінші сорғыны(5) іске қосамыз осы кезде бірінші резервуардағы(7) ластанған су екінші резервуарға(8) қарай бағытталады. Екінші резервуарда ластанған су мен озон араласып залалсыздандыру үрдісі басталады.

Белгілі бір уақыттан соң залалсыздандырылған су өздігінен үшінші резервуарға(9) қарай диаметрі 20мм түтік арқылы ағады. Үшінші резервуардағы(9) судың сапалық деңгейі арнайы зертханалардан тексеріледі. Егерде ауыз судың сапалық деңгейі 2874-82 мемлекеттік стандартқа сәйкес келмей жатса, онда басқару бөлігіндегі SF2 – батырмасын басып екінші сорғыны(6) іске қосып шала залалсыздандырылған суды түтік(10) арқылы бірінші резервуарға қайтарылады да, шала залалсыздандырылған суды автоматты түрде кері байланысқа келтіріледі, яғни залалсыздандыру үрдісінің уақытын ұзартуға болады. Бірінші сорғы арқылы су бірінші сүзгіден(12) ал екінші сорғы арқылы су екінші сүзгіден өтіп су бетіндегі кейбір ірі қалдықтар мен қалқыма заттар сүзіліп алдын ала механикалық тазарту жүргізіліп отырылады.



1 - озонатор, 2 – жоғарғы кернеулі генератор, 3 - компрессор, 4 - қондырғыны басқару бөлігі, 5,6 - су соратын сорғы, 7,8,9 - су жиналатын резервуар, 10,14 - су жүретін түтік, 11 - ауа қоспалы озон жүретін түтік, 12,13 - сүзгілер(фильтр), 15 – барьбатер

2-сурет - Қондырғының функционалды сұлбасы

### Қорытынды

Қорытындылай келетін болсақ, озон технологиясы арқылы қоймадағы суды тазарту жұмыстары кезінде оң нәтижеге қол жеткіздік. Озон арқылы суды тазарту тиімді екеніне көз жеткіздік. Су құрамында кездесетін микробиологиялық көрсеткіштер, оның ішінде, термотолерантты колиформды бактериялар, жалпы колиформды бактериялар мен жалпы су құрамында кездесетін микробтардың толығымен жойылып кетті. Қоймадағы су құрамында кездескен ШРК-ға сай келмейтін ауыр әрі уытты металдарды озон арқылы тотықтыру жұмыстары қарастырылып озонның күшті тотықтырғыш екені анықталды. Су құрамында кездесетін токсикологиялық көрсеткіштер, яғни бейорганикалық қосылыстар нитраттар, нитриттер, фтор және т.б улылық көрсеткіші жоғары бейорганикалық қосылыстардың азайғаны байқалды.

### Әдебиеттер:

1. <https://libtime.ru/agro/voda-v-zhizni-rastenij.html>
2. [https://tri-kolodtsa.ru/skolko\\_hvatit\\_vody\\_na\\_zemle.html](https://tri-kolodtsa.ru/skolko_hvatit_vody_na_zemle.html)
3. <http://kk.convdocs.org/docs/index-12983.html?page=3>
4. Қожаспаев Н.Қ., Абдықадыров А.А., Дағарбек Р. Табиғи су қоймаларында кездесетін микробиологиялық бактерияларды озон арқылы залалсыздандыру үрдісі. “Тіршілік қауіпсіздігі саласындағы жаңалықтар” атты он бірінші халықаралық ғылыми – техникалық конференция еңбектері. Алматы 2009. 129б.
5. Абдықадыров А.А. Қапшағай су қоймасындағы табиғи суды озон технологиясы арқылы залалсыздандыру тақырыбына жазылған диссертациялық жұмыс. Алматы 2010ж.
6. ҚР ҰЭМТҚКҚ “СЭС және МФПО” РМҚК Санитарлық-гигиеналық зертхана. Жер үсті суы нысандарының және ағынды су үлгілерін зерттеудің хаттамасы №1890/44 05.11.2014ж.

А.А. Абдықадыров., Б.К. Козыбай., Н.М. Алибай., М.М. Мамадияров

### Очистка воды Капчагайского водохранилища с помощью озонной технологии

В связи с загрязнением рек-озер и водохранилищ в Казахстане проблема питьевой воды остается актуальной. В этой статье мы рассмотрели пути очистки воды с помощью озонных технологий. Для исследования была взята вода Капчагайского водохранилища и мы получили положительные результаты по очистке воды по озонной технологии.

**Ключевые слова:** водохранилище, питьевая вода, озонная установка, микроорганизмы.

**A.A. Abdykadyrov, B.Kkozibay, N.Malibay., M.M Mamadiyrov**  
**Water purification of Kapchagay reservoir using ozone technology**

Due to the pollution of rivers, lakes and reservoirs in Kazakhstan, the problem of drinking water remains relevant. In this article we have considered the ways of water purification with the help of ozone technologies. For the study was taken water Kapchagay reservoir and we have received positive results on water purification by ozone technology.

**Key words:** reservoir, drinking water, ozone installation, microorganisms

ӘОЖ 622.462:628.1.03

**А.А. Абдыкадыров., Б.К. Кудайбергенов., Б.С. Ешанов., М.М. Мамадияров.**  
*Казахский национальный исследовательский технический университет имени*  
*К. И. Сатпаева, Казахстан, г. Алматы*  
*bauyrzhankairatuly1999@mail.ru*

**ВЯЧЕСЛАВ САРҚЫНДЫСУ ҚОЙМАСЫНДАҒЫ БИОЛОГИЯЛЫҚ**  
**ИЯНДЫЗАТТАРДЫ ОЗОН ТЕХНОЛОГИЯСЫМЕН ЗАЛАЛСЫЗДАНДЫРУДЫҢ**  
**ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ**

*Аңдатпа. Қазақстанда көптеген су қоймаларының ластануы ауыз су тапшылығына әкеп соқтырды. Осы мақалада су қоймасындағы биологиялық зиянды заттарды озон технологиясымен тазалауды қарастырдық. Зерттеу үшін Вячеслав су қоймасының суы алынды және судың биологиялық зиянды заттарын озон технологиясы арқылы тазалап, оң нәтижеге ие болдық.*

*Түйін сөздер: Озон қондырғысы, су қоймасы, ауыз су, микроорганизмдер*

Қазіргі таңда дүние жүзіндегі негізгі мәселенің бірі ауыз су мәселесі екені белгілі және бұл аса бір айтарлықтай дәрежеге жетті. Себебі, көптеген су қоймаларының ластануы ауыз су тапшылығына әкеп соқтырды. Соның бірі – Вячеслав сарқынды су қоймасы. Елорда төріндегі жұртты сумен қамтамасыз ететін негізі объекте осы су қоймасы болмақ. Біздің мақсатымыз – озонатор құрылғысымен осы бөген суларын артық биологиялық зиянды заттардан тазартып, ауыз суға айналдыру.

Вячеслав бөгені 1968 жылы Есіл өзенінің жоғарғы ағысында, Ақмола облысының Аршалы ауданында негізі қаланған. Аумағы 61км<sup>2</sup> алатын бөгенэнергия мен ирригацияға, су армалы жайылымдар және өнеркәсіптіктерде кеңінен қолданылады. Су қоймасының жанынд ағы қоныстар: Михайловка, Арнасай, Ижевск. Солтүстік жағасы тік жарлы, су кемері түпкі жыныстарға тіреледі, оңтүстік жағасы жазық, саз балшықты. Қарашада қатып, сәуірдің ортасында мұзы ериді. Бөген Есіл, Мойылдыөзендері суымен, қар және жауын шашын суымен толығады. Деңгейінің жылдық ауытқуы – 4 м. Суы тұщы, минералдылығы – 0,22-1,02 г/л аралығында өзгереді [1].

Астанада жапондық гранттың шеңберінде суды тазарту және тазарту үшін соңғы реагенттерді қолдану арқылы тәулігіне 100 мың текше метр су тазарту үшін жаңа қондырғы салынды. Судың күнделікті су сапасы сүзгі станциясында және 60 пункт елорданың түрлі бөліктерінде орналасқан [2].

Судың тірі ағза екені барлығына мәлім. Әр түрлі ауруларға оңай жауап береді. Әр түрлі табиғи құбылыстар кезінде тыныс алады және оның сапасын өзгерте алады. Дүниежүзілік су қорларының ластануы бүкіл адамзат қауымын алаңдатып отыр. Бұл мәселе Қазақстанға да тән. Судың ластануы көп түрлі әрі ең соңында су экожүйесін бүлдірумен аяқталады. Сондықтан да Вячеслав сарқырамасындағы су құрамының негізгі бөлігі Есіл өзеніне тәуелді. Себебі, Нураға қарағанда біраз бөлігі Есілге тиісті. Су ресурстарының ластануы деп суқоймаларға сұйық, қатты және газ тәрізді заттардың түсуінен судың физикалық, химиялық және биологиялық қасиеттерінің өзгеруін айтады. Бөген суының биологиялық немесе бактер

иялық ластануы су құрамында алуан түрлі патогенді микроорганизмдердің, саңырауқұлақтардың және ұсақ балдырлардың болуын кеңінен қарастырып өтуді жөн санадық.

Вячеслав су қоймасының негізгі ластануына себепші бірнеше жағдайды қарастырсақ, біріншіден жаңбыр сулары болса, екіншіден судың ластануына бірден бір себепші ол балдырлар, ал үшіншіден патогенді микроорганизмдер мен саңырауқұлақтардың залалы:

Астана қаласының жауын шашын мөлшері орташа деңгейде болуы бөгеннің ластануына өз әсерін тигізе алады, мысалы жаңбыр құрамында көптеген қышқылдардың болуы:  $\text{HNO}_2$  (азот қышқылы),  $\text{H}_2\text{S}$  (күкіртті сутек),  $\text{HNO}_3$  (азот),  $\text{H}_2\text{CO}_3$  (көмір),  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (күкірт қышқылы),  $\text{HCl}$  (тұз қышқылы),  $\text{H}_2\text{SO}_3$  (көп дәрежелі күкірт қышқылы). Бұл қышқылдардың су құрамын өзгертуі айғақ.

Балдырлар төменгі сатыдағы су өсімдікері болғандықтан теңіз, көл, өзендерде ағынсыз да өседі. Балдырдың жасушалық құрылымы болмайды, бір жасушалы, колониялы және көп жасушалы түрлері бар. Жасуша қабығыгемицеллюлозадан және пектинді заттардан тұрады. Ал Вячеслав бөгенінің біраз балдырлары жасыл балдырларға жатады. Олар негізінен тұщы суларды мекендейтіндейді. Жасыл балдырлар (әсіресе хлорелла) судың ластану деңгейінің көрсеткіші ретінде пайдаланылады.

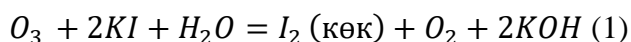
Айтакететін жайтең қарапайым жасушалық ағзаларға прокариоттар жатады. Ал оларға алуан түрлі бактериялар мен көк-жасыл балдырлар кіреді.

Еңкіші бактериялардың диаметрі шамамен 0,1 мкм (100 нм), яғни, олар еңірі вирустардан кішірек, алайда үлкен пішіндегі бактериялар 6 мкм көлденең диаметрі 60 мкм дейін жетеді. Бактериялар сфералық, пішінді немесе спираль тәрізді болуы мүмкін. Бактериялар мен көгілдір жасыл балдырлар, көбінесе, хромосоманың қайталануынан (екіесе) кейін пайда болатын қарапайым жасушалық бөлу арқылы көбейтіледі. Көк-жасыл балдырларды басқаша цианобактериялар деп те атайды.

Көп түрлі патогенді микроорганизмдер мен саңырауқұлақтардан бөлініп шығатын бактериялар немесе вирустар өзен суына өз залалын тигізуі мүмкін. Айта өтсек әрине су құрамындағы Норволк вирусы, Ротавирус, домалақ кішкене вирустар. Бұлардың өмірге қауіптілігі өте жоғары.

Біздің ендігі жұмысымыз су қоймасындағы зиянды заттарды озонатор құрылғысымен тазарту. Озон - химиялық формуласы  $\text{O}_3$  болып келетін оттегінің аллотропиялық түр өзгерісі. Түсі қою көк, өткір иісті газ, ал сұйық озон күлгін көк; балқу  $t = -192,7^\circ\text{C}$ , қайнау  $t = 112^\circ\text{C}$ . Суда ерігіштігі 0,394 г/л ( $0^\circ\text{C}$ -та). Озонды 1785 жылы голландия физигі М. ван Марумашқан. Озон тұрақсыз, өздігінен жылу бөліп, оттекке айналады. Күшті тотықтырғыш, алтын

мен платинадан басқа барлық металдарды тотықтырып, кейбір органикалық және бейорганикалық қосылыстарға әсер етіп, озонидтер түзеді. Озонды иод-крахмал қағазының түсінің өзгеруі бойынша анықтайды [3]:



Мұндағы:  $\text{O}_3$  – озон газы,  $\text{H}_2\text{O}$  – су,  $\text{KI}$  – калий иоды.

“Кәдімгі оттегі  $\text{O}_2$   $\text{KI}$ -мен реакцияға түспейді. Табиғатта озон найзағай жарқылдаған кезде және кейбір органикалық заттар тотыққанда түзіледі (Озоносфера қабаты). Таза озон – күшті тотықтырғыш, микроорганизмдерді өлтіреді, сол себепті суды, ауаны дезинфекциялау да, күшті тотықтырғыш болғандықтан қағаз ағартуда, т.б. қолданылады. Озондау тек қана ауаны экологиялық тазарту әдісі ғана емес, сонымен қатар ол сүзгі және т.б. қондырғыларға қаржы үнемдеу болып табылады.

Соңғы жылдарда озонның қышқылдандырылған түрін қолдануда жаңа мүмкіндіктер ашылды. Озондалған су химиялық, фармацевтикалық және текстильдік салаларында кеңінен қолданылады. Озон ауыл шаруашылығында да қолданылады яғни қораларды дезинфекциялау да қолданылады. Озон бұл айтылған қасиеттерден басқа тұқымдарды өндіру эффектісі

қасиеттері де бар екендігін Г.А.Русских анықтаған. Озон қатты қышқылдандырғыш қасиетке ие және сонымен қатар адамға және қоршаған ортаға ешқандай кері әсері жоқ. Озонның молекуласының өмір сүру уақыты ортаның температурасына байланысты, температураның көтерілуі нәтижесінде озон кәдімгі жайауаға айналып қалады. Ауада озон молекуласы бірнеше минутқа дейін, ал сұйықтықта 1 сағатқа дейін сақталады.

Озонды алу үшін арнайы озонды генераторлар қолданылған. Г.А.Русских пен Н.М.Токмаков тәжірибе жүргізгенде озон мен суды араластыру үшін рециркуляциялық насос қолданған.

Өндірістік озонатор қазіргі уақытта таза жәнсапалы су алу үшін халық шаруашылығының көптеген облыстарында өтетанымал құрал болып табылады. Су тазалайтын озонатор құрылғыларының негізгі міндетті – су құрамындағы бірнеше зиянды микроорганизмдер мен микробтарды жәнә түрлі су құрамын өзгертетін вирустарды озон көмегімен жою. Озон газын тотықтырғыш ретінде пайдаланылып, ақаба суын мұнай өнімдерінен, фенолдан, күкіртті сутектен, цианидтерден секілді қоспалардан тазалайды. Күшті тотықтырғыш болғандықтан озонның сулы ерітінділердегі органикалық зат тектерді т.б. қоспаларды ыдырататын қабілеті өте жоғары. Сонымен бірге суды озондағанда оның жағымсыз иісі, дәмі, бояуы жойылып, залалсызданады. Хлорлау әдісімен салыстырғанда Озондау әдісінің артықшылығы көп. Біріншіден, озонды тікелей су тазалайтын жерде озонаторларды орнатып, ауадағы оттектен электр тоғымен ажырату үдерісін пайдалану арқылы алуға болады. Екіншіден, хлорлау бір қатар жағдайларда ауыз суда зиянды зат тектердің, соның ішінде мутагендер мен канцерогендердің (мысалы диоксиннің) түзілуіне апарып соғуы мүмкін, сондықтан оның орнына Озондау әдісін қолданғаны қолайлы. Озондау залалсыздандырудың жоғары деңгейі кезінде тазартылған суда уытты жәнә канцерогенді өнімдердің жоқ болуы кезінде оны ең жақсы органолептикалық көрсеткіштермен қамтамасыз етеді. Озондау судың түссізденуіне, оның құрамындағы темір мен марганецтің тотығуына, дәмді, иісті жоюға қолжеткізуге мүмкіндік береді.

Озонның бактерицидтік әсерінің механизмі микроағза жасушаларының ішіне кіру жәнә өмірлік маңызы бар биологиялық белсенді қосылыстарды (ақуыздар, ферменттер, ДНК, РНК) тотықтыру болып табылады. Су көзінің аса бактериялық ластануы кезінде немесе онда дәстүрлі хлорлаудың әсерлеріне төзімді патогенді микроағзалардың, энтеровирустардың жәнә лямблия цисталарының бар болуы кезінде озон ерекше тиімді болады. Озонатордың тағы бір айырмашылығы суға химиялық реагенттер қосылмайды, озонның қалпына келтіру өнімі оттегі болып табылады. Озонатордың жұмысына тоқтала өтсек ол озон арқылы микроағзалардың жасушалық қабырғаларының құрылымында бұзылыстарға, сол арқылы олардың өліміне алып келеді [4].

Озонның бактерицидтік әсері оның өңделетін судағы белгілі бір шекті массасы жинақталғаннан кейін басталады (0,4-0,5 мг/л). Озондаудың нәтижесі суды практикалық тұрғыдан толық залалсыздандыру болып табылады. Озон көптеген белгілі бактерияларға қарсы эффективті әсер етеді. (Озон бактериялардың жасушалық мембраналары арқылы өтіп кетіп, оларды өмірлік маңызды орталықтарын тапқандайды). Бұл озон газының биологияда қолдануына жатады.

Сонымен қорытынды ой түйсек озонның түрлі заттармен қуатты әрекеттесуін пайдаланып, сасық иісті қалдықтарды зарарсыздандырып, сыртқы ортаны ластамайтын заттарға айналдырады. Оны қолдану арқылы ауыз суы мен ағын судағы, бөлме ауасындағы бактерияларды жоятынын жоғарыда қарастырып өттік. Әлем бойынша үлкен проблемалардың біріне айналып отырған жағдайға озонатор құрылғысының әсері ерекше.

#### Әдебиеттер:

- [1] – [https://ru.wikipedia.org/wiki/Вячеславское\\_водохранилище](https://ru.wikipedia.org/wiki/Вячеславское_водохранилище)
- [2] – <https://www.kazpravda.kz/news/obshchestvo/voda-stolitsi/?print=yes>
- [3] – <https://kk.wikipedia.org/wiki/Озон>

[4] – <http://www.mtca.kz>

**А.А. Абдыкадыров, Б.К.Кудайбергенов, Б.С.Ещанов, М.М.Мамадияров.**

**Особенности дезинфекции биологически вредных веществ технологиями озона в водохранилище Вячеслав**

**Аннотация.** В Казахстане загрязнение многих водохранилищ приводит к разным заболеваниям. В этой статье мы рассмотрели очистку водохранилищ технологиями озона. Для исследования было принято отобрать воду из водохранилища Вячеслав и биологически вредных веществ в пробе мы очистили с помощью технологии озона и пришли к положительным результатам.

**Ключевые слова:** озонная установка, водохранилище, питьевая вода, микроорганизмы.

**A.A.Abdykadyrov, B.K.Kudaibergenov, B.S.Yeshanov, M.M. Mamadiyarov**

**Features of disinfection of biologically harmful substances ozone technologies in the reservoir Vyacheslav**

**Annotation.** In Kazakhstan, pollution of many reservoirs leads to various diseases. In this article we have considered the cleaning of reservoirs with ozone technologies. For the study, it was decided to select water from the reservoir Vyacheslav and biologically harmful substances in the sample, we purified using ozone technology and came to positive results.

**Keywords:** Ozone unit, reservoir, drinking water, microorganisms.

ОӘЖ 681.5:523.3:541.13 (043).

**А.А. Абдыкадыров., А.М Сафарова., М.М. Мамадияров.**

*Ғылыми жетекші - Абдыкадыров А.А. т.ғ.к., асс.профессор.*

*Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті*

*Қазақстан, Алматы қ.*

*askar058@mail.ru*

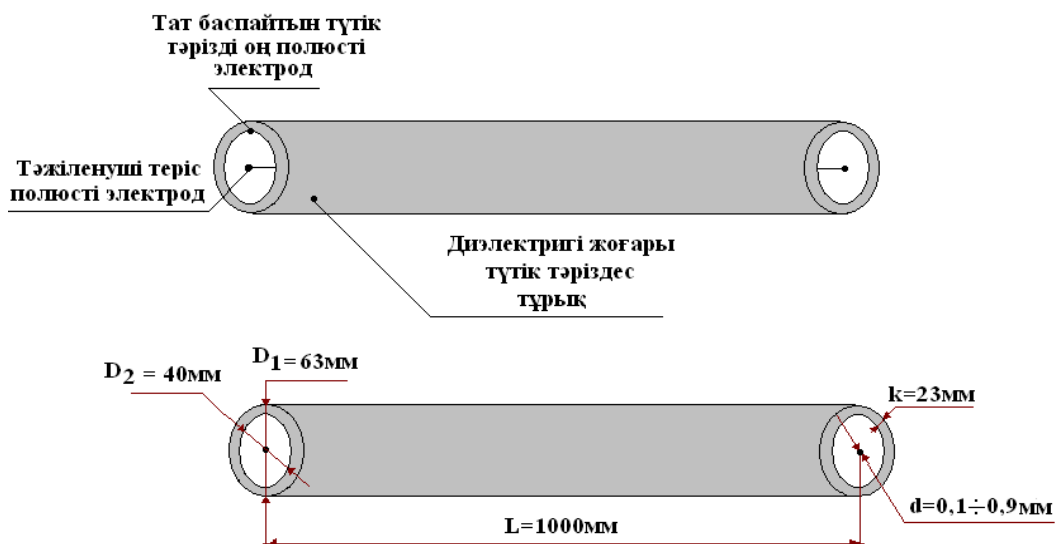
**ОЗОНАТОР ҚОНДЫРҒЫСЫНДАҒЫ ТӘЖІЛЕНУШІ ЭЛЕКТРОДТАРДЫ  
ТӘЖІРИБЕ ЖҮРГІЗУ АРҚЫЛЫ ЗЕРТТЕП ТАЛДАУ**

**Аңдатпа.** Бұл ғылыми зерттеу жұмысында озонатор қондырғысындағы тәжіленуші электродтарға арнайы тәжірибелік зерттеу жұмыстары жүргізілді. Тәжіленуші электродтардың ішінде ең жақсы тоқты өткізетін мыс пен вольфрам екені анықталды. Сонымен қатар олардың озонаторға тәжіленуші теріс полюсті электрод ретінде көлденең қимасы  $d=0.1$  мм-ге тең нихром қолданған жөн екені тәжірибе барысында анықталды.

**Түйін сөздер:** тәжі разряд, озонатор, мыс, вольфрам, темір, нихром.

Электрлі тәжі разрядқа негізделген озонатор тұрығында (корпус) бекітілген оң полюсті тат баспайтын түтікше электрод пен көлденең қимасының ауданы өте кіші ( $d = 0.1 \div 0.9$  мм) тәжіленуші теріс полюсті электродқа жоғары кернеу берген кезде олардың арасында, яғни вакуумде электр тоғы пайда болады. Термоэлектрондық эмиссия құбылысындағыдай қызған тәжіленуші теріс полюсті электродтың тұрықта бекітілген оң полюсті тат баспайтын түтік тәрізді электродтан айырмашылығы үздіксіз электрондар шығарып отырады. Осы кезде электродтың айналасында электрондық бұлт пайда болады. Озонатор ішіндегі температура артқан сайын электрондық бұлттын тығыздығы да артады. Бұл тәжірибеде қолданылған озонатордың бейнесі мен геометриялық өлшемі төмендегі суретте келтірілген (1.1-сурет).

Тәжірибелік жұмысты жүргізу барысында оң полюсті тат баспайтын түтік тәрізді электродтың көлденең қимасын тұрақты етіп алып ( $D_2=40$  мм), тәжіленуші теріс полюсті электродтың өлшемі ( $d = 0.1 \div 0.9$  мм) мен материалын (мыс, вольфрам, темір, нихром) өзгерте отырып озонатордың вольт-амперлік сипаттамасы зерттелді. Зерттеу жұмысы кезінде оң полюсті электрод пен теріс полюсті электрод арасындағы вакуумнің  $R_{\text{вакуум}} = 4 \times 10^6 \frac{\text{ОМ}}{\text{СМ}}$  меншікті кедергісі анықталды.

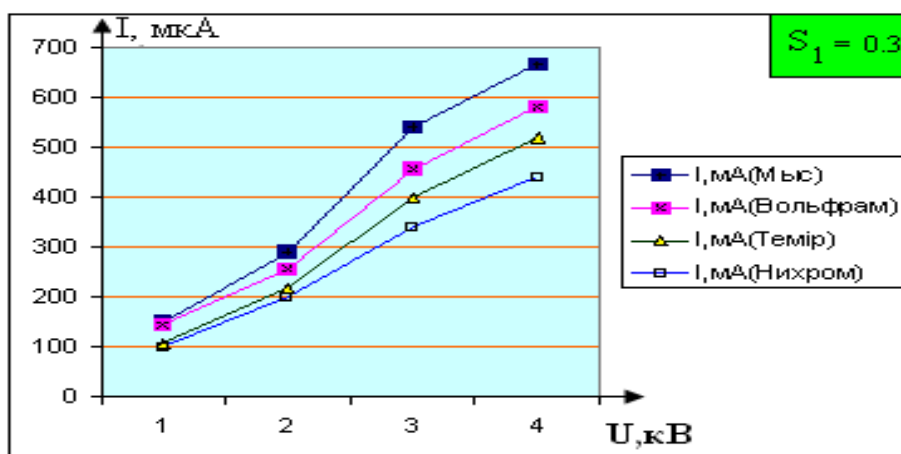


1.1 сурет - электрлік тәжі разрядқа негізделген озонатордың бейнесі

1.1 кесте - тәжіленуші электродтардың материалы мен көлденең қимасы бойынша вольт-амперлік сипаттама

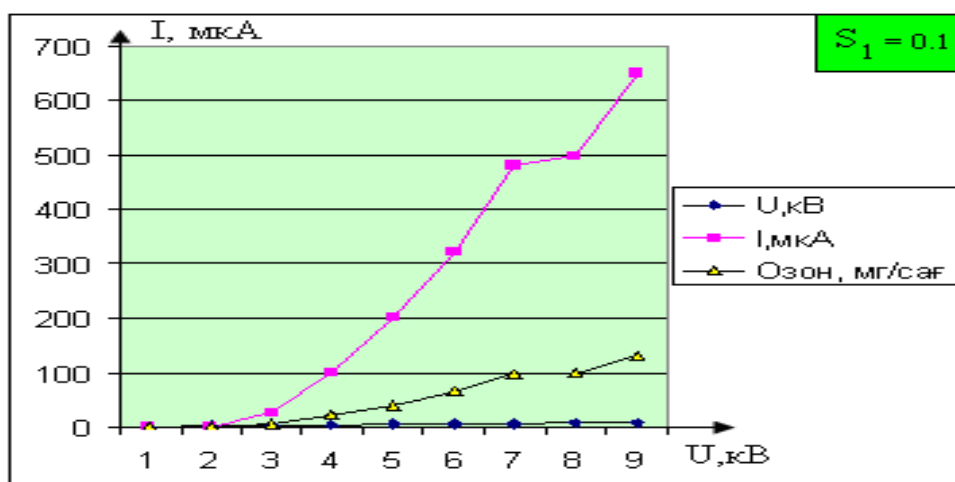
Тәжіленуші электродтың көлденең қимасы, мм	Көлденең қимасы әр-түрлі тәжіленуші электродтардағы тоқ пен кернеудің өзгерісі									
	U, кВ	0.9	1.81	2.72	3.63	4.54	5.45	6.36	7.27	7.72
d = 0,1 (нихром)	I, мкА	0	0	25	100	200	320	480	500	650
	Озон, мг/сағ	0	0	5	20	40	64	96	100	130
	U, кВ	0.9	1.81	2.72	3.63	4.54	5.45	6.36	7.27	7.72
d = 0,3 (нихром)	I, мкА	0	0	0	20	100	200	340	440	500
	Озон, мг/сағ	0	0	0	4	20	40	68	88	100
	U, кВ	0.9	1.81	2.72	3.63	4.54	5.45	6.36	7.27	7.72
d = 0,6 (нихром)	I, мкА	0	0	0	0	20	110	220	390	480
	Озон, мг/сағ	0	0	0	0	4	22	44	78	96
	U, кВ	0.9	1.81	2.72	3.63	4.54	5.45	6.36	7.27	7.72
d = 0,9 (нихром)	I, мкА	0	0	0	0	10	50	140	290	340
	Озон, мг/сағ	0	0	0	0	2	10	28	58	68
	U, кВ	0.9	1.81	2.72	3.63	4.54	5.45	6.36	7.27	7.72

Тәжіленуші электродтың көлденең қимасы, мм	Электродтардың меншікті кедергісі ( $\frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}$ ),	Көлденең қимасы өзара тең, бірақ тәжіленуші электродтардың материалы әр түрлі өткізгіштердің вольт-амперлік сипаттамасы (ВАС)			
		U, кВ	I, мкА	U, кВ	I, мкА
d = 0.3 (мыс)	0,017	4.54	150	5.45	290
		6.36	540	7.27	665
d = 0.3 (вольфрам)	0,055	4.54	145	5.45	256
		6.36	457	7.27	580
d = 0.3 (темір)	0,1	4.54	107	5.45	220
		6.36	400	7.27	520
d = 0.3 (нихром)	1,1	4.54	100	5.45	200
		6.36	340	7.27	440



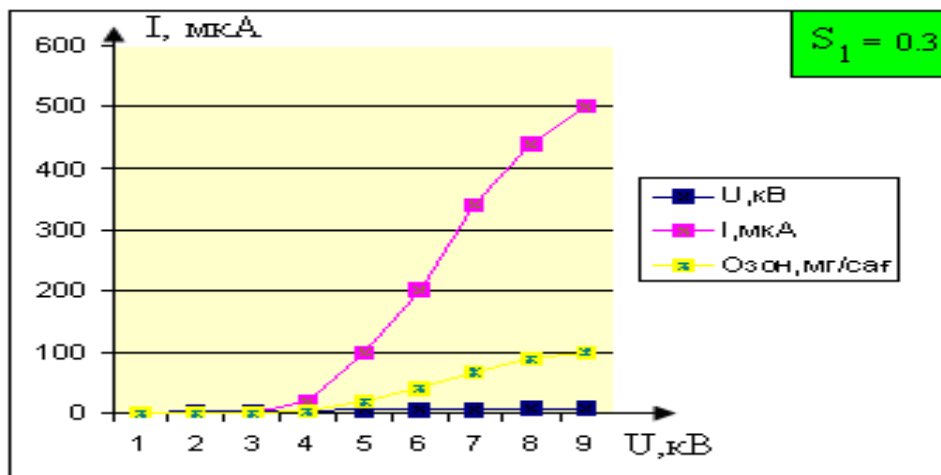
а) S=0,3 мм<sup>2</sup> –ге тең әр түрлі тәжіленуші электродтардың вольт-амперлік сипаттамасы

Төмендегі суретте нихромнан жасалған тәжіленуші электродтың көлденең қимасы (мм<sup>2</sup>) әр түрлі болған кездегі вольт амперлік сипаттамасы көрсетілген.

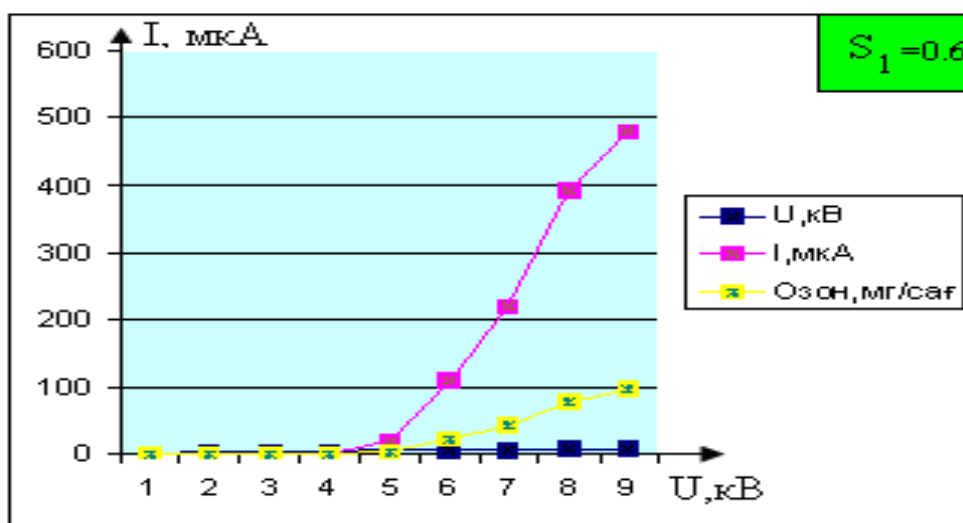


б) S=0,1мм<sup>2</sup>(Нихром) кездегі вольт – амперлік сипаттамасы

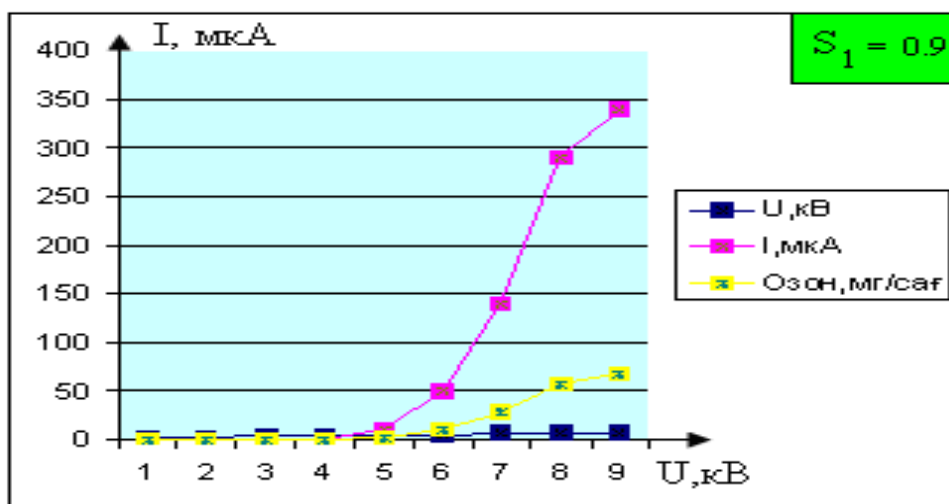




в)  $S=0,3 \text{ мм}^2$  кездегі вольт – амперлік сипаттамасы



г)  $S=0,6 \text{ мм}^2$  кездегі вольт – амперлік сипаттамасы



д)  $S=0,9 \text{ мм}^2$  кездегі вольт – амперлік сипаттамасы

1.2 сурет - озонатордағы тәжіленуші электродтардың көлденең қимасы әр-түрлі болған кездегі вольт-амперлік сипаттамалары

Тәжіленуші электродтардың ішінде ең жақсы тоқты өткізетін мыс пен вольфрам екені анықталды (1.2-сурет және 1.1-кесте). Себебі бұл электродтардың өзінің меншікті кедергісі темірдікі мен нихромдікіне қарағанда өте аз. Мыс пен вольфрам тоқты жақсы өткізгенімен олардың негізгі кемшілігі беріктігі жағынан темір мен нихромға қарағанда өте нашар. Тораптан келіп тұрған кернеудің шамасы кей уақытта ұлғайып кетсе немесе тәжіленуші электродтар арасында электр доғасы болған жағдайда үзіліп озонатор істен шығуы мүмкін. Сол себептен озонаторға тәжіленуші теріс полюсті электрод ретінде көлденең қимасы  $d=0.1$  мм-ге тең нихром қолданған жөн екені тәжірибе барысында анықталды.

#### **Әдебиеттер:**

1. Ашмарин Г.В., Лелёвкин В.М., Токарев А.В. Влияние индуктивности разрядной цепи на характеристики линейного коронного факельного разряда / Матер. первой республ. научн. конф. студентов физиков и молодых ученых. – Каракол, 2002. – С. 49.
2. Каретникова Е.И., Рыкина Т.А., Ермаков А.И. Трансформаторы питания и дроссели фильтров для радиоэлектронной аппаратуры. – М.: Советское радио, 1973г.
3. Справочник по электротехническим матери-алам. – Т. 3. – Л.: Энергия, 1976. – С. 35–40.
4. Ш.А.Бахтаев., А.А.Боканова., Г.В.Бочкарева., Г.К.Сыдыкова. Физика и техника коронноразрядных приборов. 190 б. Алматы 2007.

**А.А. Абдыкадыров, А.М Сафарова., М.М. Мамадияров.**

#### **Исследование и анализирование коронных электродов на озонаторе с помощью проведения опыта.**

**Резюме.** В этой научно-исследовательской работе проводились экспериментальные исследования опытных электродов на озонаторной установке. Среди опытных электродов установлено, что лучшим током является медь и вольфрам. Кроме того, в ходе эксперимента установлено, что их в качестве обсадного отрицательного полюсного электрода на озонатор следует применять нихром, поперечное сечение которого  $d=0.1$  мм.

**Ключевые слова:** Коронный разряд, озонатор, медь, вольфрам, железо, нихром.

**A.A Abdikadyrov, A.M Safarova, M.M Mamadiyarov.**

#### **Research and analysis of corona electrodes on the ozonator installation with the help of the experiment.**

**Abstract.** In this research work experimental researches of experimental electrodes on the ozonator installation were carried out. Among the test electrodes found that the best current is copper and tungsten. In addition, in the course of the experiment, it was found that nichrome, whose cross section  $d = 0.1$  mm, should be used as a casing negative pole electrode on the ozonizer.

**Keywords.** Soon a new discharge, ozonizer, copper, tungsten, iron, nichrome.

ОӘҚ 577.352.42:612.014.464.

**А.А. Абдыкадыров., А.М. Сафарова., М.М. Мамадияров.**

*Ғылыми жетекші - Абдыкадыров А.А. т.ғ.к., асс.профессор.*

*Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті –*

*Satbayev University – Қазақстан, Алматық,*

*askar058@mail.ru*

## **ОЗОННЫҢ СУДАҒЫ ЕРІГІШТІГІ МЕН ӨЗІНДІК ТАРАЛУЫ**

**Аңдатпа.** Бұл ғылыми жұмыста озонның судағы ерігіштігі мен өзіндік таралуының негіз заңдылықтары қарыстырылды. Сонымен қатар ғылыми зерттеу жұмысында әлемдік ғылыми мақалалармен әртүрлі әдебиеттерге шолу жұмыстары жүргізіліп, озонның негізгі қасиеттері айқындалды.

**Түйін сөздер:** озон, озондалған су, концентрация, температура, озонның суда еруі, химиялық заттар.

Озонды суда еріткен кезде оның концентрациясы біртіндеп артып, берілген шартқа қажетті шекті мәнге жетеді. Озонның суда ерігіштігі әр түрлі шарттарға байланысты яғни

судың көлеміне ( $v_{O_3}/v_c$ ), судың температурасына ( $T, ^\circ C$ ) және  $pH$  - тың мәніне байланысты. Судағы еріген озонның (мг/л) концентрациясының көлемін Бунзен коэффициенті бойынша анықтайды. Сонымен бірге озонның судағы еру үрдісін еріген озон мен ерітіндідегі газ тәрізді озонның қысымына пропорционал болатынын Генри заңдылығымен түсіндіруге болады. Бұл заңдылық келесі түрде жазылады [1,2]:

$$C = \beta \cdot M \cdot P_{\gamma, z} / l \quad (1)$$

Мұндағы:  $C$  – озонның судағы ерігіштігі, г/л;  $\beta$  – Бунзен коэффициенті,  $M$  – озонның тығыздығы 2,14 г/л,  $P_{\gamma}$  – еріп жатқан газ ортасындағы озонның парциалды қысымы.

Озонның суда ерігіштік қасиеті атмосферадағы оттегі мен азотқа қарағанда өте жоғары. Оның судағы ерігіштік қасиеті су температурасының төмендеуіне байланысты жоғарылайды. Мұндай зерттеу жұмыстары көптеген шетел ғалымдары M.L.Horvath, B.L.Hutter, W.J. Masschelein және Б.Ф.Коганның тәжірибелік зерттеу жұмыстарында қарастырылған (1-кесте) [3,4,5].

1 кесте - озонның судағы ерігіштік қасиеті

T, °C	3 -ші тексерулер бойынша		4 -ші тексерулер бойынша		5 -ші тексерулер бойынша	
	$\beta$ (л O <sub>3</sub> / л H <sub>2</sub> O)	Ерігіштігі, г/л	$\beta$ (л O <sub>3</sub> / л H <sub>2</sub> O)	Ерігіштігі, г/л	$\beta$ (л O <sub>3</sub> / л H <sub>2</sub> O)	Ерігіштігі, г/л
0	-	1,13	0,51	1,09	0,64	1,37
5	-	-	-	-	0,50	1,07
10	0,41	0,87	0,38	0,78	0,39	0,83
15	-	-	-	-	0,31	0,66
20	0,32	0,69	0,29	0,57	0,24	0,51
25	-	-	-	-	0,19	0,41
30	0,26	0,56	0,21	0,40	0,15	0,32
35	-	-	-	-	0,12	0,25
40	0,21	0,45	0,15	0,27	-	
50	0,17	0,37	0,10	0,19	-	

Бұл жоғарыда келтірілген 1-кестеде шетел ғалымдарының тәжірибелік зерттеу жұмыстарынан мынаны байқауға болады: яғни судың температурасы ( $T, ^\circ C$ ) артқан сайын озонның судағы ерігіштік Бунзен коэффициенті ( $\beta$ ) төмендейді. Дистелденген суға қарағанда қышқыл және тұзды суларда озон нашар ериді [4,6]. Осындай зерттеу жұмыстарын ағылшын ғалымдары J.A. Roth және D.E. Sullivan-ның зерттеу жұмыстарында  $pH$  - қа байланысты Генри тұрақтысы қаралған болатын. Ал W.J.Masschelein зерттеу жұмысында әртүрлі температурада  $pH$  - қа байланысты Генри тұрақтысының өзгеруін мынадай тендеу арқылы өрнектейді [7,8]:

$$\ln H_a = 20.7 - \frac{3547}{T} (pH = 2) \quad (2)$$

$$\ln H_a = 18.1 - \frac{2876}{T} (pH = 7) \quad (3)$$

Мұндағы  $H_a$  – озонның молярлы мөлшері кезіндегі Генри коэффициенті;  $T$  – абсолютті температура (K). 300K немесе 27<sup>0</sup>C температурасы кезінде судағы озонның ерігіштік қасиеті

өте нашар екені байқалды. Яғни  $pH = 2$  кезінде  $LnH_a = 8,9$  ал  $pH = 7$  кезінде  $LnH_a = 8,5$  екені анықталды [4].

Белгілі бір мезетте озонның суда еруімен бірге өзіндік суда таралуы да көптеген ғалымдардың зерттеу жұмыстарының мәні болып табылды. Себебі озонның судағы өзіндік таралуын біріншіден – судың құрамына байланысты екенін W.J. Masschelein – нің зерттеу жұмысынан байқауға болады [5]. Бұл шетелдік ғалымның зерттеу жұмысы бойынша суда еріген озонның концентрациясының аймағында гидроксия – ионды реакциясының бар болатыны анықталды [2,5].

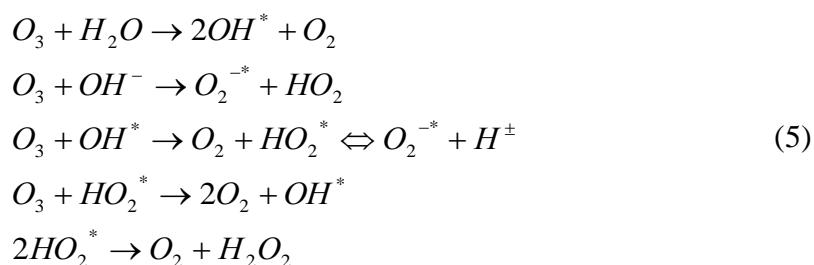
Озонның суда еруі кезінде суда бар химиялық заттармен реакцияға түсуі ғана емес, сонымен бірге оның өзіндік таралу үрдісі жүреді. Бұл екі үрдіс бір мезгілде жүреді және де судың температурасына,  $pH$  -тық ортаға, иондық күшпен еріген ионның түрлеріне тәуелді [9].

Жалпы озонның суда таралу жылдамдығын мына түрде жазуға болады:

$$\frac{-d[O_3]}{dt} = K_p \cdot [O_3] \quad (4)$$

Мұндағы  $K_p$  – озонның суда таралу жылдамдығының константасы.

Озонның суда еру үрдісінің сандық сипаттамасы мен маңызды ерекшелігі ағылшын ғалымы Sotelo J.L. – нің зерттеу жұмысында келесі түрде көрсетілген [6]:



Бұл жоғарыда келтірілген өрнектерден  $OH^*$  радикалы мен сутегінің тотығының пайда болуын байқауға болады.

Озонның ыдырауы қышқылдан гөрі сілтелі ортада тезірек жүреді, бұндай жағдайда оның еруінің жылдамдығы келесі түрде өрнектеледі [3,4]:

$$\frac{-d[O_3]}{dt} = K_p [O_3] = K_a [OH^-]^{1/2} \cdot [O_3]^{3/2} \quad (6)$$

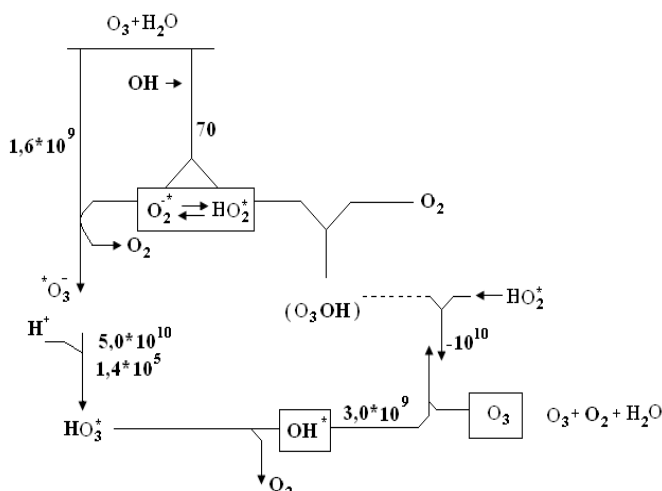
Мұндағы  $K_p$  және  $K_a$  - су құрамындағы  $pH$  -тың кең интервалындағы тұрақтылық. Тұрақтандырылған фосфатты буфердің иондық күші  $0,15$  (моль/м<sup>3</sup>).

$$K_p = 5.43 \cdot 10^3 \exp\left(\frac{-4964}{T}\right) \text{сек}^{-1}; \quad (7)$$

$$K_a = 9.5 \cdot 10^{16} \exp\left(\frac{-10,1}{T}\right) \text{л / моль.сек} \quad (8)$$

$pH = 3$  - ке тең немесе одан төмен кезіндегі  $OH^-$  - иондарының қатысуы мен ыдырау үрдісі маңызды емес.  $OH^-$  - иондары  $pH = 7 \div 10$ -ға дейінгі мәнінің аймағында өзіндік суда еру үрдісі жылдамырақ. Көбінесе  $pH$  - тың мұндай мәндерінде судағы озонның таралу уақыты шамамен 10-25мин деп ескеріледі [9,10].

Қазіргі кезде Сталхелейн мен Нуанье (Staelin et Hoigne) сұлбасы озонның суда еруінің барлық негізгі үрдістерін ескеретін сұлба болып табылады (1-сурет).



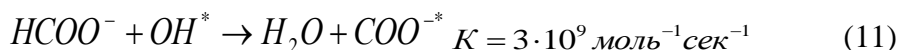
1 сурет - озонның суда еруінің жалпы циклдік сұлбасы.

Сутек тотығы аралық радикалды бөліктерді тудыра отырып озонның өзіндік ыдырауының реакциясын тездетеді [5,6].



Тепе-теңдік константасы 11,6-ға тең.

Әртүрлі еріген заттар озон және  $OH^*$  радикалымен әсерлеседі, осы кезде озонның өзіндік ыдырауының тездетілуі жүреді. Біріншіден тамаша радикал ретінде көмірдің оттегін тудыратын заттар жатады. Мысалы:



Ерігіндіден  $OH^*$  радикалдарын жоятын карбонат-бикарбонат иондары озонның суда ыдырау үрдісінің екінші тобының заттары болып табылады [6,7].

Суды ластағыш заттардың көп санын ескере отырып озонның суда еруінің толық нақты кескінін түсіну күрделі мәселе болып табылады. Озонның еруінің негізгі жолдарының белгілі бір тәжірибелік бағасы бар. Қарапайым жағдайда озонның жартысы молекулалық түрде болатынын, ал қалған бөлігінің  $OH^*$  радикалдарға трансформаттанады.

#### Әдебиеттер:

1. Разумовский С.Д. и Заиков Г.Е. Озон и его реакции с органическими соединениями. – М., 1974.
2. Кожин В.Ф., Кжинов И.В. Озонирования воды. – М.: Стройиздат, 1974.
3. Клячко В.А., Апельцин И.Э. Очистка природных вод. – М.: Стройиздат, 1971.
4. Коган Б.Ф. и др. Справочник по растворимости. Кн.1.-М.,1961. Т.1.

5. Masschelein W.J. Processes unitaires du treatment de l'eau potable.-Ed. CEBEDOC.-Liege, 1996.
6. Schechter D.S., Singer Ph. C. Formation Of Aldehydes During Ozonation. – Ozone Sci. and Engin. – 1995, 17. - № 1.
7. Weinberg H.S., Glaze W.H et al. Formation and Removal of Aldehydes in Plants that Use Ozonation. – J. AWWA . - 1993, 85.- № 5.
8. Glaze W.H. et al. Evaluation of ozonation by-product from two California Surface Waters. – AWWA. J. - 1989. Vol.81.- № 8.
9. Клячко В.А., Апельцин И.Э. Очистка природных вод. – М.: Стройиздат, 1971.
10. Larson Kenneth. A swap meet of water treatment. Water Cond. And Purif. – 1996, 38.- № 4.

**А.А.Абдыкадыров, А.М Сафарова М.М.Мамадияров.**

**Растворимость озона в воде и самовоспламеняемость**

**Резюме.** В этой научной работе рассматривались основные закономерности растворимости и самовоспламеняемости озона в воде. Кроме того, в научно-исследовательской работе были проведены обзоры различных литературных источников с мировыми научными публикациями, определены основные свойства озона.

**Ключевые слова:** озон, озонированная вода, концентрация, температура, растворение озона в воде, химические вещества.

**A.A Abdikadyrov., A.M Safarova., M.M Mamadiyarov.**

**Abstract.** In this research work analysed the main patterns of solubility and samovosplameneniem of ozone in water. In addition, the research work carried out reviews of various literary sources with world scientific publications, identified the main properties of ozone.

**Keywords.** Ozone, ozonated water, concentration, temperature, dissolution of ozone in water, chemicals.

УДК 004.896-027.22

**К.А. Абжапаров, К.Б. Калиев**

*Казахский национальный исследовательский технический университет  
им. К.И.Сатпаева, Республика Казахстан, г.Алматы,  
kaliyev@mail.ru*

**ПРИМЕНЕНИЕ МАНИПУЛЯТОРА ПАРАЛЛЕЛЬНОЙ СТРУКТУРЫ ДЛЯ  
УПРАВЛЕНИЯ ОРИЕНТАЦИЕЙ КОСМИЧЕСКОГО ТЕЛЕСКОПА.**

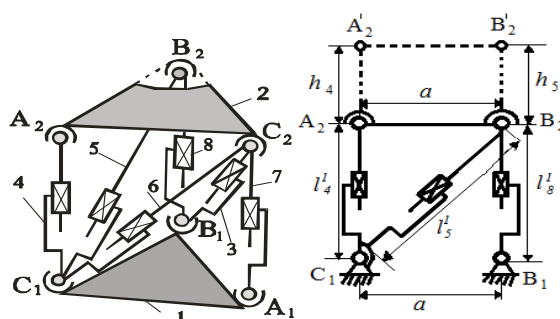
**Аннотация.** Предлагается новая конструкция параллельного манипулятора робота платформенного типа. Преимущества манипулятора подтверждены на управляемой конструкции манипулятора платформенного типа. Получено решение прямой задачи кинематики о положениях для позиционного управления. Приведены результаты компьютерного моделирования пространственного перемещения подвижной платформы с применением MATLAB.

**Ключевые слова:** параллельный манипулятор, робот платформенного типа, прямая задача кинематики.

Развитие многих фундаментальных наук, в том числе космической астрономии требует создания новых высокоэффективных средств получения научных данных. В настоящее время широко известны космические телескопы, с помощью которых получены многие важные научные результаты, касающиеся устройства Вселенной. Однако, в данных телескопах перемещения антенны относительно базовой платформы не предусмотрены, хотя это могло бы повысить их функциональные возможности. Имеют место лишь устройства для гашения взаимных колебаний.

В телескопах нового поколения планируется устанавливать робототехнические системы для перемещения антенны [1]. Это очень сложная задача ввиду наличия температур, близких к абсолютному нулю, требуемой высокой точности позиционирования, кроме того, следует учесть и необходимость гашения взаимных колебаний космического аппарата и антенны телескопа. Для решения указанной технической задачи наиболее приемлемыми представляются механизмы параллельной структуры [2,3].

Решение задачи позиционирования платформы. Этот манипулятор состоит из двух платформ, которые соединены с шестью соединительными звеньями (СЗ).



а) структурная схема; б) кинематическая схема со значениями  $l_i$

Рисунок 1 - Предлагаемый новый параллельный манипулятор

На рисунке 1 а) показана структура предлагаемой конструкции параллельного манипулятора, основные части: 1, которая является стационарной платформой, 2, которая является подвижной платформой, и 3-8, которые являются шесть соединительных связей с линейным приводом.

Для того чтобы показать принцип изменения длин звеньев на рисунке 1 б) показано, часть кинематической схемы манипулятора со звеньями  $l_4$ ,  $l_5$ ,  $l_8$ . Переменные длины звеньев выражены в виде  $l_i = l_i^1 + h_i$  ( $i = 3, \dots, 8$ ), которые являются входными данными.

Где,  $l_i^1$  - начальная длина соединительных звеньев,  $h_i$  - изменение длины СЗ из-за движения, которое делается с помощью механизма привода. Предполагается, что точки подвижных и стационарных платформ образуют правильные треугольники  $A_1B_1C_1$  и  $A_2B_2C_2$  со сторонами  $a$ . Длины других соединительных звеньев первоначально выбраны для получения конфигурации платформы в виде призмы. Кроме того, принять, что длины ребер

$l_4^1 = l_7^1 = l_8^1 = ka$ ; диагонали прямоугольников граней призмы также равна,  $l_3^1 = l_5^1 = l_6^1 = a\sqrt{1+k^2}$  Здесь  $k$  - коэффициент выбирается по практическим причинам.

Затем, используя введенные исходные данные для рассматриваемого параллельного манипулятора в аналитической форме, она решается прямая задача кинематики. При этом используется метод преобразования системы координат, в соответствии с восьми параметрам, как сообщалось в работе [4]. Mathcad используется при формировании матрицы преобразования и в операциях с ними.

Геометрия пирамиды рисунка 1 могут быть описаны с использованием векторов, как:

$$\begin{aligned} \mathbf{r}_{C2}^0 &= \mathbf{A}_6^0 \mathbf{r}_6, \quad \mathbf{r}_{C2}^0 = (x_{C2} y_{C2} z_{C2} 1)^T, \quad \mathbf{r}_6 = (0 \ 0 \ l_6 \ 1)^T, \\ &\quad \mathbf{r}_3 = (0 \ 0 \ l_3 \ 1)^T, \\ \mathbf{r}_{C2}^0 &= \mathbf{A}_{07}^0 \mathbf{A}_7^{07} \mathbf{r}_7, \quad \mathbf{r}_7 = (0 \ 0 \ l_7 \ 1). \end{aligned} \quad (1.1)$$

Уравнения манипулирование (1.1) дает координаты точки  $C_2$  и углы  $\alpha_6, \alpha_7$  в форме:

$$\begin{aligned} \alpha_7 &= \text{Sin}^{-1} \left( \frac{B \cdot a}{F \cdot B - G \cdot A} \right) \\ y_{C2} &= -G \cdot \frac{B \cdot a}{F \cdot B - G \cdot A}, \quad z_{C2} = l_7 \cdot \text{Cos}(\alpha_7). \quad (1.2) \\ \alpha_6 &= \text{Sin}^{-1} \left( \frac{x_{C2}}{A} \right), \quad \alpha_3 = \text{Cos}^{-1} \left( \frac{z_{C2}}{l_3} \right) \end{aligned}$$

Здесь введены вспомогательные переменные:

$$\begin{aligned} A &= l_6 \cdot \text{Sin}(\theta_6), \quad B = l_6 \cdot \text{Cos}(\theta_6) \\ F &= l_7 \cdot \text{Sin}(\theta_7), \quad G = l_7 \cdot \text{Cos}(\theta_7) \end{aligned}$$

Положение  $B_2$  может быть определена из геометрии тетраэдра с условием, что это  $B_2$  находится на поверхности сферы с радиусом  $C_2 B_2$ . Таким образом, положение  $B_2$  может определяться уравнением матрицы, из матриц которые выражаются с восемью параметрами в форме:

$$\begin{aligned} \mathbf{A}_5^0, \mathbf{A}_{08}^0, \mathbf{A}_8^{08} \\ \mathbf{r}_{B2}^0 &= \mathbf{A}_5^0 \mathbf{r}_5, \quad \mathbf{r}_5 = (0 \ 0 \ l_5 \ 1)^T, \\ \mathbf{r}_{B2}^0 &= \mathbf{A}_{08}^0 \mathbf{A}_8^{08} \mathbf{r}_8, \quad \mathbf{r}_8 = (0 \ 0 \ l_8 \ 1)^T. \quad (1.3) \end{aligned}$$

Когда условие считается как:

$$(x_{C2} - x_{B2})^2 + (y_{C2} - y_{B2})^2 + (z_{C2} - z_{B2})^2 - a^2 = 0 \quad (1.4)$$

Решение уравнений (1.3) и (1.4) дают:

$$\begin{aligned} \alpha_8 &= \text{Sin}^{-1} \left[ \frac{a(A1\sqrt{3} - B1)}{A1 \cdot D1 + B1 \cdot C1} \right], \quad z_{B2} = (h_8 + l_8) \text{Cos}(\alpha_8) \\ (x_{B2})_{1,2} &= \frac{-P \pm \sqrt{P^2 - U1(1+k^2)}}{1+k^2} \quad (1.5) \end{aligned}$$

$$y_{B2} = \frac{B1 \cdot x_{B2}}{A1}, \quad \alpha_5 = \text{Sin}^{-1} \left( \frac{x_{B2}}{A1} \right)$$

Здесь введены вспомогательные переменные:  $A_1, B_1, C_1, D_1, k, U, P$ .

$$\begin{aligned} A1 &= \sin(\theta_5) \cdot l_5, \quad B1 = -\cos(\theta_5) \cdot l_5, \quad C1 = [\sin(\theta_8 + \sqrt{3} \cos(\theta_8))] \cdot l_8, \\ D1 &= [\cos(\theta_8) - \sqrt{3} \sin(\theta_8)] \cdot l_8, \quad U = \{z_{C2} - l_8 \cdot \cos \left[ \frac{a(A1\sqrt{3} - B1)}{A1 \cdot D1 + B1 \cdot C1} \right]\}^2 - a^2 \end{aligned}$$

Поэтому координаты  $A_2$  должна удовлетворять следующим трем уравнениям:



$$\begin{aligned}
(x_{A_2} - x_{B_2})^2 + (y_{A_2} - y_{B_2})^2 + (z_{A_2} - z_{B_2})^2 - a^2 &= 0, \\
x_{A_2}^2 + y_{A_2}^2 + z_{A_2}^2 - (l_4 + h_4)^2 &= 0, \\
(x_{C_2} - x_{A_2})^2 + (y_{C_2} - y_{A_2})^2 + (z_{C_2} - z_{A_2})^2 - a^2 &= 0
\end{aligned} \tag{1.6}$$

Решение уравнений (1.6) это получается:

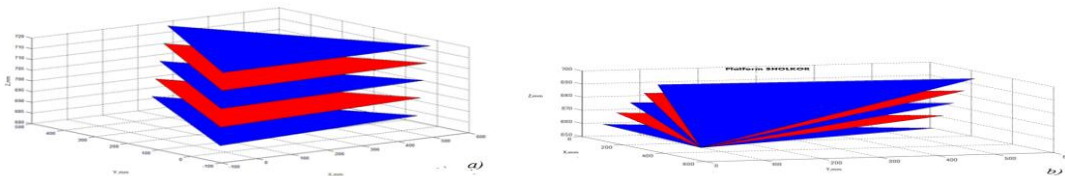
$$\begin{aligned}
(z_{A_2})_{1,2} &= \frac{-\nu \pm \sqrt{\nu^2 - 4 \cdot \mu \cdot \tau}}{2\mu} \\
x_{A_2} &= \frac{1/2(\varepsilon \cdot y_{C_2} - \eta \cdot y_{B_2}) + (z_{C_2} \cdot y_{B_2} - z_{B_2} \cdot y_{C_2}) \cdot z_{A_2}}{x_{B_2}y_{C_2} - x_{C_2}y_{B_2}} \\
y_{A_2} &= \frac{1/2(\eta \cdot x_{B_2} - \varepsilon \cdot x_{C_2}) + (z_{B_2} \cdot x_{C_2} - z_{C_2} \cdot x_{B_2}) \cdot z_{A_2}}{x_{B_2}y_{C_2} - x_{C_2}y_{B_2}}
\end{aligned} \tag{1.7}$$

В формуле (1.7) используемые значения дают:

$$\begin{aligned}
\varepsilon &= (l_5)^2 - a^2 + (l_4)^2, \quad \eta = (l_6)^2 - a^2 + (l_4)^2, \\
Q &= y_{C_2}^2 + x_{C_2}^2, \quad R = y_{B_2}^2 + x_{B_2}^2, \\
S &= y_{C_2}y_{B_2} + x_{C_2}x_{B_2}, \quad T = y_{C_2}x_{B_2} - x_{C_2}y_{B_2}, \\
\mu &= Qz_{B_2}^2 + Rz_{C_2}^2 - 2Sz_{B_2}z_{C_2} + T, \\
\nu &= -\varepsilon Qz_{B_2} - \eta Rz_{C_2} + \eta S z_{B_2} + \varepsilon S z_{B_2} \\
\tau &= Q\varepsilon^2/4 + R\eta^2/4 - S\varepsilon \cdot \eta/2 - (x_{B_2}y_{C_2} - x_{C_2}y_{B_2})^2 (l_4)^2
\end{aligned}$$

Позиция точки  $C_2$  определяется длинами  $l_3, l_6, l_7$  звеньев 3,6,7; положение  $B_2$  определяется звеньями  $l_5, l_8$ , а также зависит от положения  $C_2$ ; положение  $A_2$  определяется длиной  $l_4$  и зависит от положения  $C_2$  и  $B_2$ . Таким образом, используя уравнения (1.1) до (1.7) конфигурация платформы может быть вычислена. В качестве примера, на основе полученного алгоритма с использованием Matlab сделаны расчеты и построены диаграммы для поступательных (рисунок 2, а), сферической (рисунок 2, б) движение.

В расчетах были приняты:  $a=580$  мм.;  $k=1.2$ ; для поступательной движению  $h_4= h_7= h_8=8$ мм.,  $h_3= h_5= h_6=6$  мм .; для сферического движения  $h_3= h_6= h_7=0.$ ,  $h_4= h_5= h_8=8$  мм. Число циклов  $N=5$ .



а) поступательное движение; б) сферическое движение

Рисунок 2 - Рассчитано положение платформы с помощью формул (1.1) (1.7)

В статье получена новая схема строения, решена задача позиционирования для параллельного манипулятора платформенного типа. При этом положение узла  $C_2$  определяется через переменные длины соединительных звеньев  $l_3, l_6, l_7$ ; положение узла  $B_2$  определяется звеньями  $l_5, l_8$ , а также зависит от положения узла  $C_2$ ; положение узла  $A_2$

определяется длиной  $l_4$  и зависит от положений узлов  $C_2$  и  $B_2$ . С помощью компьютерного моделирования также установлено, что перемещение, выполняемое отдельно взятым приводом позволяет перемещать узловую точку по некоторой цилиндрической поверхности, кривизна которой зависит от длин двух других звеньев соединяющихся в данном узле; минимальная и максимальная длина соединительного звена может выбираться индивидуально исходя из требований к рабочей зоне; уменьшение длин сторон треугольников ведет к уменьшению кривизны цилиндрической поверхности представляющей множество положений узловых точек; выбором законов изменения длин соединительных звеньев можно с помощью представленной программы получить любое заданное движение платформы.

#### **Литературы:**

1 Артеменко Ю.Н., Демидов С.М., Глазунов В.А., Чан Куанг Ньят. Разработка и анализ механизмов параллельной структуры, предназначенных для манипулирования антеннами космического телескопа //Инженерный журнал. 2012, № 5, с. 30-34.

2 Stewart D.A Platform with Six Degrees of Freedom//UK Institution of Mechanical Engineers Proceedings 1965-1966. V. 180. Pt 1. № 15.

3 Abzhaparov K.A., Seccarelli M. A New parallel manipulator hydraulically actuated, JoMaC //International Journal of Mechanics and Control. - 2016. - Vol.17, № 1. -P.49-58. - ISSN 1590-884

4 Абжапаров К.А. Исследование положения платформенного робота и определение конфигураций при разном размещении рабочих органов зависимости от геометрических размеров платформы. //Роль и место молодых ученых в реализации новой экономической политики Казахстана : международные сатпаевские чтения. – Т.4. – С. 474.

**Қ. А. Абжапаров., Қ. Қалиев**

**Ғарыштық телескоптың бағытын басқару үшін параллель құрылымды манипуляторды қолдану.**

**Түйіндеме.** Берілген жұмыста жоғарыда алынған мәндерден алгоритм құрылып MatLab программасында программасы құрылды. Позициялық басқаруға кинематиканың тура есебі алынды. MATLAB программасын қолданып кеңістікте қозғалудың компьютерлік моделінің шешімдері келтірілген.

**Кілттік сөздер:** параллелді манипулятор, платформалы типті робот, кинематиканың тура есебі.

**К.А. Abzhaparov, K, Kaliyev**

**The use of a parallel structure manipulator to control the orientation of the space telescope.**

**Resume.** Based on the above algorithm and dependencies formed, a program in Matlab. Obtained by solving the direct kinematics problem of the provisions for position control. The results of computer simulation of spatial solutions movable platform using MATLAB.

**Keywords:**parallel manipulator, platform type robot, direct problem of kinematics.

УДК629.4

**А.Е. Аден, Н.Б.Суйменбаев**

*Научный руководитель- Р.Б. Акназарова, заместитель директора  
департамента НЦКИТ, к.т.н.*

*Казахский Национальный Исследовательский Технический Университет*

*Имени К.И.Сатпаева Республика Казахстан, г. Алматы*

*nurik\_su@mail.ru*

## **ОРГАНИЗАЦИЯ СПУТНИКОВОГО КАНАЛА СВЯЗИ С УСТАНОВКОЙ VSAT СТАНЦИИ НА ТЯГОВОМ ПОДВИЖНОМ СОСТАВЕ**

**Аннотация.** Цифровизация железнодорожной отрасли выдвигает на первый план вопросы сбора информации о состоянии тягового подвижного состава, повышения эффективности локомотивов и тепловозов за счет предупредительного ремонта на основе мониторинга параметров движения тягового подвижного состава. Рассматриваются

вариант организации спутникового канала связи с установкой VSAT станции на тяговом подвижном составе.

**Ключевые слова:** спутниковые и информационные технологии, спутниковая связь, бортовые параметры движения, железнодорожная отрасль, тяговый состав.

Проблема экономии энергоресурсов в железнодорожной отрасли является актуальной с момента ее появления. Снижение затрат, автоматизация транспортного процесса, развитиетехнологий позволили в разы повысить рентабельность этой отрасли и увеличить ее производительность. Однако с развитием технологии и техники на сегодняшний день встает проблема оптимизации, возможности обеспечения системами диагностики реализации функций автоматизированного вычисления параметров надежности на основе реальных данных эксплуатации, оперативного контроля системы регистрации параметров работы тепловоза и учета дизельного топлива для формирования электронного маршрутаинформации; наблюдения за системой информирования машиниста и автоматического расчета на борту локомотива энергооптимальной траектории движения. Для полноценного контроля, безопасности движения, а также корректного учета выполненной работы транспорта актуальным представляется разработка системы оперативного мониторинга, позволяющий контролировать сведения о скорости, режимах работы двигателя и времени его работы, точно рассчитывать время и объем выполненной полезной работы, контролировать нарушения условий эксплуатации двигателей и оборудования техники.

Мониторинг бортовых параметров ТПС в настоящее время осуществляется на основе двух основных систем: АСУ ЭДТ и КЛУБ

А) *Автоматизированная система «Энергодиспетчерская тяги» (АСУ ЭДТ).* Основным назначением АСУ ЭДТ является комплексная автоматизация и информационная поддержка бизнес-процессов по учёту, контролю и анализу потребления: электроэнергии (расходуемой на тягу поездов и электрообогрев пассажирских вагонов) и дизельного топлива (расходуемого тепловозом при экипировке и эксплуатации во всех режимах работы) в области работы менеджеров высшего и среднего звена топливно – теплотехнического отдела АОТ в режиме реального времени.

Система АСУ ЭДТ должна обеспечить:

- измерение технологических параметров топливной аппаратуры и дизель –генератора;
- достоверное и точное (с заданной точностью) исчисление остатка и расхода дизельного топлива за определенные временные периоды (сменные и календарные);
- контроль и сравнение реального расхода дизельного топлива/электроэнергии с нормативными значениями при различных режимах работы тепловоза/электровоза;
- косвенную диагностику топливной аппаратуры тепловозов на основе данных расхода топлива при различных режимах работы;

Уровень локомотива должен быть реализован в виде специализированного программного модуля и соответствующего оборудования (аппаратная часть), являющегося функциональной частью системы АСУ ЭДТ.

В) *Комплексное локомотивное устройство безопасности КЛУБ-У.*

КЛУБ-У предназначено для обеспечения безопасности движения локомотивов и моторвагонного подвижного состава (МВПС), предотвращение аварийных и предаварийных ситуаций при движении поездов путем принудительного торможения и остановки поезда.

Функции устройства КЛУБ-У:

- приём и дешифрация сигналов АЛСН, АЛС-ЕН; определение параметров движения поезда (координаты, скорости) по информации от каналов АЛСН и АЛС-ЕН, устройств спутниковой навигации, датчиков пути и скорости и электронной карты участка;
- формирование информации о значениях целевой и допустимой скоростей движения;

- сравнение фактической скорости движения с допустимой и применение экстренного торможения при превышении фактической скорости над допустимой в случае непринятия машинистом мер по снижению скорости;

- автоматическое включение экстренного торможения при появлении ситуаций, ведущих к опасным и катастрофическим последствиям;

- обеспечение экстренного торможения по приказу дежурного по станции независимо от действий машиниста;

Главным звеном перевозочного процесса на железной дороге является тяговый подвижной состав (ТПС), входящий в сложную распределенную транспортную систему. Надежная работа ТПС, безопасность и экономичность во многом определяется постоянным контролем состояния ТПС, соблюдением времени постановки локомотива на ремонт и техническое обслуживание. Параметры состояния ТПС фиксируются с помощью системы регистрации параметров движения и автоведения (РПДА), разработанной более двадцати лет тому назад и которая непрерывно модернизируется. Возникает вопрос: зачем тогда менять устоявшуюся технологию? Ответ прост: она не соответствует реалиям динамично развивающегося рынка железнодорожных перевозок. Иначе говоря, она не справляется с возросшим потоком информации о состоянии ТПС. И этот поток будет объективно расти.

Инфологический анализ работы локомотивного хозяйства показывает, что наиболее слабым звеном является ввод информации. Привязка новых технологий к существующей системе учетных и отчетных форм приводит к значительным трудозатратам.

В настоящее время:

1. Технология накопления и обработки информации о состоянии ТПС ведется долго и в ручном режиме с помощью катриджа;

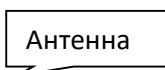
2. Передача информации по технологии GPRS не отвечает растущим требованиям к скорости передачи информации с борта ТПС и входит в противоречие с располагаемыми пропускными способностями радиолиний при использовании пакетной передачи данных.

3. Отсутствуют технологические сервисы;

4. На отдельных протяженных и безлюдных участках дороги связь вовсе отсутствует, ТПС оказывается в «слепой зоне».

Решение проблемы возможно при использовании технологий спутниковой связи и постепенном отказе от существующих в настоящее время бумажных форм маршрута машиниста и скоростемерной ленты. Предлагаемая авторами технология состоит в создании информационного канала телеметрической системы, обеспечивающая согласование РПДА и низкопрофильной антенной системы для непрерывной передачи регистрируемых параметров движения ТПС на сервер локомотивного депо и сервер управления дороги в реальном масштабе времени. Благодаря технологии регистрации и передачи технологических параметров ТПС в движении и на стоянке по спутниковым каналам связи предлагается создание бортовой телеметрической системы (устройства) с использованием спутниковой технологии (способа) передачи технологических данных.

Основным сегментом является приемопередающая антенная система (установка и монтаж которой планируется на крыше тепловоза как показано на рисунке 1).



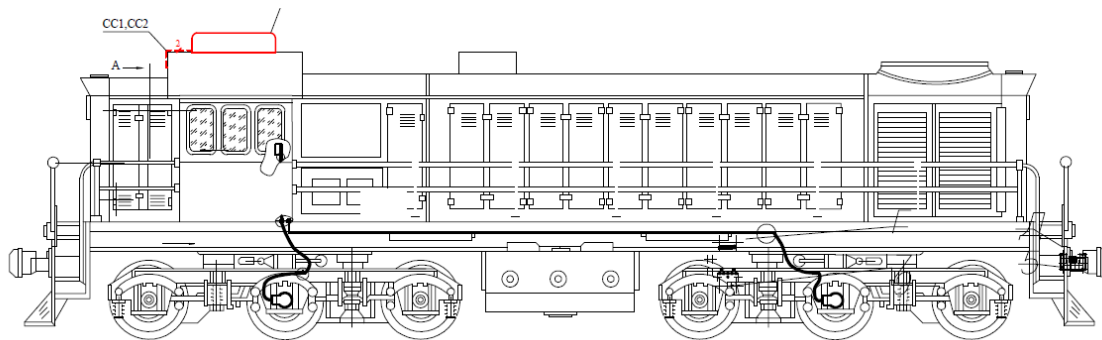


Рисунок 1 - Установка антенны на крыше тепловоза ТЭМ 2

Для обеспечения надежности работы электронного оборудования (от вибраций и тряски), на борту тягового подвижного состава будет установлен 19-дюймовый шкаф – контейнер, в котором будет находиться электронное оборудование.

В заключении следует отметить, что рынок услуг в пассажирских и грузовых перевозках получит дополнительный импульс в решении проблемы увеличения грузооборота и эффективности за счет достижения следующих показателей, а именно:

1) Экономия электроэнергии на тягу каждым оборудованным локомотивом от 5% до 15%, в зависимости от условий эксплуатации.

2) Снижение до 5 % расхода топлива и до 3 % масла тепловозами, повышения точности планирования и учета расхода топлива; снижение до 10% трудозатрат теплотехника на анализ расхода топлива.

3) Сокращение расходов железной дороги (локомотивного депо), связанные с расшивкой скоростемерных лент, учетом потребляемой электроэнергии, поиском неисправностей и ремонтом ТПС, ликвидацией последствий неисправностей в пути, техническим обслуживанием, со снятием электромеханических счетчиков; Оптимизация использования техники составит около 20 %.

4) Повышение пропускной способности участка железной дороги на 10-12% за счет более точного выполнения графика вождения на основе информации, полученной по спутниковым каналам (скорость движения поезда  $\pm 0,5$  км/ч, время  $\pm 1$  с);

#### Литературы:

1 Бобков В.Ю. и др. Выбор оптимальных параметров земных станций при проектировании спутниковых линий связи // Connect, 2004, № 3, с. 62 – 64.

2 Бобков В.Ю. Современное оборудование земных станций. Проблемы выбора и эксплуатации // Connect, 2007, № 7, с. 126-129.

3 Шкуропат И.; Преимущества оснащения локомотивов и ССПС новыми комплексами КПД-ЗПС // РСП Эксперт – 2017. – № 5-6.

5 Лакин И.И. Мониторинг технического состояния локомотивов по данным бортовых аппаратно-программных комплексов топлива // Современные технологии. Системный анализ. Моделирование. – 2016. – № 1 (49).

6 Патент № 2018/0680.2 «Система спутниковой технологической поездной радиосвязи»

Ә.Е. Әден, Н.Б. Сүйменбаев

Тартқыш жылжымалы құрам үшін серіктік байланыс vsat станциясын орнату арқылы ұйымдастыру

Аңдатпа. Теміржол саласын сандық түрде жылжыту жылжымалы құрамның жағдайы туралы ақпаратты жинау, жылжымалы құрамның қозғалыс параметрлерін бақылау негізінде алдын-алу жұмыстарына байланысты локомотивтер мен дизельді локомотивтердің тиімділігін арттыру мәселелерін қамтиды. VSAT станцияларын

тартқыш жылжымалы құрамға орнату арқылы спутниктік байланыс арнасын ұйымдастыру мүмкіндігін қарастыру.

**Түйін сөздер:** серіктік және ақпараттық технологиялар, серіктік байланыс, борттық қозғалыс параметрлері, теміржол саласы, тартқыш құрам.

**A.E. Aden, N.B. Suimenbayev**

**Organization of satellite communication channel with installation of vsat station on traction rolling stock**

**Annotation.** The digitalization of the railway industry highlights the issues of collecting information on the condition of traction rolling stock, improving the efficiency of locomotives and diesel locomotives due to preventive repairs based on monitoring the movement parameters of traction rolling stock. Consider the option of organizing a satellite communication channel with the installation of VSAT stations on the traction rolling stock

**Key words:** satellite and information technologies, satellite communications, onboard motion parameters, railway industry, traction rolling stock

УДК. 621.396

**А.З. Айтмагамбетов<sup>1</sup>, А.Е. Кулакаева<sup>2</sup>**

*1. Научный руководитель – А.З. Айтмагамбетов, профессор, к.т.н., доцент*

*<sup>1</sup>Международный университет информационных технологий, Казахстан, г. Алматы*

*<sup>2</sup>Казахский национальный исследовательский университет им. К. Сатбаева,*

*Казахстан, г. Алматы*

*aigul\_k.pochta@mail.ru*

**АЛГОРИТМ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КООРДИНАТ ИСТОЧНИКОВ РАДИОИЗЛУЧЕНИЯ  
ДЛЯ СИСТЕМЫ РАДИОКОНТРОЛЯ НА БАЗЕ НИЗКООРБИТАЛЬНОГО  
КОСМИЧЕСКОГО АППАРАТА**

**Аннотация.** Данная работа посвящена разработке алгоритма определения широты источников радиоизлучения для применения в системах радиоконтроля на базе низкоорбитального космического аппарата. Для оценки точности определения широты источника радиоизлучения использовались угол фазового сдвига между соседними элементами приемной активно-фазированной антенной решетки  $\Delta\varphi$  и широта малого космического аппарата. Приведены примеры вычисления широты для территории Республики Казахстан. Приведена блок-схема алгоритма для определения широты местонахождения источника радиоизлучения.

**Ключевые слова:** радиоэлектронное средство, малый космический аппарат, источник радиоизлучения, радиомониторинг, определения местоположения.

В настоящее время задача повышения эффективности систем радиоконтроля не теряет своей актуальности. Основным назначением систем радиоконтроля является периодический или постоянный контроль использования радиочастотного спектра (РЧС) с целью измерения параметров сигналов, обнаружения источников радиоизлучения (ИРИ), оценка их опасности или ценности, выявление нелегальных ИРИ, определение радиопомехи тд [1,2]. Среди задач радиоконтроля основное место занимает пеленгация ИРИ. Данную процедуру можно проводить в любых климатических условиях и в любое время года. Однако пеленгация ИРИ с помощью наземных средств радиоконтроля на больших территориях со сложным рельефом требует больших финансовых затрат и усложняют процедуру пеленгации. Поэтому для данного случая наиболее перспективными являются спутниковые системы радиоконтроля. Данная система обладает такими преимуществами как высокая оперативность, глобальным обзором и отсутствием недоступных для радиомониторинга участков земной поверхности.

В работе [3,4] рассматривается математическая модель и метод определения координат ИРИ на базе одного малого космического аппарата (МКА), которая позволит упростить и удешевить систему радиомониторинга радиоэлектронных средств. Сформулированы

требования к высоте орбиты и состав оборудования МКА. Описана методика определения координат источника радиоизлучения при сканировании лучами антенных решеток.

При проектировании спутниковых систем радиоконтроля существует задача повышения качества обработки принимаемой информации при сокращении вычислительной сложности метода обработки. В отличие от наземных систем радиоконтроля при проектировании спутниковых систем радиоконтроля массогабаритные характеристики аппаратного обеспечения имеют существенные ограничения. Поэтому в данной области актуально наиболее рациональное использование вычислительных ресурсов аппаратной базы. Этим объясняется актуальность разработки новых алгоритмов обработки информации для систем спутникового радиомониторинга.

В данной работе предлагается алгоритм для определения одной координаты (широты) ИРИ в функции погрешности определения широты малого космического аппарата (МКА). Для точности определения широты ИРИ при моделировании можно оценить в функции погрешностей двух независимых переменных: угла фазового сдвига между соседними элементами приемной активно-фазированной антенной решетки (АФАР)  $\Delta\varphi$  и широты МКА  $\alpha$ . Кроме того, точность может зависеть от величины значения широты  $\varphi$ . Поэтому целесообразно выполнить вычисления в зоне области радиомониторинга (ОРМ) для трех значений широты:  $40^\circ$ ,  $48^\circ$  и  $56^\circ$  (территория Республики Казахстан).

Высота орбиты МКА  $h = 800$  км, спутник движется по орбите с линейной скоростью  $V = 7,448$  км/с (угловая скорость  $\omega = 0,00104$  рад/с).

Предлагаемый алгоритм можно охарактеризовать как последовательное решение обратной и прямой задач.

1. Пусть ИРИ находится на средней широте зоны ОРМ  $\varphi = 48^\circ$ . Для этой широты рассчитывается расстояние от ИРИ до центра масс Земли:

$$R_3(48^\circ) = a * b / [(b^2 + a^2 \operatorname{tg}^2 \varphi)^{0.5} * \cos \varphi] = 6366299 \text{ м} \quad (1)$$

2. Принимаем высоту орбиты МКА на этой широте  $800000$  м, тогда расстояние от МКА до центра масс Земли:

$$R_0 = R_3 + 800000 = 7166299 \text{ м}$$

3. При ширине диаграммы направленности АФАР  $2,5^\circ$  граничное значение угла  $\beta$  (угол между направлениями от МКА на центр масс Земли и на ИРИ), составляет  $61,25^\circ$ . Это угол равносигнальной зоны при размахе сканирования  $12,5^\circ$  и в данном случае начинает работу алгоритм определения широты ИРИ.

4.  $R_3$  можно также определить, используя рисунок 2, по формуле:

$$R_3 = \frac{R_0 * \sin \beta}{\sin(\beta + \varphi - \alpha)} \quad (2)$$

Приравняв (1) и (2), получим:

$$R_3(48^\circ) = \frac{R_0 * \sin \beta}{\sin(\beta + \varphi - \alpha)} \quad (3)$$

При известных  $R_3(48^\circ)$ ,  $R_0$ ,  $\beta$  и физ формулы (3) можно определить широту МКА:

$$\alpha = 28,53509^\circ$$

5. Из угла  $\beta$  вычитаем установочное значение  $50^\circ$ , получаем  $\Delta\beta = 11,25^\circ$ .

6. По формуле:

$$\Delta\beta = \arcsin(0,0034 * \Delta\varphi)(4)$$

Определяем  $\Delta\varphi$  (угол фазового сдвига между соседними элементами АФАР):

$$\sin 11,25^\circ = 0,1950 \text{ и } \Delta\varphi \cong 57,3725^\circ$$

7. Далее рассчитанному значению  $\Delta\varphi$  вносим поочередно погрешности  $\pm (0,2^\circ 0,1^\circ 0,05^\circ 0,02^\circ 0,01^\circ)$ .

8. Для новых значений  $\Delta\varphi_1$  рассчитываем по формуле (4) новые значения  $\Delta\beta_1$ , суммируя с  $50^\circ$ , получаем новые значения углов  $\beta_1$  и по формуле:

$$a * b / [(b^2 + a^2 \operatorname{tg}^2 \varphi_1)^{0.5} * \cos \varphi_1] - \frac{R_0 * \sin \beta_1}{\sin(\beta_1 + \varphi_1 - \alpha)} = 0 \quad (5)$$

где  $a, b$  – константы;  $\varphi_1$  – неявно заданная функция;  $\alpha$  (широта МКА) = const при  $\varphi = 48^\circ$ .

Рассчитываем новые значения широты  $\varphi_1$ , которые будут отличаться от значения  $\varphi = 48^\circ$  (погрешность =  $\varphi - \varphi_1$ ).

Вычисляем все погрешности ( $48^\circ - \varphi_1$ ).

9. По описанному алгоритму выполняем расчеты для широты  $40^\circ$  и  $56^\circ$ , но в этом случае исключается пункт 2) и  $R_0 = 7166299$  м включается в блок входных данных.

10. Строим графики зависимостей погрешности вычисления широты ИРИ от погрешности определения фазовых сдвигов АФАР, где параметрами являются широты  $48^\circ, 40^\circ$  и  $56^\circ$ .

11. На данных графиках приводим также погрешности вычисления широты ИРИ в линейных размерах, которые можно вычислить по формуле:

$$\Delta l = (\varphi - \varphi_1) * 2\pi R_3 / 360 \quad (6)$$

Блок-схема рассмотренного алгоритма приведена на рисунке 1.



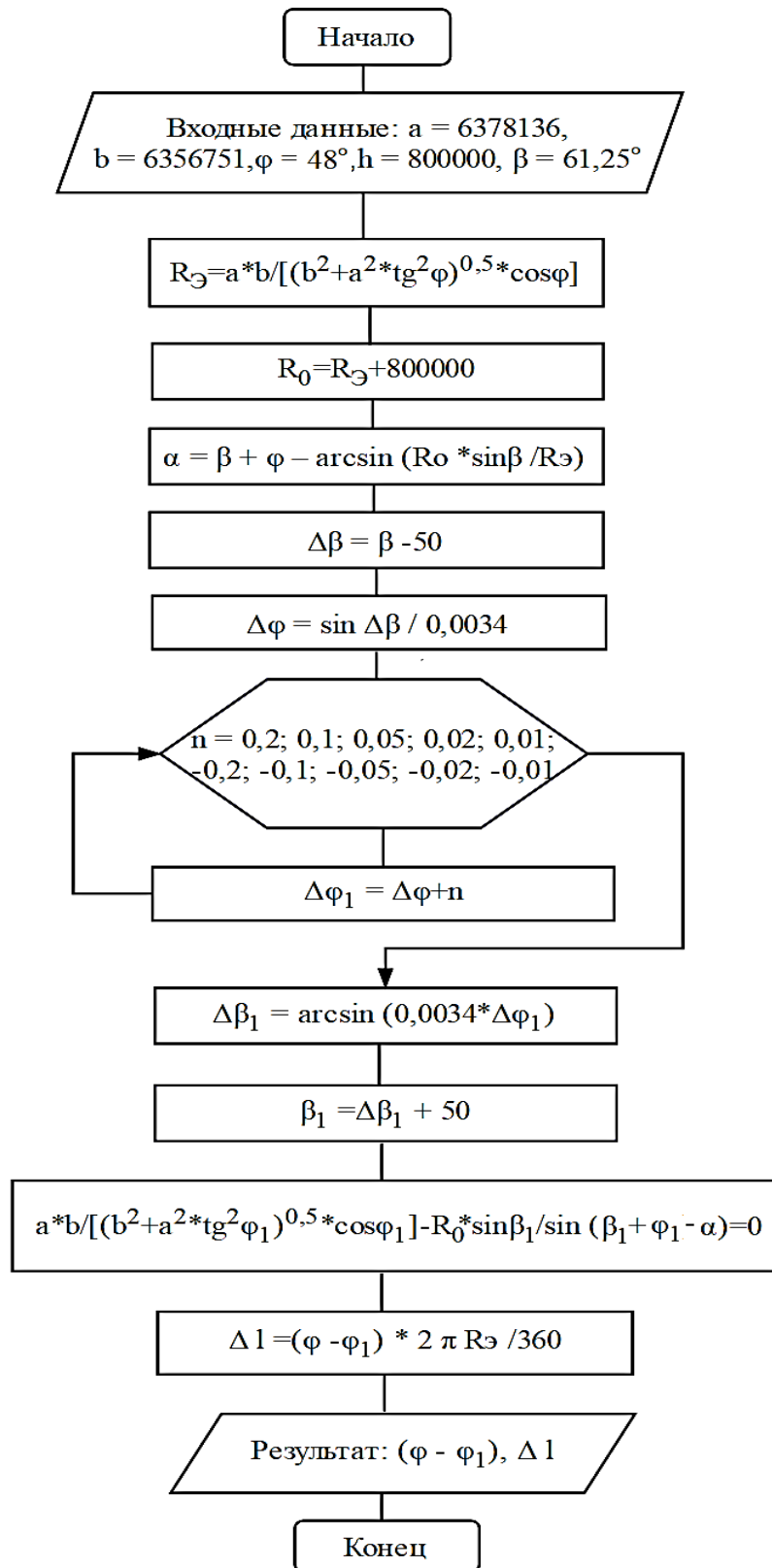


Рисунок 1 – Алгоритм определения широты ИРИ

Принцип определения координат ИРИ иллюстрирован на рисунке 2 [5].

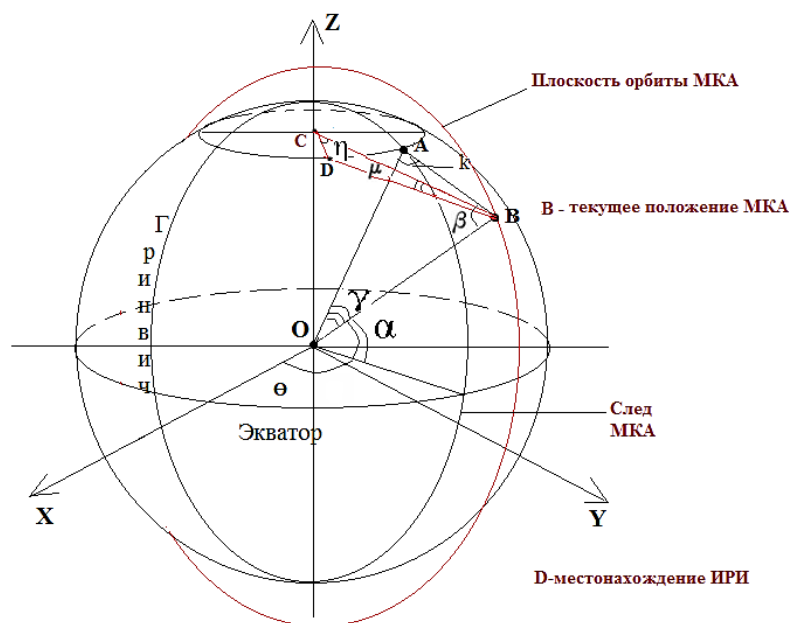


Рисунок 2 – Определение координат ИРИ на базе одного МКА

Оценить точность вычисления широты ИРИ в функции погрешности определения широты МКА можно также по алгоритму, приведенному выше. Пункты с 1 по 6 остаются неизменными и определенное значение  $\Delta\varphi$  далее остается неизменным.

Разработанный алгоритм для определения широты ИРИ на базе одного малого космического аппарата даст возможность повысить точность определения местоположения источника радиоизлучения, следовательно, улучшить эффективность работы системы спутникового радиомониторинга.

#### Литературы:

1. Рембовский А.М., Ашихмин А.В., Козьмин В.А. Радиомониторинг: задачи, методы, средства / под редакцией А.М. Рембовского. 2-е изд., перераб. и доп. – М: Горячая линия – Телеком, 2010. – 624с.
2. Справочник по радиоконтролю. -Женева, МСЭ.-2011.
3. Ворошилин Е.П., Миронов М.В., Громов В.А. Определение координат источников радиоизлучения разностно-дальномерным методом с использованием группировки низкоорбитальных малых космических аппаратов. Доклады ТУСУРа, № 1 (21), часть 2, июнь 2010, 23-28 с.
4. Айтмагамбетов А.З., Бутузов Ю.А., Кулакаева А.Е., Сатеров Н.М. Определение координат источника радиоизлучений с помощью одного малого космического аппарата. Вестник КазНУ, №1 (113), январь 2016, 190-193с.
5. Айтмагамбетов А.З., Бутузов Ю.А., Кулакаева А.Е., Кожаметова Б.А., Отеуова А.Д. Авторское свидетельство о депонировании интеллектуальной собственности. Принцип определения координат (широты и долготы) источника радиоизлучения. Авторское свидетельство. Регистрационный №2784 от 18 мая 2016 г.

**А.З. Айтмагамбетов, А.Е. Кулакаева**

#### **Төменгі орбиталық ғарыш аппараты негізінде радиобақылау жүйесі үшін радиосәулелендіру көздерінің координаттарынан ықтау алгоритмі**

**Аңдатпа.** Берілген жұмыста төменгі орбиталық ғарыш аппараты негізінде радиобақылау жүйелерінде қолдану үшін радиосәулелендіру көздерінің кендігін анықтау алгоритмін әзірлеуге арналған. Радиосәулелену көзінің орналасу ендік мәнін нақты бағалау үшін белсенді-фазаланған қабылдағыш антенаның торлары арасында көршілес элементтерінің фазалық ығысу бұрышы  $\Delta\varphi$  және шағын ғарыштық аппараттың ендік  $\alpha$  мәндері

қолданылды. Қазақстан Республикасының аумағы үшін ендікті есептеу мысалдары келтірілген. Радиосәулелену көзінің орналасқан ендік мәнін анықтау үшін алгоритмнің блок-сұлбасы келтірілген.

**A.Z. Aitmagambetov, A. E. Kulakayeva**

**Algorithm for determining the coordinates of radio emission sources for radio monitoring system based on low-orbit spacecraft**

**Annotation.** This work is devoted to the development of the algorithm for determining the latitude of radio emission sources for use in radio monitoring systems based on a low-orbit spacecraft. To estimate the accuracy of determining the latitude of the radio emission source the phase shift angle between the adjacent elements of the receiving active-phased array antenna  $\Delta\varphi$  and the latitude of the small spacecraft  $\varphi_{\text{ср}}$  were used. There are examples of latitude calculation for the territory of the Republic of Kazakhstan. Also, there are block diagram of the algorithm for determining the latitude of the radio emission source location.

**Keywords.** radio control, small spacecraft, radio emission source, radio monitoring, location determination.

ОӘҚ 681.7.068.4.072

**М.М. Байгулбаева., Н.К. Смайлов., К.Н. Тайсариева**

*Ғылыми жетекші – Тайсариева К.Н. доктор PhD*

*Қ.И.Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті*

*Казахстан, Алматы қаласы 2019 ж.*

*moty\_nurik@mail.ru*

**ГЛОНАСС НАВИГАЦИЯЛЫҚ ЖҮЙЕСІН ПАЙДАЛАНЫП ЖЫЛЖЫМАЛЫ БАЙЛАНЫС ЖҮЙЕСІН ЖЕТІЛДІРУ**

**Аңдатпа.** Бұл жұмыста Глонасс навигациялық жүйесін пайдаланып жылжымалы байланыс жүйесін жетілдіру қарастырылады. Жұмыста жылжымалы байланыс технологиясы қарастырылған. ЖБЖ жетілдіруінің негізі –алгоритм және әдістерді жетілдіру. Бұдан шығатын қорытынды, алгоритмдерді жетілдіру негізгі мақсат болып табылады. Мен бұл жұмыста, алгоритмдерді жетілдіруді және қабылдау әдістерін, сонымен қатар, спутниктік радионавигациялық сигналдарды өлшеуді қарастырдым. Тұтынушының координатасын анықтау алгоритмі қарастырылған. Сол уақыттағы НҒА эфемердің және берілген альманахтағы НҒА-ның қозғалыс параметрлерін қарастырдым. Еңбек бөлімінде ауаның ылғалдылығын және ауаның тазартылуын қолға ала отырып, жабдықты желдету микроклиматының аспектісі қарастырылған. Өндірістегі барлық тиімсіз факторларға анализ жүргізілді. Экономикалық бөлімде жұмыстың экономикалық жағдайы қарастырылды. Берілген өнімнің дамуы және пайдасы көрсетілді.

**Түйін сөздер:** Глонасс, навигация, жылжымалы байланыс жүйесі, TRANSIT, EOCIVER, ЦИКАДА.

Радионавигационды құрылғылардың дамуы, қолдану аймағына және есептердің қиындауына байланысты, сонымен қатар, қозғалым уақытына және дәлділігіне байланысты кең көлемді қамтыды. Бірінші онжылдықта радионавигационды жүйелер теңіз кемелерін және тікұшақтарын қамтамасыз етсе, одан кейін тұтынушылар құрамы ұлғайды және қазіргі таңда әртүрлі жылжымалы объектілердің сатыларын қамтамасыз етеді. Егер бірінші РИС үшін амплитудалы радиомаяктар және радиопеленгатор үшін – бірнеше жүздеген километр қозғалыс ұзақтығы жеткілікті болса, кейінгі уақытта ұзаққа талап ету ақырындап ұлғайды. 1...2,5 мың км (ішкі континенталды навигация үшін), дейін, ал 8...10 мың км-ге дейін (аралық континенталды навигация үшін), және ақырында глобалды навигационды қамтамасыз етуге талап күшейді. Ал, дәлділікке келетін болсақ, бастапқы уақытта дәлдік бірнеше километрге дейін қолданыс тапты. Біртіндеп жүздеген метрге дейін күшейді, ақырында желілікті құру үшін ондаған метр деңгейге дейінгі талаптада қанағаттандырды.

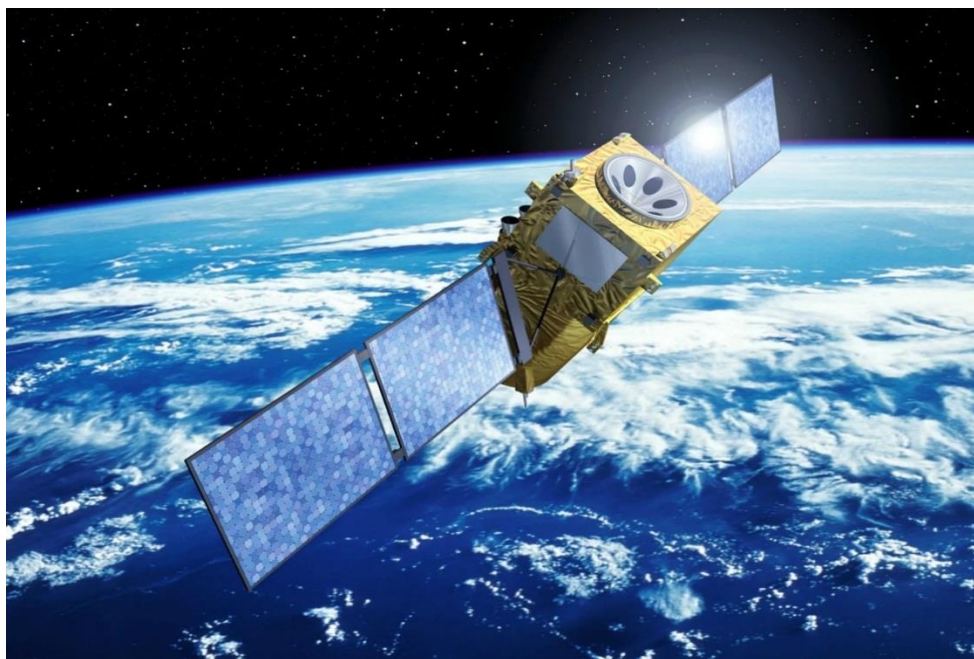
Төменгі - орбитальды спутниктер базасында құрылған навигациялық жүйелер қарастырылды және 60-70 жж. қатарға қосылды, АҚШ-та ВМС үшін навигацияның NNSS (Navy Navigation Satellite System) деп аталатын жүйесі жасалынды. Кейін TRANSIT деп аталды. Оның құрамына Oscar және Nova спутниктері кірді.

1967 ж. бастап TRANSIT ашық коммерциялық қолданыста, GEOCEIVER азгабаритті қабылдағыштың көмегімен координаталарды субметрлік дәлдікпен анықтайды. Осы жүйенің көмегімен, КСРО-да және Ресейде 1984-1993 ж.ж. доплерлік геодезиялық желі құрылды. Осыған орай, біздің елімізде ЦИКАДА- өзіміздің аналогтық жүйеміз құрылды. Навигация және геодезиядағы революцияны келесі ұрпақтың спутниктік жүйелері шығарды АҚШ-тағы GPS және КСРО-дағы ГЛОНАСС.

GPS (Global Positioning System) – позиционирленудің өзекті жүйесі. Сонымен қатар NAVSTAR (Navigation Satellite Time and Ranging) атымен белгілі. GPS-ті жасау 1975 ж. басталды, 1978 ж. бастап жүйе спутниктерін орбитаға шығаруды көздеді. 1995 эксплуатацияға шығуды тағайындады, бірақ бұған дейін спутникті навигация транспортта, тұрмыста және әскерде де, 1991 ж. Парсы шығанағындағы соғыста да кең көлемде қолданыс тапты.

ГЛОНАСС (Глобалды Навигационды Спутникті жүйе) – КСРО-да 70 ж. ортасында жасалына бастады және 1993 жылы РФҚМ (Ресей Федерациясының қорғаныс министрлігі) қабылданды.

Американдық GPS және отандық ГЛОНАСС аналогты және техникалық дамуда өзінің ерекшеліктері бар. Негізгісі болып – дөңгелек орбитадағы спутниктердің орбитальды топтары, орбитаның ұзындығы спутниктер – тәулігіне Жерді екі рет айналып шығады. GPS орбитасының ұзындығы 20150 км және айналым уақыты 11 сағат 57 минут, ал ГЛОНАСС-та 10100 км және айналым уақыты 11 сағат 16 минут. Спутниктер бірнеше орбитальды жазықтықтармен орналасқан – ГЛОНАСС-та 3, ал GPS-та 6. Екі жүйеде де 24 спутник және 3 резервті спутниктер жұмыс атқарады. Тұтынушы қабылдағыштар орналасқан жерін анықтауға мүмкіндік береді. Екі жүйеде координаталарды ғана анықтап қоймай, сонымен қатар үлкен дәлдікпен уақытты да анықтайды. Бұл дәлдіктің өзі техникалық және саясаттық факторлардың тұтастай қатарына тәуелді. GPS қабылдағышын қолдануда бірлік қатар дәлдігін алуға болады. 2000 ж. дейін қарапайым тұтынушыларға арналған GPS сигналының бұрмалануы дәлдіктің төмендеуіне алып келді.



1- сурет - ГЛОНАСС спутнигі

Берілген уақыттағы жұмыстар талап етілуіне байланысты жүргізіледі және әртүрлі тұтынушылардың қажеттіліктеріне (әуе-ғарыштық, теңіздерде, жерде, топологиялық т.б. қызметтерде) жүргізіледі.

ГЛОНАСС жүйесінде радионавигационды тірек станциясы қызметін (НҒА) навигациондық ғарыштық аппараттары атқарады. 19100 км ұзындықта дөңгелек геостационарлы орбитада айналады (1.4 сурет). Жердің айналу спутнигінің айналу периоды тең, орташа есеппен 11 сағат 45 минут. Спутниктің эксплуатация уақыты – 5 жыл. Спутниктің өзі герметикалық контейнер болып көрсетіледі, диаметрі – 1,35 м және ұзындығы 7,84 м ішіне әртүрлі аппараттардың түрі сыйып кетеді. Барлық жүйелер күн батареясынан қоректенеді. Спутниктің толық салмағы 1415 кг борт аппаратура құрамына – борттық навигационды тасымалдағыш хронизатор (сағаттар), борттық атқарушы комплекс ориентирлеу, тұрақтану жүйесі және т.б. кіреді.



2 – сурет. Глонасс жүйесінің жер үсті бақылау кешенінің сегменті.

ГЛОНАСС басқару жүйесіндегі жер комплексінің сегменті төмендегі қызметтерді атқарады:

- эфемерлік және жиілік -уақыттық қамтамасыз ету;
- радионавигационды жазықтықтың мониторингін;
- НҒА радиотелеметриялық мониторингін;
- НҒА-ның топтық және бағдарламалық радио басқарылуын;

Әртүрлі спутниктердің уақыт шкаласын НҒА бортында қажетті дәлдікпен синхрондау үшін 10-13 тұрақты еместігіне байланысты, желіліктің цезиелік стандарттары қолданылады.

Басқарудың жер комплексінде су стандарты қолданылады 10-14 тұрақсыздығына қатысты. Жер сегменті спутниктердің эфемерлік қамтамасыз етілуін қарастырады. Бұл жерде спутниктердің қозғалыс өлшем бірліктері анықталады және бұл өлшем бірліктердің мағыналары алдын-ала болжанады. Мұнда уақыттың борттың шкаласының жиіліктің уақыттық дұрыстаулары кіреді. НҒА қозғалыс өлшем бірліктері және өлшенуі жүйенің Баллистикалық орталығында жүзеге асырылады. Өлшем бірліктері және ауа-райы навигационды түрде баяндалады.

Берілген жобанда ГЛОНАСС навигационды жүйесін қолдана отырып жылжымалы жүйелердің құрастырылу жүйесі жасалынды. Дипломдық жобаны жазуда координаталарды анықтау әдісі сонымен қатар, навигационды өлшеулер жасау үшін программа және алгоритм жасалынды.

Жүйені функционалдау үшін қажетті құрылғылар тандалынды, навигационды радиожелілердің энергетикасы есептелінді, эфемерлік қамтамасыз ету тұйықталуының

есептелінуі және радиосигналдарды таратуды тұйықталулардың есептелінуі ұйымдастырылды.

**М.М. Байгулбаева., К.Н. Тайсариева., Н.К. Смайлов**

**Разработка систем подвижной связи с использованием навигационной системы Глонасс**

**Аннотация.** В этой статье мы рассматриваем считается разработкой мобильных систем связь с использованием навигационной системы Глонасс. В работе рассмотреномобильные технологии. Основы развития систем мобильной связиэто разработка алгоритмов и методов. На основании этого в этомРабота основана на разработке алгоритмов.Я был разработанпараметры спутниковых радионавигационных сигналов. И также разработаналгоритм определения потребителя эфермид пересчитанРасчитаны параметры движенияНКА по альманаху.Микроклиматическим аспектом считается:кондиционирование помещения, относительная влажность воздуха иосвещение. Анализ всех вредных факторов на рабочем месте. Вкономическая часть произвела эту работу.Перспективность и рентабельность отрасли была показана.

**Ключевые слова:**Глонасс, навигация, система мобильной связи, ТРАНЗИТ, EOCEIVER, CIKADA.

**M.Baigulbaeva., K.Taissariyeva., N.Smailov**

**Designing of mobile communication system using the Glonass navigation system**

**Summary.** In this thesis work considered the development of mobile systems communication using the navigation system Glonass. In the work considered mobile technology. Basic development of mobile communication systems is the development of algorithms and methods. Based on this in this Thesis work is based on the development of algorithms. I have developed algorithms and methods for receiving and measuring parameters of satellite radio navigation signals. And also designed algorithm for determining the coordinates of the consumer. Efermid recalculated NCA for the current time, as well as calculated the motion parameters NCA according to the almanac. In the section of occupational safety the microclimate aspect is considered: room conditioning, relative air humidity and illumination. The analysis of all harmful factors in the workplace. AT economic part produced economic justification of this work. Perspectivity and profitability of the industry was shown.

**Key words:** Glonass, navigation, mobile communication system, TRANSIT, EOCEIVER, CICADA.

УДК 681.7.068.4.072

**Г.М. Байкенова, М.Г. Абдаков, Н.К. Смайлов**

*Казахский национальный исследовательский технический университет имени  
К.И.Сатпаева, Казахстан, г.Алматы  
maulenpw@gmail.com*

**ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЛОКОННО-ОПТИЧЕСКОГО ДАТЧИКА ТЕМПЕРАТУРЫ  
НА ОСНОВЕ ОБЪЕМНЫХ ДИФРАКЦИОННЫХ РЕШЕТОК БРЭГГА**

**Аннотация.** Волоконно-оптические датчики являются самым оптимальным вариантом организации мониторингатемпературы и влажности. Применение волоконно-оптических преобразователейхорошая основа для получения температурных данных. В статье рассматривается исследованиедифракционного датчика на основе Брэгговских решеток, и ее модель построения температурного датчика.

**Ключевые слова:** Брэгговские решетки, оптическое волокно, сенсор, температура, дифракция, интерференция света, мониторинг.

Измерительные приборы широко используются практически во всех областях человеческой деятельности - в промышленности, сельском хозяйстве, метеорологии, музеях, библиотеках, хранилищах, которые занимают значительную долю существующих измерительных приборов. Более того, потребность в высокоэффективных датчиках быстро растет из-за развития систем автоматического управления и контроля, внедрения новых технологических процессов и перехода к гибкому автоматизированному производству.

Многие высокопроизводительные датчики основаны на характеристиках дифракционных решеток. Такая решетка представляет собоймногомодовую волоконно-оптическую среду с чередующимися прозрачными и поглощающими областями, как показано на Рисунке

1.Измерительные решетки широко используются в различных оптических измерительных приборах с контролем интенсивности, так и длины волны излучения. Принцип работы дифракционных решеток основан на многолучевом воздействии света. В наши дни проделана хорошая работа по созданию датчиков такого типа.

Принцип дифракционной решетки представлен на Рисунке 2 и 3. Где период решетки  $s$  и размер щели  $a$ . Где период решетки  $s$  и размер щели  $a$ .

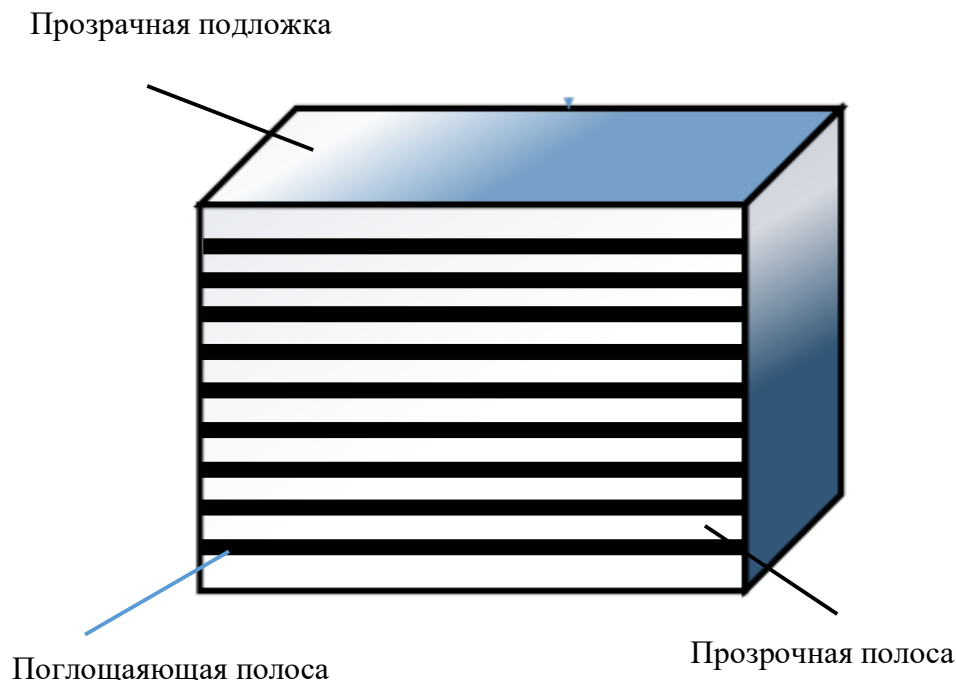


Рисунок 1 - Структура дифракционной решетки.

Измерительные решетки также могут быть использованы в качестве адаптивного устройства длины волны. Если отношение  $a/s$  остается постоянным, сетка изменяется под действием  $P$  (температуры), тогда угловое распределение излучения на экране будет меняться при прохождении через дифракционную решетку. Например, при постоянном угле измерения, при постоянном угле диапазона входного луча и равномерном распределении энергии на длинах волн во входном сигнале цвет напрямую связан с параметром  $P$ .

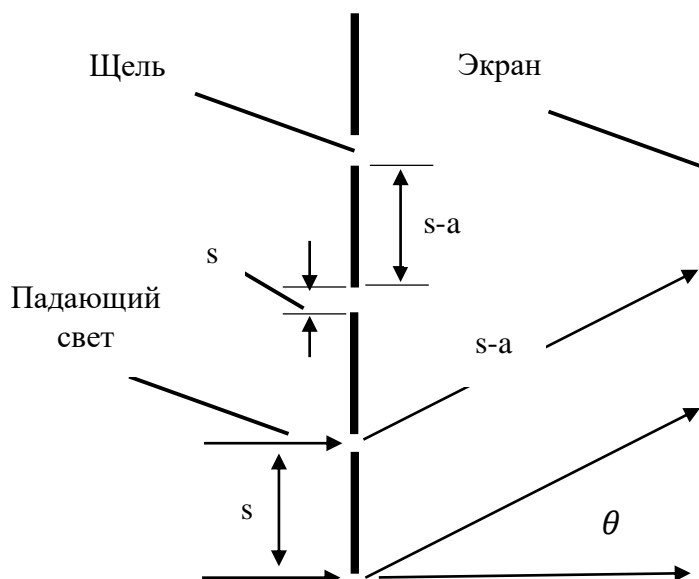


Рисунок 2 - Структура дифракционной решетки.

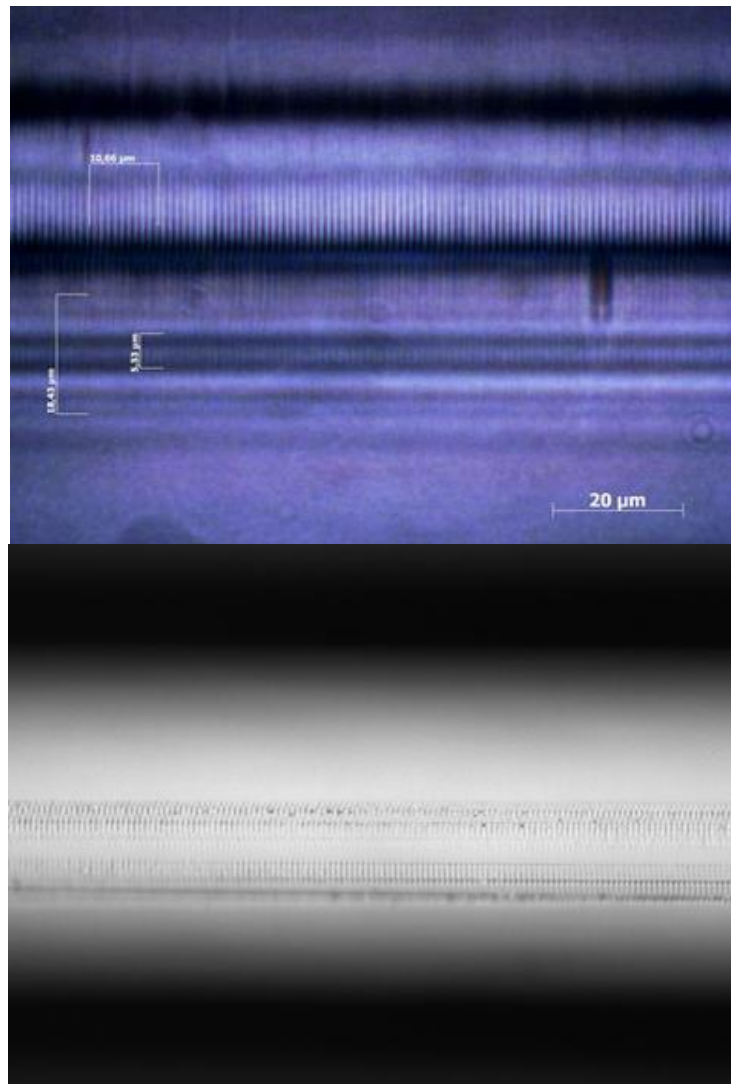


Рисунок 3 - Фотографические изображения волоконных решеток Брэгга, полученные с помощью оптического микроскопа

При подачи света в отражающую фотометрической сеткой с чередующимися отражающими и поглощающими световыми полосами под постоянным углом  $\theta_0$  дифракция света зависит от периода решетки  $s$  (расстояние между центрами отражающих полос) и угла обнаружения  $\theta_1$ :

$$s(\sin\theta_0 + \sin\theta_1) = m\lambda$$

где углы рассчитываются в плоскости падения света перпендикулярной к плоскости сеток Брэгга. Значение  $m$  является порядком дифракции. Эти решетки расположены вертикально в плоскости света. Ось отсчета является вертикальной в плоскости решетки и проходит точку, где падающий свет падает в плоскость решетки [1].



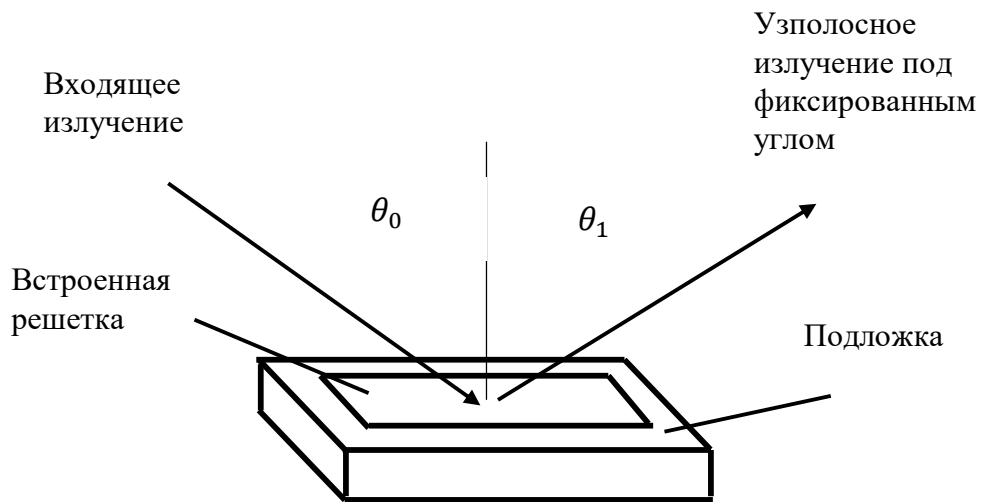


Рисунок 4 - Дифракция на отражательной дифракционной решетке.

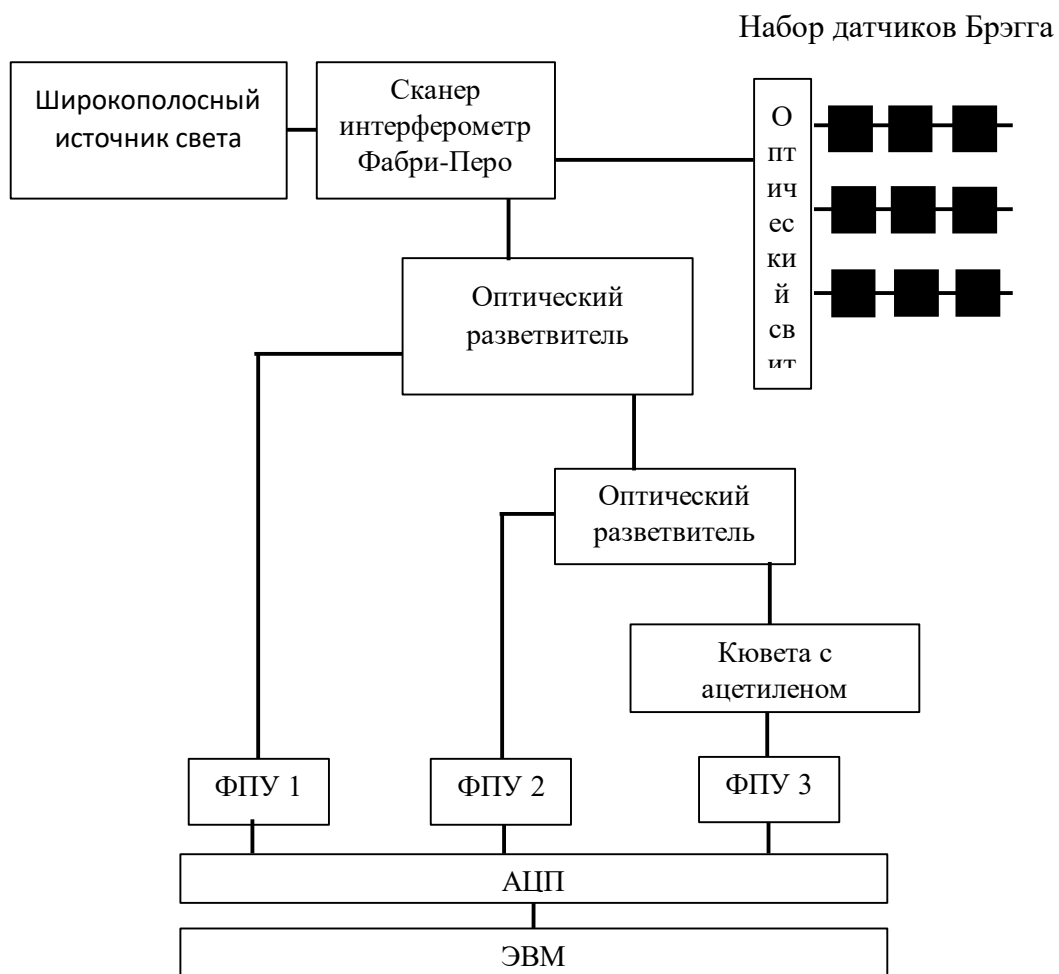


Рисунок 5 - Схема принципа действия измерительного устройства на основе волоконно-оптических датчиков Брэгга.

Сегодня измерительные инструменты на основе объемных дифракционных решеток Брэгга стали более распространенными. Такие решетки представляют собой наноразмерные волоконно-оптические периодические структуры с последовательностью в сотни нанометров, расположенные непосредственно в сердцевине оптического волокна. [2] Принцип работы такого измерителя основан на зависимости резонансной длины волны  $\lambda_B$  волоконной Брэгговской решетки (ВБР) от температуры или механических давлений влияющих на чувствительный элемент. Изменение  $\lambda_B$  решеток Брэгговского волокна приводит к изменению длины волны видимого излучения. От этого изменения до спектральной величины определяется величина изменения температуры или давления.

Большое количество таких решеток, которые реагируют на конкретные длины волн, могут быть установлены на оптическом волокне. Волоконно-оптическая измерительная система на основе Брэгговских решеток не чувствительна к случайным ослаблениям оптической мощности, а также к нулевому дрейфу источника и приемника излучения. Оптимизированная измерительная система с улучшенным принципом калибровки сигнала, показанная на Рисунке 5, которая позволяет увеличить скорость работы устройства [3].

#### **Литературы:**

[1] Гавричев В.Д. Волоконно-оптические датчики магнитного поля: учебное пособие / В.Д. Гавричев, А.Л. Дмитриев. – СПб: СПбНИУ ИТМО, 2013. – 83

[2] Карасик В.Е. Измерительное устройство контроля деформации и температуры на основе наноразмерных волоконно-оптических датчиков // Научно-технический вестник Санкт-Петербургского государственного университета информационных технологий, механики и оптики. – 2008. – № 58. – С. 51-58.

[3] Гавричев В.Д. Волоконно-оптические измерители для работы в условиях сильных электромагнитных помех, ИТМО, Санкт-Петербург – 2015.

**Г.М. Байкенова., М.Г. Абдаков., Н.К. Смайлов**

#### **Көлемді Брэгг торының негізіндегі талшықты-оптикалық температура сезбегін зерттеу**

**Түйіндеме.** Талшықты-оптикалық сенсорлар температура және ылғалдылықты бақылаудың үздік нұсқасы болып табылады. Талшықты-оптикалық түрлендіргіштерді қолдану температуралық деректерді алу үшін жақсы негіз. Бұл мақалада Брэгг торының негізіндегі дифракционды сенсорды және температуралық датчикті құрастыру үлгісі талқыланады.

**Түйін сөздер:** Брэгг торлары, оптикалық талшық, сенсор, температура, дифракция, жарық кедергісі, мониторинг.

**G.M Baikenova M.G. Abdakov, N.K. Smilov**

#### **Research of a fiber-optical temperature sensor based on Bragg diffraction grating**

**Summary.** Fiber optic sensors are the best option for monitoring temperature and humidity. The use of fiber optic converters is a good basis for obtaining temperature data. The article discusses the study of a diffraction sensor based on Bragg gratings, and its model for designing a temperature sensor.

**Keywords:** Bragg gratings, optical fiber, sensor, temperature, diffraction, light interference, monitoring.

ОӘК629.78

**А. Бапышев, А.Е. Куттыбаева Д. Карамендина.**

*Казахский национальный исследовательский технический университет имени*

*К. И. Сатпаева, Казахстан, г. Алматы*

*ainur\_k\_75@mail.ru, nurigenovna.diana@gmail.com, ako-bapyshev@mail.ru*

#### **ЖЕРДІ ҚАШЫҚТЫҚТАН БАРЛАУДЫҢ СПУТНИКТІК БАЙЛАНЫС ЖҮЙЕСІ**

**Аңдатпа.** Бұл мақалада жерді қашықтықтан барлаудың спутниктік байланыс жүйесі жайында айтылған. Ақпараттық құрылғылардың жоғары хабарландырылуы, аппаратура сенімділігі бойынша талаптар қойылған. Жерді алыс қашықтық бойынша

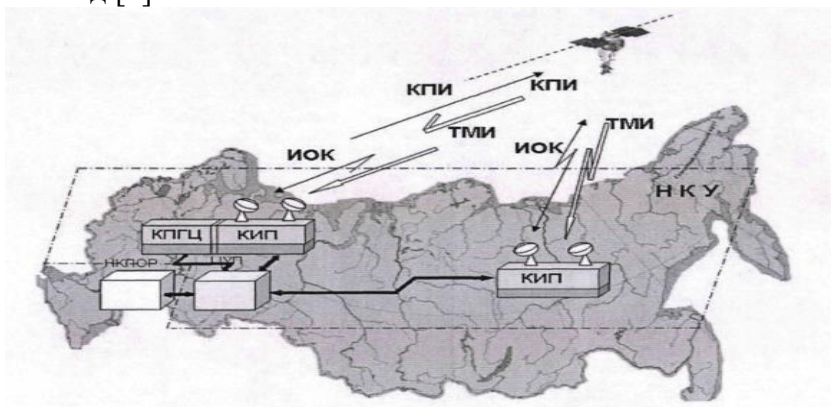
барлаудың ғарыштық телекоммуникациялы желісіндегі жады массивтеріне жасалынған қорытынды жады массивінің негізгі көрсеткіштері сенімділік және мәліметке рұқсатты жылдамдығы болып есептелетінін айқындалды. Жаңа ұрпақ жады массивіндегі FLASH типті микросұлбаларда жартылай өткізгіш жадыны қолдану үшін белгіленген шарттағы жұмыстың сапасына әсерету, жады массивінің параметрін жақсартудың мүмкін болатындығына талдау жүргізу.

**Түйін сөздер.** Спутниктік байланыс, кең жолақ, қашықтан бақылау.

Спутникті байланыс жүйелерінің негізгі түрі Жерді алыс қашықтықтан барлауы болып табылады. Бұл байланыс түрінің ерекшеліктерін атап өтейік:

- абонентпен сұранып отырған мәліметтерді тарату;
- мәліметті тарату шынайы емес уақытта іске асырылады;
- ақпараттық құрылғылардың жоғары хабарландырылуы;
- «ғарыштық аппарат - Жер» түріндегі радиоарнаның төмен өткізгіштігі;
- аппаратура сенімділігі бойынша талаптар (тоқтамай жұмыс жасау қабілетті берілгеннен көп, мысалы 0,99).

Жерді алыс қашықтықтан барлау кезінде ғарыштық байланыс жүйесіндегі ҒА бірі болып «Ресурс-ДК» есептелінеді[1].



КПГЦ- командалық-тарататын басты цент; КИП – командалық-өлшегіш пункт; ЦУП – ұшумен басқару центі; ТМИ – телеметриялы ақпарат; ИОК – кері арнаның ақпараты; КПИ – бақылап-тексеруші ақпарат

1 Сурет – «Ресурс-ДК» ҒА жерлік комплексті басқарылуы

Жоғарыда келтірілгенге негізделіп мынаны айтуға болады, яғни жады элементтерін құру кезінде жады элементтерінің қатты магнитті дискті жинақтаулар немесе магниттік таспа түрлерін қолдану кезінде  $\lambda$  параметрі – көлемі, оған желінің өзге бөліктермен салыстырғанда келесі айнымалылар өзінің үлкен үлесін тигізеді[2]:

$$\lambda \sim p, \rho, t, g, n, \quad (1)$$

мұндағы  $p$  – қысым;  $\rho$  – ылғалдылық;  $t$  – температура;  $g$  – дырылдар (вибрация) және соққылар,  $n$  – қосылулар саны. Энергияға тәуелді болмайтын жады оптикалы элементтерінің көбі, магнитті-механикалыққа ұқсас, оптикалы жады ұяшығының орналасуына керекті механикалық элементтен құрастырылады.

Белсенді жұмыс атқару мерзімі 10 жыл және одан да көп Жерді алыс қашықтық бойынша барлаудың спутникті байланыс желісінің FLASH түріндегі микросұлбасында үлкен жылдамдықты жады массивтерін іске асу мүмкіндігінің қорытындысы үшін жады массивінің маңызды көрсеткіштерін анықтайды, жады массивін құру әдістерінің, сондай-ақ әр түрлі алгоритмдерінің пайдасын анықтау мүмкіндігін қамтамасыз ететін математикалық аппаратты алуымыз керек. Жады массивінің негізгі көрсеткіштерінің бірі сенімділік болып есептелінеді, FLASH түріндегі микросұлбаның сенімділігін анықтаймыз.

Жоғарыда айтылған сипаттамадан басқа ҒА борттық аппаратын өңдегенде басқа да түсінік қалыптасты – белсенді жұмыс жасау мерзімі –тоқтамай жұмыс жасау ықтималдығы (көбінесе 0,95...0,995) мағынасымен Жер орбитасында функциялайтын жады массивінің уақыты. Сенімділік теориясында бұл көрсеткіштің аналогы  $\gamma - t_\gamma$  бастартуға дейінгі пайыздық қызмет атқару көлемі болып есептелінеді:

$$P(t_\gamma) = \gamma/100 \quad (2)$$

Бастартудың қисық қарқындылығы 3 бөліктен тұрады:

- қосымша жұмыс жасау периоды – бастартулардың өте жоғары қарқындылығына ие;
- қалыпты жұмыс жасау периоды – бас тартудың тұрақты қарқындылықпен сипатталады;
- ескіру периоды – бастарту қарқындылығының өсуі тартатын, объектінің нашар болуына алып келетін қайтарымды емес құбылыс (механикалық, физикалық, химикалық) [8].

Тәжірибелік көзқарастан маңызды тұрақты жұмыс периоды болып есептелінеді, оның кезінде бастартудың орташа қарқындылығы нақты түрде өзгермейді, FLASH типті микросұлба өмір сүрудің осы периодын ҒА қолдану керек. Бас тарту ықтималдылығы нақты түрде өзгермейтін жердегі, ҒА бортындағы жады массивінің қалыпты жұмыс жасау кезінде жұмыс жасайтынын ескеріп төмендегілерді қабылдаймыз:

$$\lambda = \text{const} \quad (3)$$

Сенімділіктің негізгі ұғымдарын анықтаймыз:

$$P(t) = e^{-\lambda \cdot t}, \quad (4)$$

мұндағы  $P(t)$  – тоқтамай жұмыс жасау ықтималдығы;

$\lambda$  – бастартудың қарқындылығы;

$t$  – ағын уақыты.

$$T = 1/\lambda, \quad (5)$$

мұндағы  $T$  – бастартуға дейінгі жады массивінің функциондаудың орташа уақыты.

$$P(t) = e^{-t/T}, \quad (6)$$

мұндағы  $P(t)$  – тоқтамай жұмыс жасау ықтималдығы;

$T$  - бастартуға дейінгі жады массивінің функциондаудың орташа уақыты;

$t$  – ағындағы уақыт.

Барлық файлды кестені жады массивінен алыс тастау мүмкін болмайды, себебі ақпараттарды жады массивіне сақтағанда файлды кестедегі мәлімет те өзгеріске ұшырайды, ол файлды кестеде орналасқан жады блогының тоқтамай жұмыс жасау ықтималдығының нашарлай бастауына алып келеді [3].

Бұл мәселені шешу әдісі файлды кесте үшін арнайы әдістің облысының жасалуына негізделді, онда ол тұрақты жағдайда уақыт мезетінде сақталған, жады блогының мекенжайын өзгертеді.

Файлды кесте үшін мұндай мекенжайлық кеңістік көлемі әдетте файлды кестенің өзінде 16 көлемге дейін қамтып отырады.

Дыбыстық мәліметтерді жазған кезде файлды кестенің тоқтамай жұмыс жасау ықтималдығын анықтаймыз, ол дыбыстық мәліметтің файлы аз болғанымен негізделді, ал энергияға тәуелді емес жады құрылғысында олардың саны бірнеше мыңға дейін қамтылу мүмкін. Бір аудио файл бір FLASH жады блокка сыяды делік, онда файлды кестені қамтитын

FLASH жады блогының жазу санын әр бір жады блогының қайта жазудың он алтыншы жиынның бір түрде сипаттауға болады.

$$N_{\text{ФАТ}} = \frac{1}{16} \sum_{a=1}^m N_a \quad (7)$$

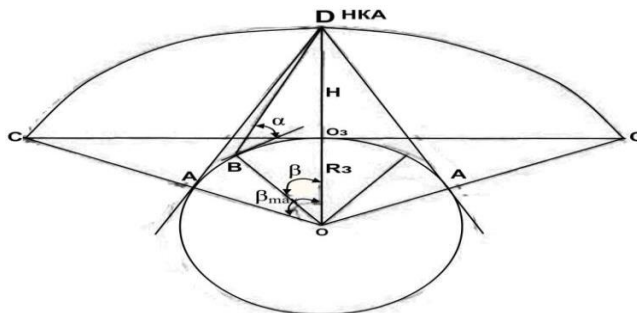
Басқаша, файлды кестенің жады блогындағы қайта жазу саны әрбір блокқа қайта жазу санына ғана еселі емес, сондай-ақ  $m$  – блоктар санына еселі.

Спутникті жолдың энергетикалы параметрін есептеу кезінде екі жағдайды қарастырамыз:

1)  $d_1$  – орын бұрышы  $\alpha = 90^\circ$  болатын қабылдау антеннасы мен ғарыштық аппарат арасындағы ұзақтық;

2)  $d_2$  – орын бұрышы  $\alpha = 15^\circ$  болатын қабылдау антеннасы мен ғарыштық аппарат арасындағы ұзақтық;

Ғарыштық аппараттың шолу аймағы ғарыштық аппараттан өзге жер үсті бөлігін алады. Шолу аймағының орталығы  $O_3$  спутник географиялық орны деп аталатын спутник асты нүктесі болып есептелінеді. Егер  $O_3$  нүктесі антенна орналасқан орны болып табылса, онда ғарыштық аппарат ( $\alpha = 90^\circ$ ) пен қабылдау антеннасы арасындағы ұзақтық  $d_1 = H = 800$  км.



2 Сурет – Ғарыштық құрылғы шолу аймағы

Ары қарай горизонтты ғарыштық аппарат ( $\alpha = 15^\circ$ ) пен қабылдау антеннасы ( $d_2$ ) арақашықтығын анықтаймыз.

Шолу аймағы өлшемі  $\varphi_{\text{max}}$  бұрышымен немесе  $\angle AO_3$  оның доғасымен сипатталады.

2- суретінен көрініп тұрғандай  $\varphi_{\text{max}}$   $\angle OAD$  үшбұрышынан анықталады:

$$\varphi_{\text{max}} = \arccos[ R_3 / ( R_3 + H ) ] \quad (8)$$

мұндағы  $R_3 = 6370$  км – Жер радиусы;

1.  $H = 800$  км –спутник орбитасыбиіктігі.

$$\varphi_{\text{max}} = \arccos[ 6370 / (6370 + 800) ] = 28^\circ$$

Жерді алыс қашықтық бойынша барлаудың ғарыштық телекоммуникациялы желісіндегі жады массивтеріне жасалынған қорытынды жады массивінің негізгі көрсеткіштері сенімділік және мәліметке рұқсатты жылдамдығы болып есептелетінін айқындады. Осыны есімізге сақтай отырып, төмендегілерді айтуға болады:

- 10 Гбит/с немесе одан да көп жады массивінің мәліметіне рұқсатты жылдамдықтарын көбейту мүмкіндігі (жазылуды талап ететін жылдамдық ҒА мақсатты аппаратурасынан мәліметті буферизациялауға қажет (сканер немесе/және локатор));

- 10 жылға белсенді қызмет жасау уақытын қамтамасыз ету жады массивтерінің сенімділігін көбейтетін мүмкіндігі (осы талап барлық келешегі бар ҒА аспаптарына арналады, мысалы, «ГЛОНАСС К»).

Қорытындылай келе, жаңа ұрпақ жады массивіндегі FLASH типті микросұлбаларда жартылай өткізгіш жадыны қолдану үшін (ақпараттың рұқсат етілуі 10 Гбит/с кем емес, активті қызмет жасау уақыты 10 жылдан аз емес, сондай-ақ әртүрлі сыртқы әсердің кең диапазоны уақытында пайдалану мүмкіндігі) белгіленген шарттағы жұмыстың сапасына әсерету, жады массивінің параметрін жақсартудың мүмкін болатын анализін жүргізу керек. Айтылып кеткендей, ол:– температураға әсер етуі;  $n$  – қайта жазылу санына әсер етуі;  $\alpha$  – радиацияға әсері. Қатенің пайда болу ықтималдылығын азайту үшін осы параметрлердің іске қабілеттілігіне әсерін азайту керек.

Жадының «сенімді» блоктарын статикалық түрде таңдап алу және ақпараттың динамикалық түрде өзгерудің өңделген алгоритмдері жады массивінің параметрлері мен негізгі сипаттамаларының жан-жақты анализін және массивтің реконфигурация құрылымы бөлігіндегі бірізді сәйкес әрекет етуін қамтамасыз ету арқасында жады массивінің активті қызмет ету мерзімін арттырудың жаңа әдісін өңдеуге мүмкіндік берді.

### **Әдебиеттер:**

1. Қазіргі отандық зымыран тасымалдаушылары. Зымыранды-ғарыштық техника: оқу құралы / М.Д. Евтифьев, Л. А. Ковригин, В. В. Кольга және басқ. ; Сіб. мемл. аэроғарыштық ун-ті. Красноярск, 2005.
2. Шет елдердің заманауи зымыран тасымалдаушылары. Зымыранды-ғарыштық техника: оқу құралы / М.Д. Евтифьев, Л. А. Ковригин, В. В. Кольга және басқ. ; Сіб. мемл. аэроғарыштық ун-ті. Красноярск, 2010.
3. Зымыран тасымалдаушылары. Ғарыш айлақтары: оқу құралы/ С.П. Уманский, Рестарт Басп., Мәскеу, 2001.

**А. Бапышев, А.Е. Куттыбаева Д. Карамендина.**

#### **Система спутниковой связи с навигацией земли**

**Резюме.** В этой статье приведена системы спутниковой связи с навигацией земли. Рассматриваются вопросы исследования массива памяти в спутниковых системах. Рассмотрены проблемы исследования земли через зондирования спутниковых систем.

Основным массивом конечного массива памяти для массивов памяти в космической телекоммуникационной сети дальней разведки считается скорость и надежность данных. Влияние на качество работы, которое требуется для использования полупроводниковой памяти в микросхемах FLASH в массиве памяти нового поколения, для анализа возможности улучшения настроек массива памяти.

**A. Bapyshev, A.E. Kuttybayeva D. Karamendina**

#### **Satellite communications system with land navigation Summary.**

This article provides satellite communications systems with land navigation. We consider the study of the array of memory in satellite systems. The problems of land exploration through satellite sensing are considered.

The main array of a finite memory array for memory arrays in a long-range space telecommunications network is the speed and reliability of data. Impact on the quality of work that is required to use semiconductor memory in FLASH microcircuits in a new generation memory array, to analyze the possibility of improving the memory array settings.

**А.Б.Батыргалиев., Д. Сериккажыулы., Ж.А. Джангозин**  
*Казахский национальный исследовательский технический университет  
имени К.И. Сатпаева, Казахстан, г. Алматы  
askhat.b.b@gmail.com*

## **ОЦЕНКА ПОДВЕРЖЕННОСТИ ГЕНЕРАТОРОВ ШУМА АКУСТОЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ПРЕОБРАЗОВАНИЯМ НА ПРИМЕРЕ ПОСТАНОВЩИКА ПОМЕХ «БАРЬЕР-01»**

***Аннотация.** В работе описана оценка подверженности генераторов шума техническому каналу утечки информации за счет акустоэлектрических преобразований на примере постановщика помех «Барьер-01». Указываются функциональные возможности рассматриваемого генератора шума и причины возникновения канала утечки информации за счет низкочастотных акустоэлектрических преобразований. Приводятся результаты практических экспериментов по оценке защищенности изделия «Барьер-01» от утечки акустических (речевых) сигналов по техническим каналам за счет низкочастотных акустоэлектрических преобразований по отходящей линии электропитания и телефонной линии.*

*По итогам проведенного исследования сделаны выводы с указанием причин отсутствия в рассматриваемом генераторе пространственного зашумления «микрофонного эффекта».*

***Ключевые слова:** генератор пространственного зашумления, побочные электромагнитные излучения, акустоэлектрические преобразования, средство активной защиты, технический канал утечки информации.*

Одним из активных методов защиты информации от ее утечки по каналу побочных электромагнитных излучений является применение генераторов пространственного электромагнитного зашумления (ГЭМШ). При этом средство защиты информации само не должно быть источником утечки конфиденциальной информации. К таким сведениям может относиться человеческая речь. Например, конфиденциальные переговоры либо воспроизведение аудио или видео в помещении, непосредственно в котором установлены ГЭМШ.

В этой связи, помимо основного предназначения, ГЭМШ не должны быть подвержены акустоэлектрическим преобразованиям (АЭП) [1].

Технический канал утечки информации (ТКУИ) за счет низкочастотных АЭП может возникать вследствие преобразования акустических (речевых) сигналов в электрические («микрофонный эффект») в электрических элементах ГЭМШ (имеющих нелинейные или параметрические характеристики) [2-4].

Перехват электрических сигналов, модулированных акустическим (речевым) сигналом может осуществляться посредством гальванического подключения к соединительным линиям ГЭМШ специальных высокочувствительных низкочастотных приемных устройств с усилителем.

Для определения подверженности ГЭМШ ТКУИ за счет АЭП по линии электропитания проведены практические эксперименты с применением генератора шума (постановщика помех) «Барьер-01» (производства ТОО «Специальное конструкторско-технологическое бюро «Гранит», рисунок 1), предназначенного для маскировки ПЭМИ персональных компьютеров, рабочих станций компьютерных сетей и комплексов на объектах вычислительной техники, подавления радиозакладок малой мощности («Барьер-01»). Кроме того, постановщик помех «Барьер-01» предназначен для создания помех в телефонной и электросети [5].



Рисунок 1 - Постановщик помех «Барьер-01».

В связи с тем, что постановщик помех «Барьер-01» может иметь разные соединительные линии, выходящие за пределы контролируемой зоны, исследования на предмет подверженности низкочастотных АЭП проводились по линии электропитания (рисунок 2) и телефонной линии (рисунок 3).



Рисунок 2 - Схема проведения измерений ГЭМШ по линии электропитания.



Рисунок 3 - Схема проведения измерений ГЭМШ по телефонной линии.



Измерения проводились при уровне звукового давления 70 дБ, что соответствует громкой человеческой речи [6-8].

По результатам исследований, подверженность постановщика помех «Барьер-01» АЭП не была выявлена. Это может быть связано с:

- затуханием сигнала в кабеле (с учетом его длины);
- минимально допустимым отношением сигнал/шум на входе приёмного устройства (его чувствительностью);
- тем, что в ГЭМШ по линии электропитания и телефонной линии установлены фильтрующие устройства;
- отсутствием в составе ГЭМШ элементов, подверженных «микрофонному эффекту» и такой эффект столь незначительный, что «за пределы» ГЭМШ не «просачивается».

Первые две причины можно исключить, учитывая, что расстояние от ГЭМШ до места непосредственного подключения приемного устройства минимально.

Третью причину можно не учитывать, по причине того, что изделие «Барьер-01» предназначено и для постановки помех в линии электропитания и телефонной линии.

Таким образом, можно сделать выводы, что защищенность постановщика помех «Барьер-01» по каналам утечки информации за счет низкочастотных АЭП связана с отсутствием «микрофонного эффекта» (или его незначительностью) в элементах этого ГЭМШ.

#### **Литературы:**

1. Хорев, А.А. Способы защиты объектов информатизации от утечки информации по техническим каналам: пространственное электромагнитное зашумление// Специальная техника. – М.: 2012. – № 6 – С. 37 – 57.

2. Хорев, А.А. Техническая защита информации: учеб. Пособие для студентов вузов. В 3 т. Т. 1. Технические каналы утечки информации. – М.: НПЦ «Аналитика», 2008. – 436 с. – ISBN 978-59901488-1-9.

3. Технические средства и методы защиты информации. Учебник для вузов / А.П. Зайцев, А.А. Шелупанов, Р.В. Мещеряков. Под ред. А.П. Зайцев и А.А. Шелупанова. – 7-е изд., испр. – М.: Горячая линия – Телеком, 2017. – 442 с.: ил. – ISBN 978-5-9912-0233-6.

4. Бузов, Г.А. Защита информации ограниченного доступа от утечки по техническим каналам. – М.: Горячая линия – Телеком, 2017. – 586 с., ил. – ISBN 978-5-9912-0424-8.

5. Постановщик помех «Барьер-01». Паспорт и инструкция по эксплуатации. ДИФБ.464217.003 ПС. – Алматы, ТОО «Специальное конструкторско-технологическое бюро «Гранит». – 4 с.

6. Торокин, А.А. Инженерно-техническая защита информации: учеб. пособие для студентов, обучающихся по специальностям в обл. информ. безопасности. – М.: Гелиос АРВ, 2005. – 960 с.: ил. – ISBN 5-85438-140-0.

7. Блэзи, В. Справочник проектировщика. Строительная физика. - Москва: Техносфера, 2012. – 616 с. – ISBN 978-5-94836-308-0.

8. Чепульская, О.В., Шатунова, Г.И. Исследование производственного шума. Методические указания. – М.: МИИТ, 2006. – 37 с., ил.

#### **А.Б. Батыргалиев., Ж.А. Джангозин., Д. Серікқажыұлы «Барьер» кедергілерді қоюшылар мысалында шу генераторларының жоғары жиілікті байлау әсеріне тұрақтылығын бағалау**

**Андатпа.** Осы жұмыста «Барьер-01» кедергілерді қоюшы мысалында шу генераторларының акустоэлектрлі түрлендірулер есебінен ақпарат таралуы техникалық арнасының әсеріне тұрақтылығын бағалау қарастырылған. Қарастырылған шу генераторының функционалдық мүмкіншіліктері және төменгі жиілікті акустоэлектрлі түрлендірулер есебінен ақпараттық таралуы арнасының пайда болу себептері көрсетілген. «Барьер-01» бұйымының шығыс электр қоректендеру және телефон желілері бойынша төменгі жиілікті акустоэлектрлі түрлендірулер есебінен ақпараттық таралуы арнасынан акустикалық (сөйлеу) сигналдарының таралуынан бейімділігін анықтауға бағытталған тәжірибелік эксперименттердің нәтижелері келтірілген.

Зерттеу қорытындысы бойынша қарастырылып отырған кеңістіктік шудың генераторында «микрофон әсерінің» жоқ болуы себептерін көрсете отырып, тиісті тұжырымдар жасалды.

**Түйін сөздер:** кеңістіктік шу генераторы, жанама электромагниттік сәулелену, акустоэлектрлі түрлендірулер, белсенді қорғау құралы, ақпарат таралуының техникалық арнасы.

**A. Batyrgaliyev, Zh. Jangozin, D. Serikkazhyuly**

**Assessment of the exposure of noise generators to high-frequency imposition using the example of jammers "Barrier"**

**Abstract.** The paper describes the assessment of the susceptibility of noise generators to a technical channel of information leakage due to acoustoelectric transformations by the example of the noise generator "Barrier-01". The functionality of the considered noise generator and the causes of the leakage channel due to low-frequency acoustoelectric transformations are indicated. The results of practical experiments to assess the security of the product "Barrier-01" from leakage of acoustic (speech) signals on the technical channel due to low-frequency acoustoelectric transformations on the outgoing power supply line and telephone line are given.

According to the results of the study, conclusions were drawn indicating the reasons for the absence of a "microphone effect" in the generator of spatial noise.

**Keywords:** spatial noise generator, acoustoelectric transformations, high frequency imposition, means of active protection, technical channel of information leakage.

ОӘЖ 629.783

**А.Т. Боранбаева**

*Алматы қ., Қазақстан Республикасы*

*Қ.И.Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық университеті  
anargul111@mail.ru*

**ЖЕЛІ ТОПОЛОГИЯСЫН МОДЕЛЬДЕУ НЕГІЗІНДЕ БАЙЛАНЫСТЫҢ  
СПУТНИКТИК ЖҮЙЕЛЕРІН ҚҰРУДЫҢ КОНЦЕПТУАЛДЫ ШЕШІМДЕРІ**

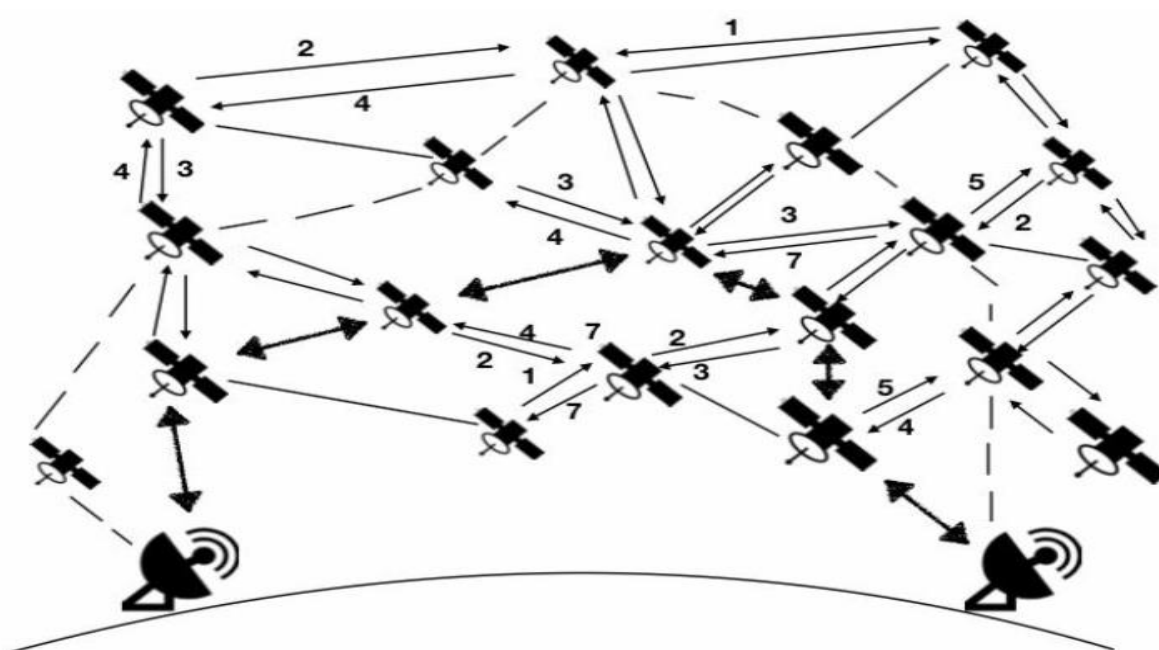
**Аңдатпа:** желі жүктемесінің өзгеруіне бейімделген маршрутизациясы бар спутниктік желінің екі имитациялық моделі ұсынылған. Имитациялық модельдер уақыт шығынынсыз желі топологиясының және жүктеменің әсерін тораптар арасындағы ақпаратты беру жолымен зерттеуге мүмкіндік береді.

**Түйін сөздер:** ғарыш аппараты, жерсеріктік байланыс желісі, Желі түйіндерінің жүктемесі, желіде деректерді маршруттау.

Қазіргі уақытта спутниктік деректерді беру желілерін құрудың екі тұжырымдамасы бар. Ғарыш аппараттары арасындағы бірінші тұжырымдамаға сәйкес, жоларалық байланыс желілері іске асырылды. Бұл жағдайда жер үсті станциясынан-жөнелтушіден ғарыш аппараттарының біріне келіп түскен деректер жер үсті станция-алушының радиобейне тәріздес аймағында орналасқан ғарыш аппаратына дейін жерсеріктік желі бойынша (ғарыш аппараттары арасында) беріледі. Мұндай жүйелердің мысалдары қазіргі уақытта қолданылатын Iridium жүйесі, сондай-ақ, жобасы белсенді әзірленген Teledesic жүйесі болып табылады. [3] Жераралық желілердің екінші тұжырымдамасына сәйкес ештеңе жоқ және ғарыш аппараттары арасындағы байланыс жер үсті ретрансляторлары арқылы жүзеге асырылады, яғни "иінді құбыр" идеясы орнықты бола алады. Осындай жүйелердің мысалдары - Globalstar, SkyBridge. [4]

Жерсеріктік жүйелерді жобалау кезінде олардың жұмыс істеуінің әртүрлі аспектілерін талдау қажет. Сонымен қатар, желі тораптары арасында деректерді маршруттау міндеті талдануды талап етеді, олар арқылы жердегі пайдаланушылар ағымдағы уақытта желіге қатынау алады және байланысты жүзеге асырады. Мұндай талдауды спутниктік жүйенің ғарыш аппараттарының орбиталық параметрлерінің мәнін таңдау кезінде жүзеге асыру қажет (олар спутниктік желінің құрылымына және тиісінше ондағы ақпараттың жүру жолына әсер етеді). Сонымен қатар, жер бетіндегі станциядан желіге түсетін жүктеменің әр түрлі режимдерінде желінің жұмыс істеуін зерттеу қажет.

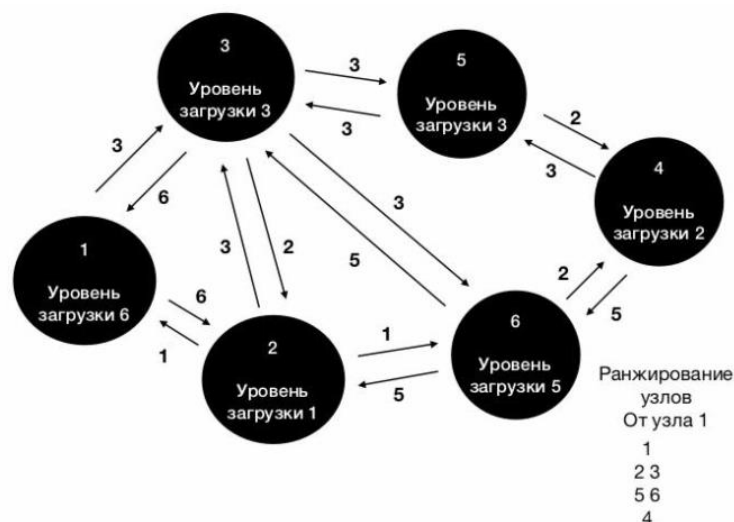
**Мәселенің тұжырымы.** Бір текті орбиталар – эксцентриситеттің  $e$  номиналды мәндері (сурет 1), үлкен жартылай осьтер  $a$ , орбитаның еңістігі  $i$  және барлық ғарыш аппараттары үшін перигея аргументі  $\omega$  бірдей, ал өрлемелі торабының  $\Omega$  бойлық мәндері және перигей өту уақыты  $\tau$  ғана ерекшеленеді [5]. Орбиталық топтың номиналды құрылымы бір орбиталық жазықтықта бірнеше ғарыш аппараттары болуы мүмкін. Ғарыш аппараттарының арасындағы байланыс, егер олардың арасындағы қашықтық радиолинияның талап етілетін сапасын қамтамасыз ету шарттарына сүйене отырып есептелетін рұқсат етілген шекаралық арақашықтықтан аспайтын болса, мүмкін болады.



Сурет 1 - Жер үсті арқылы пайдаланушылар спутниктік желісінің байланысы

Имитациялық үлгілерді бақылау- спутниктік байланыс желісіне жатқызуға болатын күрделі жүйелерді талдаумен байланысты міндеттерді шешудің тиімді тәсілі болып табылады. Бұл жағдайда екі тәсіл жасалуы мүмкін: жоғары деңгейді бөлшектеуді іске асыру немесе барлығына талдау жүргізу үшін зерттеу объектісінің бір аспектісін елеулі уақыт шығынсыз зерттеу керек. Екінші деңгейлі модельдеу, модельдері жоғары дәлдіктегі модельдеуді жүзеге асыруға мүмкіндік беретін симуляциялық модельдерге пайдалы қосымша болып табылады. Олардың практикалық қолданылуы өте қысқа мерзімде жобалық шешімдер нұсқаларының едәуір санына талдау жүргізу қажет болған кезде күрделі жүйелерді жобалаудың бастапқы кезеңдерінде әсіресе тиімді. Мұндай екі дәлдік деңгейіндегі имитациялық модельдер және оларға негізделген спутниктік желіде маршруттауды талдау әдістері осы мақалада берілген.

Желілік маршруттау желілік түйіндердегі өзгерістерді жүктеуге бейімделгенін ескереді. Желідегі жүктемені өзгерту жүктеменің желіге түсуіне және оның желіден шығуына, осы жүктемені адресациялауға, сондай-ақ оның маршрутизациясы салдарынан жүктемені бейімдеуге байланысты процестерге байланысты. Деректерді бағыттау ең қысқа жолдарды таңдаудың алгоритміне негізделген (ең аз шығындық жолдар). Жолдың құны, оның ақпарат көзі алушыға дейін ағып жатқан іргелес тораптар арасындағы жолдың сегменттерінің құнын білдіреді. Байланыс желілері қабылдауға және беруге қарамастан іске асырылады. Желі тораптары арасындағы байланыс-толық дуплексті.  $x$  және  $y$  екі түйін үшін,  $x$ -дан  $y$ -мен  $y$ -дан  $x$ -ге дейінгі байланыс желілерінің құны дербес тағайындалады. (сурет 1,2)



Сурет 2 - Желідегі жүктеме

### Жерсеріктік желіні имитациялық модельдеу, ең қысқа жолдарды талдау әдістері.

Спутниктік байланыс желісінің имитациялық моделінде екі құрамдас компонентті бөліп көрсетуге болады. Біріншісі-желі топологиясын модельдеу (тораптар арасындағы байланыстар), екіншісі – желідегі процестерді модельдеу, соның ішінде тораптардағы жүктеменің өзгеруін модельдеу, ақпараттың жүру маршруттарын таңдау және т.б. Бұл жұмыста желіде деректерді маршруттауды талдаудың екі әдісі ұсынылған. Бұл әдістер желідегі жүктемені өзгерту үдерістерін үлгілеудің дәлдік дәрежесімен және желідегі жүктемені маршруттауға әсерін талдау тәсілімен ерекшеленеді.

Желі топологиясын модельдеу негізінде-ғарыш аппараттарының қозғалысын модельдеу. Спутниктік желідегі деректерді бағыттаудың екі ұсынылған әдісі үшін (жоғары дәлдік дәрежесімен үлгілеу талап етілмейтінін ескере отырып) ғарыш аппаратын қозғалысының математикалық моделі жеткілікті, Кеплерден ерекшеленетін болсақ [5], Жердің сфералық емес салдарынан орбиталық ұшақтардың түзетілмейтін прецессиясы ескеріледі.

Ғарыш аппараттарының қозғалысы геоцентрикалық экваторлық жүйенің координаттарында модельденеді, одан гринвикалық жүйенің координаттарына көшу жүзеге асырылады. Бұдан әрі жер бетіндегі станцияның топоцентрикалық жүйесі пункттерінің координаттарына өту жүзеге асырылады, ол үшін уақыттың әрбір ағымдағы сәтінде осы станцияның қол жетімді тораптарындағы тамыры бар ең қысқа жолдардың ағаштары салынып жатыр(немесе олардың арасында ақпарат беру жолдары есептелетін координаттарда). Геоцентрлік экваториальды жүйенің координаттарын қолдану арқылы желілік топология құрылды - іске қосу үшін түйіндер арасындағы (бұл байланыстар ғарыш аппараттары арасындағы қашықтыққа және антенналық қондырғылар санына байланысты анықталады) ықтимал байланыстардан ең жақсы қосылыстар таңдалады. Ғарыш аппараттары үшін топоцентрикалық жүйе пункттерінің координаттары арқылы орын бұрышының мәні есептеледі және осы мәндерді пайдалана отырып, жер бетіндегі станцияның радиобейнелік аймағында ағымдағы сәтте тұрған ғарыш аппараттары айқындалады.

Ең қысқа жолдардың құны бірлікке тең деген сөйлемде желінің әрбір жұп тораптарының арасындағы ең қысқа жолдары анықталады. Бұл нәтижелер желі топологиясының маршруттауға әсерін талдау үшін пайдаланылуы мүмкін.

**Қорытынды.** Желідегі процестерді модельдеу және модельдеуші объектінің қасиеттерінің спектрін зерттеу мүмкіндігі тұрғысынан, ұсынылған имитациялық модельдер жеткілікті "тар бағыттағы оңайлатылған модельдерге жатады». Дегенмен, олар маңызды уақыттық инвестицияларсыз тораптардағы жүктемені бейімдеу, маршруттау кезінде тораптар арасындағы ең қысқа жолдардағы желі топологиясы мен желілік жүктеменің әсерін зерттеуге мүмкіндік береді. Ұсынылған Имитациялық модельдер спутниктік желілерді жобалаудың

бастапқы кезеңдерінде, сондай-ақ жаңа спутниктік желілердің әртүрлі тұжырымдамалық нұсқаларын зерттеуде пайдалы болуы мүмкін.

#### **Әдебиеттер:**

- 1.Шварц М. Сети связи: протоколы, моделирование анализ: пер.с англ/ М.Шварц.- М.:Главн.редакция физ-мат.лит., 1992.-416 с.
2. Labutkina T.V. A Simulation Model of a Satellite Data Transmission Network./ T.V.Labutkina, V.O.Larin, V.V.Belikov, S.Y.Kondous, Y.V.Bezruchko//55<sup>th</sup> International Astronautical Congress, Vancouver, October 2003; Article IAC-04-U.3.b.04.
3. www.iridium.com
4. www.globalstar.com
5. Hannu Karttunen, Pekka Kröger, Heikki Oja, Markku Poutanen, Karl Johan Donner. 6. Celestial Mechanics // Fundamental Astronomy. — 5-изд. — Springer Science & Business Media, 2007. — С. 117—118.

**А.Т.Боранбаева**

#### **Концептуальные решения создания спутниковых систем связи на основе моделирование топологии сети**

**Аннотация:** предложены две имитационные модели спутниковой сети с маршрутизацией, адаптивной к изменению нагрузки сети. Имитационные модели позволяют без существенных затрат времени исследовать влияние топологии сети и нагрузки из пути передачи информации между узлами.

**Ключевое слово:** космический аппарат, спутниковая сеть связи, нагрузка узлов сети, маршрутизация данных в сети.

**A.T.Boranbayeva**

#### **Conceptual solutions for creating satellite communication systems based on network topology modeling**

**Summary :** two simulation models of a satellite network with routing adaptive to network load change are proposed. The simulation models allow you to investigate the impact of network topology and load from the path of information transfer between nodes without significant time consuming.

**Keywords :** spacecraft, satellite communication network, load network nodes, routing data in the network.

ОӘЖ 621.9.06

**Ж.Т. Гафаров., Н.К. Смаилов**

*Ғылыми жетекші: Н.К. Смаилов, PhD., сениор-лектор*

*Қ.И. Сәтбаев атындағы қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті, Қазақстан,  
Алматы қ.  
gafarovz@list.ru*

#### **ҒАРЫШ АППАРАТЫНЫҢ ТОПТАМАСЫН ҚОЛДАНУ АРҚЫЛЫ РАДИОСӘУЛЕ КӨЗІНІҢ КООРДИНАТАСЫН АЙЫРМАЛЫҚ-ҚАШЫҚТЫҚ ӘДІСІМЕН АНЫҚТАУ**

**Аңдатпа.** Мақалада төмен орбитадағы ғарыш аппараттарының топтамасын қолдану арқылы радиосәуле көзінің координаталарын айырмалық-қашықтық әдісімен бағалаудың итерациялық алгоритмі ұсынылды. Координатаны бағалау алгоритмін модельдеу жүргізілді. Кіші ғарыш аппараттар топтамасындағы жерсеріктер арасындағы қашықтық пен орбитасының биіктігіне арналған талаптар тұжырымдалды. Координатаны бағалаудың талап етілетін дәлдігіне жетуі үшін қажет сигнал кірісінің сәтін анықтау дәлдігі бағаланды.

**Түйінді сөздер:** ғарыш аппараты, радиосәуле көзі, айырмалық-қашықтық әдіс, база, координатаны анықтау қателігі, сигнал кірісінің сәтін анықтау қателігі.

Радиомониторинг жүйелерінде радиосәуле көзі бойынша (радиолокатор, жерсеріктік телефон және т.б.) оның координатасын анықтау мәселесі жиі көтеріледі. Мұндай мәселелер, мысалы, жерсеріктік байланыс жүйелерінде ретранслятор жерсерігін рұқсатсыз қолданатын таратқышты анықтау мақсатында, өзін-өзі бағытталатын зымыранды басқару үшін, апатқа тап болған кемелің (бұл жағдайда кемеде арнайы радиошамшырақ қосылады) координатасын анықтау кезінде және көптеген жағдайларда шешіледі.

Қазіргі таңда координатаны анықтау мәселесін шешу үшін көпнысаналы бәсең радиолокациялық станциялар (КНБРС) кең өріс алды. КНБРС-ын [1] нысан жайлы алынатын ақпараттарды бірлесіп өңделетін, кеңістікте алшақтатылған бірнеше қабылдау позициялары қосылған радиолокациялық жүйе ретінде қарастырамыз. КНБРС-ның негізгі артықшылықтары әр нысанның кеңістікте алшақтатылған нүктелерден алынатын ақпаратты бірлесіп өңдеу арқасында іске асырылады.

КНБРС тіркеу құрылғысының орналасу жері ретінде ғарыш аппаратының (ҒА) бортын алуға болады. КНБРС анықтамасы бойынша, жүйе бірнеше алшақтатылған позициядан құрылу керек болғандықтан, бірнеше ҒА топтамасын қолдану қажетті.

Нысанның координатасын анықтау үшін тәжірибеде үш негізгі әдіс қолданылады: торуылдық (пеленгация)[2], айырмалық-қашықтық[1, 3] және доплерлік әдіс[4]. Келтірілген әдістердің қайсысы да кейбір талаптар орындалған жағдайда радиосәуле көзінің (РСК) координатасын анықтау мәселесін шешуге мүмкіндік береді.

Торуылдық әдіс үшін калибрлеуді, түзетуді қажет ететін күрделі антенна керек. Бұл үшін антеннаны бұрып, оның пішінін өзгертетін қозғалтқыш қолданылады, бұл өз кезегінде жерсеріктің борттық құрылғысының күрделенуі мен өлшемін арттыруға әкеледі. Егер торуылдаудың фазалық жүйесі болса, онда торуылдаудың дәлдігін арттыру және бірмағыналық еместікті жою үшін әр нүктеде көп арналық антенналық жүйелерді құру қажет болады. Қабылдау арналарының санын арттыру жүйенің күрделенуі мен массасының өсуіне әкеліп соғады. Келтірілген талаптар ғарыштық жүйелерде торуылдық әдістің қолданылуын шектейді.

Айырмалық-қашықтық әдістің (АҚӨ) торуылдық әдістен айырмашылығы, ол радиосәуле көзінің сигналын бірден жүйенің бірнеше нүктесінен тіркелуін керек етеді. Мұндай жүйенің шешетін мәселесіне орай сигналды тіркеуі тиісті жерсеріктің саны үш-төрттен кем болмауы керек. Берілген талап кең бағытталған диаграммалы антеннаның қолданылуына себепкер болады. АҚӨ іске асыру жүйенің әрбір нүктесінде бірыңғай уақыт шкаласын және олардың координаталарының байланысын қажет етеді.

Доплерлік әдістер радиомониторинг жүйелері үшін орындалуы мүмкін емес радиосәуле жиілігін анық білуді талап етеді. Айырмалық-қашықтық әдісінен сигналдардың уақыт бойынша кешігуі емес, жиіліктердің айырмашылығы болып табылатын ақпараттық параметрімен ерекшеленетін айырмашылық-доплерлік әдістер де бар. Бұл әдістердің артықшылықтары мен кемшіліктері де айырмалық-қашықтықтық жүйелердікіндей.

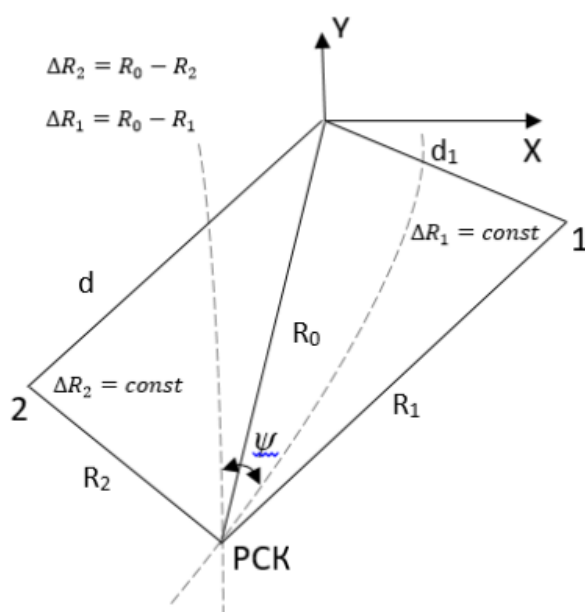
Нәтижесінде, ғарыштық орналасу КНБРС-н жүзеге асыру үшін айырмалық-қашықтық әдіс неғұрлым жарамды деп санауға болады, себебі уақыт шкаласы мен ҒА координаттарын дәл байланыстыру ГЛОНАСС жүйесімен қамтамасыз етуге болады. Кең бағытталған диаграммалы антеннаның қолданылуы бұл жүйенің артықшылығы болып саналады, өйткені ол антенналар қарапайым болғандықтан құрылғының өлшемдерін азайтуға мүмкіндік береді. Төмен бағытталған антенналарды пайдалану есебінен сигнал деңгейін азайтуды жүйенің ҒА-н төменгі орбитада орналастыру есебінен өтеуге болады. Ғарыш жүйелеріне тән үлкен базалар (ҒА арасындағы қашықтық) осындай жүйелердің жоғары дәлдігіне себеп болады, өйткені АҚӨ дәлдігі базаның ұлғаюымен өседі[1]. Одан басқа, егер жағдай сызықтары 90 градусқа жақын бұрыштармен қиылысса, айырмалық-қашықтық әдіс координаттарды бағалаудың ең жоғары дәлдігін қамтамасыз ететіні белгілі[1].

$$\sigma_x^2 = \frac{\sum_{i=1}^N (\sigma_i)^{-2}}{\sum_{i=1}^{N-1} \sum_{k=i+1}^N \frac{\sin^2(\theta_i - \theta_k)}{\sigma_i^2 \cdot \sigma_k^2}},$$

мұндағы  $\sigma$  – координатты бағалау қателігі;  $\theta_i$  –  $i$  жағдай сызығына жанаманы сипаттайтын бұрыш;  $\sigma_i$  – өлшенетін параметрге сәйкес жағдай сызығының орташа квадраттық ауытқуы (жағдай сызығын анықтаудың орташа квадраттық қателігі);  $N$  – жүйедегі базалар саны.

Орналасу сызықтарының қиылысу бұрыштары 90 градусқа ең жақын болатын жағдай төмен орбиталық ғарыш аппараттарының топтамасына тән.

Айырмалық-қашықтық әдісті іске асыру үшін борттық құрылғының, көп арналы қабылдағыштардың, күрделі антенна жүйелерінің көп саны талап етілмегендіктен, оны төмен орбитада орналастыру қажет (ҒА өмір сүру уақыты салыстырмалы аз), онда жерсеріктік топтама кіші ғарыш аппараттарынан (КҒА) тұруы тиіс. Мұндай аппараттардың артықшылығы олардың төмен құны, конвейерлік өндіріс мүмкіндігі, орбитаға шығару үшін, калибрлеуге, түзетуге кететін шығындардың аздығы болып табылады.



1-сурет. Айырмалық-қашықтық жүйесінің геометриясы

Уақыттық кідірістерді өлшеу үшін, қабылданған сигналдарды өзара корреляциялық өңдеу алгоритмін пайдалануға болады, бұл ретте нысанаға дейінгі қашықтықты тікелей шағылысқан сигнал бойынша анықтау талап етілмейді. Радиосәуле көзінің координаттарын анықтау жерсеріктердің әрқайсысына сигналдардың кірісінің айырмасы бойынша жүзеге асырылады, ал кіріс айырмасының өзі сигналдың өзара-корреляциялық функциясының максимум жағдайынан анықталады[5].

1-суретте жазықтықта айырмалық қашықтықтық жүйені нүктелерінің өзара орналасу мысалы көрсетілген. Суретте 0,1,2 цифрларымен бақылау нүктелері (БН); PCK- радиосәуле көзі;  $d_1$  мен  $d_2$  – БН арақашықтығы;  $\psi$  – сигнал көзінің орналасу нүктесінде қашықтықтың тұрақты айырмасы сызықтары қиылысатын бұрыш.

Сигнал көзінің координаттарын, қабылдау пунктерінің координаттарын және қашықтық айырмасын байланыстыратын өрнекті мынадай түрге келтіруге болады

$$\Delta R_{ij}(\alpha, \beta_i, \beta_j) = c \cdot \Delta \tau_{ij}(\alpha, \beta_i, \beta_j), \quad i, j = 1 \dots L, \quad (1)$$

мұндағы  $\Delta R_{ij}(\alpha, \beta_i, \beta_j)$  – PCK-нен  $i$ -нші және  $j$ -нші БН-не дейінгі қашықтық айырмасы;  $\alpha$  – декарттық координаттар жүйесіндегі PCK-нің координат векторы;  $\beta_i, \beta_j$  – нен  $i$ -нші және  $j$ -

нші БН координата векторы;  $L$  – БН саны;  $\Delta\tau_{ij}(\alpha, \beta_i, \beta_j)$  – РСК-нен  $i$ -нші және  $j$ -нші БН-не сигнал кіріс сәтінің айырмасы;  $c$  – жарық жылдамдығы.

Радиосәуле көзі мен бақылау нүктелерінің координата векторларын  $\alpha(x_T, y_T, z_T), \beta_i(x_i, y_i, z_i)$  және  $\beta_j(x_j, y_j, z_j)$  түрінде көрсетсек, (1) теңдеуі мына түрде жазылады

$$\Delta R_{ij} = R_i - R_j = \sqrt{[(x_i - x_T)^2 + (y_i - y_T)^2 + (z_i - z_T)^2]} + \Delta R_i - \sqrt{[(x_j - x_T)^2 + (y_j - y_T)^2 + (z_j - z_T)^2]} - \Delta R_j = c \cdot \Delta\tau_{ij}. \quad (2)$$

Өлшенген сигнал кірісінің уақытының айырмасы жиынында тек  $(L - 1)$  кіріс сәтінің айырмасы статистикалық тәуелсіз болады. Сол себепті кіріс сәттерінің айырмасы әдетте орталық деп аталатын бір бақылау нүктесіне қатысты есептеледі. Жазбаны оңайлату үшін, тірек пунктіннің индексін нөлге теңеп, қашықтық айырмаларының жиынын  $\Delta R_i, i, j = 1 \dots L$  түрінде көрсетіп, жазу кезінде есепке алмаймыз.

$\Delta R_i$  ақпараттық параметрінің бір мәніне сәйкес келетін нүктелердің геометриялық орны жағдай сызығы деп аталады (1-суретте пунктирлі сызықпен белгіленген). Екі жағдай сызығының қиылысуы нысанның орынын көрсетеді. Осылайша, сигнал көзінің жазықтықтағы орнын бағалау үшін айырмалық-қашықтық жүйесі кемі үш БН-нен тұруы керек, ал сигнал көзінің кеңістіктегі орнын бағалау үшін айырмалық-қашықтық жүйесі кемі төрт БН-нен тұруы керек. Қабылдаушы пункттердің ең аз кезінде және қашықтық айырмасын бір рет өлшеген кезде сигнал көзінің орнын  $\alpha$  сигнал көзі,  $\beta_i, \beta_j$  бақылау нүктелері координаттары мен  $\Delta\tau_i$  өлшенген кіріс сәттерінің айырмасын байланыстыратын (2) түріндегі сызықтық емес теңдеулер жүйесін шешу арқылы табуға болады.

Төрт БН мен бірлік өлшемде теңдеулер жүйесі үш (2) түріндегі теңдеуден құралады. Бұл жүйені айқын түрде шешу мүмкін емес, себебі оған төрт белгісіз кіреді – сигнал көзінің үш координатасы  $\alpha(x_T, y_T, z_T)$  және әр жер серігінде синхронизацияланбаған уақыт шкаласының қолданылуына байланысты қалдық шама  $\Delta R_{\text{қал}} = R_i - R_j$

Сигнал көзінің координатын анықтау (2) түріндегі сызықтық емес теңдеулер жүйесін шешу үшін бағалаудың статистикалық әдістері қолданылады. Тәжірибеде сигналдың кіріс сәттерінің бірлік өлшемі бойынша сигнал көзінің координаттарын бағалауға мүмкіндік беретін ең кіші квадраттардың итерациялық әдісі қарапайым [1]. Координаттарды айырмалық-қашықтық өлшеу әдісімен анықтау алгоритмін сипаттайтын әрекеттер тізбегі төменде көрсетілген:

1. КФА берілген координатасы  $x_i, y_i, z_i$  және РСК координатаның бастапқы бағалануы  $x_{T(0)}, y_{T(0)}, z_{T(0)}$  бойынша РСК мен  $i$ -нші КФА арасындағы қашықтықты есептейміз [1]:

$$R_i = \sqrt{[(x_i - x_{T(0)})^2 + (y_i - y_{T(0)})^2 + (z_i - z_{T(0)})^2]}, \quad i = 1, \dots, L,$$

2.  $S$ -нші итерация кезіндегі  $C$  үйлеспеушілік векторы есептеледі [1]:

$$C_{i(S)} = R_{i(S-1)} - R_{S-1} - (T_i - T)c, \quad i = 1, \dots, L,$$

мұндағы  $R_{i(S-1)}, R_{S-1}$  –  $i$ -нші және  $0$ -нші КФА-нан  $S - 1$  итерацияда есептелген  $(x_{T(S-1)}, y_{T(S-1)}, z_{T(S-1)})$  координаталы нүктеге дейінгі қашықтық;  $(T_i - T)$  – корреляциялық өңдеу алгоритмі арқылы алынған  $i$ -нші және  $0$ -нші КФА-дағы сигнал кіріс сәттерінің айырмасы;  $c$ -радиотолқынның таралу жылдамдығы.

3. Алдыңғы қадамда өлшенген  $(x_{T(S-1)}, y_{T(S-1)}, z_{T(S-1)})$  координата арқылы  $A_S$  жеке туындылар матрицасы есептелінеді [1]:

$$A_{i1(x)} = \frac{d\Delta R_i(x_S, y_S, z_S)}{dx_S}, \quad A_{i2(x)} = \frac{d\Delta R_i(x_S, y_S, z_S)}{dy_S}, \quad A_{i3(x)} = \frac{d\Delta R_i(x_S, y_S, z_S)}{dz_S}.$$

4.  $S-1$  қадамдағы есептер нәтижесі бойынша  $s$  қадамдағы  $\xi_S$  түзетулер есептелінеді:

$$\xi_S = ((A_{S-1})^T R A_{S-1})^{-1} (A_{S-1})^T R C.$$

5. Сигнал көзінің координаттарының нақтыланған мәндері есептеледі:



$$a_s = [x_{T(s)}, y_{T(s)}, z_{T(s)}] = [x_{T(s-1)}, y_{T(s-1)}, z_{T(s-1)}] + \xi_s, s = 1, 2, \dots, K.$$

6.  $\xi_s$  векторындағы ең үлкен мәні берілген межелік деңгеймен салыстырылады. Егер түзету межеден төмен болса, координата есептеу циклінен шығарылып,  $a_s$  қорытынды координата бағалауы болып қабылданады. Болмаса,  $S$  итерация санауышы бір қадамға жылжып, 1 пунктке қайта оралады.

Модельдеудің бірінші кезегінде бастапқы деректерді беру қажет, олар – КҒА орбитасының биіктігі, база өлшемдері, КҒА координаттарын анықтау қателігі, сигнал кірісі сәтін анықтау қателігі, өлшеулер саны. Орбита биіктігі Жердің радиациялық белдеулерімен шектеледі. КҒА құрылғысына радиацияның әсерін азайту үшін элементарлық бөлшектердің ең аз шоғырланған орбитаны таңдау керек. Ондай орбиталар 750-ден 2000 км-ге дейінгі биіктікте орналасқан. Базаның өлшемдері орбитадағы жер серіктері санына және олардың жер бетін қамту еселігіне тәуелді. РСК координаттарын анықтау үшін төрт есе қамтылу қажет, яғни берілген аймақта бір уақытта төрт жерсерікпен шолу жүзеге асырылуы тиіс. Базаның ең үлкен өлшемі 3000 км, ал ең кіші өлшемі 200 км. Сигнал кіріс сәтін анықтау қателіктерінің шекарасы қабылдау құрылғысымен анықталады. Қазіргі қабылдағыштар кіріс сәтін анықтау қателігін 25-тен 100 нс аралығында қамтамасыз етеді. Координаттарды бағалаудың орташа квадраттық қателігінің базаның өлшемдерінен және КҒА орбитасының биіктігінен тәуелділігі сигнал кіріс сәтін анықтау қателігінің үш мәні – 25, 50 және 100 нс кезінде алынды.

Жұмыс нәтижесінде келесідей қорытынды келтіруге болады:

1. Төмен орбиталы жер серіктері топтамаларын қолдану жоғары орбиталыдан тиімдірек, себебі координаттарды бағалау дәлдігі жағдай сызықтарының қиылысу бұрышы үлкенірек болғандықтан жоғары.

2. Радиация белдеуінің әсерінен орбита биіктігін 750-2000 км аралығында таңдау керек, және айырмалық-қашықтық әдісін іске асыру үшін жер бетін төрт есе қамту керек және жерсеріктің қызмет мерзімі оның орбита биіктігіне тура пропорционалды екенін есепке алу керек.

3. Жүйе базасын үлкейту дәлдіктің артуына әкеледі, бірақ 2000 км-ден кейін бір деңгейде сақталады. Радиациялық белдеу мен жерсеріктің орбитадағы қызмет мерзімін еске ала отырып, КҒА топтамасы үшін келесі параметрлер алынды: КҒА орбита биіктігі 1500 км, база 2000 км.

4. Осындай параметрлерде РСК координатын 100 м дәлдікпен анықтау үшін сигнал кірісі сәтін анықтау дәлдігін 25-30 нс және жерсеріктердің координатты бағалау дәлдігін 30 м шамасында қамтамасыз ету керек.

5. РСК координатасын бағалау дәлдігін арттырудың тағы бір жолы жер бетін қамту еселігін арттыру, яғни орбитада КҒА санын арттыру болып табылады.

#### **Әдебиеттер:**

1. Черняк В.С. Многопозиционная радиолокация. – М.: Радио и связь, 1993. – 416 с.
2. Денисов В.П. Фазовые радиопеленгаторы / В.П. Денисов, Д.В. Дубинин. – Томск: Том. гос. ун-т систем упр. и радиоэлектроники, 2001. – 251 с.
3. Денисов В.П. Радиотехнические системы / В.П. Денисов, Б.П. Дудко. – Томск: Томск. гос. ун-т систем упр. и радиоэлектроники, 2006. – 253 с.
4. Сколник М.И. Справочник по радиолокации. Основы радиолокации: справочное издание / М.И. Сколник, К.Н. Трофимов, Я.С. Ицхок. – М.: Сов. радио, 1976. – 456 с.
5. Вознюк В.В. Космическая система радиотехнического мониторинга на основе группировки низкоорбитальных малогабаритных космических аппаратов / В.В. Вознюк, С.А. Зайцев // Изв. вузов. Приборостроение. – 2005. – Т. 48, № 6. – С. 26–31.

Gafarov Z.T.

**Determination of coordinates of radio sources of difference-distance measuring method using a constellation of spacecraft**

**Summary.** The use of low-orbit satellite groupings is preferable to high-orbit ones, since the accuracy of the coordinates estimation is higher due to the fact that the position lines intersect at less acute angles. The height for the grouping of small spacecraft should be chosen in the range from 750 to 1500 km due to the presence of radiation belts. An increase in the base of the system leads to an increase in accuracy and is advisable to a value of about 2000 km, a further increase in the base will lead to a slight increase in accuracy. One of the reserves for improving the accuracy of the estimation of the coordinates of the source of radio emission is an increase in the multiplicity of the earth's surface coverage, i.e. an increase in the number of small spacecraft in orbit.

**Keywords:** the source of radio emission, the difference-range method, the base, the error in determining the coordinates, the error in determining the moment of arrival of the signal.

Гафаров Ж.Т.

**Определение координат источников радиоизлучения разностно-дальномерным методом с использованием группировки космических аппаратов**

**Резюме.** Применение низкоорбитальных группировок спутников предпочтительно по сравнению с высокоорбитальными, поскольку точность оценки координат выше за счет того, что линии положения пересекаются под менее острыми углами. Высоту для группировки МКА нужно выбирать в пределах от 750 до 1500 км из-за наличия радиационных поясов. Увеличение базы системы приводит к повышению точности и целесообразно до величины порядка 2000 км, дальнейшее увеличение базы приведет к незначительному повышению точности. Одним из резервов повышения точности оценки координат ИРИ является увеличение кратности покрытия земной поверхности, т.е. увеличение количества МКА на орбите.

**Ключевые слова:** источник радиоизлучения, разностно-дальномерный метод, база, погрешность определения координат, погрешность определения момента прихода сигнала.

ОӘЖ 336.338.24

**Б.Р. Ганибай**

*Ғылыми жетекші – Байматаева Ш.М.,*

*Казахский национальный исследовательский технический университет имени*

*К. И. Сатпаева, Казахстан, г. Алматы*

*ganibaybanu@mail.ru*

**ШАРУАШЫЛЫҚ СУБЪЕКТІЛЕРІНІҢ ҚАРЖЫЛЫҚ ЖАҒДАЙЫН БОЛЖАУ  
ӘДІСТЕРІН ЗЕРТТЕУ**

**Аннотация.** Бұл мақалада шаруашылық жүргізуші субъектілердің қаржылық жағдайын болжау мәселелері қарастырылады. Қаржылық интеллект ұйымды нарықтық экономикада дамытудың ықтимал жолдарын зерттеу және жобалау үшін қажет. Кәсіпкерлік субъектілерінің қаржылық жағдайын болжау әдістеріне шолу. Осы мақсаттар үшін Альтман моделін пайдалану ұсынылады.

**Түйінді сөздер.** Қаржылық талдау, қаржылық болжау, қаржы көрсеткіштерін болжау, банкроттық.

Қазіргі жағдайда қаржылық талдау шаруашылықтарды басқарудың ең тиімді әдістерінің бірі болып табылады. Ұйымның тиімді жұмыс істеуі үшін сыртқы және ішкі ортадағы мүмкін өзгерістерді ескере отырып, шаруашылық субъектісінің болашақ жағдайын бағалауға болады. Қаржылық болжау - бұл қаржылық тұрақтылықты және әртүрлі тәуекелдер жағдайында шаруашылық жүргізуші субъектінің қаржы және бизнес қызметін тиімді ұйымдастыруға, қаржы жоспарларын әзірлеуге және сыртқы және ішкі ортаға теріс әсерін болдырмауға немесе азайтуға мүмкіндік беретін қаржылық болжамдар жүйесін жасау үдерісі. Осылайша, компанияның бәсекеге қабілеттілігін арттыру мақсатында оның қызметіне болжам жасау зерттеудің маңызды тақырыбы және оның болашақ дамуының маңызды компоненті болып табылады.

Қаржылық болжау қаржылық жоспарлау үдерісінің негізі болып табылатын салыстырмалы түрде тәуелсіз басқару функциясы болып табылады. Сонымен қатар, қаржылық болжау тек қана сыртқы ортаны қамтитын объектілердің кең ауқымын қамтиды, ал қаржылық жоспарлау тек қана кәсіпорынның ішкі аспектілеріне бағытталады. Осы мақаланың мақсаты қаржылық болжаудың әртүрлі әдістерін қарастыру және компанияның қаржылық жағдайының болжамын жасау үшін қолданылған әдістердің артықшылықтарын анықтау болып табылады. Сонымен бірге, мақаланың мақсаты қысқа мерзімді және ұзақ мерзімді экономикалық шешімдерді негіздеу, инвестициялардың орындылығы үшін құрал ретінде болжау қажеттілігін растау болып табылады.

### **Шаруашылық субъектілерінің қаржылық жағдайын болжау әдістері**

Қаржылық талдаудың негізгі міндеті болашақ бағдарланған экономикалық шешімдерді қабылдаумен байланысты белгісіздікті азайту болып табылады. Нарықтық экономикадағы ұйымды дамытудың ықтимал жолдарын зерттеу және дамыту үшін қаржылық болжау қажет. Осы мақалада шаруашылық субъектілерінің қызметін болжаудың маңыздылығы талқыланды. Қаржылық болжаудың мәнін анықтауға арналған тәсілдерді шолу ұсынылады. Кәсіпорынның қаржылық жағдайын болжамдаудың негізгі эконометриялық үлгілері, атап айтқанда, өзара байланысты модельдер жүйесі, рекурсивті модельдер, уақыттық сериялы модельдер және регрессиялық модельдері бар. Қаржылық жоспарлаудың объектілері шаруашылық жүргізуші субъектілер мен мемлекеттің қаржылық қызметі, ал қорытынды нәтижесі қаржы жоспарлары мен қаржыландырудың дара жоспарларынан бастап мемлекеттің жиынтық қаржы жоспарына дейінгі қаржы жоспарларын жасау болып табылады. Әрбір жоспарда белгілі бір мерзімге белгіленген кірістер мен шығыстар, қаржы және кредит жүйелерінің буындары мен байланыстары анықталады.

Әдетте шаруашылық субъектісінің қаржылық жағдайын болжаудың төрт әдісі бар:

1. экстраполяция;
2. айналымды есептеу әдісі;
3. бюджеттеу әдісі;
4. алдын ала болжау балансының әдісі.

Қаржылық болжау әдістерінің бірі болжамдық пайдалар мен болжамды балансты құрастыру болып табылады. Болжамды есеп беру әр айдың, тоқсанның, жылдың соңында жүргізілуі мүмкін. Бұл шаруашылықтың активтерінде болатын өзгерістерді және жоспарланған уақыт кезеңі ішінде іскерлік операциялардың нәтижесінде оларды қалыптастыру көздерін анықтауға және бағалауға мүмкіндік береді[1].

Басқарудың нарықтық жағдайларына көшу көптеген проблемалардың жиынтығына толы болды. Осы проблемаларды нақты көрінісі отандық өнеркәсіптегі өндіріс көлемінің төмендеуі, жұмыссыздық кең таралуы, бағаның өсуі болды, отандық өнім үшін тиімді сұраныстың төмендеуі, сырттан, сонымен қатар, ішкі нарық, инвестициялық дағдарыс ғана емес, отандық тауар өндірушілерді жүзеге ығыстыру, өнеркәсіптік кәсіпорындардың технологиялық мемлекет нашарлауына алып келді, еңбек, материалдық және қаржы ресурстарын пайдалану тиімділігін төмендеуі, басым көпшілігі қаржылық жағдайы күрт нашарлауы.

Шаруашылық субъектісінің қаржылық, экономикалық және сауда саясатын бағалаудың маңызды құралы оның қаржылық жағдайын болжау болып табылады. Сонымен бірге, болжау - бұл ықтимал динамика, қаражат құрылымы, кәсіпорынның дамуының ағымдағы және перспективалық қаржылық-экономикалық көрсеткіштерімен байланысты операциялық есеп.

Компанияның қаржылық жағдайын болжау үшін барлық әдіснамалық тәсілдердің әртүрлі үш класқа бөлінуі мүмкін:

1.Болашақ қаржылық есептіліктің болжамды көмегімен қандай да бір дәрежеде нақты жағдайды және дамудың күтілетін динамикасын ескеретін қаржылық жағдайын болжау;

2.Қаржы көрсеткіштерінің мәндерін болжау. Бұл тәсілдің негізі - бір кезеңнен екінші кезеңге қаржы-шаруашылық қызмет коэффициенттерінің өзгеруінде кейбір үздіксіздіктің фактісі болғандығы;

3. Дискриминант факторы моделіне қаржылық жағдайды (банкроттықты) болжау. Нәтижесінде банкроттық сипаты табиғатта ықтималдылықпен айқын көрінеді.

Араластырылған әдісті қолдана отырып, болжау, қаржылық нәтижелер туралы болашақ есептерді қалыптастырудан басталады, онда бірінші кезекте шаруашылық субъектісінің жұмыстарын және қызметтерін іске асырудан түсетін түсімдер анықталады. Маркетингтік зерттеулер нарығындағы деректер болмаған және алдыңғы кезеңдерде қол жеткізілген мәндерге ғана негізделген, әртүрлі статистикалық әдістерді пайдалана отырып, сатудан түсетін кірістердің көлемін болжауға болады[2].

I. Пайда мен шығын туралы болжамды қалыптастыру

1. Өнімдерді (жұмыстарды, қызметтерді) өткізуден түсетін түсімді болжау;

2. Өндірістік шығындарды болжау;

3. Операциялық және операциялық емес кірістерді, шығыстарды болжау;

4. Салық салынғанға дейінгі пайда мен тұрақты табыс салығын есептеу;

5. Кәсіпорында қалған таза пайданы анықтау;

6. Бөлінбеген таза пайданы есептеу.

II. Активтердің балансының бағалау құнын анықтау

1. Ұзақ мерзімді активтерді болжау

2. Ағымдағы активтерді болжау

Шаруашылықтың қаржылық жағдайын болжау өткен кезеңдегі қаржы-шаруашылық қызметті және болашақта бизнестің сыртқы және ішкі жағдайларын өзгертуге негізделген. Кәсіпорынның қаржылық жағдайының болжамы екі бағытта ұсынылуы мүмкін:

1) талдаушы үшін ең үлкен қызығушылық пен маңыздылықты білдіретін бір немесе бірнеше жекелеген көрсеткіштердің болжамы, мысалы: сатудан түсетін табыс, пайда, өндіріс құны және т.б.

2) стандартты немесе интеграцияланған номенклатурада шаруашылықтың есептілік кестелер түріндегі болжамы. Тарихи деректерді талдау негізінде әрбір баланс пен кіріс туралы есеп болжануда. Бұл нысанның артықшылығы, алынған болжам шаруашылықтың қаржылық жағдайын жан-жақты талдауға мүмкіндік береді. Сарапшы әртүрлі мақсаттарда пайдалануға болатын максималды ақпаратты алады, мысалы, өндірістік қызметтің рұқсат етілген нормаларын, сыртқы көздерден қажетті қосымша ресурстардың қажетті көлемін, кез-келген қаржылық коэффициенттерді есептеу және т.б.

Дискриминант талдауға негізделген мемлекеттік болжау банкроттықтың қаржылық жағдайының біріне жатады. Статистикалық деректерге негізделген дискриминант модельдері кәсіпорынның төлем қабілеттілігіне және қаржылық тұрақтылығына әсер ететін әртүрлі факторларды ескеруі мүмкін.

Осылайша, банкроттыққа қауіп төндірудің сапалы диагностикасы үшін жұмыс барысында компанияның банкроттығы ықтималдығы ең көп тараған модельдер - Альтман, Торреат, Терещенко негізінде бағаланды[3].

Шаруашылық субъектілері үшін өзгертілген Альтман моделі:

$$Z = 0,71k_1 + 0,847k_2 + 3,107k_3 + 0,420,98k_4 + 0,995k_5$$

Мұнда,  $k_1$ - таза айналым капиталының активтерге қатынасы;

$k_2$  - резервтік капитал мен сақталған (жинақталған) кірістің арақатынасы (ашылмаған шығындар);

$k_3$ - салықтар мен пайыздар алдындағы пайда (залал) қатынасы;

$k_4$ - капитал мен резервтердің (меншікті капиталдың) жиынтық міндеттемелерге қатынасы;

$k_5$ - сатудан түскен түсімнің (таза) активтерге қатынасы.

Бағалау критерийлері:

$Z < 1,23$  - банкроттық ықтималдығы жоғары;

$1,23 < Z < 2,89$  - банкроттық ықтималдығы бар;  $Z > 2,89$  - банкроттық ықтималдығы төмен.

Қаржылық болжау үшін қолданылатын эконометриялық үлгілерді қарастырайық, осы типтегі модельдер шаруашылық субъектінің жұмыс ерекшеліктерін анықтауға мүмкіндік

береді және осыған сүйене отырып, қандай да бір параметрлер өзгерген жағдайда оның мінез-құлқына болжам жасайды. Кез-келген экономикалық жүйеде ішкі (эндогендік) және сыртқы (экзогендік) айнымалы мәндер бөлінуі мүмкін, ал экзогендік айнымалы мәндер модельден тыс орнатылады. алдын-ала белгілі, ал эндогендік айнымалылар есептеулердің нәтижесінде алынған[4]. Банкроттықтың ықтималдығын бағалауда эконометриялық тәсілдемені қолдану ерте алдын-алу жүйелерін құру болып табылады, олар болашақта кәсіпорынның ағымдағы жағдайын талдау негізінде туындауы мүмкін ықтимал проблемалар туралы ескерту қажет. Бұл топтың әрбір үлгісі мен әдістемесі өз сипаттамаларына ие болжау нәтижелеріне әсер етеді.

Шаруашылық субъектілерінің қаржы жағдайын болжамдау нәтижелерінің сенімділігін арттыру үшін жоғарыда аталған модельдердің комбинациясын пайдалану ұсынылады.

#### **Қорытынды**

Компанияның қаржылық тұрақтылығының болашағын бағалауға мүмкіндік беретін қаржылық болжау болашақтағы қаржылық әл-ауқаттың немесе банкроттықтың күтілетініне қатысты сұраққа жауап береді. Есептеулер қаралған көрсеткіштердің үлкен көлеміне болжамды нәтижелерді алуға мүмкіндік береді, сондай-ақ осы санаттардың бір-бірімен үйлеспейтіндігін жоққа шығарады, бұл олардың теңгерімін көрсетеді.

#### **Әдебиеттер:**

1. Негашев Е. Аналитическое моделирование финансовое состояние компании – М.: Инфра-М, 2014. – 186б.
2. Калибаев М.К. Кәсіпорынның қаржылық жағдайын талдау// ҚазҰУ хабаршысы. – 2009 - №6(76). – 57б.
3. Прогнозирование и планирование в условиях рынка: Учебное пособие / Л.Е. Басовский. - М.: ИНФРА-М, 2010. - 260 б.
4. Ковалев А.И., Привалов В.П. Анализ финансового состояния предприятия. - М.: Центр экономики и маркетинга, 1995.

#### **Б.Р.Ганибай**

##### **Исследование методов прогнозирования финансового состояния хозяйствующих субъектов**

**Аннотация.** В статье рассмотрены вопросы прогнозирования финансового состояния хозяйствующих субъектов. Финансовая разведка необходима для исследования и разработки возможных путей развития организации в рыночной экономике. Проведен обзор методов прогнозирования финансового состояния хозяйствующих субъектов. Для этих целей предлагается использовать модель Альтмана.

**Ключевые слова:** финансовый анализ, финансовое прогнозирование, прогнозирование финансовых коэффициентов, банкротство.

#### **B.R.Ganibay**

##### **Study of methods for predicting the financial condition of business entities**

**Annotation.** The article deals with the issues of forecasting the financial condition of economic entities. Financial intelligence is needed to research and design possible ways for an organization to develop in a market economy. A review of methods for predicting the financial condition of business entities. For these purposes, it is proposed to use the Altman model.

**Keywords:** financial analysis, financial forecasting, forecasting financial ratios, bankruptcy.

**А.Л. Дауренбеков**

*Ғылыми жетекші – Қ.Н.Тайсариева, PhD, сениор-лектор  
Сәтбаев университеті, Қазақстан, Алматы  
ardan.daurenbekov@mail.ru*

## **ҚАШЫҚТЫҚТА ЗОНДАУ СПУТНИКТЕРІ АРҚЫЛЫ АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫН МОНИТОРИНГІЛЕУ**

***Аңдатпа.** Мақалада қарастыратынымыз Қазақстанда экономикалық себептер бойынша соңғы 15 жылда жер пайдалану үлгілерінде айтарлықтай өзгерістер болуы. Жерді қашықтықтан зондтау осы өзгерістерді анықтауға және оңтайландыруға мүмкіндік беру. Заманауи деректерді қолдану. Қашықтықтан зондтау деректерін әртүрлі кеңістіктік ажыратымдылықта пайдалану. Мониторингілеудің қашықтан зондтау әдістерін әзірлеу олардың қолданылуы туралы. Ауыл шаруашылығын аумақтық ұйымдастыру тиімділігі.*

***Түйінді сөздер:** Жерді қашықтықтан зондтау. Спутниктік суреттер. Ғарыштық мониторинг. Қашықтықтан зондтау деректерін өңдеу. Спектрлік ауқым.*

Жер қатынастары бүгінгі күні мемлекеттің күрделі өзара байланыстарымен және көптеген либералдық мүдделермен сипатталады. Жерді қайта бөлу қажеттігі мемлекет тарапынан жеткілікті қаржылық қолдаудың болмауына байланысты дұрыс шешім таба алмайды. Қазіргі таңдағы жер ресурстарының жағдайы өткен ғасырдың 90-шы жылдарында орын алған жерді қайта құру мәселесі қажетті нәтижеге жете алмады, бұл оларды пайдаланудың төмен тиімділігі туралы куәландырады. Біз бұны экономикалық себептерге байланысты түйіндесек болады: ауыл шаруашылығы техникасы, минералды тыңайтқыштар, химиялық заттар, тұқымдар, энергия тасымалдаушы көздерінің тұрақты түрде бағаларының өсуімен және т.б. Барлық осы мәселелерді шешу бір жеке меншік иесінің қолынан келмейді. Сонымен қатар, ауыл шаруашылық өнімдерін енгізу тұрақсыз, кездейсоқ болады. Жерге меншік құқығын сатып алу оның пайдалану тиімділігін арттырмады. Табиғи және табиғи-техникалық құбылыстардың көрінісіне толық тәуелділігі қазіргі күнге дейін аңғарылуда, табиғи ылғалдылықтың жетіспеушілігі, су мен жел эрозиясының жағымсыз әсерлері, мелиорациялық іс-шаралар болмауы, су тасқыны және тағы да басқасы.

Ауыл шаруашылық жерлерінің пайдалану динамикасын бақылау агроөнеркәсіптік кешенді реттеу жүйесінің қажетті элементі болып табылады. Қазақстан Республикасының агроөнеркәсіптік кешенін дамытуға заманауи ғарыштық технологиялар маңызды үлес енгізеді. Ең үлкен кеңістіктері бар Қазақстан үшін ауыл шаруашылық жерлерін қашықтықтан зондтау деректерін пайдалану және мониторингтеу өте үлкен маңызға ие.

Соңғы 15 жылда «Қазақстан Республикасының ғарыштық зерттеулер мен технологиялар ұлттық орталығы» Қазақстан Республикасының Ұлттық ғарыштық мониторинг жүйесін құрды. Оның құрамында Қазақстанда ауыл шаруашылығы өндірісінің ғарыштық мониторингі міндеттерін шешу үшін ГАЖ технологиясының кешені әзірленді.

Кеңістіктегі шығымдылықты болжау проблемаларының бірі - жасыл биомассадағы арамшөптер көлемін анықтау. Бұл факторды бағалау үшін ластану дәрежесін бағалау және болашақ егінге әсерін ескеруге арналған арнайы технологиясы жасалынған. Спутниктік суреттерді пайдалана отырып өсімдіктердің өнімділігін бағалаудың негізгі міндеті спутниктік деректер мен параметрлер арасындағы қатынастарды табу және сипаттамасын, мысалы, биометриялық шамалар немесе дәнді дақылдардың басқа да қасиеттері сипаттайтын параметрлерді табу болып табылады.

Вегетациялық кезеңде шаруашылық субъектілеріне, агрометеорологиялық және спектрометриялық өлшеулер, топырақтың және өсімдік жамылғысының жай-күйінің бағалауы әзірленген бағдарламалар мен нұсқауларға сәйкес, өнімділік элементтерінің сипаттамаларына

және өсімдік сапасына негізделген жұмыстар жүргізіледі. Тұрақты байқаудан басқа, Қазақстандағы дәнді дақылдар массасын құлақтандыру кезеңінде жыл сайын маршруттарға шолу жүргізіледі. Астық аландарын қараған кезде күтілетін өнімділікке (өнімнің сабақтарының тығыздығы, шашырау мөлшері, масақтар саны, олардың берілуі және т.б.) байланысты параметрлер айқындалады. Жиналған ақпарат арнайы спутниктік ақпаратты калибрлеу және дәнді дақылдарды болжау үшін қолданылады. Бұл жағдайда спектральды сипаттамалардың кірістілікке тәуелділігі арнайы таңдалған өрістер үшін ғана құрастырылады. Бұл оңтайлы уақытта егілген арамшөптерсіз бірінші егіс алқаптары. Оларды таңдау - дәнді дақылдардың ғарыштық мониторингінің ұзақ мерзімді деректеріне негізделген. Кейіннен кірістіліктің болжамын болжау кезінде ауа-райының егіннің ерте және кеш мерзіміне тигізетін әсері ескеріледі, сондай-ақ қоқыстың жоғары деңгейіне байланысты кірістіліктің төмендеуі ескеріледі. Болжалды табыстарды тексеру стационарлық полигондардан алынған деректерді пайдалана отырып, жеке аландар деңгейінде жүзеге асырылады.

Қашықтықтан зондтау деректерін әртүрлі кеңістіктік ажыратымдылықта пайдалану экологиялық және экономикалық шығындарды бағалауға жұмсалатын уақытты едәуір қысқартады. Сондай-ақ, қашықтан зондтауды қолдану жерді басқару мен реттеу жұмыстарын жедел шешуді және уақытылы түрде жүзеге асыруға мүмкіндік береді.

Бұл әдістің мәні жердің цифрлық картасында визуалдық декодтау немесе автоматты жіктеу арқылы спутниктік бейнелермен анықталған контурды толтыру. Көп уақыттық ғарыш суреттерін пайдалану жер ресурстарын нысаналы пайдалану мониторингі міндеттеріне жер аумағында эрозия мен шөлденуді анықтауға мүмкіндік береді.

Өңделген жүйенің маңызды элементі - егістік алқаптарының қол жетімділігі мен пайдалану туралы ақпарат алу. Мұндай ақпарат егістік жерлер мен егіс алқаптарының кеңістіктік таратылуы, сондай-ақ ауыл шаруашылығы дақылдарының жай-күйін жедел бақылау деректері туралы деректерді қамтуы тиіс.

Осылайша, жүйе қызығушылық танытқан пайдаланушыларды егістік алқаптары мен әртүрлі түрлердегі егістіктерімен олардың өнімділігі және егістік жағдайы туралы жедел ақпарат туралы ақпаратпен қамтамасыз етуге бағытталған. Ауыл шаруашылық мақсатындағы жерді пайдалану бағаларын алудың ерекше қызығушылығы қашықтықтан зондтау (ЖҚЗ) деректерін пайдалану болып табылады. Тұрақты мониторинг жүргізуді қамтамасыз ету қажеттілігі жағдайында спутниктік бейнелердің деректері деректердің жалғыз көзі болып табылады. Спутниктік бейнелердің маңызды артықшылығы - алынған ақпараттың тиімділігі, объективтілігі және тәуелсіздігі. Жақын арада практикалық бақылау жүйелерін дамытуға кедергі келтіретін факторларға қажетті бағдарламалық қамтамасыз етудің және техникалық заманауи спутниктік қондырғылар мен жүйелердің шектеулі болуы және спутниктік бейнелерді тақырыптық өңдеу әдістерінің жеткіліксіз дамуы кіреді. Соңғы жылдары пайда болған спутниктік жүйелер қашықтан зондтау деректерін пайдаланушыларға қол жетімді етеді, бірақ оларды тиімді пайдалану алдыңғы және тақырыптық өңдеу алгоритмінсіз мүмкін емес.

Ауыл шаруашылық алқаптарын мониторингілеудің қашықтан зондтау әдістерін әзірлеу олардың қолданылуы туралы ақпараттың дұрыстығы мен объективтілігін едәуір жақсартады, жерді пайдалану карталарын шолуда маңызды қадам болады. Қолданыстағы әлемдік тәжірибені ескере отырып, спутниктік бақылаудың қазіргі заманғы жүйелерін және есептеу техникасын дамыту деңгейін қарастырсақ, спутниктік бақылау деректерін өңдеу және талдау үшін автоматтандырылған технологияларды әзірлеу Қазақстанға ауылшаруашылық жерлерін мониторингілеу жүйесін құрудың маңызды қадамы болып табылады. Ауылшаруашылық жерлерін мониторингілеу және қашықтықтан зондтау деректерінің үлкен массивін өңдеу аумағын кеңінен қамту қажеттілігі деректерді тақырыптық интерпретациялау процесіне сарапшылардың қатысуын азайтуды талап етеді.

Жоғарыда айтылғандардан, Қазақстан экономикасының агроөнеркәсіптік кешенінде қашықтан зондтау деректерінің көмегімен шешілуі қажет басымдықтар ауыл шаруашылығы

жерлерін түгендеу және арнайы тақырыптық карталарды құру болып табылады. Ауыл шаруашылығы дақтары, сондай-ақ тасталған, ластанған, өсірілген (соның ішінде орман өсімдіктері) жерлері сурет текстурасы арқылы жақсы декодталған. Мұрағаттық кескіндердің үлкен массасы да маңызды көмек көрсете алады. Мысалы, 1990-шы жылдардағы Landsat бейнесін қазіргі заманға сай салыстырсаңыз, онда жарамсыз болған жерлерді анықтап, айналымға қайтару үшін елеулі қаржылық инвестициялар қажет.

Қазіргі уақытта ауылшаруашылық жерлерін инвентаризациялау және арнайы карталарды құру үшін баға-сапа қатынасы тұрғысынан ең перспективалы болып табылатын ALOS спутнигі (Жапония) деректер болып табылады. Спутниктің жабдықталған PRISM сенсоры негізінен картаға арналған. Үш сенсорлық линзаның әрқайсысы (алдыңғы, тігінен төмен және артқа қарап отыру үшін) 2,5 м кеңістіктік ажыратымдылықты қамтамасыз етеді PRISM тек қана жоғары ажыратымдылықпен сипатталады, сондай-ақ 35 км-ге дейінгі кең ауқымды ату ауқымымен ерекшеленеді. Бейнелерді басқа ұқсас жүйелерден ажырататын ең маңызды параметр - жерүсті зерттеуді жүргізбей, тек орбиталық деректерді пайдаланатын бейнелердің ең жоғары орналасу дәлдігі. Кескіндермен қамтамасыз етілген RPC (ұтымды көпдинамикалық коэффициенттер) қолдану 10 м-ден кем емес позициялау дәлдігі бар кеңістіктік негіз алуға мүмкіндік береді, бұл 1:25 000 ауқымындағы ауылшаруашылық картографиясының міндеттеріне толығымен сәйкес келеді. Үш айнамен негізделген PRISM оптикалық жүйесі барлық көзқарас бойынша хроматикалық аберрацияға ие емес және әртүрлі ауыл шаруашылығы жерлерінің және жердің шекараларын айқындауға және айқындауға маңызды айқын сурет береді. Қашықтықтан зондтау деректерін пайдаланып ауылшаруашылық картасын жасау үш деңгейді: әкімшілік аудандарды, жеке шаруашылықтарды, жеке жерлерді (ерекше өрістер, жайылымдар, шабындықтар және т.б.) салыстыруды көздеуі тиіс. Ауыл шаруашылығы секторында ЖҚЗ технологиясын қолданудың келесі маңызды және келешегі зор саласы - дақылдардың мониторингі болып табылады. Мұндағы қарапайым міндеттер ауыл шаруашылық дақылдарының егісінің ағымдағы жағдайын бақылау, олардың кірістілігін мерзімінен бұрын болжау, ірі өңірлерде егін жинауды бір мезгілде бақылау, әртүрлі жайылым жерлерінің қуатын анықтау, шабындық өнімділік және т.б. сияқты міндеттер. Бұл міндеттер өсімдік шаруашылығын және өсімдік өнімділігін болжау динамикасының мониторингін қамтамасыз ететін жүйелі қайта сауықтыру жүргізу жолымен шешіледі. Вегетациялық кезеңінде өсімдіктердің спектральды жарықтығын және NDVI индексінің (Нормаланған айырмашылық Өсімдіктер индексі) декодтау кезінде өзгеріс туралы ақпараттың пайдалана отырып, олардың агротехникалық жағдайын және білуге болады.

Айта кету керек, қазіргі мониторинг нәтижелері ауылшаруашылық жерлерінің ағымдағы және әділ карталарымен үйлестірілген кезде объективті және дәл ақпарат береді. Мониторингтік тапсырмалардың өздері осы бағытта тиімді шешіліп, шығындардың едәуір төмендеуімен, өрістердің шекараларын анықтау үшін далалық деректерді қолданудың қажеті жоқ және анықтамалық аумақтарды анықтау оңайырақ. Ауыл шаруашылығын бақылау мақсатындағы жерді пайдалану мониторингі үшін Terra және Aqua жер серіктерінде (АҚШ) орнатылған MODIS (Spectroradiometer) спектрорадиометрімен алынған деректерді қолдануға болады. Әсіресе, MODIS мәліметтері еркін, тегін және АҚШ-тың геологиялық түсірілімі арқылы нақты уақытта ғаламтор арқылы таратылады. MODIS спектрорадиометрінде көрінетін, жақын, орташа және алыс инфрақызыл диапазондардағы 12-биттік радиометрлік рұқсатымен 36 спектральды диапазондар бар және 250, 500 м және 1 км кеңістіктік рұқсатымен кез келген аумақты үнемі тексеріп отырады. Жерсеріктердің орбиталық кезеңі және зерттеу өткізу қабілеті (2300 км-ге дейін) Жерді күніне екі рет байқаушы деректермен жаһандық қамтуды қамтамасыз етеді, бұл өсімдіктің маусымдық өсімі туралы толық ақпарат алуға мүмкіндік береді. Өсімдіктің сапасына мониторингтің едәуір қызығушылығы MODIS қызыл (0.62-0.67 мкм) және жақын инфрақызыл (0.84-0.88 мкм) спектральды арналарында көрсетілетін радиацияның өлшемдері болып табылады.

Ауыл шаруашылығының жаңа саласы ретінде, яғни «нақты фермерлік шаруашылық» саласында қашықтан зондтау әдістері ерекше рөл атқарады, оның мәні осы ауылшаруашылық



жерлерінің барлық өсімдіктеріне жоғары сапалы және арзан өнімдердің барынша көп мөлшерін алу, олардың дамуы және даму жағдайын бұзбайтын экологиялық қауіпсіздік стандарттарын құру. Жоғары технологиялық, экологиялық таза техникалық және агрохимиялық құралдар негізінде сапалы жаңа агротехнологияларды біртіндеп дамыту арқылы «нақты фермерлік шаруашылық» енгізілуде. «Нақты фермерлік шаруашылығы» үшін ең маңыздысы - өсімдік жай-күйінің тұрақты мониторингі. Бұл технологияның маңызды компоненті - әртүрлі факторларға байланысты зиянкестердің өсімдік зақымдануынан, арамшөптердің басым болуынан және т.б. мүмкін кеніштегі өсімдік жамылғысының езілген күйінің аудандарын дер кезінде анықтау және оқшаулау. Жағдайға тез жауап беру үшін қашықтан зондтау деректерін алмастыратын деректер жоқ, бірақ олар үшін келесі шарттарды қанағаттандыру керек: жылдам қабылдау және өңдеу мүмкіндігі; өсімдіктердің биофизикалық параметрлерін анықтаудың дәлдігін жақсарту үшін жоғары және өте жоғары рұқсат; спектралды жарықтықтағы айырмашылықтарды түсіндіруде қолдануға арналған көпмәнділік режимінің болуы; жиірек қабылдау жиілігі. Бұл шарттарға Тайваньның NSPO ғарыш агенттігі (Ұлттық ғарыш ұйымы) 2004 жылдың 21 мамырында іске қосылған Formosat-2 ғарыштық аппаратының деректері бойынша толығымен сай келеді.

Осылайша, жеке ауыл шаруашылығы өңірлері деңгейінде де, тұтастай елдің деңгейінде де жерді пайдаланудың объективті әдістеріне қажеттілік бар. Қазақстан ауыл шаруашылығының маңызды экологиялық, экономикалық және әлеуметтік маңыздылығын ескере отырып, егістік алқаптарды пайдалану туралы объективті, жедел және сенімді ақпараттың жетіспеуі, қазіргі уақытта Қазақстан егістік жерлерінің спутниктік мониторингі әдістерін әзірлеу басым ғылыми міндеттердің бірі болып табылады деп айтуға болады.

#### **Әдебиеттер:**

1. Султангазин У.М., Муратова Н.Р., Терехов А.Г. Использование космического мониторинга для планирования и прогнозирования зернового производства// Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса.
2. Нейштадт И.А. Методы обработки данных спутниковых наблюдений MODIS для мониторинга пахотных земель: дисс. канд. техн. наук. 2007.
3. Муратова Н.Р., Терехов А.Г. Опыт оценки весенних запасов почвенной влаги на основе спутниковой информации и наземных обследований // «Современные проблемы дистанционного зондирования земли из космоса», Москва, 2003 г., Сборник научных статей.

**А.Л. Дауренбеков., К.Н. Тайсариева**

#### **Мониторинг сельскохозяйственных угодий с помощью спутников дистанционного зондирования земли**

**Аннотация.** В статье мы рассмотрим существенные изменения в моделях землепользования по экономическим причинам в Казахстане за последние 15 лет. Дистанционное зондирование Земли позволяет выявлять и оптимизировать эти изменения. Использование современных данных. Получение данных дистанционного зондирования в разных пространственных разрешениях. Разработка методов мониторинга дистанционного зондирования. Эффективность территориальной организации сельского хозяйства.

**Ключевые слова.** Дистанционное зондирование Земли. Спутниковые снимки. Космический мониторинг. Обработка данных дистанционного зондирования. Спектральный диапазон.

**A.L. Daurenbekov, K.N. Taissariyeva,**

#### **Monitoring of agricultural land by satellite remote sensing**

**Summary.** In this article, we consider significant changes in patterns of land use for economic reasons in Kazakhstan over the last 15 years. Remote sensing allows detecting and optimizing these changes. The use of modern data. Obtain remote sensing data at different spatial resolutions.

**Keywords.** RemotesensingoftheEarth. Thesatelliteimagery. Spacemonitoring. Processing remote sensing data. Spectral range.

А.М. Дараев<sup>1</sup>, Д.М., Абдрахманов<sup>2</sup>, Г.М. Юсупова<sup>3</sup>, Ш.А. Мирзакулова<sup>4</sup>  
<sup>2</sup>Университет КазНИТУ им К.Сатпаева, докторант, e-mail: d.abdrahmanov@mail.ru.  
<sup>3</sup>Университет Туран, доктор PhD, старший преподаватель  
<sup>4</sup>Университет Туран, к.т.н., старший преподаватель,  
mirzakulova@mail.ru., gulbahar68@mail.ru.

## АНАЛИЗ ВРЕМЕННОГО РЯДА НА СТАЦИОНАРНОСТЬ

**Аннотация.** Статья посвящена анализу временного ряда на стационарность. Осуществлена проверка на нормальность распределения, на обнаружение автокорреляции первого порядка, применен критерий Колмогорова-Смирнова и тест Дарбина-Уотсона.

**Ключевые слова:** временной ряд, нормальный закон распределения, не стационарный ряд, автокорреляция первого порядка, критерий Колмогорова-Смирнова, тест Дарбина-Уотсона.

Измеренный временной ряд интенсивности пакетов протокола UDP (UserDatagramProtocol) в течение пяти часов представлен на рисунке 1 (1800 уровней за каждые 10 секунд), который имеет неравномерную интенсивность.

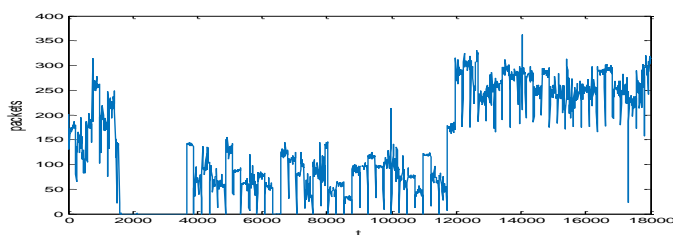


Рисунок 1 – Временной ряд интенсивности пакетов

Статистическое оценивание исследуемого ряда динамики на нормальность осуществлено в программе Statistica – получена гистограмма (рисунок 2).

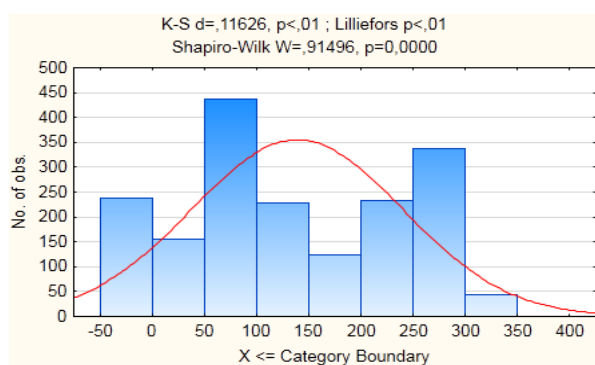


Рисунок 2 – Гистограмма ряда

Критерий Колмогорова-Смирнова описывает расхождения между распределениями (теоретического и эмпирического), который основан на максимальном значении абсолютной величины разности между этими функциями распределения.

Статистика Колмогорова определяется соотношением:

$$D_n = \sup_x |F_n(x) - F(x)|. \quad (1)$$

Если  $D$  статистика Колмогорова-Смирнова значима, то гипотеза о нормальном распределении отвергается. Критическое значение  $D$  статистики при объеме выборки ряда равного значению 1800 ( $n > 35$ ) при значении  $p=0,01$  определяется следующим выражением [1]:

$$D_{крит} = \frac{1,63}{\sqrt{1800}} = 0,038.$$

Так как  $D_{эксн} = 0,11626$  и больше  $D_{крит} = 0,038$ , то гипотеза о достоверных различиях принимается.

На основании вышеописанного видно, что исследуемый ряд распределен не по нормальному закону, поэтому и методы выявления стационарности или не стационарности ряда различаются.

Далее с целью обнаружения автокорреляции первого порядка воспользуемся тестом Дарбина-Уотсона (Durbin, Watson, 1950), который основан на анализе остатков уравнения регрессии. Durbin-Watson (DW) d test – есть отношение сумм квадратов разностей последовательных остатков к сумме квадратов остатков автокорреляции первого порядка.

Предпосылки теста DW [2]:

- автокорреляция первого порядка -  $\varepsilon_i = \rho\varepsilon_{i-1} + u_i$ , где  $\varepsilon_i$  - остатки уравнения регрессии;
- нормальность ошибок  $\mathcal{E}$  ;
- сильная экзогенность -  $E(\varepsilon_i|X) = 0$ .

Нулевая гипотеза  $H_0$  – отсутствие автокорреляции, то есть  $\rho = 0$ . Альтернативная гипотеза в более широком смысле использует условия существования авторегрессии первого порядка.

При этом выполняются следующие шаги:

- оценивается исходная модель с помощью метода наименьших квадратов и получить из исходной модели остатки  $\hat{\varepsilon}_i$  ;
- рассчитывается статистика DW по формуле:

$$DW = \frac{\sum_{i=2}^n (\hat{\varepsilon}_i - \hat{\varepsilon}_{i-1})^2}{\sum_{i=1}^n \hat{\varepsilon}_i^2}. \quad (2)$$

При отсутствии автокорреляции можно считать, что DW близка к 2 (если в поведении остатков в зависимости от времени нет регулярности). Близость к 0 означает положительную автокорреляцию (если остатки долго сохраняют постоянный знак), к 4 – отрицательную (если остатки, как правило, чередуются по знаку).

В программе Excel получены данные теста DW с информацией наличия положительной автокорреляции, критерий DW равен значению 0,024 ( $d_L=1,61$ ;  $d_U=1,74$ ). Автокорреляция положительна, так как критерий DW меньше значения  $d_L$  (рисунок 3).

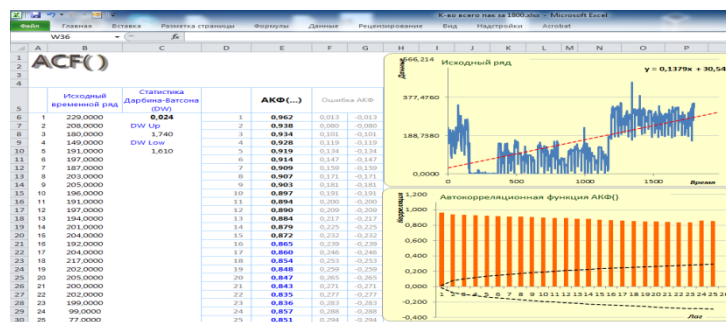


Рисунок 3 – Автокорреляционная функция

На рисунке 4 представлены результаты теста *DW* исходного ряда на наличие автокорреляции в остатках в программе XLSTAT.

Variable	Observations	Obs. with missing data	Obs. without missing data	Minimum	Maximum	Mean	Std. deviation
202	1799	0	1799	0,000	362,000	138,988	101,137

Durbin-Watson test:	
U	0,025
p-value	< 0,0001
alpha	0,05

Test interpretation:  
 H0: The residuals are not autocorrelated  
 Ha: The residuals are AR(1)  
 As the computed p-value is lower than the significance level alpha=0,05, one should reject the null hypothesis H0, and accept the alternative hypothesis Ha.

Рисунок 4 – Результаты теста исходного ряда на наличие автокорреляции в остатках

Выходные данные показывают, что принята альтернативная гипотеза и что обнаружена автокорреляция, подчиняющаяся авторегрессионному процессу первого порядка.

Временной ряд, заданный моделью авторегрессии является нестационарным тогда, когда он имеет единичный корень [3]. Осуществим проверку исходного ряда на наличие единичного корня – PP-test (тест Филлипса-Перрона) в программной среде Matlab. Результат выходных данных приведен на рисунке 5.

```
>> [h,pValue,stat,cValue,reg] = pptest(p)
h =
    1
pValue =
    0.0016
stat =
   -3.2219
cValue =
   -1.9416
reg =
      num: 1800
      size: 1799
      num: 1800
      size: 1799
      names: {'A'}
      coef: 0.9880
      se: 0.0037
      Cov: 1.3863e-05
      tStats: [1x1 struct]
      FStat: [1x1 struct]
      yMu: 138.9878
      ySigma: 101.1373
      yHat: [1799x1 double]
      res: [1799x1 double]
      autoCov: 735.5183
      NWEst: 735.5183
      DWStat: 2.3625
      SSR: 1.7932e+07
      SSE: 1.3232e+06
      SST: 1.9256e+07
      MSE: 735.9274
      RMSE: 27.1280
      RSq: 0.9313
      aRSq: 0.9313
      LL: -8.4899e+03
      AIC: 1.6982e+04
      BIC: 1.6987e+04
      HQC: 1.6984e+04
```

Рисунок 5 – Результат выдачи теста PP

При этом непараметрический PP-test проверяет нулевую гипотезу нестационарный ряд, а альтернативную – стационарный ряд.

В результате получили подтверждение предположения о том, что ряд является нестационарным.

Выводы:

- характер распределения исследуемого ряда интенсивности пакетов не соответствует условию нормальности распределения. Гипотезу о нормальности распределения исследуемого ряда отменил критерий Колмогорова-Смирнова;  
- тест Дарбина-Уотсона показал наличие автокорреляции в остатках;  
- непараметрический PP-test опроверг альтернативную гипотезу, исследуемый ряд нестационарен.

#### **Литературы:**

1. Мишулина, О. А. Статистический анализ и обработка временных рядов. — М.: МИФИ, 2004. — С. 180. — ISBN 5-7262-0536-7.
2. Большев, Л.Н., Смирнов, Н.В. Таблицы математической статистики. М.: Наука, 1983
3. Вентцель Е. С. Теория вероятностей. — 10-е изд., стер.. — М.: Academia, 2005. — 576 с. — ISBN 5-7695-2311-5.
4. Метод расчета критерия Колмогорова - Смирнова для оценки нормальности распределения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://statyx.ru/metod-rascheta-kriteriya-kolmogorova-smirnova-dlya-otsenki-normalnosti-raspredeleniya/>.
5. Anatolyev S. Durbin-Watson statistic and random individual effects // Econometric Theory (Problems and Solutions). — 2002-2003.
6. Робастные стандартные ошибки и тест Дарбина-Уотсона [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=5QRbwwIbjo4>.
7. Классификация статистических методов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.myshared.ru/slide/654131/>.

**А.М Дараев., Д.М. Абдрахманов., Г.М.Юсупова., Ш.А.Мирзакулова.**

#### **Стантарлықты талдау үшін уақыттық серия**

**Аңдатпа.** Бұл мақала мерзімдік жолды стационарлыққа талдауға арналған. Қалыпты бөлуге, бірінші ретті автокорреляцияны анықтауға тексеру жүргізілді, Колмогоров-Смирнов критерийі және Дурбин-Ватсон тесті қолданылды.

**Түйін сөздер:** уақыттық серия, қалыпты бөлу заңы, стационарлы сериялар емес, бірінші ретті автокорреляция, Колмогоров-Смирнов критериясы, Дурбин-Ватсон сынағы.

**A.M Daratv G.M.Yusupova D.M. Abdrakhmanov, Sh.A.Mirzakulova.**

#### **Time series analysis for stationarity**

**Abstract.** The article is devoted to the analysis of the time series for stationarity. A check on the normality of the distribution, on the detection of first-order autocorrelation was carried out, the Kolmogorov-Smirnov criterion and the Darbin-Watson test were applied

**Keywords:** time series, normal distribution law, not stationary series, first order autocorrelation, Kolmogorov-Smirnov criterion, Durbin-Watson test.

УДК 004.771

**А.М. Дараев., Г.Еспаев, Г.М.Байкенова**

*Ғылым жетекшісі - Байкенова Г.М. лектор, т.ғ.м.*

*Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті –*

*Satbayev University – Қазақстан, Алматы қ.*

*gespaev@gmail.com*

## **БЕЙНЕБАҚЫЛАУ ЖҮЙЕЛЕРІНДЕ ТАЛАП ЕТІЛЕТІН АЙМАҚТЫ ҚАМТУҮШІН GSM АРНАСЫНЫҢ ҮЛГІСІН ТАЛДАУ**

**Аңдатпа.** Қазіргі таңда GSM күзету жүйесінің функционалдығы жоғарылауда, өйткені қазірдің өзінде үшінші және төртінші буын желілерін пайдалану көптеген қосымша мүмкіндіктерді ашуда. Күзеттік бейне бақылау жүйесінің сапа шегі өсті сондықтан әлі де

өндірушілер жабдықтың сапасын барынша жақсартуда және бейне бақылаудың прогрессивті технологиялық процестері тез қалыптасуда. Мақалада сигнал деңгейінің базалық станция мен абонент арасындағы қашықтыққа тәуелділігі көрсетілген.

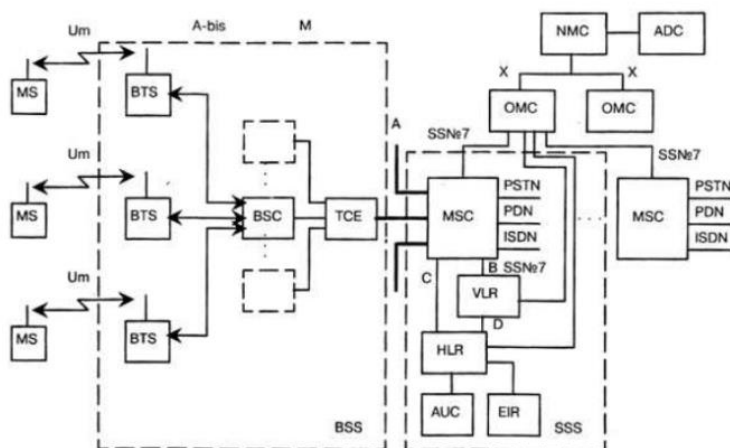
**Түйін сөздер:** GSM-арна, бейнебақылау, дабыл беру, датчик, күзету жүйесі.

Бейнебақылау және дабыл беру - қорғалатын аймақты үнемі бақылауға ғана емес, сонымен қатар тұрақты жазба жасауға, бейне серверлердің көмегімен суретке түсіруге мүмкіндік беретін күрделі техникалық кешендер. Қазіргі заманғы бейнебақылау технологиялары қарқынды дамуда. Ұялы желілер ақпаратты беру жүйелерінің дамуының әсерінен айтарлықтай артықшылықтарға ие болды. Қазіргі таңда үшінші/төртінші буын желілерін пайдалану GSM-қорғау немесе сақтық жүйелерінің функционалдығын айтарлықтай арттыра отырып, көптеген қосымша мүмкіндіктерді ашады.

GSM-цифрлық ұялы байланыс стандарты болып есептеледі және бүгінгі таңда әлемде кең таралған. Ол көптеген операторларға қолдау көрсетеді, сонымен қатар дауыстық шақыруларды, радиожіліктерді үлкен қашықтықта белгілі бір диапазонда таратуды жүзеге асырады.

GSM-ның функционалды құрылымы 1-ші суретте көрсетілген. Мұнда Mobile Stations (MS) – жылжымалы станция; Base Stations System (BSS)-базалық станцияның жабдықтары; Mobile Switching Centre (MSC)-жылжымалы байланыстың коммутация орталығы; Operations and Maintenance Centre (OMC) – қызмет көрсету және басқару орталығы.

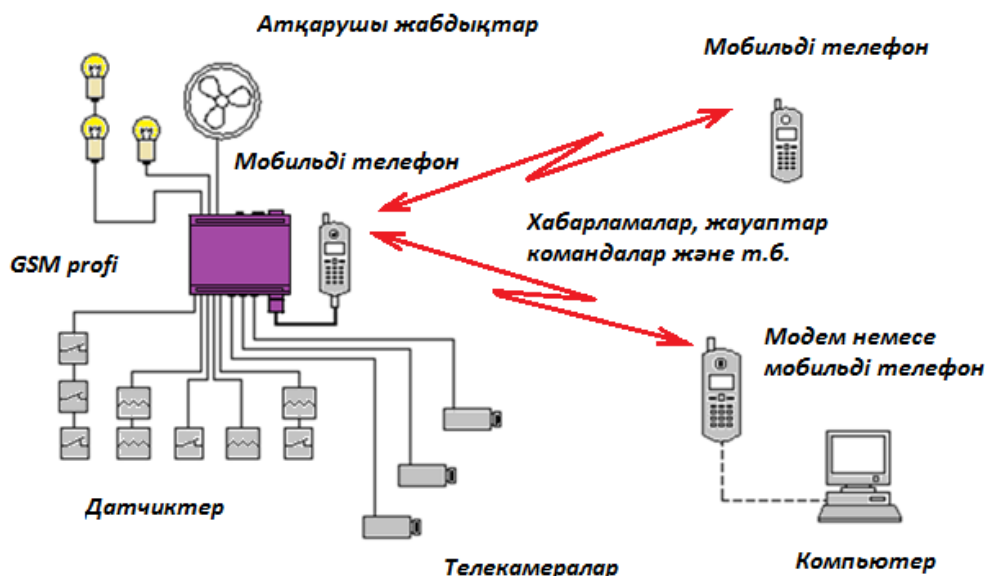
Жүйенің элементтік функционалды түйіндесі интерфейс ретінде іске асады. GSM стандартындағы барлық желілік функционалды компоненттер ITU-T сигнализациясына SS N 7 сәйкес өзара әрекеттеседі.



Сурет 1 - GSM-нің құрылымдық сұлбасы

Жылжымалы байланыстың коммутация орталығы ұяшыққа қызмет көрсетеді және сонымен қатар байланыстың барлық түрін қамтамасыз етеді.

GSM-жүйелерінде ақпаратты тарату әдістері ретінде SMS-хабарламалары, модемдік байланыс (CSD), GPRS дестелі хабар таратуы қолданылады. GPRS-тың пайда болуы күзет жүйелерінде қолдануға кеткен шығынды азайтуға үлкен үлес қосты. Қазіргі таңда GSM негізіндегі сымсыз күзет жүйелері арзан бағалы және орнатуы мен эксплуатациясы жеңіл болып келгендіктен кең қолданыс тапты. Алайда сезілетін негізгі кемшілігіне оның бөгеуілге қорғанысын төмендігін жатқызуға болады[2].



Сурет 2 – SMS функциясын пайдалану барысындағы GSM күзету жүйесінде ақпаратты беру схемасы

GSM арнасының моделін талдау үшін келесі есептеулерді жүргіземіз.

Әдетте базалық станциялардың қуаты 20 - 30 Вт. Тесікті немесе бағытталған антеналар қолданылады. Базалық станциялардың сезімталдығы -100 дБ-115 дБ құрайды. Сигнал деңгейінің әлсіреуіне темір-бетон құрылымдар, ағаш бастары, атмосфералық жауын-шашын және т. б. әсер етеді.

Қамту аймағын есептеу үшін Халықаралық радиокommunikациялық кеңес беру комитеті ұсынған Хата моделін қолданамыз. Бұл модель белгілі бір жердегі және базалық станция параметрлері үшін радиосының жол шығындарын анықтайды [3].

Радиожол шығындарының орташа деңгейі келесі формула бойынша анықталады:

$$L = 69,55 + 26,16 \lg(f) - 13,82 \lg(H_{bs}) + [44,9 - 6,55 \lg(H_{bs})] \lg(r) + \alpha(h_{as}) + \alpha(U_r) + \alpha(b) + \alpha(H_{bs}, f), \text{ (дБ)}, \quad (1)$$

Осы формула үшін келесі параметрлерді қарастырайық.

Жиілік  $f = 900 \text{ МГц}$ ,  $H_{bs} = 32 \text{ м}$  - базалық станцияның биіктігі,  $h_{as} = 1,7 \text{ м}$  - абоненттік станцияның биіктігі,  $r = [1; 100] \text{ км}$  - базалық станциямен және абоненттік станцияның аралығындағы қашықтық, мысалы  $r = 2 \text{ км}$

$\alpha(h_{as}) = (1 - U)\beta_1 + U(\beta_2 F_1 + \beta_3 F_2)$  - бұл абоненттік станцияның антеннасының биіктігін есепке алатын коэффициент ( $U = 0$  ептеген немесе орташа қалаға,  $U = 1$  үлкен қалаға).

Басқа параметрлері келесі формулалармен анықталады.

$$\beta_1 = (0,7 - 1,1 \lg(f))h_{as} + 1,56 \lg(f) - 0,8 = -0,526;$$

$$\beta_2 = 1,1 - 8,29 \lg^2(1,54h_{as}) = -0,348;$$

$$\beta_3 = 4,97 - 3,2 \lg^2(11,75h_{as}) = -0,442;$$

$$F_1 = \frac{300^4}{f^4 + 300^4} = 0,012; \quad F_2 = \frac{f^4}{f^4 + 300^4} = 0,988;$$

$$\alpha(U_r) = (1 - U_r)([1 - 2U_r]\gamma_1 + 4U_r\gamma_2) \quad (2)$$

(2)-шіде - жердің сипатын есепке алатын коэффициент ( $U_r = 0$  ауылшаруашылық жерге,  $U_r = 0,5$  қала маңына,  $U_r = 1$  қалаға).

$$\gamma_1 = 4,78lg^2(f) - 18,33lg(f) + 40,94; \gamma_2 = 2lg^2\left(\frac{f}{28}\right) + 5,4;$$

$$\alpha(b) = 25lg(b) - 30, \quad (3)$$

(3) - құрылыс ошағының тығыздығының қалыңшағылатын коэффициент,  $b=(3;50)$ , %- құрылыс ошағының тығыздығы.  $\alpha(h_{as})=-0,441$ ,  $\alpha(b)=8,6$

$$\alpha(H_{bs}, f) = \left(27 + \frac{f}{230}\right)lg \frac{17(H_{bs} + 20)}{17(H_{bs} + 20) + r^2} + 1,3 - \frac{f - 55}{750} \quad (4)$$

(4)- жердің сфералығын есепке алатын коэффициент (егер  $0,2R_0 < r \leq 0,8R_0$  болса жүргізіледі, мұндағы  $R_0$  - көрінетіндіктің түзу қашықтығы).

Егер радиотрассада шығын деңгейінің мәнін есептесе,  $L=145.13$  дБ аламыз

$R$  - қажетті байланыс сапасына қол жеткізу үшін базалық станциядан ең үлкен қашықтықты табуға арналған теңдеу:

$$P - L - S = P - \left(134,65 + 35lgR + 30,9lg\left(1 + \frac{R^2}{884}\right)^{-1}\right) - S = Q, \quad (5)$$

мұндағы  $P$ (дБ) = 20 - таратқыштың шығыс қуаты,  $S$ (дБ) = 20 - кідірту бойынша қор,  $Q$ (дБ) = 110 - қабылдағыштың кірісіндегі сигналдың талап етілетін деңгейі.

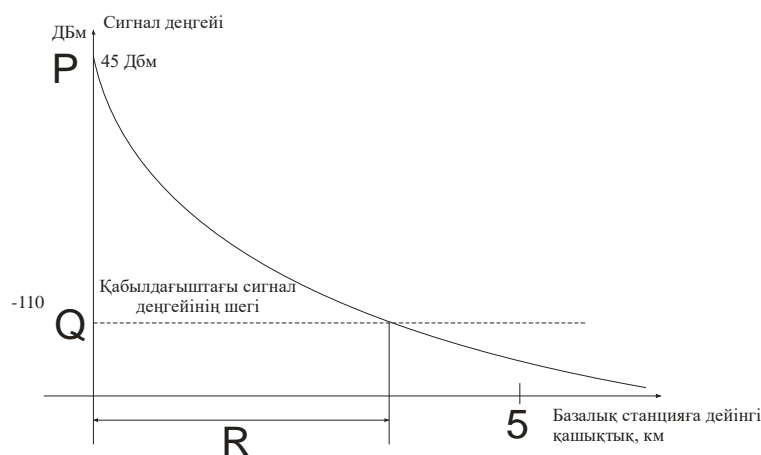
Біз сенімді байланыс  $R$  қашықтығын (5) формулаға сәйкес есептей аламыз. Сигнал деңгейінің БС мен абонент арасындағы қашықтыққа тәуелділік 3-суретте көрсетілген. Бұл функцияның тікелей  $Q$ -мен қиылысы қызмет көрсету аймағының радиусының ең үлкен мәнін береді және онда талап етілетін сапа бойынша қызмет көрсетіледі. Стандартты GSM-900  $R \sim 3000-10\ 000$  м (кейбір жағдайларда 30 000 м дейін). Сондықтан, қамту аймағын тарылтып, ұяшыққа жобаланған абоненттік жүктеме негізіндегі БС санын көбейтуге тура келеді.

$P = 45$  дБ,  $S = 20$  дБ

R	0.5	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5
L	124.114	134.63	140.81	145.12	148.57	151.18	153.5	155.47	157.5	158.7
				6	4	5		6		5

R	0.5	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5
Q	-99.114	-109.63	-115.81	-	-	-	-128.5	-	-	-
				120.12	123.57	126.18		130.47	132.7	133.7
				6	4	5		6	5	5





Сурет 3 - Базалық станция мен абоненттің аралығындағы қашықтықтан сигнал деңгейінің тәуелділігі

Қорытынды. Жүктеменің артуымен бейнесигналының жақсы сапасынаалу үшін, базалық станциялар санын көбейтіп, осылайша қақпаймағын қысқартып алу керек.

#### Әдебиеттер:

1. Карташевский В.Г. Сети подвижной связи / В.Г. Карташевский, С.Н. Семенов, Т.В. Фирсова. - М.: Эко-Трендз, 2001.
2. А.Ж. Сағындықова, Г.С. Джобалаева, А.М. Наухан, І.К. Салмак. Обзор существующих систем безопасности, использующих GSM каналы. Вестник КазНТУ им. К.И. Сатпаева, 2014.-№2(102).- С 29-33.
3. Душин В.К., Ильин С.А., Теодорович Н.Н., Завязкина Л.С. Организация систем безопасности на основе gsm-каналов. Интернет-журнал Науковедение, 2011.
4. Ю.А. Громаков. Сотовые системы подвижной радиосвязи. Технологии электронных коммуникаций. Том 48. "Эко-Трендз". Москва. 1994.
5. <http://no-mobile.ru>
6. <http://www.mobile-networks.ru>

**А.М. Дараев, Г.Еспаев, Г.М. Байкенова.**

#### **Принцип построения GSM-канала в системах безопасности различных объектов и Анализ модели GSM канала по обеспечению требуемой зоны покрытия для систем видеонаблюдения**

**Резюме.** В статье рассмотрен принцип использования GSM-канала сотовой связи для организации систем видеонаблюдения объектов, в том числе и нетелефонизированных. Это избавляет от необходимости развертывать свою сеть ретрансляторов, используются ретрансляторы GSM-операторов. Показана зависимость уровня сигнала от расстояния между базовой станцией и абонентом.

**Ключевые слова.** GSM-канал, видеонаблюдение, сигнализация, датчик, система безопасности.

**A.M. Daraev, G.Espaev, G.M. Baikenova.**

#### **Analysis of the GSM channel model to ensure the required coverage area for video surveillance systems**

**Abstract.** The article describes the principle of using a GSM-channel of cellular communication for the organization of video surveillance systems of objects, including non-telephone. This eliminates the need to deploy your own network of repeaters, since it is possible to use repeaters of GSM operators. The dependence of the signal level on the distance between the base station and the subscriber is shown.

**Keywords.** GSM channel, video surveillance, alarm, sensor, security system.

**Д.С. Жамангарин, М. Арыстанбекұлы, Н.К Смайлов**  
 Ғылыми жетекші Н.К. Смайлов, PhD доктор  
 Қ.И.Сәтпаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық университеті  
 Қазақстан, Алматы қаласы  
 arystanbekmuhtar@gmail.com

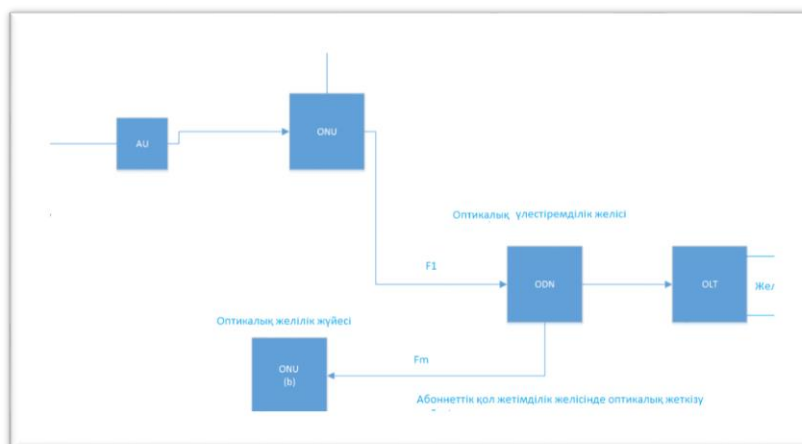
## PON ТЕХНОЛОГИЯСЫН ҚОЛДАНА ОТЫРЫП КЕҢЖОЛАҚТЫ РҰҚСАТ ЖЕЛІСІН ЖОБАЛАУ

**Аңдатпа.** Әлеуметтік дамудың қазіргі кезеңі ғаламдық ақпараттық қоғамды құру жолындағы қозғалыспен тығыз байланысты. Бұл инвестициялар негізінен желілер мен телекоммуникациялық жүйелердің архитектурасын дамыту және жетілдіруге, олардың жұмыс сипаттамаларын айтарлықтай жақсартуға байланысты. Бұл мақаладаталшықты оптикалық желінің қарастырамыз.

**Түйін сөздер:** PON технологиясы, оптикалық талшықтар, интернет желісі және жылдамдығы, сенсор, шағын өлшемі мен салмағы.

Талшықты – оптикалық тарату жүйелері негізінде оптикалық толқын және сигнал көмегімен оптикалық талшық арқылы таратылатын арқылы хабар таратуға арналған активті және пассивті құрылғыларды түсінеміз. Басқа сөзбен алғанда ТОТЖ оптикалық сигналдардың таратылуы мен өңделуін қалыптастыруды жүзеге асыратын оптикалық құрылғылар мен оптикалық тарату линиясы болып табылады. Оптикалық сигналдардың физикалық тарату ортасы талшықты – оптикалық байланыс желісі негізінде жасалған талшықты – оптикалық немесе оптикалық кабель болады.

ТОТЖ – нің кең қолданылмауының сандық синхронды иерархиясының SDH негізінде транспорттық желінің құрылуы және телекоммуникациялық желі технологиясына АТМ асинхронды таратуы, ISDN интеграциялық қызметімен жалпы цифрлық желі құру, деректер тарату, телекоммуникациялық технологиялардың телефонды, телеграфты кабельді телевидения мен факсимильді байланыста дамуы мүмкін емес. Оптикалық талшық арқылы жарықтық толқындардың таралуының ең оптималды шарттарын қамтамасыз ететін толық ұзындығының диапазоны оның мөлдір терезесі болып табылады. Қазіргі уақытта ТОТЖ –ні құру үшін 0,8 мкм мен 1,65 мкм аралығындағы толқын ұзындықтары қолданылады. Болашақта инфрақызыл сәулелену мен оптикалық сәулелену деп аталатын 2,4 – 2,6 мкм – ұзын толқындарды меңгеру жобалануда.

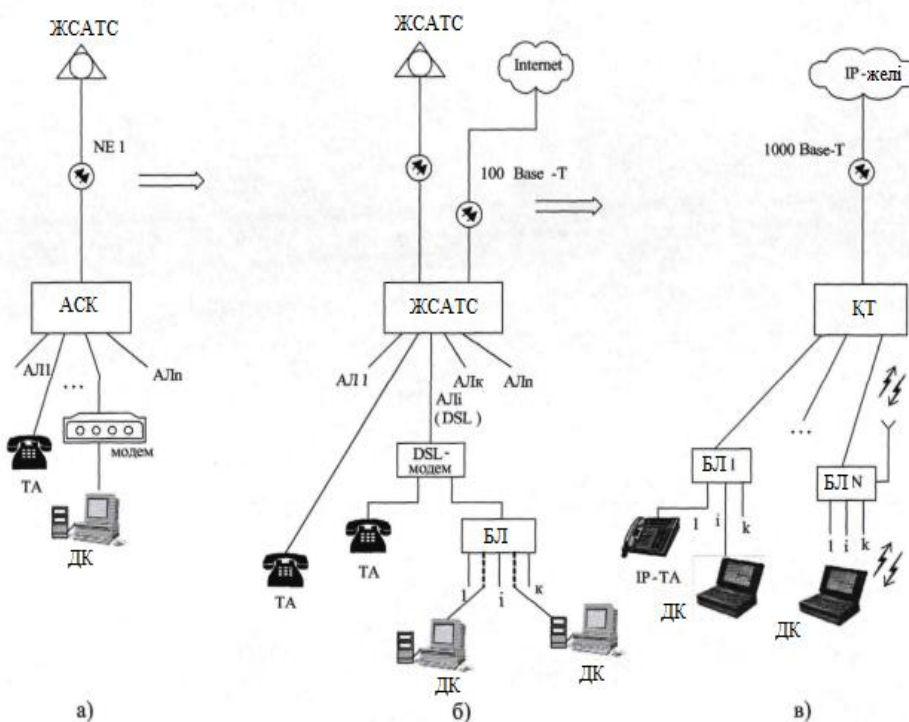


1-сурет. Оптикалық абоненттік қатынау желісінің құрылымы

Оптикалық қатынау желісі ОВ туралы ақпарат алмасу арқылы желілік интерфейсін ресурстарын бөлетін қол жеткізу сілтемелерінің жиынтығы болып табылатынын анықтайды. Желілік интерфейстер мен пайдаланушы интерфейстері бірдей болмағаны және қол жеткізу схемасы симметриялы емес екенін атап өткен жөн. Оптикалық желінің элементтерін осы сұлба арқылы толық көрсетілген.

Енді оптикалық қатынау технологиясының эволюциясының қазіргі сатысын қарастырамыз. Ұсынылған сұлбада талшықты-оптикалық құралдарды қолданып, SD эволюциясының әртүрлі кезеңдеріне сәйкес келетін абоненттік сандық хабтарды (АСС) пайдаланатын үш жеңілдетілген абоненттік қатынау схемасы көрсетілген. GPON екі түрде ұсынылған: орталық бөлімнен тұтынушыларға, тұтынушылардан орталық бөлімге өтетін ағындардан тұрады. Барлық бағыттар бір талшықта, әртүрлі толқын ұзындықтары арқылы таратылады. Жоғарыдағы ағындардағы өткізу жолағы тұтынушылар арасында біртіндеп таратылады.

Кең жолақты рұқсат желісінің жаңа технологияларын енгізу аудан тұрғындарына қызмет көрсету деңгейін жоғарылатып өте сапалы телекоммуникациялық желі қалыптастыруға мүмкіндік береді. Желілерді жобалаудың келесі түрі – оптикалық – талшықты желілер- бұл актив және пассив элементтерден тұратын, ақпаратты оптикалық диапазондағы электромагниттік толқындар арқылы тасымалдайтын желілер. Бұл желілерде актив құраушыларға – регенераторлар, күшейткіштер, модуляторлар және фотоқабылдағыштар жатады.



2-сурет. Рұқсат желісі (а,б,в)

Суретте. 2 (б) эволюцияның келесі кезеңіне сәйкес келетін ДМ фрагментін көрсетеді. Бұл кезеңде абоненттерге негізгі телефон трафиі ғана емес, сондай-ақ Интернет желісіне және басқа да ресурстарға қолжетімділікті қолдайтын деректер желісінің трафиі (PDS) жеткізіледі.

TripLe Play қызметін ұсыну арқылы әртүрлі PON технологияларын қолдана отырып, жалпы құрылымға негізделген, кіріс ағыны арқылы төменгі және жоғары ағым бағыттарындағы процестерді көпфазалық QS модельдеу негізінде бір жалпыланған модель пайдалануға болады үш категориялы салыстырмалы басымдықтарды қолданудың гетерогенді

ағыны және QS-нің осы моделін параметрлендіру зерттелген PON технологиясының әрқайсысына тән параметрлерді есепке ала отырып жүзеге асырылады (GPON, GEPON, WDM PON).

Кең жолақты рұқсат технологиялары бүгінгі таңда телекоммуникация саласында ең тез өсетін сектор болып табылады. Ақпаратты жіберу кезінде оларды сымды және сымсыз болып бөледі. Алғашқы жағдайда кең жолақты рұқсат желісінің аймағында, яғни магистрал мен абоненттік рұқсатты қосқан кезде бағыттаушы жүйелер қолданады: оптикалық талшық және кәбіл (ОВ), симметриялық кәбілдер (СК), коаксиалды кәбілдер (КК), сонымен қатар электро желісіндегі аз вольтты сымдар (мысалы, PLC технологиясы- Power Line Communication). Сымсыз кең жолақты рұқсат желісінде желі фрагменттерін байланыстыратын радио және микро толқынды жиілік диапазоны қолданылады. Осының көмегімен ғарыштық рұқсатты, мобилді сымсыз рұқсатты ерекшелей алады. Сымсыз кең жолақты рұқсат технологиясы өздігінен зерттелуші пән болып табылады.

GPON технологиясының архитектурасы сипатталып, оған сай жабдықтар таңдалды. Бұл мақалада оптикалық кәбілдің параметрлерін, өшу коэффициентін, дисперсиясын, сенімділік параметрлерін, оптикалық бюджетті, таңдалған ауданда желінің сандық көрсеткіштері қарастырылған және де, мақала жазу барысында GPON технологиясы арқылы құрылып отырған желінің қызметін енгізу операторға да және абоненттерге де көп артықшылықтар алып келетіні белгілі, яғни операторлар үшін құрылғыларды жеңіл эксплуатациялау тұрғысынан болса, ал пайдаланушылар үшін заман талабына сай көптеген мүмкіншіліктер мен қажеттіліктерін қанағаттандыруға мүмкіндік берді.

#### **Әдебиеттер:**

[1] Мизин И.А., Богатырев В.А., Кулешов А.Л. Сети коммутации пакетов. - М.: Радио и связь, 1982.

[2] Убайдуллаев Р.Р. Волоконно-оптические сети. – М.: Эко-Трендз, 2000. – 267

[3] Крухмалев В.В. Основы построения телекоммуникационных систем и сетей. М.: Горячая линия – Телеком, 2004. – 506 с.

**Д.С.Жамангарин., М.Арыстанбекұлы., Н.К Смайлов**

#### **Проектирование сети широкополосного доступа с использованием технологии PON**

**Аннотация.**Нынешний этап социального развития тесно связан с движением за создание глобального информационного общества: эти инвестиции в основном связаны с развитием и совершенствованием архитектуры сетей и телекоммуникационных систем, а также со значительным улучшением их производительности. В этой статье мы рассмотрим технологию оптоволоконной сети PON.

**Ключевые слова** Технология PON, оптоволоконная сеть и скорость, сенсор, схемы, преимущество.

**D.Zhamangarin, M.Arystanbekuly, N.Smailov.**

#### **Disigning a broadband access network using PON technology**

**Annotation.**The current stage of social development is closely related to the movement to create a global information society: these investments are mainly related to the development and improvement of the architecture of networks and telecommunication systems, as well as a significant improvement in their productivity. In this article, we will look at PON fiber optic technology.

**Keywords:** PON technology, fiber optic network and speed, sensor, circuit, advantage.

**А.А. Жасұлан**

*Ғылыми жетекші – Қ.Н.Тайсариева, PhD, сениор-лектор каф.ЭТиКТ  
Казахский национальный исследовательский технический университет имени  
К. И. Сатпаева, Казахстан, г. Алматы  
azat.zhasulan@gmail.com*

## **GNSS ТҰТЫНУШЫСЫНЫҢ МАССАЛЫҚ ҚҰРЫЛҒЫЛАРЫН ГЕОДЕЗИЯДА ҚОЛДАНУ АРҚЫЛЫ НАҚТЫ ПОЗИЦИЯЛАУДЫҢ МӘСЕЛЕЛЕРІ МЕН МҮМКІНДІКТЕРІ**

***Аңдатпа.** Қазіргі жағдайда нақты позициялау тақырыбы мамандар мен ғалымдардың назарын аударады. Заманауи смартфондар мен автокөлік навигациясы құрылғыларын қамтитын массалық техникалық құралдарды қолдану арқылы нақты позициялау идеясын кеңінен тарату мақсат болып табылады. Бұл мақала геодезиядағы навигация саласында және т.б. навигация салаларында маңызды қадам жасайтын және техникалық құралдарды қолдану аясын кеңейтетін кейбір тапсырмаларды анықтайды.*

***Түйінді сөздер.** Нақты позициялау. Ғаламдық навигациялық спутник жүйелері (GNSS). Тұтынушының массалық құрылғылары. Жерүсті инфрақұрылымы. Навигация. Топография. Геодезия.*

Ғаламдық навигацияны дамытудағы қазіргі заманғы тенденциялардың біріспутниктік жүйелердің (GNSS) жаппай қолдануға бағдарланған тұтынушы құрылғыларын пайдалану арқылы объектілерді позициялаудәлдігін арттыру.Қазіргі уақытта геодезия мен навигация саласындағы мамандарынан басқа позициялау дәлдігін едәуір арттыруға пайдаланушылардың кең ауқымы қолдана алатын құралдарды пайдалану мүмкіндігі бар.Алдымен, бұл мүмкіндік позициялаудың дифференциалды әдісін бейімдеуге байланысты, ол GNSS жерүсті инфрақұрылымынан алынған ақпаратты түзетуді пайдалануды көздейді.Өртүрлі пайдаланушы топтары үшін осы инфрақұрылымның қолжетімділігін арттыру - бұл аумақтарды тұрақты дамыту үшін геодезиялық қолдауды жетілдірудің маңызды кезеңі.Айта кету керек, осы тапсырманы шешу, атап айтқанда инфрақұрылымды дамыту, сондай-ақ алдағы онжылдықтарда жоғары дәлдіктегі геодезиялық жұмыстардың орындалуы жоғары білікті сарапшылардың артықшылығы болып қала береді.

GNSS жерүсті инфрақұрылымы және позициялаудың дифференциалды әдісі жылдар бойы геодезиялық жұмыстардың орындалуында белсенді қолданылады.Алайда, олардың GNSS тұтынушысының массалық құрылғысымен бірге қолданылуы ескерілуі керек кейбір ерекшеліктерді құрайды.

Қолданылатын мақсаттарға және позициялау әдістеріне байланысты, GNSS тұтынушылық құрылғылары бірнеше классқа бөлінеді.Атап айтқанда, геодезиялық, топографиялық және навигациялық құрылғыларды бөлуге болады (ғарыш, әуе, теңіз, автомобиль және жеке навигациялары).Сондай-ақ құрылғыны шартты түрде кәсіби және массалық деп бөлуге болады.Массалық құрылғы кең ауқымды тұтынушыларға әзірленген және де олардан кәсіби дайындықты қажет етпейді, бағасы бойынша қол жетімді және соңғы жылдары кең қолданысты тапты.GNSS тұтынушысының массалық құрылғыларына жеке, автокөлік навигациясын және көлік құралдарын басқару құралдарын кіргізуге болады. Мысал ретінде:

- навигациялық модульдермен жабдықталған мобильді байланыс және кішігірім компьютерлер;
- көлік құралдарын бақылау жүйелерінің телеметриялық терминалдары, сонымен қатар ERA-GLONASS жүйесі;
- жеке және автокөлік навигациясына арналған арнайы құрылғылар.

Аталған құралдар келесі ерекшеліктерге ие.

Кешенділік. Қазіргі заманға сай массалық құрылғылардың GNSS модульдерінен басқа сенсорлардың басқа түрлерін де қосады: акселерометрлер, гироскоптар, еңіс өлшеушілер, магнитометрлер, бейнекамералар, сондай-ақ байланыс құралдары. Гетерогенді өлшеу және түзету ақпаратының біріккен қолданылуы объектінің орналасу бағалауының дәлдігін және тұрақтылығын және оның бағыттамасын жақсартуға мүмкіндік береді, сондай-ақ GNSS сигналы болмаған кезде автономды позициялануына мүмкіндігін береді.

Бұқаралылық. Осы құрылғылардың классын әзірлеушілер өнімнің келесі мақсатты сипаттамаларына көп көңіл бөлуге мәжбүр болады: қолайлы құны, пайдаланудың қарапайымдылығы, эргономділігі, тұтастығы, энергия тиімділігі. Бұл тәсіл өлшеу ақпаратының құрамы мен сапасына әсеретеді. Бұл класс құрылғылары, әдетте, тек біржиілікті GNSS өлшеулерін орындауға мүмкіндік береді, олар жоғары шу деңгейімен сипатталады және шағылған сигналдардың (multipath) әсеріне ұшырайды.

Өлшеу дәлдігінің шектеулері, біржағынан, массалық құрылғыны жасау кезінде орындалған ымыралы техникалық шешімдерге байланысты болады. Екінші жағынан, әскери және қосарлы технологиялардың таралуын бақылауға байланысты нормативтік шектеулер бар.

Қазіргі уақытта нақты уақыт режимінде абсолютті әдісті тұтынушының массалық құрылғысын қолдану арқылы позициялау дәлдігі бірнеше метрлік тәртіптің координаттарын анықтау орташа квадраттық қателіктерімен сипатталады. GNSS жер үсті инфрақұрылымынан байланыс арналары арқылы дереу алынатын түзету ақпараты пайдаланылғанда, нақты уақыт кинематикасы (RTK) режимінде дециметрлі деңгейіне дейін қателіктер айтарлықтай төмендеуі мүмкін. Бұл бірқатар мәселелерді шешуді талап етеді, олардың ішіндетөмендегілер:

- GNSS дифференциалды түзету әдістерін жаппай қолдану үшін бейімдеу, ұялы байланыс желілері бойынша берілетін түзету ақпаратының мөлшерін оңтайландыру;

- позициялау нәтижелері бойынша навигациялық радио сигналдардың көпжолдылығы (многопутность), ионосфералық кешігулердің және басқа да сыртқы факторлардың әсерін төмендету;

- қабылдаушы антенналардың фазалық орталықтарының орналасуын және GNSS пайдаланушысының жаппай жабдықталуының жобалық ерекшеліктерімен байланысты басқа факторларды ескеру;

- позициялау дәлдігін кепілдендірілген бағалау әдістерін әзірлеу.

Кейінгі кезеңдерде позициялаудың массалық құралдарының функционалдығы мынадай міндеттерді шешу арқылы айтарлықтай кеңейтілуі мүмкін:

- GNSS сигналдар болмаған кезде автономды навигацияны қамтамасыз ету үшін позициялау дәлдігін және сенімділігін жақсарту үшін GNSS, инерциалды навигациялық жүйелер және т.б. арқылы алынған әртүрлі өлшемді ақпарат үшін оңтайлы сүзу әдісін әзірлеу;

- гравитациялық өріс үлгілерін жетілдіру және оларды дециметрлік дәлдік деңгейінде қалыпты биіктікті анықтауға қолдану.

GNSS пайдаланушысының UHF (дециметрлі) деңгейіне дейін жаппай жабдықтау көмегімен қалыпты биіктіктерді анықтаумен анықтаудың дәлдігін жоғарылату мұндай жабдықты қолдану аясын едәуір кеңейтеді. Кейбір нақты мәселелерді қарастырайық, олардың шешімі осы жағдайда мүмкін болады.

Көлік құралдарын дәлбақылау: көлік құралдарын бақылау үрдісінде жолқозғалысы ережелерін бұзуды анықтау, сондай-ақ жол-көлік оқиғаларын талдау.

*Қолжетімді топография:* пайдаланушыларға кең ауқымды топографиялық класстың кәсіби жабдықтарынан арзанырақ балама ретінде массалық құрылғыларды қолдануға болады. Атап айтқанда, мұндай құрылғы OpenStreetMap, Wikimapia сияқты ашық онлайн-карталардың пайдаланушылары қауымдастығын құру және редакциялау кезінде пайдаланылуы мүмкін. Позициялау құралдарының осы классты кеңінен енгізуі ашық картографиялық ақпаратты құру және өңдеуді жаңа деңгейге шығару процесін енгізеді.

*Нақты жеке навигацияны*, мысалы, кішкентай немқұрайлы объектілерді іздегенде немесе жер астында, суда немесе қарда жасырылған кезде: геодезиялық нүктелердің орталықтарында, жер асты немесе су асты коммуникацияларында, құдықтарда және т.б. пайдалану мүмкін. Нақты навигация негізінен кешенді объектілерде талап етіледі: өнеркәсіптік алаңдар, темір жол станциялары, энергетикалық нысандар және басқалар.

*Кейбір инженерлік проблемаларды шешу*, атап айтқанда, жержұмыстары өндірісін геодезиялық қамтамасыз ету. Бұл жағдайда нақты позициялаудың массалық құралдарын пайдалану геодезия саласында мамандардың минималды қатысуымен мұндай жұмыстың маңызды бөлігін орындауға мүмкіндік береді.

Нақты позициялаудың массалық құралдарын жетілдіру бойынша зерттеулер нәтижелерін жүргізушілерге көмек көрсету жүйелерін, «дәлме-дәлегін егу үшін» ауылшаруашылық техникасының навигациялық жүйелерін және миниатюралы құшақтардан автокөліктерге дейінгі перспективалы ұшқышсыз кешенді басқару жүйелерін басқаруда қолдануға болады. Дегенмен, дециметрлі деңгейде позициялаудың қолжетімділігін қамтамасыз етудің басты, маңызды нәтижесі геоақпараттық нарықтағы рөлдерді қайта бөлу болады. Міндеттердің кең ауқымын шешуге ақпараттық тұтынушыларға: құрылысшыларға, геологтарға, күрделі техникалық құралдардың қызметкерлеріне, коммуналдық қызметтер қызметкерлеріне, сондай-ақ массалық құралдарды пайдаланушылардың кез-келгеніне мүмкіндік береді.

#### **Әдебиеттер:**

1. Карпик А. П., Лисицкий Д. В. Современная геодезия в эпоху глобализации // ГЕО-Сибирь-2010. Пленарное заседание: сб. матер. VI Междунар. научн. конгр (19–29 апреля 2010 г.) Новосибирск: СГГА, 2010. – С. 4–6.

2. Карпик А. П. Системная связь устойчивого развития территорий с его геодезическим информационным обеспечением // Вестник СГГА. – 2010. – Вып. 1 (12). – С. 3–13.

3. Антонович, К. М. Использование спутниковых радионавигационных систем в геодезии: монография. В 2 т. Т. 1. – М.: Картгеоцентр, 2005. – 334 с.

**А.А. Жасулан, К.Н. Тайсариева**

#### **Проблемы и перспективы точного позиционирования с использованием в геодезии массовой аппаратуры потребителя GNSS**

**Аннотация.** В данное время тема точного позиционирования влечет к себе все больше и больше внимание профессионалов и ученых. Целью настоящего исследования является популяризация идеи точного позиционирования с применением массовых технических средств, к которым можно отнести большинство современных смартфонов и автомобильных навигационных устройств. В статье обозначены некоторые задачи, решение которых позволит сделать значительный шаг вперед в области навигации геодезии и других сфер и расширить спектр применения технических средств.

**Ключевые слова.** Глобальные навигационные спутниковые системы (GNSS). Массовая аппаратура потребителя. Наземная инфраструктура. Навигация. Топография. Геодезия.

**A.A. Zhassulan, K.N. Taissariyeva**

#### **Problems and perspectives of precise positioning using in geodesy low-grade GNSS devices**

**Annotation.** At this time, the topic of precise positioning attracts more and more attention of professionals and scientists. The aim of this study is to popularize the idea of precise positioning with the use of mass technical means, which include most modern smartphones and car navigation devices. The article identifies some of the tasks, the solution of which will make a significant step forward in the field of navigation geodesy and other areas and expand the range of applications of technical means.

**Keyword.** Global navigation satellite systems (GNSS). Mass equipment of the consumer. Ground infrastructure. Navigation. Topography. Geodesy.

**А.К. Зильгараева., В.Ю. Руцкий., Н.К. Смайлов**  
 Научный руководитель Н. К. Смайлов PhD, лектор  
 Казахский национальный исследовательский технический университет имени  
 К. И. Сатпаева, Казахстан, г. Алматы  
 alya\_zk@mail.ru

## ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ПОЛЯРИЗОВАННОГО СВЕТА С ТКАНЯМИ

**Аннотация.** В этой статье мы представляем основы взаимодействия поляризованного света с биологическими тканями и некоторые из последних ключевых поляризационных оптических методов, которые сделали возможным количественные исследования, необходимые для биомедицинской диагностики, для ранней диагностики патологии. Мы также демонстрируем значительное улучшение внутренних поляризационных свойств ткани за счет устранения эффектов многократного рассеяния при оптической очистке.

**Ключевые слова:** биомедицинская оптика; Двойное лучепреломление; медицинская визуализация; оптические свойства; поляризация; ткани.

### Основы поляризованного рассеяния света

Поляризованный свет в падении на объект может быть представлен в виде двух ортогональных компонент линейной поляризации падающего света поля, параллельного ( $\vec{E}_{jji}$ ) и перпендикулярной ( $\vec{E}_{\perp i}$ ) к плоскости рассеяния, как показано на рис 1. На этом рисунке показано геометрия рассеяния света на объект (частицы, представляющей элементарный компонент ткани или клетки). Здесь, падающий световой пучок,  $\vec{S}_0$ , параллельна оси z, а  $\theta$  и  $\varphi$  - углы рассеяния в плоскости рассеяния, и перпендикулярной к плоскости рассеяния, соответственно [1]. В плоскости детектора, расположенного на расстоянии z от начала координат вдоль вектора  $\vec{S}_1$ , два ортогональных компонента поляризации,  $\vec{E}_{jjs}$  и  $\vec{E}_{\perp s}$ .

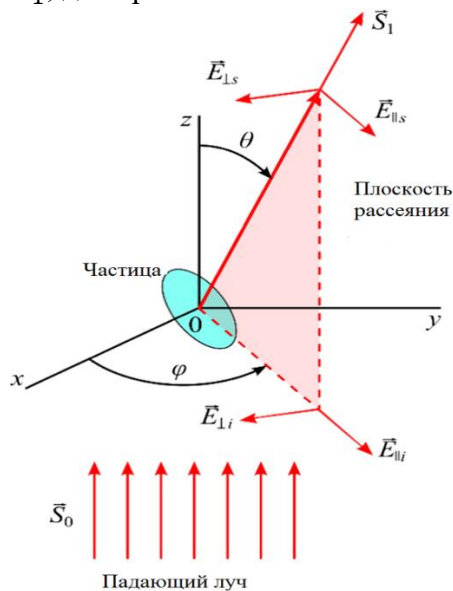


Рисунок 1 - Геометрия рассеяния света частицей, расположенной в начале координат

Поляризованный световой пучок, падающий  $\vec{S}_0$  параллельно оси. Два ортогональных компонента линейной поляризации поля падающего света представлены в виде векторов  $\vec{E}_{jji}$  и  $\vec{E}_{\perp i}$  соответственно параллельно и перпендикулярно к плоскости рассеяния.  $\theta$  и  $\varphi$  -



углы рассеяния в плоскости рассеяния соответственно перпендикулярно плоскости рассеяния. Детектор расположен на расстоянии  $r$  от начала координат вдоль вектора  $\vec{S}_1$ , где две ортогональные поляризационные составляющие  $\vec{E}_{jjs}$  и  $\vec{E}_{\pm s}$  идет рассеянный свет [1].

Свет создает определенное состояние поляризации в зависимости от амплитуд и фазовые сдвиги между компонентами.

Преобразование произвольно поляризованного света (линейного, кругового или эллиптического) рассеивающей частицей может быть описано с использованием линейной зависимости между падающим и рассеянным полем.

$$\begin{bmatrix} \vec{E}_{jjs} \\ \vec{E}_{\pm s} \end{bmatrix} = \frac{e^{ik(r-z)}}{-ikr} \begin{bmatrix} S_2 & S_3 \\ S_4 & S_1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \vec{E}_{jji} \\ \vec{E}_{\pm i} \end{bmatrix} \quad (1)$$

где  $k = 2\pi/\lambda$  волновому число,  $i = \sqrt{-1}$ ,  $r$  - расстояние от рассеивателя до детектора, и  $z$  является положение координаты рассеивателя (см. 1).

Комплексные числа  $S_1$  через  $S_4$  являются элементами матрица амплитудного рассеяния (S-матрица) или матрица Джонса. Каждый из них зависит от рассеяния и азимутальных углов  $\theta$  и  $\phi$  и содержит информацию о рассеивателе. Амплитуда и участок необходимо измерить для того чтобы квантифицировать матрицу разбрасывать амплитуды. Поляриметрические экспериментальные методы доступны определить матричные элементы Джонса прозрачных оптических материалов без знаковой неоднозначности. Для рассеивающих тканей прямые измерения матричных элементов Джонса могут проводиться с использованием двухчастотного Зеемановского лазера, который создает две лазерные линии с малым частотным разделением ( $\sim 250$  кГц) и ортогональной линейной поляризацией, или методом ОКТ [2].

Однако чаще всего поляриметры Стокса или Мюллера используются на основе измерений интенсивности поляризованного света. В этом случае свет произвольной поляризации может быть представлен четырьмя числами, известными как параметры Стокса,  $I$ ;  $Q$ ;  $U$  и  $V$  ( $I^2 = Q^2 + U^2 + V^2$ ), где  $I$  относится к интенсивности света, а параметры

$Q$ ;  $U$  и  $V$  представляют степень горизонтальной линейной, Линейная и круговая поляризация соответственно  $45$  градусов. В поляриметрии вектор Стокса  $S$  светового пучка построен на основе шести измерений, полученных с помощью различных поляризационных анализаторов перед детектором.

$$S = \begin{bmatrix} I \\ Q \\ U \\ V \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} I_H + I_V \\ I_H - I_V \\ I_{+45^\circ} - I_{-45^\circ} \\ I_R - I_L \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} I_H + I_V \\ I_H - I_V \\ 2I_{+45^\circ} - (I_H + I_V) \\ 2I_R - (I_H + I_V) \end{bmatrix} \quad (2)$$

где  $I_H$ ,  $I_V$ ,  $I_{+45^\circ}$ ,  $I_{-45^\circ}$ ,  $I_R$ , и  $I_L$  являются измеренными интенсивностями света с горизонтальным линейным анализатором, вертикальным линейным анализатором, в  $+45^\circ$  ориентированного линейным анализатором, а  $-45^\circ$  ориентированного на линейный анализатор, соответственно прямой круговой анализатор и левый круговой анализатор перед детектором. Потому что отношение,  $I_H + I_V = I_{+45^\circ} + I_{-45^\circ} = I_R + I_L = I$ , где  $I$  - интенсивность светового пучка, измеренная безлюбого анализатора перед детектором; вектор Стокса может быть определен четырьмя независимыми измерениями, например,  $I_H$ ;  $I_V$ ,  $I_{+45^\circ}$  и  $I_R$ , как показано в формуле (2) [1].

Из вектора Стокса, степень поляризации ( $P$ ), степень линейной поляризации ( $P_L$ ), и степень круговой поляризация ( $P_C$ ) выведена как:

$$P = \frac{\sqrt{Q^2 + U^2 + V^2}}{I} \quad (3)$$

$$P_L = \frac{\vec{E}_{jj} - \vec{E}_\perp}{\vec{E}_{jj} + \vec{E}_\perp} = \frac{\sqrt{Q^2 + U^2}}{I} \quad (4)$$

$$\text{А также } P_C = \frac{\sqrt{V^2}}{I} \quad (5)$$

Вектор Стокса для частично поляризованного пучка ( $P < 1$ ) можно рассматривать как суперпозицию полностью поляризованного Стокса вектор  $S_P$  и неполяризованного вектора Стокса  $S_U$ , которые однозначно связаны с  $S$  следующим образом

$$S = S_P + S_U = \begin{bmatrix} I \\ Q \\ U \\ V \end{bmatrix} = I \times P \begin{bmatrix} 1 \\ Q/(I \times P) \\ U/(I \times P) \\ V/(I \times P) \end{bmatrix} + I \times (1-P) \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix} \quad (6)$$

Поляризованная часть пучка представляет собой чистый эллипс поляризации, измеренный вектором электрического поля как функция времени (Рис 2). Эллипс имеет величину большой полуоси  $a$ , полуминальной оси  $b$ , ориентацию большой оси  $\varphi_0$  (азимут эллипс) измеряется против часовой стрелки от оси  $x$ .

Эллиптичность - это отношение малой и большой осей соответствующий эллипс поляризации электрического поля и меняется от 0 для линейно поляризованного света до 1 для циркулярно поляризованного света[3].

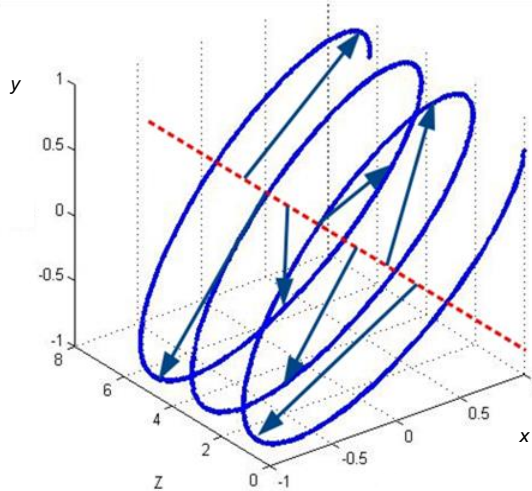


Рисунок 2 - Ориентация вектора электрического поля

В случае если данная ориентация в плоскости волнового фронта (для плоской волны) остается стационарной за время измерения, излучение считается поляризованным, по дру

гому свет впоследствии прохождения среды станет отчасти или же всецело деполаризованным. Этим образом, положение поляризации света претерпевает перемена при прохождении излучением сквозь образчик БТ, а еще при отблеске отражений от его плоскости.

$$\Phi_0 = \frac{1}{2} \tan^{-1} \left( \frac{U}{Q} \right), \quad (7)$$

и эллиптичность

$$e = \frac{b}{a} = \frac{V}{I + \sqrt{Q^2 + U^2}} \quad (8)$$

В дальнейшем поле поляризация рассеянного света от Объект (рис. 1) описывается вектором Стокса  $S_s$ , связным с вектором Стокса падающего света  $S_i$  матрицей уравнение  $S_s = M \cdot S_i$ , где  $M$  - нормализованная матрица рассеяния  $4 \times 4$  (интенсивность или матрица Мюллера)[4]

$$\begin{bmatrix} I_s \\ Q_s \\ U_s \\ V_s \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} M_{11} & M_{12} & M_{13} & M_{14} \\ M_{21} & M_{22} & M_{23} & M_{24} \\ M_{31} & M_{32} & M_{33} & M_{34} \\ M_{41} & M_{42} & M_{43} & M_{44} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} I_i \\ Q_i \\ U_i \\ V_i \end{bmatrix}. \quad (9)$$

### Литературы:

1. Оптическая квантовая электроника: Учебное пособие / В. И. Светцов; Иван. гос. хим.-техн. ун-т; Иваново, 2014. 122 с. ISBN No5-9616-0024-6
2. Тучин В.В. Оптическая биомедицинская диагностика Т.1: М.: Наука. 2016. 559 с.
3. Optical coherence tomography of the human retina / M. Hee, J. Izatt, E. Swanson [et al.] // Archives of ophthalmology. – 2012. – P. 325–332.
4. <https://www.researchgate.net/publication/301712562>
5. Девятков Н.Д., Бецкий О.В., Голант М.Б. Использование когерентных волн в медицине и биологии // «МИС-РТ», 1998г, сборник №2-2. С. 1216.

**Ә.К. Зилғараева, В.Ю. Руцкий, Н.К. Смайлов**

### Поляризациялық жарықтың талшықпен әрекеттесуі

**Аннотация:** Біз бұл мақалада поляризацияланған жарықтың биологиялық талшықтармен әрекеттесу негіздерін және де биомедициналық диагностикамен патологиялық диагностикаға керекті сандық зерттеулерге мүмкіншілік берген соңғы кездердегі поляризациялық оптикалық әдістерді ұсынамыз. Және де оптикалық тазарту кезіндегі көптеген ыдырау негізіндегі талшықтың ішкі поляризациялық қасиеттерінің едәуір күшеюін көрсетеміз.

**Түйін сөздер:** биомедициналық оптика, екі еселік жарықтың сынуы, медициналық визуализация, оптикалық қасиеттері, поляризация, талшық.

**A.K. Zilgarayeva, V.Yu. Rutskiy, N.K. Smailov**

**Annotation.** In this article, we present the basics of the interaction polarized light with biological tissues and some of the latest key polarization optical methods that have made possible the quantitative studies necessary for biomedical diagnostics for the early diagnosis of pathology. We also demonstrate a significant improvement in the internal polarization properties of the fabric by eliminating the effects of multiple scattering during optical cleaning.

**Keywords:** biomedical optics; Double refraction; medical visualization

УДК004.732

**Махамбетова Б.С**

*Научный руководитель - Г.М. Байкенова, лектор, м.т.н*

*Казахский национальный исследовательский технический университет*

*имени К.И. Сатпаева Казахстан, г. Алматы*

*b\_makhambetova@mail.ru*

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ VLAN ДЛЯ ЭФФЕКТИВНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ РАБОТЫ ПРЕДПРИЯТИЙ

**Аннотация.** В статье рассматривается технология виртуальных частных сетей VLAN, которая позволяет эффективным способом группировать сетевых пользователей в виртуальные рабочие группы, несмотря на их физическое размещение в сети; усилить безопасность сети; контролировать широковещательные сообщения, тем самым увеличивая полосу пропускания.

**Ключевые слова.** Виртуальная локальная сеть, VLAN, коммутатор, безопасность.

В настоящее время в число важнейших стратегических направлений почти всех крупнейших производителей сетевого оборудования входят виртуальные сети (VLAN).

Указать точное время появления концепции "виртуальных сетей" в том виде, в котором она существует сейчас сложно, но можно сказать, что это произошло, когда интеллектуальность производимых коммутаторов начала расти буквально день ото дня.

VLAN (от англ. Virtual Local Area Network) - топологическая, или виртуальная, локальная сеть. VLAN - это логическое комбинирование некоторого числа конечных станций в одном сегменте (широковещательном домене) на канальном уровне, даже если они физически подключены к разным коммутаторам. VLAN позволяет полностью изолировать трафик группы узлов от остальной сети.

Технология виртуальных локальных сетей является очень востребованной, благодаря ряду преимуществ:

1) VLAN помогает структурировать сеть – возможность выделения в отдельную сеть отдела организации или группы компьютеров (например, сегмента серверов, обычных пользователей, ip-телефонов, ip-видеокамер и т.д), используя общий коммутатор. (рис.1)

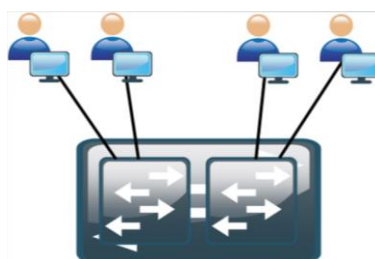


Рисунок 1

2) VLAN используется для обеспечения безопасности – например, при разделении сети гостей пользователей и сети серверов, злоумышленники не будут иметь доступ в другой сегмент сети, так как пользователи разных сегментов могут взаимодействовать только на сетевом уровне, то есть с помощью маршрутизатора.

3) VLAN используется для объединения пользователей на канальном уровне, даже при подключении к разным физическим коммутаторам. Благодаря данной технологии, нет необходимости в протягивании кабеля от пользователя до нужного свитча, достаточно link-а между коммутаторами (рис.2).

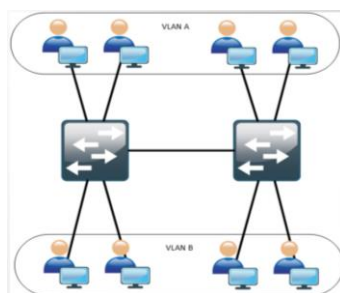


Рисунок 2

4) VLAN уменьшает количество широковещательного трафика. Каждый VLAN - это отдельный широковещательный домен, внутри которого передаются широковещательные кадры. Создание дополнительных VLAN-ов на коммутаторе означает разбиение коммутатора на несколько широковещательных доменов, благодаря чему, при генерировании широковещательного запроса пользователем, данный запрос получают только пользователи данного широковещательного домена.

В коммутаторах могут использоваться три типа VLAN:

- VLAN на базе портов;
- VLAN на базе MAC-адресов;
- VLAN на основе меток в дополнительном поле кадра - стандарт IEEE 802.1Q.

Организация VLAN на базе портов и MAC адресов является устаревшей и не рекомендуется для применения в современных реализациях виртуальных сетей.

Стандарт IEEE 802.1Q определяет изменения в структуре кадра Ethernet, позволяющие передавать информацию о VLAN по сети. С точки зрения удобства и гибкости настроек VLAN на основе меток является лучшим решением. Добавление меток (тэгов) позволяет VLAN распространяться через множество 802.1Q-совместимых коммутаторов по одному физическому соединению. VLAN 802.1Q позволяет VLAN работать с коммутаторами и сетевыми адаптерами серверов и рабочих станций, которые не распознают метки. В силу указанных свойств, VLAN на базе тэгов используются на практике гораздо чаще остальных типов.

С использованием VLAN один коммутатор имеет возможность создать два широковещательных домена. Коммутатор VLAN также способен настроить часть интерфейсов на один широковещательный домен, а часть на другой, в результате чего будет создано два широковещательных домена. Данные индивидуальные широковещательные домены, которые были созданы коммутатором, и являются виртуальными локальными сетями (англ. virtual LAN — VLAN).

На рисунке 3 показан один коммутатор, который может создать две сети VLAN, его порты для каждой из сети являются полностью независимыми. Коммутатор никогда не передаст фрейм, который был отправлен компьютером “ПК 1”, который находится в сети VLAN 1, через порты на компьютер “ПК 3” или “ПК 4”, которые находятся в сети VLAN 2 [1].

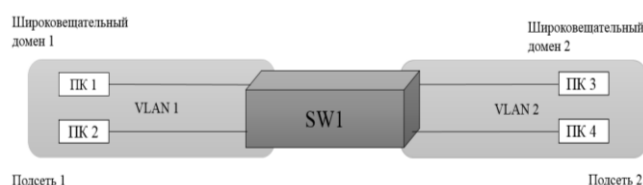


Рисунок 3 - Создание двух широковещательных доменов с использованием одного коммутатора и сети VLAN

В качестве примера, используя программу моделирования сетей - Cisco Packet Tracer, показана модель работы офиса с двумя независимыми виртуальными сетями и с одним коммутатором (рис.4).

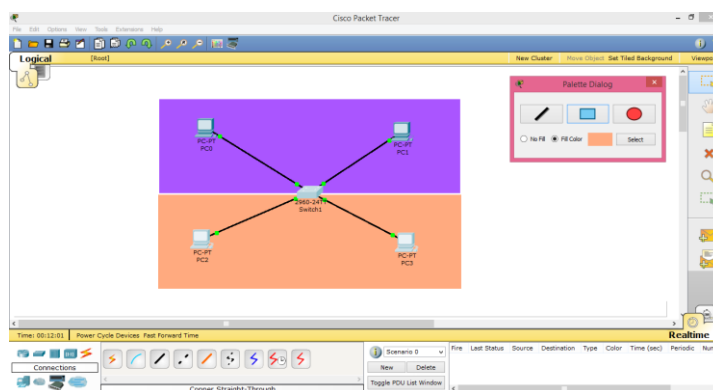


Рисунок 4 – Модель сети с двумя VLAN на одном коммутатором

С помощью консоли (CLI), были разделены трафики двух выделенных сегментов, после чего была произведена настройка интерфейсов. Работу схем можно проверить с помощью программы ping. Пропинговав ПК одного из сегментов, мы можем увидеть, что данный ПК

способен обнаружить другой ПК того же сегмента, но при этом не может обнаружить ПК второго сегмента (рис. 5).

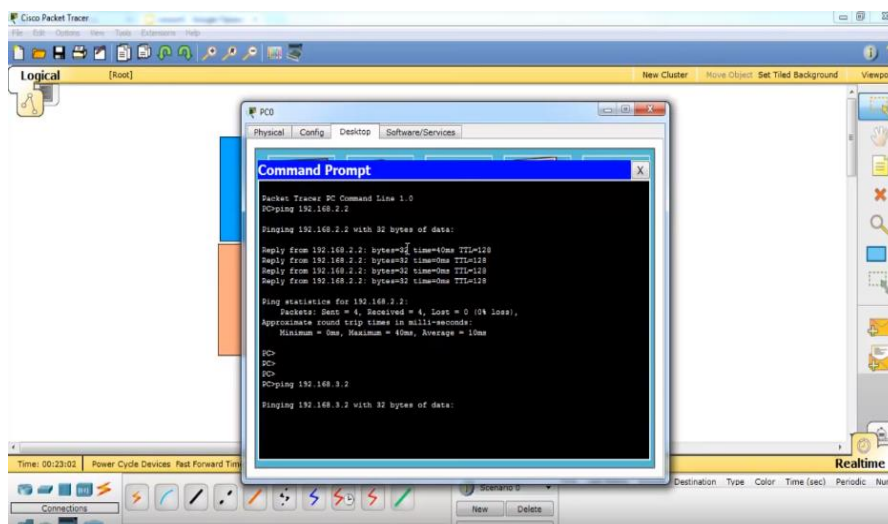


Рисунок – 5

Это означает, что при генерировании широковещательного кадра пользователем из первого сегмента, выделенного фиолетовым цветом, данный кадр получит только второй пользователь данного сегмента. Пользователи второго сегмента, выделенного розовым цветом, не обнаружат данный широковещательный кадр, так как находятся в другой виртуальной локальной сети.

При рассмотрении схемы с использованием двух коммутаторов, коммутаторы необходимо соединить кросс-кабелем. После чего необходимо настроить Trunk port, который позволяет логически разбить физическое соединение на несколько сегментов. Работу данной схемы можно также проверить с помощью программы ping. (рис. 6)

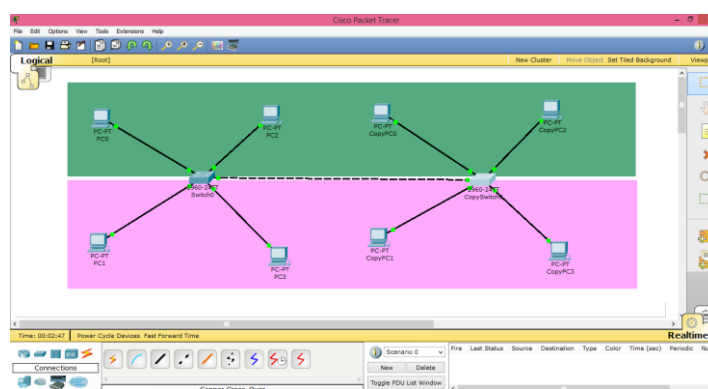


Рисунок 6 – Схема организации VLAN с использованием двух коммутаторов

## Выводы

К основным причинам применения сетей VLAN можно отнести:

- уменьшение дополнительных затрат процессоров всех устройств в результате уменьшения количества устройств, которые принимают каждый поступающий широковещательный фрейм;

- улучшение защиты в результате уменьшения количества хостов, которые принимают копии фреймов при их лавинной рассылке коммутатором (другими словами: широковещание, групповая передача и одноадресатные фреймы с неизвестным получателем);
- улучшение защиты хостов, которые передают важные данные, благодаря тому, то они помещены в отдельную сеть VLAN;
- возможность более разностороннего объединения пользователей в группы (например, по отделам) вместо физического распределения по местоположению;
- упрощение определения проблемы в сети, так как большее количество проблем находится в области набора устройств, которые формируют широковещательный домен;
- уменьшение дополнительных затрат на работу протокола распределенного связующего дерева (STP) за счет ограничения VLAN одним коммутатором доступа.

#### **Литературы:**

1. Одом, Уэнделл. Официальное руководство Cisco по подготовке к сертификационным экзаменам CCENT/CCNA ICND 1 100- 101, акад. изд. : Пер. с англ. - М. : ООО" И.Д. Вильяме", 2015. - 912 с.
2. Ренев Р.О. Виртуальные локальные сети и маршрутизация между ними. Спецтехника и связь № 3 2012. С.41-44.
3. А.В. Гергель. Компьютерные сети и сетевые технологии. Учебно-методические материалы по программе повышения квалификации «Компьютерные сети и сетевые технологии». Нижний Новгород, 2007, 107 с.

**Байкенова Г.М., Махамбетова Б.С.**

**Кәсіпорындардың жұмысын тиімді ұйымдастыру үшін VLAN технологиясын пайдалану**

**Резюме.** Мақалада виртуалды жергілікті желілер технологиясы сипатталынды. Cisco Packet Tracer пайдалану арқылы VLAN жұмыс істеу моделі көрсетілген. Осы технологияның негізгі артықшылықтары қарастырылды.

**Түйін сөздер:** VLAN, коммутатор, қауіпсіздік.

**Baykenova G.M., Makhambetova B.S.**

**Using VLAN technology for efficient organization of work of enterprises**

**Abstract.** The article describes the technology of virtual LANs. The VLAN model is illustrated using Cisco Packet Tracer. The main advantages of this technology are considered.

**Keywords.** Virtual Local Area Network, VLAN, switch, security

УДК 681.7.068.4.072

**Е.А. Оразбеков**

*Научный руководитель – Н.К. Смайлов, доктор PhD*

*Казахский национальный исследовательский технический университет имени*

*К.И.Сатпаева, Казахстан, г.Алматы*

*Killer306220@mail.ru*

### **GPON ТЕХНОЛОГИЯСЫН ЕНГІЗУ**

**Аннотация.** Біз бұл мақалада жалпы GPON технологиясына шолу жасап , оны қалаға ,нақтырақ айтатын болсақ аз және көп қабатты енгізу қарастырдық. Енгізу үшін керекті құрылғылармен олардың техникалық сипаттамалары анықтадық.

**Түйін сөздер:** GPON технологиясы , рұқсат желісі, оптикалық талшық,сплиттер.

GPON-нің (Gigabit PON) рұқсат желінің архитектураларын APONның технологиясының органикалық жалғасы сияқты қарауға болады. сонымен бірге PON желісінің өткізу жолағын үлкейтуді және түрлі қызметтік қосымшалардың тиімді берілуі жүзеге асырылады. GPON

стандарты ITU-T Rec. G.984.3 GPON 2003 жылдың қазанында қабылданды. GPON кадрлардың масштабты құрылымына ұқсас болып келеді, PONның ағашындағы тура және кері ағынның 622 Мбит/стан 2,5 Гбит/ске дейінгі тапсыру жылдамдықтарында ілігеді, сол сияқты бірдей тапсыру жылдамдығымен жүйеге жол береді. GPON ITU-T G.704.1 GFP (generic framing protocol, кадрлардың ортақ хаттамасы) стандартта қызметтің кез келген түрінің ілеспе көлік хаттамасына басқалықты қамтамасыз етуге негізделеді, соның ішінде TDM. Зерттеулер тіпті трафиктің үлестірілуін ең жарамсыз жағдайында және ағындар тербелістерінде жолақтың тазартуы EPON туралы айтпағанның өзінде APONның 71%мен салыстырғанда 93% құрайтынын көрсетеді. Егер SDHта жолақтың бөлуі статикалық болса, онда GFP(generic framing protocol),SDHтың кадрының құрылымы сақтай отырып жолақты динамикалық үлестіруге мүмкіндік береді.



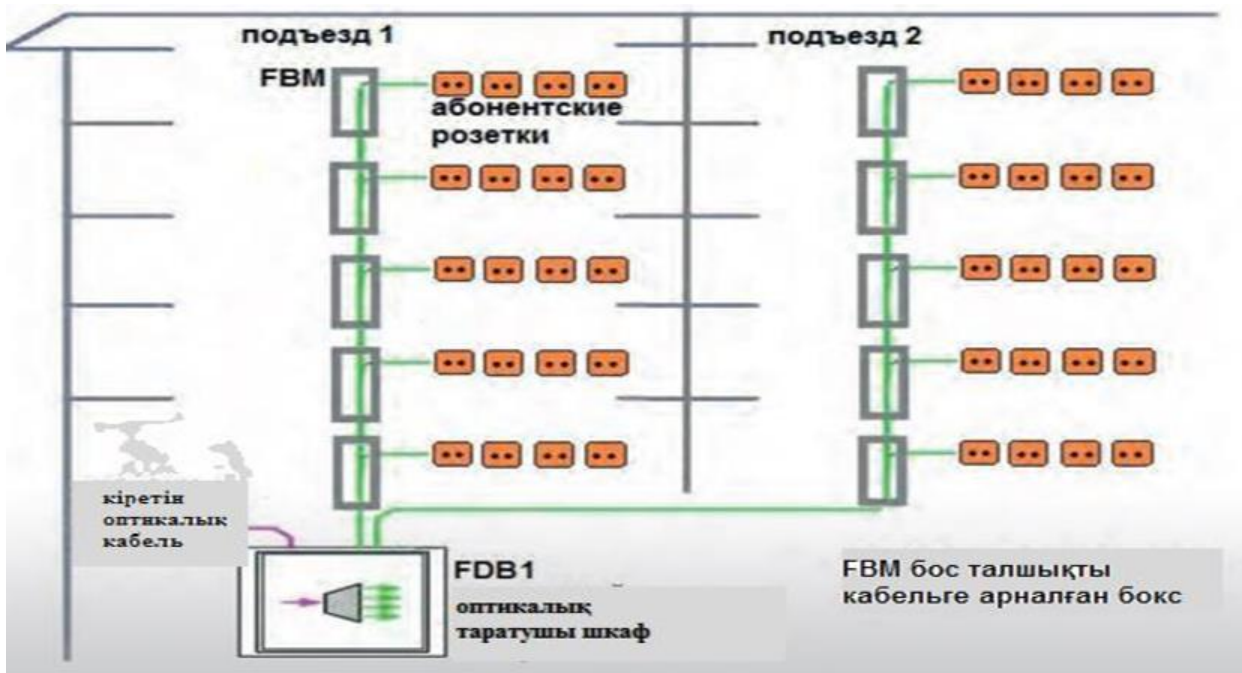
Сурет 1 - GPON желісінің қосылуға әр түрлі сұлбалары

Көп пәтерлі үйдің қосуында магистралдік талшықты-оптикалық кабелден FCB оптикалық муфтасы көмегімен оптикалық талшықтың тармағы бөлініп кейіннен FDB оптикалық шкафына қосылады. FDBге кірістірілген сплиттер қосылатын абоненттердің саны бойынша оптикалық тал жіпті үлестіреді. Кабел арқылы әрбір қабатында еркін тал жіптері бар бокс FBM арқылы тал жіптердің керек сан абоненттің пәтеріне өте алады және онда оптикалық қосқыштармен терминирленеді. Коттедж поселкесін қосу үшін магистралдік талшықты-оптикалық кабел FCB оптикалық муфта көмегімен үй коттедж поселкесінен тікелей жақындықта орналасқан ODB кросс-боксіне қосылатын оптикалық тал жіптің тармағын өндіріп алады. ODB кірістірілген сплиттер көмегімен абоненттік оптикалық қосқыштардың арасына оптикалық тал жіпті үлестіреді.

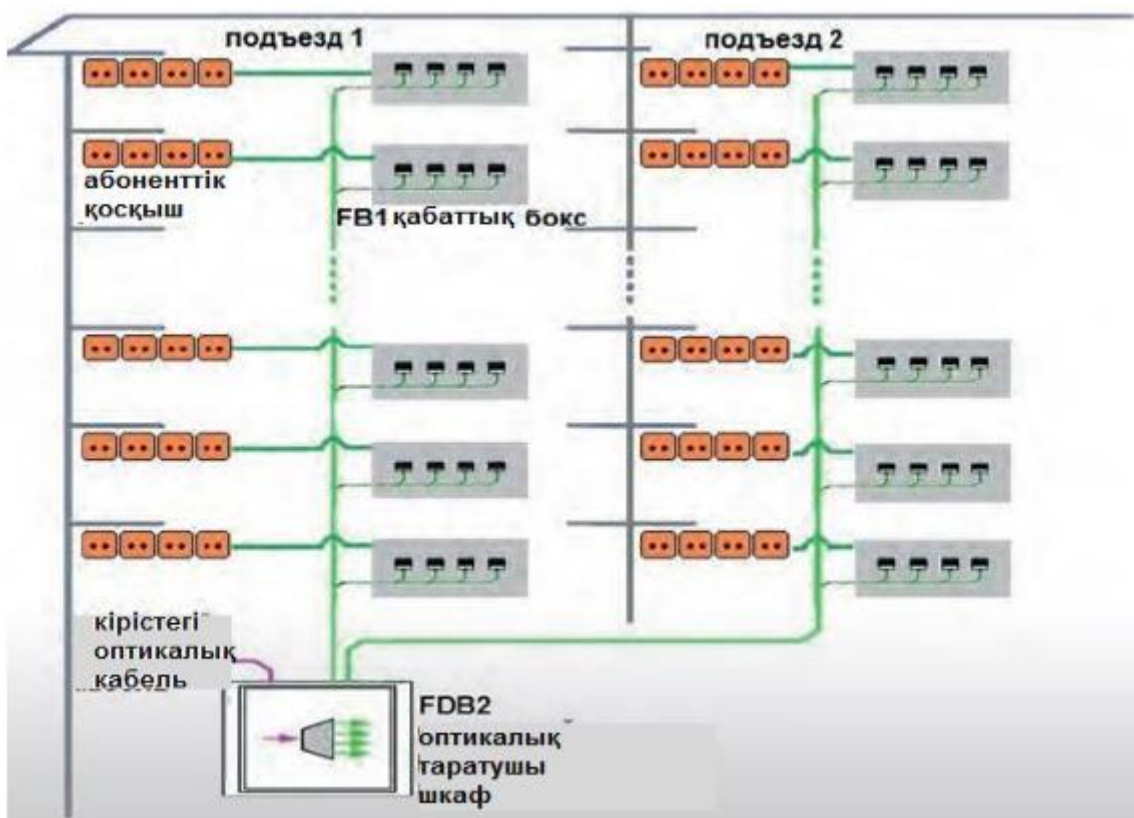
Келесі сипаттамалары бар көп пәтерлі үйдің қосалу нұсқасы қарастырылған: қабаттардың саны – 5; кіреберістердің саны – 2; кіреберісіндегі стояк саны - 1; қабатындағы пәтерлердің сан - 4 пәтер; пәтерлердің жалпы сандары - 40қа дейін; абоненттердің максимал есепті саны – 32.

Вариант еркін тал жіптері бар кабел үшін боксті қолданумен таратуды қарастырады. 32 абоненттерге дейін қосуға өлшеулі таратушы шкаф үйдің техникалық бөлмесі немесе төледе бекітіледі. еркін тал жіптері үшін FBM қабаттық бокс арқылы тікелей абоненттік тал жіптер абоненттің пәтеріне SCтың тіркеуіші бар абоненттік қабырға қосқыштарында терминирленіп іске қосылады. Шкафқа кезеңдік қосылу үшін SC алдын ала белгіленген тіркеуіштерімен 1:32-ші бір сплиттері бекітіледі. ә) көп қабатты үйлер. Суретте көрсетілгендей келесі сипаттамалары бар көп пәтерлі үйдің қосылун нұсқасын қарастырайық: қабаттардың саны – 18; кіреберістердің саны – 2; кіреберісіндегі стояк сан – 1; қабатындағы пәтерлердің сан - 4 пәтер; пәтерлердің жалпы сандары - 144ке дейін; абоненттердің максимал есепті саны – 128.





2-сурет. Аз қабатты үйлердегі GPON құрастыруының сұлбасы



3-сурет. Көп қабатты үйлердегі GPON технологиясын құрастырудың сұлбасы

Вариант FB2-дің қабатты оптикалық бокстерін қолданумен таратуға ойлайды. FDB2дің 128 абоненттерге дейін қосу өлшеулі таратушы шкафы үйдің техникалық бөлмесінде бекітіледі. Абоненттік тал жіптер (12 тал жіптердің бір блогінде дейін) SCтің тіркеушітерімен FB2лерге терминирлейді. Бокстерге кабелдердің SCның терминирлеген тіркеушітері көмегімен абоненттің тарабынан SCстың тіркеушісі бар оптикалық абоненттік қосқыштарға қосатын оптикалық кабелдер абоненттің пәтеріне қосыла алады. Шкафқа кезенді қосу үшін

SCның алдын ала белгіленген тіркеуіштерімен төрт топтық 1:32 сплиттер бекітіледі. Кез келген желінің дамунда шығынның едәуір бөлігін абоненттің тікелей қосылуы және олардың таңдаған қызметінің активациясымен байланысты болады. Бұрып жіберетін кабелдер(drop) бұрып жіберетін терминалмен, үймен немесе абоненттің пәтерінің аралығында қосылуларды қамтамасыз етеді.

Мұндай кабел PONның желілерінде (бір жанұяға тұрғын үй) бір коттедж, кеңсенің немесе көп пәтерлі үйдің қосуы үшін қызмет көрсете алады. Ортақ ұсыныс дәнекерлеулерді бұрып жіберетін терминалдағы dropкабелді қосуы үшін қолдану болып табылады: drop-терминалдағы дәнекерленген қосу оптикалық желінің пайдалануына сенімді және жоғары сапалы қосулуға әрдайым кепілдік береді. Дегенмен терминирлеген кабелдер қолдану тиімдірек болатын себебі оларды қолдану арқылы орнатудың құнын азайтуға болады. Бұрып жіберетін терминалдарында тіркеуіш қосулардың қолдануы ақаудың қосымша потенциалдық нүктесін құрады, бірақ өз артықшылықтарын да береді. Мысалы тіркеуіш қосылу қосылуларды тестілеу үшін қолданылады, әсіресе, екінші drop кабелдің аяғына рұқсат жоқ болған жағдайда маңызды рол атқарады. Бұдан басқа, терминирлеген кабелдердің қолдануы дәнекерлеу жұмыстарынсыз қосуды жылдам іске асыруға барынша мүмкіндік береді. Абонент тарабында жабдық үй сыртында орналасқан жағдайда, drop - кабельдің қосылуы оңай орындалады. Осы жағдайда бұл жабдықты қоректенуге қосу және жерге сапалы қосумен қамтамасыз ету ең күрделі болып табылады.

#### **Әдебиеттер:**

1. Алексеев Е.Б. Оптические сети доступа. Учебное пособие - М: ИПК при МТУ СИ, 2005 г. - 140 с
2. Бессалов И.Е. Модель сетевого управления OSI // LightwaveRussianEdition, 2005, № 2, с. 24
3. Бутусов М.М. Волоконная оптика и приборостроение. - М.: Машиностроение, 2000
4. Бутусов М.М., Верник С.М. и др. Волоконно-оптические системы передачи. - М.: Радио и связь, 2000. – 416 с

**Е.А. Оразбеков, Н.К.Смайлов**  
**Внедрение технологии GPON**

**Аннотация.** В этой статье мы рассматриваем внедрение технологии GPON в город, а именно во многоэтажные и малоэтажные дома. Определяем нужные устройства, а также их технические характеристики.

**Ключевые слова:** технология GPON, сеть доступа, оптическое волокно, сплиттер.

**Е.А.Orazbekov, N.K. Smailov**  
**Implementing GPON Technology**

**Summary.** In this article, we consider the introduction of GPON technology in the city, namely in high-rise and low-rise buildings. We determine the necessary devices, as well as their technical characteristics.

**Key words:** GPON technology, access network, splitter, optical fiber.

УДК 512.8

**А.Т. Ибраев**

*Казахстанская академия информации и бизнеса, Алматы, Казахстан*  
*rok\_rk@mail.ru*

#### **КОНТРИМЕРЫ К ТЕОРЕМАМ ФРОБЕНИУСА И ГУРВИЦА ОБ ИСКЛЮЧИТЕЛЬНЫХ АЛГЕБРАХ**

**Аннотация.** В данной работе рассмотрены примеры построения гиперкомплексных чисел, обладающих свойствами коммутативности умножения и удовлетворяющих условиям алгебры с делением над полем действительных чисел. Полученные результаты и выводы о

свойствах шестимерных и трехмерных гиперкомплексных чисел по сути являются контрпримерами к теоремам Фробениуса и Гурвица об исключительных алгебрах и опровергают эти теоремы. Рассмотренные многомерные числа могут найти применение для решения ряда задач в областях кодирования, помехоустойчивой передачи и цифровой обработки многомерных сигналов.

**Ключевые слова:** гиперкомплексное число, кватернион, алгебра, умножение, деление, теорема, вектор.

Гиперкомплексные числа имеют достаточно широкое применение при решении ряда научно-технических задач в различных направлениях физической электроники, цифровых технологий, робототехники, кодирования информации и цифровой обработки многомерных сигналов [1-4]. Наиболее изученными и используемыми в настоящее время гиперкомплексными числами являются кватернионы и октонионы. Согласно теорем Фробениуса и Гурвица эти гиперкомплексные числа, наряду с действительными и комплексными числами, отнесены к ряду исключительных чисел, формирующих нормированные алгебры с делением над полем действительных чисел [5].

В настоящей работе проанализированы возможности построения новых гиперкомплексных чисел, с использованием предложенного автором [6] метода введения знаковых единиц при выполнении операции умножения. На основе анализа полученных результатов делаются выводы о достоверности теорем Фробениуса и Гурвица.

Приведем полные тексты названных теорем.

Обобщенная теорема Фробениуса. Любая альтернативная алгебра с делением изоморфна одной из четырех алгебр: действительных чисел, комплексных чисел, кватернионов или октав.

Теорема Гурвица. Любая нормированная алгебра с единицей изоморфна одной из четырех алгебр: действительных чисел, комплексных чисел, кватернионов или октав.

Опровержение теорем или комплексных теорий, как известно, может осуществляться как путем определения ошибок в приводимых авторами доказательствах, так и путем представления контрпримеров. При этом, контрпримеры не всегда бывают результатом целенаправленной работы по опровержению теорем или теорий.

В общем виде  $N$ -мерное гиперкомплексное число  $h_N(x)$  может быть записано в виде

$$h_N(x) = x_0 + \sum_{n=1}^{N-1} x_n i_n, \quad (1)$$

где  $x_0$  является скалярной составляющей, переменные  $x_n$  ( $n=1 \div N-1$ ) составляют векторную часть гиперкомплексного числа,  $i_n$  - мнимые псевдовекторные единицы, удовлетворяющие условиям, которые характеризуют свойства умножения гиперкомплексного числа.

Рассмотрим сначала два варианта построения шестимерного комплексного числа, которое, в соответствии с (1) при  $N=6$ , имеет вид

$$h_6(x) = x_0 + x_1 i_1 + x_2 i_2 + x_3 i_3 + x_4 i_4 + x_5 i_5. \quad (2)$$

Вариант 1. Правила умножения мнимых псевдовекторных единиц  $i_n$  ( $n=1 \div 5$ ) удовлетворяют условиям, приведенным в таблице 1.

Таблица 1

<b>1</b>	$i_1$	$i_2$	$i_3$	$i_4$	$i_5$
$i_1$	$-1$	$\sigma_{12}i_3$	$\sigma_{13}i_5$	$-\sigma_{41}i_3$	$-\sigma_{51}i_2$
$i_2$	$-\sigma_{12}i_3$	$-1$	$\sigma_{23}i_4$	$\sigma_{24}i_1$	$-\sigma_{52}i_4$
$i_3$	$-\sigma_{13}i_5$	$-\sigma_{23}i_4$	$-1$	$\sigma_{34}i_5$	$\sigma_{35}i_2$
$i_4$	$\sigma_{41}i_3$	$-\sigma_{24}i_1$	$-\sigma_{34}i_5$	$-1$	$\sigma_{45}i_1$
$i_5$	$\sigma_{51}i_2$	$\sigma_{52}i_4$	$-\sigma_{35}i_2$	$-\sigma_{45}i_1$	$-1$

Знаковые коэффициенты  $\sigma_{mn}$  ( $m, n=1 \div 5$ ) в таблице 1 отражают знаки направлений вращения, которые в математической форме проявляются при выполнении операций смешанного произведения псевдовекторных единиц с разными порядковыми номерами и определяются по формуле

$$\sigma_{mn} = -\sigma_{nm} = \text{sign}(x_m y_n - x_n y_m), \quad (3)$$

где  $m$  и  $n$  принимают неодинаковые значения. При  $m = n$  из этой же таблицы следует

$$(i_m i_n)_{m=n} = i_m^2 = i_n^2 = -1. \quad (4)$$

Знаковые коэффициенты (3) необходимы в алгебре гиперкомплексных чисел, так как знак направления вращения (нелинейного по своей природе движения) не может соответствовать знаку линейного направления.

Произведение  $h_6(x)h_6(y)$  двух шестимерных гиперкомплексных чисел (2), с учетом (3), (4) и таблицы 1, выражается уравнением

$$\begin{aligned} h_6(x)h_6(y) &= (x_0 + x_1i_1 + x_2i_2 + x_3i_3 + x_4i_4 + x_5i_5)(y_0 + y_1i_1 + y_2i_2 + y_3i_3 + y_4i_4 + y_5i_5) = \\ &= x_0y_0 - x_1y_1 - x_2y_2 - x_3y_3 - x_4y_4 - x_5y_5 + \\ &+ [x_0y_1 + x_1y_0 + (x_4y_5 - x_5y_4)\sigma_{45} + (x_2y_4 - x_4y_2)\sigma_{24}]i_1 + \\ &+ [x_0y_2 + x_2y_0 + (x_5y_1 - x_1y_5)\sigma_{51} + (x_3y_5 - x_5y_3)\sigma_{35}]i_2 + \\ &+ [x_0y_3 + x_3y_0 + (x_1y_2 - x_2y_1)\sigma_{12} + (x_4y_1 - x_1y_4)\sigma_{41}]i_3 + \\ &+ [x_0y_4 + x_4y_0 + (x_2y_3 - x_3y_2)\sigma_{23} + (x_5y_2 - x_2y_5)\sigma_{52}]i_4 + \\ &+ [x_0y_5 + x_5y_0 + (x_3y_4 - x_4y_3)\sigma_{34} + (x_1y_3 - x_3y_1)\sigma_{13}]i_5. \end{aligned} \quad (5)$$

Из (5) несложно установить, что произведение рассматриваемых шестимерных чисел удовлетворяет свойствам коммутативности произведения сомножителей.

Как известно, сопряженное число для шестимерного числа (2) имеет вид

$$\bar{h}_6(x) = x_0 - x_1i_1 - x_2i_2 - x_3i_3 - x_4i_4 - x_5i_5. \quad (6)$$

Из (5) и (6) следует

$$h_6(x)\bar{h}_6(x) = x_0^2 + x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 + x_4^2 + x_5^2. \quad (7)$$

Уравнение (7) указывает на возможность построения алгебры с делением над полем действительных чисел.

Выводы, сделанные после получения уравнений (5) и (7) означают, что рассмотренные шестимерные гиперкомплексные числа могут служить контрпримером приведенной выше теореме Фробениуса и опровергают эту теорему. Причиной неверности теоремы Фробениуса является пренебрежение фактом необходимости учета особенностей отсчета направлений линейной и вращательной форм движения.

К этим же результатам приходим и при другом варианте построения шестимерного гиперкомплексного числа. Вариант 2 построим на основе тех же уравнений (3) – (5) и правил умножения, заданных таблицей 2.

Таблица 2

1	$i_1$	$i_2$	$i_3$	$i_4$	$i_5$
$i_1$	-1	$\sigma_{12}i_3$	$-\sigma_{31}i_5$	$-\sigma_{41}i_2$	$\sigma_{15}i_4$
$i_2$	$-\sigma_{12}i_3$	-1	$\sigma_{23}i_4$	$-\sigma_{42}i_5$	$\sigma_{25}i_1$
$i_3$	$\sigma_{31}i_5$	$-\sigma_{23}i_4$	-1	$\sigma_{34}i_1$	$-\sigma_{53}i_2$
$i_4$	$\sigma_{41}i_2$	$\sigma_{42}i_5$	$-\sigma_{34}i_1$	-1	$-\sigma_{54}i_3$
$i_5$	$-\sigma_{15}i_4$	$-\sigma_{25}i_1$	$\sigma_{53}i_2$	$\sigma_{54}i_3$	-1

В этом случае произведение  $h_6(x)h_6(y)$  будет определяться из уравнения

$$\begin{aligned} h_6(x)h_6(y) &= (x_0 + x_1i_1 + x_2i_2 + x_3i_3 + x_4i_4 + x_5i_5)(y_0 + y_1i_1 + y_2i_2 + y_3i_3 + y_4i_4 + y_5i_5) = \\ &= x_0y_0 - x_1y_1 - x_2y_2 - x_3y_3 - x_4y_4 - x_5y_5 + \\ &+ [x_0y_1 + x_1y_0 + (x_2y_5 - x_5y_2)\sigma_{25} + (x_3y_4 - x_4y_3)\sigma_{34}]i_1 + \\ &+ [x_0y_2 + x_2y_0 + (x_4y_1 - x_1y_4)\sigma_{41} + (x_5y_3 - x_3y_5)\sigma_{53}]i_2 + \\ &+ [x_0y_3 + x_3y_0 + (x_1y_2 - x_2y_1)\sigma_{12} + (x_5y_4 - x_4y_5)\sigma_{54}]i_3 + \\ &+ [x_0y_4 + x_4y_0 + (x_2y_3 - x_3y_2)\sigma_{23} + (x_1y_5 - x_5y_1)\sigma_{15}]i_4 + \\ &+ [x_0y_5 + x_5y_0 + (x_3y_1 - x_1y_3)\sigma_{31} + (x_4y_2 - x_2y_4)\sigma_{42}]i_5. \end{aligned} \quad (8)$$

Из (8) следует, что произведение шестимерных чисел, построенных по второму варианту, также удовлетворяет свойствам коммутативности умножения сомножителей. Рассматривая произведение сопряженных чисел здесь также приходим к выводу о возможности построения алгебры с делением над полем действительных чисел. Таким образом еще раз подтверждаем опровержение теоремы Фробениуса.

При довольно большой схожести формулировок теорем Фробениуса и Гурвица, вторая теорема, принятая позже первого, сформулирована более строго. В теореме Гурвица говорится о нормированной алгебре с единицей. И все же, из-за отмеченной выше причины о

необходимости учета знака направления вращения, не приравнивая его со знаком какого-либо линейного направления, теорема Гурвица также опровергается примером построения нормированной алгебры с единицей трехмерных гиперкомплексных чисел, приведенной в работе [6].

В заключение отметим, использование предложенных автором данной работы новых правил учета знаков смешанного произведения мнимых псевдовекторных единиц гиперкомплексных чисел позволяет построить новые многомерные коммутативные алгебры с делением над полем действительных чисел, которые могут найти применение при кодировании информации и цифровой обработке многомерных сигналов и изображений.

#### **Литературы:**

1. Бранец В.Н., Шмыглевский И.П. Применение кватернионов в задачах ориентации твердого тела. – М., 1973. – 320 с.
2. Даджион Д., Мерсеро Р. Цифровая обработка многомерных сигналов: Пер. с англ. — М.: Мир, 1988. — 488 с.
3. Березин А.В., Курочкин Ю.А., Толкачев Е.А. Кватернионы в релятивистской физике. – М., 2003. – 200 с.
4. Ибраев А.Т. Многомерные гиперкомплексные и модифицированные комплексные числа. – Вестник Казахского Национального технического университета имени К.И.Сатпаева, 2009, № 6 (76), с. 153-159.
5. Кантор И.Л., Солодовников А.С. Гиперкомплексные числа. – М., 1973. – 144 с.
6. Ибраев А.Т. Совершенствование кватернионов и разработка новых нормированных гиперкомплексных чисел. - Вестник ТарГУ имени М.Х. Дулати «Природопользование и проблемы антропосферы», 2018, №4.

#### **А.Т. Ибраев**

##### **Фробениус пен Гурвицтің ерекше алгебралар туралы теоремаларына қарсы мысалдар**

**Аннотация.** Бұл жұмыста көбейту амалы коммутативтік қасиеттерге ие және алгебра шарттарын қанағаттандыратын нақты сандардың өрісінде бөлуге болатын гиперкомплекссті сандарды құру мүмкіндіктері қарастырылған. Алты өлшемді және үш өлшемді гиперкомплекссті сандардың қасиеттері туралы алынған нәтижелер мен қорытындылар шын мәнінде Фробениус пен Гурвицтің теоремаларына қарсы мысалдар болып табылады және бұл теоремаларды жоққа шығарады. Қарастырылған көпөлшемді сандарды кодтау, сигналдарды бөгеуілге төзімді тасымалдау және көпөлшемді сигналдарды цифрлық өңдеу салаларында бірқатар мәселелерді шешу үшін қолдануға болады.

**Түйін сөздер:** гиперкомплекссті сан, кватернион, алгебра, көбейту, бөлу, теорема, вектор.

#### **A.T. Ibrayev**

##### **Counterexamples to the theorems of Frobenius and Hurwitz on exceptional algebras**

**Annotation.** In this paper, we consider examples of constructing hypercomplex numbers that have commutative properties of multiplication and satisfy the conditions of a division algebra over a field of real numbers. The obtained results and conclusions about the properties of six-dimensional and three-dimensional hypercomplex numbers are essentially counterexamples to Frobenius and Hurwitz's theorems on exceptional algebras and refute these theorems. The considered multidimensional numbers can be used to solve a number of problems in the areas of coding, noise-resistant transmission and digital processing of multidimensional signals.

**Keywords:** hypercomplex number, quaternion, algebra, multiplication, division, theorem, vector.

УДК 512.8

#### **А.Т. Ибраев**

*Казахстанская академия информации и бизнеса, Алматы, Казахстан  
pok\_rk@mail.ru*

### **МЕТОД ПОСТРОЕНИЯ КОММУТАТИВНОЙ АЛГЕБРЫ ОКТОНИОНОВ**

**Аннотация.** В данной работе решается проблема построения коммутативной алгебры октонионов. Для этого используется метод, предложенный автором при разработке кватернионов, обладающих свойствами коммутативности умножения. Полученные результаты по совершенствованию алгебры октонионов могут быть использованы при разработке новых гиперкомплексных чисел с делением над полем действительных чисел, а также могут найти применение для решения ряда научно-технических задач в областях робототехники, физической электроники и цифровой обработки многомерных сигналов.

**Ключевые слова:** гиперкомплексное число, кватернион, октонион, алгебра, умножение, деление, коммутативность, вектор.

Теории гиперкомплексных чисел, начиная с времени предложения Гамильтоном в 1843 году кватернионов по настоящее время, уделяется значительное внимание и можно отметить немало работ, которые посвящены алгебре гиперкомплексных чисел и их применению для решения различных научных задач. Например, алгебры кватернионов и октонионов нередко используется для решения ряда специфических задач в областях робототехники, физической электроники и цифровой обработки многомерных сигналов [1-4]. Вместе с тем, до сих пор считается, что гиперкомплексные числа не обладают свойством коммутативности. Кроме того, в теореме Фробениуса утверждается, что построение гиперкомплексных чисел с делением над полем действительных чисел ограничивается алгебрами кватернионов и октонионов [5].

В данной статье решены задачи, связанные с построением коммутативной алгебры октонионов. Для достижения поставленной в работе цели автором был использован метод, который был предложен им для обеспечения свойства коммутативности умножения кватернионов [6].

Сначала приведем некоторые общие выводы, которые можно сделать по результатам указанной выше работы по построению коммутативной алгебры кватернионов.

В-первых, в гиперкомплексных числах результатами смешанных произведений мнимых единиц со свойствами единичных векторов векторного пространства являются псевдовекторы, связанные с проекцией вращательных перемещений на плоскости.

Во-вторых, отсутствие однозначно установленного модульного направления вращательных перемещений приводит к двойственности системы их отсчета и является причиной отсутствия коммутативности умножения гиперкомплексных чисел.

Вывод: для обеспечения коммутативности умножения гиперкомплексных чисел необходимо для каждой плоскости векторного пространства гиперкомплексного числа однозначно задавать знаки отсчета направлений вращательных перемещений.

В общем случае октонион  $q_8(x)$ , который в ряде работ называют также октавой или числом Кэли, записывается в виде

$$q_8(x) = x_0 + x_1 i_1 + x_2 i_2 + x_3 i_3 + x_4 i_4 + x_5 i_5 + x_6 i_6 + x_7 i_7, \quad (1)$$

где  $x_0$  является скалярной составляющей, переменные  $x_1 - x_7$  составляют векторную часть кватерниона,  $i_1 - i_7$  - мнимые единицы, имеющие свойства единичных векторов в соответствующем векторном пространстве, цифра 8 в индексе в левой части уравнения указывает на размерность октониона..

В существующей теории октонионов правила умножения единичных мнимых векторов  $i_1 - i_7$  удовлетворяют условиям, приведенным в таблице 1

Таблица 1

1	$i_1$	$i_2$	$i_3$	$i_4$	$i_5$	$i_6$	$i_7$
$i_1$	-1	$i_3$	$-i_2$	$i_5$	$-i_4$	$-i_7$	$i_6$
$i_2$	$-i_3$	-1	$i_1$	$i_6$	$i_7$	$-i_4$	$-i_5$
$i_3$	$i_2$	$-i_1$	-1	$i_7$	$-i_6$	$i_5$	$-i_4$
$i_4$	$-i_5$	$-i_6$	$-i_7$	-1	$i_1$	$i_2$	$i_3$
$i_5$	$i_4$	$-i_7$	$i_6$	$-i_1$	-1	$-i_3$	$i_2$
$i_6$	$i_7$	$i_4$	$-i_5$	$-i_2$	$i_3$	-1	$-i_1$
$i_7$	$-i_6$	$i_5$	$i_4$	$-i_3$	$-i_2$	$i_1$	-1

Октонион, заданный уравнением (1) и указанными в таблице 1 правилами умножения, обладает всеми основными свойствами, необходимыми для построения нормированной алгебры. Однако, в таком виде октонион обладает только свойством альтернативности умножения и, в отличие от комплексных чисел и кватернионов, не обладает свойствами коммутативности и ассоциативности умножения.

Обеспечить коммутативность и ассоциативность умножения октонионов можно, как следует из сделанного выше вывода, путем замены правил умножения в соответствии с таблицей 1 на новые правила, которые задаются приведенной ниже таблицей 2.

Таблица 2

1	$i_1$	$i_2$	$i_3$	$i_4$	$i_5$	$i_6$	$i_7$
$i_1$	-1	$\sigma_{12}i_3$	$-\sigma_{31}i_2$	$\sigma_{14}i_5$	$-\sigma_{51}i_4$	$-\sigma_{61}i_7$	$\sigma_{71}i_6$
$i_2$	$-\sigma_{12}i_3$	-1	$\sigma_{23}i_1$	$\sigma_{24}i_6$	$\sigma_{52}i_7$	$-\sigma_{62}i_4$	$-\sigma_{72}i_5$
$i_3$	$\sigma_{31}i_2$	$-\sigma_{23}i_1$	-1	$\sigma_{34}i_7$	$-\sigma_{53}i_6$	$\sigma_{63}i_5$	$-\sigma_{37}i_4$
$i_4$	$-\sigma_{14}i_5$	$-\sigma_{24}i_6$	$-\sigma_{34}i_7$	-1	$\sigma_{45}i_1$	$\sigma_{46}i_2$	$\sigma_{47}i_3$
$i_5$	$\sigma_{51}i_4$	$-\sigma_{52}i_7$	$\sigma_{53}i_6$	$-\sigma_{45}i_1$	-1	$-\sigma_{65}i_3$	$\sigma_{57}i_2$
$i_6$	$\sigma_{61}i_7$	$\sigma_{62}i_4$	$-\sigma_{63}i_5$	$-\sigma_{46}i_2$	$\sigma_{65}i_3$	-1	$-\sigma_{76}i_1$
$i_7$	$-\sigma_{71}i_6$	$\sigma_{72}i_5$	$\sigma_{37}i_4$	$-\sigma_{47}i_3$	$-\sigma_{57}i_2$	$\sigma_{76}i_1$	-1



Входящие в таблицу 2 единичные знаковые коэффициенты  $\sigma_{mn}$  ( $m=1\div 7$ ,  $n=1\div 7$ ) указывают на направления вращения, которые характерны для смешанных произведений  $i_1 \div i_7$ , то есть при выполнении операции умножения для случаев, когда  $m \neq n$ .

При использовании таблицы 2 произведение двух октонионов  $q_8(x) \cdot q_8(y)$  имеет вид

$$\begin{aligned}
 q_8(x) \cdot q_8(y) &= (x_0 + x_1 i_1 + x_2 i_2 + x_3 i_3 + x_4 i_4 + x_5 i_5 + x_6 i_6 + x_7 i_7) \square \\
 &\quad \square (y_0 + y_1 i_1 + y_2 i_2 + y_3 i_3 + y_4 i_4 + y_5 i_5 + y_6 i_6 + y_7 i_7) = \\
 &= x_0 y_0 - x_1 y_1 - x_2 y_2 - x_3 y_3 - x_4 y_4 - x_5 y_5 - x_6 y_6 - x_7 y_7 + \\
 &+ \left[ x_0 y_1 + x_1 y_0 + (x_2 y_3 - x_3 y_2) \sigma_{23}^{xy} + (x_4 y_5 - x_5 y_4) \sigma_{45}^{xy} + (x_7 y_6 - x_6 y_7) \sigma_{76}^{xy} \right] i_1 + \\
 &+ \left[ x_0 y_2 + x_2 y_0 + (x_3 y_1 - x_1 y_3) \sigma_{31}^{xy} + (x_4 y_6 - x_6 y_4) \sigma_{46}^{xy} + (x_5 y_7 - x_7 y_5) \sigma_{57}^{xy} \right] i_2 + \\
 &+ \left[ x_0 y_3 + x_3 y_0 + (x_1 y_2 - x_2 y_1) \sigma_{12}^{xy} + (x_6 y_5 - x_5 y_6) \sigma_{65}^{xy} + (x_4 y_7 - x_7 y_4) \sigma_{47}^{xy} \right] i_3 + \\
 &+ \left[ x_0 y_4 + x_4 y_0 + (x_5 y_1 - x_1 y_5) \sigma_{51}^{xy} + (x_6 y_2 - x_2 y_6) \sigma_{62}^{xy} + (x_3 y_7 - x_7 y_3) \sigma_{37}^{xy} \right] i_4 + \\
 &+ \left[ x_0 y_5 + x_5 y_0 + (x_1 y_4 - x_4 y_1) \sigma_{14}^{xy} + (x_6 y_3 - x_3 y_6) \sigma_{63}^{xy} + (x_7 y_2 - x_2 y_7) \sigma_{72}^{xy} \right] i_5 + \\
 &+ \left[ x_0 y_6 + x_6 y_0 + (x_7 y_1 - x_1 y_7) \sigma_{71}^{xy} + (x_2 y_4 - x_4 y_2) \sigma_{24}^{xy} + (x_5 y_3 - x_3 y_5) \sigma_{53}^{xy} \right] i_6 + \\
 &+ \left[ x_0 y_7 + x_7 y_0 + (x_6 y_1 - x_1 y_6) \sigma_{61}^{xy} + (x_5 y_2 - x_2 y_5) \sigma_{52}^{xy} + (x_3 y_4 - x_4 y_3) \sigma_{34}^{xy} \right] i_7. \quad (2)
 \end{aligned}$$

Из уравнения (2) несложно видеть, что при использовании новых правил умножения октонион обладает свойством коммутативности умножения.

Сопряженное число октониону (1) имеет вид

$$\bar{q}_8(x) = x_0 - x_1 i_1 - x_2 i_2 - x_3 i_3 - x_4 i_4 - x_5 i_5 - x_6 i_6 - x_7 i_7. \quad (3)$$

Умножив октонион (1) на его сопряженное число (3) имеем

$$\begin{aligned}
 q_8(x) \cdot \bar{q}_8(y) &= (x_0 + x_1 i_1 + x_2 i_2 + x_3 i_3 + x_4 i_4 + x_5 i_5 + x_6 i_6 + x_7 i_7) \square \\
 &\quad \square (x_0 - x_1 i_1 - x_2 i_2 - x_3 i_3 - x_4 i_4 - x_5 i_5 - x_6 i_6 - x_7 i_7) = \\
 &= x_0^2 + x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 + x_4^2 + x_5^2 + x_6^2 + x_7^2 = |q_8(x)|^2. \quad (4)
 \end{aligned}$$

Уравнение (4) подтверждает, что при использовании таблицы 2 (при выполнении операции умножения) у октониона сохраняется свойство возможности построить на его основе нормированной алгебры с делением над полем действительных чисел.

В заключение отметим, что построение коммутативной алгебры октонионов и других гиперкомплексных чисел открывает новые возможности их применения для решения многих задач в ряде областей науки и техники, в том числе в областях робототехники, теории поля, физической электроники и цифровой обработки многомерных сигналов.

### Литературы:

1. Бранец В.Н., Шмыглевский И.П. Применение кватернионов в задачах ориентации твердого тела. – М., 1973. – 320 с.
2. Даджион Д., Мерсеро Р. Цифровая обработка многомерных сигналов: Пер. с англ.— М.: Мир, 1988. — 488 с.

3. Березин А.В., Курочкин Ю.А., Толкачев Е.А. Кватернионы в релятивистской физике. – М., 2003. – 200 с.
4. Ибраев А.Т. Многомерные гиперкомплексные и модифицированные комплексные числа. – Вестник Казахского Национального технического университета имени К.И.Сатпаева, 2009, № 6 (76), с. 153-159.
5. Кантор И.Л., Солодовников А.С. Гиперкомплексные числа. – М., 1973. – 144 с.
6. Ибраев А.Т. Построение коммутативной алгебры кватернионов. - Вестник ТарГУ имени М.Х. Дулати «Природопользование и проблемы антропосферы», 2018, №3, С. 11-16.

**А.Т. Ибраев**

**Октониондардың коммутативті алгебрасын құрудың тәсілі**

**Аннотация.** Бұл жұмыста октониондардың коммутативті алгебрасын құру мәселесі шешілген. Бұл үшін көбейтуде коммутативтілік қасиеттеріне ие кватерниондарды құру кезінде автордың ұсынған әдісі қолданылады. Октониондар алгебрасын жетілдіру бойынша алынған нәтижелер нақты сандарға бөлу қасиеттері бар жаңа гиперкомплекссті сандарды құру үшін пайдаланылуы мүмкін, сондай-ақ робототехника, физикалық электроника және көп өлшемді сигналдарды цифрлық өңдеу салаларында бірқатар ғылыми-техникалық мәселелерді шешу үшін де пайдаланылуы мүмкін.

**Түйін сөздер:** гиперкомплекссті сан, кватернион, октонион, алгебра, көбейту, бөлу, коммутативтілік, вектор.

**A.T. Ibrayev**

**Method for constructing commutative algebra of octonions**

**Annotation.** In this paper, we solve the problem of constructing a commutative octonion algebra. For this purpose, the method proposed by the author in the development of quaternions with commutative multiplication properties is used. The obtained results on the improvement of octonion algebra can be used to develop new hypercomplex numbers with division over the field of real numbers, and can also be used to solve a number of scientific and technical problems in the fields of robotics, physical electronics and digital processing of multidimensional signals.

**Keywords:** hypercomplex number, quaternion, octonion, algebra, multiplication, division, commutativity, vector.

ӘОЖ 528

**М.С.Ибраим**

*Ғылыми жетекші – Смайлов Н.К., PhD докторы*

*Қ.И.Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті*

*Қазақстан, Алматы қ.*

*merey.ibraim@mail.ru*

**СПУТНИКТІК НАВИГАЦИЯ ЖҮЙЕСІНІҢ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ**

**Аңдатпа.** Мақала тақырыбы ғарыштық техникадағы навигацияның қолдану ерекшеліктеріне бағытталған. Мақалада автор спутниктік навигация жүйесінде қолданылатын GPS және ГЛОНАСС жүйелерінің тарихын және қызметін қарастырады. Спутниктік навигация көмегімен автокөлік және жаяу адамдардың күнделікті тұрмыс-тіршілікте қолданудың теориялық негіздеріне талдау жасалған. Сонымен қатар, радиосигналдарды қабылдау құрылымына тоқталып, жерсерігінен берілетін ақпараттың бөліктеріне сипаттама берілген. Автор Navstar GPS жүйесінің пайда болуының алғышарттары және ГЛОНАСС жүйесінің артықшылықтарына тоқталып, бүгінгі күндегі GPS жүйесінің күнделікті тұрмыста қолданудың тиімділігін сраптаған.

**Түйін сөздер:** Спутниктік навигация жүйесі, GPS, ГЛОНАСС, орбиталық жазықтық, кеңістік.

Спутниктік навигация жүйелері арқылы кеңістікте спутниктердің көмегі арқылы объектінің бағдарын анықтауға болады. Сонымен қатар, спутниктік навигация жүйелері көмегімен объектінің жылдамдығы және оның қозғалыс бағыты туралы мәліметтер алуға болады. Мұндай жүйелер ғарыштық жабдықтар мен басқару жүйелерінен тұрады. Бүгінгі

таңда тек екі спутниктік жүйе - GPS және ГЛОНАСС Жер шарының толық және үздіксіз жабылуын қамтамасыз етеді.

Спутниктік навигация жүйесі жұмысының жалпы принциптері.

GPS және ГЛОНАСС жер бетіндегі және жер маңындағы кеңістіктегі жылжымалы және қозғалмайтын объектілердің кеңістіктік координаттарын жоғары дәлдікпен анықтауға, сондай-ақ уақытты дәл үйлестіруді жүзеге асыруға мүмкіндік беретін автономды ортаорбиталды спутниктік жүйелер болып табылады.

Екі жүйенің жұмысын ұйымдастыру ұқсас. GPS және ГЛОНАСС үш негізгі сегменттен тұрады:

- ғарыштық аппараттардың, яғни спутниктердің кіші жүйелері;
- жердегі станцияларды қамтитын бақылау мен басқарудың кіші жүйелері;
- СНЖ борттық қабылдағыштарын қамтитын тұтынушылардың навигациялық аппаратурасы.

Бақылау және басқарудың кіші жүйесінің құрамына басқару орталығы және өлшеу, басқару және бақылау станцияларының желісі кіреді. Жер үсті станциялары келесі негізгі міндеттерді шешеді:

- спутниктердің координаттарын (эфемерид) және олардың орбиталарының параметрлерін анықтау және болжау,
- жүйелік уақытпен әр спутниктің уақыт шкаласын синхрондау,
- спутниктерге қызметтік ақпарат массивін жіберу,
- спутниктердің борттық жүйелерінің жұмысын бақылау, диагностикалау және басқару.

Әрбір спутникке жерден берілетін ақпарат барлық спутниктердің орбиталарының параметрлерін және олардың жай-күйін (жарамдылығын), уақыт шкалаларына және тасымалдау жиілігіне түзетулерді, сондай-ақ басқа да деректерді қамтиды. Гравитациялық ауытқуға байланысты орбиталардың элементтері үздіксіз өзгертіндіктен, орбитаның параметрлері ғана емес, сонымен қатар, полиномдардың коэффициенттері де жіберіледі. Полиномдардың коэффициенттері арқылы параметрлердің өзгеру жылдамдығын есептеуге болады және кез келген уақыт моментінде орбита элементтерін анықтауға болады.

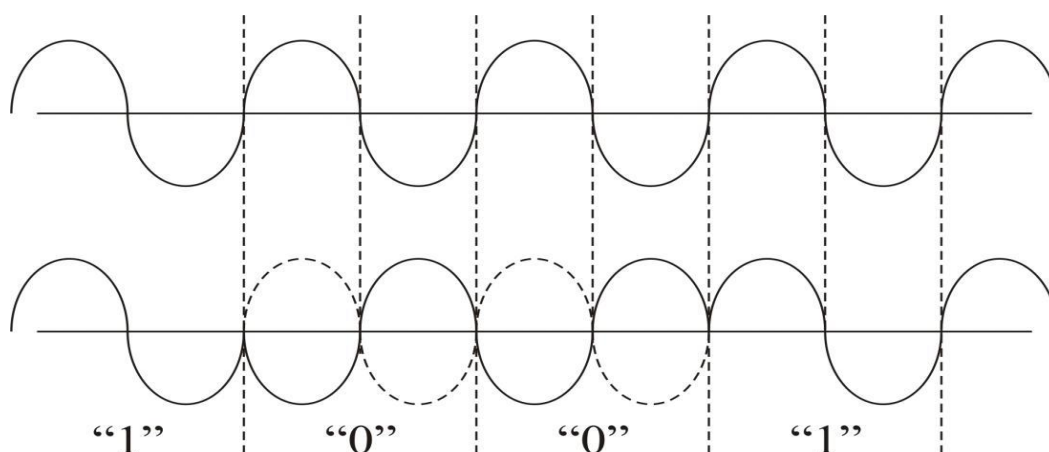
Навигациялық ғарыш аппаратының (спутниктің) құрамына борттық навигациялық таратқыш, хронизатор ("сағат"), бағдарлау және тұрақтандыру жүйесі, басқару кешені, және спутниктің жұмыс істеуін қамтамасыз ететін басқа да жүйелер кіреді.

Тұтынушылардың навигациялық аппаратурасы қабылдағыштардан және навигациялық сигналдарды өңдеуге арналған есептеу құрылғыларынан тұрады. Бұл аппаратурамен жалған мәліметтер мен спутниктердің радиалды жылдамдықтарын өлшеу, сондай-ақ пайдаланушылардың навигациялық ақпаратты алуы үшін қажетті есептеулер жүргізіледі.

СНЖ жұмыс істеу принциптері салыстырмалы қарапайым, алайда оларды іске асыру үшін ғылым мен техниканың озық жетістіктері пайдаланылады.

Барлық GPS немесе ГЛОНАСС жерсеріктері өз жүйесінде тең құқылы. Әрбір жерсерік таратушы антенна арқылы екі басты жиіліктегі (L1; L2) кодталған сигнал шығарады, ол спутниктің әрекет ету аймағында орналасқан пайдаланушының тиісті қабылдағышымен қабылдануы мүмкін.

Спутниктен шығарылатын навигациялық радиосигнал құрылымы күрделі. Біз оны жеңілдетілген түрде қарастыратын боламыз. Сәуле шығару 1,6 ГГц жиілігімен үздіксіз синусоидты сигнал түрінде жүзеге асырылады. Пайдалы ақпарат осы синусоидты тербеліске сандық (екілік) түрдеоның фазасын  $180^\circ$  - қайверсия (айналдыру) арқылы орналастырылады (сурет 1).



Сурет 1 - Фазалық инверсия арқылы сигналды орналастыру

Осылайша, спутниктен берілетін сигналдар жоғарыда көрсетілгендей жалған қашықтықтан өлшеу тәсіліндегі импульстер емес, үздіксіз тербелістер болып табылады. Осы тербелістердің фазасының инверсиясы "импульстердің" қызметін атқарады.

Жерсерігінен берілетін ақпарат екі құрамдас бөліктен тұрады:

- жалған қашықтықтан өлшеу коды ("қашықтық белгісі"), оның көмегімен жерсерікке дейінгі қашықтық өлшенеді,

- тұтынушыға қажетті ақпаратты қамтитын навигациялық хабарлама.

Навигациялық хабарлама спутниктің ағымдағы координаттарын (эфемеридтер), барлық спутниктердің орбиталарының жай-күйі (жарамдылығы) және элементтері туралы деректер, жүйелік уақыт пен UTC жүйелік уақытынан спутник уақытының жылжу шкаласын, шығаралған жиілік пен номиналды жиіліктің айырмашылығын және т.б. қамтитын болады.

Жалған қашықтықтан өлшеу коды "импульстердің" өте ұзын тізбегі болып табылады. Бұл тізбек мүлде кездейсоқ түрінде көрінуі мүмкін, алайда шын мәнінде белгілі бір заңдылықпен қалыптасады. Бұл заң осы аталған код болып табылады, оны білмейінше жерсеріктен мәлімет алу мүмкін емес.

**Navstar GPS** АҚШ-тың қорғаныс министрлігінің тапсырысы бойынша құрылды, бұл жүйемен Rockwell International, Martin Marietta, IBM фирмалары айналысқан. Жүйені әзірлеуге 12 миллиард доллар қаражат жұмсалды.

Спутниктер алты орбиталық жазықтықтарда орналасқан, олардың әрқайсысы экватор жазықтығына  $i=55^\circ$  бұрыш қимамен орналасқан. Осы жазықтықтардың тораптары шегерілген бір-біріне қатысты  $60^\circ$  ығыстырылған. Әрбір орбиталық жазықтықта бір келкі ендікте төрт спутник орналасқан. Осылайша, жұмыс жиынтығы жүйесін 24 спутник қамтиды.

Әр спутниктің орбитасының биіктігі шамамен 20 мың километр. Әрбір спутниктің Жерді айналу кезеңі 11 сағ 56 мин құрайды.

Спутниктердің орналасуының мұндай конфигурациясы ғаламшардың әрбір нүктесінде бір уақытта 4-тен 12 спутникке дейін бақылауды қамтамасыз етеді [кесте 1].

Кесте 1. Navstar GPS спутниктерінің сипаттамасы:

	BLOCK IIA	BLOCK IIR	BLOCK IIF
Орбитадағы салмағы, кг	985	1072	1702
Энергия көзі	Күн панельдері		
Қуаты, Вт	Қуаты 700 Вт	қуаты 1136 Вт	қуаты 2900 Вт
Жұмыс істеу уақыты, жыл	1,5x5,3	1,5x1,93x1,9x11,6	2,4x1,97x21,5

Бастапқыда Navstar GPS жүйесі тек әскери істерге пайдалану үшін құрастырылған болатын. Бірақ 1983 ж., КСРО-ның әуе кеңістігіне Кореялық В-747 ұшағы рұқсатсыз кіргеннен

кейін ғана АҚШ президенті барлық азаматтарға GPS-тытегін пайдалануға мүмкіндік беруге рұқсат берді.

Кеңес Одағында де осыған ұқсас принциптіспутниктік навигация жүйесі құрылды. ГЛОНАСС (Ғаламдық навигациялық жер серіктік жүйе) жүйесінің алғашқы спутнигі1982 жылы12 қазандаіске қосылды. ГЛОНАСС-тыресми түрде қолданысқа енгізу 1993 жылдың24 қыркүйекте басталды.Бастапқыда бұл жүйеде тек 12 спутник жұмыс істеді. Тек 1995 жылы24 спутникпен жүйе толығымен жабдықталды. Өкінішке орай, 90-шы жылдардың екінші жартысында жұмыс істейтін спутниктерді саны бірте-бірте істен шығып,азая бастады. 2001 жылы орбитада тек алты жұмыс істейтін спутниктерқалды. 2004 жылы жүйені қалпына келтіру басталды. 2011 жылықаңтар айында орбитада 26-спутникболған, оның 21-і жұмыс істеуде және бесеуі техникалық қызмет көрсету үшін орналастырылды.

ГЛОНАСС жүйесінің ғарыш аппараттарыныңжұмыс істеуі биіктігі 19100 кмшеңберлі орбитада орналасқан,экватордан қисаюы 64,8°,жер айналу кезеңі 11 сағат 15 минутты құрайды. Navstar GPS-кеқарағанда экватордан қисаюы жоғарырақ болып келеді, бұл жердің полярлық аудандарынан сигналдарды қабылдаудыжақсартады. Спутниктер үш орбиталық жазықтықтардаорналасқан.Орбиталық жазықтықтардың бойлығы 120°-танбөлінеді.Әрбір орбиталық жазықтықта8 спутниктанендік аргументі 45°біркелкі кадамболатындайорналастырылған. Спутниктердің әрбір жазықтықта орналасуы көршілес жазықтыққа қатысты 15° ендіктекөшірілген. Спутниктертің осылайша орналасуыжер бетінің және жер маңындағы кеңістіктің навигациялық өріспен үздіксіз және жаһандық жабылуын қамтамасыз етуге мүмкіндік береді [кесте 2].

Кесте 2. ГЛОНАСС спутниктерінің сипаттамасы

Спутник	Глонасс	Глонасс-М	Глонасс-К
Орбитадағы салмағы, кг	1415	1415	850
Қуаты, Вт	1000	1400	Мәлімет жоқ
Жұмыс істеу уақыты, жыл	3	7	10

Спутник күн батареяларымен жабдықталған цилиндрлі гермоконтейнерден тұрады. Оның құрамына навигация таратқыш, хронизатор (сағат), басқару кешені, жанармай құю құралдары мен ортаны қамтамасыз ету параметрлері, бағдар беру, түзету, электр қуатымен жабдықтау, терморегуляция кіреді.

Жаһандық позициялау жүйесі арқасында автокөлік навигациясы және жоғары сапалы картографияқол жетімді болды. Ғарышта жиырмадан астам спутник 24/7 режимінде бүкіл әлем бойынша бірнеше миллион көлік жүргізушілерге маршрут (бағыт) құрайды.

Бүгінгі таңда GPS тек автокөлік навигациясымен шектелмейді. Навигациялық жүйесмартфондармен планшеттердегі қабылдағыштардың көмегімен жаяу жүрген туристерге де мұражайларды, мәдени және тамақтану орындарын табуға көмектеседі. Сонымен қатар, программа құрастырушылар зағип (көруі нашар) адамдарға көмек ретінде арнайы программалар құрастыруда.

Соңғы жылдарынарықта навигацияға тәуелді электрондық құрылғылар көбеюде. Соның бірі - ата-аналарына баласының қай жерде екенін он метрге дейінгі дәлдікпен анықтауға көмектесетін "GPS-сағат".

Автокөлік навигациясы туралы айтсақ, заманауи технологиялар көмегімен жолдағы болып жатқан жағдаяттар туралы спутниктерден жан-жақты толық ақпарат алуға мүмкіндік береді. Оператор жүкті тасымалдаудажүк көлігінің орналасқан жерінмонитордан көре алады, жылдамдық режимін немесе жанармайды GPS бақылай алады.

Бүгінгі таңда кез-келген көлік компаниясы өзінің автопаркінеGPS-навигациясына арналған бағдарламалық-аппараттық кешендіорнатады. Ғарыштан бақылау көмегімен жүк тасымалдауды жеңілдетуге және жолға кетіретін шағынды азайтуға мүмкіндік берілді.

Бірнеше ауыр жүктасушы көліктерінің иесі нақты уақытта жүргізушінің қай жерде екенін біле алады және тапсырыс берушіге жүктің шамамен қай уақытта келетіні туралы ақпарат бере алады.

#### **Әдебиеттер:**

1. Сарайский Ю.Н., Липин А.В., Либерман Ю.И. Аэронавигация. Ч. II. Радионавигация в полете по маршруту: Учебное пособие. /СПбГУ ГА. Санкт-Петербург, 2013 -383 с.
2. Серапинас Б.Б. Глобальные системы позиционирования: Учебное издание. — М.: ИКФ «Каталог», 2002. — 106 с.

**М.С.Ибраим, Н.К.Смайлов.**

#### **Особенности спутниковой система навигации**

**Аннотация.** Тема статьи направлена на особенности использования навигации в космической технике. В статье автор рассматривает историю и функции систем GPS и ГЛОНАСС используемых в системе спутниковой навигации. Автор проанализировал особенности использования систем навигации при движении автомобильного транспорта, а так же нахождения мест культурного отдыха и общепита туристами.

**Ключевые слова:** Система спутниковой навигации, GPS, ГЛОНАСС, орбитальные плоскости, пространство.

**M. Ibraim, N. Smailov**

#### **Features of the satellite navigation system**

**Annotation.**The subject of article is directed to features of use of navigation in space technique. In article, the author considers history and functions of GPS systems and GLONASS used in the system of satellite navigation. The author analyses features of use of systems of navigation when driving the motor transport, and finding of places of cultural rest and a public catering by tourists.

**Keywords:**Satellite navigation system, GPS, GLONASS, orbital planes, place.

ОӘЖ 681.7.068.4.072

**А. Кенгесов., К.Н Тайсариева**

*Ғылыми жетекші - Сарсенбаев Н*

*Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті*

*Қазақстан, Алматы қ.*

*taisarieva@mail.ru*

#### **LABVIEW ҚОЛДАНУ АРҚЫЛЫ ЖЕРДІҢ ИОНОСФЕРАСЫН ЗЕРТТЕУ**

**Аңдатпа.** Осы ғылыми жұмыста білім беру үрдістері, зерттеу әдістерімен ионосфералық қабаттар динамикасы, сондай-ақ ионосферадағы радиотолқындарының таралуы қарастырылады. LabVIEW программалық ортасының және виртуальды технологияның ерекшеліктерінің сипаттамасы келтірілген, осы технологияның артықшылығымен кемшіліктері талданады және ионосфералық параметрлерді өлшеумен есептеудің қолданыстағы әдістері қарастырылады.

**Түйін сөздер:** ионосфера, LabVIEW, электромагниттік толқын, горизонттың бұрышы

Қазіргі уақытта ионосфера арқылы радиобайланысын болжау мәселесін шешу үшін ионосфераның физикалық және инженерлі күлгілерін құру қажет. Ионосферадағы процестердің күрделілігі, динамикалық режимнің күшті өзгергіштігі және деректердің сәйкессіздігі бұл проблема толық шешілуден әлі алысқа шығуға әкелді. Сонымен қатар, жердің магнит өрісі ионосфераның қасиеттеріне айтарлықтай әсер етеді. Оның әрекеті бойынша ионосфералық плазма анизотропты ортаға айналады, оның диэлектрлік тұрақтысымен өткізгіштігі – тензорлы мәндр. Осыған байланысты, ғылыми әдебиетте жиырма жылдан астам уақыт бойы жердегі радиофизикалық өлшеулерден, атап айтқанда, вертикальды зондтау ерекшеліктерінен ионосфераның динамикалық режимінің

сипаттамалары туралы ақпараталу мәселесі талқыланды. Айта кету керек, 50 жылдан астам уақыттан бері ионосфераның жай-күйін сипаттайтын параметрлер кеңістіктік және уақытша бөлу бойынша үлкен тәжірибелік материал жинақталған.

Осы мақаланың мақсаты жердің ионосфера параметрлерін зерттеуге арналған виртуалды құралды жасау болып табылады. Нәтижесінде жұмыста бұдан әрі мына мәселелерді қарастыру қажет:

- жобаланған виртуалды құрылғының блок-схемасын жасау;
- жердің ионосферасының негізгі параметрлерін зерттеу және есептеу;

Виртуалды құрал схемасын құру үшін алдымен виртуалды қосалқы құрылғыларды жасаймыз:

- «Layer Model» виртуалды қосалқы құрылғысы;
- «Ионосфераның диэлектрлік өткізгіштігі» виртуалды суб-құралы;

«Ионосфера үлгісі EPSILON» виртуалды қосалқы құралы, құрылған виртуалды құрылғы ионосфера параметрлерінің мәндерін, жербетіндегі горизонтқа қатысты толқындық траектория бұрышын және электромагниттік толқындардың жиілігін өзгертуге мүмкіндік береді.

Осыған байланысты жердің ионосфера параметрлерін зерттеудің бастапқы деректері:

- ионосфераның қабаты; жыл мезгілі; тәулік;
- жер бетіндегі көкжиекке қатысты толқындардың траекториясының бұрышы;
- электромагниттік толқын жиілігі.

Ионосфера параметрлерін зерттеу барысында біз келесі жоспарға сүйенеміз.

- 1) басқару элементтерімен танысып, виртуалды құрылғыны іске қосамыз;
- 2) таңдалған нұсқаға сәйкес зерттеулер жүргізеді;

3) біз электронды концентрацияны ионосфераның жекелеген қабатында және радиотолқындардың таралуына әсері зерттеледі;

4) біз ионосфераның электрлік қасиеттерін және радиотолқындардың таралуын зерттейік;

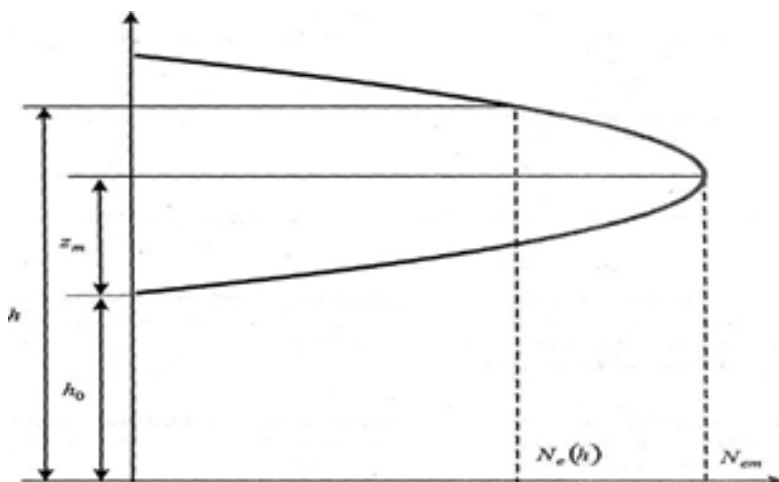
5) «өлі аймақты» қалыптастыруды тергеу;

Теорияны білуге негізделген нәтижелерді түсіндіреміз.

Ионосфераның параметрлерін қарастырайық.

Ионосфераның аналитикалық сипаттамасы үшін қабаттың параболикалық моделі жиі қолданылады (1-сурет).

Бұл модельде электронды тығыздықтың  $N_e h$  қабатында таралуы келесі өрнекпен берілген:



Сурет 1 - Ионосфера қабатының параболикалық моделі

1-кестеде. D, E, F қабаттарының үлгілері күндізгі және маусымдық кезеңдердегі орташа мәндері келтірілген.

Кесте 1. Ионосфералық қабаттардың параболикалық моделінің орташа параметрлері

параметрлері қабаттар	D		E		F		F <sub>1</sub>		F <sub>2</sub>	
					қыс		жаз		жаз	
	күн	түн	күн	түн	күн	түн	күн	түн	күн	түн
$h_0\text{км}$	50	–	100	100	200	205	160	–	220	200
$z_m\text{км}$	40	–	60	60	90	100	80	–	120	100
$N_{em}1\text{см}^3$	$10^3$	0	$5 \cdot 10^4$	$5 \cdot 10^3$	$10^6$	$2,5 \cdot 10^5$	$2,5 \cdot 10^5$	0	$5 \cdot 10^5$	$2,5 \cdot 10^5$

Кесте 2. Ионосферадағы радио толқындарының таралуын зерттеудің алғашқы параметрлері

Параметрлер	Нұсқа 1	Нұсқа 2	Нұсқа 3	Нұсқа 4	Нұсқа 5
қабат	F	E	F	F <sub>1</sub>	F <sub>2</sub>
Жылмезгілі	Қыс	Жаз	Қыс	Жаз	Жаз
Тәулік	Күн	Түн	Түн	Күн	Түн
градуспен, жиілік	30 9,2	20 4,5	30 4,7	25 6,4	40 5,0
МГц					

Ионосфера параметрлерін зерттеу үшін бастапқы деректердің 3 нұсқасын таңдаңыз. Зерттеу барысында келесі жоспарға сүйенеміз.

1. Зертханалық қондырғыны іске қосыңыз, басқару элементтерін қараңыз.

2. Таңдалған нұсқаға сәйкес зерттеулер жүргізіңіз.

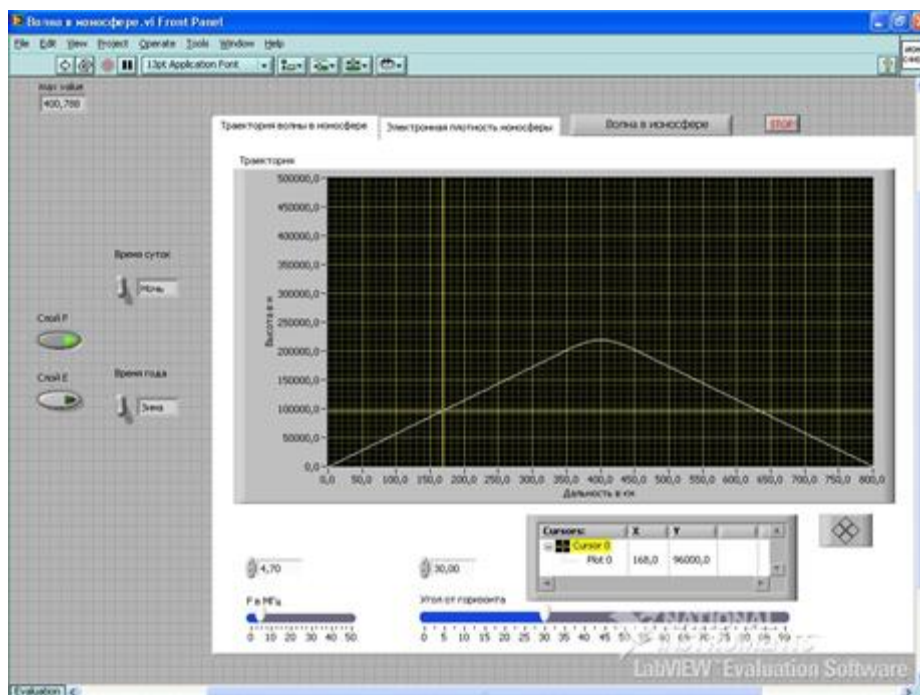
3. Электрондық концентрацияны ионосфераның жекелеген қабатында және радиотолқындардың таралуына әсері зерттеледі:

- «Жыл мезгілі» және «Күннің уақыты» қосқыштарына таңдалған опцияға сай орналасады;

- қабаттарды қосу түймелерімен тек қабатты 2- кестедегі мәндерді қосамыз;

«Горизонттың бұрышы» реттегішін пайдаланып «Ионосферадағы толқындардың траекториясы» бетіне ауысайық, бағытты тігінен ( $89,5^\circ$ ) мүмкіндігінше жақын орнатыңыз;





Сурет 2 - Жердің ионосферасының параметрлерін зерттеу

Осы жұмыста білім беру үрдістері, ионосфералық қабаттардың зерттеу әдістері мен динамикасы, сондай-ақ ионосферадағы радиотолқындардың таралуы қарастырылды. LabVIEW бағдарламалық ортасының және виртуальды технологияның ерекшеліктерінің сипаттамасы берілген және осы технологияның артықшылықтары мен кемшіліктері талданады.

**Әдебиеттер:**

1. Ришбет Г.Л., Гарриот О.К. Введение в физику ионосферы. - М: Наука, 1975. - 258 с.
2. Маров М.Л., Колесниченко А.В. Введение в планетарную аэробию. -Л.: Гидрометеиздат, 1987. - 406 с.
3. Хачикян Г.Я. Синоптика ионосферы на средних широтах северного полушария. - Алматы, 1997. - 16 с.
4. Иванов-Холодный Г.С, Михайлов А.В. Прогнозирование состояния ионосферы. - Л.: Гидрометеиздат, 1980. - 194 с.
5. Каримов К.А., Гайнутдинова П.Д. и др. Динамика средней атмосферы средних широт. - Фрунзе, 1982. - 164 с.
6. Петров Б.Е., Романюк В.А. Радиопередающие устройства на полупроводниковых приборах. - М.: Высшая школа, 1979. - 232 с.
7. Бадалов А.Л., Михайлов А.С. Нормы на параметры электромагнитной совместимости РЭС: Справочник. - М.: Радио и связь, 1989.-288 с.

**А.Кенгесов, К.Н Тайсариева Н.Сарсенбаев.**

**Исследование ионосферы земли при помощи методики LabWIEW**

**Резюме.** В данном исследовании рассматриваются динамика процесса обучения, методы исследования ионосферных слоев, а также распределение радиоволн в ионосфере. Описывает особенности программной среды LabWIEW и виртуальной технологии, анализирует преимущества и недостатки этой технологии и изучает существующие методы измерения и расчета ионосферных параметров.

**Ключевые слова:** Ионосфера, LabWIEW, электромагнитная волна, угол горизонтта

**A.Kengesov, K.N.Taissariyeva N.Sarsenbayev.**

**Study of the Earth's ionosphere using the LabWIEW methodology**

**Summary.** This study examines the dynamics of the learning process, methods for studying the ionospheric layers, as well as the distribution of radio waves in the ionosphere. Describes the features of the LabWIEW software environment

and virtual technology, analyzes the advantages and disadvantages of this technology and examines existing methods for measuring and calculating ionospheric parameters

**Keywords:** Ionosphere, LabVIEW, electromagnetic wave, angle of horizon

ОӘЖ 681.7.068.4

**Д.А. Кокенаева**

*Ғылыми жетекші - Тайсариева К.Н., PhD докторы, сениор лектор*  
*Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті –*  
*Satbayev University – Қазақстан, Алматы қ.*  
*diana\_24\_01@mail.ru*

## **TRIPLE PLAY ҚЫЗМЕТТЕРІН ТАЛДАУ ЖӘНЕ ІСКЕ АСЫРУ**

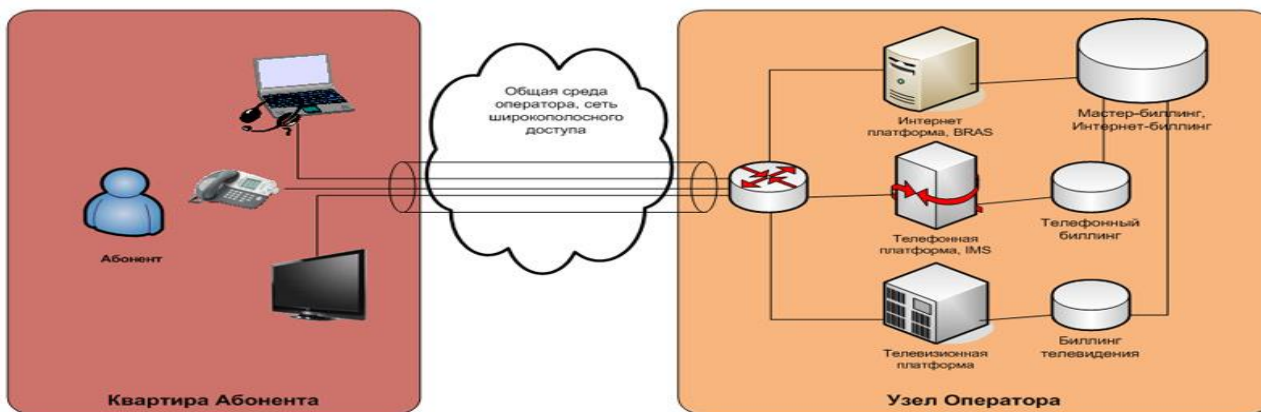
**Аңдатпа.** Бұл мақалада мультисервистік желілер талданып, соның ішінде Triple Play технологиясының қызметтері талданды. Мақалада Triple Play қызметтерін ұсыну кезінде қызмет көрсету сапасын қамтамасыз ету әдістері және имитациялық үлгілеудің нәтижелері қарастырылады. Triple Play қызметтерінің жылдам өсуі, мультимедиялық трафиктің пайда болуы және оның көлемінің тұрақты өсуі көп қызметтік байланыс желілерін пайдалануда маңызды мәселе болды.

**Түйін сөздер:** Triple - play, ISDN, QoS, IP-телефония, Int-DiffServ

Қазіргі байланыс желісімен салыстырғанда мультисервистік желі IP-телефония және кабельді теледидар сияқты ең жақсы және сапалы байланыс қызметтерін ұсынады. IP-телефониядан әдеттегі телефон қоңырауында екі әңгімелесуші арасындағы қосылу тек сөйлесу мақсатында телефон станциясы арқылы орнатылады. Дауыстық сигналдар белгілі бір телефон желісі бойынша, бөлінген байланыс арқылы беріледі. Интернет арқылы сұрау кезінде, деректердің сығылған пакеттері мақсатты мекен-жаймен Интернетке түседі. Әрбір деректер пакеті түрлі бағыттар бойынша адресатқа дейін өз жолынан өтеді. Адресат үшін деректер пакеттері қайта топталады және түпнұсқаның дауыстық сигналдарына кодталады.

IP-телефония көбінесе қарапайым телефониядан асып қана қоймай, VoIP-дан да арзан болып келеді. Сонымен қатар, қазіргі заманғы телекоммуникациялық желі (әдетте IP/MPLS негізінде) бар, ол арқылы соңғы пайдаланушыға интерактивті және мультимедиялық сервистерді, әдетте, үш компонентпен біріктірілген хабар тарату сапасымен жеткізеді: деректер, дауыс және бейне. Дауыспен телефония кең мағынада - дәстүрлі немесе бейнеконференция. Деректер-бұл негізінен Интернетке қол жеткізу, алайда, көпшілік желілерге қол жеткізуге арналған кез келген басқа да қызметтер. Бейне-интерактивті теледидар (оны IP-теледидар деп атайды), ол тікелей ТВ-бағдарламаларын, сондай-ақ "сұраныс бойынша бейне", интерактивті оқыту және т. б. қарастырады.[1]

Соңғы пайдаланушыға - жеке және корпоративтік - осындай инновациялық қызметтер пакетін ұсынудағы қызығушылық батыста бірнеше жыл бұрын пайда болды. Бүгін онда TriplePlay қызметтері, олардың мүмкіндіктері мен перспективалары туралы адекватты түсінік қалыптасты.



Сурет 1 - Triple Play қызметтері және олардың қызмет көрсететін ақпараттық жүйелері

Triple Play әдетте дауыс, бейне және деректер қызметтері ретінде декодталған. Толықтыруды талап етпестен, біз танымал, ең көп сатылатын, сонымен қатар Triple Play қызметтерін тізімдейміз.

Деректер қызметтері:

- Интернетке жоғары жылдамдықпен қосылу;
- желінің сақтық көшірмесі (Backup);
- Интернеттегі жеке файлдық ресурстар;
- ойын серверлеріне қол жеткізу.

Дауыстық қызметтер:

- қалалық және қалааралық телефон байланысы;
- дауыстық пошта;
- IP-хабар тарату.

Бейне қызметтері:

- IP-ті тарататын теледидар (IP-TV, HD-IP-TV);
- PPV төленген бейне арналары (көру бойынша төлеу);
- сұраныс бойынша бейне VoD (талап бойынша бейне);
- жеке бейнемагнитофон PVR;
- бейне телефония;
- бейнеконференция;
- бейнебақылау;
- бейне ойын консолі.

Нарықтағы қызметтерге деген сұранысты бағалауға тырысамыз, екі негізгі тұтыну нарығы - корпоративтік және жеке.

Triple-play (мультисервистік) желісінің басты артықшылығы - әртүрлі қызметтерді жалғыз кешенде қосу және біріктіру, оның функционалдығын арттыру мүмкіндігі, яғни «толтыру» - желі инфрақұрылымын өзгертпестен жаңа қызметтерді қосады. Triple-play желі қызметтерінің тәжірибесінен бірнеше мысал келтіргім келеді.

Егер біздің Triple-play желіде телефон байланысы қызметі болса, және теле - және бейне тарату қызметі болса, онда телефон қызметін абоненттік STB (set-top-box – өзінің бір интерфейсімен IP-желіге, ал екіншісі – теледидарға қосылатын құрылғы) қосып, телефон қызметін бейнетелефон қызметіне айналдыру өте оңай. IP – телефония және телехабар тарату дәстүрлі желілерінде мұны істеу мүмкін емес, IP-қолдайтын кәбілдік теледидар желісінде, бірақ Triple-play желісіндегі сияқты талғампаз емес, себебі КТВ-ның телевизиялық бөлігі оның IP-бөлігімен қисынды байланысты емес. Теледидар экранындағы суретті телефон қоңырауымен байланыстыру қиынырақ. Мұндай камераның болуы бірден Triple – play желісінде бір мезгілде тағы бір қызметті – бейнебақылау қызметін ұсынуға мүмкіндік береді,

ол дәстүрлі нұсқада өзінің жеке инфрақұрылымын, басқаша айтқанда абоненттің пәтерінде өзінің жеке сымдары мен құрылғыларын талап етеді. [2]

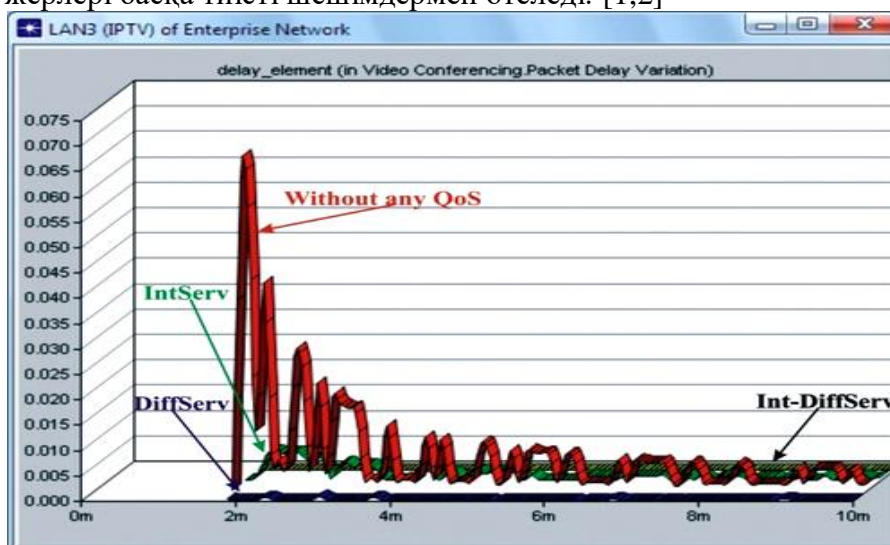
Triple-play желісінің қызметтерін пайдаланудың тағы бір көрнекті мысалы-Итальяндық FastWeb компаниясы (triple-play қызметінің ең танымал операторларының бірі) осындай психологиялық нюанстарға назар аударды: егер телехабарларды көру кезінде пайдаланушыда қашықтықтан басқару пультіңде "сатып алу" сөзі бар үлкен қызыл батырманы басу мүмкіндігі болса, экранда бір нәрсені ұнатса, ол мұны пайдалана алмайды. Мысалы, Джеймс Бонд туралы фильм болса. Ірі жоспар-Швейцария сағаты білекке, ал экран бұрышында қызыл нүкте жыпылықтайды, бұл пульт батырмасын басу арқылы осы сағаттарды сатып алу мүмкіндігін білдіреді. Және көптеген адамдар басады. Өйткені IP жағдайында қашықтан басқару пультіңдегі түймесі бар теледидар экранындағы суретті бақылау өте оңай.

Triple – play желісі абоненттерінің "қашықтағы бейнемагнитофон" (PVR – Personal Video Recording) қызметі үлкен қызығушылығын тудырады. Бұл тағы да бір емес, ол VoD қызметінің бейнефильмдері үшін ғана емес, сонымен қатар телеарналармен және кез келген басқа бейне контентпен манипуляциялау үшін желілік серверлік сақтау қоймаларын пайдалану мүмкіндігіне негізделген қызметтердің тұтас кешені. Мысалы, абонент желіні пульт және теледидардың экрандық мәзірі арқылы желілік серверге белгілі бір телебағдарламаны жазып, оны апта бойы сақтауды сұрай алады. Немесе футбол матчын трансляциялау кезінде пайдаланушы "кідірту" батырмасын басу, бес минутқа шығып, қайтып оралғаннан кейін өзінің кеткен сәтінен бастап қарауды жалғастыра алады. Бұл "уақытты жылжыту арқылы көру" (time-shifted TV) деп аталады. Мұндай мүмкіндікті кез келген адам лайықты бағалайды. [3,4,6]

2 -суретте бейне трафигін беру кезінде ауытқудың кешігу кестесі бейнеленген. Графикте төрт қисық бар: кез-келген QoS (QoS болмауы), IntServ, DiffServ, Int-DiffServ жоқ. Кепілдік берілген қызмет сапасын қамтамасыз ету тетіктері болмаған жағдайда, кідірту коэффициентінің өзгеру коэффициенттері бейне трафигіне арналған нормалардан асып түседі, бұл өз кезегінде берілген қызмет сапасына әсер етеді. Сервистің кепілдендірілген сапасын қамтамасыз етудің ең жақсы механизмі Int-DiffServ болып табылады.

Қызмет көрсету сапасының көрсеткіштерін талдау TriplePlay дауыстық және бейнетіркеу кідіріс пен кідіріс вариациясына өте сезімтал екенін көрсетті.

TriplePlay қызметін сапалы ұсыну үшін сапа көрсеткіштері трафиктің осы түрін беру кезінде қойылатын талаптарды қанағаттандыруы қажет. Осы талаптарды қамтамасыз ету үшін кепілді қызмет көрсету сапасын ұсыну тетіктерін пайдалану қажет. "IntegratedService" және "DifferentiatedService" кепілді қызмет көрсету сапасын ұсынудың екі негізгі моделін талдау әрбір модельдің өз кемшіліктері бар екенін көрсетті. Бұл кемшіліктерді жою үшін "IntegratedServicesOperationoverDifferentiatedNetworks" аралас моделі алынды, онда бір модельдің әлсіз жерлері басқа тиісті шешімдермен өтеледі. [1,2]



## Сурет 2 - Бейне трафигін берудегі кідірістердің өзгеруі

Қорытындылай келе, Triple Play технологиясының қызметтері талданды, оның қызметтері мен тиімділігі - әлемдік коммуникацияны дамытуда өте перспективалық бағыт. Біз телекоммуникация қызметтерінің әрқайсысы бөлек көрсетілуіне үйренеміз, телефондық сигнал телефонға сым арқылы үйге келеді, теледидар сигналы антеннаға, ал Интернетке арнайы желі арқылы немесе модем арқылы беріледі. Бірақ телекоммуникация саласының жетістіктері барлық телекоммуникация қызметтерін бір провайдерден бірыңғай байланыс желісі арқылы қамтамасыз ету мүмкіндігін ұсынады. Телекоммуникация технологиясы заманауи тұтынушылардың талаптарын қанағаттандыруға және қызметтер ауқымын мүмкіндігінше кеңейтуге бағытталған.

### Әдебиеттер:

1. Бакланов, И.Г. Исследование и разработка алгоритмов экспертного анализа параметров качества сетей с использованием территориально-распределенных измерительных комплексов (ТРИК): дис. канд. тех. наук: 05.12.13. / И.Г.Бакланов.– Москва, 2003. – 171 с.
2. Бакланов, И.Г. ISDN и FrameRelay: технология и практика измерений. 2-е издание./ И.Г. Бакланов. – Москва: Эко-Трендз, 2000. – 188 с.
3. Бакланов, И.Г. Тестирование и диагностика систем связи. / И.Г. Бакланов. – Москва: Эко-Трендз, 2001. – 264 с.
4. Основы построения телекоммуникационных систем и сетей. / В.В. Крухмалев, В.Н. Гордиенко, А.Д. Моченов и др. // М: Горячая линия – Телеком. – 2004. – 510 с
5. Лихтциндер, Б.Я. Автоматизация мониторинга приборов учета ЖКХ / Б.Я. Лихтциндер, Л.Б. Иванова, А.Е. Воробьев, А.Я. Раскин // XI Международная конференция "Контроль и управление в сложных системах": сб. тр. науч. конф. – 2012.
6. Лихтциндер, Б.Я. Применение моделей массового обслуживания в системах мониторинга электроэнергетических параметров / Б.Я. Лихтциндер, А.Е. Воробьев// ИКТ, 2012. – Том 10. - №3. – с 44-46.

**D.Kokenayeva, K. Taissariyeva**

### **Analysis and implementation of Triple Play functions**

**Abstract.** Currently, there is a Triple Play multi-service network on the market for all types of standard and interactive communication services: high-quality telephony, high-speed Internet, high-definition digital television, video on demand - apartment, house or office.

The main advantage of Triple Play is the complexity of the service for a subscriber who has different levels of payment in one place: telephone, Internet, television and your own network will significantly reduce the cost of access to all types of standard and interactive communication services.

This article describes the Triple Play technology, its analysis, how data is delivered, aspects of implementation, advantages and disadvantages, and how it works for communication.

**Keywords.** Triple - play, ISDN, QoS, IP- telephony, Int-DiffServ.

УДК 004.728

**А. Б. Қожахмет**

*научный руководитель - Наурыз К.Ж., старший преподаватель  
Казахский агротехнический университет им. С.Сейфуллина, Казахстан, г.Астана  
ret1720@mail.ru*

**МОДЕЛЬ OSI**

**Аннотация.** В данной статье рассмотрены особенности модели OSI с указанием назначения уровней. Также приведены соответствующие протокола моделей OSI и TCP/IP. В конце статьи уделены внимания на возможности открытых систем.

**Ключевые слова:** модель OSI, уровни модели OSI, стек протокола, TCP/IP, открытые системы.

Модель OSI - теоретическо идеальная модель передачи информации по сети. Это означает, что на практике мы никогда не будем встречать точное совпадение с этой моделью, это - стандарт, которого придерживаются разработчики и производители сетевых программ и оборудования, в целях поддержки совместимости продуктов[1].

Модель OSI (OpenSystemInterconnection) – это модель взаимодействия открытых систем. Можно понять сетевое оборудование как открытые системы (компьютеры с сетевыми интерфейсными картами, коммутаторы, маршрутизаторы и т.д.)[2].

Сетевая модель OSI представляет схему работы (или план действий относительно обмена данными) для сетевых устройств. Также OSI играет роль в создании новых сетевых протоколов, как служит стандартом взаимодействия. OSI состоит из 7 блоков (уровни) и каждый уровень (блок) имеет уникальную роль в сетевом взаимодействии различных сетевых устройств. На рисунке 1 приведены уровни модели OSI: 1 - физический, 2 - канальный, 3 - сетевой, 4 - транспортный, 5 - сеансовый, 6 - представления, 7 – прикладной.[3].



Рисунок 1 - Семиуровневый эталонный модель OSI

Каждый уровень модели имеет собственный набор сетевых протоколов (стандарты передачи данных), посредством которого устройства в сети обмениваются данными. Из практики известны, если у сетевого устройства больше возможностей, естественно считается как сложное устройство, и при реализации по модели OSI такое устройство занимает больше уровней и в результате - работает более медленно, чем другие устройства (менее простые) [1].

По модели OSI каждый уровень обслуживает часть процесса взаимодействия, и благодаря такой схеме модели взаимодействия сетевого оборудования и программного обеспечения становится намного более простым и более прозрачен. Сейчас, в бурном развитии Интернет главным используемым стеком протоколов является - TCP/IP. Данный стек появился до внедрения модели OSI. На рисунке 2 приведены известные сетевые протоколы с указанием уровней модели OSI и TCP/IP [4].

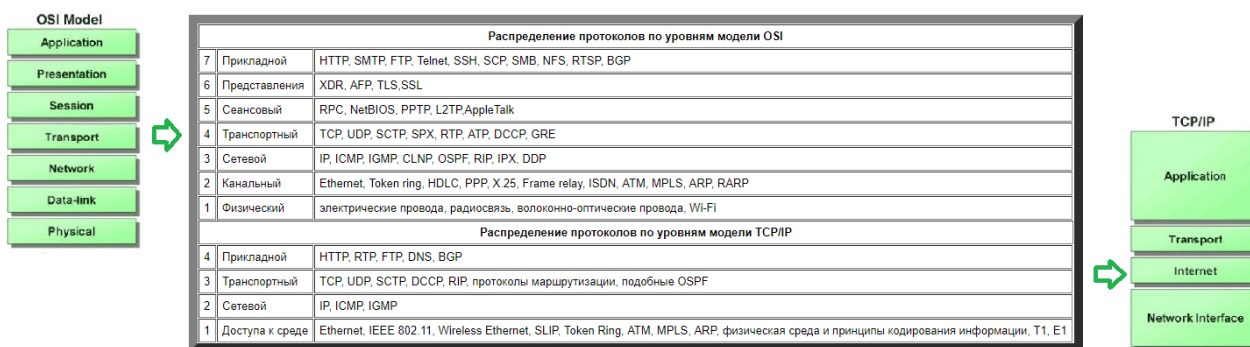


Рисунок 2 - Известные сетевые протоколы разбитые по уровням модели OSI и TCP/IP

Большинство данных примеров стандартов описывает только часть функций уровней модели OSI, и на самом деле это действительно. Стандарты были созданы с акцентом на то, что гибкость каждого из уровней должна быть максимальной. Идеальной ситуацией будет создание протоколов, которые наиболее точно удовлетворяют существующие стандарты и обеспечивают функции только одного уровня. На самом деле, внедрение протоколов разных уровней разработчиками сетевых продуктов, к сожалению, происходит менее точно. Производители сетевых оборудования и программных продукции, используя те же подходы, создают наборы протоколов разных уровней, смешивающихся в себе функции уровней модели OSI[3].

Модель OSI никогда не была жестким набором правил - она была создана с надеждой, что производители сетевого оборудования и разработчики программных приложений, имея свободу в развитии, будут в состоянии создать протоколы, обеспечивающие самое большое количество преимуществ для выпущенных продуктов. Но, сегодня действительность такая - что, имея свободу, большое число производителей проектируют независимо собственные протоколы, не добавляя функции, которые не описаны стандартами OSI. Результат такого подхода печален - ряд протоколов несовместимы, и создают при внедрении сложности, или же вообще не внедряются [5].

Однако максимальное расширение рынка продаж продуктов в интересах любого производителя, и для обеспечения безболезненного взаимодействия между продуктами различных фирм, производители сетевого оборудования и разработчики программных приложений вынуждены выполнять поддержку большого количества различного «чужих» протоколов, работающие согласно тем же уровням модели OSI, как и свои. Системы, дающие возможности прозрачного взаимодействия при обмене данными по сети между продуктами различных фирм - производителей, называют - «открытыми системами».

### Литературы:

1. Сетевая модель OSI. Материал из Национальной библиотеки им. Н. Э. Баумана. Режим доступа: [https://ru.bmstu.wiki/Сетевая\\_модель\\_OSI](https://ru.bmstu.wiki/Сетевая_модель_OSI). Дата обращения: 27.02.2019.
2. Кремлев А.С., Титов А.В., Щукин А.Н. Проектирование систем интеллектуального управления домашней автоматикой. Элементы теории и практикум. Учебное пособие. - СПб: НИУ ИТМО, 2014. - 96 с.
3. Граничин О., Кияев В. Открытые системы и интеллектуальная собственность в ИТ. Режим доступа: <https://www.intuit.ru/studies/courses/13877/1274/info>. Дата обращения: 25.03.2019.
4. Протоколы по уровням моделей OSI и TCP/IP. Режим доступа: <http://sysadm.pp.ua/internet/protokoly-po-urovnyam-modelej-osi-i-tcpip.html>. Дата обращения: 26.03.2019.

5. Годин И.М. Интернет-курс по дисциплине «Компьютерные сети». Режим доступа: [http://www.e-biblio.ru/book/bib/01\\_informatika/komp\\_set/sg.html](http://www.e-biblio.ru/book/bib/01_informatika/komp_set/sg.html). Дата обращения: 27.03.2019.

6. Стригунов, В. В. Введение в компьютерные сети : учеб.пособие / В. В. Стригунов ; [науч. ред. Э. М. Вихтенко]. – Хабаровск : Изд-во Тихоокеан. гос. ун-та, 2016. - 103 с.

**А. Б. Қожахмет., Қ. Ж. Наурыз.**

**OSI моделі (үлгісі)**

**Аннотация.** Мақалада OSI моделі (үлгісі) әрбір деңгейінің мақсаты көрсетіліп, ерекшелігі қарастырылады. Сонымен қатар, OSI және TCP/IP үлгілерінің сәйкес хаттамалары берілген. Мақала соңында ашық жүйелердің мүмкіншіліктеріне көңіл бөлінген.

**Кілттік сөздер:** OSI моделі (үлгісі), хаттама стегі, TCP/IP, ашық жүйелер.

**K.ZhNauryz, A.B.Kozhakhmet**

**OSI model**

**Summary.** In this article features of the OSI model with the indication of purpose of levels are considered. Are also brought corresponding the protocol of the OSI and TCP/IP models. At the end of article are given attention to possibilities of open systems.

**Keywords:** OSI model, levels of the OSI model, stack of the protocol, TCP/IP, open systems.

УДК 004.728.4

**А.М. Құдайберген**

*Научный руководитель - Наурыз Қ.Ж., старший преподаватель*

*Казахский агротехнический университет им.С.Сейфуллина, Казахстан, г.Астана*

*ret1720@mail.ru*

**ВОПРОСЫ ОРГАНИЗАЦИИ ИНФОРМАЦИОННОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ НА СЕТЕВОМ УРОВНЕ МОДЕЛИ OSI**

**Аннотация.** В данной статье рассмотрены вопросы организации информационного взаимодействия на сетевом уровне модели OSI, где отражены архитектура Internet, сетевые адреса IPv4, IPv6, а также основной протокол ARP, который обеспечивает взаимодействие между компонентами сети Internet v4.

**Ключевые слова:** интернет протокол, сетевой протокол, модель OSI, IP сеть.

Блок данных канального уровня - пакет предназначен для доставки относительно небольшого фрагмента передаваемого сообщения. Для обеспечения возможности доставки этого фрагмента каждый пакет снабжается сетевым адресом пункта назначения и адресом источника данного сообщения. На основании этих данных каждый из пакетов перемещается по сети независимо от остальных пакетов, которые используются для доставки других компонентов этого же сообщения. Примерами протоколов сетевого уровня являются такие протоколы, как X.25, IPX, AppleTalk, однако в настоящее время наибольшее распространение имеет Internet протокол-IP[1].

Функционирование сети Интернет основано на сложном комплексе протоколов, обеспечивающих выполнение различных функций - от непосредственно передачи данных до управления конфигурацией оборудования сети. Для того, чтобы классифицировать различные протоколы и понять их место в общей структуре технологии межсетевого взаимодействия, удобно воспользоваться так называемым «многоуровневым представлением сетевых протоколов». В рамках такого представления подразумевается то, что протоколы более высокого уровня используют функции протоколов более низкого уровня. На рисунке 1 показаны взаимоотношения архитектуры Интернет, определенной ARPA, с моделью OSI с пояснением функции каждого из уровней [2].



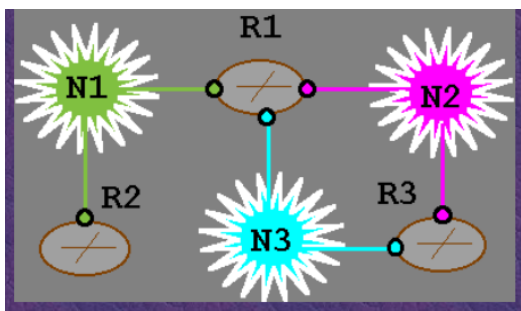


Рисунок 1 - Взаимоотношения архитектуры Интернет

На рисунке 1 буквами R обозначены маршрутизаторы, буквами N - сети IP. Интерфейсы, которые маршрутизатор использует для подключения к сетям, обозначены кружками соответствующего цвета.

Сетевая модель OSI - абстрактная сетевая модель для коммуникаций и разработки сетевых протоколов. Предлагает взгляд на компьютерную сеть с точки зрения измерений. Каждое измерение обслуживает свою часть процесса взаимодействия. Благодаря такой структуре совместная работа сетевого оборудования и программного обеспечения становится гораздо проще и прозрачнее. В настоящее время основным используемым стеком протоколов является TCP/IP, разработанный ещё до принятия модели OSI и вне связи с ней. Ниже на рисунке 2 показана структура сетевых адресов [3].

	IP Address												
Класс	31	30	29	28	27	...	24	23	16	15	8	7	0
A	0	Net Id						Host Id					
B	1	0	Net Id					Host Id					
C	1	1	0	Net Id					Host Id				
D	1	1	1	0	Multicast Address								
E	1	1	1	1	0	Reserved							

Рисунок 2 - Структура сетевых адресов

Сетевой адрес IPv4 имеет длину 32 бита. Ограниченная длина этого адреса в совокупности с используемым принципом определения маршрута приводит к резкому сокращению числа активных узлов сети [1].

IPv6 (англ. Internet Protocol version 6) - новая версия интернет протокола (IP), призванная решить проблемы, с которыми столкнулась предыдущая версия (IPv4) при её использовании в Интернете, за счёт использования длины адреса 128 бит вместо 32. Протокол был разработан IETF[4].

В настоящее время, протокол IPv6 уже используется в нескольких тысячах сетей по всему миру (более 14000 сетей (данные на осень 2013 г.)), но пока ещё не получил столь широкого распространения в Интернете, как IPv4. Согласно статистике Google на октябрь 2018 г., IPv6 составляло около 25 % в сетевом трафике. Например в России коммерческое использование

операторами связи невелико (не более 1 % трафика). DNS-серверы многих российских регистраторов доменов и провайдеров хостинга используют IPv6 [5].

После того, как адресное пространство в IPv4 закончится, два стека протоколов - IPv6 и IPv4 - будут использоваться параллельно (англ. dual stack), с постепенным увеличением доли трафика IPv6, по сравнению с IPv4. Такая ситуация станет возможной из-за наличия огромного количества устройств, в том числе устаревших, не поддерживающих IPv6 и требующих специального преобразования для работы с устройствами, использующими только IPv6 [6].

Существуют различные типы адресов IPv6: одноадресные (Unicast), групповые (Anycast) и многоадресные (Multicast). Адреса типа Unicast хорошо всем известны, при этом пакет, посланный на такой адрес, достигает в точности интерфейса, который этому адресу соответствует. Адреса типа Anycast синтаксически неотличимы от адресов Unicast, но особенности: они адресуют группу интерфейсов и пакет, направленный такому адресу, попадет в ближайший (согласно метрике маршрутизатора) интерфейс (адреса Anycast могут использоваться только маршрутизаторами). Адреса типа Multicast идентифицируют группу интерфейсов, при этом пакет, посланный на такой адрес, достигнет всех интерфейсов, привязанных к группе многоадресного вещания [5].

Для того чтобы обеспечить информационное взаимодействие между компонентами сети Internet, необходимо установить соответствие между сетевыми адресами IPv4 и адресами. Эта функция в стеке протоколов TCP/IP возложена на протокол, который называется ARP (Address Resolution Protocol) [1].

Необходимость в использовании протокола, с помощью которого сетевым (логическим) адресам IP могут быть поставлены в соответствие физические адреса узлов, определяется многоуровневой схемой организации информационного взаимодействия. Организация информационного взаимодействия на сетевом уровне предполагает организацию соответствующего взаимодействия на канальном и физическом уровне. Для обеспечения организации этих процессов и необходимо установить соответствие адресу сетевого уровня в соответствие адрес канального уровня или физический адрес [2].

Данная задача может быть решена различными способами. Наиболее простым способом решения данной задачи является использование в качестве адресов канального уровня значений HostId сетевого адреса. Однако, сети в которых эта возможность может быть использована, (proNet) не получили достаточно широкого распространения в настоящее время. Другим способом решения данной задачи является непосредственное включение физического адреса в качестве HostId в сетевой адрес. Такой способ использован при построении схемы сетевого адреса в сетях IPX/SPX. Если учесть то, что физический адрес наиболее распространенных в настоящее время сетей IEEE802.3 Ethernet представляет собой 48 битную последовательность, можно понять, что и этот метод не может быть использован в сетях IPv4 [3].

Для решения указанной выше задачи в современных сетях IP используется специальный протокол канального уровня, который устанавливает динамическое соответствие логического и физического адресов абонентов сети. Наибольшее распространение ARP получил благодаря повсеместности сетей IP, построенных поверх Ethernet, поскольку практически в 100 % случаев при таком сочетании используется ARP. В семействе протоколов IPv6 ARP не существует, его функции возложены на ICMPv6 [4].

ICMPv6 (англ. InternetControlMessageProtocolfortheInternetProtocolVersion 6 - межсетевой протокол управляющих сообщений для межсетевого протокола версии 6) - реализация ICMP для IPv6. ICMPv6 - неотъемлемая часть IPv6, отвечающая за сообщения об ошибках, диагностические функции (например, ping), поиск соседей, определение MTU и основа для расширения и реализации будущих аспектов управления межсетевым протоколом. ICMPv6 определен в RFC 4443 [4].

## Литературы:

1. Коннов, Н. Н. Анализ сетевых протоколов: лаб. практикум по курсу «Сети ЭВМ и телекоммуникации» / Н. Н. Коннов, В. Б. Механов. – Пенза: Изд-во ПГУ, 2010. - Ч. 1. – 68 с.
2. Баскаков И.В. I83 IP-телефония в компьютерных сетях: Учебное пособие / И.В. Баскаков, А.В. Пролетарский, С.А. Мельников, Р.А. Федотов - М.: Интернет-Университет Информационных Технологий; БИНОМ. Лаборатория знаний, 2008. -184 с.
3. Таненбаум Э., Уэзеролл Д. Компьютерные сети. 5-е изд. - СПб.: Питер, 2012. - 960 с.
4. Бабий Ю. Перспективы и реалии IPv6 в уанет. Режим доступа: <http://internetua.com/perspektivi-i-realii-IPv6-v-uanet>. Дата обращения: 26.02.2019.
5. IPv6. Материал из Википедии - свободной энциклопедии. Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/IPv6>. Дата обращения: 25.02.2019.
6. IPv6 (Internet Protocol version 6). Материал из Национальной библиотеки им. Н. Э. Баумана. Режим доступа: [https://ru.bmstu.wiki/IPv6\\_\(Internet\\_Protocol\\_version\\_6\)](https://ru.bmstu.wiki/IPv6_(Internet_Protocol_version_6)). Дата обращения: 27.02.2019.

**А. М. Құдайберген**

**OSI моделінің желілік деңгейінде ақпараттық өзара іс-қимылды ұйымдастыру сұрақтары**

**Аннотация.** Ұсынылып отырған мақалада OSI моделінің желілік деңгейінде ақпараттық өзара іс-қимылды ұйымдастыру, атап айтқанда Internet сәулеті, IPv4, IPv6 желілік адрестері, сонымен қатар Internet v4 желісінің компоненттерінің өзара іс-қимылын қамтамасыз ететін негізгі ARP хаттамасы қозғалады.

**Кілт сөздер:** интернет хаттамасы, желі хаттамасы, OSI моделі (үлгісі), IP желі.

**A.M.Kudaibergen**

**Questions of the organization of information exchange at the network level of the OSI model**

**Summary.** In this article questions of the organization of information exchange at the network layer of the OSI model where the architecture of Internet, network addresses IPv4, IPv6 and also the main ARP protocol which provides interaction between components of Internet v4 network are reflected are considered.

**Keywords:** Internet protocol; network protocol; OSI model; IP network.

УДК 621.39.075

**А.Е. Құттыбаева Е.Т. Кунтуган Н.А Джунусов.**

*Научный руководитель – А.Е.Куттыбаева, к.э.н., лектор каф.ЭТиКТ*

*Университет Сатпаева, Казахстан, Алматы*

*sultan.kuntugan@mail.ru*

## **ИССЛЕДОВАНИЕ КОСМИЧЕСКИХ СИЛОВЫХ УСТАНОВОК НА ОСНОВЕ РАДИОИЗОТОПНЫХ ГЕНЕРАТОРОВ**

**Аннотация.** В статье рассмотрены радиоизотопные источники энергии. Виды радиоизотопных источников питания, области применения. Приведен рисунок Радиоизотопного генератора зонда «Вояджер».

**Ключевые слова:** Радиоизотопные источники энергии, радиоизотопный генератор, атомные элементы, энергообеспечение, электротеплопитание.

Радиоизотопные источники энергии — устройства различного конструктивного исполнения, использующие энергию, выделяющуюся при радиоактивном распаде, для нагрева теплоносителя или преобразующие её в электроэнергию.

Радиоизотопный источник энергии принципиально отличается от атомного реактора тем, что в нём используется не управляемая цепная ядерная реакция, а энергия естественного распада радиоактивных изотопов.

Радиоизотопные источники питания подразделяются на:

Радиоизотопные термоэлектрические генераторы: используются термоэлементы.

Радиоизотопные термоэмиссионные генераторы: используется термоэмиссионный преобразователь.

Радиоизотопные комбинированные генераторы: используются термоэмиссионный преобразователь (1-я ступень) и термоэлементы (2-я ступень преобразования).

Радиоизотопные паротурбинные генераторы: парортутные или пароводяные турбины и электрогенератор.

Атомные элементы: альфа- и бета-излучающие изотопы, помещённые в вакуумные капсулы, создают очень высокое напряжение при малых токах.

Атомные полупроводниковые элементы: облучение полупроводниковых сборок в заданном направлении.

Радиоизотопные пьезоэлектрические источники.

Радиоизотопные оптико-электрические источники.

Радиоизотопные источники высокопотенциального тепла: получение нагретых жидкостей (вода, топливо и др.) и газов для отопления, обогрева резервных батарей и др.

Радиоизотопные подогреватели и ионизаторы воздуха: подогрев (частичный) и сильная ионизация воздуха или кислорода, подаваемого в металлургические печи (интенсификация горения топлива).

Радиоизотопные реактивные двигатели: используются высококонцентрированные и тугоплавкие соединения радиоизотопов с максимальным выделением энергии для нагрева рабочих тел (водород, гелий), используемых в реактивных двигателях малой мощности (маневрирование спутников).

Источником тепла или топливом радиоизотопных источников тока являются достаточно короткоживущие радиоактивные изотопы различных химических элементов. Основными требованиями к изотопам и, соответственно, к источникам тепла изготовленных из них соединений и сплавов являются: достаточно большой период полураспада, безопасность в обращении и эксплуатации (желательно отсутствие проникающих излучений: жёсткого гамма-излучения и нейтронов), высокая температура плавления сплавов и соединений, большое удельное энерговыделение, а для изотопов, способных к делению, также и возможно большая критическая масса. Очень важное место при выборе рабочего изотопа играет образование дочернего изотопа, способного к значительному тепловыделению, так как цепь ядерного преобразования при распаде удлиняется и соответственно возрастает общая энергия, которую можно использовать. Известно более 3000 радиоизотопов, но лишь немногие подходят на роль источников тепла в радиоизотопных генераторах. Изотопы, наиболее часто используемые для радиоизотопных источников энергии в настоящее время, перечислены в следующей таблице:

Радиоизотопные источники энергии применяются там, где необходимо обеспечить автономность работы оборудования, значительную надёжность, малый вес и габариты. В настоящее время основные области применения — это космос (спутники, межпланетные станции и др), глубоководные аппараты, удалённые территории (крайний север, открытое море, Антарктика). Например, изучение «глубокого космоса» без радиоизотопных генераторов невозможно, так как при значительном удалении от Солнца уровень солнечной энергии, который можно использовать посредством фотоэлементов, исчезающе мал. Например, на орбите Сатурна освещённость Солнцем в зените соответствует земным сумеркам. Кроме того, при значительном удалении от Земли для передачи радиосигналов с космического зонда требуется очень большая мощность. Таким образом, единственным возможным источником энергии для КА в таких условиях, помимо атомного реактора, выступает именно радиоизотопный генератор.

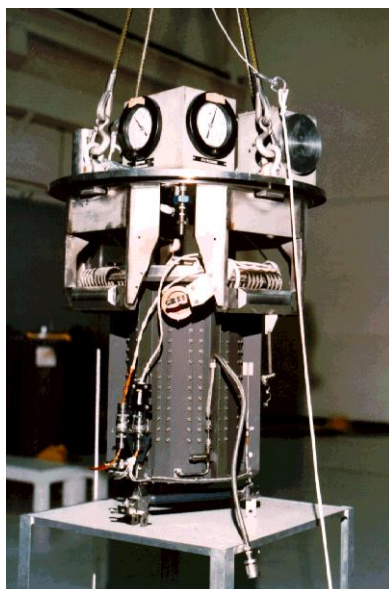


Рисунок 1 - Радиоизотопный генератор зонда «Вояджер»

Существующие области применения:

Энергообеспечение космических аппаратов (тепловая и электрическая энергия):

«Викинг-1 и -2»

«Пионер»

«Вояджер-1»

«Вояджер-2»

Луноходы

«Кассини»

«Новые горизонты»

Медицина: электропитание электрокардиостимуляторов и др.

Энергопитание маяков и бакенов.

Перспективные области применения:

Роботы-андроиды: Электротеплопитание. Как основной источник энергии.

Боевые лазеры космического базирования: Накачка лазеров и электротеплопитание.

Боевые машины: Мощные двигатели с большим ресурсом (беспилотные разведывательные аппараты — самолеты и мини-лодки, энергопитание боевых вертолетов и самолётов, а также танков и автономных пусковых установок).

Глубоководные гидроакустические станции: длительное энергопитание невозвращаемых аппаратов.

#### **Литературы:**

1. Солнечные и ветровые энергетические системы: Пер. ст. из журнала.: –РЕМ: processEngineeringinomagazine. 1983. vol.23, v.3-4,p.64.

2. Телешов В.Г. Организация использования нетрадиционных источников энергии.: Учебное пособие .- Чита.: ЧитГУ, 2004.-97с.

3. Жигарев А.А., Шамаев Г.Г. Электронно-лучевые и фотоэлектрические приборы.- М.: Высшая школа, 1982.-463с.

4. А. Амброзьяк. Конструкция и технология полупроводниковых фотоэлектрических приборов. перевод с польского к.т.н Н.И. Тюшкевича, под ред д.т.н. професс. Б.Т. Коломийца. –М.: изд. «Советское радио» 1970г.

5. Лидоренко Н.С., Мучник Г.Ф. Электрохимические генераторы 1985.-359с.

6. Фотопреобразователь на основе кремниевых эпитаксиальных структур n-p<sup>+</sup>-типа.– Гелиотехника. 1985.№6.-17с.

**А.Е. Құттыбаева Е.Т. Кунтуган Н.А Джунусов.**

**Радиоизотопты генераторлар негізінде ғарыштық күштік қондырғыларды зерттеу**

**Аңдатпа:** Бұл мақалада радиоизотопты қорек көздері қарастырылған. Радиоизотопты қорек көздерінің түрлері, қолданылу аймағы. Вояджер зондындағы радиоизотопты генератор суреті көрсетілген.

**Кілт сөздер:** Радиоизотопты қорек көздері, радиоизотопты генератор, атомдық элементтер, электр жабдықтау, элеткрожылу жабдықтау.

**A.E.Kuttybayeva E.T. Kuntugan N.A Dzhunusov**

**Research of space power plants based on radioisotope generators**

**Summary.** The article discusses radioisotope energy sources. Types of radioisotope power sources, applications. A drawing of the Voyager Probe Radioisotope Generator is shown.

**Keywords:** Radioisotope energy sources, radioisotope generator, atomic elements, power supply, electric heating.

УДК 621.39.075

**А.Е. Құттыбаева Е.Т. Кунтуган Н.А Джунусов.**

*Научный руководитель – А.Е.Куттыбаева, к.э.н., лектор каф.ЭТиКТ*

*Казахский национальный исследовательский технический университет имени*

*К. И. Сатпаева, Казахстан, г. Алматы*

*sultan.kuntugan@mail.ru*

## **РАДИОИЗОТОПНЫЕ ГЕНЕРАТОРЫ В КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТАХ**

**Аннотация.** В данной статье рассматриваются вопросы применения радиоизотопных генераторов в космических силовых установках. Рассмотрены физические процессы возникающие в радиоизотопных генераторах. Рассмотрены виды радиоизотопных генераторов. Приведена схема радиоизотопного термоэлектрического генератора. В конце приведен рисунок радиоизотопного генератора зонда

**Ключевые слова:** радиоизотопные генераторы, радиоизотопный термоэлектрический генератор, КПД, радиационная защита, радиоактивные материалы.

РИТЭГ (радиоизотопный термоэлектрический генератор) — радиоизотопный источник электроэнергии, использующий тепловую энергию, выделяющуюся при естественном распаде радиоактивных изотопов и преобразующий её в электроэнергию с помощью термоэлектрогенератора.

По сравнению с ядерными реакторами, использующими цепную реакцию, РИТЭГи значительно меньше и конструктивно проще. Выходная мощность РИТЭГа весьма невелика (до нескольких сотен ватт) при небольшом КПД. Зато в них нет движущихся частей и они не требуют обслуживания на протяжении всего срока службы, который может исчисляться десятилетиями. РИТЭГи применимы как источники энергии для автономных систем, удалённых от традиционных источников электроснабжения и нуждающихся в нескольких десятках-сотнях ватт при очень длительном времени работы, слишком долгом для топливных элементов или аккумуляторов.

РИТЭГи являются основным источником электропитания на космических аппаратах, выполняющих продолжительное задание и сильно удаляющихся от Солнца (например «Вояджер-2» или «Кассини-Гюйгенс»), где использование солнечных батарей неэффективно или невозможно.

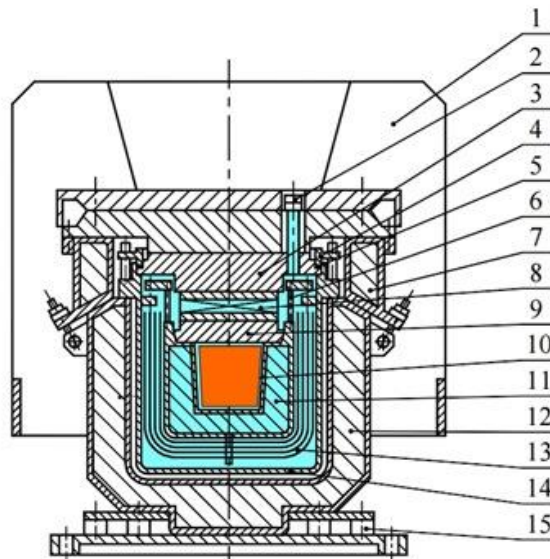


Рисунок 1 – схема радиоизотопного термоэлектрического генератора

1. Радиатор
2. Электровывод
3. Крышка
4. Крышка термоблока
5. Прокладка
6. Опора теплового источника
7. Радиационная защита
8. Блок термоэлектрический
9. Теплообменный элемент
10. Радиоизотопный источник тепла
11. Блок защиты
12. Радиационная защита
13. Блок экранов
14. Корпус
15. Основание

Радиоактивные материалы, используемые в РИТЭГах, должны соответствовать следующим характеристикам:

Достаточно высокая объёмная активность для получения значительного энерговыделения в ограниченном объёме установки. Минимальный объём ограничен тепловой и радиационной стойкостью материалов, слабоактивные изотопы ухудшают энергомассовое совершенство установки. Обычно это значит что период полураспада изотопа должен быть достаточно мал для высокой интенсивности распадов и распад должен давать достаточно много легкоутилизируемой энергии.

Достаточно длительное время поддержания мощности для выполнения задачи. Обычно это значит, что период полураспада изотопа должен быть достаточно велик для заданной скорости падения энерговыделения. Типичные времена полураспада изотопов, используемых в РИТЭГах, составляют несколько десятилетий, хотя изотопы с коротким периодом полураспада могут быть использованы для специализированных применений.

Удобный для утилизации энергии вид ионизирующего излучения. Гамма-излучение легко вылетает из конструкции, унося с собой энергию распада. Относительно легко могут улетать также нейтроны. Образующиеся при  $\beta$ -распаде высокоэнергетичные электроны неплохо задерживаются, однако при этом образуется тормозное рентгеновское излучение, уносящее

часть энергии. При  $\alpha$ -распаде образуются массивные  $\alpha$ -частицы, эффективно отдающие свою энергию практически в точке образования.

Безопасный для окружающей среды и аппаратуры вид ионизирующего излучения. Значительные гамма-, рентгеновское и нейтронное излучения зачастую требуют специальных конструктивных мер по защите персонала и близкорасположенной аппаратуры.

Относительная дешевизна изотопа и простота его получения в рамках имеющихся ядерных технологий.

Существует концепция подкритических РИТЭГов. Подкритический генератор состоит из источника нейтронов и делящегося вещества. Нейтроны источника захватываются ядрами делящегося вещества и вызывают их деление. Основное преимущество такого генератора в том, что энергия, выделяемая при реакции деления, гораздо выше энергии альфа-распада. Например, для плутония-238 это примерно 200 МэВ против 5,6 МэВ, выделяемых этим нуклидом при альфа-распаде. Соответственно, потребное количество вещества гораздо ниже. Количество распадов и радиационная активность в пересчёте на тепловыделение также ниже. Это снижает вес и размеры генератора.

В СССР требования к РИТЭГ устанавливались ГОСТ 18696-90 «Генераторы радионуклидные термоэлектрические. Типы и общие технические требования» и ГОСТ 20250-83 «Генераторы радионуклидные термоэлектрические. Правила приёмки и методы испытаний».

Мощность эквивалентной дозы ионизирующего излучения на внешней поверхности РИТЭГ не должна превышать 2,0 мЗв/ч, а на расстоянии 1 м от неё — 0,1 мЗв/ч.

Конструкция РИТЭГ должна обеспечивать отсутствие выхода из него радионуклидов и сохранение защитных характеристик радиационной защиты при падении РИТЭГ на твёрдое основание с высоты 9 м, а также после воздействия на него температуры в 800 °С в течение 30 мин. Температура всех доступных поверхностей РИТЭГ не должна превышать 80 °С

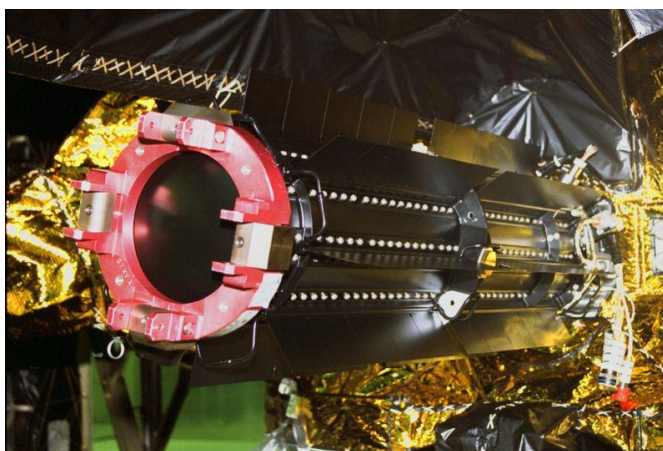


Рисунок 2 - Радиоизотопный генератор зонда

#### Литературы:

1. Солнечные и ветровые энергетические системы: Пер. ст. из журнала.: –РЕМ: processEngineerinomagazine. 1983. vol.23, v.3-4, p.64.
2. Телешов В.Г. Организация использования нетрадиционных источников энергии.: Учебное пособие .- Чита.: ЧитГУ, 2004.-97с.
3. Жигарев А.А., Шамаев Г.Г. Электронно-лучевые и фотоэлектрические приборы.- М.: Высшая школа, 1982.-463с.
4. А. Амброзяк. Конструкция и технология полупроводниковых фотоэлектрических приборов. перевод с польского к.т.н Н.И. Тюшкевича, под ред д.т.н. професс. Б.Т. Коломийца. –М.: изд. «Советское радио» 1970г.
5. Чопра К., Дас С. Тонкопленочные солнечные элементы. Пер. с англ. – Мир.1986.-435с.



6. Лидоренко Н.С., Мучник Г.Ф. Электрохимические генераторы 1985.-359с.

**А.Е. Құттыбаева Е.Т. Кунтуган Н.А Джунусов**  
**Ғарыштық аппараттардағы радиоизотопты генераторлар**

**Андатпа:** Бұл мақалада ғарыштық күштік құрылғыларда радиоизотоптық генераторлар қолдан мәселелері қарастырылады. Радиоизотопты генераторларда пайда болатын физикалық процесстер қарастырылған. Радиоизотопты генератор түрлері қарастырылған. Радиоизотопты термоэлектронды генератор сұлбасы келтірілген. Соңында зондтың радиоизотопты генератор суреті көрсетілген.

**Кілт сөздер:** радиоизотопты генераторлар, радиоизотопты термоэлектронды генератор, пайдалы әсер коэффициенті, радиационды қорғаныс, радиоактивті материалдар.

**A.E.Kuttybayeva E.T. Kuntugan, N.A Dzhunusov**  
**Radioisotope generators in spacecraft**

**Summary.** This article discusses the use of radioisotope generators in space power plants. The physical processes occurring in radioisotope generators are considered. Considered types of radioisotope generators. The diagram of a radioisotope thermoelectric generator is shown. At the end is a drawing of a radioisotope probe generator.

**Keywords:** radioisotope generators, radioisotope thermoelectric generator, efficiency, radiation protection, thermoelectric.

УДК 621.39.075

**А.Е. Құттыбаева, Т.Р.Төлғаева**  
*Научный руководитель – А.Е.Куттыбаева, к.э.н., лектор каф.ЭТиКТ*  
*Казахский национальный исследовательский технический университет имени*  
*К. И. Сатпаева, Казахстан, г. Алматы*  
*togzhan.1997@inbox.ru*

**ПРИМЕНЕНИЕ СОЛНЕЧНЫХ БАТАРЕЙ В КОСМИЧЕСКОМ ПРОСТРАНСТВЕ**

**Аннотация.** В статье рассматриваются применение солнечных батарей в космическом пространстве, Приведены примеры видов солнечных батарей, структура солнечных батарей, принцип работы солнечных батарей. Приведена формула расчета эффективности солнечных батарей. Рассмотрены физические процессы возникающие в солнечных батареях. В конце приведен рисунок принципа работы солнечной батареи.

**Ключевые слова:** Солнечные батареи, КПД, фотоэлектрических преобразователей, полупроводниковые устройства, энергосбережения.

Солнечные батареи – это приборы, принцип действия которых основан на объединение фотоэлектрических преобразователей (фотоэлементов) — полупроводниковых устройств, преобразуют солнечную энергию в электрический ток.

Формула расчета эффективности солнечных батарей выглядит следующим образом:

$$\text{КПД} = \frac{P_{\text{сб}}}{S_{\text{сб}}}(1)$$

где:  $P_{\text{сб}}$  – мощность СБ;  $S_{\text{сб}}$  – площадь СБ.

Про энергосбережения космических аппаратов задумывались еще с самого начало проектирования космических аппаратов. Ведь в космосе мы не можем обеспечивать энергию тем самым должны были задуматься о длительной работе энергосберегающих преборов. Первый и второй искусственные спутники земли были оснащены только бортовыми батареями, которые выходили из строя через несколько недель. С третьего спутника, все последующие космические аппараты были оборудованы солнечными батареями.

Главным разработчиком и изготовителем космических солнечных электростанций было научно-производственное предприятие «Квант». Солнечные панели «Кванта» установлены

практически на всех отечественных космических аппаратах. В самом начале это были кремниевые солнечные батареи. Их мощность была ограничена из за заданных размеров и веса. Но затем учеными «Кванта» были разработаны и изготовлены первые в мире солнечные батареи на основе совершенно нового полупроводника – арсенида галлия (GaAs)[1].

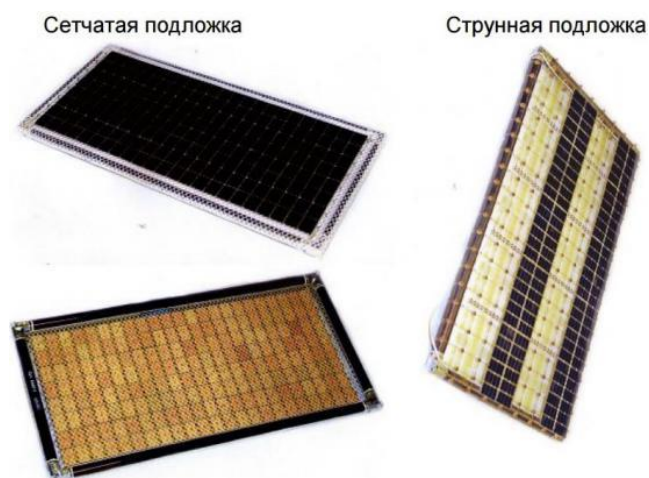


Рисунок 1 – Гелиевые панели с сетчатой и струнной подложкой

После были запущены в производство абсолютно новые гелиевые панели, которые не имели аналогов в мире. Этой новинкой стали высокоэффективные гелиевые панели.

Специально для установки на космических аппаратах с низкими орбитами были спроектированы и изготовлены кремниевые гелиевые панели с двусторонней чувствительностью. Например, для российского (космического аппарата «Звезда») были изготовлены панели на кремниевой основе с двусторонней чувствительностью, причем площадь одной панели составляла 72 м<sup>2</sup> [2].

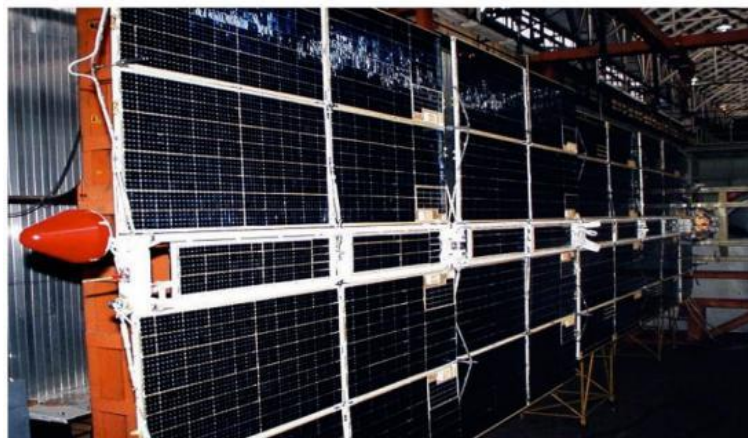


Рисунок 2 – Солнечная батарея космического аппарата «Звезда»

ФЭП из разных химических элементов существует огромное количество. Однако большая их часть – это разработки на начальных стадиях. В промышленных масштабах сейчас выпускаются пока что только панели из фотоэлементов на основе кремния.

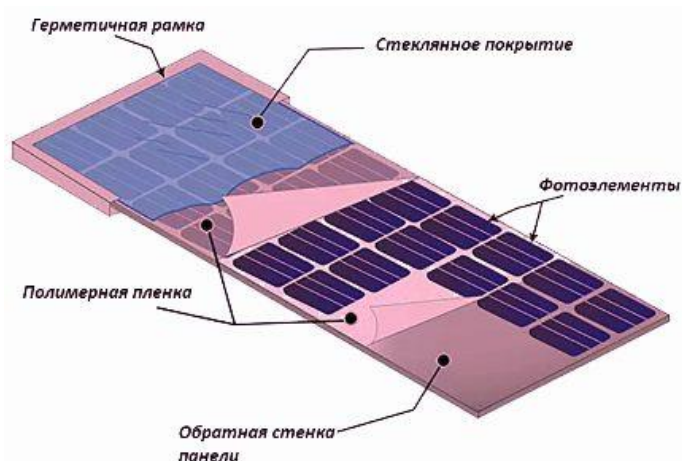


Рисунок 4 – Структура солнечной батареи

Кремниевые полупроводники используются при изготовлении солнечных батарей из-за своей дешевизны. Обычный фотоэлемент в гелиопанели – это тонкая пластина из двух слоев кремния, каждый из которых имеет свои физические свойства. Это классический полупроводниковый p-n-переход с электронно-дырочными парами. При попадании на ФЭП фотонов между этими слоями полупроводника из-за неоднородности кристалла образуется вентильная фото-ЭДС, в результате чего возникает разность потенциалов и ток электронов. Кремниевые пластины фотоэлементов различаются по технологии изготовления на: Монокристаллические. Поликристаллические. Монокристаллические имеют высокий КПД, но и себестоимость их производства выше, чем поликристаллические. Их на солнечной панели можно различить по форме. У монокристаллических ФЭП однородная структура, они выполняются в виде квадратов со срезанными углами. Поликристаллические элементы имеют строго квадратную форму. Поликристаллы получают в результате постепенного охлаждения расплавленного кремния и стоят недорого. Но производительность в плане выработки электроэнергии из солнечных лучей у них редко превышает 15%. Связано это с “нечистотой” получаемых кремниевых пластин и внутренней их структурой. Здесь чем чище p-слой кремния, тем более высокий выходит КПД у ФЭП из него. Чистота монокристаллов в этом отношении гораздо выше, нежели у поликристаллических. Их делают не из расплавленного, а из искусственно выращенного цельного кристалла кремния. Коэффициент фотоэлектрического преобразования у таких ФЭП уже достигает 20-22% [3].

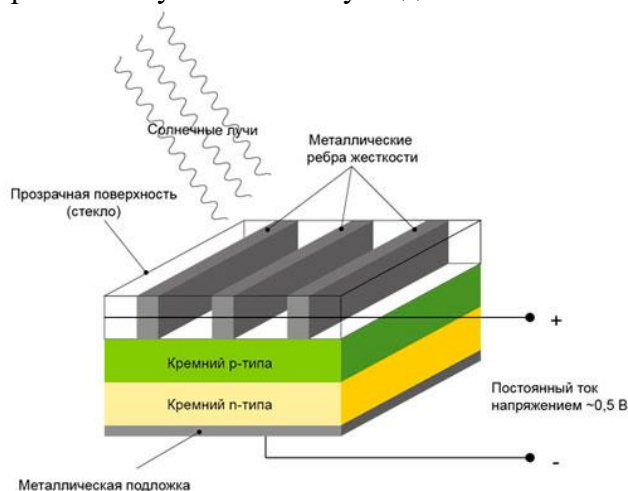


Рисунок 5 – Принцип работы солнечной батареи

Фотоэлементы собираются на алюминиевой раме, а для защиты их сверху закрывают прочным стеклом, которое несколько не препятствует солнечным лучам. Обращенный к солнцу верхний слой пластинки-фотоэлемента делается из того же кремния, но уже с добавлением фосфора. Именно последний будет источником избыточных электронов в системе p-n-перехода.

Солнечная батарея может работать как летом, так и зимой. При работе фотоэлемент и вся батарея постепенно греется. Вся энергия, что не пошла на генерацию электротока, трансформируется в тепло. Чем выше температура, тем эффективнее работает фотогальванический элемент. В итоге одна и та же модель солнечной батареи в жару генерирует тока меньше, нежели в мороз. Максимум КПД фотоэлементы показывают в ясный зимний день. Тут сказываются два фактора – много солнца и естественное охлаждение. При этом если на панель будет падать снег, то электроэнергию она генерировать все равно продолжит. Более того, снежинки даже не успеют на ней особо полежать, растаяв от тепла нагретых фотоэлементов. При прямом попадании луча солнца на солнечную панель солнечные батареи собирают энергию и используют их в тени тем самым постоянно обеспечивая работу космического аппарата [6].

### **Литературы:**

1. Солнечные и ветровые энергетические системы: Пер. ст. из журнала.: –РЕМ: processEngineerinomagazine. 1983. vol.23, v.3-4, p.64.
2. Телешов В.Г. Организация использования нетрадиционных источников энергии.: Учебное пособие .- Чита.: ЧитГУ, 2004.-97с.
3. Жигарев А.А., Шамаев Г.Г. Электронно-лучевые и фотоэлектрические приборы.- М.: Высшая школа, 1982.-463с.
4. А.Амброзяк. Конструкция и технология полупроводниковых фотоэлектрических приборов. перевод с польского к.т.н Н.И. Тюшкевича, под ред д.т.н. професс. Б.Т. Коломийца. –М.: изд. «Советское радио» 1970г.
5. Чопра К., Дас С. Тонкопленочные солнечные элементы. Пер. с англ. – Мир.1986.-435с.
6. Фотопреобразователь на основе кремниевых эпитаксиальных структур n-n<sup>+</sup>-типа.– Гелиотехника. 1985.№6.-17с.

**А.Е. Куттыбаева, Т.Р.Толтаева**

### **Ғарыштағы күн батареяларының қолданылуы**

**Аңдатпа.** Бұл мақалада күн батареяларының ғарышта қолдану мәселелері, күн батареяларының түрлері келтірілген, күн батареясының құрылымы, күн батареяларының жұмыс істеу принципі қарастырылған. Күн батареялар тиімділік есептеулер формуласы келтірілген. Күн батареяларында болатын физикалық процесстер қарастырылған. Ең соңында күн батареялары жұмыс принциптері сызбасы келтірілген.

**Кілттік сөздер:** күн батареялары, пайдалы әсер коэффициенттері, фотоэлектрлық түрлендіргіштер, жартылай өткізгіш құрылғылар, энергияны үнемдеу.

**A.E.Kuttybayeva, T.R.Tokzhan**

### **The use of solar cells in outer space**

**Summary.** The article discusses the use of solar cells in outer space, provides examples of the types of solar cells, the structure of solar cells, the principle of operation of solar cells. The formula for calculating the efficiency of solar cells is given. The physical processes occurring in solar batteries are considered. At the end is a drawing of the principle of the solar battery.

**Keywords:** Solar batteries, efficiency factor, photovoltaic cells, semiconductor devices, energy saving.

**А.Е. Құттыбаева, Т.Р.Төлғаева.**

*Научный руководитель – А.Е.Куттыбаева, к.э.н., лектор каф.ЭТиКТ  
Казахский национальный исследовательский технический университет имени  
К. И. Сатпаева, Казахстан, г. Алматы  
togzhan.1997@inbox.ru*

## **СИСТЕМА ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЯ КОСМИЧЕСКОГО АППАРАТА НА ОСНОВЕ СОЛНЕЧНЫХ БАТАРЕЙ**

***Аннотация.** В данной статье рассматриваются система энергоснабжения космического аппарата. Вопросы солнечных батарей на системах энергоснабжения космического аппарата. Первичные источники питания космического аппарата. Приведен рисунок солнечной батареи на МКС. В конце приведена схема системы электропитания космического аппарата.*

***Ключевые слова:** Солнечные батареи, система энергоснабжения, химические источники тока, гальванические элементы, топливные элементы, радиоизотопные источники энергии.*

Система энергоснабжения космического аппарата (система энергопитания, СЭП) — система космического аппарата, обеспечивающая электропитание других систем, является одной из важнейших систем, во многом именно она определяет геометрию космических аппаратов, конструкцию, массу, срок активного существования. Выход из строя системы энергоснабжения ведёт к отказу всего аппарата.

В состав системы энергопитания обычно входят: первичный и вторичный источник электроэнергии, преобразующие, зарядные устройства и автоматика управления.

Требуемая мощность энергетической установки аппарата непрерывно растёт по мере освоения новых задач. Так первый искусственный спутник Земли (1957 год) обладал энергоустановкой мощностью порядка 40 Вт, аппарат Молния-1+ (1967 год) обладал установкой мощностью 460 Вт, спутник связи Яхсат 1Б (2011 год) — 12 кВт.

Сегодня большинство бортовой аппаратуры космических аппаратов иностранного производства питается постоянным напряжением 50 или 100 вольт. При необходимости обеспечения потребителя переменным напряжением или постоянным нестандартной величины используются статические полупроводниковые преобразователи.

Требуемая мощность энергетической установки аппарата непрерывно растёт по мере освоения новых задач. Так первый искусственный спутник Земли (1957 год) обладал энергоустановкой мощностью порядка 40 Вт, аппарат Молния-1+ (1967 год) обладал установкой мощностью 460 Вт, спутник связи Яхсат 1Б (2011 год) — 12 кВт.

На сегодняшних день большинство бортовой аппаратуры космического аппарата иностранного производства питается постоянным напряжением 50 или 100 вольт. При необходимости обеспечения потребителя переменным напряжением или постоянным нестандартной величины используются статические полупроводниковые преобразователи.

В качестве первичных источников используются различные генераторы энергии:

солнечные батареи;

химические источники тока, в частности:

аккумуляторы,

гальванические элементы,

топливные элементы;

радиоизотопные источники энергии;

ядерные реакторы.

В состав первичного источника входит не только собственно генератор электроэнергии, но и обслуживающие его системы, например система ориентации солнечных батарей.

Часто источники энергии комбинируют, например, солнечную батарею с химическим аккумулятором.

На сегодняшний день солнечные батареи считаются одним из самых надёжных и достаточно хорошо отработанных вариантов обеспечения космического аппарата энергией.

Мощность излучения Солнца на орбите Земли составляет  $1367 \text{ Вт/м}^2$ . Это позволяет получать примерно  $130 \text{ Вт}$  на  $1 \text{ м}^2$  поверхности солнечных батарей (при КПД  $8...13 \%$ ). Солнечные батареи располагают или на внешней поверхности аппарата или на раскрывающихся жёстких панелях. Для максимизации отдаваемой батареями энергии перпендикуляр к их поверхности должен быть направлен на Солнце с точностью  $10...15^\circ$ . В случае жёстких панелей это достигается или ориентацией самого КА или специализированной автономной электромеханической системой ориентации солнечных батарей, при этом панели подвижны относительно корпуса аппарата. На некоторых спутниках применяют не ориентируемые батареи, располагая их на поверхности так, чтобы при любом положении аппарата обеспечивалась необходимая мощность.

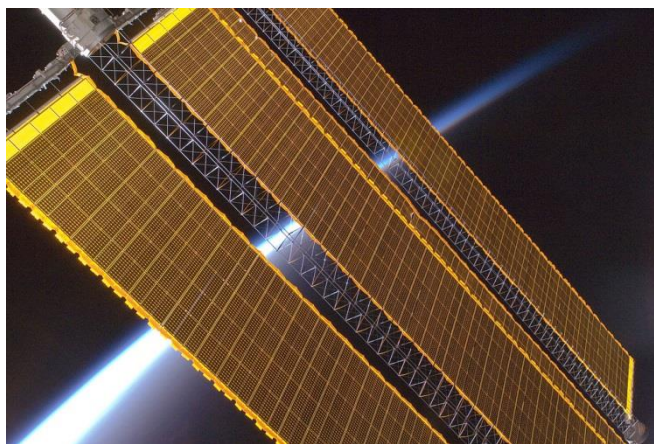


Рисунок 1 - Солнечная батарея на МКС

Солнечные батареи со временем деградируют под действием следующих факторов: метеорная эрозия уменьшающая оптические свойства поверхности фотоэлектрических преобразователей;

радиационное излучение понижающее фотоэдс, особенно при солнечных вспышках и при полёте в радиационном поясе Земли;

термические удары из-за глубокого охлаждения конструкции на затенённых участках орбиты, нагрева на освещённых и наоборот. Это явление разрушает крепление отдельных элементов батареи, соединения между ними.

Существует ряд мер по защите батарей от этих явлений. Время эффективной работы солнечных батарей составляет несколько лет, это один из лимитирующих факторов, определяющих время активного существования космического аппарата.

При затенении батарей в результате манёвров или входа в тень планеты выработка энергии фотоэлектрическими преобразователями прекращается, поэтому систему энергоснабжения дополняют химическими аккумуляторами (буферные химические батареи).

Автоматика системы энергоснабжения. В неё входят устройства управления работой энергоустановки, а также контроля её параметров. Типичными задачами являются: поддержание в заданных диапазонах параметров системы: напряжения, температуры, давления, переключения режимов работы, например, переход на резервный источник питания; распознавание отказов, аварийная защита источников питания в частности по току; выдача информации о состоянии системы для телеметрии и на пульт космонавтов.

В некоторых случаях возможен переход с автоматического на ручное управление либо с пульта космонавтов, либо по командам из наземного центра управления.

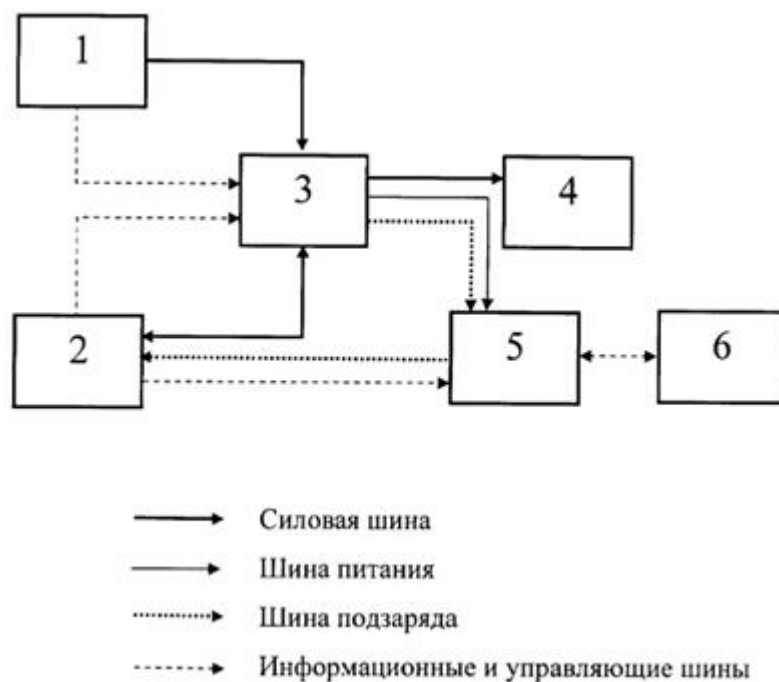


Рисунок 2 - Система электропитания космического аппарата

Изобретение относится к области энергоснабжения космических аппаратов. Система содержит солнечную и аккумуляторную батареи, а также блоки автоматики, контроля и выравнивания аккумуляторов. Блок автоматики обеспечивает совместную работу батарей на бортовую нагрузку. Блок контроля и выравнивания проводит поэлементный контроль напряжений и температуры в аккумуляторной батарее и нивелирование разбаланса напряжений аккумуляторов. Последнее осуществляется путем подзаряда отдельных аккумуляторов по заданному алгоритму, выполняемому бортовой ЭВМ или микропроцессором, входящим в состав данного блока. Конструктивно этот блок может входить в состав как аккумуляторной батареи, так и блока автоматики. Источник подзарядного напряжения может находиться в одном из указанных блоков. Техническим результатом изобретения является повышение эффективности работы и увеличение срока службы аккумуляторных батарей, работающих в составе системы электропитания космического аппарата.

Наиболее близким к данному изобретению является система электропитания космического аппарата, включающая солнечную батарею, никель-водородные аккумуляторные батареи с установленными на ней датчиками, чувствительными к изменению электрической емкости батареи, комплекс автоматики и стабилизации напряжения, обеспечивающий контроль основных параметров и совместную работу солнечной батареи и аккумуляторной батареи на бортовую нагрузку, а также заряд аккумуляторных батарей от солнечной батареи, бортовой комплекс управления с бортовой электронной вычислительной машиной (ЭВМ), имеющей программу, корректирующую режим работы космического аппарата в зависимости от глубины разряда аккумуляторных батарей

#### Литературы:

1. Солнечные и ветровые энергетические системы: Пер. ст. из журнала.: –РЕМ: processEngineerinomagazine. 1983. vol.23, v.3-4,p.64.
2. Телешов В.Г. Организация использования нетрадиционных источников энергии.: Учебное пособие .- Чита.: ЧитГУ, 2004.-97с.

3. Жигарев А.А., Шамаев Г.Г. Электронно-лучевые и фотоэлектрические приборы.- М.: Высшая школа, 1982.-463с.
4. А. Амброзьяк. Конструкция и технология полупроводниковых фотоэлектрических приборов. перевод с польского к.т.н Н.И. Тюшкевича, под ред д.т.н. професс. Б.Т. Коломийца. –М.: изд. «Советское радио» 1970г.
5. Чопра К., Дас С. Тонкопленочные солнечные элементы. Пер. с англ. – Мир.1986.-435с.
6. В.И. Виссарионов, Г.В. Дерюгина, В.А. Кузнецова, Н.К.Малинин. Солнечная энергетика. Методы расчетов Москва: "Солнечная энергетика" МЭИ, 2008. – 317с.

**А.Е. Куттыбаева, Т.Р. Толтаева**

**Күн батареялары негізінде ғарыш аппаратын электрмен жабдықтау жүйесі**

**Аңдатпа.** Бұл мақалада ғарыш аппаратының электрмен жабдықтау жүйесі қарастырылған. Ғарыш аппараттарының энергетикалық жүйелерінде күн панелінің мәселелері. Ғарыш аппаратының біріншілік қорек көздері қарастырылған. МКС-тағы күн батареясы суреті көрсетілген. Соңында ғарыштық аппараттың электр жабдықтау сұлбасы келтірілген.

**Кілт сөздер:** Күна батареялары, электрмен жабдықтау жүйесі, химиялық ток көздері, гальваникалық элементтер, отын элементтері, радиоизотопты қорек көздері,

**А.Е.Kuttybayeva, Т.Р.Tokzhan**

**The power supply system of the spacecraft based on solar panels**

**Summary.** This article discusses the power supply system of the spacecraft. Issues of solar panels on the power supply systems of the spacecraft. Primary power sources of the spacecraft. The drawing of the solar battery on the ISS is shown. At the end is a diagram of the power supply system of the spacecraft.

**Keywords:** Solar panels, power supply system, chemical current sources, galvanic cells, fuel cells, radioisotope energy sources.

ОӘК 681.7.068.4

**А.Е.Куттыбаева М.Атагулова, Н.А.Джунусов, М.Б. Тирижанова О.Мырзабеков**

*Казахский национальный исследовательский технический университет имени*

*К. И. Сатпаева, Казахстан, г. Алматы*

*ainur\_k\_75@mail.ru, meiram\_t\_b@mail.ru, nomad\_69@mail.ru,*

*myrzabekov.olzhas@inbox.ru, atagulova1997@mail.ru,*

**РОН ТЕХНОЛОГИЯСЫ КӨМЕГІМЕН ОПТИКАЛЫҚ БАЙЛАНЫС  
ҰЙЫМДАСТЫРУ**

**Аңдатпа.** Бұл мақалада оптикалық кабельдердің тиімділігі жайында айтылған. Оптикалық кабель арқылы үйлер арасында байланыс ұйымдастыру жолдары қарастырылды. Оптикалық байланыс тиімділік есебі мысалы келтірілген.

**Түйін сөздер:** Оптикалық-талшықтық байланыс, кең жолақ, абонент,

Қазіргі уақытта GPON (Gigabit) Passive Optical Network) және GEPON (Gigabit Ethernet Passive Optical Network) және тиімді оптикалық кәбілдік жүйелер. Бұдан басқа, мобильдік қатынаумен заманауи гаджеттерге бағдарланған LTE (Long Term Evolution) ұялы кең жолақты қатынаудың жаңа стандарты үйді сымды кең жолақты желіге қосу үшін қосымша ынталандыру болды.

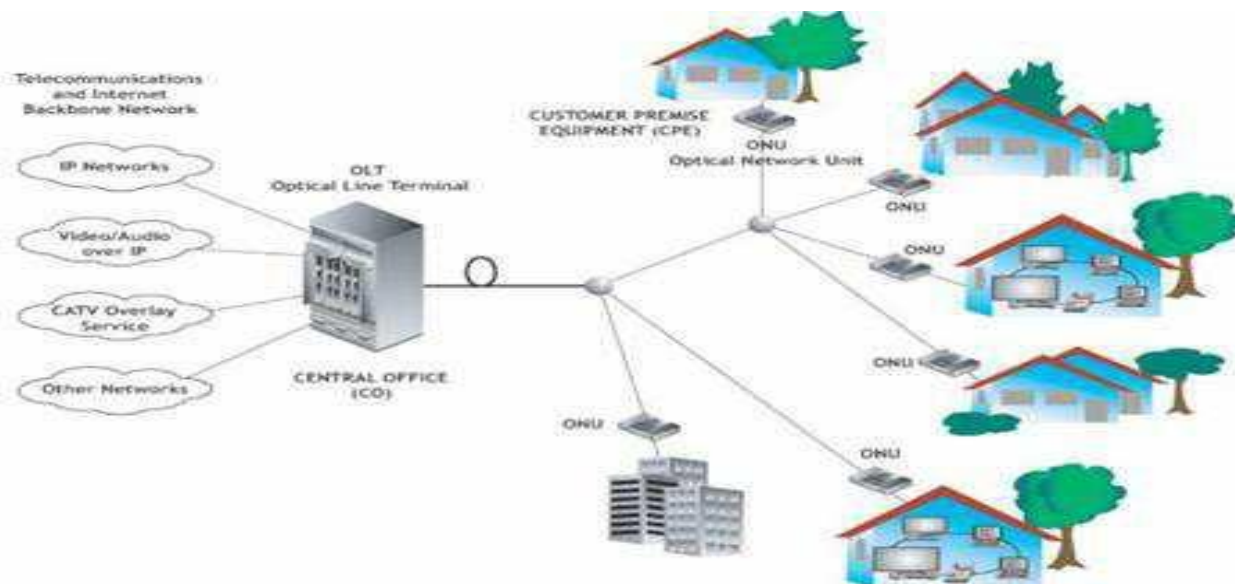
Жұқа оптикалық кабельдерден салынған жеке жинақ үшін FTTH кабельдік жүйесінің ерекшеліктері мол. Жұқа оптикалық кабельдерді өзіндік оптикалық кабельге немесе диэлектрлік кабельге дәйекті түрде орау арқылы жүйені құру әдісін тандағанда, жүйенің экономикалық тиімділігін жоғары сенімділік пен қызметтестікпен бағалаймыз.

Кабельдік және кабельдік жинақтар FTTH. FTTH кабельдері икемді, рұқсат етілген созылу күшіне ие болуы керек 0,12 кН кем емес, құрамында металл болмайды, -40-тан + 60 °



С дейінгі температурада жұмыс істейді, УК сәулесіне төзімді, миллиметрлік қондырғыларда көлденең қимасы бар сенімді қабығы бар[1].

Кабельдердің икемділігі 10-нан 15 мм-ге дейін муфталар орнатуға және жұмыс істеуге мүмкіндік беруі керек, ал пайдаланылған талшықтар мұндай бұрыштармен оптикалық сигналдың жоғарылауына жол бермеуі керек. G.657A1 немесе G.657A2 стандарттарына сай келеді. FTTH / PON желісінде кабельдік кабельдерді абоненттік кабельдер мен таратушы кабельдерді сплитер шкафтарынан аудандарға муфталар шығару үшін пайдалану ұсынылады [2].



Сурет 1 - GPON технологиясының ерекшеліктері [1]

Ірі телекоммуникациялық жұмыскелер үшін Raisecom OLT ISCOM6800 моделін жасап шығарады, ол 14336 тұтынушыға қосылады. Әрбір GPON порты 1490/1310 нм толқын ұзындықтары бойынша жұмыс істейтін GPON SFP оптикалық таратқыштарын жалғайды. 1.2-суретте GPON желілерінің жұмыс істеу принципі [2].

Кейбір үйлер үшін тамшы кабельдер шкафтан тікелей үйге шығуы мүмкін. Сонымен қатар, фидерлік талшықтар негізгі түйіннен және фидерлік кабельден орталық түйіннен (OLT-тен) негізгі және тамақтандырғыш кабельдерге өтеді және желінің қоректену деңгейінің топологиясы кез келген болуы мүмкін. Физикалық, тарату және түсіру кабельдері бірдей қорапта орналасуы мүмкін, мысалы, OXN немесе диэлектрлік кабельдегі фидер. Бұл топология үшін диэлектрлік арқан қолданылады көптеген облыстарда тірек элементі ретінде. «Жұлдыз жұлдызы» топологиясы желіні икемді түрде жинап, бірте-бірте түсіретін қосылымдарды қосып, бөлек кабельдермен тарату түйініне қосуға мүмкіндік береді.

Егер қосқыштар арқылы таратылатын сымдардың құрылғыны орнатудан бұрын құлыптау қосқыштарына жалғанған болса, шығыс порттары оптикалық сымға жақын орналасқан етіп, кабельдің технологиялық жеткізілімінсіз коллекторлар тіректің жоғарғы жағына орнатылуы мүмкін [3].

Бұл жағдайда қолдауға арналған кабельді арнайы қорғау талап етілмейді. Бөлу құрылғысы FTTH дәнекерлеу фильтері түрінде немесе қосқыштардың көлденең өрісі бар тарату шкафы түрінде жасалуы мүмкін.

Дәнекерлеу ілінісін пайдаланатын тарату блогы үшін ерітінді материалдарға қарағанда үнемді болып табылады, бірақ муфталар технологиялық қорлардан тұратын кәбілдерден алынатын шкафта орналасуы керек. Кабельді кабельдер шкафқа кіру нүктесіне жеткізілуі

керек қорғаныс жағдайында, сондай-ақ олардың технологиялық қорлары ораммен бекітіліп, фидерлік кабельге жабысқақ лентамен қосуы тиіс.

Соңғы жылдары DWDM құрылғысы алыс қашықтықтағы байланыс операторлары жоғарғы жылдамдықты тасымалдау желілерін құру үшін, жоғарғы жылдамдықта тарату және түрлі протоколдарды қолдану мұқтажы бар үлкен санды пайдаланушылар пайдалана қуатты қалалық тасымалдау магистральдар негізінде қолданылады. 100G DWDM шешіміне жүргізілген сынақ нәтижесі қолданыстағы талшықты-оптикалық инфрақұрылымның біршама жоғары жылдамдықта жұмыс істеу мүмкіндігін растады.

EDFA жұмыс ауданының көбейуімен 100 ГГц интервалды талшыққа есептегенде жалпы көлемі 400 ГГц STM-64-тің 40 арналарын мультиплексирлеуге мүмкіндік бар.

GPON жүйесіндегі оптикалық пассивті желі құрылымы негізгі бөлімдерден тұрады: станция; сызықтық; абонент.

Стационарлы - оптикалық және белсенді құрал-жабдықтар OLT . Сызықтық бөлім - FOC, муфталар, жолсеріктер, бөлгіштер, қосқыштар және қосалқы станциялар мен абоненттік сайттар (ODF және ORKSp).

ONT абоненттік терминалы PON кіріс оптикалық интерфейсіне ие. ONT құрылғылары FXS, FXO, 10/100 / 1000Base-T, Wi-Fi түрлерін әртүрлі комбинацияда және соңғы құрылғыларды қосуға арналған түрлі шығу интерфейстеріне ие болуы мүмкін [4].

GPON - OLT желісінің белсенді станциялық жабдықтары PBX - 2-де орнатылған, оның қызмет көрсету аймағы GPON желісінің қамту аймағын анықтайды.

OLT жабдықтары пайдаланушыларға дыбыстық, Интернет және теледидар қызметтерін (TriplePlay қызметі) қамтамасыз ету үшін деректерді беру желісіне қосады.

OLT желісі порттары ODF оптикалық кроссоверіне оптикалық сымдарды - патч сымдарын немесе мультипликаторларын пайдаланып қосылған.

Оптикалық сымдардың ұзындығы ODF арқылы «0» нүктесінен ODF-дан «0» нүктесіне OLT-ға дейінгі оптикалық сымдардың (Патчторлардың функционалдық қорлары) ұзындығы бойынша 5 метр және «0» -дан өндірушілердің ұсыныстары бойынша («0» нүктесі - оптикалық кабельдердің жабдықтың шкафына кіру нүктесі).

Оптикалық кросс-ОДФ бағыттар бойынша ТОБЖ бөлу үшін арналған. ODF оптикалық порттары бар қосылыстар FOC пленка арқылы жасалған (кассеталар мен пісірілген қосылыстарға арналған қораптар).

Сызықтық бөлігі GPON жалпы топологиясын анықтайды. Оптикалық желінің негізгі және тарату бөлімдерінің құрылымы тұрғын үй кварталдарын салу перспективаларын ескере отырып, желілік түйіндерді оңтайлы байланыстыруды, қолданыстағы кабельдік арналарды (немесе VLN) максималды пайдалануды ескере отырып, желінің артық резервтік әдістерін қолдана отырып жүргізілуге тиіс.

ATSDO оптикалық тарату кабинеті (ORS), көп қызметті абоненттік қатынау (MAD) немесе бөлгіштермен оптикалық қосқыштан GPON желісінде талшықтардың негізгі таралуы жасалады [1].

ORS-тан GPON тарату желісінде немесе пайдаланушылардың соңғы құрылғыларына (ONT, ONU) бөлгіштері бар оптикалық жалғастырғыш қосылымда оптикалық бөлгіштер (бөлгіштер) арқылы жүзеге асырылады. Бөлгіштер оптикалық тарату шкафтарында (ORS), магистральдық қосқыштарда және оптикалық ауыстырғыштарда (ORKSp) орнатылады [3].

Желілік каскадтау деңгейінің саны бөлгіштердің жалпы кірістіру жоғалуына, GPON OLT интерфейстерінің тармақталған қатынасына байланысты.

Әрбір абонент үшін өткізу қабілеттілігінің талаптарын ескере отырып, 1: 32-нің жалпы салалық қатынасы бар оптикалық бөлгіштерді пайдалану ұсынылады.

Сплиттерді каскадтау деңгейлерінің ең аз саны абоненттік қатынау желісін жеңілдетеді және тиісінше ақауларды жылдам жоюға мүмкіндік береді, көп сатылы дабылдағы мүмкін өтпелі бұрмалануларды жою арқылы байланыс сапасын жақсартады.

«Қазақтелеком» АҚ-да GPON желісін ұйымдастыру үшін 1: 32-нің жалпы салалық қатынасы бар бөлгіштерді қосудың екі каскадтық схемасы қабылданды [4].

GPON желісінің аймақтық орталықтар мен ірі қалаларды дамытуда абоненттік сыйымдылықтың ену пайызы үйдің жалпы санынан алынады: жаңа ғимараттарда - 100%; дамудың бірінші кезеңіндегі қолданыстағы көп қабатты үйлерде 30% дейін.

Бірінші кезеңде 1: 4 салалық қатынасы бар бөлгіштер бар. Бірінші кезеңнің бөлгіштері ORS немесе MSP-де орнатылады.

Бірінші сатыдағы сплиттердің шығыс порттарын активтендіруі 100% болуы керек. Екінші кезеңде 1: 8 салалық қатынасы бар бөлгіштер бар.

Екінші кезеңді бөлгіш ORKSN немесе ORKS<sub>n</sub> белгілейді.

Алынған тармақталу коэффициенті 1:32 құрайды.

Бөлгіштерді басқа салалық факторлармен жобаға сәйкес негіздеу арқылы орнатуға болады [2].

GPON желісінің магистральдық бөлімі бүкіл пассивті оптикалық желінің негізгі элементтерінің бірі болып табылады. Транспаренттің (ODF) оптикалық тарату кабинасына (ORS) дейінгі GPON желісінде OB негізгі таратылуы жасалды. Негізгі бөлімнің басты міндеті AA-ны қажетті санын мүмкіндігінше жақын пайдаланушылардың топтастырылған тобына ең оңтайлы түрде жеткізу болып табылады.

PON желісінің желілік бөлімі мыналарды қамтиды: негізгі жол; таратушы; абоненттік сайттар.

Негізгі кабельдің сыйымдылығын есептеу кезінде негізгі кабельдегі қолданылатын (есептелген сыйымдылықты) талшықтарының саны ықтимал санын анықтайды: Тұрғын ауданы қамтылған үйлердің, ғимараттардың саны - дөңгелектенудің үлкенірек санына дейін, жиынтық кабель сыйымдылығы тартылған талшықтар саны 30% [5]:

$$N_{ov} = N_{kv} \cdot 64 \cdot 1.3 \quad (1)$$

мұндағы  $N_{kv}$  - байланыс саласындағы үйдің саны;

$N_{ot}$  - негізгі ТОК талшықтарының қажетті саны.

Бұдан басқа, талшықтар корпоративті клиенттер мен мектептердің қажеттіліктері үшін қосылады, одан кейін есептелгеннен жоғары немесе оған тең талшықтардың әдеттегі саны бар ТОК таңдалады. Осылайша:

$$N_{ot} = 646/64 = 11 \times 1.3 = 14 \text{ } 100\% \quad (1)$$

ену және сұранысқа ие аумақтарда ерекше жағдай болған жағдайда, есептеу келесі формула бойынша есептеледі:

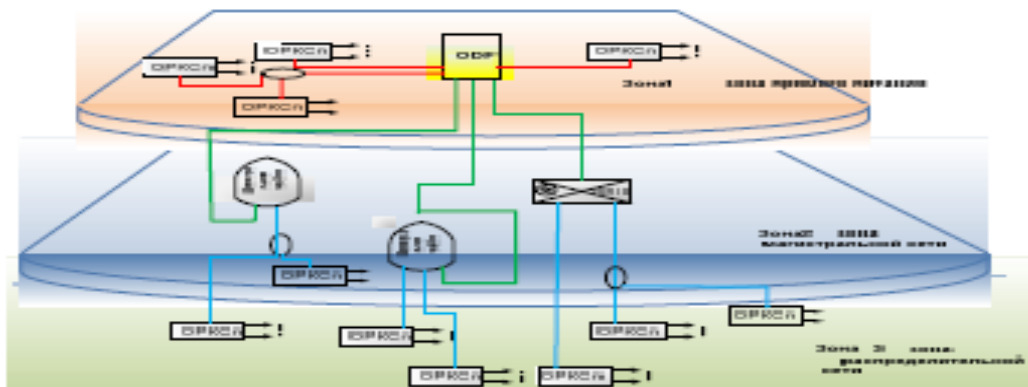
$$N_{ot} = N_{kv} / 32 \times 1.3 \quad (2)$$

мұндағы  $N_{kv}$  - байланыс аймағындағы үйлер саны;

$N_{ot}$  - негізгі ТОК талшықтарының қажетті саны.

$$N_{ot} = 646/32 = 21 \times 1,3 = 26.$$

Негізгі желілерге байланысты ғимараттардың қашықтығына, олардың ішінде әлеуетті абоненттер саны, құрылыстың сипаты (көп қабатты немесе көп қабатты), қала құрылысының сипаттамасы (тұрғын үй кварталдары, тарихи орталық, кеңселер, өнеркәсіптік аймақ) және ВОК аумағын салу және жабдықтарды осы ғимараттарда тікелей орналастыру мүмкіндігі ғимараттар, магистральдық секцияның екі түрі: тікелей тамақтану аймағы, магистральдық желі аймағы [3]. Кеңейтіліп ұсынылған PON желісі бойынша қоныс аумағын қамту радиусы 4-суретте келтірілген [1].



Сурет 2 – PON желісі бойынша қоныс аумағын қамту [1]

Қорытындылай келе, магистральдық желі аймағы - бұл айтарлықтай қашықтыққа арналған АТС-дан алыстағы аумақ. Желі ОРС немесе белгіштері бар оптикалық жалғастырғышпен аяқталады. Магистральдық желіні тоқтату құрылғысының қамту аймағы 1000 жеке үйлер орналасқан аумақты қамтуға мүмкіндігі бар болады.

#### Әдебиеттер:

1. Нұрманов Н., Құттыбаева А.Е. Талшықты оптикалық байланыс жүйелері. Оқу құралы. Алматы 2016.
2. Құттыбаева А.Е. Қазіргі заманғы радиобайланыстық жүйелер. Оқу құралы. Алматы 2015.
3. О. Скляр. Волоконно – оптические сети и системы связи. Учебник для вузов. Специальная литература. – Лань, 2010. – 272 с
4. С.А. Дмитриев. Волоконно – оптическая техника. Современное состояние и новые перспективы. – Техносфера, 2010. - 608 с.
5. Фриман Р. Волоконно-оптические системы связи. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.:Техносфера, 2006. – С. 512.

**А.Е.Құттыбаева М.Атагулова, Н.А.Джунусов, М.Б. Тирижанова О.Мырзабеков.**

#### **Организация оптической связи с помощью технологии PON**

**Аннотация.** В этой статье приведена волоконно-оптическая связь с помощью технологии PON. PON – это, по сути, технология абонентского множественного доступа посредством одного волокна с применением временного мультиплексирования (TDM) и разделения частотного трактов приёма/передачи (WDM). PON - от аббр. PassiveOpticalNetwork, что переводится, как пассивная оптическая сеть.

**M.Atagulova, N.A.Dzhunusov, O.Myrzabekov, A.E.Kuttybayeva, M.B.Tirizhanova**

#### **Optical communication organization using PON technology**

**Summary.** This article provides fiber-optic communications using PON technology. PON is, in fact, the technology of subscriber multiple access through a single fiber using time division multiplexing (TDM) and division of the receive / transmit frequency paths (WDM). PON - from abbr. Passive Optical Network, which translates as a passive optical network.

**Б.П.Раманкулова**

*Ғылыми жетекшіі - Илипбаева Л.Б.ассоц., профессор, техникалық ғылым кандидаты  
Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ Ұлттық Ғылыми Зерттеу Университеті, Қазақстан,  
Алматы*

*Ақпараттық және телекоммуникациялық технологиялар институты  
r.botakoz@inbox.ru*

## **СӨЙЛЕУ СИГНАЛДАРЫНЫҢ ПАРАМЕТРЛЕРІНЕ ӘСЕР ЕТУ ФАКТОРЛАРЫН ЗЕРТТЕУ**

***Аңдатпа.** Мақаланың зерттеу аймағы – сөйлеу сигналдарының параметрлеріне сыртқы факторлардың әсерін зерттеу. Бұл зерттеу сөйлеу сигналының параметрлері туралы біраз түсінік береді. Компьютерлік бағдарламадан алынған мәліметтер дауысты және дауыссыз дыбыстары айқын көрінетіндей қарапайым «жеті» қазақ сөзіне фонемалық және спектрлік талдау жасауға мүмкіндік береді. Сол бағдарламада жыныстық белгілерге байланысты визуализацияның өзгерістерін және интонацияның сигналға әсерін қарастырамыз. Мақалада тіл және басқа артикуляциялық мүшелердің вокалды тракт дауыстық саңылаудан ерінге дейін біркелкі көлденең қимасы болатындай етіп орналасуынан пайда болатын нейтралды дауысты дыбыстың жиілік форманттарын табу алгоритмі қарастырылады.*

***Түйін сөздер:** фонема, визуализация, спектрлік анализ, интонация, CoolEditPro, GoldWave, формант.*

Табиғи тілдік қарым-қатынас – адамзат үшін ең ыңғайлы қарым-қатынас құралы болып табылады. Сондықтан ғалымдар мен инженерлер көп жылдар бойы адам мен машинаның тілдік қарым-қатынас мәселелерін қарастыруда. Сөйлеу интерфейсінің негізгі міндеті адам тілін түсіну және оған дұрыс жауап беру. Ең негізгі мәселе – сөйлеудің дыбыстық сигналдарын тану алгоритмін ойлап табу. Әлі күнге дейін сөйлеуді тану жүйесінің дәлдігі 100 пайызға жетпеді. Бұл сөйлеуді танудың қиын мәселе екенін көрсетеді. Күрделілік айтарлықтай дәрежеде келесі факторлармен анықталады:

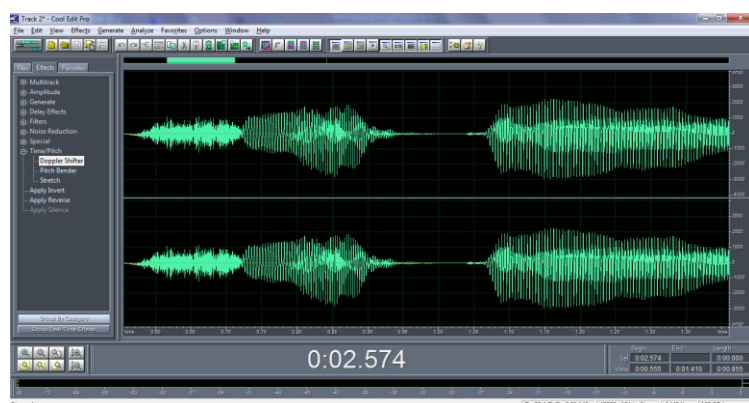
- сөйлеу сигналының түрлілігі мен тұрақсыздығы;
- микрофондардың амплитудалық-жиіліктік сипаттамаларының айырмашылығы;
- қоршаған орта мен аппаратурада шудың болуымен;
- сигналды өңдеуде көптеген деңгейлердің болуымен.

Осылайша, адамның сөйлеуін тануының зерттеу мәселесі жеке шешімдерде де практикалық қолдану арқылы өзекті болып табылады.

Қазақ тіліндегі дыбыстардың сөйлеу сигналдарының параметрлерінің уақыттық, спектралды, акустикалық талдауын жасау. Сонымен бірге визуализацияда жекелеген фонемаларды тану, дыбыстардың форманттарын есептеу жолын түсіну.

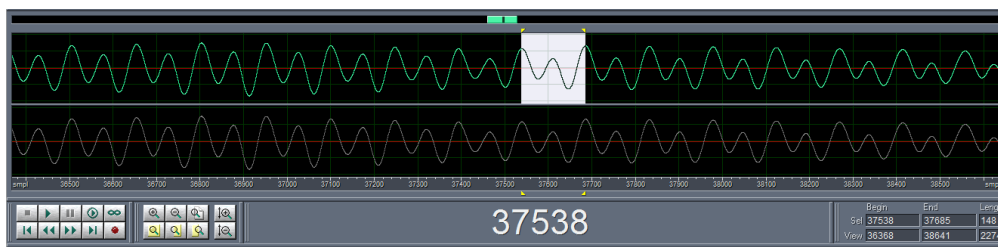
Сөйлеу сигналының пішінін визуалды анықтау және оның амплитудасы, жиілігі, импульстердің ұзақтығы және олардың жүру кезеңі және тағы басқа параметрлерін талдау үшін компьютерге арнайы бағдарлама орната отырып, оны микрофоннан алынған электр тербелістерін зерттеу үшін сандық осциллограф ретінде пайдалануға болады. Микрофонға жеке дыбыстар мен сөздер айтыла отырып, осциллограммада сөйлеуді құрайтын жекелеген элементтерді қарап, сөйлеу сигналының амплитудасының өзгеруін және кідіріс ұзақтығын бақылауға болады. Зерттеу жүргізу үшін, ең алдымен, дыбыстық сигналдардың осциллограммаларын көруге мүмкіндік беретін бағдарламалық қамтамасыз ету қажет. Осындай бағдарламалық қамтамасыз ету ретінде CoolEditPro және GoldWave дыбыстық редакторлары таңдалды. Дауысты осы бағдарламаларда жазу үшін алдымен компьютер немесе ноутбукта аудиоплатаға қосылған микрофонның болуы

қажет. Керекті параметрлерді таңдаған соң дауысты жаза беруге болады. Мысал ретінде "жеті" сөзі таңдалды.



Сурет 1 - "Жеті" сөзіне тән визуализация

Белгілі болғандай, әрбір сөзді фонема деп аталатын шағын бөліктерге бөлуге болады. 1-суретте сөздің әр түрлі төрт фонемасын табуға болады. Байқау бойынша, фонемалар әр түрлі ұзақтыққа ие. Мысалы, 1-суретте "і" фонемасының ұзақтығы аз. Олар сондай-ақ түрлі амплитуда мәніне ие. Сонымен қатар "е" және "і" фонемаларының "ж" және "т" фонемаларына қарағанда үлкен амплитудасы бар. Теория бойынша фонемалар дыбысты және дыбыссыз болады. Дыбысталатын фонемаларды табу оңай. Себебі оларда қайталанатын негізгі кезеңдері болады. Бұл кезеңдер айтушының жынысы мен жасына тәуелді болатын ұзақтыққа (2-ден 10 мс-ге дейін) ие. Ерлерде (әдетте 7 ... 10 мс) әйелдер мен балаларға (әдетте 2..5 мс) қарағанда негізгі кезең ұзақтықтары көбірек болады. Енді «е» фонемасының уақыттық сипаттамасының үлкейтілген сұлбасына назар аударайық (2-сурет). Мұнда сигналдың бірдей кескіні және ұқсас ұзақтықтары бар көптеген негізгі кезеңдер келтірілген (шамамен 3,7 мс). Ұзақтығы 3,7 мс-ге тең болғандықтан, бұл әйел не баланың дауыс жазбасы екені белгілі болады.



Сурет 2 - "Е" фонемасының уақыттық сипаттамасының үлкейтілген бөлігі

Ендігі кезекте осы сөздің ер адам, әйел және бала дауысымен салыстырып қарайық.



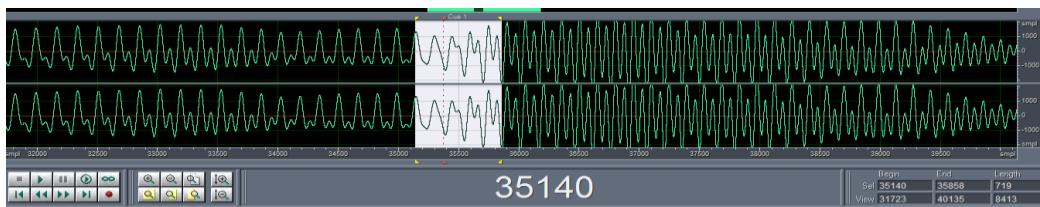
Сурет 3 - Жыныстық ерекшелікке байланысты визуализацияның өзгерісі

Қоршауларда жазбаның төрт түрлі бөлігі бар. Біріншісінің амплитудасы аз, екіншісінде көбірек, үшіншісі аздау және төртінші көбірек амплитудаға ие. Бұл жазбалар әртүрлі

адамдардан келіп түссе де, олардың ішінде әртүрлі бөліктердің бірдей саны бар. Әр бөліктің максималды ұзақтықтары өзгеруі мүмкін, бірақ ол өзгерістерді анықтау қиын. Алайдағалымдардың зерттеулерінде дәлелденген ең аз ұзақтықты табу мүмкіндігі бар.

Дауыстың тағы бір ерекшелігі – көрші фонемалар арасындағы сигнал түрінің бірқалыпты өзгеруі. Оның ұзақтығы бірнеше миллисекунд болуы мүмкін.

4-суретте "жеті" сөзіндегі "ж" және "е" фонемалары арасындағы өтпелі аймақ көрсетілген. Өтпелі аймақтың ұзақтығы бұл жағдайда шамамен 35 мс құрайды.



Сурет 4 - "жеті" сөзіндегі "ж" және "е" фонемалары арасындағы өтпелі аймақ”

Фонемалардың тағы бір тобы – шулы фонемалар. Бұл фонемалар өзінің уақыттық сипаттамаларына негізгі кезеңдерді енгізбейді, бірақ көптеген тұрақты емес сигналдарды қамтиды. Қазақ тілінде мұндай фонемалар бар. Шулы фонеманың уақыттық сипаттамасының мысалы 5-суретте көрсетілген.



Сурет 5 - Шулы фонема және оның жақындатылған формасы (оң жақта)

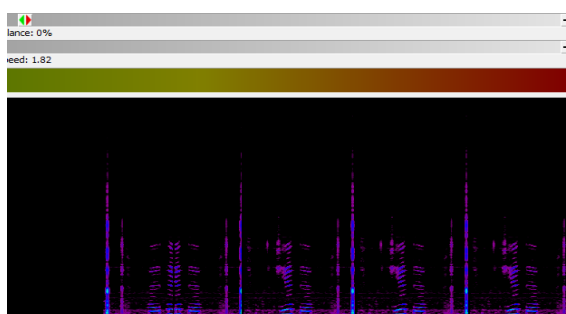
Байқағанымыздай, бірдей негізгі кезеңдер қайталанбайды, сигнал амплитудасын жиі өзгертеді, кейде күшті сигнал кездейсоқ пайда болады.

Ендігі кезекте GoldWave дыбыстық редакторында спектрлік анализ жасау барысында бағдарламаның DeviceControls терезесінде сигналдың формасын және спектрін аламыз. 6-суретте байқағанымыздай, «жеті» сөзінің айтылу кезінде дыбыстық сигналдың спектрі графикалық түрде және диаграмма түрінде берілген. Диаграмма төртбұрыштары жоғары болған сайын ондағы сәйкесті жиіліктердің соншалықты жоғары екенін көрсетеді.



Сурет 6 - Графикалық және диаграмма түріндегі спектр

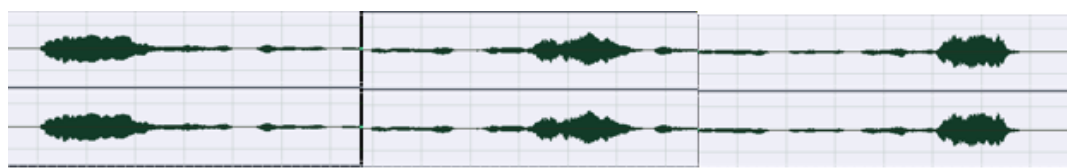
Spectrogram режимі дыбыстық сигналдың спектограммасын алуға мүмкіндік береді (7-сурет).



Сурет 7 - Дыбыстық сигналдың спектограммасы

7-суретте байқағанымыздай, дыбыс сигналының спектрі уақыт бойынша өзгереді. Бұл ретте көлденең ось бойынша уақыт, ал тігінен сигнал жиілігі алынады. Қарқындылыққа келетін болсақ, ол түспен белгіленеді. Кіші қарқындылығы бар жиілік кара түспен бейнеленеді, содан кейін күлгін, көк, циан, жасыл, сары және қызыл түсті болады. Қызыл түс максималды қарқындылыққа сәйкес келеді.

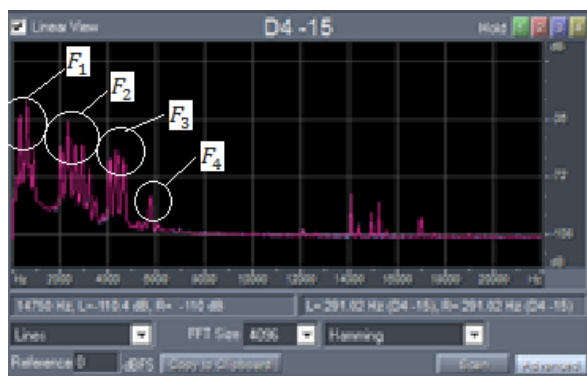
Келесі ретте осциллограммада интонацияның өзгерісі қалай байқалатынын қарастырайық. Ол үшін кемінде 3 сөзден құралатын сөйлем қажет. Мысал ретінде «Айнала қандай тамаша!» сөйлемін алайық. Енді интонацияны бірінші сөзге түсіргенде, одан екіншігі, одан үшіншіге қоямыз. Нәтижесінде интонацияның қай сөзге түсірілгеніне байланысты амплитуда өзгерісін байқауға болады.



Сурет 7 - Әр сөзге қойылған интонацияның сигналға әсері

Сөйлеу синтезаторларын жобалау кезінде интонацияны ескеру маңызды.

Сөйлеу дыбыстарының акустикалық сипаттамасын білдіретін резонанстық жиіліктер форманттар деп аталады. Ол мәтін мазмұнын анықтауға мүмкіндік береді. Формант спектрлік графикте амплитудалық қозу ретінде қарастырылады (8-сурет). Әр дыбысты айтқанда шамамен 5 формант пайда болады, олардың әрқайсысы сөйлеудің әр түрлі аспектілерін сипаттайды.



Сурет 8 - «Ж» дыбысының форманттары



Мысал ретінде орташа дауысты дыбыстың жиілік форманттарын есептеуді қарастырайық. Ол үшін келесі формуланы қолданамыз:

$$F_n = \frac{(2n - 1)C}{4l}$$

Мұндағы l- дауыстық тракт, ер адамда l=17,5см, әйелде l=15 см және сәбиде l=8-10 см; C-дыбыс жылдамдығы: C=350 м/с; n=1,2,3.

Ер адамда:

$$F_1 = \frac{(2 \times 1 - 1) \times 350}{4 \times 17 \times 0,01} = 500 \text{ Гц}; F_2 = 1500 \text{ Гц}; F_3 = 2500 \text{ Гц}.$$

Ары қарай әйел және сәбидің сөйлеу форманттарының жиіліктерін алып, 1-кестедегідей мәндерді аламыз:

1-кесте. Есептелген жиілік форманттар (F1, F2, F3)

Нейтралды дауысты дыбыс	Сөйлеу форманттарының жиіліктері		
	F1	F2	F3
Ер адам	500	1500	2500
Әйел	583	1750	2917
Сәби	1094	3281	5469

Сонымен, сөйлеу дыбысы-бүлсөйлеу жолында пайда болатын, резонанс әсерінен туындайтын спектралды құрамдастардың түрленуі. Жоғарыда қарастырғандай, сөйлеу жолының әр түрлі ұзындықтағы және формалардағы резонанстары форманттар болып табылады. Дауысты дыбыстылардың ең маңызды сипаттамалары-1,2,3 –ші форманттар.

Мақалада сөйлеу сигналындағы дыбысты фонемалардың бірдей кезеңдерден тұратынын, ал дыбыссыз фонемалардың тұрақсыз сигналдардан құралатынын анықталдық. Жыныстық белгіге байланысты сөйлеу сигналының 3 түрлі уақыттық сипаттамасын салыстырылды. Сонымен қатар, сигналдың спектрлік талдауын алдық. Таңдалған сөйлемде әр сөзге қойылған интонацияның әсерін қарастырдық. Соңында форманттарды есептеу мысалын келтірдік және нейтралды дауысты дыбыс үшін ер адам, әйел, сәби үшін форманттар жиілігінің кестесін құрдық. Алынған сараптамалар бойынша сөйлеу сигналының параметрлеріне бірнеше факторлар әсер ететіні анықтарды.

#### Әдебиеттер:

1. Dr.Shaila, D.Apte.Speech and Audio Processing, Дели, 2012-438 б.
- 2.JanuszDulas. Speech recognition based on the Grid Method and Image Similarity. OpoleUniversityofTechnology, Польша, №16-320-339 б.
- 3.Петеляк В.Е.Система поэлементного (фонемного) распознавания речевых сигналов. Москва, 1995-18 б.
4. В.Н. Позднин, М.Г.Хохлов. Расчет формант по участку речевого сигнала. Технические науки, 2017, №1-6 б.

**Б.П.Раманкулова , Л.Б. Илипбаева**

#### «Исследование факторов воздействия на параметры речевых сигналов»

**Аннотация.** Область исследования статьи – исследование влияний внешних факторов на параметры речевых сигналов. Это исследование дает некоторое представление о параметрах речевого сигнала. Данные полученные с помощью компьютерной программы дают возможность реализации фонемного и спектрального анализа простого казахского слова «жеті» с четким выражением гласных и согласных звуков. В этой же программе рассмотрены изменения визуализации, связанные с половыми признаками, также влияние интонации на сигнал. В статье рассматривается алгоритм обнаружения частотных формантов нейтрального или центрального гласного,

в которой язык и другие артикуляторы расположены так, что вокальный тракт имеет равномерную поперечную сечение область от голосовой щели до губ.

**Ключевые слова:** фонема, визуализация, спектральный анализ, интонация, CoolEditPro, GoldWave, формант.

**В.Р. Ramankulova, L.B. Pipbaeva.**

**« Study of factors influencing the parameters of speech signals»**

**Abstract.** The research area of the article is the study of the influence of external factors on the parameters of speech signals. This study provides some insight into the parameters of the speech signal. The data obtained with the help of a computer program make it possible to implement phonemic and spectral analysis of a simple Kazakh word "Zheti" with a clear expression of vowels and consonants. In the same program, changes in visualization related to sexual characteristics, as well as the effect of intonation on the signal are considered. The article deals with the algorithm of detection of frequency formants of neutral or central vowel, in which the tongue and other articulators are positioned so that the vocal tract has a uniform cross-sectional area from the glottis to lips.

**Keywords:** phoneme, visualization, spectral analysis, intonation, CoolEditPro, GoldWave, formant.

УДК 629

**Б.М. Садыкова, Ж.М. Досбаев, Н.К. Смайлов.**

*Казахский национальный исследовательский технический университет имени  
К. И. Сатпаева, Казахстан, г. Алматы  
zhandosbayev@gmail.com*

**РАДИОТОЛҚЫНДЫҚ СКАНИРЛЕУ АППАРАТУРАСЫ ҮШІН  
ПАРАБОЛЛАЛЫҚ АНТЕННА ЖҮЙЕСІН ЖАСАУ МҮМКІНДІГІН ЗЕРТТЕУ**

**Аннотация:** Мақалада радиотолқындық сканерде қолдануға болатын параболлалық антенна жүйесін зерттеу қарастырылады. Объектіде интерференциялық көріністі жасау және объекті біртегісімігіне байланысты туындайтын, интерференциялық шағылуларды оқу принципі негізге алынған.

**Түйін сөздер:** параболлалық антенна, интерференциялық көрініс, бағытталу диаграммасы.

Радиолокациялық сканирлеуші жүйелер кез-келген заңға қайшы қауіпті заттарды анықтау мақсатында, қызмет көрсетуші тұлғаны және жолаушыларды контактісіз тексеру үшін қолданылады. Мұндай сканирлерді енгізу әуежайлардағы бақылау-өткізу бекеттерінің жұмысын жылдамдатады және кеденнен өту үрдісін жеңілдетеді. Сондықтан отандық сканерді жасау болашағы үлкен тапсырма болып табылады.

Сканирлеу үшін қолданылатын антенналық жүйе, келесідей функцияларды атқаруы тиіс: 60 ГГц диапазонындағы радиотолқынды сканер жұмысын қамтамасыз ету; объектідегі интерференциялық жолақтың қажетті енін қамтамасыз ету; объектіден интерференциялық көріністі алуды жүзеге асыру; сыртқы өлшемдерінің көрсеткіштері неғұрлым төмен болу [1].

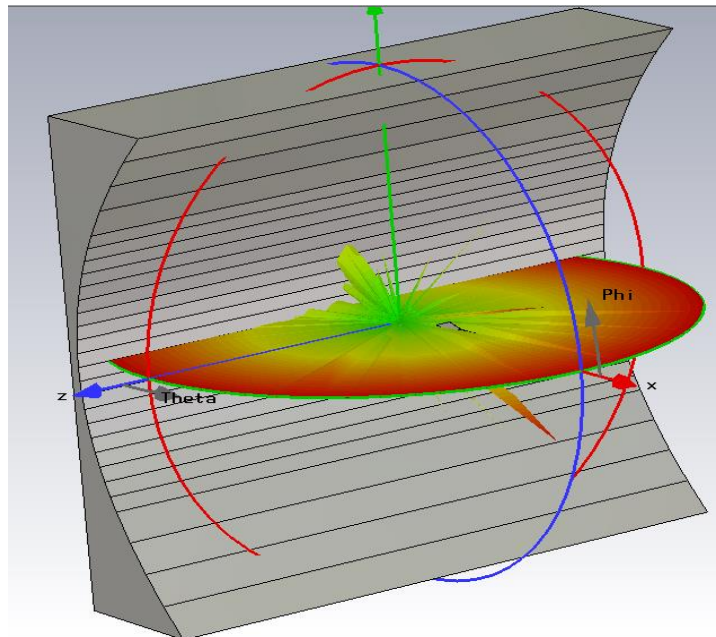
Антенналық жүйе екі негізгі бөліктен тұрады – таратушы және қабылдаушы.

Параболлалық айналар бағытталу диаграммасының өзге жазықтықтарға бұрмалануынсыз, тек қажетті жазықтыққа тарылуын қамтамасыз етеді. Қабылдағыш антенна үшін  $H$  жазықтығындағы бағытталу диаграммасының ені бойынша қойылатын талаптар жоғары – 0.7 градус.

Аталған нәтижеге қол жеткізу үшін, сәуле таратқышты оңтайландыру керек. Оңтайландыру сәулелендіргіштің бағытталу диаграммасы енін анықтауға негізделеді. Ол үшін  $H$  жазықтығындағы  $H$  секторы рупорларының әртүрлі бағытталу диаграммалары және тиісті жазықтықтағы тарылуды қамтамасыз ететін параболлалық айнаның өзі есептеледі.

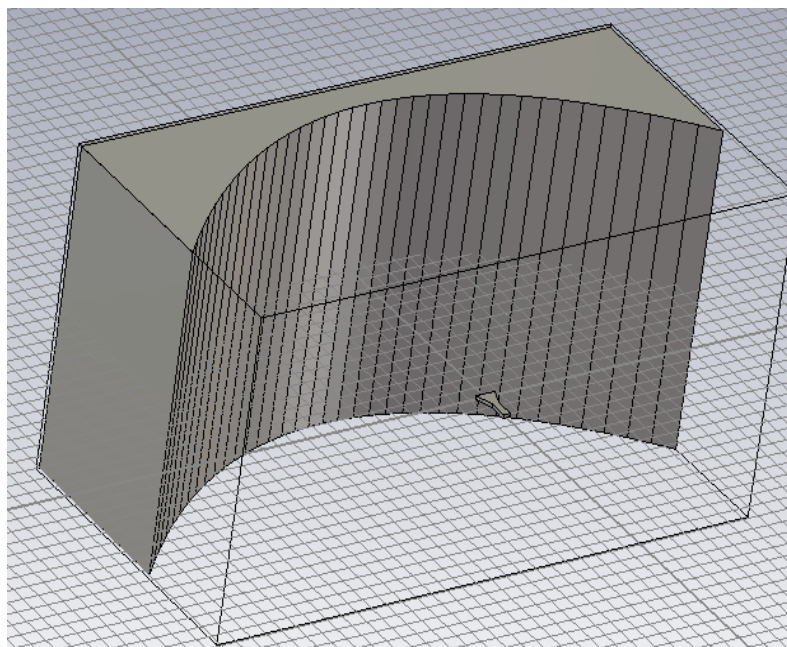
Бағытталу диаграммасы тар болатын сәулелендіргіш параболлалық айна жазықтығында тоқтың таралуын қамтамасыз ете алмайды. Нәтижесінде айна арқылы жүзеге асатын тағытталу диаграммасының тарылуы жеткіліксіз болады.

Бағытталу диаграммасы кең сәулелендіргіш, параболлалық айна шеттерінен жазықтық тоқтарының ағуына әкеледі (шекаралық эффект). Ол өз кезегінде бағытталу диаграммасының кеңеюіне әкеледі.



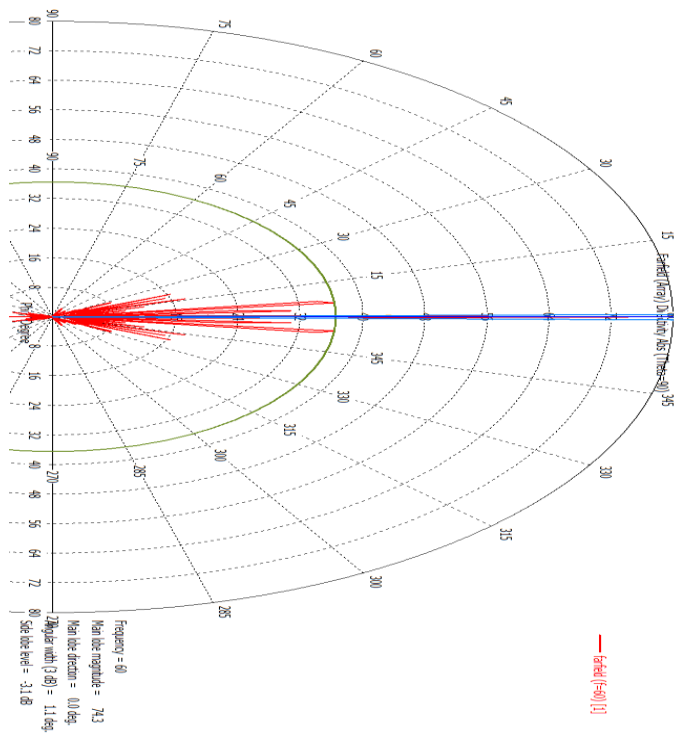
Сурет 1 – Таратқыш антенна жүйесінің үшөлшемді бағытталу диаграммасы

CST Studio бағдарламалық пакетінде параболланың есептелген профилі бойынша, есептелген сәулелендіргіші бар параболлалық айнаның үшөлшемді моделі тұрғызылады.



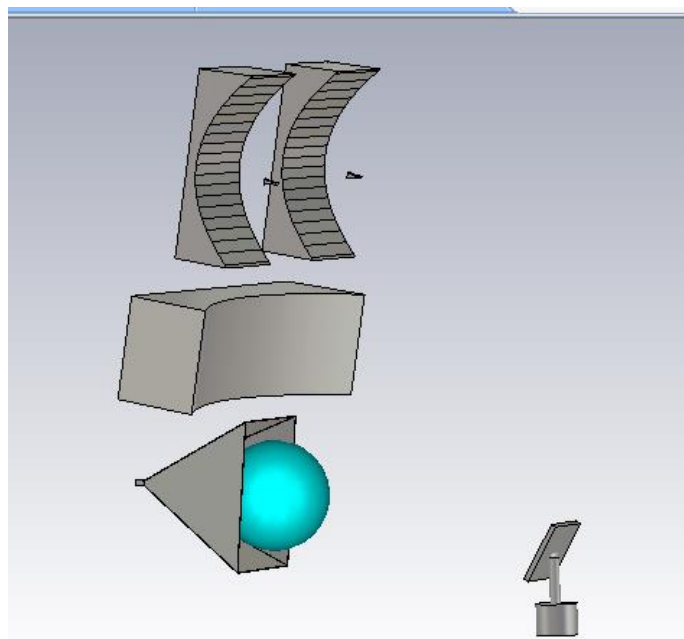
Сурет 2 – Сәулелендіргіші  $60^\circ$  болатын, қабылдағыш жүйенің үшөлшемді моделі

Моделдеу нәтижесі бойынша, қабылдағыш жүйеге қойылатын талаптарға сәулелендіргіш диаграммасы кеңдігі  $60^\circ$  тең, рупорлық параболлалық антенна сәйкес екендігін айтуға болады.



Сурет 3 - Сәулелендіргіші  $60^\circ$  болатын, қабылдағыш антенна жүйесінің үшөлшемді және полярлық диаграммасы

Айна 1, Н жазықтығында айнаның айналуын қамтамасыз ететін электромотор штогында орналасқан. Ол өз кезегіне  $\angle A$  горизонталі бойынша сканирлеуші сәуленің тербелу мүмкіндігі. Айна 2 – цилиндрлік және сканирлеуші сәуленің объектіге қайта шағылысуын орындайды.



Сурет 4 – Сәулелендіруші жүйе макеті

Осылайша, антенналық жүйенің құрылымдық өңдеулерінің алғышарты ретінде қажетті сызулар мен модельдері ұсынылды.

### **Әдебиетгер:**

1. Фильберт А. Е., Максимов А. В. Каф. РЗИ «Исследование возможности разработки антенных систем для аппаратуры радиоволнового сканирования», г. Томск, ТУСУР, 2015.

2. [Электронный ресурс]: Материалы с интернет ресурса. Код доступа: Режим доступа: [http://ens.tpu.ru/POSOBIE\\_FIS\\_KUSN/%C3%95%EB%EC%E5%F2%F0%E8%F7%E5%F1%EA%E0%FF%20%E8%20%E2%EE%E2%EE%EB%ED%F](http://ens.tpu.ru/POSOBIE_FIS_KUSN/%C3%95%EB%EC%E5%F2%F0%E8%F7%E5%F1%EA%E0%FF%20%E8%20%E2%EE%E2%EE%EB%ED%F)

[V.%20%C3%E5%EE%EC%E5%F2%F0%E8%F7%E5%F1%EA%E0%FF%20%E8%20%E2%EE%E2%EE%EB%ED%EE%E2%E0%FF%20%EE%EF%F2%E8%EA%E0/08-2.htm](http://ens.tpu.ru/POSOBIE_FIS_KUSN/%C3%95%EB%EC%E5%F2%F0%E8%F7%E5%F1%EA%E0%FF%20%E8%20%E2%EE%E2%EE%EB%ED%F)).

**Б.М.Садыкова , Ж.М.Досбаев, Н.К.Смайлов.**

#### **Исследование возможности разработки параболической антенной системы для аппаратуры радиоволнового сканирования**

**Аннотация.** в статье рассматривается исследование параболической антенной системы, пригодной для использования в радиоволновом сканере. В основу разработки взят принцип формирования интерференционной картины на объекте и считывания интерференционных всплесков, вызванных неоднородностями на объекте.

**Ключевые слова:** параболическая антенна, интерференционная картина, диаграмма направленности.

**B.M. Sadykova, Zh.M. Dosbayev, N.K. Smailov**

#### **Investigation of the possibility of developing a parabolic antenna system for radio-wave scanning equipment**

**Summary.** The article deals with the investigation of a parabolic antenna system suitable for use in a radio wave scanner. The development principle is based on the principle of the formation of an interference pattern on the object and the reading of interference bursts caused by inhomogeneities at the object.

**Keywords.** parabolic antenna, interference pattern, radiation pattern

УДК: 608.2

**Т.А. Сулеев**

*Казахский Национальный Исследовательский Технический Университет имени*

*К.И.Сатпаева, Казахстан, г.Алматы*

*suleev\_timur@mail.ru*

#### **ОПЫТНАЯ ОТРАБОТКА СИСТЕМ ОРИЕНТАЦИИ НА СТЕНДОВОЙ БАЗЕ КАЗНИТУ**

**Аннотация.** В данной статье рассмотрены вопросы назначения опытной отработки систем ориентации космических аппаратов (КА), ее места в процессе изготовления КА. Приведено описание стендовой базы, ее составных компонентов и их взаимосвязи, расположенной в стенах КазНИТУ, дано краткое описание роли информационной оболочки в процессе работы стенда. Описаны результаты проведения опытной отработки систем ориентации КА с применением специализированной стендовой базы, а также рассмотрен процесс проведения опытной отработки подобной системы в составе макета КА на базе стенда КазНИТУ.

**Ключевые слова:** системы ориентации, стендовая база, опытная отработка.

#### **Введение**

Завершающим этапом разработки любой системы ориентации является ее опытная отработка. Для проведения подобной отработки используют специализированную стендовую базу позволяющую имитировать реальные условия работы системы с целью получения данных о ее измерениях. Среди задач решаемых стендовой базой также можно выделить регистрацию и обработку данных поступающих от системы ориентации, а также их хранение.

## 1. Назначение систем ориентации

Системы ориентации являются основным элементом системы управления КА, обеспечивающей работоспособность современных спутников. Данные о положении аппарата относительно прочих объектов позволяют рассчитать управляющие моменты необходимые для установления целевой ориентации космического аппарата [1]. Системы ориентации являются сложными программно-техническими комплексами включающими в себя от одного до нескольких видов датчиков. Путем интерпретации информации получаемой с датчиков определяется текущая ориентация КА.

## 2. Стендовая база КазННТУ

Рассматриваемая стендовая база используется в лабораторных условиях и предназначена для решения следующих задач:

- изучения и контроля реализации алгоритмов ориентации и стабилизации НС;
- отработки и оптимизации алгоритмов управления ориентацией НС в земных условиях (снижение риска некорректной работы (ориентации) МКА на орбите);
- отработки бортовых систем управления и супервизорного контроля в научном и образовательном процессах.
- Среди выполняемых стендовой базой функций можно выделить:
  - имитация свободного (в трёх вращательных степенях свободы) орбитального полёта НС под действием внешних возмущений гравитационного аэродинамического и магнитного характера, а также при воздействии крутящих моментов от бортовых устройств НС;
  - создание трёх проекций требуемого магнитного поля в заданном объёме;
  - изменение трёх проекций магнитного поля по заданному пользователем закону, характеристики стенда позволяют создавать магнитное поле, равное магнитному полю в любой точке над поверхностью Земли на высоте от 100 до 40000 км, а баллистический расчёт позволяет моделировать орбиты спутника и изменять магнитное поле в соответствии с тем, как это происходит во время полёта спутника по орбите;
  - имитация солнечного излучения в видимом диапазоне спектра в зоне нахождения НС внутри стенда;
- Стендовая база включает в себя следующие конструктивные элементы:
  - Комплекс имитации магнитного поля — представлен в виде трёх взаимно ортогональных катушек Гельмгольца в сочетании с программно управляемым источником питания, а также высокоточный магнитометр.
  - Трёхстепенной воздушный подвес — включающий в себя платформу для установки аппарата, интерфейс для подключения бортовых систем испытуемого КА к системе стенда, метки для работы системы независимых измерений и источник питания
  - Имитатор Солнца — выполненный в виде неподвижного прожектора
  - Система независимых измерений — объединяет две камеры и набор специальных маркеров



Рисунок 1 – Общий вид стендовой базы

Помимо аппаратной составляющей стендовая база включает в себя информационную оболочку представленную комплексом специального ПО. Данная программная оболочка позволяет осуществлять обмен данными с различными системами испытуемого КА, обеспечивает их обработку и хранение. Помимо функций связанных с взаимодействием с испытуемым КА, информационная оболочка включает в себя комплекс ПО для управления работой самим стендом — моделирование магнитного поля Земли на заданной орбите в каждый момент времени с целью расчета величины тока подаваемого на катушки в каждой из трех плоскостей для получения целевого магнитного поля в зоне однородности стендовой базы, калибровка системы независимых измерений и магнитометра платформы.

### 3. Проведение опытной отработки систем ориентации КА на стендовой базе КазНИТУ

В качестве примера процесса опытной отработки системы ориентации на стендовой базе приведен макет наноспутника. В основе макета лежит корпус изготовленный посредством применения компьютерного моделирования в сочетании с аддитивными технологиями. Для имитации системы ориентации использованы микроконтроллер Arduino Mega, построенный на ARM процессоре, а также 4 датчика освещенности являющиеся адаптированными фоторезисторами. В данной схеме фоторезисторы выступают источниками первичной информации, а микроконтроллер устройством сбора и передачи информации в информационную оболочку стендовой базы. Далее данные получаемые с испытуемой системы ориентации сравниваются с данными полученными от системы независимых измерений стендовой базы, выступающей в качестве эталонной. В результате проведения опытной отработки появляется возможность оценки адекватности работы созданной системы ориентации как отдельно, так и в составе собранного КА. Информационная оболочка также позволяет предоставить отчет о проведенных испытаниях, который может быть использован в процессе подготовки аппарата к запуску на орбиту, после соответствующей сертификации стенда.

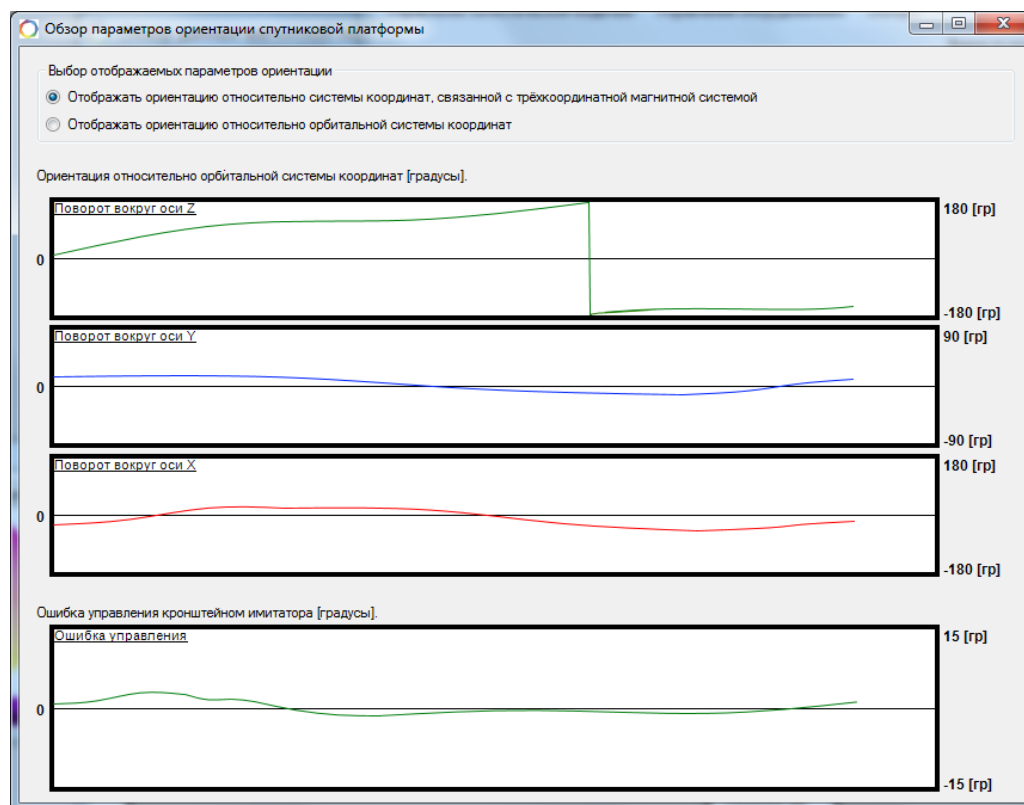


Рисунок 2 - Окно обзора показаний системы независимых измерений.

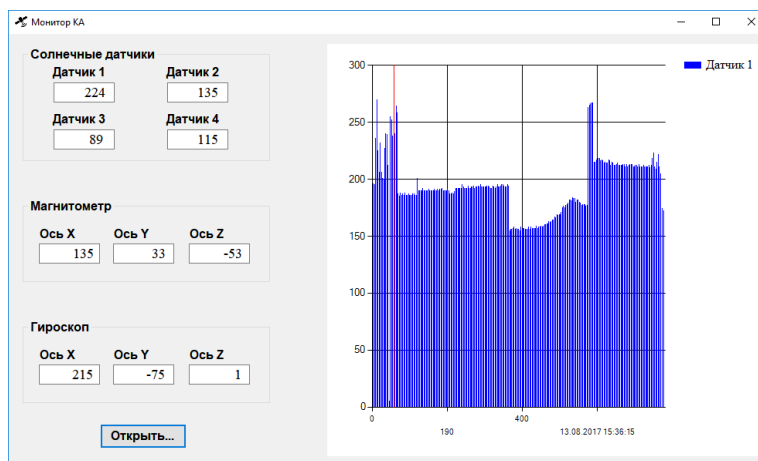


Рисунок 3 – Окно обзора показаний испытуемой системы ориентации

#### 4. Результаты опытной отработки систем ориентации

После проведения испытаний производится обработка полученных данных и сопоставление измерений проведенных эталонной и испытуемой системой измерений для определения адекватности работы последней. В качестве результатов отработки систем ориентации КА на специализированной стендовой базе можно выделить следующее:

- Подтверждение работоспособности системы
- Подтверждение адекватности измерений производимых элементами системы
- Подтверждение правильности определения положения КА в пространстве
- Подтверждение соответствия паспортных характеристик устройств фактическим

Проведение отработки систем ориентации является крайне важным этапом построение любого КА, так как позволяет удостовериться в правильности получаемых данных, а также произвести калибровку и тарировку устройства, получить сертификат о прохождении испытаний в случае успешного завершения процесса.

#### Литературы:

1. Попов В.И. Системы ориентации и стабилизации космических аппаратов. 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 1986. - 184 с., ил.
2. Эскизный проект «Космический аппарат геофизического назначения ПОЛИТЕХ-1», КазНТУ, 2014

**Т.А.Сулеев**

#### ҚазҰТЗУ-дың стендтік базасында бағдарлау жүйелерін эксперименталды тестілеу

**Аңдатпа.** Бұл мақалада ғарыш аппараттарының бағдарлау жүйелерінің эксперименталды тестілеуі және ғарыштық аппараттардың өндіру кезінде оның орны туралы ақпарат берілген. ҚазҰТЗУда орналасқан стендтік базаның, оның бөлектердің және олардың байланыстардың, ақпараттық жүйенің сипаттамасы берілген. Ғарыш аппараттың бағдарлау жүйесінің арнайы стендтік базаның көмегімен орындалған эксперименталды тестілеудің нәтижелер көрсетілген. ҚазҰТЗУның стендтік базада берілген жүйенің жеке түрде және ғарыш аппараттың құрамында эксперименталды тестілеу жүргізу процесі қарастырылған.

**Түйін сөздер:** бағдарлау жүйелер, стендтік база, эксперименталды тестілеу.

**T.A.Suleyev**

#### Experimental testing of orientation systems on the bench base of the KazNRTU

**Annotation.** This article describes the process of experimental testing of spacecraft orientation systems and its place in the spacecraft manufacturing process. Provided description of the stand base, its components and their interconnection, located within the walls of the Kazakh National Technical University, given a brief description of the place of the information system in the experimental testing on our stand base. Described the results of experimental testing of spacecraft orientation systems using specialized stand base. Reviewed process of conducting experimental testing of a system as a separate part and as a part of a spacecraft model based on the stand of KazNRTU.

**Keywords:** orientation systems, stand base, experimental testing.



**Смайлов Н.К., Әубәкіров Б.С. Байгулбаева М.М.**

*Жетекші - Смайлов Н.К. доктор PhD кафедрасы ЭТиКТ*

*Әубәкіров Бақдаулет Серікұлы – Мамандығы Радиотехник, электроник и телекоммуникация*

*Қ.И.Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті  
Қазақстан, Алматы қ.*

*Nur\_aly.kz@mail.ru Bakhon098@gmail.com*

## ҚАЗАҚСТАНДА АҚЫЛДЫ ЭЛЕКТР ЖЕЛІСІН ЕНГІЗУ

**Аннотация.** Қазіргі замандағы әлемдік державалардың әлемді өзгерту барысындағы мүмкіндіктері “Қазақстан бұл жерде қай орында тұр?” деген сұрақты қоюға итермелейді. Барлық байланыстырушы жүйелер мен оның мүмкіндіктері арасында энергетика саласын қалай дамытуға болады деген сұрақ туындайды, себебі энергия елдің жағдайын бірқалыпты ұстаушы күш болып келеді. Энергия дұрыс қолдану халық пен климат арасындағы қатынасты қалпына ұстап, денсаулыққа ықпал ете алады. Ақылды оқу технологияларында энергетикалық саланы құру табиғи ресурстың жетіспеушілігімен қауіптің салдарын амортизациялауға мүмкіндік береді. Бүгінде энергетика дамудың неоиндустриялық кезеңінің табалдырығында тұр, оның негізгі трендтері электр энергиясын өндіру мен тұтыну салаларында сандық және сапалық өсу, сондай-ақ энергетиканы одан әрі жаһандандыру және өңірлендіру болуы тиіс.

**Кілт сөздер:** SmartGrid, нейро, интеллектуалды сеть, станция.

Соңғы онжылдықта жинақталған білім мен әзірленген технологиялар энергетиканы дамытуға сапалы жаңа тәсілдер мен идеологияны өзінің жан-жақты қолдануын талап етеді. Энергетикалық салалар жаңа зияткерлік технологиялық базаға өтпей, олардың алдында тұрған сын-қатерлерді жеңе алмайтын, ал қатаң иерархиялық құрылымға есептелген және салалық тәсілдің тар шеңберімен шектелген ескі Инфрақұрылым осындай қажетті технологиялық көшуді жүзеге асыруға мүмкіндік бермейтін революциялық жағдайға тап болуда.

Ең өткір дағдарыс электр энергетикасына әсер етеді, оған басқа электр салаларының проблемалары қосылады. Осылайша түбегейлі өзгерістер күтіледі, өнеркәсіп үлесі 55-тен 48% - ға дейін төмендейді, сонымен қатар ТҚШ мен қызмет көрсету саласының үлесі 23-тен 35% - ға дейін немесе 235-тен 935 млрд кВт.с - қа дейін артады, ол абсолюттік есептеу. Бұл ретте 2020 жылға қарай нарықтағы электробильдердің үлесі артады.



1-сурет. Энергияны бүкіл әлемде тұтынуы

Қазақстанда көптеген компаниялар әсіресе электр энергетикасы билікке тікелей байланысты ел. Энергетика саласындағы коммерцияландыру жаңа кәсіпкерлерді нарыққа алып келеді, тұтастай алғанда, бұл саладағы либеризация Қазақстанға энергетикалық көмек қажет болуы мүмкін көрші елдермен неғұрлым сапалы өзара іс-қимыл жасауға мүмкіндік берер еді.

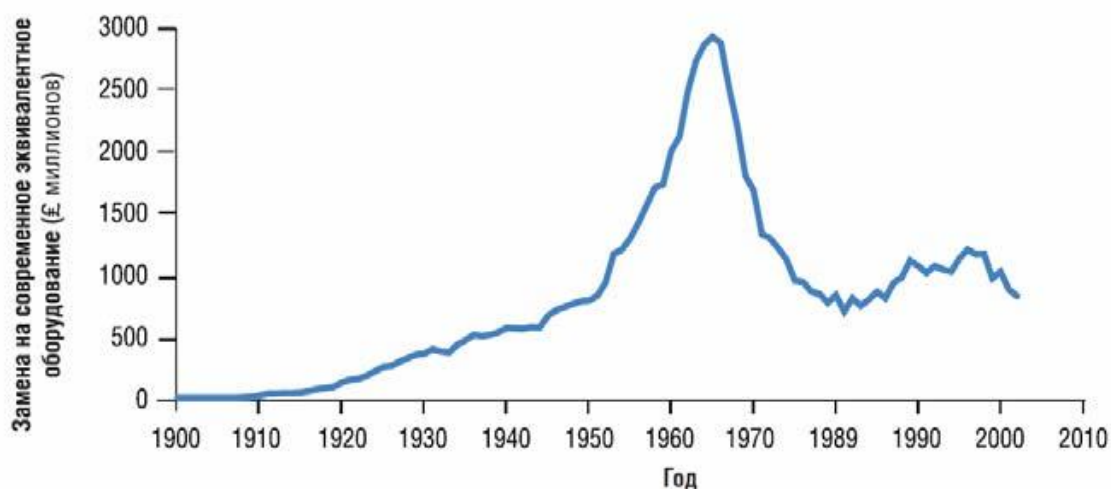
Саланы интеллектуалдандырудың бірінші қадамы желілік технологияларды кеңінен пайдалана отырып, аналогтық басқару жүйелерімен цифрлық басқару жүйесіне көшу арқылы энергия ақпараттық инфрақұрылымды құру болады. Яғни, интеллектуалды желілер пайда болғанға дейін «ақылды» желілер салынуы тиіс. Сондықтан осы тарауда біз технологиялардың осы спектріне назар аудардық.

Электр энергиясының өсіп келе жатқан тұтынуы ескіретін электр тораптарын есептік жүктеменің артуының шегіне алып келеді, сондықтан бүкіл әлем бойынша желілік компаниялар бір дилеммамен бетпе-бет келеді.

Бір жағынан, жоғары сапалы үздіксіз электрмен жабдықтау қажеттілігі өсіп келеді. Екінші жағынан, реттеуші органдар инфрақұрылымның аса маңызды жаңартуларын төлеуге бағытталған тарифтердің көтерілуін құптамайды.

Электр желісінің интеллектуализациясына алғашқы қадам аналогтық – сандық мониторинг құралдары мен желілерді талдаудың орнату болады.

Жаңа мыңжылдықтың басталуымен көптеген елдер жиырмамыншы ғасырдың технологияларынан энергия алады. Ескіріп келе жатқан жабдықтардың төрт жағынан қысымның өсуі, өсіп келе жатқан жоғары жүктемелер, жаңа технологияларды енгізу генерация және ұрлану ісі бойынша шектеулі кірістер желілердің жұмысын ұйымдастыру үшін <ақылды> тәсілді дамыту үшін ынталандырулар береді.



2-сурет. Заманауи балама жабдықпен алмастыру

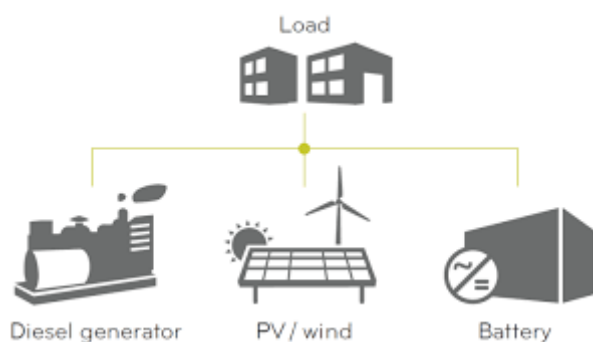
Бүгінгі күні электр энергиясы нарығында іс жүзінде әлемнің барлық елдерінде тұтыну көлемі өсуде және соның салдарынан электр желілерінің тарату қуатын арттыруға мәжбүр ететін ең жоғары жүктеме өседі. Бұл жаман немесе жақсы, бірақ электр энергиясын тұтыну ЖІӨ өсуінің функциясы ретінде өседі. Осылайша, әртүрлі елдердің электр желілері тұтынудың тұрақты өсуін және тарату желілерінің қуаттарын ұлғайтудың тұрақты қажеттілігін күтеді.

Жүйелер шегіне жеткен кезде, ірі және Елеулі іркілістер өзі туралы білуге мүмкіндік береді. Италияда 2003 жылдың маусым айында электр энергиясын берудің кенеттен тоқтауы салдарынан 57 млн тұрғын электр қуатынсыз қалды. 2003 жылдың тамыз айында АҚШ пен Канаданың көп бөлігі (Огайодан Онтарио мен Нью-Йоркке дейін) Огайодағы желінің істен шығуы бүкіл континент бойынша Солтүстік және шығысқа құлағаннан кейін электр энергиясын өшіруді бастан кешірді. Шамамен 50 млн адамға қатысты жаппай өшіру өкіметке

10 млрд АҚШ долларынан артық шығын әкелді. және Канаданың ЖІӨ тамыз айында шамамен 0,7% - ға қысқарды.

Экономикалық тұрғыдан қарағанда аз мөлшердегі генераторлардың көп санымен электр энергиясын өндіру кезінде электр энергиясының аз жоғалуы үшін генераторды тұтынушыға жақын орналастыру орынды. Электр энергиясын генерациялаудың шағын көздерінің мириадасының нәтижесінде алғашында ірі орталықтандырылған электр станцияларының астында құрылған желіге қосылады. Бұл үрдіс электр энергиясын таратудың дәстүрлі моделін қатты өзгерте алады. Бұл желілер бөлінген генерацияға көшумен пайда болатын, мысалы, генераторларды өшіргенде күтпеген кері ағындармен, энергия ағынын басқарудың күрделі міндеттерімен жұмыс істеу үшін құрылмаған. Демек, желілік компаниялар таңдау алдында генерациямен бөлінген күрделі есептерді қалай шешуге болады: немесе пассивті, электр жеткізу желілерін және басқа да компоненттерді жаңартып, олар әр генератордан ең жоғары ағынын орындау үшін, не генераторлардың өндірілуін бақылау және бақылау үшін датчиктер мен ауыстырып қосқыштарды кірістіріп, "тар жерлерді" болдырмау, зақымдану тогын қауіпсіз деңгейде, ал кернеу – рұқсат етілген нормативтік шеңберде ұстап тұру үшін. Бұдан басқа, бөлінген генерацияны пайдаланудың өсуі электр энергиясының импорты мен экспортын қолдау үшін есептеу құралдарын қолдануды және коммерциялық келісімдер жасауды көбірек талап ететін болады.

Ақылды желіні коммерциялық пайдаланудың ең қызықты үлгісін Stornetic Energy System компаниясы ұсынады. Олардың зияткерлік желісі маховалық жинақтауыш энергия рекуператорының барлық сатыларында пайдалануға негізделеді. Конструкциядағы қарапайым маховикалы қозғалтқыш жаңа буынды қаланың барлық энергетикалық желісінің жүрегі болып табылады.



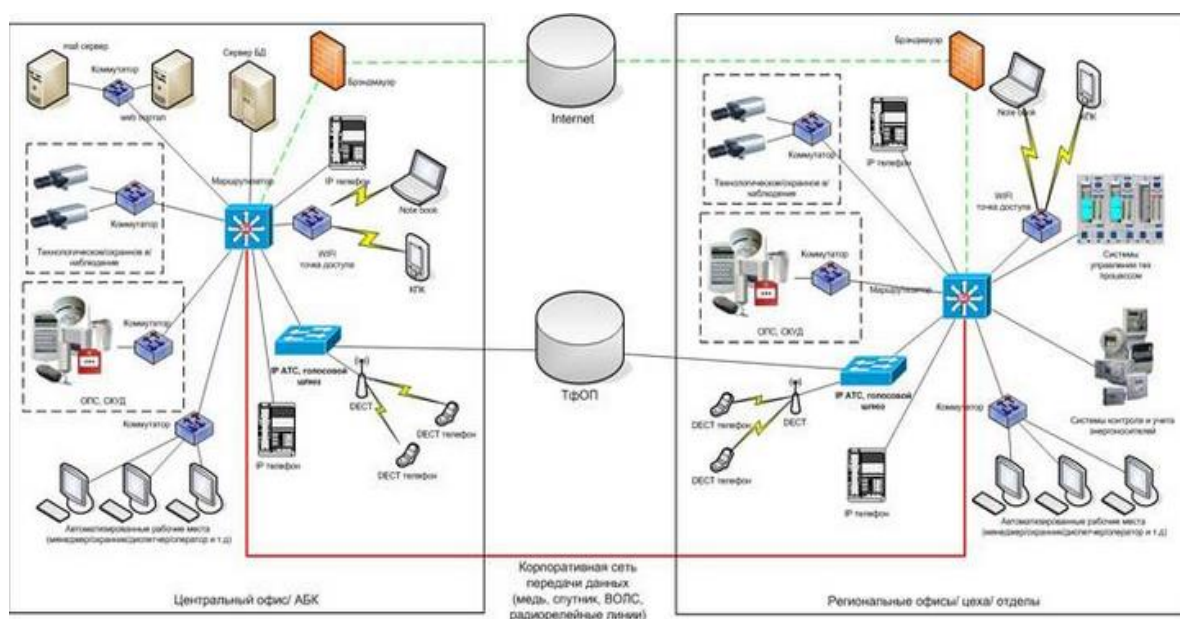
3-сурет. Энергожүйелерді орталықтандыру.

Күн батареялары, жел қондырғылары, қосымша генераторлар пайдаланылатын үйлер энергиялардың механикалық жинақтағыштарымен бірге байланысты, оның көмегімен қала ірі көмір, Атом станцияларының өмір сүруі мүмкін.

Бұл Энергожүйелерді орталықсыздандыру үшін негіз болып табылады, себебі ірі электр станциялары апат кезінде ұзақ тоқтауға қабілетті, ал кішкентай жинақтағыштарды қосу да тиімді жинақтағыштарды қосу және олардың көмегімен энергия беру айтарлықтай нәтиже береді, сонымен қатар есептегіш құралдарды пайдалану нақты статистиканы береді және олардың көмегімен желідегі ақауларды жою өте оңай болады.

"Ақылды" желі нақты уақыт режимінде статусты егжей-тегжейлі көрсетуді ұсынады. Ол стандартталған пакеттік деректер байланысымен (Интернетке ұқсас) "нүкте — нүкте" түріндегі байланысты ауыстыруға мүмкіндік береді. Қарапайым ақаулардың индикаторлары күрделі бақылау датчиктерімен алмастырылады, олар жабдықтың статусы туралы егжей-тегжейлі ақпарат береді және диспетчерлерге іркіліс болған кезде анықтауға көмектеседі. "Ақылды" желілер істен шығуды алдын алуға және болжауға көмектесетін деректерді ғана емес, сондай-ақ істен шығулар туындаған кезде нақты уақыт режимінде болатын бейнені де

береді, бұл желілік операторларға техникаларды қажетті орынға және қажетті жабдықпен жіберуге мүмкіндік береді.



4-сурет. Электр энергиясын тұтыну тиімділігі

Дәстүрлі желілік операторлар жабдықты (мысалы, электр беру желілері, қосалқы станциялар) қоса отырып, ең жоғары жүктеменің өсуіне жауап береді. Электр энергиясын тұтынудың күрт секіруін бақылау мүмкіндігі шектеулі болған жағдайда, бұл желілер ең жоғары жүктеме кезеңдерін орындау үшін қосымша қуаттарға ие болуға мәжбүр. Мұндай тәсілдеуде жабдықтың номиналды және қысқа мерзімді жоғары қуаттары ең жоғары тұтынумен бірге өсуге тиіс және ең жоғары жүктеменің әрбір киловаты желілер шамамен 120+180 АҚШ долл. АҚШ-та жылына арналған шығындардың бір бөлігін инфрақұрылым.

"Ақылды" желі бес негізгі технологиялық мүмкіндіктерге негізделген: желілік аналитика, есептеу құралдарының көрсеткіштерін автоматтандырылған оқу, жабдықтың қашықтағы мониторингі, Мобильді жұмыс күшін басқару және IP SCADA .

Энергетика бүгінгі күні ең проблемалы, демек, өзінің дамуының басты белгілері: желілік сәулет, мультиагенттік басқару, зияткерлік, өзін-өзі ұйымдастыру, Әлеуметтік-психологиялық критерий ретінде салалық интеграция мен ыңғайлылық болуы тиіс жаңа тәсілдерді, идеология мен инфрақұрылымды талап ететін қызықты және серпінді кезеңінде тұр.

Бұл жұмысты түсіну бізді осы жұмысты жазуға итермеледі. Құрылымдық технологиялық трансформацияларды жүргізу кезінде энергетикалық кешенге зияткерлік басқару жүйелерін енгізу қажеттілігі тек осындай тәсіл жоғарыда сипатталған әлеуметтік психологиялық тиімділікке қол жеткізу міндеттерін кешенді шешуге мүмкіндік беруімен түсіндіріледі. Мұндай жүйелердің көмегімен жайлылық, ыңғайлылық жағдайлары жасалады. Мұндай жүйелердің көмегімен жайлылық, ыңғайлылық жағдайлары жасалады.

Осылайша, интеллектуалдық энергоинформациялық желілер ХХІ ғасырдың энергетикасының жаңа экономикалық, технологиялық, басқарушылық және әлеуметтік психологиялық инфрақұрылымы мен идеологиясына айналуы тиіс.

#### Әдебиеттер:

1. Российская электроэнергетика – 2050 в контексте мировых трендов/Бушуев В.В., Куричев Н.К., Тиматков В.В., Троицкий А.А. – М.: ГУ ИЭС, 2011. – 76 с.
2. Нейро моделирование как инструмент интеллектуализации энергоинформационных сетей А.С. Каменев, С.Ю. Королев, В.Н. Сокотущенко, Москва - 2012

### 3. IBM Business Consulting Services Построение интеллектуальной электрической сети для передающих и распределительных энергокомпаний, Москва - 2005

**Смайлов Н.К., Әубәкіров Б.С. Байгулбаева М.М.**

#### **Внедрение интеллектуальной электрической сети в Казахстане**

**Аннотация.** В современном мире где политические амбиции стран заставляют систему мироустройства развиваться встает вопрос на каком месте стоит Казахстан. И связующем звеном во всей системе и его неоднозначности, встает вопрос как же модернизировать энергетическую отрасль которая поддерживает всю экономику на ногах, без вреда для окружающей среды и сохранение благоприятного климата среди граждан. Построение энергетической отрасли на умных считывающих технологиях позволяет амортизировать последствия угрозы с нехваткой природного ресурса. Сегодня энергетика находится на пороге неоиндустриального этапа развития, основными трендами которого должны стать количественный и качественный рост в областях генерации и потребления электроэнергии, а также дальнейшая глобализация и одновременно регионализация энергетики.

**Ключевые слова:** SmartGrid, нейро, интеллектуалды сеть, станция.

**Smailov N., Aubakirov B., Baigulbaeva M.**

#### **Introduction of an intellectual electric network in Kazakhstan**

**Summary.** In the modern world where the political ambitions of the countries make the system of world order to develop the question arises on what place Kazakhstan stands. And the link in the whole system and its ambiguity, the question arises how to modernize the energy industry that supports the entire economy on its feet, without harm to the environment and the preservation of a favorable climate among citizens. The construction of the energy industry on smart reading technologies allows to amortize the consequences of the threat with a lack of natural resources. Today, energy is on the threshold of the neoindustrial stage of development, the main trends of which should be quantitative and qualitative growth in the fields of electricity generation and consumption, as well as further globalization and at the same time regionalization of energy.

**Keywords:** SmartGrid, neuro, intellectuals network, station.

ОӘҚ 621.382.049.77:621.314.5

**К.Н.Тайсариева, Н.Ю.Азизова.**

*Ғылыми жетекші - Тайсариева К.Н., PhD докторы, сениор лектор  
Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті  
Қазақстан, Алматы қ.  
Azizova\_nargiz@mail.ru*

### **IGBT-ДЕСТАЦИОНАРЛЫҚ КҮЙЛЕРДІ ОРНАТУ ПРОЦЕСТЕРІ ЖӘНЕ ОЛАРДЫҢ ДИНАМИКАЛЫҚ ШЫҒЫНДАРДЫҢ ЭНЕРГИЯСЫНА ҚОСҚАН ҮЛЕСІ**

**Аңдатпа.** Бұл ғылыми жұмыста IGBT-де стационарлық күйлерді орнату процестері және олардың динамикалық шығындардың энергиясына қосқан үлесі қарастырылады. Динамикалық жоғалту энергиясын зерттеу нәтижелері интервалдарда анықталған, сәтсіз интервалда жоғалту энергиясы динамикалық жоғалту энергиясына үлкен үлес қосты. Оның 300-600В жұмыс кернеуінің толық спектрінде шартты үлесі 27% -дан 39% -ға дейін. Енгізілетін жоғалуын мөлшері шартты түрде ток жүктемесіне тәуелді емес және қоректендіру сұлбасының кернеуін көтеру арқылы өседі.

**Түйін сөздер:** Түрлендіргіш, IGBT, транзисторлар, инвертор, жұмсақ коммутация, квазирезонанстық коммутация, кілттік режим.

Күштік электроника аспаптарының аса танымал кластарының санына нақты уақытта тәуелсіз кернеу түрлендіргіштері (ТКТ) жатады. ТКТ сұлбаларында тоқты ауыстырудың биполярлы механизмі бар үлкен көлемді жартылай өткізгішті кілттер қолданылады, құрылымның өткізгіштік процессінде маңызды зарядтардың жиналуы орын алады. Осы кілттерді құлыптаған кезде динамикалық қуаттарды тек қана кернеудің бірқалыпты өсуі есебінен төмендету мүмкін емес. Сондықтан инверторлардың сұлбалары үшін нөлдік ток

кезінде кілттерді жабуды қамтамасыз ететін квазирезонанстық коммутация әдісі қажет болып саналады.

ТКТ-да жұмсақ коммутация қолданудың жеке міндеті жоғары ПӘК сақтау болып табылады. Себебі, инверторда қолданылатын резонанстық кілттің топологиясы резонанстық контурдың құрауыштарын санамағанда, қосымша транзисторлар мен диодтарды өзіне қосады, инвертордың жетекші кілттерінен бөлінетін динамикалық жоғалу энергиясының үлесі сызбаға резонанстық тізбектер заттарымен енгізілген қосымша жоғалтулар болды. [1].

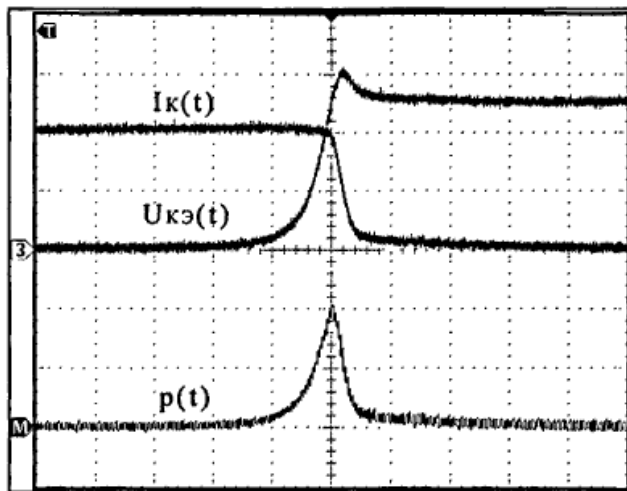
Өйткені ТКТ сұлбада оқшауланған бекітпесі бар биполярлық транзисторлар - IGBT пайдаланылады, кілттің стационарлық күйін орнату процессіне байланысты энергияның қосалқы шығындарын есепке алады. Күштік кілттердің құрылу процесі салыстырмалы қосылған кездегі айнымалы кернеу мен өшірілген кездегі ток уақытша интервалдар деп аталады, Әсерлердің 1-і кернеу бойынша транзистордың квазикаңығу процесінің атауына ие болады. 2 әсер транзистордың қалдық (артқы) тогының ағуының үзілісі деп аталады.

Орнату интервалында жоғары сапалы жоғалту энергиясын өлшеу үшін бірнеше міндеттерді шешу керек.

- Бір уақытта коммутация процесінде кілттегі ток және кернеу импульстерінің салыстырмалы үлкен секірісінде олардың орнату қадамында шағын амплитудтарын өлшеу қажет болады. Бұл жағдайда сандық осциллографтардың көпшілігінде қолданылатын көлемі 8 бит тігінен болатын типтік рұқсат аз.

- Динамикалық жоғалту энергиясын интеграциялау үшін коммутация бағыттары бойынша кесудің дәрежесін қалыпты мәндерден 5-10% төмен қою керек, шын мәнінде өлшенетін сигналды шудан қосымша тазалауды сұрайды [3].

1-суретте коммутация процесінде транзисторда таралатын жылдам қуатты осциллограмманың абсолютті өткізу жолағы режимінде өлшенген жоғалтулар көрсетілген. Ұсынылған кадрдан көріп отырғандай, тіркелген шу деңгейі шағын амплитудалармен аралықта шығындардың энергиясын бақылауға мүмкіндік бермейді.



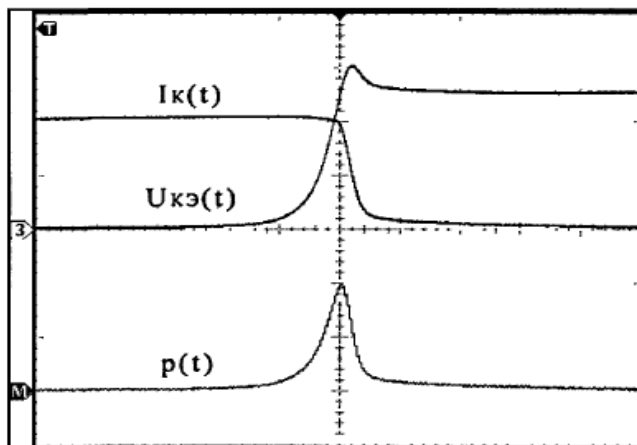
1 – сурет - Толық өткізу жолағында IGBT ауыстырып қосудың осциллограммасы

Міндеттерді қорытындылау үшін зерттелетін қашау қызметкерлерін орташалаңдыру тәсілі қолданылды. Бұл әдіс кездейсоқ процестердің (шудың) нүктелерін жою арқылы кейбір басып алу саны үшін сатып алынған бір уақытша слотта нүктелерді іріктеуге рұқсат береді. Осылайша, орташалаудың математикалық әдісі цифрлық осциллографтың вертикаль бойынша тиімді рұқсат ету қабілеттілігін арттырады. Z рұқсатының қосымша биттерінің саны келесі формуламен бағдарланады:

$$Z = 0,5 \log_2 N, \tag{1.1}$$

мұнда N-орташаланатын кадрлардың саны.

Сандық осциллографта N параметрі 2K еселігімен нақтыланады, мұнда  $k=1,2,3\dots$  және т. б.  $N=256$  таңдай отырып, тігінен 12 бит рұқсат ету мүмкіндігін аламыз. 2 суретте орташаландыру режимінде тез арада қуат жоғалтудың осциллограммасы көрсетілген. Алынған рұқсат етілген әрекет қабілеттілігі 2% деңгейінде коммутация бағыттары бойынша кесу дәрежесін қоюға рұқсат береді [4].



2 – сурет - Орташаландыру режимінде IGBT ауыстырып қосудың осциллограммасы

Орнату интервалында динамикалық жоғалту энергиясын зерттеу қорытындысы 1 және 2 кестеде көрсетілген.

Сәтсіз интервалда жоғалту энергиясы динамикалық жоғалту энергиясына үлкен үлес қосты. Оның 300-600В жұмыс кернеуінің толық спектрінде шартты үлесі 27% -дан 39% -ға дейін. Енгізілетін жоғалуын мөлшері шартты түрде ток жүктемесіне тәуелді емес және коректендіру сұлбасының кернеуін көтеру арқылы артады [5].

1 кесте - Берілген жүктеме тогы кезінде орнату аралықтарындағы динамикалық жоғалту энергиясы (E=600В)

И <sub>н</sub> , А	W <sub>хв.ток</sub> , мкДж	W <sub>кв.нас</sub> , мкДж	W <sub>уст</sub> , мкДж	W <sub>дин</sub> , мкДж	W <sub>уст</sub> / W <sub>дин</sub> , %
10	397	109	506	1453	34,8
20	691	195	886	2457	36,1
30	960	322	1282	3603	35,6
40	1408	432	1840	4717	39,0
50	1792	598	2390	6432	37,2

2 кесте - Берілген жүктеме тогы кезінде орнату аралықтарындағы динамикалық жоғалту энергиясы (E=300В)

И <sub>н</sub> , А	W <sub>хв.ток</sub> , мкДж	W <sub>кв.нас</sub> , мкДж	W <sub>уст</sub> , мкДж	W <sub>дин</sub> , мкДж	W <sub>уст</sub> / W <sub>дин</sub> , %
10	91	35	126	452	27,9
20	192	64	256	848	30,2
30	240	94	334	1270	26,3
40	307	162	469	1735	27,0
50	421	219	640	2299	27,8

### Қорытынды:

- IGBT қатты коммутациясы кезінде динамикалық жоғалтулар энергиясының ішкі күштік функциясы және схеманың коректену кернеуінің дала функциясы болып саналады.

- Қатты және жұмсақ коммутация кезінде IGBT-та стационарлық күйлерді орнату процестерінің ерекшеліктері зерттелді. Квазиканығу кернеуінің және кілттің қалдық тогының математикалық үлгілері алынды.

- Энергияны анықтау аралықтарындағы шығын динамикалық жоғалтудың жиынтық энергиясына айтарлықтай үлес қосатыны белгілі болды. Жұмысшылар кернеуінің спектріндегі оның шартты үлгісі 27% - дан 39% - ға дейін рәсімдейді. Енгізілетін жоғалуын мөлшері шартты түрде ток жүктемесіне тәуелді емес және қоректендіру сұлбасының кернеуін көтеру арқылы өседі.

#### **Әдебиеттер:**

1. Qin Y. et al. Status and needs of power electronics for photovoltaic inverters // Sandia Report, Sandia National Laboratories, 2002.
2. Walters E., Wasynczuk O. Analysis of the auxiliary resonant commutated pole inverter // Electrical and Computer Engineering ECE Technical Reports, Purdue Libraries, 1995.
3. V. Sladecek Three phase soft commutation auxiliary resonant pole inverter // Advances in Electrical and Electronic Engineering, p. 61-63.
4. Behera S., Das P., and Doradla R. A new SVM technique for soft-switched dc-ac converter // IE (I) Journal.EL, p. 182-186.
5. Zhao L. Generalized frequency plane model of integrated electromagnetic power passives // Ph. D. Dissertation. - Blacksburg, Virginia, 2004.
6. Yuan X., Orglmeister G., Barbi I. ARCPI resonant snubber for the neutralpoint-clamped inverter // IEEE TRANSACTIONS ON INDUSTRY APPLICATIONS, VOL. 36, NO. 2, 2000.

**К.Н.Тайсариева, Н. Ю.Азизова.**

#### **Процессы установления стационарных состояний в IGBT и их вклад в энергию динамических потерь**

**Резюме.** Аңдатпа. В данной научной работе рассматривается Процессы установления стационарных состояний в IGBT и их вклад в энергию динамических потерь. Итоги изучения энергии динамических утрат на интервалах установлено, собственно что энергия утрат на неспешных интервалах заносит немаловажный лепта в суммарную энергию динамических утрат. Ее условная толика в полном спектре трудящихся напряжений 300-600В оформляет от 27% до 39%. Размер вносимых утрат в условном выражении буквально не находится в зависимости от тока нагрузки и возрастает с подъемом напряжения питания схемы.

**Ключевые слова:** Преобразователи, IGBT, транзисторы, инвертор, мягкая коммутация, квазирезонансная коммутация, ключевой режим.

**K.N.Taissariyeva, N. Yu. Azizova.**

#### **The processes of establishing stationary states in the IGBT and their contribution to the energy of dynamic losses**

**Abstract.** In this scientific work, the processes of establishing stationary States in IGBT and their contribution to the energy of dynamic losses are considered. The results of the study of the energy of dynamic losses at intervals found, in fact, that the energy of losses at slow intervals brings an important contribution to the total energy of dynamic losses. Conditional fraction in the full spectrum of the working voltage 300-600V draws from 27% to 39%. The size of the introduced losses in conditional terms is literally not dependent on the load current and increases with the rise of the supply voltage of the circuit.

**Keywords:** Converters, IGBT, transistors, inverter, soft switching, quasi-resonant switching, key mode.



**К.Н.Тайсариева., С. Марксұлы.**

*Ғылыми жетекші - Тайсариева К.Н., PhD докторы, сениор лектор  
Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті  
Қазақстан, Алматы қ.  
Sungat50@gmail.com*

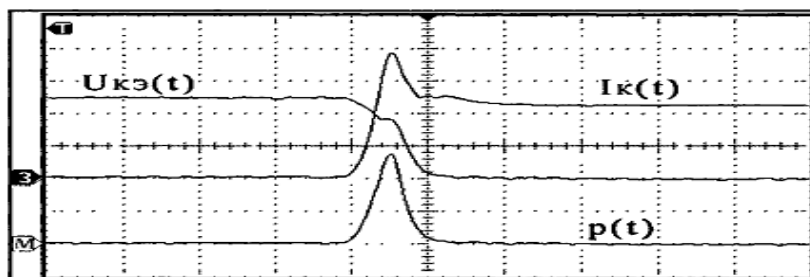
## IGBT ТРАНЗИСТОРЛЫҚ КІЛТТЕРДЕГІ КОММУТАЦИЯЛЫҚ ПРОЦЕСТЕРДІ ЗЕРТТЕУ

**Аңдатпа.** Бұл ғылыми жұмыста индуктивті жүктемемен жұмыс істеу кезінде IGBT кілттер транзисторларындағы өтпелі процестер қарастырылады. Индуктивті жүктемемен жұмыс істеу кезінде IGBT транзисторлық кілттің жұмысына талдау жүргізіледі. Индуктивті жүктемесі бар транзисторды ажырату бойынша ұсынымдарды көрсете отырып, оқшауланған бекітпесі бар биполярлы транзисторды ажырату құрылымында екінші рет тесу әсері қарастырылады. Статикалық ораманың индуктивтілігін бейнелейтін индуктивтік жүктемедегі сырғымайтын ток режимінде қатты коммутация кезінде зерттеу жүргізілді.

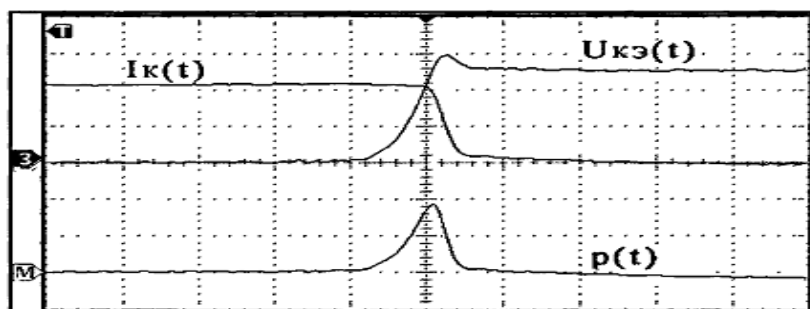
**Түйін сөздер:** Түрлендіргіш, IGBT, транзисторлар, жұмсақ коммутация, қатты коммутация.

Қатты коммутация кезінде зерттеу статикалық ораманың индуктивтілігін бейнелейтін индуктивті жүктемеде сырғымайтын ток режимінде жүргізілді. Ресейдің NPT IGBT транзисторлық кристалдарының негізінде 12-ші класты кернеудің түссіз эмиттері және 100А орташа тогы бар M2TKI күштік модульдер зерттелді.

Осы транзисторлардың деректерін қосу және өшіру кезіндегі өтпелі процестердің осциллограммалары 1 және 2-суретте (ток - 20А/дел; кернеу - 200В/дел; қуат - 10кВт/дел; уақыт-200нс/дел) көрсетілген.[2]



1 – сурет. IGBT қатты қосудың осциллограммасы



2- сурет. IGBT қаттыөшіруосциллограммасы

1-2 кестеде зерттеу және есептеу қорытындылары берілген.

1 – кесте. Берілген жүктеме тогы кезіндегі динамикалық жоғалту энергиясы

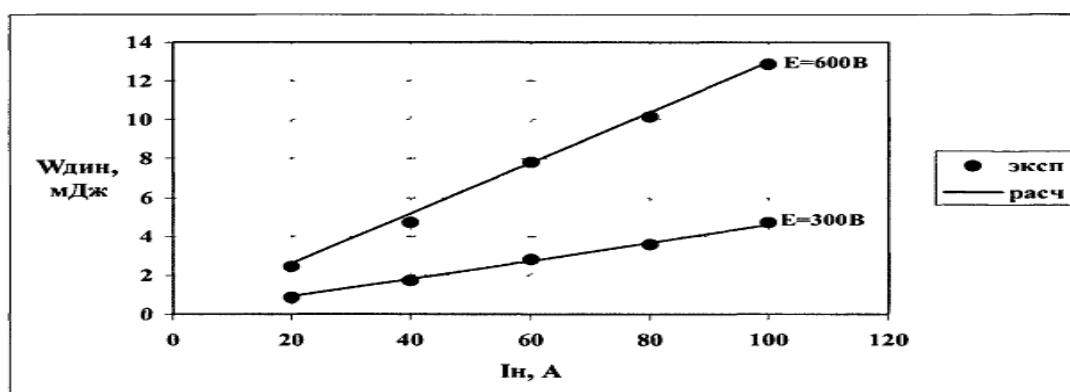
И <sub>н</sub> , А	W <sub>дин</sub> , мкДж (E=600В) зерттеу.	W <sub>дин</sub> , мкДж (E=600В) есептеу.	W <sub>дин</sub> , мкДж (E=300В) зерттеу.	W <sub>дин</sub> , мкДж (E=300В) есептеу.
20	2457	2600	848	920
40	4717	5200	1735	1840
60	7821	7800	2834	2760
80	10146	10400	3568	3680
100	12875	13000	4728	4600

2 – кесте. Берілген қуат кернеуіндегі динамикалық шығындардың энергиясы

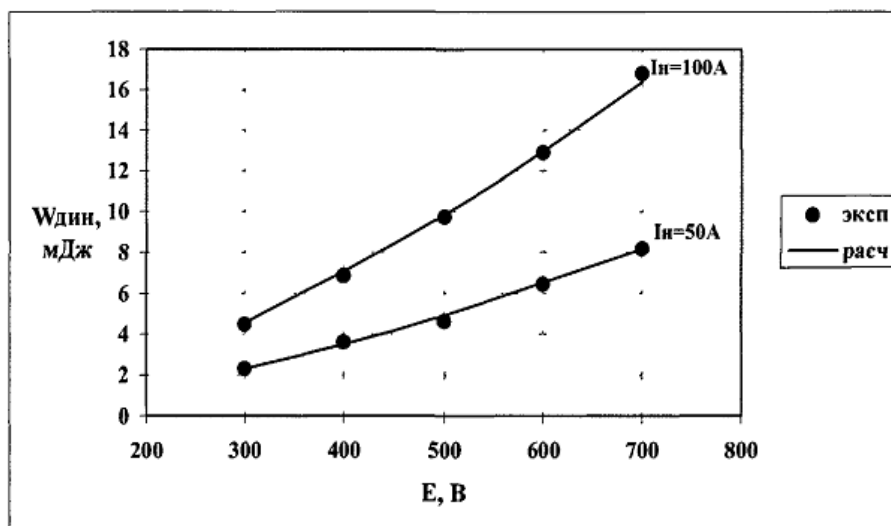
E, В	W <sub>дин</sub> , мкДж (И <sub>н</sub> =50А) зерттеу.	W <sub>дин</sub> , мкДж (И <sub>н</sub> =50А) есептеу.	W <sub>дин</sub> , мкДж (И <sub>н</sub> =100А) зерттеу.	W <sub>дин</sub> , мкДж (И <sub>н</sub> =100А) есептеу.
300	2299	2298	4487	4566
400	3616	3529	6864	7050
500	4642	4927	9754	9875
600	6432	6555	12875	13000
700	8176	8176	16782	16413

Қарсы-параллель диоды бар кілтке арналған жүктеме тогынан динамикалық жоғалу энергиясының еркінділігі 4-суретте көрсетілген. Берілген 300В еркін қоректену кернеуі үшін 600В және 0,046 мДж/А еңіс коэффициенті 0,130 мДж/А болатын сызықтық функция болып саналады.

Қарсы-параллель диоды бар кілтке арналған қуат кернеуінен динамикалық жоғалу энергиясының еркінділігі 4-суретте көрсетілген. Берілген еркін қажетті дәлдікпен өрнектелген сызықсыз функция болып саналады, қажетті дәлдікпен 50А жүктеме тогы үшін  $W_{дин} = 0,415E1,51$  және 100А жүктеме тогы үшін  $W_{дин} = 0,830E1,51$  өрнегімен сипатталады. [3]



3-сурет. Динамикалық жоғалту энергиясының жүктеме тогынан тәуелділігі



4-сурет. Динамикалық шығындар энергиясының қоректену кернеуінен тәуелділігі

Жалпы жағдайда 3-сурет пен 4-суреттегі тәуелділіктерді ескере отырып, инвертор кілттеріндегі динамикалық жоғалтудың жиынтық энергиясын (транзистор плюс айналмалы диод) қаптамада болжауға болады. [1]:

**Ошибка! Закладка не определена.** 
$$W_{дин} = W_0 \left( \frac{I_H}{I_0} \right) \left( \frac{E}{U_0} \right)^n, \quad (1)$$

мұнда  $I_0$  - IGBT коллектор тогының орташа мәніне тең жүктеме тогы;  $U_0$  - IGBT максималды рұқсат етілген кернеуінің жартысына тең қоректену кернеуі;  $W_0$  - динамикалық жоғалту энергиясы, параметрлері кезінде өлшенген  $I_0$  және  $U_0$ ;  $n$  - қорек кернеуінен шығын энергиясының желілік емес тәуелділігіне арналған дәреже көрсеткіші.

Инверторда пайдаланылатын кілттер үшін мДж-да динамикалық жоғалу энергиясының алдағы еркінділік алынды:

$$W_{дин} = 13 \left( \frac{I_H}{100} \right) \left( \frac{E}{600} \right)^{1,51}. \quad (2)$$

Өйткені түрлендіргіштер схемасында оқшауланған бекітпесі бар биполярлы транзисторлар - IGBT, сөз ізін басты назарға қосымша шығындарды энергиясын негізделген процестерді белгілеу стационарлық күйлердің кілттері пайдаланылады Күштік кілттерді орнату процестері қосылған кезде және өшірілген кезде салыстырмалы сәтсіз айнымалы кернеумен уақыт аралығын білдіреді. Әсерлердің 1-ші кернеу бойынша транзистордың квазинаға қанығу процесінің атауын киеді. 2 транзистордың қалдық (артқы) тогының ағуының үзілісі деп аталады.[7-8]

Жоғары сапалы энергияны өлшеу үшін орнату интервалдарында аздаған есептерді шешу керек.

- Бір уақытта коммутация процесінде кілттегі кернеу мен ток импульстерінің салыстырмалы үлкен мөлшері кезінде олардың шағын амплитудаларын орнату қадамында өлшеу қажет болады. Бұл жағдайда сандық осциллографтардың көпшілігімен қолданылатын 8 бит тік бойынша типтік рұқсат аз.

- Динамикалық жоғалту энергиясын интеграциялау үшін коммутация бағыттары бойынша кесудің дәрежесін қалыпты мәндерден 5-10% төмен қою керек, шын мәнінде өлшенетін сигналды шудан қосымша тазалауды сұрайды.

IGBT қатты коммутациясы кезінде динамикалық жоғалтулар энергиясының өкшелік қуаты жүктеме тогының сызықтық функциясы және сұлбасының қоректену кернеуінің дала функциясы болып саналады.[9]

**Әдебиеттер:**

1. [SEMIKRON Application Manual // 2004, SEMIKRON INTERNATIONAL GmbH Deutschland Germany.
2. Jeonghyoun Sung J., Nam K. A Snubber configuration suitable for energy recovery in three level GTO inverters // Department of Electrical Engineering, POSTECH University, Republic of Korea.
3. Yuan X., Barbi I. A transformer assisted zero voltage switching scheme for the Neutral-Point-Clamped (NPC) inverter //1999 IEEE, p. 1259-1265.
4. Yuan X., Stemmler H., Barbi I. Evaluation of soft switching techniques for the Neutral-Point-Clamped (NPC) inverter //1999 IEEE, p.659-664.
5. LEMSYS Technical Characteristics TRd 2030 // Controlled version, PGO, 2006.
6. Giessibl H. Power testing static and dynamic parameter in one handling // Power Conversion, 1993, p. 257-268.
7. Severns R. History of soft switching // Switching Power Magazine, 2001.
8. Mallory R. and Co. Mallory vibrator Data Handbook, 1947.
9. Caldwell, Wagner. Boosting power transistor efficiency // Electronics magazine, Nov., 1958, p. 88.
10. Morgan, Ray. Basic magnetic functions in converters and inverters including new soft commutation // IEEE Transactions, vol. IGA-2, No.1, 1966, p. 58-65.

**К.Н. Тайсариева, С. Марксұлы.**

**Исследование коммутационных процессов в IGBT транзисторных ключах**

**Резюме.** В данной научной работе рассматривается переходные процессы в IGBT транзисторах ключах при работе индуктивной нагрузкой. Проводится анализ работы IGBT транзисторного ключа при работе индуктивной нагрузкой. Рассматривается эффект вторичного пробоя в структуре выключения биполярного транзистора с изолированным затвором с указанием рекомендаций по выключению транзистора с индуктивной нагрузкой. Были проведены изучения при жесткой коммутации в режиме нескончаемого тока в индуктивной нагрузке, изображающей индуктивность статорной обмотки.

**Ключевые слова:** Преобразователь, IGBT, транзисторы, мягкая коммутация, жесткий коммутация.

**K.N. Taissariyeva, S. Marxuly.**

**Study of switching processes in IGBT transistor keys.**

**Abstract.** In this research paper we consider the transients in IGBT transistors keys when operating inductive load. The analysis of the IGBT transistor key operation under inductive load is carried out. The effect of a secondary breakdown in the structure of switching off a bipolar transistor with an isolated gate with recommendations for switching off a transistor with an inductive load is considered. Studies were carried out at rigid switching in the mode of endless current in the inductive load, depicting the inductance of the stator winding.

**Keywords.** Converter, IGBT, transistors, soft switching, hard switching.

УДК 621.382.2

**Г. Б. Толен**

*Казахский национальный исследовательский технический университет имени*

*К. И. Сатпаева, Казахстан, г. Алматы*

*tolen.gulzhaina@gmail.com, м.т.н., лектор кафедры ЭТикТ*

**ЭКСТРАКЦИЯ ПАРАМЕТРОВ ДИОДА MUR460 ПО ХАРАКТЕРИСТИКАМ,  
ИЗМЕРЕННЫМ С ПОМОЩЬЮ КВАЗИСТАТИЧЕСКОГО МЕТОДА**

**Аннотация.** Рассмотрена работа квазистатического метода измерения, позволяющий получить вольтамперные и вольтфарадные характеристики элемента, путем воздействия на

него коротким видеопульсным сигналом. В ходе работы было доказано, что есть методическая погрешность в квазистатической модели при видеопульсном воздействии на диод, так как эта модель идеализированного  $p$ - $n$ -перехода не учитывает задержку диффузионного заряда. Поэтому было предложено создать модель диода, которая будет учитывать задержку следовательно диффузионного тока.

**Ключевые слова:**  $p$ - $n$ -переход, квазистатический метод, видеопульсный сигнал, SPICE-модель, вольт-амперная характеристика, вольт-фарадная характеристика, диффузионный ток.

В качестве объекта исследования был выбран кремниевый выпрямительный диод MUR460 и его SPICE-модель (рисунок 1).

Полупроводниковый диод является самым простым нелинейным элементом. Его безынерционная модель, построенная с учетом физики его работы, выглядит следующим образом:

$$i(u) = IS \left[ \exp\left(\frac{q}{N \cdot k \cdot T} u\right) - 1 \right],$$

где  $IS$  – ток насыщения,  $N$  – коэффициент неидеальности,  $q$  – заряд электрона,  $k$  – постоянная Больцмана,  $T$  – абсолютная температура.

Таким образом, если не учитывать емкость диода, то его простейшая модель полностью определяется всего двумя параметрами:  $IS$  и  $N$ . Эти параметры диода входят в качестве главных в систему SPICE-параметров. Во второй строке таблицы 1 указаны значения этих параметров, приведенные для модели диода MUR460 в электронном ресурсе [2]. Примем  $RS = 0$ , так как падение напряжения на этом сопротивлении при получающихся в данной работе токах через диод не превышает 0,3 мВ.

Полная емкость  $p$ - $n$ -перехода (барьерная и диффузионная) определяется следующей формулой

$$C(u) = CJO \left(1 - \frac{u}{VJ}\right)^{-M} + TT \cdot IS \cdot \frac{q}{N \cdot k \cdot T} \cdot \exp\left(\frac{q}{N \cdot k \cdot T} u\right) \quad (1)$$

Полная система параметров нелинейной емкости  $p$ - $n$ -перехода:  $CJO$  – емкость при нулевом смещении, Ф;  $VJ$  – контактная разность потенциалов, В;  $M$  – коэффициент нелинейности ВФХ;  $TT$  – время переноса заряда (время жизни неосновных носителей).

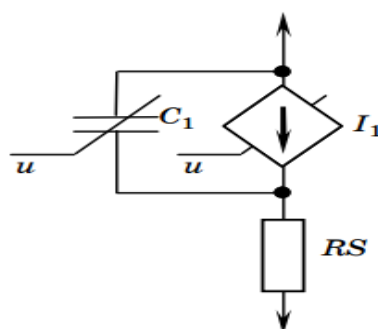


Рисунок 1 – Используемая модель диода MUR460

По стандарту ГОСТ 18986.8-73 было измерено время обратного восстановления диода MUR460 (рисунок 2).

От первого генератора через измеряемый диод MUR460 и входное сопротивление  $R_{вх} = 50$  Ом измерительного устройства падаем постоянный прямой ток в течение времени, достаточного для установления в измеряемом диоде неравновесных носителей заряда, соответствующих протекающему току. После от второго генератора падали импульс обратного напряжения ( $U_{обр} = 8$  В), запирающий измеряемый диод.

Эпюра тока, протекающего через диод MUR460, показана на рисунке 2.

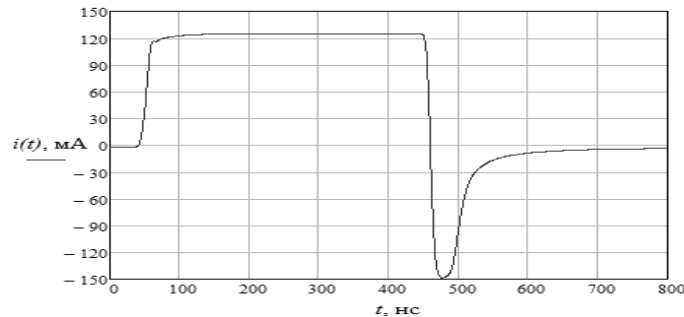


Рисунок 2 – Эпюра тока, протекающего в цепи диода MUR460

Для определения времени жизни неосновных носителей данного диода MUR460 из данной эпюры тока (рисунок 1.2) взяли уровень  $i_{обр.омс} = -90$  мА. Время жизни неосновных носителей составило  $TT=40$  нс и оно совпадает со значением, которое представлено в электронном ресурсе (таблица 1.1).

По измеренным данным с помощью прибора Е7-20 при частоте тестового сигнала 100 кГц были определены SPICE-параметры данного диода и внесены в таблицу 1.1 в третью строку.

Средствами системы Mathcad в которой реализован алгоритм линейной регрессии, позволяющий определить параметры прямой линий, нашли значения  $b$  и  $m$ :

$$b = -22.484, m = 33.785.$$

Отсюда ток насыщения:

$$IS = e^b = e^{-22.484} = 0.172 \cdot 10^{-9} \text{ А},$$

где  $k = 1.38 \cdot 10^{-23}$  постоянная Больцмана Дж/К,  $T = 300$  К абсолютная температура,  $q = 1.6 \cdot 10^{-19}$  Кл – заряд электрона.

Коэффициент нелинейности равен

$$N = \frac{q}{m \cdot k \cdot T} = \frac{1.6 \cdot 10^{-19}}{33.785 \cdot 1.38 \cdot 10^{-23} \cdot 300} = 1.144.$$

Значение  $CJO$  можно найти как соответствующее значение емкости при напряжении в нуле. Из первого слагаемого формулы (1) определяем значения параметров  $VJ$  и  $M$ .

Здесь параметры прямой линий:

$$b = 1.094, \quad m = -2.477.$$

Отсюда контактная разность потенциалов  $VJ$  равна

$$VJ = -\frac{b}{a} = \frac{1.094}{-2.477} = 0.422 \text{ В},$$

а коэффициент нелинейности  $M$  равен

$$M = -\frac{1}{m} = -\frac{1}{-2.477} = 0.404.$$

Таблица 1.1 – Параметры нелинейной модели диода MUR460

Источник значений параметров	$I_S$ , нА	$N$	$CJO$ , пФ	$VJ$ , В	$M$	$TT$ , нс
Электронный ресурс	48,8	2	53,6	0,73	0,49	40,96
ВАХ и ВФХ при 100 кГц	0,172	1,144	72.4	0,422	0,404	40

Видно, что параметры, записанные по первоначальным данным в электронном ресурсе, и параметры ВАХ и ВФХ при 100 кГц не совпадают. Есть различия в значениях параметров тока насыщения ( $I_S$ ), коэффициента неидеальности ( $N$ ) и емкости при нулевом смещении ( $CJO$ ), контактной разности потенциалов ( $VJ$ ), коэффициента нелинейности ( $M$ ).

На рисунке 3 и 4 кривые 2 – ВАХ и ВФХ диода MUR460, полученные классическим методом по экстрагированным из измеренных данных (с помощью прибора E7-24 при частоте тестового сигнала 100 кГц) параметрам.

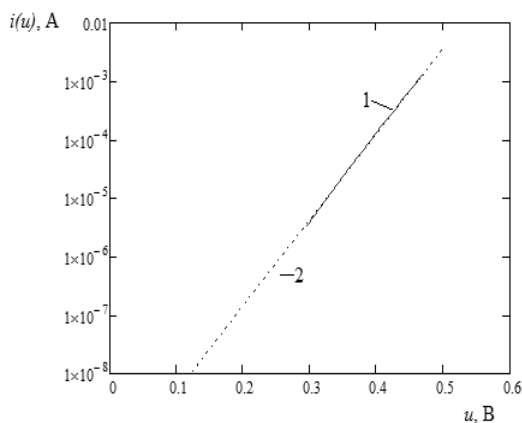


Рисунок 3 – ВАХ диода MUR460, полученная экспериментально (кривая 1) и по экстрагированным из эксперимента параметрам (кривая 2)

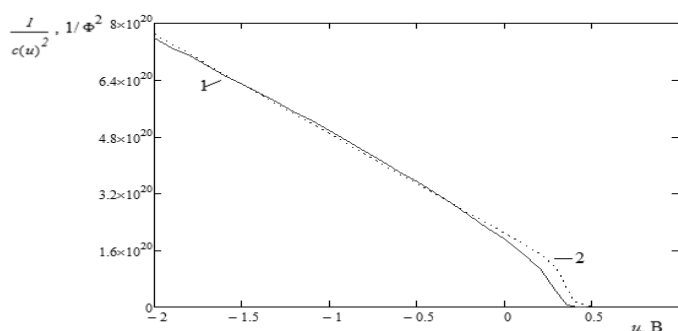


Рисунок 4 – ВФХ диода MUR460, полученная экспериментально (кривая 1) и по экстрагированным из эксперимента параметрам (кривая 2)

Выше было сказано, что ВФХ диода определяется по (1) и состоит из барьерной и диффузионной емкости. Квазистатическая модель диода в видеоимпульсном режиме работает недостаточно хорошо, так как не учитывает задержку, с которой диффузионный заряд накапливается и рекомбинирует.

### Литературы:

1. Семёнов Э.В., Бибиков Т.Х., Малютин Н.Д., Павлов А.П. Моделирование нелинейности преобразования видеоимпульсных сигналов полупроводниковым диодом // Доклады ТУСУРа, 2010. № 2 (22), ч. 1. 171-174.
2. MUR460 Spicemodel [Электронный ресурс]. URL: [http://www.onsemi.ru.com/pub\\_link/Collateral/MUR460.LIB](http://www.onsemi.ru.com/pub_link/Collateral/MUR460.LIB), свободный.
3. ГОСТ 18986.8-73. Диоды полупроводниковые. Метод измерения времени обратного восстановления. М.: Изд-во стандартов, 8 с.

Г.Б.Төлен

#### MUR460 диодының параметрлерін квазистатикалық әдіс көмегімен өлшенген сипаттамалар арқылы алу

**Түйіндеме.** Элементтің вольт-амперлі және вольт-фарадты сипаттамаларын беретін квазистатикалық өлшеу тәсілінің видеоимпульсті сигналмен әсер еткендегі жұмысы қарастырылған. Диодқа видеоимпульсті сигналмен әсер еткенде квазистатикалық үлгіде методикалық қателік бар екендігі дәлелденді. Себебі, идеалдандырылған  $p-n$ -өткелінің үлгісі диффузиялық зарядтың кешігуін ескермейді. Сондықтан, диффузиялық токтың кешігуін ескеретін үлгі жасау керек екендігі ұсынылды.

**Кілт сөздер:**  $p-n$ -өткелі, квазистатикалық тәсіл, видеоимпульсті сигнал, SPICE-үлгі, вольт-амперлі сипаттама, вольт-фарадты сипаттама, диффузиялық ток.

G.B.Tolen

#### Extraction of parameters of the MUR460 diode according to characteristics measured using the quasistatic method

**Summary.** The work of the quasi-static measurement method is considered, which allows obtaining current-voltage (IVC) and capacity-voltage (CVC) characteristics of an element, by acting on it with a short video pulse signal. In the course of the work, it was proved that there is a methodical error in the quasistatic model with a video pulse action on the diode, since this model of an idealized  $p-n$  junction does not take into account the delay of the diffusion charge. Therefore, it was suggested to create a diode model that will take into account the delay of the diffusion current.

**Key words:**  $p-n$  junction, quasistatic method, video pulse signal, SPICE-model, current-voltage characteristic, capacitance-voltage characteristic, diffusion current.

ОӘК 621.39.075

А.У.Тулен

*Ғылыми жетекші – Қ.Н.Тайсариева, PhD, сениор-лектор каф.ЭТиКТ  
Казахский национальный исследовательский технический университет имени  
К. И. Сатпаева, Казахстан, г. Алматы  
Altynkhan.tulen@mail.ru*

### ЖЕЛІЛІК ТЕХНОЛОГИЯ НЕГІЗІНДЕГІ ШАҒЫН ҒАРЫШ АППАРАТТАРЫНЫҢ БОРТТЫҚ БАСҚАРУ КОМПЛЕКСІНІҢ АРХИТЕКТУРАСЫ

**Аңдатпа.** Мақалада SpaceWire стандарты негізіндегі ғарыш аппараттарының борттық жабдықтарының желілік өзара байланысын ұйымдастыру жолдары қарастырылады.

Борттық басқару кешенінің қайта құрастырылатын құрылымы қарастырылған. Ғарыштық аппаратты және борттық жабдықтарды пайдалану үшін қайта конфигурациялау, бағдарламалық қамтамасыз етуді конфигурациялау, әмбебаптылық және халықаралық қолданыстағы стандарттарға сәйкестікті қамтамасыз ету үшін борттық есептік жүйенің негізі ретінде борттық модульдік аппараттық интеграция принципі қолданылады. Бұл SpaceWire стандартындағы борттық байланыс желісіне негізделген жалпы ақпараттық кеңістікті жасауға мүмкіндік береді.

**Түйін сөздер.** Борттық басқару комплексі. SpaceWire технологиясы. Құрылымдық сұлбалар. Желі.



Желілік технологиялар негізінде борттық басқару жүйесін (ББЖ) әзірлеу және өңдеу ерекшелігі болып, спутниктік платформадағы деректерді беру инфрақұрылымын құру болып табылады. Ол негізгі желілік компоненттерін оңай көшіріп алуға, деректерді берудің бірнеше балама жолына ие болуға, ғарыш аппаратындағы қолданыстағы жабдықтарға байланысты желіні өзгертуге мүмкіндік береді.

Осыған орай, желілік тұжырымдама, дәстүрлі тәсілмен салыстырғанда келесі артықшылықтарға қол жеткізуге мүмкіндік береді [1]:

- аппараттық қосалқы сақтау шығындарының қолайлы деңгейінде жоғары сенімділік, сәтсіздікке және ақауларға төзімділік;
- салмақ және энергияны тұтыну көрсеткіштерін азайту;
- интерфейсдерді біріктіру және деректерді беру арналарын біріктіру;

Ең ұтымды желілік технология - Еуропалық ғарыш агенттігінің SpaceWire стандарты (ECSS-E-50-12C) базасында жасалған, ғарыш аппараттарындағы басқару желілерінде пайдалануға арнайы жасалған желі. [2]. желілік технологияларға негізделген SpaceWire жүйесін борттық басқару жүйесін құруға таңдалған себептері төмендегідей:

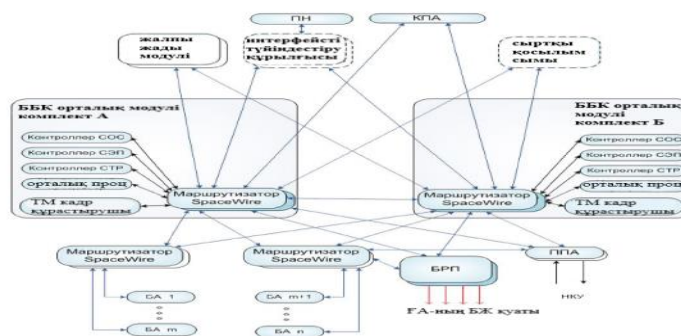
- болашақ желінің сегментін таңдағанда шексіз таңдауды қамтамасыз ететін ашық технология;
- технологияның масштабталуы, жүйенің бөліктерін ажырату / қосу, бүкіл жүйені қайта құруға немесе өңдеуге әкелмейді;
- жоғары өткізу қабілеті деректерді үлкен көлемде қалыптастыратын мақсатты жабдықпен алмасуды қамтамасыз ету үшін технологияны қолдануға мүмкіндік береді;
- үлкен құрылғыларда пайдалану үшін желінің көптеген абоненттерін қолдау;

Мысал ретінде SpaceWire негізіндегі желілік топологияның әр түрлі нұсқаларын қарастырайық.

Бөлінген басқару жүйесімен ББК архитектурасы 1 суретте көрсетілген.

Орталықтандырылған басқару жүйесімен ББК архитектурасы 1 суретте көрсетілген.

ББЖ-нің орталық бөлімі – бағдарлау және тұрақтандыру жүйесі (СОС), қуат беру жүйесі (СЭП), жылу басқару жүйесі (СТР) контроллері және орталық процессор функциялары сандық компьютер арқылы орындалады.



Сурет 1 - ББЖ негізіндегі ББК құрылымдық-функционалдық сұлбасы

Пайдалы жүктеме (ПН); бақылап тексеру құрылғысы (КПА); тарату және қабылдау жабдығы (ППА); борттық жабдық (БА); жерден басқару комплексі (НКУ); қуат тарату блогы (БРП)

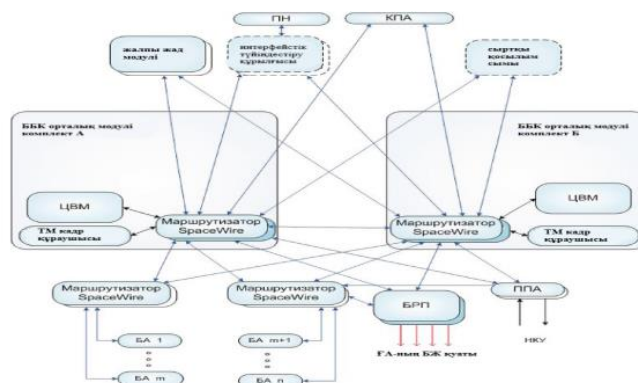
Орталық модуль жағдайында SpaceWire желісі ұялы (тор) болып табылады, яғни бірнеше түйін арқылы қосылған желілер.

Маршрутизаторлар арқылы ББЖ орталық модуліне қосылған борттық жабдықтар (ББ) - ғарыш аппараттарының сенсорлық жүйелері немесе атқарушы органы болып табылады. Датчиктердің жалпы саны және атқарушы органдар – n-ге тең.

Борттық жабдықтарды индекстермен (1 м) және (m + 1 ... n) топтарға бөлу ғарыш аппараттарындағы кеңістіктік жағдайға байланысты жүзеге асырылады, сонда борттық

жабдықтар SpaceWire желісіне маршрутизатор арқылы қосылатын бірдей топта ғарыш аппараттарының бір жағында орналасады. SpaceWire желісінің осындай құрылымы борт кабельдік желісінің көлемін азайтуға мүмкіндік береді [3]

Әрбір маршрутизатор арқылы қосылған БЖ топтарының жалпы саны  $n$  және бір роутерге қосылған сілтемелер санына байланысты. Мәселен, БЖ саны көп болғандықтан, БЖ топтарының саны бір SpaceWire маршрутизаторының қосылыстарының шектеулі болуына байланысты ұлғайтылуы керек ECSS-E-ST-50-12C стандарты маршрутизатордағы 32 порты (конфигурация портын қоса) санын шектейді.



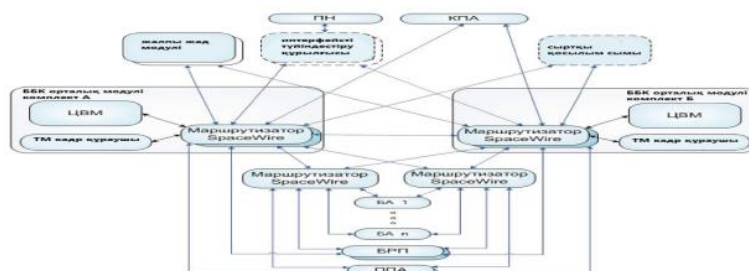
Сурет 2 - ОБЖ негізіндегі ББК құрылымдық-функционалдық сұлбасы

1 және 2 суреттерден көрініп тұрғандай, ББК, ББЖ және ОБЖ ұялы құрылымымен бағдарламаланатын логикалық интегралды сұлба (БЛИС) орталық модульдің бағдарламалық жасақтамасы қысқартылады.

Жоғарыда көрсетілген сұлбалардың әрқайсысы бір-біріне қатысты артықшылықтары мен кемшіліктері бар. ББЖ-нің ОБЖ-ге қатысты артықшылығы жылдамдық пен басқарудың икемділігі болып табылады, бірақ бұл БЛИС орталық модулінің бағдарламалануының қиындауына алып келеді [4–5].

Осы ББК сұлбаларында SpaceWire маршрутизаторлары атқарушы органдар үшін сенсорлар мен сепараторларға арналған концентраторлардың рөлін атқарады, БЖ интерфейсін ББК орталық модулімен қамтамасыз етеді және борттық кабель желісін азайтады. Бұл маршрутизаторлардың әрқайсысы сақталған. Дегенмен, сенімділікті жоғалтпай, оларды қосалқы сақтаудан бас тартуға болады. ОБЖ негізіндегі ББК мысал ретінде қарастырайық (ОБЖ негізіндегі ББК 1 модификациясы ОБЖ-М).

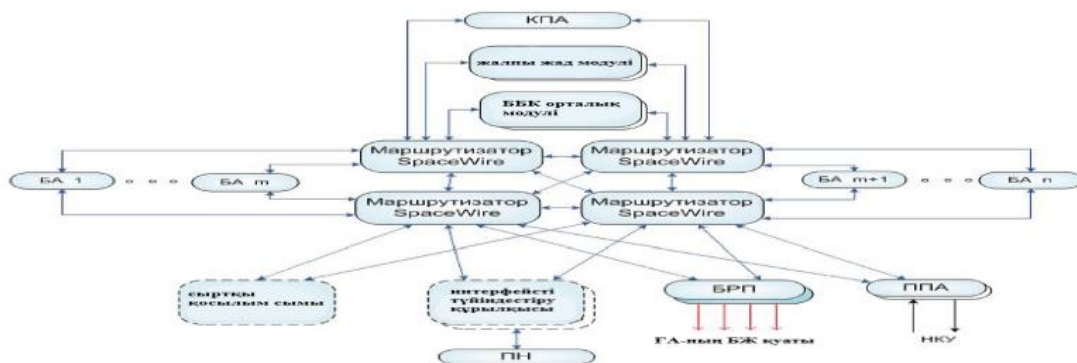
3-суретте көрсетілген сұлба борттық жабдықты басқарудың сенімділігі мен икемділігіне ие және SpaceWire маршрутизаторларының саны аз. Бұл сұлбаның кемшілігі борттық кабельдік желінің өсуі болып табылады, бұл массаның ұлғаюына алып келеді. Сонымен қатар, осы сұлбаны қолдану бір роутерге арналған сілтемелер санын шектейді. (максимум 31). Бұл шектеуді алып тастау үшін, деректер хабтарының рөлін атқаратын маршрутизаторлардың санын көбейту арқылы желіні кеңейту керек.



Сурет 3 - ОБЖ-М негізіндегі ББК құрылымдық-функционалдық сұлбасы

4 суретте сақина топологиясы бар ББК құрылымы көрсетілген. Желілік топология желілік түйіндерді кеңістіктік қағида бойынша кіші топтарға бөлуді қамтиды: бір топта ғарыш аппараттарының бір бөлігінде орналасқан тораптар бар. Топтардың саны сақинадағы өзара байланысқан және ұйымдастырылған маршрутизаторлар санына тең. Әр топта барлық элементтер желіге екі жақын маршрутизаторлар арқылы қосылады.

Барлық қаралған сұлбаларда ББК-нің ядросы бір БЛИС платасында орналасқан орталық модуль болып табылады. Бұл жүйенің жұмысын жақсартады, салмақты азайтады және энергияны тұтынуды азайтады. Дегенмен, оның елеулі кемшіліктері бар: өте жоғары өндірістік күрделілігі және, тиісінше, жоғары құны.



Сурет 4 - Сақина топологиясы негізіндегі ББК құрылымдық-функционалдық сұлбасы

Стандартталған интерфейстің және жоғары жылдамдықты деректер беру желісінің бортта болуы, пайдалы жүктемені және ғарыш аппараттарының платформасын біріктіруді жеңілдету мүмкіндігін береді. Телеметрикалық ақпараттарды платформадан және пайдалы жүктемеден жинау міндеті желінің қасиеттері мен мүмкіндіктерін пайдаланатын бірыңғай жеңілдетілді. Сонымен қатар, модульдік пайдалы жүктеме құрылымын құру жеңілдетілді. Бұл, әсіресе, платформа ғана емес, ғарыш аппаратын да өз платформасын пайдаланып, ғарыш аппараттарының өндірістік циклын қысқарту жағдайында өндірілетін жағдайда өте маңызды. Интерфейстерді және желілік протоколдарды қатаң стандарттау монтаждау және тестілеу кешеніндегі ғарыш аппараттарын интеграторының құрастыру сатысынан модульді әзірлеу кезеңіне, яғни зертханалық шарттарға дейін жеке модульдердің желілік қосылуларын жүйеге келтіруге мүмкіндік береді.

Ғарыштық аппаратта қайта құрастырылатын желінің болуы құрылғыны жөндеу рәсімін жеңілдетеді, себебі тұғырдағы қосқыштарды қайтадан ауыстыру қажеттілігі болмады [6].

Көптеген мәселелерді шешу үшін, жергілікті терминалдар, жөндеу жұмыс станцияларын, бағдарламалық жасақтаманы немесе аппараттық симуляторларды іжергілікті желідегі көпір арқылы жалғыз SpaceWire желісіне қосуға жеткілікті. Арнайы қолданбалы міндеттерді шешу үшін борттық жабдықтың ішкі құрылымын оңтайландыру бағдарламалау маршрутизаторлары арқылы бір борттық желі ішіндегі деректер ағындарын ұйымдастыруға азаяды. Ақпараттық ағындардың құрылымы компьютерлік дизайнды пайдалана отырып, модельдеуге және оңтайландыруға жақсы мүмкіндік береді. Таңдалған шешімді қашықтан және дереу іске асырады.

Ғарыш аппараттарының ресурстарын қашықтан қайта конфигурациялау мүмкіндіктері де іске қосылғаннан кейін қалады, бұл міндеттерге байланысты құрылғының функционалдық мүмкіндіктерін кеңінен өзгертуге мүмкіндік береді, сонымен бірге оның «тіршілік қабілеттілігін» арттырады. Осы факторлар ғарыш аппаратын өндірушісі тапсырыс берушіге мүмкіндігінше қанағаттандыратын шешімді дайындауға жұмсайтын уақытты қысқартады және, тиісінше, оның өнімдері мен қызметтерінің нарықтық тартымдылығын арттырады.

Жақын арада борттық басқару кешенінің желілік аппараттық және бағдарламалық платформасы біртұтас сандық модульдік ғарыш платформасының маңызды функционалдық элементінің негізіне айналады.

#### **Әдебиеттер:**

1. Nepomnyashchy O. V., Legalov A. I., Sirotinina N. J. High-Level design flows for VLSI circuit // Journal of Siberian Federal University. Engineering & Technologies. 2014. no. 6, pp. 674–684.
2. Непомнящий О. В., Вейсов Е. А., Правитель А. С. Однокристалльные системы с динамической реконфигурацией в радиоэлектронной аппаратуре специального назначения // Успехи современной радиоэлектроники. Зарубежная радиоэлектроника. 2014. № 5. С. 25–29.
3. Designing a single board computer for space using the most advanced processor and mitigation technologies / L. Longden, et al. Maxwell Technologies, 2012. 17 p.
4. Шахматов А. В., Чекмарев С. А. Процессорный модуль типа «система на кристалле» для малого КА «ТаблетСат-Аврора» // Разработка, производство, испытания и эксплуатация космических аппаратов и систем : науч.-техн. конф. молодых специалистов ОАО «ИСС». 2014. С. 104–106.
5. Гришин В. Ю., Ракитин А. В., Костров В. В. Облик перспективного вычислительного комплекса космического базирования с гибкой архитектурой для обработки сигналов // Космическая радиолокация. 2013. С. 52–57.

**А.У.Тулен К.Н.Тайсариева**

#### **Архитектура бортового комплекса управления для малых космических аппаратов на основе сетевых технологий**

**Аннотация.** В статье рассмотрены способы организации сетевого взаимодействия бортовой аппаратуры космических аппаратов на основе стандарта SpaceWire. Рассмотрена архитектура реконфигурируемого бортового комплекса управления. С целью обеспечения реконфигурируемости, программной настройки, универсальности и соответствия действующим международным стандартам по эксплуатации космических аппаратов и бортовой аппаратуры в основу разрабатываемого бортового вычислительного комплекса положен магистрально-модульный принцип интеграции аппаратных средств.

**Ключевые слова:** Бортовой комплекс управления. Технология SpaceWire. Структурная схема. Сеть.

**A.U.Tulen K.N.Taissaryieva**

#### **The architecture of onboard control system for small spacecraft-based network technologies.**

**Summary.** The article considers the ways of organization of network interaction of the onboard equipment of spacecrafts on the basis of the SpaceWire standard. Covers the architecture of reconfigurable on-Board control complex. With the aim of providing a reconfigurable, software-configuration, universality and compliance with applicable international standards for the operation of spacecraft and of the onboard equipment in the proposed on-Board computer system based on the multiplex modular hardware integration.

**Keywords:** On-Board control complex. Technology SpaceWire. Structural scheme. Network.

УДК 524.1

**S. Tolendiuly, A. Nurlankyzy**

*Scientific advisor - S. Tolendiuly, Senior lecturer KazNRTU named after K.I. Satpayev, PhD  
Kazakh National Research Technical University named after K.I. Satbayev, Kazakhstan,*

*Almaty*

*aigulya\_17.3@mail.ru*

#### **A BRIEF REVIEW ON THE ANALYSIS OF THE EFFECT OF SPACE FACTORS ON ELEMENTS OF SATELLITES' ONBOARD ELECTRONICS**

**Annotation.** During the operation of a spacecraft, a complex influence of space factors causes failures in automated systems leading to the reduction in their service life in the orbit, and, in some cases, to their failure. The failures of the on-board electronic equipment can be caused by different

*factors. Space factors affect the onboard equipment differently. Such factors of space environment as magnetospheric plasma, solar electromagnetic radiation and space vacuum affect only the surface. They cause changes in surface properties of spacecraft materials. The main problem of solar cells in space is a decrease in their power. Solar Cosmic Rays (SCR), Galactic Cosmic Rays (GCR), particles of the Earth's radiation belts (ERB) and other particles are the penetrating factors of the outer space, which may affect errors and failures of the onboard electronic equipment. They penetrate the volume of the spacecraft and damage the on-board equipment. It should be noted that in real conditions the on-board electronic equipment is exposed to the action of cosmic rays in microgravity and changing geophysical and geomagnetic conditions in the space environment.*

**Keywords:** Failures, memory modules, space factors, TLEs, lightning discharge.

Flash memory devices are increasingly being used in deep-space missions as on-board data storage in spacecraft. The harsh environment these missions take place in involves high levels of radiation which can cause decoding circuitry failures for the device error-correction module. The measurements of cosmic weather phenomena that correlate with energy patches, EUV and X-ray radiation, ionospheric and geomagnetic disturbances, and space mission failures for high-intensity solar events are presented in [1]. The authors in work [2] use extreme environments generated by modeling and statistical analyses to estimate the consequences for satellites in terms of the radiation effects described above. A worst-case event could lead to significant losses in power generating capability—up to almost 8%—and cause up to four years' worth of ionizing dose degradation, leading to component damage and a life-shortening effect on satellites. The consequences of such losses are hugely significant given our increasing reliance on satellites for a vast array of services, including communication, navigation, defense, and critical infrastructure. Except radiation factors, it is crucial to study another events, which can be influence on standard apparatus functioning during all stages flight: launch, enter orbit, normal operation in orbit.

The malfunctions of memory modules at various space crafts are analyzed and the results of the study of the mechanism of failures and errors of memory cells on board manned systems are presented taking into account ground-based simulated and on-board experiments in work [3]. Obtained results are used to forecasting the radiation situation along spacecraft orbit, reliability of memory cells in the Space and to optimize nominal equipment kit and payload of Kazakhstan space crafts.

Cosmic rays (high-energy charged particles) in the presence of relatively smaller electric fields can initiate discharge process. The high energy charged particles moving through cloud generate a considerable number of electron-ion pairs producing an ionized plasma domain, polarization of which in the presence of thundercloud electric field leads to a local enhancement of electric field at the edges of the domain and initiate discharge, similar to self-sustained laboratory discharges at atmospheric pressure initiated by sub-nanosecond pulses of runaway electrons. Cosmic rays of galactic and solar origin are difficult to differentiate. They are prime sources of ionization in the troposphere that is the main source region of climate and different kinds of weather including lightning clouds [4].

Lightning is an electrical breakdown of air, perhaps this is the most spectacular, luminous, and highly bright phenomena in the Earth's atmosphere. Lightning is categorized according to their altitude of occurrence. It has been observed that lightning occurs from ground surface up to the ionosphere height (90 km from ground). The discharges which occur within troposphere region are called low altitude lightning or tropospheric lightning and which occurs from top of the thunderclouds up to the ionosphere are called high altitude lightning or "Transients luminous events (TLEs)" [5].

The Transient Luminous Events are bright, short-lived, atmospheric phenomena occurring above the clouds level, some of them reaching the ionosphere. The first suggestion on the existence of that kind of phenomena was given by the Scottish physicists C.T.R. Wilson in 1925 [6], who observed that at a certain altitude above the clouds level the value of the electric field connected to the thunder cloud discharge equals the critical value of the electric field allowing for the conventional breakdown mechanism. This in turn means the production of light.

Since the first TLE recording, accidentally captured in the year 1989, researchers have made various efforts to observe TLEs on a variety of platforms such as ground-based facilities, aircrafts [11], spacecrafts, satellites, and the International Space Station. From these studies, TLE can be broadly divided into two groups: lightning-induced events like sprites, elves and sprite halos and the second class is upward discharge between a thundercloud and the lower ionosphere like blue starters, blue jets and gigantic jets[7].

Figure 1 illustrates the different types of TLEs. Sprites are large-scale TLEs that typically occur in the upper stratosphere and mesosphere regions (altitude of 40 to 90 km) and move rapidly downwards at speeds of up to 10,000 km/s. It resembles a reddish-orange colored carrot with tendrils below. Sprites sometimes accompany halos which are quick extending glows with diameters of 40 to 70 km. Elves are similar to halos but the diameter of elves is greater than 100 km while they occur in the thermosphere region (altitude of 80 to 100 km). Finally, blue jets are relatively small and slow-moving TLEs as compared to sprites. They propagate from the top of 20 thunderclouds towards an altitude of 40 km.

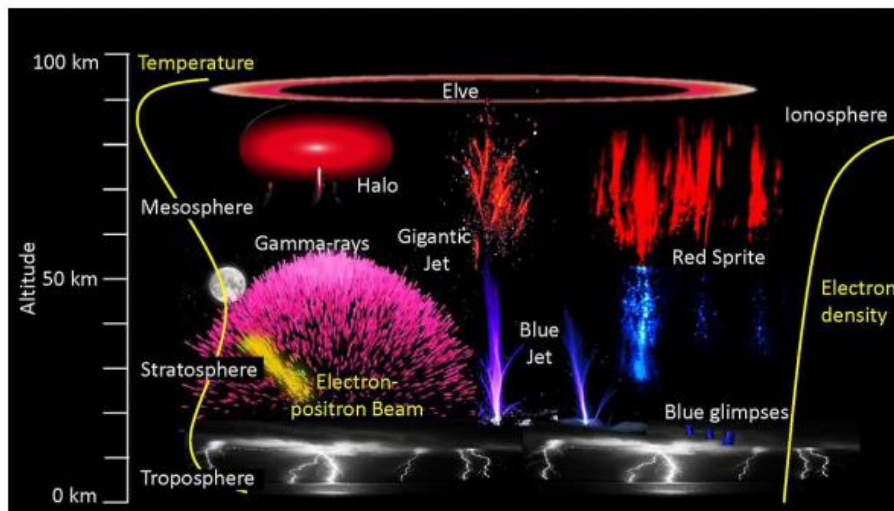


Figure 1 – Representation of transient luminous events (elf, sprite, and blue jet).

Table 1 summarizes the properties of respective TLEs. Researchers have tried to understand the underlying principles of TLEs occurrence and the relevant effects by obtaining and analyzing scientific data from diverse sources. Several attempts are still underway to collect the relevant data from space [5].

Table 1 – The properties of Transient Luminous Events (TLEs)

Type	Duration (ms)	Size (km)	Velocity (km/s)	Altitude (km)
Blue jets	up to 250	3-20	12	20-40
Gigantic jets	less than 1	20-30	70-90	
Sprites	1-10	25-50	10,000	40-90
Elves	less than 1	over 300	100,000	84-87

The attention of physics over the world attract to a new optical phenomenon – glow in atmosphere above thunderstorm clouds, called Red Sprites, Blue Jets and Starters, Elves accompanying with thunderstorms and lightning discharges. It has a wide spectrum radiation in different wavelength ranges and considerable expanse characteristics. In spite of available data, in general, visual observation, it is a complex and poorly studied process in atmosphere, because it is not clear a mechanism of forming this phenomenon and other accompanying processes. Discovery

phenomenon was a full revolution in the understanding of complex processes in the upper layers of the atmosphere, which do not yet have an unambiguous explanation.

It has been shown that there is an extensive amount of experimental data and a wide range of models describing failures of electronic components under the influence of radiation. The discrepancies between the calculated and experimental values can be explained by the following factors:

- All computational models of single failures take into account only LET of heavy charged particles in sensitive volumes of memory modules;
- The dynamics of radiation and geophysical conditions as well as the presence of additional excitation at a given moment in the orbit point are unknown;
- The models use the averaged values for fluxes of various particles on the orbit, which also gives averaged values of cross sections and intensity of failures.

This paper gives an introduction to transient luminous events. Transient luminous events include the upward electrical discharges from thunderstorms known as starters, jets, and gigantic jets, and electrical discharges initiated in the lower ionosphere such as sprites, halos, and elves. We give an overview of these phenomena with a focus on starters, jets, gigantic jets, and sprites, because similar to ordinary lightning, streamers and leaders are basic components of these four types of transient luminous events. We present a few recent observations to illustrate their main properties and briefly review the theories. This research in transient luminous events has not only advanced our understanding of the effects of thunderstorms and lightning in the middle and upper atmosphere, but also improved our knowledge of basic electrical discharge processes critical for sparks and lightning.

#### References:

1. Sala F., Schoeny C., Kabir S., Divsalar D., Dolecek L. Flash memories in high radiation environments: LDPC decoder study. 51st Asilomar Conference on Signals, Systems, and Computers, Pacific Grove, CA, 2017. 2049-2053.
2. Stekel T.R.C., Schuch N.J., Echer E., Antunes C.E., Costa L.L. Space weather effects in space missions measured from satellites and ground-based instruments near the South Atlantic Magnetic Anomaly Center. 61st International Astronautical Congress. 2010. 9984-9990.
3. Hands A.D.P., Ryden K.A., Meredith N. P., Glauert S.A., Horne R.B. Radiation Effects on Satellites During Extreme Space Weather Events. Space Weather. 2018. 1216-1226.
4. Musabayev T., Zhantayev Z., Grishenko V., Kulanov I. The Failures of the Electronics of the Space Vehicles in the Conditions of Complex Influence of Space Factors. In: Sgobba T., Rongier I. (eds) Space Safety is No Accident. Springer Cham. 2015. 515-525.
5. Devendraa Singh R.P., Singh Sarvan Kumar T. Dharmaraj, Abhay K. Singh, Ashok K. Singh, Patil M.N. Shubha Singh. Lightning and middle atmospheric discharges in the atmosphere. Journal of Atmospheric and Solar-Terrestrial Physics. 2015. 78-101.
6. Wilson C.T.R. The electric field of a thundercloud and some of its effects. Proc. Phys. Soc. London 37, 32D. 1925.
7. Slominska K., Blecki J., Slominski J. Space Research Center, Warsaw, Poland. Science of atmospheric phenomena with JEM-EUSO. 2015. 239-251.

#### А. Нурланқызы, С. Төлөндіұлы

##### Ғарыштық факторлардың жерсеріктік электрониканың элементтеріне әсерін талдаудың қысқаша шолуы

**Аңдатпа.** Ғарыштық аппараттарды пайдалану кезінде ғарыштық факторлардың кешенді әсерлері автоматтандырылған жүйелердегі сәтсіздікке әкеліп соғады, бұл орбитада қызмет ету мерзімін қысқартуға, ал кейбір жағдайларда олардың істен шығуына әкеледі. Әуедегі электронды жабдықтардың сәтсіздіктері түрлі факторларға байланысты болуы мүмкін. Ғарыштық факторлар әртүрлі тәсілдермен әуедегі жабдықтарға әсер етеді. Күндік ғарыштық сәулелер, ғаламдық ғарыштық сәулелер, Жердің радиациялық белдіктерінің бөлшектері және басқа бөлшектер ғарыштың ену факторлары болып табылады, олар борттық электрондық жабдықтардың қателіктері мен бұзылуына әсер етуі мүмкін.

**Түйін сөздер:** Ақаулар, жад модульдері, ғарыштық факторлар, оптикалық құбылыстар, найзағайдың шығуы.

**А. Нурланкызы, С. Толендиулы**

**Краткий обзор анализа влияния космических факторов на элементы бортовой электроники спутников**

**Аннотация.** При эксплуатации космического корабля комплексное влияние космических факторов приводит к сбоям в автоматизированных системах, что ведет к сокращению срока их службы на орбите и, в некоторых случаях, к их отказу. Отказы бортового электронного оборудования могут быть вызваны различными факторами. Космические факторы по-разному влияют на бортовое оборудование. Солнечные космические лучи, галактические космические лучи, частицы радиационных поясов Земли и другие частицы являются проникающими факторами космического пространства, которые могут влиять на сбои и отказы бортового электронного оборудования.

**Ключевые слова:** Сбои, модули памяти, космические факторы, оптические явления, разряды молнии.



УДК 621.865

К.А. Абжапаров, У.С. Ергалиев

Казахский национальный исследовательский технический университет  
им.К.И.Сатпаева, Республика Казахстан, г.Алматы  
koli-87@mail.ru

## РАЗРАБОТКА МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ТРЕХЗВЕННОГО МАНИПУЛЯЦИОННОГО РОБОТА

**Аннотация.** В данной статье рассматривается математическая модель трехзвенного промышленного манипуляционного робота. Осуществляется переход от первой типовой математической формы записи динамических характеристик робота к представлению его динамики в пространстве состояний, необходимое для дальнейшего аналитического конструирования основного и дополнительного контуров управления.

**Ключевые слова:** трехзвенный робот-манипулятор, векторно-матричная форма записи, пространство состояний.

Промышленный робот (ПР) или промышленный манипулятор (ПМ) представляет механическую руку, которая имеет на конце исполнительный механизм. Часто манипулятор копирует человеческую руку, которая имеет плечо, локоть, запястье и кисть, но для более сложных технологических операций могут быть добавлены еще несколько звеньев [1].

В статье рассматривается математическая модель трехзвенного манипуляционного робота, представленная в виде системы линейных дифференциальных уравнений, на основании которой осуществляется переход к векторно-матричной форме записи, необходимой для аналитического конструирования систем управления.

Рассматривается объект типа «робот-манипулятор» с динамической схемой, представленной на рисунке 1.

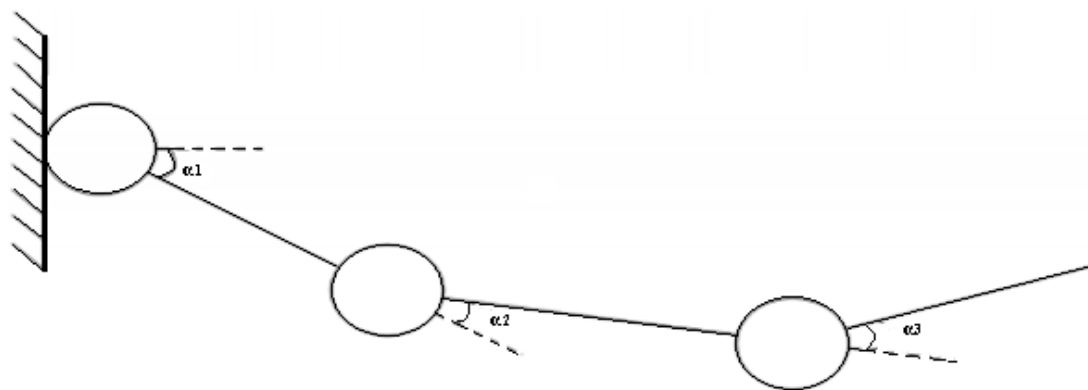


Рисунок 1 - Динамическая модель трехзвенного робота-манипулятора:  $\alpha_1$ ,  $\alpha_2$ ,  $\alpha_3$  – углы поворота первого, второго и третьего звена

Согласно [2], линеаризованные уравнения динамики рассматриваемого объекта с помощью преобразований Лапласа можно записать в виде

$$\begin{aligned} (a_{11}p^2 + f_1p + c_{11})\alpha_1 &= -a_{12}p^2\alpha_2 - a_{13}p^2\alpha_3 - c_{12}\alpha_2 - c_{13}\alpha_3 + \gamma_1 + M_1; \\ (a_{22}p^2 + f_2p + c_{22})\alpha_2 &= -a_{21}p^2\alpha_1 - a_{23}p^2\alpha_3 - c_{21}\alpha_1 - c_{23}\alpha_3 + \gamma_2 + M_2; \end{aligned} \quad (1)$$

$$(a_{33}p^2 + f_3p + c_{33})\alpha_3 = -a_{31}p^2\alpha_1 - a_{32}p^2\alpha_2 - c_{12}\alpha_2 - c_{32}\alpha_2 + \gamma_3 + M_3;$$

где  $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3$  – выходные координаты каждой из подвижностей (углы поворота звеньев);  
 $M_1, M_2, M_3$  – механические моменты сопротивления двигателей степеней подвижности, соответствующие возмущающим воздействиям;

$\gamma_1, \gamma_2, \gamma_3$  – входные сигналы, определяющие управляющее воздействие;

$a_{ij}, c_{ij}, i, j = 1, 2, 3$  – некоторые постоянные коэффициенты, определяемые через центры масс и геометрические размеры звеньев манипулятора;

$f_1, f_2, f_3$  – величины, соответствующие коэффициенты трения и упругой деформации звеньев.

Модель объекта в пространстве состояний.

При заданной математической модели линеаризованных уравнений динамики рассматриваемого объекта, преобразованных с помощью Лапласа (1), необходимо получить векторно-матричную форму, определяющих динамику манипулятора.

Запишем исходную систему уравнений (1) в эквивалентном виде

$$\begin{aligned} (a_{11}p^2 + f_1p + c_{11})\alpha_1 &= \Psi_1(\gamma_1, M_1, \alpha_2, \alpha_3); \\ (a_{22}p^2 + f_2p + c_{22})\alpha_2 &= \Psi_2(\gamma_2, M_2, \alpha_1, \alpha_3); \\ (a_{33}p^2 + f_3p + c_{33})\alpha_3 &= \Psi_3(\gamma_3, M_3, \alpha_1, \alpha_2); \end{aligned} \quad (2)$$

где выражения

$$\begin{aligned} \Psi_1(\gamma_1, M_1, \alpha_2, \alpha_3) &= -(a_{12}p^2 + c_{12})\alpha_2 - (a_{13}p^2 + c_{13})\alpha_3 + \gamma_1 + M_1; \\ \Psi_2(\gamma_2, M_2, \alpha_1, \alpha_3) &= -(a_{21}p^2 + c_{21})\alpha_1 - (a_{23}p^2 + c_{23})\alpha_3 + \gamma_2 + M_2; \\ \Psi_3(\gamma_3, M_3, \alpha_1, \alpha_2) &= -(a_{31}p^2 + c_{31})\alpha_1 - (a_{32}p^2 + c_{32})\alpha_2 + \gamma_3 + M_3; \end{aligned}$$

определяют общее входное воздействие каждого из трех звеньев робота-манипулятора соответственно.

Таким образом рассматриваем первое уравнение системы (2), для которой введены обозначения

$$\begin{aligned} \gamma_1 &= u_1, \alpha_1 = y_1, \alpha_2 = y_2, \alpha_3 = y_3, \\ \varphi_{11} &= -(a_{12}p^2 + c_{12})\alpha_2 = -(a_{12}p^2 + c_{12})y_2, \\ \varphi_{12} &= -(a_{13}p^2 + c_{13})\alpha_3 = -(a_{13}p^2 + c_{13})y_3, \end{aligned}$$

следующие уравнения динамики первой степени подвижности манипуляционного робота

$$\frac{dx_1}{dt} = A_1 x_1(t) + b_1 u_1(t) + f_1(t) + b_0 \frac{1}{a_{11}} \sum_{j=1}^2 \varphi_{1j}(t), y_1(t) = L^T x_1(t), \quad (3)$$

где  $A_1$  – стационарная матрица состояния;

$b_1, L$  – стационарные векторы управления и выхода;

$f_1(t)$  – вектор возмущения имеет вид

$$\begin{aligned} A_1 &= \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ -\frac{c_{11}}{a_{11}} & -\frac{f_1}{a_{11}} \end{pmatrix}; b_1 = b_0 b_{12} = \begin{pmatrix} 0 \\ \frac{1}{a_{11}} \end{pmatrix}; L = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix}; \\ f_1^T(t) &= b_0^T M_1(t) = (0 \quad M_1(t)); b_0^T = (0 \quad 1); b_{12} = a_{11}^{-1}. \end{aligned} \quad (4)$$

Векторная функция, характеризующая взаимосвязь первого звена и двух других степеней подвижности манипулятора запишется в следующем виде

$$b_0 \frac{1}{a_{11}} \sum_{j=1}^2 \varphi_{1j}(t) = \begin{pmatrix} 0 \\ \frac{1}{a_{11}} \sum_{j=1}^2 \varphi_{1j}(t) \end{pmatrix}, \quad (5)$$

$$\frac{1}{a_{11}} \sum_{j=1}^2 \varphi_{1j}(t) = -\frac{a_{12}\ddot{y}_2 + c_{12}y_2}{a_{11}} - \frac{a_{13}\ddot{y}_3 + c_{13}y_3}{a_{11}}.$$

Аналогично можно получить векторно-матричное описание для второго и третьего звена манипулятора с соответствующими матрицами и векторами

$$A_2 = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ -\frac{c_{22}}{a_{22}} & -\frac{f_2}{a_{22}} \end{pmatrix}; A_3 = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ -\frac{c_{33}}{a_{33}} & -\frac{f_3}{a_{33}} \end{pmatrix}; \quad (6)$$

$$b_2 = b_0 b_{22} = \begin{pmatrix} 0 \\ \frac{1}{a_{22}} \end{pmatrix}; b_3 = b_0 b_{32} = \begin{pmatrix} 0 \\ \frac{1}{a_{33}} \end{pmatrix}; b_{22} = a_{22}^{-1}; b_{32} = a_{33}^{-1};$$

$$f_2^T(t) = b_0^T M_2(t) = (0 \quad M_2(t)); f_3^T(t) = b_0^T M_3(t) = (0 \quad M_3(t));$$

Функция переходных связей для рассматриваемых степеней подвижности робота в этом случае запишутся как

$$\frac{1}{a_{22}} \sum_{j=1}^2 \varphi_{2j}(t) = -\frac{a_{21}\ddot{y}_1 + c_{21}y_1}{a_{22}} - \frac{a_{23}\ddot{y}_3 + c_{23}y_3}{a_{22}}, \quad (7)$$

$$\frac{1}{a_{33}} \sum_{j=1}^2 \varphi_{1j}(t) = -\frac{a_{31}\ddot{y}_1 + c_{31}y_1}{a_{33}} - \frac{a_{32}\ddot{y}_2 + c_{32}y_2}{a_{33}}.$$

Переходя к уравнению общего вида, характеризующему поведение всего объекта, имеем

$$\frac{dx_i}{dt} = A_i x_i(t) + b_i u_i(t) + f_i(t) + d_i(t), y_i(t) = L^T x_i(t), \quad (8)$$

где  $x_i(t) = [\alpha_i, \dot{\alpha}_i]$  – вектор состояния объекта, элементами которого являются угловое перемещение и скорость перемещения каждого звена;

$y_i(t)$ ,  $u_i(t)$  – соответственно скалярные входные воздействие (сигнал управления) и выход каждого звена;

$A_i$  и  $b_i$  – стационарная матрица состояния и стационарный вектор управления каждого звена, определенные соотношениями (4), (6);

$d_i(t) = b_0 a_{ii}^{-1} \sum_{j=1}^m \varphi_{ij}(t)$  – функция переходных связей между отдельными звеньями, заданные уравнениями (5), (7);

$$i = \overline{1, n};$$

$$j = \overline{1, m};$$

$$n = 3;$$

$$m = 2.$$

Заметим, что уравнения динамики робота (8) можно записать в эквивалентной форме

$$\frac{dx_i}{dt} = A_i x_i(t) + b_i u_i(t) + \sigma_i(t), y_i(t) = L^T x_i(t), \quad (9)$$

где  $\sigma_i^T(t) = [0, \overline{\sigma_i(t)}]$ ;  $\sigma_i(t) = f_j(t) + d_i(t)$  – эквивалентное возмущение.

Структурная схема манипулятора. Рассмотрим структурную схему манипуляционного робота, построенную на основании уравнений (4 – 8) в среде Simulink системы Matlab.

На рисунке 2а представлена общая структурная схема рассмотренного трехзвенного манипулятора, где каждое звено выделено в отдельную локальную подсистему (Subsystem\_i) со своим входным  $u_i(t)$  и выходным  $y_i(t)$  сигналом, также функцией взаимосвязей Feedback\_i.

Рисунок 2б отражает структуру каждого из трех звеньев, отличающихся постоянными коэффициентами. И, наконец, на рис. 2в изображена Simulink-схема i-ой переходной связи между степенями подвижности робота. Отметим, что:

- для первой степени подвижности  $j = 2; k = 3$ ;
- для второй степени подвижности  $j = 1; k = 3$ ;
- для третьей степени подвижности  $j = 1; k = 2$ .

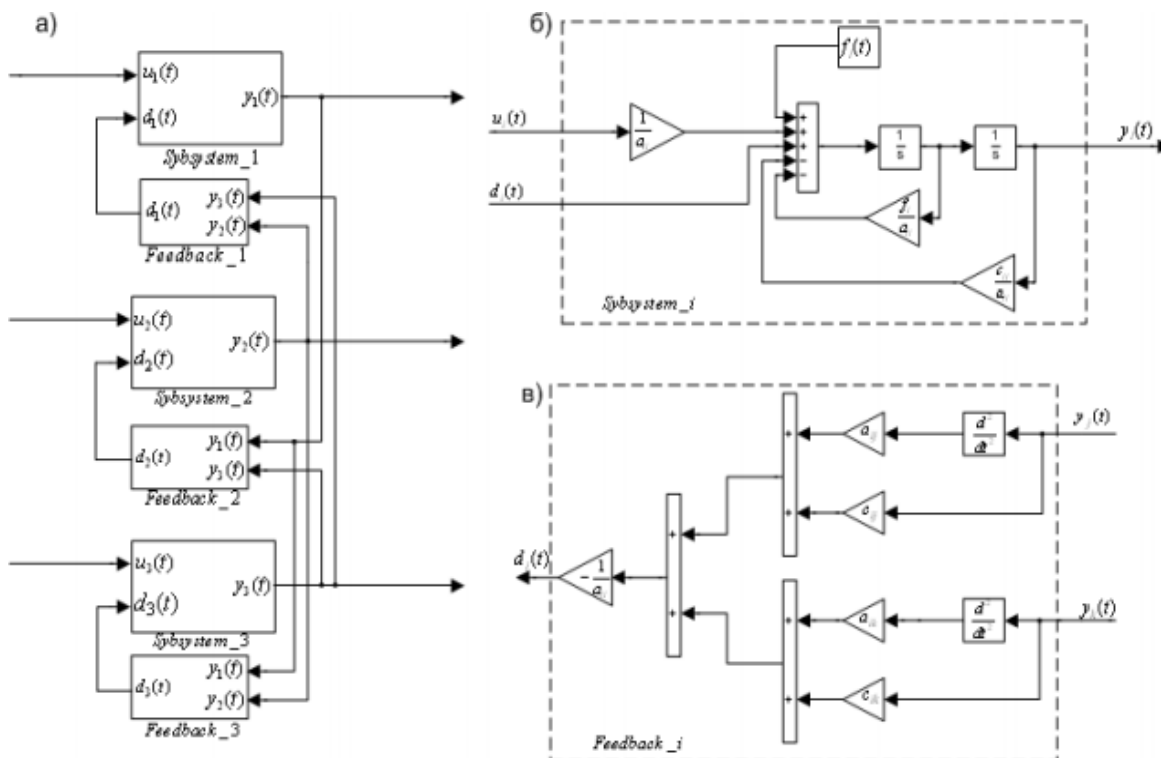


Рисунок 2 - Динамическая модель трехзвенного робота-манипулятора

Рассмотрено математическое описание трехзвенного робота-манипулятора, представленное в пространстве состояний. С помощью полученных уравнений построена структурная Simulink- модель манипулятора.

### Литературы:

- 1 Бурдаков С.Ф., Дьяченко В.А., Тимофеев А.Н. Проектирование манипуляторов промышленных роботов и роботизированных комплексов. – М.: Высшая школа, 1986.
- 2 Вукобратович М., Строчкин Д., Кирчански Н. Неадаптивное и адаптивное управление манипуляционными роботами. – М.: Мир, 1989.
- 3 Spong M.W., Vidyasagar M. Robot dynamics and control. – New York: Wiley, 1989.
- 4 Spong M.W., Hutchinson S., Vidyasagar M. Robot modeling and control. – New York: Wiley, 2005.

К.А. Абжапаров, У.С. Ергалиев

### Үш буынды манипуляционды роботтың математикалық моделін құру

Аңдатпа. Бұл мақалада үш буынды манипуляционды роботтың математикалық моделі қарастырылды. Алынған динамика теңдеулерін пайдалана отырып, манипулятордың құрылымдық Simulink-моделі жасалды. Ұсынылған математикалық модель «робот-манипулятор» типті жүйелер мен жүйелердің негізгі және қосымша басқару циклдарының аналитикалық құрылымы үшін пайдаланылуы мүмкін және де көрсетілген құрылымдық сұлбаларды синтезделген басқару жүйелердің имитациялық модельдеу сатысында қолданған жөн.

**Кілттік сөздері:** Үш буынды робот-манипулятор, векторлы матрицалық жазба түрі, кеңістік күйі.

**К. Abzhaparov, U. Yergaliyev**

### **Development of mathematical model of three-link manipulation robot**

**Summary.** In this article the mathematical model of the three-link manipulation robot is considered. Using the obtained equations of dynamics, a structural Simulink model of a manipulator was constructed. The proposed mathematical model can be used for analytical design of the main and additional control loops of systems of the “robot-manipulator” type and systems containing multiply connected objects of regulation, and the presented block diagrams should be applied at the stage of simulation modeling of synthesized control systems.

**Keywords:** Three-link robot manipulator, vector-matrix mathematical representation, state-space

УДК 62-51

**М.Ш. Байбатшаев, А.К. Акбердиева**

*Казахский национальный исследовательский технический университет  
имени К.И.Сатпаева, Казахстан, г.Алматы  
mbay@mail.ru*

### **ГРАФОВАЯ МОДЕЛЬ РОБОТИЗИРУЕМЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ОПЕРАЦИЙ ЦВЕТНОЙ МЕТАЛЛУРГИИ**

**Аннотация.** В работе рассмотрены важности ручных операций в цветной металлургии. Основываясь на различные признаки ручных операций выделено их классификации. Анализировав ручных операций смогли построить графовую модель классификационных признаков ручных операций.

**Ключевые слова:** технологический процесс, ручная операция, цветная металлургия, классификация ручных операций.

Технологическим процессам цветной металлургии (ТПЦМ) характерно широкое применение обслуживающих операций, выполняемых вручную, это обстоятельство в значительной мере сдерживает технологический прогресс отрасли и имеет глубокие социальные последствия.

Обследование и анализ ручных операций (РО) позволили выявить ряд характерных свойств:

1. Содержание, последовательность действий и цикличность ручных операций неизменны и определяются характеристиками, параметрами технологических процессов для обслуживания которых применяются ручные операции и технологическим оборудованием, в которых они протекают;

2. Может существовать дрейф параметров технологического процесса, влекущий за собой дрейф характеристик РО. Например, дрейф пространственного положения точек позиционирования и (или) траекторий движения, моментов времени позиционирования или скоростей и ускорений движения по траекториям рабочего инструмента или груза, силомоментных характеристик, необходимых для выполнения РО;

3. Могут существовать различные режимы ведения технологического процесса, влияющие на характеристики РО. Например, изменять пространственное положение точек позиционирования и (или) траектории, моменты времени позиционирования или скорости и ускорения движения рабочего инструмента или груза, изменения силомоментных характеристик, необходимых для выполнения РО;

4. Возможно существование неблагоприятных условий (агрессивная среда, пожаро-взрывоопасные условия, наличие высокой температуры и прочие условия) в технологическом пространстве, где выполняется РО.

### **Классификационные признаки ручных операций.**

Приведенные особенности технологических процессов позволяют выделить основные признаки, по которым классифицируются требующие роботизации РО. К этим признакам относим следующие:

1) позиционирование и воздействие рабочим инструментом на технологический объект в определенных точках технологического пространства (технологическим пространством называется пространство, в котором перемещается рабочий инструмент, с помощью которого выполняется РО, или предмет, для перемещения которого применяется РО) или захват и перенос груза из одной точки позиционирования технологического пространства в другую;

2) воздействие рабочим инструментом на технологический объект путем движения по определенной траектории;

3) РО могут состоять из комбинаций действий видов 1 и 2, описанных выше;

4) координаты точек позиционирования и (или) траектории, по которым совершаются движения при выполнении РО, неизменны и не связаны с характеристиками или параметрами технологического процесса;

5) координаты точек позиционирования и (или) траектории, по которым совершаются движения, в совокупности или раздельно по каждому виду действий, составляющих РО, дрейфуют в некоторых пределах и не связаны с изменениями параметров технологического процесса;

6) координаты точек позиционирования и (или) траектории, по которым совершаются движения, в совокупности или раздельно по каждому виду действий, составляющих РО, неизменны только при условии неизменности значений параметров технологического процесса и зависят от последних;

7) координаты точек позиционирования и траектории или их дрейф связаны с дрейфом характеристик и параметров (под дрейфом понимается изменение параметров и характеристик в результате эксплуатации технологического оборудования (износ, истирание, коррозия, растяжение и т.д. отдельных деталей и узлов) технологического оборудования;

8) координаты точек позиционирования и траектории или дрейф не связаны с дрейфом характеристик и параметров технологического оборудования;

9) моменты времени позиционирования и (или) начала и окончания движения по траекториям при совершении РО неизменны и не связаны с изменением параметров технологического процесса;

10) моменты времени позиционирования и (или) начала и окончания движения по траекториям в совокупности или порознь дрейфуют в некоторых пределах и не связаны с значениями параметров технологического процесса;

11) моменты времени позиционирования или начало и окончание движения по траекториям связаны со значениями параметров технологического процесса;

12) моменты времени позиционирования и (или) начала и окончания движения по траекториям или их дрейф связаны с дрейфом параметров и характеристик технологического оборудования;

13) моменты времени позиционирования и (или) начала и окончания движения по траекториям или их дрейф не связаны с дрейфом параметров и характеристик технологического оборудования;

14) силомоментные характеристики по видам действий составляющих РО не связаны со значениями параметров технологического процесса;

15) силомоментные характеристики по видам действий составляющих РО связаны со значениями параметров технологического процесса;

16) РО выполняется в благоприятных производственных условиях;

17) РО выполняется в неблагоприятных производственных условиях (высокая температура, запыленность, загазованность и т.д.);

18) существуют неучтенные факторы, оказывающие влияние на выполнение РО;

19) не существуют неучтенные факторы, оказывающие влияние на выполнение РО.

### Классификация ручных операций.

По обладанию различными признаками, из перечисленного ряда можно выделить множество классов РО. Рассмотрим эти классы. Как видно из описания классифицирующих признаков, их можно условно подразделить на восемь групп.

К первой группе относятся признаки 1-3, отражающие виды действий составляющих РО. Ко второй группе относят признаки 4-6, они отражают пространственные характеристики РО. К третьей группе относятся признаки 7-8, отражающие связь между пространственными положениями точек позиционирования и траекторий РО с дрейфом параметров технологического оборудования (ТО). К четвертой группе относятся признаки 9-11, они отображают временные характеристики РО.

1-таблица. Графовая модель классификационных признаков ручных операций

Классификационные признаки	Наименование РО
1-й уровень	Виды действий, необходимых для совершения ручных операций;
2-й уровень	Пространственные характеристики ручных операций и их взаимосвязь с характеристиками и параметрами технологического процесса;
3-й уровень	Пространственные характеристики ручных операций и их взаимосвязь с характеристиками и параметрами технологического процесса;
4-й уровень	Временные характеристики ручных операций и их взаимосвязь с характеристиками и параметрами технологического процесса;
5-й уровень	Временные характеристики ручных операций и их взаимосвязь с характеристиками и параметрами технологического процесса;
6-й уровень	Силомоментные характеристики ручных операций и их взаимосвязь с характеристиками и параметрами технологического процесса;
7-й уровень	Характеристика производственных условий, в которых выполняется ручная операция;
8-й уровень	Существование или отсутствие других неучтенных факторов, влияющих на выполнение ручной операции.
9-й уровень А.	

К пятой группе относятся признаки 12-13, отражающие связь временными характеристиками РО с дрейфом параметров ТО. К шестой группе относятся признаки 14-15, они отображают силомоментные характеристики РО. К седьмой группе относятся признаки 16-17, они отображают характеристики среды, в которой протекает РО. К восьмой группе относятся признаки 18-19, они отражают существование каких-либо других факторов, неучтенных в перечисленных ранее признаках, влияющих на выполнение РО.

При классификации РО каждый из классов характеризуется восемью основными признаками, по одной из выделенных групп.

Таким образом, в совокупности, по мере обладания признаками из каждой группы можно выделить 864 класса РО.

При этом, регулированием или управлением параметрами технологического процесса или технологического оборудования можно управлять классификационными признаками РО и таким образом, обеспечивать условия, при которых возможно решение задачи их автоматизации или роботизации, путем использования стандартных средств робототехники или разработки специальных или специализированных промышленных роботов.

### **Литературы:**

1. Н.А. Спирин, В.В. Лавров, В.Ю. Рыболовлев, Л.Ю. Гилева, А.В. Краснобаев, В.С. Швыдкий, О.П. Онорин, К.А. Щипанов, А.А. Бурыкин Математическое моделирование металлургических процессов в АСУ ТП. - Екатеринбург: ООО «УИПЦ», 2014. – 558 с.

2. Mikell P. Groover Fundamentals of modern manufacturing: materials, processes and systems. - USA: John Wiley & Sons, Inc., 2010 – 1025 p.

3. Mihriban O.Pekguleryuz, Karl U. Kainer, A. Arslan Kaya Fundamentals of Magnesium Alloy Metallurgy: Physical metallurgy of magnesium. – Woodhead Publishing, 2013 – 376 p.

4. Байбатшаев М.Ш. Роботоавтоматные системы в металлургии, - Алматы, Вестник КазНТУ, 2002 – 187 с.

**М.Ш.Байбатшаев, А.Қ.Ақбердиева**

### **Түсті металлургиядағы роботталған технологиялық операциялардың графтық моделі**

**Түйіндеме.** Бұл жұмыста түсті металлургиядағы қол операцияларының маңыздылығы қарастырылған. Қол операцияларының әртүрлі белгілеріне негізделі отырып олардың жіктелуі көрсетілген. Қол операцияларын талдаудан өткізген соң олардың жіктелу белгілерінің графтық моделін құра алдық

**Түйін сөздер:** технологиялық процесс, қол операциясы, түсті металлургия, қол операциясының жіктелуі.

**М. Baibatshayev, A. Akberdiyeva**

### **Graph model of robotic technological operations of non-ferrous metallurgy**

**Summary.** The paper discusses the importance of manual operations in non-ferrous metallurgy. Based on the various attributes of manual operations highlighted their classification. After analyzing manual operations, we were able to build a graph model of the classification characteristics of manual operations.

**Keywords:** technological process, manual operations, non-ferrous metallurgy, classification of manual operations.

УДК 621.865.8(035)

**М.Ш.Байбатшаев, А.А.Бейсембаев, А.С.Ербосынова**

*Казахский национальный исследовательский технический университет*

*имени К.И.Сатпаева, Казахстан, г. Алматы*

*ahan\_kaz@mail.ru*

## **МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ РОБОТИЗИРОВАННОГО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА В ВИДЕ R-ФУНКЦИЙ**

**Аннотация.** В работе рассмотрены вопросы построения математической модели роботизированного технологического комплекса. Роботизированный технологический



комплекс разбит на неизменяемую и изменяемую части. Неизменяемой частью является технологическое и вспомогательное оборудование. Изменяемой частью является промышленный робот. Математическая модель роботизированного технологического комплекса описана в виде логических выражений, R – функций.

**Ключевые слова:** Промышленный робот, технологический процесс, технологическое оборудование, вспомогательное оборудование, роботизированный технологический комплекс.

В общем случае, роботизированный технологический комплекс (РТК), имеет в своем составе: промышленный робот (ПР) со специальной оснасткой, технологическое и вспомогательное оборудования [1]. Технологическое оборудование (ТО) выполняет основной производственный процесс. ПР выполняет манипуляционные операции по загрузке заготовок и снятию обработанных изделий. Функции подачи заготовок и снятия обработанных изделий осуществляется при помощи вспомогательного оборудования (ВО).

Для формализованного описания, составим логическое условие взаимного соответствия параметров РТК, с применением математического аппарата R-функций [2, 3]. Применение математического аппарата R - функций для получения математической модели в виде логических выражений, позволяет использовать все преимущества алгебры логики в классическом математическом анализе, так как, в составе РТК имеются как дискретные, так и непрерывные элементы.

Математическую модель РТК представим в виде следующего логического выражения, связывающего между собой параметры ПР, ТО и ВО [3]:

$$M(g_i)L^RT(p_j)L^RV(v_k) = 1, \\ g_i^H \leq g_i \leq g_i^B, p_j^H \leq p_j \leq p_j^B, v_k^H \leq v_k \leq v_k^B, \\ i = 1, 2, \dots, n, j = 1, 2, \dots, m, k = 1, 2, \dots, s, \quad (1)$$

где  $M(g_i)$  – логическое выражение, связывающее между собой параметры составных частей ПР,

$g_i$  –  $i$  – тый параметр ПР,

$g_i^H, g_i^B$  – нижний, верхний пределы изменения параметра  $g_i$ ,

$n$  – количество параметров, описывающих ПР,

$T(p_j)$  – логическое выражение, описывающее ТО,

$p_j$  –  $j$  – тый параметр ТО,

$p_j^H, p_j^B$  – нижний, верхний пределы изменения параметра  $p_j$ ,

$m$  – количество параметров, связывающее между собой параметры элементов ТО,

$V(v_k)$  – логическое выражение, связывающее между собой параметры элементов ВО,

$v_k$  –  $k$  – тый параметр ВО,

$v_k^H, v_k^B$  – нижний, верхний пределы изменения параметра  $v_k$ ,

$s$  – количество параметров, характеризующих ВО,

$L^R$  – знаки логических операций: R - конъюнкции, R - дизъюнкции, R - отрицания.

Выражение (1) показывает, то что, если ПР, технологическое и вспомогательное оборудование своими параметрами  $g_i, p_j, v_k$  удовлетворяют данному логическому выражению (логическое выражение истинно), то построенный вариант РТК может функционировать с определенным качеством (производительность, надежность, и т.п.), в противном случае (логическое выражение ложно), построенный вариант РТК неработоспособен.

Учитывая множество возможных практических реализаций логического выражения (1), введем критерий качества функционирования РТК следующего вида:

$$F(g_i, p_j, v_k) \rightarrow \min(\max), \quad (2)$$

и задачу построения РТК представим в виде решения задачи оптимизации, с критерием качества (2), определяющий особенности роботизируемой технологической операции, при этом в него могут входить не все параметры  $g_i, p_j, v_k$ , описывающие ПР технологическое и вспомогательное оборудования, при ограничении вида (1). В качестве критерия качества (2) можно выбрать экономические показатели например, стоимость РТК, себестоимость готовой продукции, или же технические параметры такие как производительность, надежность РТК.

В составе РТК, ПР может выполнять операцию обслуживания станков типа установки и съема детали, или же основную технологическую операцию типа сварки, сборки, зачистки и т.п. Вопросы выбора и разработки основного технологического или вспомогательного оборудования представляет собой отдельную задачу и в статье не рассматриваются, в большинстве случаев оно выбирается или же проектируется на основе известных методов [1, 4].

Пусть тип основного технологического и вспомогательного оборудования известен, необходимо спроектировать или же выбрать тип серийно-выпускаемого ПР для роботизации данного производственного процесса. На первом этапе выполняется процедура выбора ПР из числа серийно-выпускаемых роботов. В случае если невозможно роботизировать данную операцию с применением серийно-выпускаемых ПР, ставится задача проектирования и изготовления нового ПР. Проектирование и изготовление нового ПР достаточно сложная и дорогостоящая процедура. Но в этом случае возможен полный учет всех особенностей роботизируемой операции [1, 4].

Будем считать, что основное технологическое и вспомогательное оборудования составляют неизменяемую часть РТК. Изменяемой частью РТК является тип ПР. Тогда для построения РТК необходимо выбрать модель серийно-выпускаемого ПР. Процедуру выбора модели ПР можно представить в виде целенаправленного отбора серийно-выпускаемых моделей, параметры  $g_i$ , которого удовлетворяют логическому выражению(1), при постоянных значениях параметров  $p_j, v_k$ . Из числа отобранных моделей далее выбирается наиболее приемлемая модель ПР, которая своими параметрами  $g_i$ , доставляет минимум ( максимум ) критерию качества вида (2).

Структурная схема РТК в общем случае может быть представлена в следующем виде, показанном на рисунке 1. В состав РТК входит ТО, ВО и ПР. Система управления РТК (СУ РТК) представляет собой двухуровневую систему. На верхнем уровне, роль координатора, реализующего согласованное программное управление всеми элементами РТК, выполняет СУ РТК. На эту систему возложены задачи формирования заданий:  $M_y^3$  управления ПР,  $T_y^3$  управления ТО и  $V_y^3$  управления ВО. Полученные задания обрабатываются системами управления ТО и ВО. Данные системы управления ТО и ВО формируют соответствующие управляющие воздействия  $X_y^3, Y_y^3$  на элементы ТО и ВО. После их выполнения, с элементов ТО и ВО формируются сигналы  $X_y, Y_y$ , которые подаются обратно в системы управления ТО и ВО. При помощи этих сигналов формируются технологические команды о выполнении заданий:  $T_y, V_y$ , поступающие по каналам обратных связей в СУ РТК [1, 6].

Структурная схема СПУ ТО и СПУ ВО в каждом конкретном случае будет иметь свой уникальный вид, который зависит от вида ТО и применяемого ВО. Структурную схему ПР можно представить в общем виде. Как видно из структурной схемы (рисунок1), ПР состоит из трех основных частей, взаимосвязанных между собой: манипулятора, системы программного управления, приводов степеней подвижности. Рассмотрим по отдельности каждую составную часть ПР.

Манипулятор представляет собой в общем случае разомкнутую кинематическую цепь, последовательного соединения основания и  $n$  звеньев при помощи  $n$  сочленений, механизмов 5-го класса. Последнее  $n$  – тое звено связано с рабочим органом или схватом ПР. В данном случае манипулятор имеет  $n$  сочленений, или  $n$ -степеней подвижности. [5]

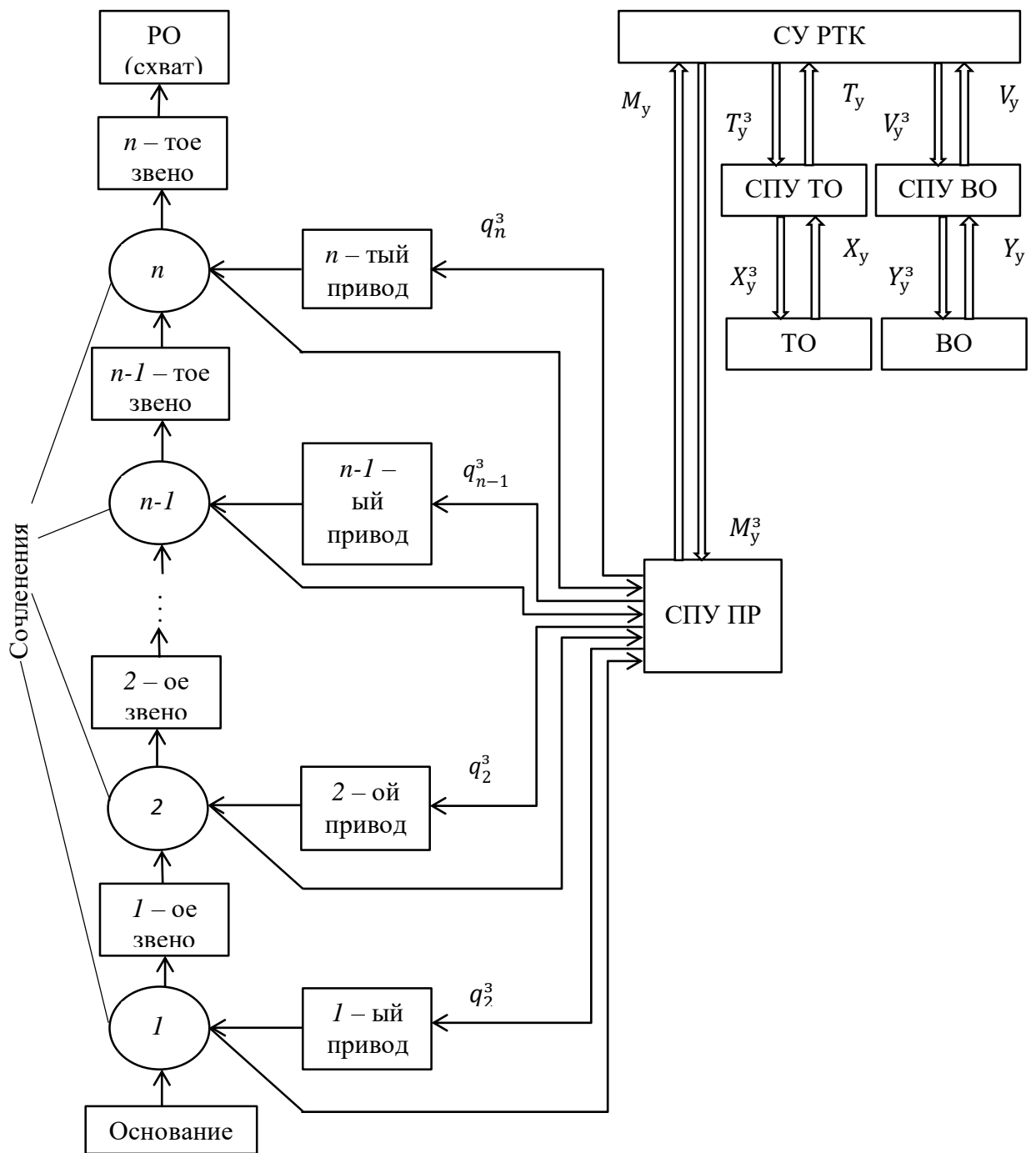


Рисунок 1 – Структурная схема РТК

Каждое сочленение или степень подвижности связана с отдельным приводом. В случае применения пневматического или гидравлического привода непосредственно механически связан с сочленением манипулятора. В случае применения электрического привода сочленение связано с электрическим двигателем через промежуточный редуктор. Положение каждой степени подвижности однозначно определяется значением обобщенной координаты  $q_i$ , ( $i=1,2,\dots,n$ ) [1,5].

Система программного управления предназначена для задания значений обобщенных координат, в некоторых случаях значений скоростей изменения значений обобщенных координат, для выполнения движения схватом или рабочим органом вдоль заданных траекторий или позиционирования в заданных точках [1, 5].

Логическое выражение (1), определяющее соответствие параметров ПР, параметрам ТО и ВО можно представить в следующем виде [3]:

$$(M_{\text{ПР}}^i - M_{\text{ТО}} \geq 0) \Lambda_1(d_{\text{ТО}} - d_{\text{ПР}}^i \geq 0) \Lambda_1(r_{\text{и}} = r_{\text{и}}^i) \Lambda_1(r_{\text{п}} = r_{\text{п}}^i) \Lambda_1(r_{\text{у}} = r_{\text{у}}^i) = 1, \quad (3)$$

где  $M_{\text{ПР}}^i$  – грузоподъемность  $i$  – той модели серийно-выпускаемого ПР,

$M_{\text{ТО}}$  – требуемая грузоподъемность для выполнения рассматриваемой технологической операции.

$d_{\text{ПР}}^i$  – погрешность позиционирования  $i$  – той модели серийно-выпускаемого ПР,

$d_{\text{ТО}}$  – требуемая погрешность позиционирования для выполнения рассматриваемой технологической операции.

$r_{\text{и}}, r_{\text{п}}, r_{\text{у}}$  – область применения, вид привода, системы программного управления, определяемая особенностями роботизируемой технологической операции,

$r_{\text{и}}^i, r_{\text{п}}^i, r_{\text{у}}^i$  – область применения, вид привода, системы программного управления  $i$  – той модели серийно-выпускаемого ПР.

Дальнейшая детализация логического выражения (3) требует задания реальных параметров применяемого ПР, ТО и ВО. При этом необходимо учесть взаимную логическую взаимосвязь элементов РТК, сложность производственного процесса и экономическую целесообразность применяемых технических решений.

По результатам вышеизложенного подхода формирования математической модели РТК можно сделать следующие выводы:

- РТК представляет собой сложную систему взаимосвязанных элементов, которую можно разбить на неизменяемую часть в виде ТО и частично ВО и изменяемую часть в виде модели серийно – выпускаемого ПР;

- систему управления РТК можно представить в виде двухуровневой системы, на верхнем уровне которого решаются задачи согласованного программного управления всем комплексом, а на нижнем уровне которого решаются задачи управления ПР, ТО и ВО;

- для математического описания РТК, состоящую как из непрерывных, так и дискретных элементов можно применить возможности математического аппарата  $R$  – функций.

### Литературы:

1. Бурдаков С.Ф., Дьяченко В.А., Тимофеев А.Н. Проектирование манипуляторов промышленных роботов и роботизированных комплексов. - М.: Высшая школа, 1986. – 264 с.
2. Рвачев В.Л. Теория R-функций и некоторые ее приложения. Киев, Наукова думка: 1982. – 530 с.
3. Бейсембаев А.А., Әсембай А. Формализованное описание и алгоритм выбора модели промышленного робота при построении роботизированного технологического комплекса. Вестник КазНУ. №2(114) 2016. с. 366 – 374.
4. Козырев Ю.Г. Промышленные роботы. Справочник. – М.: Машиностроение, 1988. – 376 с.
5. Зенкевич С.Л., Ющенко А.С. Управление роботами. Основы управления манипуляционными роботами. М.: Наука, МГТУ, 2000. – 400 с.
6. Месарович М., Мако Д., Такахара И. Теория иерархических многоуровневых систем. М.: Мир, 1973. – 344 с.

**М.Ш. Байбатшаев, А.А. Бейсембаев, А.С. Ербосынова**

### **R-функциялар түріндегі роботтандырылған технологиялық кешеннің математикалық моделі**

**Андатпа.** Бұл жұмыста роботтандырылған технологиялық кешеннің математикалық моделін жасау мәселері қарастырылған. Роботтандырылған технологиялық кешен өзгерілмейтін өзгерілетін бөліктеріне жіктелген. Өзгерілмейтін бөлік ретінде технологиялық және көмекші жаюдықтар жатады. Өзгерілетін бөлік ретінде өндіріс роботы қарастырылады. Роботтандырылған технологиялық кешеннің математикалық моделі  $R$  – функциялар түрінде жазылған.

**Түйін сөздер:** Өндіріс роботы, технологиялық процес, технологиялық жабдықтар, көмекші жабдықтар, роботтандырылған технологиялық кешен.

M. Baibatshayev, A. Beisembayev, A. Yerbosynova

### Mathematical model of a robotic technological complex in the form of R-functions

**Summary.** The paper deals with the construction of a mathematical model of a robotic technological complex. The robotized technological complex is divided into unchangeable and changeable parts. The fixed part is technological and auxiliary equipment. The variable part is an industrial robot. The mathematical model of the robotic technological complex is described in the form of logical expressions, R - functions.

**Keywords.** Industrial robot, technological process, technological equipment, auxiliary equipment, robotic technological complex.

УДК 621.865.8

А.А.Бейсембаев<sup>1</sup>, П.Н. Павленко<sup>2</sup>, А.С.Ербосынова<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Казахский национальный исследовательский технический университет  
имени К.И.Сатпаева, Казахстан, г. Алматы

<sup>2</sup>Национальный авиационный университет, Украина, г. Киев  
ahan\_kaz@mail.ru

### АЛГОРИТМ РЕШЕНИЯ ОБРАТНОЙ ЗАДАЧИ КИНЕМАТИКИ ПО ПОЛОЖЕНИЮ СХВАТА МАНИПУЛЯЦИОННОГО РОБОТА, С ПРИМЕНЕНИЕМ R – ФУНКЦИЙ

**Аннотация.** В работе рассмотрены вопросы решения обратной задачи кинематики по положению схвата манипуляционного робота. Для решения этой задачи определяются графические изображения рабочего пространства и подпространств, которые описываются в виде R – функций. Обратная задача кинематики по положению схвата, формулируется как задача на условный экстремум, с квадратичным критерием и ограничениями на значения обобщенных координат и полученных R – функций, описывающих рабочее пространство и подпространства манипуляционного робота. Для решения данной задачи разработан пошаговый алгоритм.

**Ключевые слова:** Манипуляционный робот, кинематическая система, рабочее пространство, обратная задача кинематики по положению.

Пусть манипуляционный робот (МР), представляет собой разомкнутую кинематическую систему [1], состоящую из звеньев и их последовательно соединяющих сочленений, заданных в системе координат  $OXYZ$ , связанных с основанием (неподвижным звеном) МР (рисунок 1). Кинематическую систему можно представить в виде последовательно соединенных звеньев, имеющих геометрические размеры, которые можно задать векторами  $\bar{a}_i, i=1, 2, \dots, n$ , где  $n$  – число звеньев МР. Начало и конец каждого вектора соответствует сочленениям, начало первого вектора соответствует основанию, конец последнего вектора – схвату МР. Сумма векторов  $\bar{a}_j = \sum_{i=1}^n \bar{a}_{i,j}$  определит в пространстве координат  $OXYZ$  точку позиционирования  $A_j(x_j, y_j, z_j)$ .

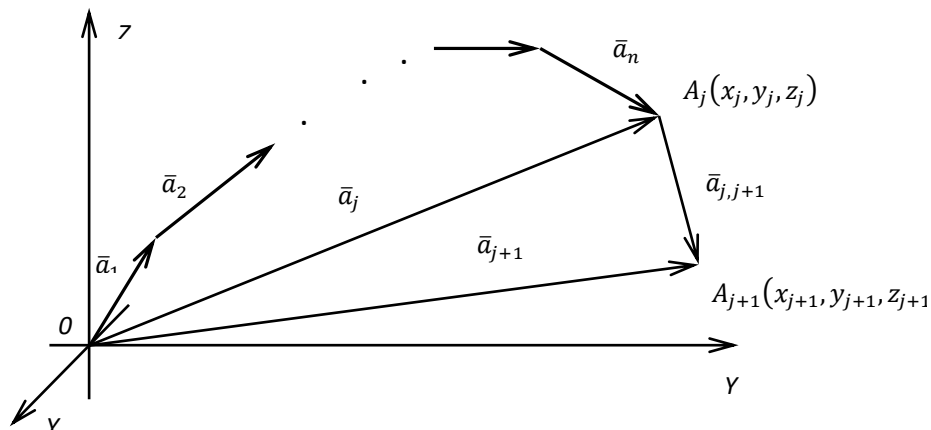


Рисунок 1 – Векторное представление кинематической системы МР

Сочленения МР представляют собой кинематические пары 5-го класса и могут быть заданы логическими переменными  $p_i$

$$p_i = \begin{cases} 1, & \text{если сочленение вида поступательное перемещение,} \\ 0, & \text{если сочленение вида вращательное перемещение.} \end{cases} \quad (1)$$

На основе логического выражения (1) можно сформировать вектор видов сочленений рассматриваемого МР,  $P(p_1, p_2, \dots, p_n)^T$ . Каждое сочленение задает либо вращательное (угол поворота), либо поступательное перемещение. Величина перемещения, определяется значениями обобщенных координат по степеням подвижности МР,  $q_i, i=1, 2, \dots, n$ . Изменение  $q_i$  обобщенной координаты  $i$  – той степени подвижности МР вызовет изменение длины, модуля  $Mod \bar{a}_i$  или же угла поворота, аргумента  $Arg \bar{a}_i$ , в результате произойдет изменение длины и направления вектора  $\bar{a}_j$ . В общем случае вектор значений обобщенных координат  $Q^j(q_1^j, q_2^j, \dots, q_n^j)^T$ , определяет длину и ориентацию векторов  $\bar{a}_j$  и задает точку позиционирования схвата МР  $A_j(x_j, y_j, z_j)$ .

Управление МР в пространстве координат  $OXYZ$  почти всегда сопряжено с необходимостью решения обратной задачи кинематики [1, 2]. Решая обратную задачу кинематики по положению, получаем исходные данные для определения программной траектории по степеням подвижности МР. Решение этой задачи сводится к решению нелинейной тригонометрической системы шести уравнений с количеством неизвестных определяемых числом степеней МР. Как и любая обратная задача она имеет в большинстве случаев бесконечное множество решений.

Для решения обратной задачи по положению необходимо задать траекторию движения схвата МР. Аппроксимируем эту траекторию множеством точек  $A_j(x_j, y_j, z_j), j=1, 2, \dots, m$ , где  $m$  – число точек аппроксимирующих траекторию. Ориентацию схвата МР в каждой точке позиционирования не будем рассматривать. В этом случае решение обратной задачи по положению усложняется.

Рассмотрим аппроксимацию заданной траектории движения без учета ориентации схвата МР. Расстояние между соседними точками  $d_{j,j+1}$  определяется из условия постоянства величины кривизны траектории схвата МР

$$K = \frac{\alpha}{d_{j,j+1}},$$

где  $\alpha$  – величина изменения угла орт касательных в точках  $A_j(x_j, y_j, z_j)$  и  $A_{j+1}(x_{j+1}, y_{j+1}, z_{j+1})$ . Это условие обеспечивает ограничение по скорости движения вдоль заданной траектории движения схвата МР.

Обязательным условием решения данной задачи является условие охвата рабочим пространством заданной траектории движения схвата. Рабочее пространство манипуляционного робота представляет собой замкнутое пространство, в любой точке которого может быть позиционирован схват.

Опишем рабочее пространство манипуляционного робота в виде логического выражения,  $R$  – функции имеющей следующий вид [3]:

$$(D_1(x, y, z) \leq 0)L^R(D_2(x, y, z) \leq 0)L^R \dots L^R(D_m(x, y, z) \leq 0) = 1, \quad (2)$$

где  $D_k(x, y, z) \leq 0, (k=1, 2, \dots, m)$  – неравенство, задающее или аппроксимирующее часть рабочего пространства МР;

$m$  – количество неравенств аппроксимирующих рабочее пространство;

$L^R$  – знаки логических операций  $R$  – конъюнкции,  $R$  – дизъюнкции или  $R$  – отрицания.

Для получения логического выражения (2) необходимо сперва на основе набора векторов  $\bar{a}_i, i=1, 2, \dots, n$ , параметров задающих вид сочленений  $P(p_1, p_2, \dots, p_n)^T$ , учитывая конструктивные ограничения на значения обобщенных координат вида

$$q_i^H \leq q_i \leq q_i^B, \quad (3)$$

где  $q_i^H$ ,  $q_i^B$  – нижнее и верхнее значения обобщенной координаты  $i$  – той степени подвижности, представить графически рабочее пространство МР.

Далее на основе графического изображения определяем граничные поверхности, задающие рабочее пространство. На основе графического изображения и логических переменных определяющих граничные пространства формируется логическое выражение вида (2).

В случае выполнения условия охвата рабочим пространством заданной траектории движения схвата обратная задача по положению может иметь решение. Эту задачу будем решать от точки к точке до прохождения последовательно всех точек, аппроксимирующих траекторию.

Учитывая, что обратная задача по положению имеет множество решений на каждом участке, то ее можно представить в виде задачи условной оптимизации.

Пусть задана конфигурация кинематической системы, определяемая вектором обобщенных координат  $Q^j(q_1^j, q_2^j, \dots, q_n^j)^T$ , и положение схвата точкой  $A_j(x_j, y_j, z_j)$  в системе координат связанной с неподвижным основанием робота (рисунок 1).

Необходимо определить вектор  $Q^{j+1}(q_1^{j+1}, q_2^{j+1}, \dots, q_n^{j+1})^T$ , обеспечивающий перемещение схвата в заданную точку  $A_{j+1}(x_{j+1}, y_{j+1}, z_{j+1})$  заданную в той же системе координат. Тогда постановку этой задачи можно представить в следующем виде.

Необходимо минимизировать (максимизировать) кинематический критерий качества в зависимости от постановки задачи, например минимизация энергетических затрат, максимизация скорости движения схвата вдоль заданной траектории и тому подобное, вида [2]:

$$J = \sum_{j=1}^{m-1} \sum_{i=1}^n C_i (q_i^j - q_i^{j+1})^2 \rightarrow \min(\max), \quad (4)$$

при ограничении, в виде логического выражения, описывающего рабочее пространство МР [3]:

$$\forall A_j(x_j, y_j, z_j), j = \overline{1, m}: (D_1(x, y, z) \leq 0) L^R (D_2(x, y, z) \leq 0) L^R \dots L^R (D_m(x, y, z) \leq 0) = 1, \quad (5)$$

где  $C_i$  – коэффициент, характеризующий динамические показатели привода  $i$ -той степени подвижности по заранее заданному параметру (энергетические затраты, быстродействие, точность и т.п.);

$q_i^j, q_i^{j+1}$  – элементы векторов  $Q^j$  и  $Q^{j+1}$  соответственно.

Для решения данной задачи разработан алгоритм, который зависит от вида кинематической системы, в виде пошаговой процедуры определения значений обобщенных координат по степеням подвижности МР.

Для простоты представления алгоритма будем считать

$$C_1 > C_2 > \dots > C_n. \quad (6)$$

Это условие, в общем, отражает тот факт, что к первой степени по сравнению со следующими степенями подвижности приложен больший момент. То же самое можно утверждать относительно второй степени подвижности по отношению к последующим. В случае нарушения этого предположения сущность алгоритма не изменится, изменится порядок формирования рабочих подпространств МР.

Опишем рабочее пространство МР  $L_0$  в виде логического выражения (2), при этом изменяются значения всех обобщенных координат  $q_1, q_2, \dots, q_n$  по степеням подвижности МР.

Далее опишем рабочее подпространство МР  $L_1$  при заданном значении обобщенной координаты  $q_1$  первой степени подвижности и изменении обобщенных координат  $q_2, q_3, \dots, q_n$  второй и следующих степеней подвижности. Подобным образом получим рабочие подпространства  $L_2, L_3, \dots, L_{n-2}$ .

Шаг поиска решения задачи  $\Delta q_1, \Delta q_2, \dots, \Delta q_n$  по степеням подвижности МР должен удовлетворять неравенству  $\Delta q_i < |q_i^B - q_i^H|$  и определяется видом степени подвижности  $p_i$

$$\Delta q_i = \begin{cases} \Delta q_L, & \text{если } p_i = 1, \\ \Delta q_B, & \text{если } p_i = 0. \end{cases} \quad (7)$$

Направление поиска решения определяется знаком  $\Delta q_i$ , задающееся логической переменной  $S_j$  и определяется из следующих соображений. Пусть задано начальное положение кинематической системы МР вектором  $Q^j(q_1^j, q_2^j, \dots, q_n^j)^T$ , начальная точка позиционирования схвата  $A_j(x_j, y_j, z_j)$ , заданная вектором  $\bar{a}_j$  и требуемая точка позиционирования  $A_{j+1}(x_{j+1}, y_{j+1}, z_{j+1})$ , заданная вектором  $\bar{a}_{j+1}$ , определим параметры этих векторов, в зависимости от логических переменных  $p_i$ , задающих вид сочленения  $i$  – той степени подвижности:

$$\exists p_i = 1: S_j = \text{Sign}(|\bar{a}_j| - |\bar{a}_{j-1}|), \exists p_i = 0: S_j = \text{Sign}(\text{Arg}\bar{a}_j - \text{Arg}\bar{a}_{j-1}), \quad (8)$$

где  $|\bar{a}_j| = \sqrt{x_j^2 + y_j^2 + z_j^2}$ ,  $\text{Arg}\bar{a}_j = \arcsin \frac{z_j}{\sqrt{y_j^2 + z_j^2}}$ .

С учетом этого, вышеизложенного решение задачи (4) с учётом ограничений (2), (5) и выражений (6), (7), (8) алгоритм решения обратной задачи по положению МР можно представить в виде следующих шагов.

НАЧАЛО.

Шаг 1. Ввод исходных значений: координат точек аппроксимирующих траекторию движения схвата  $A_j(x_j, y_j, z_j), j=1, 2, \dots, m$ , логические выражения  $L_1, L_2, \dots, L_{n-2}$ , описывающие рабочее пространство и подпространства МР,  $\Delta q_1, \Delta q_2, \dots, \Delta q_n$  величины шагов поиска решения, начальное положение конфигурации МР  $Q^0(q_1^0, q_2^0, \dots, q_n^0)^T$ , начальное положение схвата в точке  $A_0(x_0, y_0, z_0)$ .

Шаг 2. Если выполняется условие  $\forall A_j(x_j, y_j, z_j), j = \overline{1, m}: L_1 = 1$ , то перейти к шагу 3, в противном случае делается вывод, что задача неразрешима и осуществляется переход на КОНЕЦ.

Шаг 3.  $j=1$ .

Шаг 4.  $i=1$ .

Шаг 5. При заданном значении  $q_i^j$  определяем вид логического выражения  $L_i^{j-1}$ .

Шаг 6. Если координаты точки  $A_j(x_j, y_j, z_j)$  не удовлетворяют логическому условию  $L_i^{j-1} = 1$ , то определить знак согласно логического выражения (8) и перейти к шагу 7, в противном случае перейти к шагу 8.

Шаг 7.  $q_i^j = q_i^{j-1} + \text{Sign}L_j \cdot \Delta q_i$ , перейти к шагу 6.

Шаг 8.  $i=i+1$ .

Шаг 9. Если  $i \leq n - 2$ , то перейти к шагу 5, в противном случае присвоить  $j=j+1$  и перейти к шагу 10.

Шаг 10. Определить аналитически значения обобщенных координат  $q_{n-1}^j, q_n^j$ .

Шаг 11. Если  $j \leq m$ , то перейти к шагу 4, в противном случае перейти к шагу 12.

Шаг 12. Вывод значений матрицы  $Q(q_i^j)$ .

КОНЕЦ.



Как видно из приведенного алгоритма, на каждом шаге определяется одно значение обобщенной координаты из условия охвата заданным рабочим подпространством заданной точки траектории движения. Для последних 2 степеней подвижности обратная задача по положению решается аналитически.

**Выводы:**

- рабочее пространство и рабочие подпространства МР описаны в виде логических выражений,  $R$  – функции вида (2);
- решение обратной задачи кинематики по положению представлено в виде задачи условной оптимизации, с критерием вида (4), при ограничениях вида (2), (3).

**Литературы:**

1. Зенкевич С.П., Ющенко Л.С. Управление роботами. Основы управления манипуляционными роботами. М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2000. 400 с.
2. Динамика управления роботами / Под редакцией Е.И. Юревича. М.: Наука, 1984. 336с.
3. Рвачев В.Л. Теория R-функций и некоторые ее приложения. Киев: Наукова думка, 1982. 530 с.

**Бейсембаев А.А., Павленко П.Н., Ербосынова А.С.**

**R-функцияларды қолданып манипуляторлы роботтың ұстағыштың орыны бойынша кері кинематикалы есебің шығару алгоритмі**

**Аңдатпа.** Бұл жұмыста манипуляторлы роботтың ұстағыштың орыны бойынша кері кинематикалы есебің шығару мәселері қарастырылған. Есепті шығару үшін жұмыс кеңістігінің және жұмыс іш кеңістіктердің графикалы бейнелері табылып, олар R-функциялар түрінде жазылады. Ұстағыштың орыны бойынша кері кинематикалы есебі шартты экстремум есебі түрінде қойылады, квадратты критерий бойынша жалпыланған координаттар мәндерінің шенеулері және жұмыс кеңістігін, жұмыс іш кеңістіктерін жазатын R-функциялар болады. Осы есепті шығаруына арналған кадамды алгоритм жасалған.

**Кілт сөздер:** Манипуляторлы робот, кинематикалық жүйе, жұмыс кеңістігі, орын бойынша кері кинематикалы есебі.

**Beisembayev A., Pavlenko P., Yerbosynova A.**

**Algorithm for solving the inverse problem of kinematics by the position of the gripper of a manipulation robot using R-functions**

**Summary.** The paper deals with the solution of the inverse problem of kinematics on the position of the manipulation robot. To solve this problem, graphic images of the working space and subspaces are defined, which are described as R-functions. The inverse problem of kinematics by position is formulated as a problem for a conditional extremum, with a quadratic criterion and restrictions on the values of the generalized coordinates and obtained R-functions describing the working space and subspaces of the manipulation robot. To solve this problem, a step-by-step algorithm has been developed.

**Keywords:** Manipulation robot, kinematic system, workspace, inverse kinematics problem by position.

УДК 681.3.06

**В.Х.Бигалиева**

*Научный руководитель- М.М.Орынбет к.т.н., ассоциированный профессор кафедры «Автоматизации и управления»*

*Казахский национальный исследовательский технический университет имени К.И.Сатпаева, Казахстан, г. Алматы*

*vh\_93\_kz@mail.ru*

**МОДЕЛИРОВАНИЕ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ  
ПРЕЦИЗИОННЫХ СЛОЖНЫХ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИХ СИСТЕМ**

**Аннотация.** Рассматривается взаимодействие двух поверхностей: абсолютно жесткой и гибкой поверхности. Задача состоит в определении несущего воздушного слоя

между поверхностями и ее изменении по длине охвата, зависящая от скоростей воздушной смазки в каждом сечении.

**Ключевые слова:** Газодинамическая смазка, несущая способность, ленточный подшипник, распределение скоростей, точность.

В современных объектах машиностроения, текстильной промышленности и приборостроения находят большое применение технические системы, использующие процессы с газодинамической смазкой. Газовая смазка находит интересные и важные применения в различных типах подшипников, и в частности в так называемых ленточных подшипниках (ЛП). ЛП, смазываемые воздухом или другим газом, дают современное техническое решение, обладающее значительными преимуществами перед другими техническими системами. В ЛП, смазываемых воздухом, трение значительно меньше. Температура трения настолько мала, что ею можно пренебречь. Износ ЛП, смазываемых газом, гораздо меньше. Применение внешнего питания газом под давлением значительно расширяет область применения таких подшипников, так как в этом случае они успешно работают как на очень незначительных, так и на больших скоростях и усилиях.

Разработанные математические модели ЛП конечной и бесконечной ширины ленты с учетом касательных сил со стороны воздушной смазки и напряженно-деформированного состояния ленты позволяют моделировать различные режимы проходящие в зоне активного контакта гибкой и жесткой поверхности [4,5,6,7,].

Основные возмущающие воздействие на ленту возникают за счет касательных сил вязкости, действующих на ленту со стороны воздушного слоя. Последние изменяются по длине охвата и зависят от скоростей воздушной смазки в каждом сечении. Распределение скоростей в сечениях является основным фактором, влияющим на напряженно деформированное состояние ленты в зоне активного контакта и несущего слоя.

Поскольку процесс считается изотермическим и вязкость воздуха постоянна, то уравнение движения бесконечно длинного цилиндрического ЛП сводится к следующий системе [1,2].

$$\frac{\partial P}{\partial \varphi} = \mu R_0 \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} \quad (1)$$

$$\frac{\partial P}{\partial y} = 0 \quad (2)$$

$$\frac{\partial P}{\partial z} = 0 \quad (3)$$

Если в системе (1)-(3) рассматривать давление  $P$  как параметр, то первое уравнение этой системы дает распределение скоростей  $u$ . Это распределение скоростей легко найти, ибо вышеупомянутые уравнение содержат лишь производные скорости по  $\varphi$ , а давление от  $y$  и  $z$  не зависит.

Проинтегрируем дважды по  $y$  первое уравнение, и получим

$$u = \frac{\partial P}{2\mu R_0 \partial \varphi} y^2 + C_1 y + C_2 \quad (4)$$

Постоянные интегрирования  $C_1$  и  $C_2$  определяются из следующих граничных условий: при  $y=0$   $u=V_1$ , при  $y=h$   $u=V_2$  и равны

$$C_1 = -\frac{\partial P}{2\mu R_0 \partial \varphi} y^2 + C_1 y + C_2$$

$$C_2 = V_1$$

Таким образом, имеем распределение скорости

$$u = -\frac{\partial P}{2\mu R_0 \partial \varphi} y(h-y) + \frac{V_2-V_1}{h} y + V_1 \quad (5)$$

Необходимо отметить, что фактическое распределение скоростей  $U$  известно лишь, если известны  $h$  и производная  $\frac{\partial P}{\partial \varphi}$ . Благодаря относительному движению поверхностей в смазочном слое возникает избыточное давление, а распределение скоростей  $U$  в различных сечениях различно. По мере уменьшения толщины  $h$  скорости перераспределяются таким образом, чтобы массовый расход оставался почти постоянным (в действительности этот расход уменьшается в направлении движения из-за утечек газа через торцы подшипника).

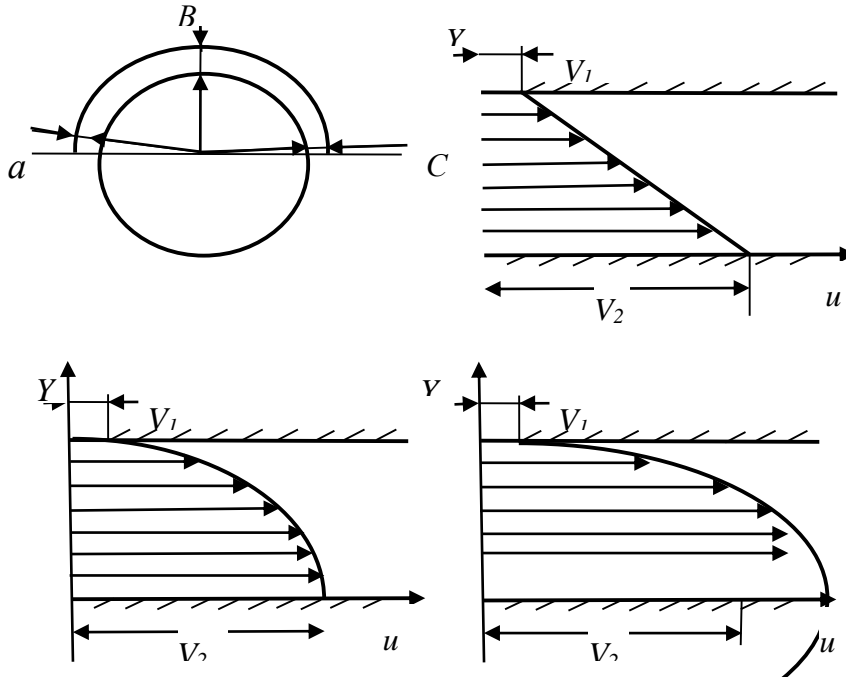


Рисунок 1 - Распределение скоростей для конфигурации ленты при  $T_0=1.0073$ ,  $\eta_0=0.009$ .

Перераспределение скорости происходит таким образом, что средняя скорость

$$\vartheta = \frac{1}{h} \int_0^h u dy$$

Увеличивается с уменьшением  $h$  и наоборот. Сделаем следующую замену переменных

$$\bar{u} = \frac{u}{V_1}, \bar{\Pi} = \frac{P}{P_0}, \bar{y} = \frac{y}{R_0}, \eta = \frac{h}{R_0}, V = \frac{V}{V_1} \quad (6)$$

Формула (5) в безразмерной форме с учетом (6) запишется в следующем виде:

$$u = -\frac{P_0 R_0}{2\mu V_1} \frac{\partial \bar{\Pi}}{\partial \varphi} \bar{y}(\eta - \bar{y}) + \frac{V_2-1}{\eta} \bar{y} + 1 \quad (7)$$

Скорость меняется по параболическому закону, причем квадратичный член пропорционален  $\partial \bar{\Pi} / \partial \varphi$ . В сечении, где градиент давления равен нулю  $U$  зависит от  $u$  линейно.

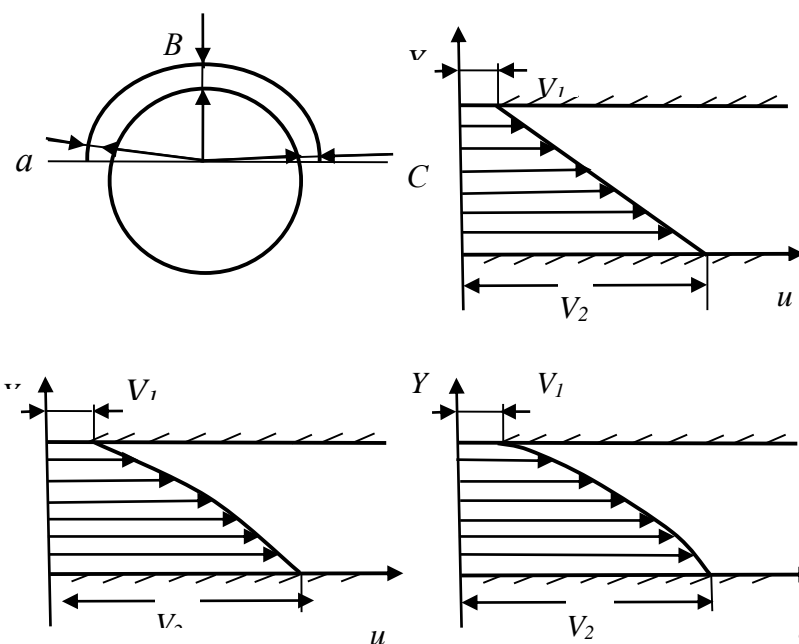


Рисунок 2 - Распределение скоростей для конфигурации ленты при  $T_0=1.0085$ ,  $\eta_0=0.009$

Для построения эпюры скоростей для различных конфигураций в различных сечениях ЛП воспользуемся результатами моделирования для примера полученного в [4,5,6,7,]

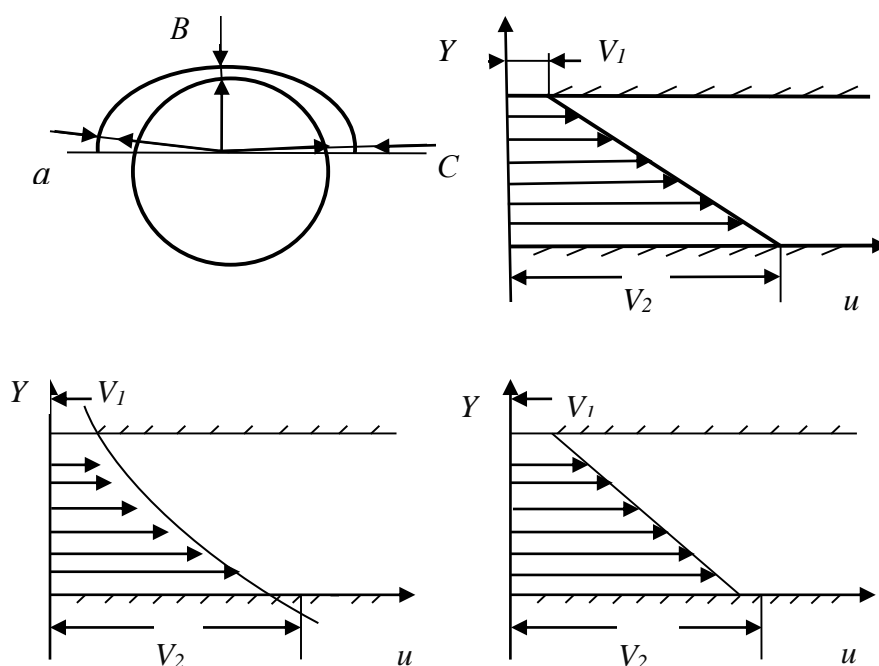


Рисунок 3 - Распределение скоростей для конфигурации ленты при  $T_0=1.01$ ,  $\eta_0=0.009$

На рис.1 представлены эпюры скоростей, когда толщина воздушной пленки уменьшается от входной зоны к выходной. Построение эпюр произведено в трех сечениях: сечение а)  $\varphi_a=0.085$ , сечение в)  $\varphi_b=1.65$  и сечение с)  $\varphi_c=2.95$  для граничных условий  $T_0=1.0073$  и  $\eta_0=0.009$  (рис. А1 см. приложение А).

На рис.2 представлены эпюры скоростей, когда происходит выравнивание толщины воздушной пленки в зоне активного контакта. Построение произведено для тех же сечений а, в, с при граничных условиях  $T_0=1.0085$  и  $\eta_0=0.009$  (рис. А4 см. приложение А).

На рис.3 представлены эпюры скоростей, когда толщина воздушной пленки увеличивается от входной зоны к выходной. Построение эпюр произведено для тех же сечений а, в, с при граничных условиях  $T_0=1.01$  и  $\eta_0=0.009$  (рис. А5 см. приложение А).

Форма кривизны графика скоростей определяется знаком параметра  $\partial P/\partial \varphi$ . Когда параметр  $\partial \Pi/\partial \varphi = 0$ , форма графиков линейна, когда параметр  $\partial \Pi/\partial \varphi > 0$  форма графиков имеет вид вогнутой параболы. В последних двух случаях изменения значений основных параметров ЛП в зоне активного контакта значительны и различны по знаку.

Равновесное состояние ленты в зоне активного контакта зависит от граничных значений основных параметров ЛП во входной зоне. Установлено, что существует оптимальное значение натяжения ленты во входной зоне, при котором конфигурация ленты стремится к круговой форме. Это позволяет оптимизировать характеристики ЛП и создать максимально возможную несущую способность смазочного слоя. Показано, что в качестве управляющих параметров ЛП могут быть использованы натяжение ленты и толщина воздушной пленки во входной зоне ЛП.

### Литературы:

- 1.Константинеску В,Н. Газовая смазка. – М.: Машиностроение, 1968.- 709с.
- 2.Лихт. О скорости распространения возмущения вдоль ленты: Пер с англ. // Прикладная механика. – 1969. – N2. – С.226-235.
- 3.Шейнберг С.А., Жедр В.Н., Шипиев М.Д. Опоры скольжения с газовой смазкой.- М.: Машиностроение, 1969.-336с.
- 4.М. Orynbet, G. Bayandina, G. Tolebayeva Building optimal boundary control by the successive approximations method. // IAPGOŚ 1/2014 p.24-26.
5. Орынбет М.М., Оспанбеков К.Б. Математическая модель напряженно-деформированного состояния ленточного подшипника конечной и бесконечной ширины.// Вестник НИА РК.-2015.-№1(55) С.79-87.
6. Орынбет М.М.,Бурлибай А.А. Метод расчета оптимальной программы граничного управления для одного класса объектов с распределенными параметрами.// Вестник НИА РК.-2015.-№3(57) С.33-38.
- 7.Орынбет М.М. Эсембаай Э.А. Численный метод решения задачи оптимального граничного управления конфигурацией ленты в самогенерирующих ленточных подшипниках . // Вестник НИА РК.-2016.-№4(62) С.54.-61.

**М.М.Орынбет, В.Х. Биғалиева**

**Күрделі дәлдікпен электромеханикалық жүйелердің физика механикалық процестерін модельдеу Түйіндеме.** Бұл жұмыста қазіргі заманғы машина жасауда, тоқыма және аспап жасау қондырғыларында, газ-динамикалық майлау процестерін қолданатын техникалық жүйелер туралы мәселері қарастырылған. Газды майлау әртүрлі керіліс түрлерінде, атап айтқанда ленталық керіліс (ЛК) маңызы және артықшылықтары туралы жазылған.

**Түйін сөздер:** Реттеуші, қатаң құрылым, ленталық керіліс, дәлдік, тұрақтандыру.

**M. Orynbet, V. Bigaliyeva**

**Modeling of physical and mechanical processes of precision complex electromechanical systems**

**Summary.** The paper deals to modern engineering, textile, and instrument engineering objects that find great use in technical systems that use gas-dynamic lubrication processes. Gas lubrication finds interesting and important applications in various types of bearings, and in particular in so-called tape bearings (TB).

**Keywords:** Gas-dynamic lubrication, bearing capacity, tape bearing, speed distribution.

**Б.Ж.Доштаев<sup>1</sup>, Л.К.Болеева<sup>2</sup>**

*Научный руководитель – Б.А.Сулейменов, заведующий кафедрой автоматизации и управления, доктор технических наук, профессор*

*<sup>1</sup>Казахский национальный исследовательский технический университет имени К.И. Сатпаева, Казахстан, г. Алматы*

*<sup>2</sup>Таразский государственный университет имени М.Х. Дулати, Казахстан, г. Тараз  
doshtaevb@mail.ru*

## **РАЗРАБОТКА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ АЛГОРИТМОВ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССОМ ПОЛУЧЕНИЯ $P_2O_5$ В УСЛОВИЯХ НДФЗ**

***Аннотация.** Целью исследования является разработка системы оптимального управления процессом получения сухого фосфорного ангидрида  $P_2O_5$  с применением методов искусственного интеллекта.*

*Проведенные исследования позволили получить следующие результаты:*

*- предложена концепция синтеза интеллектуальных алгоритмов управления процессами получения фосфорного ангидрида;*

*- сформированы матрицы планирования полного факторного эксперимента (ПФЭ) для синтеза первых в фосфорной отрасли мира интеллектуальных моделей управления процессами отстаивания фосфора, сжигания желтого фосфора до  $P_2O_5$ , охлаждения и осаждения сухого фосфорного ангидрида.*

*В отличие от традиционных методов построения математических моделей в работе предложено синтезировать интеллектуальные модели управления процессами на основе знаний, опыта интуиции операторов-технологов. Эти два первых результата позволят в дальнейшем достичь и конечную – синтезировать оптимальные интеллектуальные алгоритмы.*

*Разрабатываемые модели и алгоритмы могут быть адаптированы и для использования для других технологических процессов.*

***Ключевые слова:** Фосфорный ангидрид,  $P_2O_5$ , нечеткие модели, нейросетевые модели, нейро-нечеткие модели.*

**Введение.** В настоящее время все более остро встает задача разработки систем оптимального управления технологическими процессами в металлургии, химической промышленности, в нефтехимии и т.д., позволяющие более рационально использовать минеральные ресурсы, экономить тепловую и электрическую энергию, снижать экологические проблемы, повышать экономическую отдачу от производства. Бурный этап в разработке систем оптимального управления различными технологическими процессами в мире, СССР и в Казахстане пришелся на 60-80 годы прошлого века. Однако до сих пор, например в Казахстане, не внедрена сколько-нибудь значительная система оптимального управления[1, 2]. Это связано с чрезвычайной сложностью технологических процессов в цветной и черной металлургии, химической и др. отраслях экономики Казахстана. Попытки создать достаточно адекватные математические модели подобных сложнейших процессов, к сожалению, не увенчались успехом, и мода на разработки моделей постепенно отошла. В последние годы заметно сократились публикации в этом направлении.

Стремительное развитие современных методов разработки и создания интеллектуальных систем привело к значительному росту публикаций по практическому применению этих методов при создании систем управления.

Мы предлагаем опробовать разрабатываемые методы и средства создания интеллектуальных технологий для управления процессом получения ангидрида  $P_2O_5$ . При

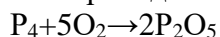
этом надо учитывать тот факт, что даже незначительное улучшение показателей данного процесса может привести к значительному экономическому и экологическому эффектам.

**Концепция синтеза интеллектуальных алгоритмов управления процессами получения фосфорного ангидрида.** Проведенные на кафедре автоматизации и управления КазНИТУ многочисленные исследования, а также анализ публикаций показал, что интеллектуальные технологии можно использовать при разработке непосредственно модели оптимального управления процессом, а не модели самого технологического процесса. То есть рассматриваемые интеллектуальные технологии (ИТ) позволяют разрабатывать сразу же алгоритмы управления, в отличие от традиционной цепочки: разработка структуры модели **процесса** → проведение экспериментальных исследований на объекте → идентификация модели → формулирование оптимизационной задачи → подбор метода оптимизации → разработка алгоритма оптимального управления. Традиционный подход предполагает длительный (порой несколько лет), дорогостоящий и не всегда успешный путь создания системы оптимального управления.

Использование ИТ позволяет решать аналогичные задачи сразу же, и как показал опыт достаточно успешно. Дело в том, что методы искусственного интеллекта предполагают использование знаний, опыта и интуиции людей-экспертов, хорошо знакомых с предметной областью. То есть здесь используется так называемый эффект «готовых знаний». В отличие от этого разработка математической модели (основного компонента системы) является процессом создания «новых знаний», и поэтому требует достаточно длительного времени на проведение теоретических исследований, а также больших материальных и трудовых затрат для проведения экспериментальных исследований и идентификации модели.

К тому же опытные операторы-технологи за время длительной работы научились вести технологический процесс в оптимальных режимах при различных исходных ситуациях (и у них зачастую это получается). Передача «готовых знаний» от людей-экспертов в базу знаний интеллектуальной системы значительно упрощает создание интеллектуальных систем, а их эксплуатация позволяет исключить эффект «человеческого фактора» при управлении процессом (это такие свойства человеческого организма как: усталость, недостаточно быстрая реакция, недостаточная психологическая устойчивость, сонливость при монотонной работе, незначительный опыт работы молодых операторов и другие причины).

**Формирование матрицы планирования полнофакторного эксперимента (ПФЭ) для процесса сжигания в камере сгорания.** При сгорании фосфора в избытке кислорода получается его высший оксид – фосфорный ангидрид ( $P_2O_5$ ). Теплота образования  $P_2O_5$  из элементов составляет 1490 кДж/моль. Окисление фосфора воздухе является цепной реакцией и может проходить со взрывом:



В результате протекания этой реакции собственно и происходит получение ангидрида фосфора в газообразном состоянии. При опросе опытных операторов технологов были определены следующие основные входные переменные:

$X_1$  – расход рециркуляционных газов;

$X_2$  – расход сжатого воздуха;

$X_3$  – расход технического кислорода  $O_2$ ;

$X_4$  – расход желтого фосфора из дозатора.

Основной выходной переменной, от которой зависит полнота сгорания фосфора является температура в горелке, в связи с тем, что температура внутри горелки очень высока (до 2000°C) – замерить ее очень сложно, косвенно о температуре в горелке можно судить по температуре на выходе из нее (до 600°C). Поэтому в качестве выходной переменной процесса сжигания нами выбрана температура на выходе из горелки (или на входе котла) –  $Y_1$ .

Опросом опытных операторов-технологов была сформирована матрица планирования ПФЭ для процесса сжигания желтого фосфора.

Входные переменные					Выходная переменная
№ эксп.	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>4</sub>	Y <sub>1</sub>
1	0.0	0.5	0.0	0.5	0,76
2	0.5	0.5	0.0	0.5	0,53
...	...	...	...	...	...
79	0.0	1.0	1.0	1	0,78
80	0.5	1.0	1.0	1	0,63
81	1.0	1.0	1.0	1	0,07

**Формирование матрицы ПФЭ для процесса охлаждения.** В качестве входных переменных нами (с помощью опытных технологов-операторов) были выбраны следующие входные переменные для процесса охлаждения:

X<sub>5</sub> – расход отходящих из камеры сгорания газов. Так как этот расход измерить крайне сложно, мы косвенно можем его определить по общей сумме расходов: рециркуляционных газов, сжатого воздуха и технического кислорода, т.е. будем считать, что  $X_5 = X_1 + X_2 + X_3$ ;

X<sub>6</sub> – температура на входе в котел-утилизатор, которая равна температуре на выходе из камеры сгорания, т.е.  $X_6 = Y_1$ ;

X<sub>7</sub> – расход охлаждающей воды. В связи с тем, что расход воды не измеряется - косвенно его можно оценить по давлению воды на входе в котел-утилизатор, т.е.  $X_7 = P_{BK}$ .

Выходными переменными процесса охлаждения в котле-утилизаторе являются: температура на выходе из котла – Y<sub>2</sub> и расход образовавшегося пара – Y<sub>3</sub>. В связи с тем, что расход пара не измеряется - косвенно его можно оценить по его давлению – P<sub>д</sub>.

С помощью операторов-технологов была сформирована матрица ПФЭ для процесса охлаждения из 27 экспериментальных точек.

**Формирование матрицы ПФЭ для процесса осаждения.** Процесс осаждения, или кристаллизации P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> происходит в экономайзере при его дальнейшем охлаждении до температуры ниже 160°C, а в циклоне происходит лишь отделение кристаллического P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> от рециркуляционных газов. Нами были определены следующие входные переменные:

X<sub>8</sub> – расход отходящих от котла-утилизатора газов, при этом  $X_8 = X_1 + X_2 + X_3$ ;

X<sub>9</sub> – температура на входе в экономайзер, которая равна температуре на выходе из котла-утилизатора, т.е.  $X_9 = Y_2$ ;

X<sub>10</sub> – расход охлаждающей экономайзер воды. В связи с тем, что расход воды не измеряется - косвенно его можно оценить по давлению воды на входе в экономайзер, т.е.  $X_{10} = P_{вэ}$ .

Выходными переменными процесса охлаждения отходящих газов в экономайзере являются: температура на выходе из экономайзера – Y<sub>4</sub> и расход образовавшегося твердого ангидрида фосфора – Y<sub>5</sub>.

С помощью операторов-технологов была сформирована матрица ПФЭ для процесса осаждения из 27 экспериментов.

Таким образом, предложенная нами концепция синтеза интеллектуальных моделей управления процессами получения ангидрида фосфора позволила выявить 10 входных и 5 выходных переменных для процессов: сжигания, охлаждения и осаждения твердого P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>.

Конечным результатом проекта будут интеллектуальные алгоритмы управления процессом получения P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>. Поскольку данный процесс является уникальным и существует лишь на НДФЗ – отечественных и зарубежных аналогов не существует.

### Литературы:

1 Сулейменов Б. А. 2009. Интеллектуальные и гибридные системы управления технологическими процессами. - Алматы. С.207-304.



2 Сулейменов Б.А., Мутанов Г.М., Сулейменов А.Б. 2010. Интеллектуальные системы управления: теория, методы, средства. – Алматы; Издательство КазНУ им. Аль Фараби, С.235.

**Б.Ж.Доштаев, Л.К.Болеева**

**НДФЗ шартында  $P_2O_5$  алу процессін интеллектуальды басқару алгоритмдерін өңдеу**

**Түйіндеме.** Бұл жұмыста жасанды интеллект әдістерін қолданып  $P_2O_5$  құрғақ фосфор ангидридін алу процессін тиімді басқару жүйесін өңдеу қарастырылады. Жүргізілген зерттеулер кезінде осы заманғы интеллектуальды технологиялар пайдаланылды. Келесідей нәтижелер алынды:

- фосфор ангидридін алу процессін интеллектуальды басқару алгоритмдерін синтездеу тұжырымдамасы ұсынылды.

- фосфорды тұндыру, сары фосфорды  $P_2O_5$  –ке дейін күйдіру, құрғақ фосфор ангидридін ылғалдау және салқындату процесстерін интеллектуальды басқару моделдерін синтездеу үшін толық факторлық эксперимент (ТФЭ) жоспарлау матрицасы құрастырылды.

**Түйін сөздер:** Фосфор ангидридi,  $P_2O_5$ , айқын емес моделдер, нейротораптық моделдер, нейро- айқын емес моделдер.

**B. Doshtaev, L. Boleeva**

**Development of intelligent control algorithm the process of obtaining  $P_2O_5$  in conditions of NDFP**

**Summary.** This paper considers the develop a system of optimal control process of getting dry phosphoric anhydride  $P_2O_5$  using artificial intelligence methods. Studies have yielded the following results:

-the concept of synthesis of intelligent algorithms manage receipt phosphoric anhydride;

-formed the matrix of planning a full factorial experiment (FFE) for the synthesis of the first in the world industry of phosphoric intelligent process control models phosphorus sedimentation, burning yellow phosphorus to  $P_2O_5$ , cooling and deposition dry phosphoric anhydride.

**Keywords.** Phosphoric anhydride,  $P_2O_5$ , fuzzy models, neural network models, neural-fuzzy models.

УДК 681.5

**Ж. Е. Ергалиев**

*Научный руководитель – О.И. Ширяева, ассоциированный профессор, кандидат технических наук*

*Казахский Национальный Исследовательский Технический Университет им. К. И.*

*Сатпаева, Казахстан, г. Алматы*

*zhaskanat.yergaliyev@gmail.com*

## **К ВОПРОСУ РАЗРАБОТКИ СЛОЖНОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ОБЪЕКТОМ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ НА ОСНОВЕ СОВРЕМЕННОЙ ТЕОРИИ ИГР**

**Аннотация.** В данной статье приводится обзор существующего состояния имплементации теории игр в процессы разработки систем управления, и анализом возникновения проблем, с которыми сталкивается разработчик при попытках практического применения. При этом аналитические выводы снабжены формулировками основных путей решения, которые имеют потенциал преодоления указанных барьеров. Широко рассматривается сущность теории игр на примере простейшей игры, называемой «дилеммой заключенного». Инициативной базой для написания статьи являлись сравнительный анализ, выполненный при реализации инновационной стратегии Industry 4.0.

**Ключевые слова:** теория игр, Industry 4.0, энергетическая отрасль.

**Актуальность.** В настоящее время, на фоне всех имеющихся тенденций по финансированию разработок новых технологий управления производством в Республике Казахстан, львиная доля всех средств тратится на вторичную переработку интеллектуального материала. В результате следует вполне логичная стагнация в сфере генерации новых методов автоматизированного управления, причем именно стагнация в смысле практического применения, ведь молодыми учеными ведущих вузов ежегодно предлагается огромное

количество не использовавшихся математических аппаратов. Все они либо увязают в бюрократических жерновах, либо на деле оказываются довольно размытыми и вовсе не инновационными. Все эти процессы ведут к разрушительным последствиям в виде остановки развития производственного сегмента государственной экономики, появлению затрат на лишние и неэффективные трудовые мероприятия и т.д.

Но не имеет смысла просто обозначить уязвимые точки в рассматриваемой сфере, при этом не прибегая к поиску действительно эффективных решений. Именно поэтому в данной статье предлагается компромиссный путь решения данной проблемы – смена курса разработки новых методов на тот, что используется в ряде стран Европейского Союза. Ведь заимствование эффективного и отлично функционирующего аппарата – может привести к позитивным изменениям. Нормативной базой всей инновационной деятельности в Республике Польша, к примеру (впрочем, как и во всем ЕС, США и Канаде), является стратегия планирования и функционирования Industry 4.0. Так называемая Четвертая волна индустриализации (название было выбрано голосованием в Германском научном журнале) подразумевает ориентирование на первостепенное финансирование новейших технологий. Это и оперирование большими данными Big-Data, и 3D-печать, виртуальная и дополненная реальность, нейронные сети и многое другое. В данной статье под лупой будет рассматриваться новый метод прогнозирования экономических колебаний в любом сегменте производства, основой которому является Теория игр и, в меньшей степени, эволюционные алгоритмы.

Теория игр представляет собой раздел прикладной математики, который используется для принятия оптимальных решений в конфликтной ситуации. Он предназначен для нахождения оптимальной для каждого участника конфликта стратегии поведения. Теория игр довольно эффективный метод; он применяется в различных общественных науках, таких как социология, политология, этика.

Игра – это конфликт, в котором участники стремятся добиться удовлетворения своих интересов [1]. Очевидно, что удовлетворение интересов одного, влечет ущерб интересам другого игрока или участника конфликта. Правила игры есть действия каждого из игроков, направленные на достижения результата. Количественная оценка результатов игры называется платежом. Парной игрой называется игра двух игроков с нулевой суммой. Если сумма платежей равна нулю, то в этом случае проигрыш одного игрока равен выигрышу второго. Стратегией игрока называется однозначно предложенный выбор игрока в каждой из существующих ситуаций, при которой он может сделать определенный ход. Стратегия игрока называется оптимальной, если при многократном повторении игры она обеспечивает игроку максимально возможный средний выигрыш [2].

Рассматривая в данной статье главную задачу теории игр нельзя не отметить теорию оптимального контроля, который позволяет принимать правильные решения в различных конфликтах и непротиворечивых ситуациях. Рассмотрим следующую стратегию, которую можно использовать для синтеза оптимального управления процессами энергетической отрасли.

**«Дилемма заключенного».** Смысл теории игр проще всего объяснить на примере так называемой «дилеммы заключенного». Ее формулировка звучит следующим образом. Двое преступников, А и Б, попались примерно в одно и то же время на сходных преступлениях. Есть основания полагать, что они действовали по сговору, и полиция, изолировав их друг от друга, предлагает им одну и ту же сделку: если один свидетельствует против другого, а тот хранит молчание, то первый освобождается за помощь следствию, а второй получает максимальный срок лишения свободы (10 лет). Если оба молчат, их деяние проходит по более лёгкой статье, и они приговариваются к 6 месяцам. Если оба свидетельствуют против друг друга, они получают минимальный срок (по 2 года). Каждый заключённый выбирает, молчать или свидетельствовать против другого. Однако ни один из них не знает точно, что сделает другой. Что произойдёт? Представив игру в виде матрицы, мы получим таблицу 1.

Таблица 1 – Матрица возможных исходов партий в «Дилемме заключенного»

	<b>Заключенный Б молчит</b>	<b>Заключенный Б идет на контакт</b>
<b>Заключенный А молчит</b>	Полгода заключения каждому	10 лет преступнику А и полное освобождение заключенному Б
<b>Заключенный А идет на контакт</b>	10 лет преступнику Б и полное освобождение заключенному А	2 года заключения каждому

Данный простейший и «веселый» пример теории игр наглядно демонстрирует не столько сам аппарат функционирования теории игр, сколько тот факт, что при каждой попытке применения оной в производственные сети или любые другие экономические процедуры, алгоритм неизбежно столкнется с человеческим фактором в лице нативной психологии и стохастического выбора. При этом неважно, будет знать заключенный А о сделанном выборе заключенного Б, или нет. Тут то и подходит пора сформулировать главные предпосылки, затрудняющие практическое и прикладное применение теории игр даже в наше время.

**Проблемы практического применения.** Во-первых, это тот случай, когда у игроков сложились разные представления об игре, в которой они участвуют, или когда они недостаточно информированы о возможностях друг друга. Например, может иметь место неясная информация о платежах конкурента (структуре издержек). Если неполнотой характеризуется не слишком сложная информация, то можно применять опыт подобных случаев с учетом определенных различий. Во-вторых, теорию игр трудно применять при множестве ситуаций равновесия. Эта проблема может возникнуть даже в ходе простых игр с одновременным выбором стратегических решений. В-третьих, если ситуация принятия стратегических решений очень сложна, то игроки часто не могут выбрать лучшие для себя варианты. Например, на рынок в разные сроки могут вступить несколько предприятий или реакция уже действующих там предприятий может оказаться более сложной, нежели быть агрессивной или дружественной [3].

Экспериментально доказано, что при расширении игры до десяти и более этапов игроки уже не в состоянии пользоваться соответствующими алгоритмами и продолжать игру с равновесными стратегиями.

К сожалению, ситуации реального мира зачастую очень сложны и настолько быстро изменяются, что невозможно точно спрогнозировать, как отреагируют конкуренты на изменение тактики. Тем не менее, теория игр полезна, когда требуется определить наиболее важные и требующие учета факторы в ситуации принятия решений в условиях конкурентной борьбы. Эта информация важна, поскольку позволяет учесть дополнительные переменные или факторы, имеющие возможность повлиять на ситуацию, и тем самым повысить эффективность решения.

В соответствии с вышеизложенным, представляет интерес практическое применение теории игр в сфере разработки систем управления процессами энергетической отрасли. В ходе работы над магистерской диссертацией, путем анализа влияния различных игровых законов на выходные параметры заданной системы, было определено два наиболее эффективных пути решения данной проблемы. В первом случае – это в некотором смысле классическое применение теории игр – прогнозирование экономических показателей технологического объекта, которые прямым образом связаны с задаваемыми изначально параметрами, контроль над которыми сохраняет оператор пуско-наладочных работ. Второй путь возможного применения теории игр – путь оптимального подбора параметров регулятора на основе нейронных сетей. Оба этих пути находятся в разработке и их результаты будут указаны в магистерской диссертации.

### Литературы:

- 1 Диксит А.К., Нейлбафф Б.Д. Теория игр. Искусство стратегического мышления в бизнесе и жизни. – М.: Манн, Иванов и Фербер. – 2017. – Р. 271.
- 2 Диксит А., Скит С., Рейли Д. Стратегические игры. Доступный учебник по теории игр. – М.: Манн, Иванов и Фербер. – 2016 – Р. 21-23.
- 3 Воробьев Н.Н. Современное состояние теории игр // УМН, 25:2(152), 2007. – 81–140. Russian Math. Surveys, 25:2 (2007), 77–136.
- 4 Rozen V. Equilibrium Points in Games with Ordered Outcomes // Contributions to Game Theory and Management, 3 (2010), 368–386.
- 5 Борисов А. В., Мамаев И. С. Современные методы теории интегрируемых систем. – М.: АНО «Институт компьютерных исследований». – 2003.

**Ж. Е. Ергалиев**

### Заманауи ойын теориясы негізінде энергетика саласындағы нысана үшін күрделі басқару жүйесін құру мәселелері

**Аңдатпа.** Бұл мақалада басқару жүйелерін дамытуда ойындар теориясының қолданыстағы жай-күйін шолу және математиктің практикалық қолдануға тырысқан кезде кездесетін мәселелердің пайда болуының талдауы болып табылады. Сонымен бірге аналитикалық тұжырымдар осы кедергілерді еңсеру мүмкіндігіне ие негізгі шешімдердің тұжырымдамасымен қамтамасыз етілген. Ойын теориясының мәні «қамалған дилеммасы» деп аталатын қарапайым ойын үлгісінде кеңінен қарастырылады. Мақала жазу бастамасы Польшада автордың Industry 4.0 Инновациялық стратегияның саласын іске асыру туралы салыстырмалы байқауларына байланысты.

**Түйінді сөздер:** ойын теориясы, Индустрия 4.0, энергетика саласы.

**Z. Yergaliyev**

### Problem of development of the MIMO-control system for energy plant based on modern Game Theory

**Annotation.** This article is both an overview of the existing state of game theory implementation in the development of control systems, and an analysis of the occurrence of problems that a mathematician encounters when trying to practically apply it. At the same time, the analytical conclusions are provided with the formulations of the main solutions that have the potential to overcome these barriers. The essence of the game theory is widely considered on the example of the simplest game called the “prisoner's dilemma”. The initiative for writing the article was the comparative observations of the author in the Republic of Poland regarding the implementation of the innovation strategy Industry 4.0.

**Keywords:** Game Theory, Industry 4.0, the practical application of mathematical models, evolutionary algorithms.

УДК: 665.725

**Д.Т. Зиявдунова, Ч.Т. Жунусов, А.Б. Култаев**

*Научные руководители – О.В. Жирнова, магистр технических наук, сеньор-лектор кафедры «Автоматизации и управления»,*

*Казахский национальный исследовательский технический университет имени К.И.Сатпаева, Казахстан, г.Алматы*

*oxana\_fedoseyeva@mail.ru*

### РАЗРАБОТКА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ АЛГОРИТМОВ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССОМ СЖИГАНИЯ БИОГАЗА

**Аннотация.** В настоящее время, в связи с постоянным ростом цен на энергоносители и истощением разведанных запасов нефти и газа, строительство и использование биогазовых установок для производства электроэнергии становится все более актуальным. Кроме производства электроэнергии, использование биогазовых установок решает ряд других проблем, актуальных в современном мире. Это утилизация и обеззараживание отходов сточных вод. Улучшение общей экологической обстановки на планете благодаря сжиганию газа метан. Ведущие европейские страны уже давно начали разработки в области использования альтернативной энергии. Первые эксперименты, хотя и были весьма дорогостоящими, дали весомые результаты, и теперь, основываясь на этом опыте, развитие

технологий в области возобновляемых источников энергии идет быстрым темпом и повсеместно охватывает все большие территории. Работа проводится с целью решения актуальных вопросов, связанных с созданием системы управления технологическим процессом получения биогаза в биогазовой установке.

**Ключевые слова:** Сжигание биогаза, диагностика процесса, математическая модель, алгоритмы управления.

**Введение.** Повышение эффективности работы источников тепла является одним из основных приоритетов при разработке новых и модернизации существующих теплогенерирующих устройств. Ухудшающаяся экология, а также мировой кризис приводит к поиску новых методов управления теплоснабжением, которые могли бы обеспечить экологичность и экономичность теплоснабжения. Для разработки новых, экологически чистых технологий получения и переработки биомассы необходимо сначала разработать основы этих процессов. Биогазовые установки (БГУ) нашли широкое применение в промышленности в силу их превосходных эксплуатационных характеристик. БГУ имеет множество преимуществ, так как она не привязана к устаревшим коммуникациям и обеспечивает производство недорогой тепловой энергии. Сегодня БГУ считаются самыми эффективными по КПД и теплоснабжению, способны давать необходимое количество тепла при небольших финансовых и трудовых затратах, просты в монтаже и эксплуатации. Автоматизация БГУ позволяет сократить затраты на обслуживание: оборудование работает автономно, от персонала требуются только наблюдение и контроль.

Установка состоит из трех специализированных ёмкостей, связанных собой трубопроводами с управляемыми задвижками. Основой установки является специализированная ёмкость определенного объема, называемой ферментером, также установка содержит ёмкость для проб подготовки сырья, систему контроля и автоматизации процесса. Структурная схема исследовательской установки показана на рисунке 1. Схема АСУ ТП диагностики процесса сжигания биогаза представлена на рисунке 2. АСУ осуществляет непрерывную телеметрию и управление блока БГУ, в том числе снимает следующие данные: температуру обрабатываемой биомассы в камере гомогенизации и стерилизации КГиС (предел 55°C); осуществляет управление насосами для перемешивания и подачи биомассы в основной ферментер ОФ; контролирует температуру течения биологического процесса анаэробного брожения в пределе 39°C (блок нагрева установки содержит котел, твердотельное реле 40 А и температурный датчик с допустимой температурой котла не более 85°C); осуществляет сбор данных с датчиков проводимости, окислительно-восстановительного потенциала.

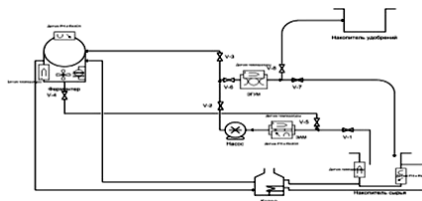


Рисунок 1 – Структурная схема исследовательской установки

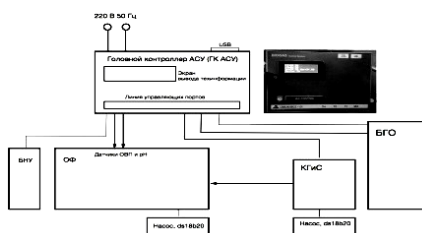


Рисунок 2 – Схема АСУ ТП диагностики процесса сжигания биогаза

**Методы исследований.** В основе предложенной методологии решения задач контроля и диагностики технического состояния БГУ используется метод FDI (Fault Detection and Identification), основанный на сравнении результатов измерений газодинамических параметров реального БГУ с расчетными параметрами, вычисленными по его математической модели [2]. На рисунке 3 показана типовая реализация FDI-метода, где  $\bar{U}$  – вектор управляющих воздействий;  $\bar{Y}_m$  – вектор параметров, вычисленных с помощью математической модели (ММ) БГУ;  $\bar{Y}_g$  – вектор входных параметров двигателя, полученных путем измерения с помощью датчиков;  $\varepsilon = \bar{Y}_g - \bar{Y}_m$  – невязка, представляющая собой разность векторов  $\bar{Y}_g$  и  $\bar{Y}_m$ .

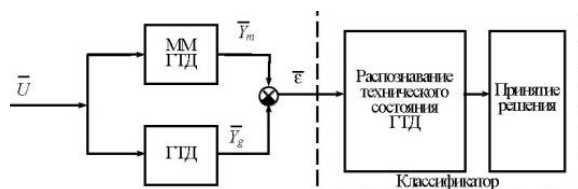


Рисунок 3 – Реализация FDI-метода

Ниже в качестве математической модели БГУ используется нейросетевая модель БГУ. Спектр задач, решаемых с помощью такой модели в рамках FDI-метода, достаточно широк: от задач контроля и диагностики технического состояния БГУ до отладки его параметров.

Задача состоит в том, чтобы автоматизировать регулирование температуры воды, для этого в большинстве случаев необходимо управлять мощностью БГУ. Плавное управление мощностью котла возможно с использованием сервопривода на подачу газа, как показано на рисунке 4. Процесс нагрева или остывания воды несколько инерционен: если до включения большого горения котла температура воды в системе отопления падала, то после включения она может продолжать падать пусть небольшой, но конечный промежуток времени. Аналогичная картина наблюдается и при выключении БГУ [1].



Рисунок 4 – Структурная схема системы нечеткого управления биогазовым котлом

Условимся, что увеличение подачи газа в котел и увеличение пламени в горелке (прибавление мощности) осуществляются поворотом регулятора сервопривода вправо (то есть на положительный угол), а уменьшение подачи газа – поворотом регулятора сервопривода влево (на отрицательный угол). В качестве основного регулятора мощности газового котла можно предложить регулятор на основе нейронных сетей (НС), который показан на рисунке 5. Оценивая достоинства и недостатки предложенных регуляторов, можно построить систему управления БГУ, включающую оба эти регулятора. В качестве основного будет использоваться нейросетевой регулятор, а при критических температурах или в случае выхода из строя оборудования и в аварийных ситуациях управление передается нечеткому регулятору. В результате работа не остановится даже при серьезных поломках котельного оборудования.

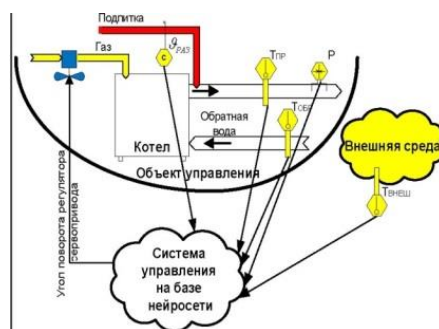


Рисунок 5 – Структурная схема системы нейросетевого управления БГУ

**Результаты исследований.** Проведение экспериментального сжигания определяет существующие зависимости процесса горения от качества топлива и физико-химических закономерностей процессов сжигания биогаза. В результате численное моделирование важно для разработки и совершенствования технологий сжигания биогаза. Математическое моделирование печных устройств является сегодня одним из наиболее важных способов получения наиболее представительной информации об аэродинамике, локальном и общем теплообмене. Несмотря на большие успехи, достигнутые в развитии численного эксперимента, большое разнообразие, совершенно неизученная структура биогаза и сложные химические процессы, возникающие при сгорании биогаза, не позволяют создать универсальные модели.

Математическая модель позволяет определить удельный объем биогаза на тонну отходов и общее количество, сформированное в определенный момент времени.

$$G_e = 1,868C \cdot (0,014T + 0,28) \text{ ,м}^3/\text{т}$$

где  $G_e$  - удельная эмиссия биогаза ( $\text{м}^3/\text{т}$  отходов);

1,868 – количество биогаза, образующегося из 1 кг органического углерода,  $\text{м}^3/\text{кг}$ ;

$C$  - общий органический углерод ( $\text{кг}/\text{т}$  отходов) (колеблется, в зависимости от морфологического состава, времени и способа хранения отходов в широких пределах, для организованных полигонов находится в диапазоне 150-220  $\text{кг}/\text{т}$ );

$T$  - температура отходов,  $^{\circ}\text{C}$

Установлено, что скорость деструкции органических веществ описывается уравнением:

$$R = (1 - 10^{-kt}) \text{ ,1/год,}$$

где  $k$  - константа разложения ТБО, характеризующая долю органической массы ТБО, полностью разложившуюся в течение года (согласно имеющимся экспериментальным данным, значения коэффициента находятся в диапазоне от 0,035 до 0,045);

$t$  - время с момента захоронения, годы.

Следовательно, удельная эмиссия биогаза, выделяемого одной тонной свалочных масс к определенному времени (году) с момента захоронения:

$$Q_e = 1,868 \cdot C \cdot (0,014T + 0,28) \cdot (1 - 10^{-kt}), \text{ м}^3/(\text{т} \cdot \text{год})$$

Таким образом, количество биогаза определяется путем умножения величины удельных выбросов на объем захороненных отходов в тоннах. Эта модель широко используется в европейских странах для предварительной оценки выбросов биогаза с полигонов твердых бытовых отходов, характеризующихся однородным составом мусора.

Математическая модель (Усовершенствованная модель АКХ), рекомендованная для определения эмиссии метана. Применение данной модели требует большого количества достаточно точных экспериментальных данных, в частности, по морфологическому составу каждой фракции бытовых отходов, что крайне затрудняет ее применение на практике.

**Обсуждение результатов.** Потери тепла при ферментации лимитируют степень эффективности всего процесса, КПД которого составляет 50-60%. Наибольшее практическое применение нашли два температурных режима, при которых обычно осуществляется процесс сбраживания: мезофильный и термофильный. За рубежом в основном применяется менее энергоемкий мезофильный режим, хотя термофильный выглядит предпочтительнее с точки зрения скорости прохождения процесса и гигиенических свойств сброженного остатка – эффлюента (отсутствия контаминирующих и токсичных веществ), который может использоваться для получения фосфорных и азотных биоудобрений. В настоящее время разработаны и находят все более широкое применение специально разработанные биореакторы для вторичной переработки метанобразующими бактериями отработанных технологических растворов и сточных вод (так называемые “биореакторы для анаэробной биологической очистки сточных вод”). Применение численного метода для изучения процесса сжигания биогаза является привлекательным, быстрым и дешевым методом, который дает возможность детального анализа процесса. Численные результаты описывают исследуемый процесс сжигания биогаза качественно и количественно. В ходе экспериментальных исследований была измерена средняя температура частицы биомассы, значения которой соответствуют значениям, полученным при численном моделировании. Получение численных результатов, согласованных с экспериментальными данными, подтверждает правильность разработанной математической модели и правильность реализации численной модели.

### Литературы:

1. Жирнова О.В. Разработка автоматизированной системы диагностики и управления процессом сжигания биогаза. – 2017. – С. 211.
2. Свалова М. В. Математическая модель процесса получения биогаза из отходов продукции птицеводства // Вестник Ижевского государственного технического университета. – 2008. – № 3. – С. 145.
3. Эдер Б., Шульц Х. Биогазовые установки. Практическое пособие // Сайт компании «Зорг». – 2008.

**Д.Т. Зиявдунова, Ч.Т. Жунусов, А.Б. Култаев, О.В. Жирнова**

### **Биогаз жағу процесін басқарудың зияткерлік алгоритмдерін әзірлеу**

**Андатпа.** Қазіргі уақытта энергия тасығыштарға бағаның тұрақты өсуіне және мұнай мен газдың барланған қорларының сарқылуына байланысты, электр энергиясын өндіру үшін биогаз қондырғыларын салу және пайдалану неғұрлым өзекті болып отыр. Электр энергиясын өндіруден басқа, биогаз қондырғыларын пайдалану қазіргі әлемде өзекті басқа да бірқатар мәселелерді шешеді. Бұл ағынды су қалдықтарын кәдеге жарату және зарарсыздандыру. Метан газын жағудың арқасында планетадағы жалпы экологиялық жағдайды жақсарту. Жетекші еуропалық елдер баламалы энергияны пайдалану саласындағы әзірлемелерді бұрыннан бастады. Алғашқы эксперименттер, өте қымбат болса да, салмақты нәтижелер берді, енді осы тәжірибеге негізделі отырып, жаңартылатын энергия көздері саласындағы технологиялардың дамуы жылдам қарқынмен жүріп жатыр және барлық үлкен аумақтарды түгелдей қамтиды. Жұмыс биогаз қондырғысында биогаз алудың технологиялық процесін басқару жүйесін құрумен байланысты өзекті мәселелерді шешу мақсатында жүргізіледі.

**Түйінді сөздер:** Биогаз жағу, процесінің диагностикасы, математикалық моделі, басқару алгоритмдері.

**D. Ziyavdunova, Ch. Zhunusov, A. Kultaev, O. V. Zhirnova**



### **Development of intelligent algorithms for controlling the process of biogas combustion**

**Annotation.** Currently, due to the constant increase in energy prices and depletion of proven reserves of oil and gas, the construction and use of biogas plants for electricity generation is becoming increasingly important. In addition to power generation, the use of biogas plants solves a number of other problems that are relevant in the modern world. This is the disposal and disinfection of waste water. Improvement of the overall environmental situation on the planet due to the combustion of methane gas. Leading European countries have long started development in the field of alternative energy. The first experiments, although very expensive, have yielded significant results, and now, based on this experience, the development of renewable energy technologies is proceeding at a rapid pace and is covering an increasingly large area. The work is carried out in order to solve topical issues related to the creation of a process control system for biogas production in a biogas plant.

**Keywords:** Biogas combustion, process diagnostics, mathematical model, control algorithms.

УДК 663.722

**А. Ибрагимов, А. Истомирин, А. Лукманова, А. Митрофанов**

*Научный руководитель – О.В. Жирнова, доктор философии (PhD), сениор-лектор  
кафедры «Автоматизация и управление»*

*Казахский национальный исследовательский технический университет им.К.Сатпаева,  
Казахстан, Алматы  
oxykzh@gmail.com*

### **ОПЫТ КОМПАНИИ ТОО «ИОКОГАВА ЭЛЕКТРИК КАЗАХСТАН» В АВТОМАТИЗАЦИИ ГАЗЛИФТНЫХ СКВАЖИН**

**Аннотация.** Компания *Yokogawa Electric Corporation* является одним из крупнейших поставщиков оборудования и комплексных решений по промышленной автоматизации в мире и ведет свою деятельность уже на протяжении более 95-ти лет. На протяжении десятилетия компания осуществляет трансферт японских технологий промышленной автоматизации в нашем государстве. Являясь одним из крупнейших поставщиков оборудования и решений промышленной автоматизации в Казахстане, ТОО «Июкогава Электрик Казахстан» имеет своей целью не только распространение самых современных японских технологий, но и последующую поддержку реализованных проектов.

**Ключевые слова:** Компания, оборудование, промышленная автоматизация, технологии, проекты

Газлифтный способ эксплуатации скважин хорошо известен всем специалистам в области нефтедобычи и широко используется на месторождениях бывшего СССР. Несмотря на то, что данный метод добычи хорошо изучен с появлением новых технологий, в том числе и в области автоматизации, появляются новые возможности его усовершенствования и улучшения эффективности производства. После прекращения фонтанирования из-за нехватки пластовой энергии на многих месторождениях России, таких как Самотлор, Федоровское нефтяные компании переходят на механизированный способ эксплуатации скважин, при котором в скважины закачивают сжатый газ. Зачастую, для того чтобы улучшить экономические показатели эксплуатации скважин такой метод используют даже на тех скважинах, где пластовая энергия достаточно высокая. Доля таких скважин в России приближается к 20% от общего объема скважин. При механизированной разработке скважин существует ряд проблем, в решении которых без автоматизации не обойтись.

В данной статье на базе конкретного проекта мы хотели бы осветить опыт и решения компании Июкогава по автоматизации разновидности указанного способа газлифтных скважин. В качестве примера представлен реализованный проект по комплексной автоматизации месторождения Форкадос (Phorcados) в Нигерии.

Несколько слов об объекте автоматизации. Месторождение Форкадос является крупнейшим нефтяным месторождением в Нигерии. В настоящее время разработкой данного

месторождения занимается компания Шелл Петролеум Девелопмент Компани офф Нигерия (Shell Petroleum Development Company of Nigeria (SPDC)). После прекращения фонтанирования из-за нехватки пластовой энергии на месторождении Форкадос скважины были переведены на газлифтный способ эксплуатации. Компания Йокогава (Yokogawa) была выбрана в качестве комплексного поставщика средств автоматизации по данному проекту. Перед компанией Йокогава была поставлена задача по комплексной автоматизации 11 кустовых площадок, имеющих в составе суммарно 122 скважины с дебитом по газожидкостной эмульсии от 100 до 400 м<sup>3</sup>/сутки со скважины.

Краткое описание газлифтного способа добычи. Суть метода заключается в разбавлении внутри пластовой жидкости газом до такой плотности, при которой имеющегося давления на забое скважины достаточно для подъема получившейся газожидкостной смеси на поверхность. Газлифтная скважина - это, по существу, та же фонтанная скважина, в которой требующийся для разбавления жидкости газ подводится с поверхности по специальному каналу. По колонне труб 1 газ с поверхности подается к башмаку 2, где смешивается с жидкостью, образуя газожидкостную смесь, которая поднимается на поверхность по подъемным трубам 3. Главным параметром управления в данном случае являются расход и давление закачиваемого газа, которые определяют степень разбавления жидкости газом. При малом содержании газа подъем жидкости мал или вообще не происходит, тогда как при слишком большом расходе газа, очень малая доля жидкости захватывается на подъем. Оптимальным режимом работы скважины является режим, при котором достигается максимальный выход жидкой фазы.

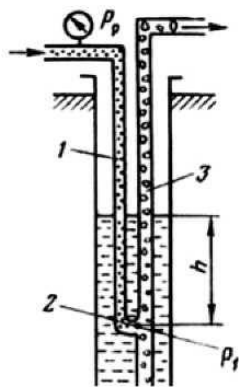


Рисунок 1 – Схема работы скважины

Основные преимущества газлифтного способа можно сформулировать так:

- меньший износ внутрискважинного оборудования;
- есть возможность исследования и обслуживания призабойной зоны пласта без подъема оборудования;
- высокие показатели по отбору нефти из скважины;
- возможность форсированного отбора жидкости из сильно обводненных скважин;
- меньшая трудоемкость обслуживания (сокращаются сроки простоя скважины и объем ремонтных работ).

Задачи, которые ставились при реализации проекта: уменьшение инвестиций в производство за счет интеграции технологического управления и коммерческого учета в одной системе; максимального использования существующей локально-вычислительной сети. Уменьшение стоимости владения за счет повышения эффективности производства и более точных измерений; минимизации сбоев и неполадок в работе.

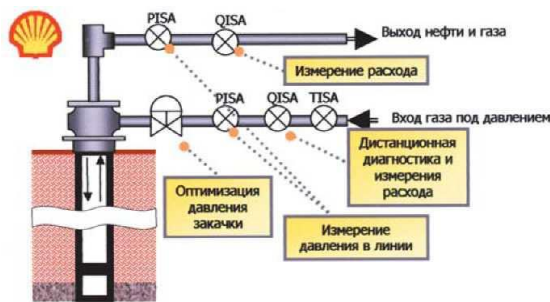


Рисунок 2 – Технологическая схема работы скважины

Технические решения, предложенные фирмой Июкогава. В части решения задачи уменьшения инвестиций в производство Июкогава предложила систему управления STARDOM, имеющую открытую архитектуру. Открытость архитектуры данной системы обеспечивается благодаря применению только стандартных интерфейсов и протоколов передачи данных. Обмен между элементами такой системы может быть организован по любой локально-вычислительной сети, что позволило использовать существующую ЛВС. Большой объем оперативной памяти и мощный встроенный процессор контроллера STARDOM позволил осуществлять сразу в контроллерах сложные математические вычисления, требуемые при коммерческом учете. Тем самым была реализована органичная интеграция решений управления и учета в одной системе. В части решения задачи снижения стоимости владения Июкогава предложила сразу несколько решений.

Подключение контрольно-измерительных приборов к контроллерам системы STARDOM было осуществлено по протоколу Foundation Fieldbus. С применением указанного протокола были достигнуты сразу две цели:

- передача измеренных параметров производилась с большей точностью;
- благодаря цифровому каналу, появилась возможность дистанционной диагностики и настройки приборов.

Программный SCADA пакет FAST/TOOLS, установленный на операторских станциях, в комплексе с контроллерами STARDOM обеспечивал сохранение и передачу данных в диспетчерский пункт даже при перебоях связи по ЛВС и по радиоканалам.

Система противоаварийной Защиты (ПАЗ) выполнена на базе контроллера Prosafe RS. Для дистанционной диагностики и настройки приборов дополнительно была установлена система управления активами - PRM (Менеджер ресурсов КИП). Указанный программный пакет позволяет обмениваться данными с подключенными к системе приборами по стандартным протоколам HART, Foundation Fieldbus без дополнительных линий связи.

Передача и хранение данных. Общая архитектура системы рассчитана на широкое использование технологии "Тонкого клиента". Как известно, "тонкий клиент" - это компьютер в сети с клиент-серверной архитектурой который переносит большинство задач по обработке информации на сервер. Таким образом, сервер необходим для нормальной работы "тонкого клиента". Этим "тонкий клиент" отличается от "толстого клиента", который, напротив, производит обработку информации независимо от сервера, используя последний в основном лишь для хранения данных.

Примером "тонкого клиента" может служить компьютер с браузером, использующийся для работы с веб-приложениями. "Тонкий клиент" в большинстве случаев обладает минимальной аппаратной конфигурацией, иногда - без жесткого диска.

В некоторых конфигурациях системы "тонкий клиент" загружает операционную систему по сети с сервера, используя протоколы PXE, BOOTP, DHCP, TFTP.

Передача таких параметров процесса как давление и расход газа, давление и расход газожидкостной эмульсии с контроллеров на сервер осуществляется по локально-вычислительной сети (Ethernet).

Сервер выполняет такие функции как архивирование информации и осуществление связи

с удаленными станциями оператора и системами верхнего уровня.

Контроллеры серии Stardom поддерживают Web-интерфейсы для удаленных станций оператора. Таким образом, для дистанционного управления и контроля не требуется специализированного программного обеспечения для Web.

#### Контрольно-измерительное оборудование

Для измерений технологических параметров, таких как давление, расход, широко применялись интеллектуальные преобразователи давления и перепада давления серий EJA и EJX. При многих схожих параметрах с аналогичными приборами других производителей эти приборы выделяло то, что они единственные выполнены по самой передовой технологии в мире по измерению давления и перепада давления - DPHarp.

Суть технологии DPHarp (Differential Pressure High Accuracy Resonant Pressure sensor) заключается в том, что известный самый точный метод определения деформаций - частотнорезонансный метод - реализован на базе единой монокристаллической структуры в микроскопических размерах. Благодаря этому, помимо цифровой точности данная технология дает практически абсолютную стабильность и на порядки меньшие зависимости от температуры и статического давления, что всегда было проблемой для датчиков на емкостном принципе измерений.



Рисунок 3 – Структурная схема системы управления Июкогава

Послесловие. Основным преимуществом системы автоматизации, построенной вышеописанным образом, является использование согласованных между собой программно-технических средств, поставляемых одним изготовителем. Как следствие, затраты на разработку системы относительно невелики. Приведенный пример является лишь частичной демонстрацией широких возможностей оборудования Июкогава, который можно использовать для решения огромного числа задач, возникающих в промышленности.

Объективный анализ, проведенный при выборе способа эксплуатации, определяет приоритет использования оборудования Июкогава для автоматизации многих объектов нефтегазодобычи и в различных регионах России и Казахстана с учетом местных условий.

#### Литературы:

- 1 <https://www.nash-gorod.kz/almaty/onefirm/ru/43152/oborudovanie-neftegazovoe/iokogava-elektrik-kazahstan-inzhiniringovaya-kompaniya>
- 2 <http://yokogawa-electric-kazakhstan.kz24.online/>

**А. Ibragimov, А. Istomin, А. Lukmanova, А. Mitrofanov, О. Zhirnova**  
**Experience of "Yokogawa electric Kazakhstan" LLP in automation of gas-lift wells**

**Annotation.** Yokogawa Electric Corporation is one of the largest suppliers of equipment and integrated solutions for industrial automation in the world and has been operating for more than 95 years. For a decade, the company has been transferring Japanese industrial automation technologies in our country. As one of the largest suppliers of equipment and

solutions for industrial automation in Kazakhstan, "Yokogawa electric Kazakhstan" LLP aims not only to spread the most modern Japanese technologies, but also to support the implemented projects.

**Keywords:** Company, equipment, industrial automation, technologies, projects

**А. Ибрагимов, А. Истомин, А. Лукманова, А. Митрофанов, О. Жирнова**  
**"Июкогава Электрик Казахстан" ЖШС компаниясының газлифттік Ұңғымаларды**  
**автоматтандырудағы тәжірибесі**

**Аннотация.** Yokogawa Electric Corporation компаниясы әлемдегі өнеркәсіптік автоматтандыру бойынша кешенді шешімдер мен жабдықтардың ірі жеткізушілерінің бірі болып табылады және 95 жылдан астам уақыт бойы өз қызметін атқарады. Он жыл бойы компания біздің мемлекетте жапондық өнеркәсіптік автоматтандыру технологияларының трансфертін жүзеге асырады. Қазақстандағы өнеркәсіптік автоматтандырудың жабдықтары мен шешімдерінің ең ірі жеткізушілерінің бірі бола отырып, "Июкогава Электрик Казахстан" ЖШС өзінің мақсаты ең заманауи жапондық технологияларды тарату ғана емес, сонымен қатар іске асырылған жобаларды одан әрі қолдау болып табылады.

**Түйін сөздер:** Компания, жабдықтар, өнеркәсіптік автоматтандыру, технологиялар, жобалар

ӘОЖ 697. 946

**А.М. Исакова, С.Т. Тансықбай**

*Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті, Қазақстан,*  
*Алматы қ.*

*Saiat\_tansykbai@mail.ru*

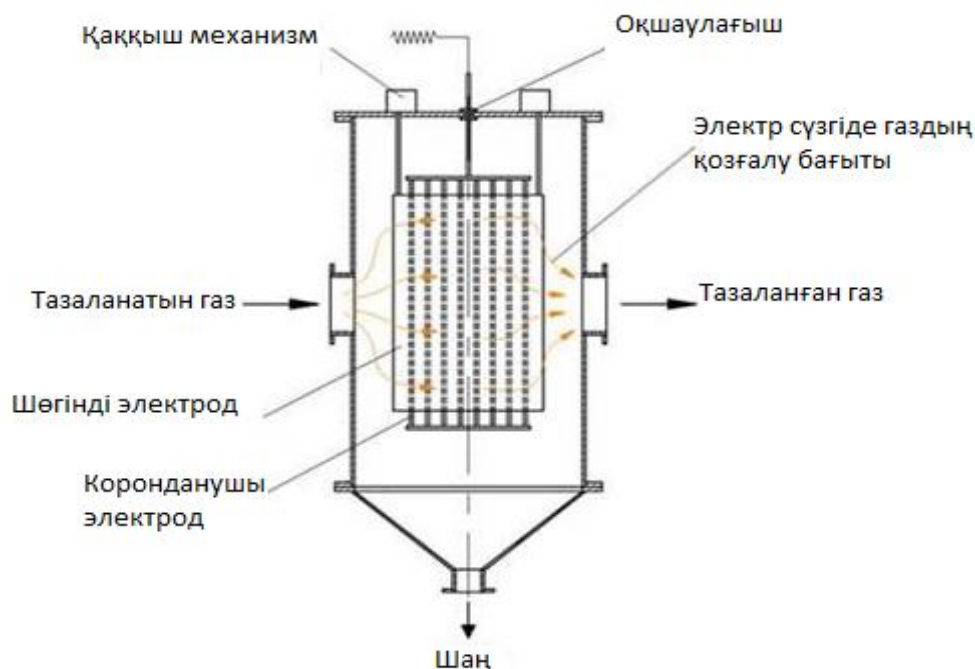
**ЭЛЕКТРОФИЛЬТЕРЛЕР ЖҰМЫС ПРИНЦИПТЕРІ ЖӘНЕ НЕГІЗГІ**  
**АРТЫҚШЫЛЫҚТАРЫ**

**Аңдатпа.** Бұл мақалада электростатикалық шөгінділердің егжей-тегжейлі принципі сипатталған. Сондай-ақ электростатикалық шөгінділердің, жауын-шашынның және корона электродтарының түрлері қарастырылған. Электродтар арасындағы газдарды иондау үдерісі. Қазіргі заманғы электростатикалық шөгінділердің артықшылықтары сипатталған. Электрлік ток жоғарғы кернеуді түзетіп жүргізеді, коронды электродтардың арақашықтығы және жерлестіріліп отырған электродтардан газ құрамындағы өлшенген бөлшектер жүйе арқылы өтеді. Үлкен кернеу бойынша электродтар арасындағы арақашықтықты, коронды электродтардың жоғарғы бетінде интенсивті ионды газдар соғылуының туындауын беруші коронды разряд деп атайды. Бірақ, ол барлық электрондар арасында таралмайды және тұнба анод бағыты электрлі поляда кернеу мөлшерін азайтып сөндіреді.

**Түйінді сөздер:** электростатикалық сүзгі; электрод; ионизация; корона ағыны.

Электростатикалық фильтр - бұл аэрозольден, қатты немесе сұйық бөлшектерден алынған газдарды электр күштерінің әсерінен тазартатын құрылғы. Электр өрісінің әсерінен зарядталған бөлшектер тазартылатын газ ағынынан алынып, электродтарға қойылады. Бөлшектерді зарядтау коронның ағып кету аймағында орын алады. Электростатикалық шөгінділер - бұл әртүрлі конструкциялардағы жинақтау және корондық электродтары (электростатикалық шөгінділердің мақсатына және көлеміне, сондай-ақ жиналатын бөлшектердің ерекшелігіне байланысты) тікелей немесе цилиндрлік корпус. Коронды электродтары 50-60 кВ түзетілген токпен жоғары вольтты қуат көзіне қосылған. Ілгерілген қатты заттардың шайқалуы арқылы электродтардан алынатын электростатикалық шөгінділер кептірілген деп аталады, ал тұндырылған бөлшектер сұйықтықпен немесе сұйық бөлшектермен (тұман, бүрку) электродтардан жуылады, олар дымқыл болады. Тазартылған газдың дәйектілікпен өтетін электр өрісінің саны бойынша электростатикалық шөгінділер бір далалық және көп қабатты болып бөлінеді. Кейде электростатикалық шөгінділер газ ағыны камерасының бойымен параллель бөлінеді. Осы негізде олар бір немесе бірнеше бөлікке

бөлінеді. Электростатикалық тазартқышта тазартылған газ тік немесе көлденең бағытта күшейтілу ортаға өтеді, сондықтан электростатикалық шөгінділер тік немесе көлденең болады. Электродтарының түріне сәйкес жиналады, электростатикалық шөгінділер платаға және құбырларға бөлінеді. Электростатикалық шөгінділердің негізгі түрлерінің түрі көлденең плата және тік құбырлы болып табылады.



1-сурет. Көлденең пластиналы электростатикалық сүзгісі

Электростатикалық шөгінділер принципін түсіну үшін алдымен электр тізбегін қарастырыңыз. Ол ауамен бөлінген бір-біріне параллель орналасқан, ағымдық қайнар көзі және екі металл плата сияқты элементтерден тұрады. Бұл құрылғы ауа конденсатынан басқа ештеңе емес, бірақ мұндай тізбектегі электр тоғы ағып кетпейді, себебі басқа газдар сияқты пластиналар арасындағы ауа қабаты электр энергиясын жүргізе алмайды.

Дегенмен, осы тізбеге қосылған гальванометр, бұл пластиналар арасында ауаның қабатының иондалуына байланысты электр тоғының өтуін жазып алады, себебі металл пластиналарға қажетті потенциалды айырмашылықты ғана қолдануға болады.

Екі электрод арасында газды ионизациялау болса, ол екі жағдайда болады:

1. Тәуелсіз, яғни кез-келген «ионизаторларды» қолдану арқылы, мысалы, рентген сәулелері немесе басқа сәулелер. Осы «ионизатордың» әсерінен кейін рекомбинация бірте-бірте басталады, яғни кері үрдіс орын алады: әртүрлі белгілердің иондары қайтадан бір-бірімен өзара байланысты болады, осылайша электрондық газ молекулаларын қалыптастырады.

2. Электр желісіндегі кернеуді пайдаланылатын газдың диэлектрлік тұрақты мәнінен асатын мәнге қарай тәуелсіз түрде болады.

Электрлік газды тазалау үшін тек екінші иондалуы ғана пайдаланылады, яғни тәуелсіз.

Егер металл пластиналар арасындағы әлеуетті айырмашылықты арттыра бастасаңыз, онда ол белгілі бір сәтте міндетті түрде мақсатты нүктеге жетеді (ауа қабатының бұзылу кернеуі), ауаның «мақсаты» болады және ток тізбектегі күкірт ұлғаяды және метал пластиналар арасында ұшқын пайда болады - тәуелсіз газды ағыны болады.

Кернеу астындағы ауа молекулалары оң және теріс зарядталған иондар мен электрондарға бөлінеді. Электр өрісінің әсерінен иондар қарама-қарсы зарядталған электродтарға көшеді. Электр өрісінің кернеулігі, жылдамдығы және, тиісінше, иондардың және электрондардың кинетикалық энергиясы бірте-бірте өсуде. Олардың жылдамдығы мақсатты құндылыққа

жеткенде және олардан біршама асып кетсе, жол бойындағы барлық бейтарап молекулаларды бұзады. Осылайша екі электродтың арасындағы газдың иондалуы орын алады.

Параллельді плиталар арасында мезгілде иондардың айтарлықтай саны пайда болған кезде электр тогы күшейе бастайды және ұшқын ағуы пайда болады.

Ауа молекулаларының белгілі бір бағытта қозғалатын иондардан алатындығына байланысты импульстар «шок» иондалуы деп аталатын, ауа массасының өте қарқынды қозғалысы жүреді.

Газдарды электрмен тазалау әдісіндегі өзін-өзі ионизациялау электродтарға жоғары кернеулерді қолдану арқылы жүзеге асырады. Осылайша иондаған кезде, газ қабаты тек екі электрод арасындағы қашықтықтың белгілі бір бөлігіне ғана тесу керек. Газдың бір бөлігі жарамсыз күйінде қалады және параллельді электродтардың ұшқын немесе доға пайда болуынан қысқа тұйықталуын болдырмайтын (диэлектрик бұзылмауы үшін) оқшаулау түрінде қызмет етеді.

Электродтардың пішінін таңдау арқылы, сондай-ақ кернеуге сәйкес олардың арасындағы қашықтықты таңдап, осындай «оқшаулануды» жасаңыз. Айта кету керек, екі параллельді ұшақ түрінде ұсынылған электродтар бұл жағдайда жұмыс істемейді, өйткені олардың арасында әрқашан өрістегі кез-келген нүктесінде бірдей кернеу болады, яғни өріс тұрақты болады. Бір тегіс электрод пен басқа арасындағы әлеуметті айырмашылық кездейсоқ кернеудің мәніне жетсе, барлық ауа бұзылады және ұшқын пайда болады, бірақ ауа иондалуы бүкіл өріс біркелкі болуына байланысты болмайды.

Біркелкі емес өріс концентрлі цилиндрлердің (құбырлар мен сымдар) немесе ұшақ пен цилиндрдің (плиталар мен сымдар) нысаны бар электродтар арасында ғана пайда болуы мүмкін. Сымның жанында тікелей далалық кернеу соншалықты жоғары, иондар мен электрондар бейтарап молекулалардың иондалу қабілетіне ие болады, бірақ сымнан қашықтық ұлғайған кезде, далалық кернеу мен иондардың жылдамдығы соншалықты көп қозғайды, бұл әсер ионизация жайсыз болып қалады.

Екі цилиндрлік электродтар арасындағы ұшқынның пайда болуын болдырмау үшін құбырдың ( $R$ ) және сымның ( $r$ ) радиусы арасындағы арақатынас анықталуы керек. Есептеулер көрсеткендей, газдың қысқа тұйықталмай иондалуы  $R/r$  2,72-ден көп немесе тең болғанда мүмкін болады.

Сымның айналасындағы әлсіз жарқылдың немесе «коронның» пайда болуы ионның ағуы пайда болған негізгі көрінетін белгі болып табылады. Бұл құбылыс коронның ағуы деп аталады. Нәзік жарқыл үнемі тән дыбысымен жүреді - бұл жарқыл немесе діріл болуы мүмкін.

Жарқырау пайда болған сым (электрод) короны электрод деп аталады. «Корона», сымның қай полюске қосылғанына байланысты, оң немесе теріс. Электрлік газды тазалау жағдайында екінші нұсқа ғана пайдаланылады, яғни теріс «корон». Оң жағынан айырмашылығы, ол біркелкі емес, мұндай «корон» санының айырмашылықтары арттыруға мүмкіндік береді.

Электродтарды жинауға келесі талаптар қойылады: қатты, жиналған шаң проблемаларсыз жойылуы мүмкін, сондай-ақ жеткілікті жоғары аэродинамикалық сипаттамалары болуы үшін тегіс беткейге ие болуы.

Шойынтқыш электродтар, олардың пішіні мен дизайны бойынша, шартты түрде үш үлкен топқа бөлінеді: 1) ламельдер; 2) қорап; 3) жыртылған.

Корона электродтарына мынадай талаптар қойылады: олар қарқынды және жеткілікті біркелкі короның ағынын қамтамасыз ету үшін нақты пішінге ие болуы керек; шиеленіс және діріл жағдайларында сенімді, үзіліссіз және берік жұмыс жасауды қамтамасыз ету үшін механикалық беріктігі мен қаттылығы; өндіруге оңай және арзан болуы мүмкін, өйткені корона электродтары ұзындығы 10 шақырымға дейін жетеді; агрессивті орталарға төзімді болады.

Корона электродтарының екі үлкен тобы бар: электродтар тұрақты токсыз нүктелер және электродтың барлық ұзындығы бойымен бекітілген разрядталу нүктелері бар электродтар. Шығарудың екінші көздері - бұл электродтың жұмысын бақылайтын болса да, өткір өрнектер немесе шпалдар. Ол үшін шпалдар арасындағы қашықтықты өзгерту керек.

Жинау және короновые электродтары жүйесі, әдетте, металдан дәнекерленген корпуста, сирек жағдайларда U-тәрізді рамалар түрінде жасалған темірбетон корпусында орналастырылады. Істің ішіндегі жабдық жоғарыдан немесе бүйірден жүктеледі. Сыртқы бөлшегі жылыды бұрмалауды және конденсацияның пайда болуын болдырмау үшін міндетті түрде жылу оқшаулауын қажет етеді.

Тозанды ауаны жеткізу және біркелкі бөлу қондырғысы, әдетте, жинау және разрядтау электродтары жүйесі орналасқан негізгі камераның алдында орнатылған және екі қабаттағы перфорацияланған парақтарды білдіретін газ тарату желілерінен тұрады, олардың тірі бөлімі 35-тен 50-ге дейін пайызбен.

Электростатикалық шөгінділерден жиналған шанды кетіру үшін электродтарды шайқаудың арнайы жүйесін пайдаланыңыз. Құрғақ электростатикалық шөгінділерде, әдетте, бірнеше осындай жүйелер қолданылады - бұл серіппелі, соққы балғалары, діріл немесе магнитті-импульстік жүйе. Сонымен қатар, басып алынған бөлшектерді электродтардан сумен ғана жууға болады.

Электростатикалық шөгінділердің артықшылықтары: газды тазартудың ең жоғары дәрежесі (99,9% дейін), энергия шығыны төмендігі (1000 м3 газға 0,8 кВт дейін), газды тазалау жоғары температурада да жүзеге асырылуы мүмкін, тазалау процесі толығымен автоматтандырылуы мүмкін.

#### **Әдебиеттер:**

1. ГОСТ Р 51707-2001. Электрофильтры. Требования безопасности и методы испытаний. Введ. 29.01.2001. М: Изд-во стандартов, 2001.
2. Правила устройства электроустановок. 7-е изд. М.: Изд-во НЦ ЭНАС, 2004.
3. Санаев Ю.И. Электрофильтры: монтаж, наладка, испытание, эксплуатация./Обзорная информация. Серия ХМ-14. М., «ЦИНТИХИМНЕФТЕМАШ», 1984.
3. Чекалов Л.В., Ткаченко В.М. Пути интенсификации работы электрофильтров.// Электрические станции, № 3, 2005.
4. Ужов В.Н. Очистка промышленных газов электрофильтрами. М., «Химия», 2000.

**А.М. Искакова, С.Т. Тансыкбай**

#### **Электрофильтры: принцип работы и основные достоинства**

**Аннотация.** В данной статье рассмотрен подробный принцип работы электрофильтров. Также рассмотрены различные типы электрофильтров, осадительных и коронирующих электродов. Приведены случаи, при которых происходит процесс ионизации газов между электродами. Описаны достоинства современных электрофильтров. Газ, содержащий взвешенные частицы, проходит через систему, состоящую из заземленных осадительных электродов и размещенных на некотором расстоянии от них, называемом межэлектродным промежутком, коронирующих электродов, к которым подводится выпрямленный электрический ток высокого напряжения.

**Ключевые слова:** электрофильтр; электрод; ионизация; коронный разряд.

**A. Iskakova, S. Tangsykbay**

#### **Electrostatic precipitators: working principle and main dignities**

**Abstract.** This article describes the detailed working principle of electrostatic precipitators. It also considered various types of electrostatic precipitators, the collecting and corona electrodes. Situations in which the process gases between the ionization electrodes. Described the dignities of modern electrostatic precipitators. The gas containing particulate matter passes through the system consisting of earthed collecting electrodes and placed at a distance from them, called interelectrode gap, discharge electrodes, to which is applied the rectified high voltage electrical current. When a sufficiently large voltage applied to the interelectrode gap, the surface of the discharge electrode is intense impact ionization gas, accompanied by the emergence of the so-called corona (crown), which, however, does not cover the entire interelectrode gap and fades with decreasing strength of the electric field in the precipitating the direction of the anode.

**Keywords:** electrostatic precipitator; electrode; ionization; corona discharge.



**А.В. Колесов, И.З. Сабиржанов, М.М. Касымбеков**

*Научный руководитель – О.В. Жирнова, доктор философии (PhD), сениор-лектор  
кафедры «Автоматизация и управление»*

*Казахский национальный исследовательский технический университет им.К.Сатпаева,  
Казахстан, Алматы  
oxykzh@gmail.com*

## **РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ТЕПЛОВЫМ РЕЖИМОМ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА «КОТЕЛ-ТУРБИНА» НА ОСНОВЕ НЕЙРОСЕТЕВОЙ ОЦЕНКИ ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИХ ФУНКЦИЙ**

***Аннотация.** В данной статье предполагается использование системы оперативного управления энергетическим комплексом "котел-турбина". В настоящее время интеллектуальное управление становится широко распространенным инструментом для многих инженерных и промышленных приложений, а исследования экспертных систем медленно сокращаются, а исследования нейронных сетей неуклонно растут. Нейронным управлением приложения называют вполне определенные нейронные сети для генерации достоверных управляющих сигналов.*

***Ключевые слова:** Моделирующие алгоритмы, нейронная сеть, система регулирования, оптимизация, имитационная модель, котел, турбина.*

Нейронные сети – самообучающиеся системы, имитирующие деятельность человеческого мозга. Имеется несколько причин, породивших интерес к применению нейронных сетей для задач управления в качестве альтернативы традиционным методам. Основные причины заключаются в следующем. Нейронные сети могут обучаться любым функциям; требуется только, чтобы в процессе обучения был предоставлен достаточно большой объем информации, а также правильный выбор самой нейронной модели. Благодаря способности нейронных сетей к самообучению, для нейроконтроллеров наличие большого объема априорной информации об объекте управления, например, данных математического моделирования, не требуется. Для построения нейросетевой модели следует провести обучение нейронной сети зависимости, связывающей параметры температуры внутренней и внешней стенки. Основным методом для обучения нейронной сети является метод обратного распространения ошибки [1]. Необходимым условием для данной модели является ее устойчивость, то есть возможность адаптации к ситуациям, которые в какой то степени отличаются от тех, при которых производилось непосредственно обучение нейронной сети. Это требование в первую очередь распространяется на подготовку исходных данных для обучения, а именно количественное и качественное их представление. Задача нейронной сети - преобразование информации требуемым образом. Для этого сеть предварительно обучается. При обучении используются идеальные (эталонные) значения пар <входы-выходы> или <учитель>, который оценивает поведение нейронной сети. Для обучения используется обучающий алгоритм. Обучающий алгоритм модифицирует отдельные нейроны сети и веса ее связей таким образом, чтобы поведение сети соответствовало желаемому поведению.

**Математическая модель нейрона.** Множество математических моделей нейрона может быть построено на базе простой концепции строения нейрона. На рисунке 1 показана наиболее общая схема. Суммирующая функция объединяет все входные сигналы  $x_i$ , которые поступают от нейронов-отправителей. Значением такого объединения является взвешенная сумма, где веса  $\omega_i$  представляют собой синаптические мощности. Возбуждающие синапсы имеют положительные веса, а тормозящие синапсы - отрицательные веса. Функция активации рассчитывает выходной сигнал нейрона  $U$  по уровню активности  $f$ .

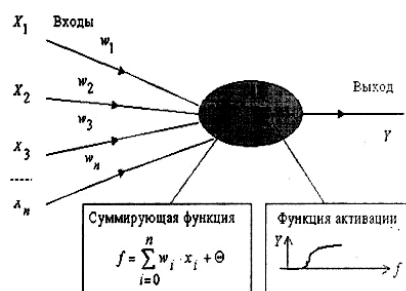


Рисунок 1 - Простая математическая модель нейрона

Задать нейронную сеть, способную решить конкретную задачу, это значит определить модель нейрона, топологию связей, веса связей.

**Математическая модель теплообмена в пограничных слоях системы "жидкость - стенка" комплекса.** Модель теплообмена в рассматриваемом комплексе включает описание процессов в пограничных слоях.

Пограничные слои системы жидкость - стенка представлены на рисунке 2 и отражает процессы на границе раздела сред:

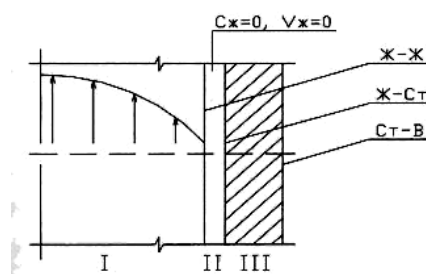


Рисунок 2 - Пограничные слои системы "жидкость-стенка"

I - жидкость-жидкость (ж-ж) – это область течения жидкости в комплексе, которая характеризуется вектором скорости  $V$ , на рисунке 2 представлен для экспериментальных скоростей, когда критерий Рейнольдса меньше 5000, при  $V_{cp} < 2$  м/с. Этот режим скоростей является преимущественным в технологии транспортировки нефти. Модель в системе (ж-ж) может быть представлена следующим уравнением:

$$W\rho C_{ж} \frac{dT_{жс}}{dt} = S\alpha_{конв} (T_{жсв} - T_{жс1}) - S\alpha_{жс} (T_{жс1} - T) \quad (1)$$

где  $W$  - объем рассматриваемой ячейки,  $\rho_{ж}$  - плотность жидкости,  $C_{жс}$  - теплоемкость жидкости,  $S$  - площадь теплообмена,  $\alpha_{конв}$  - коэффициент теплообмена между движущейся жидкостью и пристеночной жидкостью, у которой  $V_{жс} = 0$ .

II - жидкость - стенка (ж-с) – это так называемая пристеночная область, где скорость жидкости равна нулю. Эта область играет роль теплоизолятора для нефти. Модель в пограничной системе (ж-с) может быть представлена следующим уравнением:

$$W\rho C_{ж} \frac{dT_{жс2}}{dt} = S\alpha_{конв} (T_{сл} - T_{жс2}) - S\alpha_{жст} (T_{жс2} - T_{ст}) \quad (2)$$

где  $T_{ж2}$  - температура пристеночной жидкости на границе жидкость-стенка,  $W$  - объем рассматриваемой ячейки,  $T_{ст}$  - температура стенки,  $\alpha$  - коэффициент теплопередачи на границе жидкость-стенка.

III - стенка-воздух (с-в) – это стенка трубы, здесь процессы теплообмена определяются только характеристиками материала стенки. В данном случае это сталь, толщиной в 20 - 25 мм.

Учитывая, что коэффициент теплопроводности в стали очень большой, можно считать, что температуры внутренней и внешней стенки равны.

$$W_2 \rho_{cm} C_{cm} \frac{dT_{cm}}{dt} = S \alpha_{жст} (T_{ж2} - T_{cm}) - S \alpha_{ств} (T_{cm} - T_в) \quad (3)$$

где  $W$  - объем рассматриваемой ячейки,  $\rho_{ст}$  - плотность материала стенки;  $C_{ст}$  - теплоемкость материала стенки;  $\alpha_{ст}$  - коэффициент теплопередачи на границе стенка-воздух;  $T_в$  - температура воздуха в измеряемом колодце комплекса ;

Система уравнений (1) - (3) описывает процесс теплообмена между жидкостью и стенкой комплекса .

Преобразуем уравнение (1) в вид (4) и запишем в форме (5). Аналогично для уравнений (2) и (3).

$$W \rho_{ж} C_{ж} \frac{dT_{ж1}}{dt} = S \alpha_{конв} T_{жв} - S \alpha_{ст} T_{жс} - S \alpha_{жс} T_{жс1} + S \alpha_{жс} T_{ст} \quad (6)$$

$$A_1 \frac{dT_{ж1}}{dt} + B_1 T_{ж1} = C_1 T_{жв} + D_1 T_{ст} \quad (7)$$

$$A_2 \frac{dT_{ж2}}{dt} + B_2 T_{ж2} = C_2 T_{ст} + D_2 T_{ст} \quad (8)$$

$$A_3 \frac{dT_{ст}}{dt} + B_3 T_{ст} = C_3 T_{ж2} + D_3 T_в \quad (9)$$

$$T_{ст} = \frac{T_{ж1} + T_{ж2}}{2} \quad (10)$$

Перепишем уравнение (5)-(8) в форме передаточных функций:

$$(T_1 p + 1) T_{ж1} = \frac{C_1}{B_1} T_{жв} + \frac{D_1}{B_1} T_{ст}$$

$$(T_2 p + 1) T_{ж2} = \frac{C_2}{B_2} T_{ст} + \frac{D_2}{B_2} T_{ст}$$

$$(T_3 p + 1) T_{ст} = \frac{C_3}{B_3} T_{ж2} + \frac{D_3}{B_3} T_в$$

где  $T_1 = \frac{A_1}{B_1}$ ;  $T_2 = \frac{A_2}{B_2}$ ;  $T_3 = \frac{A_3}{B_3}$ .

Построенную модель, описывающую процесс теплообмена в системе жидкость - стенка предполагается использовать для определения структуры ячейки вычисления нейронной системы. Структура имитационной модели представлена на рисунке 3.

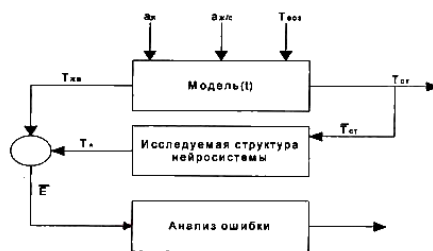


Рисунок 3 - Структура имитационной модели

### Внедрение нейронной сети для мониторинга технологических параметров.

Исследования проводились на основе модели сети с обратным распространением ошибки. Нейронная сеть реализована программной моделью нейронной сети с помощью программного продукта - Matlab. Была проведена серия экспериментов по обучению нейронной сети для определения температуры жидкости в комплексе с использованием данных температуры стенки комплекса. Обучение проводилось на основе временной последовательности температуры стенки. Исходными данными для экспериментов служили графики температур, снятые с объекта в разные периоды времени. Каждый массив данных представлен 300 значениями. Обоснованность выбора такого количества данных за разные промежутки времени вызвана требованием к обобщающей способности нейронной сети, а именно прогнозировать температуру жидкости при изменении внешних условий. При проектировании нейронной сети решены вопросы по определению размера сети, размера скрытого слоя, размера обучающей последовательности и размера ошибки. Для обеспечения обучения нейронной сети было проведено 12 экспериментов, в ходе которых изменялись количество скрытых слоев от одного до двух, количество нейронов в скрытых слоях от 30 до 100. На основании экспериментов выбрана оптимальная структура сети представленная на рисунке 4.

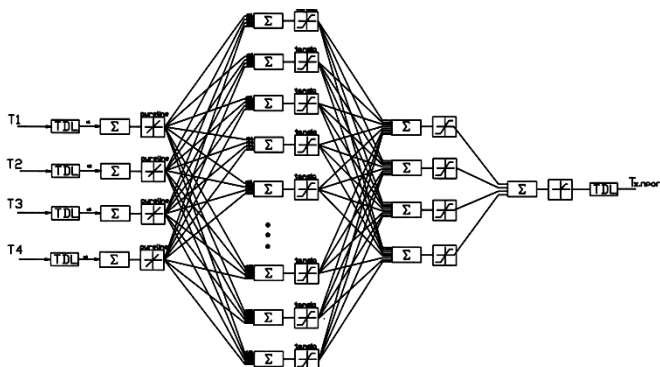


Рисунок 4 – Имитационная модель нейронной сети для контроля теплового режима комплекса в системе MATLAB

Наилучшие результаты при обучении нейронной сети были получены при использовании алгоритма LM со 100 нейронами в скрытом слое. Результаты тестирования нейронной сети показало совпадение измеренной и прогнозированной температуры жидкости с ошибкой не более 1%, что свидетельствует о надежной обобщающей способности нейронной сети.

### Литературы:

- 1 А.Н. Галушкин. Теория нейронной сети. – М.: Радиотехника, 2011
- 2 Kevin Swingler. Appling Neural Networks. A practical guide. Перевод Ю.П. Маслбоева. – М.: Радитехника, 2011

**А.В. Колесов, И.З. Сабиржанов, М.М. Касымбеков, О.В. Жирнова,  
Термодинамикалық функцияларды нейрожелілік бағалау негізінде "қазандық-турбина"  
энергетикалық кешенінің жылу режимін басқару жүйесін әзірлеу**

**Андатпа.** Жалғастыру. Бұл мақалада "қазандық-турбина" энергетикалық кешенін жедел басқару жүйесін пайдалану көзделіп отыр. Қазіргі уақытта интеллектуалды басқару көптеген инженерлік және өнеркәсіптік қосымшалар үшін кең таралған құрал болып отыр, ал сараптамалық жүйелерді зерттеу баяу қысқарады, ал нейрондық желілерді зерттеу ұдайы өсуде. Қосымшаларды нейрондық басқару деп сенімді басқару сигналдарын генерациялау үшін өте белгілі нейрондық желілер деп аталады.

**Түйін сөздер:** Модельдеуші алгоритмдер, нейрондық желі, реттеу жүйесі, оңтайландыру, имитациялық модель, қазандық, турбина.

**A. Kolesov, I. Sabirzhanov, M. Kasymbekov, O. Zhirnova  
Development of thermal management system of the power complex "boiler-turbine" on the basis of neural  
network evaluation of thermodynamic functions**

**Annotation.** This article assumes the use of a system of operational control of the energy complex "boiler-turbine". At present, intelligent management becomes widespread tool for many engineering and industrial applications as well as research on expert systems is slowly declining and research on neural networks steadily increase. Neural control of the application is called completely certain neural networks for generating valid control signals.

**Keywords:** Modeling algorithms, neural network, control system, optimization, simulation model, boiler, turbine.

УДК 681.51.622.765

**Ш.К. Кошимбаев, Ж.С. Лукманова, Ш.А. Әуелбек, А.М. Искакова**  
*Научный руководитель: Ш.К. Кошимбаев – к.т.н., ассистент-профессор  
кафедры «Автоматизации и управления»  
Казахский национальный исследовательский технический университет  
имени К.И.Сатпаева, Казахстан, г. Алматы  
azeshova@mail.ru*

**ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ПРОЦЕССА ФЛОТАЦИИ, КАК ОБЪЕКТА  
АВТОМАТИЗИРОВАННОГО УПРАВЛЕНИЯ**

**Аннотация.** *Статья посвящена описанию процесса флотации, как объекта автоматизированного управления. В данной работе уделяется внимание пенной флотации как наиболее часто используемых способов разделения сульфидных руд в перерабатывающей промышленности. Представлен анализ процессов, протекающих во флотационных машинах. Рассмотрены основные входные, выходные параметры, а также возмущающиеся воздействия. В статье используются статистические характеристики описания пенной флотации как объекта автоматизированного управления. Для поддержания входных и выходных параметров на заданном уровне необходимо автоматизировать систему управления процессом флотации. Для управления и визуализации, диагностики и слежения за процессом на централизованном пункте управления используется платформа Experion PKS.*

**Ключевые слова:** *пенная флотация, технология флотации, программный комплекс Experion PKS.*

**Введение.** Флотация – это процесс обогащения полезных ископаемых, основанный на избирательном прилипании частиц минералов в водной среде к воздушным пузырькам. Пенной флотацией называется процесс, при котором гидрофобные (не смачиваемые водой) частицы полезных минералов прилипают к вводимым в пульпу пузырькам воздуха и поднимаются с ними кверху, образуя на поверхности пульпы обогащенный пенный слой, а гидрофильные (смачиваемые водой) частицы породы остаются взвешенными в пульпе и направляются в камерный продукт. Пенный слой отделяется от пульпы и, таким образом, происходит разделение минералов. В основе процесса флотации лежит свойство избирательного закрепления обработанных флотационными реагентами минеральных частиц

на воздушных пузырьках. Действие реагентов направлено на повышение флотационной активности у одних частиц и понижение ее у других. В результате на поверхности пульпы образуется минерализованная пена, которая затем отправляется на переработку. Основным технологическим оборудованием являются флотационные машины [1].

На флотацию поступает пульпа, характеризующаяся рядом свойств, определяющих ее поведение во флотационной камере. Эти свойства определяются как минералогическим составом, так и предшествующей обработкой в процессах дробления, измельчения, а также в контактных чанах. Можно выделить, по крайней мере, несколько десятков факторов, влияющих на процесс флотации [2].

Процесс флотации как объект управления изображён на рисунке 1.

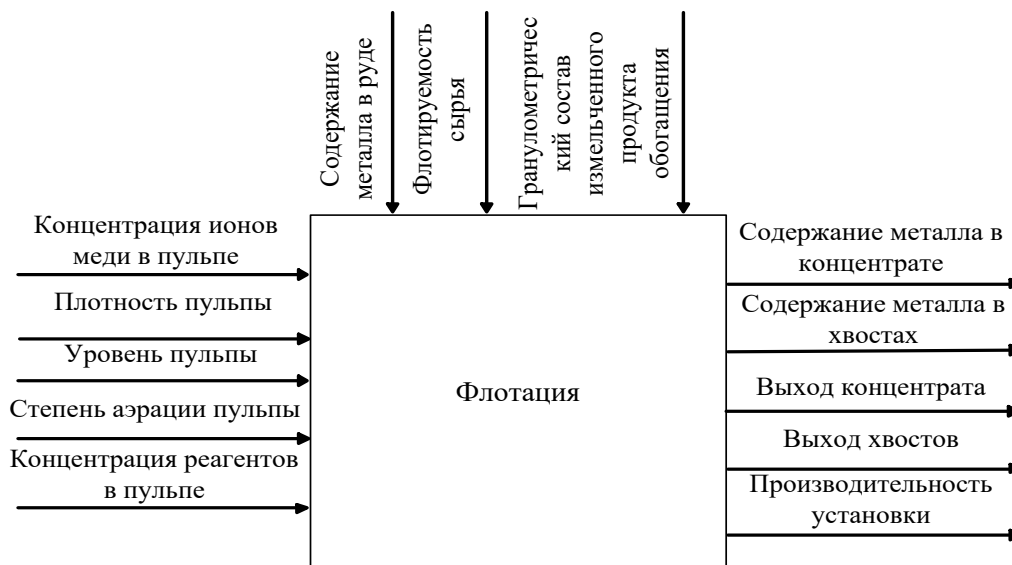


Рисунок 1 - Процесс флотации как объект автоматизации

Анализ процессов, протекающих во флотомашинах, позволяет выделить основные входные, выходные параметры, а также возмущающие воздействия.

Входными параметрами являются: плотность пульпы, концентрация ионов меди в пульпе, расход ксантогената, расход медного купороса, расход сжатого воздуха, уровень пульпы, степень аэрации пульпы.

Возмущающими воздействиями являются:  $\alpha$  - содержание металла в руде, флотируемость сырья, гранулометрический состав измельченного продукта обогащения.

Выходными параметрами являются:  $\beta$  - содержание металла в концентрате,  $\gamma$  - содержание металла в хвостах, производительность установки, выход концентрата, выход хвостов. В качестве выходных могут быть приняты показатели, представляющие собой более сложные функции, вычисляемые по простым показателям. Такой (1) функцией является извлечение:

$$\epsilon = \frac{\alpha - \gamma}{\beta - \gamma} \cdot \frac{\beta}{\alpha} \quad (1)$$

В процессе работы эти параметры меняются и представляют собой стационарные случайные функции. Входные параметры могут изменяться значительно. В связи с этим выходные параметры при ручном управлении также изменяются.

Получить статические характеристики процесса флотации очень трудно и возможно благодаря, главным образом, применению статистических методов.

На ряде обогатительных фабрик статистическим путем были получены уравнения, связывающие выходные параметры процесса с входными параметрами. Для простейших показателей процесса — содержания металла в хвостах и в

концентрате — уравнения связи в рабочем диапазоне изменения аргументов являются линейными. Для сложных показателей (типа извлечения) связи имеют в большинстве случаев экстремальный характер. Наиболее полно описывают процесс флотации уравнения множественной корреляции [3].

Математические модели корреляционного анализа в форме коэффициентов имеют ограниченные аналитические возможности. Для этих целей используются модели регрессионного анализа. Линейная модель (уравнение) регрессионного анализа может быть представлена в виде (2):

$$y = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + \dots + b_nx_n \quad (2)$$

где  $y$  — результирующий показатель,

$x_1, x_2, \dots, x_n$  — факторные модели,

$b_0, b_1, b_2, \dots, b_n$  — коэффициенты регрессии.

Для поддержания входных и выходных параметров на заданном уровне необходимо автоматизировать систему управления процессом флотации. Структурная схема системы Experion PKS приведена на рисунке 2.

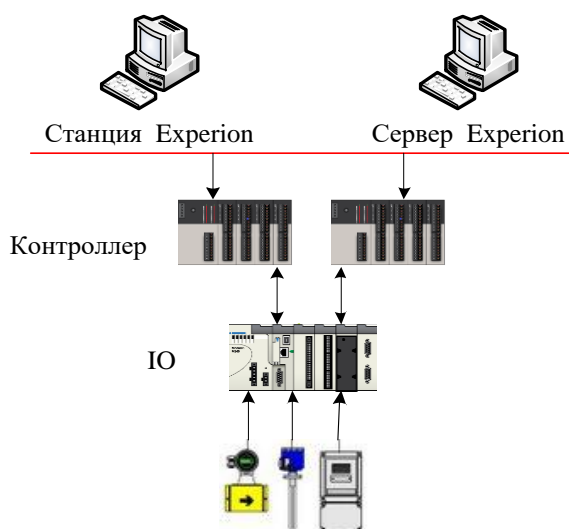


Рисунок 2 - Схема системы Experion PK

Для управления и визуализации, диагностики и слежения за процессом на централизованном пункте управления, обеспечивающем быстрый доступ ко всем данным и позволяющем производить глобальные настройки, используется платформа Experion PKS, которая представляет собой многоуровневую архитектуру для решения комплексных задач от сбора и обработки информации до оптимизации режимов работы технологических процессов [4].

Программный комплекс включает в себя режим разработки АСУ и режим исполнения (реального времени). Распределённая система управления построения на стандарте OPC – OLE for Process Control (механизм связывания и внедрения объектов для сбора данных и управления в системах промышленной автоматизации), которая является наиболее общим способом организации взаимодействия между различными источниками и приемниками данных, такими как: устройства, базы данных и системы визуализации информации о контролируемом объекте автоматизации. Применение отказоустойчивой промышленной сети

(FTE) обеспечивает возможность подключения всех узлов управления, но при этом обладает рядом характеристик, позволяющие обеспечить высокий уровень надежности и безопасности, а также подключения оборудования сторонних производителей. При подключении полевых устройств через цифровые интерфейсы снижается не только погрешность измерительного канала, но и обеспечивается получение расширенной информации [5].

#### **Литературы:**

1. Подоляк М.В. Автоматизация процесса флотации золотосодержащих сульфидных руд // Молодежь и наука: Сборник материалов VIII Всероссийской научно-технической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, посвященной 155-летию со дня рождения К.Э. Циолковского [Электронный ресурс]. - Красноярск: Сибирский федеральный ун-т, 2012. URL: <http://conf.sfukras.ru/sites/mn2012/section03.html>
2. Троп А. Е., Козин В. З., Прокофьев Е. В. Автоматическое управление технологическими процессами обогатительных фабрик: Учебник для вузов. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Недра, 1986.
3. Yueying Zhu, Qiuping A.Wanga, Wei Lib, Xu Caib. Analytic uncertainty and sensitivity analysis of models with input correlations // Physica A: Statistical Mechanics and its Applications // Volume 494, 15 March 2018, P. 140-162.
4. Парьев Г.В. Централизованная система управления технологическими объектами на базе единой операторной ООО «Лукойл-Волгограднефтепереработка» / Г.В. Парьев. Автоматизация в промышленности. – №7. – 2015 41-47 с.
5. Sh Koshimbayev, Z Lukmanova. Analysis of the current state of control problems of the flotation enrichment process using artificial intelligence approaches // The 16th INTERNATIONAL SCIENTIFIC CONFERENCE INFORMATION TECHNOLOGIES AND MANAGEMENT 2018 April 26-27, ISMA University, Riga, Latvia, P. 55-56.

**Ш.К. Кошимбаев, Ж.С. Лукманова, Ш.А. Әуелбек, А.М. Исакаова**

#### **Автоматтандырылған басқару объектісі ретінде флотация үрдісін ұсыну**

**Андапта.** Флотация үрдісінің технологиялық үрдістерін бақылаудың реттелетін жүйесі максималды тиімділікке қол жеткізуді жеңілдететін компоненттерді алуды, сығылуды және қоқыстарды жоюды қамтамасыз етеді. Бұл өнім сапалы өнімнің және персоналға қызмет көрсететін жұмысын жетілдіруге көмектеседі.

**Түйін сөздер:** көбік флотациясы, флотациялық технология, Experion PKS бағдарламалық пакеті.

**S. Koshimbaev, Z. Lukmanova, Sh. Auyelbek, A. Iskakova**

#### **Presentation of the flotation process as an object of automated control as an object of automated control**

**Summary.** Reviewed flotation process control system solves the problem of ensuring maximum efficiency of extraction of useful components, reducing waste and losses. These measures lead to an improvement in the quality of the products and the working conditions of the staff.

**Keywords:** foam flotation, flotation technology, software complex Experion PKS.

УДК: 665.725

**Д.Е. Лоенко, А.П. Чагай, И.О. Рауханов**

*Научный руководитель – О.В. Жирнова, доктор философии (PhD), сениор-лектор  
кафедры «Автоматизация и управление»*

*Казахский национальный исследовательский технический университет им.К.Сатпаева,  
Казахстан, Алматы  
lde97@mail.ru, oxykzh@gmail.com*

#### **РАЗРАБОТКА МОДЕЛИРУЮЩИХ АЛГОРИТМОВ ОБЪЕМНОГО ДОЗИРОВАНИЯ КОМПОНЕНТОВ БЕТОННОЙ СМЕСИ И ОЦЕНКА ТОЧНОСТИ ИМИТАЦИОННОЙ МОДЕЛИ**

**Аннотация.** Статья посвящена актуальной проблеме автоматизации процесса объемного связанного дозирования многокомпонентных смесей при производстве бетона.



*Основной задачей, которую необходимо решить при автоматизации технологического процесса приготовления компонентов бетона с заданными технологическими свойствами, является задача подбора оптимального состава компонентов с высокой точностью. Развитие вычислительной техники и появление профессионального математического программного обеспечения как Matlab, LabView, позволили реализовать интересное исследование по компьютерному моделированию процесса дозирования.*

**Ключевые слова:** *Моделирующие алгоритмы, дозирование бетона, система регулирования, оптимизация, имитационная модель, бетонная смесь, оценка точности.*

Эффективность управления производством в современных условиях в значительной мере определяется наличием методов и технических средств управления качеством продукции на всех стадиях технологического процесса. Задачи управления качеством продукции, оптимизации технологических процессов решаются на базе комплексной автоматизации производства, широкого внедрения систем и средств автоматизации. Совершенствование, автоматизация и оптимизация технологических процессов дозирования сыпучих материалов определяются за счет повышения качества управления ими. Системы управления дозированием сыпучих материалов используются на этапах управления ходом технологических процессов, для регламентации подачи исходного сырья в технологические аппараты, для дозирования количества готовой продукции, при подготовке к выполнению операций аналитического контроля, и в других случаях. В этой связи представляется необходимым исследование и анализ объекта автоматизации, существующих и необходимых методов контроля показателей качества исследуемой продукции и разработка на основе полученных результатов системы управления процессом объемного дозирования с учетом определения в потоке физико-механических свойств. В производственных условиях для оценки эффективности смешивания применяют количественные критериальные показатели равномерности распределения определяющего компонента либо индикатора, включенного в состав смеси. Техническая задача процесса смешивания компонентов смеси определяется требованиями равномерности распределения каждого из составляющих в объеме любой пробы в количестве, определяемом рекомендациями рецепта. Применяемые способы количественной оценки однородности состава смеси по определяющему компоненту. Экспериментами установлено, что с увеличением количества компонентов смеси, условия смешивания для достижения однородности ухудшаются. При одинаковой зернистости и соотношением объемов двух компонентов существует линейная зависимость. Оптимальная по качеству смесь осуществляется при  $kt = 3$ , а неудовлетворительная при  $kt = 1,8$ . На рисунке 1 представлена структурная схема выбранных параметров технологической системы управления процессом дозирования. Выходной величиной процесса дозирования является массовый выходной поток из дозатора ( $Y_2$ ), который контролируется весовым датчиком. Входной величиной является угловая скорость вращения барабана дозатора ( $X_2$ ), которая пропорционально влияет на выходную величину, возмущающим воздействием процесса дозирования является объемная масса ( $Z_1$ ) и размеры частиц ( $Z_2$ ). Основываясь на выше приведенных фактах делаем вывод, что входными переменными процесса смешивания являются: время смешивания ( $X_4$ ), загрузка ингредиентов в рабочий объем аппарата ( $X_5$ ), угловая скорость рабочих органов смесителя ( $X_6$ ), ввод жидких ингредиентов ( $X_7$ ); выходными переменными процесса являются: степень однородности смеси ( $Y_4$ ), концентрация индикатора в выборке смеси ( $Y_5$ ), производительность смесителя ( $Y_6$ ), расход электроэнергии смесителя ( $Y_7$ ); возмущающими переменными являются: влажность ингредиентов ( $Z_3$ ), разность плотностей ингредиентов ( $Z_4$ ), различие размеров смешиваемых ингредиентов ( $Z_5$ ).

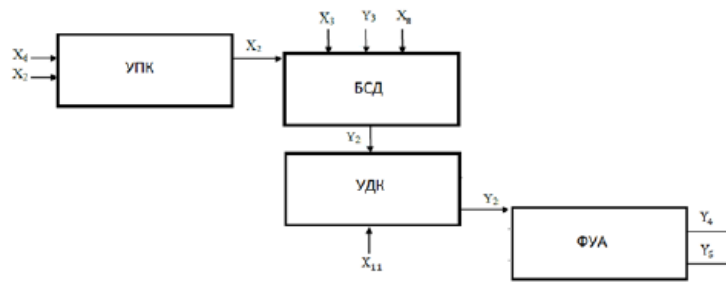


Рисунок 1 – Структурная схема выбранных параметров технологической системы управления процессом дозирования

Экспериментально исследована зависимость входных и выходных переменных между собой. Сделана зависимость между временем смешивания и угловой скоростью рабочих органов. В результате проведенных исследований установлено, что при изменении загрузки смесителя от 2 до 6 т/ч осевая скорость перемещения продукта не изменяется. Коэффициент заполнения смесительной камеры увеличивается пропорционально загрузке смесителя, коэффициент неоднородности смеси принимает минимальное значение при 1 т/ч. Удельный расход электроэнергии уменьшается с увеличением загрузки и при 5 т/ч. имеет наименьшее значение. Это достигается, измерением влажности наполнителей в расходных бункерах и всех материалов в смесителе в течение цикла смешивания и таким образом, определяется точное количество воды и наполнителей, которые будут добавлены, чтобы достигнуть желательного содержания влажности и выдерживания пропорций после смешивания в миксере. Разработанная система автоматического дозирования воды входит в состав системы приготовления бетонных (растворных) смесей и предназначена для контроля над уровнем влажности конечной смеси и достижение самого высокого уровня возможной точности дозирования (правильного выдерживания пропорций наполнители – цемент и водоцементного соотношения). Мнемосхема данной системы представлена на рисунке 2.

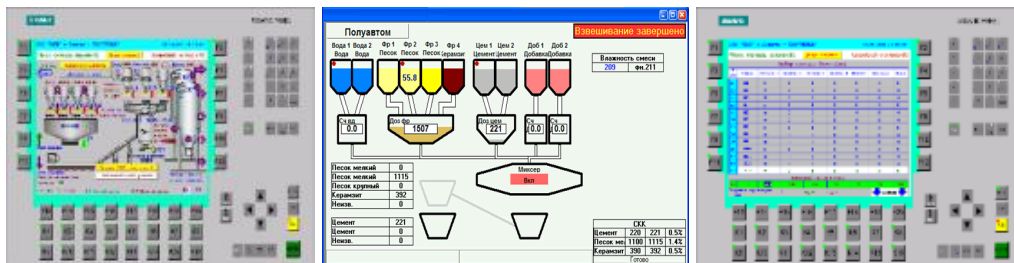


Рисунок 2 – Мнемосхема система автоматического дозирования компонентов бетонной смеси и выбор рецептуров

При приготовлении смеси осуществляется предварительное увлажнение, при этом вместе с водой через расходомер поступают добавки, которые под давлением создаваемым насосом добавок замешиваются вместе с водой и через коллектор и центробежные форсунки (в которых происходит дробление на капли небольшого диаметра) большего выходного сечения впрыскиваются в бетоносмеситель. Расход воды, температура смеси и график изменения влажности рисунок 3 отображается на мониторе.

При разработке модели на стадии дозирования рассматриваются задачи моделирования, которые выполняются по созданной методике. В задачи исследования имитационной модели управления процессом ДМК входят [6]:

1. Экспериментальное исследование имитационной модели управления процессом дозирования, где осуществляется стабилизацию промежуточной координаты с помощью

контуров управления приводами УПК и УДК с законом регулирования ПИД – контроллера чтобы повысить однородность содержимого смеси за счет управления режимом движения.

2. Определение статических характеристик бункера по каналам «уровень смеси – скорость привода дозатора» и «уровень продукта – скорость привода загрузочного конвейера» и влияние на уровень продуктов действие случайных параметров возмущений как со стороны изменения скорости приводов питателя и объемного дозатора, так и со стороны изменения физико-механических свойств смеси.

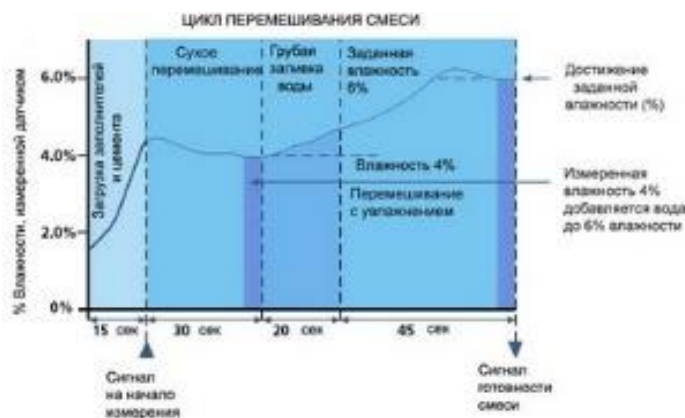


Рисунок 3 – График изменения влажности

Для решения задачи, принятые следующие допущения: модель, состоит из абсолютно твердых частиц, разных фракции и имеет неправильную геометрическую форму, находящихся во взаимном контакте. Для моделирования правильных дискретных частиц МК приняли математическую модель скорости истечения, где учитывается другие факторы возмущения как угол внешнего трения, коэффициент внутреннего трения и коэффициент сыпучести. Результаты моделирования соответствуют моделью частиц. При исследовании системы «дозатор-привод-система управления» методами имитационного моделирования вместо производительности рассматривается расход смеси на входе ( $q_1$ ) и выходе бункера дозатора ( $q_2$ ), зависящий от скоростей приводов питателя и дозатора ( $\omega_1$  и  $\omega_2$ ):

$$\begin{aligned} \omega_{1зад} &= f_1(q_1, q_2), \omega_{2зад} = f_2(q_1, q_2), \\ \omega_1 &= F_1(e_1), \omega_2 = F_2(e_2), \\ e_1 &= \omega_1 - \omega_{1зад}, e_2 = \omega_2 - \omega_{2зад}, \\ F_3(Q_{зад}) &= \omega_{1зад} - \omega_{2зад}, \end{aligned}$$

В процессе движения частиц, плотность остается постоянной. В начале движения из отверстия бункера, часть опоры внутри бункера теряется, следствием чего является изменение давления внутри смеси. Насыпная плотность вследствие разрыхления уменьшается, приближаясь к минимальному значению. В процессе истечения, может или расширяться, или сжиматься в зависимости от начальной плотности в соответствии с давлением, действующим на отдельные ее частицы. Если в процессе движения насыпная плотность остается постоянной, это равносильно не сжимаемости.

Модель системы управления процессом дозирования представляет многоблочную структуру [1, 2, 3]. Количество блоков соответствует числу компонентов в процессе в среде моделирования «Matlab simulink» на рисунке 4. С помощью имитационного моделирования осуществляется предварительная проверка точности порции в процессе объемного дозирования для различных видов и физико-механических свойств смеси с построением количественных зависимостей с учетом параметров электротехнического комплекса и свойств дозируемых частиц, представленных на рисунке 5. На основе проведенного анализа существующих схем дозаторов сыпучих материалов установлено, что для технологического

процесса дозирования с неправильной структурой формы наиболее перспективными являются дозаторы дискретного действия.

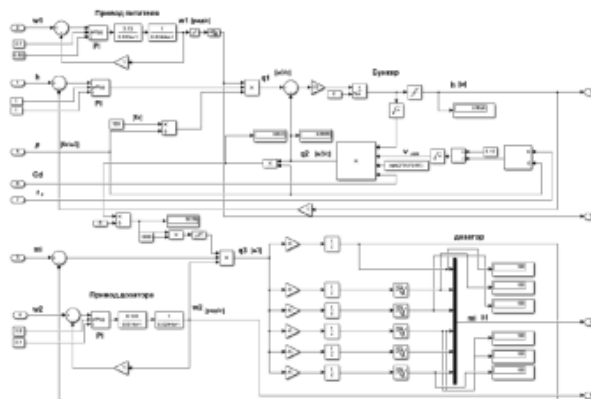


Рисунок 4 – Имитационная модель процесса объемного дозирования в Simulink MATLAB

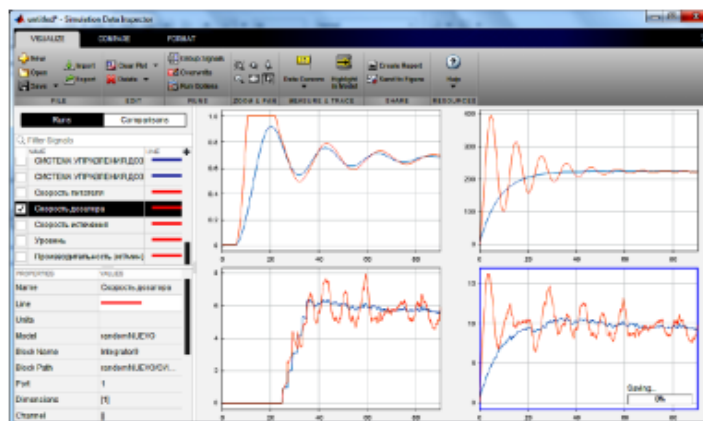


Рисунок 5 – Визуализация результатов симуляции в Simulink из пакета MATLAB (Simulation Data Inspector)

Установлена зависимость физико-механических свойств от характеристики конструкции бункера и сил напряжений. Параметры, которые помогли найти адекватные коэффициенты для создания имитационной модели. Разработана математическая имитационная модель процесса дозирования, позволяющая исследовать влияние на качество получаемого продукта уровень действия внешних возмущений как со стороны изменения скорости приводов питателя и дозатора, так и со стороны изменения физико-механических свойств. Управляющие функции автоматизированной системы управления дозированием заключаются в стабилизации значений уровня материала в бункере и коррекции скорости подачи смеси в питатель и дозатор.

#### Литературы:

1 Сантос М.Р, Благовещенская М.М. Система автоматизации процессом управления объемным дозированием с использованием нейронных сетей. Общеуниверситетская студенческая конференция студентов и молодых ученых "День науки" Сборник материалов конференции: в 6 частях. 2017. С. 267-271

2 Ramos A., M.M.; Castaño C., J.J. Almacenamiento de café tostado y molido en atmosferas de nitrogeno y gas carbonico. Cenicafe 55(1): 5-15.2004

3 Ramirez Mercedez, Fabricio Garelli, Ariel Dominguez, Modesto Angulo. Simulacion de un algoritmo para controlar el nivel en tolva ante la alimentacion discontinua de caña. Revista iberoamericana de automatica e informatica industrial, Vol. 6 № 3, Julio 2009, pp. 54-60.

**Д.Е. Лоенко, А.П. Чагай, И.О. Рауханов, О.В. Жирнова**

**Бетон қоспасының компоненттерін көлемді мөлшерлеудің модельдеуші алгоритмдерін әзірлеу және имитациялық үлгінің дәлдігін бағалау**

**Андатпа.** Мақала бетонды өндіру кезінде көп компонентті қоспаларды көлемді байланысты мөлшерлеу процесін автоматтандырудың өзекті мәселесіне арналған. Берілген технологиялық қасиеттері бар бетон компоненттерін дайындаудың технологиялық процесін автоматтандыру кезінде шешілуі қажет негізгі міндет жоғары дәлдікпен компоненттердің оңтайлы құрамын таңдау міндеті болып табылады. Есептеу техникасын дамыту және Matlab, LabView сияқты кәсіби математикалық бағдарламалық қамтамасыз етудің пайда болуы дозалау процесін компьютерлік моделдеу бойынша қызықты зерттеуді іске асыруға мүмкіндік берді.

**Түйін сөздер:** Модельдеуші Алгоритмдер, бетонды мөлшерлеу, реттеу жүйесі, оңтайландыру, Имитациялық модель, бетон қоспасы, дәлдікті бағалау.

**D. Loyenko, A. Chagay, I. Rauhanov, O. Zhirnova**

**Development of modeling algorithms for volumetric dosing of concrete mix components and evaluation of simulation model accuracy**

**Annotation.** The article is devoted to the actual problem of automation of the process of volumetric coherent dosing of multicomponent mixtures in the production of concrete. The main task that must be solved when automating the technological process of preparation of concrete components with specified technological properties is the task of selecting the optimal composition of components with high accuracy. The development of computer technology and the emergence of professional mathematical software such as Matlab, LabView, allowed to implement an interesting study on computer modeling of the dosing process.

**Keywords:** Modeling algorithms, concrete dosing, control system, optimization, simulation model, concrete mix, accuracy evaluation.

УДК 681.5

**М.А. Машанов, М.Р. Саттаров**

*Научный руководитель – О.И. Ширяева, ассоциированный профессор, кандидат технических наук*

*Казахский национальный исследовательский технический университет им.К.Сатпаева,*

*Казахстан, Алматы*

*mans2806@mail.ru*

## **СИСТЕМА АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ БАЛАНСИРУЮЩИМ РОБОТОМ-МАНИПУЛЯТОРОМ**

**Аннотация.** В рамках данной статьи был собран рабочий прототип балансирующего робота манипулятора на базе конструктора Makeblock Ultimate 2.0. Основным отличием балансирующего робота по сравнению со стандартным подвижным манипулятором на четырехколесном шасси является более сложная система балансирования: в данном случае имеется всего лишь два колеса, каждое из которых регулируется собственным мотором. Преимуществом робота выбранной нами конструкции является меньшие габариты итоговой конструкции по сравнению с аналогом на четырехколесном шасси. Для реализации данного робота предполагается использование светочувствительного и эхо-датчиков, а также системы с регулированием грузом для создания баланса в зависимости от массы поднимаемого груза. Кроме того, двухколесная основа гораздо лучше способна входить в повороты во время передвижения.

**Ключевые слова:** Робот, манипулятор, система управления, система балансирования.

В настоящее время особую важность имеет разработка систем автоматического управления роботами. Связано это с эффективностью использования роботов в самых

различных отраслях в силу того, что робот способен к выполнению монотонной работы, а также не требует отдыха. Кроме того, использование роботов обеспечивает безопасность жизни и здоровья людей, особенно когда речь идет о выполнении опасной работы. Это обуславливает тот интерес, который проявляют разработчики систем автоматического управления роботами к различным новым конструкциям роботов.

В данной работе представлены результаты проектирования системы управления роботом-манипулятором, собранного авторами на базе конструктора Makeblock Ultimate 2.0 (рисунок 1).

Основные элементы робота:

1) Каркас – это основа робота, на котором держится вся конструкция.

2) Питание – любой подходящий источник энергии, нужной для работоспособности.

Робот, представленный в данной статье, питается от шести батареек АА 1.2В.

3) Микроконтроллер – электронное устройство управления. Представляет собой менее мощную версию микропроцессора, обладающую памятью, устройствами ввода-вывода, таймерами и тд.

4) Исполнительный механизм, в частности, двигатели, устройства преобразования электрической или же любой другой энергии в механическую.

5) Датчики – чувствительные элементы, передающие на контроллер информацию о внешней среде. Особенно важны для подвижных роботов, позволяя им вовремя идентифицировать и обойти либо же устранить с помощью манипулятора препятствие на пути движения.

Основными тремя характеристиками робота являются: степень свободы, грузоподъемность и точность.

Степень свободы – это число независимых переменных, которые однозначно отвечают за подвижность робота. Зачастую степень свободы робота зависит от количества моторов: количество моторов – это число степеней свободы. К примеру, у робота, собранного в рамках данного дипломного проекта, имеется два мотора: других отвечают за каждое колесо робота, позволяя ему осуществлять перемещение.

Грузоподъемность определяет максимальную массу, которую способен поднять робот.

Точность характеризует выполнение заданного действия с наименьшей погрешностью. Особые требования к точности предоставляют к роботам, осуществляющим чрезвычайно тонкую работу, где небольшая неточность способна серьезно влиять на качество конечного продукта [1]. Допустим, роботу-погрузчику возможно поставить переносимый контейнер на пару сантиметров левее от нужной точки. Тогда как робот, отвечающий за установку smd компонентов на печатную плату, при отклонении на пару сантиметров, может принести вред плате, и smd компонентам.

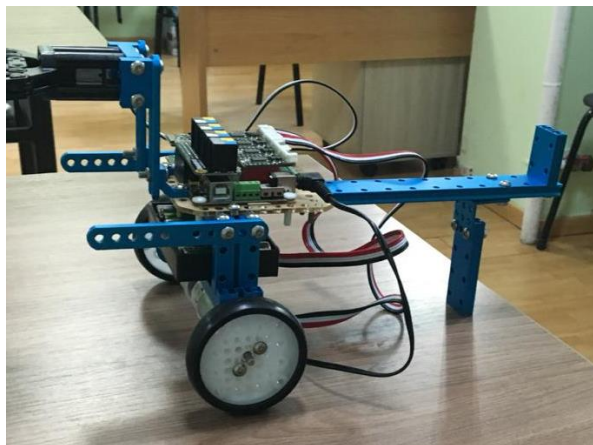


Рисунок 1 – Реализованный оригинальный проект балансирующего робота-манипулятора

Представленный на рисунке 1 робот представляет собой робот-манипулятор на балансирующем шасси. Использование балансирующего шасси способствует уменьшению габаритов робота без потери подвижности и улучшенному вхождению в повороты. В таблице 1 приведена спецификация робота [2].

Таблица 1 – Спецификация робота

Материал	Анодированный алюминий
Главная контрольная панель	ATMEGA2560-16AU
Датчики	Эхо-датчик, Световой датчик, гироскоп
Модули движения	2 двигателя постоянного тока
Поддерживаемое ПО	mBlock 3 (ПК), Makeblock App (IOS)
Возможные языки программирования	Scratch, Arduino
Питание	6 батарей размера AA
Тип связи	USB, Bluetooth

Главная сложность создания робота на балансирующем шасси заключается в необходимости обеспечения баланса конструкции. Это усложняется наличием самого манипулятора, т.к. хорошо отрегулированная балансировка робота без груза может быть нарушена грузом, который поднимает манипулятор. В таком случае необходимо создание системы регулирования баланса, представляющей собой некий балласт, перемещающийся по хвостовику робота в зависимости от массы подобранного груза, меняя таким образом точку приложения этого самого балласта, который будет уравнивать конструкцию. В исходном положении без груза балласт будет находиться в самом начале хвостовика.

На рисунке 2 изображена схема САУ робота-манипулятора. Здесь:

- РО – регулирующий орган.
- УН – усилитель напряжения.
- Д – двигатель.
- П – потенциометр.
- ДП – датчик-преобразователь.

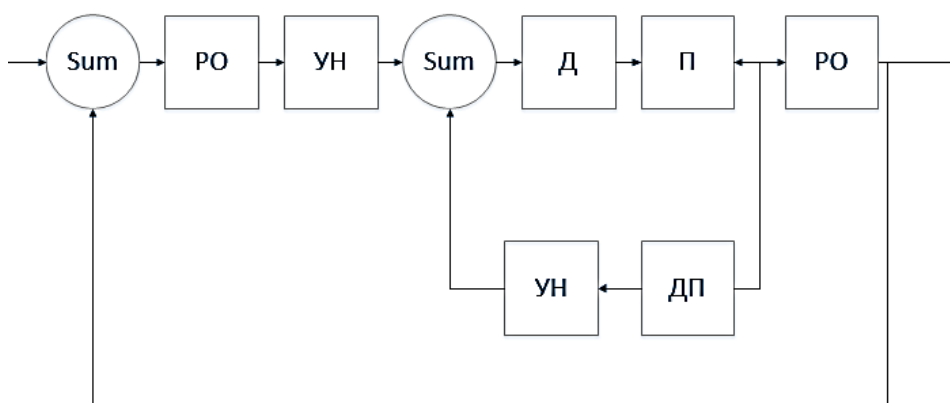


Рисунок 2 – Схема САУ робота-манипулятора

На основе разработанной схемы САУ роботом-манипулятором были получены результаты моделирования робота-манипулятора в различных режимах.

**Литературы:**

1 Филиппов С.А. Уроки Робототехники. – Москва, Лаборатория знаний, 2017. – С. 44-84.

**М.А. Машанов, М.Р. Саттаров**

### **Теңгеруші Робот-манипуляторды автоматты басқару жүйесі**

**Андатпа.** Осы мақала шеңберінде Makeblock Ultimate 2.0 конструкторының негізінде теңдестіруші Робот манипулятордың жұмыс прототипі жиналды. Төрт доңғалақты шассидегі стандартты жылжымалы манипулятормен салыстырғанда теңгеруші роботтың негізгі айырмашылығы неғұрлым күрделі теңгеру жүйесі болып табылады: бұл жағдайда әрқайсысы өз моторымен реттелетін тек екі доңғалақ бар. Біз таңдаған конструкцияның роботтың артықшылығы төрт дөңгелекті шассиге аналогпен салыстырғанда қорытынды конструкцияның аз габариттері болып табылады. Осы роботты іске асыру үшін жарық сезгіш және эхo-датчиктерді, сондай-ақ көтерілетін жүктің салмағына байланысты балансты жасау үшін жүкті реттейтін жүйені пайдалану болжанады. Сонымен қатар, екі дөңгелекті негіз қозғалыс кезінде бұрылысқа кіре алады.

**Түйін сөздер:** Робот, манипулятор, басқару жүйесі, теңгеру жүйесі.

**M. Mashanov, M. Sattarov**

### **Automated control system for a balancing robotic arm**

**Summary.** As part of this article, a working prototype of the balancing robot of the manipulator based on the Makeblock Ultimate 2.0 designer was assembled. The main difference between the balancing robot compared to the standard mobile manipulator on a four-wheel chassis is a more complex balancing system: in this case, there are only two wheels, each of which is regulated by its own motor. The advantage of the robot of the chosen design is the smaller dimensions of the final design compared to the analog on the four-wheel chassis. For the implementation of this robot is supposed to use light-sensitive and echo sensors, as well as a system with load control to create a balance depending on the weight of the lifted load. In addition, the two-wheeled base is much better able to enter the turns during movement.

**Keywords:** Robot, manipulator, control system, balancing system.

УДК 621.1.016.7

**Муханов Б.К., Ибрашева А.Т., Искакова Г.Т.**

*Қ. Сәтбаев атындағы «Қазақ ұлттық зерттеу техникалық университеті»,  
Алматы қ., Қазақстан  
iskakova.gulmira00@mail.ru*

## **ТЕРМОДИНАМИКАЛЫҚ КӨРСЕТКІШТЕР НЕГІЗІНДЕ ЖЫЛУ ӨНДІРУ ҚОНДЫРҒЫЛАРЫН ТИІМДІ ПАЙДАЛАНУ МӘСЕЛЕСІ**

**Түйіндемe.** Осы жұмыста ЖЭО жылу өндіретін жабдықтарының тиімділігін арттыру тақырыбына жүргізілген зерттеулерге арналған мақалаларға шолу, энергетикалық және эксергетикалық талдауға салыстырулар орындалып, ақпараттық технологияларды тиімділікті арттыруда қолдану жетістіктері көрсетілген.

**Түйін сөздер:** жылуэнергетикалық жабдықтар, тиімділік, оперативті өңдеу, эксергетикалық талдау, интеллектуалды технологиялар, термодинамикалық деректер.

Энергия өндірісінің тиімділігін арттыру әрқашан энергетика саласындағы зерттеулердің басым бағыты болып табылады. Экономиканың құлдырауы, нарықтық қатынастарға көшу энергетика саласының дамуына кері әсерін тигізеді, өндірістік қорларды толығымен жаңартуға мүмкіндік бермейді. Электр станциясында қолданылатын жабдықтардың өтелімі өте жоғары, олар моральдық және физикалық тұрғыдан ескірген және экономикалық және экологиялық сипаттамалары төмен. Қазіргі таңда қолданыстағы электр станцияларының және олардың жабдықтарының жұмысын жақсартуға қызығушылық артып келеді.

Энергияны өндіруші, жеткізуші және энергия тұтынушыны қамтитын энергиямен жабдықтау кешенінің құрамындағы ЖЭО - та орнатылған бу қазандықтары, турбиналық қондырғылар өндіруші жабдықтың айтарлықтай үлесін алады.

ЖЭО жұмысының тиімділігі жабдықтың пайдаланылуы кезіндегі үнемділігі, сенімділігі және ұзақ мерзімділігін көрсететін әртүрлі техникалық - экономикалық көрсеткіштермен



сипатталады. Техникалық – экономикалық көрсеткіштер белгілі бір сыртқы жағдайлардың әсері кезінде, болжамды сыртқы жағдайлар кезінде, ақауларды жою кезінде белгілі бір өткен уақыт кезеңі үшін анықталады, ЖЭО – ның нақты, номиналды, нормативтік, болжанған жұмысын сипаттайды.

ЖЭО тиімділігін арттыру мәселесі бойынша осы тапсырманың түрлі қырынан зерттеулер жүргізілді. Мысалы, салыстырмалы талдау [1] ЖЭО-ның толық жүктемемен жұмыс істеуі жартылай жүктемемен жұмыс істегенге қарағанда тиімділікті арттыратынын көрсетеді.

ЖЭО-ның тиімділігін арттыру үшін көптеген зерттеулер бұған ЖЭО-ның жабдықтарының құрамы мен жұмыс режимдерін оңтайландыру есептерін шешу арқылы [2,3], сонымен қатар қазандық жабдықтарын және турбиналық генераторлар жұмысын оңтайландыру арқылы қол жеткізуге болатындығын көрсетеді.

Әртүрлі көрсеткіштер, коэффициенттер және т.б. негізінде жылуэнергетикалық жабдықтардың тиімділігін бағалаудың көптеген әдістері бар.

Бірнеше мақалаларда энергетикалық тиімділікке талдау [4], жылу өндіруші қондырғылардың эксергетикалық талдауы орындалған, электр станцияларының тиімділігін талдауда тек қана энергияны сақтау қағидасына негізделген [5] дәстүрлі тәсілдің кемшіліктері көрсетілген. Электр станцияларының тиімділігіншығындарға қарамастан тек қана техникалық негіздебағалау эксергетикалық талдауға алып келеді, ол шынайы техникалық тиімділікті есептеуге қабілетті және оның артықшылығы болып табылады. Бұл жұмыста жасалған талдау энергетикалық тиімділік бойынша алдыңғы қатарлы орындарды иеленген жылу өндіруші қондырғылар эксергетикалық қатынаста ең үздік болып табылмайтынын көрсетеді.

Эксергетикалық талдау әдісі классикалық жылулық әдіске қарағанда дәл болатын эксергетикалық баланс негізінде түрлі энергетикалық жүйелерді салыстыруға мүмкіндік береді[6, 7,8].

Кешеннің тиімділігін бағалау үшін негізгі шама техникалық-экономикалық көрсеткіш болып табылатыны белгілі [9], ол келесі параметрлер бойынша анықталады:1-ЖЭО эксергетикалық ПӘК-і; 2 - ЖЭО толық - салыстырмалы ПӘК-і; 3-электр энергиясын өндіруге отынның меншікті шығыны (ПӘК); 4-эксергия немесе жылу өндірісіне жіберілетін отынның үлес шығыны (ПӘК).

Адам-машина және интеллектуалды жүйелерді әзірлеу мен жасаудың қазіргі заманғы әдістерін қарқынды дамыту басқару жүйелерін құру ғылымның айтарлықтай дамуына алып келді. Ақпараттық технологиялар ЖЭО процестерін және олардың термодинамикалық көрсеткіштерін бағалаудың әртүрлі жүйелерін құруға мүмкіндік береді. Технологиялардың дамуымен бірге өңдеуге қажет деректердің көлемі де өсуде.

Ақпараттық технологиялардың көмегімен құрылған деректерді оперативті өңдеу жүйесі өндірістің тиімділігін көтеру құралы болып табылады, технологиялық процесті неғұрлым тиімді жүргізуге мүмкіндік береді, бұл жылу тасығыш және электр энергиясының бағасы айтарлықтай жоғары болған кезде қомақты экономикалық және экологиялық әсер бере алады.

Қазіргі таңда еліміздің көптеген ЖЭО-да техникалық экономикалық көрсеткіштерді (ТЭК) есептеу дәстүрлі әдістемелер көмегімен жүргізіледі. ТЭК бойынша есеп, әдетте, он күндік/ай уақытының үлкен аралықтарында ғана жасалады. Осы жүйенің көмегімен қысқа уақыт аралығында тәулік/апталық аралығында ТЭК бағасын алу мүмкіндігі бар.

Жылу түзетін қондырғының жылутехникалық үрдістерінің термодинамикалық көрсеткіштері бойынша деректер жинағы өте көлемді және өңдеу үшін белгілі бір статистикалық құралдардың қолдануды талап етеді. Нақты жұмыс режимінде алынған деректер жылу қондырғысын басқаруды бағалау көрсеткіштері ретінде пайдаланылады. Термодинамикалық деректерді бағалау қондырғы жұмысының оңтайлы режимін болжау мен таңдауды жүргізуге, оның күйіне мониторинг жүргізуге және жұмысты жоспарлауға мүмкіндік береді.

Деректерді оперативті өңдеу жүйесі өндірісті басқарудың жоғарғы деңгейіне келесі мүмкіндікті береді: қолданыстағы ақпараттық жүйелердің ақпараттарын тез жинау, бұл нақты уақыт режимінде тиімділіктің негізгі көрсеткіштерін есептеуді орындауға мүмкіндік береді;

электр энергиясы мен жылуды өндіру тиімділігінің төмендеу себептерін анықтау; болжамды модельдің көмегімен процестің оңтайлы параметрін [10,11], белгіленген жұмыс режимі үшін жабдықтың оңтайлы құрамын іздестіруді жүзеге асыру.

Сондықтан, технологиялық үдерістерді басқару және күйін мониторингтеудің классикалық әдістерімен бірге интеллектуалды технологияларды пайдалану неғұрлым тиімді болып табылады. Оперативті бақылау және деректерді өңдеу жүйелерін құру кезінде жасанды интеллект теориясының математикалық аппаратына қоса дәстүрлі әдістердің, тәсілдердің және алгоритмдердің артықшылықтары біріктіріледі. Басқару теориясының қазіргі заманғы аспаптық негізі мен әдістерін қолдану жылуфизикалық процестердің күйін бағалау жүйесін құруға және басқару тиімділігін арттыруға мүмкіндік береді.

#### **Әдебиеттер:**

1. Umrao O.P., Kumar A., Saini V.K. Performance of Coal Based Thermal Power Plant at Full Load and Part Loads. *Global Journal of Technology & Optimization*, 2017. 8:1.
2. Е. Л. Степанова, С. Н. Сушко. Оптимизация состава основного оборудования ТЭЦ при нормальных режимах работы. // *Вестник ИРГТУ №5 (88) 2014*. С. 160-164.
3. Кузеванов В. С., Султанов М. М. К вопросу об эффективности планирования режимов работы оборудования ТЭЦ. // *Вестник ВГТУ*. 2009. №11.
4. Одеска національна академія харчових технологій, Том 80, Оценка энергетической эффективности конденсационного газового водогрейного котла как объекта управления. Ковальчук Д. А., Мазур А. В., Гудзь С.С., *Research Works*. 2016.
5. J.Taillon, R.E.Blanchard. Exergy efficiency graphs for thermal power plants. // *Elsevier. Energy*. Volume 88, August 2015, Pages 57-66
6. Мусатаев Е.Қ., Степанова О.А. «Оценка эффективности работы котельного агрегата». *Электронный научно-практический журнал «Молодежный научный вестник»*, февраль, 2016.
7. В.А. Мовчан, Р. А. Ильин. Некоторые направления повышения эффективности котельных установок. *Вестник АГТУ*, 2013, №6 (47).
8. Старикова Н.В., Степанов В.С. Исследование термодинамической эффективности системы теплоснабжения. *Системы. Методы. Технологии*. Братский государственный университет. №2(4). 2013г.
9. И. Б. Цоколаев. Показатели энергетической эффективности ТЭЦ. // *Новости теплоснабжения*, №2 (102), 2009
10. Мерцалов А., Киселева О., Рогов В. Повышение эффективности ТЭС с помощью аналитики ICONICS. // *Системная интеграция. Электроэнергетика*. 2013, № 2. С. 54-62.
11. Vivek Patel. Assessment of Process Parameter to Improving powerPlant Performance. *International Conference on Innovative Applications of Computational Intelligence on Power, Energy and Controls with their Impact on Humanity (CIPECH14)* 28 & 29 November 2014.

**Б.К. Муханов, А.Т.Ибрашева, Г.Т.Искакова**

#### **Проблема эффективного использования теплогенерирующих установок на основе термодинамических показателей**

**Резюме.** В данной работе представлен обзор статей об эффективности теплогенерирующего оборудования ТЭЦ, сопоставления энергетического и эксергетического анализа, а также достижения использования информационных технологий для повышения эффективности.

**Ключевые слова:** Теплоэнергетическое оборудование, эффективность, оперативная обработка, эксергетический анализ, интеллектуальные технологии, термодинамические данные.

**B. Mukhanov, A. Ibrasheva, G. Iskakova**

#### **The problem of efficient use of heat-generating installations based on thermodynamic parameters**

**Summary.** In this work presented the review of articles on the efficiency of heat-generating equipment of a thermal power plant, comparisons of energy and exergy analysis, as well as the achievements of using information technologies to increase efficiency.

**Keywords.** heat power equipment, efficiency, operational processing, exergy analysis, intelligent technology, thermodynamic data.

**Қ.Б. Мүсілімов**

*Научный руководитель - А.Х. Ибраев, ассоциированный профессор, к.т.н., доцент  
Satbayev University, Казахстан, г. Алматы  
e-mail: k-u-a@mail.ru*

## **АВТОМАТИЗАЦИЯ ВЕТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА НА ОСНОВЕ РОТОРНОЙ ТУРБИНЫ БОЛОТОВА (ВРТБ)**

***Аннотация.** Современные общества основаны почти исключительно на ископаемом топливе для удовлетворения своих потребностей в электрической энергии. В течение последних тридцати лет безопасность энергоснабжения и экологические проблемы подогревали интерес к применениям ветроэнергетики. В числе возможных для применения, представляется тип ветроэнергетических установок, весьма перспективной является ветровая роторная турбина Болотова (ВРТБ), которая по своим техническим характеристикам превосходит традиционные пропеллерные и другие установки использующие энергию ветра в выработке электрической энергии. В ряду проблем, связанных с промышленным изготовлением ВРТБ, можно отнести необходимость оснащения их современными системами технической диагностики и автоматического управления.*

***Ключевые слова:** Ветровая энергия, технологическая эволюция, воздействие на окружающую среду, будущие перспективы, ветровая роторная турбина Болотова (ВРТБ), автоматизация ВРТБ.*

Одним из важнейших приоритетов в развитии человечества, является промышленная выработка электроэнергии. Из статистических данных известно, что общая, установленная у потребителей, электрическая мощность по Казахстану составляет 19 798,1 МВт., а генерируемая мощность только – 15 765,0 МВт. Разница составляет 4033,1 МВт, что ведет к дополнительным расходам на приобретение электроэнергии извне. Вместе с тем, этот дефицит может быть погашен применением энергии ветра. Потенциальные запасы ветровой энергии несоизмеримы и теоретически превосходят суммарную мощность всех работающих электростанций Казахстана более чем 300 раз. В Казахстане выработка электрической энергии в 2014 году составила 86,2 млрд. кВт\*ч и распределяется по установленной мощности: ТЭЦ – более 80 %, ГЭС – 10 %, Доля возобновляемых источников энергии (ВИЭ) составляет менее 1 %, что явно недостаточно и делает весьма актуальной задачу увеличения доли ВИЭ в энергетическом балансе республики [1, 3].

В числе возможных для применения, типов ветроэнергетических установок, выделяется роторная турбина, основанная на научной идее академика Болотова А.В. Ветровая роторная турбина Болотова (ВРТБ) по своим техническим характеристикам превосходит традиционные пропеллерные и другие установки использующие энергию ветра в выработке электрической энергии. Во-первых, пропеллерные ветровые установки способны принимать мощность ветра со скоростью от 5 - до 18 м/с так как, при превышении скорости ветра более 18 м/с – до 22 м/с возникает аэродинамическая тяговая сила, которая вынуждает выводить установки из под ветра, так как, в противном случае, может происходить поломка пропеллера и гондолы, что, естественно, снижает результативность и эффективность комплекса таких установок. Во-вторых, необходимость постоянного обеспечения ориентации установки перпендикулярно к ветровому потоку, приводит к снижению ее эффективности, так как в географических условиях Республики Казахстан ветровые мощности характеризуются порывистостью и часто меняющимися направлениями. В-третьих пропеллерные ветровые установки способны принимать энергию приземного ветра только в пределах диаметра пропеллера которая составляет не более от 0,2 - 0,25 %. При использовании ВРТБ выше указанные отрицательные факторы исключаются. Отличительной чертой от традиционных и других установок ВРТБ

является использование энергии ветра вокруг своей оси на 360 градусов и скорости ветра от 2 до 45 м/с и КПД составляет более 0,62% от используемого ветра [2].

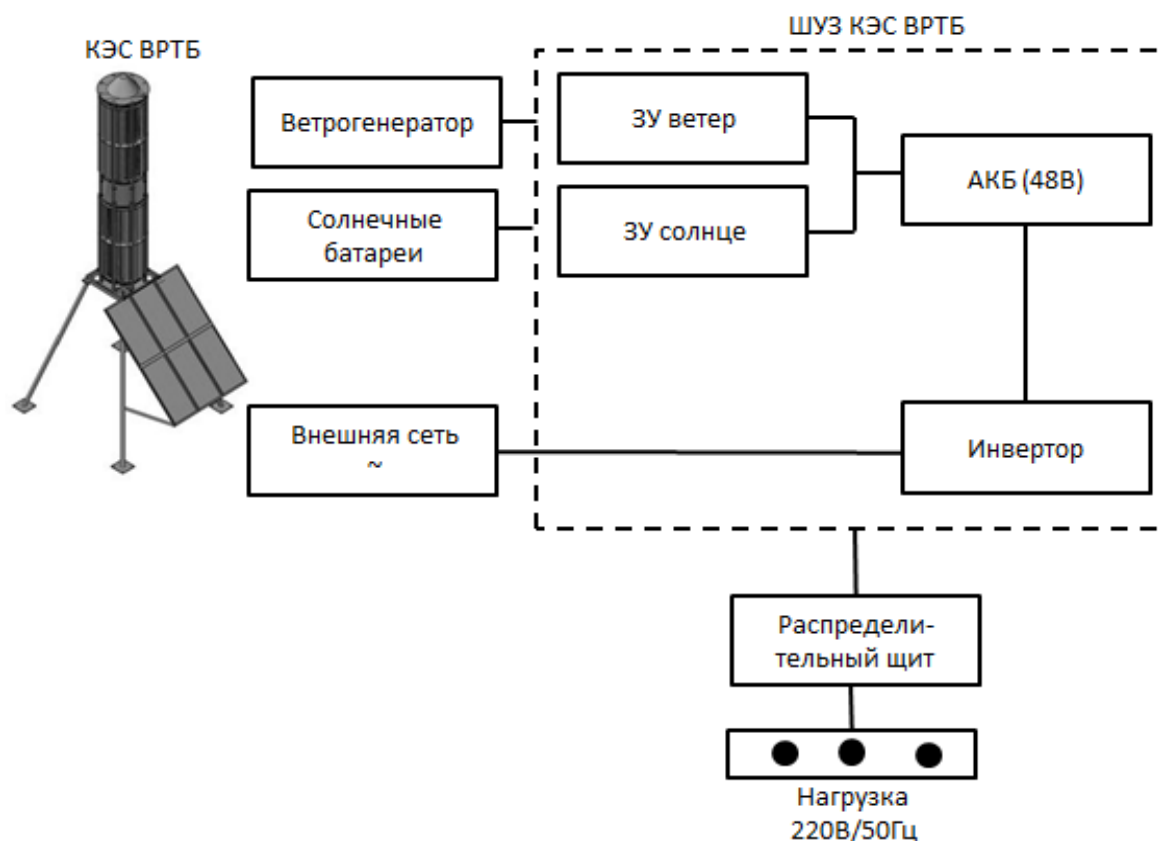


Рисунок 1 - Структурная схема системы автономного электроснабжения

Разрабатываемая система автоматизации предназначена для автоматического контроля и диспетчерского управления ветроэнергетическим комплексом (ВЭК). Объекты автоматизации, охватываемые системой автоматизации включают, как отдельные установки ВРТБ, так и комплекс в целом. Автоматизируемыми видами деятельности являются контроль механических и электрических переменных установок ВРТБ, состояния и положение узлов оборудования, сигнализация отклонения переменных и изменения состояния, централизованное хранение и представление автоматически и по запросу информации персоналу, автоматическое и диспетчерское управление.

Целью создания системы автоматизации является повышение эффективности функционирования ВЭК, которое обеспечивается автоматическим управлением и оперативным мониторингом состояния оборудования позволяющим уменьшить (или исключить) нежелательные и аварийные режимы работы, обеспечить выработку электроэнергии в заданных параметрах и количестве.

ВРТБ является сложной цилиндрической конструкцией с вертикальным расположением направляющих. Энергетическая установка, предназначенная для выработки электрической энергии с использованием энергии ветра для вращения ротора турбины, которая механически соединена с ротором генератора и состоит из трех частей: Статора турбины, ротора турбины и генератора для выработки электрической энергии.

Для получения информации о скорости ветра используется анемометр, а электрических переменных – вольтметры и амперметры. Значения всех измеряемых переменных передаются на ПЛК. В схеме автоматизации предусматривается управление гидротолкателями и магнитными пускателями.

Для обеспечения потребителя качественной и стабильной мощностью предусматривается автоматическое включение (выключение) отдельных генераторов.

В состав технического обеспечения АСУ ТП ВЭК входят:

- средства сбора информации (измерительные преобразователи, счетчики и пр.);
- исполнительные устройства, в т.ч и пускатели, концевые выключатели и пр.;
- программируемые логические контроллеры;
- программаторы;
- кабели связи [4].

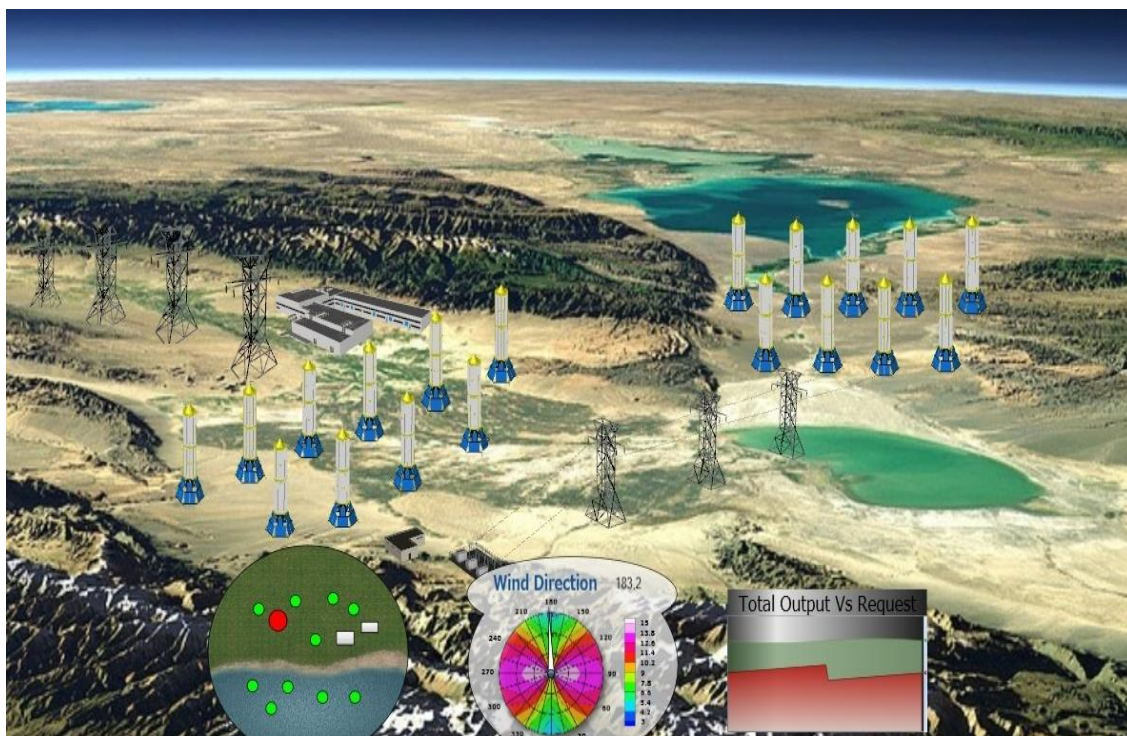


Рисунок 2 - SCADA-система для визуализации ветроэнергетического комплекса

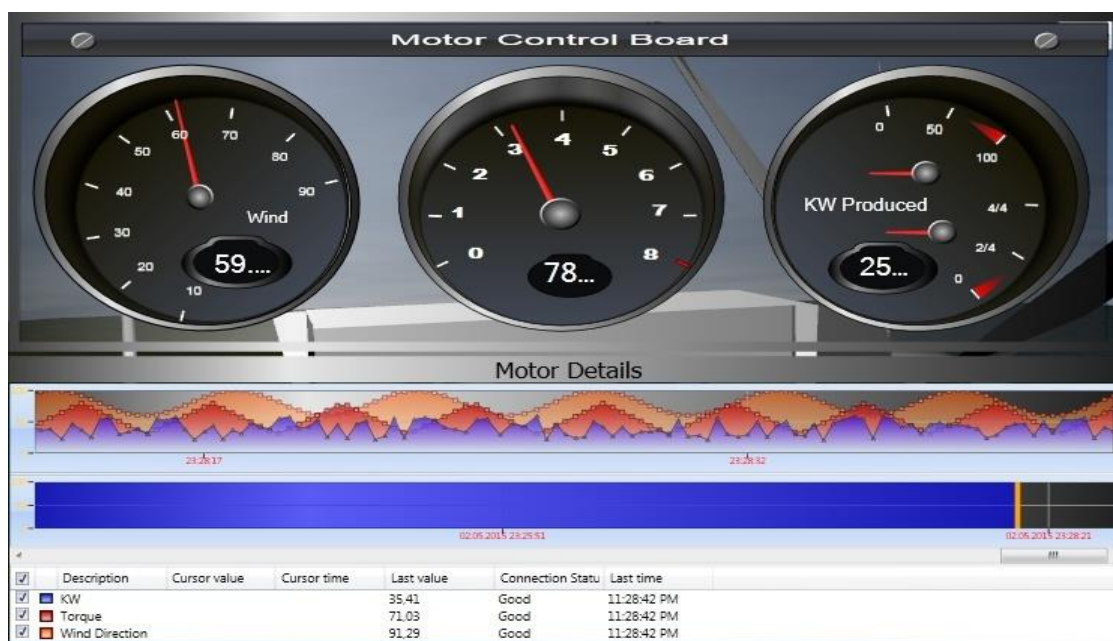


Рисунок 3 - Показатели скорости ветра, АКП и выработка электроэнергии ВРТЬ на SCADA-системе

## **Интеллектуальный мониторинг и анализ состояния турбин**

Ветряные турбины представляют собой генерирующие агрегаты без необходимости постоянного присутствия персонала. Часто они размещаются в отдаленных местах, где можно в полной мере использовать энергетический потенциал ветра. С учетом размеров и сложности современных ветроэлектростанций дистанционный мониторинг и современные средства диагностики становятся насущной необходимостью [4].

### **Круглосуточное наблюдение за работой турбины**

Ветряные турбины оснащены уникальной SCADA-системой Genesis64. Данная система обеспечивает дистанционное управление, а также выдачу множества вариантов отчетов о состоянии турбины, просматриваемых в обычном Интернет-обозревателе. Просмотр состояния отображает информацию об электрических и механических параметрах турбины, ее работе, отказах, метеорологические данные, а также параметры работы электрической подстанции. SCADA-система подключена к ветряным турбинам и метеовышкам по внутренней сети передачи данных. В зависимости от потребностей к системе может подключаться дополнительное внешнее оборудование. Она регулирует выходную активную мощность ветряных турбин и выполняет функции «мозгового центра» ветроэлектростанции.

### **Литературы:**

- 1 Нетрадиционные и возобновляемые источники электроэнергии: Учебное пособие А.В.Болотов АУЭС. Алматы, 2011.-79с
- 2 Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии. Конспект лекций для студентов всех форм обучения специальности 050718 - Электроэнергетика. А.В.Болотов, К.А.Бакенов, Алматы: АИЭС, 2007. – 40 с
- 3 Журнал «Вестник Национальной инженерной академии Республики Казахстан» №1,2, 2014,2015 г.в., статья академика Болотова А.В.
- 4 Овчаренко Н.И. Автоматика электрических станций и электроэнергетических систем. Учебник для вузов. Под ред. А.Ф. Дьякова. Москва, НЦ ЭНАС, 2000. - 504 с
- 5 Кацман М.М. Электрические машины. Учебник для сред. спец. учеб. заведений. – М.: Высш. школа, 1983. – 432 с

### **Қ.Б. Мүсілімов**

#### **Болотовтың роторлы турбинасы (ВРТБ) негізінде жел энергетикалық кешенін автоматтандыру**

**Аңдатпа.** Қазіргі заманғы қоғамдардың энергетикалық қажеттіліктерін қанағаттандыру тек қазба отынына ғана негізделген. Соңғы отыз жылда энергиямен жабдықтау және экологиялық проблемалар қауіпсіздігі жел электр энергиясын тұтынуға қызығушылық тудырды. Қолданылуы мүмкін жел турбиналарының түрлері арасында Болотов жел роторлы турбинасы (ВРТБ) өзінің техникалық сипаттамаларында электр энергиясын генерациялау кезінде жел энергиясын қолданатын дәстүрлі пропеллер мен басқа қондырғылардан жоғары болып табылатыны өте перспективалы. ВРТБ өнеркәсіптік өндірісімен байланысты проблемалардың қатарында оларды техникалық диагностика мен автоматты басқарудың қазіргі заманғы жүйелерімен жабдықтау қажет.

**Түйін сөздер:** Жел энергиясы, технологиялық эволюция, қоршаған ортаға әсер ету, болашақ перспективалар, Болотовтың жел роторлы турбинасы (ВРТБ), ВРТБ-ны автоматтандыру.

### **К. Mussilimov**

#### **Automation of the wind energy complex based on the Bolotov rotary turbine (WRTB)**

**Summary.** Modern societies are based almost exclusively on fossil fuels to meet their electrical energy needs. Over the past thirty years, the security of energy supply and environmental problems have fueled interest in wind power applications. Among the types of wind turbines that can be used, it is very promising that the Bolotov wind rotary turbine (WRTB) is very promising, which in its technical characteristics is superior to traditional propeller and other installations that use wind energy in the generation of electrical energy. Among the problems associated with the industrial manufacture of WRTBs is the need to equip them with modern systems of technical diagnostics and automatic control.

**Keywords:** Wind energy, technological evolution, environmental impact, future prospects, wind rotary turbine Bolotov (WRTB), automation WRTB.

**Ж.Ж. Омирбекова, А.А.Болатова**

*Казахский национальный исследовательский технический университет  
имени К.И.Сатпаева, Казахстан, г. Алматы  
zhanomir@gmail.com*

## **РАЗРАБОТКА ДИАГНОСТИЧЕСКИХ СИСТЕМ ДЛЯ ТЕПЛОВЫХ ОБЪЕКТОВ НА ОСНОВЕ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ**

**Аннотация.** Сложность современных промышленных предприятий привела к автоматизации управления оборудованием, которое включает в себя датчики для мониторинга поведения оборудования и клапанов с помощью дистанционного управления для реагирования на нежелательные события. Автоматизация производства физически защищает целостность растения. Тем не менее, он реагирует на ненормальные условия. Установки устанавливаются для оборудования в рабочем диапазоне, и всякий раз, когда поведение оборудования, такое как давление пара, выходит за пределы указанного диапазона, срабатывает аварийный сигнал и запускается управляющее оборудование, такое как клапан, для сброса оборудования на заданное рабочее состояние.

**Ключевые слова:** обработка данных, диагностика, передаточная функция, идентификация

Тепловые парогенераторы являются технологической основой много промышленных объектов. Эта роль требует пристального внимания со стороны как технологов, так и промышленной автоматизации специалисты, потому что современный технологический прогресс требует обеспечение оптимальной работы оборудования, снижение энергопотребление, повышение надежности, экономичности и экологичности при увеличении эффективности. паровой котел как объект представляет собой сложную динамическую систему с большим количеством входных и выходных взаимосвязанных величин, поэтому при исследовании его, в большинстве случаев, разлагают на отдельном мониторинге.

Основная задача - помочь операторам диагностировать оборудование, прогнозировать нежелательные события, такие как отказ установки, чтобы предложить адекватные значения уставок и различий в характеристиках неисправностей в работе технологических установок. Модель состоит из двух основных компонентов:

- Индивидуальный анализ данных: анализ данных датчика для будущие модели, ведущие к нежелательным событиям для конкретного оборудования.

- Анализ данных группы датчиков: анализ корреляции данных датчиков для определения зависимых факторов между ними и их ошибок в данных [1, 2].

Статистические данные получены на ТЭЦ-2 с использованием датчиков Метран-910-4-8 следующих двух наиболее важных каналов мониторинга:

- расход питательной воды котла;
- расход перегретого пара

Данные о расходе питательной воды (зарегистрированы с помощью Метран-910-4-8, который имеет серийный номер 2320) приведены на рисунке 1.

В результате идентификации объекта путем ввода и вывода. По параметрам, была построена характерная кривая объекта (рисунок 2), которая описывает его работоспособность. Эта характеристическая кривая зависит от передаточной функции  $W(s)$ , указанной в формуле Отношение ввода-вывода - это классическая передаточная функция, коэффициенты которой идентифицируются при статистической обработке данных от датчиков [5].

$$\frac{1,281}{1,7s+0.0006861}$$

(1)

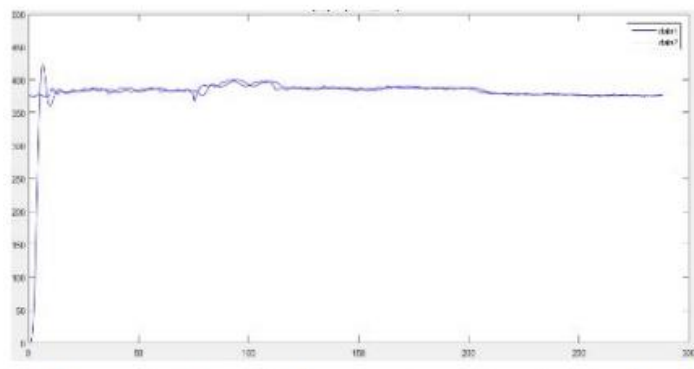


Рисунок 1 - График «данные 1» характеризует сигнал после фильтрации, а график «данные 2» - сигнал до фильтрации

Передаточные функции, полученные с помощью инструмента MATLAB для наиболее важного и управляющего канала: «Расход воды - интервалы времени Steam Flo» представлены в таблице 1.

Таблица 1- Функции передачи с 05/25 / 2017-07 / 01/2017

Дата	Каналы	Передаточные функции
05.25. 2017	Расход воды - Расход перегретого пара	$0,02767$
06.26.2017	Расход воды - Расход перегретого пара	$0,45s + 0.000944$ $0,03991$
07.01. 2017	Расход воды - Расход перегретого пара	$0,1s + 0.004355$ $0,01482$
20.07.2017	Расход воды - Расход перегретого пара	$0,4s + 0.01037$ $4,99$
		$0,4s + 0.01037$

Моделирование канала «Поток воды и перегретый поток пара» с помощью передаточных функций первого порядка с различными коэффициентами, которые были получены путем идентификации, показало динамику изменения, которая является нестационарным режимом работы, который может вызывать нежелательные события на площадке. Поэтому, что из-за неравномерной загрузки котлов, что составляет станцию, и при их естественном, неравномерном износе графики следует периодически пересматривать с внесением необходимых корректировок. Удобнее всего просматривать графики после плановых и внеплановых режимно-регулирующих испытаний котельного оборудования.

### Заключение

Поддержание заданного уровня воды в паровом коллекторе является одной из основных задач, обеспечивающих надежную работу котла. При высоком уровне воды в котле котельная вода может попадать в перегреватель и, как следствие, разрушаться его конструкции от гидравлических ударов. Вредное явление уноса в перегреватель влажного пара вместе с содержащимися в нем солями также усиливается. Солевые отложения, в свою очередь, вызывают:

- в перегревателях - сгоревшие трубы из-за недопустимо высокотемпературных условия;
- в паропроводах и путевой арматуре - их выход из строя, а также являются центрами межкристаллитной коррозии;
- в проточной части турбин – уменьшение эффективности, уменьшение поперечного сечения межблочные каналы.



Эти явления приводят к появлению значительных осевых сил, действующих на ротор турбины, которые могут вызвать упорный подшипник турбины расплавится и приведет к аварии.

#### **Литературы:**

- [1] Garcia A C B, Bentes C, de Melo R H C, Zadrozny B, Penna T J P 2011 Sensor data analysis for equipment monitoring Knowledge and Information Systems 28(2) 333–64 <http://doi.org/10.1007/s10115-010-0365-1>
- [2] Liu J M, Chen R, Yao Q 2010 Nonparametric transfer function models In Journal of Econometrics 157 151–64
- [3] Petyt M 1969 Theory of matrix structural analysis J. Sound Vib.10(2) 358–9
- [4] Vogels T P, Rajan K, Abbott L F 2005 Neural network dynamics Annu. Rev. Neurosci. 28 357–76
- [5] Haidacher M, Patel D, Bruckner S, Kanitsar A, Gröller M E 2010 Volume visualization based on statistical transfer-function spaces. In IEEE Pacific Visualization Symposium 2010, PacificVis 2010 -Proceedings (pp. 17–24)

**Ж.Ж. Омирбекова, А.А. Болатова**

**Деректерді өңдеу негізінде жылу нысандарына арналған диагностикалық жүйелерді өңдеу**

**Аңдатпа.** Қазіргі заманғы өнеркәсіптік кәсіпорындардың күрделілігі жабдықтардың автоматты басқаруға әкеліп соқты. Ол өзіне жабдықты жүргізу мониторингі бар датчиктерді және сәтсіз жағдайларға алыстан әрекет ететін клапандарды қамтиды. Жалпы өндірісті автоматтандыру зауыттың тұтастығын физикалық түрде қорғайды. Дегенмен ол қалыпты емес жағдайларға да жауап береді. Оранулар жабдықтар үшін жұмыс диапазонында орнатылады. Және жабдықтың әрекеті өзгергенде мысал үшін, будың қысымы қойылған диапазоннан шектен тыс шығатын болса, авариялық сигнал қосылып, басқарылатын жабдық, мысалы клапан сияқты жабдық көрсетілген жұмыс күйіне қайтарылады.

**Түйінді сөздер:** ақпаратты өңдеу, диагностика, беріліс функциясы, идентификация.

**Zh. Omirbekova, A. Bolatova**

**Development of diagnostic systems for thermal facilities based on data processing**

**Abstract.** The complexity of modern industrial enterprises has led to the automation of equipment management, which includes sensors for monitoring the behavior of equipment and valves with remote control to act on undesirable events. Production automation physically protects the integrity of the plant. However, it reacts to abnormal conditions. The settings are set for the equipment in the operating range, and whenever the behavior of the equipment, such as steam pressure, is outside the specified range, an alarm is triggered and control equipment such as a valve is triggered to reset the equipment to a predetermined operating state.

**Keywords:** data processing, diagnostics, transfer function, identification

УДК 50.49.02

**Ж.Ж. Омирбекова, А.А. Болатова**

*Казахский национальный исследовательский технический университет  
имени К.И.Сатпаева, Казахстан, г. Алматы  
zhanomir@gmail.com*

## **РАЗРАБОТКА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ГОРОДСКИМ ОСВЕЩЕНИЕМ**

**Аннотация:** В данной работе описывается разработка интеллектуальной системы управления освещением, предложена новая концепция освещения города.

**Ключевые слова:** интеллектуальные системы, arduino, алгоритмы, LoRa, программирование, освещение.

## **Состояние вопроса и направление исследования**

Современный мегаполис потребляет огромное количество энергии. В городе средних размеров около 40 % общего расхода энергии приходится на освещение, которое помимо функционального освещения улиц и автострад включает в себя также декоративное освещение архитектурных памятников. Растущие цены на энергию и экологические факторы вынуждают города искать инновационные решения для использования более энергоэффективного уличного освещения. В странах Европейского Союза такие проекты поддерживаются растущим числом экологических стандартов, требующих сокращения применения продуктов, приводящих к выбросам тяжелых металлов. Так, например, чтобы сократить расходы энергии и уменьшить, таким образом, вредное влияние на экологию, в Европе было разработано новое законодательство, предписывающее применение электронных дросселей в системах уличного освещения.

Оптимальным решением проблемы, учитывающим и экологический, и экономический факторы, является применение интеллектуальных систем для управления уличным освещением: такие системы, как, например, системы управления на базе технологии LonWorks, позволяют одновременно измерять, анализировать и снижать потребление энергии. Сеть управления уличным освещением на базе таких технологий представляет собой открытую систему с возможностью расширения, обеспечивающую коммуникацию между составляющими ее приборами независимо от их производителя. Кроме того, благодаря таким технологиям возможны удаленный мониторинг и управление теперь уже «интеллектуальной» системой, что значительно снижает расходы на техническое обслуживание, а также сокращает время, требующееся для проведения ремонтных работ, что не менее важно, т. к. безупречно действующее уличное освещение повышает безопасность жителей города.

В отличие от прежних систем, новая система позволила г. Квебеку сэкономить 30 % энергии. Кроме того, интеллектуальная система освещения позволила наиболее выгодно выделить архитектурные особенности старинных зданий в историческом квартале города. Благодаря этому, квартал, особенно в зимние месяцы, приобретает еще больше шарма и привлекательности как для туристов, так и для местных жителей.

Система же, показанная в данной работе, использует протокол передачи данных LoRa, получивший широкую известность среди разработчиков систем в концепции «Интернета вещей».

## **Автоматическая система управления городским освещением**

### **Принцип работы системы**

Система, показанная в данной работе, использует для связи между своими частями протокол передачи данных Long Range (LoRa), а в качестве управляющей части отдельной части выступает управляющая плата (Arduino MRK WAN 1300). К этой плате присоединяются совместимые датчики и исполнительные модули (силовые транзисторы, светодиодные лампы).

Технология модуляции LoRa (Long Range) представляет собой метод модуляции, который обеспечивает значительно большую дальность связи (зону покрытия), чем другие конкурирующие с ним способы. Метод основывается на технологии модуляции с расширенным спектром и вариации линейной частотной модуляции (Chirp Spread Spectrum, CSS) с интегрированной прямой коррекцией ошибок (Forward Error Correction, FEC). Технология LoRa позволяет осуществлять демодуляцию сигналов с уровнями на 19,5 дБ ниже уровня шумов, притом, что для правильной демодуляции большинству систем с частотной манипуляцией (Frequency Shift Keying, FSK) нужна мощность сигнала как минимум на 8–10 дБ выше уровня шума. Модуляция LoRa определяет тот физический уровень (Physical Layer, PHY, иногда его называют «слоем»), который может быть использован с различными протоколами и в различных вариантах сетевой архитектуры, таких как «сетка» (Mesh), «звезда» (Star), «точка-к-точке» (point-to-point) и т. п. [3]

Функциональная схема функционирования модуля трансивера в платах, поддерживающих протокол передачи данных LoRa приведена на рисунке 1 на примере модуля на базе процессора Microchip RN2483.

По данной схеме трансивер взаимодействует с периферией (датчиками, исполнительными механизмами, индикаторами и т.д.) через контакты интерфейса общего назначения и протокол I<sup>2</sup>C (ИС, англ. Inter-Integrated Circuit — последовательная асимметричная шина для связи между интегральными схемами внутри электронных приборов [4]), также используются кристалльные часы реального времени для синхронизации с остальными устройствами и сохранения периодичности инициации связи с точкой доступа. Последняя реализована через две антенны частотой 433 и 868 МГц соответственно.

Основной же особенностью используемого протокола, определяющей долгий срок автономной работы, является то, что инициатором соединения является не точка доступа, а сам трансивер (сама управляющая плата).

Система автоматического управления секцией, состоящей из нескольких осветительных столбов, должна соответствовать функциональной схеме, показанной на рисунке 2

Согласно данной схеме, светодиодные лампы в выделенной секции из нескольких столбов освещения должны включаться в случае прохождения объекта на близком к одному из данных столбов расстоянии либо получения сигнала от платы предыдущей секции при недостаточной освещённости.

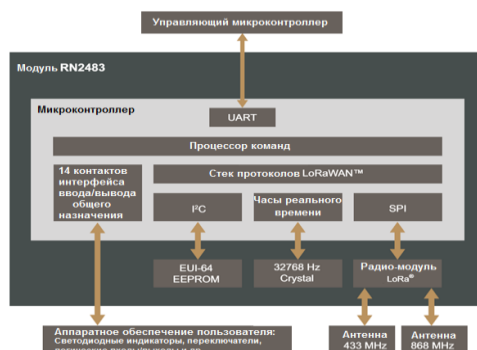


Рисунок 1 – Схема функционирования трансивера

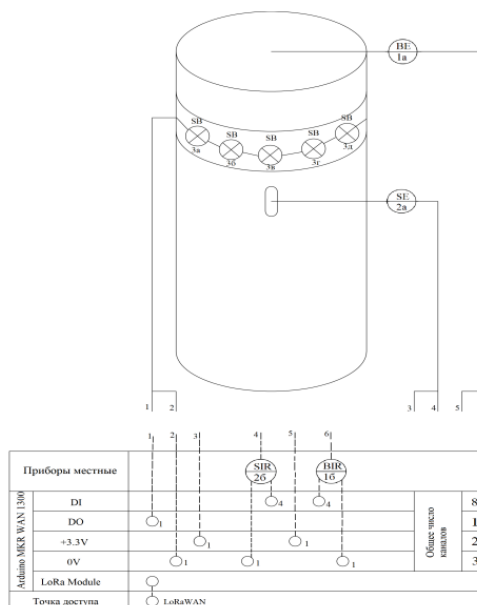


Рисунок 2 – Функциональная схема системы управления секцией

Расчёт времени включения следующей секции же производится по данным с датчиков движения через расчёт скорости объекта.

Для пешеходов на переходах также предусмотрена система оповещения о возможности или невозможности безопасного пересечения автомобильной дороги, алгоритм которой основан на расчёте скорости автомобиля.

Помимо столбов освещения, продемонстрированных на схеме, в освещении также участвуют светодиодные полосы, расположенные внутри дорожного полотна в качестве дорожной разметки, а также для светового оповещения водителей о переходящих пешеходах, разрешённом светодорожке направлении движения на регулируемом перекрёстке или приоритетном направлении движения на нерегулируемом перекрёстке.

### Процесс разработки интеллектуальной системы управления

Модель создана на базе платы семейства Arduino, к которой подключены элементы, описанные во второй главе. Данные элементы размещены в корпусах, разработанных в программе SolidWorks и созданных на 3D-принтере.

На рисунке 3 приведена схема подключения датчика освещённости BH1750 к плате управления, на рисунке 4 – схема подключения светодиодной ленты для имитации освещения.

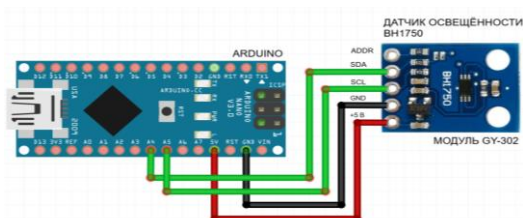


Рисунок 3 – Схема подключения датчика BH1750

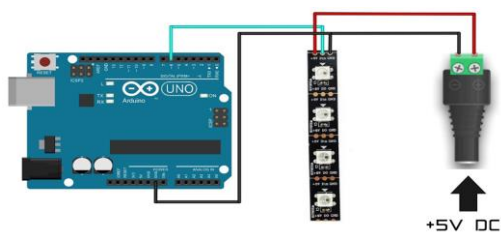


Рисунок 4 – Схема подключения ленты из светодиодов WS2812B

После сборки модели было разработано программное обеспечение для управляющей платы Arduino MKR WAN 1300 (процесс подключения к которой показан на рисунке 4).

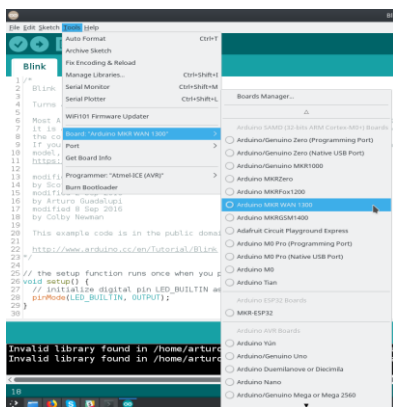


Рисунок 5 – Выбор модели управляющей платы при подключении

В соответствии с приведённым алгоритмом при передвижении объекта в зоне действия датчика движения и недостаточной освещённости управляющая плата включает секцию светодиодов, освещающих ту часть пути, где был замечен объект. Следующим шагом является передача на точку доступа по протоколу LoRa с заданным промежутком (в данном случае – 1 минута) информации о состоянии входов управляющей платы. Точка доступа передаёт полученную информацию для обработки и сбора с привязкой ко времени на сервер. При новом подключении к точке доступа плата, управляющая следующей по ходу движения объекта секцией, получает данные с сервера на включение освещения.

#### **Заключение**

В современном мире эффективное использование энергии и уменьшение аварийности и смертности на дорогах являются весьма актуальными проблемами. Использование светодиодных источников освещения дорожного полотна, пешеходных переходов и различных типов переездов и перекрёстков под управлением интеллектуальной системы с использованием беспроводных протоколов передачи данных имеет хорошие перспективы.

Данная научная статья посвящена разработке интеллектуальной системы управления городским освещением с использованием протокола передачи данных LoRa.

#### **Литературы:**

[1] В Казахстане в 2017 году количество ДТП снизилось на 5,3% / Веб-ресурс: <http://uz24.uz/world/v-kazahstane-v-2017-godu-kolichestvo-dtp-snizilosy-na-53>; режим доступа: открытый.

[2] С начала 2017 года на дорогах РК погибло 738 человек / Веб-ресурс: <https://www.kursiv.kz/news/obshhestvo/s-nacala-2017-goda-na-dorogah-rk-pogiblo-738-celovek/>; режим доступа: открытый.

[3] LoRa — все, что вы хотели знать об этом / Беспроводные технологии / Веб-ресурс: <http://www.icquest.ru/upload/f076668084b942a426bb6ac36b9dbe40.pdf>; режим доступа: открытый.

**Ж.Ж. Омирбекова, А.А. Болатова**

**Қалалық жарықтандыруға интеллектуалды басқару жүйесін әзірлеу**

**Андатпа.** Бұл мақалада интеллектуалды жарықтандыруды басқару жүйесінің дамуы сипатталған және қаланың жарықтандырудың жаңа тұжырымдамасы ұсынылған.

**Түйін сөздер:** интеллектуалды жүйелер, arduino, алгоритмдер, LoRa, бағдарламалау, жарықтандыру.

**Zh. Omirbekova, A. Bolatova**

**Development of an intelligent management system of urban lighting**

**Abstract:** This paper describes the development of an intelligent lighting control system and proposes a new concept of city lighting.

**Keywords:** intellectual system, arduino, algorithms, LoRa, programming, lightning

УДК 681.3.06

**М.М.Орынбет, В.Х.Бигалиева, А. Кайырбеков**

*Казахский национальный исследовательский технический университет*

*имени К.И.Сатпаева, Казахстан, г. Алматы*

*vh\_93\_kz@mail.ru*

## **СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ПОДОГРЕВОМ ПРИРОДНОГО ГАЗА НА ГАЗОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОЙ СТАНЦИИ**

**Аннотация.** Разработана система автоматического регулирования поддержания температуры после узла подогрева и программно-логическое управление по включению и

отключению дополнительного и резервных подогревателей по показаниям датчика температуры.

**Ключевые слова:** природный газ, узел подогрева, подогреватель, температура, программно-логическое управление.

До поступления потребителям природный газ проходит несколько стадий подготовки [1]: очистки; подогрева; снижения давления (редуцирования); одоризации. По трубопроводу природный газ поступает в зал очистки, где происходит отделение его от твердых и жидких примесей. Далее очищенный природный газ с помощью байпасной линии распределяется на 2 потока. Один поток направляется на подогрев, второй, минуя подогреватели, отправляется в узел редуцирования, тем самым поддерживая температуру на выходе узла подогрева. После подогрева давление газа снижается на узле редуцирования.

Далее производится одоризация природного газа одорантом (этил меркаптаном) и измерение расхода. После этого природный газ направляется потребителям. Технологическая структура подготовки природного газа и его транспортировка представлена на рис. 1.

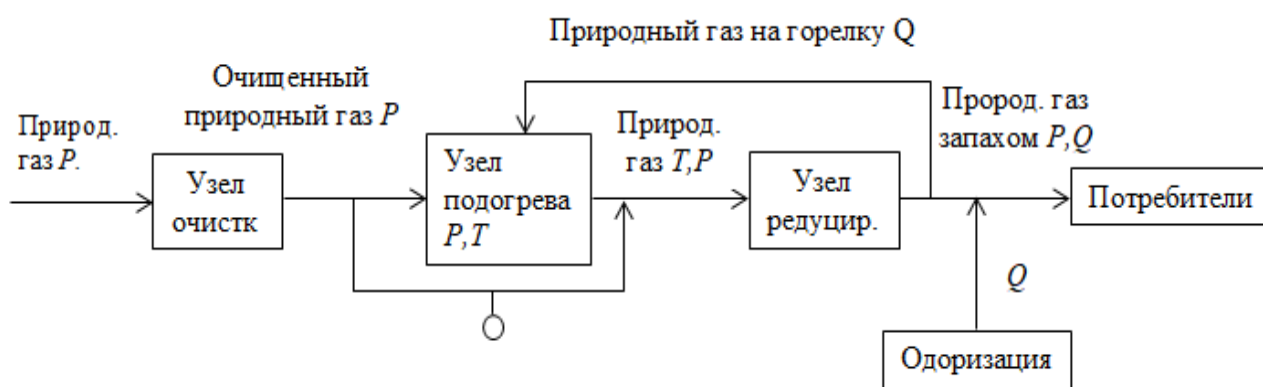


Рисунок 1 - Технологическая структура подготовки природного газа и транспортировки его потребителям

### Экспериментальная часть

В качестве объекта управления по результатам обследования технологических процессов ГРС рассматривается узел подогрева и существующие системы автоматизации [2, 3].

На объекте автоматизации проведен эксперимент по определению динамических характеристик канала управления «степень открытия задвижки на байпасной линии – температура газа». Переходная характеристика канала при изменении степени открытия задвижки с 5 до 35 % представлена на рис. 2. Данные регистрируются с периодом 90с (табл. 1) [4, 7].

Проведена обработка экспериментальных данных. Экспериментальная переходная характеристика аппроксимирована передаточной функцией:

$$W(p) = \frac{-0.22}{1 + 326p} \times e^{-90p}$$

Далее в табл. 2 рассмотрены результаты расчета процента ошибки между экспериментальными и расчетными данными.

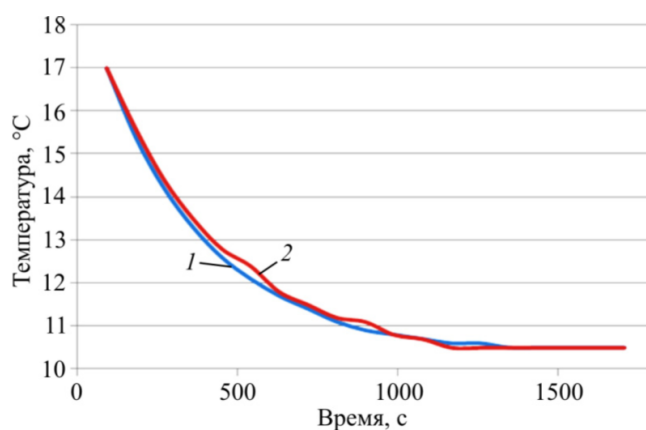


Рисунок 2 - Экспериментальная (1) и расчетная (2) переходные характеристики «температура газа – степень открытия задвижки»

Таблица 1. Экспериментальные данные

Время, с	Температура газа, °C	Время, с	Температура газа, °C
0	17,1	900	11,1
90	17,0	990	10,8
180	15,6	1080	10,7
270	14,4	1170	10,5
360	13,5	1260	10,5
450	12,8	1350	10,5
540	12,4	1440	10,5
630	11,8	1530	10,5
720	11,5	1620	10,5
810	11,2	1710	10,5

Таблица 2. Таблица ошибок

Время, с	Температура газа, °C	Расчетные данные	Температура газа, °C
90	17,0	17	0
180	15,6	15,4	3
270	14,4	14,2	3
360	13,5	13,3	3
450	12,8	12,6	3
540	12,4	12,1	4
630	11,8	11,7	1
720	11,5	11,4	1
810	11,2	11,1	1
900	11,1	10,9	3
990	10,8	10,8	0
1080	10,7	10,7	0
1170	10,5	10,6	1
1260	10,5	10,6	1
1350	10,5	10,5	0
1440	10,5	10,5	0
1530	10,5	10,5	0

Произведем расчет настроечных параметров ПИД-регулятора по минимальному линейному интегральному критерию с ограничением на частотный показатель колебательной (степень затухания  $\psi = 0,9$ ) [8, 9].

Полученные настройки:  $K_p = 16$ ;  $T_i = 120$ ;  $T_d = 54$ .

На рис. 3 представлена модель системы регулирования поддержания температуры, реализованная в Matlab+Simulink [10, 11].

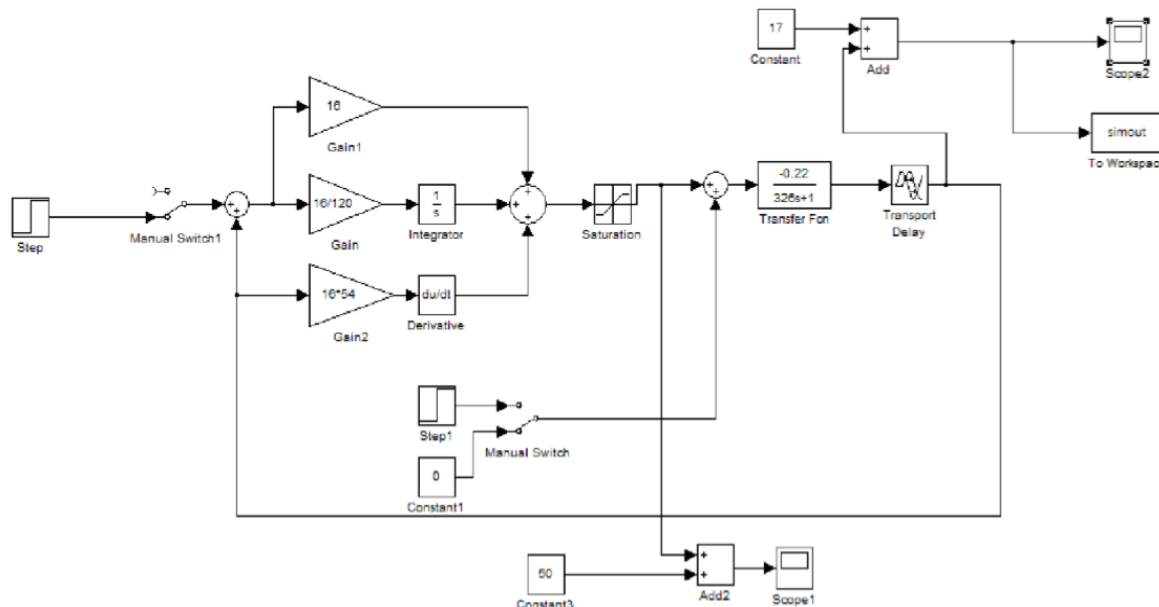


Рисунок 3 - Модель системы регулирования поддержания температуры

На рис. 4 представлен переходный процесс системы регулирования на ступенчатое воздействие по каналу задания.

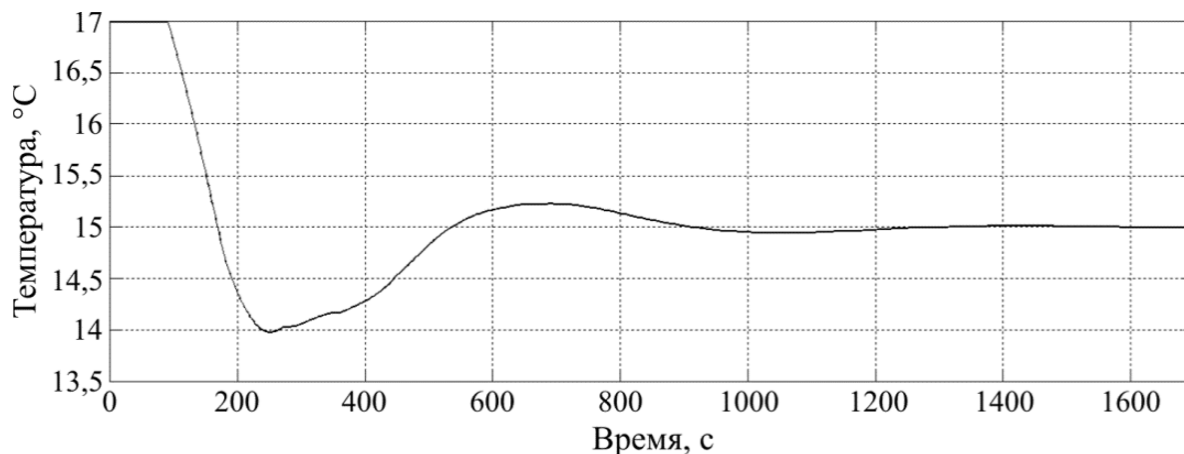


Рисунок 4 - Переходный процесс системы регулирования на ступенчатое воздействие по каналу задания

Показатели качества регулирования [12]:

1. Установившееся значение выходной величины:

$$Y_{уст} = \lim_{t \rightarrow \infty} y(t) = 15,0$$

2. Степень затухания



$$\Psi = 1 - \frac{A_3}{A_1} = 0,92.$$

3. Перерегулирование

$$\sigma = \frac{A_1}{A_3} \times 100\% = 46\%$$

4. Время регулирования  $t_p = 388$  с.

5. Период колебания  $T = 912$  с.

В процессе выполнения данной работы разработаны:

- 1) система управления подогревом природного газа;
- 2) алгоритм регулирования температуры природного газа;
- 3) алгоритм ПЛУ включения/отключения дополнительного и резервных подогревателей.

Вследствие этого достигнута стабилизация температуры природного газа в диапазоне 12–16 °С. Следовательно, уменьшится расход природного газа на горелку и его затраты (себестоимость процесса подогрева).

#### Литературы:

1. Лыков А.Г. Производственные автоматизированные системы: АСУТП установки предварительной подготовки газа УППГ-2В Ямбургского газоконденсатного месторождения // Автоматизация в промышленности. – 2003. – № 10. – С. 8–10.
2. Ицкович Э.Л. Проведение работ по автоматизации производства: метод объективного выбора системы автоматизации для конкретного технологического агрегата // Автоматизация в промышленности. – 2017. – № 9. – С. 5–10.
3. Ицкович Э.Л. Производственные автоматизированные системы: эволюция средств и систем автоматизации технологических процессов // Автоматизация в промышленности. – 2009. – № 8. – С. 3–10.
4. Плетнев Г.П. Автоматизация технологических процессов и производств в теплоэнергетике. – М.: Изд-во МЭИ, 2007. – 352 с.

**М.М. Орынбет, В.Х. Бигалиева, А. Кайырбеков**

**Газ жабдықтау станциясында табиғи газды жылытуға арналған жылу жүйесі.**

**Түйіндеме.** Бұл жұмыста жылу бөлмесінен кейін температураны ұстап тұруды автоматты түрде реттеу жүйесі қарастырылған. Температура датчигі көрсеткіштеріне сәйкес қосымша және резервтік жылытқыштарды қосу және ажырату бойынша бағдарлама-логикалық бақылау жүйесі жасалған.

**Түйін сөздер:** табиғи газ, жылыту қондырғысы, жылытқыш, температура, бағдарлама-логикалық бақылау.

**M. Orynbet, V. Bigaliyeva, A. Kaiyrbekov**

**Heating system for natural gas heating at the gas distribution station.**

**Summary.** The paper deals with developed a system for automatic regulation of temperature maintenance after the heating unit. The program and logic control is considered to enable and disable additional and backup heaters according to the temperature sensor readings.

**Keywords:** heater, to apply a bypass valve, program logical control, natural gas, heating unit, temperature.

**А.Қ. Рысқұлбек, Г.С. Баяндина, Ж.Ж. Өмірбекова**

*Қ. И. Сатпаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті (Satbayev University), Қазақстан, Алматы қаласы  
akzhan.riskulbek@mail.ru*

## **АҚЫЛДЫ ТҰРҒЫН-ҮЙ КЕШЕНДЕРІНЕ “POWERLINK” БАҒДАРЛАМАЛЫҚ ЖҮЙЕНІ ЕНГІЗУ МЕН ӨНДІРУ**

**Түйіндеме.** Цифрландыру негізінде құрылып бастаған ақылды тұрғын-үй кешендерінің жұмыс сапасын арттыру және оған кететін энергия немесе басқада шығындарды азайту жолдарын ұсыну. Тұрғын-үй кешендерінде автоматтандыру істерін жүзеге асырып, сапалы үй тұрғызу үшін PowerLink жүйесін қолданудағы артықшылықтарды көрсету. Тақырыптың өзектілігі бүгінде цифрландырудың тұрғын үйлерді, ғимараттарды мен ТКШ (тұрғын үй-коммуналдық шаруашылығы) автоматтандыру мәселелері қалай іске асырылып жатқандығына көңіл аудару және оның сапалы болып шығуы үшін, автоматтандыру жүйелерінде PowerLink протоколын қолданудың тиімділігін көрсету болып табылады.

**Түйін сөздер:** ақылды тұрғын-үй кешені, PowerLink, автоматтандыру, B&R Automation Studio.

**Кіріспе.** Цифровизация дамудың жаңа сатысына көтерілудің бірден - бір мүмкіндігі. 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.

**Дайын шешімдер.** Тұрғын үйлерді, ғимараттарды және ТКШ автоматтандыру мен бақылаудың кешенді жүйелеріне қойылатын жоғары талаптар орын алуда, сондықтан ғимараттардағы инженерлік құрылғылармен қамтамасыздандыру кезекті сұрақ болып туындайды. Осы мәселеге сәйкес, қазіргі кезде Siemens, Tibbo Systems, Orion және т.б. компаниялар «ақылды үй», «ақылды ТКШ» секілді атаулармен өз жүйелерін жасап шығаруда.

Мәселен, осы тұрғыда Siemens компаниясының қолдауымен Desigo ғимараттарды автоматтандыру жүйесі құрылған. DESIGO - энергияны үнемдейтін ғимараттарды басқару және автоматтандырудың сенімді және икемді жүйесі болып табылады. DESIGO басқару жүйесі ғимаратта энергияны тұтынуды елеулі түрде азайтуға, энергияны үнемдеудегі өзгерістерге уақытылы жауап беруге және энергияға жұмсалатын шығын мөлшерін азайтуға мүмкіндік беріп отыр. Жүйе автоматты режимде немесе оператордың басқаруымен бақылау және мониторинг міндеттерін жүзеге асырады.

DESIGO™ жылыту, желдету және ауаны баптау жүйелерін бақылаумен ғана шектелмей, бұл ғимараттың барлық қызметтерін (жарықтандыру, перделерді басқару, қауіпсіздік және қорғау, қол жетімді бақылау және энергияны бөлу) қамтитын кешенді біріктірілген басқару жүйесі болып табылады. DESIGO INSIGHT басқару деңгейінде авариялық оқиғаларды өңдеу және мәліметтерді басқару көмегімен барлық қосылған жүйелер мен құрылғылардың жұмысын бақылаудың, мониторингілеудің және талдаудың негізгі жүйесі ретінде жұмыс істейді. Автоматтандыру деңгейінде DESIGO PX бағдарламаланатын автоматтандыру станциясы соңғы жабдықты сенімді басқаруды және бақылауды қамтамасыз етеді. [1]

Tibbo Systems компаниясы цифрландырудың швейцариялық өткір AggreGate технологиясын ұсынып отыр. AggreGate – тұрғын үй, ғимараттар құрылысындағы құрылғыларды басқаруға арналған IoT платформасы, ол әртүрлі тұрмыстық техниканы автоматтандыру арқылы «ақылды үйді» құру үшін қазіргі таңда кеңінен қолданылады.

AggreGate пайдалана отырып ғимараттарды автоматтандыру келесідей жүргізіледі: AggreGate серверінің орталықтандырылған архитектурасы датчиктерден келген мәліметтерді жинап және осы мәліметтер бойынша ғимараттар ішіндегі әрбір құрылғыны басқарып отырады; сервер алдын ала қойылған талаптарға сәйкес автоматты түрде шешім қабылдайды; толық ауқымды қашықтықтан басқару, бақылау, конфигурациялау істері браузердің немесе дербес компьютерге арналған қосымшалар негізінде жүзеге асырылады; оқиғаларды сақтау, әртүрлі шарттарға негізделген дабыл жүйелерін іске қосу және т.б. атап өтуге болады. [2]

Orion компаниясының «Ақылды тұрғын-үй кешені» шешімімен таныстырып өтейік. OrionM2M шешімі инновациялық энергия тиімділікті LoRaWAN ақпараттарды тарату технологиясын пайдалана отырып, қысқа мерзімде аз шығын жұмсай отырып, тұрғын – үй кешеніндегі мәселелердің бірегей шешімін ұсынады. Жалпы, бұл аталған LoRaWAN технологиясы тұрғын үй кешенін автоматтандыру жағдайында ғимараттардың, паркингтердің, ішкі және сыртқы аймақтардың инфрақұрылымын кешенді басқаруға мүмкіндік береді, энергия жеткізушілермен қарым-қатынынас тиімділігін жоғарылатады. Orion компаниясының «ақылды тұрғын үй – коммуналды шаруашылық» істеріне есептеу құралдар көрсеткіштерінің дистанционды жинағы: жылу, электр, су, газ счетчиктер көрсеткіштерінің жинағы; жылу желілерінің мониторингі; қыздыру және суыту құрылғыларының мониторингі жатады. Бұл компанияның негізіндегі ақылды үйлер біздің елімізде де тұрғызылып, қолданысқа беріліп жатыр. Оған мысал ретінде, Алматы қаласындағы «Нұрлы тау» тұрғын – үй кешенін атап өтуге болады. [3]

Бәрімізге таныс, тұрғын үйді тұрғызған кезде, сол үйдің газ-су, жылу, электр энергия жүйелерін өлшеп-есептеу үшін счетчиктер орналасады, ал сол счетчиктерден алынатын көрсеткіштерді қолмен жазып алып, содан кейін есептеу жүйесімен (қолмен) аламыз. Бұл аралықта, өлшеу қателіктері көп туындайды. Бұл мәселенің шешімі ретінде жүйесін қолдануды ұсынамын.

*Телеметрия жүйесінің ерекшелігі мен мүмкіндігі.* Қазіргі таңда телеметрия жүйесі тұрғын үй-коммуналдық шаруашылық объектілерінде (тұрғын үйлер және жалпы үй), өнеркәсіптерде және өндірістік кәсіпорындарда қолданысқа енгізілген. Бұл жүйе көмегімен жылу, су, газ, электр счетчиктерінен сол уақытта көрсетілген немесе бұрынғы мәліметтерді кез келген уақытта сұрап алуыңызға; счетчиктерден сұраныс жасауды автоматты және қолмен орындауға; бұл сұраныстарды кез келген уақыт мезетінде алуға; әртүрлі байланыс арналары бойынша құрылғыларға қосылуға, олар туралы ақпарат алуға; үйдегі орын алған оқиғаларды (жарылу, газдың, т.б. шығуы, метрологиялық шығу және т.б.) анықтауға және т.б. орындауға болады. Сонымен бірге, осы жүйе негізінде жасалған «Телеметрия» тарифтік қосымшасын өз телефоныңызға жүктеп, тұрғын үй-коммуналдық шаруашылық объектілеріндегі жоғарыда аталған әрбір жағдай туралы ақпарат алып отыруға толық мүмкіндік береді. [4]

Дәл қазіргі уақытта қай салады болмасын электр энергиясын, газды, суды, жылуды және басқа да ресурстарды үнемдеу мәселесі жиі кездеседі. Бұл мәселені шешудің бірі объектілердің жұмысын диспетчерлендіру жүйесін жүзеге асыру қажет. Диспетчерлендіру деп энергия ресурстарының жинақталуы мен жұмсалуды тиімділеуге, шығындарды азайтуға, объектілердің басқарылуын арттыру мен еңбек шығынын төмендету кезінде энергия тұтынуды азайтуға мүмкіндік беретін басқару және мәліметтерді жинау, ұйымдастыру болып табылады, яғни ақпараттар қашықтықтағы диспетчерлік пульспен басқарылып отырады. [5]

**Ұсыныс.** Кез келген басқару, бақылау істерін жүргізуде жоғарыда аталған жүйелер, датчиктер, тұрғын-үй құрылыстарындағы құрылғылар арасындағы бір-бірімен өзара байланыс, ақпараттарды алмастырып отыруы болатыны даусыз және сол ақпараттардың бір-бірімен алмастырылуы кезінде қатесіз, сапалы түрде жеткізілуі қажет. Осы жүйелерді зерттей келе, менің сіздерге ұсынатын бағдарламам, омы тұрғын үй кешендерінде PowerLink протоколын енгізе отырып, ақпаратты әрі жылдам, әрі тиімді жеткізу мүмкіншілігін алу болып табылады.

**PowerLink.** Жалпы өрістік шиналардың классикалық жүйелері стандартталған технология негізінде әртүрлі өндірушілердің автоматтандыру өнімдерін біріктіруге мүмкіндік береді. Бірақ шектеулі функционалдылыққа байланысты әртүрлі автоматтандыру тапсырмалары үшін өрістік шиналардың түрлі жүйелерін жиі пайдалану қажет. Бұл әр түрлі құралдарды пайдалану, қосымша интерфейстік модульдерді қолдану және диагностика мен инфрақұрылым компоненттеріндегі шектеулерге тап болу қажеттігіне әкеледі.[6]

Өрістік шиналарының классикалық технологияларды байланыстырушы ретінде, PowerLink қалыптасқан жаһандық стандарт Ethernet негізінде жоғары өнімділікті және нақты уақыт режимін қамтамасыз етеді. 100 Мбит/с беру жылдамдығы және синхрондау дәлдігі +/- 100нс болатын автоматты басқару техникасы, робототехника, ЦПУ және қозғалысты басқару саласындағы ең маңызды міндеттерді бірыңғай желіге қосуға мүмкіндік береді.

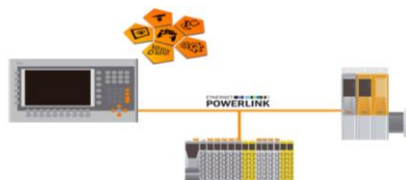
Бұл интеграцияланған басқару жүйесін шешудің артықшылықтарын оңтайлы қолдайды. Пайдаланушылар жоғарыда аталған өрістік шиналардың мәселесін ескерместен автоматтандыру тапсырмаларын жасай алады. PowerLink болашақ инновациялар мен модульдік машина тұжырымдамасы үшін тамаша негіз болып табылатын өнімділікті ұсынады. Ethernet стандартты топологиясымен ұсынылатын еркіндік, сондай-ақ пайдаланушыларға өткізгішті машина конструкциясына оңтайлы бейімдеуге мүмкіндік береді және сол арқылы өткізгіштің шығындарын азайтады.

PowerLink ашық технология болып табылады және бүкіл әлемде IEC стандарты негізінде жасалған. Басқару, қозғалыс, датчиктер, пневматикалық құрылғылар, бейнежазба жүйелер мен робототехника технологияларын дайындау ісінде PowerLink-ті пайдалануды тиімді екені анықталған.

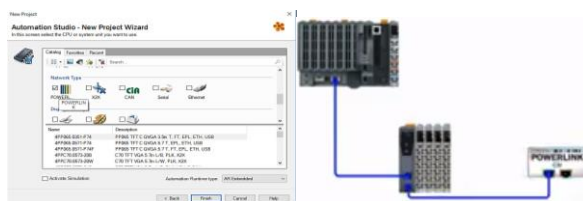
Сонымен қатар, басқа желі протоколдардан ерекшелігі PowerLink бір сәтте мыңдаған ақпараттарды, мәліметтерді желілер арасында түрлендіріп, жіберіп отыра алады және бұған небәрі 1 мс нақты уақыт жұмсайды, сонымен қатар, ешбір кедергісіз қателіктерге ұшырамай жеткізіледі. Бұдан басқа, тікелей автоматтандыру деңгейіне жатпайтын құрылғылар, мысалы, жергілікті жерді қадағалау және қолжетімділікті бақылау үшін бейнекамералар жағдайында желілік ортаға қосылуы мүмкіншілігі бар.

PowerLink стандарты детерминирленген ақпараттарды таратуды қамтамасыз ететін тетіктер арқылы Ethernet арналар деңгейін кеңейтеді. Ол сондай - ақ CANopen негізіндегі қосымшалар деңгейін де анықтайды.

PowerLink протоколымен тұрғын үйлер кешенін өңдеу және өндіру істерін жүргізу кезінде пайдаланылған әрбір құрылғылар, желілер, орындаушы механизмдер, датчиктер және т.б. жүйеге кіретіндердің жұмыс жағдайын бақылап, оның байланысын визуалды көрсетіп, басқарып, бақылап отыру үшін B&R Automation Studio бағдарламалау ортасын қолдануды ұсынамын (1 – сурет). [7]



1 – сурет. B&R Automation Studio интеграциланаған архитектурасы



2 – сурет. PowerLink қосу

B&R Automation Studio – құрылатын жобаның барлық фазаларына арналған құралдарды қамтитын интеграцияланған бағдарламалау ортасы. Осы бағдарламалау ортасының көмегімен, контроллер, желі, байланыс және визуализация – бұлардың барлығын бір ортада конфигурациялауға болады және бұл интеграциялау уақытын, сондай - ақ жүйені құруға кететін шығындарды азайтады. B&R Automation Studio бағдарламалау ортасында PowerLink протоколын қосу және таңдау 2 – суретте көрсетілген. Сонымен қатар, жүйенің бірқалып жұмысын бақылау кезінде және есептеулер кезінде B&R Automation Studio бағдарламалау ортасын Matlab бағдарламалау ортасымен жұмысты одан әрі жеңілдетуге болады деп ойлаймын.

**Қортынды.** Жалпы, бұл мақалада PowerLink артықшылықтарына және ерекшеліктеріне пайдалана отырып, ақылды тұрғын-үй кешендеріне енгізу және өндіру кезінде құрылғылар шығынын, ресурстар шығынын азайту, және, бұл кешендерде мотивациялық дистанционды бақылау, телеметриялық жүйелерде PowerLink-ті қолдану аталған автоматтандыру істерінің сапасын жақсарту көрсетілді.

#### **Әдебиеттер:**

1. Автоматизация зданий – высокое качество и энергоэффективность от сильного партнера, [bt.ru@siemens.com](mailto:bt.ru@siemens.com)
2. Умный дом - автоматизация дома с системой AggreGate, <https://aggregate.tibbo.com/ru/>
3. РЕШЕНИЕ-Умный Жилой Комплекс на базе LoRaWAN, <http://orion-m2m.kz/ru/solutions/smart-building/>
4. Системы телеметрии, коммерческого учета тепла, воды, газа, электроэнергии для ЖКХ, <http://ingrid.net.ru/housing-telemetry>
5. openPOWERLINK Protocol Stack Source, <http://openpowerlink.sourceforge.net/>
6. Industrial Communication Systems. Edited by Bogdan M. Wilamowski, J. David Irwin
7. POWERLINK, <https://www.br-automation.com/ru/technologies/powerlink/>

**А.К. Рыскулбек, Г.С. Баяндина, Ж.Ж. Омирбекова**

#### **Разработка и производства программных систем "PowerLink" для умных жилых комплексов**

**Аннотация.** Повысить качество работы умных жилых комплексов, создаваемых на основе цифровизации, и предложить пути снижения потерь энергии или других затрат на него. Показать преимущества использования системы PowerLink для осуществления автоматизации и качественного строительства жилья в жилых комплексах. Актуальность темы заключается в том, чтобы обратить внимание на то, как сегодня цифровизация реализуется вопросы автоматизации жилых домов, зданий и ЖКХ (жилищно-коммунальное хозяйство) и показать эффективность применения протокола PowerLink в системах автоматизации, чтобы она стала качественным.

**Ключевые слова:** умный жилой комплекс, PowerLink, автоматизация, B&R Automation Studio.

**A. Ryskulbek, G. Bayandina, Zh. Omirbekova**

#### **Development and manufacturing of "powerlink" software systems for smart residential complexes**

**Summary.** Improve the quality of work of smart residential complexes created on the basis of digitalization, and propose ways to reduce energy loss or other costs for it. Show the benefits of using the PowerLink system for automation and high-quality housing construction in residential complexes. The relevance of the topic is to pay attention to how digitalization today is implementing the issues of home automation, buildings and utilities (housing and communal services) and to show the effectiveness of using the PowerLink protocol in automation systems to make it high-quality.

**Keywords:** smart residential complex, PowerLink, automation, B&R Automation Studio.

**М.Ж.Сағитжанова**

*Ғылыми жетекші – Қуандықова Г.Е., лектор, техника ғылымдарының магистрі  
Қ.И.Сәтбаев атындағы Қазақ Ұлттық Техникалық Зерттеу Университеті, Қазақстан,  
Алматы қаласы  
kuandikova75@mail.ru*

## **ШИКІ МҰНАЙ СЕПАРАЦИЯСЫ ҮРДСІНІҢ АВТОМАТТЫ БАСҚАРУ ЖҮЙЕСІН ЖАСАУ**

***Аңдатпа.** Берілген мақалада ТенгизШеврОйл мұнайгазөндіру өнеркәсібіндегі мұнайды айдауға дайындаудың автоматты басқару жүйесі қарастырылады.*

*Мұнайгаз өндіру өнеркәсібінде ақпараттық-өлшегіш жүйесін құру және енгізуге, кенорындағы мұнай және газды игеру мен өндіруге зерттеу, реттеу және басқару аспаптарының қолдану мүмкіншіліктері мен қолайлы жағдайлары қарастырылады.*

*Технологиялық бөлімде ТенгизШеврОйл өнеркәсібінде мұнайды дайындау және айдау алаңындағы басқару нысандары қарастырылады, және де МАДА-ның жалпы және жеке технологиялық процестері кешеніндегі жұмыс жасау барысының өнімділігін жоғарлату үшін техникалық, технологиялық, өндірісті-экономикалық және басқа қондырғы көрсеткіштерін айтарлықтай сапалы және санды сипаттамасын жақсарту жағдайлары аланады.*

*Арнайы бөлім келесі тармақтарды кіріктіреді: мұнайды жинау жүйесінің жалпы құрамы және басқару нысаны ретінде қарастырғанда оның негізгі технологиялық операциялары, жүйенің құрылымы және мәні, мұнайды бөлу процессін интеллектуалды басқарудың жүйесі қарастырылған (мұнайды қосымша заттардан бөлу) және тиімді басқару процесінің есебі қойылған. Қазіргі уақытта мұнайды бөлу автоматты режимде жұмыс жасап тұрғандағы басқару және ақпаратпен қамтамасыз етудің қолайлы жолдары талқыланады.*

***Түйін сөздер:** мұнай сепарациясы, автоматтандырылған басқару жүйесі, интеллектуалды шағын жүйе, оңтайлы басқару жүйесі.*

Қазіргі уақытта бөлу үдерісін басқаруды технологиялық процесті білу негізінде, оның тәжірибесі мен процестің қазіргі жағдайы туралы ақпараттарды талдау негізінде жергілікті автоматтандырылған басқару жүйелерінің параметрлерін өзгерту туралы шешім қабылдайтын оператор басқарады, алайда бұл автоматтандырылған басқару жүйесі өз кезегінде реттеудің жоғары сапасын қамтамасыз етпейді.

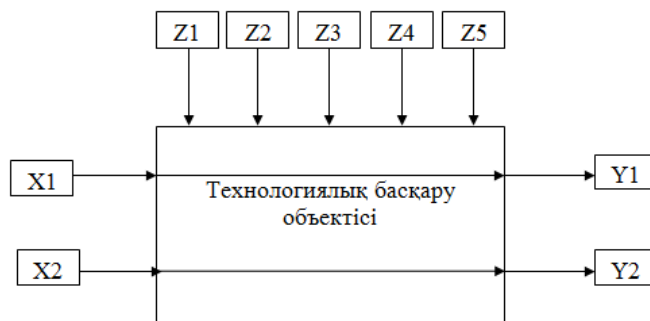
Дала жағдайында мұнай сепараторлары әртүрлі сыртқы әсерге ұшырайды, бұл оларды басқаруды қажет етеді. Басқарудың негізгі міндеті мұнайдың минималды энергетикалық және материалдық шығындармен бөліну дәрежесін қамтамасыз ету және процестің технологиялық параметрлері бойынша шектеулерді сақтау болып табылады. Мұнай кен орындарында мұнай бөлу процесі, әдетте, параллельде жұмыс істейтін бірнеше сепараторларда жүзеге асырылады, олардың кірісі және шығысы коллекторларға қосылған. Жұмыс тәжірибесі көрсеткендей, құрылғының бірдей құрылымдық сипаттамаларына қарамастан, олардың гидравликалық кедергісі әртүрлі. Бұл құрылғылардың біркелкі емес жүктемесіне алып келеді және олардың жұмысының жалпы тиімділігін төмендетеді. Сондықтан автоматты басқарудың міндеті тазартылған мұнайдың қажетті шекті нүктесін ұстап қана қоймай, мұнай ағынын бір сепаратордан екіншісіне біркелкі бөлуді қамтамасыз ету болып табылады.

Бөлу үрдісінің ерекшеліктері сұйық қоспаның көрсетілген шамадан ауытқуын түзеу арқылы мұнай шығыны- газ шығыны қатынасын реттеу сапасына белгілі бір талап қояды, бұған қазіргі уақыттағы басқарушылық тәжірибелермен қол жеткізілмейді. Сондықтан, мұндай күрделі объект үшін басқару жүйесін құру кезінде ЭЕМ көмегімен басқарудың

автоматтандырылған жүйесін дамытуға байланысты мәселелерді шешу ерекше қызығушылық тудырады.

Мұнайды сеперациясы өндірісінің процесін автоматты басқару жүйесін жасауда жүйе синтезінің маңызды кезеңіне басқару объектісі ретінде процесс талдауы жатады. Яғни, кіріс және шығыс айнымалыларын анықтау, реттеу объектісінің әрекетін сипаттайтын кіріс және шығыс айнымалыларының арасындағы математикалық тәуелділікті табу. 1-суретте кіріс және шығыс айнымалыларының сұлбасы көрсетілген:

- X1 – F-201-дегі қысым, бар;
- X2 – F-201-дегі қоспа шығыны, м<sup>3</sup>/час;
- Y1 – ВД F-300 сепараторындағы қысым, бар;
- Y2 –ВД F-202 сепараторының жүктелуі;
- Z1 – резервуарлардағы мұнай температурасы, °С;
- Z2 – резервуарлар қабырғасының температурасы, °С;
- Z3 – қоршаған орта температурасы, °С;
- Z4 – жылыту кезінде мұнайдың жоғалуы;
- Z5 – мұнай тұтқырлығы.

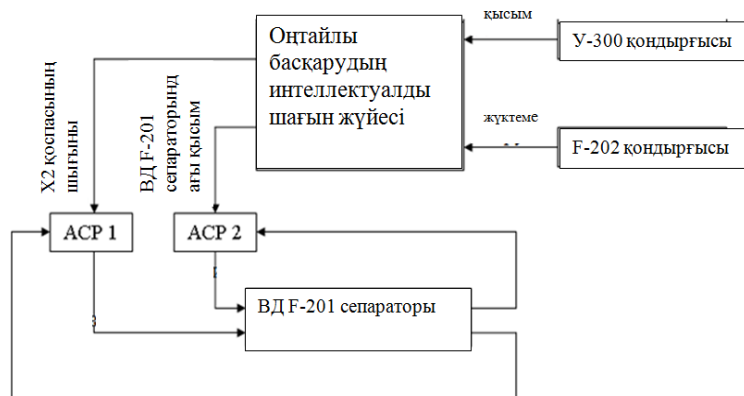


1 – сурет. Мұнай сепарациясы процесін басқару жүйесінің құрылымы

Кіріс және шығыс айнымалыларын талдау оларды келесі процессте жіктеуге мүмкіндік берді:

- басқарылатын айнымалылар: X1, Y1, Y2;
- басқарылмайтын айнымалылар: X2, Z1, Z2, Z3, Z4, Z5;
- бақыланатын айнымалылар: X1, Y1, Y2;
- бақыланбайтын айнымалылар: X2, Z1, Z2, Z3, Z4, Z5.

Мұнайды тазалау процесінің басқару объектісі ретінде келтірілген талдауы бізге оңтайлы басқарудың тапсырмасының қойылуын келесі түрде құруға мүмкіндік берді: «У-300 қондырғысының және СД F-202 сепараторының жағдайын ескере отырып, қоспаның шығынын өзгертіп және F-201 сепараторындағы қысымды өзгертіп газ шығынын сұйықтықпен азайту». Мұндай тапсырманы жүзеге асыру үшін біз 2-суретте көрсетілгендей басқару жүйесінің құрылымын ұсынамыз:



2 – сурет. Сепарация процесін оңтайлы басқару жүйесінің құрылымы

АСР1 және АСР2 реттеуіштері қоспа шығыны клапанын және қысым клапанын басқарады. Осыған байланысты қоспасының шығыны Х2 және ВД F-201 сепараторындағы Х1 қысым басқарылады. ВД F-201 сепараторы АСР1 және АСР2 реттеуіштерімен кері байланыс арқылы байланысқан. Ал оңтайлы басқарудың интеллектуалды шағын жүйесі қоспа шығынын және ВД F-201 сепараторындағы қысымды басқаруды жақсартуға мүмкіндік береді.

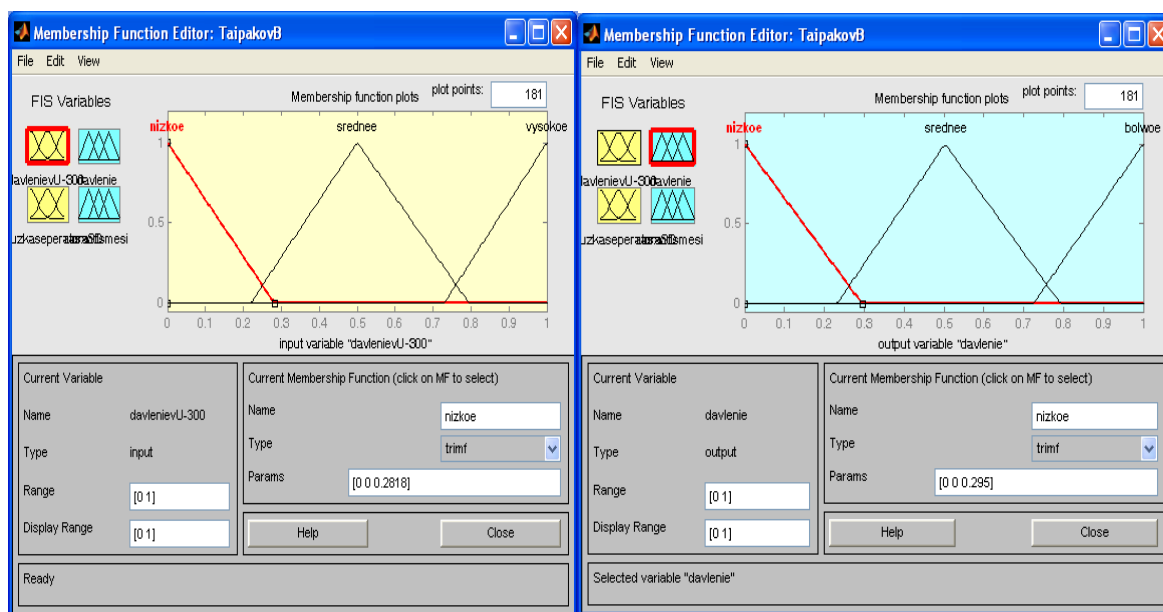
Білім базасы (ережелер) - бұл келесі функцияларды жүзеге асыратын бірнеше элементтермен толықтырылуға тиіс интеллектуалдық шағын жүйенің негізі болып табылады: кіріс айнымалыларын біріктіру, анық емес ережелерде қосалқы шарттарды біріктіру, қосылысты белсендіру немесе құрастыру, қорытындыларды жинақтау. Білім базасын және барлық интеллектуалды шағын жүйені зерттеу зерттеуге кең мүмкіндіктер туғызатын (достық интерфейсі, айқын емес модельдеу нәтижелерін визуалды талдау, «ережелерді» тез өзгертуге және айқын емес алгоритмнің сезімталдығын бағалауға мүмкіндік беретін Fuzzy-Matlab құралын пайдалану арқылы жүзеге асырылды.

Айқын емес модельді (int\_sys\_rv) Matlab жүйесінің графикалық құралдарын қолдану арқылы жасаймыз.

FIS редакторында «У-300-тегі қысым» (Y1), «СД F-202 сепараторының жүктемесі» (Y2) деген екі кіріс айнымалыларын және «ВД F-201 сепараторындағы қысым» (X1) және «қоспа шығыны» (X2) деген екі шығыс айнымалыларын анықтаймыз.

Айқын емес шығыс жүйенің әр айнымалысы үшін термдердің тиістілік функцияларын анықтаймыз. Осы мақсат үшін біз Matlab жүйесінің тиістілік функциясы редакторын қолданамыз.

Тиістілік функциясының редакторлық интерфейсінің графикалық түрі 3 - суретте көрсетілген.



3 – сурет. Кіріс және шығыс айнымалысын бергеннен кейінгі тиістілік функциясы редакторының графикалық интерфейсі

Одан кейін айқын емес жүйе үшін ережелерді енгізіп, нәтижелерін салыстырып, сәйкестендірілу жүргізіледі.

Мақала «ТенгизШевройл» кен орны үшін жасалған автоматтандырылған жүйесіне арналған.

Автоматтандырылған үдерісті бақылау және басқару жүйесінің екі деңгейлі құрылымы таңдалды. Автоматтандыру көлемі анықталды.



Техникалық құралдардың кешені - дәлдіктің, қауіпсіздік пен климаттық жағдайлардың талаптарын қанағаттандыратын заманауи және сенімді жабдықтар.

Технологиялық процесін бақылау және басқару үшін алгоритмі жасалды және бағдарламалық қамтамасыз ету іске асырылды.

#### **Әдебиеттер:**

1. Технологический регламент УППН месторождения Кумколь.
2. ГОСТ 26.011-80. Средства измерений и автоматизации. Постановление Госстандарта СССР от 05.06.1980 №2582; ГОСТ от 05.06.1980 №26.011-80.
3. <http://www.industrialauto.ru>
4. Приборы и средства автоматизации. Каталог. Т.7. Приборы регулирующие. Сигнализаторы температуры, давления, уровня. Датчики реле. Исполнительные механизмы отечественного и зарубежного производства - М.: ООО Издательство «НАУЧТЕХЛИТИЗДАТ», 2005. 488с.
5. Ротач З.Я. Теория автоматического управления теплоэнергетическими процессами. – М.: Энергоатомиздат, 2005. – 296с.
6. [http://www.tgizd.ru/mag/asu/asu\\_3\\_11.shtml](http://www.tgizd.ru/mag/asu/asu_3_11.shtml).

**Г.Е.Куандикова, М.Ж.Сагитжанова**

#### **Разработка автоматизированной системы управления процесса сепарации сырой нефти**

**Резюме.** В статье рассказывается о разработке автоматизированной системы управления процесса сепарации сырой нефти высокого давления от попутных веществ в условиях «ТенгизШеврОйл».

Особенности процесса сепарации обуславливают определенные требования к качеству регулирования соотношения расход нефти – расход газа с коррекцией соотношения по отклонению смесь жидкости от заданного значения, которое не достигается в настоящее время существующей практикой управления. Поэтому при создании системы управления таким сложным объектом, особый интерес представляет решение вопросов, связанных с разработкой автоматизированной системы управления при помощи ЭВМ.

**Ключевые слова:** сепарация нефти, автоматизированная система управления, интеллектуальная подсистема, система оптимального управления

**G. Kuandikova, M. Sagitzhanova.**

#### **Development of an automated control system for the separation of crude oil**

**Summary.** The article describes the development of an automated control system for the separation of high-pressure crude oil from associated substances under the conditions of TengizChevrOil.

The peculiarities of the separation process determine certain requirements for the quality of correlation of the oil consumption ratio of gas consumption with correction of the ratio deviation of the liquid mixture from the specified value, which is not currently achieved by existing management practices. Therefore, when creating a control system for such a complex object, it is of particular interest to solve issues related to the development of an automated control system using a computer.

**Keywords:** separation of oil, automated control system, intellectual subsystem, optimal control system

УДК 624.131.537

**Н.С. Сарсенбаев, Г.Б. Кезембаева, С.М. Нурмакова**

*Казахский национальный исследовательский технический университет  
имени К.И. Сатпаева, Казахстан, г. Алматы  
nurlan\_ss@mail.ru*

#### **МОБИЛЬНАЯ КОМБИНИРОВАННАЯ БИОГАЗОВАЯ УСТАНОВКА С БЛОКОМ АВТОМАТИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ И РЕГУЛИРОВАНИЯ ПАРАМЕТРОВ В ОСНОВНЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ УЗЛАХ**

**Аннотация.** В данной работе представлена мобильная комбинированная биогазовая установка для переработки твердых коммунальных отходов, отходов агропромышленного

комплекса и пищевой промышленности, которая включает в себя блок автоматического контроля и регулирования основных технологических параметров.

**Ключевые слова:** биореактор, биогаз, блок автоматического контроля, твердые коммунальные отходы, отходы агропромышленного сектора.

Современные проблемы энергетики могут быть решены только при рациональном использовании всех существующих на Земле и околоземном пространстве источников топлива и энергии. Среди них биомасса, как постоянно возобновляемый источник топлива, занимает существенное место. Использование биогаза позволит снизить экологическую напряженность, существующую в ряде городов, в том числе в зонах отдыха за счет снижения вредных выбросов от энергетических установок, обеспечение энергоснабжения удаленных районов, не подключенных к сетям энергосистем [1]. Дальнейшее решение проблемы состоит в использовании биомассы для производства доступного топлива – биотоплива. По прогнозу Международной энергетической ассоциации мировое производство биотоплива, благодаря ежегодным темпам прироста в 7–9%, возрастет до 150 млн т к 2030 году. В Казахстане есть все предпосылки для развития данного направления – производства биотоплива.

На рисунке 1 показан технологический цикл производства биогаза в мобильной комбинированной биогазовой установке (МКБГУ). Данная МКБГУ осуществляет переработку органических отходов в биогаз, тепло и электроэнергию, твердые органические и жидкие минеральные удобрения.

Конструктивно МКБГУ практически не отличаются от других, и представляет собой герметично закрытые и технологически не зависящие друг от друга два биореактора (1 и 2) с устройствами загрузки сырья (4-6), перемешивания (7) и нагрева (8). Биореакторы могут быть установлены на общей передвижной платформе и оборудованы блоком автоматического контроля и регулирования параметров основных технологических узлов (3).

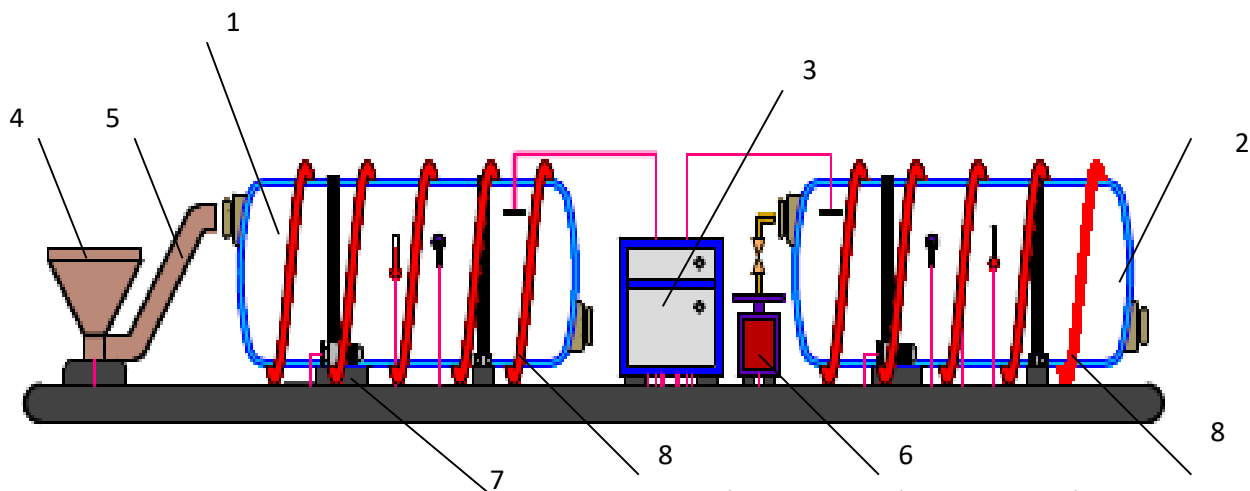


Рисунок 1 - Технологическая схема получения биогаза в мобильной комбинированной биогазовой установке

Биореактор(1) предназначен для ТКО, сырье загружается в дробилку (4) и из дробилки в реактор с помощью питателя (толкателя)(5). Биореактор(2) приспособлен для жидких материалов, сырье загружается в бункер, а из бункера в реактор с помощью насоса (6).

Биореакторы представляют собой замкнутые цилиндры, установленные горизонтально на опорные звездочки, закреплённые на раме. Приводная звездочка приводится во вращение от звездочки на валу мотор-редуктора при помощи цепной передачи и передает вращающий момент барабану биореактора через цепные беговые дорожки, что соответственно вызывает его вращение и перемешивание субстрата с культурой консорциума микроорганизмов.

Биореактор(1) для твердых отходов смонтирован циклической загрузкой. Система загрузки ТКО включает в себя узел подачи (2), который состоит из следующих элементов: загрузочный люк (3), дробилки (6) и питателя (7). Загрузочный люк (3) находится в корпусе барабана и на противоположной стороне имеются разгрузочный люк (5). Загрузочный люк (3) состоит из загрузочной трубы и крышки люка. Крышка люка герметично подходит к загрузочной трубе и фиксируется запорным устройством.

Дробилка осуществляет предварительное измельчение ТКО до нужных размеров, затем измельченный состав с помощью питателя подается через загрузочную трубу в загрузочный люк [3].

Загрузочное и выгрузочное отверстия в реакторе располагаются на противоположных концах для равномерного распределения свежего сырья по всему объему реактора и эффективности удаления переработанного шлама.

### **Блок автоматического контроля и регулирования основных параметров биореактора**

Основными узлами технологического процесса МКБГУ являются:

- узел подготовки и загрузки сырья в биореактор;
- узел перемешивания;
- узел подогрева.

На рисунке 1 блок автоматического контроля и регулирования параметров основных технологических узлов представляет собой систему автоматики (3) с контрольно-измерительными средствами, включая в себя контрольно-измерительные средства.

При подборе датчиков давления следует учитывать следующие параметры окружающей среды:

- температура окружающей среды;
- влажность окружающей среды;
- наличие агрессивных сред.

Все параметры окружающей среды должны находиться в допустимых пределах для выбираемого датчика давления [2, 4].

Так как измеряемая среда является вязкой, агрессивной, слаботекучей и обладает специфичными свойствами (например, наличие частиц грязи), для данного применения необходимо использование мембранных датчиков (оборудованных разделительной мембраной), которые обеспечивают защиту чувствительного элемента датчика от воздействия агрессивных сред.

В связи с наличием в устанавливаемой среде агрессивных веществ, выбираем датчик давления специального исполнения, устойчивые к химическим воздействиям: 2000-3-S-H-GO Интеллектуальный датчик давления с торцевой мембраной 2000-3-S-H (0 - 1...10 бар, резьба G1", корп AISI 304, диафр AISI 316L, темп -20...+80 град С, точность 0.1%, HART, дисплей, выход 4...20 мА, питание =12...40 В, FTS, FDT)

### **Узел подачи (насоса) ТКО в биореактор для жидких отходов**

По методу загрузки разработанная мобильная комбинированная биогазовая установка относится к установкам порционной загрузки, т.е. они полностью загружают сырье, а затем полностью освобождаются после определенного времени переработки. Для такого типа загрузки подходят установки любой конструкции и любой тип сырья.

В данном случае в биореактор(2) для жидких материалов, подача осуществляется следующим образом. Перед подачей в биореактор субстрат собирается в бункере, при необходимости измельчается и смешивается с водой до состояния, способного перекачиваться, затем загружается из бункера в реактор с помощью насоса(6).

Чтобы правильно выбрать насос для узла подачи жидких отходов, необходимо сопоставить характеристику насоса с характеристикой системы, знать характеристику жидкости (вязкость, температуру, агрессивность, наличие абразивных включений). А также знать параметрические режимы работы, их продолжительность и частоту. Необходимо

учитывать и сравнивать ожидаемые расходы на эксплуатацию насоса, оценить его технико-экономические показатели, в том числе и качество.

Как известно насосы можно устанавливать двумя способами:

1) сухая установка: насос устанавливается вместе с трубой. Сырье свободно течет до насоса и ускоряется им;

2) влажная установка: насос устанавливается вместе с мотором внутри сырья. Мотор заключен в непроницаемый контейнер, или насос работает с помощью вала от мотора снаружи сырья.

Так как, в нашем случае насос устанавливается вместе с мотором внутри сырья выбираем насос погружного типа. К погружным насосам относят насосы, которые перед началом работы погружаются в водную среду и забор происходит при непосредственном контакте гидравлической части корпуса с жидкостью.

Выбираем насос GRT 300/4/100 A0FT-E(-EX) семейство Grinder. Семейство Grinder включает в себя погружные насосы Zenit с открытым многоканальным погруженным рабочим колесом. Насосы Zenit данного типа на входе снабжены измельчительным устройством, поэтому они особенно хорошо приспособлены для перекачивания жидкостей, содержащих длинные волокна, нити или твердые частицы, которые должны быть перемолоты, например, биологические жидкости и городские стоки.

#### **Узел перемешивание субстрата в биореакторе**

Как известно, перемешивание субстрата в реакторе повышает эффективность работы биогазовых установок и обеспечивает [4]:

- высвобождение образующегося биогаза;
- перемешивание свежего субстрата и популяции бактерий;
- предотвращение формирования корки и осадка;
- предотвращение появления участков разной температуры внутри реактора;
- обеспечение равномерного распределения популяции бактерий;
- предотвращение формирования пустот и скоплений, уменьшающих рабочую площадь реактора.

Перемешивание может быть постоянным или периодическим в зависимости от режима работы реактора. Оптимальный режим перемешивания значительно уменьшает время сбрасывания сырья и предотвращает образование корки. Перемешивание должно производиться регулярно. Слишком редкое перемешивание сырья может привести к расслоению сырьевой массы и образованию корки, снижая, тем самым, эффективность газообразования. Хорошо перемешиваемое сырье может дать на 50% больше биогаза.

Слишком частое перемешивание может повредить ферментационным процессам внутри реактора у бактерий нет времени «поесть». К тому же, это может привести к выгрузке не полностью переработанного сырья. Идеальным является регулируемое перемешивание с определенной периодичностью.

Биореактор представленный на рисунке 1 представляет из себя замкнутый цилиндр установленный горизонтально на опорные звездочки, закреплённые на раме. Приводная звездочка приводится во вращение от звездочки на валу мотор-редуктора при помощи цепной передачи и передает вращающий момент барабану биореактора через цепные беговые дорожки, что соответственно вызывает его вращение и перемешивание субстрата.

Для осуществления управляемого перемешивания с определенной периодичностью выбираем частотно регулируемый электропривод с асинхронным двигателем с короткозамкнутым двигателем.

Частотно-регулируемый электропривод, в общих чертах состоит из трехфазного электродвигателя переменного тока и инвертера, который обеспечивает, как минимум, плавный пуск электродвигателя, его остановку, изменение скорости и направление вращения. Возможность подобного регулирования улучшает динамику работы электродвигателя и, тем самым, повышает надежность и долговечность работы биореактора.

### Узел подогрева субстрата в биореакторе

Как известно[2] оптимальной для газообразования является температура субстрата в пределах 35-50°C. Для поддержания данной температуры в биореактору устанавливаются различные **системы обогрева** – водяные, паровые, электрические. Контроль температуры производится при помощи термореле или термореле, подключенных к системе автоматики, регулирующих отопление биореактора.

Разработанная биогазовая установка снабжена системой обогрева биомассы, состоящей из **нагревательного** кабеля и системы терморегулирования, нагревательный кабель обкладывается с определенным шагом на наружную поверхность стального корпуса биореактора, система терморегулирования поддерживает заданный режим работы биогазовой установки.

### Литературы:

1. Осадчий Г.Б. Солнечная энергия, её производные и технологии их использования (Введение в энергетику ВИЭ) / Г.Б. Осадчий. Омск: ИПК Макшеевой Е.А., 2010. 572 с.
2. Теоретические аспекты процесса получения биогаза при анаэробной ферментации органических отходов/ Куцев Л.А., Сулов Д.Ю./Sciencetime.
3. Веденев А.Г., Маслов А.Н. Строительство биогазовых установок. – М:Энергия, 2006
4. Ковалев А.А. Повышение энергетической эффективности биогазовых установок Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук, Москва – 2014.

**Н.С. Сарсенбаев, Г.Б. Кезембаева, С.М. Нурмакова**

### Негізгі технологиялық параметрлерін автоматты реттеу блогы бар мобильді аралас биогаз қондырғысы

**Аңдатпа.** Бұл мақалада коммуналдық қатты қалдықтарды, агроөнеркәсіптік кешеннің және тамақ өнеркәсібінің қалдықтарын өңдеудің мобильді аралас биогазды қондырғысы қарастырылған. Биогаз қондырғысының негізгі технологиялық параметрлерін реттеуге автоматты басқару блогын сипатталған.

**Түйін сөздер:** биореактор, биогаз, автоматты басқару блогы, қатты тұрмыстық қалдықтар, агроөнеркәсіп секторындағы қалдықтар.

**N. Sarsenbayev, G. Kemsembayeva, S. Nurmakova**

### Automatic control unit of basic technological parameters mobile mixed biogas installation

**Annotation.** This article provides the installation of mobile mixed biogas of municipal solid wastes, agro-industrial complex and food industry waste processing. The automated control unit is designed to regulate the basic technological parameters of the biogas unit.

**Key words:** bioreactor, biogas, automatic control unit, solid domestic waste, agro-industrial waste.

УДК 621.311

**Н.С. Сарсенбаев<sup>1</sup>, С.К. Чарыбаева<sup>2</sup>, М.Ж. Гайноллаев<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Казахский национальный исследовательский технический университет имени К.С. Сатпаева, Казахстан, г.Алматы

<sup>2</sup>Казахский национальный аграрный университет, Казахстан, г.Алматы  
nurlan\_ss@mail.ru

### РЕГУЛИРОВАНИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ДУТЬЕВЫХ ВЕНТИЛЯТОРОВ ОБЖИГОВОЙ ПЕЧИ В ПРОИЗВОДСТВЕ СЕРНОЙ КИСЛОТЫ

**Аннотация.** В данной работе рассматривается одновременное регулирование частотой вращения двух асинхронных двигателей с фазным ротором для регулирования производительности дутьевых вентиляторов обжиговой печи, с целью повышения экономической эффективности ее работы. Один из двигателей подключен по схеме вентиляционного каскада, а второй по схеме машины двойного питания.

**Ключевые слова:** *энергосберегающий электропривод, асинхронно-вентильный каскад, машина двойного питания, дутьевые механизмы.*

Целью данной работы является разработка и исследования энергосберегающего автоматизированного электропривода с улучшенными энергетическими характеристиками для регулирования производительности дутьевых вентиляторов обжиговой печи.

Для достижения поставленной цели требуется решить следующие задачи:

- исследовать технологию регулирования производительности дутьевых вентиляторов обжиговой печи.
- разработать энергосберегающий электропривод для регулирования производительности дутьевых вентиляторов обжиговой печи.

Важнейшей задачей сернокислотной промышленности является непрерывное совершенствование производства путём использования новейших достижений науки и техники, распространения передового опыта внедрения новых приемов и методов работы.

Производство серной кислоты - одно из важнейших и крупномасштабных производств в химической промышленности [1]. Это определяется той ролью, которую играет серная кислота во многих отраслях народного хозяйства - в производстве практически всех видов минеральных удобрений, которая является одним из наиболее крупных потребителей серной кислоты (40%), в промышленности органического синтеза (30%), в качестве электролита почти во всех процессах электролиза цветных металлов, в нефтяной, текстильной и других отраслях промышленности. Как известно, для добычи серной кислоты используются два технологических метода. Производство серной кислоты контактным способом является основным и составляет девяносто процентов, нитрозный (башенный) метод получил меньшее распространение.

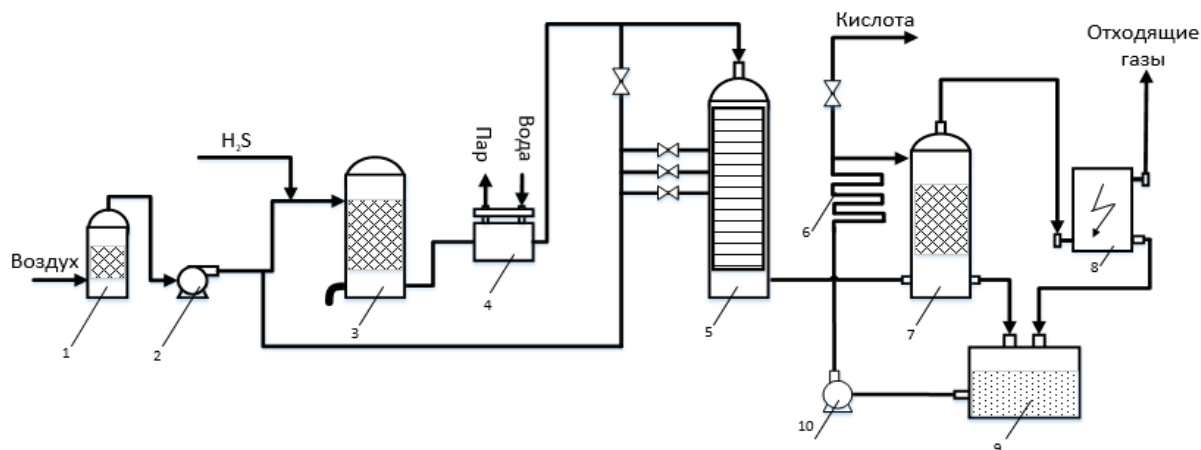
В Казахстане технология производства серы из отходящих газов цветной металлургии контактным методом реализована на предприятиях ТОО «Корпорация Казахмыс» и ТОО «Казцинк».

На рисунке 1 показана схема производства серной кислоты из концентрированного сероводородного газа. Сероводород в смеси с воздухом, очищенным в фильтре 1, поступает в печь 3 для сжигания. В котле-утилизаторе 4 температура газа, выходящего из печи, снижается с 1000 до 450° С, после чего газ поступает в контактный аппарат 5. Температуру газа, выходящего из слоев контактной массы, снижают путем вдувания неосушенного холодного воздуха. Из контактного аппарата газ, содержащий SO<sub>2</sub>, поступает в башню-конденсатор 7, представляющую собой скруббер с насадкой, орошаемый кислотой. Температура орошающей кислоты на входе в башню 50—60, на выходе 80—90° С. При таком режиме в нижней части башни происходит быстрое охлаждение газа, содержащего пары H<sub>2</sub>O и SO<sub>3</sub>, возникает высокое пересыщение и образуется туман серной кислоты (в туман переходит до 30—35%) всей выпускаемой продукции), который улавливается затем в электрофильтре 8.

В общей схеме сернокислотного производства существенное значение имеют две первые стадии – подготовка сырья и его сжигание или обжиг. К первому этапу относят получение диоксида методом окисления или обжига серосодержащего сырья.

Для обжига серосодержащего сырья необходим кислород. С этой целью в обжиговую печь подают воздух. Для управления процессами горения топлива в обжиговой печи, необходимо в зависимости от количества поступающего топлива подать необходимое количество воздуха.

Обычно применяют для обжига сырья избыток кислорода по отношению к тому количеству, которое требуется по уравнению реакции (стехиометрическому соотношению), т. е. в печь подают избыток воздуха. Это положительно влияет на скорость процесса горения. Кроме того, **кислород** необходим в производстве серной кислоты и для окисления сернистого ангидрида SO<sub>2</sub> до серного SO<sub>3</sub>.



1 — фильтр, 2 — вентилятор, 3 — печь, 4 — паровой котел-утилизатор. 5 — контактный аппарат, 6 — холодильник, 7 — башня-конденсатор, 8 — электрофильтр, 9 — циркуляционный сборник, 10 — насос

Рисунок 1 - Схема производства серной кислоты из сероводородного газа высокой концентрации

Основным назначением дутьевых механизмов является поддержание оптимального режима горения в топочной камере печи. Под понятием оптимального режима здесь подразумевается поддержание оптимального соотношения «топливо-воздух» и создание наиболее благоприятных условий для полного сгорания топлива. Для выполнения этого условия необходимо подать нужное количество воздуха в печь.

Так как управления процессами подачи топлива и дутьем осуществляются с помощью электроприводов, проблема оптимального горения топлива сводится к формированию условий функционирования двухдвигательного электропривода. В настоящее время для регулирования частотой вращения таких механизмов применяются частотно регулируемые электроприводы. Функциональная схема такой системы приведена в работе [3], где регулирования производится с изменением частоты питающей сети приводных двигателей этих механизмов с помощью дорогостоящих частотных преобразователей.

Регулирование частоты сети представляет сложную задачу, так как процессу преобразования подвергается вся энергия подаваемые на двигателя не зависимо от диапазона регулирования. В связи с этим основным недостатком такой схемы является большая мощность управления, а также дороговизна электропривода, так как мощности преобразователей частоты соизмеримы с мощностями двигателей.

Наиболее целесообразным и эффективным способом решения проблемы оптимального режима процесса горения топлива, является применение каскадного электропривода (по схеме вентильного каскада и машины двойного питания), обладающие более широкие возможности и высокие энергетические показатели [2,3].

Функциональная схема управления механизмами подачи топлива и дутья при каскадном соединений двух асинхронных двигателей показаны на рисунке 2.

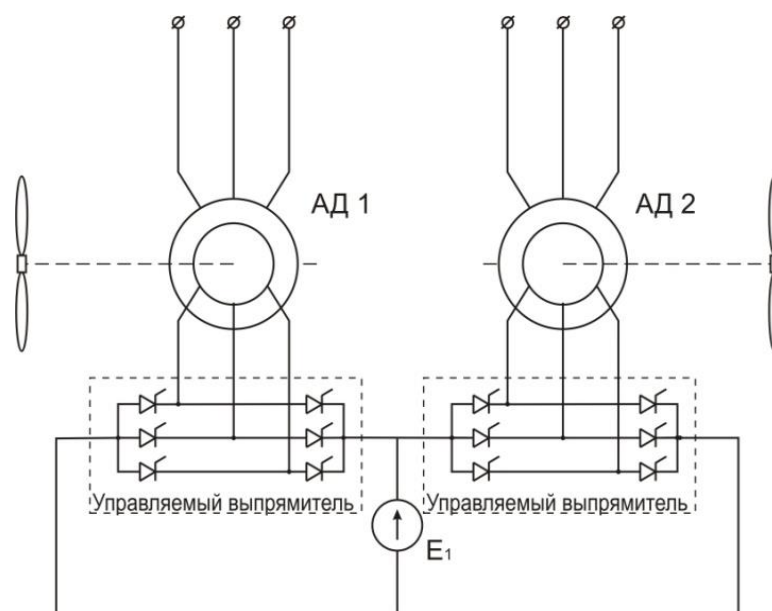


Рисунок 2 – Схема управления двигателями управляемыми выпрямителями.

Внедрение в производство энергосберегающего электропривода тягодутьевых механизмов по схеме вентильного каскада позволяет достичь следующих преимуществ по сравнению с традиционными методами:

- уменьшение энергопотребления в среднем на 30-40%;
- поддерживает заданный расход воздуха или температуры охлаждаемого объекта;
- устранение пусковых токов и перегрузок двигателя;
- во всем диапазоне рабочих скоростей и нагрузок, коэффициент мощности электропривода близок к единице.

#### Литературы:

1. А.Г. Амелин. Производство серной кислоты. – М.: Высшая школа, 1980 г.
2. Г.Б., Онищенко, И.Л. Локтева Асинхронные вентильные каскады и двигатели двойного питания. – М.: Энергия, 1979 г.
3. М.В. Суворов. Энергосберегающий комплекс управления тягодутьевыми механизмами котельной. // Энергосбережение. – № 3. – 2004 г.
4. Д. Уалиев, Н.С. Сарсенбаев, А. Чабаев. Энергосберегающая система автоматизированного управления тягодутьевыми механизмами котельных установок. // Труды Международных Сатпаевских чтений «РОЛЬ И МЕСТО МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ В РЕАЛИЗАЦИИ СТРАТЕГИИ «КАЗАХСТАН-2050», посвященных 80-летию КазНТУ имени К.И. Сатпаева, 2014 г.

**Н.С. Сәрсенбаев, С.К. Чарыбаева, М.Ж. Ғайноллаев**

#### **Күкірт қышқылы өндірісінде күйдіру пеші желдеткішінің өнімділігін реттеу**

**Аннотация.** Бұл мақалада оның жұмысының экономикалық тиімділігін арттыру мақсатында күйдіру пешінің желдеткіштерінің өнімділігін реттеу үшін фазалық-роторлы екі асинхронды қозғалтқыштың айналу жиілігін реттеу әдісі қарастырылады. Қозғалтқыштардың біреуі вентилді каскадтық схемасына сәйкес, ал екіншісі екіжақтан қоректенетін машина схемасына сәйкес қосылған.

**Түйін сөздер:** қуатты үнемдейтін электр жетегі, асинхронды вентилд вентилді каскад, екіжақтан қоректенетін электр машинасы, үрлеу механизмдері.

**N. Sarsenbayev, S. Charibayeva, M. Gainollayev**

#### **Capacity control of kiln blower fans in sulfuric acid production**

**Summary.** In this work is considered the simultaneous control of the rotation frequency of tow asynchronous motors with a phase rotor for regulation the capacity of fan blowers in a klin, in order to increase to economic efficiency of its



operation. One of the engines is connected according to the scheme of the valve cascade, and the second one is connected by a dual supply circuit.

**Keywords:** energy-saving electric drive, asynchronous-valve cascade, dual-supply machine, blowing mechanisms.

УДК: 661.625

**А.С. Сатенова, А. Мажен, Д.Т. Зиявдунова**

*Научный руководитель – О.В. Жирнова, доктор философии (PhD), сениор-лектор  
кафедры «Автоматизация и управление»*

*Казахский национальный исследовательский технический университет им.К.Сатпаева,  
Казахстан, Алматы  
oxykzh@gmail.com*

## **РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ПРЕДПРИЯТИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МНОГОМЕРНЫХ БАЗ ДАННЫХ**

**Аннотация.** В связи с взрывным ростом телекоммуникационных технологий, наблюдаемым в последнее время, в частности, информационно-вычислительных сетей и информационных систем (ИС), тема магистерской диссертации является актуальной. ИС обеспечивают весь спектр деятельности крупных организаций, в том числе и так называемую «публикацию данных». Методы публикации классифицируются им по ряду аспектов: средствам просмотра, методам обновления данных, по типу производителей/потребителей информации. Кратко проанализированы модели взаимодействия компонентов ИС как основа для их исследования: выделяются имитационные модели и модели массового обслуживания. Рассмотрены серверное оборудование, рабочие станции и коммуникационное оборудование. Сделан вывод о существовании достаточно надёжной техники для выполнения сформулированных задач.

**Ключевые слова:** Информационные системы, базы данных, оптимизация, имитационная модель, многомерность, моделирование.

С бурным развитием информационных систем и оснащением бизнеса и государственных структур средствами вычислительной техники, с которым началось несколько десятилетий назад, активно развиваются технологии сбора и хранения больших массивов различного рода деловой и служебной информации. Средства, позволяющие создавать решения для накопления и управления большими объемами данных, называются системами управления базами данных. Наряду с базами данных существует и такой класс информационных систем, как хранилище данных, которое также предназначено для хранения и обработки больших массивов данных. Одним из основных условий развития бизнеса в современных условиях является оптимизация бизнес-процессов. Для эффективной работы любого предприятия необходимо внедрение разного рода информационных систем, направленных на автоматизацию деятельности как одного отдела (CRP), так и всего предприятия в целом (ERP).

Внедрение информационных систем в работу предприятия содержит риски, связанные с эффективностью системы, ее отказоустойчивостью, помехозащищенностью, гибкостью и рядом других, обусловленных не экономическими, а техническими аспектами, связанными с оборудованием, линиями связи, программным обеспечением. Следует отметить особо риски, связанные с человеческим фактором. Несвоевременная реакция на конкурентные вызовы современного рынка, недостаточно оперативный анализ информации, которая поступает и направлена на продвижение и реализацию товара предприятия, приводит к утере прибыли, что в свою очередь приводит к финансовым проблемам предприятия. Решения проблем, связанных с вопросами продвижения товара на современном рынке, предполагает наличие автоматизированной системы управления, которая сможет своевременно и качественно решать задачи, позволяющие оперативно обрабатывать маркетинговую информацию,

сбергать ее в базе знаний и на основе полученной информации вырабатывать рекомендации для принятия оптимального решения.

**Цель работы** заключается в исследовании и разработке информационной системы предприятия с использованием многомерных баз данных, а также сформировать практические умения проводить анализ деятельности предприятия: определять его цели и задачи, формулировать задачу на автоматизацию, проектировать текущие бизнес-процессы предприятия.

Применение современных средств и информационных систем (ИС) позволяет решать **задачи**: проанализировать возможности автоматизации информационной системы предприятия; изучить бизнес-процессы на предприятии; определить основные функции системы и экономическую целесообразность ее внедрения; выполнить проектирование информационной системы управления предприятия; построить модель элементов информационной системы предприятия; разработать систему поддержки принятия решений отдела маркетинга.

Внедрение информационной системы предприятия с использованием многомерных баз данных направлено на повышение эффективности производственных процессов.

**Постановка задачи:** Провести анализ предметной области. Предметной областью для предмета проектирования систем является деятельность предприятия (или его отдельные бизнес-процессы), для которого будет разрабатываться информационная система.

Компания ТОО «Мобайл Телеком-Сервис» занимается оказанием услуг в сфере информационных и телекоммуникационных технологий. Область деятельности предприятия: разработка автоматизированных рабочих мест и информационных систем, производство оборудования для связи и услуги связи.

Общие цели компании представлены на стратегической карте на рисунке 1.



Рисунок 1 – Стратегическая карта ТОО «Мобайл Телеком-Сервис»

На рисунке 2 представлена организационная структура предприятия ТОО «Мобайл Телеком-Сервис».

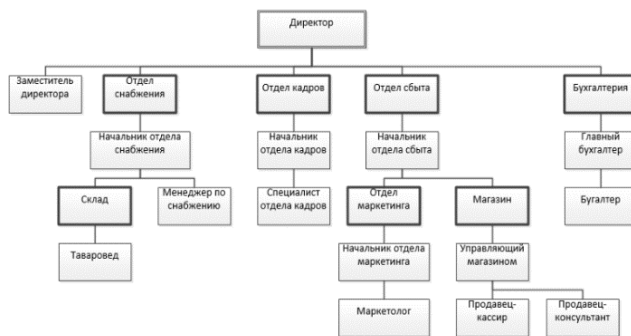


Рисунок 2 – Организационная структура предприятия ТОО «Мобайл Телеком-Сервис»

В качестве реализации перечисленных условий применительно к телекоммуникационному предприятию предложен метод онтологического реинжиниринга бизнес-процессов (далее – ОРБП), который состоит из трех основных шагов [11]:

- Создание эталонной онтологии бизнес-процессов телекоммуникационного предприятия в соответствии с многоуровневой платформой бизнес-процессов enhanced Telecom Operations Map (eTOM);

- Создание онтологии существующих бизнес-процессов конкретного телекоммуникационного предприятия на основе анализа его бизнес-процессов;

- Сравнение построенных на шаге 1 и 2 онтологий и формирование соответствующих рекомендаций по приведению структуры существующих бизнес-процессов оператора связи к рекомендуемой архитектуре.

Метод позволяет уменьшить риски осуществления реинжиниринга бизнес-процессов на конкретном телекоммуникационном предприятии. Это достигается использованием итерационного подхода к проведению реорганизации деятельности оператора связи с возможностью наглядного представления получаемых результатов.

Подобные потоки могут строиться не только в масштабах всего предприятия (они могут иметь любую область применения, которая будет сочтена значимой и полезной для анализа), но и охватывать большую область процессов предприятия и, соответственно, модели eTOM. Таким образом, потоки процессов позволяют изучить некоторый конкретный сценарий, с помощью которого эти процессы обеспечивают реализацию цели бизнес-деятельности компании.



Рисунок 3 – Последовательность процессов (часть)

На этапе физического моделирования БД описаны типы данных для каждого вида хранимой информации, а также способы и место их физического размещения. При этом для каждого поля таблицы определены типы данных, наиболее подходящие для хранения соответствующей информации. Такие поля не могут содержать пустые значения (NULL).

В общем виде архитектура корпоративной OLAP-системы описывается схемой с тремя выделенными уровнями на рисунке 4: извлечение, преобразование и загрузка данных; хранение данных; анализ данных.

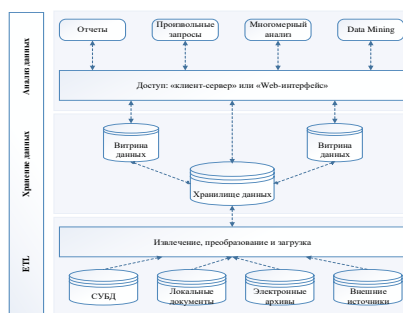


Рисунок 4 – Архитектура OLAP-системы

Данная многомерная база данных будет представлять собой трехмерный куб на рисунке 10, оси которого будут представлять собой следующие измерения: «Дата», «Явление», «Параметры облака (CF)». По оси «Дата» будут фиксироваться даты конкретных случаев, когда наблюдалось, или не наблюдалось, то или иное опасное конвективное явление. По оси «Явление» будут фиксироваться типы явлений (гроза, сильный ливень, без явлений, слабый дождь). По оси «Параметры облака» – вертикальная составляющая скорости, отклонение показателя температуры от температуры окружающей среды, относительная влажность (над водяной поверхностью), отношение смеси водяного пара, общее отношение водяных капель и вертикальная мощность облака, характеризующаяся как максимальная разность между верхней и нижней высотами облака.

Итак, основная задача была решена следующим образом. Был разработан прототип программного продукта, выполненный в виде Web-приложения, который позволяет интегрировать данные с помощью технологии консолидации, размещать их в реляционной базе данных, проводить серию численных экспериментов и классифицировать по типам опасные конвективные явления, такие как грозы, грады, шквалы и обильные осадки. Используя разработанный прототип из гетерогенных источников были интегрированы данные, которые послужили входными начальными и граничными условиями для нестационарной полуторамерной модели конвективного облака.

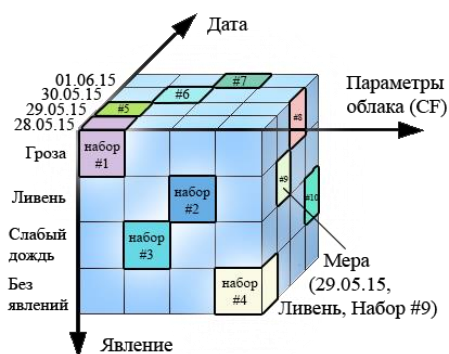


Рисунок 5 – Фрагмент многомерной базы данных, представленной в виде трехмерного куба

В результате верификации она повела себя корректно, что дает основания полагать, что модель адекватна, а это, в свою очередь, значит, что результаты экспериментов с моделью позволяют получить статистически обоснованные данные об эффективности использования облачной модели для прогнозирования опасных конвективных явлений.

### Литературы:

- 1 Коновалов М. В. Обзор и сравнительный анализ промышленных хранилищ данных и баз данных // Молодой ученый. — 2018. — №24. — С. 24-28. — URL <https://moluch.ru/archive/210/51452/>
- 2 Станкова Е. Н., Петров Д. А. Комплексная информационная система, предназначенная для формирования входных данных моделей конвективных облаков // «Вестник Санкт-Петербургского университета». Прикладная математика. Информатика. Процессы управления. Серия 10. 2015 Выпуск 3. Стр. 83-95.
- 3 Dr. Osama E. Sheta, Ahmed Nour Eldeen. The Technology of Using a Data Warehouse to Support Decision-Making in Health Care. International Journal of Database Management Systems (IJDMS). Vol. 5, No. 3, 2013. P. 75-86. DOI: 10.5121/ijdms.2013.5305

А. С. Сәтенова, А. Мажен, Т Зиявдунова, О. В. Жирнова

Көп өлшемді деректер базасын пайдалана отырып, кәсіпорынның ақпараттық жүйесін әзірлеу

Андатпа. Соңғы уақытта байқалатын телекоммуникациялық технологиялардың, атап айтқанда ақпараттық-есептеу желілері мен ақпараттық жүйелердің (АЖ) жарылыстың өсуіне байланысты магистрлік диссертацияның тақырыбы өзекті болып табылады. АЖ ірі ұйымдар қызметінің барлық спектрін, оның ішінде "деректерді

жариялау" деп аталатын қызметтерді қамтамасыз етеді. Жариялау әдістері оларға бірқатар аспектілер бойынша жіктеледі: қарау құралдары, деректерді жаңарту әдістері, ақпаратты өндірушілер/тұтынушылар типі бойынша. АЖ компоненттерінің өзара әрекеттесу модельдері оларды зерттеу үшін негіз ретінде қысқаша талданды: Имитациялық модельдер мен жаппай қызмет көрсету модельдері бөлінеді. Серверлік жабдықтар, жұмыс станциялары және коммуникациялық жабдықтар қарастырылған. Тұжырымдалған міндеттерді орындау үшін жеткілікті сенімді техниканың болуы туралы қорытынды жасалды.

**Түйін сөздер:** Ақпараттық жүйелер, деректер қоры, оңтайландыру, Имитациялық модель, көпөлшемді, моделдеу.

**A. S. Satenova, A. Mazhen, D. Ziayvdunova, O. Zhirnova**

#### **Development of information system of the enterprise with the use of multidimensional databases**

**Annotation.** In connection with the explosive growth of telecommunication technologies observed in recent years, in particular, information and computer networks and information systems (is), the theme of the master's thesis is relevant. IP provides the full range of activities of large organizations, including the so-called "publication of data". Methods of publication are classified by it in a number of aspects: viewers, methods of updating data, by type of producers / consumers of information. The models of interaction of is components as a basis for their research are briefly analyzed: simulation models and Queuing models are distinguished. Server equipment, workstations and communication equipment are considered. It is concluded that there is enough reliable equipment to perform the tasks.

**Keywords:** Information systems, databases, optimization, simulation model, multidimensionality, modeling.

УДК: 618.705

**Р.Б. Темир, А.Б. Култаев**

*Научный руководитель – О.В. Жирнова, доктор философии (PhD), сениор-лектор  
кафедры «Автоматизация и управление»*

*Казахский национальный исследовательский технический университет им.К.Сатпаева,  
Казахстан, Алматы  
oxykzh@gmail.com*

#### **РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ДВИЖЕНИЕМ НАВИГАЦИЕЙ КОСМИЧЕСКОГО АППАРАТА**

**Аннотация.** *Говоря об управлении движением космических аппаратов, т. е. об осуществлении маневрирования их в космосе, коррекций траекторий межпланетных зондов, операций по сближению транспортного корабля с орбитальной станцией, нужной ориентации космического аппарата относительно внешних ориентиров и других аналогичных операций, следует прежде всего указать на своеобразие и резкое отличие космических условий от всего того, к чему мы привыкли в нашей повседневной земной практике. Важно подчеркнуть, что привычное управление этими средствами происходит в результате взаимодействия движущегося тела (автомобиля, корабля, самолета) с внешней средой. Траектория движения космического аппарата (с выключенными двигателями) не зависит от того, какова ориентация аппарата. Совершенно нормальным режимом полета является такой, при котором строгое движение по заданной траектории сопровождается беспорядочным «кувырканием» космического аппарата вокруг своего центра масс. Подводя итог сказанному, можно утверждать, что практическое отсутствие внешней среды придает глубокое своеобразие космическому полету.*

**Ключевые слова:** *Навигация, космический аппарат, управление, система управления, движение.*

Состав алгоритмов, реализованных в бортовом программном обеспечении (БПО) бортовых комплексов управления космических аппаратов (БКУ КА) зависит от назначения КА, особенностей конструкции, в частности от используемых органов управления и источников информации [1]. При этом, например, замена типа используемого датчика и/или органа управления приводит к необходимости значительной переработки алгоритмов,

реализуемых в БКУ. Следовательно, актуальной является задача повышения эффективности процесса разработки БПО. Среди возможных направлений исследований можно выделить задачу унификацию алгоритмов систем управления КА, решение которой в конечном итоге должно привести к созданию эффективной универсальной технологии проектирования БПО БКУ. На этапе автономной отработки алгоритмы должны быть проверены на соответствие различным требованиям. Например, должна обеспечиваться многозадачность выполнения режима: т.е. по команде БКУ на начало выполнения режима должна выполняться инициализация используемых переменных, выполнение всех необходимых для начала режима операций. С другой стороны, учитывая ограниченность возможных вариантов бортовых устройств, используемых на КА, можно определить некоторый набор типовых полетных операций (ТПО), на основе которых могут быть построены алгоритмы режимов. Такие операции в основном связаны с функциями, выполняемыми системой ориентации и стабилизации: разворот с заданной скоростью вокруг заданной оси, разворот на заданный угол и т.п. Алгоритмы, реализующие ТПО, являются универсальными и используются при реализации подрежимов с различными параметрами. 3 При построении диспетчеров режимов БКУ и анализе особенностей их работы используются элементы теории графов и язык графического моделирования Uml, различные методы графического моделирования. А при решении задач функционального контроля особое значение приобретают различные методы интеллектуальных систем. Система управления движением КА Указанные выше принципы применены в МОКБ при разработке структура система управления движением (СУД) является программной подсистемой, входящей в состав БКУ КА, и предназначена для осуществления программного управления и координации подсистем БКУ КА с целью обеспечения выполнения функциональных задач КА в части управления ориентацией и навигацией КА, солнечными батареями. Структура системы управления движением (СУД) КА является иерархической и включает 3 уровня: уровень типовых полетных операций, уровень режимов работы, уровень способов управления режимами работы. После формирования структуры СУД реализована логика работы СУД в различных ситуациях, в том числе, например, обеспечение корректной смены режимов СУД во всех возможных вариантах. Для разработки и анализа соответствующих алгоритмов использовались элементы языка UML [4], в частности диаграммы функционирования КА на различных участках полета, позволяющие проанализировать правильность построения алгоритмов, например, выявить «зацикливания».

Создаваемое выбранной конфигурацией поле можно визуально представить с помощью компьютерной модели, построенной в среде Comsol Multiphysics. На рисунке 1 показана модель токовых катушек, каждая из которых состоит из 110 витков; катушки расположены на расстоянии 0.5 м друг от друга; ток на каждой катушке 2.3 А. Красные стрелки показывают направление и интенсивность силовых линий создаваемого поля. Очевидно, что при выполнении оптимальной конфигурации силовые линии распределены однородно и параллельно в геометрическом центре катушек.

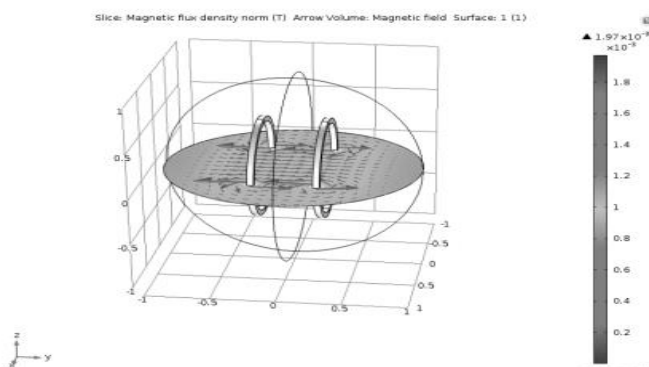


Рисунок 1 – Силовые линии создаваемого двумя токовыми катушками поля

На произвольной линии, проходящей через центральную точку и параллельной двум катушкам на рисунке 2 поле достаточно однородно в некотором окрестности порядка 25 см. То есть в этом диапазоне напряженности поля не меняется. Максимальная напряженность поля составляет 271 А/м.

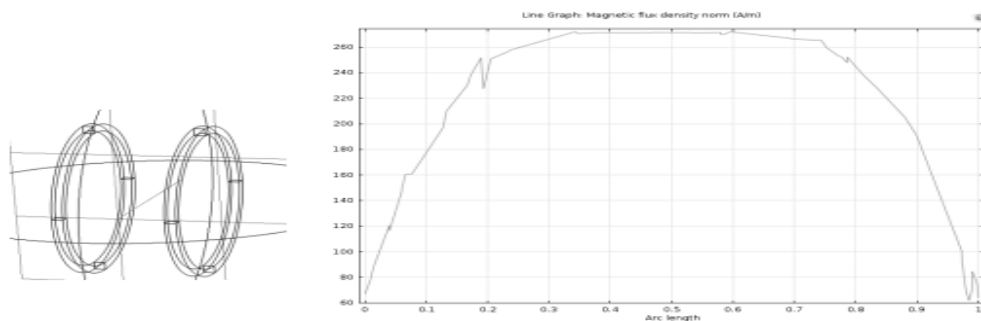


Рисунок 2 – Напряженности поля на линии параллельной катушкам, проходящей через центральную точку

Такое же распределение поля получено на линии проходящей через центры двух катушек. Длина зоны однородности составляет порядка 30 см (рисунок 3). Из полученных результатов можно сделать вывод о том, что при протекании током 2.3 А на каждой катушке в некоторой сфере диаметром ~ 20-30 см образуется однородное поле. Так как размер макет спутника составляет 10x10x10 см<sup>3</sup>, он полностью вмещается в данной сфере при его вращении вокруг центра масс. Кроме токовых катушек система стабилизации включает в себя ещё управляющую плату, акселерометр, магнитометр, регулятор токов, датчик света и блок питания.

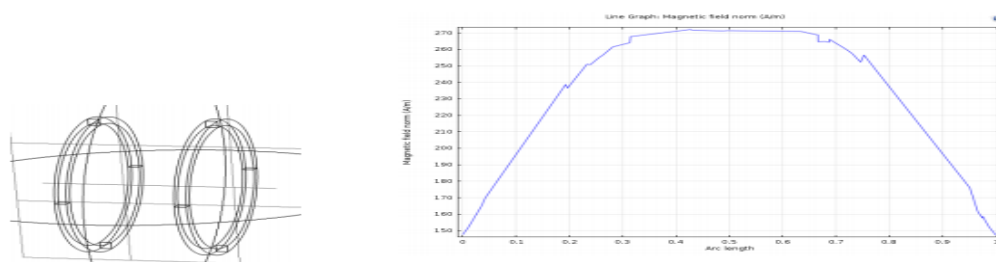


Рисунок 3 – Напряженности поля на линии проходящей через центры двух катушек

В данной работе, роль управляющей платы играет плата Arduino Nano. Однако алгоритм управления при этом не меняется. Для управления токами на катушках используется модуль Широтно-импульсной модуляции - L298. По назначению модуль является промежуточным звеном между контроллером и двигателем и используется для управления скоростью и направлением вращения электрических двигателей. Так как меняя управляющий входного сигнал можно изменить его выходное напряжение, он применяется как регулятором токов. Для определения угловой скорости спутника и углы поворота спутника от линии индукции МПЗ применяется модуль GY-521. Модуль содержит трехосный акселерометр (MPU6050) и гироскоп. Оба два устройства позволяет определить угол поворота спутника относительно некоторому зафиксированному положению. Однако в случае гироскопа точность расчетов снижается из-за дрейфа нуля и ошибок интегрирования. В случае же акселерометра слишком большая чувствительность к внешним воздействиям. Существуют разные способы (фильтры) улучшения качества измерения. В данной работе применяется следующий комплементарный фильтр [1]:

$$\text{angle} = A \cdot \text{anglegyro} + (1 - A) \cdot \text{angleacce}, \quad (1)$$

где: - angle \_ отфильтрованный угол поворота - angleуго и angleассе \_ значения угла поворота, полученные гироскопом и акселерометром соответственно. - А \_ коэффициент комплементарного фильтра.

А может принимать значение от 0.95 – 0.99.

Из (1) видно, итоговая величина угла поворота представляет собой сумму интегрированного значения гироскопа и мгновенного значения акселерометра. По сути, главная задача комплементарного фильтра заключается в том, чтобы нивелировать дрейф нуля гироскопа и ошибки дискретного интегрирования. Указанное выражение именно это и делает. На каждом шаге интегрирования корректируется интеграл угла наклона с помощью показаний акселерометра. Сила же этой коррекции определяется коэффициентом фильтра А.

В лабораторных условиях был проведен ряд экспериментов. В качестве коэффициентов закона управления были выбраны  $K_p = 0.1$ ,  $K_d = 0.5$ ,  $K_i = 0.5$ . Начальный угол и начальная угловая скорость спутника задаются в момент отпуска. Эксперименты показывают, что после отпуска, спутник колеблется за некоторое время при этом амплитуда колебания постоянно уменьшается. Время стабилизации спутника зависит от его начального положения и начальной скорости. На рисунке 4 показаны графики реальных угловых положений спутника для разных заданных углов  $\psi_{\text{желаемый}} = \pi/3$  и  $\psi_{\text{желаемый}} = 2\pi/3$  соответственно. Абсолютная ошибка ориентации спутника составляет 10 град. (~0.17 рад). Получаемые нами результаты достаточно близки к расчетным. Небольшое отклонение между экспериментальными и расчетными результатами может объяснено присутствием возмущающих моментов в месте проведения экспериментов, силой кручения нитки или неточность измерения датчика.

В ходе работы был изучен принцип магнитного управления малыми космическими аппаратами, подробно рассмотрены его особенности, достоинства и недостатки. Для создания имитатора геомагнитного поля был проведен анализ требований, выбрана конструкция, проведены расчеты его электромагнитных параметров. После проведения расчетов, был создан имитатор поля, который позволяет создавать магнитное поле заданной напряженности и направлению. Для создания магнитной системы управления были проведены расчеты параметров исполнительных органов (катушек) магнитной системы управления. Изучено уравнение движения спутника, построена математическая модель и проведено численное решение. Реализован ПИД регулятор для обеспечения стабилизации спутника. В результате работы, была создана система стабилизации и ориентации для микро-спутника, точность ориентации составляет 10 град. Такая точность системы достаточно адекватна и сопоставима с точностью других аналогичных магнитных систем. Полученный результат можно применить в дальнейших работах по созданию малых спутников.



Рисунок 4 – Реальные угловые положения спутника

Предложены принципы построения иерархической системы управления движением космического аппарата, предназначенной для координации работы различных подсистем



системы управления КА (систем угловой стабилизации, системы информационного обеспечения), позволяющие создавать универсальные бортовые алгоритмы для КА различного назначения.

#### **Литературы:**

1 Е.А.Микрин Бортовые комплексы управления космическими аппаратами и проектирование их программного обеспечения. – М.: Издательство МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2003.

2 M. Pastena and M. Grassi, Optimum Design of a three-axis Magnetic Field Simulator, IEEE Transaction on Aerospace and Electronic Systems, Vol.38, No.2, April 2002, pp.488-501

3 Active magnetic control system for gravity gradient stabilized spacecraft. Francois Martel, Parimal K.Pal and Mark Psiaki, Cornell University

**Р.Б. Темир, А.Б. Култаев, О.В. Жирнова**

#### **Ғарыш аппаратының навигациясы қозғалысын басқару жүйесін әзірлеу**

**Андатпа.** Ғарыш аппараттарының қозғалысын басқару туралы, яғни оларды ғарышта маневр жасауды жүзеге асыру, планета аралық зондтардың траекторияларын түзету, орбиталық станциямен көлік кемесін жақындастыру жөніндегі операциялар, ғарыш аппаратының сыртқы бағдарларға және басқа да осыған ұқсас операцияларға қатысты қажетті бағдарлануы туралы айта келе, ең алдымен, біздің күнделікті жер тәжірибемізде үйренген нәрседен ғарыш жағдайларының өзгеше және күрт айырмашылығын көрсету керек. Бұл құралдарды үйреншікті басқару қозғалыстағы дененің (автомобильдің, кеменің, ұшақтың) сыртқы ортамен өзара іс-қимылы нәтижесінде орын алатынын атап өту маңызды. Ғарыш аппараты қозғалысының траекториясы (қозғалтқыштары сөндірілген) аппараттың бағдарлануына байланысты емес. Ұшудың мүлдем қалыпты режимі берілген траектория бойынша қатаң қозғалыс өзінің массалар орталығының айналасында ғарыш аппаратының ретсіз "үрлеумен" ілесе жүретін болып табылады. Ғарыштық ұшудың бұл ерекшелігі масс орталығының қозғалысын қарастыруға мүмкіндік береді (яғни ғарыш аппаратының массалар орталығының айналасында айналуына байланысты бағдарлану мәселелерін қарастыруына қарамастан. Мұндай бөліну мүмкіндігі ғарыштық ұшу механикасын зерттеуді жеңілдетеді. Айтылғанды қорытындылай келе, сыртқы ортаның іс жүзінде болмауы ғарыштық ұшудың терең өзіндік ерекшелігін береді деп айтуға болады.

**Түйін сөздер:** Навигация, ғарыш аппараты, басқару, басқару жүйесі, қозғалыс.

**R. Temir, A. Kul'taev, O. Zhirnova**

#### **The development of a motion control system to navigate the spacecraft**

**Annotation.** Speaking about the motion control of spacecraft, i.e. the implementation of maneuvering them in space, corrections of the trajectories of interplanetary probes, operations to bring the spacecraft closer to the orbital station, the desired orientation of the spacecraft relative to external landmarks and other similar operations, we should first point out the originality and sharp difference of space conditions from all that we are used to in our daily earth practice. It is important to emphasize that the usual management of these means is the result of the interaction of a moving body (car, ship, aircraft) with the environment. The trajectory of the spacecraft (with the engines off) does not depend on the orientation of the spacecraft. A perfectly normal flight mode is one in which a strict movement along a given trajectory is accompanied by a chaotic "somersault" of the spacecraft around its center of mass. This feature of space flight allows us to consider the motion of the center of mass (ie. to study orbits) regardless of the consideration of orientation issues related to the rotation of the spacecraft around the center of mass. The possibility of such a separation greatly simplifies the study of the mechanics of space flight. Summarizing the above, we can say that the practical absence of the external environment gives a deep originality to space flight.

**Keywords:** Navigation, spacecraft, control, control system, movement.

**Ә.М. Шегебаева, Р.М. Куйшыбаева, Ш.А. Әуелбек**

*Ғылыми жетекшісі – О.В. Журнова, философия докторы (PhD), "Автоматтандыру және басқару" кафедрасының сенім-лекторы*

*Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті Қ. Сатпаева, Қазақстан, Алматы  
oxykzh@gmail.com*

## **ЖАСАНДЫ НЕЙРОН ТОРАПТАРЫН ЭЛЕКТРМЕН БОЛАТ БАЛҚЫТУ ҮРДІСТЕРІН БАСҚАРУ ҮШІН ПАЙДАЛАНУ**

***Андапта.** Доғалы пештің электр режимін оңтайлы реттеу тұжырымдамасының негізіне нейрондық желі принципі бойынша құрылған электр моделі салынған. Нейрондық желілер теориясы жасанды интеллект проблемаларымен байланысты зерттеулер аясында жасалған. Бұл зерттеулердің пәні адам миының функцияларын модельдеу болып табылады. Бұл идеялардың арнасында эмпирикалық деректерді өңдеудің дәстүрлі әдістерімен шешілмеген міндеттердің кейбір сыныптарын шешудің жаңашыл тәсілдері пайда болды.*

***Түйін сөздер:** модель, нейрондық желі, жасанды интеллект, модельдеу, эмпирикалық деректерді өңдеу әдістері.*

Қазіргі кезде электрлік доғалық пештер ең алдымен шихтаны балқытуға арналған агрегат болып табылады; тазарту үрдістері металл өндеудің пештен тыс агрегаттарына шығарылады мұнда негізгі міндеттердің бірі – шихтаны шапшаң балқыту – үлкен қуатты трансформаторларды пайдалану жолымен ғана емес сондай-ақ пешке электр энергиясының берілуін тиімді басқару арқылы шешіледі. Балқыту үрдісінің өтуін талдағанда пайдаланылатын трансформаторлардың қуатына байланысты болатын электр энергиясының пешке берілуінің физикалық шектеулерінен басқа ең әуелі пеш төбесі мен қабырғаларына түсетін сәуле ағынының рұқсат етілген қуатымен (яғни пештің төзімділігі) және доғаның рұқсат етілген ұзындығымен шартталған бірқатар технологиялық шектеулер де бар. Сондықтан басқару есебі кезеңдер шекараларын және әр кезең үшін электрлік режимді дұрыс таңдауға тіреледі. Іс жүзінде әр кезең пешке максимал қуат берілуіне шектеулерді анықтайды. Балқыту аралығындағы бір ғана кезеңде (жабдық доғалар кезеңі) пешке максимал қуат беруге болады. Доғаны тұтатар кезде төбенің жақындығы құдықтарды қыздырғанда – сұйық металл түзілмей тұрып тар құдықтарды қыздыруға тура келетіндігі шектеулер жасауға мәжбүрлейді, сондықтан қуат жоғалту және электродтың сынуы орын алуы мүмкін. Ашық доға және балқыту кезеңдерінде ашық доғаның пеш қабырғаларына жарық түсіруді шектеу болып табылады. Әрбір таңдалған қалып металға жылу берілуін ұлғайтады және жылулық жоғалуларды азайтуы тиіс.

Әрбір нейрондық тораптың негізін ми нейрондары жұмысын суреттейтін салыстырмалы түрде қарапайым көп жағдайда бір типтес элементтер (ұяшықтар) құрайды. Әр нейрон қозатын немесе тежелетін адам миының жүйке жасушаларана ұқсас өзінше бір сәттік күйімен сипатталады. Нейрон – басқа нейрондардың шығысымен қосылған бір жақты бағытталған кіріс байланыстарға синапстар тобына сондай-ақ сигналы (қозу немесе тежелу) келесі нейрондардың синапсына түсетін шығыс байланысы – аксонға ие. Нейронның жалпы түрі 1-суретте кетірілген. Әрбір синапс физикалық мағынасы электр өткізгіштікке пара-пар синапстың байланыс шамасымен немесе  $w_i$  салмағымен сипатталады.

Нейронның осы сәттегі күйі кірістерінің теңгерілген қосындысы түрінде анықталады:

$$S = \sum_{i=1}^n x_i \cdot w_i$$



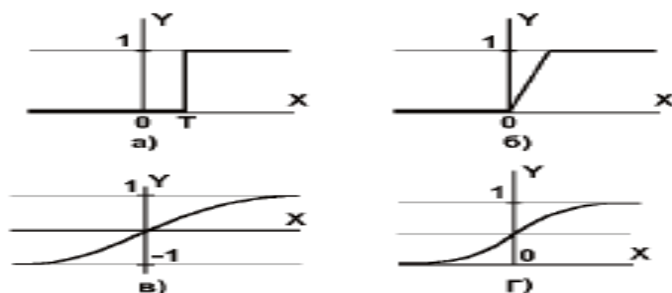
1-сурет. Жасанды нейрон

Нейронның шығысы күйі функциясы:

$$y = f(s)$$

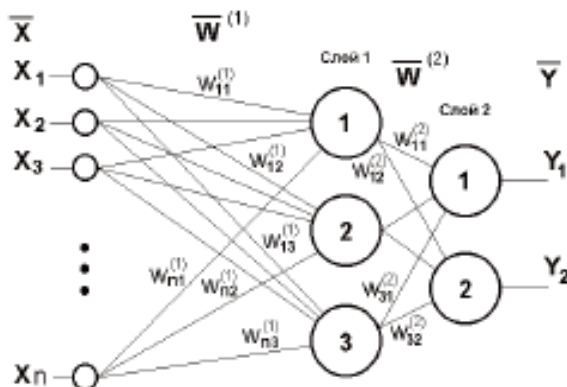
Сызықсыз  $f$  функциясы активациялық деп аталып 2-суретте көрсетілген әртүрлі түрлерде болуы мүмкін. Ең кең таралғандардың бірі логистикалық функция немесе сигмоид деп аталатын қаныққан сызықсыз функция:

$$f(x) = \frac{1}{1 + e^{-ax}}$$



2-сурет. Активациялық функциялар: а)бірлік секіріс функциясы; б) сызықты табалдырық (гистерезис); г) сигмоид-экспонента.

Нейрондық торап құрылымын таңдау есептің ерекшелігіне және күрделілігіне сай жүргізіледі. Қабаттардың саны мен әр қабаттағы нейрондар саны теориялық еркін алуы мүмкін, бірақ іс жүзінде бұл нейрондық торап құрастырылатын компьютердің немесе арнаулы микросұлбе мүмкіндіктермен шектеледі. Торап күрделірек болса, игерілетін есептер де ауқымды болады. Мысалыға 3-суретте бірінші (жасырын) қабатта үш және екіншісінде екі нейроннан тұратын екі қабатты торап көрсетілген.



3-сурет. Екі қабатты нейрондық торап

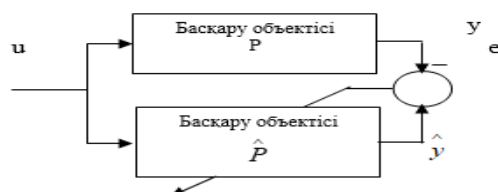
Қойылған есепке қарай байланыстардың салмақтық сипаттамаларын түзететін, өзін-өзі үйрету ережесі бар. Бұл үшін қажетті тораптың жаттығуы автономдық «off-line» режимде (яғни, тіркелген немесе моделденген мәліметтерді пайдаланып) сондай-ақ қолма-қол «on-line» режимінде (яғни, технологиялық үрдістің тікелей өлшенетін параметрлері бойынша) орындалуы мүмкін. Электродтар қалпын тиімді реттеу жүйесі қос режимде де қарастырады. Осылайша бұл модел бейімделгіш болып табылады.

Пештің электрлік сипаттамалары балқыту брысында ұдайы өзгеріп отырады, ұқсас екі жүктеме болмайды, сондықтан тиімді басқаруды жүзеге асыру қиын. Осындай аса күрделі жүйені адамның басқаруы дәл ғылымнан гөрі өнерге жақынырақ болып табылады. Көп жағдайларда оператор үшін басқарушы әрекеттерді, жүйені құрауға қажет ережелер түрінде беру өте қиын. Нейрондық тораптарды пайдаланғанда «кіріс-қажетті шығыс» жұбымен өрнектелетін үйрету мәліметін талдайды.

Нейрондық тораптар осы мәліметті көптеген есептер үшін пайдалануға мүмкіндік берді. Мысалы:

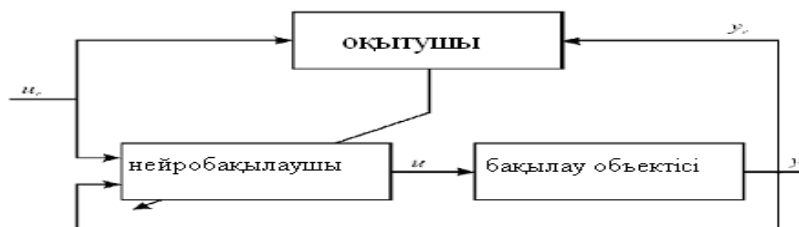
Пеш эмуляторы. Идентификация есебі жүйелер теориясында, соның ішінде автоматты басқару теориясында іргелі есеп болып табылады. Идентификациялау мақсаты  $P$ -объектіні кескіндейтін  $\hat{P}$  идентификациялық моделді (4-сурет) құру болып табылады. Өзінің әмбебап кескіндегіш қасиетіне орай ЖНТ (жасанды нейрон тораптары) сызықсыз статикалық және динамикалық басқару объектілерін идентификациялау есебін шешу үшін мықты құрал болып табылады.

ЖНТ негізделген дискретті идентификациялық моделдер нейроэмулятор немесе предикторлар деп аталады. Нейроэмуляторлар объектіге тәуелсіз пайдаланылатындығы мағынасында объектінің толық моделі болып табылады. Бұлардың көмегімен бұрынғы жасалған болжамдарға сүйенбей алдыға бірнеше қадамды болжауға болады. Идентификация мақсаты – белгілі бір басқару стратегиясындағы объектінің қимыл-әрекетіне қолма-қол болжам жасау.



4-сурет. Басқару объектісін идентификациялау

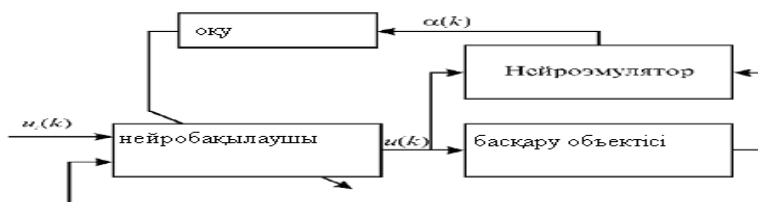
Реттегіш эмуляторы. ЖНТ пайдалану үйренетін нейробақылағышы бар бейімделгіш БЖ жасау жолымен сызықсыз объектіні басқару есебін шешуге мүмкіндік береді. Мұнда үйрену үрдісі деп – жүйеге көп мәрте әсер беру және сыртқы түзету жолымен БЖ-ң сыртқы әсерлерге қайтарар жауабын қажет жағдайға келтіру айтылады. Сыртқы түзетулерді БЖ белгілі бір әсерлерге берер қажетті жауабы белгілі «оқытушы» атқарады. Осылайша үйрету кезінде «оқытушы» жүйеге жауабы дұрыс не бұрыс екендігі жөнінде қосымша ақпарат беріп отырады 5-сурет.



5-сурет. Үйретілетін нейробақылағышты БЖ сұлбесі

Нейробақылағыштар ретінде ЖНТ қолдануға көптеген мысалдар бар.

Мысалыға: ПИД- бақылағыштың интегралдық, дифференциалдық және пропорционалдық бөліктерінде сызықсыз күшейткіш ретінде ЖНТ пайдалану мүмкіншілігі бар. Нейроэмуляторы бар нейротораптық басқару жүйесінің жалпы сұлбесі 6-суретте келтірілген. Объектінің нейроэмуляторы объектінің тапсырылған шығыс күйіне сәйкес қажетті басқару сигналын бағалау үшін немесе объектінің тікелей өлшеуге келмейтін мәндерін бағалау үшін пайдалануы мүмкін. Бұл мәліметтер кейін нейробақылағышты үйрету үшін пайдаланылады.



6-сурет. Нейроэмуляторы бар нейротораптық басқару жүйесі

Осындай жүйелерді дайындаушылар мен жасаушы фирмалардың бұл моделді іске асыру жолы әртүрлі. Мысалыға: «SIMENS» фирмасының SIMELT EDC жүйесінде фазалық кернеу мен ток күшінің осы сәттегі мәндерін шамамен 3 кГц жиілікте санау жүргізіледі және бұлар гармоникалық құраушының бірінші тактісінде өңделеді. Өлшенген электрлік параметрлер бойынша фазалық кернеу мен ток күшінің нақты мәндері және осы мәндердің туындылары – фазалық актив қуат және пештің толық кедергілерінің ақиқат мәндері есептеледі. Кедергілердің үздіксіз анықталатын мәндері нейрондық торапқа енгізіледі де шығысында толық кедергісінің тиімділенген қалыптары алынады. Мұнан басқа тиімділеу жүйесі пештің қабырғаларының жылулық жүктеме шарттары қажет етсе трансформатордың кернеу сатысын төмендетеді. Тиімділеу моделі реттеу объектісінің нақты күйімен ұдайы келістіріліп отырылады. Нейрондық реттеу жүйесінің тиімділеу бөлігі электродтардың қалпын реттеу жүйесіне тәуелсіз әрекет ететіндей болып құрылған. Тиімділеу функциясында алдын-ала өлшенген мәндер келістіріледі. Реттеу жүйесінен күтім жасаушы мамандарға арналған ақпарат басқару постындағы монитордың дисплейіне түседі. Үрдісті басқаруда интеллектуалды реттегішті пайдаланғанда келесідей айырмашылықтар байқалған: реттегіш әдеттегідей ток импедансын емес, қалпын басқарады; балқытудың негізгі параметрлерін талдау нәтижелеріне сүйеніп реттеу қателігін пайда болудан 100-ден 300 миллисекунд бұрын болжап қателікті зардабын алдын-ала жою үшін басқарушы әсер өндіреді; қалыптардың «теңселуі» пайда болуын ескеру үшін фаздардың өзара әсерлесулерін ескереді.

Жаңа басқару жүйесі сондай-ақ үйіндінің тиелуіндегі желі кернеуіндегі электрод ұзындығындағы жүйе импедансындағы өзгерістерді автоматты түрде жойып отырады. Осы есептерді орындау барысында да жүйе пешті басқаруды басқарушы әсерлер нәтижелерін бақылауды және үйренуді жалғастыра береді. Жүйе неғұрлым ұзақ жұмыс істеген сайын басқару соғұрлым сапалы бола түседі.

Доғалық пештің жұмыс режимін басқарудағы негізгі міндеттер мыналар болуы мүмкін: электр энергиясы мен электродтар шығынын азайту, өнімділікті жоғарлату, фликкерді азайту. Интеллектуалды реттегіш осы міндеттердің кез-келгенін пайдаланып қана қоймай бұларды қолма-қол ауыстыруға да мүмкіндік береді. Басқару жүйесі әрбір міндеттің маңыздылығын бағалай алады және таңдай алады мұнда келісілген шешім қабылдануы да мүмкін. Мысалыға, егер электродтарды үнемдеу міндеттелген болса онда, электр энергиясы шығыны өзгертілмейтін бақылау ұзақтығы 2,5% ұзартылатын, ал электродтар шығыны 3,5% төмендейтін электрлік режим енгізіледі. Белгілі бір шектеулер енгізілген кезде параметрді тиімділеу есебі қойылуы мүмкін. Осылайша электр энергиясы шығыны 1%, ал электродтар шығыны 14% азайтылған кезде өнімділікті 9% жоғарлатуға қол жеткізіледі.

### **Әдебиетгер:**

1. Айвазян С.А., Бежаева З.И., Староверов О.В. Классификация многомерных наблюдений.- М.: Статистика, 2004.- 240 с.
2. Барцев С.И., Ланкин Ю.П. Моделирование аналоговых адаптивных сетей. Препринт Института биофизики СО РАН, Красноярск, 2013, №203Б, 36 с.
3. Галушкин А.И., Фомин Ю.И. Нейронные сети как линейные последовательные машины. - М.: Изд-во МАИ, 2011.

**Ә.М. Шегебаева, Р.М. Куйшыбаева, Ш.А. Әуелбек, О.В. Жирнова**

### **Использование искусственных нейронных сетей для управления электросталеплавильными процессами**

**Аннотация.** В основу концепции оптимального регулирования электрического режима дуговой печи положена электрическая модель, построенная по принципу нейронной сети. Теория нейронных сетей разработана в рамках исследований, связанных с проблемами искусственного интеллекта. Предметом этих исследований является моделирование функций человеческого мозга. В русле этих идей возникли новаторские подходы к решению некоторых классов задач, которые не поддавались решению традиционными методами обработки эмпирических данных.

**Ключевые слова:** модель, нейронной сети, искусственный интеллект, моделирование, методы обработки эмпирических данных

**A.Shegebaeva, R. Koishibaeva, S. Aulbeck, O. Zhirnova**

### **The use of artificial neural networks for control of electric steelmaking processes**

**Annotation.** The concept of optimal control of the electric mode of the arc furnace is based on an electric model built on the principle of a neural network. The theory of neural networks is developed in the framework of research related to the problems of artificial intelligence. The subject of these studies is the modeling of human brain functions. These ideas have led to innovative approaches to some classes of problems that have not been solved by traditional methods of empirical data processing.

**Keywords:** model, neural network, artificial intelligence, modeling, methods of empirical data processing

УДК 681.5

**О.И. Ширяева, Т.И. Самигулин**

*Казахский национальный исследовательский технический университет им. К.Сатпаева,  
Казахстан, г. Алматы  
timur.samigulin@yandex.kz*

### **АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРОЦЕССОВ НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ НА ОСНОВЕ SMART-ТЕХНОЛОГИЙ**

**Аннотация.** Данная статья посвящена анализу результатов, разработанных Smart-технологии для управления сложными технологическими процессами в нефтегазовой отрасли на основе биоинспирированных алгоритмов (АСО). В качестве объекта управления рассматривается процесс очистки газа в дистилляционной колонне. Приведён сравнительный анализ результатов моделирования изолированных подсистем управления многомерной многосвязной системы управления процесса перегонки газа через дистилляционную колонну с регуляторами, настроенными на основе Smart-технологий: генетического алгоритма (GA); алгоритма оптимизации методом колонии муравьёв (АСО); алгоритма клональной селекции искусственной иммунной системы (AIS).

**Ключевые слова:** Smart-технологии, генетический алгоритм, алгоритм муравьиной колонии, иммунный алгоритм.

В настоящее время имеют особую актуальность алгоритмы нахождения оптимальных значений на основе биоинспирированных алгоритмов [1]. Широко используются генетические алгоритмы (GA), алгоритмы колонии муравьёв (АСО), алгоритмы роя частиц (PSO),

искусственные иммунные системы (AIS) и др. [2-4]. Рассматриваемые алгоритмы имеют следующие отличительные особенности: высокую точность вычислений, быстродействие, возможность работы алгоритмов при отсутствии полноты информации об объекте управления и т.д. Данные алгоритмы имеют особую актуальность для сложных систем управления процессами нефтегазовой отрасли [5]. В данной статье приводится сравнительный анализ результатов настройки параметров регуляторов многомерной многосвязной системы управления процесса перегонки газа через дистилляционную колонну на основе биоинспирированных алгоритмов, которые относятся к Smart-технологиям.

**Постановка задачи.** Для изолированных подсистем многомерной многосвязной системы управления процесса перегонки газа через дистилляционную колонну (рисунок 1) необходимо синтезировать регулятор на основе биоинспирированных алгоритмов с целью наискорейшего достижения желаемых режимов.

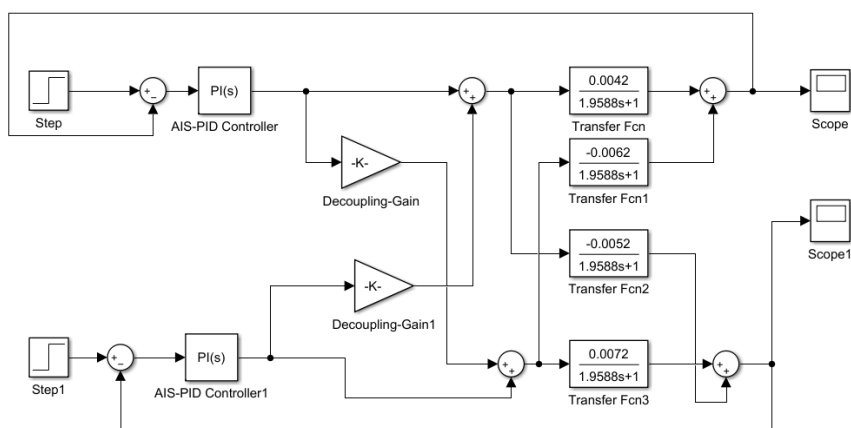


Рисунок 1 – Схема моделирования сложной системы управления процессом перегонки газа через дистилляционную колонну в среде MATLAB

Сравнительный анализ результатов моделирования изолированных подсистем управления многомерной многосвязной системы управления процесса перегонки газа через дистилляционную колонну с регуляторами, настроенными на основе Smart-технологий (рисунок 2):

- генетического алгоритма (GA);
- алгоритм оптимизации методом колонии муравьёв (ACO);
- алгоритма клональной селекции искусственной иммунной системы (AIS).

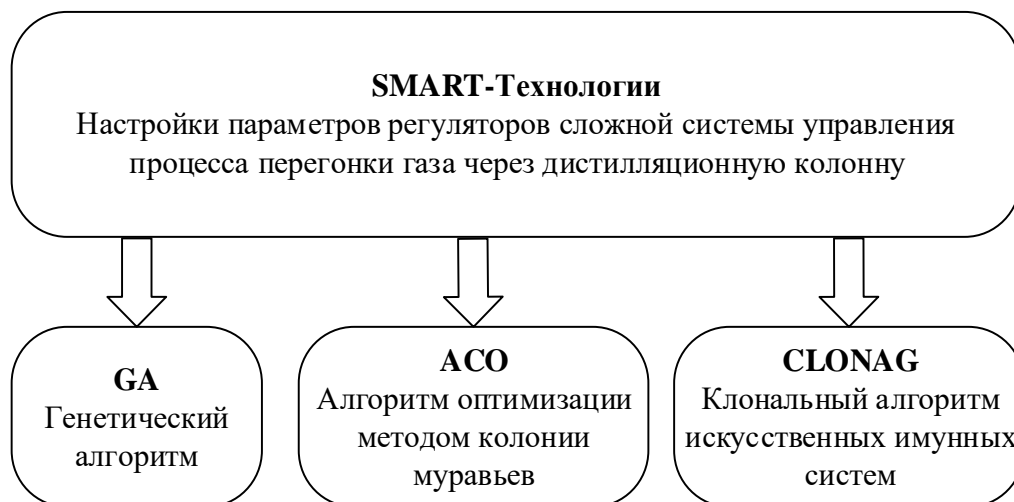


Рисунок 2 – Smart-технологии, основанные на биоинспирированных алгоритмах

В ходе сравнения структуры алгоритмов, сделаны следующие выводы (таблица 1).

Таблица 1 – Сравнительный анализ компонентов интеллектуальных алгоритмов

<b>Компонент</b>	<b>Генетические алгоритмы</b>	<b>Алгоритм муравьиных колоний</b>	<b>Искусственные иммунные системы</b>
Компоненты	Набор хромосом	Набор членов колонии	Набор атрибутов
Расположение компонентов	Динамическое	Динамическое	Динамическое
Структура	Дискретные компоненты	Дискретные компоненты	Дискретные компоненты
Хранение знаний	Набор хромосом	Набор феромонов	Афинность компонентов
Движущие силы	Эволюционирование	Самоорганизация	Обучение и эволюционирование
Описание движущей силы	Генерация и отбор компонентов	Совокупность компонентов	Генерация и отбор компонентов
Взаимодействие компонентов	Обмен	Обмен	Распознавание
Взаимодействие со средой	Функция приспособленности	Функция распознавания	Функция распознавания

В ходе сравнения результатов применения алгоритмов, сделаны следующие выводы (таблица 2).

Таблица 2 – Результаты сравнения интеллектуальных алгоритмов

	<b>Компонент</b>	<b>Генетические алгоритмы</b>	<b>Алгоритм муравьиных колоний</b>	<b>Искусственные иммунные системы</b>
Результаты моделирования: 1 – лучший результат; 2 – средний результат; 3 – худший результат	Время регулирования	1	2	1
	Перерегулирование	2	1	1
	Колебательность	2	1	1
	Установившаяся ошибка	2	1	3
	Конвергенция	3	3	1

Генетический алгоритм и алгоритм муравьиных колоний имеют существенный недостаток в виде возможной преждевременной сходимости, таким образом есть шанс того, что задача поиска экстремума целевой функции завершится попаданием в локальный оптимум.



### **Литературы:**

1. Бобиков А.И., Шабирина А.В. настройка весовых матриц ЗСУР регулятора с помощью биоинспирированных алгоритмов оптимизации // Вестник РГРТУ. 2016. № 55.
2. Chinjiang Liu. Optimal design of high-rise building wiring based on ant colony optimization // Cluster Computing. – Springer, 2018. – P. 1-8.
3. Fatemeh Minian, Hamed Sabouhi, Jafar Hushmand, Ahmad Hallaj, Hiwa Khaledi, Mojtaba Mohammadpour. Gas turbine preventive maintenance optimization using genetic algorithm // International Journal of System Assurance Engineering and Management. – Springer, 2016. – Vol.8. – P. 594-601.
4. Chiranjit Changdar, Rajat Kumar Pal, G. S. Mahapatra. A genetic ant colony optimization based algorithm for solid multiple travelling salesman problem in fuzzy rough environment // Soft Computing. – Springer, 2017. – Vol. 21, Issue 16. – P. 4661-4675.
5. Minh, V.T., Rani, A.A. Modeling and control of distillation column in a petroleum process // Mathematical problems in engineering. – Perak.: Hindawi Publishing Corporation, 2009. - 14 p.

### **О.И. Ширяева, Т.И. Самигулин**

#### **Зиялы технологиялар негізінде мұнай-газ саласында модельдеу үрдістерінің нәтижелерін талдау**

**Аннотация.** Бұл мақала мұнай-газ өнеркәсібіндегі кешенді технологиялық процестерді биоинформацияланған алгоритмдер (АСО) негізінде басқару үшін дамыған Smart-технологиялардың нәтижелерін талдауға арналған. Дистиляциялық бағанда газды тазарту процесі басқару объектісі ретінде қарастырылады. Смарт-технологиялар негізінде конфигурацияланатын реттегіштермен дистиляцияндық баған арқылы газ айдау процесін басқару үшін көпөлшемді мультипальді жүйені басқарудың оқшауланған шағын жүйелерін модельдеу нәтижелерін салыстырмалы талдау ұсынылды: генетикалық алгоритм (ГА); колонитті онтайландыру алгоритмі (АСО); жасанды иммундық жүйенің клиникалық іріктеу алгоритмі (АИС).

**Түйін сөздер:** Зияткерлік технологиялар, генетикалық алгоритм, колониялар алгоритмі, иммундық алгоритм.

### **O. Shiryayeva, T. Samigulin**

#### **Analysis of the results of modeling processes in the oil and gas industry based on smart technologies**

**Annotation.** This article is devoted to the analysis of the results of developed Smart-technologies for control complex technological processes in the oil and gas industry based on bioinspired algorithms (ACO). The process of gas purification in a distillation column is considered as the control object. A comparative analysis of the simulation results of isolated subsystems of management of a multidimensional multiply connected system for controlling the process of gas distillation through a distillation column with regulators configured on the basis of Smart-technologies is presented: genetic algorithm (GA); ant colony optimization algorithm (ACO); algorithm for clonal selection of an artificial immune system (AIS).

**Keywords:** Smart technologies, genetic algorithm, ant colony algorithm, immune algorithm.

## **СЕКЦИЯ «МАШИННОЕ ОБУЧЕНИЕ, ОБРАБОТКА ЕСТЕСТВЕННОГО ЯЗЫКА И ВЫСОКОНАГРУЗОЧНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ»**

УДК 004.738.5

**Абдыбаев А.Е.**

*Научный руководитель – Юнусов Р., кандидат технических наук, профессор,  
заведующий кафедрой Программной инженерии Института информационных и  
коммуникационных технологий Satbayev University, Казахстан, Алматы  
abdybaev.azamat@gmail.com*

### **АРХИТЕКТУРА МИКРОСЕРВИСОВ И НЕРЕЛЯЦИОННЫХ ХРАНИЛИЩ В ЗАДАЧЕ ОРГАНИЗАЦИИ SAAS - ПЛАТФОРМА ОНЛАЙН ОБУЧЕНИЯ**

***Аннотация.** В статье рассматривается платформа для образовательных центров Edunet и декомпозиция архитектуры системы на отдельные микросервисы для масштабирования и повышения производительности последней.*

***Ключевые слова:** Kubernetes, Docker, RabbitMQ, микросервисы, Golang, RPC, монолит.*

#### **Введение**

Зачастую любая система или сервис на первоначальном этапе разработке строится как один большой монолит[7]. Происходит это из за отсутствия необходимости разделять какие либо отдельные части проекта в отдельные среды, которые «живут своей жизнью» и не зависят друг от друга. Однако, со временем, проект разрастается и становится все труднее и труднее поддерживать жизнедеятельность проекта с технической составляющей и иметь «хорошую» скорость разработки дополнительного функционала клиентам из за которых они пользуются вашим сервисом. Одна из основных проблем - это большая зависимость между отдельными модулями этого проекта, которая препятствует легкому изменению кода в одном модуле таким образом, чтобы другой модуль, который имеет связь с первым не завершил работу без каких либо ошибок. Наравне с первой проблемой всегда возникает проблема масштабирования вашего проекта для обеспечения отказоустойчивости и полноценной функциональности вашей системы.

Есть варианты частичного решения вышеупомянутых проблем без изменения монолитной архитектуры проекта. Например: можно использовать вертикальное масштабирование системы при помощи увеличения физических характеристик ресурсов производительности хостинга, добавить прокси сервер, который будет перенаправлять запросы на один из нескольких экземпляров ваших серверов, реализовать шардинг и репликацию базы данных.

Однако данное решение не будет полноценным. Так как проблема большой зависимости между модулями остается нерешенной. *Микросервисная архитектура решает обе проблемы.*

#### **Краткий обзор системы Edunet**

Система представляет из себя веб решение для организации и автоматизирования работы образовательных сервисов. Система имеет такие ключевые понятия как студент, преподаватель, администратор. Администратор может создавать студентов и учебные группы, добавлять студентов в группы и назначать учителей в группы. В свою очередь учителя могут добавлять материалы в общий канал группы и создавать тесты для студентов. Студенты же могут просматривать материалы и выполнять тесты.

#### **Возможности системы**

На данный момент система написана на NodeJS, AngularJS и MongoDB. Новостной канал группы представляет из себя ленту из постов. Каждый пост содержит текст и

прикрепленные картинки и видео. Создание тестов со стороны преподавателей происходит при помощи заполнения формы с правильными ответами на каждый из вопросов теста и прикрепления PDF документа с списком вопросов. Далее при создании теста происходит конвертация PDF документа в отдельные картинки, разделенные по секциям теста. Также есть возможность импорта студентов из Excel файла.

### **Техническая сторона**

При создании поста в канале, создаются дополнительные копии оригинальной картинки в разных форматах. Необходимо это для показа картинок в списке постов и при просмотре детальной информации о посте. Иными словами увеличенный и уменьшенный вариант картинки. Выполняется данное действие посредством ресурсов NodeJS процесса.

При создании теста происходит конвертация PDF документа в отдельные картинки. Происходит это с помощью библиотеки ImageMagick. Другими словами NodeJS “порождает” новый процесс и запускает на нем команду конвертации документа в картинки. Что тоже затрагивает ресурсы NodeJS процесса.

Аналогичная ситуация происходит посредством NodeJS при импорте студентов из Excel файла.

### **Текущие проблемы системы**

На данный момент система представляет из себя классический монолит. Данная архитектура создает ряд проблем, что плохо сказывается на производительности системы. Так как NodeJS[6] однопоточный, соответственно все действия происходят на одном ядре процессора. NodeJS ограничен числовыми характеристиками производительности CPU и RAM. Вышеупомянутые действия нагружают процесс NodeJS, на котором работает серверная часть приложения и уменьшают время отклика программы на запросы пользователей. Соответственно при увеличении количества действий разрезки фотографий и конвертации документов в картинки рано или поздно сервер не сможет успешно отвечать всем клиентам за приемлемое время. Самым простым решением в данной ситуации будет увеличение числовых характеристик производительности сервера, что по сути является вертикальным масштабированием. До определенного времени. Однако, если разделить архитектуру сервера, таким образом, чтобы разрезка фотографий, импорт студентов и конвертация выполнялись на разных процессах или на разных машинах, то будет обеспечено горизонтальное и вертикальное масштабирование сервиса, и возможно будет увеличивать ресурсы системы эффективно и по мере необходимости.

### **Возможные варианты решения проблем**

Во-первых, нужно разбить наши подзадачи на разные микросервисы, которые будут выполнять только одну задачу.

Во-вторых, нужно создать посредника, через который NodeJS сервер будет обмениваться сообщениями с микросервисами. Например, можно использовать RabbitMQ, модель RPC (remote procedure call) подходит для данной ситуации. Сервер будет добавлять сообщения в очередь, а микросервисы будут обрабатывать сообщения очереди по мере их поступления.

В-третьих, нужно создать CI/CD[4] для наших микросервисов, для дальнейшей разработки, оптимизации и поставки на “production” наших микросервисов.

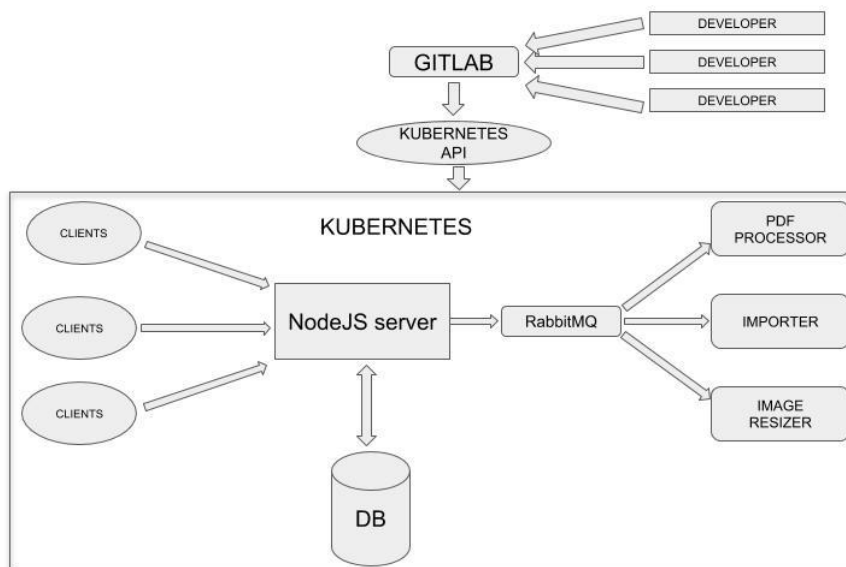
### **План действий**

Для первого пункта, будем использовать библиотеку imagick, написанную на Go. Библиотека нужна для конвертации документа в картинки и нарезки картинок в разных разрешениях. Для импорта заявок будем использовать библиотеку, написанную на NodeJS.

Для второго пункта нужно поднять RabbitMQ сервер, для обмена сообщениями между сервером и микросервисами[10] и собственно реализовать клиентов для RabbitMQ на javascript и на Go.

Далее необходимо обернуть сервер и микросервисы в docker[5] образы и вынести базу данных в отдельный сервер.

Для третьего пункта будем использовать Kubernetes[9] для оркестрации наших контейнеров. В качестве реестра контейнеров и репозитория проекта будем использовать GitLab[8] с поддержкой CI/CD для kubernetes[10]. Иллюстрация главных рабочих процессов представлена на картинке ниже



### Заключение

Таким образом, в ходе исследования был рассмотрен вариант декомпозиции монолитной системы на отдельные микросервисы, результатом которого будет горизонтальное масштабирование и обеспечение отказоустойчивости работы платформы для образовательных центров Edunet.

### Литературы:

1. Yedilkhan Amirgaliyev, Rassul Yunussov, Orken Mamyrbayev, Optimization of people evacuation plans on the basis of wireless sensor networks // Open Engineering. Volume 6, Issue 1, ISSN (Online) 2391-5439, DOI: 10.1515/eng-2016-0026, September 2016
2. Yedilkhan Amirgaliyev, Maksat Kalimoldayev, Rassul Yunussov, Accuracy Problem in Practical Implementation of Indoor Navigation on The Basis of Radio Signals, OPTIMA-2017
3. Amirgaliyev Y.N, Yunussov R, Attendance control system on the basis of wireless sensor network//International Journal Of Engineering Sciences & Research technology, ISSN:2277-9655, — 2016, —Volume 5, —Issue 3,—P.177-183
4. Gary Gruver, Starting and Scaling DevOps in the Enterprise, 2016
5. Gigi Sayfan, Mastering Kubernetes: Master the art of container management by using the power of Kubernetes / Gigi Sayfan - 2nd Edition, 2018
6. Fernando Doglio, Pro REST API Development with Node.js / Fernando Doglio La Paz, Canelones Uruguay - 2015
7. Simon Holmes, Getting MEAN with Mongo, Express, Angular, and Node / Simon Holmer - 2015
8. John Paul Miles, Continuous Integration and Deployment with Gitlab, Docker-compose, and DigitalOcean / John Paul Miles - medium.com, Aug. 2017
9. Феофантов К.В., Власов А.В., Афанасьев Г.И., СОЗДАНИЕ КЛАСТЕРА POSTGRESQL В СРЕДЕ KUBERNETES / Современные научные исследования и инновации. 2017. № 2. С. 131-134.

10. Сурай О.В., Масштабирование микросервисной архитектуры на базе kubernetes / Актуальные научные исследования в современном мире. 2018. № 4-10 (36). С. 118-122.

**Abdybaev Azamat**

**Microservice architecture and nosql databases in SAAS platform for education**

**Summary.** The article discusses the platform for educational centers Edunet and the decomposition of the system architecture into separate microservices for scaling and improving the performance of the latter.

**Keywords:** Kubernetes, Docker, RabbitMQ, микросервисы, Golang, RPC, монолит.

**Абдыбаев Азамат**

**SAAS ұйымының тапсырмасында микросервис және реляциялық емес репозитарийлердің сәулеті - онлайн оқу платформасы**

**Аңдатпа.** Мақалада Edunet білім беру орталықтарының платформасы және жүйенің архитектурасын жекелеген микросервисарға ығыстырып, оларды масштабтау және олардың жұмысын жақсарту қарастырылады.

**Түйін сөздер:** Kubernetes, Docker, RabbitMQ, микросервис, Golang, RPC, монолит.

УДК004.738.5

**А.К. Акаюва**

*Научный руководитель – Юнусов Р., кандидат технических наук, профессор,  
заведующий кафедрой*

*Программной инженерии Института информационных и телекоммуникационных  
технологий SatbayevUniversity, Казахстан, Алматы  
alia.akauova@gmail.com*

## **РАСПРЕДЕЛЕННЫЕ ФАЙЛОВЫЕ СИСТЕМЫ**

**Аннотация.** В данной статье рассматриваются различные архитектуры файловых систем, а также их основные характеристики.

**Ключевые слова:** Распределенная файловая система, клиент-сервер, кластер.

### **Введение**

Компьютерные системы прошли недолгий в глобальном смысле, но довольно емкий путь эволюции. Начиная от 8-битных процессоров и заканчивая современными 64-битными. Но даже при этом возможностей одной машины может не хватать. Здесь на помощь приходят распределенные системы, позволяющие использовать различное количество машин как одно целое.

### **Общая структура распределенных файловых систем**

Основной целью существования распределенных файловых систем является уменьшение использования локальных аппаратных ресурсов за счет совместного использования аппаратных ресурсов. Помимо аппаратных преимуществ распределенные файловые системы также имеют преимущества в управлении файлами. Это играет немаловажную роль в проектировании структуры распределенной системы.

Распределенные файловые системы проектируются для предоставления файловых сервисов клиентам файловой системы. С данной стороны клиентам предоставляется интерфейс для создания, удаления, чтения, записи файлов, выполнения операций с каталогами. Операционная система, используемая для выполнения этих операций, может быть распределенной операционной системой или промежуточным уровнем между операционной системой и распределенной файловой системой[3].

Архитектура распределенных файловых систем обычно основана на следующих трех структурах:

- структура клиент-сервер;
- кластерная структура;

– симметричная структура;

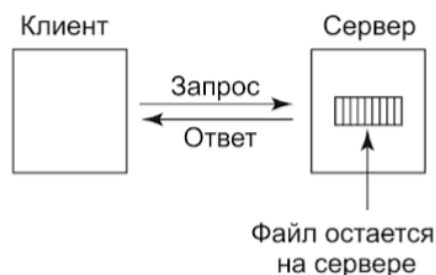


Рисунок 1 – Модель удаленного доступа

Архитектура клиент-сервер в свою очередь делится на две модели [3]: модель удаленного доступа (remote access model) и модель загрузки-выгрузки (download/upload access model).

При использовании модели удаленного доступа файл, с которым работает клиент остается на сервере, а клиент посылает команды на сервер, указывающие что нужно сделать с файлом (рисунок 1).

При использовании же модели загрузки-выгрузки файл копируется на клиентскую машину, где с ним производят необходимые операции, после чего файл возвращается на сервер (рисунок 2).

Модель загрузки-выгрузки имеет преимущество в простоте и том факте что перенос файла целиком более эффективен нежели перенос его по частям. Однако и у него есть недостатки, а именно – необходимость наличия достаточного дискового пространства для хранения всего файла целиком локально, нерациональность перемещения всего файла, когда необходима лишь его часть, а также проблемы параллельного использования файла [1].

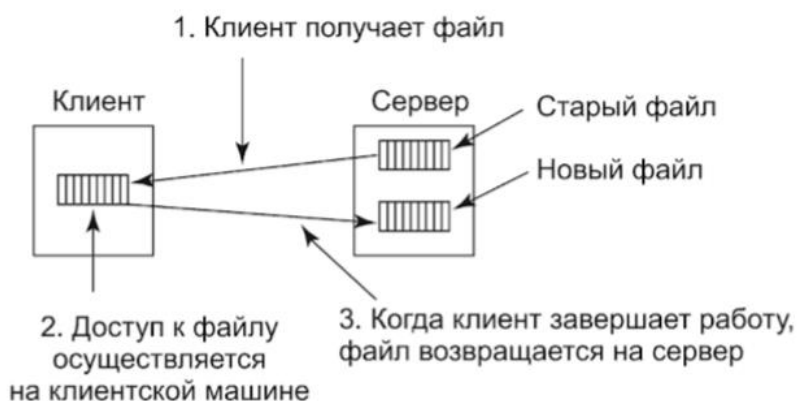


Рисунок 2 – Модель загрузки-выгрузки

Архитектура, основанная на кластерной структуре, состоит из более чем одного сервера. Эти сервера объединены в систему, где один сервер является мастером. Мастер сервер хранит метаданные. Остальные сервера являются чанк-серверами (chunk-servers) [3]. Они могут обслуживать множество клиентов одновременно. С помощью данной архитектуры можно обрабатывать очень большие данные. Примером кластерной архитектуры может служить Google File System (GFS).

Архитектура, основанная на симметричной структуре, делится на три уровня. Первый уровень – это базовые средства децентрализованного поиска. Средний уровень – это полностью распределенный блочно-ориентированный уровень хранения. И третий уровень – верхний уровень, представляющий собой непосредственно файловую систему.

## **Характеристики распределенных файловых систем**

Качество распределенной файловой системы зависит от различных характеристик. Наиболее важными являются следующие:

1. Отказоустойчивость. Выход из строя какой-либо части распределенной файловой системы не должен никак повлиять на работу клиента.
2. Прозрачность. Для клиента распределенная файловая система должна выглядеть как один единый сервер. Это самый важный критерий, влияющий на дизайн системы.
3. Репликация. В распределенной файловой системе создается и сохраняется более одной копии файлов, используемых в системе. Это повышает надежность системы, если копия недоступна, система может продолжать работать, используя другую копию.
4. Синхронизация. При изменении копии файла на одном сервере, остальные копии должны получить те же изменения.
5. Именованность. Имена необходимы для совместного использования ресурсов, возможности определения уникальных объектов и т.д. Имя может быть разрешено, предоставляя доступ к сущности, на которую оно указывает [2].

### **Заключение**

В результате данной работы были изучены основные черты распределенных файловых систем. Существуют различные архитектуры распределенных файловых систем. Каждая архитектура используется для различных целей, но все они должны обладать определенными характеристиками, обеспечивающими качество и надежность распределенной файловой системы.

### **Литературы:**

1. Таненбаум Э. Современные операционные системы. – СПб.: Питер, 2010.
2. Назаренко Е.В. Сравнение архитектуры распределенных файловых систем. - УСиМ, 2012, № 5.
3. Mahmut Unver, AtillaErguzen, A STUDY ON DISTRIBUTED FILE SYSTEMS: An example of NFS, Ceph, Hadoop. – Conference Paper, 2016

### **Akauova Alia**

#### **Distributed file systems**

**Summary.** This article discusses various distributed file system architectures as well as their main characteristics.

**Keywords:** Distributed file system, client-server, cluster.

### **Акауова Алия**

Бөлінген файлдық жүйе

**Аңдатпа.** Бұл мақалада әртүрлі файлдық жүйенің архитектуралары, олардың негізгі сипаттамалары қарастырылады.

**Түйін сөздер:** Бөлінген файлдық жүйе, клиент-сервер, кластер

ОӘК.004.42:004.738.5(06)

### **Алибиева Ж.М., Имаматдинова К.Ф., Тілеубай Ә.Б.**

*Қ.И.Сәтбаев атындағы Қазақ Ұлттық техникалық зерттеу университеті,*

*Алматы қаласы, Қазақстан Республикасы*

*alibieva\_j@mail.ru, kamila.imamatdin@gmail.com, tlb.alisher@gmail.com*

## **ЖАҢА ТЕХНОЛОГИЯЛАР АРҚЫЛЫ «ҚАЗАҚТАНУ» НЕМЕСЕ ӨЗ ТАРИХЫҢДЫ ЕСКЕ ТҮСІРУ**

**Аңдатпа.** Бұл жобаның негізгі идеясы өзінің рухы мен мазмұны жағынан рухани жаңғырту идеясына сәйкес келеді және қазақ мәдениетін, тарихын, философиясын, қазақ халқының құндылықтарын, қазақ халқының тағамдарын танымал етуге, сондай-ақ

саясиаралық байланыстарды дамытуға, жалпы Қазақстандық құндылықтар мен Қазақстандық патриотизмді қалыптастыруға және нығайтуға бағытталған жүйе құру.

Жаңа технологиялар мен байланыс жүйесінің дамуына байланысты барлық жүйелер автоматтандырылған, қолданушыларға ыңғайлы контент құрылған, әрі олар барлық қызығушылық танытқан адамдарға танымдылық себін тигізеді. Жалпы қазақтанушыларға танысу барысында көптеген мәліметтерді, арнайы құжаттарды алу, танысу үшін көп уақытын белгілі мекеме немесе интернет желілеріне бөлмей, уақыттарын үнемдеп пайдалануға қолдануға тиімді. Егер келешекте мобильді қолдану түрлері шығып жатса онда, тіпті көптеген ақпараттарды, мазалаған сұрақтарын осы қосымша арқылы жауаптарын ала алады.

**Түйін сөздер:** Веб-қосымшалар, мобильді қосымшалар, жаңа технологиялар, рухани жаңғыру, құндылықтар, қазақмәдениеті.

**Кіріспе.** Мақаланың негізгі мақсаты – қазақ халқының тарихын, мәдениетін, философиясын, этикасын, «Рухани жаңғыру» жалпыұлттық бағдарламасын насихаттау, жастарды ұлттық, рухани және мәдени құндылықтарды насихаттау, бойына сіңіру және қабылдау процесіне арналған мобильді қосымша құру.

Жобаның өзектілігі: Қазіргі таңда смартфондарға арналған мобильді қосымша құру бағдарламасы жоғары оқу орындарында кеңінен оқытылып жатыр. Және де бұл сала қазіргі кезде көп сұранысқа ие. Ұялы телефон қолданушыларының көпшілігі өз уақыттарын смартфонда ақпарат алу және алмасумен өткізеді. Мәліметті мобильді қосымшада алу белсенді қолданушылар үшін өте тиімді болып табылады. Сол себепті қазіргі таңда барлық әртүрлі үлкен компания, фирма, қызмет көрсету сервистері мобильді қосымшаға көшіп үлгерді.

**Негізгі ақпараттар және әдістер.** Вебсайт деп мобильді қосымшаларды пайдалану қазіргі заман талабына сәйкес танысу, пайдалану, қарау, іздеу және қызмет етуге бейімделген арнайы программалар болып табылады. Сайт өзіне Java тіліндегі Android қосымшасын, Spring, HTML5, жаңа API браузерлерді қолдана отырып, интерактивті элементтерді қамти алатындай етіп жасауға мүмкіндіктер береді. Бұл жағдайда мұндай программалар арқылы жүзеге асыру web-қосымша немесе мобильді қосымша деп аталады, әрі бұл қосымшалар бір деректер қорын пайдаланып жұмыс атқаруға бейімделген. Нативті (native) дайындаманы Android, IOS, Win Phone және кез келген браузер арқылы жұмыс жасай алады. Мұндай қосымшалардың мобильді түрлерін App Store, Google Play және т.б. ораталар арқылы жүктеуге болады әрі олар бастапқы талаптарға сәйкес келеді.

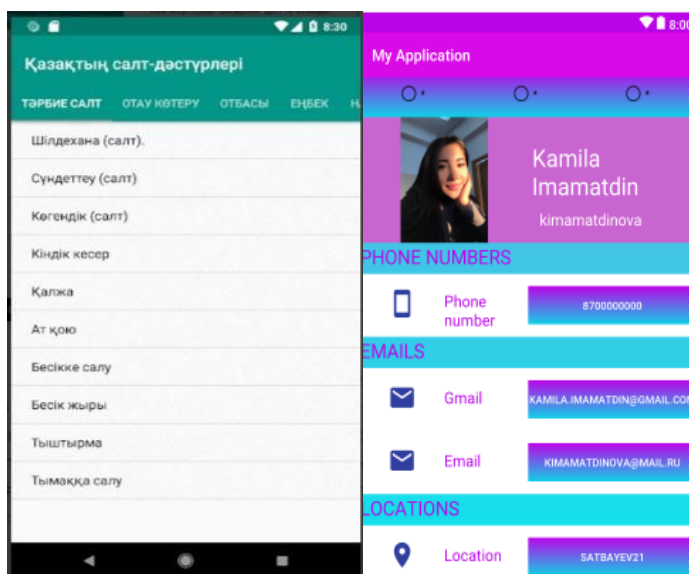
Біз болашаққа қол созып, тәуелсіз елімізді «Мәңгілік ел» болуын мұрат қылудамыз. «Жолдаудағы «Мәңгілік ел!» идеясы мен «Қазақ елі» атауы егіз ұғым. Жалпы «Республика» деген сөз ұлттың өзін-өзі басқаруы дегенді білдірсе, ал «Қазақ елі» деген ұғымға келсек, ол мемлекеттігі бар, өзін-өзі басқаратын ел деген мағынада айтылған ой. Ұлттық идеясы мен арманы бүгінгі Тәуелсіз Қазақ мемлекеті болған Алашорда үкіметі де осыдын жүз жылдай бұрын: «Арғы атам ер түрік, Біз Қазақ еліміз» - деп ұрандаған болатын. Біз «Мәңгілік ел» боламыз» деп Президенттің Жолдауында айтылып отыр. Сол себепті дипломдық тақырып және мақаладағы зерттеу жұмысы ретінде осы тақырыпты таңдап отырмыз. Таңдау мақсатымыз Қазақтану, Қазақ елі, Мәңгілік ел идеясы барысында халқымыздың мәдениетін, тарихын, философиясын, қазақ халқының құндылықтарын, қазақ халқының тағамдарын қосымшалар арқылы танымал ету.

Қосымшаны пайдаланушыларға ұсыну екі әдіспен жасалды. Ол веб-қосымша және мобильді қосымша ретінде. Бұл әдістердің артықшылықтары клиент-серверлік қосымшалар арқылы жүйелік ресурстарды қолдауға мүмкіндіктер береді. Сондықтан, веб-қосымшаларды жасау кезінде қолданылатын технологияларға және қолданыстағы интернет-технологияларға талдау жасай отырып, нәтижелері ретінде қойылған мақсаттарға жету үшін белгілі технологиялардың комбинациясын қолдану қажет екендігін айтала аламыз. Осыны ескеріп клиентсерверлік әрекеттесудің әртүрлі технологияларын зерттедік. Мысалы, арнайы



программалық қамтамасыздандыруды қолданып шапшаңдық сияқты қосымшаның маңызды сипаттамаларын қарастырдық. Бұл бағытта әртүрлі сұраныстар тәсілдерін және HTTP (GET және POST тәсілдері) және SOAP қолданбалы деңгей протоколдарын қолданып функционалдың орындалу жылдамдығы зерттедік. Функционалдың орындалу уақытын есептеу үшін браузер плагинін қолдандық. Жоғарыда айтылғандарды ескеріп жаңа технологиялар арқылы «қазақтану» немесе өз тарихыңды еске түсіру веб және мобильді қосымшасы мысалында интерактивті танысу жүйесіне арналған программалық кешен жасалды.

**Нәтижелер.** Берілген тақырып бойынша жазылған мақала нәтижелері ретінде веб және мобильді қосымша ретінде ұсынып, дипломдық жоба ретінде шығарып отырған тақырыптарымыздың негізгі қосымшаларының макеттерін шығаруды жөн көрдік. Мобильді қосымшаның негізгі және ақпараттар бетінің макеті сурет 1 келтірілген. Ал веб қосымшаның тағамдарды насихаттау макеті сурет 2 келтірілген.



1 – сурет. Мобильді қосымшаның негізгі және ақпараттар беті



2 – сурет. Веб қосымшаның тағамдарды насихаттау макеті

**Қорытынды.** Бұл жоба қазақ мәдениетін, тарихын, философиясын, сондай-ақ қазақ халқының құндылықтарын насихаттауға бағытталған веб және мобильді қосымша құрылған. Қандай халықтың болмасын салт-дәстүрлері сол халықтың мінез – құлқын, қасиеттерін таныта алады. Ол қазақтарға тән бауырмалдық, ақжарқындық, қонақжайлық сияқты қасиеттер және мәдениетін тануға көмегін тигізеді. Әрине, бұл ерекшеліктер басқа халықтарда да кездеседі.

Бірақ бұл қасиеттер әр халықта әр қырынан көрініс бере алады, сонымен қатар әр ұлт өкілдерінің салт-дәстүріндегі мән-мағынасы мен тәлім-тәрбиесі бір-біріне ұқсап, бірін-бірі толықтырады. Жастарды ұлттық, рухани және мәдени құндылықтарды насихаттау, бойына сіңіру және қабылдау процесіне арналған веб және мобильді қосымшаның тигізер пайдасы орасан зор болады деп нақты айта аламыз. Сол себепте осы тақырып бойынша зерттеулер жүргізіп, дипломдық тақырыбымыз ретінде шығарып, мақала түрінде артықшылықтары мен берер пайдасын жариялауға тырыстық.

#### **Әдебиеттер:**

3. Android\_dlya\_razrabotchikov\_-1\_izdanie
4. Android\_Programmirovaniye\_dlya\_professionalov\_2-e\_izdanie\_2016
5. Брюс Эккель.; Философия Java. Серия / пер. С англ. – М.: Питер Паблишерз, 2009. – 633б.:
6. Герберт Шилдт ;Java Бастама. Серия “Apple Pro Training”/ ауд. англ. – М.: Питер Паблишерз, 2013. – 936 б.:
7. Ташков П. Веб мастеринг на 100%: HTML, CSS, JavaScript, PHP, CMS, AJAX, раскрутка. – СПб.: Питер, 2010. – 512 с. 5 Котеров Д., Костарев А. PHP.

**Алибиева Ж.М., Имаматдинова К.Ф., Тлеубай Ә.Б.**

#### **Внедрение духовного возрождения «ҚАЗАҚТАНУ» в новые технологии**

**Резюме.** Основная идея этого проекта соответствует идее духовного возрождения по казаховедению и содержанию для ознакомления пользователей казахской культурой, историей, философией, ценностями казахского народа, традиционными блюдами казахского народа, а также развитие связей для формирования, создания и укрепления казахских ценностей и казахского патриотизма.

Благодаря разработке новых технологий и систем связи все системы автоматизированы, создается удобный для пользователя контент, и он полезен для всех, кто заинтересовался данной тематикой. В целом, казаховедам полезно использовать информацию в приложениях, специальные документации при этом не тратить много времени на поиски материала по Интернету и по другим источникам. Если продолжить работу над этой темой то можно разработать мобильные приложения для удобства получить ответы на многие интересующиеся вопросы в этом приложении.

**Ключевые слова:** Веб-приложение, мобильное приложение, новые технологии, духовное обновление, ценности, культура казахов.

**Alibieva Zh., Imamatinova K.F., Tleubay A.B.**

#### **Introduction of spiritual revival of "KAZAKHTANU" in new technologies**

**Summary.** The main idea of this project corresponds to the idea of spiritual revival in Kazakh studies and content for insight into users of Kazakh culture, history, philosophy, values of the Kazakh people, traditional dishes of the Kazakh people, as well as the development of ties for the formation, creation and strengthening of Kazakh values and Kazakh patriotism.

Thanks to the development of new technologies and communication systems, all systems are automated, user-friendly content is created, and it is useful for anyone interested in this topic. In general, it is useful for Kazakh scholars to use information in applications, while special documentation does not spend much time searching for material on the Internet and other sources. If you continue to work on this topic, you can develop mobile applications for convenience to get answers to many questions in this application.

**Keywords:** Web application, mobile application, new technologies, spiritual renewal, values, Kazakh culture.

**Д. Р. Алтаев**

*Научный руководитель – Юнусов Расул, канд.техн.наук  
Satbayev University, Казахстан, Алматы  
dennisaltaev@gmail.com*

## **АРХИТЕКТУРА МИКРОСЕРВИСОВ В ЗАДАЧЕ ПОСТРОЕНИЯ ОБЛАЧНОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ СПОРТИВНОГО КОМПЛЕКСА**

***Аннотация.** Целью данной работы является разработка информационной системы для автоматизации работы администратора спортивного комплекса. Объект исследования – деятельность администратора спортивного комплекса. Из всех возможных платформ и технологий разработки были выбраны микросервисы на платформе .Net и Angular как фреймворк для клиентской части веб-приложения. Функции информационной системы: учёт атлетов и групп, просмотр статистики прибыли и расходов по спортивному комплексу, анализ результатов деятельности тренеров и занимающихся атлетов.*

***Ключевые слова:** Монолитная архитектура, микросервисы, .Net, Angular.*

### **Введение**

Темой данной диссертации является разработка программного продукта для информационной системы спортивно комплекса. Система будет выполнять роль автоматизированного рабочего места администратора спортивного комплекса.

Для развития спорта необходимы различные спортивные комплексы – места, где множество атлетов и тренеров занимаются разными видами спорта, но всё это, административная работа, которую необходимо автоматизировать.

### **Состояние вопроса и область применения.**

Основная цель сделать систему очень удобной и функциональной, чтобы главным образом заинтересовать пользователей.

Описание предметной области.

Спорт сегодня – сложный процесс, для его реализации необходимо работать с большим количеством данных, и применение именно микросервисной архитектуры позволяет увеличить эффективность работы.

Также следует принимать во внимание ведение учета финансов: аренда зала, если она производится, покупка и замена инвентаря, учет прибыли, и непредвиденных затрат. Для всех пунктов необходимо вести отдельные записи. Администратор физически может не успеть или ошибиться в таком огромном количестве информации. Кроме этого данные не застрахованы от утраты, а восстановление может быть невозможным. Поэтому возникает вопрос: «Как же можно оптимизировать работу администратора и застраховать его от случайных ошибок при ведении записей?» Эта проблема может быть решена с помощью данного проекта.

Спортивный комплекс – это веб-приложение, разработанное специально для оптимизации работы администратора и помощи ему в ведении учётов. Здесь он сможет вести ведомость финансов, смотреть поступления прибыли от разных тренеров и т.д. При всей функциональности, данное приложение очень простое в освоении и использовании. Любой администратор с лёгкостью сможет освоить его за короткое время.

В данном случае, автоматизированное рабочее место – это совокупность информационно-программно-технических ресурсов, обеспечивающих конечному пользователю обработку данных и автоматизацию управленческих функций в конкретной предметной области [1].

Актуальность данного приложения очень высока. Сейчас многие владельцы и администраторы спортивных комплексов ищут возможность ведения учёта без лишних затрат и сторонних специалистов.

Для создания данной идеи было решено использовать микросервисы на платформе .Net, а для фронтальной части системы – Angular. Разберём подробную информацию микросервисах.

Микросервис (microservice) — сервис, предоставляемый удаленным API для использования остальной системой, обладающий одной и только одной чрезвычайно узконаправленной функциональной возможностью [2]. Каждый микросервис системы в своей реализации представляет независимую систему с ограниченной зоной ответственности, то есть он отвечает только за определенный круг задач, часто даже за одну задачу[3].

Так как микросервисы - независимые сервисы с четкими границами, они очень похожи на традиционную сервисную архитектуру (service-orientedarchitecture, SOA) [4]. Архитектура (SOA) - подход в разработке программного обеспечения, которое обеспечивает гибкую масштабируемость – горизонтальную и вертикальную [5].

Можно выделить следующие признаки микросервиса.

1. Микросервис отвечает за одну функциональную возможность.
2. Микросервисы можно развертывать по отдельности.
3. Микросервис состоит из одного или нескольких процессов.
4. У микросервиса имеется собственное хранилище данных.
5. Небольшая команда разработчиков может сопровождать несколько микросервисов.
6. Микросервис можно легко заменить. [2]

Микросервис отвечает за одну и только одну функциональную возможность из всей системы. Разделим это утверждение на две составные части.

- На микросервис возлагается ровно одна обязанность.
- Эта обязанность состоит в реализации отдельной возможности.

Одной из основных сложностей, с которой приходится сталкиваться при переходе к микросервисам, является изменение роли тех, кто зачастую направляет развитие наших систем, — я имею в виду архитекторов [3].

Пирамида тестов: что необходимо тестировать в системе микросервисов.

Показанная на рис. 1 пирамида тестов — инструмент, которым можно руководствоваться при определении того, какие тесты следует писать и сколько именнотестов каждого вида. В различных источниках можно найти разные варианты пирамиды тестов, но во всех них тесты разделяются на уровни, причем на верхнем находятся тесты с самой широкой областью действия, а на нижнем — с более узкой. Пирамида тестов иллюстрирует то, что разработчику следует стремиться иметь большое количество узкоспециализированных тестов (тех, что располагаются в широкой нижней части пирамиды) и только несколько тестов с более широкой областью действия (тех, что располагаются в узкой верхней части пирамиды)

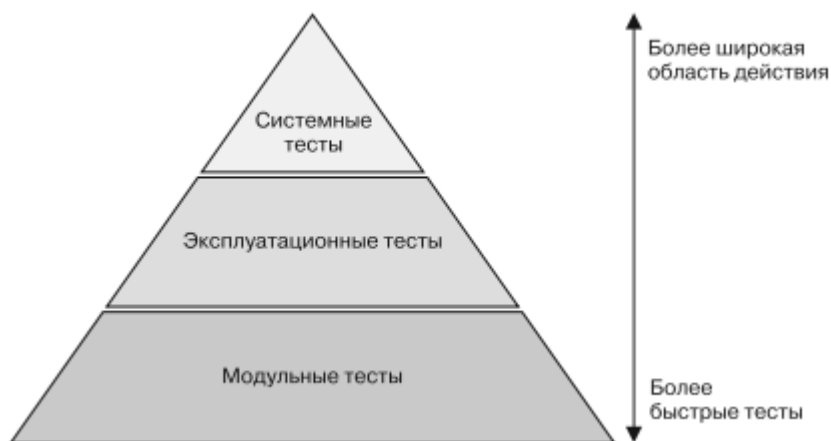


Рисунок 1- Пирамида тестов иллюстрирует, что необходимо несколько системных тестов, много эксплуатационных тестов и еще больше модульных тестов

Приведенная версия пирамиды тестов включает три уровня.

- Системные тесты (верхний уровень). Тесты, охватывающие всю систему микросервисов, реализуются обычно через GUI.

- Эксплуатационные тесты (средний уровень). Тесты, служащие для проверки одного и только одного микросервиса целиком.

- Модульные тесты (нижний уровень). Тесты, проверяющие один маленький фрагмент функциональности микросервиса. Модульные тесты обращаются к коду тестируемого микросервиса изнутри процесса и обычно затрагивают только часть микросервиса [3].

### **Заключение и перспективы**

Подводя итог сказанному в данной главе, хочу перечислить все, что считаю основными аспектами, за которые отвечает архитектор развития [3].

- Концепция. Следует обеспечить наличие четко воспринимаемой технической концепции системы, что поможет последней отвечать требованиям потребителей и вашей организации.

- Чуткость. Нужно чутко воспринимать влияние ваших решений на потребителей и коллег.

- Сотрудничество. Нужно взаимодействовать с как можно большим числом коллег и сотрудников, чтобы стало легче определять, уточнять и реализовывать положения концепции.

- Приспособляемость. Следует обеспечить внесение в техническую концепцию изменений в соответствии с требованиями, которые выдвигают потребители или организация.

- Автономность. Нужно найти разумный баланс между стандартизацией возможностью автономности в работе ваших команд.

- Руководство. Следует обеспечить соответствие реализуемой системы технической концепции.

### **Литературы:**

1. Бубликов В.О., Алтаев Д.Р., Юнусов Р. Информационная система для автоматизации рабочего места спортивного тренера. Апрель, 2018.

2. КристианХорсдал, Микросервисы на платформе .NET. — СПб.: Питер, 2018. — 352 с.

3. Ньюмен С., Создание микросервисов. — СПб.: Питер, 2016. — 304 с.

4. Amirgaliyev Y.N, Yunussov R. Attendance control system on the basis of wireless sensor network. March, 2016.

5. Yedil Khan Amirgaliyev, Rassul Yunussov, Orken Mamyrbayev. Optimization of people evacuation plans on the basis of wireless sensor networks, 2016.

**Altayev Dennis**

### **Microservice architecture based Sport Organization Information**

**Summary.** The aim of this work is to develop an information system to automate the work of the administrator of the sports complex. The object of research is the activity of the administrator of the sports complex. Of all possible development platforms and technologies, microservices on the .Net platform and Angular were chosen as a framework for the client part of the web application. Functions of the information system: accounting of athletes and groups, view statistics of profits and expenses of the sports complex, analysis of the results of the coaches and athletes.

**Keywords:** Monolithic architecture, microservices, .Net, Angular.

**Алтаев Дэннис**

### **Микросервисархитектурасы, бапкерлік қызметтің бұлттық ақпараттық жүйесі жүйесін құру міндеті**

**Аңдатпа.** Бұл жұмыстың мақсаты спорт кешенінің әкімшісінің жұмысын автоматтандыру үшін ақпараттық жүйені әзірлеу болып табылады. Зерттеу объектісі – спорт кешенінің әкімшісінің қызметі. Барлық ықтимал платформалармен әзірлемелердің технологияларынан .Net және Angular платформасында веб-қосымшаның клиенттік бөлігіне арналған фреймворк кәрісінде микросервистер таңдалынды. Ақпараттық жүйенің функциялары: атлеттермен топтарды есепке алу, спорттық кешен бойынша пайдамен шығындар статистикасын қарау, жаттықтырушылармен атлеттердің қызмет нәтижелерін талдау.

**Түйінді сөздер:** Микросервистік архитектура, монолит, .Net, Angular.

**Т.Амраев**

*Научный руководитель - Пак А.А.  
Satbayev University, Казахстан, Алматы  
tilvaldi@mail.ru*

## **МАСШТАБИРУЕМЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ РЕСУРСАМИ НА БАЗЕ РАСПРЕДЕЛЕННЫХ МОДУЛЕЙ АВТОМАТИЗАЦИИ БИЗНЕС ПРОЦЕССОВ**

***Аннотация.** Организация отказоустойчивой и производительной системы управления ресурсами с использованием моделей распределенных систем вычислений является актуальной задачей в условиях высокой конкуренции и растущих объемов данных и интенсивности производимых операций над ними. В данной работе рассматриваются различные подходы в решении задачи предоставления сервиса по управлению ресурсами предприятия. Производится сравнение широко известных архитектур с «Монолитной» организацией приложения и микросервисной. Рассматриваются недостатки и преимущества тех и других подходов. Целью данной статьи является, определение оптимального подхода в решении задачи построения масштабируемых информационных систем.*

***Ключевые слова:** Orleans, система «Монолит», Redis, микросервисы*

### **Описание проблемной области**

Рассматривается бизнес-процесс предоставления услуг физическим лицам, компанией, имеющей большое количество точек предоставления услуг и высокую интенсивность производимых операций. Подбор оптимальной архитектуры организации такого бизнес-процесса является критически важным для успешности предприятия. Неправильный выбор архитектуры информационной системы может иметь негативные факторы, такие как: финансовые, репутационные, производственные риски компании.

Поэтому в данной статье проводится обзор существующих подходов, технологий для решения типовых задач автоматизации бизнес-процессов. При этом рассматриваются современные проблемы организации высокопроизводительных сервисов в условиях динамически изменяющейся интенсивности использования ресурсов.

В работе предлагается рассмотреть два подхода в решении таких задач:

- «Монолит»;
- «Микросервисы».

Система монолит – система управления или приложение реализованная единым целым.

Распределённая система – система, в которой отсутствует основной центр обработки данных, а также отличается легкостью масштабирования и развертки системы в «боевых» условиях производства.

У каждого типа архитектурного решения есть свои плюсы и минусы. Плюсы концепции «Монолит»: небольшая стоимость и высокая скорость разработки, явно связанные между собой приложение и база данных, большой выбор разработчиков. К минусам концепции можно отнести: сложность в добавлении нового функционала, ограниченность физических характеристик, слабая отказоустойчивость, отсутствие возможности многократного использования какого-либо компонента.

Плюсы архитектуры «Распределенных систем»: масштабируемость, отказоустойчивость, высокая скорость добавления нового функционала. К основным минусам можно отнести высокую стоимость первоначальной разработки, а также малое количество разработчиков, имеющих опыт работы с данной архитектурой.

## Существующие решения

Одним из проектов, реализованных на базе архитектуры «Монолит», является проект «Оптимизации планов эвакуации людей на основе беспроводных сенсорных сетей». В проекте в качестве модели управления базой данных была выбрана реляционная модель. Реляционная модель позволяет осуществлять легкую интеграцию информационных систем и приложения. При реализации проекта отдельно от базы данных, реализована система хранения файлов, где сохраняются командные сигналы. Использован язык C# и технология ASP.NET, для серверного приложения управления процессом динамической эвакуации, а также язык C++ для обработки сигналов [1].

Один из проектов, реализованных на базе микросервисной архитектуры является проект «Колеса-Крыша-Маркет». Одним из основных факторов показывающий необходимость реализации через микросервисы является клиентоориентированность, а именно быстрая и качественная реализация записи просмотров объявления. «Колеса-Крыша-Маркет» при работе над собственным проектом столкнулись с основной проблемой, недостаток скорости, а также возможное дублирование информации. Работа в одной базе данных ограничена физическими характеристиками носителя, тем самым ограничивая масштабируемость проекта. А также при работе любого проекта возможен отказ базы данных. Именно в связи с этими ограничениями на проекте, использована связка языка Go и хранилища данных Redis. Redis это хранилище данных, основным преимуществом которого является быстрая обработка информации, за счет отложенной записи информации в базу данных. Redis использован в качестве кэша, который создает очередь задач. Создавая очередь задач, с помощью Redis, записи в базу данных (Mongo DB), велись асинхронным методом, что позволяет использовать быструю обработку информации, загружаемой на сервис. Одним из решений проекта являлся подход к обработке информации, а именно понимание недостатков Mongo DB, периодические задержки при записи информации на физический носитель. Тем не менее существовал риск потери информации, не только из-за отключения физических носителей на котором разворачивается Redis, но и в связи с переносом счетчика из кэша Redis, в базу данных Mongo DB. Решение данной проблемы осуществлено, при помощи шаблона «надежная очередь». Использование данного решения позволяет сократить потери благодаря созданию копий обрабатываемых элементов в очереди, отдельной от основной. Очередь из копий будет существовать до момента их окончательного сохранения в базе данных. В результате данного решения, микросервис основанный на связке Go, Redis и Mongo DB успешно работает под нагрузкой, и готов к периодической недоступности одного из хранилищ данных.

Кроме быстрой обработки данных за счет отсутствия записи на физический носитель, у Redis существует еще несколько преимуществ в отличии от традиционных СУБД. Гибкость структуры данных позволяет поддерживать множество структур данных, типа: строки, списки, множества, хэш-таблицы и другие. Также Redis позволяет упрощать написание кода, используя меньше строк для хранения, за счет встроенных структур для обработки данных. Улучшение операции чтения, за счет распределения запросов между серверами достигается с помощью архитектуры «ведущий-подчиненный», и поддержки асинхронной репликации [2].

RabbitMQ – это облегченный брокер сообщений, обеспечивающий возможности организации очередей между приложениями для обмена данных [3]. В свою очередь это приносит преимущества в виде балансировки нагрузки и распределения работы между приложениями. RabbitMQ поставляется с несколькими интерфейсами, благодаря чему, приложения между которыми осуществляется обмен, могут быть написаны на разных программных языках. RabbitMQ реализован на концептуальной модели Actor model, где каждая сущность является актером. Актеры отделены друг от друга и не разделяют память, благодаря чему один актер, не может напрямую изменять состояние другого актера. [4]

## Фреймворк Orleans

Orleans – это программная среда для создания масштабируемых и гибких облачных приложений. Одной из основных концепций фреймворка, является использование простых шаблонов параллелизма. Его основой является модель Actor. Актероподобный компонент

называется Grain (зерно), который является изолированной единицей состояния вычислений, взаимодействие которых осуществляется через асинхронные сообщения [5]. Каждый Grain, имеет уникальный идентификатор, который составлен из своего типа и первичного ключа (128-битный GUID). Изолированное состояние зерна и ограниченная модель выполнения, позволяет Orleans сохранять, переносить, реплицировать и согласовывать состояние зерна. Одним из главных аспектов Grain, является постоянное существование, так как «зерно» является чисто логической сущностью, и существует виртуально. Grain не может быть явно создан или уничтожен. Grain будет осуществлять свою работу и влиять на приложение только с момента его активации, и до момента его деактивации[6](рисунок 1).

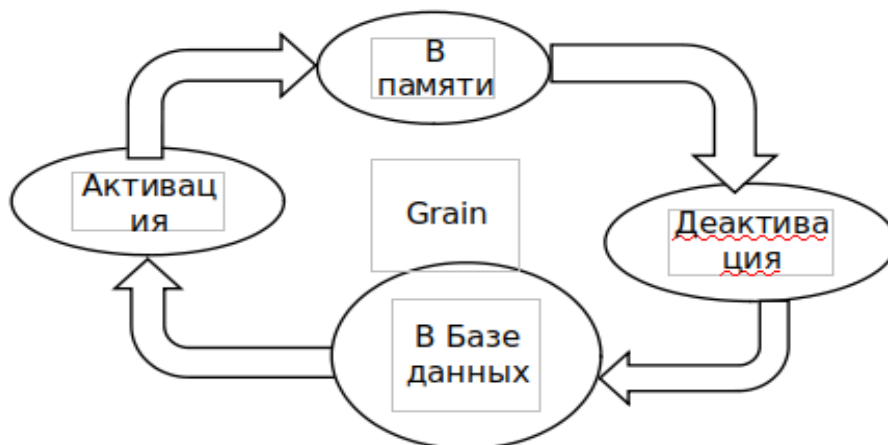


Рисунок 1 – Схема работы Grain

Активация Grain всегда выполняется по одному ходу за раз. Пошаговая модель асинхронного выполнения позволяет создавать очереди для нескольких запросов на активацию. Деактивация Grain, происходит не только при непосредственном вызове метода деактивации, но и при состоянии, когда система долго не обращается к данному Grain[7]. Тем самым система, даже при наличии множества Grain, в рабочем состоянии использует лишь малую часть от общего количества. На рисунке 2, показана структура работы Orleans, при которой в активном состоянии находятся лишь часть «зерен» (выделено красным).



Рисунок 2 – Структура работы Orleans и Grain



Orleans в настоящее время используется в качестве платформы для строительства и запуска облачных сервисов, благодаря возможностям масштабирования фреймворка.

### **Заключение**

Таким образом, в ходе работы были изучены:

- 1) Преимущества и недостатки распределенных систем и систем архитектуры «Монолит»
- 2) Рассмотрены существующие решения на базе микросервисной архитектуры
- 3) Фреймворк Orleans

В результате анализа существующих архитектур, в качестве основной архитектуры была выбрана микросервисная архитектура, на базе фреймворка Orleans. Фреймворк Orleans использует модель Actor, через изолированные зерна, которые обмениваются данными через асинхронные сообщения. Изолированное состояние и ограничение в среде выполнения позволяет Orleans сохранять, переносить и согласовывать состояние зерен без вмешательства программиста.

Предполагается использование Orleans для упрощения разработки приложения, за счет шаблонов проектирования, которые обеспечивают масштабируемость и надежность проекта.

### **Литературы:**

1. Y.Amirgaliyev, R.Yunussov, O.Mamyrbayev Optimization of people evacuation plans on the basis of wireless sensor networks
2. J.Wilson, E.Redmond, Seven Databases in Seven Weeks
3. O.O.Andreassen, F.Marazita, M.K.Miskowiec, Upgrade of the CERN RADE framework architecture using RabbitMQ and MQTT
4. A. Rabiee, Analyzing Parameter Sets For Apache Kafka and RabbitMQ On A Cloud Platform
5. S.Bykov, A.Geller, G.Kliot, J.R.Larus, R.Pandya, J.Theelin Orleans: cloud computing for everyone
6. P.A.Bernstein, S.Bykov, A.Geller, G.Kliot, J.Theelin Orleans: Distributed Virtual Actors for Programmability and Scalability
7. S.Bykov, A.Geller, G.Kliot, J.R.Larus, R.Pandya, J.Theelin Orleans: A Framework for Cloud Computing

### **Tilivaldi Amrayev**

#### **Scalable resource management information systems based on distributed business process automation modules**

**Summary.** The organization of a fault-tolerant and productive resource management system using models of distributed computing systems is an important task in the conditions of high competition and growing data volumes and intensity of operations performed on them. This paper discusses various approaches to solving the problem of providing enterprise resource management services. A comparison of widely known architectures with the "Monolithic" organization of the application and microservice is made. The disadvantages and advantages of those and other approaches are considered. The purpose of this article is to determine the optimal approach in solving the problem of building scalable information systems.

**Keywords:** Orleans, "Monolith" system, Redis, microservice

### **Тиливальди Амраев**

#### **Бөлінген бизнес процесін автоматтандыру модульдеріне негізделген ауқымды ресурстарды басқару ақпараттық жүйесі**

**Аңдатпа.** Бөлінген есептеу жүйелерінің үлгілерін пайдалана отырып, ресурстарды басқарудың қаталға төзімді және өнімді жүйесін ұйымдастыру жоғары бәсекелестік жағдайында және олар бойынша жүргізілетін операциялардың қарқындылығы мен көлемінің артуында маңызды міндет болып табылады. Осы мақалада кәсіпорын ресурстарын басқару қызметтерін ұсыну проблемасын шешудің әртүрлі тәсілдері қарастырылады. Қолданыстағы және микро серверді «Монолитті» ұйымдастыруымен кеңінен танымал архитектураларды салыстыру жүргізілді. Осы және басқа да тәсілдердің кемшіліктері мен артықшылықтары қарастырылады. Бұл мақаланың мақсаты ауқымды ақпараттық жүйелер құру мәселесін шешуде оңтайлы тәсілдерді анықтау болып табылады.

**Түйін сөздер:** Orleans, «Монолитті» жүйе, Redis, микросервистар

**А. К. Аргымбек**

*Научный руководитель – Юнусов. Р., профессор  
Satbayev University, Казахстан, Алматы  
argymbek@gmail.com*

## **ОСНОВНЫЕ ПРОБЛЕМЫ В ОРГАНИЗАЦИИ РАСПРЕДЕЛЕННЫХ СИСТЕМ И ПОСТРОЕНИЮ МАСШТАБИРУЕМОЙ ВЕБ-АРХИТЕКТУРЫ И ИХ РЕШЕНИЯ**

***Аннотация.** В современном мире крупные веб-системы получили большую популярность и широко используются в различных сферах деятельности. И с каждым годом количество пользователей и поток передаваемых данных увеличивается. В данных условиях особо остро встает вопрос построения систем, способных при необходимости обрабатывать сотни тысяч запросов и обладающих высокой степенью доступности и производительности. В связи с вышеперечисленными факторами появляется необходимость в масштабировании веб-приложений, то есть изменения его производительности в зависимости от нагрузки. Данная работа представляет собой анализ распределенных систем и обзор основных проблем и решений масштабируемой веб-архитектуры.*

***Ключевые слова:** Масштабируемость, веб-архитектура, кластер серверов, балансировка нагрузки, ресурсоемкие вычисления, сервисы*

### **Введение**

При определении термина распределенной системы мы подразумеваем некую вычислительную систему, где обработка данных разделена между двумя или более компьютерами. Основываясь на определении известного специалиста в области информатики Э. Таненбаума, распределенную систему можно представить как систему из нескольких автономных вычислительных узлов, взаимодействующих для выполнения общей цели, которые с точки зрения пользователя некоторого программного обеспечения выглядят единым целым [1]. Главным преимуществом распределенных систем является их масштабируемость, то есть способность системы справляться с увеличением производительности при добавлении аппаратных ресурсов.

Предлагается рассмотреть принцип построения распределенной системы на примере простого веб сайта или приложения. Система работает посредством соединения пользователей с удаленными ресурсами через Интернет. Ресурсы, в свою очередь, расположены на множестве серверов, которые и обеспечивают масштабируемость системы. Однако, для построения крупной системы с распределенной веб-архитектурой, необходимо учесть основные принципы проектирования:

1. Масштабируемость - способность системы увеличивать пропускную способность, при необходимости, для обработки больших объемов нагрузки. Масштабируемость системы относится к различным параметрам системы: обработка трафика запросов, емкость памяти сервера, решение ресурсоемких задач[3]. Масштабируемость системы необходима, когда идет непрерывный рост нагрузки и большой наплыв пользователей.

2. Доступность - способность системы предоставлять доступ, даже в критических ситуациях. Высокая доступность и отказоустойчивость в распределенных системах требует быстрого восстановления после различных отказов системы и частичным сокращением возможностей системы при возникновении проблем, но продолжением работы основных компонентов.

3. Производительность - скорость работы системы и ее отклик. Производительность стала одним из важных показателей для распределенных систем, потому что скорость работы системы влияет на удовлетворенность пользователей[2]. В результате мы можем назвать

системы высокопроизводительной, если она оптимизирована для быстрых ответов и низких задержек.

Каждый из этих принципов является основой при проектировании распределенной веб-архитектуры. Тем не менее, зачастую данные принципы противоречат друг другу, потому что для достижения целей одного приходится за счет пренебрежения другого. В данной статье мы поговорим и рассмотрим масштабируемость системы, как один из ключевых факторов в построении правильной веб-архитектуры.

Процесс масштабируемости принято делить на вертикальную и горизонтальную масштабируемость. При вертикальной масштабируемости увеличивается производительность каждого компонента системы с целью повышения общей производительности. При горизонтальной масштабируемости принято разбивать систему на более мелкие структурные компоненты [6]. Данные подсистемы необходимо разложить на отдельные физические машины, тем самым увеличить количество серверов, параллельно выполняющие одинаковые функции. В большинстве случаев используется горизонтальное масштабирование так как оно выгоднее с финансовой точки зрения.

### **Основные проблемы масштабирования веб-систем и их решения**

**Кластер серверов.** В первую очередь возникают проблемы с правильным разделением серверов приложения. Необходимо всегда иметь в виду, что каждый сервер приложения, не должен быть связан, напрямую, с другими экземплярами системы. Это дает возможность обработать абсолютно любой запрос пользователя вне зависимости от того где был обработан предыдущий запрос. Обеспечив такую структуру системы, где каждое отдельно запущенное приложения работает независимо от другого, можно обрабатывать все большее и большее количество запросов при необходимости, просто увеличивая количество параллельно функционирующих серверов приложений. Основная идея данного решения, создание кластера серверов, в котором можно увеличивать и уменьшать количество серверов, при необходимости, без негативного влияния на остальные сервера системы.

**Балансировка нагрузки.** Следующая проблема, при проектировании масштабированной веб-архитектуры, равномерное распределение запросов в системе, между доступными серверами приложения. Для решения данной проблемы существует несколько готовых решений. Во-первых, можно использовать сетевое оборудование, которое позволит распределять нагрузку равномерно между несколькими серверами. Данное решение наилучшее в плане производительности и стабильности системы, но очень затратно. Во-вторых, можно воспользоваться готовым программным обеспечением, которое представляет собой простой HTTP-сервер, перенаправляющий запросы между серверами [7]. Примером такой программы является nginx, которые сегодня используется множеством веб сайтов и приложений. Каждый вариант имеет свои плюсы и минусы, также вы можете использовать их в комбинации в зависимости от требований вашей системы.

**Ресурсоемкие вычисления.** Другой, немало важной, проблемой является обработка данных, которые требуют какие-либо сложные механизмы. Это могут быть какие то сложные, ресурсоемкие вычисления или конвертирования картинок и видео. Такие задачи требуют отдельного внимания, потому что при неправильном использовании, могут блокировать ваш основной поток, вследствие чего, пользователь будет долго ждать и не сможет работать с интерфейсом. Для избежания подобных ситуаций, необходимо производить выполнение ресурсоемких операции асинхронно, не загружая основной поток, для отрисовки интерфейса [4]. Если такое метод не подходит, необходимо сформировать очередь и добавлять туда задачи. В таком случае, когда пользователь совершает какое либо взаимодействие с системой, сервер приложения просто добавляет новое задание в очередь и отдает пользователю новую страницу, не дожидаясь результата. Однако, если задача на самом деле очень трудоемкая, то очередь и обработчик задач можно расположить на отдельном сервере или кластере серверов, что даст возможность обрабатывать сложные задачи отдельно от работы остальной части системы.

**Сервисы.** Также, при построение масштабируемой веб-архитектуры, необходимо разделить функциональность системы на части, и держать каждую часть системы как отдельную службу с четко определенным интерфейсом. В таких системах у каждой службы существует свой собственный отличный функциональный контекст. Любое взаимодействие за пределами этого контекста происходит через специальный абстрактный интерфейс, посредством общедоступной API другой службы. Таким образом разбиение системы на более простые подсистемы - сервисы, изолирует работы одних части йот других[5]. Данная абстракция помогает установить четкие отношения между базовой средой, службой и потребителями. Использование сервисов поможет не только локализовать проблемы, но также позволит каждый части системы масштабироваться независимо от других ее частей.

### **Заключение**

Таким образом мы рассмотрели основное понятие распределенной систем:

1. Масштабируемость
2. Доступность
3. Производительность
4. Горизонтальная и вертикальная масштабируемость

Также, рассмотрели основные проблемы масштабируемости распределенных веб-систем и пути решения данных проблем:

1. Кластер серверов
2. Балансировка нагрузки
3. Ресурсоемкие вычисления
4. Сервисы

### **Литературы:**

1. P. Jogalekar, M. Woodside, Evaluating the scalability of distributed systems, IEEE Transactions on Parallel and Distributed Systems, 2000
2. A. Tanenbaum and M. Van Steen, Distributed Systems: Principles and Paradigms, Prentice Hall, Pearson Education, USA, 2002
3. Yi Su, Dan Feng, Yu Hua, Understanding the latency distribution of cloud object storage systems, Journal of Parallel and Distributed Computing, 2018.
4. Stanislav Kozlovski, A Thorough Introduction to Distributed Systems, Free Code Camp, 2018
5. Oluwagbemi Oluwatolani , Afolabi Babajide, Achimugu Philip, International Journal of Information and Communication Technology Research, 2012
6. Lech Madeyski, Michal Stochmialek, Architectural Design of Modern Web Applications, Journal of Wroclaw University of Science and Technology.
7. D. Lowe, B. Henderson-Sellers, Characterising Web Systems: Merging Information and Functional Architectures. Architectural Issues of Web-Enabled Electronic Business, 2004
8. Yedilkhan Amirgaliyev, Rassul Yunussov, Orken Mamyrbayev, Optimization of people evacuation plans on the basis of wireless sensor networks // Open Engineering. Volume 6, Issue 1, ISSN (Online) 2391-5439, DOI: 10.1515/eng-2016-0026, September 2016
9. Yedilkhan Amirgaliyev, Maksat Kalimoldayev, Rassul Yunussov, Accuracy Problem in Practical Implementation of Indoor Navigation on The Basis of Radio Signals, OPTIMA-2017
10. Amirgaliyev Y.N, Yunussov R, Attendance control system on the basis of wireless sensor network//International Journal Of Engineering Sciences & Research technology, ISSN:2277-9655, — 2016, —Volume 5, —Issue 3,—P.177-183

### **Argymbek Adilzhan**

#### **The main problems in the organization of distributed systems and the construction of scalable web architecture and their solutions.**

**Summary.** In the modern world, large web systems have gained great popularity and are widely used in various fields of activity. And every year the number of users and the stream of transmitted data increases. Under these conditions, the question of building systems capable of processing hundreds of thousands of requests and having a high degree of availability and performance is particularly acute. In connection with the above factors, there is a need to scale web

applications, that is, changes its performance depending on the load. This paper is an analysis of distributed systems and an overview of the main problems and solutions of scalable web architecture.

**Keywords:** Scalability, web architecture, server cluster, load balancing, resource-intensive computing, services

**Аргымбек Адильжан**

**Бөлінген жүйелерді ұйымдастырудағы ауқымды мәселелер және кеңейтілген веб-архитектурасын құру және оларды шешу.**

**Аңдатпа.** Қазіргі әлемде ірі веб-жүйелер танымал болды және әр түрлі қызмет салаларында кеңінен қолданылады. Жыл сайын пайдаланушылардың саны және берілетін деректер ағыны артады. Мұндай жағдайларда жүздеген мың өтініштерді өңдеуге қабілетті және қолжетімділігі мен өнімділігі жоғары дәрежедегі жүйелерді құру мәселесі өте өткір. Жоғарыда аталған факторларға байланысты веб-қосымшаларды масштабтау қажет, яғни жүктемеге байланысты оның жұмысының өзгеруі. Бұл мақалада бөлінген жүйелерді талдау және масштабталатын веб-архитектураның негізгі проблемалары мен шешімдерін шолу.

**Түйін сөздер:** Масштабтау, веб-архитектура, сервер кластері, жүктемені теңестіру, ресурсқа негізделген есептеу, қызметтер

УДК 004.93.1

**Ғ.С. Әбдіманап, М.К. Қанатов**

*Satbayev University, Сәтбаев көш. 22а, Алматы, Қазақстан  
galym55010@gmail.com*

## **РАСПОЗНАВАНИЕ РЕАЛЬНОГО ЛИЦА ОТ ЛОЖНОГО С ПОМОЩЬЮ МОРГАНИЕ ГЛАЗ ИСПОЛЬЗУЯ ЛИЦЕВЫЕ ОРИЕНТИРЫ DLIB**

**Аннотация.** Распознавание реального лица человека от ложного в камере все еще остается одним из сложных проблем в системах контроля и доступа в помещения. Предлагается алгоритм для обнаружения моргания глаз в реальном времени в видеопоследовательности от стандартной камеры, что дает нам факт что человек в камере является реальным. Последние детекторы наземных ориентиров, обученные на наборах данных в полевых условиях, демонстрируют превосходную устойчивость к ориентации головы относительно камеры, изменяющейся освещенности и выражений лица. Мы показываем, что ориентиры обнаруживаются достаточно точно, чтобы надежно оценить уровень открытия глаза. Таким образом, предложенный алгоритм оценивает положения ориентиров, извлекает одну скалярную величину - коэффициент глазного дна (EAR) - характеризующую открытие глаза в каждом кадре. Наконец, классификатор SVM обнаруживает мигание глаз как образец значений EAR в коротком временном окне. Простой алгоритм превосходит современные результаты по двум стандартным наборам данных.

**Ключевые слова:** Dlib, обнаружения моргания глаз, обнаружения частей лица, blink detection, eye detection, mouth detection.

В этой статье мы используем индексы лицевых ориентиров для областей лица библиотеки dlib[1]. Детектор лицевого ориентира, реализованный внутри библиотеки dlib [1], выдает 68 (x, y) -координаты, которые отображаются на конкретные структуры лица. Эти 68 точечных отображений были получены путем обучения предиктора формы на помеченном наборе данных iBUG 300-W [6].

Ниже мы можем визуализировать то, на что каждая из этих 68 координат отображается:

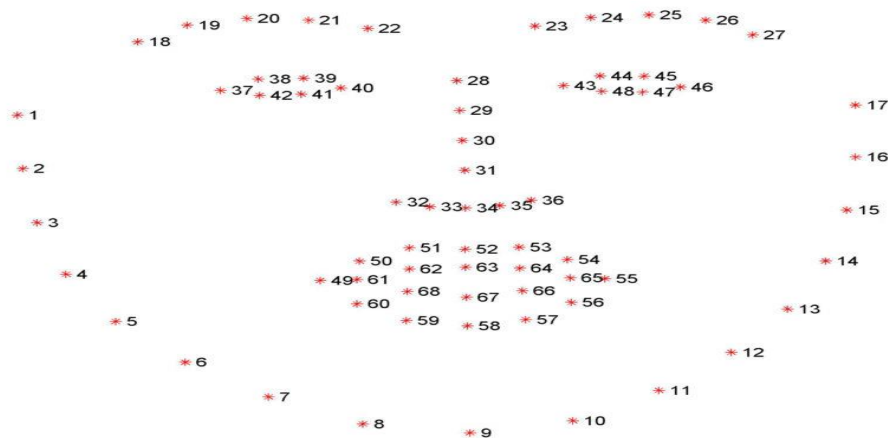


Рисунок 1 - Визуализация каждой из 68 лицевых координатных точек из набора данных iBUG 300-W.

Изучив изображение, мы увидим, что к лицевым областям можно получить доступ посредством простой индексации Python (при условии нулевой индексации с помощью Python, поскольку изображение выше одноиндексировано):

- \* Рот может быть доступен через точки [48, 68] .
- \* Правая бровь через точки [17, 22].
- \* Левая бровь через точки [22, 27] .
- \* Правый глаз через точки [36, 42].
- \* Левый глаз через точки [42, 48].
- \* Нос через точки [27, 35].
- \* И челюсть через точки [0, 17].

Понимание «пропорции глаза» (EAR). Мы можем применить обнаружение лицевых ориентиров для локализации важных областей лица, включая глаза, брови, нос, уши и рот:

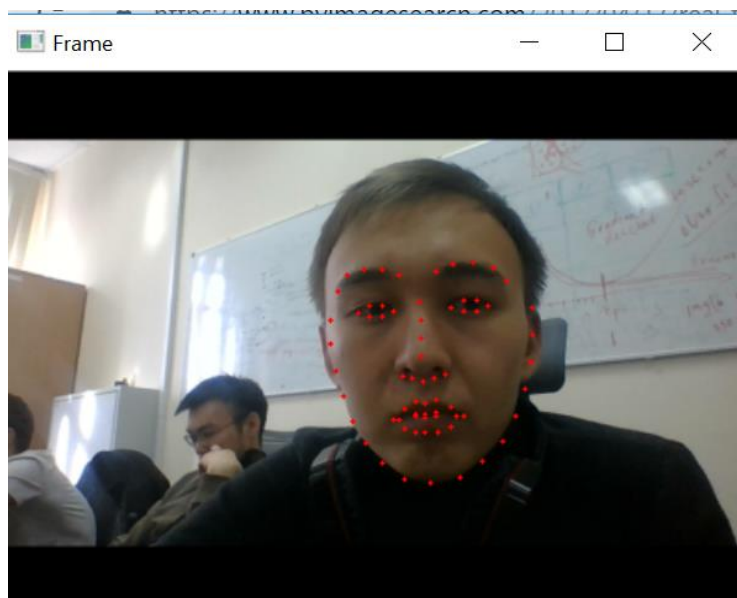


Рисунок 2 - Обнаружение лицевых ориентиров в картинке в режиме реального времени

Это также подразумевает, что мы можем извлечь определенные структуры лица, зная индексы определенных частей лица:

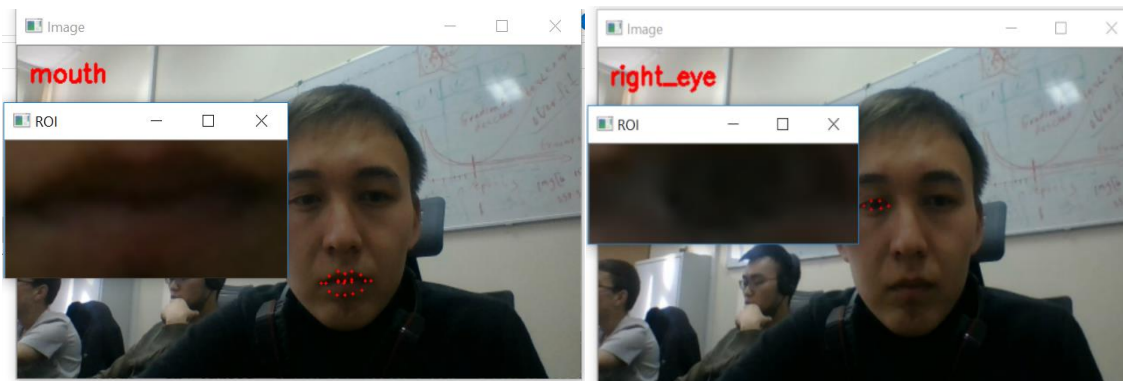


Рисунок 3- Применение лицевых ориентиров для локализации различных областей лица, именно правый глаз и рот

С точки зрения обнаружения моргания нас интересуют только два набора структур лица - глаза. Каждый глаз представлен 6 (x, y) -координатами, начинающимися в левом углу глаза (как если бы вы смотрели на человека), а затем работающими по часовой стрелке вокруг остальной части области:

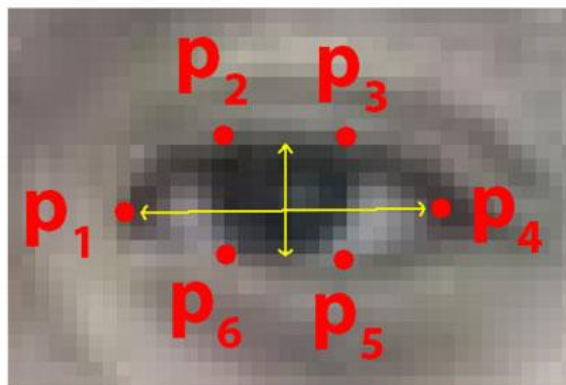


Рисунок 4 - 6 лицевых ориентиров, связанных с глазом

Основываясь на этом изображении, мы должны забрать на ключевой момент:

Существует связь между шириной и высотой этих координат. Основываясь на работе Соукуповой и Чеха [8] в их статье 2016 года «Обнаружение моргания глаза в реальном времени с использованием ориентиров лица», мы можем затем вывести уравнение, которое отражает это соотношение, называемое соотношением сторон глаза (EAR):

$$EAR = \frac{\|p_2 - p_6\| + \|p_3 - p_5\|}{2\|p_1 - p_4\|}$$

Рисунок 5-уравнение пропорции глаза

где  $p_1, \dots, p_6$  - 2D ориентеры на лице. Числитель этого уравнения вычисляет расстояние между ориентерами вертикального глаза, в то время как знаменатель вычисляет расстояние между ориентерами горизонтального глаза, соответствующим образом взвешивая знаменатель, поскольку существует только один набор горизонтальных точек, но два набора вертикальных точек.

Что ж, как мы знаем, соотношение сторон глаза приблизительно постоянно, когда глаз открыт, но быстро падает до нуля, когда происходит мигание. Используя это простое

уравнение, мы можем избежать методов обработки изображений и просто полагаться на соотношение расстояний до точки зрения глаз, чтобы определить, мигает ли человек.

Чтобы сделать это более понятным, рассмотрим следующую фигуру:

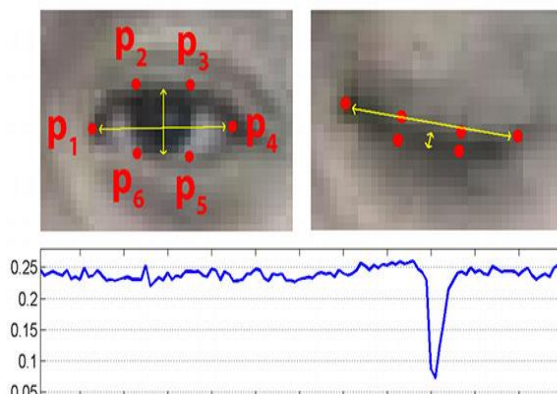


Рисунок 6 - Слева сверху: визуализация глазных ориентиров, когда глаз открыт. Вверху справа: глазные ориентиры, когда глаз закрыт. Внизу: график соотношения сторон со временем. Падение в соотношении сторон глаза указывает на мигание

В верхнем левом углу у нас полностью открыт глаз - соотношение сторон здесь будет большим ( $r$ ) и относительно постоянным во времени. Однако, как только человек моргает (вверху справа), соотношение сторон глаза резко уменьшается, приближаясь к нулю. На верхнем рисунке показан график соотношения сторон глаза для видеоклипа. Как мы видим, соотношение сторон глаза постоянное, затем быстро падает близко к нулю, а затем снова увеличивается, что указывает на одно мигание.

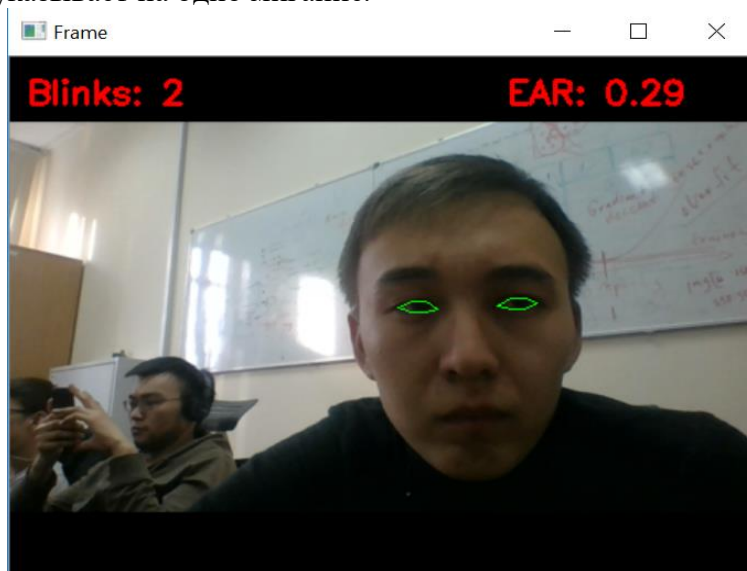


Рисунок 7 - Обнаружение моргание глаз

Тем не менее, из-за шума в видеопотоке, низкого уровня обнаружения лицевых ориентиров или быстрых изменений угла обзора простой порог соотношения сторон глаза может привести к ложно-положительному обнаружению, сообщающему, что моргание имело место, когда в действительности человек не моргнул. Как мы прочитали в одной медицинской статье[9] человек моргает в среднем 20 раз в минуту, это говорит нам, что он моргает раз в 3 секунды. Основываясь на этом мы, чтобы сделать наш мигающий детектор более устойчивым



к этим проблемам сделали промежуток времени прежде чем считывать мигание должно пройти 3 секунды, а также при обнаружении моргания должно сделаться не менее 3 кадров.

Результаты наших исследований дали очень хороший результат. Детектор точно срабатывал. Из двадцати тестов восемнадцать дали положительный результат.

Есть и не решенные проблемы этого подхода. Если показать на камеру видео через технические средства где показан лицо человека который моргает система может привести к ложно-положительному обнаружению. Решение этой проблемы можно осуществить с помощью стереопары изображения где с помощью двух камер мы можем получить карту глубины и вычислить расстояние до объекта.

Здесь показано работа стереопар камер. После того как изображения ректифицированы, выполняют поиск соответствующих пар точек из двух изображений. Самый простой способ проиллюстрирован на картинке 8 и состоит в следующем. Для каждого пикселя левой картинке с координатами  $(x_0, y_0)$  выполняется поиск пикселя на правой картинке. При этом предполагается, что пиксель на правой картинке должен иметь координаты  $(x_0 - d, y_0)$ , где  $d$  — величина называемая несоответствие/смещение (disparity). Поиск соответствующего пикселя выполняется путем вычисления максимума функции отклика, в качестве которой может выступать, например, корреляция окрестностей пикселей.

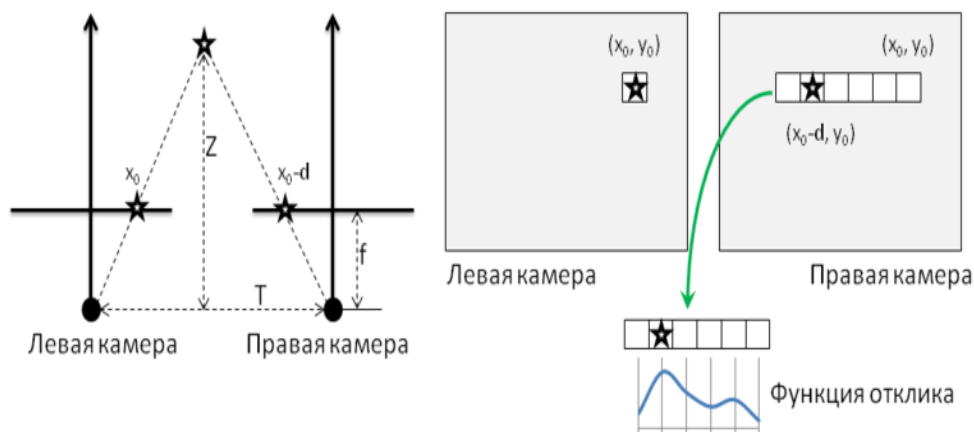


Рисунок 8- Вычисления карты глубины

### Литературы:

1. <http://dlib.net>
2. A. Asthana, S. Zafeoriou, S. Cheng, and M. Pantic. Incremental face alignment in the wild. In Conference on Computer Vision and Pattern Recognition, 2014. 1, 2, 3, 4, 5, 7
3. L. M. Bergasa, J. Nuevo, M. A. Sotelo, and M. Vazquez. Real-time system for monitoring driver vigilance. In IEEE Intelligent Vehicles Symposium, 2004. 1
4. J. Cech, V. Franc, and J. Matas. A 3D approach to facial landmarks: Detection, refinement, and tracking. In Proc. International Conference on Pattern Recognition, 2014. 7
5. M. Chau and M. Betke. Real time eye tracking and blink detection with USB cameras. Technical Report 2005-12, Boston University Computer Science, May 2005. 1
6. M. Divjak and H. Bischof. Eye blink based fatigue detection for prevention of computer vision syndrome. In IAPR Conference on Machine Vision Applications, 2009. 1
7. <https://ibug.doc.ic.ac.uk/resources/300-W/>
8. Tereza Soukupova and Jan Cech. Real-Time Eye Blink Detection using Facial Landmarks, 21st Computer Vision Winter Workshop Luka Cehovin, Rok Mandeljc, Vitomir Struc (eds.) Rimske Toplice, Slovenia, February 3–5, 2016

9.

[http://www.aif.ru/health/life/v\\_cifrah\\_i\\_faktah\\_17\\_raz\\_v\\_minutu\\_v\\_srednem\\_morgayut\\_nashi\\_gla\\_za](http://www.aif.ru/health/life/v_cifrah_i_faktah_17_raz_v_minutu_v_srednem_morgayut_nashi_gla_za)

**G.S. Abdimanap, M.K. Kanatov**

**Recognizing a person's real face or fake with dlib personal directions**

**Summary.** Recognizing a person's real face or fake in a cell is still one of the most difficult problems in control systems and access to premises. A real-time algorithm to detect eye blinks in a video sequence from a standard camera is proposed. Recent landmark detectors, trained on in-the-wild datasets exhibit excellent robustness against a head orientation with respect to a camera, varying illumination and facial expressions. We show that the landmarks are detected precisely enough to reliably estimate the level of the eye opening. The proposed algorithm therefore estimates the landmark positions, extracts a single scalar quantity – eye aspect ratio (EAR) – characterizing the eye opening in each frame. Finally, an SVM classifier detects eye blinks as a pattern of EAR values in a short temporal window. The simple algorithm outperforms the state-of-the-art results on two standard datasets.

**Keywords:** Dlib, blink detection, face detection, eye detection, mouth detection.

**Ғ.С. Әбдіманап, М.К. Канатов**

**Адамның беті шын немесе өтірік екенін dlib кітапханасының бет бағдарлары арқылы анықтау**

**Аннотация.** Recognizing a person's real face or fake in a cell is still one of the most difficult problems in control systems and access to premises. A real-time algorithm to detect eye blinks in a video sequence from a standard camera is proposed. Recent landmark detectors, trained on in-the-wild datasets exhibit excellent robustness against a head orientation with respect to a camera, varying illumination and facial expressions. We show that the landmarks are detected precisely enough to reliably estimate the level of the eye opening. The proposed algorithm therefore estimates the landmark positions, extracts a single scalar quantity – eye aspect ratio (EAR) – characterizing the eye opening in each frame. Finally, an SVM classifier detects eye blinks as a pattern of EAR values in a short temporal window. The simple algorithm outperforms the state-of-the-art results on two standard datasets.

**Түйін сөздер:** Dlib, жыпылықтауды анықтау, бетті табу, жыпылықтауды анықтау, көзді анықтау, ауызды анықтау.

ӘОЖ 004451

**Б.М.Балғабай**

*Ғылыми жетекші – А.К. Адильбекова, техникалық ғылым магистрі, лектор  
Satpayev University, Satpayev str. 22a, Almaty, Kazakhstan*

**ҚАЗАҚСТАН ҚАЛАЛАРЫНЫҢ ТУРИСТТЕРГЕ АРНАЛҒАН АҚПАРАТТЫҚ  
МОБИЛЬДІ ҚОСЫМША СЕРВИСІ**

**Аңдатпа.** Қазіргі кезде барлық адамдар мобильді телефонды өте көп қолданады. Телефонда сақталған контактілер, сонымен қатар көптеген тағы басқа да ақпарат көп - және несиелік карта нөмірлерін, күнделікті естелік, түрлі файлдар, адамдардың идеялары мен ойлары жазылады. Яғни телефон адамға дереу қойын кітапшасын және флэш-дискісін ауыстырады. Осы себепті мобильді қосымша Android платформасында жасалынған.

“Kazakh Life” мобильді қосымшасының негізгі идеясы Қазақстанға келетін туристтерге, сол қаланы таныстыру және бағыт-бағдар беру мақсатында ыңғайлы жүйе құру. Қысқаша айтатын болсақ, Қазақстан қалаларына келетін туристтер Қазақстанның әрбір қаласының табиғатымен, мәдениетімен, ойын-сауық орталықтарымен және ғимараттарымен таныса алады және сол туралы ақпарат беріледі.

**Түйін сөздер:** Android Studio, MySQL, Java, Интернет, турист, мобильді қосымша, бағдарламалық тіл.

Интернетке қолжетімді мобильді құрылғылардың пайда болуы мен оларға сұраныстың артуы оларға арналған туристік қосымшалардың көбеюіне де әсерін тигізбей қоймады. WI-FI-ға қолжетімді жерді іздеу проблема, өзімен бірге ноутбук алып жүретін адамды әрдайым кездестіре бермейміз, алайда телефон қолданбайтын адамды кездестіру қиын. Ал ұялы

телефонның көмегімен талай нәрсе тындыруға болады. Жиі саяхаттауды ұнатсаңыз, ұялы қосымшалардың көмегі көп. Қазіргі кезде, статистика бойынша, туристердің шамамен 65% -ы мобильді қосымшаларды пайдаланып, саяхаттауды жоспарлайды екен.

Мобильді қосымша - арнайы мобильді платформаға (iOS, Android, Windows Phone және т.б.) арналған арнайы бағдарламалық жасақтама. Ең алғашқы мобильді құрылғылар телефондағы контактілер тізімін реттеуге және қызметке хабарлама жіберуді/қабылдауды орындады.

Жобаның негізгі мақсаты – туристерге мемлекетіміздің көрікті жерлерін, табиғатын, мәдениетін, тарихын осы мобильді қосымшасы арқылы шолу жасап, өз көздерімен тамашалауға жол көрсету және тек қана туристерге ғана емес, осы мемлекетіміздің тұрғындары алғаш барып тұрған қаласы жайлы ақпарат алуға арналған мобильді қосымшаны ұсыну.

“Kazakh Life” мобильді қосымшасы Қазақстанға туристік немесе іскерлік мақсатпен келуді жоспарлайтын шет ел азаматтары үшін, сондай-ақ туристер, студенттер, зерттеушілер, басқада Қазақстан қалаларының өкілдері үшін таптырмайтын құрал болады. Мысал ретінде алатын болсақ, мен басқа шет елге баратын болсам ол елдің әсем жерлерін, ол туралы ақпарат алу үшін Play Market, App Store-дан болсын сол ел туралы мобильді қосымша іздеймін. Сол арқылы алдын ала сол ел туралы ақпарат алмасамын. Сол секілді, меніңде қосымшам алдын ала Қазақстанға келетін туристерге, Қазақстан туралы ақпарат алмастындай қосымша болмақ. Астана мен Алматы қалалары емес, Қазақстанның бүкіл қалаларының көз тоймас жерлерін көрсетуге тырысамын. Тек туристерге ғана емес, осы Қазақстан қалаларының тұрғындарына да арналған қосымша. Себебі, Астана, Алматы қалаларына бірінші рет келіп тұрған адамдарға қаланың қызықты жерлері, ойын-сауық орталықтары тағы да басақа туралы ақпарат ала алады. Қосымшаға кірген кезде қай қалаға келетініңіз жөнінде ақпарат сұрастырылады. Әрі қарай сол қаланың табиғаты, сауда орталықтары, мәдениеті, шипажайлары сол жайында мәліметтер көрсетіледі. Мобильді қосымшаны жасауда Android Studio, Java, MySQL бағдарламалау тілдері қолданылды. Қысқаша тоқтала кетейік.

Android Studio – Google компаниясының Android операциялық жүйесіне арнап шығарған жаңа және толықтай интеграцияланған қосымшаны әзірлеу ортасы. Бұл өнім қосымшалар жасауға және қазіргі уақытта ең танымал әзірлеу ортасы болып табылатын, Eclipse баламасын қамтамасыз етуге арналған. Ол, JetBrains компаниясының IntelliJ IDEA бағдарламалық қамтамасына негізделген, Android қосымшаларын әзірлеуге арналған ресми құрал. Бұл әзірлеу ортасы Windows, OS X және Linux операциялық жүйелері үшін қолжетімді болып табылады [1].

Android Studio қосымшаның жасалып жатқан сәтіндегі кез-келген визуалды өзгерістерді көзбе-көз көріп отыруға мүмкіндік береді. Сонымен қатар қосымшаны бір уақытта Android басқаруындағы әр түрлі құрылғыларда түрлі баптаулармен және экран өлшемдерімен көруге болады. Өнім, сондай-ақ кодты орауға және таңбалауға арналған жаңа құралдарға ие. Олар едәуір көп кодтармен жұмыс жасағанда, жобада адасып кетпеуге мүмкіндік береді.

Android Studio әзірлеу ортасының артықшылықтары:

- сенімді және қарапайым әзірлеу ортасы;
- қосымша өнімділігін әр түрлі құрылғыларда оңай тексеру мүмкіндігі;
- Android платформасына арналған бағдарламалаудың ортақ элементтері үшін көмекшілер мен үлгілердің болуы;
- қосымша әзірлеу процессін тездететін, көптеген қосымша құралдары бар жартылай функционалды редактор.

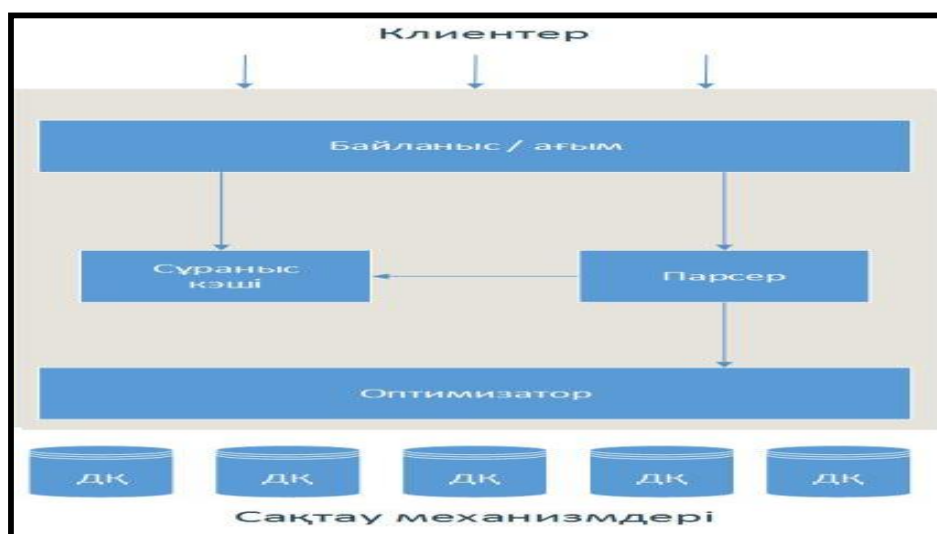
Java – объектіге-бағытталған бағдарламалау тілі. Java тілі әсіресе интернет-қосымшаларын жазуға ыңғайлы, бірақ оның қолданылу аймағы мұнымен шектелмейді. Java тілінің пайда болуы бағдарламалау әлеміне түбегейлі өзгерістер алып келді. Қазіргі таңда бағдарламалаушы Java тілінде бағдарлама жаза алмаса өзін кәсіби бағдарламалаушы ретінде есептемейді. Интернеттің дамуы Java тілінің бағдарламалау әлемінің алдыңғы қатарына шығуына ықпалын тигізді. Сонымен қатар, интернеттің дамуына Java тілі де

айтарлықтай септігін тигізді. Бұл тіл веб-бағдарламалауды жеңілдетіп қана қоймай, сондай-ақ апплет деп аталатын желілік бағдарламаның пайда болуына ықпалын тигізді[2].

Java тілінің негізгі қасиеттері: қарапайымдылық, қауіпсіздік, портативтілік, объектіге-бағытталған сипаттамасы, сенімділік, көп ағындылық, архитектуралық тәуелсіздік, интерпретациялану, жоғары өнімділік, таратылымдылығы, динамикалық сипаты.

Java тілінің ең негізгі қасиеттерінің бірі объектіге-бағытталған бағдарламалауды қолдауы болып табылады. Объектілік әдістеме Java-ның ажырамас бөлігі болып табылады, ал Java-дағы барлық программалар объектіге-бағытталған болып табылады.

MySQL – бұл қазіргі замандағы ең көп қолданылатын деректер қорының бірі. MySQL бұл қолданысқа өте тиімді, сонымен қатар үлкен жылдамдықта жұмыс жасай алады. MySQL деректер қоры ANSI 92 белгіленген стандартындағы SQL (Structured Query Language) сұраныстар тілінде кез-келген сұраныс құра алады. MySQL тілі арқылы кез-келген көлемдегі деректерді қосуға және жоюға белгіленген шарттармен бірге көп мүмкіндік береді. MySQL архитектурасы 1-суретте көрсетілген.



1-сурет. MySQL архитектурасы

MySQL - дің қысқаша мүмкіндіктері:

- бір уақытта тапсырылған деректер қорымен жұмыс жасаушыларға шексіз мүмкіндік ұсынылады;
- таблицадағы бағандар саны 50 млн. дейін жетуі мүмкін;
- MySQL командалардың орындалуында деректер қоры серверлерінің ішіндегі ең жылдамдарының бірі;
- қауіпсіздігі қарапайым және мықты қалыптастырылған жүйе;
- кез-келген қиындықтағы сұраныстарды құрса болады. Мысалы, `SELECT * FROM users WHERE username IN (SELECT id FROM posts)`.

MySQL көбінесе реляциялық ақпараттар қоры ретінде пайдаланылатындықтан ол, жүйені және ондағы ақпаратты басқаруға тағайындалған клиенттік бағдарламамен келіспейді. Оның орнына, өзінің жүйесіндегі командалық жолымен орындалатын құрал-жабдықтарымен, болмаса басқалар жасаған клиенттік қосымшаларын жүктеп алып барынша қолдануға болады.

MySQL әлемдегі ірі және ақылы ақпараттар қорларына балама ғана ретінде жасалса да, үлкен ауқымды деректерге байланысты талаптарды жасай алады. Ол көбінесе кішігірім және орташа көлеміндегі web-сервер LAMP-негізінде жасалған қосымшаларға компонент ретінде, болмаса жеке сервер сияқты қолданылады. MySQL деректер қорына деген тартымдылық – ыңғайлылықта, және оны қолдану оңайлығында.

Ақпаратты сақтау – компьютердің ең маңызды функцияларының бірі. Оның ең көп тараған құралы деректер қоры (ДҚ) болып табылады. ДҚ-берілген құрылымдағы ақпараттардан тұратын арнайы форматтағы файл. ДҚ-да сақталатын берілгендер кесте түрінде дайындалады.

Қорыта келе, бұл мобильді қосымша қоғамға қажетті әрі ыңғайлы жүйе болып табылады. Негізгі идея қоғамға қандай да бір пайдалы іс-әрекет жасаудан туындаған. Қазақстан қалаларында бір күнде қаншама туристтер келеді. Сол себепті бұл мобильді қосымша дәл қазіргі таңда өте өзекті болатынына сенімдімін.

#### **Әдебиеттер:**

1. Мобильді құрылғыларға арналған қосымшаларды құру // Сайттың электрондық нұсқасы <https://infourok.ru/maala-mobildi-rililara-arnalan-osimshalar-ru-1107926.html>
2. Официальная справка для Androidразработчиков // Сайттың электрондық нұсқасы <https://developer.android.com/studio/index.html>
3. Герберт Ш. Java: руководство для начинающих.–М.: ООО «И.Д. Вильямс», 2012. – 624 с.
4. Актуальность разработки мобильных приложений// Сайттың электрондық нұсқасы [http://www.ykazka.ru/blogs?blogs2\\_id=5067](http://www.ykazka.ru/blogs?blogs2_id=5067)
5. JavaScript// Сайттың электрондық нұсқасы <https://ru.wikipedia.org/wiki/JavaScript>
6. Горев А., Макашарипов С., Владимиров Ю. *MySQL иMicrosoftSQLServer* для профессионалов. – СПб.: Питер, 1998. – 120 с.

#### **Балгабай Б.М.**

##### **Сервис информационных мобильных приложений для туристов городов Казахстана**

**Аннотация.** В настоящее время практически все люди пользуются мобильным телефоном. В телефоне сохраняются все контакты, номера кредитных карточек и ежедневные нужные файлы. Поэтому телефон человеку заменяет флешку и блокнот. В связи с этими данными клиентская часть проекта разработана на платформе Android.

Основная идея мобильного приложения «KazakhLife» - создать удобную систему для туристов, приезжающих в Казахстан, познакомить и сориентировать город. Одним словом, туристы, посещающие города Казахстана, могут познакомиться с природой, культурой, развлекательными центрами и зданиями каждого города Казахстана и предоставить информацию об этом.

**Ключевые слова:** Android Studio, Java,MySQL,интернет, турист,мобильное приложение, язык программирования.

#### **Balgabay B.M.**

##### **Service of information mobile applications for tourists of the cities Kazakhstan**

**Summary.** Currently practical all people use a mobile phone. The phone saves all contacts, credit card numbers and daily-required files. Therefore, a USB flash drive and a notebook replace the phone. In connection with this data, the client part of the project is developed on the Android platform.

The main idea of the Kazakh Life mobile app is to create a convenient system for tourists coming to Kazakhstan to introduce and orient the city. In short, tourists visiting the cities of Kazakhstan can get acquainted with the nature, culture, entertainment centers and buildings of each city of Kazakhstan and provide information about it.

**Keywords:** Android Studio, Java,MySQL,internet,tourist, mobile app, remote control, programming language.

УДК - 004.738.5

#### **Н.К.Болатбаев**

*Научный руководитель – Пак.А.А, к.т.н  
Satbayev University, Казахстан, Алматы  
qabylbekuly@gmail.com*

## **ОБЗОР ТЕХНОЛОГИЙ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ СОЗДАНИЯ СОВРЕМЕННЫХ ВЕБ ПРИЛОЖЕНИЙ**

**Аннотация.** Современном мире веб технологий широко применяются различные технологий машинного обучение и искусственного интеллекта. Чаще всего современные

сайты у которых много пользователей либо сложные веб приложения у которых много данных, и нуждаются в автоматизации сталкиваются с этой проблемой. В основном это приводит к потере клиентов, а главное это у нас клиенты, так как клиент теряет интерес к веб приложению. В данной статье делается обзор технологий и методов машинного обучения и место их применения в современных веб приложениях. Рассматриваются технологии которые использует Sales Force, Facebook и другие. А также рассматриваются библиотеки для чат – ботов.

**Ключевые слова:** Технологий в сайтах, современные сайты, машинное обучение

## Введение

Многие задачи в современном сайте требует максимизировать производительность, автоматизаций, и конечно же дать клиенту то что его интересует, а вот как это определит к этому решению приходит на помощь машинное обучение.

В середине XX века специалист компаний IBM Артур Самуэль написал программу для игры в шашки. Для каждой позиции на доске присваивался очко, основанный на коэффициенте победы. Для начало было использована формула, для определенных факторов. Самуил хотел улучшить производительность программы и заставил сыграть много игр против себя и получил результаты для улучшение присваивание очков. В начале 1970-х, программа получил хороший уровень.[1] Так Артур Самуэль положил ступень для развитие машинного обучение.

Вообще любая технология должно решать определенные задачи, например технология распределенных вычислений должен максимизировать производительность, с помощью технологий виртуального контейнера можно переносить сайты на разные сервера, а машинной обучение может увеличит ваши возможности, и сделать более эффективным. Вспомним Spotify в 2017 году приобрела два стартапа по машинному обучению и в скорее незаметно стало тестировать его в своем сервисе в музыкальных рекомендаций. Также машинное обучением пользуется китайская компания Alibaba. В нем используется виртуальные витрины для каждого пользователя, а также поиск выдает лучшие варианты для вас для вашей покупки.

Есть много способов машинного обучение. Например если вы знаете чему хотите научить машину представ огромную обучающей выборкой количеству данных с варьированным параметром для ожидаемого результата это называется обучение с учителем. А при обучение без учителя появляются скрытые закономерности корреляции между различными переменными. Также существует обучения с частичным привлечением учителя. Здесь мы дав небольшую количество данных мы даем понять, каким образом кластеризовать. Машинное обучение с подкреплением позволяет принять меры чтобы минимизировать вознаграждение в конкретной ситуаций. А для глубинного обучение частично имитируется принципы обучение людей и используется нейронный сети для уточнение характеристик набора данных.

Для каждого способа машинного обучение используется разные методы. Например, в нейронных сетях имитирует структуру головного мозга. Для решение определённых задач данные достигают выходного слоя, где сеть выдает предположение. Метод дерева решение классифицирует объекты для того чтобы отвечать на вопросы об их атрибутах расположенных в этих узлах. Для получение ответа выбирается одна из ветвей чтобы получить лист окончательного ответа. Метод случайного леса универсален и быстро обучаемый для обнаружение связей внутри набора данных. Часто этот метод применяется для обнаружение спам письма. Группирование данных элемента которые имеют сходные характеристики с помощью статистических алгоритмов называется метод кластеризации. Этот метод не нуждается в учителя для классификаций. Место применение рекомендация новостей для каждого человека, помощь в работе в правоохранительным органом. Еще один метод который не требует обучение учителя называется “Поиск ассоциативных правил”, которые позволяет находить отношение между переменными. Этот метод часто применяются в интернет магазинах для составление товаров чтобы узнать что покупают другие пользователи.[2]

Машинное обучение работает только с данными. Чем больше данных тем больше успех успешнее и точнее компьютер может реагировать на нее и на будущие данные, с которым столкнется. Большая точность в понимании данных означает лучший шанс успешно выполнить поставленную задачу или повысить степень уверенности при прогнозировании.

Простой пример:

1. Входные данные выбираются и подготавливаются вместе с условиями ввода
2. Строится алгоритм машинного обучения для выполнения конкретной задачи
3. Обучающие данные дополняются требуемой выходной информацией[3]

#### **Технологий машинного обучения и методы у ИТ гигантов.**

В разных компаниях разные мышление и развитие по машинному обучению. Кто то не хочет повторять ошибки другого компаний и использует машинное обучение для другого спектр услуг или просто улучшает то что есть. В компаний Facebook на данный момент работает и улучшает алгоритм распознавание лиц DeepFace, способный определять людей по части тело. FaceBook предлагает для улучшение метод распознавание позы инвариантного человека он же PIPER (Pose Invariant PErson Recognition). Этот метод использует средство распознавание лиц на уровне частей учитывать вариации позы. Мы используем послеты в качестве моделей деталей и обучаем классификаторы идентичности для каждого послета. Послет – это классификаторы, которые обнаруживают общие модели поз. Хотя каждый послет не такой мощный, как распознаватель лица, разработанный специально для него, он использует слабые сигналы от конкретной модели позы, которые иначе трудно уловить. Объединяя их прогнозы, мы накапливаем тонкую дискриминационную информацию, поступающую из каждой части, в надежную систему распознавания личности, независимую от позы.[4]

В наши дни машинное обучение неотъемлемая часть CRM. У многих компаний применение машинного обучения к данным CRM-систем вызывает сложности. Традиционно для этого в штате нужны были специалисты со знаниями в соответствующей области, в том числе разработчики. Как вариант, можно было реализовать и обслуживать механизмы интеграции между корпоративной CRM-системой и внешним сервисом машинного обучения. Сегодня ситуация начинает меняться. Крупнейшие поставщики CRM-систем — Salesforce.com, Microsoft и Oracle — выделяют значительные ресурсы на реализацию возможностей машинного обучения в своих решениях. По данным на середину 2018 года, платформа искусственного интеллекта Salesforce Einstein ежедневно выдавала по 3 млрд прогнозов. Какова точность этих прогнозов, в компании не сообщают, но, учитывая объем, можно предположить, что польза от них достаточная.[5]

По оценкам Gartner, к 2020 году чат-боты будут обрабатывать 85 процентов взаимодействий между клиентом и сервисом; они уже обрабатывают около 30 процентов транзакций сейчас.

Chatbot искусственный интеллект с питанием часть программного обеспечения в устройстве (Siri, Alexa, GoogleAssistant и т.д.), приложение, сайт или другие сети, которые пытаются оценить потребности потребителя, а затем помочь им выполнить определенную задачу, как коммерческой сделки, бронирование отелей, отправка форм и т. д. Сегодня почти в каждой компании есть чат-бот, развернутый для взаимодействия с пользователями. Вот некоторые из способов, которыми компании используют чат-ботов:

1. Для доставки информации о рейсе
2. Соединить клиентов и их финансы
3. В качестве поддержки клиентов

Возможности (почти) безграничны.[6]

Часто большие ИТ компаний использует уже готовые решение и библиотеки для выполнения своих идей. Например вы можете использовать библиотеки scikit-learn для языка Python. В нем можете найти простые и эффективные инструменты для анализа. Доступно для всех и используется в различных местах. Также если вы хотите создать чат боты либо программы вроде этого можете пользоваться платформой NLTK для создание программ с работы данными на человеческом языке.

## **Заклучение**

Таким образом, в ходе работы были исследованы и изучены:

- 1) Основные методы и алгоритмы машинного обучения
- 2) Методы которые использует ИТ компаний

В результате исследование были изучены какие методы и технологий использовать для современного сайта чтобы получить максимальную выгоду. Рекомендуются применять технологий и библиотеки Scikiti NLTK для разработки чат бота. Для поиска лучших решение предлагается использовать метод кластеризации.

Предполагается:

- 1) Использовать метод кластеризации для поиск лучших решение
- 2) Применение методы поиска ассоциативных правил для рекомендаций в турах
- 3) Для создания чат – бота будет пременины библиотеки Scikiti NLTK

## **Литературы:**

1. Henrik Brink, Joseph W.Richards, Mark Fetherolf, Real-World Machine Learning, 2017.
2. Bob Violino. Machine learning: When to use each method and technique. InfoWorld. SEP 6, 2018
3. Charles-Antoine Richard, A Non-Technical Guide To Understanding Machine Learning, [Electronic resource] //Access mode: <https://blog.arcees.com/2016/12/29/a-non-technical-guide-to-understanding-machine-learning/>
4. Ning Zhang, Manohar Paluri, YanivTaigman, Rob Fergus, LubomirBourdev, Beyond Frontal Faces: Improving Person Recognition Using Multiple Cues, [Electronic resource] //Access mode: <https://research.fb.com/publications/beyond-frontal-faces-improving-person-recognition-using-multiple-cues/>
5. Bruce Harpham, 5 CRM trends for 2018. CIO. OCT 12, 2018
6. Parul Pandey, Building a Simple Chatbot from Scratch in Python (using NLTK), [Electronic resource] //Access mode: <https://medium.com/analytics-vidhya/building-a-simple-chatbot-in-python-using-nltk-7c8c8215ac6e>

### **Bolatayev Nurmagambet**

#### **An overview of machine learning technologies for creating modern web applications.**

**Summary.** In the modern world of web technologies, various machine learning and artificial intelligence technologies are widely used. Often, modern websites which have a lot of users and have big data which need automatization face this problem. This mainly leads to the loss of clients, and most importantly it is clients, because clients loses interest for this web application. This article provides an overview of the technologies and methods of machine learning and the place of their use in modern web applications. The technologies that are used by SalesForce, Facebook and others are considered. And also discusses libraries for chat bots.

**Keywords:** Technology in web sites, modern sites, machine learning

### **Болатаяев Нұрмағамбет**

#### **Заманауи веб-қосымшаларды жасауға арналған машинамен оқыту технологияларына шолу**

**Аңдатпа.** Қазіргі заманның веб технологияларында әртүрлі машина жасау және жасанды интеллект технологиялары кеңінен қолданылады. Көбінесе бұл қиындықпен пайдаланушылары көп немесе өте ауып деректері бар сайттар автоматтандыруға мұқтаж. Бұл негізінен пайдаланушылардың жоғалуына әкеледі ал ең бастысы бізде пайдаланушылар, себебі пайдаланушылар веб-қосымшаға қызығушылық жоғалтады. Бұл мақалада машина оқыту технологиялары мен әдістеріне шолу және оларды қазіргі заманауи веб-қосымшаларда қолдану орны қарастырылған. SalesForce, Facebook және басқа компаниялар пайдаланатын технологиялар қарастырылады. Сондай-ақ, чат - боттарға арналған кітапханаларды талқылайды.

**Түйін сөздер:** Технологиялық сайттар, заманауи сайттар, машинамен оқыту



**В. О. Бубликов**

*Научный руководитель – Юнусов Расул, канд.техн.наук  
Satbayev University, Казахстан, Алматы  
ave5vladislav@gmail.com*

## **АРХИТЕКТУРА МИКРОСЕРВИСОВ В ЗАДАЧЕ ПОСТРОЕНИЯ ОБЛАЧНОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ТРЕНЕРСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

***Аннотация.** Целью данной работы является разработка информационной системы для автоматизации рабочего места спортивного тренера. Объект исследования – деятельность спортивного тренера. В процессе исследования был проведён обзор аналогов продукта. Из всех возможных платформ и технологий была выбрана архитектура микросервисов на платформе .Net как серверная часть и Angular как платформа для клиентской части системы. Функции информационной системы: учёт атлетов и групп, учёт и анализ результатов атлетов, формирование индивидуальных и групповых программ, калькуляция платежей, запись расписания, анализ результатов деятельности тренеров и атлетов.*

***Ключевые слова:** Микросервисы, монолит, .Net, Angular, архитектура приложений.*

### **Введение**

Темой данной диссертации является разработка программного продукта для спортивной информационной системы. Система будет выполнять роль автоматизированного рабочего места тренера. Где автоматизированное рабочее место – это совокупность информационно-программно-технических ресурсов, обеспечивающих конечному пользователю обработку данных и автоматизацию управленческих функций в конкретной предметной области[1].

Актуальность диссертации обусловлена тем, что в нынешнее время множество сфер человеческой деятельности автоматизированы, но остаются узкие отрасли, которые нуждаются в автоматизации и переходе в электронный вид. Ведь информацию в электронном виде можно наилучшим образом представить человеку.

Объект исследования – деятельность тренера.

Предмет исследования – автоматизированное рабочее место тренера.

Цель данной работы – перевести всю бумажную работу тренера в электронный вид дабы облегчить деятельность тренера и помочь ему в анализе данных его работы и подопечных.

Задачей диссертации является разработка:

1. Различных справочников и словарей (города, страны, виды спорта и т.д.).
2. Профиля тренера.
3. Атлетами.
4. Группами.
5. Расписанием.
6. Выставление счетов и оплата.

Необходимо разработать систему учёта атлетов и групп, так называемый спортивный журнал тренера в электронном виде, но с использованием не монолитной архитектуры, а микросервисной для обеспечения гибкости системы, независимости в развёртывании, повышения отказоустойчивости и децентрализации данных.

### **Описание проблемной области**

#### **Состояние вопроса и область применения.**

Основная цель сделать систему очень удобной и функциональной, чтобы главным образом заинтересовать пользователей.

На данный момент одним из самых распространённых подходов к разработке систем является монолит. Монолитная архитектура гораздо проще в реализации, управлении и развёртывании. При монолитной архитектуре проще поддерживать согласованность кода,

обрабатывать ошибки, транзакции. Но при развитии продукта часто возникает ситуация, когда добавлять новые возможности в существующую кодовую базу становится тяжело настолько, что стоимость новой функциональности превосходит все возможные выгоды от ее использования, даже правильная спроектированная архитектура может дать сбой и не справиться с нагрузками. Также часто возникают ситуации, когда нужно использовать временные решения в виде привязывания статичных данных и других потенциально опасных действий, которые могут привести к ошибкам и багам, используемые для скорого выхода релиза.

Микросервисы позволяют по мере необходимости обновлять приложение по частям, тогда как при единой архитектуре нам приходится заново развёртывать приложение целиком, что влечёт за собой куда больше рисков. У микросервисов доступность выше: даже если один из них сбоят, это не приводит к сбою всего приложения. Микросервисы позволяют гарантировать отсутствие общих состояний между модулями. Микросервисы позволяют использовать разные технологии и языки, в зависимости от задач.

Очевидно, в развитии системы возникает момент, когда цена микросервисов окупается за счёт уменьшения издержек от снижения производительности команды при усложнении системы. На рисунке 1 Мартин Фаулер (MartinFowler) хорошо проиллюстрировал это в своей заметке *MicroservicePremium* [2]:

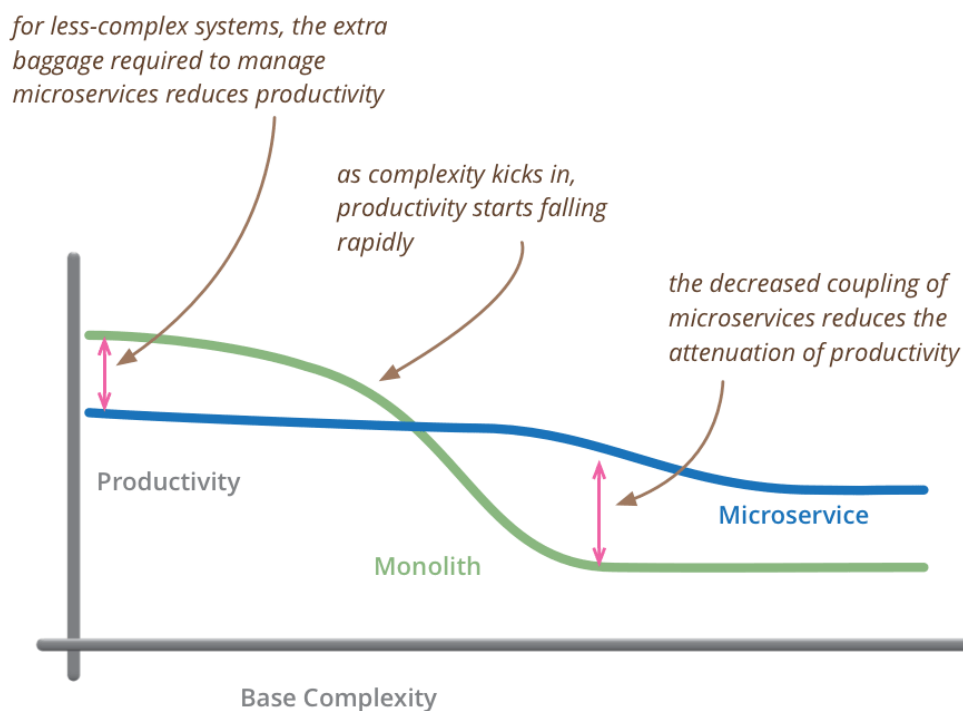


Рисунок 1 - График зависимости продуктивности и сложности системы

Каждый модуль-микросервис реализуется и работает как малая полностью независимая система [3], предоставляющая доступ к своей внутренней логике и данным с помощью определенного сетевого интерфейса [4]. Это способствует повышению гибкости ПО, поскольку каждый микросервис является независимой единицей в плане разработки, развертывания, эксплуатации, управления версиями и масштабирования.

Будучи независимыми сервисами с четкими границами, микросервисы похожи на традиционную сервисную архитектуру (*service-oriented architecture*, SOA) [5]. Архитектура SOA – подход в разработке программного обеспечения, который обеспечивает гибкую масштабируемость – горизонтальную и вертикальную [6]. Можно даже сказать, что микросервисы — это подвид SOA. Но в то время как SOA сильно полагается на специальные

средства (сервисную шину предприятия и иное «тяжеловесное» связующее ПО), микросервисы используют исключительно малоресурсоемкие технологии. Также есть необходимость использования реляционной СУБД. Реляционную модель легко интерпретировать, а также интегрировать в различную информацию системы как наиболее часто используемые архитектуры СУБД[7].

Архитектуры микросервисов могут различаться, но все они создаются, чтобы ускорить выпуск – то есть обеспечить максимально быстрое превращение первоначальной идеи в функцию, выполняющуюся в рабочей среде. Во многих организациях в ИТ сегодня видят средство улучшения способности адаптироваться к рыночным изменениям, а уже не центр затрат, которые лучше ограничивать. Для целей повышения адаптивности микросервисы обычно упаковывают и развертывают в облаке с помощью облегченных контейнерных технологий, полагаясь на практики DevOps и полностью автоматизированные механизмы интеграции и выпуска ПО. Таким образом обеспечивается быстрота развертывания микросервисов в различных средах выполнения – например, в среде тестирования, подготовки (staging) и предварительного выпуска (canaryrelease) по произвольным графикам при минимуме централизованного управления.

Важно также отметить, что микросервисы могут взаимодействовать с другими микросервисами, не обязательно написанными на том же языке программирования (C#, Java, Erlang и т. д.). Все, что им требуется знать, — как обмениваться сообщениями друг с другом. Некоторые могут обмениваться сообщениями через служебную шину или двоичный протокол, например Thrift, в зависимости от системных требований, но гораздо чаще микросервисы обмениваются сообщениями по протоколу HTTP[8].

Принципы складываются из утверждений о том, как все должно делаться, и из разъяснения причин, по которым все должно делаться именно таким образом. Они помогают нам выстроить различные решения, которые приходится принимать при создании наших систем. Обобщенный вид которых представлен на рисунке 2 [9].



Рисунок 2 - Принципы микросервисов

### Существующие решения

На сегодняшний день, анализ рынка показал, что аналоги нашей системы присутствуют, но все попытки очень скудные на функционал, они удовлетворяют лишь базовые потребности. Поэтому рынок нуждается в продвижении данной темы.

На рисунке 3 изображён скриншот страницы приложения аналогичного продукта – «Тренерская онлайн».

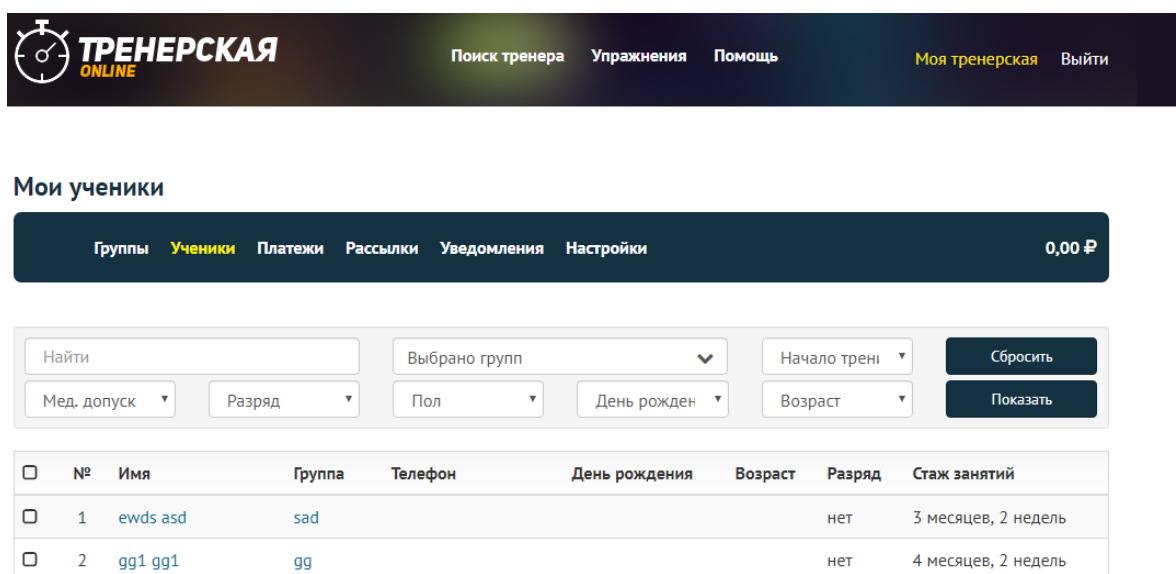


Рисунок 3 – Скриншот страницы «Тренерская онлайн»

Проанализировав данный продукт, были выявлены следующие минусы приложения:

- только базовый функционал, особо не имеющий дополнительных удобных и полезных функций и возможностей, а также отсутствие ведения статистики и аналитики;
- платные смс-оповещения;
- отсутствие мобильного приложения;
- плохая адаптация приложения в браузерах мобильных телефонов.

В дальнейшей разработке системы, будет целесообразным учесть данные минусы конкурента для совершенствования нашего приложения.

#### **Заключение и перспективы**

Таким образом, в ходе работы были выявлены следующие факты:

1. Монолит теряет свою производительность при усложнении системы.
2. Микросервисы обладают большими перспективами и потенциалом.
3. Рынок нуждается в развитии темы.

У микросервисов существуют недостатки коими являются: сложность разработки, быстро поднять приложение с микросервисами не получится, сложность поддержки – каждый микросервис нуждается в отдельном обслуживании, поэтому нужен постоянный автоматический мониторинг.

Но плюсы микросервисов очень сильны, преимущества микросервисов являются:

1. Явное деление на модули, отсюда понятность как работает та или иная часть кода и простота добавления новых функций.
2. Высокая доступность. Если ломается какой-либо сервис – приложение останется доступным.
3. Разнообразие технологий. При разработке каждого сервиса вы вольны выбирать инструменты, которые лучше всего подойдут для конкретной бизнес-логики в этом сервисе.
4. Относительная простота развертывания. Каждый сервис поднимается самостоятельно, что делает процесс развёртывания и отладки более чистым.
5. Масштабирование. Устойчивость. Компонуемость.

## Литературы:

1. Бубликов В.О., Алтаев Д.Р., Юнусов Р. Информационная система для автоматизации рабочего места спортивного тренера. Апрель, 2018.
2. Martin Fowler, *Microservice Premium*, 2015.
3. O. Zimmermann. *Microservices Tenets: Agile Approach to Service Development and Deployment* // *Computer Science — Research and Development*. — 2017. Vol. 32, N. 3–4. — P. 301–310.
4. J. Lewis, M. Fowler. *Microservices*. 25 Mar. 2014.  
URL: [martinfowler.com/articles/microservices.html](http://martinfowler.com/articles/microservices.html).
5. N.M. Josuttis. *SOA in Practice: The Art of Distributed System Design*. — O' Reilly, 2007.
6. Amirgaliyev Y.N, Yunussov R. Attendance control system on the basis of wireless sensor network. March, 2016.
7. Yedilkhan Amirgaliyev, Rasul Yunussov, Orken Mamyrbayev. Optimization of people evacuation plans on the basis of wireless sensor networks, 2016.
8. Кристиан Хорсдал, *Микросервисы на платформе .NET*. — СПб.: Питер, 2018. — 352 с.
9. Ньюмен С., *Создание микросервисов*. — СПб.: Питер, 2016. — 304 с.

**Bublikov Vladislav**

### **Microservice architecture based Specialized SAAS «Trainer»**

**Summary.** The purpose of this work is to develop an information system for the automation of the workplace sports coach. The object of research is the activity of a sports coach. In the course of research the review of analogs of a product was carried out. Of all possible platforms and technologies, the microservice architecture on the .Net platform was selected as the server part and Angular as the platform for the client part of the system. Functions of the information system: accounting athletes and groups, accounting and analysis of the results of athletes, the formation of individual and group programs, calculation of payments, schedule recording, analysis of the results of coaches.

**Keywords:** Microservices, monolith, .Net, Angular, application architecture.

**Бубликов Владислав**

### **Микросервис архитектурасы, бапкерлік қызметтің бұлтты ақпараттық жүйесі жүйесін құру міндеті**

**Аңдатпа.** Бұл жұмыстың мақсаты әзірлеу болыпта былады ақпараттық жүйесін автоматтандыру үшін жұмыс орнының спорт жаттықтырушы. Зерттеу нысаны — қызметі спорт жаттықтырушысы. Зерттеу барысында шол уәткізділдік сөнім. Барлық ықтимал платформалармен технологиялардан бастап, .Net платформасындағы микросервис архитектурасы сервер бөлігі және бұрыштық жүйенің клиенттік бөлігі үшін платформа ретінде аңдалған. Функциялары ақпараттық жүйесінің есеп атлеттер мен топтардың нәтижелерін есепке алу және талдау атлеттердің қалыптастыру, жеке және топтық бағдарламалар, төлемдерді есептеу, кестелерді жазу, қызмет нәтижелерін талдау жаттықтырушы.

**Түйін сөздер:** Микросервисы, монолит, .Net, Angular, қолданбалы архитектура.

УДК 336.338.24

**Ғанибай Б.Р., Ержан Е.**

*Ғылыми жетекші – Байматаева Ш.М., Satbayev university, т.ғ.к.*

*Қазақстан, Алматы қ.*

*ganibaybanu@mail.ru*

## **ШАРУАШЫЛЫҚ СУБЪЕКТІЛЕРІНІҢ ҚАРЖЫЛЫҚ ЖАҒДАЙЫН БОЛЖАУ ӘДІСТЕРІН ЗЕРТТЕУ**

**Аннотация.** Бұл мақалада шаруашылық жүргізуші субъектілердің қаржылық жағдайын болжау мәселелері қарастырылады. Қаржылық талдау ұйымды нарықтық экономикада дамытудың ықтимал жолдарын зерттеу және жобалау үшін қажет. Кәсіпкерлік субъектілерінің қаржылық жағдайын болжау әдістеріне шолу жасалды. Осы мақсаттар үшін Альтман моделін пайдалану ұсынылады.

*Түйін сөздер: Қаржылық талдау, қаржылық болжау, шаруашылық субъектілері банкроттық.*

### **Кіріспе**

Қазіргі жағдайда қаржылық талдау шаруашылықтарды басқарудың ең тиімді әдістерінің бірі болып табылады. Ұйымның тиімді жұмыс істеуі үшін сыртқы және ішкі ортадағы мүмкін өзгерістерді ескере отырып, шаруашылық субъектісінің болашақ жағдайын бағалауға болады. Қаржылық болжау - бұл қаржылық тұрақтылықты және әртүрлі тәуекелдер жағдайында шаруашылық жүргізуші субъектінің қаржы және бизнес қызметін тиімді ұйымдастыруға, қаржы жоспарларын әзірлеуге және сыртқы және ішкі ортаға теріс әсерін болдырмауға немесе азайтуға мүмкіндік беретін қаржылық болжамдар жүйесін жасау үдерісі. Осылайша, компанияның бәсекеге қабілеттілігін арттыру мақсатында оның қызметіне болжам жасау зерттеудің маңызды тақырыбы және оның болашақ дамуының маңызды компоненті болып табылады.

Қаржылық болжау қаржылық жоспарлау үдерісінің негізі болып табылатын салыстырмалы түрде тәуелсіз басқару функциясы болып табылады. Сонымен қатар, қаржылық болжау тек қана сыртқы ортаны қамтитын объектілердің кең ауқымын қамтиды, ал қаржылық жоспарлау тек қана кәсіпорынның ішкі аспектілеріне бағытталады. Осы мақаланың мақсаты қаржылық болжаудың әртүрлі әдістерін қарастыру және компанияның қаржылық жағдайының болжамын жасау үшін қолданылған әдістердің артықшылықтарын анықтау болып табылады. Сонымен бірге, мақаланың мақсаты қысқа мерзімді және ұзақ мерзімді экономикалық шешімдерді негіздеу, инвестициялардың орындылығы үшін құрал ретінде болжау қажеттілігін растау болып табылады.

### **Шаруашылық субъектілерінің қаржылық жағдайын болжау әдістері**

Қаржылық талдаудың негізгі міндеті болашақ бағдарланған экономикалық шешімдерді қабылдаумен байланысты белгісіздікті азайту болып табылады. Нарықтық экономикадағы ұйымды дамытудың ықтимал жолдарын зерттеу және дамыту үшін қаржылық болжау қажет. Осы мақалада шаруашылық субъектілерінің қызметін болжаудың маңыздылығы талқыланды. Қаржылық болжаудың мәнін анықтауға арналған тәсілдерді шолу ұсынылады. Кәсіпорынның қаржылық жағдайын болжамдаудың негізгі эконометриялық үлгілері, атап айтқанда, өзара байланысты модельдер жүйесі, рекурсивті модельдер, уақыттық сериялы модельдер және регрессиялық модельдері бар. Қаржылық жоспарлаудың объектілері шаруашылық жүргізуші субъектілер мен мемлекеттің қаржылық қызметі, ал қорытынды нәтижесі қаржы жоспарлары мен қаржыландырудың дара жоспарларынан бастап мемлекеттің жиынтық қаржы жоспарына дейінгі қаржы жоспарларын жасау болып табылады. Әрбір жоспарда белгілі бір мерзімге белгіленген кірістер мен шығыстар, қаржы және кредит жүйелерінің буындары мен байланыстары анықталады.

Әдетте шаруашылық субъектісінің қаржылық жағдайын болжаудың төрт әдісі бар:

1. экстраполяция;
2. айналымды есептеу әдісі;
3. бюджеттеу әдісі;
4. алдын ала болжау балансының әдісі.

Қаржылық болжау әдістерінің бірі болжамдық пайдалар мен болжамды балансты құрастыру болып табылады. Болжамды есеп беру әр айдың, тоқсанның, жылдың соңында жүргізілуі мүмкін. Бұл шаруашылықтың активтерінде болатын өзгерістерді және жоспарланған уақыт кезеңі ішінде іскерлік операциялардың нәтижесінде оларды қалыптастыру көздерін анықтауға және бағалауға мүмкіндік береді [1].

Басқарудың нарықтық жағдайларына көшу көптеген проблемалардың жиынтығына толы болды. Осы проблемаларды нақты көрінісі отандық өнеркәсіптегі өндіріс көлемінің төмендеуі, жұмыссыздық кең таралуы, бағаның өсуі болды, отандық өнім үшін тиімді сұраныстың төмендеуі, сырттан, сонымен қатар, ішкі нарық, инвестициялық дағдарыс ғана емес, отандық тауар өндірушілерді жүзеге ығыстыру, өнеркәсіптік кәсіпорындардың технологиялық

мемлекет нашарлауына алып келді, еңбек, материалдық және қаржы ресурстарын пайдалану тиімділігін төмендеуі, басым көпшілігі қаржылық жағдайы күрт нашарлауы.

Шаруашылық субъектісінің қаржылық, экономикалық және сауда саясатын бағалаудың маңызды құралы оның қаржылық жағдайын болжау болып табылады. Сонымен бірге, болжау - бұл ықтимал динамика, қаражат құрылымы, кәсіпорынның дамуының ағымдағы және перспективалық қаржылық-экономикалық көрсеткіштерімен байланысты операциялық есеп.

Компанияның қаржылық жағдайын болжау үшін барлық әдіснамалық тәсілдердің әртүрлі үш класқа бөлінуі мүмкін:

1.Болашақ қаржылық есептіліктің болжамды көмегімен қандай да бір дәрежеде нақты жағдайды және дамудың күтілетін динамикасын ескеретін қаржылық жағдайын болжау;

2.Қаржы көрсеткіштерінің мәндерін болжау. Бұл тәсілдің негізі - бір кезеңнен екінші кезеңге қаржы-шаруашылық қызмет коэффициенттерінің өзгеруінде кейбір үздіксіздіктің фактісі болғандығы;

3.Дискриминант факторы моделіне қаржылық жағдайды (банкроттықты) болжау. Нәтижесінде банкроттық сипаты табиғатта ықтималдылықпен айқын көрінеді.

Араластырылған әдісті қолдана отырып, болжау, қаржылық нәтижелер туралы болашақ есептерді қалыптастырудан басталады, онда бірінші кезекте шаруашылық субъектісінің жұмыстарын және қызметтерін іске асырудан түсетін түсімдер анықталады. Маркетингтік зерттеулер нарығындағы деректер болмаған және алдыңғы кезеңдерде қол жеткізілген мәндерге ғана негізделген, әртүрлі статистикалық әдістерді пайдалана отырып, сатудан түсетін кірістердің көлемін болжауға болады[2].

I. Пайда мен шығын туралы болжамды қалыптастыру

1. Өнімдерді (жұмыстарды, қызметтерді) өткізуден түсетін түсімді болжау;

2. Өндірістік шығындарды болжау;

3. Операциялық және операциялық емес кірістерді, шығыстарды болжау;

4. Салық салынғанға дейінгі пайда мен тұрақты табыс салығын есептеу;

5. Кәсіпорында қалған таза пайданы анықтау;

6. Бөлінбеген таза пайданы есептеу.

II. Активтердің балансының бағалау құнын анықтау

1. Ұзақ мерзімді активтерді болжау

2. Ағымдағы активтерді болжау

Шаруашылықтың қаржылық жағдайын болжау өткен кезеңдегі қаржы-шаруашылық қызметті және болашақта бизнестің сыртқы және ішкі жағдайларын өзгертуге негізделген. Кәсіпорынның қаржылық жағдайының болжамы екі бағытта ұсынылуы мүмкін:

1) талдаушы үшін ең үлкен қызығушылық пен маңыздылықты білдіретін бір немесе бірнеше жекелеген көрсеткіштердің болжамы, мысалы: сатудан түсетін табыс, пайда, өндіріс құны және т.б.

2) стандартты немесе интеграцияланған номенклатурада шаруашылықтың есептілік кестелер түріндегі болжамы. Тарихи деректерді талдау негізінде әрбір баланс пен кіріс туралы есеп болжануда. Бұл нысанның артықшылығы, алынған болжам шаруашылықтың қаржылық жағдайын жан-жақты талдауға мүмкіндік береді. Сарапшы әртүрлі мақсаттарда пайдалануға болатын максималды ақпаратты алады, мысалы, өндірістік қызметтің рұқсат етілген нормаларын, сыртқы көздерден қажетті қосымша ресурстардың қажетті көлемін, кез-келген қаржылық коэффициенттерді есептеу және т.б.

Дискриминант талдауға негізделген мемлекеттік болжау банкроттықтың қаржылық жағдайының біріне жатады. Статистикалық деректерге негізделген дискриминант модельдері кәсіпорынның төлем қабілеттілігіне және қаржылық тұрақтылығына әсер ететін әртүрлі факторларды ескеруі мүмкін.

Осылайша, банкроттыққа қауіп төндірудің сапалы диагностикасы үшін жұмыс барысында компанияның банкроттығы ықтималдығы ең көп тараған модельдер - Альтман, Торреат, Терещенко негізінде бағаланды[3].

Шаруашылық субъектілері үшін өзгертілген Альтман моделі:

$$Z = 0,71k_1 + 0,847k_2 + 3,107k_3 + 0,420,98k_4 + 0,995k_5$$

Мұнда,  $k_1$  - таза айналым капиталының активтерге қатынасы;

$k_2$  - резервтік капитал мен сақталған (жинақталған) кірістің арақатынасы (ашылмаған шығындар);

$k_3$  - салықтар мен пайыздар алдындағы пайда (залал) қатынасы;

$k_4$  - капитал мен резервтердің (меншікті капиталдың) жиынтық міндеттемелерге қатынасы;

$k_5$  - сатудан түскен түсімнің (таза) активтерге қатынасы.

Бағалау критерийлері:

$Z < 1,23$  - банкроттық ықтималдығы жоғары;

$1,23 < Z < 2,89$  - банкроттық ықтималдығы бар;  $Z > 2,89$  - банкроттық ықтималдығы төмен.

Қаржылық болжау үшін қолданылатын эконометриялық үлгілерді қарастырайық, осы типтегі модельдер шаруашылық субъектінің жұмыс ерекшеліктерін анықтауға мүмкіндік береді және осыған сүйене отырып, қандай да бір параметрлер өзгерген жағдайда оның мінез-құлқына болжам жасайды. Кез-келген экономикалық жүйеде ішкі (эндогендік) және сыртқы (экзогендік) айнымалы мәндер бөлінуі мүмкін, ал экзогендік айнымалы мәндер модельден тыс орнатылады. алдын-ала белгілі, ал эндогендік айнымалылар есептеулердің нәтижесінде алынған[4]. Банкроттықтың ықтималдығын бағалауда эконометриялық тәсілдемені қолдану ерте алдын-алу жүйелерін құру болып табылады, олар болашақта кәсіпорынның ағымдағы жағдайын талдау негізінде туындауы мүмкін ықтимал проблемалар туралы ескерту қажет. Бұл топтың әрбір үлгісі мен әдістемесі өз сипаттамаларына ие болжау нәтижелеріне әсер етеді.

Шаруашылық субъектілерінің қаржы жағдайын болжамдау нәтижелерінің сенімділігін арттыру үшін жоғарыда аталған модельдердің комбинациясын пайдалану ұсынылады.

#### **Қорытынды**

Компанияның қаржылық тұрақтылығының болашағын бағалауға мүмкіндік беретін қаржылық болжау болашақтағы қаржылық әл-ауқаттың немесе банкроттықтың күтілетініне қатысты сұраққа жауап береді. Модель көрсеткіштердің үлкен көлеміне болжамды нәтижелерді алуға мүмкіндік береді, сондай-ақ осы санаттардың бір-бірімен үйлеспейтіндігін жоққа шығарады, бұл олардың теңгерімін көрсетеді.

#### **Әдебиеттер:**

1. Негашев Е. Аналитическое моделирование финансовое состояние компании – М.: Инфра-М, 2014. – 186б.

2. Калибаев М.К. Кәсіпорынның қаржылық жағдайын талдау// ҚазҰУ хабаршысы. – 2009 - №6(76). – 57б.

3. Прогнозирование и планирование в условиях рынка: Учебное пособие / Л.Е. Басовский. - М.: ИНФРА-М, 2010. - 260 б.

4. Ковалев А.И., Привалов В.П. Анализ финансового состояния предприятия. - М.: Центр экономики и маркетинга, 1995.

**Ганибай Б.Р., Ержан Е.**

#### **Исследование методов прогнозирования финансового состояния хозяйствующих субъектов**

**Аннотация.** В статье рассмотрены вопросы прогнозирования финансового состояния хозяйствующих субъектов. Финансовый анализ необходим для исследования и разработки возможных путей развития организации в рыночной экономике. Проведен обзор методов прогнозирования финансового состояния хозяйствующих субъектов. Для этих целей предлагается использовать модель Альтмана.

**Ключевые слова:** финансовый анализ, финансовое прогнозирование, прогнозирование финансовых коэффициентов, банкротство.

**Ganibay B.R., Erzhan E.**

#### **Study of methods for predicting the financial condition of business entities**

**Annotation.** The article deals with the issues of forecasting the financial condition of economic entities. Financial analysis is needed to research and design possible ways for an organization to develop in a market economy. A review of



methods for predicting the financial condition of business entities. For these purposes, it is proposed to use the Altman model.

**Keywords:** financial analysis, financial forecasting, forecasting financial ratios, bankruptcy.

УДК 330.322.01

**Б.И. Жумагалиев, Г.Б. Асанова**

*Научный руководитель - Жумагалиев Б.И., кандидат технических наук,  
ассоциированный профессор,  
Казахский национальный исследовательский технический университет имени  
К.И.Сатпаева, Казахстан, г. Алматы  
gassanova1211@gmail.com*

## **ПОДХОД К РЕШЕНИЮ ЗАДАЧИ ВЫБОРА ИНВЕСТИЦИОННОГО ПОРТФЕЛЯ НА ОСНОВЕ ЭКОНОМЕТРИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ**

***Аннотация.** В работе рассматривается подход к формированию инвестиционного портфеля на основе эконометрического анализа производственно-экономического состояния и результатов деятельности компаний. Описано построение и оценка линейной множественной регрессионной модели финансового состояния предприятий на основе реальных данных финансовой отчетности компаний - кандидатов для включения в инвестиционный портфель.*

***Ключевые слова:** эконометрическая модель, инвестиционная деятельность, регрессионный анализ.*

В качестве эконометрического метода формирования инвестиционного портфеля рассмотрим регрессионный анализ на основе линейной множественной регрессии.[1-3] Отметим, что эконометрические модели на основе линейной регрессии с одной стороны хорошо интерпретируются, с другой базируются на статистических данных и отражают состояние финансово-экономической деятельности компаний за отчетный период. Если качество регрессионных моделей достаточное, то оценка параметров модели может дать инвестору хорошую и достоверную информацию для принятия решения о включении объекта инвестирования в инвестиционный портфель.

Основная цель регрессионного анализа состоит в определении аналитической формы связи, в которой изменение результативного признака (например, доходность) обусловлено влиянием нескольких факторных признаков (например, производственно-экономические показатели), а множество всех прочих факторов, также оказывающих влияние на результативный признак, принимается за постоянные и средние значения. Отметим важные этапы регрессионного анализа:

- определение функции регрессии в виде математического уравнения того или иного типа и установление влияния объясняющих переменных на зависимую переменную;
- оценка статистической значимости параметров регрессионного уравнения;
- оценка возможности воспроизвести значения зависимой переменной внутри интервала заданных значений объясняющих переменных (т. е. решить задачу прогнозирования).

Результат представляет собой оценку значения зависимой переменной, данная информация является одним из важных факторов для инвестора, т.к. позволяет в той или иной мере оценить последствия инвестирования финансовых и /или иных средств в выбранную компанию. Отметим ряд факторов, которые необходимо выполнить перед выполнением эконометрического моделирования: во-первых, это – достоверность данных, желательно получить их из официальных источников, во-вторых необходимо проверить модели на статистическую значимость параметров модели. Невыполнение этих условий может привести к некорректным выводам и как следствие к ошибкам при составлении инвестиционного портфеля.

В общем случае инвестиционное решение сводится к анализу нескольких уравнений (1), отражаемых текущее производственно-экономическое состояние компаний-кандидатов для инвестирования. Отметим, что набор независимых переменных  $X$  и зависимых  $Y$ , зависит от предпочтений инвестора.

$$\begin{aligned}
 1 \text{ компания : } & Y_1 = a_1 + b_{11}X_{11} + b_{12}X_{12} + \dots + b_{1n}X_{1n} \\
 2 \text{ компания : } & Y_2 = a_2 + b_{21}X_{21} + b_{22}X_{22} + \dots + b_{2n}X_{2n} \\
 & \vdots \\
 & \vdots \\
 N \text{ компания : } & Y_N = a_N + b_{N1}X_{N1} + b_{N2}X_{N2} + \dots + b_{Nn}X_{Nn}
 \end{aligned} \tag{1}$$

Построение уравнения регрессии сводится к оценке ее параметров. Для оценки параметров регрессий, линейных по параметрам, используют метод наименьших квадратов (МНК). МНК позволяет получить такие оценки параметров, при которых сумма квадратов отклонений фактических значений результативного признака  $Y$  от теоретических минимальна. Далее рассмотрим основные этапы проверки эконометрических моделей на корректность (значимость).

Одним из показателей качества получаемых регрессионных уравнений (эконометрических моделей) является коэффициент детерминации - квадрат коэффициента или индекса корреляции, который в свою очередь должен проверен на  $F$ -тест оценивание качества уравнения регрессии. Тестирование состоит в проверке гипотезы  $H_0$  о статистической незначимости уравнения регрессии и показателя тесноты связи. Для этого выполняется сравнение фактического  $F_{\text{факт}}$  и критического (табличного)  $F_{\text{табл}}$  значений  $F$ -критерия Фишера. Если  $F_{\text{табл}} < F_{\text{факт}}$ , то  $H_0$  - гипотеза о случайной природе оцениваемых характеристик отклоняется и признается их статистическая значимость и надежность. Если  $F_{\text{табл}} > F_{\text{факт}}$ , то гипотеза  $H_0$  не отклоняется и признается статистическая незначимость, ненадежность уравнения регрессии.

Для оценки статистической значимости коэффициентов регрессии и корреляции рассчитываются  $t$ -критерий Стьюдента и доверительные интервалы каждого из показателей. Выдвигается гипотеза  $H_0$  о случайной природе показателей, т.е. о незначимом их отличии от нуля. Оценка значимости коэффициентов регрессии и корреляции с помощью  $t$ -критерия Стьюдента проводится путем сопоставления их значений с величиной случайной ошибки. Сравнивая фактическое и критическое (табличное) значения  $t$ -статистики -  $t_{\text{табл}}$  и  $t_{\text{факт}}$  - принимаем или отвергаем гипотезу  $H_0$ . Если  $t_{\text{табл}} < t_{\text{факт}}$  то  $H_0$  отклоняется, т.е.  $a, b$  не случайно отличаются от нуля и сформировались под влиянием систематически действующего фактора  $X$ . Если  $t_{\text{табл}} > t_{\text{факт}}$ , то гипотеза  $H_0$  не отклоняется и признается случайная природа формирования  $a, b$ .

Описанные выше шаги, позволяют выбрать модели, на основе которых можно провести анализ по текущему состоянию объектов инвестирования, так и для краткосрочного и среднесрочного прогнозирования с учетом инвестирования.

Таким образом, регрессионные уравнения с относительно хорошими показателями статистической значимости являются важным и обоснованным эконометрическим инструментарием для выбора инвестиционного портфеля.

#### Литературы:

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.

**Жумагалиев Б.И., Асанова Г.Б.**

**Эконометриялық үлгілеу негізінде инвестициялық қоржынды таңдау міндетін шешу тәсілі**

**Резюме.** Бұл жұмыста компанияның өндірістік-экономикалық жағдайы мен қызметінің нәтижелерін эконометриялық талдау негізінде инвестициялық қоржынды қалыптастыру тәсілі қарастырылады.

Инвестициялық қоржынға енгізу үшін кандидат компаниялардың қаржылық есебінің нақты деректері негізінде кәсіпорындардың қаржылық жай-күйінің сызықтық көптік регрессиялық моделін құру және бағалау сипатталған.

**Түйін сөздер:** эконометриялық модель, инвестициялық қызмет, регрессиялық талдау.

**B.I. Zhumagaliyev, G.B. Assanova**

**The approach to solve the problem of choosing an investment portfolio based on econometric modeling.**

**Summary.** The paper considers the approach to the formation of an investment portfolio based on an econometric analysis of the production and economic conditions and the performance of companies. The construction and evaluation of a linear multiple regression model of the financial conditions of enterprises based on real data of financial statements of companies - candidates for inclusion in the investment portfolio is described.

**Keywords:** econometric model, investment activity, regression analysis.

ӘОЖ 00443

**Н.С. Жұмахан**

*Ғылыми жетекші - Марғұлан Қабылжан, техникалық ғылым магистрі, лектор  
Satpayev University, Satpayev str. 22a, Almaty, Kazakhstan*

## **СӘТБАЕВ УНИВЕРСИТЕТІ ҚЫЗМЕТКЕРЛЕРІ ЖӘНЕ СТУДЕНТТЕР ҚОЛДАНЫСЫНДАҒЫ КОМПЬЮТЕРЛЕРГЕ ҚАШЫҚТАН ТЕХНИКАЛЫҚ ҚЫЗМЕТ КӨРСЕТУ ЖҮЙЕСІ**

**Аңдатпа.** Мақалада Сәтбаев Университеті қызметкерлері және студенттер қолданысындағы компьютерлерге қашықтан басқару және техникалық қызмет көрсететін Help Desk жүйесі – клиенттерді қолдаудың инновациялық және ыңғайлы тәсілі екендігі айқындалады. Қашықтан қол жеткізу үшін ең қауіпсіз және сенімді бағдарламалық өнімдердің бірі – Radmin Viewer бағдарламасы болып табылады. Help Desk бөлімі IT бөлімінің қызметкерлеріне белгілі бір талаптарды қалыптастыруға және нақты дағдыларды дамытуға мүмкіндік береді.

**Түйін сөздер:** ITIL, Service Desk, Help Desk, Radmin Viewer, техникалық қолдау, ұсыныстар, қашықтан басқару.

IT саласында жұмыс істеудің ең әйгілі және ыңғайлы әдісі IT-инфрақұрылымдық кітапханасының (ITIL) әдістемесі болып табылады. Оны IT қызметінде қарым-қатынасты жақсарту үшін британдық үкіметтік ұйым әзірледі. Бастапқыда ITIL кітапханасы 7 кітаптан тұрды, оның ішінде «Қызмет көрсету» және «Қолдау» (Service Delivery және Service Support) кітаптары бар. Олар ITIL негізін құрайтын процестерді, соның ішінде инциденттерді басқаруды сипаттайды.

Инциденттерді басқарудың негізгі мақсаты – IT-инфрақұрылымындағы мәселелерді – авариялар, жабдықтарға қатысты туындаған мәселелерді және тағы басқа да техникалық мәселелерді барынша тез жою. Ұйымдағы процесті жүзеге асыру үшін қызметкерлермен байланыс орнататын арнайы бөлім құрылады және IT бөлімімен мәселелерді жоюды үйлестіреді. Бұл бөлім клиенттерге қызмет көрсету орталығы (Service Desk) немесе тұтынушыларға қолдау көрсету (Help Desk) орталығы деп аталады.

Қызмет көрсету жүйесінің (Service desk) міндеті – пайдаланушы қосымшаларын тіркеу, оларға қажетті көмек көрсету және мәселелерді тезірек шешу үшін IT қызметкерлерін тарту. Сонымен қатар, бұл қызмет инциденттер статистикасын және оларды жою уақытын талдайды, бұл IT қызметтерінің сапасын бағалау және жетілдіруге үлкен септігін тигізеді.

Help Desk – пайдаланушыларға техникалық қолдау көрсету мақсатында құрылған жүйе. Help desk жүйесі клиенттердің өтініштерімен, мамандарға тапсырма берумен байланысты барлық ақпаратты сақтауға арналған ең үздік деректер базасы болып табылады. Мұндай жүйе қарапайым және түсінікті интерфейске ие, жұмыстың қаншалықты дәйекті орындалғанын қадағалауға, инциденттердің есебін жүргізуге, олар туралы әкімшілерді хабардар етуге және

қандай да бір сұрау салуға қанша уақыт пен ақша жұмсалғанын қадағалауға, клиенттік өтінімдер мен тағы басқа басымдықтарды орналастыруға көмектеседі. Бір сөзбен айтқанда, help desk – бұл көп функционалды бағдарламалық қамтамасыз ету, көп жағдайда компанияның жұмысын жеңілдетіп, тездетуге, сондай-ақ оның рентабельділігі мен беделін арттыруға қабілетті.

Help Desk жүйесі құрастыру қиын үрдістерің бірі болып табылады, ол келесі бір – бірімен байланысқан міндеттерден тұрады:

- материалдарды талдау және жинау;
- осы компанияның қызметін талдау;
- мәселелік сәттерді анықтау;
- автоматтандыру қажеттілігін негіздеу;
- бағдарламалық қамтамасыз ету, техникалық және ақпараттық қолдау үшін жобалық шешімдерді негіздеу;
- дерекқорды және онымен жұмыс істеу үшін қосымшаларды әзірлеу;
- Жобаның экономикалық көрсеткіштерін есептеу.

Жобаның негізгі мақсаты – университетіміздегі қызметкерлер мен аудиториялық класстар компьютерлеріне қашықтан техникалық қызмет көрсету жүйесін ұйымдастыру және тіркеу.

Help Desk жүйесі барлық бөлімдерді қамтуы керек. Әр бөлімдегі қолданушылар туындаған қателіктер бойынша Help Desk-ке ұсыныстар жіберуге міндетті. Ұсыныстарды Help Desk жүйесі сол ұсыныстарды қарап, шешімін табуға көмектесіп, техникалық қызмет көрсетеді. Пайдаланушылар ұсыныс жіберу кезінде нақты мәселені, компьютер номерін, өзі туралы ақпаратты жіберуге тиісті. Сонымен бірге, қызметкерлер ұсыныстарды веб-қосымша арқылы ұсыныс құруды таңдау арқылы жібере алады немесе хабарлама арқылы жіберуге мүмкіндігі бар. Жаңа ұсынысты құрып, регистрация жасағаннан кейін, Help Desk мамандары ұсыныстарды қарап, белгілі бір уақытта орындауды жүзеге асырады. Ұсыныс толық орындалып, клиент ұсынысты жабуға рұқсат берген жағдайда, Help Desk мамандары ұсынысты жабуға міндетті (1-сурет).



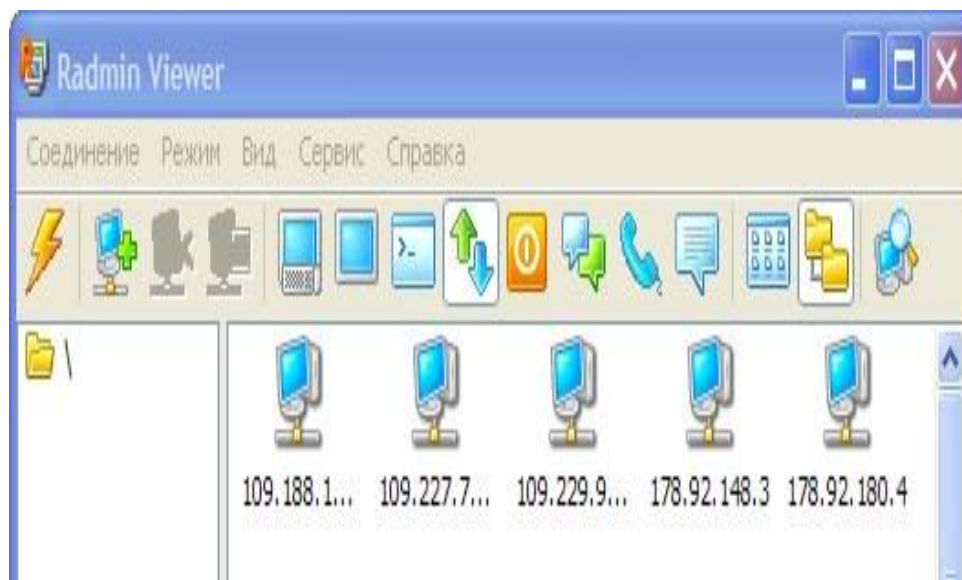
1-сурет. Help Desk жүйесінің жұмыс істеу тәртібі

Бұл жобаның артықшылығы – университетіміздегі қызметкерлер мен аудиториялық класстар компьютерлерінде туындаған қателіктер мен мәселелерді қашықтан басқаруды жүзеге асыру. Қашықтан басқару жүйесі – басқару пункттерінен белгілі бір қашықтықта орналасқан әр түрлі құрылғылар мен механизмдерді басқару. Бұл кезде пункттен басқарылатын механизмнің орындау органдарына әсер ету үшін белгілер (командалар) жіберіледі. Белгілер (командалар) арқылы қызметкерлердің компьютерлеріне қосыла алады.

Қашықтан қол жеткізу үшін ең қауіпсіз және сенімді бағдарламалық өнімдердің бірі Radmin Viewer бағдарламасы болып табылады. Бүгінде бүкіл әлем бойынша 100 мыңнан астам

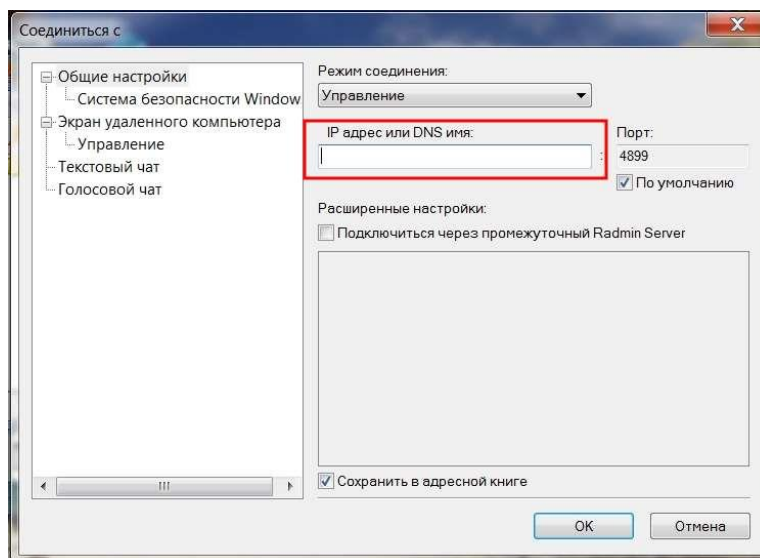
компаниялар Radmin компаниясын қызметкерлерді қашықтан техникалық қолдау үшін пайдаланады. Үкімет пен әскери құрылымдар, технологиялық компаниялар мен қаржы институттары Radmin мүмкіндігіне сенім артады. Radmin бағдарламасы әр IT-маманның арсеналында болуы керек.

Қызметкерлерге қашықтықтан қызмет көрсету үшін Radmin бағдарламасы орнатылған болуы керек және бағдарламада сары найзағай секілді белгішені басу арқылы қашықтан қосылуды жүзеге асырылады. (2-сурет).



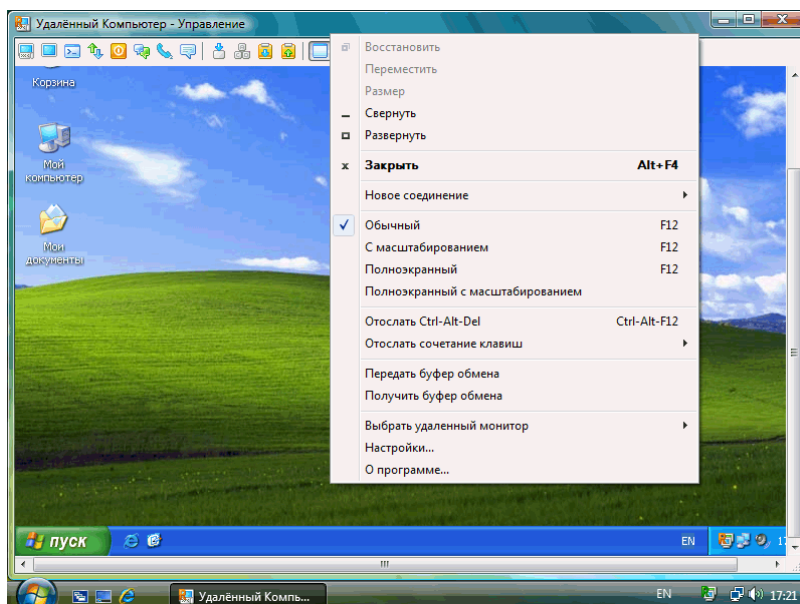
2-сурет. Radmin Viewer программасы арқылы қашықтан қосылу

Қызыл қоршаудың ішіне клиенттің компьютер номері немесе IP адресі жазылады. Содан кейін ОК батырмасын басылады (3-сурет).



3-сурет. Radmin Viewer программасы арқылы қашықтан қосылу

Қызметкердің компьютеріне қашықтан қосылу орындалған кейін, 4-суреттегідей компьютер жұмыс үстелі көрінеді. Бұл жерде әкімші ретінде барлық баптауларды қолдануға мүмкіндік бар.



4-сурет. Radmin Viewer программасы арқылы қашықтан қосылудың нәтижесі

Radmin - Windows платформасындағы компьютерлер үшін ең жақсы қашықтан басқару бағдарламаларының бірі. Radmin қашықтағы компьютермен жұмыс істеуге үлкен мүмкіндік береді.

#### Әдебиеттер:

7. David Kibaara “HelpDesk Asset Management System” LAP Lambert Academic Publishing, 2012. – 120 p.
8. Gerard Blokdiijk, Ivanka Menken “Help Desk, Service Desk Best Practice Handbook”. Emereo Pty Ltd, 2008. – 235 p.
9. Програмаа удаленного доступа Radmin // Сайттың электронды нұсқасы [https://www.radmin.ru/partners/radmin\\_html\\_template\\_3.html](https://www.radmin.ru/partners/radmin_html_template_3.html)
10. HelpDesk и ServiceDesk. Что это и зачем это нужно вашей компании // Сайттың электронды нұсқасы <https://habr.com/ru/company/deskun/blog/331354/>
11. Глушенко, С. А., Долженко, А. И. Система поддержки принятия решений нечеткого моделирования рисков информационной безопасности организации // Информационные технологии. — 2015. — № 1. — С. 68–74.
12. Sanchez, Andrew. Technical Support Essentials: Advice to Succeed in Technical Support. — Apress, 2010. — 260 p. — ISBN 1430225475, ISBN 9781430225478.

**Жумахан Н.С.**

#### **Система удаленного обслуживания компьютеров для сотрудников и студентов Сатпаевского университета**

**Аннотация.** В статье раскрывается, что система Help Desk – это инновационный и удобный способ поддержки клиентов, предоставляющий дистанционное управление и техническое обслуживание компьютеров, используемых сотрудниками и студентами Сатпаевского университета. Одним из самых безопасных и надежных программных продуктов для удаленного доступа является программа Radmin Viewer. Раздел Help Desk позволяет сотрудникам отдела IT сформировать определенные требования и развить конкретные навыки.

**Ключевые слова:** ITIL, Service Desk, Help Desk, Radmin Viewer, техническая поддержка, заявки, удаленное управление.

**Zhumakhan N.S.**

#### **The system for remote maintenance of computers for students and staff of Satpayev University**

**Summary.** The article reveals that the Help Desk system is an innovative and convenient way to support customers, providing remote control and maintenance of computers used by employees and students of Satpayev University. One of

the most secure and reliable software products for remote access is Radmin Viewer. The Help Desk section allows IT staff to form specific requirements and develop specific skills.

**Keywords:** ITIL, Service Desk, Help Desk, Radmin Viewer, technical support, requests, remote control.

УДК 004.415

Г.З.Казиев<sup>1</sup>, А.А.Таурбекова<sup>2</sup>, Р.С.Алгожаева<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Алматинский университет энергетики и связи, г. Алматы

<sup>2</sup>докторант PhDKазНИТУ им. К.И. Сатпаева, г. Алматы, Казахстан

<sup>2</sup>сениор-лектор, КазНИТУ им. К.И. Сатпаева, г. Алматы, Казахстан

## ПРИМЕНЕНИЕ БЛОЧНО-СИММЕТРИЧНЫХ МОДЕЛЕЙ И МЕТОДОВ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

**Аннотация.** В работе рассматривается общая постановка блочно-симметричных задач дискретного программирования, основные свойства и особенности этого класса задач.

Приведены задачи проектирования информационных систем, сформулированных и решенных с использованием блочно-симметричных методов.

**Ключевые слова:** блочно-симметричные модели, алгоритм, задача, постановка, матрица, целевая функция, ограничения, функция.

Проектирование информационных систем сложный многоэтапный процесс, требующий различных инструментов для решения прикладных задач разработки таких систем. Одним из эффективных инструментов проектирования прикладных задач информационных систем является математическое моделирование и методы. Рассмотрим класс задач дискретного программирования блочно-симметричные задачи, которые могут использоваться для решения прикладных задач проектирования информационных систем.

### 1. Общая постановка блочно-симметричных задач дискретного программирования.

Пусть, задано множество объектов  $A = \{a_i; i = \overline{1, I}\}$  и множество объектов  $B = \{b_j; j = \overline{1, J}\}$  с элементами различных типов, а также взаимосвязи между элементами этих множеств, которые определяются матрицей  $W = \|w_{ij}\|$ , где  $i = \overline{1, I}; j = \overline{1, J}$ ; элементы которой булевы,  $w_{ij}=1$ , если  $i$ -ый элемент связан с  $j$ -ым элементом,  $w_{ij} = 0$ , в противном случае.

Необходимо объединить элементы множества  $A$  в непересекающиеся подмножества  $A_n, n = \overline{1, N}$ , а элементы множества  $B$  – в непересекающиеся подмножества  $B_m, m = \overline{1, M}$ , таким образом, чтобы доставить экстремум целевой функции  $F = (A_n, B_m)$ .

Для формализованной постановки задачи введем следующие переменные: Пусть  $X = \|x_{in}\|, i = \overline{1, I}, n = \overline{1, N}$  булева матрица, где  $x_{in}=1$ , если  $I$ -й элемент распределяется в  $n$ -ую группу,  $x_{in}=0$ , в противном случае. Аналогично  $Y = \|y_{jm}\|, j = \overline{1, J}; m = \overline{1, M}$ , где  $y_{jm}=1$ , если  $j$ -й элемент распределяется в  $m$ -ую группу и  $y_{jm}=0$ , в противном случае.

Определим на множество  $A \times B$  функции  $F(X, Y)$ , зависящую от распределения элементов множеств  $A$  и  $B$  по подмножеств  $A_n$  и  $B_m$ . Определим на множестве  $A$  функции  $\varphi_k(X), k = \overline{1, K}$ , а на множестве  $B$  функции  $\psi_s(Y), s = \overline{1, S}$ , определяющие ограничение на множеств  $A$  и  $B$ . С учётом изложенного блочно-симметричная задача дискретного программирования формулируется следующим образом:

$$F(X, Y) \rightarrow \text{extr} () \quad (1)$$

при ограничениях

$$\varphi_k(X) \leq \varphi_{k0}, k = \overline{1, K} \quad (2)$$

$$\psi_s(Y) \leq \psi_{s0}, s = \overline{1, S} \quad (3)$$

Рассмотрим задачу при условии, когда переменные  $X, Y$  и  $W$  булевы матрицы. В качестве функции  $F(X, Y)$  часто используют функцию вида

$$Z = \bar{X}W\bar{Y} \quad (4)$$

Выражение (4) представляет собой произведение матриц переменных  $X$  и  $Y$  и заданной матрицы  $W$ , на которой определена целевая функция.

Выражение (4) можно представить в виде:

$$Z = \bar{X}W\bar{Y} = \bar{Y}W\bar{X} \quad (5)$$

На основе общей постановки определим основные свойства сформулированного класса задач, отличающие его от традиционных постановок задач дискретного программирования.

Свойство 1. Наличие двух типов переменных  $X$  и  $Y$  различных типов, представленных в виде булевых матриц, которые определены на заданной матрице  $W$ .

Свойство 2. Блочность задачи заключается в выделении в постановке отдельных блоков функции вида (2) и (3), зависящие от соответствующей переменной  $X$  и  $Y$ .

Свойство 3. Симметричность задачи заключается в возможности вычисления функции (5) как в прямом, так и обратном направлениях.

2. Задачи, решенные с использованием блочно-симметричных методов.

На основе использования блочно-симметричных методов сформулированы и решены следующие задачи:

Задача 1. Методы декомпозиции сложных систем обработки данных. Разработана математическая модель и алгоритм декомпозиции сложных систем обработки данных. В качестве целевой функции используется минимум взаимосвязей между компонентами системы при ряде технологических ограничений.

Задача 2. Методы распределения систем обработки данных по узлам вычислительных систем. Разработаны постановка и решение задачи оптимального распределения программных модулей и массивов базы данных по узлам вычислительных систем заданной топологии. Задача сведена к блочно-симметричной задаче дискретного программирования.

Задача 3. Методы распределения программных комплектов в многопроцессорных системах. Решение данной задачи позволяет обеспечить параллельное вычисление прикладных задач любой сложности в многопроцессорных системах за счет эффективной передачи массивов базы данных в процесс обмена между процессорами.

Задача 4. Формирование топологии вычислительной сети при заданной системе обработки данных.

Разработана математическая модель формирования топологии вычислительной сети при заданной системе обработки данных. Предложен эффективный алгоритм, позволяющий решать задачи большой размерности разработанные методы позволяют строить оптимальную топологию вычислительной сети при заданном множестве задач обработки данных и связанных с ними массивов базы данных.

### Литературы:

1. Казиев Г.З. Блочно-симметричные модели и методы постановки и решения задач дискретного программирования // Вестник инженерной академии РК № 2 (10). –Алматы, 2000.-С.55-59

2. Казиев Г.З., Сагимбекова А.О., Набиева Г.С., Оспанова С.Б. Эффективный алгоритм решения блочно-симметричных задач // Вестник КазНТУ имени К.И. Сатпаева.-Алматы, 2003.-№ ¾ (37/38).-С. 310-315.

3. Сигал И.Х., Иванова А.П. Введение в прикладное дискретное программирование.-М.: ФИЗМАТЛИТ, 2002.

4. <http://www.geolog-technical.kz/images/pdf/g20184/124-131.pdf>



5. Малюгин В.Д. Реализация булевых функций арифметическими полиномами// Автоматика и телемеханика.-1982.-№4.-С.73.

6. Казиев Г.З. Модели и методы разграничения доступа к информационным ресурсам.// Труды II Международной научно-технической конференции «Информатизация общества», ЕНУ имени Л.Н.Гумилева, Астана, 2010, С.419-422.

**Г.З.Казиев, А.А.Таурбекова, Р.С.Алгожаева**

**Блокты-симметриялы моделін және оның әдістерін қолдана отырып ақпарат жүйесі жобасының есептерін шешу**

**Түйіндеме.** Жұмыста дискретті программалаудың блокты-симметриялық есебінің жалпы қойылымы, негізгі қасиеттері және осы класс есептерінің ерекшеліктері қарастырылады.

**Кілттік сөздер:** блокты-симметриялы модель, алгоритм, есеп, қойылым, матрица, мақсатты функция, шектелу, функция.

**Kaziyev G.Z., Taurbekova A.A., Algozhaeva R.S.**

**Application of block-symmetric models and methods for solving the problems of designing information systems**

**Annotation.** The paper deals with the general formulation of block-symmetric discrete programming problems, the main properties and features of this class of problems.

**Keywords:** block-symmetric models, algorithm, problem, statement, matrix, objective function, constraints, function.

УДК 004.738.5

**Д.О. Ким**

*Научный руководитель – Юнусов Р., к.т.н. ассистент – профессор  
Казахский национальный исследовательский университет им. Сатпаева, Казахстан,  
Алматы  
kim.dmitriy125@gmail.com*

## **КОМПЬЮТЕРНОЕ ЗРЕНИЕ КАК СРЕДСТВО ОБРАБОТКИ ГРАФИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ**

**Аннотация.** Задачи обработки графической информации в наше время являются одними из самых важных в сфере машинного обучения и искусственного зрения. Данные задачи применимы ко всем областям науки, в которых требуется обнаружить, распознать или идентифицировать объект на изображении. Методы решения таких задач можно условно разделить на 2 группы: методы, использующие машинное обучение (нейронные сети) и методы, использующие машинное зрение (библиотека OpenCV). Данная работа является результатом исследования методов машинного зрения в задачах обнаружения объектов на графических изображениях. В работе приведен общий алгоритм программы по обнаружению различных объектов и принципах работы с библиотекой OpenCV на языке Python. Приведены различные кейсы в попытках обнаружения человеческой руки.

**Ключевые слова:** Обработка изображения, обнаружение образов, машинное зрение

### **Введение**

Изучение технологии распознавания следует начать с прояснения термина «распознавание». Распознавание – это технология, позволяющая идентифицировать отличительные особенности объекта распознавания с помощью общих признаков. Первой причиной развития задач машинного обучения и машинного зрения является объем данных. Из – за огромного количества данных не представляется возможным ручная обработка изображений, что ставит перед нами задачу машинной обработки данных. Второй причиной можно назвать упрощение обыденных задач человека. Примером можно назвать

распознавание голоса для упрощения рукописного ввода; распознавание объектов для автоматизации обработки и выработки алгоритмов реагирования.

С улучшением технологий появились вопросы типа «Как упростить процесс обработки информации?» и «Как автоматизировать машинные процессы?». Эти вопросы являются основными на сегодняшний день в сфере машинного обучения. Задачи распознавания призваны ответить на эти вопросы.

### **Различные методы обнаружения объектов**

Среди методов обнаружения объектов можно выделить следующие[1]:

1. Нейронные сети
2. Компьютерное зрение на основе алгоритма Хаара, Виолы – Джонса, Хафа и др.
3. Алгоритм выделения объекта определенного цвета
4. Другие методы

Нейронные сети обладают высокой вероятностью обнаружения и распознавания объекта. Следовательно, положительным моментом нейронных сетей можно назвать их точность. Однако, есть в нейронных сетях и минус, а именно – необходимость обучающей выборки, причем она должна охватывать множество различных кейсов. Также, для нейронной сети необходимо время на обучение.

Алгоритмы Хаара и Виолы[2] – Джонса являются наиболее часто используемыми в задачах распознавания, особенно лиц. Они дают большой процент распознавания и быструю обработку изображения. Из недостатков – если объект находится под углом в 30 и более градусов, точность обнаружения сильно снижается.

Алгоритм на основе поиска нужного цвета имеет множество недостатков. Например, он способен обнаружить объект определенного цвета и, т.к. оттенков кожи великое множество, то точность обнаружения довольно низкая. Также будет проблемой присутствие посторонних предметов на фоне того же цвета, что и рука. Однако, несмотря на столь очевидные недостатки, у данного метода также есть и достоинства – а именно: наибольшая скорость обработки изображения среди всех методов, т.к. в основе алгоритма лежит сравнение цветовых показателей пикселя и введенным оттенком искомого объекта.

В моей работе я разрабатываю алгоритм, основанный на различных методах обработки изображения без предварительного обучения(без машинного обучения), а также способный обнаружить человеческую руку на любом фоне и в любом положении.

### **Построение алгоритма обнаружения**

Задача обнаружения объектов[4] (в данной работе – обнаружения человеческой руки) строится по следующим шагам:

1. Загрузить изображение с диска
2. Конвертация цвета
3. Размытие изображения
4. Обнаружение контуров
5. Закрытие любых промежутков
6. Выявление нужных контуров
7. Классификация контура

Для начала работы с компьютерным зрением нам понадобятся несколько библиотек и программ[6]:

1. Python v3.6
2. OpenCV module
3. Numpy module

После установки всех модулей и программ можно начать написание программы. Импортируем начальное изображение(рисунок 1) и уменьшаем размер:

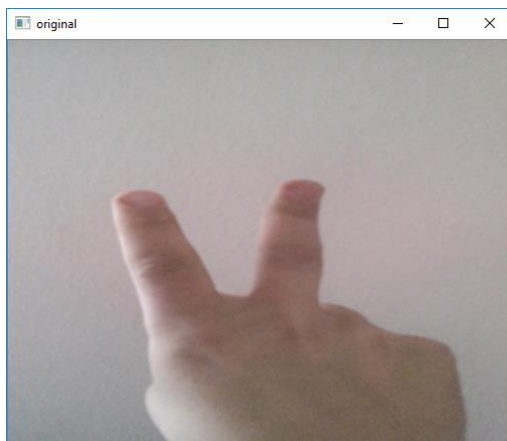


Рисунок 1 – Начальное изображение

Далее применяем конвертацию цвета и размытие по Гауссу[7] (рисунок 2). Получается это:

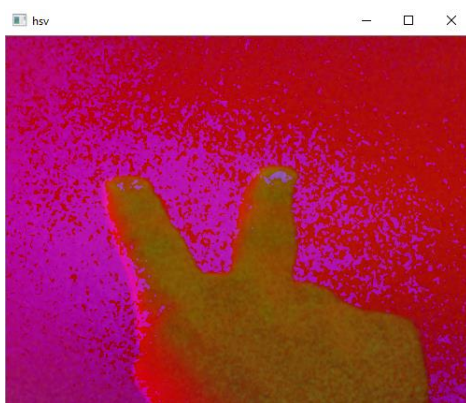


Рисунок 2 – Размытие и конвертация

Теперь нужно обнаружить границы. Для этого используется модуль Canny[3] из библиотеки OpenCV, однако на изображении слишком много шумов. У функции Кенни есть принимаемые параметры, балансируя которые (от 0 до 255)[5] можно уменьшить количество найденных границ. Для этого можно добавить ползунки для регулировки верхнего и нижнего параметра функции (рисунок 3).

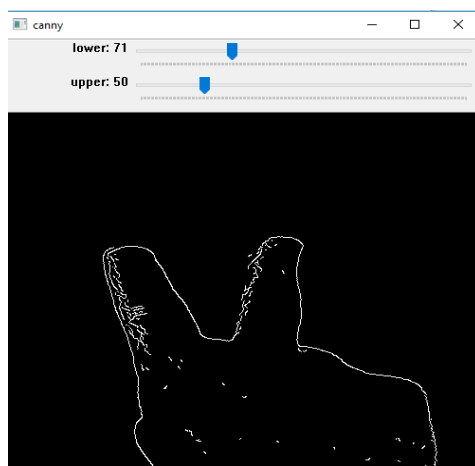


Рисунок 3 – Нахождение границ с ползунками

Проведем несколько прогонов программы (рисунок 4).

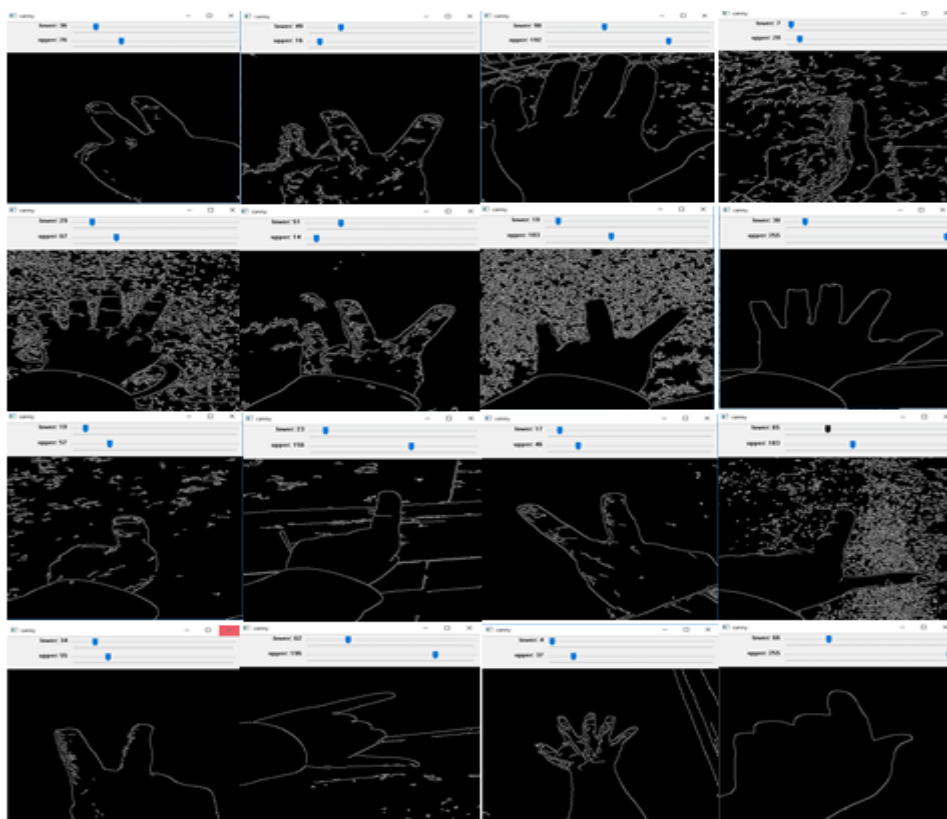


Рисунок 4 –Прогон множества рук

### Заключение

Таким образом, не затрачивая большого объема аппаратных ресурсов. Алгоритм быстро обрабатывает изображение и выделяет руку на изображении. Скорость обработки позволяет применять алгоритм и в режиме реального времени, считывая видео поток с камеры. В этом случае видео поток разбивается на фреймы и обрабатываются один за одним.

### Литературы:

1. Пратик.Дж. OpenCV with Python By Example. 2015.
2. Garrido G., Prateek J. OpenCV 3.x with Python By Example. 2<sup>nd</sup> edition. 2018.
3. Прохоренок. Н.А. OpenCV и Java. Обработка изображений и компьютерное зрение. 2018.
4. Minichino J., Howse J. Learning OpenCV 3 Computer Vision with Python - Second Edition. 2015.
5. Beyeler M. OpenCV with Python Blueprints. 2015.
6. Интернет – ресурс. <http://robocraft.ru/blog/computervision/>
7. Интернет– ресурс. <https://tproger.ru/translations/finding-books-python-opencv/>

Kim D.O.

### Computer vision as a tool of graphic information processing

**Summary.** This work is a result of computer vision research in the tasks of detecting objects on graphic images. The paper presents a general algorithm of the program for the detection of various objects and the principles of working with the OpenCV library in the Python language. There are various cases in attempts to detect the human hand.

**Keywords:** Image processing, objects detection, computer vision.

Ким Д.О.

### Компьютерлік көрініс графикалық ақпараттыңдеу құралыретінде

**Андатпа.** Бұл жұмыс графикалық бейнелерде объектілерді табу міндеттерін демашиналардык өруәдістерінз ерттеудің нәтижесі болып табылады. Құжат таэртүрлі объектілерді табу бағдарламасының жалпы алгоритмі және Python тіліндегі OpenCV кітапханасымен жұмыс істеу принцип теріберілген. Адам қолына нықтауға тырысқантүрлі жағдайлар бар.

**Түйін сөздер:** Суреттердіөндеу, кескіндіанықтау, компьютердікөру

УДК 004.9

**О. В. Киселева, К. Мараткызы.**

*Казахский Национальный Исследовательский Технический Университет  
им.К.Сатпаева.  
kundyz.maratkyzy@mail.ru*

## СИСТЕМА МАССОВОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

**Аннотация.** в статье рассматриваются общие понятия по системам массового обслуживания, предмет, задачи, сферы их применения.

**Ключевые слова:** теория массового обслуживания, система массового обслуживания, поток заявок, очередь, отказ.

Теория массового обслуживания (МО) возникла в начале XX в. в связи с необходимостью анализа процессов образования очередей. Многие экономические задачи связаны с системами МО, предназначенными для обслуживания некоторых потоков требований, поступающих в случайные моменты времени.

Модели массового обслуживания эффективно используют для обоснования рекомендаций по рациональной организации работы систем массового обслуживания (СМО). В свойстве образцов СМО в финансово-экономической области можно привести системы, представляющие из себя банки, страховые компании, налоговые инспекции, аудиторские службы.

В области производства и сервиса образцами СМО могут быть: разные концепции взаимосвязи (в том числе телефонные станции), погрузочно-выгрузочные сложные комплексы (порты, товарные станции), автозаправочные станции, торговые центры, парикмахерские, билетные кассы, пункты размена валюты, ремонтные мастерские, клиники и т.д. Подобные концепции, равно как компьютерные сети, концепции сбора, сохранения и обработки данных, автотранспортные концепции, автоматизированные производственные зоны и, в военной сфере, концепции противовоздушной либо противоракетной защиты кроме того имеют все шансы рассматриваться равно как специфические СМО. Любая СМО включает в собственную структуру определенное количество обслуживающих устройств (единиц, приборов, направлений), какие именуют каналами сервиса. Роль каналов способны исполнять лица, исполняющие эти либо другие действия (кассиры, операторы, торговцы, парикмахеры и т.д.), направления взаимосвязи, автомашины, краны, исправительные бригады, ж. дороги, бензоколонки и т. д.

Любая СМО специализирована с целью обслуживания (исполнения) определенного потока заказов (либо требований), прибывающих на вход системы большей составляющей не регулярно, а в случайные моменты времени. Обслуживание заказов, в общем случае, кроме того продолжается не в систематическое, предварительно известное, а в случайное время. Уже после сервиса заявки канал освобождается и готов к приему последующей заявки.

Случайный вид потока и времени их сервиса приводит к неравномерной загруженности СМО: в отдельные интервалы момента во входе СМО могут накапливаться необслуженные заказы (они или станут в очередь, или оставляют СМО необслуженными), в прочие же этапы

присутствия свободных каналов на входе СМО заявок не будет то, что приводит к недогрузке СМО, т.е. к простаиванию каналов.

Элементами СМО являются входящий поток заявок, очередь, поток необслуженных заявок, каналы обслуживания, выходящий поток обслуженных заявок. Их сущность такова [4]:

- требование (заявка) — это каждый отдельный запрос на выполнение какой-либо работы или удовлетворение потребности, например: отпуск товара в магазине, разгрузка машины с грузом, ремонт холодильных установок мясокомбината, контроль готового изделия и т. д.;
- очередь — это совокупность или скопление требований, ожидающих обслуживания;
- каналы обслуживания — это технические устройства или персонал, выполняющий соответствующие функции (т. е. продавцы, кассиры, мастера по ремонту оборудования, бензоколонки, элеваторные весы, линии по переработке сырья и т. д.);
- поток входных требований (заявок) — это последовательность однородных событий, следующих одно за другим в какие-то случайные моменты времени.

Любая СМО в зависимости от собственных характеристик: характера потока заявок, количества каналов обслуживания и их производительности, а также от правил организации работы, обладает конкретной эффективностью функционирования (пропускной способностью), позволяющей ей более либо меньше благополучно управляться с потоком заказов [1].

Предметом изучения теории массового обслуживания являются СМО. Цель теории массового обслуживания – формирование рекомендаций согласно целесообразному построению СМО, разумной организации их деятельности и регулировке потока заявок с целью предоставления значительной производительности функционирования СМО. С целью достижения данной цели устанавливаются задачи теории массового обслуживания, заключающиеся в установлении зависимостей эффективности функционирования СМО от её организации (параметров): характера потока заявок, количества каналов и их производительности и правил работы СМО.

В качестве характеристик эффективности функционирования СМО возможно подобрать 3 ключевые группы (как правило средних) показателей:

1. Показатели эффективности использования СМО:

1.1. Абсолютная пропускная способность СМО – среднее число заявок, которое сможет обслужить СМО в единицу времени.

1.2. Относительная пропускная способность СМО – отношение среднего числа заявок, обслуживаемых СМО в единицу времени, к среднему числу поступивших за это же время заявок.

1.3. Средняя продолжительность периода занятости СМО.

1.4. Коэффициент использования СМО – средняя доля времени, в течение которого СМО занята обслуживанием заявок, и т.п.

2. Показатели качества обслуживания заявок:

2.1. Среднее время ожидания заявки в очереди.

2.2. Среднее время пребывания заявки в СМО.

2.3. Вероятность отказа заявке в обслуживании без ожидания.

2.4. Вероятность того, что вновь поступившая заявка немедленно будет принята к обслуживанию.

2.5. Закон распределения времени ожидания заявки в очереди.

2.6. Закон распределения времени пребывания заявки в СМО.

2.7. Среднее число заявок, находящихся в очереди.

2.8. Среднее число заявок, находящихся в СМО и т.п.

3. Характеристики производительности функционирования пары «СМО – клиент», где под «клиентом» подразумевают целый комплекс заказов либо определённый их источник. К количеству подобных характеристик принадлежит, к примеру, средняя прибыль, осуществляемая СМО в единицу времени, и т. п.

Теория массового обслуживания (теория очередей) - раздел теории вероятностей, целью изучения которого является оптимальный подбор структуры системы обслуживания и процесса обслуживания на основании исследования потоков требований на обслуживание, поступающих в систему и выходящие из неё, продолжительности ожидания и длины очередей [2]. Достаточно часто диспетчеру требуется сталкиваться с вопросами, связанными с системами массового обслуживания (СМО), т.е. такими системами, в которых с одной стороны, появляются требования на осуществление той или иной услуги, с другой - совершается удовлетворение данных запросов.

Подобные системы исполняют немаловажную роль в многочисленных секторах экономики, финансов, производства и быта. С помощью методов теории массового обслуживания могут быть разрешены многочисленные экономические задачи. Таким образом, в организации торговли данные методы дают возможность установить наилучшее число торговых точек, частоту завоза, по минимуму необходимую количество продавцов и прочие характеристики. Другим отличительным примером систем массового обслуживания могут быть базы либо склада снабженческо-сбытовых учреждений. Задача теории массового обслуживания в этом случае сводится к тому, чтобы определить наилучшее соотношение среди числа прибывающих на базу требований на число обслуживающих устройств, при котором затраты станут наименьшими. Зачастую СМО используются в планировании банковской деятельности; при решении ряда задач организации и нормирования труда; при расчете площади складских помещений и т.п. Подобным способом, владение и использование методов теории общественного обслуживания при постановлении разных социально-экономических задач считается важным обстоятельством для сегодняшнего менеджера.

Любая СМО предназначена с целью обслуживания некоторого потока заявок, поступающих на вход системы большей составляющей никак не постоянно, а в случайные моменты времени. Обслуживание заказов, в данном случае также длится не постоянно, предварительно известное время, а случайное время, что находится в зависимости с многих случайных, иногда неизвестных нам факторов. Уже после обслуживания заявки канал освобождается и готов к приему последующей заявки. Случайный характер потока заказов и времени их обслуживания приводит к неритмичной загруженности СМО: в другой период во входе имеют все шансы собираться не обслуженные заказы то, что приводит к перегрузке СМО, а в некоторых случаях при свободных каналах на входе СМО заявки не будут то, что приводит к недогрузке СМО, т.е. к простаиванию её каналов. Заказы, скапливающиеся во входе СМО, или станут в очередь, или согласно причине неосуществимости дальнейшего пребывания в очереди покидают СМО не обслуженными [3].

#### **Литературы:**

1. Гнеденко Б. В., Коваленко И. Н. Введение в теорию массового обслуживания. М., 1987. С. 35-58.
2. Саати Т. Л. Элементы теории массового обслуживания и ее приложения: Пер. с англ. / Под ред. Коваленко И. Н., изд-ие 2. М., 1971. 57-63 с.
3. Вентцель Е. С. Исследование операции: Задачи принципы, методология. М.: Дрофа, 2006. 206 с.
4. Колеснев, В.И. Экономико-математические методы и модели в коммерческой деятельности предприятий АПК: учеб. пособие / В.И. Колеснев. — Минск: ИВЦ Минфина, 2009. — 264 с.

**О.В.Киселева, К.Мараткызы.**

#### **Кезекжүйесі**

**Резюме.**Кезекті теория (КТ) ХХ ғасырдың басында пайда болды. Кезекті қалыптастыруды талдау қажеттілігіне байланысты. Көптеген экономикалық міндеттер кездейсоқ уақытқа жететін кейбір ағындарға қызмет көрсетуге арналған КТ жүйелерімен байланысты. Кезекке қою модельдері кезек жүйесін (КЖ) жұмысын ұтымды ұйымдастыру бойынша ұсыныстарды негіздеу үшін тиімді қолданылады. Қаржылық-экономикалық

салада КЖ үлгілерінің үлгілерінде банктер, сақтандыру компаниялары, салықтық тексерулер және аудиторлық қызметтер сияқты жүйелерді шығаруға болады.

**Түйінді сөздер:** кезек теориялары, кезек жүйесі, тапсырыс ағыны, кезек, бас тарту.

**O.V.Kiselyova, K.Maratkzy.**

#### **Queuing system**

**Conclusion.** The queuing theory (QT) originated at the beginning of the XX century. Due to the need to analyze the formation of queues. Many economic tasks are related to QT systems designed to serve some of the streams of requirements that arrive at random times. Queuing models are effectively used to substantiate recommendations for the rational organization of work of queuing systems (QS). In the property of samples of QS in the financial and economic field, it is possible to bring systems such as banks, insurance companies, tax inspections, and auditing services.

**Keywords:** queuing theory, queuing system, order flow, queue, refusal.

ӘОЖ 004.93

**Ш.Я. Манапов, А.К. Адильбекова**

*Satbayev University, Сәтбаев көш. 22а, Алматы, Қазақстан*

*manapov1802@gmail.com*

## **НЕЙРОНДЫҚ ЖЕЛІЛЕРДІҢ КӨМЕГІМЕН ОБЪЕКТІЛЕРДІ ТАҢУ ЖҮЙЕСІН ОҚЫТУ**

**Аңдатпа.** Бұл мақалада кез келген бір жүйені детектеу сипаттамасы келтіріледі. Нейрон желісі қазіргі кезде заманауи технологиялардың ең маңызды бөлігі болып табылады. Нейрон желісін үйренуге қалай жіберу керек екенін және қалай тестілеу екені туралы айтылған. Камера көмегімен объектіні таңу – қазіргі кезде маңызды жұмыстардың біріне жатады. Оның күші әр түрлі салаларда маңызды орын алады олар: робототехникаға арналған, ендірілген құрылғыларында, автоматтандырылған басқару жүйелерінде және т.б. салаларда қолданылады. Қазіргі уақытта детектеу және объектіні таңу қиын тапсырма болып табылады.

**Кілттік сөздер :** Python, Darknet, BBox Tool Label, YOLO.

### **Кескін ішіндегі объектіні табу**

Қазіргі кезде бірнеше объектілерді табуға арналған алгоритмдер бар. Олардың арасында ең танымалы YOLO. YOLO – нақт уақытта объектілерді анықтау болып табылады. Осы мысалымда мен YOLO v2 версиясын қолдандым

### **Жаңа жиын оқыту үшін деректердің жаңа сыныптары**

YOLO жиынын үйретуде деректер қоры әр түрлі сыныптардан тұрады. Олардың әрқайсысы суреттер және оның координаттары болады[3].

Darknet[2]<sup>1</sup> – бұл ресми түрде жарияланған және YOLO салмағын іске асыру үшін құрылған моделі болып табылады. Бұл C тілінде жазылған және есептеуді GPU бейне картасында қолдайды. Darknet-тің txt форматы қарапайым түрде 2-суретте көрсетілген.

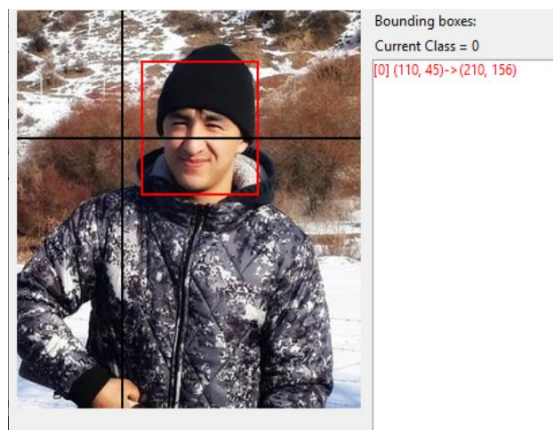
```
[category number] [object center in X] [object center in Y] [object width in X] [object width in Y]
```

1-сурет. Кескін координаттары

### **Кескін координаттарын алу құралы**

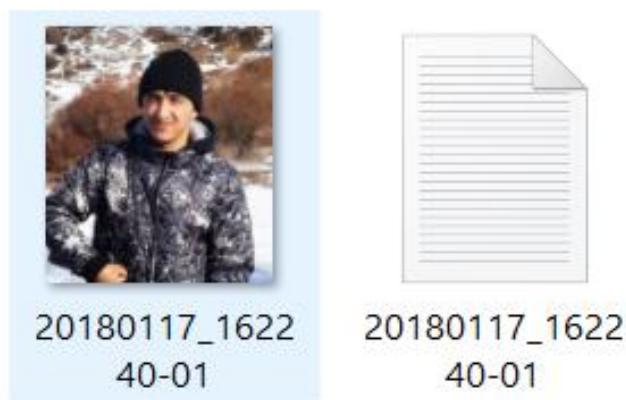
Кескін координаттарын алудың бірнеше құралдары бар. Бұлардың ішінде BBox құралын пайдалану арқылы кескін ішіндегі объектілерді әр түрлі сыныптарға нөмір жазу арқылы жүзеге асырылады. Бұл құрал 3-суретте көрсетілген.





2-сурет. BBox Label Tool құралы

Кескін координаталарын белгілеп алған соң, сол кескін жанына txt форматында координатасы сақталады (3-сурет).

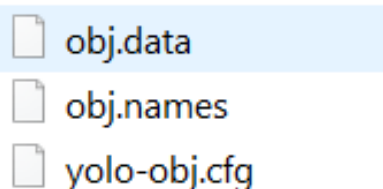


3-сурет. Кескін және координатасы

Бізде әрбір суретке txt жиыны бар. Әр сурет қасында міндетті түрде txt туруы керек. Енді YOLO салмағына суреттердің белгілі бір пайызын тесттеуге және үйретуге береміз. Мен осы суреттерді қолмен жазбау үшін алгоритм жаздым. Ол жерде сурет 10% пайызын test.txt тесттеуге файылына, қалған 90% пайызын train.txt үйретуге арналған суреттердің тізімін жаздым.

#### **YOLOv2 арналған баптаулар файылын дайындау**

YOLOv2 арналған белгілі үйренуге арналған баптаулар құрамыз. Олар 5-суретте көрсетілген.



4-сурет. Баптау файылдары

Бұл жерде obj.data баптау файылы іші 5-суретте көрсетілген. Ал obj.names файылда кескін аттары тұрады.

```

classes= 1
train = train.txt
valid = test.txt
names = obj.names
backup = backup/

```

5-сурет. Obj.data файылы

Соңғы файл yolo-obj.cfg бұл файл ішінде стандартты түрде жазылған командалар, олардың ішінде кейбір командаларға өзгерістер енгіземіз.

Деректер қорымыз дайын, енді бізге үйретілген yolov2.weights салмағын іске қосамыз.(6-сурет)

```

PS C:\Users\1bcn\Documents\darknet\windows\darknet\build\darknet\x64> ./darknet.exe detector train cfg/obj.data cfg/yolo-obj.cfg darknet19_448.conv.23
yolo-obj
layer  filters  size  input  output
0 conv  32  3 x 3 / 1  416 x 416 x 3  -> 416 x 416 x 32
1 max   2  2 x 2 / 2  416 x 416 x 32  -> 208 x 208 x 32
2 conv  64  3 x 3 / 1  208 x 208 x 32  -> 208 x 208 x 64
3 max   2  2 x 2 / 2  208 x 208 x 64  -> 104 x 104 x 64
4 conv  128 3 x 3 / 1  104 x 104 x 64  -> 104 x 104 x 128
5 conv  64  1 x 1 / 1  104 x 104 x 128 -> 104 x 104 x 64
6 conv  128 3 x 3 / 1  104 x 104 x 64  -> 104 x 104 x 128
7 max   2  2 x 2 / 2  104 x 104 x 128 -> 52 x 52 x 128
8 conv  256 3 x 3 / 1  52 x 52 x 128  -> 52 x 52 x 256
9 conv  128 1 x 1 / 1  52 x 52 x 256  -> 52 x 52 x 128
10 conv 256 3 x 3 / 1  52 x 52 x 128  -> 52 x 52 x 256
11 max   2  2 x 2 / 2  52 x 52 x 256  -> 26 x 26 x 256
12 conv 512 3 x 3 / 1  26 x 26 x 256  -> 26 x 26 x 512
13 conv 256 1 x 1 / 1  26 x 26 x 512  -> 26 x 26 x 256
14 conv 512 3 x 3 / 1  26 x 26 x 256  -> 26 x 26 x 512
15 conv 256 1 x 1 / 1  26 x 26 x 512  -> 26 x 26 x 256
16 conv 512 3 x 3 / 1  26 x 26 x 256  -> 26 x 26 x 512
17 max   2  2 x 2 / 2  26 x 26 x 512  -> 13 x 13 x 512
18 conv 1024 3 x 3 / 1  13 x 13 x 512  -> 13 x 13 x1024
19 conv 512 1 x 1 / 1  13 x 13 x1024 -> 13 x 13 x 512
20 conv 1024 3 x 3 / 1  13 x 13 x 512  -> 13 x 13 x1024
21 conv 512 1 x 1 / 1  13 x 13 x1024 -> 13 x 13 x 512
22 conv 1024 3 x 3 / 1  13 x 13 x 512  -> 13 x 13 x1024
23 conv 1024 3 x 3 / 1  13 x 13 x1024 -> 13 x 13 x1024
24 conv 1024 3 x 3 / 1  13 x 13 x1024 -> 13 x 13 x1024
25 route 16
26 conv 64  1 x 1 / 1  26 x 26 x 512  -> 26 x 26 x 64
27 reorg  / 2  26 x 26 x 64  -> 13 x 13 x 256
28 route 27 24
29 conv 1024 3 x 3 / 1  13 x 13 x1280 -> 13 x 13 x1024
30 conv 30  1 x 1 / 1  13 x 13 x1024 -> 13 x 13 x 30
31 detection
Loading weights from darknet19_448.conv.23...Done!
Learning Rate: 0.001, Momentum: 0.9, Decay: 0.0005
Resizing
448

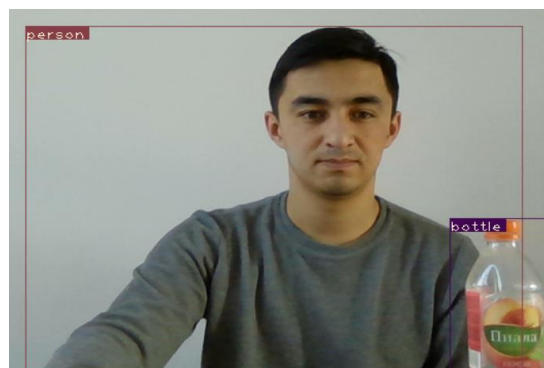
```

6-сурет. Іске қосу

Бұл үйретуге кеткен уақыт 3-4 сағат аралығында өтті. Нақты нәтиже алу үшін мен 1000 итерациядан өткіздім.

### Нәтиже

Бізге үйретілген моделі бар, тесттен өткізу үшін мен дайын кескінді бермей, нақты уақытта өткізу үшін бірнеше алгоритм жаздым.



7-сурет. Тестілеу нәтижесі

### **Әдебиеттер:**

1. Педро Домингос. Верховный алгоритм: как машинное обучение изменит наш мир. — М. : Манн, Иванов и Фербер, 2016.
2. Darknet сайты: <https://github.com/pjreddie/darknet>
3. YOLO сайты: <https://pjreddie.com/darknet/yolo/>
4. Форсайт, Д.А. Компьютерное зрение. Современный подход: пер. с англ. / Д.А.
5. Форсайт, Ж. Понс. М.: Издательский дом «Вильямс», с.

**Ш.Я. Манапов, А.К. Адильбекова**

#### **Обучение системы детекции объектов с помощью нейронных сетей**

**Аннотация.** В данной статье приводится описание детекции объекта. Нейронная сеть в настоящее время самая важная часть современной технологии. Распознавание объекта - относится к одной из важнейших задач искусственного интеллекта. Его мощь используют в разных сферах как робототехника, автоматизированные системы управления и внедрённые техники.

**Ключевые слова:** Python, Darknet, BBox Tool Label, YOLO.

**Sh.Ya. Manapov, A.K. Adilbekova**

#### **Object detection system training using neural networks**

**Annotation.** This article describes the detection of an object. The neural network is the most important part of modern technology at present. Below you can see how to sent neural networks to train and to test them. Object recognition with camera is one of the important tasks of artificial intelligence at the present time. The power of it is used in various fields, such as robotic technology, automated control system and embedded technologies. Today detecting and recognizing an object is difficult task.

**Keywords:** Python, Darknet, BBox Tool Label, YOLO.

УДК 004.42

**А. К. Рахымбергенов**

*Казахский национальный университет имени аль-Фараби, Казахстан, г. Алматы  
atankosss@gmail.com*

### **ПОСТРОЕНИЕ И ИССЛЕДОВАНИЕ ЧАСТОТНОЙ ХЕШ-ФУНКЦИИ**

**Аннотация.** Локально-чувствительное хеширование (ЛЧХ) – вероятностный метод выполнения сокращения измерения высоко-размерных данных. Однако для данного метода нужна большая память и долгая продолжительность обработки в крупном наборе данных. Кроме того, это не эффективно при расположении подобных данных в очень высоко-размерном наборе данных. Чтобы исправить возникшую проблему, будет рассмотрена новая основанная на ЛЧХ схема поиска близких объектов, которая является объединением последовательной хеш-функцией и Минимальной независимой перестановкой в ЛЧХ (СМЛЧХ).

**Ключевые слова.** Локально чувствительное хеширование, высоко-размерный набор данных, поиск подобия, Минимально независимая перестановка.

Хеширование - общий подход, чтобы облегчить поиск подобия в высоко-размерных базах данных, и спектральное хеширование [1] является одной современной работой для хеширования данных. Спектральное хеширование применяет машину изучение методов, чтобы минимизировать семантическую потерю вложенных хешированных данных. Однако недостаток Спектрального хеширования находится в его ограниченной применимости. Поскольку спектральное хеширование полагается на Евклидовое расстояние, чтобы измерить подобие между двумя данными записями, и это требует, чтобы точки данных были из Евклидово пространства и однородно распределены.

ЛЧХ - метод сокращения размерности измерения, который преобразовывают проекты в высоко-размерном пространстве в более низко-размерное пространство, все еще сохраняя

родственные связи и расстояния среди объектов[2]. Различные семейства ЛЧХ могут использоваться для различных функций расстояния.

На основе ЛЧХ на  $p$ -stable распределения[3], мы строим метод поиска подобия. Семейство функции хеширования ЛЧХ имеет  $L$  группы функций функции и каждая группа имеет  $k$  функций хеширования. По заданным записям данных, применяется ЛЧХ хеш-функция к записям, чтобы сформировать  $L$  групп и каждая группа имеет  $k$  значений хеширования. ЛЧХ использует  $H_1$  хеш-функцию на  $k$  хеш-значениях каждой группы, чтобы произвести индексирование местоположения записей в заключительной хеш-таблице и использует  $H_2$  хеш-функцию на  $k$  хеш-значениях каждой группы, чтобы вычислить значение записи, и сохранить в памяти. Наконец, у записи есть  $L$  значений, сохраненных в заключительной хеш-таблице. Учитывая запрос, ЛЧХ использует тот же самый процесс, чтобы произвести  $L$ -индексирование и значений запроса, и находит подобные записи на основе индексов, и определяют заключительные подобные записи на основе сохраненных значений.

Итак, СМЛЧХ уменьшает ложно-положительные результаты и между тем уменьшает память для записей и хеш-таблиц. Метод не требует, чтобы все записи были одной и той же размерности. Таким образом, вектор каждой записи имеет размерность, которая не равна размерности объединенного многомерного пространство, состоящее из ключевых слов.

Записи в базах данных обычно задаются в текстовом формате. Поэтому оригинальная запись данных может быть не использована при вычислениях. Чтобы произвести идентификатор для каждого ключевого слова в записи СМЛЧХ сначала использует последовательные функции хеширования. Схема предназначена для Безопасного Алгоритма Хеширования, которая включает пять шифровальных функции хеширования. Хеш-функция, которая является одной из пяти шифровальных функций хеширования, используется в нескольких широко используемых программах безопасности и протоколах, таких как TLS, SSL и IPsec. Хеш-функция стойкая к коллизии, таким образом, она может использоваться при хешировании ключевых слов в целые числа. СМЛЧХ сначала изменяет все ключевые слова на прописные буквы.

ЛЧХ требует, чтобы у всех векторов записей было одинаковая размерность, чтобы построить группы с универсальной хеш-функцией. В ЛЧХ, длина вектора каждой записи равняется длине списка ключевых слов, состоящего из всех ключевых слов в наборе данных. Напротив, СМЛЧХ не требуют, чтобы у всех записей была одна и та же размерность. В СМЛЧХ длина вектора записи равна количеству ключевых слов самой записи. Таким образом, СМЛЧХ уменьшает память ЛЧХ для векторов.

## Литература

1. И. Вайс, А. Торрэлба и Р. Фергус. Спектральное хеширование. В материалах Нейронных Систем Обработки информации, Ванкувер, Канада, 8-13 декабря 2008.
2. А. З. Бродер, М. Чарикэр, А. М. Бордюр и М. Миценмахер. Минимальные независимые перестановки. Журнал Компьютерных и Системных Наук 2002, 1 (3), 630–659.
3. П. Индик и Р. Мотвани. Приближение метода ближайшего соседа: Устранение проблемы высоко-размерности. В материалах 30-го Ежегодного Симпозиума АСМ по Теории Вычисления, Даллас, США, 24-26 мая 1998.

**А.К. Рахымбергенов**

**Жиілік хэш-функциясын құру және зерттеу.**

**Резюме.** Аймаққа сезімтал хэштеу (АСХ) - өлшемді деректерді қысқартып өлшеудің ықтималдық әдісі. Дегенмен, бұл әдіс үлкен деректер жинағында үлкен жадты және ұзақ өңдеу уақытын талап етеді. Сонымен қатар, ол өте жоғары өлшемді деректер жиынтығында мұндай деректерді ұйымдастыруда тиімді емес. Мәселені түзету үшін, мақалада тығыз объектілерді іздестіруге арналған жаңа АСХ-ға негізделген схема қарастырылды, яғни бұл жаңа схема бірізді хеш функция мен ішіндік минималды тәуелсіз ауыстыру АСХ функцияларының бірлестігі болып табылады.

**Түйін сөздер:** Аймаққа сезімтал хэшинг, жоғары өлшемді деректер жиынтығы, ұқсас іздеу, минималды тәуелсіз ауыстыру.

**A. Rakhymbergenov**

**Construction and research of the frequency hash function.**

**Abstract.** Locality Sensitive Hashing (LSH) is a method of performing probabilistic dimension reduction of high-dimensional data. However, it needs large memory space and long processing time in a massive dataset. In addition, it is not effective on locating similar data in a very high-dimensional dataset. To address the problems, then a new LSH-based similarity searching scheme will be proposed that intelligently combines SHA-1 consistent hash function and Minwise independent permutation into LSH (SMLSH).

**Keywords:** Locality sensitive hashing, high-dimensional dataset, similarity searching, min-wise permutations.

ӘОЖ 004451

**А.А.Рысбаева**

*Ғылыми жетекші - Марғулан Кабылжан, техникалық ғылым магистрі, лектор  
Satpayev University, Satpayev str. 22a, Almaty, Kazakhstan*

**ВАЛЮТА КУРСТАРЫН ОНЛАЙН РЕЖИМДЕ СҰРЫПТАУШЫ МОБИЛЬДІК  
ЭКСПЕРТТІК ҚОСЫМША**

**Аңдатпа.** Қазіргі таңда мобильді технологиялар адамға қажетті қызмет салаларының барлығын қамтуда. Мобильді қосымшалар нарығын өсуі бизнесте мобильді жүйелерді қолданудың маңыздылығын, қолайлылығын, өзектілігін көрсетеді. Мобильді технологияларды қолдану бәсекелестер арасында ерекиеленуіне, сонымен қатар компания жұмысының өнімділігін арттыру үшін жинақталған мәліметтерді қолдануға мүмкіндік береді.

Бұл мақалада қолданушыларға арналған «Мах/мін курс валют » мобильді қосымшасы жүзеге асырылды. Жобада қолданбаның серверлік және навигациялық бөлімдеріне қойылған талаптар, пайдалану шарттары мен оны жүзеге асыру қарастырылған. Техникалық құралдар мен функционалдық сипаттамаларға тиісті шарттарға бөлінген. Жобаны орындау кезінде Java тілі және мобильді құрылғылардың Android SDK құралы қолданылды.

**Түйін сөздер:** Сұрыптаушы , Android ,мобильді құрылғылар,архитектура,сараптау, валюта бағамы, крипто валюта.

Сараптау жүйелері – компьютерге арналған арнайы программа,ол арнайы бір анықталған пәндік салада түрлі білімдерге қатысты пайдаланылады. Мақсаты – ақауларды немесе үлкен қиындықтарды шешу, арнайы ұсыныстарды өндіру болып отыр. Сараптау жүйелері әдетте маман-адамның көмегін қажет ететін немесе шешім қабылдайтын адамға көмектесетін ассистент сияқты өзіндік функцияларға ие. Басқаша айтқанда, шешім қабылдауды қажет ететін жүйе (техникалық немесе социалды), оны ешбір қателіктерсіз программадан немесе аралық заено, компьютермен араласатын – адам арқылы алуына болады. Шешімді қабылдайтынды өз мүмкіндіктеріне ие сараптаушы деп атаймыз және бұл жағдайда программа өзінің эффектілілігін, яғни әсерлілігін, бар болуын толығымен ақтайды. Альтернативтік нұсқа — адам, ол осындай программамен жұмыс істей алады, осы программаның көмегімен жоғары дәрежедегі сапалы нәтижеге қол жеткізуіне әбден болады. Жалпы алғанда, адам мен машина арасындағы функцияларды тиімді етіп орналастыру сараптау жүйелеріне жоғарғы эффектілікті, әсерлілігін ендірудің ең бір негізгі, кілттік шарты болып келеді.

Валютаның ағымдағы бағамын уақытылы білуге, барлық танымал валюталар бойынша өзгерістер динамикасын талдауға көмектесетін ыңғайлы қызмет. Бөлімге кірушілерге Қазақстан Республикасы Ұлттық Банкінің деректері бойынша басқа елдердің валюталарына доллар бағамы немесе теңге бағамы ұсынылады. Ақпарат күн сайын жаңартылып отырады және Теңге бағамының өзгеру динамикасын қамтиды. Басқа елдердің валюта бағамын есептеу үшін бір-біріне ыңғайлы валюта конвертерін пайдаланыңыз. Сондай-ақ Сіз Қазақстанда айырбастау орындарында валюта бағамдарымен таныса аласыз. Ұлттық валюта қазіргі заманғы экономиканың дұрыс жұмыс істеуі үшін өмірлік қажет. Олар шекара, мұхит және

мәдениет арқылы заттардың құнын тиісті түрде көрсетуге мүмкіндік береді. Айырбас бағамы бізге қажет, себебі бір елдің валютасы әрқашанда басқа елде қабылданбайды.

Алгоритм деп ақырлы сан қадам жасау арқылы белгілі бір топтағы кез келген есепті шешуге арналған түсінікті, дәл және қай амалды қандай ретпен орындау керек туралы нұсқаулардың ақырлы тізбегін айтамыз. Берілген анықтамадан алгоритмнің қасиеттері шығады:

- Жалпыламалық алгоритмнің жеке есеп үшін ғана емес, осы сияқты есептердің бүкіл тобына қолданылуын талап етеді.
- Түсініктілік нұсқаулардың орындаушыға түсінікті тілде жазылуын талап етеді;
- Дәлдік нұсқаулардың бір мәнділігін талап етеді;
- Дискреттілік нұсқаулардың тізбек құратындығын және орындалуы жеке қадамнан тұртындығын талап етеді;
- Ақырлылық нұсқаулардың орындалуы арқылы сан қадам жасау арқылы жүзеге асатындығы және аяқталуынан нақты нәтиже шығатындығын талап етеді;

Android ОС негізінде жұмыс жасайтын мобильді қосымша әзірленді. Бұл жоба аясында келесі нәтижелерге қол жеткізілді:

а) Өнертабыс аймағын талдау негізінде дамыған жүйенің үлгілері пайдалану жағдайларының диаграммасы және тұжырымдамалық деректер схемасы түрінде жасалған;

б) Android OS-дағы мобильді онлайн-қосымшаларды әзірлеудің әдістері мен құралдарын талдау, оның барысында Java тілін дамыту үшін негізгі тіл ретінде таңдалған.

Мынадай функцияларды іске асыратын мобильді онлайн-қосымша әзірленді:

- Қызмет бағандарының тізімін калыптастыру;
- Қызметтің жұмыс істеу тиімділігін бағалау.
- Жетілдірудің нәтижесінде келесі қорытынды жасауға болады:
- Бізге ҚР Ұлттық банкінің валюта бағамын күнделікті жаңартуды және 2-ші деңгейдегі банктердің валюталарына баға белгілеуді білуге көмектесетін ыңғайлы және қарапайым қосымша, сондай-ақ айырбастау пункттері. Әртүрлі маркадағы мұнай мен бағалы металдардың құнын білу.



Cryptocurrency	KZT	USD	EUR	RUB
Bitcoin (BTC)	1395526,45	3865,18	3410,94	256271
Ethereum (ETH)	49415,59	137,41	120,91	9074,56

1-сурет. Крипто валюта үлгісі

Негізгі мүмкіндіктер мен артықшылықтар:

- Басқа елдер долларының, еуроның, рубльдің және валюталарының теңгеге қатысты бағамы
- Валюта бағамы онлайн режимде жаңартылады
- ҚР Ұлттық Банкінің өзекті бағамы бойынша қолайлы валюта конвертері
- Айырбастау орындарында валюталарды сатып алу және сату бағамдары
- Белгілі бір күнге валюта бағамын қарау мүмкіндігі
- Бағалы металдардың құны (алтын, платина, күміс, палладий)
- KASE индекстері және биржадағы сауда-саттық кестесі

Валюта конвертері-кез келген адамға пайдалы нәрсе. Егер сіз қызмет түрі бойынша валюталық операциялармен байланысты болмаса да, өмірде бір немесе басқа соманы бір валютадан екінші валютаға тез аудару қажет болатын жағдайлар жиі туындайды.

Бұл конвертті ойластырылған интерфейстің арқасында пайдалану өте ыңғайлы: барлық қажетті валюталар іздеу арқылы ізделеді және экранға тізім түрінде шығарылады. Пайдаланушы валютаның нақты атауын білу міндетті емес, бұл валюта пайдаланылатын мемлекеттің алғашқы әріптерін енгізу жеткілікті.

### Әдебиеттер:

1. Информатика және компьютерлік техника А.Қ.Құсайынов. – Алматы: «Мектеп» баспасы» ЖАҚ, 2002 жыл. – 456 бет.
2. К.Нейлор « Как построить свою экспертную систему » 256 бет.
3. Э.В.Попов. «Экспертные системы» Наука, 1996год.
4. Бралиева Н.Б., Байшоланова Қ.С., Гагарина Н.Л. Экономикадағы ақпараттық жүйелері, Алматы:Нур,2001.
5. Сараптаушы жүйелердегі ақпараттық технологиялар // Сайттың электронды нұсқасы [www.uniface.kz/index.php?post=article&section=3&id=48](http://www.uniface.kz/index.php?post=article&section=3&id=48)

### Рысбаева А.А

#### Мобильное экспертное приложение по отбору валютных курсов в режиме онлайн

**Аннотация.** В настоящее время мобильные технологии охватывают все сферы услуг, которые необходимы человеку. Рост рынка мобильных приложений показывает важность, удобство, актуальность использования мобильных систем в бизнесе. Использование мобильных технологий позволяет отличаться среди конкурентов, а также использовать накопленные данные для повышения производительности работы компании.

В данной статье реализовано мобильное приложение для пользователей «Max/min курс валют». В проекте предусмотрены требования к серверным и навигационным разделам приложения, условия эксплуатации и ее реализация. Технические средства и функциональные характеристики разделены на соответствующие условия. При выполнении проекта использовался язык Java и инструмент Android SDK мобильных устройств.

**Ключевые слова:** сортировщик, Android, мобильные устройства, архитектура, экспертиза, обменный курс, криптовалюта.

### Rysbaeva A.A

#### Mobile expert application for the selection of exchange rates online

**Summary.** Currently, mobile technologies cover all areas of services that are needed by man. The growth of the mobile application market shows the importance, convenience, relevance of the use of mobile systems in business. The use of mobile technologies allows to differ among competitors, as well as use the accumulated data to improve the performance of the company.

This article implemented a mobile application for users "Max / min exchange rate." The project provides requirements for the server and navigation sections of the application, operating conditions and its implementation. Technical equipment and functional characteristics are divided into appropriate conditions. The project used the Java language and the Android SDK tool of mobile devices.

**Keywords:** Sorter, Android, Mobile Devices, Architecture, Expertise, exchange rate, crypto currency.

**Саидов К.Д., Омарова Г.А**  
*Satbaev University, Казахстан, Алматы*  
*kirill.saidov.d@gmail.com*

## **РАЗРАБОТКА ПРОГРАММЫ ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ РАЗМНОЖЕНИЯ ЖИЗНИ ЖИВОТНЫХ, НАХОДЯЩИХСЯ В ЗОНЕ РИСКА, ПО ПРИНЦИПУ КЛЕТОЧНОГО АВТОМАТА В СРЕДЕ XCODE**

**Аннотация.** Целью данной работы является разработка программного продукта для моделирования процессов жизни животных, находящихся в зоне риска. Объектом исследования являются процессы размножения вымирающих животных, находящихся в искусственной окружающей среде, для увеличения их популяции. В процессе исследования был произведен анализ по выбору всех возможных платформ и технологий для решения данной проблемы. Выбор выпал на Xcode, C++ и SFML, так как является интегрированной средой разработки для создания программ. SFML является мультимедийной библиотекой поддерживающей главные модули Window (окно) и Graphics (графика) для создания графической репрезентации.

**Ключевые слова.** C++, SFML (Simple and Fast Multimedia Library), Xcode, игра “Жизнь”

### **Введение**

Глобализация и технологический прогресс двигают мир вперед, порождая огромные проблемы, которые деструктивно влияют на окружающую среду. Всемирное потепление уже является огромной угрозой. 2000 ученых со всего мира сообщают, что более 35% видов животных вымрут к 2050 году [1]. Это более 1-го миллиона видов. И большинство видов являются ключом к поддержанию стабильной окружающей среды.

Например, птицы выполняют следующие функции: разложение леса, опыление растений, рассеивание семян и т. д [2]. Другой пример планктон - большинство кислорода вырабатывается в океане в этих маленьких организмах [3].

Вышеприведенные примеры являются лишь частью животного мира, без которого человеку не обойтись и вымирание которых дестабилизируют окружающую среду.

В результате встает вопрос искусственного “возрождения” популяции животных. Задача состоит в том, чтобы создать программу, моделирующую процессы размножения животных в искусственной окружающей среде с целью увеличить их популяцию для поддержания стабильности экосистем.

### **Основная часть**

За основу взят клеточный автомат игра “Жизнь”, разработанная в 1970 году английским математиком Джоном Конвеем. “Жизнь” Конвея лучше всего подходит для решения данной проблемы. Правила, которым следует клеточный автомат “Жизнь”, наилучшим образом обобщают жизнь и размножение любого животного в искусственной среде.

Игра “Жизнь” основана на четырех правилах и трех законах [4].

1. Место действия игры - размеченная на клетки поверхность или плоскость.
2. Каждая клетка может находиться только в двух состояниях: быть живой(1) или быть мертвой(0).
3. Распределение клеток в начале игры называется первым поколением. Последующее поколение рассчитывается на основе предыдущего по следующим законам:
  - а. В мертвой клетке, рядом с которой ровно три живые клетки, зарождается жизнь: мертвая(0) клетка становится живой(1) - то есть, размножение.
  - б. Если у живой клетки есть две или три живые соседки, то эта клетка продолжает жить вместе со следующим поколением



- c. Если у живой клетки меньше двух соседей, то клетка становится мертвой - то есть, нехватка партнеров для размножения
- d. Если у живой клетки больше трёх соседей, то клетка становится мертвой - то есть, перенаселенность или нехватка ресурсов
- 4. Игра прекращается в случаях:
  - a. Если на поле не остается ни одной живой клетки
  - b. Если всё статично - при следующей итерации(шага) игры ни одна из клеток не меняет своего состояния (складывается стабильная конфигурация [6])
  - c. Если конфигурация повторяется через одну или несколько итераций игры (складывается периодическая конфигурация [6])

### Реализация программы

Для повышения функциональности и точности модели размножения животных пришлось немного видоизменить исходные алгоритмы следующим образом:

Было добавлено два условия окружающей среды (уровня сложности).

1. Первый - стабильная окружающая среда; она подчиняется исходным правилам
2. Второй - суровая окружающая среда, то есть, происходит изменение среды, которое запускает адаптационный процесс у животных
  - a. Закон 3c в Теории изменен на: если у живой клетки меньше трех соседей, то клетка становится мертвой - то есть, нехватка партнеров для размножения (так как условия стали жестче, для размножения нужно именно три клетки, а не две)
  - b. Закон 3d в Теории изменен на: если у живой клетки больше четырех соседей, то клетка становится мертвой - то есть, перенаселенность или нехватка ресурсов (так как условия стали жестче, животные едят больше или запасаются, например, как белка на зиму; также им нужно держаться в больших группах по четыре, а не по три)

При запуске программы открывается окно, в котором у верхней границы слева даны простые инструкции. Нужно установить количество живых клеток. (см. рис. 1)

В левом окошке устанавливаются живые(белые) клетки. Данная среда является стабильной (Level: Standard - оранжевый текст посередине окошка). После нескольких итераций уже постепенно появляются стабильные конфигурации, которые, в принципе, могут существовать без основной популяции до тех пор, пока среда остается неизменной. Однако, так как среда стабильна, то популяция растет, охватывая все большую территорию, также “захватывая” и стабильные конфигурации. Рост продолжается до тех пор, пока не достигнет баланса: рождаемость = смертность. Это можно наблюдать в третьем окошке (см. рисунок 1)

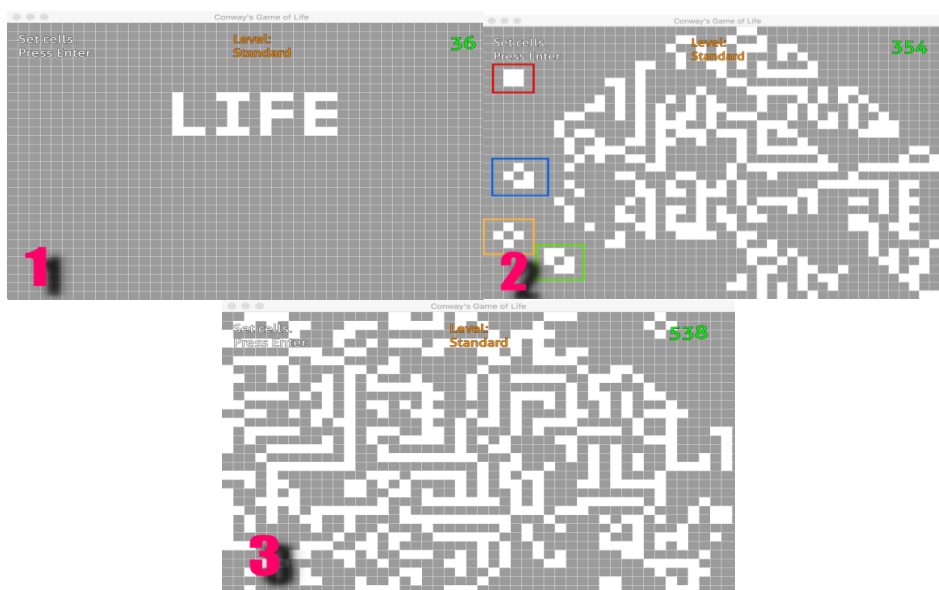


Рисунок 1 а,б, в - Демонстрация стабильной окружающей среды

Так как окружающая среда изменяется, например, температура падает, в окрестностях появился новый хищник или новая болезнь смертельная для животных, то возникает потребность моделировать особые случаи для выявления рисков.

После того, как изменяется окружающая среда (Level: Hard), в данном случае после того, как популяция стабилизировалась, можно наблюдать следующие изменения: (см. рис. 2)

1. Популяция стремительно сокращается (см. рис. 2 а)
2. Большинство стабильных конфигураций больше не жизнеспособны, кроме квадрата состоящего из четырех клеток (животных)
3. В результате изменения окружающей среды некоторые животные адаптировались, сформировав новую стабильную конфигурацию (см. рис. 2б)

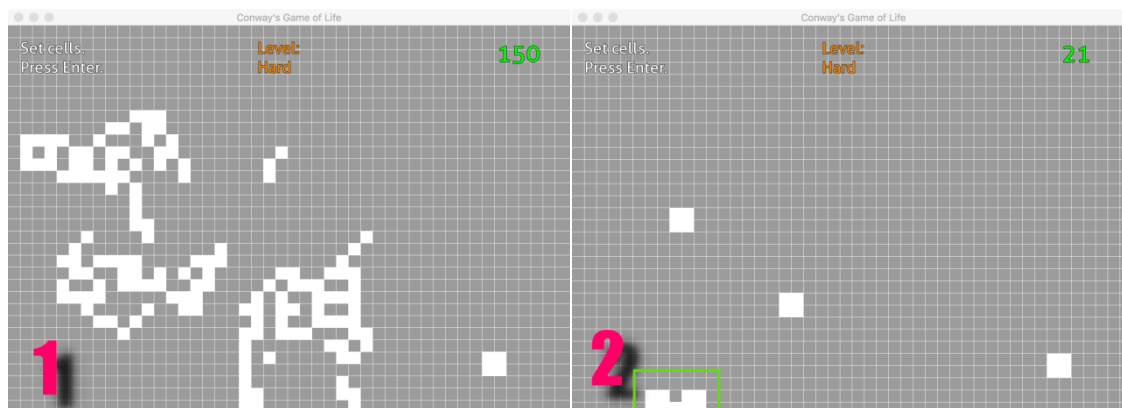


Рисунок 2 а,б - Демонстрация суровой окружающей среды

### **Вывод и перспективы.**

Данную программу можно использовать для моделирования размножения и жизни животных в искусственной окружающей среде, заповедниках или закрытых загонах.

Например, перед тем, как поселить вымирающий вид в заповедник или барьер, появляется возможность смоделировать условия среды с целью прогноза на будущее. Таким образом можно выявить возможные риски, недостатки связанные непосредственно с заповедником, что позволит улучшить интеграцию особо “прихотливых” видов и повысить вероятность успеха, а также выявить оптимальные условия для стабильного существования или адаптации к новой среде.

Также данную технологию можно адаптировать под другие деятельности и исследования. Например, исследовать способность человека выжить в искусственной биосфере на Марсе, выявив минимальные условия существования.

При улучшении программы и дальнейших доработках, повышающих её эффективность и точность, значительно растёт зависимость от большого количество данных. Чем больше параметров вводится в программу, тем лучше описывается поведение животных и изменения условий окружающей среды, тем более точны конечные результаты.

Данная технология является наилучшим и самым дешевым способом решения исследуемой проблемы, так как с самого начала после симуляции объекта моделирования исключает огромное количество неверных способов и лишних затрат.

Данная тема актуальна на сегодняшний день тем, что каждый год вымирает более 0,1% видов различных животных. И это число растет экспоненциально. Появляется потребность в “возрождении” некоторых видов для поддержания стабильности экосистем.

### **Литературы:**

1. One million species extinct by 2050, The Age, 4 Марта 2019, <https://www.theage.com.au/national/one-million-species-extinct-by-2050-scientists-20040108-gdx2q5.html>

2. Humans would not exist without these 5 animals, OneGreenPlanet, 5 Марта 2019, <https://www.onegreenplanet.org/animalsandnature/animals-that-help-us-to-survive/>
3. 5 animals humans need for survival, Ben Kerns, The Dodo, 6 Марта 2019, <https://www.thedodo.com/archive/animals-that-humans-need-for-survival>
4. Игры жизни Джона Конвея, Eggheado, Medium, 6 Марта 2019, <https://medium.com/eggheado-science/c2d8008ddf64>
5. Во что играют математики? В “Жизнь”!, MrKasimov, Mathintegrators, 6 Марта 2019, <https://mathintegrators.club/2018/08/02/vo-chto-igrayut-matematiki-v-zhizn/>
6. Game of Life, Weisstein, Eric W., Wolfram MathWorld, 7 марта 2019, <http://mathworld.wolfram.com/GameofLife.html>

**Saidov K.D., Omarova G.A**

**Development of a program for modelling reproduction of animals that are at risk of extinction based on principle of cellular automation using the Xcode environment**

**Summary.** The purpose of this work is to develop a software product for modelling the processes of animal life that are at risk of extinction. The object of the research are the reproduction processes of endangered animal species that are put in artificial environment to increase their population. In the course of the study, an analysis was conducted on the selection of all possible platforms and technologies to solve the corresponding problem. The choice fell on Xcode, C++ and SFML with Xcode being an integrated development environment for creating software products. SFML is a multimedia library that supports Window and Graphics modules for creating a graphical representation of the solution.

**Keywords:** C++, SFML (Simple and Fast Multimedia Library), Xcode, game “Life”

**Саидов К.Д., Омарова Г.А**

**Xcode ортасы арқылы жасушалық автоматтандыру принципіне негізделген жанып кету қаупі бар жануарлардың көбеюін модельдеу бағдарламасын әзірлеу.**

**Аннотация.** Бұл жұмыстың мақсаты жануарлардың өмір сүру процестерін модельдеу үшін бағдарламалық жасақтама өнімді әзірлеу болып табылады. жоғалу қаупі. Зерттеу объектісі - жасанды ортаға қоныстанған жануарлардың жоғалу қаупі төнген түрлерінің көбею процесі. Зерттеу барысында тиісті проблеманы шешу үшін барлық ықтимал платформалар мен технологияларды таңдау бойынша талдау жүргізілді. Xcode, C ++ және SFML-та Xcode бағдарламалық өнімдерді жасау үшін интеграцияланған әзірлеу ортасы болып танылды. SFML - бұл терезе мен графика модулін қолдайтын мультимедиялық кітапхана, шешімді графикалық түрде ұсыну үшін Түйінді сөздер C ++. SFML (қарапайым және жылдам мультимедиа кітапханасы), Xcode.

**Кілттік сөздер:** C++, SFML (Simple and Fast Multimedia Library), Xcode, «Өмір» ойын

УДК 004.9

**Саламбаев Ш.К., Сейдер А.А. Омарова Г.А.**

*SatbayevUniversity*

*г. Алматы, Республика Казахстан*

*nuta.seider@mail.ru*

**РАЗРАБОТКА ПРИЛОЖЕНИЯ ПО РАСЧЕТУ АЭРОФОТОСЪЕМКИ В СРЕДЕ VISUAL STUDIO**

**Аннотация.** В данной статье описывается расчет параметров аэрофотосъемки, который необходим для выполнения АФС.

**Ключевые слова:** Аэрофотосъемка(АФС), высота, базис, расчет.

**Введение**

Фототопографическая съемка – топографическая съемка, основанная на использовании фотоснимков. По способу создания разделяют аэрофототопографическую съемку, т.е. съемку, выполненную непосредственно с летательного аппарата и наземную фототопографическую съемку – т.е. съемку, выполненную непосредственно с земной поверхности. Есть два метода аэрофототопографической съемки: комбинированный и стереотопографический. Чтобы

выполнить любой вид АФС, нам необходимо рассчитать параметры аэрофотосъемки. Для этого мы создали программу «Расчет аэрофотосъемки». (см. рисунок 1)

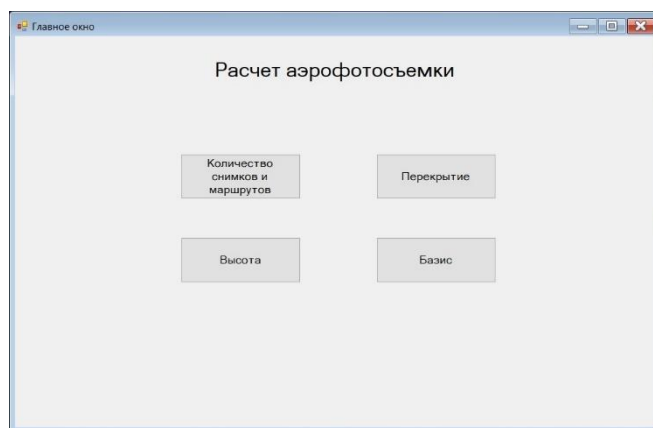


Рисунок 1 - Главное окно программы «Расчет аэрофотосъемки»

*Основная часть*

Расчет аэрофотосъемки выполняется в несколько этапов. В первую очередь нам необходимо рассчитать:

- 1)Высоту фотографирования:  $H_{\phi} = m \cdot f_k$ ;
- 2)Высоту средней плоскости:  $A_{\text{ср.пл.}} = (A_{\text{max}} - A_{\text{min}}) / 2$ ;
- 3)Максимальное колебание рельефа над средней плоскостью:  $h_{\text{max}} = A_{\text{max}} - A_{\text{ср}}$ ;
- 4)Абсолютную высоту:  $H_{\text{абс}} = A_{\text{ср}} + H_{\phi}$  (см. рисунок 2)

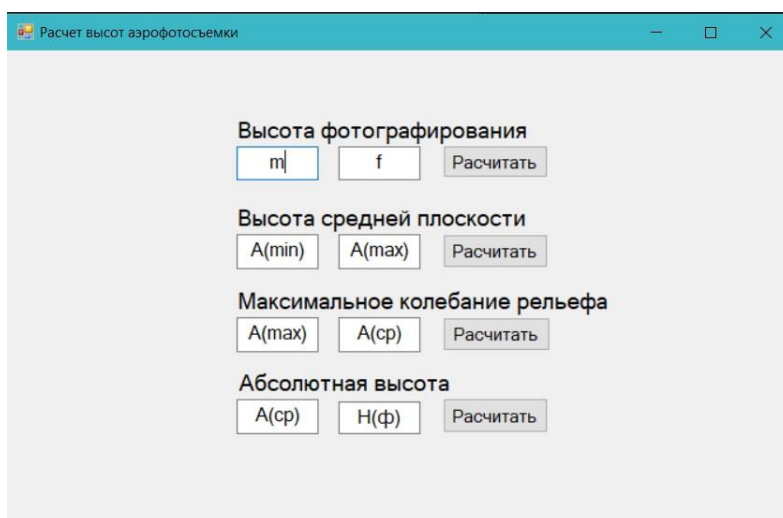


Рисунок 2 - Расчет высот аэрофотосъемки

Следующим этапом в расчете параметров аэрофотосъемки является определение продольного и поперечного перекрытия снимков (см. рисунок 3)

$$P_x = 62\% + 50\% \cdot h_{\text{max}} / H_{\phi};$$

$$P_y = 32\% + 50\% \cdot h_{\text{max}} / H_{\phi};$$

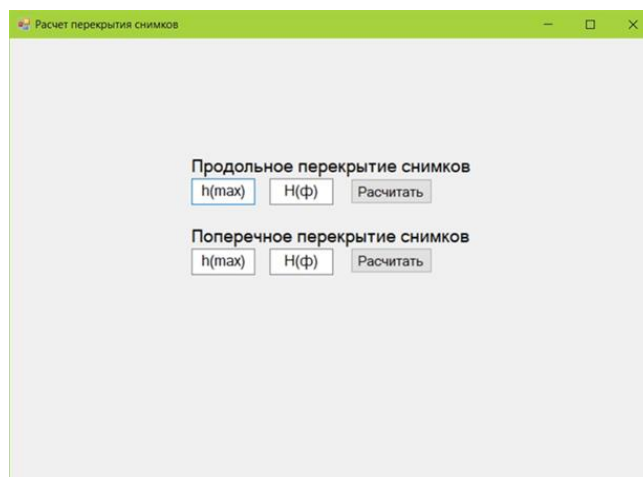


Рисунок 3 - Расчет продольного и поперечного перекрытия снимков

Для дальнейших расчетов нам нужно определить:

1) Базис фотографирования (продольный и поперечный):

$$b_x = \frac{lx(100\% - P_x)}{100\%};$$

$$b_y = \frac{ly(100\% - P_y)}{100\%}.$$

2) Базис на местности (продольный и поперечный):

$$B_x = b_x * m;$$

$$B_y = b_y * m.$$

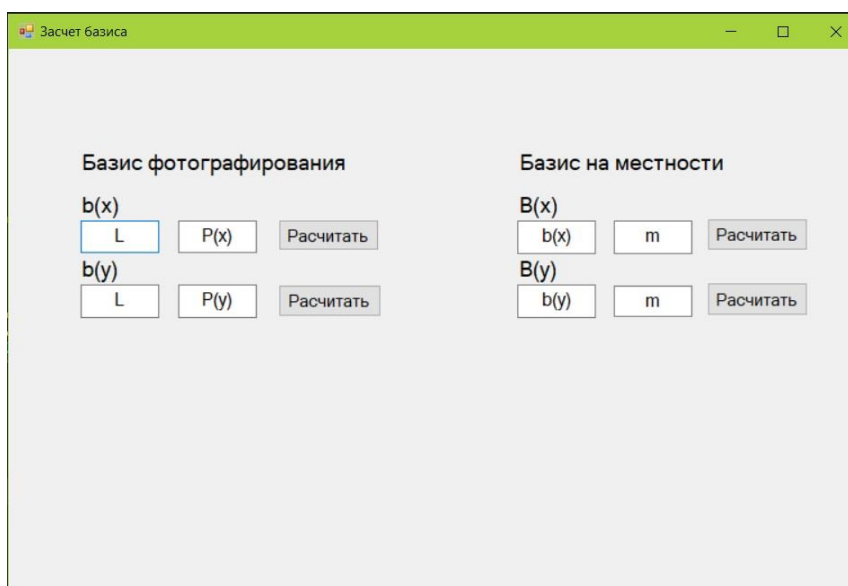


Рисунок 4 - Расчет базиса фотографирования и базиса на местности

Завершающим этапом в расчете параметров АФС является нахождение:

1) Количества снимков:  $n = \frac{L(x)}{B(x)} + 2;$

2) Количество маршрутов:  $N = \frac{L(y)}{B(y)} + 1$ ;

3) Количество снимков на объект:  $K = n * N$ ;

4) Времени интервала между экспозициями:  $t = \frac{B(x)}{W}$ ;

5) Площадь, покрываемая снимком:  $S = B_x * B_y$ ;

6) Длины всех маршрутов с учетом обеспечения границ участка фотоизображением:  
 $L = K(L_x + 3B_x)$ ;

7) Съёмочного времени:  $T_s = L/W$ . (см. рисунок 5)

Рисунок 5 - Завершающий этап расчета параметров АФС

**Заключение.** Расчет параметров аэрофотосъемки является довольно сложным процессом. Для качественной и точной работы очень важно не допустить ошибку при вычислениях. Созданная нами программа «Расчет аэрофотосъемки» значительно облегчит работу геодезиста- картографа.

#### Литературы:

1. [https://pgsha.ru/export/sites/default/faculties/cadastre/cadastre\\_files/cadastre\\_matod\\_mater\\_m\\_agistr\\_24.11.pdf](https://pgsha.ru/export/sites/default/faculties/cadastre/cadastre_files/cadastre_matod_mater_m_agistr_24.11.pdf)
2. <http://netref.ru/raschet-aerofotosemchnogo-zaleta-i-polevaya-podgotovka-aerofo.html>
3. Шилдт Г. С# 4.0. Полное руководство. – М.: «Вильямс», 2011. – 1056 с.
4. Дейтел П., Дейтел Х. Как программировать на Visual C# 2012. – СПб.: «Питер», 2014. – 858 с.

Саламбаев Ш.К., Сейдер А.А. Омарова Г.А.

**Visual Studio бағдарламасында аэрофототүсті есептеу үшін қосымшаны жасау**

**Аннотация.** Бұл мақалада аэрофотосъемка параметрлерін есептеу, APS орындау үшін қажет. **Кілттік сөздер.** : Аэрофотосъемка (APS), биіктігі, негізі, есептеу.

Salambaev Sh.K., Seider A.A., Omarova G.A

**Development of an application for calculating aerial photography in Visual Studio**

**Annotation.** This article describes the calculation of the parameters of aerial photography, which is necessary to perform APS.

**Keywords.** Aerial photography (APS), height, basis, calculation.

УДК 004.89:004.4

Г.А.Самигулина<sup>1</sup>, З.И.Самигулина<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Институт информационных и вычислительных технологий, Казахстан, г.Алматы

<sup>2</sup>Казахстанско-Британский Технический Университет, Казахстан, г.Алматы

galinasamigulina@mail.ru

## ОНТОЛОГИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ ДЛЯ МУЛЬТИАГЕНТНОЙ SMART–СИСТЕМЫ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ СВОЙСТВ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ПРЕПАРАТОВ НА ОСНОВЕ МОДИФИЦИРОВАННЫХ АЛГОРИТМОВ ИСКУССТВЕННЫХ ИММУННЫХ СИСТЕМ

**Аннотация.** Исследования посвящены актуальной проблеме создания инновационных информационных технологий компьютерного молекулярного дизайна антисептических лекарственных препаратов с заданными свойствами на основе нетрадиционных биоинспирированных алгоритмов искусственного интеллекта. Разрабатывается мультиагентная Smart–система ведения научных исследований для прогнозирования зависимости «структура–свойство/активность» (QSAR) новых лекарственных соединений сульфаниламидной группы на основе онтологического подхода и модифицированных алгоритмов искусственных иммунных систем. Сформулирована постановка задачи исследований и приведены необходимые требования по созданию информационной Smart-системы. Показана актуальность применения мультиагентного подхода при решении данной задачи и дано описание основных агентов. Онтологические модели реализованы в редакторе онтологий Protégé.

**Ключевые слова.** Мультиагентная Smart-система, прогнозирование зависимости «структура–свойство/активность» (QSAR) лекарственных соединений, искусственные иммунные системы, модифицированные алгоритмы, онтологические модели.

Разработка новых лекарственных соединений с заданными свойствами на основе нетрадиционных интеллектуальных подходов, прогнозирования свойств и фармакологической активности лекарственных препаратов является актуальной задачей. Стремительно развиваются исследования по созданию интеллектуальных методов прогнозирования зависимости «структура–свойство/активность» (QSAR) на основе биоинспирированных подходов искусственного интеллекта: нейронных сетей [1], генетических алгоритмов [2], искусственных иммунных систем [3], алгоритмов роевого интеллекта [4] и др. Прогнозирование фармакологических свойств органических соединений затрагивает различные научные области биоинформатики, биохимии, хемоинформатики, хемометрики, биомедицины, молекулярной биологии, компьютерного моделирования, вычислительной техники, системного анализа и искусственного интеллекта. Особенно актуальна разработка и применение онтологических моделей [5,6], позволяющих систематизировать и структурировать данные для применения различных методов решений данной проблемы.

Постановка задачи формулируется следующим образом: необходимо разработать онтологические модели для Smart - системы ведения научных исследований по прогнозированию зависимости «структура–свойство/активность» (QSAR) лекарственных соединений на основе модифицированных алгоритмов искусственных иммунных систем и мультиагентного подхода на примере молекулярного дизайна новых лекарственных препаратов сульфаниламидной группы.

В настоящее время онтологии получили широкое распространение при решении проблем представления знаний в различных прикладных областях. Онтология - это модель предметной области, использующая все доступные средства представления знаний. Разработка и анализ онтологических моделей позволяет создавать более эффективные модифицированные алгоритмы искусственных иммунных систем и значительно упрощает процесс

разработки компонентно-ориентированного программного обеспечения для реализации интеллектуальной технологии прогнозирования фармакологической активности химических соединений.

Разработаны необходимые требования к мультиагентной Smart-системе ведения научных исследований по прогнозированию QSAR, которые должны учитываться при обработке многомерной структурной химической информации:

- объединение передовых методов в биомедицине и фармакологии, вычислительной технике, последних достижений искусственного интеллекта и применение онтологического подхода;

- использование современных баз данных химической информации;

- возможность обработки больших объёмов структурной химической информации;

- удобный и понятный для пользователя интерфейс;

- модульная структура и способность к расширению системы;

- достаточно высокая скорость обработки информации за счет применения параллельных технологий вычисления;

- возможность подключения к современным пакетам прикладных программ и библиотекам по обработке и визуализации больших данных;

- применение облачных технологий;

- простота работы с системой без длительного обучения.

Для мультиагентной Smart-системы ведения научных исследований разработаны следующие агенты: агент базы данных (создание баз данных дескрипторов с применением мировых репозиториях химической информации и расчет необходимых дескрипторов с применением современного программного обеспечения ADAPT, CODESSA, PaDEL-Descriptor и т.д.); онтологический агент (построение онтологических OWL-WebOntologyLanguage моделей, структурирование входных и выходных данных); агент факторного анализа (построение информативного набора дескрипторов на основе метода главных компонент и факторный анализ); агент роя частиц (реализация алгоритма роя частиц для построения оптимального набора дескрипторов); агент муравьиных колоний (выделение информативных дескрипторов с помощью алгоритма муравьиной колонии); агент пчелиной колонии (создание оптимального набора данных на основе алгоритма пчелиной колонии); агент серых волков (применение алгоритма серых волков для построения оптимального набора дескрипторов); агент случайного леса (реализация алгоритма случайного леса для выделения информативных дескрипторов); агент искусственных иммунных систем (распознавание образов на основе алгоритмов искусственных иммунных систем), агент оценки прогнозирования (оценка прогнозирования и выбор алгоритмов с наилучшими прогностическими результатами); менеджер агент (осуществление взаимосвязи между агентами, организация передачи информации и координация работы агентов); агент помощник (помощь при выборе алгоритма, формирование подсказок при вводе параметров алгоритма и поддержка при функционировании в программной среде). Модульная структура мультиагентной Smart-системы позволяет при необходимости расширять систему новыми алгоритмами и дополнительными агентами.

В редакторе онтологий Protégé разработаны онтологические модели предварительной обработки дескрипторов структурной химической информации для построения оптимального набора данных и онтологические модели распознавания образов на основе модифицированных алгоритмов искусственных иммунных систем.

Таким образом, разработка теоретических основ компьютерного молекулярного дизайна новых антисептических препаратов – сульфаниламидов на основе онтологического подхода позволяет глубже понять взаимосвязи и механизмы функционирования разрабатываемой мультиагентной Smart-системы ведения научных исследований, способствует созданию более эффективных модифицированных алгоритмов обработки химических данных и облегчает программную реализацию. Разработка данной Smart-системы с использованием онтологических моделей позволяет учитывать особенности функционирования взаимосвязи,



снижает временные и вычислительные ресурсы при разработке новых лекарственных препаратов.

Работа выполнена по гранту Комитета Науки Министерства Образования и Науки Республики Казахстан (2018–2020 гг.) по теме: «Разработка и анализ баз данных для информационной системы прогнозирования зависимости «структура-свойство» лекарственных соединений на основе алгоритмов искусственного интеллекта».

#### **Литературы:**

1. Ghasemi, Pérez-Sánchez; Mehri, Pérez-Garrido. Neural network and deep-learning algorithms used in QSAR studies: merits and drawbacks // *Drug Discovery Today*. - 2018. - №23(10). - P. 1784–1790.
2. ChunLin Liang, Lingxi Peng. An Automated Diagnosis System of Liver Disease using Artificial Immune and Genetic Algorithms // *Journal of Medical Systems*, - 2013. –P.17-23.
3. Samigulina G.A., Samigulina Z.I. Immune network technology on the basis of Random Forest algorithm for computer aided drug design // *J. Lecture Notes in Computer Science. Proceedings of the Conference on Bioinformatics and Biomedical Engineering (IWBBIO 2017)*. - Granada (Spain): Springer, 26-28 April 2017. - Part 1. - P.50-61.
4. Lucija Brezočnik, Iztok Fister Jr., Vili Podgorelec. Swarm Intelligence Algorithms for Feature Selection: A Review // *J. Applied Sciences*. - 2018. - №8(9). - P.1521.
5. Samigulina, G.A., Samigulina Z.I. Drug Design of sulfanilamide based on Immune Network Modeling and Ontological approach // *Proceedings of the 10<sup>th</sup> IEEE International Conference on Application of Information and Communication Technologies (AICT2016)*. – Baku, 2016. – P. 123-128.
6. Самигулина Г.А., Масимканова Ж.А. Онтологические модели алгоритмов роевого интеллекта для иммунно-сетевое моделирование лекарственных препаратов // *Вестник КазНУ им. Аль-Фараби (Journal of Mathematics, Mechanics and Computer Science)*. - 2017. – №1(93). – С.92-104.

**G.A. Samigulin, Z.I. Samigulina**

#### **Ontological models for multiagent smart-system of predicting properties of drug based on modified algorithms of artificial immune systems**

**Abstract.** The studies are devoted to the actual problem of creating innovative information technologies of computer molecular design of antiseptic drugs with specified properties based on non-traditional bio-inspected artificial intelligence algorithms. A multiagent Smart – system of scientific research is being developed to predict the «structure – property/activity» relationship (QSAR) of new medicinal compounds of the sulfanilamide group based on the ontological approach and modified algorithms of artificial immune systems. The research problem is formulated and the necessary requirements for creating an information Smart-system are given. The urgency of applying the multi-agent approach in solving this problem is shown and the description of the main agents is given. Ontological models are implemented in the Protégé ontology editor.

**Keywords:** Multi-agent Smart-system, prediction of the «structure–property/activity» dependence (QSAR) of drug, artificial immune systems, modified algorithms, ontological models.

**Г.А. Самигулина, З.И. Самигулина**

#### **Жасандық иммундық жүйелер модификацияланған алгоритмдерінің негізінде дәрілердің қасиеттерін болжамдаудың мультиагенттік smart –жүйесінің онтологиялық моделдері**

**Андатпа.** Мақала алдын-ала белгіленген қасиеттері бар антисептикалық дәрілердің компьютерлік молекулалық дизайнының инновациялық ақпараттық технологияларын жасанды интеллекттің дәстүрлі емес биоинсперленген алгоритмдерінің негізінде құрастырудың маңызды мәселелеріне арналған. Жасанды иммундық жүйелердің модификацияланған алгоритмдері мен онтологиялық әдістің негізінде сульфаниламид тобының жаңа дәрілік қосылыстарының «құрылым–қасиет/белсенділік» (QSAR) қатынасын болжау үшін зерттеу жүргізудің мультиагенттік Smart-жүйесі құрастылуда. Зерттеу міндеті тұжырымдалды және ақпараттық Smart-жүйені құру бойынша қажетті талаптар орындалды. Осы мәселені шешуде мультиагенттік тәсілдерді қолданудың өзектілігі көрсетілді және негізгі агенттердің сипаттамасы келтірілді. Онтологиялық моделдер Protégé онтология редакторында орындалды.

**Кілт сөздер:** Мультиагенттік Smart-жүйе, дәрілік қосылыстарының «құрылым–қасиет/белсенділік» (QSAR) қатынасын болжау, жасанды иммундық жүйелер, модификацияланған алгоритмдер, онтологиялық моделдер.

**А.А.Сеитов, У.М.Ибрагимов**

*Южно-Казахстанский государственный университет им.М.Ауезова,  
Казахстан, г.Шымкент  
ukgu\_informatika@mail.ru*

## **ТЕХНОЛОГИЯ РАЗРАБОТКИ КЛИЕНТ-СЕРВЕРНЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ В СРЕДЕ ОБЪЕКТНО-ОРИЕНТИРОВАННОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ**

***Аннотация.** В статье приводится технология создания клиент-серверных приложений в объектно-ориентированной среде Borland Delphi. Применены современные технологии построения сетевых приложений на основе платформы Microsoft.NET. Разработано приложение, которая отправляет движение мыши на другой компьютер. Компьютеры могут быть расположены в локальной сети или в Интернете. На самом деле разработаны две программы: первая будет получать координаты курсора мыши на компьютере и отправлять их второй программе, которая принимает и изменяет текущие координаты клиента. Это технология соединения называется «клиент-сервер», для которого есть все необходимые компоненты в палитре компонентов Borland Delphi. Клиентская программа будет иметь форму с настройками, а серверная программа будет работать незаметно для пользователя. Для тестирования приложений необходимо иметь как минимум два компьютера, подключенных к локальной сети или подключенных к Интернету.*

***Ключевые слова:** объектно-ориентированное программирование, клиент-серверные приложения*

**Введение.** В последние годы технология создания клиент-серверных приложений получила широкое распространение. Клиент - сервер (client - server) - это сетевая архитектура, которая распределяет задачи или сетевые нагрузки клиентов. На самом деле, клиент и сервер являются программным обеспечением. Как правило, эти программы расположены на разных компьютерах и взаимодействуют друг с другом через компьютерную сеть с использованием сетевых протоколов, но они также могут быть расположены на одном компьютере.

Серверные приложения ожидают запросов клиентских приложений и предоставляют им ресурсы (базы данных, потоковое мультимедиа, для загрузки файлов через FTP, HTTP) или в качестве сервисных функций (обмен сообщениями, электронная почта, просмотр веб-страницу в Интернете). Поскольку одно серверное приложение может выполнять несколько запросов клиентских приложений, оно специально настроено и обычно размещается на компьютере, совместимом с другим серверным программным обеспечением, поэтому этот компьютер должен иметь высокую производительность.

**Постановка задачи.** Разработать программу, которая отправляет движение курсора мыши на другой компьютер. Компьютеры могут быть расположены в локальной сети или в Интернете. Фактически нам необходимо разработать две программы: первая («Клиент») будет получать координаты курсора мыши на компьютере и отправлять их второй программе («Сервер»), которая принимает и изменяет текущие координаты клиента. Это технология соединения называется «клиент-сервер», для которого есть все необходимые компоненты в палитре компонентов Delphi. «Клиент» будет иметь форму с настройками, а «сервер» будет работать незаметно для пользователя. Сначала рассмотрим клиентскую программу.

**Разработка клиентской программы:** Создаем новый проект в среде Borland Delphi [2]. Присвоим свойству *Caption* формы заголовков *Remote Mouse*. Разместим на форме компонент *Label* вкладки *Standard* и присвоим его свойству *Caption* значение *Port*. Справа от этой метки разместим компонент *Edit* вкладки *Standard*. Назовем его *port* (свойство *Name*), а свойству *Text* присвоим значение *2801*. Далее разместим еще один компонент *Label*, присвоив свойству *Caption* значение *IP*. Справа от него разместим компонент *Edit* с именем *ip* и текстом *127.0.0.1*.

Внизу формы разместим две кнопки (компоненты *Button* вкладки *Standard*), присвоив их свойству *Caption* значения *Connect* и *Disconnect*. Также разместим компонент *Timer* вкладки *System*. В свойствах таймера изменим свойства *Enabled* на *False*, а свойства *Interval* – на 500 (это соответствует половине секунды).

Далее разместим самый важный компонент нашей программы – *ClientSocket* вкладки *Internet*. Присвоим на свойство *Name* значения имени *Client* (). Остальные свойства этого компонента изменим в самой программе.

**Разработка программного кода.** При нажатии на кнопку «Connect» все параметры должны быть считаны, и необходимо установить соединение с сервером:

```
procedure TForm1.Button1Click (Sender: TObject);
begin
  client.Port := strtoint (port.Text);
  client.Address := ip.Text;
  client.Active := true;
  timer1.Enabled := true;
end;
```

Сначала мы считываем все необходимые настройки, а затем предпринимаем попытку подключения к серверу.

Если все в порядке, добавим таймер к координатам курсора мыши. Обрабатываем нажатие кнопки *Disconnect*:

```
procedure TForm1.Button2Click (Sender: TObject);
begin
  timer1.Enabled := false;
  Client.Close;
  Client.Active := false;
end;
```

При нажатии кнопки *Disconnect* мы прекращаем передавать координаты курсора мыши на сервер и отключаемся от него.

Чтобы сервер не сталкивался с ошибками при сбое клиента, создаем обработчик событий для формы *OnDestroy* и добавим в него следующий программный код:

```
procedure TForm1.FormDestroy (Sender: TObject);
begin
  Client.Close;
  Client.Active := false;
end;
```

В случае сбоя программы соединение закрывается и отключается от сервера. Создаем обработчик событий *client.OnConnect*, чтобы уведомить пользователя об успешном подключении к серверу.

```
procedure TForm1.ClientConnect (Sender: TObject; Socket: TCustomWinSocket);
begin
  showmessage ('Connected!');
end;
```

Далее обрабатываем событие *OnTimer* для компонента *Timer*:

```
procedure TForm1.Timer1Timer(Sender: TObject);
var
  cursor: Tpoint;
begin
  getcursorpos (cursor);
```

```
Client.Socket.SendText (IntToStr (cursor.X) + '_' + IntToStr (cursor.Y));  
end;
```

Каждые полсекунды получаем координаты курсора мыши и отправляем их на сервер. Клиентская программа готова. Вид программы показан на рисунке 1.

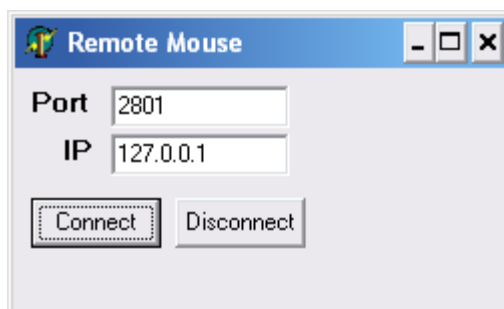


Рисунок 1 – Клиентская программа

Теперь создаем серверную программу.

**Разработка серверной программы:** Создаем новый проект в среде Borland Delphi. Разместим на форме компонент программы - *ServerSocket* вкладки *Internet*. Изменим значение свойства *Port* на *2801*.

Прежде всего, мы обеспечим невидимость нашей форме. Для этого, создаем обработчик событий для формы *OnPaint* и добавим в нее следующий код:

```
procedure TForm1.FormPaint (Sender: TObject);  
begin  
Form1.Hide;  
end;
```

Чтобы сервер закрылся при выходе из программы, необходимо обработать событие формы *OnDestroy*;

```
procedure TForm1.FormDestroy(Sender: TObject);  
begin  
ServerSocket1.Active := false;  
end;
```

После получения текста, считываем в отдельные переменные значение координат курсора мыши в *X* и *Y*. Затем меняем координаты на те, которые только что получили от клиента.

Теперь программа готова, и для ее тестирования необходимо иметь как минимум два компьютера, подключенных к локальной сети или подключенных к Интернету.

### Литературы :

1. [https://ru.wikipedia.org/wiki/Клиент\\_-\\_сервер](https://ru.wikipedia.org/wiki/Клиент_-_сервер)
2. Сухарев М. Delphi. Полное руководство. –Спб.: Наука и техника, 2010. -1040 с.: ил.

А.А.Сеитов, О.М. Ибрагимов.

**Объектілі-бағытты бағдарламалау ортасында клиент-серверлік қосымшаларды құру технологиясы**  
**Андатпа.** Мақалада Borland Delphi ортасында клиент-серверлік қосымшаларды құру технологиясы қаралады. Microsoft.NET. платформасы негізінде желілік қосымшаларды құрудың заманауи технологиялары қолданылған. Тышқан қозғалысын келесі компьютерге жіберетін қосымша құрылған. Компьютерлер локальды желіде немесе Интернетте орналасады. Бұл жерде екі бағдарлама құрылған: біріншісі курсордың координаталарын анықтайды және оны екіншісіне жібереді, ал екіншісі оны қабылдап, клиенттің ағымдағы координаталарын өзгертеді. Клиенттік бағдарлама баптау қалыбына ие, ал серверлік бағдарлама тұтынушыға білдірмей жұмыс істейді.

**Кілт сөздер:** Объектілі-бағытты бағдарламалау, клиент-серверлік қосымшалар

**A.A.Seitov, U.M.Ibragimov**

### **Technology of development client-server applications in an object-oriented programming environment**

**Summary.**The article presents the technology of development client-server applications in an object-oriented environment Borland Delphi. Applied modern technologies for building network applications based on the Microsoft.NET platform. Developed an application that sends the mouse movement to another computer. Computers can be located on a local network or on the Internet. In fact, two programs have been developed: the first will receive the coordinates of the mouse cursor on the computer and send them to the second program, which receives and changes the current coordinates of the client. The client program will have a form with settings, and the server program will work seamlessly for the user.

**Keywords:** object-oriented programming, client-server applications

ОӘК 004.891.2

**Сман Н.**

*Satbayev University*

*г. Алматы, Республика Казахстан*

*nursultansman1996@gmail.com*

## **КЛАСТЕРЛІК ТАЛДАУ ӘДІСТЕРІ НЕГІЗІНДЕ СТУДЕНТТЕРДІҢ ОҚУ ҮЛГЕРІМІН БОЛЖАУ**

***Аңдатпа.** Кластерлік талдау әдістері негізінде студенттердің үлгерімін болжау әдістемесі ұсынылған. Үлгерімді болжаудың әзірленген әдістемесінің тиімділігін растайтын жүргізілген эксперимент нәтижелері келтірілген.*

***Кілт сөздер:** болжау, үлгерім, кластерлік талдау, бастапқы деректер матрицасы, қашықтық матрицасы.*

### **Кіріспе**

Қазіргі уақытта болжаудың жүздеген әдістері бар. Болжаудың математикалық әдістерінің түрлері: корреляциялық талдау, регрессиялық талдау, кластерлік талдау, факторлық талдау және т. б. Жарияланымдарды талдау барысында студенттердің үлгерімін дұрыс болжау үшін кластерлік талдау әдістері ең көп қолайлы деген қорытынды жасалды, өйткені кластерлік талдау объектілерді бір параметр бойынша емес, тұтас белгілер жиынтығы бойынша бөлшектеуге мүмкіндік береді. Сонымен қатар, кластерлік талдау көптеген бастапқы деректерді еркін табиғатта қарауға мүмкіндік береді.

### *Жұмыстың мақсаты мен міндеттері*

Студенттердің оқу үлгерімін болжау саласында талдау нәтижелері бойынша келесі мақсаттар қойылды:

1. Кластерлік талдау әдістері негізінде студенттердің үлгерімін болжау процедурасын әзірлеу.
2. Болжаудың әзірленген процедурасының тиімділігін тексеру үшін студенттердің нақты және болжамды үлгерімін салыстыру мақсатында эксперимент жүргізу.

### *Студенттердің үлгерімін болжау үшін кластерлік талдау әдісін таңдау*

Қойылған міндетті шешу үшін-кластерлеудің көптеген алгоритмдерінен студенттердің үлгерімін болжау рәсімін жасау үшін, біздің ойымызша, k-орташа Мак-Кина алгоритмі болып табылады, онда Пайдаланушының өзі k белгілейтін соңғы кластерлердің іздестірілетін санын көрсетуі тиіс. Жіктеу принципі мыналардан тұрады:

- кластерлердің бастапқы орталықтары болатын k бақылаулар таңдалады немесе тағайындалады;
- қалған бақылаулар ең жақын берілген кластерлік орталықтарға тіркеледі;

- бастапқы кластерлік орталықтардың ағымдағы координаттары кластерлік орталықтармен ауыстырылады;
- алдыңғы екі қадам кластерлік орталықтардың координатасындағы өзгерістер минималды болғанға дейін қайталанып отырады.

Алайда, Мак-Кин алгоритмі кластерлік орталықтар кластерлеу үшін қолданыстағы деректер жиынтығынан таңдалады деп болжайды. Қойылған міндетті шешу үшін мұндай тәсіл қолайсыз, өйткені үлгерімі әртүрлі студенттер тобы болуы мүмкін; мысалы, екілік оқушы жоқ топтар немесе керісінше, үздіктері жоқ немесе көптеген үштік топтар. Егер әр студенттік топтың мәліметтерінен кластерлік орталықтарды тандасаңыз, онда әр топ үшін олардың үлгеріміне байланысты кластерлерге студенттерді бөлу әр түрлі болады және жақсы үлгерімі бар студент үлгерімі нашар кластерге түседі және керісінше болуы мүмкін. Маңызы жіктелетін деректердің жиынтығына тәуелді емес кластерлік орталықтарды анықтау қажет және үлгерімнің қолданыстағы параметрлеріне сәйкес студенттерді кластерлерге бөлуді қамтамасыз етеді: 50 балға дейін – нашар, 50 балдан 75 балға дейін-қанағаттанарлық, 75 балдан 90 балға дейін – жақсы, 90 балдан жоғары – өте жақсы.

Сонымен қатар, Мак-Кин алгоритмі бойынша кластерге қандай да бір мәліметтерді қосқаннан кейін кластер орталығын қайта есептеу қажет. Бұл жағдайда кластерлік орталықтың мәні өзгереді, бұл да кластерлеу нәтижелерін бұрмалауға әкеледі.

#### *Мак-Киннің k-орталары әдісінің модификациясы*

Мак-Кин алгоритмін мынадай жорамалдарға сүйене отырып түрлендіреміз:

1. Қойылған міндетті шешу кезінде әрбір сынып үшін әрбір параметрдің орташаланған мәнін білдіретін кластерлік орталықтарды қою қажет.
2. Берілген орталықтар кластерлеудің барлық процедуралары бойынша өзгеріссіз қалуы тиіс.

#### *Кластерлеу міндеттерінің қойылымы*

Көптеген  $X$  объектілері берілген. Объекттер  $m$  сипаттары бойынша  $n$  студенттің оқу үлгерімі жайлы деректерден құралған:  $X = \{X_1, X_2, \dots, X_m\}$ . Объектінің жиыны өлшеу векторларының жиынымен сипатталады  $X_j, j = \overline{1, m}$ . Студенттердің үлгерімін сипаттайтын

$X$  жиынын төрт типологиялық топқа бөлу қажет: "өте жақсы", "жақсы", "қанағаттанарлық" және "нашар". Демек, кластерлер санын  $k = 4$ .

#### *Кластерлеу процедурасы*

1. Студенттердің оқу үлгерімі жайлы деректерден құрылған (1) формуласы бойынша матрица құрамыз. Мұндағы,  $x_{ij}$  –  $i$ -ші объекттің  $j$ -ші параметрі;  $m$ -параметрлер саны;  $n$ -студенттер саны.

$$X = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1j} & \dots & x_{1m} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2j} & \dots & x_{2m} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ x_{i1} & x_{i2} & \dots & x_{ij} & \dots & x_{im} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ x_{n1} & x_{n2} & \dots & x_{nj} & \dots & x_{nm} \end{bmatrix}$$

2. Кластерлердің бастапқы орталықтарын белгілейміз. Ол үшін әрбір кластер үшін параметрлердің эталондық мәнін студенттердің құзыреттілігін қалыптастыру процесін моделдеу кезінде алынған әрбір типологиялық топ бойынша орташаланған деректер ретінде анықтаймыз. Эталондық мәндер болашақ кластерлердің орталықтары ретінде

пайдаланылатын болады, олардың айналасында таңдалған параметрлердің мәндері бойынша неғұрлым жақын объектілер топтастырылады. Кластерлеу параметрлерінің анықтамалық мәні 1-кестеде келтірілген.

1-кесте. Болжау эталоны

Топ типологиясы	Бастапқы білімі	Тақырыптар бойынша білімі	Сабаққа қатысу үлгерімі
5-класс	85	95	0
4-класс	75	85	0
3-класс	60	70	0
2-класс	40	40	2

Эталондардың айналасында өзінің параметрлері бойынша жақын объектілер жиналады. Бұл тапсырмада кластерлеу объектілері ретінде студенттер, ал параметрлер ретінде-мәндерін бағалауға болатын факторларпәнді оқытудың бастапқы сәті:

- студенттердің бастауыш білім деңгейі;
- пәннің бірінші тақырыбы бойынша студенттерде қалыптасқан құзыреттілік деңгейі;
- болжам жасау сәтіндегі студенттердің сабаққа жіберілу саны.

$$z_{ij} = \frac{x_{ij} - \bar{x}_j}{\sigma_j} \quad (2)$$

$$i = \overline{1, n + 4}, j = \overline{1, m}$$

3. Таңдалған сипаттамалардың өлшем бірліктері әр-түрлі болғандықтан, бастапқы деректер (2) формуласы бойынша қосылған стандарттармен бірге қалыпқа келтіріледі. Мұндағы,  $z_{ij}$  -  $i$ -ші объектінің  $j$ -ші нормаланған мәні;  $x_{ij}$  -  $i$ -ші объектінің  $j$ -ші бастапқы мәні;  $\bar{x}_j$  - барлық объектілер бойынша  $j$ -ші параметрінің орташа мәні;  $\sigma_j$  - орташа квадраттық ауытқу мәні  $x_{ij}$ .

4. Нормаланған деректер үшін D қашықтық матрицасын саламыз(3)

$$D = \begin{bmatrix} 0 & d_{1,2} & \dots & d_{1,n} & d_{1,n+4} \\ d_{2,1} & 0 & \dots & d_{2,n} & d_{2,n+4} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ d_{n,1} & d_{n,2} & \dots & 0 & d_{n,n+4} \\ d_{n+4,1} & d_{n+4,2} & \dots & d_{n+4,n} & 0 \end{bmatrix} \quad (3)$$

5. Объекттер арасындағы қашықтықты Евклид метрикасы бойынша есептейміз(4).

$$d_{ij} = \frac{1}{m} \sqrt{\sum_{k=1}^m (z_{ik} - z_{jk})^2}$$

(4)

Мұндағы,  $d_{ij}$  -  $i$ -ші және  $j$ -ші объектілер арасындағы қашықтық;  $m$ -кластерлеу белгілерінің саны;  $z_{ik}$  -  $k$  белгісі бойынша  $i$ -ші объектінің нормаланған мәні;  $z_{jk}$  -  $k$  белгісі бойынша  $j$ -ші объектінің нормаланған мәні.

5. Қашықтағы матрицадан біз әрбір объекттен анықтамалық деректерге дейінгі қашықтық матрицасы (5) болып табылатын анықтамалық қашықтық матрицасын таңдаймыз.

$$MEt = \begin{bmatrix} d_{1,n+1} & d_{1,n+2} & d_{1,n+3} & d_{1,n+4} \\ d_{2,n+1} & d_{2,n+2} & d_{2,n+3} & d_{2,n+4} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ d_{i,n+1} & d_{i,n+2} & d_{i,n+3} & d_{i,n+4} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ d_{n,n+1} & d_{n,n+2} & d_{n,n+3} & d_{n,n+4} \end{bmatrix}$$

(5)

Мұндағы,  $MEt$  - қашықтықтың эталондық матрицасы.

6. Эталондық матрицада қашықтықтың ең аз мәнін, осы ең аз қашықтықта орналасқан кластерлік эталонды және объектінің нөмірін анықтаймыз. Таңдалған объектіні тиісті кластерге тіркейміз.

7. Бастапқы деректердің матрицалары мен эталондық қашықтықтың матрицалары кластерге тіркелген объект туралы деректерді алып тастаймыз.

Барлық объектілер кластерлер бойынша таратылғанға дейін 6-7 тармақтарды қайталаймыз.

#### *Тәжірибенің нәтижесі*

Бастапқы мәліметтер ретінде үш фактор қолданылды: студенттердің бастапқы білім деңгейі (бірінші сабақтың басында бағаланған), студенттердің бірінші тақырып бойынша алған білімі (бірінші зертханалық жұмыста бағаланған) және сабақты босатудың саны (эксперимент екінші сабақта өткізілді). Осы бастапқы мәліметтер бойынша "ИКТ" пәні бойынша әрбір студент үшін үлгерім болжамы жасалды.

Пәнді оқу аяқталғаннан кейін студенттердің болжанатын балдары студенттер ИКТ пәні бойынша алған баллдарымен салыстырылды. Нәтижелер 2-кестеде көрсетілген.

2-кесте. Болжанған және қорытынды балл

	Өте жақсы	Жақсы	Қанағаттанарлық	Нашар	Барлығы
Қорытынды балл	3	11	40	7	61
Болжанған балл	2	13	38	8	61

#### *Қорытынды*

Эксперименттің нәтижелері көрсеткендей, оқушылардың жобалық көрсеткіштері шынайыдан 3,3%-ға ерекшеленеді. Сондықтан, Мак-Кинның модифицирленген  $k$ -әдісіне негізделген процедура тиімді болып табылады және оқушылардың жұмысын болжау үшін пайдалануға болады.



### Әдебиеттер:

1. Saarela, M. Analysing Student Performance using Sparse Data of Core Bachelor Courses / Mirka Saarela, Tommi Kärkkäinen // Journal of Educational Data Mining – 2013.
2. Присяжная А.Ф. Прогнозирование как функция педагога (от будущего учителя до профессионала): монография / А.Ф. Присяжная. – Челябинск: Образование, 2006. – 306 с.
3. Xu, B. Clustering Educational Digital Library Usage Data: A Comparison of Latent Class Analysis and K-Means Algorithms / Beijie Xu, Mimi Recker, Xiaojun Qi, Nicholas Flann – 2013.
4. Майер Р.В. Классификация учебных фактов методом кластерного анализа / Р.В. Майер // Проблемы учебного физического эксперимента: сб. науч. и метод. работ. – 1998.

Сман Н.

#### Прогнозирование успеваемости студентов на основе методов кластерного анализа

**Аннотация.** Предложена методика прогнозирования успеваемости студентов на основе методов кластерного анализа. Приведены результаты проведенного эксперимента, подтверждающие эффективность разработанной методики прогнозирования успеваемости.

**Ключевые слова:** прогнозирование, успеваемость, кластерный анализ, матрица исходных данных, матрица расстояний.

Sman N.

#### Prediction of student performance based on methods of cluster analysis

**Annotation.** A method for predicting student performance based on cluster analysis methods is proposed. The effectiveness of the developed methodology for predicting performance.

**Keywords:** forecasting, productivity, cluster analysis, matrix of initial data, matrix of distances.

УДК 004.9

Сымагулов А.

SatbayevUniversity

г. Алматы, Республика Казахстан

asmogulove00@gmail.com

### АНАЛИЗ МЕТОДОВ И ПОДХОДОВ КЛАСТЕРИЗАЦИИ И ДАЛЬНЕЙШЕЙ КЛАССИФИКАЦИИ ТЕКСТОВ СМИ

**Аннотация.** В работе анализируется ряд алгоритмов кластеризации текстов СМИ, а так же ряд подходов к их дальнейшей классификации.

**Ключевые слова:** кластеризация текстов, классификация текстов, СМИ.

#### Введение

На данный момент, во время стремительного развития информационных технологий сетевые новостные агентства, выполняющие роль СМИ в нашем обществе занимают лидирующие позиции в том, откуда мы черпаем информацию о происходящем в мире и вокруг нас. СМИ имеют огромное влияние на то, как общество живет, думает и рассуждает. Огромное и быстрорастущее количество новостных данных делает невозможным их ручной анализ. Своевременная автоматическая обработка новостных текстов с целью «отлова» подозрительных, провокационных и иных деструктивных материалов становится необходимым условием качественного развития личности каждого члена нашего общества [1].

#### Основная часть

Кластеризация (или кластерный анализ) — это задача разбиения множества объектов на группы, называемые кластерами. Внутри каждой группы должны оказаться «похожие» объекты, а объекты разных групп должны максимально отличаться друг от друга. Главное отличие кластеризации от классификации состоит в том, что перечень групп четко не задан и определяется в процессе работы алгоритма [2].

Задача классификации состоит в том, чтобы разбить объекты на уже известные классы по каким-либо признакам, которые соответствуют имеющимся классам. Задача классификации обычно может вытекать из результата решенной задачи кластеризации. После решения задачи кластеризации появляется вопрос о том, по какому признаку или признакам объекты разбились на эти кластеры, далее в ходе анализа кластеров им присваиваются имена и они становятся классами. Таким образом, узнав по каким признакам объекты, были присвоены тому или иному классу, мы получаем возможность относить уже новые объекты к заданным классам.

Одним из подходов к кластеризации текстов является поиск близких текстов, а затем объединение этих текстов в кластеры, с целью создания классов на основании анализа получившихся кластеров.

Мера Жаккара - мера совпадения словесных множеств текстов. Мера определяется, как показано в формуле 1:

$$Sim = \frac{|A \cap B|}{|A \cup B|} (1)$$

где A и B множество слов в текстах. Мера принимает значения от 0 до 1, где 0 полное несоответствие. Плюсы - простота и ясность. Минусы - не учитывает разницу в размере сравниваемых текстов, не учитывает частоту встречаемости слов.

TF-IDF мера - это мера, которая используется для оценки того, насколько важно слово в определенном тексте, который представляет собой часть большого набора текстов (корпуса текстов). Если слово встречается в каком-либо тексте часто, при этом встречаясь редко в корпусе текстов — значит, это слово имеет большую значимость для этого текста. При использовании этой меры слова, не имеющие значимости для всех текстов в корпусе, например, предлоги или междометия — получают очень низкий вес TF-IDF, потому что часто встречаются во всем корпусе, а слова, имеющие какую-либо значимость — высокий. Таким образом, выявление важных и не важных слов в документах становится для нас возможным, а кластеризация текстов по важным словам будет более точной в отличие от использования всех слов в тексте для кластеризации.

#### Принцип работы TF-IDF

TF — это частотность слова, которая измеряет, насколько часто слово встречается в тексте. Так как в длинных текстах слово может встретиться в больших количествах, чем в коротких текстах, абсолютные числа использовать нельзя, поэтому применяются относительные — делится количество раз, когда нужное слово встретилось в тексте, на общее количество слов в тексте, в формуле это выглядит так, как показано в формуле 2:

$$TF = \frac{wordFrequency}{allWordsInText} (2)$$

где wordFrequency частота отдельно взятого слова в тексте, а allWordsInText количество всех слов в данном тексте.

IDF — это обратная частотность текстов, которая уменьшает вес широкоупотребительных слов. То есть, при подсчете TF, все слова в тексте считаются изначально равными по важности. Но известно, что, например, предлоги встречаются в текстах очень часто, хотя практически не влияют на смысл текста. IDF считается как логарифм от общего количества текстов, делённого на количество текстов, в которых встречается слово. Формула 3 наглядно демонстрирует процесс вычисления.

$$IDF = \frac{N}{M} (3)$$

где  $N$  - общее количество текстов в корпусе текстов, а  $M$  общее количество текстов, в которых присутствует слово.

TF-IDF вычисляется как произведение TF и IDF для каждого слова (формула 4).

$$TFIDF = TF * IDF(4)$$

Подход кластеризации получается таким: берем текст, вычисляем TF для каждого слова в тексте, затем вычисляем IDF для каждого слова в тексте, затем перемножаем TF и IDF каждого слова в тексте, таким образом, получаем веса для всех слов в тексте, которые отражают важность каждого отдельно взятого слова для данного текста. Далее на основании учета только важных слов из текстов, можно применяя меру Жаккара выяснять близость текстов и объединять эти тексты в кластеры.

### **Превращение кластеров в классы**

Подход к дальнейшей классификации представляется таким: необходим анализ получившихся кластеров в результате кластеризации на предмет того, почему (по каким признакам) тексты попали именно в этот кластер. Этот анализ будет производиться на основании так называемого «Экспертного подхода», когда люди, имеющие определенный опыт в анализе новостей (в данном случае) проводят анализ содержимого кластера на наличие того или иного признака или признаков, которые и послужили причиной объединения текстов в этом кластере. После анализа кластерам будут присвоены соответствующие имена и тем самым кластеры превратятся в классы. После получения классов, мы имеем возможность использовать меру Жаккара для того, чтобы классифицировать новые тексты, вычисляя расстояние от нового текста до класса (до самого типичного представителя класса).

### **Вывод**

В результате данной работы вырисовывается подход к классификации текстов. Классифицировать можно не только тексты СМИ, но и любые другие, в зависимости от того, каким был изначальный набор данных.

Использование других мер, метрик, алгоритмов и подходов возможно и может иметь лучший результат (точность классификации), чем ожидается от подхода описанного в этой работе, однако эта работа является начальной в этом, несомненно, долгом и нелегком пути.

Так же существует большая зависимость от данных, чем их больше, тем лучше, но так же возникает проблема ручного анализа кластеров при большом количестве данных, что и делает эту работу не такой простой.

Актуальность работы и темы исследования состоит в том, что в будущем, используя результаты классификации текстов СМИ получится определять, какие тексты несут в себе полезную информацию и например какие тексты несут в себе бесполезную или вовсе вредную информацию.

### **Литературы:**

1. Кондратьев Михаил Е, Анализ методов кластеризации новостного потока, 2006.
2. Андрей Часовских, Обзор алгоритмов кластеризации данных, 2010.
3. Никита Никитинский, TF-IDF с примерами кода: просто и понятно, 2015.

**Сымагулов А.**

### **Кластерлік әдістерді талдау және мәтіндерді әрі қарай жіктеу**

**Түйіндемесі.** Осы мақалада медиа мәтіндері үшін кластерлеу алгоритмдерін және оларды әрі қарай жіктеу тәсілдерін талдаңыз.

**Кілттік сөздер:** мәтінді кластерлеу, мәтінді жіктеу, медиа.

**Symagulov A.**

### **Analysis of clustering methods and approaches and further classification of media texts**

**Summary.** In this paper I analyze clustering algorithms for media texts, and approaches to their further classification.

**Keywords:** text clustering, text classification, media.

**Төлегенов А.А**

*Ғылыми жетекші – Байматаева Ш.М., т.ғ.к.*

*Сәтбаев Университеті*

*askar.tolegen.97@mail.ru*

## **МҰНАЙГАЗ САЛАСЫНДА АНЫҚТАЛМАҒАНДЫҚ ЖАҒДАЙЫНДА ШЕШІМ ҚАБЫЛДАУ ТӘСІЛДЕРІН ЗЕРТТЕУ**

***Аңдатпа.** Бұл мақалада мұнайгаз саласында анықталмағандық жағдайында шешім қабылдау тәсілдерін зерттеу сұрақтары қарастырылады. Қолданыстағы көп критерийлік іріктеу тәсілдерінен тұратын модельдерге шолу жүргізілді. Шешім қабылдаудың тапсырмасын ойын теориясы терминінде ретінде тұжырымдау, яғни табиғатпен ойын ретінде қарастыру ұсынылады. Мұндай тәсіл мұнайгаз өндіруде әр түрлі процестерді басқару кезінде анықталмағандық жағдайында шешімнің тиімділігін жоғарылату инструменті бола алады.*

***Кілт сөздер:** шешім қабылдаушы тұлға, анықталмағандық жағдайы, мұнайгаз саласы, ойындар теориясы, ұтыстар матрицасы*

Қазіргі кезде анықталмағандық жағдайында шешім қабылдау тәсілі әр түрлі салада кеңінен қолданылады. Осындай тәсілдің қолданылуы шешім қабылдаушының анықталмағандық жағдайында шешім қабылдауы мен уақытының жетіспеушілігіне байланысты болады. Бұл кезде шешім қабылдаушы тұлға (ШҚТ) өзінің тәжірибесі мен интуициясына сүйенеді.

Мысалы, мұнайгаз саласындағы күнделікті жұмыста кездесетін негізгі мәселе есептеу формуласына кіретін қабаттың параметрлері, әдетте, белгісіз немесе өте үлкен қателікпен белгілі болады. Осылайша, анықталмағандық жағдайында шешім қабылдауға тура келеді. Қолданыстағы мәліметтердің сапасы тұрғысынан алғанда шешім қабылдаудың келесідей түрлері бар:

- анықталған жағдайында, бұл кезде барлық мәліметтер толық көлемде белгілі;
- тәуекел жағдайында, кездейсоқ мәліметтерді ықтималдық теориясы терминінде жазылады;
- анықталмағандық жағдайында, дәреже маңыздылығымен топтастыру мүмкін емес немесе мәліметтер толық емес жағдайда болса;

Шешім қабылдау процесінде адам сарапшы ретінде қатыса алады. Сарапшы өзінің кәсіптік қызметін жетік білетін маман болып табылады және басқа да мамандар оның көмегіне жүгінеді. Анықталмағандық жағдайындағы шешім қабылдау тәсілдерінің бірі ретінде “жұптық салыстырудың итерациялық тәсілі” жатады. Сарапшы барлық мүмкін болатын жұптарды салыстырғанда объектілердің артықшылығын табады. Сарапшы мүмкін болатын барлық объектілерді қарай отырып нәтижеге әсер ететін себепті анықтайды. Бұл тәсілде объектілердің барлық жұптарының бағаларының математикалық күтулер матрицасы қолданылады. Сосын объектілердің салыстырмалы маңыздылығының коэффициенттер векторы есептеледі. Әдістің кемшілігі - матрицаның көлемі үлкейген сайын іске асыру күрделенеді.

Келесі тәсіл сарапшылардың пікірлерінің келісуін есептеу деп аталады. Рангілерді жұптық салыстыру тәсілінің матрицасынан алуға болады. Ол үшін матрицаның әрбір жолының элементтері қосылады және оларға сәйкес рангілер меншіктеледі. Кей жағдайда сарапшы екі немесе бірнеше альтернативаға рет қоя алмайды, ол кезде оларға бірдей ранг меншіктейді. Мұндай жағдайда альтернативаларға стандартталған ранг жазылады. Бұл мақсатпен стандартталған рангілердің жалпы саны  $m$  ге тең болады, ал бірдей рангілі объектілерге орындардың орташа қосындысы болып табылатын және бірдей объектілер арасында бөлінген стандартталған рангілер жазылады.

Гидродинамикалық модельдердің сапасын бағалау үшін көпкритерийлік тәсілдер қолданылады. Әсіресе, ұңғыманың торының тығыздығын жобалауда, мұнай қорын жинауда, шоғырдың энергетикалық жағдайын болжауда қолданылады.

Кейде анықталмағандық жағдайындағы есептер Монте-Карло тәсілімен жасалады. Бұл кезде берілген ықтималдықтарды үлестіру функциялары қолданылады. Бірақ, нақты жағдайда айтарлықтай анықталмағандық жағдайы орын алады, демек, бұл тәсіл қолданыла алмайды. Сондықтан, процестерді басқару кезінде анықталмағандық жағдайында шешімнің тиімділігін жоғарылату үшін әр түрлі ойын категориялары қарастырылады. Бұл жағдайда шешімдер қабылдау есебі табиғатпен ойын ретінде қарастырылады.

Табиғаттың мүмкін стратегиялары оның күйі ретінде анықталады. Ойын шарты да матрица түрінде беріледі.

$$A = \begin{pmatrix} a_{11} & \dots & a_{1n} \\ \vdots & \vdots & \vdots \\ a_{m1} & \dots & a_{mn} \end{pmatrix}$$

Мұндай матрицасының бағандары  $(j \in \{1, 2, \dots, n\})$  мүмкін болатын табиғат жағдайларына сәйкес келсе, ал матрицасының жолдары  $(i \in \{1, 2, \dots, m\})$  шешім қабылдаушы тұлғаның мүмкін болатын әрекеттеріне сәйкес келеді. Табиғат жағдайында болғанда,  $i$  стратегиясы бойынша жүзеге асқанда алынатын  $i$  жолмен  $j$  бағанының қиылысында тұрған  $A_{ij}$  элементі ұтысты анықтайды.

Анықталмағандық жағдайында шешім қабылдаудағы мәселелерді шешуде әртүрлі критерийлер құрастырылған.

**Лаплас критерийі.** Бұл критерий танымал жеткіліксіз дәлелдеу қағидасына сүйенеді.  $\Theta_1, \Theta_2, \dots, \Theta_n$  жағдайлар ықтималдықтары белгісіз болғандықтан, бұл ықтималдықтардың әртүрлілігі туралы шығыс ақпарат болмайды. Қарсы жағдайда кезде бұл ықтималдықтарды анықтауға болар еді және жағдайды анықталмағандық жағдайында шешім қабылдау ретінде қарастырмау керек еді. Өйткені жеткіліксіз дәлелдеу қағидасы қарама-қарсы қағида айтады, яғни  $\Theta_1, \Theta_2, \dots, \Theta_n$  жағдайлары тең ықтималдылықты болады. Мұндай жағдайда көбірек ұтыс беретін  $a_i$  әрекеті таңдалғандағы тәуекел жағдайындағы шешім қабылдау есебі деп қарастырсақ болады. Басқаша айтқанда

$$\frac{\max}{a_i} \left\{ \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n v(a_i, \Theta_j) \right\}$$

сәйкес келетін  $a_i$  әрекеті табылады, мұндағы,  $1/n \sum_{j=1}^n v(a_i, \Theta_j)$  жағдайын іске асыру ықтималдығы.

**Минимаксті (максиминді) критерийі.** Бұл критерий өте абай болып табылады, өйткені ол ең нашар мүмкіндіктерден ең жақсы мүмкіндікті алуға негізделеді. Егер де  $v(a_i, \Theta_j)$  нәтижесі ШҚТ шығынын көрсетсе  $a_i$  әрекеті үшін  $\Theta_j$  мүмкін болатын жағдайдан ең көп шығын  $\max_{\Theta_j} \{v(a_i, \Theta_j)\}$  тең болады. Минимаксты критерий бойынша  $\min_{a_i} \max_{\Theta_j} \{v(a_i, \Theta_j)\}$  беретін  $a_i$  әрекеті таңдалуы тиіс.  $v(a_i, \Theta_j)$  ұтыс болса, минимаксті критерий бойынша  $\max_{a_i} \min_{\Theta_j} \{v(a_i, \Theta_j)\}$  беретін  $a_i$  таңдалынады. Бұл жағдайда критерий максиминді деп аталады.

**Сэвидж критерийі.** Бұл критерий  $A_{ij}$  ұтыс матрицасын шығын матрицасымен алмастыру арқылы максиминдік критерийдің пессимизмін азайтуды көздейді.

$$r(a_i, s_j) = \begin{cases} \max_{a_k} \{v(a_k, s_j)\} - v(a_i, s_j), & \text{егер } v - \text{кіріс,} \\ v(a_i, s_j) - \min_{a_k} \{v(a_k, s_j)\}, & \text{егер } v - \text{шығын.} \end{cases}$$

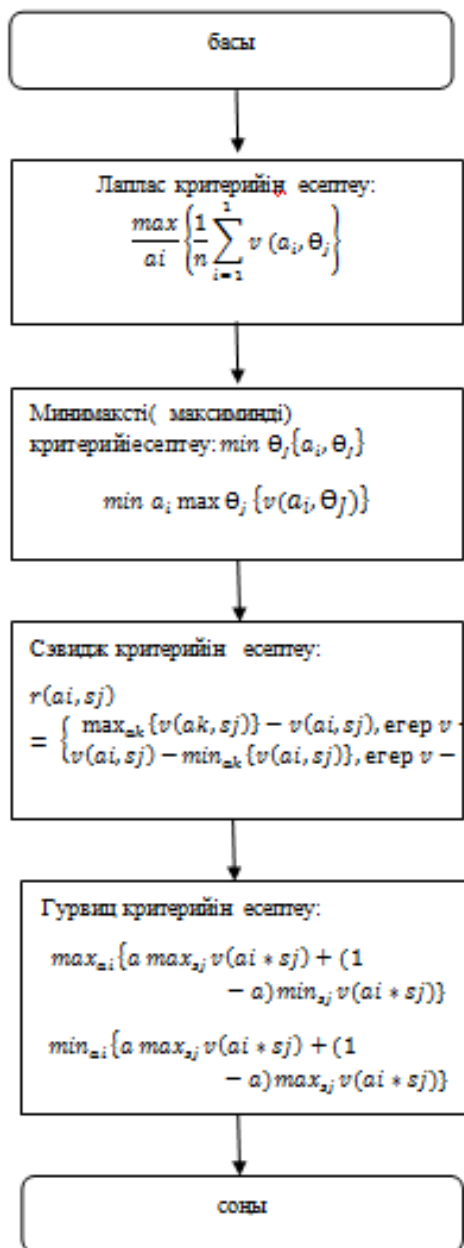
**Гурвиц критерийі.** Бұл критерий шешім қабылдауға әртүрлі ең оптимистік мәннен ең пессимистік мәнге дейінгі аралықты қамтиды. Мұндағы  $0 < a \leq 1$  оптимизм көрсеткіші және  $V(a_i, s_j)$  шамалары кірісті білдірсін. Онда Гурвиц критерийі бойынша таңдалған шешім  $\max_{a_i} \{a \max_{s_j} v(a_i * s_j) + (1 - a) \min_{s_j} v(a_i * s_j)\}$  сәйкес келеді.  $a$ -параметрі оптимизм көрсеткіші.

Егер,  $V(a_i, s_j)$  шамалары шығынды бейнелесе, критерий

$$\min_{a_i} \{a \max_{s_j} v(a_i * s_j) + (1 - a) \max_{s_j} v(a_i * s_j)\}$$

беретін әрекетті таңдайды.

Жоғарыда келтірілген критерийлерді қолданып анықталмағандық жағдайында шешім қабылдау алгоритмін келтірейік:



Сурет 1 - Анықталмағандық жағдайында шешім қабылдау алгоритмі

Питон тілінде жоғарыда көрсетілген алгоритм бойынша шешім қабылдау жүйесі жасалады.

### Әдебиеттер:

- 1.Х.Таха. Введение в исследование операций 2 – москва <<мир>> 1985.
- 2.Закревский К.Е., Майсюк Д.М., Сыртланов В.Р. Оценка качества гидродинамических моделей. – М.; ООО ИПЦ Маска, 2008.
- 3.Бешелов С.Д., Гурвич Ф.Г. Математико-статистические методы экспертных оценок. – М.: Статистика, 1980. – С. 263.
- 4.Vogel J. V. Inflow Performance Relationships for Solution Gas Drive Wells // JPT, 1968.
- 5.Пирвердян А.М. Физика и гидравлика нефтяного пласта. – М.: Недра, 1982, 192 с.

**Төлегенов А.А., Байматаева Ш.М.**

#### **Исследование методов принятия решений в условиях неопределенности в нефтегазовой отрасли**

**Резюме:** В статье рассмотрены вопросы исследования методов принятия решений в условиях неопределенности в нефтегазовой отрасли. Проведен обзор многокритериальных методов выборки. Предлагается применение теории игр, где процесс принятия решений представляется как игра с природой. Такой подход может повысить эффективность принятия решений в условиях неопределенности.

**Ключевые слова:** лицо принимающее решение, условие неопределенности, нефтегазовая отрасль, теория игр, матрица выигрышей

**Tolegenov A.A., Baymataeva Sh.M.**

#### **Research on decision-making under uncertainty in the oil and gas industry**

**Summary:** The article explores with the study of decision-making methods in the face of uncertainty in the oil and gas industry. A review of multicriteria sampling methods was conducted. The application of game theory, where the decision-making process is presented as a game with nature, is proposed. Such an approach can improve the efficiency of decision making under uncertainty.

**Keywords:** decision maker, uncertainty condition, oil and gas industry, game theory, payoff matrix

ОӘК 004.9

**Уахитова А.С., Байматаева Ш.М.**

*Ғылыми жетекші – Кеншимов Ч., PhD.*

*Сәтбаев Университеті*

*asekauahitova06@gmail.com*

### **КӘСІПОРЫН ҚЫЗМЕТІН БАҚЫЛАУ ЖӘНЕ ЖОСПАРЛАУ ТӘСІЛДЕРІН ЗЕРТТЕУ**

**Аңдатпа.** Мақалада кәсіпкерлік субъектілерінің қаржылық жағдайын талдау және жоспарлау қарастырылады. Сондай-ақ қаржылық талдау және жоспарлау әдістері жіктеледі, кластерлерді алу, қатынастардың теңдеуін құру, нәтижелерді талдау, ақпараттық ерекшеліктерді таңдау, бастапқы деректерді қалыптастыру сынды қаржылық талдау міндеттерін шешудің ортақ кезеңдері ұсынылған.

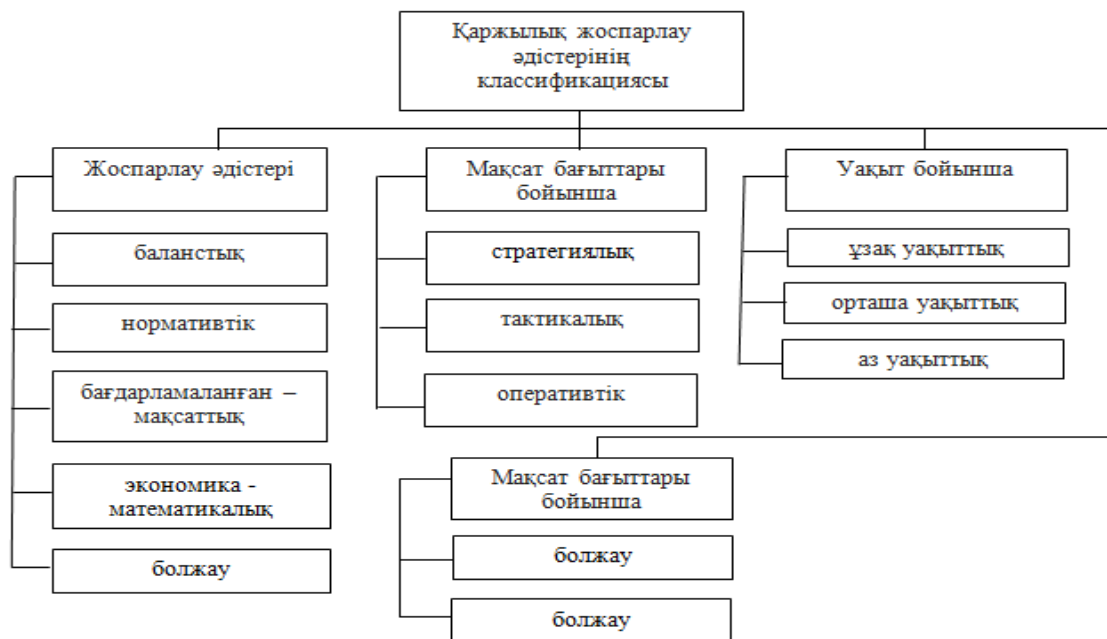
**Түйін сөздер:** шаруашылық субъектілері, қаржылық талдау, қаржыны жоспарлау, интегралдық әдістер, аналитикалық әдіс.

Қазіргі кезде кәсіпорындардың қызметіндегі басты міндеттердің бірі олардың бәсекеге қабілеттілігін және жұмыс істеу тиімділігін арттыру болып табылады. Бұған шешім - орталық басқару функциясы ретіндегі қызметтің жоспарлануы, бақылануы, алдағы жұмыс процесіне дұрыс болжам жасау болып табылады. Экономикалық объектілердің қаржылық талдау жүйесін жасау туындаған мәселелерді шешуге, сондай-ақ экономикалық объектілердің қаржылық талдауын жүргізетін мамандардың жұмысын тиімді арттыруға, қаржылық талдау жүргізу уақытын қысқартуға және егжей-тегжейлі қорытынды жасауға мүмкіндік береді.

Қаржыны жоспарлау әдістерін жіктеуге болатын бірқатар себептер бар. Жоспарлау әдістерінің классификациясы 1-суретте келтірілген.

Кәсіпорындар мен фирмалардың нарықтық экономикадағы тиімді қызметі негізінен олардың даму перспективаларына, яғни, болжамға қаншалықты сенімді екеніне байланысты. Болжам - нарық жағдайын талдау және алдағы кезеңге арналған нарықтық жағдайлардағы өзгерістер негізінде кәсіпорынның даму перспективаларын бағалау.

Кәсіпорындар мен фирмалардың қызметін болжау нәтижелері - маркетинг бойынша кәсіпорындардың бағдарламаларында, сатылымдардың ықтимал ауқымын анықтауда, сатылым жағдайында күтілетін өзгерістер мен тауарларды жылжытуда ескеріледі.



1 Сурет - Қаржылық жоспарлау әдістерінің классификациясы

Қаржылық талдаудың барлық тәсілдерін сандық және сапалық әдістерге бөлуге болады.

Қаржылық талдаудың сандық әдістері кәсіпорынның банкроттық тәуекелінің бірыңғай интегралды көрсеткішін есептеуді қамтиды. Оларды классикалық статистикалық, яғни интегралдық әдістер мен балама әдістер ретінде екі үлкен топқа бөлуге болады. Бұл әдістердің негізгі айырмашылығы әртүрлі күрделіліктің математикалық құралдарын пайдалану болып табылады: егер классикалық әдістерге, әдетте, математикалық статистика әдістерін қолданса, балама әдістер жасанды интеллекттің, генетикалық алгоритмдердің және айқын логиканың күрделі әдістерін қолданады [1].

Кәсіпорындардың қаржылық жағдайын сандық бағалау модельдерін құру үшін статистикалық әдістер, жасанды интеллект және басқа әдістер қолданылады. Қаржылық талдаудың интегралды әдістерінің ең көп таралған тәсілдері дискриминациялық жиындарды талдау MDA-модельдері мен логистикалық регрессияға негізделген logit –модельдері. Осы модельдердің негізгі мақсаты - кәсіпорынның әртүрлі қаржылық коэффициенттерін өлшеу негізінде интегралдық индикаторды есептеу, оның негізінде талдау жүргізу.

Заманауи MDA-модельдері, logit-модельдерінің артықшылықтары [2]:

1. Кәсіпорынның банкроттық тәуекелінің ықтималдығын анықтау мүмкіндігі;
2. Нәтижелердің жоғары дәлдігі;
3. Кәсіпорындардың салалық ерекшеліктері;
4. Нәтижелерді түсіндіру жеңілдігі.

MDA-модельдері, logit-модельдерінің кемшіліктері [2]:

1. Кәсіпорынның қаржылық тұрақтылығы ескерілмейді;
2. Кәсіпорындағы дағдарыс процесін ескерілмейді.



Кәсіпорынның қаржылық талдауының альтернативті әдістерінің арасында қаржылық жағдайды бағалауда сандық модельдерді құру үшін қолданылатын нейрондық желілік әдістерді, айқын емес логиканы, өзін-өзі ұйымдастыру карталарын, генетикалық алгоритмдерді және эволюциялық бағдарламаларды атап өтуге болады.

Жасанды интеллектке салынған кәсіпорындардың қаржылық үлгілері түсініксіз, толық емес және дәл анықталмаған деректермен де тиімді жұмыс істей алады. Кәсіпорынның қаржылық талдауының AI-модельдері кешенді математикалық аппараттарының дамуында өте қажет [3].

Кәсіпорынның қаржылық жағдайын талдаудың сапалы әдістері әдетте сараптамалық білімді, зерттеулерді және коэффициенттік талдау негізінде жұмыс істейді. Кәсіпорынның қаржылық бағалауының сапалық әдістерін екі негізгі топқа бөлуге болады: коэффициенттерді талдау - онда кәсіпорында қаржылық талдау әр түрлі тараптан кәсіпорынның қызметін сипаттайтын қаржылық және экономикалық факторларды есептеу мен талдау негізінде жүргізіледі және сапалық талдау – мұнда қаржылық есептілікті дәстүрлі талдау негізге алынады [4].

Қазіргі уақытта кәсіпорындардың қызметін бақылаудың көптеген жүйелерінде коэффициенттерді талдау негізделеді [4].

Коэффициенттерді талдаудың келесідей кемшіліктері бар [4]:

1. Ұсынылған коэффициенттер жиынтығының көптігі кәсіпорынның жағдайын бағалауға, сондай-ақ басқару шешімдерін әзірлеуге және енгізуге күрделілік тудырады;
2. Коэффициенттерді талдаудың негізгі мәселелерінің бірі - таңдалған стандарттар бойынша коэффициенттерді түсіндіру күрделілігі;
3. Коэффициенттерді есептеудің бірыңғай формулаларының жоқтығы.

Жоғарыда келтірілген шолуға байланысты келесідей жалпы қаржылық талдау қадамдары ұсынылады:

1. Бастапқы мәліметтерді қалыптастыру;
2. Көрсеткіштер жүйесін жасау;
3. Белгілерді таңдау;
4. Кластерлерді алу;
5. Байланыс теңдеулерін құру;
6. Модельдеу;
7. Нәтижелерді талдау;
8. Шешім қабылдау.

*Қорытынды.* Қаржылық өлшеуіш кәсіпорынның әртүрлі жақтарын салыстыруға, ары қарай жалпылама жасауға мүмкіндік береді. Бұл көп жағдайда ақпаратты сәйкес бейнелеуге байланысты болады. Сондықтан, қаржылық жағдайды талдау инструменттері тек қана ағымдағы емес, болашақтағы жағдайды зерттеуге де мүмкіндік береді.

#### **Әдебиеттер:**

1. Финансовый анализ предприятия с помощью коэффициентов и моделей: учебное пособие / под ред. В. Жданов., И. Жданов. — М.: Проспект, 2018. — Гл. 9. — С. 120—129.
2. Л.А.Бернстайн. Анализ финансовой отчетности/Бернстайн Л.А. Тачен, 2013. — 66 с.
3. *Е.Негашев., А.Шермет.* Методика финансового анализа деятельности коммерческих организаций/ Негашев Е., Шермет А. Инфра-М, 2008. — С. 95—114.
4. Финансово-инвестиционный блог Жданова Василия и Жданова Ивана [Электронный ресурс] — Режим доступа: URL: <http://finzz.ru/metody-finansovogo-analiza-predpriyatiya.html>(24.02.2018).

**Asel Uahitova**

#### **The study of modern methods of control and planning of the enterprise**

**Summary.** The article deals with the analysis and planning of the financial condition of business entities. Methods of analysis and financial planning were classified, a review of financial analysis methods was carried out, general stages of solving financial analysis problems including the formation of initial data, selection of informative features, obtaining clusters, building a link equation, and analyzing results were presented.

**Keywords.** Business entities, financial analysis, financial planning, integral methods, analytical method.

**А.С. Уахитова**

**Исследование методов контроля и планирования хозяйствующих субъектов**

**Аннотация.** В статье рассмотрены вопросы анализа и планирования финансового состояния хозяйствующих субъектов. Классифицированы методы анализа и планирования финансового состояния, проведен обзор методов финансового анализа, приведены общие этапы решения задач финансового анализа включающих формирование исходных данных, выбор информативных признаков, получение кластеров, построение уравнение связей, анализ результатов.

**Ключевые слова:** Хозяйствующие субъекты, финансовый анализ, финансовое планирование, интегральные методы, аналитический метод.

УДК 004.432.42

**Хрипков К.М., Ахмеджанова Г., Омарова Г.А.**

*SatbayevUniversity*

*г. Алматы, Республика Казахстан*

*guzal510@gmail.com*

**РАЗРАБОТКА ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ РАСЧЕТА РАЗБИВКИ СТРОИТЕЛЬНОЙ СЕТКИ СТРОИТЕЛЬНОЙ ПЛОЩАДКИ В СРЕДЕ VISUAL STUDIO**

**Аннотация.** В работе анализируется необходимый порядок при расчете разбивки строительной сетки.

**Ключевые слова:** Разбивка, строительная сетка, Visual Studio.

**Введение**

Разбивочная сеть строительной площадки может создаваться в виде строительной сетки. Она представляет собой систему квадратов или прямоугольников, покрывающих строительную площадку.

Разбивочная сеть строительной площадки используется для создания разбивочных сетей сооружения, выноса в натуру осей зданий, дорог, инженерных сетей и обеспечения исполнительных съемок. Плановые сети строительной площадки создаются в виде строительной сетки, красных и других линий регулирования застройки, центральных систем и других видов сетей. Выбор вида разбивочной сети зависит от формы возводимых сооружений, их размещения, условий видимости и т.п. Стороны сети стремятся размещать параллельно осям сооружений. На больших строительных площадках, как правило, создается строительная сетка, состоящая из квадратов с размерами сторон 20, 50, 100 и 200 м.

**Основная часть**

Геодезической основой при производстве инженерно-геодезических изысканий на этапе строительства сооружений служат геодезические разбивочные сети, которые создаются специально для производства разбивочных работ. С помощью данного приложения, вводя исходные данные, осуществляется расчет разбивки строительной сетки. Первым окном является главное окно, в нижней части которого расположены основные кнопки, которые будут производить необходимые расчеты по каждому пункту. Главное окно изображено на рисунке 1.

Для того, чтобы осуществить расчет разбивки строительной сетки строительной площадки были разработаны следующие пункты. В первом вызываемом пункте "Координаты В и С строительной сетки" рассчитываются по следующим формулам (см рис 2):

$$X_B = X_A \pm d_{AB} \cdot \cos \alpha_{AB}$$

$$Y_B = Y_A \pm d_{AB} \cdot \sin \alpha_{AB}$$

$$X_C = X_A \pm d_{AC} \cdot \cos \alpha_{AC}$$

$$Y_C = Y_A \pm d_{AC} \cdot \sin \alpha_{AC}$$

Рисунок 1 - Главное окно по расчету разбивки строительной сетки строительной площадки.

Рисунок 2 - Пункт "Координаты В и С строительной сетки. Summary.

В следующем вызываемом пункте "Дирекционные углы на определенную точку" рассчитываются по следующим формулам:

$$\operatorname{tgr}_{\omega-K} = \frac{Y_K - Y_{\omega}}{X_K - X_{\omega}}$$

$$r_{\omega-K} = \operatorname{arctgr}_{\omega-K} \text{ (II четверть)}$$

$$\alpha_{\omega-K} = 180^{\circ} - r_{\omega-K}$$

Пункт "Значение обратного угла" рассчитывается по следующим формулам:

$$\alpha_{K-\omega} = \alpha_{\omega-K} \pm 180^{\circ}$$

$$\operatorname{tgr}_{\omega-A} = \frac{Y_A - Y_{\omega}}{X_A - X_{\omega}}$$

$$r_{\omega-A} = \operatorname{arctgr}_{\omega-A} \text{ (II четверть)}$$

$$\alpha_{Ш-A} = 180^\circ - r_{Ш-A}$$

$$tgr_{K-A} = \frac{Y_A - Y_K}{X_A - X_K}$$

$$r_{K-A} = \arctgr_{K-A} \text{ (III четверть)}$$

$$\alpha_{K-A} = 180^\circ + r_{K-A}$$

Данный пункт показан на рисунке 3.

Рисунок 3 - Пункт "Значение обратного угла".

Пункт "Разбивочные углы" рассчитывается по следующим формулам:

$$\beta_{Ш} = \alpha_{Ш-A} - \alpha_{Ш-K}$$

$$\beta_K = \alpha_{K-Ш} - \alpha_{K-A}$$

$$\beta_A = 360^\circ - \alpha_{A-Ш} - \alpha_{A-K}$$

$$\sum \beta = 180^\circ$$

Пункт "Горизонтальные расстояния до точки А" рассчитывается по следующим формулам:

$$d_{Ш-A} = \frac{x}{\cos \alpha_{Ш-A}}$$

$$d_{Ш-A} = \frac{y}{\sin \alpha_{Ш-A}}$$

$$d_{Ш-A} = \sqrt{x^2 + y^2}$$

$$d_{K-A} = \frac{x}{\cos \alpha_{K-A}}$$

$$d_{K-A} = \frac{y}{\sin \alpha_{K-A}}$$

$$d_{K-A} = \sqrt{x^2 + y^2}$$

Пункт "Значение отчета на горизонтальном круге для вынесения в натуру точку А" рассчитывается по следующей формуле:

$$\beta' = 360^\circ - \beta_{ш}$$

Пункт "Разбивочные углы для перенесения В и С" рассчитывается по формулам:

$$\beta'_{A^B} = 360^\circ - (\alpha_{A-ш} - \alpha_{A-B})$$

$$\beta'_{A^C} = 360^\circ - (\alpha_{A-ш} - \alpha_{A-C})$$

$$\beta'_{A^B} - \beta'_{A^C} = 90^\circ$$

Пункт "Элементы редуцирования" рассчитывается по формулам:

$$\Delta X = X_A - X_{A'}$$

$$\Delta Y = Y_A - Y_{A'}$$

$$r_{A'A} = \arctg \frac{Y}{X} \text{ (I четверть)}$$

$$\alpha_{A'A} = r_{A'A}$$

$$d_{A'A} = \frac{X}{\cos \alpha_{A'A}}$$

$$d_{A'A} = \frac{Y}{\sin \alpha_{A'A}}$$

$$d_{A'A} = \sqrt{x^2 + y^2}$$

$$r_{A'B'} = \arctg \frac{Y}{X} \text{ (I четверть)}$$

$$\alpha_{A'B'} = 180^\circ - r_{A'B'}$$

$$d_{A'B'} = \frac{\Delta X}{\cos \alpha_{A'B'}}$$

$$d_{A'B'} = \frac{\Delta Y}{\sin \alpha_{A'B'}}$$

$$d_{A'B'} = \sqrt{x^2 + y^2}$$

$$\gamma = \alpha_{A'B'} - \alpha_{A'A}$$

К элементам редуцирования относятся: приращение координат ( $\Delta X$  и  $\Delta Y$ ), дирекционный угол ( $\alpha_{A'A}$ ), длина перемещения ( $d_{A'A}$  и  $d_{A'B'}$ ) и горизонтальный угол для перемещения точки А

### Литературы:

1. Джо Майо. Microsoft Visual Studio 2010. - 450 с.
2. Александр Климо. С#. Советы программистам. 2008. - 536 с.
3. <https://helpiks.org/1-122076.html>

Хрипков К.М., Ахмеджанова Г. Омарова Г.А

Жарылыс жұмыстарының параметрлерін есептеу бойынша қосымшаны әзірлеу  
Түйіндеме. Бұл жұмыста құрылыс торының есептеу кезіндегі қажетті тапсырма талданады.

Кілт сөздер: Бұзылу, құрылыс торы, Visual Studio.

**Khripkov K.M, Akhmejanova G. , Omarova G.A**

**Application development for calculation of parameters of explosive works**

**Summary.** The paper analyzes the necessary order in the calculation of the breakdown of the construction grid.

**Keywords:** Breakdown, construction grid, Visual Studio.

УДК 004.588

**Е. А. Цой**

*Научный руководитель – Ш. М. Байматаева, к. т. н., сеньор-лектор  
Казахский национальный исследовательский технический университет имени К. И.  
Сатпаева, Казахстан, г. Алматы  
tsoy.eugene1996@gmail.com*

## **ИССЛЕДОВАНИЕ МОДЕЛЕЙ ПОСТРОЕНИЯ ОБУЧАЮЩИХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ В РАЗРЕЗЕ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ ПОСРЕДСТВОМ ТЕСТИРОВАНИЯ**

***Аннотация.** В системе образования контроль знаний учащихся всегда имеет первостепенное значение и является сложным процессом взаимодействия между педагогом и учеником. На данный момент именно тестирование с использованием обучающих информационных систем весьма популярно и считается одним из наиболее действенных форм контроля качества образования в целом.*

*В данной статье рассмотрены вопросы исследования обучающих информационных систем в разрезе оценки знаний на основе информационного подхода. Особое внимание уделено определению эффективного способа тестирования знаний студентов с использованием компьютерных технологий. В соответствии с проведённым анализом была разработана система тестирования и оценки знаний, которая интерпретируется как модуль обучающей ИС. В работе описываются реализация и функциональность модуля, также приведена актуальная блок-схема системы тестирования, включающей в себя проектирование и выполнение тестов.*

***Ключевые слова.** Система тестирования, тестовые задания закрытого типа, оценка знаний, обучающие ИС, ИС в образовании.*

**Введение.** Сложно спорить, что на сегодняшний день именно тестирование выступает в качестве самой распространённой формы определения знаний обучающихся. Доказательством тому являются такие популярные тесты, как IELTS, TOEFL, ЕНТ, ЕГЭ и др. На основании таких тестирований выносятся множество решений: выиграл ли студент грант, определение победителя олимпиады, получение стипендии и т.д. В университетах же, как правило, процесс тестирования раскрывает качество усвоенного материала и академической успеваемости студента. Несомненно, преимуществами компьютерного тестирования можно назвать:

- экономию рабочего времени учителей и освобождение их от рутины;
- возможность создания равных условий с применением единой шкалы оценивания;
- фактор увеличения объективности результатов контроля знаний;

Самым распространённым видом компьютерных тестов можно назвать задания закрытого типа, когда даны несколько вариантов ответа, лишь один из которых является правильным [1]. Это делает подобные тесты относительно простыми, потому что студент точно знает, с чем имеет дело и может с неплохой вероятностью логически выбрать верный ответ. В таком случае для более глубокого контроля знаний используются либо усложнённые варианты закрытого типа или же тестирование открытого типа, являющиеся более эффективными [2]. Однако тесты открытого типа помимо вышеупомянутой эффективности скрывают в себе и множество недостатков, например, корректная автоматическая проверка ответов на вопросы такого типа

– весьма сложная задача. Ведь для выполнения подобной миссии машине нужно достаточно хорошо определять семантику, работать с сущностями и анализировать текст, что уже предполагает внедрение интеллектуальных систем [3]. Таким образом делается вывод, что оптимумом между эффективностью и проблематичностью будет построение усовершенствованной системы тестирования закрытого типа [4]. Следовательно, особое внимание в этой статье будет уделено разработке системы, которая обеспечит каркас, пригодный для составления композиции качественных тестов.

**Модуль тестирования и оценки знаний.** Продукт реализован с использованием языка программирования C++ и может рассматриваться с двух разных точек зрения: педагога («конструктор») и студента («испытуемый»). Для начала учителю нужно ввести название создаваемого теста, также он имеет возможность произвольно выбрать количество вопросов, содержащихся в тесте (рисунок 1). После этого преподаватель определяет образец для каждого из формируемых вопросов (рисунок 2).

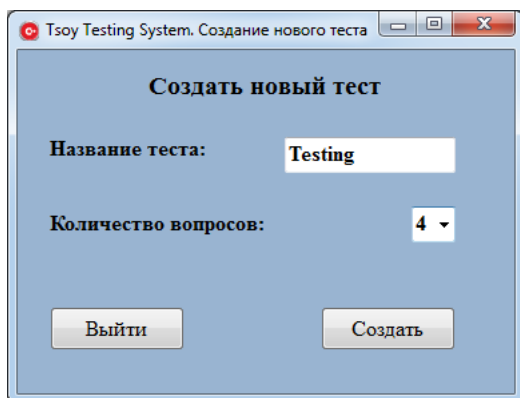


Рисунок 1 – Создание нового теста

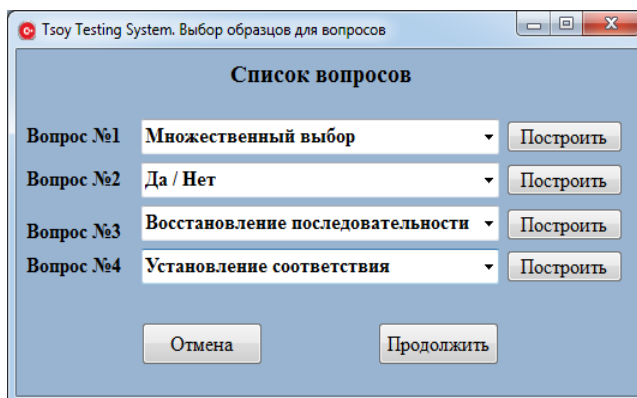


Рисунок 2 – Выбор образцов для вопросов

При построении появляется конструктор вопросов (рисунок 3). Помимо этого система имеет дополнительную особенность – добавление оценивания знаний (рисунок 4).

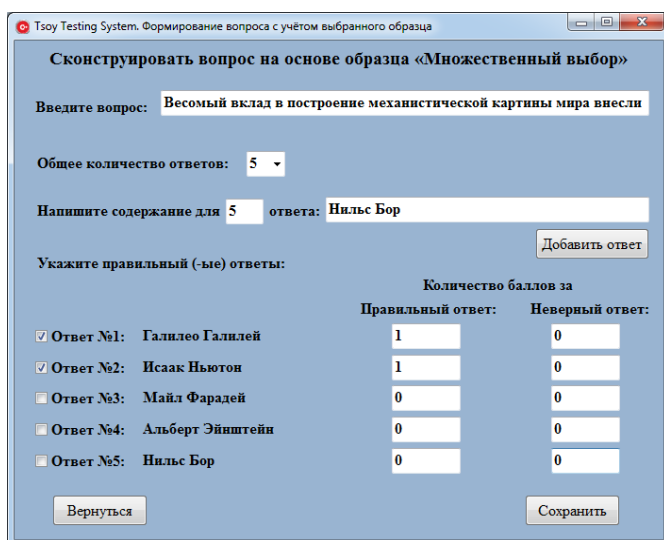


Рисунок 3 – Формирование вопроса

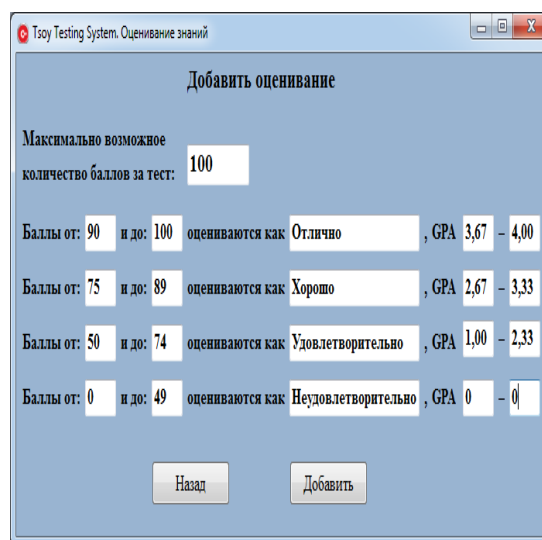


Рисунок 4 – Добавление оценивания

После того, как все вопросы образующие тест были оформлены – тест приобретает статус «готов к использованию». После авторизации в системе тестирования учащиеся получают доступ к тесту – открывается окно, содержащее перечень вопросов и варианты ответов

(рисунок 5). Нижеприведённый пример охватывает 4 вопроса, каждый из которых имеет различный вид тестовых заданий, а именно:

- 1-й вопрос – предполагает наличие одного или нескольких правильных ответов;
- 2-й вопрос – требует лаконичного ответа формата «Да или Нет»;
- 3-й вопрос – необходимо верным образом устранить имеющиеся пробелы;
- 4-й вопрос – нахождение подходящей пары для присутствующих элементов.

The screenshot shows a window titled "Tsoy Testing System. Прохождение тестирования студентом". The main content area is titled "Тестирование «Testing»".

1. **Весомый вклад в построение механистической картины мира внесли**  
 Галилео Галилей       Альберт Эйнштейн  
 Исаак Ньютон       Нильс Бор  
 Майкл Фарадей

2. **Принцип дополнительности Нильса Бора гласит, что для полного описания явлений необходимо применять два взаимоисключающих набора понятий, совокупность которых даёт исчерпывающую информацию об этих явлениях как о целостных**  
 Да  
 Нет

3. **В апреле 2019 года в КазНИТУ пройдёт конференция под девизом**   
**Мероприятия посвящены**  **академика Сатпаева и 85-летию**  
**образования**

4. **Установите соответствие: учёный — открытие**  
Дарвин –     Фибоначчи –     Фрейд –

Рисунок 5 – Тестирование

**Блок-схема.** Для всех операций, описанных в системе, имеется графическое представление последовательности выполнения при реализации самого модуля (рисунок 6).

В данной работе проведены исследования, результаты которых: в одном случае могут служить прецедентом изучения модуля тестирования в контексте обучающих информационных систем и выведению на их основе новых теорий и алгоритмов относительно оценки знаний, а в другом случае могут найти практическое применение и быть использованы для решения реальных задач. В ходе проведения исследований были рассмотрены ключевые особенности и способы проведения тестирований с привлечением информационных систем и их адаптация под образовательную направленность.

Таким образом, результатом работы явилась реализация продукта, позволяющего организовывать качественные тесты, являющиеся неотъемлемой частью контроля приобретённых знаний, по гибкой методологии, и именно это делает систему особенной. Основным языком написания стал объектно-ориентированный язык программирования C++. Разработанный модуль тестирования и оценки знаний может функционировать как самостоятельно, так и внедрён в определённую обучающую информационную систему. Описанный продукт отвечает всем требованиям, необходимым для удовлетворения потребности конструирования тестов.



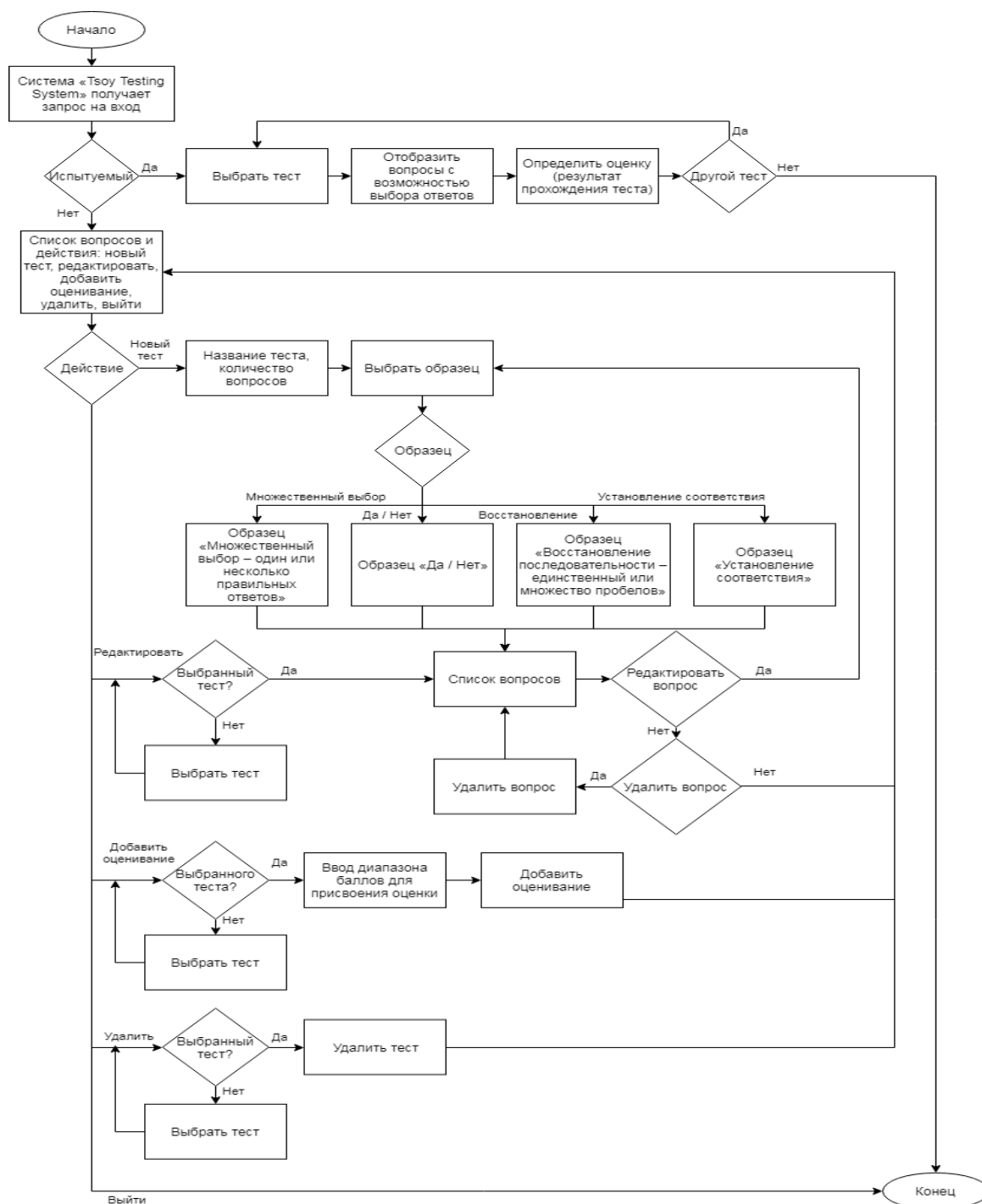


Рисунок 6 – Блок-схема модуля

### Литературы::

1. Жданов С.А., Соболева М.Л., Алфимова А.С. Информационные системы. Учебник для ВУЗов. – Прометей, 2015. – 302 с.
2. Исаев Г.Н. Теоретико-методологические основы качества информационных систем. – Инфра-М, 2018. – 296 с.
3. Michael W. Allen. Guide to e-Learning, 2nd Edition. – Wiley, 2016. – 432 p.
4. Steve Foreman. The LMS Guidebook. – Association for Talent Development, 2017. – 248 p.

**Е. А. Цой**

**Тестілеу көмегімен білімді бағалау тұрғысынан оқытушы ақпараттық жүйелерді құру тәсілдерін зерттеу**

**Түйіндеме.** Білім беру жүйесінде білім алушылардың білімін бағалаудың әрқашан маңызы зор және педагог және оқушы арасындағы күрделі әрекеттесу процесі болып табылады. Қазіргі таңда ақпараттық оқытушы жүйелерді қолданып тестілеу кеңінен таралған және жалпы түрде білім беру сапасын бақылаудың ең тиімді әдісі болып табылады.

Бұл мақалада ақпараттық тәсіл негізінде білім деңгейін бағалау тұрғысынан оқытушы ақпараттық жүйелерді зерттеу сұрақтары қарастырылады. Компьютерлік технологияны пайдалана отырып, студенттердің білімін тексерудің тиімді әдісін анықтауға ерекше көңіл бөлінеді. Өткізілген талдауға сәйкес оқытушы ақпараттық жүйенің модулі ретінде интерпретацияланатын білімді тестілеу ман бағалау жүйесі жасалды. Модульдің іске асырылуы мен функционалдылығы сипатталған, сондай ақ, тестілерді жобалау мен орындаудан тұратын тестілеу жүйесінің өзекті блок-схемасы келтірілген.

**Түйін сөздер:** тестілеу жүйесі, жабық түрдегі тест тапсырмалары, білімді бағалау, оқытушы ақпараттық жүйелер, білім берудегі ақпараттық жүйелер.

**Y. A. Tsoy**

**Research of building models of learning information systems in the context of knowledge assessment through testing**

**Summary.** In the education system, the control of students' knowledge is always of paramount importance and is a complex process of interaction between the teacher and the student. At the moment, testing with the use of learning information systems is very popular and is considered one of the most effective forms of education quality control in general.

This article deals with the study of learning information systems in the context of knowledge assessment based on the information approach. Particular attention is paid to the definition of an effective method of testing students' knowledge using computer technology. In accordance with the analysis, a system for testing and evaluating knowledge has been developed, which is interpreted as a module of a learning information system. The paper describes the implementation and functionality of the module, also shows the current flowchart of the testing system, which includes the design and passing tests.

**Keywords:** testing system, closed-ended questions, knowledge assessment, learning information systems, information system in education.

УДК 004

**Шалкарбайұлы А.**

*науч. рук. кфмн, ассоц. профессор: Нурсеитов Д. Б.*

*Казахстанский Национальный Исследовательский Университет им. Сатбаева  
ardak.shalkar@gmail.com*

**СОЗДАНИЕ СИСТЕМЫ ДЛЯ ПРОВЕРКИ ПРАВОПИСАНИЯ НА КАЗАХСКОМ ЯЗЫКЕ**

**Аннотация.** В данной статье разбирается методы для создание системы проверки правописания. При проверке правописания пользователь вводит текст, система проверяет каждое слово на правильность. Для нахождения лучшего вариант используется, алгоритм для определения наименьшего расстояния изменений, алгоритм вычисления расстояния Левенштейна. Для ускорения поиска также использовалась Finite-state transducers.

**Ключевые слова:** минимальное расстояние изменений, исправление ошибок, расстояние Левенштейна, морфология, окончания

**Spell checking** одна из первых проблем, которые пытались решать ученые в области Computer science. В данной статье я описываю создание сервиса для исправления текста на казахском языке.

**Spell checker** Для создания spell checker я использовал измерение minimum edit distance. MED позволяет высчитать насколько одна строка похожа на другую. Для вычисления MED используется динамическое программирование, путем создания матрицы размером  $m*n$ , где

m длина первого слова, а n длина второго слова. Допустим слово мысық введено некорректно как мисық, чтобы найти корректную версию, мы должны взять все слова из корпуса и найти MED между каждым словом и введенным токеном. Найдя расстояние со всеми словами, мы можем найти то слово которое на самом коротком расстоянии. Пользователю будет предложено самое близкое слово.

Также мы можем использовать вероятности ошибок. Допустим при введении токена жана будут предложены следующие варианты: жаға, жаңа, жанға и т.п. Все они на расстоянии 1 от введенного слово. Но логично, что слово жаңа должно быть в приоритете, так как пользователь вероятнее всего ошибется при выборе н и ң. Для этого нам надо использовать таблицу вероятностей ошибок, где будут записаны насколько вероятно то что буква н могла быть удалена, или могла быть заменена буквой ң.

Время выполнения операции нахождения MED  $O(m*n)$ , а для перебора всего словаря  $O(m*n*k)$  где k количество слов в словаре. Казахский язык как агглютинативный язык, каждое слово имеет много словоформ, если в английском существительное может иметь две формы так слово dog, будут иметь две отличные от нулевой формы: dogs, dog's. Тогда как в казахском языке, у существительного есть не менее 20 словоформ, есть 7 форм падежей, 6 притяжательных окончаний, и множественное окончание. Корпус словоформ который был составлен из словоформ из книг на казахском языке состоял из 300000 слов. Перебор всех слов для одного введенного токена составляло 6 секунд, учитывая то что пользователь будет вводить не одно слово, а целые предложения, 6 секунд это очень много.

Для того чтобы ускорить нахождение ближайшее слово из всех, мы использовали такую структуры данных как trie, древовидный граф. Все слова из корпуса мы запишем в этот граф, в граф слова записываются по следующему принципу. Допустим у нас есть слова аға, ата, аталар, ағасы, ағалар, бала, балалар в графе они будут записаны (см. рисунок 1)

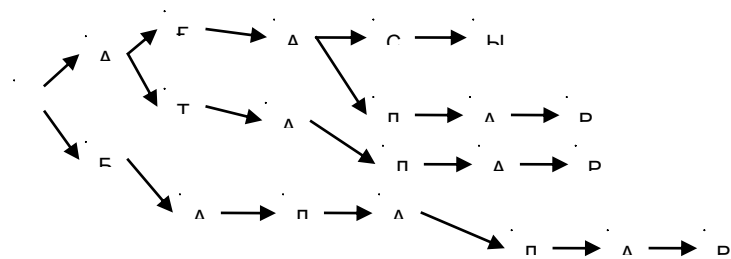


Рисунок 1. Структура данных trie, древовидный граф

Использование данной структуры данных позволяет не пересчитывать MED, то есть если раньше приходилось высчитывать MED отдельно для аға и отдельно для ағалар, то теперь мы можем использовать вычисленное расстояние для аға, и для словоформы ағалар, данным способом мы существенно сокращаем количество операции

С помощью данной структуры мы сокращаем время нахождения ближайшего слова, но появляется проблема с хранением этих данных, полное дерево может занять до 8 гигабайт. Для решения данной проблемы мы можем изменить структуру (см. рисунок 2)

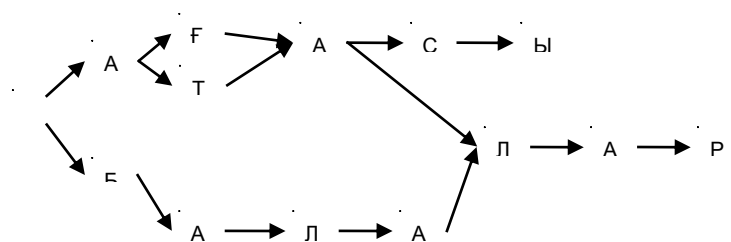


Рисунок 2.- Уменьшение используемую память

Как видно на рисунке 2, одинаковые окончания можно объединить, за счет чего мы существенно уменьшаем используемую память.

С помощью данной структуры данных мы можем найти ближайшее слово за 0.8 секунд. Но создание данной структуры занимает 6 секунд, поэтому данный код должен работать как сервис, запущен и отвечает на запросы.

### **Spell checker используя контекст**

Нахождение ошибок в тексте будет работать гораздо лучше работать если мы используем контекст. Самый простой способ это используя unigram и bigram. Мы создаем список bigram и unigram и ngram из корпуса текстов на казахском языке. Чтобы найти лучшего кандидата, берется слово которое стояло до проверяемого слова, и слово которое стояло после проверяемого слова.

Пример: введено предложение тек кана алға, если нам нужно найти правильный вариант для слова кана, мы находим все слова, которые использовались после тек, находим самые частые слова, находим вероятность данных ошибок, и умножаем на вероятность встречи данного биграмма. Ту же самую операцию применяем и для слова алға, только теперь находим биграммы, в которых слово алға идет во второй части.

### **Определение правильного порядка слов**

Определив форму слова по окончанию можно определить в правильном ли порядке расставлены слова. Чтобы определить форму слова, мы используем finite-state transducers. Для казахского языка существует программа apertium, которая на основе hfst (Helsinki finite state transducer) умеет определять форму слова.

HFST программа позволяющая писать правила по которым распознается форма слова, она предназначена прежде всего для агглютинативных языков, таких как казахский, турецкий, финский, венгерский и многие другие языки.

Форму слова определить стопроцентно нельзя так как, бывают слова которые могут быть формами разных слов, допустим қарға, что может быть слово қар в винительном падеже, и слово қарға в именительном падеже.

Определив форму слова мы определяем может ли данная форма слова находится в данной позиции.

### **Определение именованных сущностей (Named Entity Recognition)**

Spelling correction не распознает имена, фамилии или названия мест которых нету в базе, записать все слова в базу не представляется возможным, так как могут появиться новые имена или названия мест. Все это называется named entities, определение named entities отдельная проблема в NLP, решается оно различными алгоритма машинного обучения, такими как Maximum Entropy, нейронные сети, SVM.

В последнее время популярность приобретает такой вид нейронной сети, как Deep Learning. Один из видов нейронной сети: рекуррентная нейронная сеть. Нейроны в нейронных сетях обычно соединяются с нейронами следующего уровня. Рекуррентная нейронная сеть отличается тем, что нейроны соединяются еще с нейронами своего уровня. Рекуррентная сеть применяются для временных цепей и для классификаций проблем естественного языка. Сама по себе рекуррентная сеть имеет проблему забывания, то есть если нужный нам характеристика встречается в начале предложения или текста, то в конце оно уже не имеет значения.

Для исключения этой проблемы, была создана модель LSTM (Long Short Term memory), которая создает специальный алгоритм, с помощью сеть может научиться какую информацию забывать, а какую сохранять.

### **Литературы:**

1. Eric Mays Fred J. Damerau Robert L.Mercer. Context based spelling correction. Information Processing & Management Volume 27, Issue 5, 1991, Pages 517-522

2. Eric Brill, Robert C. Moore. An improved error model for noisy channel spelling correction. ACL '00 Proceedings of the 38th Annual Meeting on Association for Computational Linguistics. Pages 286-293

**Shalkarbayuly Ardak**

**Creating system for spell checking for text written in kazakh language**

**Resume.** In this paper, I describe how spell checking systems developed, what are specific problems for kazakh language, and which data structures are used for these systems.

**Keywords:** minimum edit distance, spelling correction, Levenshtein distance, morphology, suffixes

**Шалкарбайұлы Ардақ**

**Қазақ тілінде жазылған тексттердегі қателерді түзететін система жасау**

**Резюме.** Бұл мақалада қазақ тілінде жазылған тексттерде қателерді түзететін системаны жасаудың жолдары, және спецификасың сарапталады.

**Кілт сөздер:** ең қысқа түзету ұзақтығы, қатені түзету, Левенштейн ұзақтығы, морфология, қосымшалар

УДК 004

**Югай Е.И., Киселева О.В.,**

*Satbayev University*

*г. Алматы, Республика Казахстан*

*ident06@mail.ru*

**ГИБРИДНЫЙ СПОСОБ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ЗНАНИЙ**

*Аннотация.* В работе анализируется структура экспертная система. Дана информационная модель ЭС. Представлены преимущества гибридного способа представления знаний.

*Ключевые слова:* экспертная система, представление знаний, гибридная модель.

**Введение**

Большая распространенность вирусных гепатитов во многом связана с поздней диагностикой [1]. Поэтому актуальным является переход к диагностическим экспертным системам. Многие медицинские учреждения используют информационные системы в качестве инструмента хранения сведений о врачах, пациентах и их истории болезней. Тогда как не вызывает сомнений необходимости в разработке и внедрения специализированных ЭС, что значительно повысит эффективность диагностики вирусных гепатитов у пациентов и назначения качественного лечения.

В мире существует около 250 медицинских компьютерных продуктов, представленных в специальных каталогах и в Интернете. В Казахстане существует различные Интернет-ресурсы на котором пациент может получить информацию о вирусном гепатите, о тестах которые нужно сдавать для выявления гепатита и как эти тесты расшифровываются, к тому же на сайте можно найти порядок обследования в любой поликлинике, в любых стационарах республики на предстоящие три дня, если пациент уже получил у врача направление с кодом на госпитализацию, при этом отсутствуют ЭС для диагностики вирусного гепатита.[2,3]

**Основная часть**

Для решения выше описанных проблем предлагается ЭС диагностирования вирусного гепатита.

Рассмотрим общую структуру разрабатываемой ЭС (рис.1).

Представление знаний является фундаментальным понятием в ЭС. Решение о выборе способов представления знаний оказывает огромное влияние на другие составные части ЭС.

Существуют десятки моделей (или языков) представления знаний для разных предметных областей. Рассмотрим наиболее часто используемые и популярные на сегодняшний день модели представления знаний.

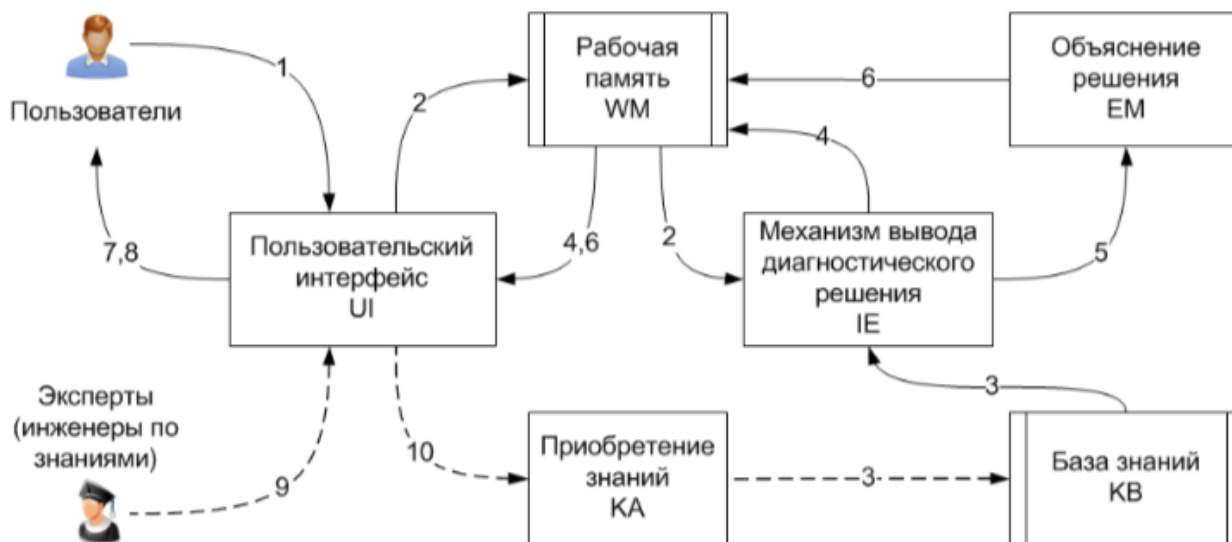


Рисунок 1- Общая структурная схема ЭС

Информационная модель ЭС задается следующим образом:

$$ES = \langle WM, KB, UI, IE, EM, KA \rangle$$

На рисунке: WM – рабочая память; KB – база знаний; UI – пользовательский интерфейс; IE – механизм вывода диагностического решения; EM – объяснение решения; KA – приобретение знаний.

В логической модели представления знаний логическая структура данной задачи может быть представлена в виде графа. На каждом узле графа расположено одно состояние (решения задачи) диагностики, которое определяется как набором диагностических решений с вероятной оценкой постановки. Процесс экспертной классификации представляется как движение от одного узла графа к другому, в зависимости от ответов на вопросы по выявленным признакам. При появлении новых признаков повторяется процесс установления диагноза. Таким образом, диагностические ЭС определяют граф состояний, в узлах которого расположены состояния диагностики, а дуги задаются способ управляющий сменой состояний [7]. Однако при применении логического представления предъвляются очень высокие требования и ограничения к предметной области. Для более удобного описания сложных предметных областей данный способ оказывается недостаточно [4].

Сетевая модель представления знаний состоит из набора записей и из набора соответствующих связей, как правило, это граф, отображающий смысл целостного образа. Узлы графа соответствуют понятиям и объектам, а дуги – отношениям между объектами. Если в иерархических структурах запись потоков могла иметь лишь одну запись предка, то в сетевой модели данных запись-потомок может иметь произвольное число записей предков. Недостаток при использовании сетевого представления в том, что велика вероятность возникновения проблемы связанной с невозможностью представления процедурных знаний [5].

Продукционные модели основаны на правилах, позволяют представить знание в виде предложений типа: «ЕСЛИ условие, ТО действие». Продукционные модели обладает тем недостатком, что при накоплении достаточно большого числа правил, они начинают противоречить друг другу.

В фреймовой модели представления знаний, фреймы являются абстрактным образом для представления некоего стереотипа восприятия. Структура фрейма достаточно проста, состоит из слотов, описывающих его свойства. Каждый слот может иметь значение по умолчанию. Также со слотом можно связать любое количество процедур (демонов), выполняемых при обращении к его значению (записывание, стирание и запрашивание). В качестве значения слота фрейма может использоваться присоединенная процедура, которая запускается по сообщению, переданному из другого фрейма [6].

При разработке ЭМ использовать только один из описанных моделей будет не эффективным, поэтому в настоящее время все чаще при разработке ЭС используются гибридные модели. Наибольшей эффективностью характеризуются ЭС, основанные на продукционно-фреймовой модели представления знаний. Гибридный способ представления знаний можно описать следующим образом [7]:

- фреймы рассматриваются как набор слотов, множество значений которых описывает область диагностики и состояние постановки диагноза в текущий момент решения задачи;
- набор продукционных правил рассматривается как слот фрейма, и являются формой управления сменой состояний постановки диагноза.

Преимущество такого представления знаний заключается в том, что:

- фреймовое представление знаний позволяет использовать фреймовую модель как некий «общий знаменатель» при создании гибридных систем, сочетающих декларативные знания и императивные компоненты;
- фреймы могут эффективно использоваться для доступа к реляционным базам данных, а также к другим типам структурированной информации;
- фреймовое представление знаний предоставляет естественный способ кластеризации знаний, в особенности динамических правил прямого и обратного вывода, вокруг соответствующих фреймов в виде демонов и процедур, что, в свою очередь, обеспечивает естественное распределение знаний между различными узлами.

### **Вывод**

Предложенная гибридная модель позволит разработать экспертную систему диагностики вирусного гепатита за счет совместного применения различных методов представления знаний.

### **Литература.**

1. [http://www.akorda.kz/ru/addresses/addresses\\_of\\_president/poslanie-prezidenta-respubliki-kazahstan-n-nazarbaeva-narodu-kazahstana-10-yanvarya-2018-g](http://www.akorda.kz/ru/addresses/addresses_of_president/poslanie-prezidenta-respubliki-kazahstan-n-nazarbaeva-narodu-kazahstana-10-yanvarya-2018-g)
2. <https://kaznmu.kz/rus/wp-content/uploads/2011/12/Резолюция-ВГ.docx>
3. <https://cyberleninka.ru/article/v/ekspertnaya-sistema-dagnostiki-legochnyh-zabolevaniy>
4. Сошников, Д. В. Методы и средства построения распределенных интеллектуальных систем на основе продукционно-фреймового представления знаний: дис. канд. физ.-мат. наук / Д. В. Сошников. – М.: МАИ, 2001. – 153 с.
5. Гаврилова Т. А., В. Ф. Хорошевский. – Базы знаний интеллектуальных систем СПб.: Питер, 2001. – 384 с.
6. Минский, М. Фреймы для представления знаний / М. Минский. – М.: Мир, 1979. – 211 с.
7. Т. В. Зайцева, С. В. Игрунова, Н.П. Путивцева – Компьютерная технология генерации правил для гибридных продукционно-фреймовых экспертных систем – 2011. – №1. – С. 105-114.

**Е.И. Югай, О.В. Киселева**  
**Білім берудің гибриді тәсілі**

**Резюме.** Вирустық гепатиттің жоғары таралуы көбінесе кеш диагнозбен байланысты. Сондықтан, диагностикалық сараптау жүйелеріне көшу маңызды. Көптеген медициналық мекемелер ақпараттық жүйелерді дәрігерлер, науқастар және олардың медициналық тарихы туралы ақпаратты сақтау құралы ретінде пайдаланады.

Әсіресе, емделушілерде вирустық гепатиттерді диагностикалаудың тиімділігін және сапалы емдеуді тағайындауды айтарлықтай арттыратын мамандандырылған ТЖ әзірлеу және енгізу қажеттілігі күмән туғызбайды.

Арнайы каталогтарда және интернетте ұсынылған 250-ге жуық медициналық компьютерлік өнімдер бар. Қазақстанда вирустық гепатиттер туралы ақпарат алуға мүмкіндік беретін түрлі геологиялық барлау құралдары бар, гепатиттерді анықтауға арналған тесттер және осы сынақтардың қалай шешілетінін анықтауға болады, сонымен қатар, кез-келген клиникада, кез-келген клиникада, республиканың кез-келген ауруханасында, алдағы уақытта егер пациент дәрігердің госпитализацияға арналған коды бар жолдама алған болса, бірақ вирустық гепатитті диагностикалау үшін ES жоқ.

**Түйін сөздер:** сараптамалық жүйе, білімді ұсыну, гибридік модель.

**E.I. Yugay., O.V.Kisseleva**  
**Hybrid way of representing knowledge**

**Conclusion.** The high prevalence of viral hepatitis is largely associated with late diagnosis. Therefore, the transition to diagnostic expert systems is relevant. Many medical institutions use information systems as a tool for storing information about doctors, patients and their medical history. While there is no doubt the need for the development and implementation of specialized ES, which will significantly increase the efficiency of the diagnosis of viral hepatitis in patients and the appointment of quality treatment.

There are about 250 medical computer products in the world, presented in special catalogs and on the Internet. In Kazakhstan, there are various Internet resources where the patient can get information about viral hepatitis, the tests that need to be taken to detect hepatitis and how these tests are deciphered, besides, you can find on the website the order of examination in any clinic, in any hospitals of the republic for the upcoming three days, if the patient has already received a referral from the doctor with a code for hospitalization, but there are no ES for the diagnosis of viral hepatitis.

**Keywords:** expert system, knowledge representation, hybrid model.

УДК 004.9

**Юсупов Ж., Бакиева Ж.Х.**  
*SatbayevUniversity*  
г. Алматы, Республика Казахстан  
*bakiyevazhanel@mail.ru*

**РАЗРАБОТКА ПРИЛОЖЕНИЯ ПО РАСЧЕТУ ПАРАМЕТРОВ ВЗРЫВНЫХ РАБОТ В СРЕДЕ VISUAL STUDIO**

*Аннотация.* В работе анализируется необходимый порядок при расчете параметров горной массы

*Ключевые слова:* Visual Studio, горная масса, дробление, взрывание .

**Введение**

Взрывные работы обладают повышенной опасностью, могут сопровождаться тяжелыми и смертельными травмами персонала карьеров, вследствие распространения воздушной ударной волны, разлета кусков породы, сейсмического действия и выделения большого количества ядовитых газов. Для этого необходимо производить расчеты.

**Основная часть**

Порядок расчета рассмотрим для забоев полевых выработок, т. е. для забоев с однородными породами. С учетом горно-геологических условий (коэффициента крепости пород, их обводненности, наличия метана и угольной пыли), в которых проводится выработка, определяют взрывчатое вещество и средства инициирования. Расчетным путем на основании вводимых данных реализовали данное визуальное приложение. Главное окно показано на рисунке 1.





Рисунок 1 - Главное окно по расчету параметров взрывных работ.

Для реализации по расчету параметров взрывных работ были разработаны следующие окна.

Окно «Необходимый состав горной массы по крупности для экскаватора высчитывается по следующей формуле:

$$d_{cp} = B/6,5 \quad (1)$$

где  $B$  – ширина ковша

Окно «Необходимая степень дробления блоков массива высчитывается по следующей формуле:

$$n = d_{0.m}/d_{cp} \quad (2)$$

при  $d_{0.m} \leq d_{cp}$

В третьем окне просчитывается удельная энергия, необходимая по технологии для формирования развала горной массы в забое.

В четвертом окне производится расчётный удельный расход взрывчатого вещества для выполнения технологических условий.

Окно «Линия сопротивления по подошве» высчитывается по следующей формуле:

$$W = C + h \cdot C_{tg} \quad (3)$$

Окно «Расстояние между скважинами, ( м)

$$a = W \cdot n \quad (4)$$

Окно «Расстояния между рядами при короткозамедленном взрывании», высчитывается по следующей формуле:

$$b = W \cdot n \quad (5)$$

Окно «Длина перебура» высчитывается по следующей формуле:

$$l_{п} = 0,5qW \quad (6)$$

Окно «Длина скважины» высчитывается по следующей формуле:

$$l_{\text{скв.}} = h + l_{\text{п.}}$$

Окно «Минимальная величина забойки» высчитывается по следующей формуле:

$$l_3 = l_{\text{п.}}$$

### **Вывод**

Это приложение может применяться на практике для быстрых и точных вычислений в буровзрывных расчетах на открытых карьерах.

### **Литературы:**

1. Шилдт Г. С# 4.0. Полное руководство. – М.: «Вильямс», 2011. – 1056 с.
2. Microsoft Developer Network (M SDN) <https://helpiks.org/4-24108.html>
3. Албахари Дж., Албахари Б. С# 5.0. Справочник. Полное описание языка. – М.: «Вильямс», 2014. – 1008 с.
4. Дейтел П., Дейтел Х. Как программировать на Visual C# 2012. – СПб.: «Питер», 2014. – 858 с.

**Бакиева Ж. Юсупов Ж., Омарова Г.А.**

**Жарылыс жұмыстарының параметрлерін есептеу бойынша қосымшаны әзірлеу Түйіндеме.** Жұмыста тау-кен массасының параметрлерін есептеу кезінде қажетті тәртіп талданады  
**Кілттік сөздер:** Visual Studio, тау массасы, ұсақтау.

**Bakiyeva Zh. Yusupov Zh., Omarova G.**

**Application development for calculation of parameters of explosive works**

**Summary.** The paper analyzes the necessary order in the calculation of the parameters of rock mass

**Keywords:** Visual Studio, rock mass, crushing, blasting .

УДК 004.432.42

**Юсупов Р.М.**

*Satbayev University*

*г. Алматы, Республика Казахстан*

*rashid-11-26@mail.ru*

## **СОЗДАНИЕ БИБЛИОТЕКИ КОМПОНЕНТОВ ВИЗУАЛИЗАЦИИ АНАЛИТИЧЕСКИХ ДАННЫХ НА БАЗЕ FRAMEWORK ANGULAR И ТЕХНОЛОГИИ SVG**

**Аннотация.** Данная работа предназначена для формирования различных графиков и визуального отображения аналитических данных. Предлагаемое решение позволяет разработчикам использовать готовые библиотеки для визуализации аналитических данных. Разработка данного проекта была реализована с применением FrameworkAngularu технологии SVG.

**Ключевые слова:** SVG, FrameworkAngular, создание библиотек компонентов, визуализация аналитических данных.

### **Введение**

На данный момент, во время быстрого развития информационных технологий разработчикам зачастую приходится визуализировать различные данные на графиках. Когда проектов становится больше чем один, возникает необходимость повторно

использовать не только отдельные модули с кодом, но также приходится копировать компоненты, предназначенные для визуализации аналитических данных. Существует большое количество решений данной проблемы, начиная от традиционного копирования кода или компонентов, до настройки отдельного проекта. Проблема в том, что это занимает значительные усилия по подготовке и каждый такой проект уникальный со своим инструментарием и каждому новому разработчику придется разбираться заново. Данный проект позволит визуализировать аналитические данные не копируя код.

### **Основная часть**

SVG - ScalableVectorGraphics это разметка, основанная на XML, который содержит двумерные векторы. Векторами могут быть простые геометрические формы, сложные контуры, да и всё то же самое, что можно сделать в Иллюстраторе. Этот формат изображений имеет намного больше общего с веб-страницей, чем тот же JPEG. SVG намного мощнее — им легко можно управлять при помощи кода.

### **Подготовка и оптимизация SVG.**

Подготовка SVG для использования в вебе это очень простой процесс, не сложнее экспорта JPEG или PNG. Можно использовать любой графический редактор (Illustrator, CorelDraw, Sketch, Inkscape, с тем размером изображения, который вы планируете использовать. Следует перевести текст в кривые, поскольку шрифт, скорее всего, будет неправильно отображаться, либо их можно стилизовать с помощью веб-шрифта, используемого на странице. Не стоит также превращать все объекты в единые формы, особенно если у вас есть обводка, которой необходимо будет управлять на странице, тем более преобразование объектов зачастую не уменьшает размер файла. Любые имена, присвоенные группам или слоям, будут добавлены к SVG как ID элемента. Это довольно удобно для стилизации, но немного увеличит общий размер файла.

Перед тем как сделать экспорт, необходимо проверить, все ли изображения находятся в целочисленной пиксельной сетке. В противном случае скорее всего изображению не будет хватать чёткости и часть изображения обрежется.

### **Варианты реализации.**

#### **IMG**

Здесь всё делается так же, как с любым изображением в этом формате. Можно даже использовать SVG как элемент `<picture>`.

```
<imgsrc="image.svg" alt="Title for image" height="50" width="55">
```

#### **Background-image**

Не стоит сохранять этот формат в base64, это приведёт к блокировке загрузки стилей.

```
.logo {  
background-image: url(image.svg);  
}
```

#### **Iframe**

Вы можете загрузить SVG как `<iframe>`.

```
<iframe src="image.svg">Iframe</iframe>
```

#### **Object**

`<object>` Лучший вариант, позволяет изменять SVG, не встраивая его в HTML.

```
<object type="image/svg+xml" data="image.svg">SVG</object>
```

#### **CSS – Манипуляция SVG**

SVG, предоставляет возможность изменять стили его элементов, используя CSS. К примеру нам потребуется определить столбцы разными цветами для отображения аналитических данных, на одной и той же странице это можно сделать не создавая нового столбца.

Есть два способа изменить стили — во встроенном SVG и через внешнее подключение. Чтобы встроить стили, нужно обернуть их в тег `<style>` и также внутри `<![CDATA[ ... ]]>`. Иногда XML анализаторы могут конфликтовать с определёнными символами (например `>`).

Желательно использовать CDATA, так как данный конфликт может сломать все. В основном встроенные стили будут работать со всеми реализациями <img> и background-image.

При использовании внешних стилей, нельзя использовать <img> или background-image. При использовании <object>, нужно добавить сноски к списку стилей, внутри SVG-файла.

### **Фиксированная ширина и адаптивность**

При использовании изображений в адаптивном дизайне существуют две опции, которые помогают стилизовать их: можно использовать фиксированные размеры и регулировать контрольные точки по необходимости или позволить им изменять размер на странице в зависимости от родительского контейнера.

При фиксированных размерах и использовании SVG как background-image следует прописывать background-size, так как браузеры могут подрезать изображение, или сжать его, особенно, если отображаются размеры, отличные от оригинального размера изображения [1].

### **Angular**

Angular является Фреймворком который разработала компания Google, в области применения для разработки приложений клиентской части.

Для начала он нацелен на создание SPA решений (Single-Page-Application), другими словами одностраничных приложений.

Angular дает возможность такой функциональности, как связывание двух сторон, которое позволяет динамически менять данные в одном элементе интерфейса при замене данных модели в другом, маршрутизация, шаблоны и другие [2].

### **Компоненты**

Компонент позволяет управлять отображением на экране представления, по умолчанию для ее основы используется Shadow DOM (для того что бы создать инкапсулированного визуального поведения).

В основном компоненты могут использоваться во время создания обычного виджета в пользовательском экране, так же они могут показывать некоторый набор еще более обычных компонентов внутри себя (для того что бы увеличить абстракции и разработку обычных функциональных виджетов внутри какого либо приложения).

### **Шаблоны**

Шаблон представляет собой HTML разметку, в которой есть возможность описания вашего взаимодействия с DOM основываясь на модели данных и событий класса компонента (для примера, контроллер MyComponent).

### **Внедрение зависимостей**

Внедрение зависимостей представляет собой композицию структурных шаблонов для проектирования, при которой за любую функцию самого приложения отвечает один, независимый объект (сервис), который имеет необходимость для использования других объектов (зависимости), интерфейсы которые ему известны.

Зависимости могут передаваться (внедряются) сервису во время его создания.

### **Вывод**

В результате выполнения данной работы мы рассмотрели разные возможности SVG.

SVG позволяет уменьшать размер файла для улучшения производительности не теряя качество изображения.

Использование SVG дает возможность визуализировать разные аналитические данные и многое другое.

Масштабируемая векторная графика позволяет изображению выглядеть четко на мониторе с любым разрешением, при этом иметь очень маленький размер файла и легко поддаваться редактированию и изменениям

Актуальность работы исследования состоит в том, что разработчикам для визуализации аналитических данных не придется копировать код либо создавать отдельные компоненты.

### **Литературы:**

1. Дмитрий Лебедев, SVG в вебе Практическое руководство, 2017.

2. Евгений попов, Что такое Angular. Начало работы с Фреймворком, 2018.

**Юсупов Р.М.**

**FrameworkAngular және SVG технологиясына негізделген аналитикалық деректерді визуализация компоненттерінің кітапханасын құру**

**Түйіндеме.** Бұл жұмыс аналитикалық деректердің әртүрлі графиктерін және көрнекі көрсетілімдерін қалыптастыруға арналған. Ұсынылған шешім әзірлеушілерге аналитикалық деректерді визуализациялау үшін дайын кітапханаларды пайдалануға мүмкіндік береді. Бұл жобаның дамуы AngularFramework және SVG технологиясы бойынша жүзеге асырылды.

**Кілтсөздер:**SVG, FrameworkAngular, компонент кітапханаларын жасау, аналитикалық деректерді визуализациялау.

**Yussupov R.M.**

**Creating a library of analytical data visualization components based on Framework Angular and SVG technology**

**Summary.** This work is intended for the formation of various graphs and visual display of analytical data. The proposed solution allows developers to use ready-made libraries for visualization of analytical data. The development of this project was implemented using Angular Framework and SVG technology.

**Keywords:**SVG, FrameworkAngular, creating component libraries, visualization of analytical data.

УДК 004.81:159.953.52

**К. О. Якунин**

*Научный руководитель – Мухамедиев Р.И., д.и.н., профессор  
Satbayev University, Казахстан, Алматы  
yakunin.k@mail.ru*

**МЕТОДЫ ОЦЕНКИ СРАВНИТЕЛЬНОЙ ВАЖНОСТИ ПАРАМЕТРОВ ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРИ ПОСТРОЕНИИ ДИСКРИМИНАЦИОННЫХ И РЕГРЕССИОННЫХ МОДЕЛЕЙ**

**Аннотация.** Дискриминационные и регрессионные модели широко применяются в различных областях деятельности, включая рудный и газовый сектор Казахстана, в частности в задаче оценки запасов и интерпретации данных геологических исследований. В таких задачах требуется оценка сравнительной важности параметров, которая может быть получена как из данных, так и путём процесса получения знаний от экспертов (KnowledgeExtraction). Данная работа представляет собой обзор и классификация таких методов, а также рекомендации по применению гибридных методов. В том числе рассмотрена возможность применения crowdsourcing.

**Ключевые слова:** Извлечение знаний, экспертные системы, машинное обучение

**Введение**

Многие задачи, в которых требуется построение дискриминационных и регрессионных моделей, требуют использования наборов данных с сотнями и даже тысячами разнородных параметров и критериев. В задачах с таким количеством разнородных критериев, оценка каждого из которых проходит тем или иным автоматическим методом, либо вручную, в конечном итоге необходимо проводить агрегацию этих критериев.

Эта агрегация может проходить вручную, либо в автоматическом режиме. Безусловно, ручной метод агрегации экспертом или коллегией экспертом является предпочтительным и более точным, особенно ввиду возможности индивидуального анализа каждого конкретного примера через призму как теоретических знаний, так и опыта и интуиции экспертов. Однако, в случае с задачами, требующими достаточно оперативной и полной обработки больших объёмов информации, такой метод практически не реализуем.

Таким образом, необходима реализация автоматической агрегации критериев. Возможно два основных подхода (Рисунок 1):

1) Обучаемые модели (machinelearning), например, регрессионные методы или искусственные нейронные сети.[CITATION Rob14 \l 1033 ]

Несмотря на то, что такой подход хорошо подходит для задачи классификации, а также оценки признаков на основании большого количества критериев, он требует большой обучающей выборки. В случае порядка 40-60 критериев, необходимо как минимум порядка десятков-сотен тысяч обучающих примеров. Получение такой выборки не всегда возможно ввиду трудоёмкости и потенциальной высокой стоимости.

2) Методы MCDM (мультикритериальные системы принятия решений). MCDM системы предполагают математические методы агрегации критериев на основании полученных от экспертов относительных весов (либо ранжирований) имеющихся критериев. При этом эти методы также широко используются при коллегиальном принятии решений [CITATION Fia97 \l 1049 ]

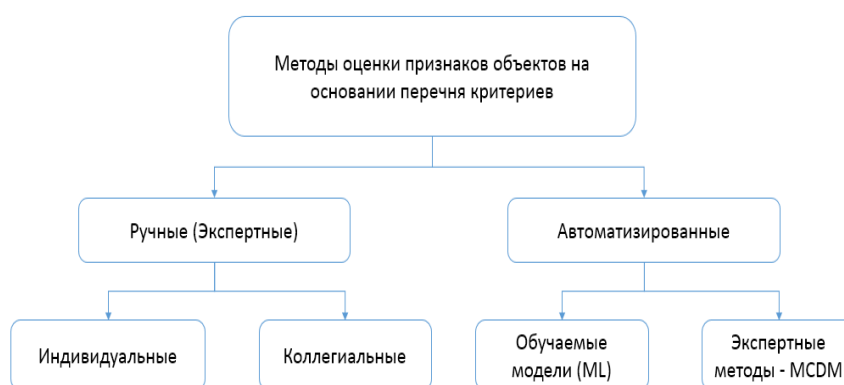


Рисунок 1 - Классификация методов оценки признаков на основании критериев

Однако получение у экспертов из области цифровых оценок влияния является сложной задачей, в виду с одной стороны – трудной формализуемости или неформализуемости знаний и опыта экспертов, а с другой – ввиду нелинейности влияния разных факторов и комбинаций факторов на конечный результат агрегации. Область знаний, занимающаяся проблемой получения таких цифровых оценок от экспертов, называется KnowledgeExtraction[CITATION Jel89 \l 1049 ].

### **Экспертные методы оценки относительной значимости параметров**

Обычно задачи, требующие построение дискриминационных и регрессионных моделей, являются нетривиальными, а значит зачастую требуют для решения работы коллегии экспертов из различных областей. Для получения оценок от коллегии экспертов могут быть применены несколько подходов:

1) Executive opinion/метод мета-эксперта. В данном подходе происходит выбор высококлассного мета-эксперта, который принимает решения о присвоении оценки важности критерия на основе мнений коллегии экспертов из других областей. Метод является теоретически применимым, однако основной проблемой является выбор такого эксперта для каждой отдельной взятой задачи.

2) Метод опросов. Один из наиболее распространённых методов получения экспертной оценки. Происходит составление опросников, разработка методики обработки результатов опроса, после чего происходит сбор результатов, обработка и анализ.

3) Метод «Дельфи»[CITATION Oko04 \l 1049 ] является одним из методов получения оценки от коллегии экспертов. Он проходит в несколько итераций – проходит опрос экспертов в том

или ином виде, после чего данные опроса (анонимно или открыто, а также очно или заочно) оглашаются, вместе с комментариями и обоснованиями экспертов касательно их ответов.

После ознакомления процесс повторяется – в результате получения другой перспективы от других экспертов из той же и смежных областей, а также получения неизвестных ранее фактов, мнений экспертов меняется и разброс мнений уменьшается.

Далее рассмотрим методики опроса. Поскольку знания, получаемые от экспертов должны быть в конечном итоге преобразованы в цифровые оценки весов важности параметров, при любом из вышеописанных подходов агрегации мнений коллегии экспертов, необходимо также исследовать возможные варианты получения именно цифровых, а не качественных оценок. Ниже рассмотрим различные варианты шкал и методик оценок относительной важности параметров. Шкалы:

1) Обычные 5/10-значные шкалы

Несмотря на простоту и внешнюю понятность, такие шкалы обладают рядом недостатков. Во-первых, нет объективных факторов, одинаковых для всех экспертов, определяющих смысл того или иного количества баллов, что делает попытку адекватно агрегировать мнения экспертов, полученные в таком виде, практически невозможной. Во-вторых, такая шкала не решает проблему не-транзитивности ранжирования факторов.

2) Шкала Лайкерта [CITATION All07 \l 1049 ]

Шкала Лайкерта – 5-значная шкала оценивания, которая отличается от обычной шкалы 1-5 двумя особенностями: во-первых, значения шкалы Лайкерта центрированы вокруг 0, во-вторых, значения шкалы Лайкерта легко описываются семантически:

Согласен-Скорее согласен-Затрудняюсь ответить-Скорее не согласен-Не согласен

3) Шкала Моккена – шкала, похожая на шкалу Лайкерта, с настраиваемой функцией отклика (ItemResponseFunction) для каждого отдельного вопроса.

Методы ранжирования:

1) Обычные опрос с вопросами ранжирования. Ставится вопрос эксперту типа «расставьте следующие параметры по степени важности». Является трудоёмким, в следствии чего результаты будут нестабильны, в виду ошибок экспертов, а также невозможности транзитивного сравнения любых критериев.

2) MaxDiff-метод [CITATION Orm09 \l 1049 ]. MaxDiff – один из вариантов Best-worstscaling, суть которого заключается в выборе опрашиваемым двух факторов из заданного списка – самого важного и наименее важного. С одной стороны, такой выбор сделать значительно легче, чем расставить  $n$  элементов по порядку, с другой стороны для такого простого вопроса информативность очень высокая [CITATION Chr06 \l 1049 ]: например, в случае четырёх параметров после проведения такого опроса остаётся неизвестной только взаимная значимость двух элементов, для остальных пяти пар соотношения сразу становятся известны. Такая методика может проходить:

А) Итеративно для одного и того же набор факторов

Б) Иерархично, отдельно на каждой группе родственных факторов, а затем между группами

В) Стохастично на случайных выборках, с последующей агрегацией результата

3) Подход Bradley-Terry [CITATION Bra52 \l 1049 ]. Это статистический подход к ранжированию, который, в случае применения к поставленной задаче оценки важности критериев, использует обработку большого количества попарных сравнений экспертами типа более-/менее-важно методом максимального правдоподобия для получения функции распределения вероятности, оценивающую любую пару критериев, которая затем может быть использована для ранжирования. Альтернативой методу Bradley-Terry (по сути дела метод максимального правдоподобия) могут выступать методы для оценки относительной силы игроков в парных состязаниях, такие как ELO и TrueSkill. Последний в результате даёт две оценки – относительную силу и дисперсию (меру уверенности в силе).

Методы попарных сравнений (MCDM методы):

1) AnalyticHierarchyProcess (АНР) [CITATION Saa81 \l 1049 ]. Этот метод является фреймворком для полного процесса мультикритериального принятия решений, однако в этом разделе рассмотрим лишь одну часть этого подхода – метод определения относительной важности параметров путём обработки матрицы попарных сравнений. При этом в случае большого количества критериев, оценка может проводиться иерархически – строится матрица групп критериев, и отдельная матрица для каждой группы критериев. В случаях, когда количество критериев превышает 10-15, это становится абсолютно необходимым, ввиду квадратичной зависимости количества сравнений от количества параметров. При этом существует шкала оценки от 1 до 9 (и от 1 до 1/9) с понятным семантическим описанием значений, на основании мнения эксперта относительно возможности формально или неформально доказать большую значимость одного параметра, по сравнению с другим.

2) PARIKA [CITATION Han08 \l 1049 ] и PROMETHEE [CITATION Bra85 \l 1049 ] – методы MCDM, работающие по обратной, по сравнению с АНР методике – вместо попарного сравнения критериев, происходит попарное сравнение определённого количества реальных или сгенерированных примеров по тому или иному признаку, либо группе признаков. Далее из полученных результатов статистическими методами на основе корреляционного анализа между результатами сравнения примеров и критериями, происходит восстановление весов значимости каждого критерия.

Таким образом, это семейство методов является в каком-то смысле обратным АНР.

### **Заключение**

Таким образом, в ходе работы были исследованы и изучены:

1) Основные классы методов агрегации критериев  
2) Основные методики получения экспертных оценок для получения сравнительной важности параметров

3) Классификацию и методы построения опросов для экспертов и коллегий экспертов

В результате анализа были разработаны рекомендации, позволяющие совместить различные методы получения экспертной оценки, а также применить crowdsourcing подход для уточнения этих оценок и получения размеченной выборки для тестирования разработанных моделей и методов, также возможно обучения/дообучения моделей машинного обучения.

Предполагается:

3) Использование АНР-таблиц для определения важности критериев

4) Применение методы ранжирования (MaxDiff) для уточнения важности критериев, в случае низкого consistency index определённых АНР таблиц

5) Для улучшения качества полученных результатов возможно применение crowdsourcing решений как для ограниченного круга экспертов, так и открытых. В частности, видится возможным применить подход Bradley-Terry

6) PARIKA/PROMETHEE – сравнение большого количества публикаций для уточнения оценки важности параметров, а также для получения размеченной выборки

### **Литературы:**

1. Robert, Christian, Machine learning, a probabilistic perspective, 2014.
2. Fiala, Petr, Models of cooperative decision making, Berlin, Heidelberg: Springer, 1997.
3. Jelassi, M. Tawfik, and Vladimir M. Ozernoy, A framework for building an expert system for MCDM models selection., Berlin, Heidelberg: Springer, 1989.
4. Okoli, Chitu, and Suzanne D. Pawlowski, The Delphi method as a research tool: an example, design considerations and applications, Information & management, 2004.
5. Allen, I. Elaine, and Christopher A. Seaman, Likert scales and data analyses, Quality progress, 2007.
6. Orme, Bryan, Maxdiff analysis: Simple counting, individual-level logit, and hb, Sawtooth Software, 2009.
7. Chrzan, Keith, and Michael Patterson, Testing for the optimal number of attributes in MaxDiff questions, Sequim, WA: Sawtooth Software Conference Proceedings, 2006.



8. Bradley, Ralph Allan, and Milton E. Terry, Rank analysis of incomplete block designs: I. The method of paired comparisons, *Biometrika*, 1952.
9. Saaty, Thomas Lorie, Decision Making for leaders: The analytical hierarchy process for decisions in a complex work, Lifetime Learning Publications, 1981.
10. Hansen, Paul, and Franz Ombler, A new method for scoring additive multi-attribute value models using pairwise rankings of alternatives, *Journal of Multi-Criteria Decision Analysis*, 2008.
11. Brans, Jean-Pierre, and Ph Vincke, Note—A Preference Ranking Organisation Method: (The PROMETHEE Method for Multiple Criteria Decision-Making), *Management science*, 1985.

**Kirill Yakunin**

**Methods for comparative feature importance evaluation for development of discriminative and regression models**

**Summary.** Many areas of industry and science, including ore and oil-gas sectors, require some kind of discriminative or regression models in order to optimize its business processes. Such models usually require estimation of feature and factor importance, which can sometimes be obtained from data, but sometimes requires Knowledge Extraction from experts. This work presents an overview and classification of such methods, as well as recommendations for using a hybrid approach, including consideration about applying crowdsourcing.

**Keywords:** Knowledge extraction, expert systems, machine learning

**Кирилл Якунин**

**Дискриминативті және регрессиялық модельдерді дамыту үшін салыстырмалы ерекшеліктерді бағалау әдістері**

**Андатпа.** Өнер кәсіпін ғылымның көптеген салалары, соның ішіндерудалармен мұнай-газ секторлары бизнес-үдерістерді оңтайландыру мақсатында кейбір дискриминациялық немесе регрессиялық модельдерді талап етеді. Мұндай модельдер көбінесе деректер деналынуы мүмкін кейіптілікпен факторлық маңыздылығын бағалауды талап етеді, бір аққейдес арапшыла рдан білімалу ды талап етеді. Бұл жұмыстарда осындай әдістер діншолуын және жіктелуін, сондай-ақ, гибридітік тәсілдерді қолдануды, соны нiшiнде краудсорсингті қолдану туралы ойларды ұсынады.

**Түйінді сөздер:** Knowledge extraction, сараптамалық жүйелер, машина жасау

UDK 004.42

**E.S. Alimzhanov, A.A. Sadykova**  
*Al-Farabi Kazakh National University,*  
*Almaty, Kazakhstan*  
*sadykova.akmanat@gmail.com*

**EFFECTIVENESS RESEARCH OF PGAS LANGUAGE UPC**

**Annotation.** *Partitioned Global Address Space (PGAS) languages combine the programming convenience of shared memory with the locality and performance control of message passing. One such language, Unified Parallel C (UPC) is an extension of ISO C defined by a consortium that boasts multiple proprietary and open source compilers. The UPC project centered at Lawrence Berkeley National Laboratory. Both compilers use a source-to-source strategy that translates the parallel languages to C with calls to a communication layer called GASNet. The result is portable high-performance compilers that run on a large variety of shared and distributed memory multiprocessors. Both projects combine compiler, runtime, and application efforts to demonstrate some of the performance and productivity advantages to this language.*

**Keywords:** *UPC, PGAS, Partitioned Global Address Space, One-Sided Communication.*

**Introduction.** Partitioned global address space (PGAS) languages offer programming abstractions similar to shared memory, but with control over data layout that is critical to high performance and scalability. The most common PGAS languages include Unified Parallel C (UPC) [1], Titanium (a scientific computing dialect of Java) [2], and Co-Array Fortran (CAF) [3]. In this paper I describe my experience with the first language: UPC. Compared to approaches in which

programmers use two-sided message passing, this language offer significant advantages in productivity and, perhaps more surprisingly, real performance advantages due to their use of faster one-sided communication. Languages run on most high end machines as well as laptops, desktops, and generic clusters; it can interoperate with C, C++, and MPI, so that programmers interested in experimenting with this language can write part of their code in a PGAS language without rewriting the entire application. There are several commercial and open-source compilers available for UPC [4]. In this paper we used the Berkeley UPC compiler [4], which translates UPC to ISO-compliant C using a compiler based on the Open64 infrastructure [5]. On a shared memory machine, accesses to the global address space translate into conventional load/store instructions, while on distributed memory machines, they translate into calls to the GASNet layer.

This paper gives an overview of the PGAS model and the language, the performance implications of one-sided communication and end with a summary of the on going and future plans for PGAS languages.

**PGAS and one-sided communication.** PGAS languages rely on one-sided communication: a thread directly accesses remote memory without involving the application program on the remote node. On many systems, it is natural to implement these semantics with Remote Direct Memory Accesses (RDMA): the remote CPU is not involved in the transfer, but instead the network interface directly responds to remote requests for data. One-sided communication avoids the overhead of message and tag matching, decouples data transfer from interprocess synchronization, and also allows transfers to be reordered, since a data transfer encodes information about where the data should be placed in memory, rather than relying on the order of receive operations in a remote program. The picture on the left-hand side of Figure 1 shows the basic difference in one-sided vs. two-sided messages. A two-sided message contains a message identifier that must be matched with a receive operation on the remote side to find the location in memory where the data should go; a one-sided message directly encodes the remote address.

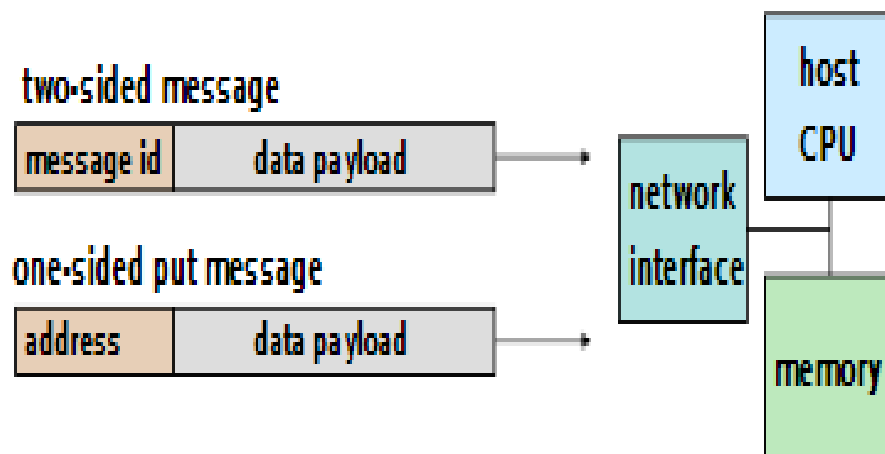


Figure 1.- Picture of one-sided vs. two-sided transfer

The Titanium and Berkeley UPC compilers translate to C with calls to a runtime layer that implements the parallelism features of the languages. Communication in both cases goes through GASNet, which provides portable, high-performance, one-sided communication in the form of put and get operations for small and large messages, stride and indexed data, and blocking and nonblocking semantics. GASNet is built on an extensible core based on the concept of Active Messages, which is used to support remote locking and various runtime operations such as data packing. Basic put and get primitives can be implemented as simple Active Message calls, but typically use special hardware support for shared memory or RDMA operations. GASNet has

optimized network-specific implementations for the CrayXT networks (Portals), IBM SP network (LAPI), Myrinet(GM), InfiniBand, Quadrics (elan3/4), SGI Altix (shmem), and Cray X1 (shmem). To ensure portability (although not recommended for performance), there are also implementations of GASNet for Ethernet and MPI.

This research using GASNet has shown that the one-sided model has basic performance advantages for latency and bandwidth over two-sided communication. Figure 3 compares the latency and bandwidth of GASNet and MPI. The top graph shows that GASNet has consistently lower latency across several networks. In addition, the bottom graphs display bandwidth that is at least as high as MPI's, with a significant advantage noticeable at the 4KB message size. This shows that many networked cluster systems are better suited to the kind of one-sided communication founding UPC and Titanium than to MPI's two-sided message-passing model. The performance results demonstrate that the GASNet communication layer matches or exceeds the performance of MPI message-passing in all cases, notably providing a significant improvement in small message round-trip latencies and medium-sized message bandwidths. The primary explanation for the performance gap is fundamental to the communication semantics: GASNet's put/get primitives were specifically designed to map very closely to the RDMA and distributed shared-memory capabilities of modern interconnects.

**Conclusion.** The paradigm of PGAS has recently been introduced into the practice of parallel computing. This paradigm gives the developer the opportunity to avoid explicit indication of communications, as is customary in traditional approaches, for example, in MPI. In this case, high-level designs used in PGAS languages can lead to inefficient use of computational resources due to communication and synchronization losses.

In this paper propose an approach based on the analysis of the parallel application path for the presence of sections corresponding to various patterns in it. Templates have been developed, each of which is responsible for some typical situation leading to performance losses. Information on identified areas of code that potentially lead to performance losses is provided to the user in the form of a report for further analysis.

In the future, it is planned to apply the developed approach to the analysis of various programs written in the language of UPC. As a result, it is possible to refine existing and develop new patterns of inefficient behavior. The PGAS languages provide a single parallel programming abstraction that is useful for both shared-memory multiprocessors and for clusters. The languages give control over data layout (critical on clusters) while providing a global address space in which to build large shared structures. We are continuing to explore ways of mixing dynamic threads into the PGAS model while retaining the kind of control over layout and scheduling that has proven useful to obtaining high performance for many current PGAS applications.

### References:

1. UPC language specifications, v1.2. Technical Report LBNL-59208, Berkeley National Lab, 2005.
2. P. Hilfinger, D. Bonachea, D. Gay, S. Graham, B. Liblit, G. Pike, and K. Yelick. Titanium language reference manual. Tech Report UCB/CSD-01-1163, U.C. Berkeley, November 2001.
3. R. Numrich and J. Reid. Co-array fortran for parallel programming. In ACM Fortran Forum 17, 2, 1-31, 1998.
4. The Berkeley UPC Compiler, 2002. <http://upc.lbl.gov>.
5. Open64 compiler tools. <http://open64.sourceforge.net>.
6. <http://open64.sourceforge.net>
7. <http://upc.lbc.cray.com/craydoc/manuals/004-2179-003/html-004-2179-003/>.
8. <http://www.cray.com/craydoc/manuals/>
9. 004-2179-003/html-004-2179-Bell C. et al. Optimizing bandwidth limited problems using one-sided communication and overlap // In 20th International Parallel and Distributed Processing Symposium (IPDPS). 2006. Carlson W. et al. Introduction to UPC and Language Specification. CCS-TR-99-157, IDA Center for Computing Sciences, 1999.

Е.С. Алимжанов, А.А. Садыкова

**Исследование на эффективность PGAS языка UPC.**

**Резюме.** Языки секционированного глобального адресного пространства (PGAS) объединяют удобство программирования совместно используемой памяти с локальностью и контролем производительности передачи сообщений. Одним из таких языков является унифицированный параллельный C (UPC), являющийся расширением ISO C, определяемым консорциумом, который может иметь несколько компиляторы с открытым исходным кодом. Проект UPC сосредоточен в Национальной лаборатории им. Лоуренса в Беркли. Компилятор использует стратегию «источник-источник», которая переводит параллельные языки в C с вызовами на коммуникационный уровень, называемый GASNet. Результатом являются портативные высокопроизводительные компиляторы, которые работают на большом количестве мультипроцессоров с общей и распределенной памятью. Проект объединяет усилия компилятора, среды выполнения и приложения, чтобы продемонстрировать некоторые преимущества производительности и производительности для этого языка..

**Ключевые слова:** UPC, PGAS, разделенное глобальное адресное пространство, односторонняя связь

Е.С. Алимжанов, А.А. Садыкова

**PGAS тілі UPC-дің тиімділігін зерттеу.**

**Резюме.** Бөлінген жаһандық мекенжай кеңістігі (PGAS) тілдері бірлескен жадты бағдарламалау ыңғайлылығын біріктіреді және хабарды жіберу өнімділігінің мониторингі болып табылады. Осы тілдердің біреуі біріктірілген параллель C (UPC), ол бірнеше ашық бастапқы компиляторлар болуы мүмкін консорциуммен анықталған ISO C кеңейтімі болып табылады. UPC жобасы Лоренс Берклид Ұлттық зертханасында шоғырланған. Компилятор бастапқы стратегияны қолдана отырып, GASNet деп аталатын байланыс қабатына қоңыраулармен параллельді тілдерді C-ге аудару көзі. Нәтижесі ортақ және таратылған жады бар көптеген многопроцессорларда жұмыс істейтін портативті жоғары өнімді – компиляторлар болып табылады. Жоба компиляторды, орындау уақытын және осы тілдің өнімділігі мен өнімділігінің кейбір артықшылықтарын көрсету үшін күш салуды біріктіреді.

**Түйін сөздер:** UPC, PGAS, жаһандық мекенжай кеңістігі, бір жақты байланыс.

UDC 004

**M. Bilimzhanuly**

*MSc, PhD Candidate Scientific Supervisor - T.F.Umarov*

*Director of the Institute of Information and Telecommunication Technologies*

*PhD, Professor. Satbayev University, Almaty, Kazakhstan.*

*maksatbilimzhanuly@gmail.com*

**INTRODUCTION TO LOOSE COUPLING APPROACH TOWARDS DEEP LEARNING**

**Annotation.** *Deep learning algorithms are an emerging methods of machine learning, that aim to tackle a wide variety of applied problems especially related to artificial intelligence, neural networks, natural language processing and it is used at discovering multiple levels of distributed representations. Similarly to machine learning algorithms, the mentioned deep learning algorithms have been applied by using supervised, semi-supervised and unsupervised learning strategies in order to learn multi-agent systems and features in distributed architectures for clustering, classification, and pattern recognition tasks.*

*This paper aims to review the main key features of deep learning algorithms by using loose coupling approach. Firstly, it illustrates an overview of deep learning applications, and then describes their key features in diverse applied problems. In conclusion, the given paper summarizes the emerging developings and challenges in designing and training deep neural networks.*

**Keywords:** *Data Science, Machine Learning, Deep Learning, Algorithms, Neural Network, Artificial Intelligence.*

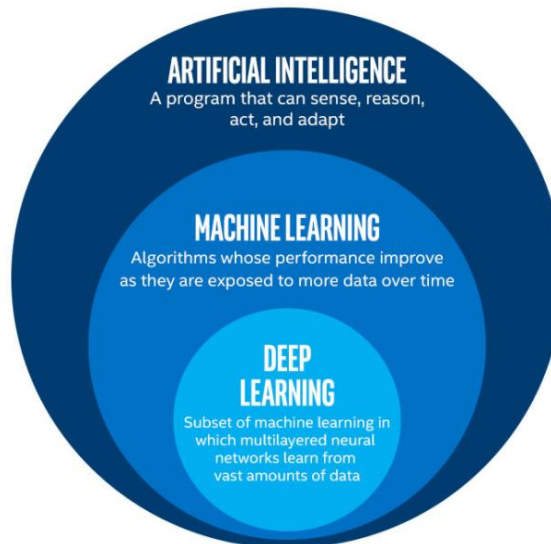


Figure 1. "The relation between ML DL and AI. [5]"

As shown in the graph above, Deep Learning has been applied mostly to model deeply and process neural networks and lying on Machine Learning algorithms.

According to Herbert Simon (1970), "Learning is any process by which a system improves performance from experience".

Deep Learning is a set of Machine Learning (ML) algorithms that based on a learning of multi layer newral networks, graphical probability models. Additionally, Deep Learning (DL) can be served as one of the main methods of Machine Learning (ML).

By Kwang Gi Kim, "Deep learning enables computers to learn from experience and understand the world in terms of a hierarchy of concepts."

The term of "Deep Learning" appeared in the 1980s, but until 2012 for the implementation of this technology was not enough capacity in the field of artificial intelligence. After a series of articles by famous scientists, publications in scientific journals, the technology quickly became popular.

Deep learning mimics the abstract thinking of a person, also it is able to generalize. For instance, a neural network that is machine-trained does not recognize handwritten letters very well and so that it does not get confused in different spellings, they must all be loaded into it. Moreover, deep learning is used in the case of multilayer artificial neural networks and will be able to cope with this task.

Most projects with deep learning are used in photo recognition or audio, diagnostics of diseases. For example, it is already used in Google translations from the image: Deep Learning technology allows you to determine if there are letters in the picture and then translate them.

Another project that works with photos is a face recognition system called "DeepFace". Moreover, it can recognize human faces with an accuracy of about 97.25% the same accuracy as a person.

"WaveNet" system has been released in 2016 by Google company that can imitate human speech. In order to do this, the company downloaded millions of minutes of recorded voice requests into the system, which were used in the project called "OK Google", and after studying, the neural network was able to make sentences with proper accents, accent and without illogical pauses.

At the same time, deep learning can semantically segment an image or video - that is, it is not just to designate that there is an object in the picture, but also to perfectly highlight its contours. This technology is used in unmanned vehicles, which determine whether there is interference on the road, marking and read information from traffic signs to avoid accidents. The neural network is also used in medicine in order to determine diabetic retinopathy from photographs of the eyes of patients.

A system based on deep learning called "Let there be color !", for example, helps to give color to a black-white photo and even video. Ultra precise neural networks compute all the nuances of an

image and divide it into layers to determine color depth and transitions. As photos are processed, the system is being trained by deep learning and can now process old photos and even video materials as shown below. [3]



Figure 2. "Photos have been processed by deep learning algorithms. [4]"

A neural network is a trainable system, and it acts not only on the basis of the given algorithms, but also on its own experience. A neuron in deep learning can be thought of as a "black box" with many input holes and one output. At the input, the neuron receives signals and forms an output based on them. Any neural network consists of multiple layers. Each next layer creates new attributes based on those that the previous layer gave it. For example, it is necessary for the computer to recognize the cat in the photo. We collect data millions of photos of cats and give (feed) this data to the algorithm.

There can be a lot of layers, but imagine that you need only 4 to solve the problem. Each input of the first layer of neurons receives an incoming pixel of the picture.[2]

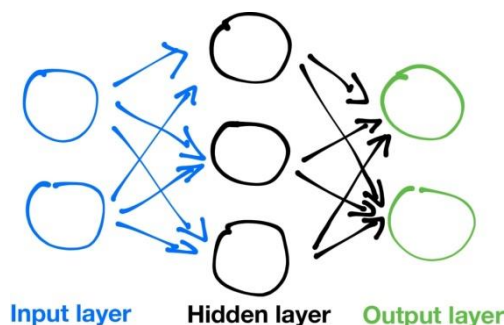


Figure 3. "Neural Networks. [2]"

In addition, each subsequent layer combines the information obtained at the previous levels. The first layer of neurons can recognize only lines, points and circles, when the first layer of neurons understand where these objects are in the photo, it transfers the information to the next layer. Based on this data, the algorithm claims that the second layer will be able to distinguish triangles and squares, for example, to understand where a cat has ears, when the third layer finds out about it, it might understand where the image is, and where the body of the given cat [2].

According to Carlos E. Perez [1], the numerous methods that lead to weak communication (loose coupling approach) between neurons are divided into the three main categories such as mediation, decomposition and late binding. The mentioned categories usually reduce the dependence of the signal, computational dependence and temporal dependence.

The first type leads to decomposition of one component into several components of neural network. The second type leads to mediation that intermediate component of neural network can be placed between two interacting components. Finally, there is a late binding method among neurons.

Statement by Andrew Yeng says [6], "If the human mind is able to find a solution to a problem in a few seconds, there is a high probability of speeding up the process." This developer calls Deep

Learning as the "new electricity", comparing with the main breakthrough of humanity. Most likely, those companies that will not introduce deep learning will soon feel themselves far behind competing companies.

Deep learning, in fact, has widely introduced machine learning into practice. It breaks up tasks so that all kinds of machine assistance seem possible such as cars without drivers, the best preventive health care, film recommendations - all this is already have been implemented.

### **References:**

1. <https://medium.com/intuitionmachine/the-low-information-coupling-principle-and-multi-agent-deep-learning-32b5d581989>
2. <https://lab.bit.ua/2017/12/likbez-chto-takoe-deep-learning/>
3. <https://hightech.fm/2018/04/18/what-is-deep-learning>
4. <https://stfalcon.com/ru/blog/post/5-fascinating-applications-of-deep-learning>
5. <https://towardsdatascience.com/cousins-of-artificial-intelligence-dda4edc27b55>
6. <https://itproger.com/news/123>

### **Білімжанұлы Мақсат**

#### **"Введение в подход слабосвязности к системам глубокого обучения."**

**Резюме.** Алгоритмы глубокого обучения - это новые методы машинного обучения, которые направлены на решение широкого круга прикладных задач, особенно связанных с искусственным интеллектом, нейронными сетями, обработкой естественного языка, и используются для обнаружения нескольких уровней распределенных представлений..

Целью данной работы является обзор основных ключевых особенностей алгоритмов глубокого обучения с использованием подхода слабой связи. Во-первых, он иллюстрирует обзор приложений глубокого обучения, а затем описывает их ключевые особенности в разнообразных прикладных задачах. В заключение, данная статья суммирует новые разработки и проблемы в разработке и обучении глубоких нейронных сетей.

**Ключевые слова:** Машинное обучение, глубокое обучение, искусственный интеллект, алгоритмы, нейронные сети.

### **Білімжанұлы Мақсат**

#### **"Терең оқыту жүйелеріне әлсіз байланыс әдісіне кіріспе"**

**Түйіндемe.** Тереңдетілген оқыту алгоритмдері - қолданбалы міндеттердің кең ауқымын, әсіресе жасанды интеллект, нейрондық желілер, табиғи тілдерді өңдеуге қатысты мәселелерді шешуге бағытталған, автоматтандырылған оқытудың жаңа әдістерін және бөлінген ұсыныстарды бірнеше деңгейін анықтау үшін қолданылады. Осы мақаланың мақсаты әлсіз байланыс көзқарастарын пайдаланып, терең оқу алгоритмдерінің басты негізгі ерекшеліктерін шолу болып табылады. Біріншіден, терең оқу бағдарламаларын шолуды суреттейді, содан соң әртүрлі қолданбалы тапсырмалардағы негізгі сипаттамаларын сипаттайды. Қорытындылай келе, бұл мақала терең нейрондық желілерді дамыту мен оқытудағы жаңа әзірлемелер мен проблемаларды жинақтайды.

**Түйін сөздер:** Машиналық оқыту, терең оқыту, жасанды интеллект, алгоритмдер, нейрондық желілер.

УДК 004.056.53

**М.С. Абайльдинова**

*Научный руководитель – Д.З. Джурунтаев д.т.н., ассоциированный профессор  
Казахский национальный исследовательский технический университет имени К. И.  
Сатпаева, Казахстан, г. Алматы  
madinkaabaildinova@mail.ru*

## **ОБЗОР ОБЩЕГО КОМПЛЕКСА МЕР ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ЗАЩИТЫ АКУСТИЧЕСКОЙ (РЕЧЕВОЙ) ИНФОРМАЦИИ В ОРГАНИЗАЦИЯХ КАЗАХСТАНА**

***Аннотация.** В статье рассматривается краткий обзор защиты речевой информации в Казахстане, применяемые мероприятия для обеспечения безопасности утечки конфиденциальной акустической информации и применение радиодетектора радиоионизирующего излучения как одним из технических средств ведения конфиденциальной разведки. Актуальность данной темы состоит в том, что в настоящее время остро стоит задача обеспечения защиты переговоров от скрытых электронных средств регистрации, а также весьма актуальной является проблема противодействия несанкционированному съему речевой (акустической) информации на предприятие и рассмотрение оптимальных вариантов финансовых затрат для содержания технических средств и комплексов. Данная работа относится к области обеспечения информационной безопасности и может быть использовано в системах и наряду с комплексом мероприятий защиты конфиденциальной речевой информации.*

***Ключевые слова:** Утечка речевой (акустической) информации, акустические технические каналы утечки информации, информационная безопасность, несанкционированный доступ, радиозакладка, акустическая разведка.*

В Казахстане проблема защиты акустической информации в выделенных помещениях стоит особенно остро, в связи с неконтролируемыми поставками технических устройств съема на территорию Казахстана. В настоящее время в области обеспечения информационной безопасности акустической речевой информации сформировалась много проблем и противоречий, обусловленная в основном интенсивным развитием речевых технологий и методов повышения качества исходной, использующих достижения информационно-телекоммуникационных и компьютерных технологий [1].

На любом предприятии существует информация, утечка которой может нанести большой урон для функции работы организации. Поэтому при построении комплексной защиты информации на предприятии рекомендуется разработать комплекс мер направленный на ликвидацию возможности выхода защищаемой информации по акустическим каналам за пределы защищаемой области.

Создавая систему защиты конфиденциальной речевой информации необходимо учитывать такую важную угрозу защищаемой информации, как утечка по акустическим каналам. Поскольку в акустических каналах утечки средой распространения информации является окружающий нас воздух, к закрытию возможности утечки по таким каналам стоит подойти особо тщательно [3].

Комплекс мероприятий, направленные на выявление функциональных каналов утечки информации и защиты их с помощью именно технических средств включает лишь несколько специальных технических устройств защиты акустической информации [2].

Для обнаружения, локализации и идентификации подслушивающих устройств, применяются простые устройства - детекторы электромагнитного поля. Несмотря на простоту и доступную цену данные устройства весьма эффективны при поиске активных радиопередатчиков со стандартными каналами передачи. Популярность детекторов



электромагнитного поля определяется, несколькими факторами: простотой в эксплуатации, невысокой стоимостью, возможностью выявления с их помощью простейших подслушивающих устройств – радиомикрофонов. Необходимо отметить, что детекторы поля все же, как класс технических средств, также ориентированы на простейшие варианты поисковых работ. Одним из главных недостатков детекторов электромагнитного поля является отсутствие информации о частоте обнаруженного сигнала.

Для более серьезного подхода к поиску и локализации радиомикрофонов существуют программно-аппаратные комплексы и нелинейные локаторы. На рынке существует много различных программно-аппаратных комплексов, как универсальных, так и специального назначения. Нелинейные локаторы предназначены для локализации аппаратуры перехвата речевой информации, у которой на момент проведения проверки отсутствует канал передачи. Недостаток такого устройства является – полное срабатывание на зонах повышенного концентрации [7].

В свою очередь, большую часть из технических каналов представляют каналы, получающие информацию, переносимую тем или иным видом промодулированного электромагнитного сигнала. Для передачи сигнала обязательно должно иметься передающее устройство (передатчик) того или иного вида. Одним из основных признаков наличия нелегального передатчика являются незарегистрированные радиоизлучения. Поэтому в арсенале средств обеспечения информационной безопасности важное место занимают устройства, предназначенные для обнаружения средств несанкционированной передачи информации за пределы контролируемой зоны по радиоканалу [6].

Если рассматривать радиодетектора как для защиты от утечки акустической информации, то они являются самыми распространенными техническими средствами ведения акустической разведки. Их популярность объясняется в первую очередь удобством их оперативного использования, простотой применения (не нужно длительное обучение персонала), дешевизной, очень небольшими размерами.

Настраивать детектор лучше всего с использованием высокочастотного генератора. Надо подключить к выходу генератора изолированный провод - антенну, и параллельно ему расположить антенну детектора. Таким образом, можно связать детектор с генератором. Исследование всего радиодиапазона, начинается с частоты 500 кГц и до точки, где детектор перестанет воспринимать радиоволны. Важно учитывать, что с изменением частоты изменяется чувствительность детектора [4].

Проблема защиты конфиденциальных переговоров решается комплексно с применением различного рода мероприятий, в том числе и с использованием технических средств, происходит это следующим образом. Дело в том, что первичными переносчиками речевой информации являются акустические колебания воздушной среды, создаваемые артикуляторным трактом участника переговоров. Естественным или искусственным способами вторичными переносчиками речевой информации становятся вибрационные, магнитные, электрические и электромагнитные колебания в различных диапазонах частот, которые и "выносят" конфиденциальную информацию из переговорного помещения. Для исключения этого факта осуществляется маскирование этих колебаний аналогичными колебаниями, представляющими собой маскирующие сигналы в "подозрительных" или выявленных диапазонах частот. В связи с этим, на постоянной основе различными техническими средствами "закрываются" известные технические каналы утечки речевой информации такие, как кабельные сети различного назначения, трубопроводы, ограждающие строительные конструкции, окна и двери, побочные электромагнитные излучения (ПЭМИ) [5].

В заключении, весь этот комплекс мероприятий требует значительных финансовых затрат, как единовременных, так и текущих [10]. Эти затраты могут достигать нескольких десятков, а то и сотен тысяч долларов, в зависимости от важности конфиденциальной информации и финансовых возможностей владельцев офисных помещений.

Изложенное дает основание утверждать, что задача разработки моделей и алгоритмов оценки защищенности речевой информации от утечки по каналам акустических преобразований в деятельности является чрезвычайно актуальной, а связанные с этим направлением вопросы нуждаются в проработке все еще прикладном плане.

### **Литературы:**

1. Бузов Г. А. Защита от утечки информации по техническим каналам: учеб. пособие [Текст] / Г. А. Бузов, С. В. Калинин, А. В. Кондратьев - М.: Горячая линия-Телеком, 2005. - 416 с.
2. Технические средства и методы защиты информации: учеб. пособие для вузов [Текст]: учебник для высших учебных заведений / А. П. Зайцев и др. - М.: ООО Изд-во «Машиностроение», 2009. - 508 с.
3. Чекалин А. А. Комплексный технический контроль эффективности мер безопасности систем управления в органах внутренних дел: учебное пособие для высших учебных заведений. Часть 1. Теоретические основы технической разведки и комплексного технического контроля [Текст] / А. А. Чекалин и др. - М.: Горячая линия - Телеком. 2006. - 313 с.
4. Герасименко В. Г. Методы защиты акустической речевой информации от утечки по техническим каналам [Текст] / В. Г. Герасименко, Ю. Н. Лаврухин, В. И. Тупота. - М.: РЦИБ «Факел», 2008. - 258 с.
5. Хорев А.А. К оценке эффективности защиты акустической (речевой) информации [Текст] / А.А. Хорев, Ю.К. Макаров // Специальная техника - М.: 2000. - №5 - С. 46-56.
6. Ярочкин В.И. Информационная безопасность [Текст] / В. И. Ярочкин. - М.: Мир, 2005. - 640 с.
7. Чеховский С.А. Концепция построения компьютеров, защищенных от утечки информации по каналам электромагнитного излучения [Текст] / С. А. Чеховский // Международная научно-практическая конференция: тезисы докладов «Безопасность информации в информационно-телекоммуникационных системах». – Москва: Изд-во «Интерлинк», 2006. – С. 80.

### **М.С. Абайльдинова**

#### **Қазақстан ұйымдарындағы акустикалық (сөйлеу) ақпаратты қорғауын қамтамасыз ететін жалпы шаралар кешенін қарастыру**

**Түйіндеме.** Мақалада құпия акустикалық ақпараттың шығып кетпеуі үшін қолданылатын шаралар және радиосәулелену радиодетекторын құпия барлау жүргізудегі техникалық құралдардың бірі ретінде пайдалану жайында Қазақстанда сөйлеу ақпаратын қорғаудағы қысқаша шолу қарастырылады. Осы тақырыптың өзектілігі – қазіргі уақытта жасырын электрондындық тіркеу құралдарынан келіссөздер қауіпсіздігін қамтамасыз ету мәселесі, сондай-ақ, ұйымдарда рұқсатсыз сөйлеу (акустикалық) ақпаратын алуға қарсы іс-әрекеттер проблемасы және техникалық құралдар мен кешендерді ұстау үшін оңтайлы қаражат түрлеріне қарастыру. Бұл жұмыс ақпараттық қауіпсіздік қамтамасыз ету саласына жатады және құпия сөйлеу ақпаратын қорғау шаралар кешенімен бірге, жүйелерде де қолданылуы мүмкін.

**Түйін сөздер:** Сөйлеу (акустикалық) ақпарат, акустикалық техникалық ақпарат ағу арналары, ақпараттық қауіпсіздік, рұқсат етілмеген қол жеткізу, радиоендірме, акустикалық барлау

### **M. S. Abaildinova**

#### **Overview of the General set of measures to ensure the protection of acoustic (speech) information in the organizations of Kazakhstan**

**Summary.** The article discusses a brief overview of the protection of speech information in Kazakhstan, the measures used to ensure the safety of leakage of confidential acoustic information and the use of radio detector of radio emission as one of the technical means of conducting confidential reconnaissance. The relevance of this topic is that currently there is an urgent task of ensuring the protection of negotiations from hidden electronic means of registration, as well as very urgent is the problem of countering unauthorized removal of speech (acoustic) information to the enterprise and consideration of the best options for financial costs for the maintenance of technical means and complexes. This work relates to the field of information security and can be used in systems and along with a complex of measures to protect confidential speech information.

**Keywords.** Leakage of speech (acoustic) information, acoustic technical channels of information leakage, information security, unauthorized access, radio installation, acoustic reconnaissance.

УДК 621.39:004.05

**А.Б. Адранова**

*Научный руководитель – Б.С.Ахметов, директор Центра повышения квалификации и дистанционного образования, доктор технических наук, профессор  
Казахский национальный педагогический университет имени Абая, Казахстан,  
г.Алматы  
assel.adranova@gmail.com*

## **ЗАЩИТА ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ СИСТЕМ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ В УНИВЕРСИТЕТАХ**

**Аннотация.** *Рассматриваются проблемы защиты информационных ресурсов систем дистанционного обучения (СДО) в университетах. Системы дистанционного обучения представляются сегодня как эффективный инструмент развития и управления человеческими ресурсами, непрерывного обучения сотрудников и становления организации в период бурного развития интернета, образовательной системы. Информационные ресурсы системы дистанционного обучения рассматриваются как структура с иерархической схемой доступа. Проведен анализ причин и последствий нарушения информационной безопасности системы дистанционного обучения.*

**Ключевые слова.** *Дистанционное обучение, информационная безопасность, информационные технологии, интернет-технологии.*

Увеличивающиеся масштабы применения новых цифровых технологий в университетах, использование информационных платформ и систем в задачах дистанционного образования, имплементация в учебный процесс инновационных аппаратно-программных средств, делают информационно-образовательную среду учебных заведений уязвимой на фоне возрастающей сложности и количества деструктивных попыток вмешательства в их работу. При этом полагаем, что к защищаемым сведениям, которые хранятся и циркулируют в системах дистанционного образования университетов (СДОУ) можно отнести: персональные данные учащихся, преподавателей, научных сотрудников; оцифрованную информацию, представляющую интеллектуальную собственность учебного заведения; информационные массивы, которые обеспечивают учебный процесс (например, мультимедийный контент, базы данных, обучающие и иные программы собственной разработки и сторонние программные продукты) и др. Перечисленные информационные ресурсы в СДОУ могут выступить как объект хищения или искажения со стороны внешних (внутренних) компьютерных злоумышленников из хулиганских побуждений со стороны учащихся или сотрудников [1].

В постиндустриальном обществе непрерывное образование стало общим показателем тенденции повышения роли и значения постоянного обучения человека в соответствии с концепцией быстрого обновления знаний. В то же время сегодня все шире проявляется возможность использовать самые передовые образовательные среды, платформы и новые учебные технологии в процессе обучения.

Информационные технологии уже давно стали неотъемлемой частью образования ведущих мировых лидеров – США, ЕС, Китая и других государств. Современное дистанционное обучение (ДО) с использованием интернет-технологий стало популярной формой получения образования наряду с классической.

Глобальные сети предоставляют огромные возможности для образования и самообразования. При этом в ДО используют лучшие педагогические методы и приемы,

основанные как на традиционных, так и на инновационных средствах и формах обучения. Упор, однако, делается именно на широкое применение компьютерных и телекоммуникационных технологий.

Большинство специалистов в области ДО рассматривают компьютерную технику и телекоммуникационные технологии как достаточно надежные системы и рассчитывают с их помощью кардинально повысить качество обучения. Особенно это актуально для повышения результативности самостоятельной работы, а также при использовании внешнего контроля выполняемых учащимися заданий. Однако, реализация подобной сложной задачи порождает достаточно большое количество проблем. Одной из них в современных условиях роста количества и сложности деструктивных вмешательств в работу ИТ систем стала задача по обеспечению информационной и кибербезопасности (ИБ и КБ) в системах ДО (СДО).

Сформированный во многих постиндустриальных странах тренд на глобализацию доступа к СДОУ делает релевантными задачи, связанные с изучением проблематики более надежной защиты СДОУ и разработкой перспективных стратегий кибербезопасности университетов в целом.

При этом традиционные методы построения контуров защиты СДОУ, основанные на многократном резервировании, введении систем встроенного антивирусного контроля и элементов с повышенным уровнем надежности, ухудшают технико-экономические характеристики проектируемых и существующих СДОУ. Кроме того, часто подобный подход не приводит к необходимому уменьшению вероятности возникновения опасных ситуаций, связанных с искажением или подменой контента в СДОУ, а также с обеспечением надежности работы СДОУ в целом[2-3].

Информационно-коммуникационные технологии в современных университетах, в частности в СДОУ, являются одними из ключевых элементов учебного процесса. Заметим, что современные учебные заведения, как элементы политической и социальной сферы, напрямую связаны с информационными ресурсами и информационными технологиями. Основными компонентами современной СДОУ и ее информационной сети являются компьютерные технологии, облачные технологии, мобильные технологии, технологии информационной безопасности, технологии современных центров обработки данных и др. Они тесно взаимосвязаны между собой, и, в свою очередь, влияют на программно-аппаратный комплекс СДОУ. Поэтому возникает необходимость внедрять новые разнообразные инновационные решения, которые обеспечат достаточно быстрый доступ учащихся к ИТ-инфраструктуре, ИТ-ресурсам СДОУ, с одной стороны. А с другой стороны, обеспечат функциональную устойчивость работы СДОУ в реальном времени.

Таким образом, существует явное противоречие между принципиальной возможностью разработки функционально устойчивых СДОУ на базе использования информационных технологий и недостаточной эффективностью существующих систем защиты информационных сетей университетов, которые не обеспечивают заданный уровень кибербезопасности и функциональной устойчивости СДОУ.

Для решения, указанного выше противоречия, поставлена новая научная задача, которая заключается в разработке моделей, методов и информационных технологий построения функционально устойчивой и защищенной СДОУ на базе имеющихся и перспективных информационных сетей. Поэтому, тематика статьи, которая направлена на научное обоснование моделей, методов и информационных технологий построения функционально устойчивых, защищенных СДОУ является актуальной и представляет научный и практический интерес.

Для достижения поставленной в работе цели предполагается использовать такие методы исследования: методы системного анализа и теории сложных систем с применением математических моделей и методов дискретной математики - для описания иерархической информационной сети СДОУ графом состояний и переходов случайного процесса функционирования. Теоретические основы функциональной устойчивости и защищенности информационной сети СДОУ, основанные на принципах теории надежности, теории

оптимальных систем, теории функционального моделирования, теории графов, методов экспертных оценок, комбинаторной теории и аналитического моделирования.

В настоящее время существуют множество подходов к оценке защищенности информации в различных системах [4-7], однако, большинство из них являются универсальными и требуют адаптации к конкретному виду систем и специфики их использования. В связи с этим, актуальной задачей является разработка новых и модернизация существующих подходов к оценке защищенности, которые учитывали именно особенности организации и функционирования СДОУ.

#### **Литературы:**

1. Азимов С.К. Эксперты обсудили возможности дистанционного образования в современном обществе [Электронный ресурс]//Сообщество профессионалов в области маркетинговых коммуникаций: сайт. – URL: [http://report.ru/pressreleases/yeksperty\\_obsudili\\_vozmozhnosti\\_distancionnogo\\_obrazovaniya\\_v\\_sovremennom\\_obshestve/?print](http://report.ru/pressreleases/yeksperty_obsudili_vozmozhnosti_distancionnogo_obrazovaniya_v_sovremennom_obshestve/?print) (дата обращения 30.11.2015).
2. Глобальное исследование утечек конфиденциальной информации в I полугодии 2015 года [Электронный ресурс]. //Аналитический центр InfoWatch. URL: [http://www.infowatch.ru/sites/default/files/report/analytics/russ/InfoWatch\\_Global\\_Report\\_2015\\_half\\_year.pdf](http://www.infowatch.ru/sites/default/files/report/analytics/russ/InfoWatch_Global_Report_2015_half_year.pdf) (дата обращения 30.11.2015).
3. Колгатин А.Г. Информационная безопасность в системах открытого образования//Образовательные технологии и общество. – 2014. –Т.17, №1. - С. 417 – 425.
4. Жукова М. Н. Коромыслов Н.А. Модель оценки защищенности автоматизированной системы с применением аппарата нечеткой логики // Известия ЮФУ. Технические науки. – 2013. - №12 (149). - С. 63-69.
5. Аткина В.С. Модель оценки защищенности организаций банковской системы Российской Федерации// Известия ЮФУ. Технические науки. – 2013. - №12 (149). - С. 184-193.
6. Пятков А.Г., Лубкин И.А. Оценка уровня защищенности компьютерных сетей при помощи метрик безопасности на основе общего графа//Актуальные проблемы авиации и космонавтики. Информационные технологии. – 2010. – Т.1., №6. – С. 396-397.
7. Дмитриева Е.Ю. Паниткин Д.В. К вопросу об оценке защищенности локальной вычислительной сети//Информация и Безопасность. - 2008. – Т11, №3. - С. 465 – 466.

#### **А.Б. Адранова**

##### **Университеттерде қашықтықтан оқыту жүйесінің ақпараттық ресурстарын қорғау**

**Түйіндеме.** Университеттерде қашықтықтан білім беру жүйесінің (ҚОЖ) ақпараттық ресурстарын қорғау мәселелері қарастырылады. Қашықтықтан білім беру жүйесі бүгінгі күні адам ресурстарын дамыту мен басқарудың және қызметкерлерді үздіксіз оқытудың тиімді құралы ретінде ұсынылады. Қашықтықтан білім беру жүйесінің ақпараттық ресурстары иерархиялық қол жеткізу схемасы бар құрылым ретінде қарастырылады. Қашықтықтан оқыту жүйесінің ақпараттық қауіпсіздігін бұзудың себептері мен салдарларына талдау жүргізілді.

**Түйін сөздер:** Қашықтықтан оқыту, ақпараттық қауіпсіздік, ақпараттық технологиялар, Интернет технологиясы.

#### **A.B. Adranova**

##### **Protection of information resources of distance learning systems in universities**

**Summary.** The problems of protecting the information resources of distance learning systems (DLS) at universities are considered. Distance learning systems are presented today as an effective tool for the development and management of human resources, continuous training of employees and the development of an organization in the period of rapid development of the Internet and educational system. Information resources of remote training system are considered a structure with hierarchical access scheme. The causes and consequences of violations of information security in distance learning systems analysis.

**Keywords:** Distance learning, information security, information technology, Internet technology.

**А.З. Агабек, Е.Ж. Айтхожаева**

*Научный руководитель – Е.Ж. Айтхожаева, ассоц. профессор, кандидат технических наук*

*Казахский национальный исследовательский технический университет имени К. И.*

*Сатпаева, Казахстан, г. Алматы*

*abzagabekov@gmail.com*

## **КЛАССИФИКАЦИЯ И ТЕХНИЧЕСКАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ VPN**

**Аннотация.** Рассматривается технология построения VPN, классификация VPN по способу технической реализации. Выбор решения VPN для корпоративной сети является нетривиальной задачей, так как в каждом конкретном случае зависит от многих факторов: требуемого быстродействия сети, гибкости управления, стоимости и т.д. Приводится классификация VPN по архитектуре технического решения. Рассматривается продукт Kerio VPN WinRoute Firewall в качестве интегрированного решения.

**Ключевые слова:** Virtual Private Network, удаленный доступ, защищенное соединение, прокси, корпоративная сеть.

### **Введение**

VPN представляет собой технологию, которая объединяет доверенные сети, узлы и пользователей через открытые сети, которым нет доверия. Представляет собой защищенное частное соединение между устройством и точкой назначения. Используется определенный протокол VPN, чтобы шифровать и скрывать трафик.

Эта технология позволяет зашифровать исходный пакет целиком, вместе с заголовком, а не только его поле данных. Исходный пакет зашифровывают полностью, вместе с заголовком, и этот зашифрованный пакет помещают в другой, внешний пакет с открытым заголовком. Для транспортировки данных по открытой сети используются открытые поля заголовка внешнего пакета, а при прибытии внешнего пакета в конечную точку защищенного канала из него извлекают внутренний пакет, расшифровывают и используют его заголовок для дальнейшей передачи уже в открытом виде по сети, не требующей защиты. При этом для внешних пакетов используются адреса пограничных маршрутизаторов, установленных в этих двух точках, а внутренние адреса конечных узлов содержатся во внутренних пакетах в защищенном виде [1].

В отличие от VPN-технологии, VPN-сервисы могут быть рассмотрены как пакет, который может содержать в себе несколько типов VPN-технологий, наряду с дополнительными преимуществами (автоматические настройки, поддержка клиента, инструкции по установке, техподдержка и т.д.). VPN-сервис можно представлять как виртуальный инструмент, который улучшает и усиливает интернет соединение. VPN-сервис включает протоколы VPN, функции безопасности, настройки автоматического подключения, поддержку чата в реальном времени и т.д. Можно классифицировать VPN-сервисы по разным критериям: масштаб, доступные протоколы, конфиденциальность, цена и др.

### **Классификация VPN**

Существуют различные классификации VPN:

- по архитектуре технического решения;
- по используемому протоколу (IPX, AppleTalk, TCP/IP);
- по уровню работы, относительно модели ISO/OSI (канальный, сетевой, транспортный);
- по степени защищенности (доверительные, защищенные);
- по способу технической реализации (программный комплекс, программно-аппаратный комплекс, интегрированные).

Ниже более подробно рассмотрены первый и последний виды классификации.

**По архитектуре технического решения** VPN можно разделить на три основные категории: удаленный доступ (remote access), site-to-site на основе интранета и site-to-site на основе экстранета. Отдельные пользователи чаще всего сталкиваются с VPN для удаленного доступа, в то время как крупные компании часто внедряют VPN типа «site-to-site» для корпоративных целей.

**Remote access VPN** соединяет пользователя с защищенным удаленным сервером для доступа частной сети. Добавление шифрования гарантирует, что безопасность не будет нарушена. Это основа, на которой строятся так называемые коммерческие VPN-сервисы. Такие провайдеры позволяют использовать свою собственную сеть при серфинге в Интернете, скрывая отправленные и полученные данные из локальных сетей. Можно просматривать данные конфиденциально, получать доступ к контенту в Интернете, который ограничен вашим обычным подключением, и защищать свои данные от хакеров и шпионов.

Основными преимуществами VPN с удаленным доступом являются простота настройки и простота использования. С подходящим программным обеспечением этот тип VPN может быть легко доступен как для новичков, так и для ветеранов, и идеально подходит для личного использования. Тем не менее, он может быть неподходящим (и даже несовместимым) с потребностями крупного бизнеса.

**Site-to-site VPN** работают по-разному. Их главная цель - предоставить нескольким пользователям в различных фиксированных местоположениях возможность доступа к ресурсам друг друга.

Например, вы работаете в астанинском филиале крупной компании и в настоящее время вы сотрудничаете с сотрудниками алматинского филиала. Благодаря используемой VPN типа «site-to-site» ваши локальные сети (LAN) подключены к одной глобальной сети (WAN), иными словами, вы можете безопасно обмениваться информацией и ресурсами друг с другом. Это VPN-соединение типа «site-to-site» на основе интранета.

Другой тип основан на экстранете и используется, когда требуется соединение между двумя отдельными интранетами, но без возможности доступа одного к другому напрямую. Примером этого могут быть две отдельные компании, работающие вместе.

VPN типа «site-to-site» широко распространены в крупномасштабных бизнес-средах, где безопасная связь между отделами по всему миру жизненно необходима. С учетом сказанного, их нелегко реализовать, поскольку они требуют специального оборудования и серьезных ресурсов. Кроме того, этот тип технологии VPN построен с определенной целью и не предлагает гибкости, которую можно найти в коммерческих службах VPN [2].

#### **Классификация VPN по способу технической реализации**

По способу технической реализации различают следующие группы VPN:

- VPN на основе операционной системы;
- VPN на основе межсетевых экранов;
- VPN на основе маршрутизаторов;
- VPN на основе программных решений;
- VPN на основе специализированных аппаратных средств со встроенными шифрпроцессорами.

VPN на основе ОС можно рассмотреть на примере операционной системы Windows. Для создания VPN предлагаются протоколы PPTP / SSTP, интегрированные с операционной системой Windows. В VPN на базе Windows используется клиентская база данных, хранящаяся в контроллере PDC (первичный контроллер домена). При подключении к серверу PPTP пользователь авторизуется с помощью PAP, CHAP или MS-CHAP. Для шифрования используется нестандартный проприетарный протокол двухточечного шифрования с 40-битным ключом, получаемый при установлении соединения.

В качестве преимущества следует отметить, что стоимость решения на основе сетевой ОС ниже, чем стоимость других решений. Недостаток этой системы заключается в использовании недостаточно безопасных протоколов PPTP.

VPN на основе маршрутизаторов являются широко распространенным VPN-решением, поскольку вся информация, поступающая из локальной сети, проходит через маршрутизатор. На рисунке 1 показана реализация VPN на основе маршрутизаторов между двумя удаленными сетями.

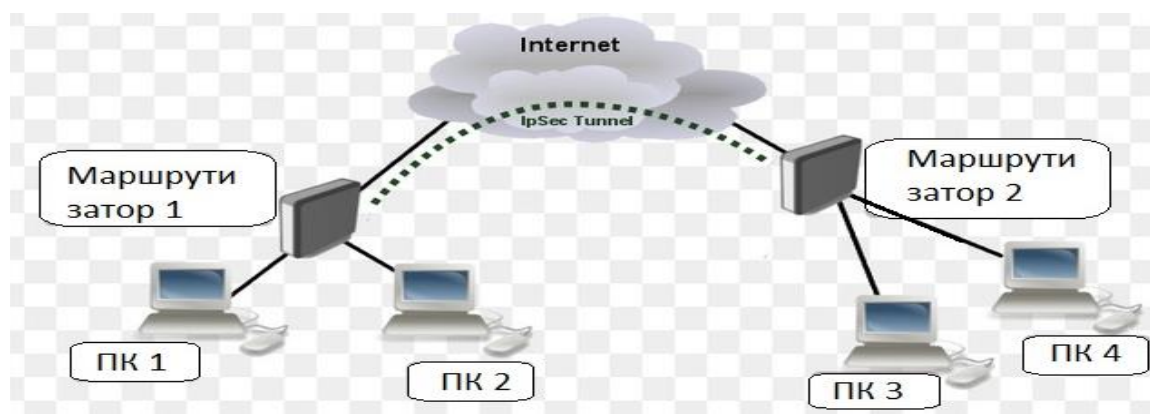


Рисунок 1 – VPN на основе маршрутизаторов

Пример оборудования для VPN на маршрутизаторах — устройства компании Cisco Systems. Начиная с версии программного обеспечения IOS 11.3(3) T маршрутизаторы Cisco используют протоколы L2TP и IPSec. Помимо простого шифрования Cisco реализует и другие функции VPN: идентификация при установлении туннельного соединения и обмен ключами. Для повышения производительности маршрутизатора может быть использован дополнительный модуль шифрования ESA (Encryption Service Adapter).

**VPN на основе межсетевых экранов** организованы в соответствии с тем, что брандмауэры большинства вендоров содержат опции туннелирования и шифрования данных. Модуль шифрования добавляется в само программное обеспечение брандмауэра.

Недостатками данного метода являются высокая стоимость решения на одно рабочее место и гарантия производительности оборудования, на котором работает брандмауэр. При использовании брандмауэров на базе ПК следует помнить, что данное решение подходит для небольших сетей с небольшим количеством отправляемой информации.

Примером решения на основе межсетевого экрана является продукт FireWall-1 от Check Point Software Technologies.

**VPN на основе программного обеспечения** используют специализированное программное обеспечение, работающее на выделенном компьютере и в большинстве случаев выполняющее функции сервера-посредника (проxy). Компьютер с таким программным обеспечением может быть расположен за межсетевым экраном.

В качестве одного из примеров программных решений можно указать пакет AltaVista Tunnel 97 компании Digital. При использовании этого ПО клиент подключается к серверу Tunnel 97, регистрируется на нем и обменивается ключами. Шифрование производится на базе 56- или 128-битовых ключей шифра RC 4. Зашифрованные пакеты инкапсулируются в другие IP-пакеты, которые и отправляются на сервер. При работе сервер Tunnel 97 проверяет целостность данных по алгоритму MD5. Кроме того, каждые 30 мин система генерирует новые ключи, что значительно повышает защищенность соединения.

Достоинства пакета AltaVista Tunnel 97 — простота установки и удобство управления. Недостатками этой системы можно считать нестандартную архитектуру (собственный алгоритм обмена ключами) и низкую производительность [3].

**Интегрированные VPN-решения** обычно включают функции межсетевого экрана, маршрутизации и коммутации. Примером является программный продукт Kerio VPN WinRoute Firewall.



Kerio VPN WinRoute Firewall включает в себя файрвол, рассчитанный на работу в корпоративных сетях, обладает широкими возможностями для работы с VPN (включая защищенные VPN соединения), имеет возможность подключения антивирусного модуля, проверяющего http, ftp, pop3 и smtp трафик, обеспечивает фильтрацию веб-контента и управление правами пользователей, а так же многое другое.

В Kerio VPN WinRoute Firewall используются различные системы контроля над протоколами, что позволяет гарантировать безопасность в таких сложных приложениях как VoIP (H.323, SIP, Cisco SCCP) и VPN. Обеспечивается защита сетей, серверов и отдельных пользователей. Это масштабируемый продукт Kerio (до нескольких тысяч пользователей). При этом используются такие механизмы как DNS ретрансляция, DHCP сервер и кэширующий прокси. Kerio VPN WinRoute Firewall для Windows работает с DSL, кабельным, ISDN, спутниковым, коммутируемым и беспроводным интернет-соединением.

Главное диалоговое окно администрирования можно открыть после успешной регистрации в Брандмауэр WinRoute через Администраторский Терминал (рисунок 2).

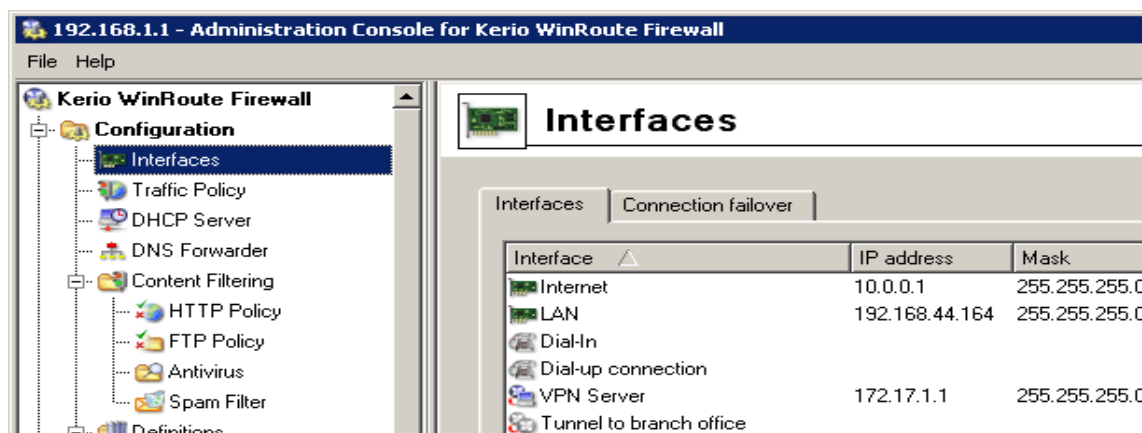


Рисунок 2 - Диалоговое Окно Администрирования

### Заключение

Рассмотрение различных способов технической реализации VPN показывает, что нет одного самого лучшего способа. Выбор способа технической реализации зависит от инфраструктуры и бюджета предприятия, структуры локальной сети, уровня технической оснащенности инфокоммуникационными средствами, географии и объема передаваемой информации, уровня конфиденциальности передаваемой информации. В каждом конкретном случае для выбора типа VPN необходим анализ указанных параметров.

### Литературы:

1. Menezes, A., van Oorschot, P., Vanstone, S. Handbook of Applied Cryptography [Текст]/ Menezes Alfred, van Oorschot Paul, Vanstone Scott//CRC Press. - 1996. – 352 p.
2. Столлингс, В. Основы защиты сетей. Приложения и стандарты [Текст]/Вильям Столлингс. – М.: Вильямс, 2002. – 432 с.
3. Столлингс, В. Криптография и защита сетей. Принципы и практика [Текст]/Вильям Столлингс. – М.: Вильямс, 2001. - 569 с.

А.З.Ағабек, Е.Ж. Айтхожаева

### VPN техникалық іске асыру және классификациясы

**Түйіндеме.** VPN құрастыру технологиясы қарастырылады, техникалық іске асыру тәсілі бойынша VPN жіктемесі келтіріледі. Корпоративті желі үшін VPN шешімін таңдау қарабайыр емес міндет, себебі әрбір нақты жағдайда ол көптеген факторларға байланысты: желінің қажетті жылдамдығы, басқарудың икемділігі, шығындар және т.б. Техникалық шешім архитектурасы бойынша VPN жіктемесі келтірілген. Кешенді біріктірілген шешім ретінде Kerio VPN WinRoute Firewall өнімі қарастырылады.

**Түйін сөздер:** Virtual Private Network, қашықтан қатынасу, қорғалған байланыс, прокси, корпоративтік жүйе.

**A.Z. Agabek, Y.Zh. Aitkhozhayeva**  
**Classification and technical implementation of VPN**

**Summary.** The technology of building a VPN and the classification of a VPN by the method of technical implementation are considered. Choosing a VPN solution for a corporate network is not a trivial task because in each particular case it depends on many factors: required network performance, flexibility of management, cost, etc. VPN classification by technical solution architecture is given. As an integrated solution Kerio VPN WinRoute Firewall is considered.

**Keywords.** Virtual Private Network, remote access, secure connection, proxy, corporate network.

УДК 004.3

**Д. Амантай**

*Ғылыми жетекші – Ж.З. Жұрынтаев, т.ғ.д., қауымдастырылған профессор,  
Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті  
Қазақстан, Алматы қ.  
dina9302@gmail.com*

**АКУСТИКАЛЫҚ АҚПАРАТТЫ ОПТИКАЛЫҚ АРНА АРҚЫЛЫ АҒЫП  
КЕТУДЕН ҚОРҒАУ**

**Аңдатпа.** Ежелгі уақыттан бастап ақпарат беру үшін жарық пайдалану туралы жазбалар болды. Бірақ дыбыс пен бейнелерді беру үшін жарықты пайдалану-жаңа нәрсе. Неге жарық дыбыс пен суретті тарата алады? Жарық деректерді тарату кезінде, жоғары жылдамдықпен ақпаратты тарату әлеуетіне ие. Бұл негізінен жарық толқындарының жиілігі жоғары болған нәтижесі, сондықтан ол жиілік жолағының кең оптикалық енін пайдалануға болады. Оптикалық арна арқылы деректер тарату көптеген өрістерге қолданылады, мысалы, телефон, интернет-трафик, кабельдік теледидар. Сымсыз оптикалық технология жарық сәулесін пайдалану арқылы қажетті деректерді тарату болып табылады (құрамында көрінетін және көрінбейтін жарық бар). Оптикалық арна арқылы тарату технологиясы құпия емес, біз әдетте қашықтан теледидарды басқару оптикалық сымсыз таратудың пайдасы, көрінбейтін жарық беру арқылы жалпы қашықтан басқару.

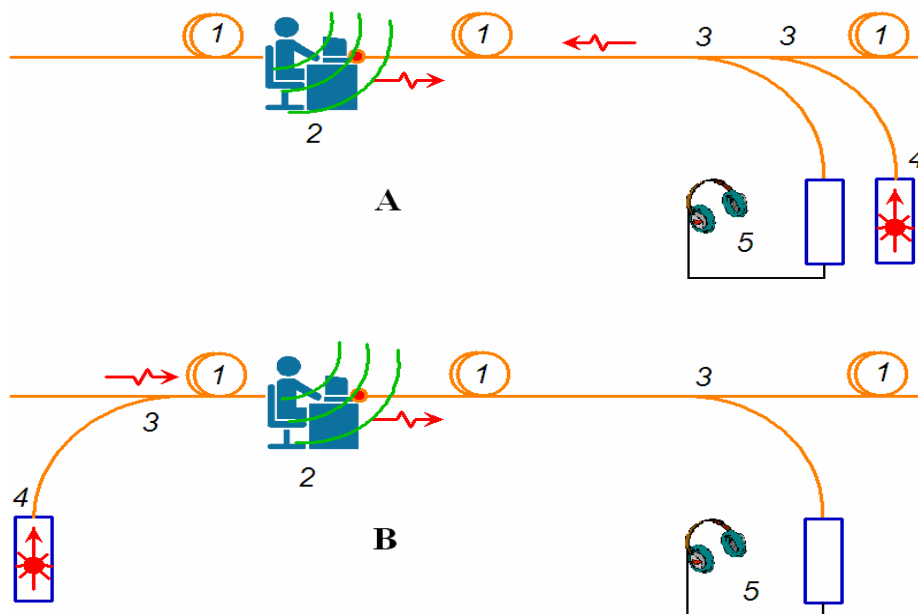
**Түйін сөздер:** Акустикалық ақпарат, жарық ағыны, оптикалық сигналдар, талшықты-оптика.

Шын мәнінде, жарық толқындары радиостанцияларда ультракүлгін толқындарға және телевизиялық станцияларда қысқа толқындарға ұқсас. Сондықтан жарықты дыбыс пен бейнені таратқыш ретінде пайдалануға болады. Байланыс үшін қолданылатын жарық толқынының ұзындығы ең қысқа радиотолқыннан әлдеқайда қысқа. Жалпы, 0 толқын ұзындығы бар көрінетін жарық  $4 \sim 0.7$  мкм. 0 шекарасындағы жарық толқын ұзындығы бар шыны талшығының байланысы  $8 \sim 1,2$  мкм көрінбейтін "инфрақызыл" жарық. Бұл диапазонда жарық толқын ұзындығы аз, шыны тарату-жоғалту ықтималдылығы бар.[1]

Жарық табиғатта барлық жерде - ақпарат өрісінде, жеңіл қабылдауы бар оптикалық сигналдар, беру қашықтығы, паналау және басқа да сипаттамаларға ие. Жарықэлектрлік түрлендіргіш құрал жарық қарқындылығына сәйкес әр түрлі, жәнеде шығу тоғыда әртүрлі. Электр тоғының кернеу деңгейінің әртүрлі сигналымен А/D түрлендірумен сипатталған, электр сигналы "0" немесе "1" әртүрлі бинарлы кодталған, осылайша компьютерлік желіде таратуды орындайды. Осылайша, компьютердің физикалық оқшаулануы ақпаратты енгізу үшін оптикалық сигналдың жасырын арнасының көмегімен құрылуы мүмкін. Осы себепті, шетелдік жасырын оптикалық арналарды соңғы зерттеу, бүрку желісінің физикалық

оқшаулануы туралы оптикалық ақпаратты талдау негізінде, деректерді инъекциялаудың жасырын оптикалық арналары негізінде, деректерді еңсеру әдістері мен қорғау идеялары негізінде желіні физикалық оқшаулау үшін ұсынылған оптикалық ақпаратты енгізудің орындылығын көрсетті.

1960-шы жылдары лазерлік технологиялар мен талшықты-оптикалық технологиялар пайда болды, түрлі оптоэлектронды жүйелер пайда болды. 1980-ші жылдары АҚШ және еуропалық елдер барлау соғысында пайдаланылатын жабдықтарды ұрлау үшін көп жарық енгізді. Бұл керемет технологиялар, сонымен қатар жиі ғылыми-фантастикалық блокбастерлер пайдаланылады, көрінеді. Шын мәнінде, көптеген елдер ақпаратты жинау үшін осы шабуыл қару-жарағын дайындайды.



1- Сурет. (А) және өту сызбасы (Б) бойынша акустооптикалық (талшықты) арнаның ағу құрылымы. 1-оптикалық кабель желісі; 2-оптикалық кабельдің виброакустикалық әсеріне сезімтал құпия бастапқы (сөйлеу) ақпарат; 3-оптикалық муфталар; 4-жарық көзі (лазер); 5- торлы-Аналогты оптикалық детектормен акустикалық демодулятор және құлаққап. [2]

Жарықтағы электр сигналдарын өлшеу арқылы ақпаратты ұрлау технологиясын жүзеге асырылады. Осы технология арқылы дауысты, деректерді, суреттерді және басқа ақпаратты тиімді алуға болады. Жарық арқылы шабул жасау технологиясы электромагниттік өрістерге, интерференцияға қарсы қабілетті, артықшылықтары ешқандай қабылдауға ұсталмайды, ол өте жұқа, барлығынан хабардар болу және табу оңай емес.

Қазіргі уақытта талшықты-оптикалық байланыс технологиясы шабуылдау технологиясы, дауысты тыңдаудың талшықты-оптикалық технологиясы, тыңдаудың лазерлік технологиясы, байланыстың көрінетін жарығының мониторингі технологиясы жылдам дамып жатыр.

### Талшықты-оптикалық дауысты тыңдау

Технология алғашында оптикалық талшықтың гидрофонның пайда болды және су асты қайығын табу өрісінде пайдаланылатын дыбысолокацияға ұқсас. 1990 жылдары АҚШ, Израиль талшықты-оптикалық дауысты ақпаратты ұстап алу саласында қолданылатын технологияны одан әрі жетілдірді [3].

### Оңаша-көрінетін жарық

Көрінетін жарық байланысы- көрінетін жарықты ақпарат тасымалдаушы ретінде пайдалануға болады. Ауада оптикалық сигналдарды тікелей беру байланыс режимі, LED қалыпты жарықтарына микросхемалар қосу арқылы, жылдам жылдамдықпен LED жарқыл жасап, жарықдиодты индикаторлар арқылы деректерді жібере алады. Осы технологияны

пайдаланатын құралдар бөлмеде жарықты көріп, бақылауға алынған адамның дыбысын естей алады. Бұл бақылау құралы өте жасырын, оны табу мүмкін емес, және 100 метрден тыс жұмыс қабілеті күшті, дауысты қалпына келтіру сапасы жақсы. LED жабық жарықтары танымалдылығының арқасында, адамдардың өмірінің әрбір бөлігінде бірге болады, және көптеген көшбасшы LED чиптер шетелдік компаниялар шығарады, оны біз бақылай алмаймыз, сол себептен ақпараттың қауіпсіздігі туралы мәселе туындайды.[4][5][6]

#### **Оптикалық канал арқылы ақпарат тарату жүйесі.**

Жүйенің функциясы:

1. Жарық-электрлік түрлендіру технологиясы;
2. Толқын ұзындығы әртүрлі жарық сигналының өткізгіштігінен айырмашылығы үлкен, толқын ұзындығы 850nm ~ 1500nm;
3. Сымсыз оптикалық байланыстың артықшылықтары;

**Оптикалық талшықты өткізу жолағының ені кең:** қазіргі уақытта шетелде сымсыз оптикалық байланыс жүйесі 1550nm толқын ұзындығын пайдалана отырып, (жиілігі 1.935x10<sup>5</sup>GHz) тарату жылдамдығы 10Gbit/s(4x2.5Gbit/s) дейін, 120000 диалог жолдарын аяқтай алады, жеткізу қашықтығы 5 км.

**Спектрдің ресурстары бай:** инфрақызыл жарық беруді пайдалана отырып, бір-бірімен микротолқынды және басқа да толқынсыз байланыс жүйелеріне кедергі жасамайды.

**Бірнеше байланыс хаттамасын қолданады :** Сымсыз оптикалық байланыс өнімдері физикалық деңгейді тарату жабығы ретінде, оны SDH, ATM, жергілікті желілерде, жылдам жергілікті желілерде және басқа да жалпы коммуникациялық желілерде қолдануға болады және 2,5 Gbit/s тарату жылдамдығын көрсете алады, дыбыс және суреттер және басқада ақпараттарды таратады. [7]

#### **Қорытынды**

Шабуылдың қарапайым әдістеріне қарағанда, жеңіл әсер ету әдістері өмірде ең көп таралған физикалық ресурстарды пайдаланады. Қарапайым жарық, бірақ ақпаратқа бай. Бұл технологияның дамуы мен жетілуінен құпиялық технологиясы сын мен қатерге ұшырады. Көзге көрінетін жарықты анықтау және оқшаулау үшін шабуылдарды анықтаудың ақпараттық технологиясының шабуылдары, оқшаулауды бұғаттау, қауіпсіздік мониторингі жүйесін құру өте қажет, бұл әр түрлі елдерде маңызды зерттеу болып жатыр, сонымен қатар Қазақстанның тиісті бөлімшелерінің назарын аудару және техникалық контрмерлерді қабылдау қажеттілігін тудырады.

#### **Әдебиеттер:**

1. Arthur Schuster An Introduction to the Theory of Optics, London: Edward Arnold, 1904
2. V. V. Grishachev, “Fiber-Optic Detector for Detecting Threats of Verbal Information Leaks” 2011.
3. R. Hui and M. S. O’Sullivan, “Fiber Optic Measurement Techniques,” Elsevier Academic Press, Waltham, 2009.
4. V. V. Grishachev, D. B. Khalyapin, N. A. Shevchenko and V. G. Merzlikin, “New Channels of Leakage of Confidential Information over the Voice of Fiber Optic Subsystems SCS,” Special’naya Tehnika, No. 2, 2009, pp. 2-97
5. V. V. Grishachev and O. A. Kosenko, “The Practical Estimation of Convert Audio (Voice) Channel Efficiency from Fiber-Optic Communications,” Voprosy Zashity Informacii, No. 2, 2010, pp. 18-25.
6. V. A. Vorona, V. O. Kostenko, “Ways and means of information protection from leaks through technical channels”, Comp. nanotechnol., 2016, no. 3, 208–223
7. How Fiber-optics work (Howstuffworks.com)

Д. Амантай

#### **Защита акустической информации от утечки по оптическому каналу**

**Абстракт.** С древнейших времен были записи об использовании света для передачи информации. Но использование света для передачи звука и видео-это что-то новое. Почему свет может транслировать звук и

изображение? Свет при передаче данных имеет потенциал передачи информации с высокой скоростью. Это в основном результат, когда частота световых волн была высокой, поэтому он может использовать широкую оптическую ширину полосы частот. Передача данных по оптическому каналу используется для многих полей, например, телефон, интернет-трафик, кабельное телевидение. Беспроводная оптическая технология представляет собой передачу данных, необходимых с использованием светового излучения (содержит видимый и невидимый свет). Технология передачи через оптический канал не секрет, что мы обычно дистанционно управление телевизором преимущественно оптического беспроводного вещания, общее дистанционное управление посредством невидимого освещения.

**Ключевые слова.** Акустическая информация, световой поток, оптические сигналы, волокно-оптика.

#### **D. Amantay**

##### **Protection of acoustic information from leakage through the optical channel**

**Summary.** Since ancient times, there have been records of the use of light to transmit information. But using light to transmit sound and video is something new. Why can light transmit sound and image? Light in data transmission has the potential to transmit information at high speed. This is basically the result when the frequency of light waves was high, so it can use a wide optical bandwidth. Data transmission via optical channel is used for many fields, such as telephone, Internet traffic, cable TV. Wireless optical technology is the transmission of data required using light radiation (contains visible and invisible light). The technology of transmission through the optical channel is no secret that we usually remote control the TV advantages of optical wireless broadcasting, General remote control through invisible lighting

**Keywords.** Acoustic information, luminous flux, optical signal, fiber optics.

УДК 004.658

#### **Ж.Е. Бактыгалиева**

*Научный руководитель – Н.А. Сейлова, заведующий кафедрой "Кибербезопасность, обработка и хранение информации", к.т.н.*

*Казахский национальный исследовательский технический университет имени К.И.Сатпаева, Казахстан, г. Алматы  
baktygaliyeva.zhamila@gmail.com*

### **ОБНАРУЖЕНИЕ ВЕБ-УЯЗВИМОСТЕЙ И НЕКОТОРЫЕ МЕРЫ ЗАЩИТЫ**

**Аннотация.** Работа посвящена широко используемым уязвимостям среди атакующих веб-ресурсов – SQL-инъекциям. В статье рассматриваются вопросы обнаружения веб-уязвимостей (SQL-инъекций, веб-ресурсов, методов обхода разных фильтров безопасности и Web Application Firewall), которые в свою очередь являются одной из актуальных проблем обеспечения защиты информации. Так же в статье рассмотрены наиболее подходящие меры защиты для обнаруженных уязвимостей. Организация защиты веб-приложений в целом должна быть комплексной.

**Ключевые слова:** SQL-инъекция, защита веб-приложений, веб-уязвимости, активация и эксплуатация уязвимостей, информационная безопасность.

#### **Введение**

Каждый веб-ресурс является уязвимым. Актуальность данного вопроса состоит в том, что существующие уязвимости, которые встречаются в разных структурах разных систем до сих пор концептуально не решены и нет универсального средства защиты от них. Используя уязвимости системы злоумышленники могут воплотить в реальность свои замыслы. Для защиты и закрытия уязвимых мест ресурса, необходимо мыслить как атакующие и на практике самому проводить атаку своей системы с целью выявления слабых и уязвимых мест и в дальнейшем защитить систему.

Как правило, атаки с использованием SQL-инъекции весьма просты, поэтому удивительно, что они до сих пор остаются одним из наиболее распространенных и наиболее

опасных видов атак, доступных компьютерным взломщикам. Список жертв этих атак практически совпадает с перечнем крупнейших Интернет-компаний.

В статье будут рассмотрены SQL-инъекции с различных сторон – как для обнаружения, так и активации уязвимостей. Помимо этого будут также рассмотрены некоторые дополнительные меры защиты веб-ресурсов от SQL-инъекции.

На сегодняшний день существует реальная необходимость создания прозрачных мер управления веб-ресурсами без угрозы потери важных данных, отсутствие управления которыми может скомпрометировать владельца или нанести ущерб.

### SQL-инъекции - уязвимости на практике

Внедрение операторов SQL – это способ нападения на базу данных в обход межсетевой защиты. В этом методе параметры, передаваемые к базе данных через веб-приложения, изменяются таким образом, чтобы изменить выполняемый SQL-запрос. Выделяют два вида SQL-инъекции:

1. SQL-инъекции в строковом параметре;

```
SELECT * from table where name = "$_GET['name']"
```

```
SELECT id, acl from table where user_agent = $_SERVER["HTTP_USER_AGENT"]'
```

2. SQL-инъекции в цифровом параметре.

```
SELECT login, name from table where id = $_COOKIE["id"]
```

```
SELECT id, news from table where news = 123 limit $_POST["limit"]
```

Эксплуатацию SQL-инъекции разделяют в зависимости от типа используемой системы управления базами данных (СУБД) и условий внедрения (рисунок 1):

- уязвимый запрос может обрабатывать Insert, Update, Delete;
- инъекция может быть в любом участке SQL-запроса;
- blind SQL-injection (слепое внедрение операторов SQL);
- особенности языка SQL, используемого в разных СУБД.

Уязвимость «SQL-инъекция» – это не только уязвимость, характерная для веб-приложений, она может эксплуатироваться как в момент проведения атаки, так и по прошествии некоторого времени.

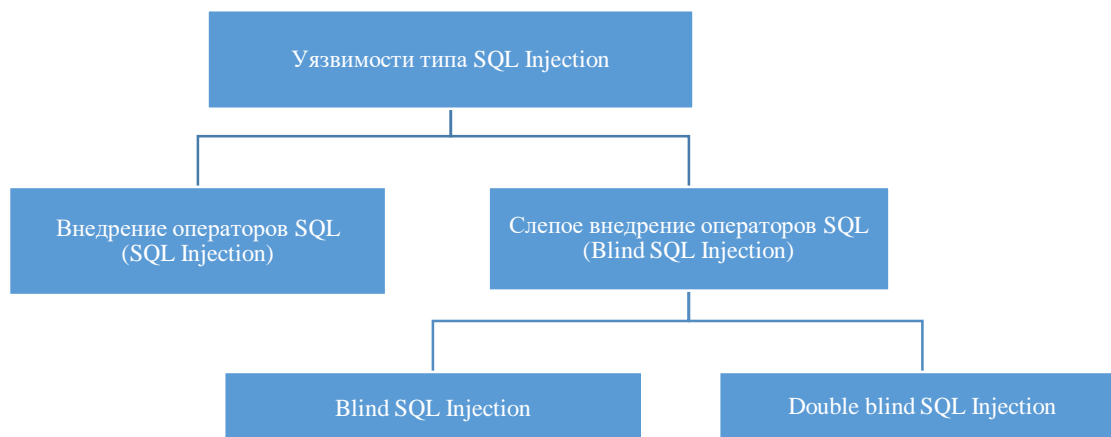


Рисунок 1 – Анатомия SQL-инъекций

Существуют разные способы обнаружения:

- тестирование функций (black/white-box);
- фаззинг (fuzzing);
- статический/динамический/ручной анализ исходного кода.

Примеры тестирования функций для `http://test/?param=123`

```
http://test/?param=1'
```

```
http://test/?param=1'#
```

```
http://test/?param=1"
```

http://test/?param=1 order by 1000  
 http://test/?param=1 AND 1=1--  
 http://test/?param=1'--  
 http://test/?param=1 AND 1=2--  
 http://test/?param=1'/\*  
 http://test/?param=1' AND '1'=1 и т.д.

### Обнаружение уязвимостей

Если ввести «/?id=1+ORDER+BY+100», при этом SQL-запрос примет вид: SELECT id, name from table where id =1 ORDER BY 100

В результате может быть получено сообщение об ошибке:

ERROR 1054 (42S22): Unknown column '100' in 'order clause'

Получение имен таблиц/колонок (information\_schema/перебор) и последующее получение данных из найденных таблиц:

/?id=1+union+select+0,concat\_ws(0x3a,table\_name,column\_name)+from+information\_s  
chema.columns

SQL запрос примет вид: SELECT id, name from table where id =1 union select 0,concat\_ws(0x3a,table\_name,column\_name)from information\_schema.columns

В результате может быть получена требуемая информация в формате:

| 0 | table1:column1 |

| 0 | table1:column2 |

В разных системах управления баз данных команды как пишутся, так и распознаются по-разному. По данной причине при эксплуатации разных команд особенности разных СУБД различаются:

Пример (MySQL): SELECT \* from table where id = 1 union select 1,2,3

Пример (PostgreSQL): SELECT \* from table where id = 1; select 1,2,3

Пример (Oracle): SELECT \* from table where id = 1 union select null,null,null from sys.dual

Слепое внедрение операторов SQL - Blind SQL Injection - способ нападения на базу данных в обход межсетевой защиты, Web Application Firewall. Эксплуатируя уязвимость SQL Injection «слепым» методом, атакующий манипулирует логикой работы приложения (true/false). SQL-инъекции данного типа условно можно разделить по нескольким признакам (рисунок 2).

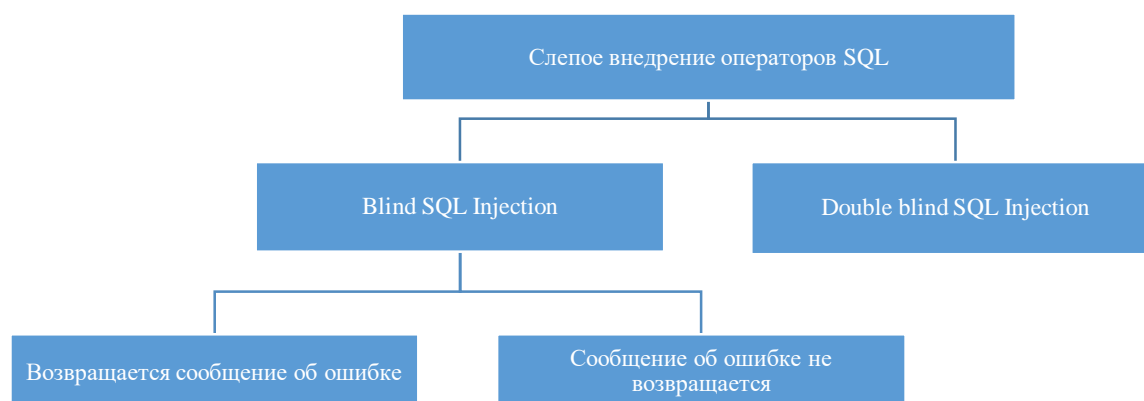


Рисунок 2 – Признаки слепого внедрения операторов SQL

### Активация и эксплуатация уязвимостей

Классическая эксплуатация SQL-инъекции:

1. Подбор первого символа у первой записи в таблице

/?id=1+AND+555=if(ord(mid((select+pass+from+users+limit+0,1),1,1))=97,555,777)

SQL запрос примет вид: SELECT id, name from table where id =1 AND 555=if(ord(mid((select pass from users limit 0,1),1,1))=97,555,777)

В случае, если таблица «users» содержит колонку «pass» и первый символ первой записи этой колонки равен 97 (символ «а») то, СУБД вернет TRUE. В противном случае – FALSE.

2. Подбор второго символа у первой записи в таблице

`/?id=1+AND+555=if(ord(mid((select+pass+from+users+limit+0,1),2,1))=97,555,777)`

SQL запрос примет вид: `SELECT id, name from table where id =1 AND 555=if(ord(mid((select pass from users limit 0,1),2,1))=97,555,777)`

В случае, если таблица «users» содержит колонку «pass» и первый символ первой записи этой колонки равен 97 (символ «а») то, СУБД вернет TRUE. В противном случае – FALSE.

### **Дополнительные меры защиты**

Классифицируем методы защиты в зависимости от этапа работ. Например, при разработке: экранирование (фильтрация); сильная типизация данных; усечение входных параметров; правильно выстроенный процесс Software Development Life Cycle (SDLC) (в значительной степени снижает вероятность появления уязвимостей в коде).

В процессе работы рассматриваются параметризованные SQL-параметры. Наиболее надежным способом предотвращения SQL-инъекций является использование параметризованных SQL-параметров. К примеру, в случае с PHP это возможно с помощью пакета PEAR's DB, предлагающего интерфейс для выполнения абсолютно безопасных SQL-выражений. Обращение к БД происходит следующим образом: `$p = $db->prepare("SELECT * FROM users WHERE id = ?"); $db->execute($p, array($_GET['id']))`. Основная идея заключается в том, что если позиция параметров явно задана, то можно абсолютно безопасно передавать SQL-запросы базе данных, исключая возможность для параметров самим стать SQL-выражениями (в том числе зловредными). Стоит заметить, что другие механизмы, такие как использование принудительного приведения типов (например, с помощью функции `intval()`) в связке с экранированием строк такими функциями, как `mysql_real_escape_string()` или `addslashes()`, не являются абсолютно безопасными. Проблема в том, что существуют некоторые варианты для их обхода, а, следовательно, к их использованию необходимо подходить с максимальным вниманием.

Обеспечение защиты веб-приложений необходимо проводить комплексно, то есть меры, применяемые при защите должны носить комплексный характер, не допуская перегибов на одних местах и наличия недочетов в других.

### **Заключение**

В работе приведены широко используемые атакующими веб-ресурсами уязвимости – SQL-инъекции, методы обхода фильтров безопасности. Также описаны механизмы получения данных и методы защиты от них.

На практических примерах показаны атаки по уязвимостям SQL-инъекции, которые были проверены на достоверном учебном полигоне `root-me.org` и для проверки правильности работы определенных алгоритмов были смоделированы и реализованы ситуации несанкционированного доступа к ресурсам.

### **Литературы:**

1. Полигон Web-Server [Электронный ресурс] - Режим доступа URL: [www.root-me.org](http://www.root-me.org)
2. Атака SQL Injection [Электронный ресурс]. - Режим доступа URL: <https://technet.microsoft.com/ruru/library/ms161953%28v=sql.105%29.aspx>
3. Противодействие атакам, использующим SQL-инъекции [Электронный ресурс]. – Режим доступа URL: <http://www.ibm.com/developerworks/ru/library/se-sql-injection-attacks/>
4. Sqlmap: SQL-инъекции - это просто [Электронный ресурс]. – Режим доступа URL: <https://xakep.ru/2011/12/06/57950/>
5. SQL injection полный FAQ [Электронный ресурс]. – Режим доступа URL: <https://rdot.org/forum/showthread.php?t=124>



**Ж.Е.Бақтығалиева**

**Веб-осалдығын анықтау және кейбір қауіпсіздік шаралары**

**Түйіндеме.** Бұл жұмыс веб-ресурстарына шабуылдаушылардың арасында кеңінен пайдаланылатын осалдықтармен, соның ішінде SQL-инъекцияларымен, танысуға арналған. Бұл мақала веб-осалдықтарды анықтаудың маңызды бағыттары бойынша (SQL инъекциясы, веб-ресурстары, қауіпсіздік фильтрлерінен айналып өту жолдары және Web Application Firewall) бұл өз кезегінде ақпаратты қорғаудың өзекті мәселесі болып келеді. Сондай-ақ, жұмыс барысында табылған осалдықтардан қорғау үшін ең қолайлы шаралар қарастырылды. Веб-қосымшаларды қорғау, жалпыға бірдей ақпараттық қауіпсіздік секілді, кешенді түрде атқарылуы қажет жұмыс болуы керек.

**Түйінді сөздер.** SQL-инъекциясы, веб-қосымшаларды қорғау, веб-осалдықтар, осалдықтарды белсендіру және пайдалану, ақпараттық қауіпсіздік.

**Z.Y.Baktygaliyeva**

**Web-vulnerability detection and some security measures**

**Summary.** The work is devoted to acquaintance with widely used vulnerabilities among attacking web resources - SQL injections. This article is a complete independent research work on the important direction of detecting web vulnerabilities (SQL injection, web resources, various security filter bypass methods, and Web Application Firewall), which in turn is an actual problem of information protection. Also in the work considered the most appropriate measures to protect against the found vulnerabilities. Protection of web applications, as well as information security in general, should be comprehensive.

**Keywords.** SQL injection, protection of web applications, web vulnerabilities, activation and exploitation of vulnerabilities, information security.

УДК 004.89

**А.Г. Балтабай**

*Казахский национальный исследовательский технический университет имени К.И.*

*Сатпаева, Казахстан, г. Алматы*

*aliya\_250892@mail.ru*

**ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В КИБЕРБЕЗОПАСНОСТИ**

**Аннотация.** В данной статье затрагивается тема применения технологий искусственного интеллекта (ИИ) в системах защиты информации. В то время как кибербезопасность до сих пор касалась брандмауэров и антивирусного программного обеспечения, грядущие достижения сделают кибербезопасность более умной, адаптивной и менее трудоемкой. Кроме того, в работе обосновывается актуальность вопросов кибербезопасности, также анализируется современное состояние киберугроз.

**Ключевые слова:** Искусственный интеллект, машинное обучение, кибербезопасность, фишинговые атаки.

**Введение**

Мы вступили в эпоху больших данных. Камеры видеонаблюдения, информация о перелетах и переездах людей, истории болезней, транзакции, сотовая связь, покупки в магазинах – все это и многое другое формирует базы данных, которые постоянно пополняются и стремительно разрастаются. Все эти данные – большая ценность, ресурс для анализа и прогнозов алгоритмов машинного обучения. Технологии обработки больших данных и машинного обучения успешно трудятся в области поиска информации, прогноза погоды и игры в Го, они предсказывают спрос на товары, помогают распознавать изображения и звуки [1].

**Что же могут предложить современные технологии и разработки в области ИИ для обеспечения кибербезопасности?** Ближайший очевидный вариант реализации — это применение нейронных сетей в системах обнаружения длительных целенаправленных атак. Системы на базе ИИ смогут эффективно применяться для фильтрации спама, обнаружения

корпоративного мошенничества, выявления неизвестных вредоносных программ и многих других задач.

### **Актуальность вопросов кибербезопасности**

В основе масштабной и быстрой цифровизации всех сфер жизнедеятельности и бизнеса, которую мы сейчас наблюдаем, лежит использование массы информационных технологий, исторически не подготовленных к эффективному отражению кибератак. Цифровизация общества и бизнеса открывает киберпреступникам новые возможности для гибридных атак. В связи с этим необходимо уделять больше внимания оценке реального положения дел в каждой отдельно взятой информационной системе и с большей точностью просчитывать варианты последствий. Вместе с потерями из-за кибератак увеличиваются и расходы на информационную безопасность: по прогнозам, в 2020 году организации во всем мире будут тратить на средства защиты 100 млрд долларов в год. Атаки становятся многоуровневыми, а затраты на их отражение увеличиваются из года в год [2].

С ростом объема и изощренности атак инженеры по кибербезопасности перестают справляться с защитой от кибератак. Эффективно отражать большинство атак становится все сложнее:

- кибератак не просто становится больше - они становятся сложнее. Все чаще злоумышленники проводят комплексные и многоступенчатые атаки. Например, некоторые нападения проводятся для того, чтобы отвлечь внимание специалистов по безопасности от другого участка информационной безопасности.

- специалисты совершают ошибки, и это касается всех: от разработчиков, допускающих уязвимости в исходных кодах, до инженеров по безопасности, которые не всегда могут принять правильное решение во время атаки на ИТ-инфраструктуру, когда счет идет на секунды. Проблема в том, что большинство инструментов ИБ все еще не реагируют на кибератаки, а лишь оповещают о них сотрудника департамента кибербезопасности. Все важные решения всегда остаются за человеком.

- технологии становятся доступнее не только бизнесу, но и киберпреступникам. Специалисты по кибербезопасности, как правило, используют тот набор инструментов и регламентов, который принят в организации. У злоумышленника же регламентов нет, он использует все то, что захочет. В том числе, до технологий искусственного интеллекта.

- кадровый голод на рынке специалистов по информационной безопасности. Чем больше угроз, тем сложнее найти квалифицированного эксперта.

Искусственный интеллект и машинное обучение могут стать отличными помощниками испытывающим нехватку персонала группам безопасности, которым нужно быстрее и эффективнее реагировать на киберугрозы.

### **Применение искусственного интеллекта для обеспечения кибербезопасности**

Киберугрозы встречаются в системах сетевой защиты, включая брандмауэр, вредоносное программное обеспечение (ПО) и системы обнаружения вторжений. В таблице ниже представлены результаты опроса, проведенного Ассоциацией аудита и контроля за информационными системами (ISACA) и RSA Security, подразделением корпорации EMC [4]. Этот список дает представление о приоритетах предприятий в предотвращении кибератак.

Согласно опросу, наиболее главные угрозы на данный момент:

- Фишинг;
- Вредоносный код (вредоносное ПО);
- Физическая потеря;
- Взлом.

Интеллектуальные системы лишены недостатков человеческого фактора: они работают быстрее и ошибаются значительно реже людей.

На рынке кибербезопасности уже появились системы с использованием искусственного интеллекта [3]. В области защиты веб-ресурсов и приложений они анализируют среду и

происходящие в ней события, распознают угрозы и принимают необходимые меры по их устранению. Однако применение искусственного интеллекта не ограничивается только защитой веб-ресурсов. Еще одна сфера применения — уменьшение поверхности атак, то есть количества возможных уязвимых мест в системе кибербезопасности. Для этого системы искусственного интеллекта анализируют активность пользователей системы и помогают придерживаться принципа наименьшего количества привилегий.

Таблица 1 – Результаты опроса ISACA и RSA Security

	Ежедневно %	Еженедельно %	Ежемесячно %	Квартальный %
Фишинг	29.67	16.82	15.19	18.69
Вредоносный код	16.36	12.38	12.85	26.40
Физическая потеря	1.42	6.38	9.69	37.12
Взлом	11.06	7.29	9.18	25.18
Кража личных данных	4.08	4.56	5.52	20.62
Потеря интеллектуальной собственности	1.44	2.40	4.08	19.90
Преднамеренный ущерб	0.95	1.43	5.01	18.38
Отказ в обслуживании	4.05	5.48	9.76	27.38
Инсайдерский ущерб	2.91	1.69	9.69	21.79

Еще одна область применения искусственного интеллекта — предиктивная аналитика. Уже появились системы на базе искусственного интеллекта, которые прогнозируют наиболее вероятные виды атак на основе данных о предыдущих действиях киберпреступников, направленных на компанию.

#### *Обнаружение фишинговых атак*

Как уже говорилось ранее, фишинг является вектором атаки номер один с точки зрения частоты, с которой сталкивается сегодня предприятие. Более 90% всех кибератак инициируются таким образом. Злоумышленники тщательно создают электронные письма, предназначенные для того, чтобы обмануть получателей в предоставлении доступа к их учетным записям. Успешный обман может разрушить всю структуру кибербезопасности организации.

Распознавание образов, выполняемое с помощью машинного обучения, может смягчить многие из этих атак. Вариант использования будет включать обучение существующим корпоративным электронным письмам. Обученные большим количеством анализируемых электронных писем, система может выдавать оповещения в режиме реального времени, чтобы помечать угрозы, прежде чем они превратятся в утечки данных.

#### *Вредоносные программы, нулевой день и АРТ угрозы*

Текущее обнаружение вредоносных программ и развитых устойчивых угроз (АРТ) основано на сигнатурах, эвристике, «песочнице» и традиционном машинном обучении. По данным Института AV-TEST, каждый день производится 390 000 новых разновидностей вредоносных программ - атак нулевого дня. По оценкам Symantec Corporation, это число приближается к одному миллиону. Алгоритмы обнаружения вредоносного ПО на основе глубокого обучения могут использоваться для классификации вредоносного кода без эксперта, создающего правила, которые явно определяют вредоносный код.

Цель вредоносного ПО состоит в том, чтобы заразить систему и уклониться от обнаружения, трансформировав себя. Эта черта является основной причиной, почему методы сопоставления с образцом терпят неудачу. Создавая сеть приложений и модификаций файлов, можно использовать алгоритмы машинного обучения, чтобы отличать вредоносное ПО от вредоносного программного обеспечения.

#### *Расширенное обнаружение вторжений и обнаружение сетевых аномалий*

Современные системы обнаружения вторжений (IDS) и межсетевые экраны работают с помощью комбинации методов обнаружения злоупотреблений или методов обнаружения аномалий. Эвристика, созданная экспертами, помогает системе делать соответствующие прогнозы. Будь они развернуты на уровне сети или хоста, системы, основанные на методах машинного обучения, могут быть созданы для лучшего прогнозирования вторжений.

Система может быть объединена с техникой анализа пакетов, включая глубокую проверку пакетов, для предотвращения атак распределенного отказа в обслуживании (DDoS), наличия ботнетов и атак зомби, а также обнаружения злонамеренных сканирований.

Алгоритмы машинного обучения могут анализировать сетевые коммуникации, чтобы найти необычное поведение. Они могут установить базовую линию для поведения отдельного узла для сравнения с будущими журналами. Его также можно использовать для определения вероятности будущей связи между узлами. Если происходит сообщение, которое имеет низкую вероятность, оно регистрируется как аномальное.

Тем не менее ИИ используется в безопасности очень ограниченно. Нынешние платформы ИИ еще по сути не «понимают» окружающий мир. Эти технологии хорошо справляются с классификацией данных, которые похожи на срезы и которые использовались для обучения, но искусственный интеллект не является по-настоящему разумным – он не может понять идею, лежащую в основе той или иной атаки. Поэтому человек по-прежнему является ключевым элементом любого решения в области киберзащиты.

#### **Литературы:**

1. Мир Big Data в 8 терминах [Электронный ресурс] — Режим доступа: URL: <https://rb.ru/howto/big-data-in-8-terms/>, (дата обращения: 11.02.2019)
2. Positive Technologies. Кибербезопасность – 2018-2019: итоги и прогнозы [Электронный ресурс] — Режим доступа: URL: <https://www.ptsecurity.com/ru-ru/research/analytics/cybersecurity-2018-2019/>, (дата обращения: 11.02.2019)
3. Искусственный интеллект меняет кибербезопасность [Электронный ресурс] — Режим доступа: URL: <https://www.it-world.ru/tech/science/142386.html>, (дата обращения: 22.02.2019)
4. Deep Learning for Cybersecurity use cases [Электронный ресурс] — Режим доступа: URL: <http://technicacorp.com>, (дата обращения: 22.02.2019)

#### **А.Ғ. Балтабай**

##### **Жасанды интеллект киберқауіпсіздікте**

**Түйіндеме.** Бұл мақалада ақпараттық қауіпсіздік жүйелерінде жасанды интеллект (AI) технологиясын қолдану тақырыбы қарастырылған. Киберқауіпсіздік брандмауэрлерге және антивирустық бағдарламалық қамтамасыз етуге қатысты болғанымен, келешектегі жетістіктер киберқауіпсіздікті анағұрлым ақылды, бейімделгіш және аз еңбекке қабілетті етеді. Бұдан басқа, мақалада киберқауіпсіздіктің өзектілігін дәлелденген, сондай-ақ киберқауіптердің қазіргі жағдайы талданған.

**Түйін сөздер:** Жасанды интеллект, машиналық оқыту, киберқауіпсіздік, фишингтік шабуылдар.

#### **A.G. Baltabay**

##### **Artificial Intelligence in cybersecurity**

**Summary.** This article deals with the use of artificial intelligence (AI) technology in information security systems. While cyber security is concerned with firewalls and anti-virus software, future advances make cyber-security more intelligent, more adaptive and less laborable. In addition, the article highlights the relevance of cyber security, as well as the current state of cyber-threats.

**Keywords:** Artificial Intelligence, Machine Learning, Cyber Security, Phishing Attacks.

**Б. М. Бауыржан**

*Научный руководитель – Н. А. Сейлова, к.т.н., ассистент профессор, заведующая кафедрой «Кибербезопасность, обработка и хранение информации», Казахский национальный исследовательский технический университет имени К. И. Сатпаева, Казахстан, г. Алматы  
bau\_madi@mail.ru*

## **ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ БИГ ДАТА В СИСТЕМАХ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ**

**Аннотация.** Технологии больших данных предоставляют сегодня существенную ценность для бизнеса, однако одним из ограничений соответствующих проектов являются риски информационной безопасности. Вместе с тем до сих пор нет общепринятой единой концепции защиты. Безопасности систем работы с большими данными уделяется недостаточное внимание, однако при реализации проектов больших данных следует изначально учитывать вопросы обеспечения безопасности.

**Ключевые слова:** Безопасность, Большие данные, Информационная безопасность.

Технологии больших данных приобрели сегодня существенную ценность для бизнеса. В течение нескольких последних лет компании наперегонки запускают проекты, осваивают новые методы выявления наиболее ценной информации из доступных им массивов данных. Увеличение продаж, сокращение издержек, уменьшение рисков, повышение операционной эффективности – вот лишь некоторые успехи, полученные благодаря обработке больших данных при решении бизнес-задач. Технологии обработки больших данных применяются в самых разных отраслях: телекоммуникационной, финансовой, в розничной торговле, здравоохранении, информационных технологиях и многих других. Вместе с тем одним из самых существенных ограничений проектов в области больших данных аналитики называют риски информационной безопасности.

Безопасность для проектов больших данных – это не только вопрос обеспечения доступности информации. Данные, которые служат источником для анализа, как правило, содержат чувствительную для бизнеса информацию: коммерческую тайну, персональные данные. Нарушение конфиденциальности работы с такими данными может обернуться серьезными проблемами, среди которых штрафы со стороны регуляторов, отток клиентов, потеря рыночной капитализации.

Другой существенный вызов проектов больших данных – обеспечение целостности как анализируемых данных, так и полученных при их обработке результатов, представляющих коммерческую ценность.

Поводов для беспокойства немало. Сообщения об утечках поражают воображение: в первом полугодии 2017 года во всем мире, по версии Gemalto, произошла утечка более 1,9 млрд записей, по версии InfoWatch – до 7,78 млрд записей, что в разы превышает показатели прошлого года. Если не уделять должного внимания вопросам безопасности, то проекты в области больших данных способны увеличить объемы утечек на порядок.

Текущие подходы к обеспечению защиты технологий больших данных, как правило, основаны на использовании разрозненных мер при отсутствии единой концепции защиты. Сегодня нет четко сформулированных методов, описывающих систематизированные этапы и действия по защите больших данных, структурированных и неструктурированных, для которых характерны свои технологические особенности сбора, агрегирования, хранения и анализа. Требуется подходы, ориентированные на защиту критичных данных на всех этапах их обработки – от сбора и передачи до анализа и размещения в хранилищах.

В работу по стандартизации действий по защите больших данных вовлечен целый ряд ведущих институтов стандартизации: Международная организация по стандартизации и Международная электротехническая комиссия (ISO/IEC), Международный союз электросвязи (ITU), Британский институт стандартов (BSI), Национальный институт стандартов и технологий США (NIST). Дальше всех продвинулся NIST, предложивший спецификацию Interoperability Framework V1.0 [1], которая включает документы с описанием всех аспектов работы с большими данными: «Definitions»; «Taxonomies»; «Use Cases and Requirements»; «Security and Privacy»; «Architecture White Paper Survey»; «Reference Architecture»; «Standards Roadmap». Этот набор содержит методологию, которая затрагивает также вопросы информационной безопасности, вводя концептуальную модель архитектуры больших данных, нейтральной по отношению к поставщикам, технологиям и инфраструктурным особенностям проектов. Концептуальная модель NBDRA (NIST Big Data Reference Architecture) представляет собой систему больших данных, состоящую из пяти логических функциональных компонентов, связанных интерфейсами функциональной совместимости (рис.1).

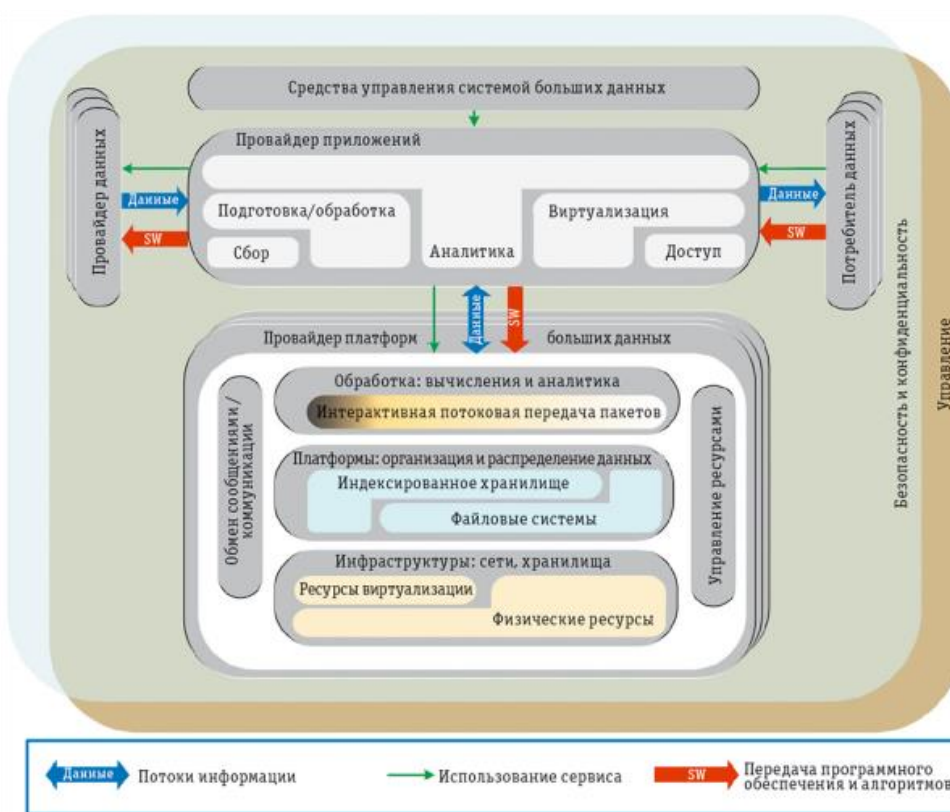


Рисунок 1 – Концептуальная модель архитектуры больших данных по версии NIST

В разделе «Security and Privacy» рассматриваются различные аспекты информационной безопасности, приводятся примеры реализации проектов в различных отраслях с перечнем их недостатков, дается классификация основных направлений защиты, описываются роли и операции. За вопросы безопасности и конфиденциальности отвечает среда NBDRA Security and Privacy Fabric, охватывающая все основные компоненты архитектуры. NIST изначально рекомендует сфокусироваться на обеспечении безопасности и конфиденциальности данных на всех технологических уровнях их обработки, охватывая пять основных интерфейсов взаимодействия с данными.

*Интерфейс взаимодействия между провайдерами данных и провайдерами приложений.* Одна из особенностей систем больших данных – импорт и использование разнообразных данных из различных внутренних и внешних источников, поэтому все

поступающие данные в режиме реального времени должны проверяться на целостность и отсутствие вредоносных признаков.

*Интерфейс взаимодействия провайдера приложений и потребителей данных.* Потребители в системах больших данных – это конечные пользователи или другие системы, выполняющие поиск, анализ, визуализацию и другие операции на основе этих данных. Все интерфейсы доступа потребителей к информации должны быть защищены и обеспечивать конфиденциальность в соответствии с положениями законодательства, в том числе предусматривать доступ к чувствительным данным со стороны органов власти.

*Интерфейс взаимодействия провайдера приложений и платформы работы с большими данными.* Платформы больших данных обычно имеют сложную многоуровневую структуру и часто предусматривают использование различных технологических подходов к хранению и обработке данных. Очень важно реализовать контроль доступа при взаимодействии с платформой больших данных, чтобы гарантировать доступ к данным в соответствии с правилами разграничения доступа. Данные могут храниться и извлекаться с применением шифрования.

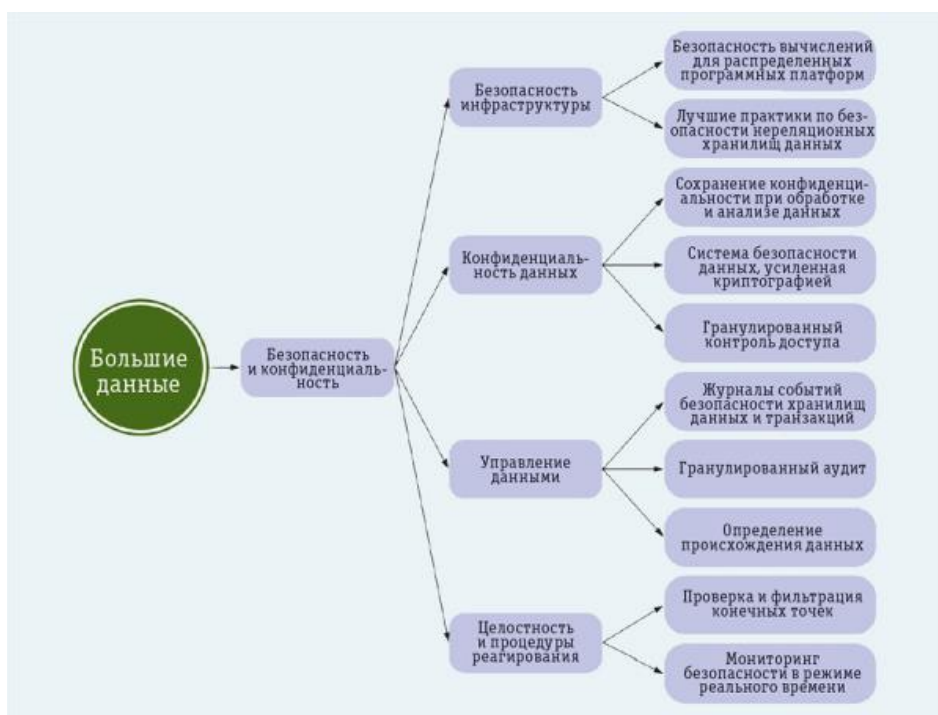


Рисунок 2 – Классификация направлений защиты системы работы с большими данными

*Защита данных при внутреннем взаимодействии различных технологий и платформ больших данных.* Платформа больших данных, как правило, состоит из инфраструктурной платформы, платформы хранения структурированных и неструктурированных данных и платформы обработки данных. Поэтому обеспечение защиты платформы больших данных весьма трудоемкий процесс: необходимо обеспечить безопасность обработки в распределенных программных системах, защиту информации в базах средствами различных СУБД; должны быть защищены данные и журналы транзакций; для контроля доступа и отслеживания ключей нужно предусмотреть управление ключами. Кроме того, для обеспечения надлежащего контекста безопасности и функционирования данных на каждом этапе важно гарантировать легитимность происхождения данных, а для обеспечения их доступности требуется предусмотреть меры противодействия DoS-атакам.

*Защита средств управления системой больших данных.* Средства управления системой больших данных предоставляют широкие возможности для внедрения механизмов

безопасности, позволяющих осуществлять мониторинг в режиме реального времени состояния компонентов, управление правилами разграничения доступа, идентификацию источников, данных и др. Однако требуются дополнительные меры по защите самих средств управления такой системой – именно они представляют особую ценность для нарушителей.

В качестве примера практической реализации требований Interoperability Framework специалисты NIST указывают на разработки альянса Cloud Security Alliance (CSA) [2] и рекомендуют сосредоточиться на четырех направлениях защиты (рис.2): безопасности инфраструктуры; конфиденциальности данных; управлении данными; целостности и процедурах реагирования.

#### **Вывод**

Вопросам безопасности систем работы с большими данными пока уделяется недостаточно внимания — подавляющее большинство проектов проектируются и реализуются без оглядки на информационную безопасность, что рано или поздно приведет к значительному увеличению сроков и стоимости реализации систем защиты, а иногда и к более печальным для бизнеса последствиям. При реализации проектов больших данных изначально должны учитываться вопросы обеспечения безопасности, в противном случае из бизнес-возможностей проекты могут превратиться в новые бизнес-риски.

#### **Литературы:**

1. NIST Special Publication 1500-1. NIST Big Data Interoperability Framework. [Электронный ресурс] — Режим доступа: URL: <https://bigdatawg.nist.gov/uploadfiles/NIST.SP.1500-1.pdf> (дата обращения 2.03.2019).
2. Big Data Taxonomy, Cloud Security Alliance. [Электронный ресурс] — Режим доступа: URL: [https://downloads.cloudsecurityalliance.org/initiatives/bdwg/Big\\_Data\\_Taxonomy.pdf](https://downloads.cloudsecurityalliance.org/initiatives/bdwg/Big_Data_Taxonomy.pdf) (дата обращения 1.03.2019).

#### **Б. М. Бауыржан**

##### **Ақпараттық қауіпсіздік жүйелерінде биг дата технологиясын қолдану**

**Түйіндеме.** Үлкен мәліметтер технологиясы бизнесіте айтарлықтай құндылыққа ие, алайда бұл сияқты жобалардың бір шектеуі ақпараттық қауіпсіздіктің қауіпі болып тұр. Сонымен қатар қорғаныстың біркелкі қабылданған концепциясы жоқ. Үлкен мәліметтермен жұмыс жасауда жүйелердің қауіпсіздігіне дұрыс көңіл бөлінбей отыр, алайда үлкен мәліметтер қатысты жоба бастағанда қауіпсіздік мәселелерін ескеру қажет.

**Кілттік сөздер:** Қауіпсіздік, Үлкен мәліметтер, Ақпараттық қауіпсіздік.

#### **В. М. Bauyrzhan**

##### **Application of technologies big date in information security systems**

**Summary.** Big data technology today provides substantial business value, but one of the limitations of related projects is information security risks. At the same time, there is still no generally accepted unified concept of protection. The security of big data systems has not enough attention, but when implementing big data projects, security issues should be considered from the beginning.

**Keywords:** Safety, Big Data, Information Security.

УДК 004.056.5

#### **Л. Болатхан**

*Научный руководитель – Д.З. Джурунтаев д.т.н., ассоциированный профессор  
Казахский национальный исследовательский технический университет имени К. И.  
Сатпаева, Казахстан, г. Алматы  
viplaura777@gmail.com*

### **МЕТОДИКИ ОЦЕНКИ РИСКОВ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ**

**Аннотация.** На сегодняшний день оценка рисков является одним из этапов обеспечения информационной безопасности организаций. Существуют различные методики оценки



рисков, у каждого из которых есть свои достоинства и недостатки. В данной статье рассматриваются две методики оценки рисков. Это методика CRAMM и FRAP.

**Ключевые слова:** Информационная безопасность, угроза, риск, ресурсы, оценка рисков.

В связи с быстрым развитием интернет-технологий все больше организаций используют системы электронного бизнеса, электронного документооборота. Также с каждым днем появляется все больше угроз безопасности информации. Обеспечение информационной безопасности это одна из ключевых задач современных организаций. Сегодня организации все чаще используют информацию в бизнес-процессах, поэтому бизнес-среда зависит от информации. Такая информационная зависимость ведет к существенному влиянию уровня безопасности информационных систем на возможность успешной работы организаций. Поэтому безопасность информационных систем является одним из важнейших вопросов, который привлекает большое внимание со стороны аналитиков, инженеров и других специалистов в области информационно безопасности [1].

Угрозу организации могут представлять технические и программные сбои, несогласованность данных в системах организации, неограниченный доступ служащих к хранимой информации, непреднамеренные ошибки служащих и многое другое [2].

Риск информационной безопасности - это потенциальная возможность понести убытки из-за нарушения безопасности информационной системы. Часто понятие риска смешивают с понятием угрозы.

Угроза информационной безопасности - это потенциально возможное нарушение, дающее возможность оказания нежелательного воздействия на компьютерную систему, в том числе на информацию, хранящуюся и обрабатывающуюся в ней.

От угрозы риск отличает наличие количественной оценки возможных потерь и оценки вероятности реализации угрозы.

Существуют различные методики анализа рисков, которые можно разделить на:

- методики, дающие качественную оценку риска (например, "высокий", "средний", "низкий"). Например, методика FRAP;
- количественные методики (риск оценивается числовым значением, например, размер ожидаемых годовых потерь). Например, методика RiskWatch;
- методики, дающие смешанные оценки (такой подход используется в CRAMM, методике Microsoft и т.д.).

Метод CRAMM дает комплексную оценку рисков, состоящую из количественных и качественных методов анализа. Метод является универсальным и подходит как для крупных, так и для малых организаций, как правительственного, так и коммерческого сектора. Версии программного обеспечения CRAMM, ориентированные на разные типы организаций, отличаются друг от друга своими базами знаний (profiles). Для коммерческих организаций имеется Коммерческий профиль (Commercial Profile), для правительственных организаций - Правительственный профиль (Government profile).

Исследование ИБ системы с помощью CRAMM проводится в три стадии [3-5].

На первой стадии проводится анализ средств идентификации и определяется ценность ресурсов. Сначала определяются границы исследуемой системы: собираются сведения о конфигурации, о пользователях системы, о том, кто несет ответственность за физические и программные ресурсы, как и где применяются.

Проводится идентификация физических, программных, информационных ресурсов в пределах границ системы. Затем строится модель информационной системы с позиции информационной безопасности. Для каждого пользовательского сервиса строится дерево связей используемых ресурсов. Построенная модель позволяет выделить критичные элементы.

В CRAMM ценность физических ресурсов определяется стоимостью их восстановления в случае разрушения.

Ценность данных и программного обеспечения определяется в следующих ситуациях:

- недоступность ресурса в течение определенного периода времени;
- разрушение ресурса - потеря информации, полученной со времени последнего резервного копирования, или ее полное разрушение;
- нарушение конфиденциальности в случаях несанкционированного доступа штатных сотрудников или посторонних лиц;
- модификация - рассматривается для случаев мелких ошибок персонала (ошибки ввода), программных ошибок, преднамеренных ошибок;
- ошибки, связанные с передачей информации: отказ от доставки, недоставка информации, доставка по неверному адресу.

Для оценки возможного ущерба CRAMM рекомендует использовать следующие параметры:

- ущерб репутации организации;
- нарушение действующего законодательства;
- ущерб для здоровья персонала;
- ущерб, связанный с разглашением персональных данных отдельных лиц;
- финансовые потери от разглашения информации;
- финансовые потери, связанные с восстановлением ресурсов;
- потери, связанные с невозможностью выполнения обязательств;
- дезорганизация деятельности.

На второй стадии рассматривается все, что относится к идентификации и оценке уровней угроз для групп ресурсов и их уязвимостей. В конце стадии заказчику предоставляются идентифицированные и оцененные уровни рисков для системы. На этой стадии оцениваются зависимость пользовательских сервисов от определенных групп ресурсов и существующий уровень угроз и уязвимостей, вычисляются уровни рисков и анализируются результаты.

Ресурсы группируются по типам угроз и уязвимостей. Оценка уровней угроз и уязвимостей производится на основе исследования косвенных факторов.

Программное обеспечение CRAMM для каждой группы ресурсов и каждого из типов угроз генерирует список вопросов, допускающих однозначный ответ. Уровень угроз оценивается, в зависимости от ответов, как очень высокий, высокий, средний, низкий и очень низкий. Уровень уязвимости оценивается, в зависимости от ответов, как высокий, средний и низкий.

На основе этой информации рассчитываются уровни рисков в дискретной шкале с градациями от 1 до 7. Полученные уровни угроз, уязвимостей и рисков анализируются и согласовываются с заказчиком.

Третья стадия исследования заключается в поиске адекватных контрмер. На этой стадии CRAMM генерирует несколько вариантов мер противодействия, адекватных выявленным рискам и их уровням. Контрмеры можно объединить в три категории: около 300 рекомендаций общего плана; более 1000 конкретных рекомендаций; около 900 примеров того, как можно организовать защиту в данной ситуации.

Таким образом, CRAMM - пример методики расчета, при которой первоначальные оценки даются на качественном уровне, и потом производится переход к количественной оценке (в баллах).

Методика "Facilitated Risk Analysis Process (FRAP)" предлагаемая компанией Peltier and Associates разработана Томасом Пелтиером (Thomas R. Peltier) и опубликована в [7]. В методике, обеспечение информационной безопасности информационной системы предлагается рассматривать в рамках процесса управления рисками.

Управление рисками начинается с оценки рисков. После завершения оценки, проводится анализ соотношения затрат и получаемого эффекта, который позволяет определить те средства защиты, которые нужны, для снижения риска до приемлемого уровня.

Основные этапы оценки рисков.

1. Определение защищаемых активов. Производится с использованием опросных листов, изучения документации на систему, использования инструментов автоматизированного анализа (сканирования) сетей.

2. Идентификация угроз. При составлении списка угроз могут использоваться разные подходы:

– выбор актуальных для системы угроз из заранее подготовленного экспертами перечня угроз (checklists);

– анализ статистики происшествий в данной информационной системе - оценивается частота возникновения;

– "мозговой штурм", проводимый сотрудниками компании.

3. Для каждой определенной угрозы из списка угроз сопоставляется вероятность возникновения. Далее оценивают ущерб, приносимый данной угрозой. По полученным значениям оценивается уровень угрозы.

При проведении анализа, как правило, считают, что на начальном этапе в системе отсутствуют средства и механизмы защиты. Таким образом оценивается уровень риска для незащищенной информационной системы, что в последствии позволяет показать эффект от внедрения средств защиты информации (СЗИ).

4. После того как угрозы идентифицированы и дана оценка риска, должны быть определены контрмеры, позволяющие устранить риск или свести его до приемлемого уровня. При определении контрмер во внимание должны приниматься законодательные ограничения, делающие ограничения на использование или предписывающие обязательное использование каких-то средств и механизмов защиты. Для определения ожидаемого эффекта, необходимо провести оценку того же риска с учетом внедрения СЗИ. При недостаточном снижении риска рекомендуется применение другого СЗИ. При выборе средства защиты, необходимо определить затраты на его приобретение и внедрение, а также оценить его безопасность.

5. Документирование. После окончания оценки рисков, результаты должны быть подробно документированы. Полученный отчет может быть использован при определении политик, процедур, бюджета безопасности и т.д.

Обе рассмотренные методики могут быть использованы при оценке рисков. Насколько качественной будет оценка рисков зависит не только от программного продукта, но и от квалификации специалистов ее проводящих. Методика CRAMM кроме оценки рисков дает рекомендации по выбору методов защиты, поэтому она является более предпочтительной.

#### **Литературы:**

1. Козлова Е. А. Оценка рисков информационной безопасности с помощью метода нечеткой кластеризации и вычисления взаимной информации // Молодой ученый. — 2013. — №5. — С. 154-161. [Электронный ресурс] — Режим доступа: URL: <https://moluch.ru/archive/52/6967/> (дата обращения: 09.03.2019).

2. Муханмеджанова А. М. Методика оценки рисков информационной безопасности // Молодой ученый. — 2017. — №22. — С. 136-139. — URL <https://moluch.ru/archive/156/44193/> (дата обращения: 09.03.2019).

3. Симонов С. Анализ рисков, управление рисками. JetInfo № 1, 1999

4. Симонов С. Технологии и инструментарий для управления рисками. JetInfo № 2, 2003

5. The logic behind CRAMM's assessment of measures of risk and determination of appropriate countermeasures

6. Peltier, Thomas R. Information security risk analysis. Auerbach 2001. ISBN 0-8493-0880-1

7. Alberts C., Dorofee A. OCTAVE threat profiles

**Л. Болатхан**

**Ақпараттық қауіпсіздік қауіп-қатерлерін бағалау әдістері**

**Түйіндеме.** Қазіргі таңда қауіптерді бағалау ұйымның ақпараттық қауіпсіздігін қамтамасыз етудің бір кезеңі болып саналады. Қауіптерді бағалаудың әртүрлі әдістері бар, олардың әрқайсысының артықшылықтары

мен кемшіліктері қарастырылған. Осы мақалада қауіпті бағалаудың екі әдісі қарастырылады. Әдістердің атауы CRAMM және FRAP.

**Түйін сөздер.** Ақпараттық қауіпсіздік, қауіп, қорлар, қауіпті бағалау.

**L. Bolatkhan**

### **Information security risk assessment techniques**

**Summary.** Today, risk assessment is one of the steps to ensure the information security of organizations. There are various risk assessment methodologies, each of which has its advantages and disadvantages. This article discusses two risk assessment methodologies. This is a CRAMM and FRAP technique.

**Keywords.** Information security, threat, risk, resources, risk assessment.

УДК 004.056.57(084.93)

**Н. Есильбаев**

*Казахский национальный педагогический университет имени Абая, Казахстан,*

*г. Алматы*

*ynursultan@gmail.com*

## **МЕТОДЫ ОБНАРУЖЕНИЯ АНОМАЛИЙ В СОТОВЫХ СЕТЯХ**

**Аннотация.** Для обеспечения безопасности в сотовой связи разрабатываются системы обнаружения аномалий. В докладе рассматриваются преимущества обнаружения аномалий по сравнению с другими существующими решениями и особенности выявления аномалий. Проводится анализ существующих методов обнаружения аномалий в системах сотовой связи.

**Ключевые слова.** Обнаружение аномалий, информационная безопасность, анализ данных, сотовая связь, сигнатуры обнаружения.

Постоянный рост мобильных устройств охватывает многие аспекты безопасности, начиная от защиты пользовательской информации, и заканчивая защитой провайдеров мобильной связи от мошеннического использования их услуг: клонирование SIM-карт, маршрутизация зарубежного трафика через собственные серверы злоумышленников и т.д. Основными требованиями к постепенно и неизбежно растущим мобильным сотовым сетям являются: высокая пропускная способность; низкие затраты капитала; низкие операционные расходы. Эти аспекты продиктованы требованиями высокоскоростного доступа к услугам связи за небольшие деньги. Поэтому технологии радиодоступа и сотовые сети постоянно развиваются и пытаются достичь более эффективного использования радиоресурсов [1]. Однако, несмотря на растущее количество подобных угроз, большинство мобильных операторов реагируют на угрозы уже после их реализации, а не действуя на опережение. Тем не менее, в последнее время становится все более популярной разработка систем обнаружения аномалий, которые бы предлагали значительное количество преимуществ над существующими решениями:

1. Проекция: анализ на сетевом уровне не включает в себя дополнительный мониторинг, обработку, хранение или коммуникации с мобильными устройствами, несмотря на то, что они имеют достаточно большую вычислительную мощность, все же ограничены в плане аккумуляторов и пропускной способности.

2. Действенность: большинство пользователей не имеют понятия о темпах роста рисков атак на мобильные устройства, в то время как другие могут неохотно использовать традиционные антивирусные решения, через их свойство отбирать для своего функционирования свободные ресурсы, что влечет за собой снижение производительности, а также большое количество ложных срабатываний, вызванных неизвестным антивирусам поведением.

3. Скорость и удобство развертывания: такие системы могут быть легко модифицированы без необходимости пользователю устанавливать исправления и обновления, в то время как существующие системы должны поддерживать значительное количество мобильных операционных систем и аппаратных платформ.

4. Надежность: выявление на сетевом уровне не является уязвимым к атакам, которые позволяют вредоносному программному обеспечению обойти защиту на мобильных устройствах, но его можно обойти квалифицированным злоумышленником, которые будут скрывать свою деятельность как обычные пользователи.

5. Всеохватность: системы обнаружения аномалий обеспечивают широкий обзор вредоносной активности внутри сети сотового оператора, включая атаки нулевого дня, которые обычные технологии выявления быстро не распознают. Действительно, в то время, как некоторые атаки могут быть обнаружены, изучая поведение пользователя, другие становятся более видимыми, когда определенные характеристики рассматриваются в совокупности от многих пользователей. Более того, доступ оператора к данным, подлежащим налогообложению, может облегчить обнаружение атак, которые влияют непосредственно на платежные счета [2].

Выявление аномалий в сотовых сетях имеет свои особенности из-за того, что данные появляются постоянно, а потому анализировать их нужно в реальном времени. Также, нормальное поведение данных меняется в зависимости от времени, а, следовательно, профиль нормального поведения нужно обновлять динамически. Ключевая идея заключается в том, чтобы обновлять профиль следующими данными, которые, скорее всего, являются нормальными, то есть имеют относительно низкий аномальный уровень. Процесс поступления данных в реальном времени изображен на рисунке 1:

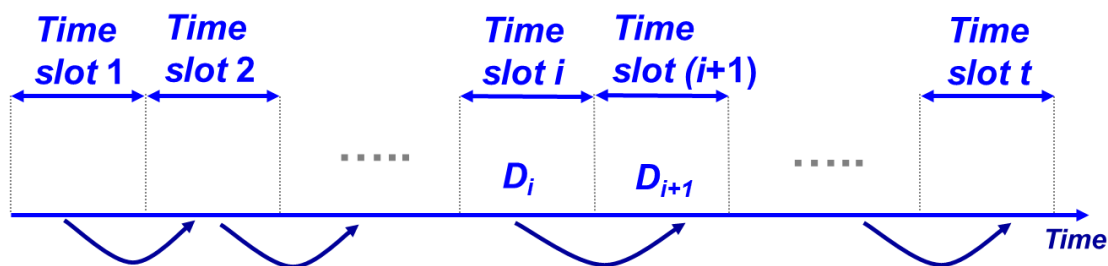


Рисунок 1 - Поступление данных в реальном времени

Здесь Time slot  $i$  и набор данных – модель нормального поведения. Алгоритм обнаружения аномалий в Time slot  $(i+1)$  основан на профиле, который был вычислен в предыдущем слоте [3]. Среди существующих методов обнаружения аномалий в системах сотовой связи можно выделить следующие:

1. Использование графов.
2. Использование случайных нейронных сетей.
3. Обнаружение знаний в базах данных.
4. Использование модификаций алгоритма SVM.
5. Использование алгоритма SHESD.

Метод с использованием графов предусматривает представление данных, которые циркулируют в сотовых сетях в виде графов. При использовании метода графов основными аномалиями могут быть: вставки, модификации и удаления. Вставки могут быть определены, если в графе появляется неожиданный узел или грань. Модификации проявляются в случае измененного названия узла или грани. Удаление – в случае отсутствия узла или грани.

Метод обнаружения аномалий на основе графов (ОГ) базируется на использовании структуры данных, представленных графом. Данный метод выявляет аномальные образцы структурных шаблонов в данных, которые представлены сущностями, отношениями и

действиями. Метод раскрывает реляционную сторону проблемы вместо того, чтобы работать исключительно с традиционным статистическим отклонением индивидуальных характеристик данных. Отклонение характеристик оцениваются в контексте отношений структурно подобных сущностей. Данный метод ищет такую деятельность, которая старается соответствовать нормальному поведению, но на самом деле существенно отличается. Для оценки метода ОГ используют два показателя: минимальную длину описания и размер.

Метод обнаружения аномалий на основе случайных нейронных сетей (СНС) представляет собой основанную на биологии вычислительную модель, в которой нейроны обмениваются сигналами в форме скачков единиц амплитуды. Метод на основе СНС отслеживает активность объектов в сети (пользователей, устройств) и измеряет набор выразительных признаков, который описывает различные характеристики того или иного поведения. В конце временного слота (серии) данный метод предоставляет вероятность того, входные данные являются примером нормального поведения, аномалии. Окончательное решение принимается конечными узлами нейронной сети, в зависимости от значения вероятности [4]. СНС является гибкой, и включает достаточное количество параметров, чтобы обеспечить компромисс между скоростью обнаружения, точностью и т.д. Данный подход также является масштабируемым, то есть может быть применен для выявления атак, как против простых пользователей, так и против сети сотового провайдера. Изменяется только набор соответствующих признаков и определенная модификация параметров алгоритма.

Метод обнаружения аномалий на основе использования знаний в базах данных (ЗБД) [5]. В общем, такой метод используется для обычного анализа данных, однако его можно применить также и к обнаружению аномалий. Процесс добывания необходимой информации изображен на рисунке 2.

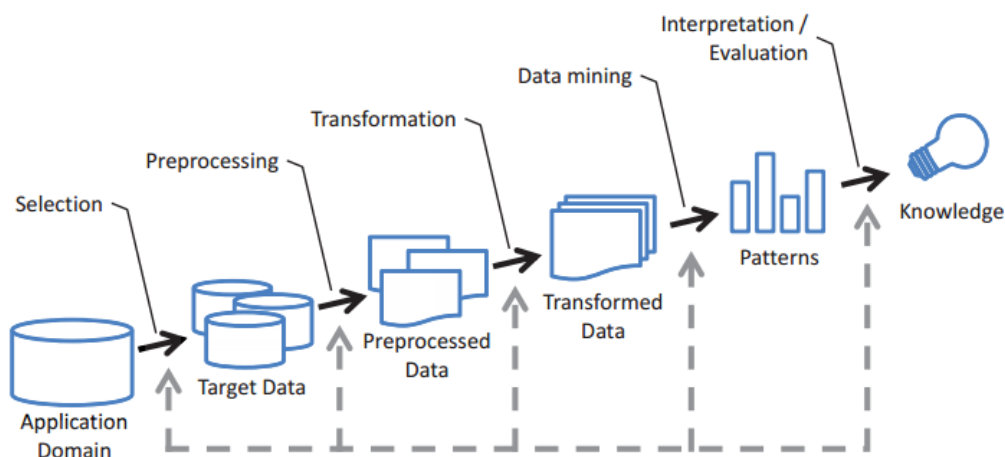


Рисунок 2 – Добывание знаний

ЗБД – последовательный процесс, однако каждый из его этапов может включать итерации, потому что в любой момент времени данные могут меняться, поэтому некоторые шаги придется повторять несколько раз. К этапам ЗБД относятся:

- Выборка (selection) – начинает выбирать данные из целевого набора.
- Подготовка (preprocessing) – качество выбранных данных не всегда является достаточным для дальнейшего анализа (из-за пропущенных или потерянных записей, большого уровня шума). Подготовка включает в себя слияние данных из некоторых источников и конвертацию в соответствующие форматы.
- Трансформация (transformation) – подготовленные данные описаны определенным количеством признаков.

– Добыча (data mining) – является ключевым процессом ЗБД. Здесь начинает работать выбранный алгоритм для поиска соответствующих шаблонов.

– Интерпретация/оценка (interpretation/evaluation) – финальный шаг ЗБД, который включает в себя визуальный анализ и набор параметров производительности работы алгоритма.

Модификация алгоритма SVM (MSVM) понадобилась для большей устойчивости алгоритма против различных помех и уменьшения влияния на результат его работы избыточных данных [6].

Среди таких модификаций выделяют:

- Робастный одноклассовый SVM (P-SVM);
- одноклассовый SVM (-SVM).

Первый подход используется с целью повышения робастности – устойчивости системы к внешним и внутренним ложным факторам. Ключевой идеей является минимизации средней квадратичной ошибки для нахождения аномалий, используя центр класса в качестве усредненной информации. Это позволяет уменьшить количество опорных векторов и повысить производительность алгоритма. Основная модификация в P-SVM происходит с учетом нечетких переменных. То есть, использование обычного алгоритма с нечеткими переменными при наличии аномалий может привести к такой ситуации, что опорные векторы будут считаться аномалиями.

Как видим, граница, отделяющая нормальные данные от аномалий выделяет опорные векторы как аномалии, а это является недопустимым. В P-SVM нечеткие переменные являются пропорциональными к расстоянию до центроида. Это позволяет точкам, которые находятся на большом расстоянии от центра, иметь большие нечеткие переменные. А так как они являются фиксированными, то их можно исключить из задачи минимизации. С другой стороны, в таком случае граница смещается в направлении нормальных данных, но оставляет значительное пространство для размещения опорных векторов, чтобы они не считались аномалиями.

Использование -SVM имеет целью использование механизма явного подавления аномалий и предусматривает введение дополнительной переменной, которая представляет оценку, что данные являются нормальными. В аномальных данных переменная принимает значение, близкое к 0, поэтому такие данные не будут использоваться при проведении границы, а следовательно на границу будут влиять только нормальные данные.

Алгоритм SHESD, усовершенствованный и внедренный компанией Twitter, включает в себя следующие шаги: student-t распределение; ESD-тест; обобщенный ESD; линейная полиномиальная регрессия; сезонный и тенденциозный распределение [7].

Алгоритм позволяет обнаружить и иллюстрировать следующие типы аномалий, выделенные компанией Twitter:

1. Глобальные/локальные.
2. Положительные/отрицательные.

Анализируя приведенные данные, можно заметить, что глобальные аномалии значительно отличаются от нормальных и потому их довольно легко обнаружить. Локальные же находятся на грани нормальных и поэтому требуют более внимательного подхода.

### **Литературы:**

1. Nairac A. Choosing an appropriate model for novelty detection // In Proceedings of the 5th IEEE International Conference on Artificial Neural Networks, 1997, P. 227-232.
2. Crook P. A robot implementation of a biologically inspired method for novelty detection / P. Crook. – Manchester: Intelligent Mobile Robots Manchester, 2013. – P. 268-289.
3. Chung W. BizPro: Extracting and categorizing business intelligence factors from textual news articles / W. Chung // International Journal of Information Management. – 2014. – No.34(2). – P. 272-284.

4. Papadimitriou S. Fast outlier detection using the local correlation integral / S. Papadimitriou. – Pittsburgh: Intel Research Laboratory, 2002. – 16 p.
5. Gwadera R. Markov models for identification of significant episode / R. Gwadera // 5th SIAM International Conference on Data Mining, 2005. – P. 126-136.
6. Suzuki E. Detecting interesting exceptions from medical test data with visual summarization // The 3rd IEEE International Conference on Data Mining, 2003, P. 315-322.
7. Barbara D. Detecting novel network intrusions using bayes estimators / D. Barbara. – San Francisco: First SIAM, 2001. – P. 69-98.

**Н. Есильбаев**

**Ұялы желілерде ауытқуларды табу әдістері**

**Түйіндеме.** Ұялы байланыста қауіпсіздікті қамтамасыз ету үшін ауытқуларды табу әзірленуде. Мақалада қолданыстағы шешімдерге қарағанда ауытқуларды табудың артықшылары және ауытқуларды анықтаудың ерекшеліктері қарастырылған. Ұялы байланыс жүйелерінде қолданыстағы ауытқуларды табу әдістері талданған.

**Түйін сөздер.** Ауытқуларды табу, ақпараттық қауіпсіздік, деректерді талдау, ұялы байланыс, табу сигнатуралары.

**N. Esilbaev**

**Methods of anomaly detection in cellular networks**

**Summary.** To ensure security in cellular communications, anomaly detection systems are being developed. The report examines the advantages of detecting anomalies compared to other existing solutions and features of identifying anomalies. The analysis of existing methods for the detection of anomalies in cellular communication systems.

**Keywords.** Anomaly detection, information security, data analysis, cellular communication, detection signatures.

УДК 004.9

**Н. Жанболат**

*Научный руководитель – С.А. Гнатюк, доцент кафедры «Безопасность информационных технологий» Национального авиационного университета (Киев), д.т.н.  
Казахский национальный исследовательский технический университет имени К.И. Сатпаева, Казахстан, г. Алматы  
nazerke\_zhanbolatova@list.ru*

**ИССЛЕДОВАНИЕ ОСНОВНЫХ ВИДОВ АТАК В ОБЛАЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЯХ И НАХОЖДЕНИЕ РЕШЕНИЯ**

**Аннотация.** Облачные вычисления продолжают преобразовывать способы использования, хранения и обмена данными, приложениями и рабочими нагрузками организаций. Он также представил множество новых угроз и вызовов безопасности. С таким большим количеством данных, поступающих в облако, и в частности в общедоступные облачные сервисы, эти ресурсы становятся естественными целями для плохих игроков. По данным Cloud Security Alliance, по крайней мере, 70 процентов глобальных компаний в настоящее время работают полностью или частично в облаке. Это не является большим сюрпризом, учитывая, что облако предлагает многочисленные преимущества, такие как снижение фиксированных затрат, автоматическое обновление программного обеспечения, более высокая гибкость, свобода работы из любого места и расширение сотрудничества. Тем не менее, в облаке есть много проблем с безопасностью, благодаря отчету Bitglass, показывающему, что 90 процентов организаций в США на определенном уровне обеспокоены безопасностью общедоступного облака. Эти проблемы варьируются от злонамеренных инсайдеров и похищенных учетных записей до полномасштабного взлома данных. Хотя появление облачных сервисов и хранилищ открыло новую эпоху передачи и хранения данных, многие компании по-прежнему не решаются сделать шаг без разумного плана обеспечения безопасности - и для этого есть все основания. проблема защиты данных



провайдера настолько велик, что риск потерять все ваши данные в «облаке» почти постоянный.

**Ключевые слова:** Облачные технологии, безопасность облачных технологий, угрозы, атаки, DDoS атака.

## **Введение**

Cloud computing- это способ предоставления доступа к общим ресурсам, таким как компьютерные сети, серверы, хранилища, приложения и сервисы[1]. Частные лица и организации могут размещать свои данные в облаке и пользоваться неограниченным хранилищем бесплатно или по относительно низкой цене. Это также позволяет выгружать такие сервисы, как электронная почта, сокращая затраты на разработку и обслуживание компаний. Несмотря на огромные преимущества облачных вычислений, безопасность и конфиденциальность данных, вероятно, являются самыми большими проблемами, которые возникают у частных лиц и организаций. В настоящее время усилия по защите данных пользователей включают такие меры, как брандмауэры, виртуализация (одновременное использование нескольких операционных систем или приложений) и даже нормативные политики, однако зачастую пользователям необходимо предоставлять информацию поставщикам услуг «в открытом виде», то есть в виде текстовых данных без какой-либо защиты. Более того, поскольку программное и аппаратное обеспечение для облачных вычислений не содержит ошибок, конфиденциальная информация может быть раскрыта другим пользователям, приложениям и третьим сторонам. На самом деле, нарушения в облачных данных происходят каждый день.

## **Идентификация угроз безопасности**

По сути, защита информационной системы (ИС) предполагает выявление уникальных угроз и проблем, которые необходимо решить путем применения соответствующих контрмер. В конечном счете, идентифицированные требования безопасности и выбранные средства управления безопасностью вводятся в стандартный процесс системного проектирования для эффективной интеграции средств управления безопасностью с функциональными и эксплуатационными требованиями информационных систем, а также с другими соответствующими системными требованиями (например, надежность, ремонтпригодность, поддерживаемость). [2]. Облачные вычисления благодаря своей архитектуре и характеристикам налагают ряд преимуществ безопасности, которые включают централизацию безопасности, сегментацию данных и процессов, избыточность и высокую доступность. Хотя многим традиционным рискам эффективно противостоят, из-за особенностей инфраструктуры, возникает ряд особых проблем безопасности. Облачные вычисления имеют «уникальные атрибуты, которые требуют оценки рисков в таких областях, как проблемы доступности и надежности, целостности данных, восстановления, конфиденциальности и аудита» [3].

Безопасность в целом связана с важными аспектами конфиденциальности, целостности и доступности; таким образом, они становятся строительными блоками, которые будут использоваться при разработке безопасных систем. Эти важные аспекты безопасности применяются к трем широким категориям активов, которые необходимо защитить, данные, программные и аппаратные ресурсы. Облачная инфраструктура предлагает уникальные проблемы безопасности, которые необходимо подробно рассмотреть.

## **Основные виды атак в облаке и их решения**

Ниже рассмотрим три широко распространенных угроз.

### **1. Cloud Zombie Attack**

Атака Zombie является одной из современных атак в среде облачных вычислений, которая снижает производительность и пропускную способность сети.

Через Интернет злоумышленник пытается увеличить число жертв, отправляя запросы от невинных хостов в сети. Эти типы хостов называются зомби. Зомби используются

злоумышленниками для запуска DOS или DDOS – атак. Этот тип атаки прерывает нормальное поведение облака, влияя на доступность облачных сервисов. [4]

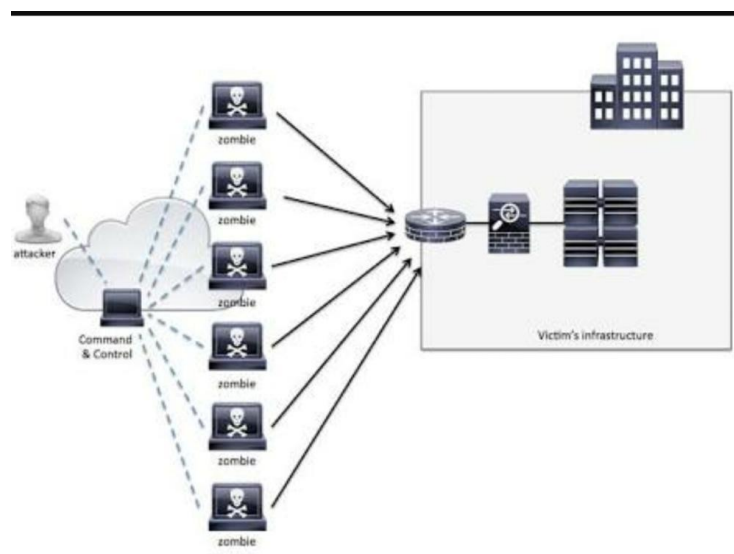


Рисунок 1 – Схема работы Cloud Zombie Attack

Решение Cloud Zombie Attack:

- Брандмауэр. Брандмауэр может использоваться для разрешения или запрета доступа к запросам.
- Система обнаружения вторжений и система предотвращения вторжений.
- Лучшая аутентификация и авторизация.
- Сочетание DOS – атаки, классификации трафика и средств реагирования.

## 2. Cloud Malware Injection Attack (Атака вредоносных программ)

Внедрение вредоносного ПО – это атака, направленная на внедрения вредоносной службы или виртуальной машины в облачную систему. Такой вид облачного вредоносного ПО может служить для любой конкретной цели, которая интересует противника, начиная с подслушивания через тонкие изменения данных до полного изменения функциональности и блокировки. Эта атака требует злоумышленника для создания своего собственного модуля реализации вредоносного сервиса (SaaS или PaaS) или экземпляра виртуальной машины (IaaS), и добавить его в облачную систему. Затем злоумышленник должен обмануть облачную систему, чтобы она обработала новый сервис – экземпляр, как один из действительных экземпляров для конкретной службы. Если вредоносный ПО внедрится успешно, тогда облачная система автоматически будет перенаправлять запросы пользователей к злоумышленнику.

Решение Cloud Malware Injection Attack:

Для этого нам нужно развернуть гипервизор на стороне провайдера. Этот гипервизор будет считаться самой безопасной и сложной частью облачной системы, безопасность которой не может быть нарушена никакими средствами. Гипервизор отвечает за планирование всех экземпляров, но перед планированием он проверяет целостность экземпляра из таблицы FAT виртуальной машины клиента.

## 3. DDOS атака

Распределенные атаки типа «отказ в обслуживании» (DDoS) затрагивают все уровни облачной системы (IaaS, PaaS и SaaS) и могут быть внутренними или внешними. Внутреннее облако основе DDoS - атака происходит внутри облачной системы, по существу, в слоях PaaS и IaaS. Внешнее облако основе DDoS атака происходит из - за пределов облачной среды и нацелен на облачные сервисы, которые влияют на доступность услуг. Наиболее уязвимыми слоями в облачной системе от внешней DDoS-атаки являются слои SaaS и PaaS [5].

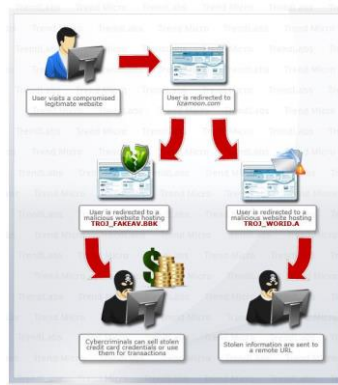


Рисунок 2 – Схема работы атаки вредоносных ПО

Решение:

Challenge Response - эффективные и полезные методы с использованием головоломок для разграничения людей и ботов.

Скрытые серверы / порты. Служба предлагается законным пользователям, в то время как прямое соединение с реальным сервером в первом случае не устанавливается.

Ingress filtering - Т его процесс останавливает входящие пакеты с недопустимым адресом источника.

Выходная фильтрация - этот метод позволяет пакетам, имеющим действительный IP-адрес в указанном для сети диапазоне, покинуть сеть.

Ограничительный доступ - контроль доступа или вместо блокирования/отбрасывания ответов приоритет для разных классов пользователей.

Resource Limit - ограничение экономических потерь за счет ограничения максимально используемых ресурсов виртуальной машиной.

### Заключение

Облачные вычисления неизбежно будут поддерживать избыток информационных систем, поскольку преимущества превосходят их недостатки. Облачные вычисления предлагают архитектуру развертывания с возможностью устранения уязвимостей, распознаваемых в традиционных ИС, но их динамические характеристики способны сдерживать эффективность традиционных контрмер. В этой статье мы рассмотрели основные атаки в облаке и их решение и пришли к выводу: чтобы защитить конфиденциальность данных, нужно следовать советам которые приведены ниже. Это советы помогут вам решить проблемы конфиденциальности в облаке:

- Прочитайте пользовательское соглашение, чтобы узнать, как работает ваше облачное хранилище.
- Seriously относитесь к паролям.
- Зашифровать. Пока что шифрование - лучший способ защитить ваши данные.

### Литературы:

1. Armbrust M. View of Cloud Computing [Текст]: учебник/ M.Armbrust, A. Fox, R. Griffith. — М.: ACM Comm, 2010. -58 с.
2. Guide for mapping types of information and information systems to security categories [Текст]. — М.: National Institute of Standards and Technology , NIST 800-60, 2008.
3. Gartner Assessing the security risks of cloud computing[Текст]: статья/ Gartner — М.:2008.
4. Tupakula, Intrusion detection techniques for infrastructure as a service cloud. In Dependable. Autonomic and Secure Computing (DASC)[Текст]: учебник/ Udaya, Varadharajan V., Akku N.— М.: IEEE, 2011. -751 с.

5. Борьба с атаками DDOS [Электронный ресурс]. — Режим доступа: [https://www.cisco.com/web/RU/products/ps5887/products\\_white\\_paper0900aecd8011e927\\_.html](https://www.cisco.com/web/RU/products/ps5887/products_white_paper0900aecd8011e927_.html)

**Н. Жанболат**

**Бұлтты технологиялардағы шабуылдардың негізгі түрлерін зерттеу және шешімін табу**

**Түйіндеме.** Бұлтты есептеулер ақпараттарды және ұйымдық жұмыс жүктемелерін сақтауды, қолдануды, сақтауды түрлендіруде. Сонымен қоса, түрлі жаңа қауіптер пайда болды. Бұлқа келіп түсетін ақпараттар көлемінің үлкендігінен және бұлттық сервистердің жалпыға қол жетімдігінен, бұл ресурстар хакерлердің шабуылдарына жиі ұшырайды. Cloud Security Alliance ақпаратына сәйкес, қазіргі таңда компаниялардың 70 пайызы толықтай немесе жартылай бұлтта жұмыс істейді. Бұл таңғаларлық нәрсе емес, оған себеп бұлттық технологиялар көрсететін көптеген қызметтер түрлері және артықшылықтары. Мысалы, программалық қамтаманың автоматты түрде жаңартылуы, кез келген жерден қолжетімділік және шығынның азаюы. Бірақ, бұлттық сервистерде қауіпсіздікпен көп проблемалар туындауда. Bitglass есебінде, АҚШ-тағы компаниялардың 90 пайызын бұлттық сервистердің қол жетімділігі алаңдағуда. Сол себепті бұлтты сервистерге жасалаынатын шабуылдар зерттеліп, соның ішінде ең көп таралған шабуылдар қарастырылып, шешімдер көрсетілді.

**Түйін сөздер:** Бұлтты технологиялар, бұлтты технологиялардың қауіпсіздігі, қауіп - қатерлер, шабуылдар, DDOS шабуылдар.

**N. Zhanbolat**

**Exploring the main types of attacks in cloud technologies and finding solutions**

**Summary.** Cloud computing continues to transform how organizations use, store, and share data, applications, and workloads. He also presented many new threats and security challenges. With so much data coming to the cloud, and in particular to public cloud services, these resources are becoming natural targets for bad players. According to the Cloud Security Alliance, at least 70 percent of global companies are currently fully or partially operating in the cloud. This is not a big surprise, given that the cloud offers numerous benefits, such as lower fixed costs, automatic software updates, greater flexibility, freedom to work from any location, and increased collaboration. However, there are many security issues in the cloud, thanks to the Bitglass report, which shows that 90 percent of organizations in the US are concerned at a certain level with the security of a public cloud. That is why attacks on cloud services were investigated, the most common attacks were identified and their solutions found.

**Key words:** Cloud computing, cloud computing's security, threats, attacks, DDOS attack

УДК 004.056.55

**Д.А. Жумаханова**

*Ғылыми жетекші – Е.Т.Абильмажинов, техника ғылымдарының докторы,  
қауымдастырылған профессор*

*Семей қаласының Шәкәрім атындағы мемлекеттік университеті, Қазақстан, Семей қ.  
aizekanur@mail.ru*

## **ШИФРЛАУ ӘДІСІ АРҚЫЛЫ АҚПАРАТТЫ ҚОРҒАУ**

**Аңдатпа.** Конфиденциалды ақпараттарды қорғаудың әлдеқайда сенімді тәсілі шифрлау. Сондықтан да мақаламда бірнеше шифрлау әдістерін қарастыруды жұмыстың мақсаты ретінде алдым. Осы мақсатқа жету үшін келесідей міндеттерді алдыма қойдым: ақпараттық жүйелерде ақпараттарды қорғаудың қажеттілі және түрлерін қарастыру, ақпараттарды криптография құралдары арқылы қорғау, шифрлау алгоритмдерін пайдаланып программалық жабдық құру.

**Түйін сөздер:** Интернет, шифрлау, браузер, электронды пошта, конфиденциалды.

Қазіргі таңда шифрлеу әдісі көп, оны пайдаланудың теориялық және тәжірибелік негізі дайындалған. Бұл әдістердің көпшілігі ақпараттарды жабуға тиімді пайдаланылуда. Ақпарат тасушыларда ақпараттар (деректер базасы, құжаттар) шифрленген түрде сақталады.

Ақпараттық жүйелерде криптографиялық әдісті пайдалану мәселесі қазіргі таңда не себепті өзекті мәселе болып отыр?

Бір жағынан, компьютерлік желілердің қолданылуы кеңейді, соның ішінде өзге тұлға пайдалануға болмайтын үлкен көлемді әскери, сауда, мемлекеттік, ақпараттардың Интернет желісі арқылы таралуы.

Екінші жағынан, жаңадан қуатты компьютерлердің, жүйелік және нейрондық есептеу технологияларының пайда болуы, бұған дейін ашылмайды деп жүрген криптографиялық жүйелердің дискредитациясына мүмкіндік берді.

Ақпаратты түрлендіру жолымен қорғау мәселесімен криптология (*kryptos*-құпия, *logos*-ғылым) айналысады. Криптология екі бағыттан: криптография және криптоанализден тұрады. Бұл екі бағыттың мақсаты қарама-қайшы.

Криптография (*cryptographic*) – құпияжазу - ақпаратты заңсыз пайдаланушылардан қорғау мақсатымен оны түрлендіру әдистері жайындағы ғылым. Кодталынған хабарларды құрастырумен және оларды кері шифрлаумен шұғылданады. Өзге адамдардан ақпараттың құпиясын сақтап қалу криптографияның негізгі мақсаты болып табылады. Ақпаратпен заңсыз таныспақшы болған осындай адамдарды қаскөйлер (қаскүнемдер), жолдан ұстап қалушылар деп атайды.

Криптография ақпаратты түрлендірудің математикалық әдістерін іздеумен және зерттеумен шұғылданады. Криптография ақпаратты оқу (бұрынғы қалпына келтіру) тек оның кілтін білген кезде ғана мүмкін болатындай етіп түрлендіреді. Криптографиялық әдістерді қолданудың негізгі бағыттары мыналар: жасырын ақпаратты байланыс арналары (мысалы, электрондық пошта) арқылы тасымалдау, жіберілген хабарлардың шынайылығын анықтау, ақпаратты - (құжаттарды, дерекқорларды) шифрланған түрде тасуыштарда сақтау.

Криптоанализ - ақпаратты кілтсіз кері шифрлау мәселесімен айналысады. Криптожүйеге сәтті жүргізілген криптоаналитикалық зерттеулер негізінде хабардың бастапқы ашық мәтінімен қатар оның кілтін де ашуға мүмкін болады. Криптоаналитик шифрланған хабарды, немесе кілтті, немесе екеуін де оқуға мүмкіндік беретін криптожүйенің осал жерлерін ідеумен шұғылданады. Шифрлау алгоритмі, сондай-ақ, алуан түрлі кілттердің, ашық және шифрланған мәтіндердің жиынтығын криптожүйе деп айтады.

Шифрлау (*ciphering, encryption*) – белгілі-бір адамнан басқалар оқи алмайтындай етіліп ақпаратты математикалық, алгоритмдік (криптографиялық) түрлендіру әдісі. Қабылдаушы жақ бұл ақпаратты дұрыс оқу үшін оны кері шифрлау керек. Шифрлау бөлшекті (әрбір кезекті бөлшек тәуелсіз шифрланады) және ағынды (әрбір таңба бір-бірінен тәуелсіз шифрланады) түрде жүргізілуі мүмкін.

Кері шифрлау - шифрлауға кері процесс. Кілттің негізінде шифрланған мәтін бастапқы қалпына келетіндей түрде түрленеді.

Кілт (*key*) – ақпаратты шифрлау және кері шифрлау, сондай-ақ, оған қол қою үшін арналған цифрлық кода. Ол барлық мүмкін варианттардан криптографиялық түрлендіру алгоритмі үшін тек бір варианты таңдауды қамтамасыз етеді. Кілттің ортақ, жеке меншік және құпия деп аталатын түрлері болады.

Ақпаратты қорғаудың қазіргі заманғы криптографиялық жүйесі төмендегідей жалпы талаптардан тұрады:

- шифрленген мәлімет тек кілтпен ғана оқылуы керек;
- шифрленген мәліметтегі үзіндіні шифрлеуге пайдаланған кілтті анықтауға қажетті және сол ашық мәтінге сәйкес операцияның саны мүмкін болатын кілттердің жалпы санынан кем болмауы керек;
- ақпаратты ашу үшін таңдалған барлық кілттердің атқаратын жұмысы қазіргі заманғы компьютердің мүмкіндігінен асып түсуі қажет әрі бағасы төмен болуы керек;
- шифрлеу алгоритмінің мәні қорғау беріктілігіне кепілдігіне әсерін тигізбеу керек;
- аздаған болар-болмас кілт өзгерісі, бір кілтті пайдаланса да шифрленген
- мәліметті түбірімен өзгерте алмайтындай болуы қажет;
- шифрлеу алгоритмінің құрылымдық элементтері өзгертілуі керек;
- шифрлеу барысында мәліметке енгізілген қосымша биттер түгелдей және шифрленген

мәтінде берік әрі құпия сақталуы керек;

- шифрленген мәтін ұзындығы бастапқы-шығатын мәтін ұзындығына сай болуы керек;
- шифрлеу барысында пайдаланылатын кілттер арасындағы байланыс қарапайым әрі жеңіл бекітілетіндей болуы керек;
- көптеген мүмкін болатын кілттер кез-келген ақпараттың берік қорғалуын қамтамасыз етуі керек;
- алгоритм таратудың бағдарламалық және аппараттық түрлеріне де жол беріп, осы тарату барысында кілттің ұзындығының өзгеруі шифрлеу алгоритмінің сапасын төмен түсіруге жол бермеуі керек.

#### **Әдебиеттер:**

- 1 Защита информации: учеб. пособие / Жук А.П., Жук Е.П., Лепешкин О.М., Тимошкин А.И. 2014 г. М.: РИОР: ИНФРА-М, стр 40-60
- 2 Галатенко, В.А. Основы информационной безопасности. [www.intuit.ru](http://www.intuit.ru).
- 3 Криптографическая защита информации: учебное пособие/ Яковлев А.В. [и др.]- Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та.-2006.
- 4 Проскурин В.Г. Принципы и методы защиты информации /Проскурин В.Г. – М.: «ИПКИР», - 2008 г. стр 150-170
- 5 Куприянов А.И. Основы защиты информации: учеб пособие для студ. высш. учеб. заведений/ А.И.Куприянов, А.В.Сахаров, В.А.Шевцов.-М.: «Академия», 2006. -256 с.

**Д.А. Жумаханова**

#### **Защита информации методом шифрования**

**Абстракт.** Более надежным способом защиты конфиденциальной информации является шифрование. Для достижения этой цели я поставил перед собой следующие задачи: рассмотреть типы и типы защиты информации в информационных системах, защитить информацию с помощью криптографии, создать программное обеспечение с использованием алгоритмов шифрования.

**Ключевые слова:** Интернет, шифрование, браузер, электронная почта, конфиденциальность

**D.A. Zhumakhanova**

#### **Data protection by encryption**

**Summary.** A more reliable way to protect confidential information is encryption. To achieve this goal, I set myself the following tasks: to consider the types and types of information security in information systems, to protect information using cryptography, to create software using encryption algorithms.

**Keywords:** Internet, encryption, browser, email, confidentiality

УДК 338.12.017

**Р.Т.Исмаилова<sup>1</sup>, А.Ш.Оразымбетова<sup>2</sup>**

*к.т.н., доцент кафедры «Менеджмент, маркетинг и логистика»*

<sup>1</sup>*Алматы Менеджмент Университет, Казахстан, г. Алматы*

<sup>2</sup>*Казахский национальный университет имени аль-Фараби, Казахстан, г. Алматы*  
*rauzaism@mail.ru*

## **СКВОЗНОЕ ПРОНИКНОВЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ В РЕАЛИЯХ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ**

**Аннотация.** Государственная Программа «Цифровой Казахстан» реализуется постепенно в нашей стране. В данной статье рассматривается один из ключевых фокусов программы - Цифровой Шелковый Путь. Главнейшей задачей которой является создание широкополосного доступа сельского населения к сети Интернет, развитие телекоммуникационных хабов, обеспечения информационной безопасности и строительства центров обработки данных.

*Реализация цифрового Шелкового пути поможет решить конкретные проблемы населения. Население страны будет обеспечен высокоскоростным 4G-мобильной связью, иметь доступ частных лиц и компаний к глобальным сетям передачи данных, повысится уровень защиты финансового сектора экономики от кибератак, а также развитие шелкового пути повлияет на повышение уровня качества жизни населения. Для усиления кибербезопасности будут созданы инновационные лаборатории для анализа Big Data, вредоносного кода и киберинцидентов.*

**Ключевые слова:** Цифровой шелковый путь, кибербезопасность, широкополосный доступ в интернет, цифровое телевидение и радиовещание.

Одним из основных направлений Государственной Программы «Цифровой Казахстан» на 2017-2020 года является «Цифровой Шелковый путь», который включает в себя следующие ключевые фокусы [1]:

- создание высокотехнологичной цифровой инфраструктуры путем проведения в сельских населенных пунктах широкополосного доступа в интернет;
- развитие телекоммуникационного хаба;
- обеспечение информационной безопасности;
- строительства центров обработки данных.

Развитие сектора информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) тесно связано с развитием экономики - чем выше уровень ее развития, тем выше уровень развития ИКТ. При этом существует и обратная связь: рост сектора ИКТ помимо увеличения числа рабочих мест увеличивает эффективность других отраслей экономики [2].

В 2017 году Казахстан занял 36 место в мире по количеству интернет-пользователей. **На 2018 год министерство информации и коммуникации РК запланировал** прогнозные значения по развитию высокоскоростного интернета [3]:

- увеличить долю пользователей интернетом до 78%;
- увеличить долю местного содержания в IT –услугах до 26%;
- создать не менее 200 стартап-компаний, в том числе не менее 33 стартапов должны пройти акселерацию в технопарке «Astana Hub».

В данном направлении ведутся работы по подключению государственных органов и бюджетных учреждения к услугам связи в 1249 сельских населенных пунктах страны с использованием технологии волоконно-оптических линий связи, которые способствует к исключению цифрового неравенства между городом и селом. Ожидается внедрение стандарта 5G ожидается к 2020 г. [4]. Переход на цифровое эфирное телевидение оказалось в Казахстане очень дорогим и сложным процессом. Для подключения цифрового вещания будут применяться соответствующие источники питания и обеспечиваться линия электропередачи, так как на устаревшее оборудование аналогового телевидения нет запчастей. Современное технологическое оборудование управляется удаленно и существует разница между станциями для аналога и цифры [5].

В настоящее время ведется работа по установлению специальных мачт для увеличения зоны приема сигнала, создаются гермозоны для хранения оборудования при необходимой температуре. Возникли сложности в строительстве и модернизации радиотелевизионные станции в труднодоступных уголках страны. К одним из таких станций относятся станция «Западная» в Жамбылской области находится на высоте 3500 метров над уровнем моря с населением 150тысяч жителей. В начале 2019 года радиотелевизионная станция введена в эксплуатацию и населению стали доступны 15 телеканалов. В связи с увеличением доступа к интернету планируется переход на интернет-вещание и радиовещания. В данном направлении были поставлены три радиопередатчика в Туркестанской области с подключением «Казахского радио» и радио «Шалқар».

В начале 2019 г. было установлено 12 радиопередатчиков, в том числе пять передатчиков в Туркестанской области с подключением радио «Шалқар», шесть передатчиков в Алматинской области и один передатчик в Восточно-Казахстанской области с подключением

«Казахского радио». 16 радиоканалов включены в услугу OTCU TV [5].

Для развития Цифрового Шелкового пути Казахстан имеет собственную космическую систему связи, состоящую из спутников «KazSat-2» и «KazSat-3» и наземных комплексов управления. В 2023 году планируется завершить эксплуатацию спутника «KazSat-2». Спутник «KazSat-2» предназначен для обеспечения телевизионного вещания и передачи данных в системе спутниковой связи на территории Казахстана, стран Центральной Азии и центральной части России, а также для удовлетворения потребностей казахстанских операторов спутниковой связи, загружен на 64%. Предоставлены услуги по аренде спутникового ресурса 9 операторам связи Казахстана [6].

По обеспечению кибербезопасности в стране внедряются следующие мероприятия (рисунок 1. Примечание: Разработано автором на основании источника [7]):

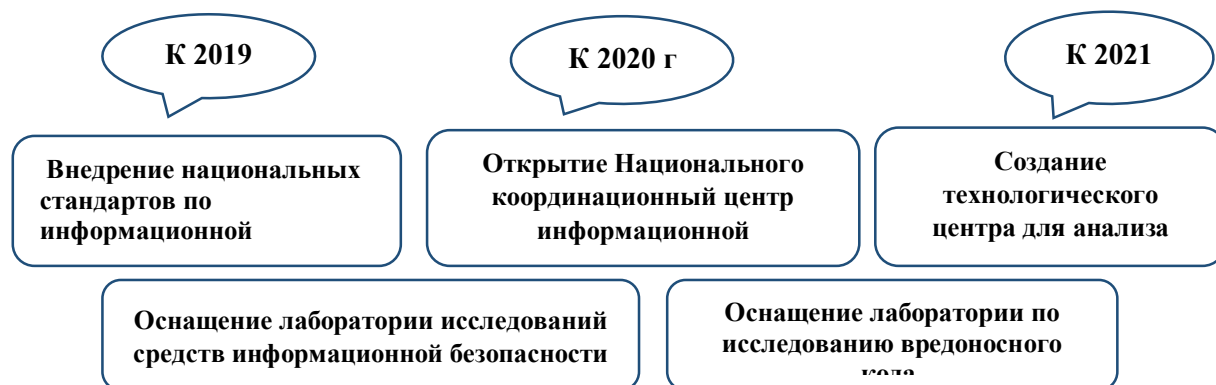


Рисунок 1 – Мероприятия для обеспечения кибербезопасности в стране.

Для усиления кибербезопасности будут созданы инновационные лаборатории для анализа Big Data, вредоносного кода и киберинцидентов. Утверждена стратегия кибербезопасности финансового сектора Казахстана на 2018-2022годы. К 2023 году национальный банк планирует разработать систему обеспечения кибербезопасности финансового сектора. Для этого были определены 5 основных направлений (рисунок 2. Примечание: Разработано автором на основании источника [8]).

Рынок связи в Казахстане продолжает прогрессировать из года в год, в том числе в экономическом и инфраструктурном плане. Структура рынка связи продолжает изменяться, за 2012 по 2016гг доля услуг сети Интернет увеличился с 27,1% до 28,6%, при этом доли услуг мобильной связи (с 36,7% до 34%) и местной телефонной связи (с 6,8% до 6,2%) сохраняют тенденцию к снижению.

Такие изменения структуры рынка связаны со следующими причинами:

- Большинство абонентов сотовых операторов перешли на комплексные тарифные планы, в результате чего снизился средний ARPU абонентов;
- В связи с увеличением проникновения смартфонов в стране, все больше людей используют услуги сети Интернет в качестве связи;
- Продолжающееся снижение доли использования местной телефонной связи [9].

Развитие Цифрового Шелкового пути – это путь решение многих конкретных проблем населения, т.е использование технологии больших данных и высокоскоростные сети позволять оперативно взаимодействовать с органами власти, а также улучшает услуги здравоохранения, получение образования, создает условия для безопасного предоставления финансовых услуг через приложения мобильных телефонов и обеспечения населения отдаленных районов, сел и городов телевизионным вещанием и передачей данных в системе спутниковой связи на территории Казахстана, стран Центральной Азии и центральной части России.



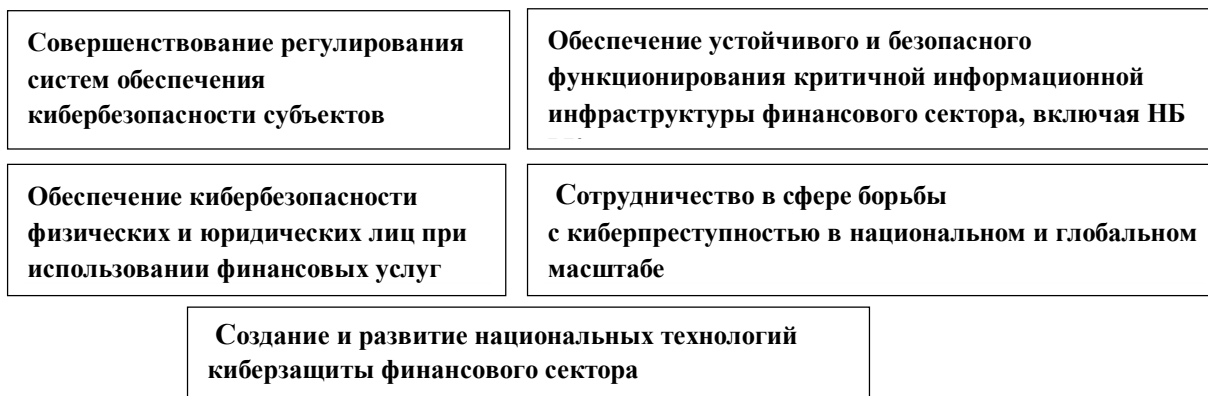


Рисунок 2 – Основные направления для создания системы обеспечения кибербезопасности финансового сектора.

### Литература:

- 1 Государственная программа «Цифровой Казахстан на 2017-2020г.» - Астана, 2017.-76с.
2. Отчет развития ИКТ в РК на 2016. АО «Национальный инфокоммуникационный холдинг «Зерде». –Астана, 2017- 61с. - [электронный ресурс]: [http:// zerde.gov.kz](http://zerde.gov.kz)
3. Абаев Д. [Электронный ресурс] — Режим доступа: URL: [https://obk.kz/news/ ekonomika](https://obk.kz/news/ekonomika).
4. [Электронный ресурс] — Режим доступа: URL: <https://primeminister.kz/ru/news/zasedanie-pravitelstva-rk>
5. [Электронный ресурс] — Режим доступа: URL: <https://www.zakon.kz/4953780-perehod-na-tsifrovoye-veshchanie-v.html>. [электронный ресурс];
6. [Электронный ресурс] — Режим доступа: URL: <https://kursiv.kz/news/kompanii-i-rynki/2019-02>. [электронный ресурс]
7. [Электронный ресурс] — Режим доступа: URL: <https://digitalkz.kz /ru/ realizaciya-cifrovogo-shelkovogo-puti>. -[электронный ресурс]
8. [Электронный ресурс] — Режим доступа: URL: <https://kapital.kz/finance/74023>. [электронный ресурс];
9. Отчет по отрасли ИКТ в РК KPMG в Казахстане и Центральной Азии. [zerde.gov.kz](http://zerde.gov.kz). – Астана, 2018.- 47с. - <https://assets.kpmg.com/content/dam/kpmg/kz>

**Исмаилова Р.Т., Оразымбетова А.Ш.**

#### **Цифрлық экономика жағдайында технологиялардың толассыз енуі**

**Түйіндеме.** Бұл мақалада 2017-2020 жылдарға арналған - Цифрлық Жібек жолы "Цифрлық Қазақстан " Мемлекеттік бағдарламасының бағыттарын жүзеге асыру жолдары қарастырылады. Цифрлық Жібек жолын дамыту ел халқын жоғары жылдамдықты 4G-ұялы байланыспен қамтамасыз етуге алып келеді, жеке тұлғалар мен компаниялардың деректерді берудің жаһандық желілеріне қол жеткізе алады, телекоммуникациялық хаб дамиды және экономиканың қаржы секторының кибер шабуылдарынан қорғану деңгейі артады.

**Түйін сөздер:** Цифрлық Жібек жолы, кибер қауіпсіздік, Интернетке қол жетімділік, цифрлық теледидар және радиохабар.

**Ismailova R.T., Orazymbetova A.Sh.**

#### **Through prevention of technologies in the realities of the digital economy**

**Summary.** This article discusses ways to implement the directions of the State Program "Digital Kazakhstan" for 2017-2020. - digital Silk Road. The development of the digital Silk Road will lead to providing the population of the country with high-speed 4G-mobile communication, individuals and companies will have access to global data transmission networks, a telecommunication hub will develop and the level of protection from cyber attacks of the financial sector will increase.

**Keywords:** Digital Silk Road, cybersecurity, broadband Internet access, digital television and broadcasting.

**Р.С. Итемиров**

*Научный руководитель – Кунгожсин А.М., директор РФМШ г. Алматы, доктор философии (PhD) в области математики.*

*Казахский национальный исследовательский технический университет*

*им. К.И. Сатпаева, Казахстан, г. Алматы.*

*ruslan\_itemirov@mail.ru*

## **АУТЕНТИФИКАЦИЯ В ОДНОРАНГОВЫХ СЕТЯХ**

**Аннотация.** В данной работе рассматривается вопрос аутентификации в одноранговых сетях. Традиционная система сетевого подключения строится клиент-серверном принципе, в котором сервер выступает в качестве хранилища данных, сервера аутентификации, почтового либо файлового сервера и т.д. Механизмы аутентификация в таких системах уже давно известны, опробованы, взломаны и доработаны.

Однако традиционная клиент-серверная система имеет ряд своих недостатков, среди которых возможность полного или частичного отключения сервера, уменьшение производительности сервера в моменты повышенной загруженности, необходимость постоянной поддержки (администрирования), плохая масштабируемость, возможность просмотра сведений, циркулирующих в такой сети и др.

В одноранговых сетях отсутствует центральный сервер, а также центры сертификации, вследствие чего возникает вопрос аутентификации клиентом одноранговой сети другого клиента.

**Ключевые слова:** Одноранговая сеть, центры сертификации, аутентификация, клиент-серверная система, идентификация, масштабируемость.

### **Введение**

Одноранговые сети (также известные как P2P – Peer-to-peer) называют такую модель сетевого подключения, где каждый клиент может выступать как в качестве сервера и клиента одновременно. Необходимость возникновения одноранговых сетей обусловлена описанными выше недостатками клиент-серверных систем [1-3].

P2P-сети получили широкое распространение в мультикаст-приложениях, параллельные вычислениях, файлообменниках, IP-телефонии, обмене мгновенными сообщениями, поисковых системах и др.

В последнее десятилетие они приобрели исключительную популярность, так как принципы их построения обеспечивают им ряд преимуществ над традиционными клиент-серверными система [4]. К таковым относятся:

- относительная легкая масштабируемость;
- возможность работы сети даже при минимальном количестве подключенных к сети устройств;
- отсутствие центрального хранилища данных пользователей;
- дешевизна построения сети;
- анонимность и др.

Указанные преимущества обуславливают основные области применения одноранговых сетей, к которым относятся:

- децентрализованный файлообмен, примером которого может служить протокол BitTorrent, получивший широкое распространение;
- децентрализованные сервисы по обмену мгновенными сообщениями;
- средства обеспечения анонимности в Интернете, так называемые анонимайзеры;
- относительно новая область, в которой применяются одноранговые сети – это криптовалюты, на примере Bitcoin.

### **Аутентификация пользователей в одноранговой сети**

Описанные выше преимущества одноранговых сетей – это лишь одна сторона медали. С точки зрения обеспечения безопасности в строгой (где нет централизованных сервисов) одноранговой сети каждый пользователь – это потенциальный нарушитель. И проблемы с безопасностью возникают уже на первом шаге – аутентификации пользователей. Как обеспечить аутентификацию в строгой одноранговой сети?

Поиски в сети Интернет и теоретические изыскания показывают, что на сегодняшний день не существует эффективного способа реализации надежной внутрисистемной аутентификации пользователей в строгой одноранговой сети без привлечения доверенной третьей стороны, а также без предварительного контакта между пользователями по другим каналам передачи данных [4].

Почему это так? В одноранговой сети (без централизованных сервисов) каждый ее пользователь является её равноправным участником и обладает такими же правами, как и все другие. Добавление нового участника происходит либо анонимно (как в случае с торрентами), либо должен существовать механизм аутентификации пользователей. В случае с торрентами, анонимного доступа будет достаточно для работы такой сети, так как информация, которая циркулирует в таких сетях не представляет особого интереса. Однако если речь идет о децентрализованном средстве связи (на примере, сервиса по обмену мгновенными сообщениями), где может циркулировать чувствительная для пользователей информация, крайне желательным является обеспечение механизма аутентификации пользователей. В силу того, что в такой сети все её участники равны, то ни к кому нет доверия. Вследствие чего возникает необходимость использования третьей доверенной стороны либо осуществления предварительной договоренности между её участниками о механизме аутентификации. Однако механизма, позволяющего осуществить эффективную и надежную аутентификацию пользователей в одноранговой сети на сегодняшний день просто нет.

В поисках возможных методов аутентификации в одноранговой сети, мне попала одна из вариантов такого метода, описанного в работе [5]. В указанной работе предложен метод аутентификации потенциальных пользователей одноранговой сети с помощью использования хранилищ доверенных лиц, которое может заполняться на индивидуальной основе пользователями и может содержать сертификаты объектов, которым пользователь желает разрешить действовать в качестве центров сертификации. Указанный метод подразумевает использование некоего хранилища сертификатов, и потенциальный пользователь должен иметь некий сертификат для входа, который будет выдан либо некой третьей стороной, либо уже авторизованным пользователем этой сети. Недостатком данного метода является, опять-таки, необязательное, однако наличие доверенной третьей стороны, а также решение вопроса безопасной передачи сертификата потенциальным пользователям по другим каналам связи.

Вместе с тем, кроме вопроса аутентификации, проблематика одноранговых сетей очень обширна. Существуют угрозы безопасности самой сети, такие как Sybil-атаки и timing-атаки. Поэтому нередко при проектировании одноранговых сетей, в силу отсутствия решений по указанным проблемам, разработчикам таких систем приходится прибегать к использованию централизованных сервисов [4,7].

### **Заключение**

Таким образом, на сегодняшний день одноранговые сети являются бурно развивающимся и безусловно перспективным направлением развития информационных систем [6]. В одноранговых сетях еще много нерешенных проблем, которые открыты для новых идей и решений.

### **Литературы:**

1. Э. Таненбаум, Д. Уэзеролл «Компьютерные сети» 5-Е Изд. (2016), стр. 792-801.
2. Peer-to-peer [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://en.wikipedia.org/wiki/Peer-to-peer>, (дата обращения: 28.02.2019).

3. Ю.В. Гайдамака, Е.В. Бобрикова, Е.Г. Медведева «Применение жидкостных моделей к анализу одноранговой сети, УДК 621.39, Вестник РУДН, № 4, 2016.
4. Журнал сетевых решений/LAN, выпуски 4-2015, стр. 56.
5. Одноранговая аутентификация и авторизация, авторы патента Г. Рохит, М. Тодд Р., С. Сандип К., Р. Рави Т., владельцы патента RU 2390945: Майкрософт Корпорейшн [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.findpatent.ru/patent/239/2390945.html>, (дата обращения: 28.02.2019).
6. P2P – следующий этап развития информационных систем [Электронный ресурс] - <https://habr.com/ru/post/239225/>, (дата обращения: 28.02.2019).
7. Обратная сторона пиринговых сетей — сложность обеспечения безопасности. [Электронный ресурс] - <https://www.osp.ru/lan/2015/04/13045700/>, (дата обращения: 28.02.2019).

**Р.С. Итемиров**

#### **Теңаралық желідегі аутентификациялау мәселелері**

**Түйіндеме.** Бұл мақалада бір риясыз желіде аутентификация мәселесі қарастырылған. Дәстүрлі желіге қосылу жүйесі клиент-сервер қағидасына негізделеді, онда сервер деректерді сақтау, аутентификация сервері, пошта немесе файлдық сервер және т.б. Мұндай жүйеде аутентификация механизмдері бұрыннан белгілі, сыналған, бұзылған және тазартылған.

Дегенмен, дәстүрлі клиенттік-серверлік жүйе серверді толығымен немесе ішінара өшіру мүмкіндігін қоса алғанда, жұмыс жүктемесінің жоғарылауы, үнемі қолдау көрсету (әкімшілік ету) қажеттілігі, масштабтаудың нашарлығы, осындай желісінде айналымға түсетін ақпаратты көру мүмкіндігі және т.б. сияқты бірнеше кемшіліктерге ие.

Тең теңімен байланыс желісінде орталық сервер жоқ, сондай-ақ басқа клиенттің тең теңімен желісін клиенттің аутентификациялау мәселесін көтеретін сертификаттау органдары.

**Түйін сөздер.** Тең-теңімен байланыс желісі, куәлік органдары, аутентификация, клиент-сервер жүйесі, сәйкестендіру, ауқымдылық.

**R.S. Itemirov**

#### **Authentication in Peer-to-Peer Networks**

**Summary.** This paper addresses the issue of authentication in peer-to-peer networks. The traditional network connection system is based on the client-server principle, in which the server acts as a data storage, authentication server, mail or file server, etc. Authentication mechanisms in such systems have long been known, tested, hacked and refined.

However, the traditional client-server system has several disadvantages, including the ability to completely or partially shut down the server, reduced server performance during times of increased workload, the need for constant support (administration), poor scalability, the ability to view information circulating in such a network, etc.

In a peer-to-peer network, there is no central server, as well as certificate authorities, which raises the issue of client authentication of another client's peer-to-peer network.

**Keywords:** Peer-to-peer network, certificate authorities, authentication, client-server system, identification, scalability.

УДК 004.3

**М.С. Кзылбаев**

*Научный руководитель – Д.З. Джурунтаев д.т.н., ассоциированный профессор  
Казахский национальный исследовательский технический университет имени К. И.*

*Сатпаева, Казахстан, г. Алматы*

*kzylbayev.mukhammed@gmail.com*

#### **АКУСТИЧЕСКАЯ ЗАЩИТА КОНФИДЕНЦИАЛЬНЫХ ПЕРЕГОВОРОВ В КАБИНЕТЕ РУКОВОДИТЕЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ ПОСЕТИТЕЛЕМ**

**Аннотация.** Работа посвящена вопросам акустической защиты конфиденциальных переговоров от несанкционированного съема информации. Различные коммерческие предприятия, компании предпочитают скрывать и тщательно охранять корпоративные

*секреты, разработки и другие конфиденциальные материалы во избежание утечки информации. Изучая проблему, мы рассмотрели принципы действия генераторов шума, а также для акустической защиты мы предлагаем мощнейшие устройства подавителя диктофонов и подслушивающих устройств.*

**Ключевые слова:** *Акустическая защита, генераторы шума, шум Канонир-К5.*

## **Введение**

В современном мире все большее значение приобретает защита информации, все больше и больше людей осознают важность безопасности информации. Тем более, если дело касается предприятий, компании предпочитают скрывать и тщательно охранять корпоративные секреты, разработки и другие конфиденциальные материалы во избежание утечки информации. Рассматривая вопрос о выявлении каналов утечки информации и выполнении мероприятий по их защите, следует иметь в виду, что каким бы сложным объект не был, таких реальных каналов немного. Условно можно разделить их на следующие группы:

- Акустический;
- Виброакустический.

Каналы утечки информации бывают естественными и искусственно созданными. Акустический это канал воздушной проводимости звуковых колебаний в диапазоне слухового восприятия человека: 20Гц – 20кГц. Перехват информации такого рода может осуществляться с помощью микрофонов, скрытно установленных в строительных конструкциях помещения, различном оборудовании, предметах мебели и т.п. Следует также обратить внимание на возможность съёма акустической информации с помощью направленных микрофонов. И мы порой не обращаем на них внимания. Это, к примеру, открытое окно, воздуховод системы вентиляции и кондиционирования, а так же различные технологические отверстия, сделанные во время строительства и реконструкции здания. Возможны случаи, когда разговоры, ведущиеся в выделенном кабинете, слышны в другом кабинете за несколько метров от него. К примеру, чтобы оценить угрозу в такой ситуации достаточно заглянуть над фальшпотолок и вы увидите, что стеновые перегородки выполнены только до фальшпотолка и звук распространяется между капитальным и фальшпотолком на большие расстояния, над соседними помещениями. Аналогичная ситуация может сложиться и с системами вентиляции. При работе со специальными техническими средствами проблема становится куда серьезнее, и её решение требует компетентного подхода. Виброакустический канал связан с распространением колебаний звуковой частоты по строительным конструкциям и инженерным коммуникациям. Особенно хорошо звуковые колебания распространяются по арматуре ограждающих конструкций, трубам отопления. При удачном стечении обстоятельств, прослушать разговор можно на расстоянии десятков метров применяя вибродатчик (стетоскоп) и используя как источник систему отопления.

Использование радиомикрофонов и радиостетоскопов различных конструкций для передачи полезного сигнала используют радиоканал. Они могут работать ограниченное (от батареек) или неограниченное время (используя сети электропитания, телефонные линии и т. п.), непрерывно передавать информацию или включаться дистанционно. Способы установки этих средств съёма информации самые различные (от подарков бытовой, оргтехники до строительных, ремонтных работ) и зависят от конкретной обстановки.

При всех технических сложностях рассматриваемого вопроса, не стоит забывать о простых и доступных на сегодняшний день средствах съёма акустической информации: диктофоны, мобильная сотовая связь. Их выявление и локализация связана с определёнными трудностями присущими каждому конкретному помещению (наличию оргтехники, близостью передающих, трансляционных радиоантенн и т. п.).

## **Принцип действия генераторов шума**

Не все методы защиты от утечки информации, которые актуальны при рассмотрении защиты в помещении, в качестве примера можно привести микрофоны, укомплектованные устройствами передачи информации по оптическому каналу в ИК-диапазоне длин волн. Во-

первых, они требуют очень тонкой настройки, что при оперативной разведке затруднительно, во-вторых, они требуют отсутствия помех на пути луча, что обеспечить на улицах города сложно.

Как правило, среди генераторов шума наиболее популярны устройства, создающие «розовый» или «белый» шум (разумеется, шум нельзя видеть в цветовой гамме). Для оценки разборчивости речи речевой диапазон целесообразно разбивать на полосы, имеющие одинаковый коэффициент (разборчивость речи). В непрофессиональных системах используют семь октавных полос. Погрешность в расчетах значительно зависит от вида шума и при словесной разборчивости 30–80 % составляет 1–2% для «речеподобной» помехи и 3–5% для «белого» и «розового» шума, а также 15 % для шума с тенденцией спада спектральной плотности 6 дБ на октаву в сторону высоких частот.

Результаты моделирования зависимости словесной разборчивости от интегрального отношения сигнал/шум в пяти октавных полосах на наиболее важном звуковом диапазоне (180-5600 Гц) при различном виде шумовых помех представлены на рисунке 1.

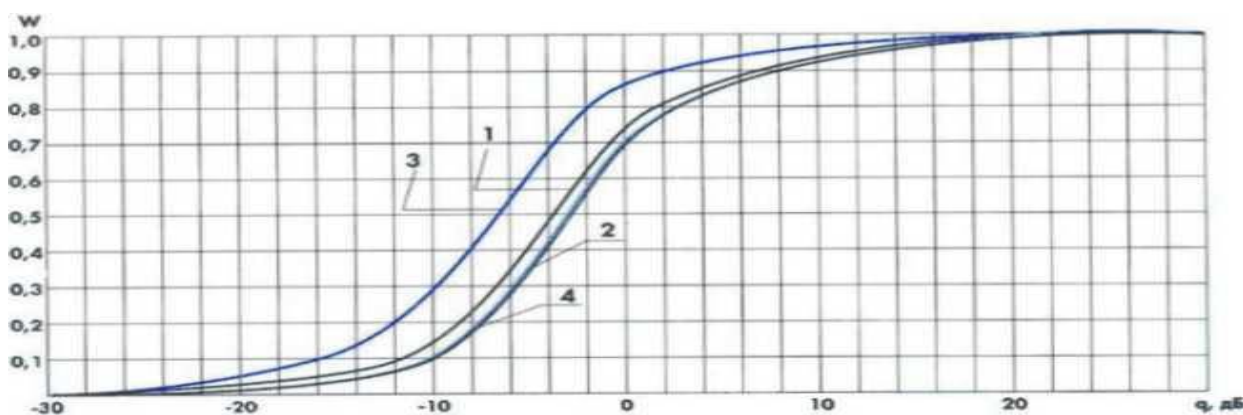


Рисунок 1 - Зависимость словесной разборчивости  $W$  от интегрального отношения сигнал/шум  $q$  в полосе частот 180-5600 Гц: 1 – «белый» шум; 2 – «розовый» шум; 3 – шум со спадом спектральной плотности 6 дБ на октаву в сторону высоких частот; 4 – шумовая «речеподобная» помеха

Процесс восприятия речи в шуме сопровождается потерями составных элементов речевого сообщения. Так, при прослушивании фонограммы перехваченного речевого сообщения (с использованием защиты) возможно установить факт наличия речи, но нельзя установить предмет разговора. Практический опыт показывает, что выяснить основное содержание перехваченного разговора невозможно при словесной разборчивости менее 60–70 %, а краткое содержание – при словесной разборчивости менее 40–50 %. При словесной разборчивости менее 20–30 % затруднено установление даже предмета ведущегося разговора.

В таблице 1. приведены значения отношения сигнал/шум в октавных полосах, при которых словесная разборчивость составляет 20 %, 30 % и 40 %.

По результатам, приведенным в табл. 1, видно, что наиболее эффективными являются «розовый» шум и шумовая «речеподобная» помеха. При их использовании для скрытия тематики разговора необходимо обеспечить превышение уровня помех над уровнем скрываемого сигнала в точке возможного размещения датчика на 8, 8 и 9 дБ соответственно. Для «белого» шума и шума со спадом спектральной плотности 6 дБ на октаву это значение составляет соответственно 10 и 13 дБ.

Таблица 1 - Значения отношений сигнал/шум, при которых обеспечивается требуемая эффективность защиты акустической информации

Вид помехи	Словесная разборчивость $W$ , %	Отношение сигнал/шум $q_i$ в октавных полосах					Отношение сигнал/шум в полосе частот 180–5600 Гц
		250	500	1000	2000	4000	
«Белый» шум	20	+0,8	-2,2	-10,7	-18,2	-24,7	-10
	30	+3,1	+0,1	-8,4	-15,9	-22,4	-7,7
	40	+5,1	+2,1	-6,4	-13,9	-20,4	-5,7
«Розовый» шум	20	-5,9	-5,9	-11,4	-15,9	-19,4	-8,8
	30	-3,7	-3,7	-9,2	-13,7	-17,2	-6,7
	40	-1,9	-1,9	-7,4	-11,9	-15,4	-4,9
Шум со спадом спектральной плотности 6 дБ на октаву	20	-14,1	-11,1	-3,6	-15,1	-15,6	-13,0
	30	-12,0	-9,0	-11,5	-13,0	-13,5	-10,8
	40	-10,0	-7,2	-9,7	-11,2	-11,7	-9,0
Шумовая речеподобная помеха	20	-3,9	-7,9	-12,9	-15,9	-16,9	-9,0
	30	-1,7	-5,7	-10,7	-13,7	-14,7	-6,8
	40	+0,1	-3,9	-8,9	-11,9	-12,9	-5,0

### Канонир-К5 - мощнейший подавитель диктофонов и подслушивающих устройств.

Одно из мощнейших устройств генерации помех для всех типов микрофонов и радиозакладок. Канонир-К5 (рисунок 2) способен обеспечить конфиденциальность ваших переговоров, обезопасив помещение от всех типов микрофонов, диктофонов и мобильных телефонов, ровно как и от продвинутых устройств съёма акустической информации, таких, как например лазерные звукосниматели.



Рисунок 2 - Канонир-К5

Работающий по принципу глушилки акустического сигнала за счёт генерации помех, Канонир-К5 работает в 2-х режимах - ультразвуковом и речеподобном. В первом случае помехи никоим образом не воспринимаются окружающими, но эффект снижается до 80% от всевозможных жучков. Для стопроцентной гарантии подавления рекомендуется второй режим, при этом уровень громкости речеподобной помехи можно регулировать прямо на устройстве.

Изделие представляет собой кейс с вмонтированным в него блоком подавления со встроенной направленной антенной. В результате воздействия излучения изделия на скрытый аппарат магнитной записи на ленту вместо разговора записывается шумовой сигнал.

Устройство рассчитано на работу как в переносном, так и в стационарном варианте, имеет вид обычного кейса, что дает возможность использовать его незаметно для собеседника. Прибор оборудован пультом дистанционного управления.

### Заключение

В настоящее время проблема акустической защиты информации актуальна. В данной статье мы рассмотрели вопросы об акустической защите конфиденциальных переговоров в кабинете руководителя организации. Можно с уверенностью сказать, что не все методы

защиты утечки информации являются действенными, в качестве примера можно привести микрофоны, укомплектованные устройствами передачи информации по оптическому каналу в ИК-диапазоне длин волн. Поэтому в своей работе мы предлагаем задействовать механизмы действия генераторов шума, для того, чтобы безопасно проводить переговоры в организациях. Мы изучили один из мощнейших подавителей диктофонов и подслушивающих устройств.

#### **Литературы:**

1. А. П. Кашкаров. Системы безопасности и устройства кодового доступа: просто о сложном. М.: ДМК Пресс, 2014. – 109 с.
2. Н.М. Тетерич. Генераторы шума и измерение шумовых характеристик. Энергия, 1968. – 215 с.
3. К.В. Гусев. Техническая акустика и защита от шума. Новосибирск: НГТУ, 2011. - 60 с.

#### **М.С. Кзылбаев**

##### **Келушінің ұйым басшысының кабинетінде құпия келіссөздерді акустикалық қорғау**

**Түйіндеме.** Жұмыс құпия келіссөздерді, ақпаратты рұқсатсыз алу, акустикалық қорғау мәселелеріне арналған. Себебі, әр түрлі коммерциялық кәсіпорындар, компаниялар ақпараттың таралып кетуін болдырмау үшін корпоративтік құпияларды, әзірлемелерді және басқа да құпия материалдарды жасыруды және мұқият қорғауды қалайды. Мәселені зерттей отырып, біз шу генераторларының жұмыс істеу принциптерін қарастырдық, сондай-ақ акустикалық қорғаныс үшін диктофондар мен тыңдағыш құрылғылардың қуатты құрылғыларын ұсынамыз.

**Түйін сөздер:** Акустикалық қорғау, шу генераторлары, Канонир-K5.

#### **М.К. Kzylbayev**

##### **Acoustic protection of confidential negotiations in the office of the head of the organization by the visitor**

**Summary.** The work is devoted to the issues of acoustic protection of confidential negotiations from unauthorized removal of information. Various commercial enterprises, companies prefer to hide and carefully protect corporate secrets, developments and other confidential materials in order to avoid information leakage. Studying the problem, we have considered the principles of operation of noise generators, as well as for acoustic protection, we offer the most powerful devices suppressor recorders and listening devices.

**Keywords:** Acoustic protection, noise generators, Kanonir-K5.

УДК 004.3

#### **С.М. Мерекебаев**

*Научный руководитель – Д.З. Джурунтаев д.т.н., ассоциированный профессор  
Казахский национальный исследовательский технический университет имени К. И.  
Сатпаева, Казахстан, г. Алматы  
merekebaevsanzhar@gmail.com*

### **УСТРОЙСТВО ЗАЩИТЫ ОТ НЕСАНКЦИОНИРОВАННОГО ПОДКЛЮЧЕНИЯ К ТЕЛЕФОННОЙ ЛИНИИ СВЯЗИ**

**Аннотация.** В данной статье дается краткое описание защиты устройства от несанкционированного подключения к телефонным линиям. Эта статья посвящена скремблерам. Актуальность поставленного вопроса заключается в мерах по предотвращению прослушивания телефонных разговоров, в которых используется криптографический метод защиты. Прделанная работа относится к области информационной безопасности и может быть использована в системах и наряду с комплексом мер для защиты конфиденциальных акустических данных.

**Ключевые слова:** Скремблеры, акустические технические каналы утечки информации, инфомационная безопасность, несанкционированное получение информации, радиозакладка, акустическая разведка, микрофон.



Скремблер - это устройство, которое шифрует речь, передаваемую по каналам связи. Речь идет не о криптографии, используемой в сотовых сетях, а о надежной защите. Скремблер подключается напрямую к телефону и не работает при его выключении. Но стоит владельцу устройства включить его, так как он сразу начинает принимать сигналы, поступающие с микрофона, шифровать их и затем отправлять. Расшифровка речи происходит в обратном порядке. Сигналы от антенны поступают на скремблер, а оттуда на динамик.

Мерой по предотвращению прослушивания телефонных разговоров считается внедрение криптографических методов защиты информации. В настоящее время для защиты телефонных сообщений используются два метода: преобразование аналоговых речевых характеристик и цифровое шифрование. Устройства, использующие эти методы, называются скремблерами. При аналоговом скремблировании описание исходного аудиосигнала изменяется, так что результирующий сигнал становится неразборчивым, но занимает ту же частоту. Это дает еще одну возможность без проблем передавать его по обычным каналам связи. При использовании этого метода сигнал может подвергаться следующим преобразованиям: инверсия частоты; перестановка; временное перемещение. Во втором способе закрытия передаваемого сообщения непрерывный аналоговый сигнал преобразуется в цифровую форму. Впоследствии шифрование сигнала происходит, как правило, с помощью сложного оборудования, часто с использованием персональных компьютеров. Ниже приведено описание скремблера с использованием метода инверсии частоты. Этот метод давно и успешно используется зарубежными государственными службами и гарантирует достойную защиту радио и телефонных разговоров от несанкционированного прослушивания. Частотно-инвертированный сигнал выделяется из нижней боковой полосы диапазона преобразования сбалансированного звукового сигнала выше звукового носителя. Два последовательных обращения восстанавливают исходный сигнал. Устройство работает как кодер и декодер одновременно.

Синхронизации двух скремблеров не требуется. Схема такого скремблера приведена на рис.1.

Это прибор состоит из таких элементов:

- тактового генератора на микросхеме DD2 типа K561JA7, вырабатывающего сигнал частотой 7 кГц;
- делителя-формирователя несущей 3,5 кГц на микросхеме DD3.1 типа K561TM2;
- аналогового коммутатора;
- балансного модулятора на микросхеме DD4 типа K561KT3;
- входного полосового фильтра с полосой пропускания 300—3000 Гц на микросхеме DA1.1 типа K574UD2;
- сумматора балансного модулятора с фильтром низкой частоты на микросхеме DA1.2.

Регулировка частоты синхроимпульсов и, следовательно, несущей частоты, производится многооборотным резистором R3. В диапазоне частот 300-3000 Гц разборчивость речи после двух преобразований составляет не менее 65%.

Методы маскировки речи

Источник. При защите телефонных разговоров на уровне энергии электронные устройства перехвата информации подавляются с использованием активных методов и средств.

К основным методам относятся:

- «синфазной» низкочастотной маскирующей помехи;
- высокочастотной маскирующей помехи;
- «ультразвуковой» маскирующей помехи;
- низкочастотной маскирующей помехи;
- повышения напряжения;
- понижения напряжения;
- компенсационный;

– «выжигания».

Метод «синфазной» маскирующей низкочастотной помехи.

Способ заключается в отправке во время вызова на каждый провод телефонной линии скачка и фазы, скоординированных относительно нейтрального провода электрической сети 220 В, маскирующего мешающие сигналы спектра речевой частоты (маскирующего низкочастотный шум).

Из-за согласования амплитуды и фазы в телефонной системе, подключенной параллельно с телефонной линией, эти мешающие сигналы компенсируют друг друга и не ухудшают требуемый сигнал, то есть не ухудшают качество связи.

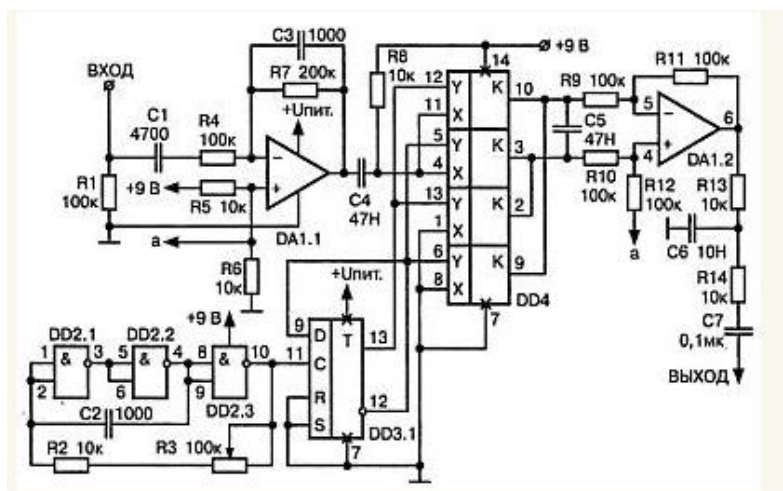


Рисунок 1 – Схема Скремблера

Примечание.

В любых устройствах, подключенных к одному телефонному проводу, мешающий сигнал не компенсируется и «накладывается» на полезный сигнал. А поскольку его уровень значительно превышает полезный сигнал, перехват передаваемой информации становится невозможным. В качестве маскирующего помехового сигнала, как правило, используются дискретные сигналы (псевдослучайные последовательности М-импульсов) в диапазоне частот от 100 до 10000 Гц. Метод высокочастотных маскирующих помех заключается в подаче маскирующего помехового сигнала в высокочастотный диапазон звукового диапазона (маскирующий высокочастотный шум) во время вызова на телефонную линию. Частоты маскирующих помеховых сигналов выбираются таким образом, чтобы после прохождения низкочастотного усилителя или селективных цепей модулятора закладок телефона их уровень был достаточным для подавления полезного сигнала (речевого сигнала в телефонной линии), но в то же время чтобы они не ухудшали качество связи. В качестве маскирующего шума используются широкополосные аналоговые сигналы типа «белый шум» или дискретные сигналы псевдослучайной последовательности импульсов с шириной спектра не менее 3-4 кГц. Этот метод будет использоваться для подавления буквально всех типов электронных устройств для сбора речевой информации, которые подключены к телефонной линии как последовательно, так и параллельно.

Однако эффективность подавления захвата информации при последовательном подключении к линии (особенно с помощью индукционных датчиков) значительно ниже, чем при использовании метода «синфазного» маскирования низкочастотных помех.

Метод «ультразвуковой» маскировки шума в основном аналогичен рассмотренному выше. Разница заключается в том, что частота мешающего сигнала находится в диапазоне от 20-30 кГц до 50-100 кГц, что значительно упрощает схему подавляющего устройства, но в то же время эффективность этого метода ухудшается по сравнению с методом высокочастотной маскировки шума.

Метод низкочастотной маскировки помех. При применении этого метода маскирующий низкочастотный шумовой сигнал подается на линию, когда телефонная линия размещена. Этот метод используется для включения записи диктофонов, подключенных к телефонной линии, с использованием адаптеров или индукционных датчиков, что приводит к заполнению памяти в режиме записи шума, то есть при отсутствии полезного сигнала.

Метод увеличения напряжения заключается в повышении напряжения в телефонной линии во время разговора и используется для снижения качества использования телефонных закладок путем переключения их передатчиков в нелинейный режим. Увеличение напряжения в линии до 25–35 В приводит к появлению телефонных закладок с последовательным подключением и параметрической стабилизации частоты передатчика, потере несущей частоты и ухудшению разборчивости речи. В телефонных закладках с последовательным соединением и кварцевой стабилизацией частоты передатчика наблюдается уменьшение отношения сигнал / шум на 3-10 дБ. Передатчики телефонных закладок с параллельным подключением к линии при таких напряжениях в некоторых случаях просто отключаются. Способ понижения напряжения предусматривает подачу питания во время разговора по линии постоянного напряжения, соответствующего напряжению в линии при поднятой трубке, но обратной полярности. Этот метод используется для нарушения работы всех типов электронных устройств перехвата с контактным (как последовательно, так и параллельно) подключением к линии, используя его в качестве источника питания.

Способы, рассмотренные выше, обеспечивают подавление устройств поиска информации, подключенных к линии только от защищенного телефона к УАТС. Для защиты телефонных линий используются устройства, которые одновременно реализуют несколько методов подавления. Метод компенсации используется для краткой маскировки голосовых сообщений, передаваемых абонентом по телефонной линии. Этот метод обладает высокой эффективностью подавления всех способов незаконного удаления данных, подключенных к линии, по всей телефонной линии от одного абонента к другому. Суть метода заключается в следующем: перед началом передачи скрытого сообщения генератор шума включается на принимающей стороне по команде пользователя. Он подает в телефонную линию маскирующие шумовые помехи речевого диапазона частот, которые в линии смешиваются с передаваемым сообщением. В то же время один и тот же шумовой сигнал подается на один из входов двухканального адаптивного фильтра. На другой вход этого фильтра поступает аддитивная смесь принятого речевого сигнала и маскирующего шума. Аддитивный фильтр компенсирует шумовую составляющую и излучает скрытый речевой сигнал. Наличие таких устройств защиты для обоих абонентов позволяет организовать полудуплексный закрытый канал связи.

Метод «выгорания» реализуется путем подачи высоковольтных (более 1500 В) импульсов на линию мощностью 15–50 ВА. Это приводит к электрическому «выгоранию» входных каскадов электронных устройств перехвата информации и их блоков питания, которые гальванически связаны с телефонной линией. Импульсы высокого напряжения подаются, когда телефон отключен от линии. В то же время, для разрушения параллельно соединенных устройств, импульсы высокого напряжения подаются, когда устройства разомкнуты, и последовательно соединенные, когда телефонная линия «замкнута» (обычно в телефонной будке или коммутаторе).

#### **Литературы:**

1. М. В. Гаранин, В. И. Журавлев, СВ. Кунегин. // « Учеб. пособие для вузов» / -М.: Радио и связь, 2001- <http://kunegin.com/ref8/shifr/screm.htm>
2. Корякин-Черняк С. Л. // «Глава 7. Снятие информации с телефонной линии и борьба с ним»

**С.М Мерекебаев**

**Телефон желісіне рұқсатсыз қосылудан қорғау құрылғысы**

**Түйіндеме.** Бұл мақалада құрылғыны телефон желісіне рұқсатсыз қосылудан қорғау туралы қысқаша сипаттама берілген. Бұл мақала шифрлаушылар туралы. Сұрақтың өзектілігі қорғаудың криптографиялық әдісін қолданатын телефонмен сөйлесуді болдырмау шаралары болып табылады. Жұмыстың орындалуы ақпараттық қауіпсіздіктің саласына қатысты және сезімтал акустикалық деректерді қорғау үшін жүйелерде және көптеген шаралармен қатар қолданылуы мүмкін.

**Түйін сөздер.** Ақпараттардың акустикалық техникалық арналары, ақпараттық қауіпсіздік, ақпаратты рұқсатсыз алу, радио жазбалар, акустикалық іздестіру, микрофон.

**S.M. Merekebayev**

**Protection device against unauthorized telephone connections**

**Summary.** This article provides a brief description of protecting the device against unauthorized connection to telephone lines. This article is about scramblers. The urgency of the question is in measures to prevent the tapping of telephone conversations that use the cryptographic method of protection. The work done relates to the field of information security and can be used in systems and along with a set of measures to protect sensitive acoustic data.

**Keywords.** Scramblers, acoustic technical channels of information leakage, information security, unauthorized receipt of information, radio recording, acoustic reconnaissance, microphone.

УДК 004.056.2

**Ж. Ж. Оспанов**

*Научный руководитель – Кунгожсин А.М., Директор РФМШ г. Алматы, доктор философии (PhD) в области математики  
Казахский национальный исследовательский технический университет  
им. К.И. Сатпаева, Казахстан, г Алматы.  
tbegeldin@yandex.kz*

**ОБЗОР МЕТОДОВ КОНТРОЛЯ ЦЕЛОСТНОСТИ ИЛИ АУТЕНТИФИКАЦИИ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, ПРИМЕНЯЕМЫХ В ИТ ИНДУСТРИИ**

**Аннотация.** В работе рассматриваются и описываются методы контроля целостности программного обеспечения, применяемые на сегодняшний день, их классификация, а также осуществляется более детальный разбор каждого метода их недостатки и преимущества.

**Ключевые слова:** Аутентификация программного обеспечения, CRC.

**Введение**

Контроль Целостности Программного обеспечения встроенными методами является на сегодняшний день одной из актуальнейших проблем в области Безопасности в информационных технологиях. Огромное количество системных сбоев в работе ключевых аппаратно-программных комплексов, обслуживающих практически все области жизнедеятельности человека, возникают в следствии заражения вирусами. Так в декабре 2015 года несколько областей Украины были обесточены от электроэнергии в следствии заражения вирусом, который используя слабости в системе программного обеспечения вывел из строя блоки управления электростанции [1]. Экономические потери могут исчисляться миллионами долларов и это только единичный пример, не эффективной работы системы контроля целостности программного обеспечения.

На сегодняшний день, основной проблемой частных компаний, занимающихся разработкой программного обеспечения является не законное копирование, а также распространения чужой интеллектуальной собственности представляющих из себя программное решение. Инструменты авторизации программного обеспечения, зачастую представляющих из себя активацию через ввод лицензионного ключа, полностью себя изжили

как метод защиты. Данная область остро нуждается в усовершенствованиях и разработках новых методов и инструментов.

### **Методы контроля целостности программного обеспечения**

Механизм контроля целостности ресурсов системы предназначен для своевременного обнаружения модификации ресурсов системы. Он позволяет обеспечить правильность функционирования системы защиты и целостность обрабатываемой информации.

Контроль целостности программ, обрабатываемой информации и средств защиты, с целью обеспечения неизменности программной среды, определяемой предусмотренной технологией обработки, и защиты от несанкционированной корректировки информации должен обеспечиваться:

- средствами разграничения доступа, запрещающими модификацию или удаление защищаемого ресурса, несмотря на то, что данный метод носит организационный характер, в обзоре необходимо рассмотреть все методы смежные с интересующей темой;

- средствами сравнения критичных ресурсов с их эталонными копиями (и восстановления в случае нарушения целостности) данный метод отличается от стандартного CRC, тем что осуществляется побитовое сравнение, и в случае необходимости возможно восстановление;

- средствами подсчета контрольных сумм (сигнатур, имитовставок и т.п.) один из самых распространенных методов, представленных на сегодняшний день. Данный метод интересен, в первую очередь, благодаря своей быстродействию;

- средствами электронной цифровой подписи.

Так же необходимо рассмотреть сами ресурсы, которые подлежат контролю, а это:

- элементы реестра;

- сектора дисков;

- файлы и каталоги.

Контролируемые параметры:

- содержимое ресурса;

- списки управления доступом;

- атрибуты файлов.

Время контроля:

- до загрузки ОС;

- при наступлении событий;

- по расписанию.

### **Метод сравнения, проверяемого на целостность с его эталонной копией.**

Преимущества:

Как и говорилось ранее данный способ позволяет осуществлять проверку не только на наличие изменений или появление каких-либо модификации в логике работы, но также осуществлять, в случае необходимости восстановление и откат до необходимой версии.

Выбранный механизм, также позволяет применять, данный метод при необходимости восстановления работы в непредвиденных сбоях или крахах работы. При этом с повышением отказоустойчивости, достигается автономность, в случаях, когда нет возможности оперативного подключения к внешним источникам и носителям информации [2].

Недостатки:

Несмотря на высокий уровень гарантированности целостности, существует необходимость в шифровании, а также дополнительных методах защиты эталонных образцов. Что в свою очередь сказывается на безопасности системы в целом. Также из-за самого принципа и логики работы метода, повышается нагрузка на вычислительные мощности аппаратной части.

### **Метод подсчета контрольных сумм.**

Преимущества:

Высокая скорость работы по сравнению с остальными методами проверки целостности и аутентификации программного обеспечения [3]. Высокий уровень гарантированности

производимых проверок. Распространенность метода позволяет оперативно находить уязвимости в методе.

Недостатки:

Крюются непосредственно в самой логике проверки, в случаях, когда злоумышленники знают на основе каких входных данных, происходит выработка CRC, появляется возможность видоизменения кода программы без демаскировки для самой системы проверки целостности программного обеспечения.

Так же, в самой системе необходимо хранить непосредственно сами значения CRC, что в свою очередь дает возможность злоумышленникам осуществить замену и подмену блоков кода, с последующим подделыванием самого значения CRC.

### **Метод электронной цифровой подписи**

Преимущества:

Данный метод является логическим продолжением метода подсчета контрольных сумм, поэтому присущие преимущества предыдущего метода. В данном методе производится контроль ЭЦП на третьей, доверенной стороне, благодаря чему достигается более высокий уровень безопасности. Ярким примером является проверка на легальность копии операционной системы Windows [4].

Недостатки:

Наряду с вышесказанными недостатками появляются уязвимости возникающие из-за применения сетевых технологий. В тоже время теряется автономность работы самой архитектуры проверки, связанной с необходимостью сетевого подключения.

### **Заключение**

Аутентификация программного обеспечения на сегодняшний день является неотъемлемой частью системы безопасности в целом. Повышение вычислительной способности аппаратных платформ ставит новые угрозы перед имеющимися решениями. На сегодняшний день стоит важный вопрос в модернизации и усовершенствовании системы проверки ПО.

Актуальность работы состоит в том, что с разработкой нового метода, возможно достижение уровня безопасности соответствующего угрозам.

### **Литературы:**

1. Рычко А.Н., Конюшок. А.Б. Анализ совершенных кибератак в СНГ /: учеб. пособие для вузов / Рычко А.Н., Конюшок. А.Б. - Москва.: Академия. - 2016, стр. 61.
2. Бовда Р., Ярманов Х.З. Обзор методов проверки ПО/: учеб. пособие для вузов/ Бовда Р., Ярманов Х.З.- Киев.: Академия. – 2014, стр. 30.
3. Нильс Фергюсон, Брюс Шнайер. Практическая криптография = Practical Cryptography: Designing and Implementing Secure Cryptographic Systems. - М.: Диалектика, 2004. - 432 с.
4. Frederic P. Miller, Agnes F. Vandome, Security in the Windows OS. Basic methods and systems, - М.: Диалектика, 2010. -132 с.

**Ж.Ж. Оспанов**

### **АТ саласында қолданылатын тұтастықты бақылау немесе бағдарламалық жасақтаманы түпнұсқаландыру әдістеріне шолу**

**Түйіндеме.** Осы жұмыста бүгінгі күнге дейін қолданылған бағдарламалық қамтамасыз етудің тұтастығы, олардың жіктелуі, бақылау әдістері, сондай-ақ әрбір әдісті, олардың артықшылықтары мен кемшіліктері егжей-тегжейлі талданады және сипатталады.

**Түйін сөздер.** бағдарламалық қамтамасыз етудің аутентификациясы, CRC.

**Zh. Zh. Ospanov**

### **Overview of integrity control or software authentication methods used in the IT industry**

**Summary.** In this paper discusses and describes the methods of monitoring the integrity of software used to date, their classification, as well as a more detailed analysis of each method, their advantages and disadvantages.

**Keywords:** software authentication, CRC.

**А. Н. Сырлыбаева, Е.Ж. Айтхожаева**

*Научный руководитель – Е.Ж. Айтхожаева, ассоц. профессор, кандидат технических наук*

*Казахский национальный исследовательский технический университет имени К. И.*

*Сатпаева, Казахстан, г. Алматы*

*dream\_asiko@mail.ru*

## **КОМПЬЮТЕРНАЯ КРИМИНАЛИСТИКА**

**Аннотация.** *Рассматриваются причины возникновения, классификация компьютерных преступлений. Расследование компьютерных инцидентов является сложной и нетривиальной задачей, требующей использования различных технологий форензики, что предопределяет необходимость анализа методов форензики, технологии их применения, контрмер для форензики. Приводится классификация аппаратно-программных средств форензики. Рассматриваются основные этапы процесса компьютерной криминалистики.*

**Ключевые слова:** *Компьютерное преступление, компьютерная криминалистика, форензика, технические средства.*

### **Введение**

Ускоренное развитие общества приводит к усиленной зависимости нашей жизни от информационных технологий. Положительная сторона – это, прежде всего, все технологические новшества для улучшения качества жизни и усовершенствования ее практичности. Отрицательная же сторона – все непредвиденные последствия, в том числе и преступления с целью получения выгоды. Чтобы понимать масштаб угрозы преступлений в киберпространстве, нужно знать, что сейчас преступнику не нужен прямой контакт с предметом и объектом преступления. Предметом может выступить компьютер, а информационная безопасность – объектом преступления. С другой стороны, компьютеры выступают в роли средства совершения преступления против авторских прав, собственности, общественной или нравственной безопасности. Примером таких правонарушений может являться компьютерное мошенничество; создание сайтов для распространения криминальных знаний, опыта и идеологий. Несколько преступников, могут стать большой угрозой не только для обычного пользователя «глобальной паутины», но и крупных организаций, стран и государств.

Киберпреступления можно рассматривать с двух ракурсов, как социальное явление и как правовая категория. Как социальное явление – это совокупность данных о преступлениях, формах проведения и всей организационной деятельности (правонарушения на веб-сайтах). Второй ракурс – как правовая категория, это непосредственно правовая сторона процесса преступления.

23 ноября 2001 года на конференции по борьбе с киберпреступностью, Советом Европы было опубликовано проектное соглашение, которое вскоре стало первым международным соглашением по юридическим и процедурным аспектам расследования и криминального преследования киберпреступлений.

### **Компьютерная криминалистика**

На Совете Европы была предложена следующая классификация киберпреступлений: «компьютерные» преступления, преступления связанные с компьютером (computer-related) и преступления, совершенные компьютером (computer-facilitated). К таким преступлениям можно отнести нарушения авторских и смежных прав обладания; электронные хищения; мошенничества; размещение в Интернете информации, разжигающей национальную, расовую или религиозную вражду.

Компьютерная криминалистика (форензика) – относится к судебной отрасли науки, изучающей компьютерные преступления, направленные на извлечение, исследование, изменение данных на цифровых устройствах. К таким устройствам относятся не только компьютеры, но и облачная среда, сеть и мобильная связь.

Область охвата компьютерной криминалистика обширная. К ней относятся такие виды дел, как:

- гражданские дела (нарушение договоров, возвращение активов, нарушение конфиденциальности, нарушения законодательства и нормативных актов);
- хакерская атака, кража, вымогательство и мошенничество;
- распространение наркотиков, детской порнографии;
- организованная преступность, государственная измена;
- внутренние корпоративные расследования;
- исследования в компьютерной безопасности и т.д. [1].

Форензику можно разделить на следующие категории: аппаратно-компьютерная экспертиза; программно-компьютерная экспертиза; компьютерно-сетевая экспертиза и информационно-компьютерная экспертиза.

Существуют и методы противодействия форензике: защита, сокрытие и уничтожение. К защите относится шифрование данных и информации на цифровых носителях. Сокрытие – это стеганография, сокрытие информации в фото, видео или аудио файлах. Но каким бы ни было качественным шифрование, стеганография или уничтожение, существует большое количество дистрибутивов для проведения компьютерного криминалистического анализа, с выявлением методов противодействия.

#### **Технические средства расследования инцидентов**

Разработано достаточно много различных средств, которые позволяют проводить компьютерные исследования при расследовании инцидентов. Их можно разбить на несколько классов, приведенных ниже.

Disk imaging software - программное обеспечение для создания образов дисков, записывает структуру и содержимое жесткого диска. С помощью такого программного обеспечения можно не только копировать информацию на диске, но и сохранять способ организации файлов и их отношения друг к другу.

Software or hardware write tools - программное обеспечение или аппаратные средства записи. Копируют и восстанавливают жесткие диски по частям. И программные, и аппаратные средства не меняют никакой информации. Некоторые инструменты требуют преждевременного изъятия жесткого диска с компьютера подозреваемого, прежде чем делать копию.

Hashing tools - инструменты, которые сравнивают данные с жестких дисков с копиями, сделанными ранее, используя хэши. Если хэши оригинала и копии совпадают, то копия является действительно копией оригинала.

File recovery programs - программы восстановления файлов для поиска и восстановления удаленных данных. Эти программы обнаруживают данные, которые были отмечены на удаление, но не были перезаписаны. Следует учесть, что если файлы на компьютере были повреждены, то такие файлы будет сложно анализировать.

Программы, предназначенные для сохранения информации в оперативной памяти компьютера (ОЗУ). В отличие от информации на жестком диске, данные в ОЗУ перестают существовать, когда отключается компьютер. Без своевременного использования нужного программного обеспечения эта информация может быть легко потеряна.

Программное обеспечение для анализа, просеивает все данные на жестком диске в поисках конкретной информации. Например, некоторые аналитические программы ищут и оценивают интернет-файлы cookie, которые могут помочь рассказать следователям о действиях подозреваемого в Интернете.



Encryption decoding software and password cracking software - программное обеспечение для шифрования и программное обеспечение для взлома паролей, полезно для доступа к защищенным данным.

Ниже представлены два бесплатных live-дистрибутива, используемые для анализа Windows системы.

Digital Evidence & Forensics Toolkit: DEFT Linux – разработан на платформе Lubuntu. Данный дистрибутив имеет набор профильных утилит, например, антивируса, сетевые сканеры, инструменты поиска скрытых данных на диске. Все эти утилиты направлены на анализ и поиск следов взлома среди данных памяти операционной системы, установления украденной и утерянной информации, а также изучения цифровых улик совершения преступления. Криминалистический анализ проводится посредством взлома компьютерной системы, в поиске скрытых файлов и цифровых улик преступления. На рисунке 1 показаны, используемые в форензике, профильные утилиты в составе DEFT Linux [2].



Рисунок 1 – Утилиты в составе DEFT

Итальянский дистрибутив CAINE (Computer Aided INvestigative Environment) – это бесплатный дистрибутив, созданный на базе Ubuntu 16.04, последнее обновление Quantum вышло в октябре 2017 года. CAINE совмещает в себя известные тулкиты (NirSoft, Sleuth Kit, Autopsy). Тем самым CAINE можно назвать универсальным и применять для изучения систем на базе Windows и Linux. Утилиты для Windows используются в режиме Live Forensic и ранее развивались в рамках проекта Win-UFO. Дистрибутив CAINE снимает копии с дисков для дальнейшего криминалистического анализа.

Особенностью дистрибутива является наличие полуавтоматической компиляции окончательного отчета, что помогает быстрее создавать стандартизированную доказательную базу для суда. Блокировка записи в CAINE реализовано в режиме «чтение» через blockdev в удобный инструмент управления разрешением записи на диски. По умолчанию запись блокируется и ни один раздел (кроме основного) не монтируется автоматически. Однако CAINE не предотвращает перезапись служебной информации на разделах с журналируемыми и подключенными через менеджер логических томов LVM. На рисунке 2 показан разбор данных в системе WinAudit CAINE, для анализа Windows [3].

#### **Этапы процесса компьютерной криминалистики**

В процессе расследования инцидентов выделяют четыре основных этапа: сбор, исследование, анализ, представление.

Самый важный первый этап - сбор улик и доказательств. Начинается с разработки плана сбора информации, улик и доказательств, в том числе и с носителей компьютерной информации.

На втором этапе производится экспертное исследование собранной информации и объектов-носителей. Оно включает извлечение, а также считывание информации с носителей, декодирование и вычисление из нее той, которая имеет отношение к делу. При этом также должна обеспечиваться целостность информации с исследуемых носителей.

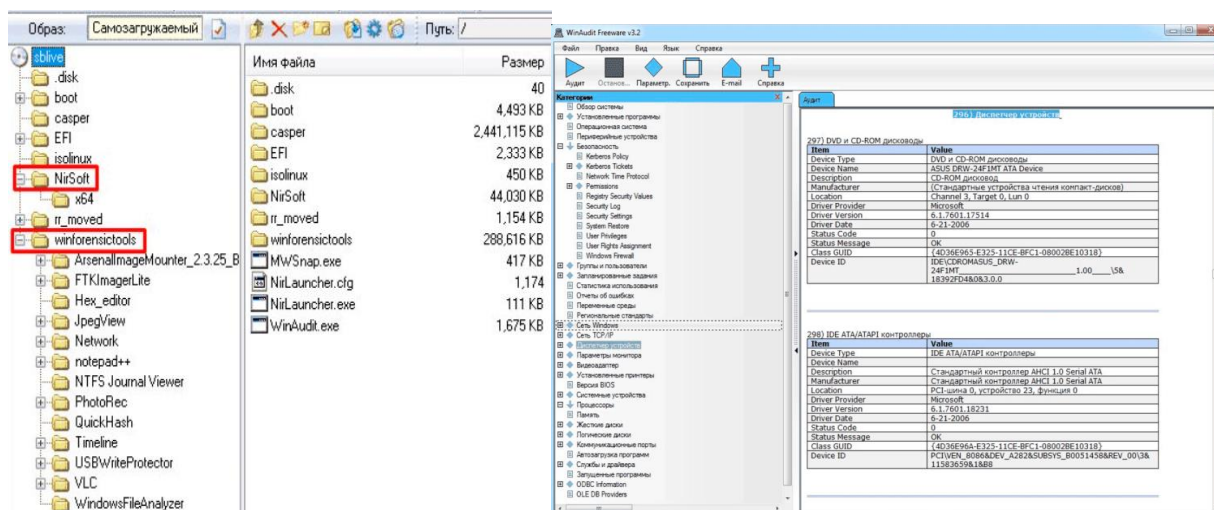


Рисунок 2 – Анализ системы Windows в системе WinAudit CAINE

На третьем этапе вся найденная информация анализируется для получения ответов на вопросы, поставленные перед экспертом или специалистом. При анализе должны использоваться только научные методы, достоверность которых подтверждена.

На заключительном этапе специалистам необходимо представить отчет о результатах анализа, который включает в себя описание выполненных действий, используемых методик и инструментов.

### Заключение

Расследование компьютерных инцидентов является сложной и нетривиальной задачей, требующей анализа перед использованием различных технологий и инструментов форензики. Эти инструменты полезны только в том случае, если следователи пользуются ими правильно. Выбор инструментов зависит напрямую от бюджета компании, а также от наличия опыта. В противном случае хороший адвокат может предположить, что любые доказательства, собранные в ходе компьютерного расследования, не являются надежными. Следует понимать, что никакие компьютерные доказательства не являются полностью надежными, так как их легко изменить, исказить и уничтожить.

### Литература:

1. Чванова М.С., Михайлова Е.М., Лопатин Д.В. // Компьютерная криминалистика «Форензика» и киберпреступность. – 2013 - [Электронный ресурс] — Режим доступа: URL: <https://cyberleninka.ru/article/v/kompyuternaya-kriminalistika-forenzika-i-kiberprestupnost>.
2. Федотов Н.Н. // Компьютерная криминалистика (форензика) – обзор инструментария и тренировочных площадок. – 2017 – [Электронный ресурс] — Режим доступа: URL: <https://sohabr.net/habr/post/327740/>.

3. Описание дистрибутивов для криминалистического анализа. – 2019 – [Электронный ресурс] — Режим доступа: URL: [http://www.spy-soft.net/distributions-for-forensics-investigation/#\\_Live](http://www.spy-soft.net/distributions-for-forensics-investigation/#_Live).

**А. Н. Сырлыбаева, Е.Ж. Айтхожаева**

**Компьютерлік криминология**

**Түйіндеме.** Компьютерлік қылмыстар жіктелуі мен пайда болу себептері қаралынады. Компьютерлік оқыс оқиғаларды зерттеу өз кезегінде форензик әдістерінің талдауларын, технологиялары мен қолданылу тәсілдерін, форензик үшін өзара әдістерді қажет ететін форензика технологияларын қолдануды талап ететін қиын және тривиальсыз мәселе болып табылады.

**Түйін сөздер.** Компьютерлік қылмыс, компьютерлік криминалистика, техникалық құралдар.

**A.N. Syrlybayeva, Y.Zh. Aitkhozhayeva**

**Computer forensics**

**Summary.** We consider the causes of the classification of computer crimes. Investigation of computer incidents is a complex and non-trivial task, requiring the use of various technologies of the forensic, which necessitates the analysis of forensics methods, the technology of their use, countermeasures for forensic. The classification of hardware and software forensics is given. We consider the main stages of the process of computer forensics.

**Keywords.** Computer crime, computer forensics, forensic, technical means.

УДК 004.054

**А.А. Тохтаниязов, Е.Ж. Айтхожаева**

*Научный руководитель – Е.Ж. Айтхожаева, ассоц. профессор,*

*кандидат технических наук*

*Казахский национальный исследовательский технический университет имени*

*К. И. Сатпаева, Казахстан, г. Алматы*

*a.tokhtaniyazov@gmail.com*

**АКТИВНЫЙ АУДИТ БЕЗОПАСНОСТИ СЕТИ НА ОСНОВЕ ТЕСТИРОВАНИЕ  
НА ПРОНИКНОВЕНИЕ**

**Аннотация.** Рассматривается активный аудит информационной безопасности. Аудит предназначен для оценки состояния информационной безопасности информационной системы. Сделан обзор методологий (стандартов) проведения активного аудита (пентеста) информационной безопасности. Приводится классификация программных средств для проведения аудита информационной безопасности на основе тестирования на проникновение. Проведена атака на виртуальную машину с использованием эксплоита, в ходе которой был захвачен контроль над атакуемой машиной.

**Ключевые слова:** Аудит информационной безопасности, тестирование на проникновение (pentest), методы пентеста.

**Введение**

Аудит информационной безопасности – это мероприятия по оценке состояния информационной безопасности информационных систем и разработки рекомендаций по применению комплекса организационных мер и программно-технических средств, направленных на обеспечение защиты информационных ресурсов ИТ-инфраструктуры от угроз информационной безопасности. А также процесс сбора и анализа сведений, позволяющих установить:

- обеспечивается ли безопасность ресурсов организации (включая данные);
- обеспечиваются ли необходимые параметры целостности и доступности данных;
- достигаются ли цели организации в части эффективности информационных технологий.

Активный аудит является одним из самых широко используемых и востребованных видов аудита. Проводится с целью изучения текущего состояния защищенности информационной системы от угроз как извне, так и изнутри. Проверка проводится посредством моделирования атак. Во время проверки на систему сетевой защиты предприятия организуется как можно большее количество искусственно созданных контролируемых сетевых атак, которые потенциально может выполнить злоумышленник. Аудитор находится в тех же условиях, в которых работает злоумышленник: из информации о предприятии предоставляется только та, которую можно найти в открытых источниках в сети. При активном аудите хакерская атака всего лишь искусственно моделируется с целью выявить уязвимости и не оказывают реального воздействия на систему информационной безопасности. Аудит ИБ выполняет команда специалистов по безопасности корпоративных систем и специалистов в области менеджмента. Одним из методов при активном аудите систем информационной безопасности является тестирование на проникновение. Тестирование на проникновение (пентест) - метод оценки безопасности компьютерных систем или сетей средствами моделирования атаки злоумышленника (этичный хакинг – ethical hacking). Тестирование на проникновение является неотъемлемой частью анализа защищенности любого информационного ресурса. Выполняется санкционированный поиск уязвимостей системы защиты и их последующее использование для проникновения в объект защиты. Основная задача пентеста - поиск уязвимостей, эксплуатация которых позволяет проникнуть в сервер извне, и экспертное заключение о состоянии защищенности критической информации [1].

#### **Методики проведения тестирования на проникновение**

Международных методик проведения тестирования на проникновение, направленных на сетевую инфраструктуру организации, существует несколько. К таким методикам относятся Open Source Security Testing Methodology Manual (OSSTMM), Payment Card Industry Data Security Standard – PCI DSS (Penetration Test Guidance, методология Special Interest Group PCI Security Standards Council), The Information Systems Security Assessment Framework (ISSAF), методология Open Information Systems Security Group), OWASP Testing Guide (методология Open Web Application Security Project), PTES Technical Guidelines (Penetration Testing Execution Standard), методология Deloitte [2].

У каждой из них есть свои особенности. OSSTMM является одной из первых методик комплексного тестирования информационной безопасности организации. Методика PCI DSS ориентирована на пентестинг, в котором нуждаются организации, обрабатывающие, хранящие и передающие данные о держателях платежных карт в информационных системах компаний и т.д. Вышеуказанные методологии различаются по этапам проведения тестирования, по видам тестирования на проникновение, по используемой утилите для тестирования на проникновения и т.д.

Например, методология компании «Делойт», разработанная на основе международных методологий (PTES, PCI DSS, ISSAF) по проведению тестирования на проникновение, содержит следующие этапы:

- Планирование теста на проникновение. На этом этапе определяются сроки, стоимость работ, которые будут проводиться, методы, которые будут применены, тип и количество информационных систем для тестирования и форма отчета. Существует 3 подхода к проведению теста на проникновение: BlackBox - исполнителю известно название компании, и только доступные данные из сети. В этом случае исполнитель будет в тех же условиях, что и злоумышленник; GreyBox - исполнителю известна часть внутренних данных (диапазон IP адресов, web-сайтов, физическое расположение); WhiteBox - у исполнителя есть доступ к системе, и он обладает полной информацией о системе.

- Сбор публично доступных данных о целевых системах. Производится полный сбор информации из таких источников как: поисковые системы, социальные сети и сайты знакомств, каталоги предприятий, корпоративные сайты компании - заказчика, сайты клиентов и партнеров, DNS-серверы компании, и т.д. Часто на этом этапе выявляются такие критические уязвимости, как забытые сервера, дающий доступ к внутренним сетям.

- Поиск уязвимостей ИС (сканирование). В зависимости от выбранных, сканируются уязвимости различными программами-сканерами, такими, как выше указанными WiFiSlax, Nmap, Samurai web Security итд. Специализация таких сканеров может быть ориентирована на тестирование периметра сети, web-сайтов, отдельных программ и сервисов: баз данных, VPN-устройств, устройств IP-телефонии и т. д.

- Проникновение в систему (эксплуатация уязвимостей). Этот этап предусматривает: верификацию и исследования уязвимостей, проведение атак на компоненты ИТ-инфраструктуры, подбор паролей, подтверждение выявленных уязвимостей, сбор доказательств. Для взлома уязвимых ИТ-систем используется разный специализированный инструментарий, эксплойты в публичном доступе на хакерских сайтах. В некоторых случаях понадобится собственная разработка вирусов и эксплойтов для проникновения внутрь сети.

- Написание и предоставление отчета. После проведения теста на проникновение разрабатывается отчет о тестировании, который обычно содержит: описание границ, в рамках которых был проведен тест на проникновение, методы и средства, которые использовались во время проведения теста на проникновение, описание выявленных дефектов и недостатков, рекомендации по устранению выявленных уязвимостей и недостатков.

Компании, которые занимаются предоставлением услуг по тестированию на проникновение, при проведении работ могут использовать собственную методику, включающую в себя возможность моделирования не только технических атак на информационные ресурсы, но и атак, направленных на пользователей корпоративных систем (социальная инженерия), беспроводные сети IEEE 802.11 (Wi-Fi), 802.15 (Bluetooth) и 802.16 (Wi-Max), переносные компьютеры и мобильные устройства, а также атак с использованием физического или логического доступа к компонентам корпоративной информационной системы.

### **Средства для проведения тестирования на проникновение (pentest)**

Существуют как отдельные программы, так и дистрибутивы (коммерческие и бесплатные) для проведения тестирования на проникновение [3].

BlackArch Linux - создан специально для пентестеров и специалистов по безопасности. В состав входит свыше 1000 утилит.

WiFiSlax - дистрибутив для анализа защищенности беспроводных сетей.

Parrot Security OS, основан на Debian Linux, нацелен как на проведение тестирования на проникновение, так и на анонимную работу в сети Интернет.

PentestBox - предназначен для использования в среде Windows для проведения аудита веб-приложений.. Нет особых требований к ресурсам.

Maltego – live дистрибутив для сбора и анализа информации. Входит в состав Kali linux, также поддерживает ОС Mac и Windows.

Nmap – бесплатный и чрезвычайно мощный инструмент аудита ИТ-безопасности. Предназначен для сканирования ip – адресов и портов, а также для определения состояния портов в целевой системе.

Metasploit framework – самая популярная среда разработки эксплойтов. Входит в комплект Kali linux. Но также может работать на базе Mac, Windows.

Burp Suite - это набор инструментов аудита информационной безопасности для тестирования безопасности веб-приложений. В набор инструментов Burp Suite входят такие компоненты, как sequencer, proxy server, spider и т.д.

W3af – предназначен для сканера уязвимостей и инструмент для эксплуатации уязвимостей web-приложений. Сканер предлагает графический пользовательский интерфейс и интерфейс командной строки. Является одной из версий Metasploit.

Samurai Web Security Framework - предназначен для тестирования на проникновение различных веб-приложений. Содержит наиболее популярные Open Source утилиты для сбора информации и проведения различных атак на веб-приложения.

Kali linux - содержит одну из самых богатых подборок программ, связанных с безопасностью. В коллекцию входит коллекция эксплоитов и более 600 специализированных утилит для проверки безопасности.

### Практическая часть

Была реализована атака с помощью эксплоита (exploit), по виду проникновения GreyBox, с использованием утилиты Metasploit, входящей в состав Kali Linux. Успешно реализованная атака позволяет получить полный контроль над атакуемым компьютером, через которую можно собирать конфиденциальные данные, удалённо управлять операционной системой и компьютером в целом, использовать взломанный компьютер для сканирования сети, проведения сетевых атак взлома сетей. Чтобы реализовать атаку было выполнено сканирование сети с помощью утилиты nmap, найдена уязвимость сети в виде Windows сервера с открытым tcp портом.

Запускаем Metasploit framework в командной строке (см. рисунок 1).

```
Validate lots of vulnerabilities to demonstrate exposure
with Metasploit Pro -- Learn more on http://rapid7.com/m

=[ metasploit v4.12.15-dev
+ -- --=[ 1563 exploits - 904 auxiliary - 269 post
+ -- --=[ 455 payloads - 39 encoders - 8 nops
+ -- --=[ Free Metasploit Pro trial: http://r-7.co/trym

msf > show exploits
```

Рисунок 1 - Запуск утилиты Metasploit Framework

После запуска утилиты, ищем нужный нам exploit. В состав Metasploit Framework входит более 1500 эксплоитов (см. рисунок 2).

```
msf > search ms08_067

Matching Modules
-----
Name                               Disclosure Date Rank  Description
-----
exploit/windows/smb/ms08_067_netapi 2008-10-28    great MS08-067 Microsoft Server Service Relative Path Stack Corruption

msf > 
```

Рисунок 2 - Поиск exploit

С помощью команды show payload можно посмотреть, какие payload поддерживают этот exploit. Чтобы попасть в графический интерфейс атакуемого компьютера, был использован payload с протоколом tcp с помощью команды SET PAYLOAD (см. рисунок 3).

```
msf exploit(ms08_067_netapi) > set payload windows/vncinject/bind_tcp
payload => windows/vncinject/bind_tcp
msf exploit(ms08_067_netapi) > show options
```

Рисунок 3 - Конфигурация Payload

Далее прописываем IP address атакуемой машины. И запускаем эксплоит с помощью команды exploit (см. рисунок 4).

```
msf exploit(ms08_067_netapi) > set RHOST 192.168.2.119
RHOST => 192.168.2.119
msf exploit(ms08_067_netapi) > show options
```

Рисунок 4 - Конфигурация соединения с эксплоитом

Успешная реализация атаки позволяет попасть в графическое окно атакуемого компьютера.

### **Заключение**

Активный аудит является инструментальным анализом защищенности ИТ-инфраструктуры, который должен проводиться периодически на регулярной основе. Однако без проведения других видов аудита рекомендации активного аудита могут оказаться недостаточными для создания качественной системы информационной безопасности. Например, по результатам данного вида аудита невозможно сделать вывод о корректности, с точки зрения безопасности, проекта информационной системы.

### **Литературы:**

1. Тестирование на проникновение (аудит информационной безопасности). – 2017. - ([https://www.dialognauka.ru/services/penetration\\_testing/](https://www.dialognauka.ru/services/penetration_testing/)).

2. Aitkhozhayeva, Y.Zh. Penetration testing [Текст] / Y.Zh. Aitkhozhayeva, A.A. Ziro, Zh.A. Zhaibergenova, A.G. Baltabay // Bulletin of National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan. - Алматы: Изд-во Наука, 2018. - 6 (2018). - С.39-44. ISSN: 1991-349421. DOI: 10.32014/2018.2518-1467.25

3. Лучшие дистрибутивы для проведения тестирования на проникновение. – 2016. [Электронный ресурс] — Режим доступа: URL: <https://habr.com/ru/post/276477/>

**Тохтаниязов А. А., Айтхожаева Е.Ж.**

#### **Енуге тестілеу негізінде желі қауіпсіздігінің белсенді аудиті**

**Түйіндеме.** Ақпараттық қауіпсіздіктің белсенді аудитін қарастырамыз. Аудит ақпараттық қауіпсіздіктің ақпараттық жүйесін бағалауға арналған. Ақпараттық қауіпсіздік аудитінің әдістемесін (стандарттарын) шолу. Енгізу сынақтарына негізделген ақпараттық қауіпсіздікті тексеру үшін бағдарламалық жасақтама классификациясы берілген. Виртуалды машинаға шабуыл жасалды, оның барысында шабуылдаған виртуалды машинаның бақылауы алынды.

**Түйін сөздер.** Ақпараттық қауіпсіздік аудиті, ену тесті (pentest), pentest әдістері .

**Tokhtaniyazov A.A., Aitkhozhayeva Y.Zh.**

#### **Active network security audit based on penetration testing**

**Summary.** An active audit of information security is considered. Audit is designed to assess the state of information security of information system. An overview of the methodologies (standards) for conducting an information security audit has been made. The classification of software for auditing information security based on penetration testing is given. A virtual machine was attacked using an exploit, during which control of the attacked machine was seized

**Keywords.** Information security audit, penetration testing (pentest), pentest methods.

UDK 343.9

**S. Adilbekkyzy**

*Scientific advisor – Y. Zh. Aitkhozhayeva, associated professor, Candidate of Technical Sciences*

*Satbayev University, Almaty, Kazakhstan  
sairan.02.95@mail.ru*

## **CLOUD FORENSICS: A REVIEW OF CHALLENGES, SOLUTIONS AND FUTURE RESEARCH PERSPECTIVES**

**Annotation.** Cloud computing is becoming very popular among organizations, promising simplicity and providing utilities based on virtualization technologies. Convenience, availability, resilience, large storage capacity, speed, scalability, and on-demand network access are some of the benefits of cloud computing. However, the innovative nature of cloud computing has created unique challenges in digital forensics. Therefore, the main objective of this paper is to analyze the cloud

*forensics, including the existing challenges in order to give better future prospects. To synthesize this research area, the following topics will be discussed: cloud forensics and cloud forensics challenges, possible solutions. As a result, we get brief summary about future research perspectives.*

**Keywords:** *Cloud forensics, cloud forensic challenges, cloud forensic solutions.*

## **Introduction**

Cloud computing is a rapidly growing trend in information technology (IT) today. Cloud computing provides users with significant economic benefits by providing a highly scalable infrastructure and pay as you go services at low cost and on demand computing. Consequently, the adoption of cloud technologies is growing at the speed of light in both the private and public sectors, so its environment is a new area of cybercrime. To help law enforcement agencies prevent such cybercrimes, traditional digital forensics must adapt under the requirements of cloud computing. This defines a new direction in digital forensics in cloud computing, called as “cloud forensics,” which faces new challenges, such as the availability of multiple copies of stored data, tracking evidence of crimes in several jurisdictions, reliability of evidence, ownership of evidence, and more maintaining the chain of custody throughout the investigation [1, 2, 3].

This paper provides a review based on a number of research articles that were gathered from the digital libraries IEEE Xplore and ScienceDirect. Further, according to the results of the review, it identifies the main challenges, current solutions and future research perspectives in the field of cloud forensics.

## **Cloud forensics challenges**

Digital forensics is applied science on the disclosure of crimes related to computer information, on the study of digital evidence, methods of searching, seizing and securing such evidence. Based on [3], cloud forensic is cross-discipline between cloud computing and digital forensics, the investigation process must meet all the requirements of digital forensics.

Furthermore, cloud forensics is a subset of network forensics, which considers forensic investigations in any public or private networks but using advanced or new technologies adapted to the cloud-computing environment [1, 2, 3, 5].

Cloud forensics consists of three dimensions:

- *Technical dimension.* It covers the procedures and tools necessary to carry out the digital forensic investigation in a cloud-computing environment and includes: *Forensic data collection; Elastic, static and live forensics; Evidence segregation; Investigation in virtualized environments; Pro-active preparations.*

- *Organizational dimension.* It encompasses the organizational aspects of forensics since forensic expertise always involves at least two sides: the cloud service providers (CSP) and the cloud customer, so organizational actions are important too. To create forensic capabilities, each cloud organization, including providers and customers, also should define entities like: *Investigators, IT professionals, Incident Advisors and External Assistance.*

- *Legal dimension.* In a cloud-computing environment, there may be a crime that crosses different boundaries, and to ensure that forensic processes do not violate laws and regulations in multi-jurisdictions, the legal aspect covers the development of regulations and agreements [1, 2, 3].

Due to the dynamic nature of the cloud infrastructure, there are several challenges that prevent researchers from starting investigations in cloud-computing environment. Most of these problems are related to the unknown physical location of cloud systems, and the data may be volatile, decentralized, encrypted or duplicated. Moreover, clients and investigators should depend on the CSP in order to identify, find and block forensic evidences. In turn, providers may also depend on other third party providers, since they may have different service models for cloud computing.

Cloud forensic investigation includes 5 phases, namely: *identification, collection or acquisition, examination, presentation, preservation.* There are the cloud forensic challenges that investigators may encounter throughout the entire phases of the forensic process [1, 2, 4, 6].

## **Challenges at the identification.**



*Unknown physical location.* The physical location of virtual instances and digital artifacts, such as server system files and logs, is unknown to the client, which can make identifying potential digital evidence difficult.

*Decentralized data.* There is no centralized location of files, database artifacts, system artifacts and logs, which creates challenges for their identification and retrieval with guaranteed integrity.

*Data duplication.* Data duplication is performed in cloud computing to ensure business continuity and resiliency. This makes it difficult to destroy all evidences from the cloud, but their identification also becomes hard as data is distributed.

*Jurisdiction.* In cloud computing, customer data may be stored outside the client's jurisdiction and CSPs do not inform customers about the location of their files. As a result, depending on the location, different laws may be applied that can significantly affect the forensic process.

*Dependency Chain.* CSPs can exchange services, and creating a chain of dependencies between them complicates the identification process.

*Encryption.* Most CSPs provide encryption as a function in their security shell. Consequently, only the client can encrypt or decrypt the data using his password, thus identifying the evidence and its subsequent steps become challenging.

*Dependence on CSP.* In cloud forensic process, customers and investigators always have to depend upon the CSPs to identify, locate and lock evidence.

#### ***Challenges at the collection or acquisition.***

*Inaccessibility.* Due to the nature of cloud computing, unlimited access to cloud storage is not possible, which is guaranteed in the traditional client-server environment.

*Dependence on CSP.* Many researchers consider that dependence on CSPs in the forensic process is challenging because they do not provide management tools to collect.

*Ephemeral nature of data.* Registry files, temporary files, Internet access history logs, etc. are the main forensic artifacts, but such data can be difficult to collect in a cloud environment.

*Trust.* Trust is the belief in the competence and expertise of the CSPs, and the underlying cloud architecture and systems, to reasonably care the valuable information assets of the users.

*Multi-Tenancy.* Multiple virtual machines that host multiple tenant instances can use the same physical hardware and can be distributed across different data centers. This multi-tenancy aspect greatly complicates the collection of forensic data in the cloud.

*Jurisdiction.* The mirrored databases may be located in a different jurisdiction than the main location, resulting in a lack of real-time information about the location of the data, and creates a high degree of difficulty for data collection.

*Deleted data.* The volatility and elasticity of cloud environments make it much harder to collect the deleted data.

#### ***Challenges at the examination and analysis.***

*Lack of Log Framework.* Time lining provides an association of timestamps with each event or data item of interest in order to reconstruct a sequence of events. As there is no proper forensically valid log framework applicable to cloud computing, it produces challenges in time lining of events.

*Encrypted Data.* Encryption is widely used by a cloud customer as a measure of data protection, but criminals can also use encryption for illegal purpose. Therefore, from a forensic point of view, encryption creates a significant barrier to the examiner.

*Evidence data Integration.* Evidence is distributed across multiple devices located in different locations, including mobile end points, mid-level proxy servers, and the virtual cloud environment itself. In addition, CSPs often exchange services among themselves, creating a complex chain of intra-cloud dependencies. Trading creates additional problems not only for obtaining evidence from several sources, but also for integrating evidence, since investigators must follow every link in the chain of dependencies.

#### ***Challenges at the reporting and presentation.***

*Jurisdiction.* Jurisdiction is also a problem in presenting a case, because a country's law is different in different places.

*Chain of custody.* Proving the chain of custody in cloud forensics is more complex than traditional digital forensics when it comes to presenting cases.

*Crime scene reconstruction.* Reconstructing a crime scene in the cloud remains a challenge due to the lack of appropriate tools and supporting processes and guidelines.

*Complexity of Cloud.* A common law jury consists of individuals from the general public, often with very limited or no understanding of cloud computing technology at all. Therefore, the expert witness will face the daunting task of ensuring that the jury fully understands the principles and technologies of cloud computing.

*Compliance.* In order for the evidence to be admissible in court, it is necessary to follow the established standard procedure throughout the entire forensic process, but there is no established procedure for the forensic process in the cloud.

### ***Challenges at the preservation.***

*Chain of custody.* It is difficult to verify the data chain of custody in the cloud environment, due to the unique combinations of characteristics that the cloud computing has, including the distributed and multi-layered nature

*Evidence segregation.* Cloud computing is a multi-tenant environment in which difficulties arise in extracting, isolating and preserving evidence without disturbing other tenants using the same resources.

*Distributed storage.* It is often impossible to determine where a piece of data is stored, since it can be distributed among multiple hosts in multiple data centers.

*Data volatility and integrity.* The highly volatile nature of the data is a major challenge for preserving and collecting evidence in the cloud. Some aspects of the cloud environment affect data integrity, but maintaining integrity remains a critical aspect of cloud forensics.

### **Current solutions**

After discussing issues and challenges of cloud forensics, it becomes clear that there are plenty of activities that need to be performed in order to process a proper forensic investigation in the cloud environment. Although authors many recognize the urgent need for tools, registrations, and procedures specifically designed for cloud forensics, many of them have suggested a potential solution to some of the problems of cloud forensics and investigations [1, 2, 6].

*Resources Tagging:* Cloud users “tag” their resources according to the location of their information assets, which CSPs can use to determine if they are eligible for migration. CSPs typically move virtual machine instances and associated client files between different physical machines and different data centers located in different geographic locations. In search cases, resources mark the CSP with “what can be” and “what cannot be moved.” They solve a legal problem, dictating that they are not allowed to move to other jurisdictions. A decision can significantly affect the ability of a CSP to effectively manage its resources and provide primary services, such as availability and acceptable performance.

*Specific Service Level Agreement (SLA):* SLA is an understanding between the cloud customer and the CSP about the expected level of service to be delivered, and if the CSP cannot provide the service at the specified level, the compensation is available to the cloud subscriber. This also includes terms of service, covering other important details, such as limiting liability and accountability. Now, several CSPs provide the ability to select a geographic location from a list of available regions around the world to place a virtual machine instance when first creating to solve a jurisdiction or data location problem. Moreover, they can create SLAs that clearly indicate where data can be stored, moved or duplicated.

*Sandboxing.* The sandbox is the mechanism by which running programs are divided into virtual enclaves, and each of them uses its own enclave, so that no instance knows about the existence of its neighbor. Neighbors behave as if they are on different hosts. Capturing all instances of sandbox provides the current state of instances of user-defined virtual machines at a given time, which can be loaded into an instance of a virtual machine for analysis. Besides, creating a sandbox image for a virtual machine instance is another way to isolate and protect evidence. Images of virtual machines in an isolated environment can be obtained using remote acquisition methods

### **Discussion of future research perspectives.**

As we have discussed, traditional digital forensics cannot compete with cloud technologies, so cloud forensics as a new concept should evolve in various directions, including technical, legal and organizational aspects. Topical issues and challenges of cloud forensics were discussed with the aim of overcoming difficulties in forensic procedures in cloud computing environment. There are list of the research perspectives for solving these problems.

*Development of Forensic as a Service.* Cloud developers must integrate Forensics as a Service into cloud computing to ensure fast and reliable investigation procedures.

*Creating Cloud Forensic Guidelines and Standards.* Based on current guidelines and standards for digital investigations, a new standard forensic procedure should be created and established, covering all the functions and features of the cloud computing environment.

*Revising laws and regulations.* For solving problems of multi-jurisdiction, new clauses must be included in the laws and regulations that covers the process of conducting forensic investigation in cloud computing.

*Revising the Service Level Agreement (SLA).* The SLA should be between consumers, CSPs, forensic investigators, and legal advisors. It should be provided in such a way as to assist digital forensic investigators without compromising confidentiality or regulation.

### **Conclusion**

As the use of cloud computing grows, so does the need for reliable cloud forensic investigation. Several researchers have identified and studied the issues and challenges that forensic investigators face when they conduct investigations in cloud cases. Accordingly, few researchers have proposed solutions to mitigate these problems. However, there are still open questions that need to be addressed. This paper considers the issues and challenges of cloud forensics and current proposed solutions to these problems and identifies future research perspectives that need further efforts to be tackled.

### **References:**

1. A. Pichan, M. Lazarescu, Sie Teng Soh. (2015) Cloud forensics: Technical challenges, solutions and comparative analysis. *Digital Investigation*, Vol. 13, 2015, pp. 38-57, ISSN 1742-2876. <https://doi.org/10.1016/j.diin.2015.03.002>.
2. S. Zargari and D. Benford. (2012) Cloud Forensics: Concepts, Issues, and Challenges, *2012 Third International Conference on Emerging Intelligent Data and Web Technologies*, Bucharest, 2012, pp. 236-243. <https://doi.org/10.1109/EIDWT.2012.44>
3. K. Ruan, J. Carthy, T. Kechadi, I. Baggili. (2013). Cloud forensics definitions and critical criteria for cloud forensic capability: An overview of survey results. *Digital Investigation*, Vol. 10 (1), 2013, pp. 34-43, ISSN 1742-2876, <https://doi.org/10.1016/j.diin.2013.02.004>.
4. M. Taylor, J. Haggerty, D. Gresty, R. Hegarty, (2010). Digital evidence in cloud computing systems, *Computer Law & Security Review*, Vol. 26 (3), 2010, pp. 304-308, ISSN 0267-3649, <https://doi.org/10.1016/j.clsr.2010.03.002>.
5. M. Edington Alex, R. Kishore. (2017). Forensics framework for cloud computing, *Computers & Electrical Engineering*, Vol. 60, 2017, pp. 193-205, ISSN 0045-7906, <https://doi.org/10.1016/j.compeleceng.2017.02.006>.
6. E. Morioka and M. S. Sharbaf. (2016). Digital forensics research on cloud computing: An investigation of cloud forensics solutions. *2016 IEEE Symposium on Technologies for Homeland Security (HST)*, Waltham, MA, 2016, pp. 1-6. <https://doi: 10.1109/THS.2016.7568909>.

### **С. Әділбекқызы**

#### **Бұлтты криминалистика: Мәселелерді шолу, шешімдер және келешектегі зерттеу бағыттары**

**Түйіндеме.** Бұлтты криминалистикаға шолу жасалды, соның ішінде осы аймақтағы болашақ зерттеулердің бағыттарын анықтау үшін өзекті мәселелері қарастырылды. Бұлтты криминалистикадағы деректерді анықтауға, жинауға, сараптауға, ұсынуға, сақтауға қатысты мәселелер, сондай-ақ олардың шешімдері қарастырылды. Нәтижесінде болашақ зерттеулердің перспективалық бағыттары ұсынылады.

**Түйін сөздер.** Бұлтты криминалистика, бұлтты криминалистика мәселері және шешімдері.

**С. Әділбекқызы**

**Облачная криминалистика: Обзор проблем, решений и перспективы будущих исследований**

**Абстракт.** Проведен обзор облачной криминалистики, включая существующие проблемы, чтобы выделить перспективы для будущих исследований в этой области. Рассматриваются: проблемы идентификации, сбора или приобретения, экспертизы, представления, сохранения в облачной криминалистике, а также возможные решения этих проблем. В результате предлагаются перспективные направления будущих исследований.

**Ключевые слова.** Облачная криминалистика, проблемы и решения облачной криминалистики.

## **СЕКЦИЯ "АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ НЕОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ И ХИМИЧЕСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ"**

УДК 547.992.2+544.723+66.081+541.49

**Ашимова К.Қ., Зуханова А.Ж.**

*18 жалпы білім беретін мектеп Қазақстан, Талғар қ.*

*kulpara\_ashimova@mail.ru*

### **АСТЫҚ ТҰҚЫМДАСҚА ЖАТАТЫН ЖҮГЕРІНІҢ АДАМ АҒЗАСЫНА ПАЙДАСЫ МЕН ХИМИЯЛЫҚ ҚҰРАМЫ**

***Аңдатпа.** Өсімдік ағзасында микроэлементтер өте аз мөлшерде кездессе де олардың дамуы мен әртүрлі ауруларға ұшырамауына өте қажет. Негізі өсімдікте микроэлементтерден бор, мыс, марганец, фтор, йод, мырыш, титан, барий, литий, никель, молибден, бром, кобальт, т.б. болады. Бұлар ағзадағы биохимиялық процестердің қалыпты жүруіне қатысады.*

***Түйін сөздер:** жүгері, тыңайтқыш, микроэлементтер, бор, мыс, марганец, фтор, йод.*

Жүгері (лат. *Zea mays*) – астық тұқымдасына жататын бір жылдық дақылдардың бірі. Еуропалықтар Оңтiстiк Американы ашқан кезде «маис» деп аталатын, осы күнгі жүгері дақылдарын кездестiрген. Оның алғашқы өкiлiн Еуропаға Христофор Колумб әкелген. Бұл данасын Х.Колумб испан королiне сыйға тартады. Ал бiздiң жүгерiнiң алғаш орныққан жерi Молдавия болған. Дала ауылына кең таралуына оның мол өнiм, көк балаусаны аса көп беруi де себепшi болды. Бір жылдық астық тұқымдас жылылықты сүйетiн өсiмдiк. Дара жынысты, бiр үйлi өсiмдiк. Жүгерi 12-140 С-та қаулап өседi. Аталық гүлшоғыры – собық. Тамыр жүйесi – шашақ, қосалқы тамырлары болады. В, Е дәрiмендерi, техникалық май, линолеум, желiм, жасанды жiбек алынады. Азот, фосфор тыңайтқыштары қажет. [1] Басқа да астық тұқымдастар секiлдi пiскен жүгерi дәнi өте қоректi келедi, оның құрамында: көмiрсу, ақуыз, май, калий, фосфор, магний, кальций т. б. минералдық тұздар, витаминдер бар. Азықтық жүгерi дәнiнен ұн, әртүрлi жарма, ал жүгерi жармасынан — жүгерi үлпiлдегi, үлпек дән және қытырлауық «таяқша» алынады. Жүгерi үлпiлдегi, үлпек дәнi және қытырлауық «таяқша» — қосымша баптаулы қажет етпейтiн дәмдi тағам. Организмге жақсы сiңедi. Оны үш мезгiлгi аста: шай, суп, қуырылған нан қосылған сорпа, компот, шырын, кисель, простокваша, айранмен т.б. жеуге болады. Ол әсiресе балаларға пайдалы (ыстық сүтке қосып бередi). Қант себiлген жүгерi үлпiлдегi мен тәттi қытырлауық «таяқшаны» ет-жендi және тез толатын адамдарға, сондай-ақ қант диабетiмен ауыратындарға жеуге болмайды. Жүгерi үлпiлдегiн, «таяқшаны» үлпек дәндi құрғақ жерде сақтаған жөн. Егер үлпiлдек жұмсаңқырап кетсе оны духовкаға салып келтiредi. Дымкыл тартқан үлпiлдек тез көгерiп, жеуге жарамайды.

Өсiмдiктердiң құрамында 74 элемент кездеседi. Олар макро- және микро-элементтерден тұрады. Мұнда өсiмдiктiң тiршiлiк етуi үшiн микроэлементтер-дiң ролi айрықша. 1922 ж. академик В.И. Вернадский [2] ағзалардың химиялық құрамы жерқыртысы құрамымен тығыз байланыстылығы туралы мәлiмдеген. Жерқыртысындағы элементтердiң барлығы өсiмдiктерде кездеседi. Бiрақ, кейбiр микроэлементтiң қажеттiлiгiн қоректiлiгi бойынша емес, бұлардың заталмасу процесiне қатысуы арқылы да анықтауға болады. Қазiргi таңда темiр, мыс, молибден, бор, кобальт, мырыш өсiмдiктерге аса қажеттi микрэлементтер қатарына жатқызылады. Ал өсiмдiк үшiн микроэлементтiң өтезор маңызы бар, себебi, өсiмдiк денесiнде әртүрлi органикалық қосылыстарға қатынасып, нәтижесiнде олардың физиологиялық белсендiлiгi жоғарылайды [3].

Өсімдік ағзасында микроэлементтер өте аз мөлшерде кездесе де олардың дамуы мен әртүрлі ауруларға ұшырамауына өте қажет. Негізі өсімдікте микроэлементтерден бор, мыс, марганец, фтор, йод, мырыш, титан, барий, литий, никель, молибден, бром, кобальт, т.б. болады. Бұлар ағзадағы биохимиялық процестердің қалыпты жүруіне қатысады.

Кесте - 1. Микроэлементтер жетіспеуінің белгілері

Белгі	Микроэлементтер						
	йод	мырыш	кобальт	мыс	селен	марганец	фтор
Төлдің өсіп-жетілуінің тежелуі	+	+	+	+	+	+	+
Түлеудің тежелуі	±	±	±	±	-	±	-
Терінің түссізденуі	-	-	-	+	-	-	-
Терінің құрғауы мен қыртыстануы	±	±	±	±	±	±	±
Микседема	+	-	-	-	-	-	-
Алқымның ісуі	+	-	-	-	-	-	-
Тәбеттің бұзылуы, аранның ашылуы	±	±	±	±	+	±	±
Жалағыштану (лизуха)	±	±	±	±	-	±	±
Қарынның алдыңғы бөлігінің жиырылуының әлсіреуі	±	±	±	±	±	+	-
Қимыл-қозғалыстың бұзулы	-	-	-	±	-	±	-
Салдану	-	-	-	-	+	-	-
Қан азаюы	±	-	±	±	-	-	-
Тері ауруы, паракератоз	-	+	-	-	-	-	-
Жүрек ырғағының бұзылуы	-	-	-	-	±	-	-
Миокардиодистрофия	+	+	+	+	+	+	+
Гепадодистрофия	±	±	±	±	±	±	±
Тістің мұжылуы, өсу тежелуі	+	+	+	+	+	+	+
Төлдің туа пайда болатын ақаулары	+	+	+	+	+	+	+

Бор элементі өсімдік тіршілігіндегі физиологиялық процестерге қатысады. Ол ауылшаруашылық өсімдіктердің қалыпты өсуіне және дамып-жетілуіне қажетті элементтің бірі. Бор жетіспеген жағдайда қант қызылшасының тамыржүйесі шіриді, жапырақтары сарғаяды. [4]. Өсімдіктер мұны анион түрінде сіңіріп, реакцияға қатысады. Ол тамыржүйесінен жапырақтарға, әсіресе өсу нүктелеріне тез жетеді. Жасушаларға біркелкеі бөлініп таралмаған. Бор өсімдіктердегі суалмасу процесіне әсер етеді. Оның әсеретуі нәтижесінде транспирация қарқындылығы мен суды сіңіру жылдамдығы азайады. Егер өсімдікте бор болмаған жағдайда су ұстаушы күштердің күшеюіне әлсіреп, қанттар мен коллоидтардың ара-қатынасы артып, осмос қысымы жоғарылайды.

Бор басқа да элементтердің сіңірілуіне әсер етеді. Оның тиісді әсері әсіресе темекі мен үрме бұршақтың кальцийді сіңіруінен айқын байқалады [5]. Бор элементі жоғарылағанда өсімдік жапырақтарындағы еритін кальцийдің мөлшері кеміп, оның кәрі жапырақтарындағы мөлшері жоғарлайды. Ал кальций көп болғанда бор жетіспеушілігі айқын байқалады. Яғни өсімдіктердің пісіп жатқан бөліктерінде аммиак, амин қышқылдары қорланып, бір мезгілде ақуыз мөлшерін кемітеді. М.Я.Школьниктің дәлелдегеніндей, бордың жетіспеушілігін қоректік ерітіндіге рибонуклейн қышқылын енгізу арқылы ішінара толықтыруға мүмкіндік бар. Бор жетіспеушілігінен рибонуклейнқышқылы синтезі тежеледі.

Йод мал мен адам ағзасында биохимиялық процестерді жүргізуге қажет элементтердің біріне жатады. Себебі ол қалқанша безден бөлінетін тироксин гормонының құрамына кіреді. Эндемиялық зоб ауруы топырағында және суында йод жетіспейтін жерлерде жиі кездеседі. Сондықтан әртүрлі жеміс-жидек, көкөніс, дәнді дақылдар мен ауыз судың құрамында йод жетіспегенде адамдар эндемиялық зоб ауруына шалдығады. Бұл ауруға көбіне таулы және топырағы күлгін болып келетін жерлерде ұшырайды. Себебі мұндай жерлердің топырағында,

сол топырақта өсетін әртүрлі дақылдар мен жергілікті судың құрамында йодтың мөлшері өте аз болады [6].

Йод препаратын малға үстеме қорекретінде азық құрамын қосып, қыс немесе ерте көктемде берген өте пайдалы. Біріншіден бұл кезде жемшөптегі йодтың мөлшері азайады. Екіншіден, буаз мал мен сауын сиырдың организмі йодты көбірек қажет етеді. Сондықтан ауылшаруашылық дақылдарының, әсіресе, жеміс пен көкөністердің, сондай-ақ шөптен басқа да мал азығының құрамындағы йодтың жетіспеуін йод препараттары арқылы толықтырып отыру ең басты міндеттердің бірі болып табылады.

Организмдегі зат алмасуында атқаратын физиологиялық қызметтері айқындалған йод элементі биологиялық маңызды, яғни биогенді, микроэлементтермен қатар тіршілікте маңыздылығы айқындалып келе жатқан шартты биогенді микроэлементтерге жатқызуға болады.

#### **Әдебиеттер:**

1 Сыдыков Д.А., Турсунбаев С.Б. Эффективность удобрений для культур кормового севооборота на поливе // Вестник сельскохозяйственной науки Казахстана. Алматы: Бастау, 2009. -№3. – С. 26-27.

2 Копытин И.П., Виноградов Ё.П. Уплотненные посевы кормовых культур в Казахстане. –Алма-Ата: КазНИИНТИ, 2011. –С.46.

3 Кененбаев С.Б. Зональные основы оптимизации плодородия неполив-ных пахотных почв Казахстана: автореф...докт. с.-х. наук.–Алматы, 2001. –С.45

4 Сулейменов Б.У. Дәнді дақылдардың химиялық құрамы және топырақ-тан қоректік элементтердің шығарылуы //Жаршы. –Алматы: Бастау, 1996. –№10. –7-8 б.

5 Бекмағанбетов А. Тәлімі жағдайда дәнді дақылдар егісін тыңайту. –Алматы: Қайнар, 1981. –76-78б.

6 Сдобникова О.В. Фосфорные удобрения и урожай. –М.: Агро-промиздат, 1985. –С.111. 46 Бәсібеков Б., Бекмағанбетов А. Жүгері егістігін тыңайту. – Алматы : Қайнар, 1985. – 145 б.

**Ашимова К.Қ., Зуханова А.Ж.**

**Астық тұқымдасқа жататын жүгерінің адам ағзасына пайдасы мен химиялық құрамы**

**Түйіндеме.** Өсімдік ағзасында микроэлементтер өте аз мөлшерде кездесе де олардың дамуы мен әртүрлі ауруларға ұшырамауына өте қажет. Негізі өсімдікте микроэлементтерден бор, мыс, марганец, фтор, йод, мырыш, титан, барий, литий, никель, молибден, бром, кобальт, т.б. болады. Бұлар ағзадағы биохимиялық процестердің қалыпты жүруіне қатысады.

**Түйін сөздер:** жүгері, тыңайтқыш, микроэлементтер, бор, мыс, марганец, фтор, йод.

**Ashimova KK, Zuhanova A.Zh.**

**The benefits and chemical composition of the corn seeds to the human body**

**Summary.** Even in very small quantities of microelements in the plant organism, it is very important for them to develop and not to undergo various diseases. The plant mainly contains chalk, copper, manganese, fluorine, iodine, zinc, titanium, barium, lithium, nickel, molybdenum, bromine, cobalt, etc. will be. They participate in the normal course of biochemical processes in the body.

**Keywords:** corn, fertilizer, trace elements, chalk, copper, manganese, fluorine, iodine.

**Байзақ А.Қ**

*Ғылыми жетекші – Мустахимов Б.Қ., к.т.н., доцент, ассистент профессор.  
<sup>1</sup>Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ Ұлттық Техникалық Зерттеу университеті, Қазақстан,  
Алматы қ.  
ainura.bayzak@mail.ru*

## **СУЛЫ ЕРІТІНДІЛЕРДІ СУЫТЫП ҚОЮЛАНДЫРУ**

***Аңдатпа.** Бұл мақалада төмен температуралы су ерітінділері және суспензияларды концентрациялау тәсілі сипатталады. Төмен температуралы концентрацияны қолдану су ерітіндісінің қатуы немесе мұз кристалының суспензиясы кезінде қалған сұйықтықта қоспаларды қалдыра отырып, таза судан түзілетін фактіге негізделген немесе мұздату процесінің нәтижесінде ондағы судың аз мөлшері бар концентрат алынады.*

***Түйін сөздер:** төмен температуралы концентрация, су ерітінділері, термолабильді өнімдер, концентраттар.*

Төмен температуралы концентрация фракциялық кристалдау әдістерінің бірі болып табылады. Фракциялық кристалдану химия, коксохимия, мұнай-химия, металлургия, фармацевтика, тамақ және басқа да өнеркәсіп салаларында кеңінен қолданылады.

Осы үдерістің көмегімен келесі міндеттерді шешеді [1]:

- технологиялық қоспаларды белгілі бір компонентпен байытылған фракцияларға бөлу;
- табиғи және технологиялық ерітінділерден әртүрлі заттардың бөлінуі;
- заттарды қоспалардан терең тазарту;
- еріткішті мұздату кезінде сұйылтылған ерітінділерді концентрациялау;
- газ қоспаларынан құнды немесе зиянды компоненттерді бөлу.

Су ерітінділерінің төменгі температуралы шоғырлануы өнімнің ішінара қатуын және одан мұз кристалдарын жоюды көздейді, нәтижесінде ондағы судың аз мөлшері бар өнім алынады. Осы технологияда кездесетін ең үлкен қиындықтар оның қымбат заттарынан басқа, өнімнің қатты бөлшектерін қозғамай, сондай-ақ соңғы шоғырланудың салыстырмалы төмен деңгейінде мұз кристалдарын жоюдың тиімді тәсілін іздестіру болып табылады.

Төмен температуралы концентрация негізінен жоғары сапаға қол жеткізу қажет, әсіресе органикалық заттардың ұшпа қасиеттерін сақтау үшін қолданылады. Мысалы, шарап пен сыра концентраттарын дайындау кезінде (алкоголь мен дәм сапасын сақтауды қамтамасыз ету қажет) немесе концентрацияланған кофені дайындау кезінде оны мұздату арқылы құрғатпай тұрып, ондағы дәм сапасын сақтау өте маңызды болып табылады [1].

Суыту арқылы сепарация процесі қатты бөлшектер мен сұйықтықтың фазалық тепе-теңдік құбылысына негізделген. Концентратқа айналдыру қажет ерітінді құрамында еріткіш, су және еритін компоненттердің көп саны болады. Алайда, есептеулерге ыңғайлы болу үшін барлық процесті "псевдобинарлық" деп санауға болады.

Төмен температуралы шоғырланудың тиімділігі "сұйықтық - кристалды фаза" жүйесіндегі фазалардың тепе-теңдігімен анықталады. "Су - ерітілген зат" жүйелері үшін эвтектикалық типті фазалық тепе-теңдік диаграммасы типтік болып табылады. Шоғырланудың ең жоғарғы дәрежесі фазалардың тепе-теңдік диаграммасындағы эвтектикалық нүктенің жағдайымен анықталады [2].

Мұндай шоғырлану процесі эвтектикалық нүктеден төмен шоғырлану кезінде ғана мүмкін болады. Көптеген жағдайларда, әртүрлі өте ауыр және жабысқақ сұйықтықтардан (олардың жоғары концентрациясы мен төмен температурасына байланысты) мұзды сепарациялаумен



байланысты проблемаларды назарға ала отырып, концентрация процесі эвтектика нүктесіне дейін тоқтатылуы тиіс.

Кристалдар санының көбею жылдамдығы, сондай-ақ осы кристалдардың орташа шамасы келесі себептерге байланысты:

- 1) өз кезегінде температураға және құрамға байланысты нуклеация жылдамдығы,
- 2) өсетін кристалдардың бетіне қатысты су молекулаларының диффузия жылдамдығы,
- 3) конденсация процесінде кристалдардың бетінен бөлінетін жылуды жою жылдамдығы.

Төмен температуралы концентрацияға арналған қондырғыда кем дегенде келесі агрегаттар болуы тиіс:

- 1) кристалдарды алуға арналған кристаллизатор немесе мұздатқыш,
- 2) кристалдарды концентраттан бөлуге арналған сепаратор.

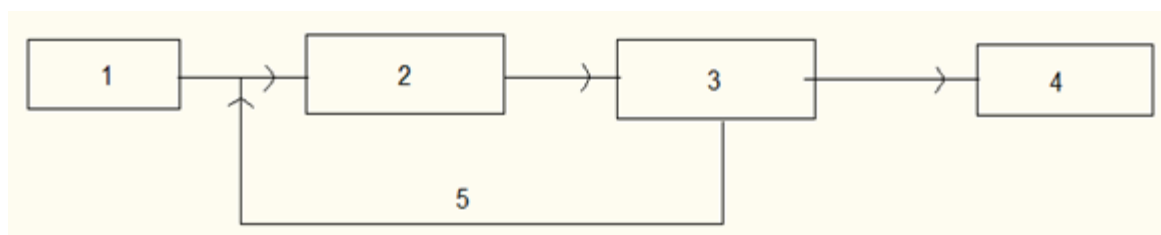
Жетілдірілген өндірістік процесс үшін аталған агрегаттарға басқа компоненттерді қосуға болады [3].

Жоғарыда айтылғандай, кристалдардың өсу жылдамдығы, олардың өлшемі дұрыс және бірдей нысаны кристалданудан өтетін жағдайларға байланысты болуы керек. Үлкен бірдей кристалдарды алу үшін турбуленттіліктің жоғары деңгейін және алмасудың үлкен ауданын қамтамасыз ету қажет. Бұл ретте зертханалық жағдайларда диаметрі 3 мм дейінгі кристалдардың үздіксіз өндірісін қамтамасыз етуге болады. Үлкен шығындарға байланысты, өндіріс жағдайында 0,25 - 0,5 мм астам кристалдарды алу мүмкін емес. Алайда, мұндай өлшемдердің кристалдарын алу, әдетте, сепарациялау процесі үшін қолайлы болып табылады [3].

Әдетте сепарациялау процесі үшін центрифугалар қолданылады. Олар 1000 г-ға дейін күш береді, ол тіпті тұтқыр сұйықтықтарды кристалдар бетінен алып тастау үшін жеткілікті болып табылады. Беттік күштер дегенмен сапасы бойынша құнды қатты бөлшектер мен алкогольдің айтарлықтай жоғалуына себеп болуы мүмкін қабатты ұстайды. Мұндай шығындарды төмендету жолдарының бірі-мұз кристалдарын еріту құрылғысына түсер алдында жуу болып табылады. Егер қатты бөлшектерді регенерациялау қажет болса, осы операция үшін пайдаланылған су кристаллизаторға қайтарылады [4].

Центрифугалардың орнына сүзгіш қабаттарды, сондай-ақ жуу колонналарын пайдалануға болады. Бұл әдіс "Филипс петролиум" фирмасымен әзірленген.

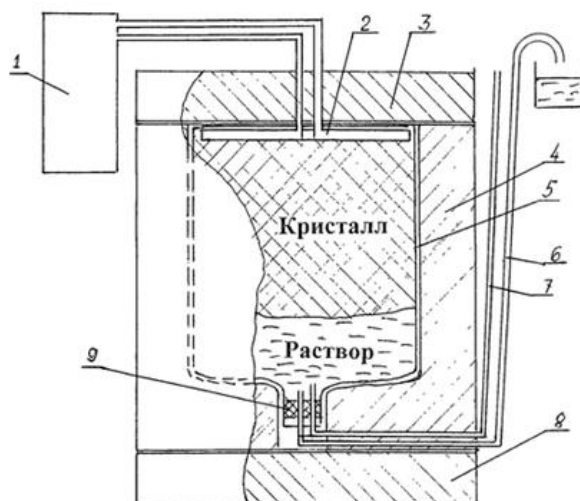
1-суретте төмен температуралы концентрация жүйесінің құрамдас бөлігі болып табылатын кристалдануды орнату схемасы келтірілген.



1-Шикізат; 2-жылу алмастырғыш араластырғыш; 3-кристаллизатор; 4-сепаратор; 5-кристалдар қоспасыз қайталама цикл

Сурет 1 - Кристалдауды орнату схемасы

2-суретте кристалдау жылуын сіңіргіштің астында болатын екінші тәсілдің жағдайын іске асыратын кристалдатқыш көрсетілген және кристалдау бағыты жартылай гравитация [4].



1-Топазытқыш; 2-буландырғыш; 3 - қақпақ - жылу оқшаулағыш; 4-бүйір қаптамасы; 5 - контейнер; 6-концентратты ағызуға арналған шланг; 7-ауаның келіп түсуіне арналған шланг; 8-негіз; 9-тығын.

Сурет 2 - Кристалдауды орнату схемасы

Бұл процесс, егер салқындатқыш жеткілікті қауіпсіз емес улы хладагентпен тікелей алмасу арқылы қамтамасыз етілсе, немесе суды жартылай булау және қалған сұйықтықты салқындату үшін булаудың жасырын жылуын пайдалану арқылы салқындатуды қамтамасыз етсеңіз, неғұрлым тиімді жасауға болады [4].

Осылайша, төмен температуралы шоғырлану өзінің мүмкіндіктері бойынша зиянсыз болса да, термолабильді өнімді шоғырландыру әдісі үшін ең маңызды болып табылады. Сондай-ақ, бұл әдіс кофе, шай, жеке алкогольді сусындар және нәзік дәмдік қасиеттері бар жеміс шырындарын шоғырландырғанда қолдануға болады. Мұндай процестерді жүргізу әдіснамасын одан әрі жетілдіру, концентрациялау кезеңінде онда болған өнімдердің барлық табиғи дәмдік сапасын сақтауға мүмкіндік береді.

#### Әдебиеттер:

1. Гельперин Н.И., Носов Г.А. Основы техники фракционной кристаллизации. -М.: Химия, 1986.-304 с.
2. Акопян А. Р. Концентрирование водных растворов методом вымораживания: Дис. канд. техн. наук. - М.: МИТХТ им. М. В. Ломоносова. 1992.- 120 с.
3. Комяков О.Г., Филипенко О.А. Техника и технология процесса крио-концентрирования жидких пищевых продуктов // АгроНИИТЭИПП. - М.: 1979. - 24 с.
4. Филаткин В. Н., Плотников В.Т. Разделительные вымораживающие установки. - М.: Агропромиздат, 1987. - 353 с.

**Байзақ А. К., Мустахимов Б. К.**

#### **Низкотемпературное концентрирование водных растворов термолабильных веществ**

**Аннотация.** Способ низкотемпературного концентрирование водных растворов и суспензий. Применение низкотемпературного концентрирование основано на том факте, что при замерзании водного раствора или суспензии кристалл льда образуется из чистой воды, оставляя примеси в оставшейся жидкости или в результате процесса замораживания получается концентрат с меньшим содержанием в нем воды.

**Ключевые слова:** низкотемпературное концентрирование, водные растворы, термолабильные продукты, концентраты.

**Bayzak A. K., Mustakhimov B. K.**

#### **Low-temperature concentration of aqueous solutions of thermolabile substances**

**Summary.** The method of low-temperature concentration of aqueous solutions and suspensions. The use of low-temperature concentration is based on the fact that when an aqueous solution or suspension is frozen, ice crystal is formed

from pure water, leaving impurities in the remaining liquid, or a concentrate with a lower water content is obtained as a result of the freezing process.

**Keywords:** low-temperature concentration, aqueous solutions, thermolabile products, concentrates.

УДК 622.771: 661.152

**Д.Джадманова, В.И.Капралова**

*Научный руководитель – В.И.Капралова, ассоциированный профессор, доктор технических наук, доцент*

*Казахский национальный исследовательский технический университет имени К.И.Сатпаева, Казахстан, г.Алматы  
vkapralova@mail.ru*

## **ПОЛУЧЕНИЕ КРЕМНЕФОСФАТНЫХ УДОБРЕНИЙ НА ОСНОВЕ ОТХОДОВ ОБОГАЩЕНИЯ РУДЫ МЕСТОРОЖДЕНИЯ ПУСТЫННОЕ**

**Аннотация.** Изучен вещественный и фазовый состав отходов гравитационного обогащения золотосодержащей руды месторождения Пустынное. Показано, что основным компонентом является кварц в количестве 79,1 масс.%. Отходы также содержат алюмосиликаты натрия и калия и кальцит. Вредные примеси (свинец, кадмий, мышьяк, сурьма, барий) в отходах отсутствуют, что позволяет рекомендовать их в качестве исходного кремнийсодержащего компонента для получения кремнефосфатных удобрений. На основе данных отходов были синтезированы кислотнo-термическим методом кремнефосфатные продукты. В качестве кислотного реагента использовали ортофосфорную кислоту. Температура синтеза составляла 200; 400 и 600°С. Об удобрительных свойствах полученных продуктов судили по содержанию в растворах водо-, цитратно- и лимоннорастворимых форм пентаоксида фосфора. Установлено, что термообработка полупродукта при 200°С приводит к образованию кремнефосфатного продукта, содержащего 66,26 отн.% усвояемой формы  $P_2O_5$  ( $P_2O_5^{водо-}$  +  $P_2O_5^{цитрат-}$ ) и 93,47 отн.% лимоннорастворимого  $P_2O_5$ . Содержание потенциально активной формы кремния в 5.5 раз выше, чем при растворении в воде исходной пробы отходов гравитационного обогащения руды м. Пустынное.

**Ключевые слова.** Отходы обогащения, кремнефосфатные удобрения, кислотнo-термический метод.

Одними из основных продуцентов твердых промышленных отходов являются объекты горно-обогатительного комплекса [1]. Следует отметить, что состав отходов обогащения рудного сырья довольно разнообразен и в основном представлен нерудными материалами вскрышных и вмещающих пород, таких как сланцы, кварциты, глины, известняки, граниты, основными компонентами которых являются соединения кремния. Технологии переработки и утилизации этих отходов практически отсутствуют за исключением использования их некоторой части на производство вяжущих и строительных материалов.

Одним из перспективных направлений использования данных отходов является получение на их основе кремнефосфатных материалов различного назначения, и, в частности, кремнефосфатных удобрений.

Применение соединений кремния совместно с традиционными фосфорными удобрениями позволяет повысить эффективность последних и получать более высокие урожаи лучшего качества. Однако кремний в природе в основном находится в виде кислородсодержащих соединений – кварца и различных нерастворимых силикатов, тогда как для растений необходима биогеохимически активная форма в виде монокремниевой кислоты [2-7].

В научно-технической литературе и обзорах интернета публикуются сведения о различных способах получения комплексных удобрений, содержащих активную форму монокремниевой кислоты [8-14]. При этом в качестве кремниевого компонента используют цеолиты [10], золу рисовых растительных остатков [9], либо аморфный диоксид кремния или соли кремниевых кислот [12-14].

Однако, сведения о получении и исследовании свойств новых кремнефосфатных удобрений на основе отходов обогащения золотосодержащего сырья Казахстана в научно-технической литературе отсутствуют.

Исходя из изложенного целью данной работы является изучение вещественного и фазового состава отходов гравитационного обогащения золотосодержащей руды месторождения Пустынное и исследование возможности получения на их основе кремнефосфатных удобрений.

Месторождение Пустынное расположено в Такурдукском районе Жезказганской области в 100 км к востоку от города Балхаш. Открыто в 1960-х годах при проведении геолого-поисковых работ. Месторождение относится к мелким при среднем содержании золота 3,4 г/т. Основной способ извлечения металла – гравитационное обогащение.

Исследование вещественного состава отходов гравитационного обогащения золотосодержащей руды месторождения Пустынное проводили методом электронно-зондового анализа с использованием электронного микроскопа фирмы JEOL-733 с рентгеновским анализатором. Фазовый состав изучали рентгенодифрактометрическим анализом, который проводили на автоматизированном дифрактометре ДРОН-3 с  $Cu_{K\alpha}$  – излучением,  $\beta$ -фильтр. (исследования проводили в Институте геологических наук им.К.И.Сатпаева).

Вещественный состав изученных отходов представлен в таблице 1, а фазовый состав – в таблице 2.

Таблица 1 – Вещественный состав отходов гравитационного обогащения руды м. Пустынное

Содержание компонентов, масс.%						
Na <sub>2</sub> O	MgO	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub>	K <sub>2</sub> O	CaO	FeO
1,91± 0,30	0,73± 0,06	10,96± 0,09	77,41± 0,48	0,83± 0,69	4,61 ±0,24	3,33± 0,01

Таблица 2 - Результаты полуколичественного рентгенофазового анализа

минерал	формула	Содержание, масс.%
Кварц	SiO <sub>2</sub>	79,1
Альбит	Na(AlSi <sub>3</sub> O <sub>8</sub> )	9,4
Кальцит	CaCO <sub>3</sub>	6,9
слюда	KAl <sub>2</sub> (AlSi <sub>3</sub> O <sub>10</sub> )(OH) <sub>2</sub>	4,6

Из результатов следует, что основным компонентом отходов гравитационного обогащения руды м. Пустынное является кварц (79,1 масс.%), кроме того содержатся алюмосиликаты натрия и калия, а также кальцит (6,9 масс.%). Вредные примеси (свинец, кадмий, мышьяк, сурьма, барий) в отходах отсутствуют, что позволяет рекомендовать их в качестве исходного кремнийсодержащего компонента для получения кремнефосфатных удобрений.

Синтез удобрительных материалов на основе изученных отходов обогащения вели кислотнo-термическим методом в три стадии. На первой стадии осуществляли мокрый

перетир пробы крупностью +0-10 мкм и полученную пастообразную массу продавливали через экструдер с диаметром отверстий 2 мм, на второй - высушивали влажный полупродукт при 105°C в течение часа, а затем прокаливали его при температурах 200°C, 400°C и 600°C также в течение часа. В синтезированных продуктах по стандартным методикам [15] определяли содержание усвояемой (водо- и цитратнорастворимой) и лимоннорастворимой форм Р<sub>2</sub>О<sub>5</sub>. Результаты представлены в таблице 3.

Из результатов следует, что термообработка полупродукта при 200°C приводит к образованию кремнефосфатного продукта, содержащего 66,26 отн.% усвояемой формы Р<sub>2</sub>О<sub>5</sub> (Р<sub>2</sub>О<sub>5</sub><sup>водо-</sup> + Р<sub>2</sub>О<sub>5</sub><sup>цитрат-</sup>) и 93,47 отн.% лимоннорастворимого Р<sub>2</sub>О<sub>5</sub>. Содержание потенциально активной формы кремния в 5.5 раз выше, чем при растворении в воде исходной пробы отходов гравитационного обогащения руды м. Пустынное.

Максимальным содержанием усвояемых форм Р<sub>2</sub>О<sub>5</sub> – 88,04 отн.% и 100%-ной лимонной растворимостью обладает кремнефосфатный продукт, прокаленный при температуре 400°C. Этот же продукт обладает и большей водной растворимостью – 14 масс.%. Однако содержание потенциально усвояемого кремния в этом продукте меньше в 1, 3 раз.

Таблица 3 – Выход в раствор различных форм пентаоксида фосфора

Температура синтеза, °С	Общая растворимость, масс.%	Содержание SiO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> -ионов, мг/л	Содержание, отн.%		
			Р <sub>2</sub> О <sub>5</sub> <sup>водо-</sup>	Р <sub>2</sub> О <sub>5</sub> <sup>цитрат-</sup>	Р <sub>2</sub> О <sub>5</sub> <sup>лим-</sup>
200	11	13,75	34,32	31,94	93,47
400	14	10,00	43,71	44,33	100,00
600	4	16,00	12,49	16,95	45,91

Примечание:  
1. Содержание Р<sub>2</sub>О<sub>5</sub><sup>общее</sup> в продуктах составляет 32,03 масс.%.  
2. Содержание SiO<sub>3</sub><sup>2-</sup>-ионов в контрольном опыте при растворении исходной пробы отходов обогащения составляет 2,5 мг/л

Повышение температуры обработки до 600°C снижает содержание усвояемых форм Р<sub>2</sub>О<sub>5</sub> до 29,44 отн.% при уменьшении содержания лимоннорастворимой формы Р<sub>2</sub>О<sub>5</sub> до 45,91 отн.%. Хотя содержание усвояемого кремния в данном продукте наиболее высокое – 16,0 мг SiO<sub>3</sub><sup>2-</sup>/л, что в 6.4 раза выше, чем в исходном сырье.

Таким образом, проведенные исследования показали возможность получения на основе отходов гравитационного обогащения золотосодержащей руды м. Пустынное новых форм фосфорных удобрений, содержащих не только значительное количество усвояемых фосфатов, но и потенциально активный кремний, что, несомненно, повысит эффективность разработанных удобрительных материалов.

#### Литературы:

1. Балашов В.В. Ресурсы отвалов и отходов обогащения предприятий горной и металлургической промышленности//Черн. мет-гия. Бюл. ин-та «Черметинформация». – 1993. - №7. – С.20-27.
2. Куликова А.Х., Яшин Е.А., Данилова Е.В., Юдина И.А., Доронина О.С., Никифорова С.А. Влияние диатомита и минеральных удобрений на урожайность и качество корнеплодов сахарной свеклы//Агрохимия. - 2007. - №6. - С. 27-31.
3. Матыченков В.В., Абишева З.С., Бектурганов Н.С., Бочарникова Е.А. Кремниевые удобрения на основе отходов металлургических и химических промышленных предприятий//Доклады национальной академии наук республики Казахстан. - 2006. - № 2. - С. 27-31.

4. Bocharnikova E.A., Matichenkov V.V. Influence of plant associations on the silicon cycle in the soil-plant system//Applied Ecology and Environmental Research. - 2012. V.10 (4). -P.547-560.
5. Cornelis J. T., Delvaux B., Georg R. B., Lucas Y., Ranger J., Opfergelt S. Tracing the origin of dissolved silicon transferred from various soil-plant systems towards rivers: a review //Biogeosciences. - 2011. V.8 (1). - P.89-112.
6. Куликова А.Х., Никифоров Е.А., Елагин В.Л., Яшин Е.Л. Диатомит как силикатное удобрение //Агрохимия. - 2004.-№2. - С 52-58.
7. Bocharnikova, E.A.; Pakhnenko, E.P.; Matychenkov, V.V.; Matychenkov, I.V. Increasing DNA stability of barley plants under optimization of silicon nutrition / Bulletin of the Moscow university. Series: soil science - 2014. V.2. - P.40-43.
8. Патент РК № 21858. Способ получения поликомпонентного фосфорсодержащего удобрения из техногенных отходов / Нугманов А.А., Батъкаев Р.И., Батъкаев И.И., Шевченко В.А. Заявл. 18.05.2007, опубл. 16.11.2009, бюлл.№11
9. Патент РФ № 2525582. Кремнийсодержащее комплексное удобрение (C05G1/00)/Нестеренко Ю.В., Нестеренко С.В. Заявл. 20.07.2011, опубл. 20.08.2014, бюлл.№9
10. Патент RU № 2497785. Способ получения удобрения пролонгированного действия C05G1/00/Реутов Ю.И. Заявл.30.06.2011. Опубл.10.11.2013, бюлл.№11
11. Патент РК №27551. Способ получения сложно-смешанного минерального удобрения / Жантасов Н.К., Бишимбаев В. К., Молдабеков Ш.М., Жантасов К. Т., Жантасов М. К., Айбалаева К. Ж., Алтыбаев Ж.М. Заявл. 07.11.2014, опубл. 15.10.2013, бюлл. №10.
12. Патент РФ №2515389. Кремнийсодержащее хелатное микроудобрение и способ его получения. Панова Г. Г., Аникина Л.М.. Заявл. 29.08.2012. Опубл. 10.03.2014, бюлл.№3.
13. Патент РК № 21858. Способ получения поликомпонентного фосфорсодержащего удобрения из техногенных отходов/ Нугманов А.А., Батъкаев Р.И., Батъкаев И.И., Шевченко Н.А. Заявл. 18.05.2007. Опубл. 16.11.2009, бюл. № 11.
14. Патент РК № 30349. Способ получения фосфорного удобрения из техногенных отходов/ Батъкаев Р.И., Мырхалыков Ж.У., Назарбекова С.П., Назарбек У.Б., Холошенко Л.Х., Батъкаева Л.Р. Заявл. 20.10.2014. Опубл. 15.09.2015, бюл. № 9.
15. ГОСТ 20851.2-75 «Удобрения минеральные. Методы определения фосфатов». М.: Госстандарт, 1990. – 37 с.

#### **D.Dzhadmanova**

#### **Receiving the silicophosphative of fertilizers on the basis of field ore enrichment waste Desert**

**Summary.** The material and phase structure of waste of gravitational enrichment of gold-bearing ore of the field Desert is studied. It is shown that the main component is quartz in number of 79.1 masses %. On the basis of waste silicophosphative products were synthesized by an acid and thermal method. As acid reagent used orthophosphoric acid. Temperature of synthesis was 200; 400 and 600 ° C. The possibility of receiving a product well soluble in citric acid (93.47%) and containing 66.26% the assimilable phosphorus is shown. The maintenance of potentially active form of silicon is 5.5 times higher, than at dissolution in water of initial test of waste of gravitational enrichment of ore of m. Desert.

**Keywords.** Enrichment waste, silicophosphative fertilizers, acid and thermal method.

#### **Джадманова Д.**

#### **Шөлдi қалдықтармен жұмыс істейтiн кен орындарының негiзiнде силикофосфатты тыңайтқыштарды алу.**

**Түйiндеме.** «Пустынное» кен орнынан гравитациялық байытылған алтын құрамдас рудалардың қалдықтарының материалдық-фазалық құрамы зерттелдi. Құрамында негiзгi бөлiгi 79,1% кварц екенi көрсетiлдi. Қалдықтар негiзiнде силико-фосфат өнiмдерi қышқылдық-термиялық әдiспен синтезделдi. Қышқылдық реагент ретiнде ортофосфор қышқылы қолданылды. Синтездiң температурасы 200,400 және 600°С болды. Лимон қышқылында жақсы еритiн (93,47%) және (66,26%) сiңiрiлетiн фосфордан тұратын өнiм алу мүмкiндiгi көрсетiлдi. Пустынное кен орнынан гравитациялық байытылған руданың бастапқы суда ерiтiлген сынағынан вьктимал белсендi кремнийдiң нысаны 5,5 есе жоғары.

**Түйiндi сөздер.** Қалдықтарды байыту, силикофосфатты тыңайтқыштар, қышқылдық-термиялық әдiс.

**Ережеп М**

*Научный руководитель – Наурызбаева Ш.К., м.п.н., старший преподаватель  
Казахский национальный аграрный университет, Казахстан, г. Алматы  
shalkar65@mail.ru*

## **ОТРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ НИТРОФОСА ИЗ НИЗКОСОРТНЫХ ФОСФОРИТОВ**

***Аннотация.** В данной статье рассмотрена отработка технологии получения нитрофоса из низкосортных фосфоритов. Процесс разложения смеси пыли «УГ» с помощью неорганических кислот, условия извлечения фосфора из фосфатсодержащих отходов.*

***Ключевые слова:** фосфор, фосфатсодержащие отходы, пыль «УГ», разложение, электротермический способ.*

В послании Президента народу Казахстана «Стратегия 2050» говорится о модернизации сельского хозяйства, которая требует изменить культуру земледелия и возродить земельный фонд с увеличением продукции сельского хозяйства в 4,5 раза уже к 2020 году. Одним из важнейших факторов, характеризующих уровень земледелия, является культура применения минеральных удобрений и внедрение современных технологий для повышения урожайности растений. Территория Республики Казахстан огромна - 2724,9 тыс.км<sup>2</sup> и одной из ключевых отраслей экономики является развитие сельского хозяйства. Сельское хозяйство в Республике располагает огромным потенциалом и большими резервами. Для обеспечения ежегодной минимальной потребности наиболее приоритетных видов сельскохозяйственных культур в элементах питания, Казахстану требуется ежегодно вносить не менее 1 070 тыс. тонн фосфорных удобрений. Казахстан является одним из крупнейших производителей зерна в мире, под пшеницу занято 16 млн гектар земли и около 9 млн га используются для выращивания сахарной свеклы, подсолнечника, льна, картофеля, хлопка, овощей и других сельскохозяйственных культур. Свою задачу на казахстанском рынке ТОО «Казфосфат» видит в увеличении выпуска фосфорных удобрений на основе собственной сырьевой базы и организации выпуска новых видов комплексных удобрений, ориентированных на местный рынок и специально подобранных с учетом климата, характера полива, реального состояния почвы и типов выращиваемых культур

Известно, что фосфорные удобрения увеличивают урожай сельскохозяйственных культур и улучшают их качество, повышают устойчивость растений к полеганию и засухе, ускоряют их созревание.

В особенности это относится к мощным месторождениям фосфоритов Каратау - второй по значению сырьевой базы фосфатного сырья нашей страны.

Огромный интерес перерабатывающих отраслей промышленности к бассейну Каратау обусловлен, в первую очередь, запасами фосфатного сырья. Фосфориты Каратау характеризуются сравнительно высоким содержанием питательных компонентов.

В условиях острого дефицита фосфорных удобрений, обусловленного ограниченностью ресурсов высокосортного фосфатного сырья, резким снижением производства и высокой стоимостью удобрений, назрела необходимость производства фосфорных удобрений с использованием в качестве сырья местных низкопроцентных фосфоритов на основе энерго- и ресурсосберегающих принципов их переработки.

Фосфорные удобрения в зависимости от их состава в различной степени растворимы в почвенных растворах и, следовательно, неодинаково усваиваются растениями. По степени растворимости фосфорные удобрения разделяют на водорастворимые, усваиваемые растениями, и нерастворимые фосфаты. К водорастворимым относятся простой и двойной суперфосфаты.

К усвояемым, т.е. растворимым в почвенных кислотах, относятся преципитат, термофосфат, плавленые фосфаты. Нерастворимые удобрения содержат трудноусваиваемые соли фосфата, растворимые только в сильных минеральных кислотах. К ним фосфоритная мука, апатиты, костяная мука.

Сырьем для производства элементарного фосфата, фосфорных удобрений и других соединений фосфора служат природные фосфаты: апатиты и фосфориты. Для получения легкоусваиваемых фосфорных удобрений, применяемых в любых почвах, требуется перевести нерастворимые фосфорные соли природных фосфатов в водорастворимые или легкоусваиваемые соли. В этом и состоит основная задача технологии фосфорных удобрений.

Растворимость фосфорнокислых солей повышается по мере увеличения их кислотности. Средняя соль  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$  растворима лишь в минеральных кислотах,  $\text{CaNO}_4$  растворима в почвенных кислотах, а наиболее кислая соль  $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$  растворима в воде. В производстве фосфорных удобрений стремятся получить возможно большую часть фосфора в виде монокальцийфосфата  $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ . Перевод нерастворимых природных солей в растворимые осуществляется разложением их кислотами, щелочами, нагреванием (термическая возгонка фосфора). Одновременно с получением растворимых солей стремятся получить фосфорные удобрения с возможно большей концентрацией фосфора.

Республика Казахстан обладает большим запасом фосфоритных руд. Месторождения фосфоритов находятся в Джамбульской, Актюбинской и Кызылординской областях. Запасы фосфоритов Каратау составляют более 10 млрд.т. в пересчете на  $\text{P}_2\text{O}_5$ . Фосфориты Каратауского месторождения используются для промышленной переработки и в результате в Казахстане имеются огромное количество накопившихся отходов (4-6 млн. тонн) фосфорной промышленности. Однако содержащийся в этих отходах до 1 % элементный фосфор делает их непригодными для кислотной переработки. Также, для производства удобрений определенным интерес представляют отходы фосфорных заводов пыль «УГ» и отработанный фосфорный шлам. В них содержатся 20-23 %  $\text{P}_2\text{O}_5$ , сумма  $\text{K}_2\text{O}$  и  $\text{Na}_2\text{O}$  составляет 15-20 % [1].

Задача химической переработки природных фосфатов в удобрения заключается в получении таких соединений, из которых фосфор легкоусваивается растениями. При этом важно, чтобы продукты содержали возможно больше  $\text{P}_2\text{O}_5$  и минимальное количество балластных и в особенности вредных компонентов. Кроме того, удобрения должны обладать хорошими физическими характеристиками обеспечивающими легкость их хранения и использования. [2]

Химическую переработку природных фосфатов осуществляют тремя основными путями. Наиболее распространенным приемом является разложения фосфатов кислотами – серной, фосфорной, азотной и др.

Получение фосфоритной муки измельчением природных фосфатов — самый простой способ их переработки. Фосфоритная мука является дешевым, но малоэффективным удобрением, так как она содержит фосфор в форме, трудно извлекаемой растениями.

Все же на кислых почвах тонкоизмельченные фосфориты некоторых месторождений успешно применяют в качестве медленно действующего удобрения — при взаимодействии с почвенными растворами  $\text{P}_2\text{O}_5$  из фосфоритной муки постепенно переходит в усвояемые растениями формы. Поэтому для ее производства пригодны только те природные фосфаты, которые способны растворяться в кислых почвенных растворах и в слабой фосфорной кислоте. [3]

Для исследования была использована усредненная проба, состоящая из 10 частей пыль «УГ» и одной части сухого отработанного шлама. Эта проба имела следующий химический состав, масс. %:  $\text{P}_4$  - 0,6;  $\text{P}_2\text{O}_5$  - 23,7;  $\text{CaO}$  - 12,1;  $\text{SO}_3$  - 0,6;  $\text{Al}_2\text{O}_3$  - 1,0;  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  - 1,7;  $\text{K}_2\text{O}$  - 10,1;  $\text{Na}_2\text{O}$ .

Изобретение относится к технологии производства минеральных удобрений. Оно может быть использовано в химической промышленности при получении минеральных удобрений



из фосфорсодержащего отхода. Наиболее эффективно изобретение может быть использовано при производстве гранулированных сложных азотно-фосфорных удобрений.

При производстве элементарного фосфора электротермическим способом образуется отход – так называемая пыль «УГ» которая содержит более 20%  $P_2O_5$  и представляет интерес в качестве исходного сырья для получения фосфорных сложных удобрений.

Нами отработана в лабораторных условиях технология получения нитрофоса в схеме:

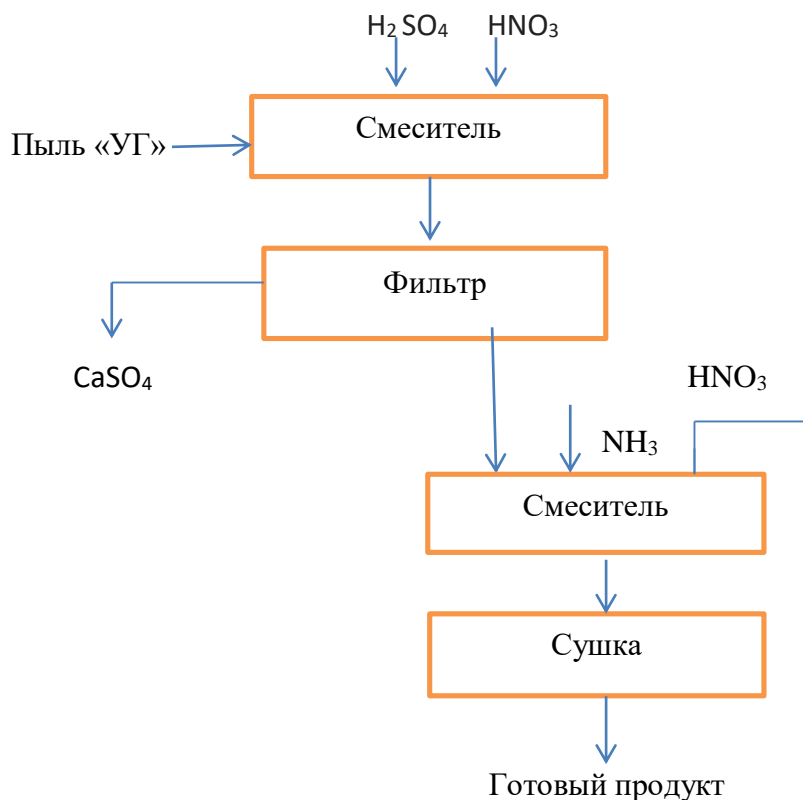


Рисунок 1 – Получения нитрофоса.

Разложение пыли «УГ» производилось смесью азотной и серной кислот при температуре более  $50^{\circ}C$  с последующим отделением образующего кальция из пульпы. Затем к полученному фосфорно-кислому раствору добавили оставшуюся часть азотной кислоты, нейтрализовав аммиаком до рН-3,2 и 5,3 и сушили при температуре  $70^{\circ}C$ . В результате были получены продукты при рН=3,2-7,08%  $P_2O_5$  и 18,47%  $NH_3$ ; при рН=5,5-20,30%  $P_2O_5$  и 20,21%  $NH_3$ , которые по содержанию основных количеств близки нитрофосу и обладают хорошими физическими свойствами.

Фосфорные удобрения в зависимости от их состава в различной степени растворимы в почвенных растворах и, следовательно, неодинаково усваиваются растениями. По степени растворимости фосфорные удобрения разделяют на водорастворимые, усвояемые растениями, и нерастворимые фосфаты. К водорастворимым относятся простой и двойной суперфосфаты. К усвояемым, т.е. растворимым в почвенных кислотах, относятся преципитат, термофосфат, плавленные фосфаты. Нерастворимые удобрения содержат трудноусваиваемые соли фосфата, растворимые только в сильных минеральных кислотах. К ним фосфоритная мука, апатиты, костяная мука. [6]

Сырьем для производства элементарного фосфата, фосфорных удобрений и других соединений фосфора служат природные фосфаты: апатиты и фосфориты. Для получения легкоусваиваемых фосфорных удобрений, применяемых в любых почвах, требуется перевести нерастворимые фосфорные соли природных фосфатов в водорастворимые или легкоусваиваемые соли. В этом и состоит основная задача технологии фосфорных удобрений.

Растворимость фосфорнокислых солей повышается по мере увеличения их кислотности. Средняя соль  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$  растворима лишь в минеральных кислотах,  $\text{CaNO}_4$  растворима в почвенных кислотах, а наиболее кислая соль  $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$  растворима в воде. В производстве фосфорных удобрений стремятся получить возможно большую часть фосфора в виде монокальцийфосфата  $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ . Перевод нерастворимых природных солей в растворимые осуществляется разложением их кислотами, щелочами, нагреванием (термическая возгонка фосфора). Одновременно с получением растворимых солей стремятся получить фосфорные удобрения с возможно большей концентрацией фосфора.

Анализ показал, что проблема утилизации отхода производства достаточно актуально на сегодняшний день. Поэтому имеет смысл наряду с исследованием отходов фосфорной промышленности, провести углубленное исследование методов и технологий, а так же изучить область, связанную с утилизацией.

Переработку фосфатсодержащего отхода производства в настоящее время проводят в растворах различных неорганических кислот или их смесей. Как было показано выше, не существует универсального кислого реагента, который бы полностью удовлетворял всем технологическим требованиям стадии кислотного разложения фосфатного сырья.

#### **Литературы:**

1. А.М. Кутепов и др. Общая химическая технология: Учеб. для вузов/А.М. Кутепов, Т.И. Бондарева, М.Г. Беренгартен.- 3-е изд., перераб. – М.: ИКЦ «Академкнига». 2003. – 528с.
2. Кармышев В.Ф. Химическая переработка фосфоритов. // М.: Химия, 1983.
3. Предпатент РК № 13663. Способ получения фосфорсодержащего удобрения. // Менлибаев А., Менлибаева Д.А., Дауова С.К., Мустахимов Б.К.; опубл. 14.11.2003, бюл.11.
5. Кислотные методы переработки фосфатного сырья/ Яхонтова Е.Л., Петропавловский И.А., Кармышов ВФ, Спиридонова И.А. - М.: Химия, 1988. - 288 с.
6. Технология фосфорных и комплексных удобрений. / Под ред. Эвенчика С.Д. и Бродского А.А. М.: Химия, 1987. - 464 с.
7. Позин М.Е. Технология минеральных удобрений. 5-е изд. Л: Химия, 1983. -335 с.

**Ережеп М., Наурызбаева Ш.К.,**

**Төменгі сортты фосфориттерден нитрофос алу технологиясын қайта өңдеу.**

**Түйіндеме.** Бұл мақалада төменгі сортты фосфориттерден нитрофос алу технологиясын қайта өңдеу қарастырылған. Фосфатты қалдықтарды бейорганикалық қышқылдар қоспасымен «УГ» шаңының құрамынан қайта өңдеу арқылы фосфор тыңайтқыштарын алу болып табылады.

**Түйін сөздер:** фосфор, фосфаты бар қалдықтар, «УГ» шаңы, ыдырау, электротермиялық әдіс.

**Erezhep M., Nauryzbayeva Sh.K.**

**Development of technology for obtaining nitrophos from low-grade**

**Summary.** This article describes the development of technology for the production of nitrophos from low-grade phosphorites. The process of decomposition of the mixture of dust "UG" using inorganic acids, the conditions for the extraction of phosphorus from phosphate-containing waste.

**Keywords:** phosphorus, phosphate-containing wastes, UG" dust, control dust, electrothermal method.

**Ж.М. Есенғұлова., У.Т. Торебеков., Ш.Н. Кубекова**

*Ғылыми жетекшілер – У.Т. Торебеков,*

*Ш.Н. Кубекова, «БЗХТ» кафедрасының қауымдастырылған профессоры, техн.ғыл.канд.,  
доцент*

*Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті, Қазақстан,  
Алматы қ.*

*Ә.Б. Бектұров атындағы Химиялық ғылымдар институты, Қазақстан, Алматы қ.  
good-looking98@mail.ru*

## **МҰНАЙ ҚАЛДЫҚТАРЫ БАР ТОПЫРАҚТАРДЫ ТАЗАРТУ МҰМКІНДІГІН ЗЕРТТЕУ**

***Андапта.** Мұнайды және мұнай өнімдерін өңдеу және тасымалдау кезінде қауіпсіздік техникасы мен маңызды авариялардың сақталмауы экологиялық проблемалардың бірден бір себебі болып табылады. Демек, бұл проблемалар қолданыстағы технологияларды жетілдіру және қоршаған ортаның экологиялық қауіпсіздігін сақтау қажеттілігін туындатады. Мұнай өңдеу және мұнай-химия өндірістері шығаратын мұнай қалдықтарындағы көмірсутектер мен оның туындыларының құрамы бастапқы мұнайдың құрамына, шикізатты өңдеу тереңдігіне және қалдықсыз технологияны енгізу дәрежесіне, жабдықтарды пайдалану мерзіміне және басқа да көптеген факторларға байланысты. Бұл жұмыста мұнай және мұнай өнімдерімен ластанған топырақтарды қалпына келтірудің өзекті экологиялық проблемалары қарастырылған және оларды тазарту мүмкіндігі келтірілген.*

***Түйін сөздер:** мұнай қалдықтары, ластану, топырақ, мұнай, қалпына келтіру.*

Мұнай шламдарымен ластанған жердің экологиялық жағдайын жақсарту және шаруашылық айналымына қайтару үшін қайта өңдеу мен кәдеге жаратудың әртүрлі табиғат қорғау технологиялары ұсынылады [1-2]. Бүкіл әлемде мұнай шламдары бағалы шикізаттың көзі – нақты нарықтық бағасы бар тауар болып табылады және оларды тікелей мақсаты бойынша, яғни энергетикалық ресурстар ретінде пайдалану қажет. Шламдарды кәдеге жарату ғана емес, мұнай-химия өнеркәсібі өнімдеріне қайта өңдеу қажет екенін түсіну маңызды [3-5]. Осы бапта мұнай шламдары мен "мазутталған топырақты" кәдеге жарату және қайта өңдеу тәсілдерін жалпылауға әрекет жасалды. Анықтама – "мазутталған топырақ", тарихи түрде мұнай өнімдерімен ластанған және "мазут" деп аталатын ауыр мұнай өнімдерінің бірінен шыққан топырақ пен топырақты белгілеу үшін қолданылады. Әр түрлі мұнай қалдықтарының сипаттамаларының барлық алуан түрлерінде барлығы үш негізгі топқа немесе түрге бөлінуі мүмкін:

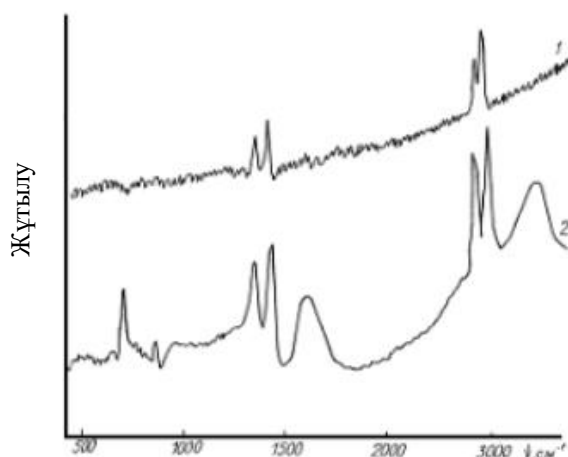
- топырақты - өндіру және оны тұздардан, қатты көмірсутектерден және механикалық қоспалардан тазарту процесінде оған төгілген мұнай мен оның компоненттерінің, яғни мазутталған топырақ;

- придонные - мұнай төгілгеннен кейін әртүрлі су қоймаларының түбінде түзілетін және су көп;

- резервуарлық типті - мұнайды сақтау және тасымалдау кезінде әртүрлі резервуарларда (мұнайшламдар) түзіледі.

Төгілген мұнай мен мұнай өнімдері қоршаған ортаның компоненттерімен физикалық-химиялық өзара іс-қимыл кезінде мұнай шламдарын, ал топырақпен "мазутталған топырақ" құрайды. Мұнай шламдарының құрамы бастапқы мұнайдан ерекшеленеді, онда АКЖ (ИКС) мәліметтері бойынша мұнай шламдарында түрлі жұтылу жиілігі бар функционалдық

топтардан көп деп айтуға болады (сурет 1). Бұл жағдай көмірсутегі бөлігінің ауа оттегімен ішінара тотығуымен, сондай-ақ конденсация реакцияларының ағуымен және т.б. байланысты.



Сурет 1 - Өзенмұнайгаз кен орнының мұнай үлгілерінің ИК-спектрлері (1) және мұнай шламдары (2)

Кәдеге жаратудың маңызды міндеті кәсіпорындардың жинақтауыштарын тазалау болып табылады, олардың көбі өткен ғасырдың 50-ші жылдарының басында салынған. Уақыт өткенсайын бұл қоймалар ластанудың тұрақты көзіне айналды. Әдебиеттерде көрсетілген жағу, тұндыру және сүзу әдістемелерінен басқа, табиғи ортаға зиянды айтарлықтай азайтуға және құнды көмірсутектерді қайта қолдану үшін орынды пайдалануға мүмкіндік беретін жаңа көптеген технологиялары бар. Мұнай қалдықтарын қайта өңдеуде центрифугаларды, сепараторларды, декантерлерді, трикантерлерді және т.б. пайдалана отырып, олардың физикалық-химиялық қасиеттеріне байланысты әртүрлі технологиялық процестер қолданылуы мүмкін.

Мұнай шламдарын кәдеге жарату тәжірибесіндегі ең көп таралған реагенттердің бірі кальций тотығы немесе сөндірілмеген әк болып табылады, оның әсері оның сумен экзотермиялық реакцияға түсу қабілетіне байланысты. Бұл реакция ерекшелігі – қоспаны қыздыру кезінде тездетіп, айтарлықтай кідіріспен жүреді. Бұл реакцияның соңғы кезеңдері будың пайда болуымен, кейде жергілікті жарқылдармен бірге жүреді. Реакция өнімі – ұсақ түйіршіктерден тұратын қоңыр ұнтақ зат. Пайда болған өнім су мен топыраққа қатысты инертті қасиеттерді көрсетеді, өйткені уытты ластаушы заттардың бөлшектері әк қабық-капсулаларға салынған және өнім массасында біркелкі бөлінген. Мұндай түйіршіктерден жасалған материал жоғары тығыздыққа, су өткізбейтін және 90 МПа дейін жүктемеге төтеп бере алады.

#### Әдебиеттер:

1. Технология, экономика и автоматизация процессов переработки нефти и газа: Учеб. Пособие / Под ред. С.А. Ахметова. – М.: Химия, 2005. – 736с.
2. Шпербер Е.Р. Разработка комплекса природоохранных технологий переработки отходов НПЗ Краснодарского края / Е.Р. Шпербер. – Диссертация на соискание ученой степени доктора технических наук. – Москва, 2016. – 336с.
3. <http://www.findpatent.ru/patent/225/2250146.html>
4. Патент РФ №2376083, МПК В09С 1/10, опуб. 20.12.2009
5. <http://www.findpatent.ru/patent/258/2584031.htm> 6. Инновационный патент РК № 28557. Оpub.: 16.06.2014 7. Инновационный патент РК №2744. Оpub.: 15.10.2013

**Ж.М. Есенгүлова, У.Т. Торбеков, Ш.Н. Кубекова**  
**Изучение возможности очистки почв с нефтеотходами**

**Аннотация.** Одной из причин экологических проблем является несоблюдение техники безопасности и важнейших аварий при переработке и транспортировке нефти и нефтепродуктов. Следовательно, эти проблемы вызывают необходимость совершенствования существующих технологий и соблюдения экологической безопасности окружающей среды. Содержание углеводородов и их производных в нефтяных отходах, выпускаемых нефтеперерабатывающими и нефтехимическими производствами, зависит от состава первичной нефти, глубины переработки сырья и степени внедрения безотходной технологии, срока эксплуатации оборудования и многих других факторов. В этой работе рассмотрены актуальные экологические проблемы восстановления почв, загрязненных нефтью и нефтепродуктами, и приведены исследования возможности их очистки.

**Ключевые слова:** нефтяные отходы, загрязнение, почва, нефть, восстановление.

Zh.M. Esengulova, U.T. Torebekov, Sh.N. Kubekova  
**The study of the possibility of purification of soil from oil waste**

**Summary.** One of the causes of environmental problems is non-compliance with safety regulations and major accidents in the processing and transportation of oil and petroleum products. Consequently, these problems cause the need to improve existing technologies and environmental safety. The content of hydrocarbons and their derivatives in oil waste produced by oil refining and petrochemical industries depends on the composition of the primary oil, the depth of processing of raw materials and the degree of introduction of waste-free technology, the life of the equipment and many other factors. In this article the urgent environmental problems of the restoration of soil contaminated by oil and oil products, and provides research opportunities for their purification..

**Keywords:** oil waste, pollution, soil, oil recovery.

УДК 547.992.2+544.723+66.081+541.49

**Жаппар Б.Н., Кусаинова М.Ж.**

*Ғылыми жетекші: PhD-лектор, М.Ж. Кусаинова*

<sup>1</sup> *Қ.И.Сатбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті, Алматы, Қазақстан;*

*zhappar1997@mail.ru, marzhan.zhan.84@mail.ru*

**АҒЫНДЫ СУ ҚҰРАМЫНДАҒЫ АУЫР МЕТАЛЛ ИОНДАРЫН ОРГАНО-МИНЕРАЛДЫ СОРБЕНТТЕРДІҢ КӨМЕГІМЕН ТАЗАРТУДЫ ЗЕРТТЕУ**

**Аңдатпа:** «Пек/ММТ» жүйесіндегі мектинмен модифицирленген монтмориллониттің қорғасын және мыс катионына қатысты сорбциялану қабілетіне қажетті параметрлердің әсері зерттелді. Ол параметрлер: Қ:С, уақыт, концентрация, температура және рН. Пектинмен модифицирленген монтмориллониттің бетіндегі аталған ион адсорбциясының механизмін анықтау үшін монтмориллонит пен пектиннің химиялық құрамы анықталды. Осы аталған сорбентпен сулы ортада ауыр металдар қорғасын мен мыстың сорбциялануы зерттелді. Егерде сорбенттің яғни, модифицирленген монтмориллониттің мөлшері жоғары болса, суды тазалау дәрежесі соғұрлым артады. Пектинмен модифицирленген монтмориллониттің сулы ортадағы сорбциялану қабілетіне уақыттың әсерін анықтау үшін мынадай факторларды тұрақты етіп алдық: «Пек/ММТ» жүйесінде Қ:С қатынасы,  $Pb^{2+}$  және  $Cu^{2+}$  иондарының концентрациясы, температурасы, ал, ауыспалы фактор ретінде - уақыт алынды.

Осы сорбенттің көмегімен біз адам ағзасына зиянын келтіретін, сулы ортадағы ауыр және зиян металдар, яғни мыс пен қорғасынды бөліп алуға қажетті тәжірибелер жүргіздік.

**Түйінді сөздер:** ауыр металдар, сорбция, қорғасын және катиондар, монтмориллонит, пектин.

Ауыр металдарға д. И. Менделеевтің периодтық жүйесінің 40-тан астам химиялық элементтері жатады.

Ауыр металдар-хром, марганец, темір, кобальт, никель, мыс, мырыш, галлий, германий, молибден, кадмий, қалайы, сурьма, теллур, вольфрам, сынап, таллий, қорғасын, висмут және басқалар.[1]

Құрамында ауыр металдар (өнеркәсіптік сарқынды сулар) бар сарқынды сулар автомобиль және химия өнеркәсібінде, гальваникалық элементтерді өндіру және металл беттерін өңдеу кезінде, электрондық өнеркәсіпте, баспаханада, былғары фабрикаларда және басқаларда пайда болады. Олар қоршаған ортаға және адамға үлкен қауіп төндіреді.[1]

Сарқынды сулардан ауыр металдарды жою мәселесі қазір әсіресе өзекті. Нашар тазартылған ағынды сулар табиғи су айдындарына түседі, онда ауыр металдар суда және су түбіндегі шөгінділерде жиналады, осылайша екінші рет ластану көзі болып табылады. Ауыр металдардың қосылыстары су объектісінің көлемі бойынша тез таралады. [1]

Ауыр металдар адам ағзасына азық-түлік пен сумен түседі, ол жерде жинақталады, өйткені ағзадан шығарылмайды және әр түрлі аурулар тудырады. Аздаған мөлшерде темір, мырыш және басқа да металдар өмірлік қажетті, себебі метаболизмнің әр түрлі түрлеріне, зат алмасуына, синтезіне қатысады. Бірақ бұл металдар рұқсат етілген шектен асатын концентрацияларда зиянды болады, сондықтан сарқынды суларды ауыр металдардан тазарту қажет. Үшінші және екінші қауіптілік сыныбына жататын (қауіпті) мыстан (Cu) және Pb (VI) қорғасыннан ағынды судың жасанды үлгілерін тазарту бойынша жұмыстар жүргізілді. Ауыз судағы жалпы мыстың шекті рұқсат етілген концентрациясы (Cu) 1 мг/л, ал жалпы қорғасынның (Pb) – 0,01 мг/л аспауы тиіс [2, 2-қосымша].

Суды ауыр металдардан тазартудың химиялық, электрохимиялық, адсорбциялық, ион алмасу әдістері және т.б. жататын көптеген әдістері бар. Сарқынды суларды тазартудың маңызды міндеті энергия үнемдейтін әдістерді қолдану, сондай-ақ сарқынды сулардан алынған металдарды өндіріске қайта қайтару болып табылады.

Айтылған әдістердің ішінен, экономикалық жағынан тиімділігімен, қарапайымдығымен адсорбция әдісі кеңінен қолданылады. Адсорбциялық тазалаудың тиімділігі- 80-95-ке жетеді және ол адсорбенттер қол жетімді.

Біздің бұл жұмыста адсорбент ретінде алынған затымыз - пектинмен модифицирленген монтмориллонит. Монтмориллонит ол бентонит тобына жататын сазды минерал. Ал, пектин — көмірсулар болатын органикалық қосылыстар тобы.

Бентонит саздарының құрамына монтмориллониттен басқа да минералдар кіреді: лимонит, рутил, магнетит, лейкоксен, циркон, турмалин және микро-макроэлементтері бар минералдар кіреді [6]. Рентгенографиялық зерттеулер негізінде Маршалл саздарының тетраэдрлік және октаэдрлік қабаттарының арақатынасына қарай негізгі екі типке бөлуді ұсынады: 1:1- каолинит, 2:1- монтмориллонит топтары. Кристаллдық торларда изоморфты орын басулар орын алады. Халық шаруашылығы үшін монтмориллониттің маңызы зор. Оның себептері келесідей: ұсақ дисперстілігі, ісінгіштігі, ион алмасуы, сорбциялық қабілеттерінің жоғарылығы және тұрақты коллоидтық ерітінділер түзуі [6].

Монтмориллониттің химиялық құрамы мыналардан: (Na, K, Ca) (Al, Fe, Mg) [(Si, Al)<sub>4</sub>O<sub>10</sub>] (OH)<sub>2</sub>\*nH<sub>2</sub>O. Монтмориллонит - SiO<sub>2</sub>-67,7% , Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-28,3%, H<sub>2</sub>O-28,3% тұрады.

Моос шкаласы бойынша қаттылығы 1 – 2,5; тығыздығы 1,8 г/см<sup>3</sup>. Кавказ таулары, Қырым түбегі, Түрікменстан, АҚШ, Жапония, Франция, т.б. елдерде Монтмориллониттің бірнеше кендері бар. Мұнай өнімдерін тазарту, сабын қайнату, резина, қағаз, құрылыс материалдарын, тамақ өнімдерін тазарту үшін қолданылады [7].

Біздің елімізде монтмориллонит Шығыс Қазақстан өңірінде көптеп кездеседі. Аталған минерал алғаш рет Францияның Монтмороллоне ауданынан табылғандықтан осы атауға ие болды. Монтмориллонит судың құрамындағы ауыр металдарды өзіне сіңіріп алып судың құрамын тазартады [8]. Соңғы кездерде тамақ және ағынды суды тазарту үшін ең негізгі сорбент ретінде осы алюмосиликаттарды қолданады. Бұл сорбенттер қол жетімді және тиімді сазды минералдар болып табылады. Құрамында монтмориллонит минералының мөлшері

басым бентонит саздары көбірек қолданылады. Себебі, монтмориллониттің әртүрлі органикалық қосылыстарды сорбциялау қабілеті жоғары.

Пектиндер негізінен құрамы, құрылымы және молекулалық массасы вариацияларымен галактурон қышқылдарынан тұратын өсімдіктердің жасушалық қабырғасының құрылымдық полисахаридтері болып табылады. Бұл полисахарид целлюлоза, гемицеллюлоза және лигнин сияқты жасушалық қабырғаның басқа компоненттерімен жиі байланысты болып келеді [9]. Жалпы пектиндер алғашқы жасушалық қабырғадан плазмалық мембранаға біртіндеп төмендеуімен, соңғы, неғұрлым жоғары концентрацияда болып, көптеген өсімдіктердің ортаңғы пластинкасында және бастапқы жасушалық қабырғада орналасады [10].

Бұл полисахарид көптеген жылдар бойы тамақ өнеркәсібінде қолданылып келеді. Пектинді қолданудың негізгі салалары - гель түзгіш, қоюландырғыш, тұрақтандырғыш және эмульгатор; сонымен қатар, пектин емдік қасиеттері бар тағамдық талшықтардың маңызды көзі болып табылады [11]. Тамақ өнеркәсібінде өзінің маңыздылығынан басқа, пектиннің медицина сияқты көптеген басқа да аймақтарда пайдасы бар, мысалы, дәрі-дәрмектің окулярлық және ауызша жеткізілуінде немесе биобелсенді босатуда және жараларды емдеуде [12].

«Пек/ММТ» жүйесіндегі монтмориллониттің нормасы жоғары болса судың тазалығы да артады. Қорғасын белгіленген мөлшерден асып кетсе оның тигізер зияны өте көп. Сондықтан монтмориллонит судың құрамындағы қорғасынды тазалауға ең тиімді минерал болып табылады.[10]

Қорғасын-бұл ауыр метал, улы, улылығы 1-3 грам, адам өміріне қауіпті мөлшері 10 грам. Бұл затты өнеркәсіпте кеңінен қолдану ауқымды экологиялық ластануға, сондай-ақ адамдарға теріс әсер етуге әкелді. Ағзаға қорғасын қосылыстары асқорыту жүйесі, тыныс алу жүйесі, тері арқылы түседі. Қорғасынмен уланған кезде миға зақым келеді (энцефалопатия), эритроциттердің бұзылуынан қанның тыныс алу қызметі, ас қорыту жүйесінің қызметі бұзылады. Мыс жоғарғы дәрежедегі адамға қажетті элементтің бірі болып саналады. Қанда мыс церуллоплазмон белогы арқылы тасымалданады. Ішекте сіңірілген мыс бауырға альбумин арқылы жеткізіледі. Сонымен қатар мыс өте көп мөлшерде ферменттердің құрамында кездеседі. Дені сау адамға күніне 0,9 мг мыс қажет болады. Егер ағзада мыс жетіспесе, бауырда жинақталған темір гемоглобинмен байланыста бола алмайды [12]. Мыстың мөлшерінің аз немесе көп екендігінің көрсеткішінің бірі - адамның шашы. Мыстың мөлшері жетіспеген жағдайда шаш тез ағарып кетеді.

Ауыз суының құрамындағы мыс (II) ионының максималды түрде рұқсат етілген концентрациясы 1,3мг/л және өндірістің қалдық суларынан су қоймаларына бөлінетін мыстың рұқсат етілген шекті концентрациясы 0,25 мг/л - ге дейін болуы керек [13].

Кадмий, қорғасын, мыс және мырыш секілді ауыр металл иондарының ағын су құрамында табылуы қоршаған ортаның антропогенді ластанғандығын көрсетеді.

#### **Әдебиеттер:**

1 Cao Y., Conklin M., Betterton E. Competitive complexation of trace metals with dissolved humic acid //Environmental Health Perspectives.-1995. №103. -P.29-32.

2 Орлов Д.С. Химия почв. - М.: Изд-во МГУ, 1985. - 376 с.

3 Кравченко М.М. Химическое и горнорудное сырье Казахстана, Алма-Ата: Наука, 1968.- 256 с.

4 «Қазақстан»: Ұлттық энциклопедия / Бас редактор Нысанбаев Ә. — Алматы «Қазақ энциклопедиясы» Бас редакциясы, 1998 ISBN 5-89800-123-9, XI том 27 бет

5 Рамазанов, А. Ш. Очистка сточных вод гальванического производства от тяжёлых металлов с использованием монтмориллонитовой глины / А. Ш. Рамазанов, Гамил Касим Есмаил // Экология и промышленность России. – 2015. – Т. 19. - № 12. - С. 11-15. DOI: 10.18412/1816-039-2015-12-11-15.

- 6 Harholt, J.; Suttangkakul, A.; Scheller, H.V. Biosynthesis of Pectin. *Plant Physiol.* 2010, 153, 384–395. [CrossRef] [PubMed]
- 7 Willats, W.T.; McCartney, L.; Mackie, W.; Knox, J.P. Pectin: Cell Biology and Prospects for Functional Analysis. *Plant Mol. Biol.* 2001, 47, 9–27. [CrossRef] [PubMed]
- 8 Endress, H. Nonfood Uses of Pectin. In *The Chemistry and Technology of Pectin*; Walter, R., Ed.; Academic Press: San Diego, CA, USA, 1991; pp. 251–268.
- 9 Munarin, F.; Tanzi, M.C.; Petrini, P. Advances in Biomedical Applications of Pectin Gels. *Int. J. Biol. Macromol.* 2012, 51, 681–689. [CrossRef] [PubMed]
- 10 Никифорова Т.Е., Козлов В.А., Модина Е.А. Сольватационно-координационный механизм сорбции ионов тяжелых металлов целлюлозосодержащим сорбентом из водных сред // *Химия растительного сырья*. 2010. №4. с. 23–30.
- 12 Популярная библиотека химических элементов, М., 1977; Лебедев Ю.А., Второе дыхание марафонца, М., 1990.
- 13 Zhu B., Fan T., Zhang D. Adsorption of copper ions from aqueous solution by citric acid modified soybean straw // *J. Hazard. Mater.* – 2008. – Vol. 153. – P. 300–308.

**Zhappar B., M.Zh.Kussainova**

**Study of purification of heavy metal ions contained in wastewater using organo-mineral sorbents**

**Summary.** Considering the time and temperature, the concentration of lead and copper ions, the influence of the S:L ratio to the sorption process of copper and lead ions with pectin-modified montmorillonite was studied. The effect of time on the sorption process of copper and lead ions with pectin-modified montmorillonite was determined, taking into account the solid-liquid ratio, temperature and concentration of lead and copper ions.

**Keywords:** sorption, copper cation, plumbum, copper, montmorillonite

**Жаппар Б.Н., Кусайнова М.Ж.**

**Исследование очистки ионов тяжелых металлов, содержащихся в сточных водах с помощью органо-минеральных сорбентов**

**Аннотация.** Учитывая время и температуру, концентрацию ионов свинца и меди, было исследовано влияние соотношения Т:Ж к сорбционному процессу ионов меди и свинца с пектино-модифицированным монтмориллонитом. Было определено влияние времени к сорбционному процессу ионов меди и свинца с пектино-модифицированным монтмориллонитом, учитывая соотношении твердо: жидких веществ, температуру и концентрацию ионов свинца и меди.

**Ключевые слова:** сорбция, катионы, свинец, медь, монтмориллонит

УДК 620.193.15

**С.Н. Исаева, В.И. Капралова**

*Научный руководитель – В.И.Капралова, ассоциированный профессор, доктор технических наук, доцент*

*Казахский национальный исследовательский технический университет имени К.И.Сатпаева, Казахстан, г.Алматы  
vkapralova@mail.ru*

**СИНТЕЗ И ИЗУЧЕНИЕ СВОЙСТВ НОВЫХ СИЛИКОФОСФАТНЫХ ИНГИБИТОРОВ КОРРОЗИИ МЕТАЛЛОВ**

**Аннотация.** Изучен вещественный и фазовый состав отходов крупнокусовой отсадки марганецсодержащей руды месторождения Жайрем. Показано, что данные отходы представлены в основном карбонатными породами (67 масс.%), содержание диоксида кремния составляет 16,4 масс.%, содержание оксида марганца 10,1 масс.%. Вредные примеси (свинец, кадмий, мышьяк, сурьма, барий) в отходах отсутствуют, что позволяет рекомендовать их в качестве исходного компонента для получения марганецсодержащих ингибиторов коррозии металлов для водных сред. На основе данных отходов были синтезированы кислотно-термическим методом силикофосфатные продукты. В качестве



кислотного реагента использовали ортофосфорную кислоту. Температура синтеза составляла 200; 400 и 600°С. Установлено, что наиболее растворимыми являются продукты, полученные при 200°С, при этом концентрация фосфат-ионов в растворе составляет 156 мгP<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/л, а марганца 15 мг Mn<sup>2+</sup>/л. Ингибирующие свойства синтезированного продукта исследовали гравиметрическим способом в статических условиях при свободном доступе кислорода без перемешивания. В качестве образцов использовали прямоугольные пластинки, изготовленные из стали Ст3. Показано, что в области концентраций ингибитора от 2 до 20 мгP<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/л, наблюдается повышение скорости коррозии металла в 1,06-1,16 раз. Увеличение концентрации ингибитора до 80 мгP<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/л снижает скорость коррозии в 1,7 раз.

**Ключевые слова.** отходы обогащения, кислотно-термический метод, коррозия, ингибиторы.

На сегодняшний день проблема антикоррозионной защиты металлических и других видов конструкций, различной продукции и материалов являются актуальными во многих странах мира. Технический прогресс во многих отраслях промышленности тормозится из-за нерешенности ряда коррозионных проблем. Это приобрело особую актуальность в промышленно-развитых странах с большим металлофондом и, особенно в последние годы в связи с всё более широким использованием в промышленности высокопрочных материалов, особо агрессивных сред, высоких температур и давлений [1, 2].

Экономические потери от коррозии металлов огромны. По оценкам специалистов различных стран эти потери в промышленно развитых странах составляют от 2 до 4 % валового национального продукта. Потери от коррозии сопоставимы с затратами на развитие крупнейших отраслей промышленности и непрерывно возрастают, так как по мере развития экономики стран и интенсификации технологических процессов возрастает металлический фонд, подлежащий защите, осваиваются новые производства, использующие металлы в условиях повышенной агрессивности среды и более сложных параметров эксплуатации. Необходимость антикоррозионных мероприятий определяется экономической стратегией сокращения миллиардных убытков, вызываемых коррозией металлических конструкций и оборудования. Защитные мероприятия должны обеспечивать высокую эффективность, а также доступность и простоту в технологическом исполнении [3, 4, 5]. Одним из перспективных методов борьбы с коррозией металлического оборудования и особенно трубопроводов, находящихся в эксплуатации и контактирующих с водными средами, является применение веществ, тормозящих скорость коррозии металла – ингибиторов. Способностью замедлять коррозию металлов в агрессивных средах обладают многие неорганические вещества. Ингибирующее действие этих соединений обуславливается присутствием в них катионов (Ca<sup>2+</sup>, Zn<sup>2+</sup>, Mn<sup>2+</sup>, Ni<sup>2+</sup>, As<sup>3+</sup>, Bi<sup>3+</sup>, Sb<sup>3+</sup>) или анионов (CrO<sub>2</sub><sup>-4</sup>, Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub><sup>-2</sup>, NO<sup>-2</sup>, SiO<sub>2</sub><sup>-3</sup>, PO<sub>4</sub><sup>-3</sup>) [6, 7]. Фосфаты, в том числе метафосфаты, ортофосфаты, полифосфаты натрия, применяют в качестве ингибиторов коррозии в РФ и за рубежом. Они менее эффективны, чем хроматы и нитриты, однако в используемых концентрациях практически не токсичны и предупреждают накипеобразование. Благодаря низкой стоимости, нетоксичности и способности защищать уже подвергшиеся коррозии поверхности широкое применение нашли полифосфаты, которые получают термической дегидратацией исходных монофосфатов или смесей ортофосфорной кислоты, нейтрализованной различными добавками [8, 9].

Однако, сведения о получении и исследовании свойств новых ингибиторов на основе отходов обогащения рудного сырья Казахстана в научно-технической литературе отсутствуют.

Целью данной работы является изучение вещественного и фазового состава отходов крупнокусовой отсадки марганецсодержащей руды месторождения Жайрем и исследование возможности получения на их основе новых антикоррозионных материалов.

Исследование вещественного состава отходов обогащения марганецсодержащей руды месторождения Жайрем проводили методом электронно-зондового анализа с использованием

электронного микроскопа фирмы JEOL-733 с рентгеновским анализатором. Фазовый состав изучали рентгенодифрактометрическим анализом, который проводили на автоматизированном дифрактометре ДРОН-3 с  $Cu_{K\alpha}$  – излучением,  $\beta$ -фильтр. (исследования проводили в Институте геологических наук им.К.И.Сатпаева).

Вещественный состав изученных отходов представлен в таблице 1, а фазовый состав – в таблице 2.

Таблица – 1. Вещественный состав отвальных хвостов крупнокусковой отсадки, полученных при обогащении марганцевой руды месторождения «Жайрем»

	Содержание, масс.% (кислород по стехиометрии, нормализован)										Итого
	Na <sub>2</sub> O	MgO	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub>	SO <sub>3</sub>	K <sub>2</sub> O	CaO	TiO <sub>2</sub>	MnO	FeO	
Среднее	0,96	1,56	3,50	24,34	1,09	0,77	54,42	0,56	10,12	2,67	100,00
Станд. Отклонение	0,28	0,30	0,53	6,30	0,60	0,21	6,55	0,30	5,47	1,34	

Таблица – 2. Результаты полуколичественного рентгенофазового анализа кристаллических фаз отходов обогащения марганцевой руды м. «Жайрем»

Минерал	Химическая формула	Содержание, масс.%
Кальцит	CaCO <sub>3</sub>	76,4
Кварц	SiO <sub>2</sub>	16,4
Браунит	(Mn <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ) <sub>3</sub> MnSiO <sub>3</sub>	4,9
Альбит	Na(AlSi <sub>3</sub> O <sub>8</sub> )	2,4

Из результатов фазового анализа следует, что основным компонентом изучаемых отходов обогащения является кальцит - CaCO<sub>3</sub> (76,4 %). В отходах также присутствует кварц (16,4%) и около 5 % соединений марганца в виде браунита - (Mn<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)<sub>3</sub>MnSiO<sub>3</sub>.

Вещественный анализ также показал, что отвальные хвосты крупнокусковой отсадки, полученных при обогащении марганцевой руды месторождения «Жайрем», содержат 10,12 ± 5,47 массовых процентов MnO, что делает их перспективным сырьем для получения марганецсодержащих материалов, и, в частности, ингибиторов коррозии металлов для водных сред.

Синтез материалов на основе изученных отходов обогащения вели кислотно-термическим методом в три стадии. На первой стадии осуществляли мокрый перетир пробы крупностью +0-10 мкм и полученную пастообразную массу продавливали через экструдер с диаметром отверстий 2 мм, на второй - высушивали влажный полупродукт при 105°C в течение часа, а затем прокаливали его при температурах 200°C, 400°C и 600°C также в течение часа. Синтезированные продукты исследовали на растворимость и антикоррозионные свойства.

Из результатов следует, что наиболее растворимым является продукт, полученный при 200°C. При этом концентрация фосфат-ионов в растворе составляет 156 мгP<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/л, а марганца 15 мг Mn<sup>2+</sup>/л. С ростом температуры растворимость продуктов снижается. Поэтому для дальнейших исследований был выбран силикофосфат, полученный при 200°C. Ингибирующие свойства изучали гравиметрическим способом по стандартной методике [Ошибка! Источник ссылки не найден.] в статических условиях при свободном доступе кислорода без перемешивания. В качестве образцов использовали прямоугольные пластинки, изготовленные из стали Ст3. Коррозионной средой служила алматинская водопроводная вода. Полученные результаты представлены в таблице 3.

Таблица – 3. Весовые изменения и скорость коррозии стальных образцов (Ст3) в растворах с добавками синтезированного марганецсодержащего фосфата. Время испытаний 10 суток. Площадь поверхности образца 13-15 см<sup>2</sup>.

Коррозионная среда	Масса образцов, г			Потеря массы, г	Скорость коррозии, мг/см <sup>2</sup> ·сут	Скорость образования отложений, мг/см <sup>2</sup> ·сут
	до испытаний	после испытаний	после снятия прод. коррозии			
Вода без добавок (контроль)	6.9857	6.9747	6.9376	0.0481	0.37	0.29
Вода + 2 мгP <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /л	7.0380	7.0834	6.9847	0.0533	0.39	0.72
Вода + 5 мг P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /л	7.3739	7.3901	7.3309	0.0430	0.31	0.42
Вода + 10 мгP <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /л	7.3451	7.3341	7.2923	0.0528	0.38	0.30
Вода + 20 мгP <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /л	7.3708	7.3513	7.3205	0.0503	0.36	0.22
Вода + 40 мгP <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /л	7.7384	7.7204	7.6886	0.0498	0.34	0.21
Вода + 80 мгP <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /л	7.4380	7.4383	7.4098	0.0282	0.20	0.20

Из результатов следует, что в области концентраций ингибитора от 2 до 20 мгP<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/л, наблюдается повышение скорости коррозии металла в 1,06-1,16 раз. Увеличение концентрации ингибитора до 80 мгP<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/л снижает скорость коррозии в 1,7 раз. Также установлено, что в области концентраций ингибитора 20 - 80 мгP<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/л скорость образования отложений на поверхности стали снижается в 1,32-1,45 раз.

Таким образом, проведенные исследования показали возможность получения на основе отвальных хвостов гравитационного обогащения марганецсодержащей руды м. Жайрем новых марганецсодержащих фосфатных ингибиторов коррозии металлов для водных сред.

#### Литературы:

1. M. S. Al-Otaibi, A. M. Al-Mayouf, Corrosion inhibitory action of some plant extracts on the corrosion of mild steel in acidic media// Arabian Journal of Chemistry. – 2014. – P.340-346.
2. Филимонова В.А., Харчевникова Е.О. Защита металлов от коррозии//Вологдинские чтения. – 2009. – С.128-129.
3. Бурлов В.В. Методы защиты от коррозии установок переработки нефти при эксплуатации в различных режимах//Диссертация на соискание ученой степени доктора технических наук. – 2000.
4. Мукатдисов Н.И., Фархутдинова А.Р., Елпидинский А.А. Методы борьбы с коррозией и преимущества ингибиторной защиты нефтепромыслового оборудования//Вестник Казанского технологического университета. – 2014. – С.270-280
5. Pietro Pedferri, Corrosion Science and Engineering// Springer Nature Switzerland AG. – 2018.
6. Данякин Н.В. Сигида А.А. Способы и механизмы применения ингибиторов коррозии металлов и сплавов//Электронный научный журнал Курского национального университета. – 2017. – №2.
7. Муродов С.Б., Базаров Г.Р.Технологические требования к ингибиторам коррозии газопромыслового оборудования// Вопросы науки и образования. – 2017. – С.42-43.
8. Camila G. Dariva and Alexandre F. Galio. Corrosion Inhibitors – Principles, Mechanisms and Applications// Arabian Journal of Chemistry. – 2014. – Pp.366-374.
9. Юхневич Р., Валашковский Е., Видуховский А., Станкевич Г. Техника борьбы с коррозией//– Варшава, 1973. – Пер. с польск. Под ред. Сухотина А.М. – Л.: Химия, 1978. – 304 с.ил.
10. ГОСТ 9. 502-82. Ингибиторы коррозии металлов для водных систем. Методы коррозионных испытаний. – М., 1983.

S. N. Isaeva

### Synthesis and property investigation of new silicophosphate inhibitors of metal corrosion

**Summary.** The material and phase composition of the waste of large-scale jigging of manganese-containing ore from the Zhairam deposit was studied. It is shown that this waste is represented mainly by carbonate rocks (67 wt.%), The content of silicon dioxide is 16.4 wt.%, The content of manganese oxide is 10.1 wt.%. Harmful impurities (lead, cadmium, arsenic, antimony, barium) are not in the waste, which makes it possible to recommend them as an initial component for the production of manganese-containing inhibitors of metal corrosion for aqueous media. Based on these wastes, silicophosphate products were synthesized by the acid-thermal method. Orthophosphoric acid was used as the acid reagent. The synthesis temperature was 200; 400 and 600 ° C. It was found that the most soluble are the products obtained at 200 ° C, while the concentration of phosphate ions in the solution is 156 mgP<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/l, and manganese 15 mg Mn<sup>2+</sup>/l. The inhibitory properties of the synthesized product were investigated by a gravimetric method in static conditions with free access of oxygen without mixing. Rectangular plates made of St3 steel were used as samples. It is shown that in the field of inhibitor concentrations from 2 to 20 mgP<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/l, an increase in the rate of metal corrosion is 1.06-1.16 times. Increasing the inhibitor concentration to 80 mgP<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/l reduces the corrosion rate by 1.7 times.

**Keywords.** Waste enrichment, acid-thermal method, corrosion, inhibitors.

Исаева С.Н.

### Металл коррозияға қарсы жаңа силикофосфатты ингибиторлар алу және қасиеттерін зерттеу.

**Аңдатпа.** Жәйрем кен орнындағы марганец бар кенді ірі қалдықтарының материалдық және фазалық құрамы зерттелді. Бұл қалдықтар негізінен карбонатты жыныстар құрайды (67%), кремний диоксидінің құрамы 16,4% құрайды, марганец оксидінің мөлшері 10,1 мас.% құрайды. Зиянды қоспалар (қорғасын, кадмий, мышьяк, сурьма, барий) қалдықтарда табылмады, сондықтан олар сулы орта үшін металл коррозиясының марганец құрамындағы ингибиторларын өндіруге арналған бастапқы компонент ретінде ұсынуға мүмкіндік береді. Осы қалдықтар негізінде қышқыл-жылу әдісімен кремний фосфаты өнімдері синтезделді. Орфофосфор қышқылы қышқыл реагент ретінде қолданылды. Синтездің температурасы 200; 400 және 600 ° C болды. Ең ерітінді 200 ° C температурасында алынған өнімдер болып табылды, ал ерітіндідегі фосфат иондарының концентрациясы 156 мгP<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/л және марганец 15 мгMn<sup>2+</sup>/л. Синтезделген өнімнің ингибиторлық қасиеттері статистикалық жағдайларда гравиметриялық әдіспен зерттелді. Үлгілер ретінде St3 болаттан жасалған тікбұрышты плиталар пайдаланылды. 2-ден 20 мгP<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/л-ге дейін ингибитордың концентрация ауқымында металл коррозиясың жылдамдығы 1.06-1.16 есе артуы көрсетілген. 80 мгP<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/л-ге дейін ингибитордың концентрациясын жоғарылату коррозия жылдамдығын 1,7 есеге азайтады.

**Түйін сөздер.** Қалдықтарды байыту, қышқыл-жылу әдісі, коррозия, ингибиторлар.

УДК: 547.823+67.014

**Т.К. Искакова, Н.М. Жунусбекова, С.Н. Манапова, Г.М. Сәруарова,  
И.С. Кинжибал, С.С. Жумакова**

*Научный руководитель – Т.К. Искакова, ассоциированный профессор,  
доктор химических наук, профессор*

<sup>1</sup>*Казахский Национальный исследовательский технический университет им. К.И. Сатпаева,  
Алматы, Казахстан*

<sup>2</sup>*АО «Институт химических наук им. А.Б. Бектурова», Казахстан, г. Алматы  
tynyshtyk53@mail.ru*

## РАЗРАБОТКА НОВЫХ ИНГИБИТОРОВ КОРРОЗИИ НА ОСНОВЕ ПРОИЗВОДНЫХ ПИПЕРИДИНА

**Аннотация:** Изучена активность потенциальных ингибиторов коррозии - солей N-замещенных 4-алкил- и 4-алкил-4-ацилпиперидина. Для определения ингибирующей коррозию металла активности за основу был взят гравиметрический метод (ГОСТа 9.506-87), который предусматривает оценку эффективности защитного действия, степени ингибирования и коэффициента торможения коррозии  $\gamma$ . Полученные результаты показали, что практически все изученные соединения обладают активностью к ингибированию коррозии металла. При этом степень защиты достигает 94-97%.

**Ключевые слова:** пиперидины, коррозия, ингибиторы коррозии, защита от коррозии.

Коррозия – это глобальная проблема, с которой сталкиваются все нефтеперерабатывающие предприятия, в результате которой нередко возникают взрывы и пожары, поэтому затраты при повреждениях и авариях огромны. Известно, что общемировые расходы нефтяной промышленности на борьбу с коррозией в год составляют около 3,7 миллиардов долларов [1].

Использование ингибиторов – самый важный и широко применяемый метод защиты металлов от коррозии. При появлении новых технологий в нефтехимии область использования и виды ингибиторов постоянно расширяются, поэтому разработка и изучение свойств новых ингибиторов коррозии не теряет своей актуальности и является важной научно-технической задачей.

На сегодняшний день изучено несколько тысяч ингибиторов, которые применяются для защиты оборудования в различных отраслях промышленности. В настоящее время недостаток ингибиторов покрывается за счет импортных материалов, которые имеют высокую стоимость. К ним относятся углеводородорастворимые амидо-имидазолиновые ингибиторы коррозии, которые применяются в нефтепереработке.

Для защиты от коррозии металлического оборудования хорошо зарекомендовали себя первичные, вторичные, третичные алифатические, замещенные соединения пиридина, пиперидина, хинолина, имидазолина и четвертичные аммониевые соединения, в том числе, имеющие в своей структуре различные кислородсодержащие группы. Они характеризуются стабильностью концентратов и рабочих растворов, относительно устойчивы к действию органических веществ, эффективны в широком диапазоне рН [2–8].

В связи с этим нами изучены антикоррозионные свойства производных солей N-замещенных 4-алкинил- и 4-алкил-4-ацилоксипиперидина и исследовано влияние их строения и концентрации на эти свойства. Нами исследована антикоррозионная активность агентов ИК-16 и ИК-17, содержащих тройную связь, алкильную, ацилокси-группу и анион органической кислоты.

Для количественной оценки защитной способности ингибиторов коррозии металлов, применяемых в нефтяной промышленности широко применяется гравиметрический метод.

Испытание производного пиперидина в качестве ингибитора коррозии проводили согласно ГОСТа 9.506-87 «Единая система защиты от коррозии и старения (ЕСЗКС). Ингибиторы коррозии металлов в водно-нефтяных средах». Метод заключается в определении потери массы металлических образцов за время их пребывания в ингибированной и неингибированной испытуемых средах с последующей оценкой защитной способности ингибитора по изменению скорости коррозии.

Данные по защитному эффекту потенциальных ингибиторов коррозии ИК-16 и ИК-17 приведены в таблицах 1–3. В качестве стандарта использована тиомочевина, обладающая антикоррозионным эффектом. Ингибирующую активность соединений изучали на модельных образцах стали марки СТЗ согласно ГОСТ 9.506-87.

Для оценки действия ингибитора рассчитали коэффициенты ингибирования  $\gamma$  и защитное действие  $Z$  ингибитора для каждой концентрации.

Таблица 1 – Зависимость антикоррозионных характеристик тиомочевины от ее концентрации

Образец	$S, 10^{-4} \text{ м}^2$	$\tau, \text{ ч}$	Масса $m_0, \text{ г}$	Масса $m, \text{ г}$	$\Delta m = m_0 - m, \text{ г}$	Концентрация ингибитора, %	Скорость коррозии, $10 \text{ г/ч}$	$Z, \%$	$\gamma$
1	15,5	120	6,0093	6,9550	0,0543	-	0,2919	-	-
2	15,5	120	5,7387	5,7252	0,0135	0,001	0,0726	75,13	4,02
3	15,5	120	6,0554	6,0420	0,0134	0,01	0,0720	75,33	4,05
4	15,5	120	6,3372	6,2987	0,0208	0,05	0,1118	61,70	2,61

5	15,5	120	5,6456	5,6248	0,0385	0,1	0,2070	29,09	1,41
6	15,5	120	5,9297	5,8840	0,0457	0,2	0,2457	15,83	1,19

Таблица 2 - Зависимость антикоррозионных характеристик ингибитора коррозии ИК-16 от его концентрации

Образец	S, 10 <sup>-4</sup> м <sup>2</sup>	τ, Ч	Масса m <sub>0</sub> , г	Масса m, г	Δm= m <sub>0</sub> -m, г	Концентрация ингибитора, %	Скорость коррозии, 10 г/ч	Z, %	γ
1	9,54	120	5,4457	4,9648	0,4809	0	4,2007	-	-
2	9,08	120	5,3154	5,1415	0,1739	0,001	1,5959	62,01	2,63
3	10,73	120	6,0226	5,9675	0,0551	0,01	0,4279	89,81	9,8
4	11,35	120	6,9815	6,9482	0,0333	0,05	0,2444	94,18	17,18
5	11,35	120	6,6721	6,6403	0,0318	0,1	0,2334	94,44	17,99
6	12,8	120	7,0151	6,9743	0,0408	0,2	0,2656	93,67	15,81

Таблица 3 – Зависимость антикоррозионных характеристик ингибитора коррозии ИК-17 от его концентрации

Образец	S, 10 <sup>-4</sup> м <sup>2</sup>	τ, ч	Масса m <sub>0</sub> , г	Масса m, г	Δm= m <sub>0</sub> -m, г	Концентрация ингибитора, %	Скорость коррозии, 10 <sup>-10</sup> г/ч	Z, %	γ
1	9,54	120	4,9306	4,8417	0,0889	0	0,7765	-	-
2	9,08	120	5,1163	5,1084	0,0079	0,001	0,0725	90,66	10,71
3	10,73	120	5,9471	5,9414	0,0057	0,01	0,0442	94,30	17,56
4	11,35	120	6,6172	6,6103	0,0069	0,05	0,0506	93,48	15,34
5	11,35	120	6,6202	6,6143	0,0059	0,1	0,0433	94,42	17,93
6	12,8	120	6,9453	6,9385	0,0068	0,2	0,0442	94,30	17,56

Таким образом, показано что практически все изученные соединения обладают ингибирующей коррозия металла активностью, при этом степень защиты достигает 94-97%.

### Литературы:

1. Тронова Е. А. Амиды и соли алифатических кислот – ингибиторы коррозии черных и цветных металлов в углеводородных и водных средах//Санкт-Петербург: ООО «Научно-производственное объединение «НЕФТЕХИМ», 2016. – 169с.
2. Семенова И.В., Флорианович Г.М., Хорошилов А.В. Коррозия и защита от коррозии / Под ред. И.В.Семеновой. М.: Физматлит.- 2002.- 336с.
3. Габитов А.И. Итоги и перспективы в теории и практике борьбы с коррозией. Уфа: Гос. изд-во науч.-техн. лит-ры «Реактив».- 1998. -124 с.
4. Современные методы исследования и предупреждения коррозионных разрушений: Мат. IV междунар. школы-семинара / Отв.ред. С.М.Решетников, Л.Л.Макарова. Ижевск: издательский дом «Удмуртский университет».- 2003.- 132с.
5. Pat. 1690960 A2 European Patent Application, C07A 11/14. Corrosion inhibitors comprising nitrogen functionality / Goddard R.J., Ford M.E.; заявл.06.02.2005; опубл.16.08.2006, Бюл. 33. – 18 с.
6. Jiang X. Effect of flow velocity and entrained sand on inhibition performances of two inhibitors for CO<sub>2</sub> corrosion of N80 steel in 3% NaCl solution // Corrosion Science. – 2005. – No. 47. – P. 2636-2658.

7. Фахретдинов П.С. Функциональнозамещенные N-[поли(алкиленокси)карбонилметил]аммониевые соединения. Синтез, свойства и применение в нефтяной промышленности : дис. канд. хим. наук: 02.00.13. – Казань, 1997. – 290с.

8. Davies T.S., Ketner A.M. Self-assembly of surfactant vesicles that transform into viscoelastic wormlike micelles upon heating // J. Amer. Chem. Soc., 2006. – V.128. – P.6669-6675.

**Т.К. Искакова, Н.М. Жунусбекова, Г.М.Сәруарова, И.С. Кинжибал,  
С.Н. Манапова, С.С. Жумакова**

**Пиперидин туындылары негізінде жаңа коррозия**

**Ингибиторларын өндеу**

**Аңдатпа.** N-орынбасқан 4-алкинил - және 4-алкил-4-ацилоксипиперидин тұздарының коррозия ингибиторлық (тежегіштік) белсенділігі зерттелінді. Ингибиторлардың қорғаушы қасиеттерін анықтау үшін бұл жұмыста гравиметриялық әдіс қолданылды (Мемст 9.506-87). Бұл әдіспен заттардың коррозия жылдамдылығына әсері, қорғаныш дәрежесі, ингибиру коэффициенті анықталынды. Алынған нәтижелер көрсеткендей, іс жүзінде барлық зерттелген қосылыстар коррозияны ингибиру белсенділігіне ие. Осы жағдайда, ингибиторлардың қорғау дәрежесі 94-97% құрайды.

**Түйін сөздер:** пиперидиндер, коррозия ингибиторлары, тоттанудан қорғау.

**T.K. Iskakova, N.M. Zhunusbekova, S.N. Manapova, G.M. Saruarova, I.S. Kinzhibal, S.S. Zhumakova**  
**Development of new corrosion inhibitors on the basis**

**Of piperidine derivatives**

**Summary.** The activity of potential corrosion inhibitors - the salts N-substituted 4-alkinil-and 4-alkyl-4-acyloxypiperidine was studied. To determine of metal corrosion inhibitor activity the gravimetric method (State standard specification 9.506-87) which provides assessment of efficiency of protective action, degree of inhibition and coefficient of slowing down of corrosion of substances was took as a basis. The investigation results showed that practically all studied compounds possess the corrosion inhibitor activity. At the same time protection degree reaches 94-97%.

**Keywords:** piperidines, corrosion, corrosion inhibitors, corrosion protection.

УДК 502.(47+57); 544.4 ;544.47

**Т.Т. Кульджанова, А.Т.Масенова, Ш.Н. Кубекова**

*Ғылыми жетекшілер – А.Т. Масенова, Д.В. Сокольский атындағы жанармай, катализ және электрохимия институтының «Каталитикалық синтез» зертханасының меңгерушісі, хим.ғыл.д-ры, қауымдастырылған профессор (доцент);*

*Ш.Н. Кубекова, «БЗХТ» кафедрасының қауымдастырылған профессоры, техн.ғыл.канд., доцент*

<sup>1</sup>*Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті, Қазақстан, Алматы қ.*

<sup>2</sup>*Д.В. Сокольский атындағы жанармай, катализ және электрохимия институты, Қазақстан, Алматы қ.*

## **ӨНЕРКӘСІПТІК ГАЗ ШЫҒАРЫНДЫЛАРЫН УЛЫ КОМПОНЕНТТЕРДЕН КАТАЛИТИКАЛЫҚ ТАЗАРТУ**

**Аннотация.** Көптеген өнеркәсіптік кәсіпорындарда технологиялық процесті жүргізу нәтижесінде атмосфераға зиянды заттардың көп мөлшері шығарылады. Көбінесе бұл шығарындылар құрамында: азот монооксиді мен диоксиді, көміртегі монооксиді (улы газ), органикалық заттар бар. Осы жұмыста өнеркәсіптік газ шығарындыларын улы компоненттерден каталитикалық тазарту зерттелді. Ең алдымен каталитикалық тазартуға катализаторлар дайындалды. Дайындалған катализаторлар металл блокқа енгізіліп, екінші катализатормен салыстырылды. Олар 1000°C температурада қыздырылып, 100°C температурада кептірілді. Сонымен қатар, әр түрлі температурада және әр түрлі тығыздықтарда каталитикалық тазарту жүргізілді. Кейін улы компоненттердің қатысуы арқылы тағы да бірнеше салыстырмалы зерттеулер жүргізілді. Қолданылған

каталитикалық тазарту қондырғылары "Кристаллюкс - 2000М" және "Finereactor - 4100" қолданылды. Қолдану барысында қондырғылар тиімді, әрі өнімді болды. Нәтижесінде өнеркәсіптік газ шығарындылары улы компоненттерден 95%-ға дейін тазартылды.

**Түйін сөздер:** Finereactor, кристаллюкс, очистка, каталитикалық тазарту.

Көптеген өнеркәсіптік кәсіпорындарда технологиялық процесті жүргізу нәтижесінде атмосфераға зиянды заттардың көп мөлшері шығарылады. Көбінесе бұл шығарындылар құрамында: азот монооксиді мен диоксиді, көміртегі монооксиді (улы газ), органикалық заттар бар:

- \* ұшпалы органикалық қосылыстар, оның ішінде отынның толық жанбайтын өнімдері,
- \* стиролдар, альдегидтер, кетондар (полимерлер өндіретін кәсіпорындардың шығарындылары),
- \* еріткіштер-спирттер, эфирлер (оның ішінде ацетаттар), толуол және бензолдың басқа да туындылары.

Ауа бассейнін ластаудың негізгі көздері: Органикалық синтез кәсіпорындары, каучук, резеңке-техникалық бұйымдар, аяқ киім өндірушілер, полимерлер мен шайырлар өндіретін және тұтынатын кәсіпорындар, лактар, бояулар мен органикалық еріткіштер (кабель, жиһаз өнеркәсібі, полиграфия) өндіретін және тұтынатын кәсіпорындар, дизель қондырғылары, ЖЭО және қазандықтар және т. б. болып табылады.

Атмосфераға газ шығарындыларын зиянды заттардан тазартудың ең тиімді тәсілдері каталитикалық технологияларды пайдалануға негізделген, онда тазалау процесі катализаторларда жүргізіледі. Ең жақсы катализаторлар-асыл металдар негізіндегі композициялар, әсіресе платиналы.

Бұл жұмыстың негізгі мақсаты - газ шығарындыларын тазалау процесінің катализаторда улы қоспалардың зиянсыз-суға, азотқа, көміртегі диоксидіне дейін тотығу немесе қалпына келтіру ыдырауы болып табылады.

Біз жұмыста  $CH_4$  метан мен  $CO$  көміртек оксиді активтерін тазалау болды. Ең алдымен катализаторлар дайындалды. Катализаторлар дайындауда тот баспайтын болаттан жасалған ленталарды тағайындау болды. Фехральды дайындауда оны ең алдымен жуу, майсыздандыру және гофриратор қондырғысында гофрирленді. Кейін гофрирленген лентаны бұрмалауға жіберіп, алюминий мен церий оксидінен тұратын суспензия дайындалды. Суспензия металл блокты катализаторға енгізіліп, 3 сағ бойы  $1000^{\circ}C$  қыздырып,  $100^{\circ}C$  кептіру жұмысы жүргізілді.

Кейін тотығу үрдісі жүргізілді. Дайын катализаторларда көміртек оксидінің тотығу үрдісін, әр түрлі температурада, әр түрлі қысымда жүргізіп, анализ жасалды. "Finereactor - 4100" қондырғысында  $500-1000^{\circ}C$  температура аралығында метанның тотығу үрдісі жүргізілді. Оны әр түрлі кері жылдамдықта, қысымда жүргізіп, "Кристаллюкс - 2000М" хроматографында анализ жүргізілді. Кейін әртүрлі құрамды газдарының қоспасын даярладық, оларды металл блокты катализаторда дайындалған газ қоспаларының тотығуын өткіздік. Нәтижесінде өнеркәсіптік газ шығарындыларын улы компоненттерден 95 %-ға дейін тазартылды.

Алынған нәтижеге сәйкес технологиялық газ каталитикалық тотығу реакциялары немесе қалпына келтіру нәтижесінде уытты қоспалардан тазартылады, содан кейін жылу алмастырғыштың құбыраралық кеңістігі арқылы атмосфераға шығарылады. Нәтижелерге сәйкес каталитикалық тотығу суға және көміртегі диоксидіне дейін ыдырайды, ал азот оксидтері, керісінше, азотқа дейін қалпына келтіріледі.

#### **Әдебиеттер:**

1. Цикоза Л.Т.,Исмагилов З.Р., Шкрабина Р.А.и др. Метод получения нанесенных блочных катализаторов для селективного восстановления оксидов азота аммиаком // Кинетика и катализ.-1998.-Т.39, №5.-С. 661-664



2. Крылов О.В., Третьяков В.Ф. Каталитическая очистка выхлопных газов автомобильного транспорта//Катализ в промышленности.-2007.-№4.-С.52.
3. Haggin I. Catalyst cuts nitrogen oxides using methane // Chem. Eng.News.-1993.-Vol.71, No.15.-P.34-36.
4. Исмагилов З.Р., Керженцев М.А., Сушарина Т.П. Каталитические методы снижения выбросов оксидов азота при сжигании топлива // Успехи химии. 1990. Т.59.Вып.Ю.С. 1676-1699.
5. Kobylynski T.P., Taylor B.W. The catalytic chemistry of Nitric Oxide II. Reduction of nitric Oxide over Noble Metal Catalysts.// J.Catal. 1974. V.33. № 1. P.376-384.

**Т.Т. Кульджанова, А.Т. Масенова, Ш.Н. Кубекова**

**Каталитическая очистка промышленных выбросов газа от токсичных компонентов**

**Аннотация.** Произведена очистка промышленных выбросов газа от токсичных компонентов. В промышленности используются различные виды очистки. Установлено, что самым эффективным из них является каталитический способ очистки газа от токсичных компонентов. Для очистки вредных газов использованы такие аппараты, как "Кристаллюкс-2000М" и "Finereactor - 4100". Показано, что эти аппараты наиболее действенные, чем другие, что показывает его эффективность в работе. По завершению работы промышленные газы очистились до 95%.

**Ключевые слова.** Finereactor, токсичные компоненты, очистка, кристаллюкс

**T.T. Kuldzhanova, A.T. Masenova, Sh.N. Kubekova**

**Catalytic treatment of industrial gas emissions from toxic components**

**Summary.** Cleaning of industrial gas emissions from toxic components. Various types of cleaning are used in industry. It is established that the most effective of them is the catalytic method of gas purification from toxic components. For purification of harmful gases used such devices as "Cristallux-2000 M" and "Finreactor - 4100". It is shown that these devices are more effective than others, which shows its effectiveness in operation. Upon completion of the work, industrial gases were purified to 95%.

**Keywords** Finereactor, toxic components, cleaning, crystallux.

УДК 661.63+661.872.84+544.723

**Б.Қ. Қайыржан, Р.М. Чернякова, М.Ж. Кусаинова, А.А. Агатаева**

*Ғылыми жетекші - PhD-лектор, М.Ж. Кусаинова*

*Қ.И.Сатбаев атындағы Қазақ Ұлттық Техникалық Зерттеу университеті, Қазақстан, Алматы,*

*Ә.Б.Бектұров атындағы химия ғылымдары институты, Қазақстан, Алматы қаласы. marzhan.zhan.84@mail.ru*

**ФЕРРОЦИАНИД НЕГІЗІНДЕГІ СОРБЕНТТЕР КӨМЕГІМЕН ВАНАДИЙДІ БӨЛІП АЛУ**

**Аңдатпа:** Темір (II) гексацианоферраты, тек пигменттік материалдар ғана емес, сонымен қатар, кристалды құрылымға ие бола отырып, катиондарға қатысты, және өлшемдері ферроцианид торларының арналарынан аз болатын полярлы молекулаларға қатысты сорбциялық қасиет көрсетеді.  $V^{4+}$  катионының сорбциясы процесінің барлық зерттелетін факторларына байланысты (С,  $\tau$ , Т, рН және Қ:С) қарастырылып, қанша мөлшерде темір (II) гексацианоферраты көмегімен сорбциялану мөлшері анықталады. Ең алдымен уақыттың сорбциялану үрдісіне әсер етуі зерттелді, сонымен бірге айтарлықтай мөлшерде температура, концентрация және Қ:С шамасыда әсер ететіні нақтыланды. Ванадий катионының сорбциялану дәрежесіне қол жеткізу барысында термостат аппараты және араластыру құралдарының көмегі мол болды, ал қышқыл (рН 1-2-ден басталып) ортада тұрақты өсу үрдісі басталып, бейтарап ортада тиімді жоғары мәнге ие болса, сілтілі (рН 10) ортада біршама азаятыны анықталды. Ванадий иондарының (IV)

сорбциялану дәрежесі аса жоғары мәнге ие болмағанымен, біршама жоғары нәтижелер көрсетті. ( $K_c = 60-63\%$ ).

**Түйінді сөздер:** темір гексацианферраты (II), ванадий катиондары, сорбция, десорбция

Ванадий мен оның қосылыстары бірегей физика-химиялық қасиеттерге ие, бұл көптеген облыстарда – қара және түсті металлургия, әуе кемелері құрылысы, ғарыш технологиясы, теңіз кеме жасау, атом энергетикасы, химия өнеркәсібінде қолдануға мүмкіншілік береді. Әлемде ванадий өндірісі өсіп, 2013 жылы 76 мың тоннаға жетті<sup>[1]</sup>. Ванадийдің 85%-дан астамы қара металлургияда әртүрлі болат маркаларын өндіруде тиімді легірлеу қоспасы ретінде қолданылады<sup>[2]</sup>. Шамамен 8% түсті металлургияда, негізінен әуе кемелері өндірісінде, ғарыш технологиясында және кеме жасауда пайдаланылатын алюминий-ванадий қорытпалары түрінде қолданылады<sup>[1]</sup>. Қалған тұтынылатын ванадий (5%) химия өнеркәсібіне, атап айтқанда, күкірт қышқылын өндіретін аккумуляторлар мен катализаторларды өндіруге, мұнай крекингіне, сірке қышқылын өндіруге және т.б. жұмсалады.

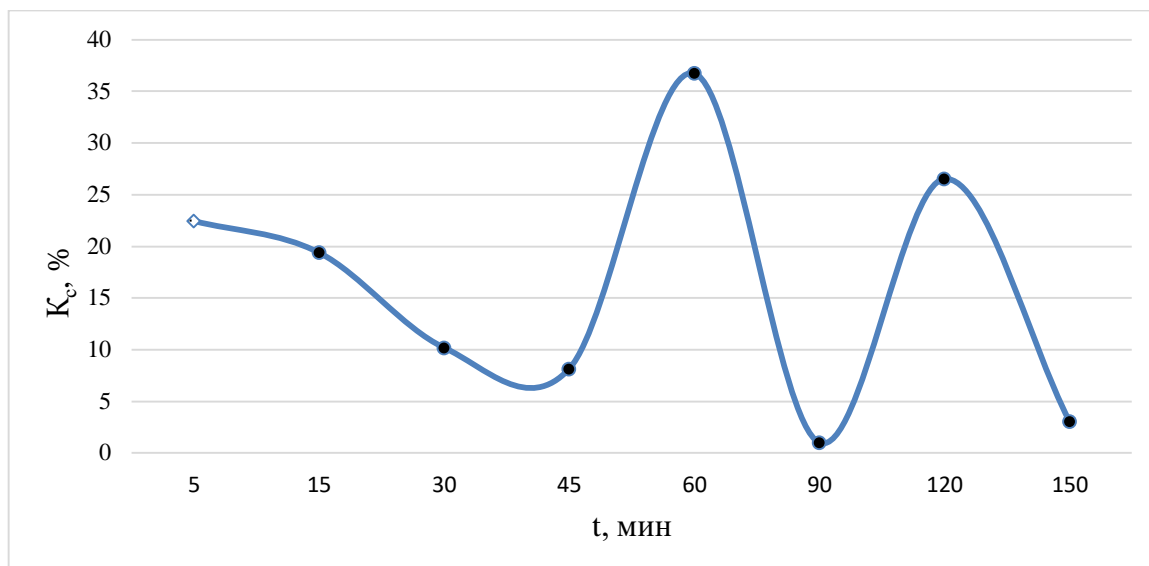
Ванадий негізнен дисперсті, яғни шашыраңқы түрде болады және темір рудаларынла, мұнай, асфальт, битум, тұтанғыш мұнай және т.б. құрамында кездеседі. Ванадийдің жалпы қоры 60 млн. Тоннадан аз емес және 19 елде шоғырланған. Соның ішіндегі 90%-ы Оңтүстік Африка, Ресей, Венесуэла, АҚШ, Қытай елдеріне тиесілі. Бұл елдерде өндіріс 50-60 мың тоннаны құрайды (АҚШ-та өндіру көзінің 2/3 бөлігі мұнай болып табылады) <sup>[2-3]</sup>. Ванадий, никель және т.б. пайдалы компоненттерді ванадий бар ерітінділерден бөліп алудың әртүрлі әдістері бар. Кең қолданыс тапқан әдістерге аммиакпен, натрий гидроксиді ерітінділерімен<sup>[4]</sup>, әлсіз сілтілік және қышқыл ерітінді (рН 1,6-1,9) қоспасын одан әрі 90-95°C - қа дейін қыздырумен<sup>[5]</sup>, сонымен қатар органикалық реагенттерді қолданатын экстракциялық әдістерді<sup>[6,7]</sup> жатқызуымызға болады.

Соңғы жылдары сорбциялық және аралас (комплекс түзуші – сорбциялық) әдістер даму үстінде.

Кесте 1– Сорбция үрдісіне уақыттың әсер ету мөлшері

№	Уақыт, мин	Ванадий мөлшері, %	$K_c$ , сорбция дәрежесі, %
1	5	0,1566	22,45
2	15	0,1627	19,39
3	30	0,1813	10,2
4	45	0,1854	8,16
5	60	0,1277	36,73
6	90	0,1998	1,02
7	120	0,1483	26,53
8	150	0,1957	3,06

Сонымен, кестедегі мәліметтерге сүйенетін болсақ, 5 минутпен 150 минут аралығындағы сорбциялану дәрежесі қарастырылды. Соның ішінде 60 минут шамасында ең жоғарғы сорбциялану дәрежесіне ие болды.



Сурет 1 - Сорбция үрдісіне уақыттың әсер ету шамасын зерттеу.

### Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

- 1 U.S. Geological Survey. Mineral commodity summaries. February 2014. 196 p. Pp. 176-177.
- 2 Brent Nykolation. Corporate Development at Energizer Resources Inc. Lenbrook Canada, 2013: по матер. сайта: URL: <http://energizerresources.com/vanadium/vanadium-andsteel.html> (Sunday December 02, 2012).
- 3 По матер. сайта: [tu.kz/files/publicate/3...](http://tu.kz/files/publicate/3...)Казахстан на мировом рынке...
- 4 Рыльков А.С., Дивин В.В. об осаждении ванадия и железа из сернокислого раствора выщелачивания отработанных ванадиевых катализаторов: По матер. сайта- Гидроксиды, соли кислородсодержащих кислот...[helpiks.org/6-37234.html](http://helpiks.org/6-37234.html)
- 5 Слотвинский-Сидак Н.П., Андреев В.К. Ванадий в природе и технике. - М.: Знания. - 1979. - С. 33-38.
- 6 Li X., Wei Ch., Deng Z., Li M., Li C., Fan G. Selective Solvent Extraction of Vanadium over Iron from a Stone Coal Black Shale Acid Leach Solution by D2EHPA/TBP// Hydrometallurgy.- 2011. -Vol. 105. - P. 359-363.
- 7 Liu F., Ning P.G., Cao H.B., Zhang Y. Measurement and Modeling for Vanadium Extraction from the (NaVO<sub>3</sub>+ H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>+ H<sub>2</sub>O) System by Primary Amine N1923 // J. of Chemical Thermodynamics. - 2015. - Vol. 80. - P. 13-21.

**В.К. Kaiyrzhan, R.M. Chernyakova, M.Zh. Kussainova, Agatayeva A.A.**

#### **Extraction of vanadium using ferrocyanide – based sorbents**

**Summary.** Hexacyanoferrate (II) iron is not only a pigment material, but also, having a crystal structure, exhibits sorption properties with respect to cations whose sizes are smaller than the size of the channels of the ferrocyanide lattice and polar molecules. The sorption of the V<sup>4+</sup> cation depends on all the process factors (C, τ, T, pH and S:L) studied, and the amount of sorbents in it is determined by the amount of iron hexacyanoferrate (II). First of all, they investigated the effect of time on the sorption process, as well as a significant amount of temperature, concentration, and the effect of S:L. Thermostat apparatus and mixing devices were very useful in achieving the degree of sorption of the vanadium cation, while in acidic media (pH 1-2) a steady growth trend has begun, and it has been relieved that it is effective in neutral environments, it is significantly reduced in alkaline (pH 10) environments. Although the degree of sorption of vanadium ions was not significant, it showed relatively high results (K<sub>c</sub>= 60-63%).

**Keywords:** iron hexacyanoferrate (II), vanadium cations, sorption, desorption.

**В.К. Кайыржан , Р.М.Чернякова, М.Ж. Кусайнова, А.А.Агатаева**

#### **Извлечения ванадия с помощью сорбентов на основе ферроцианидов**

**Аннотация.** Гексацианоферрат (II) железа является не только пигментным материалом, но и, обладая кристаллической структурой, проявляет сорбционные свойства по отношению к катионам, размеры которых

меньше размера каналов ферроцианидной решетки, и полярным молекулам. Сорбция катиона  $V^{4+}$  зависит от всех исследуемых факторов процесса (С,  $\tau$ , Т, рН и Т:Ж), а количество сорбентов в нем определяется количеством гексацианоферрата (II) железа. Прежде всего, исследовали влияние времени на процесс сорбции, а также значительное количество температуры, концентрации и влияние Т:Ж. Термостатный аппарат и перемешивающие устройства были очень полезны при достижении степени сорбции катиона ванадия, в то время как в кислых средах (рН 1-2) началась устойчивая тенденция роста, и было обнаружено, что она эффективна в нейтральных средах, она значительно снижается в щелочных (рН 10) средах. Хотя степень сорбции ионов ванадия не имела большого значения, она показала относительно высокие результаты ( $K_c = 60-63\%$ ).

**Ключевые слова:** гексацианоферрат (II) железа, катионы ванадия, сорбция, десорбция.

УДК 541.183:66.081.3:546.185

**А.Б. Қалуова, В.Ә. Огарова, Қ.Д. Джиеналиев, А.Т. Толеубекова, С.К. Ыдырышева, Ш.Н. Кубекова**

*Ғылыми жетекшісі – Ш.Н. Кубекова, қауымдастырылған профессор, техн. ғыл. канд., доцент*

*Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті, Қазақстан, Алматы қ.*

*saulet\_karimbekovna@mail.ru*

### **ЭКСТРАКЦИЯЛЫҚ ФОСФОР ҚЫШҚЫЛЫН ТЕМІР ИОНДАРЫНАН ТАЗАРТУ ПРОЦЕССИНДЕ ЖАҢА БЕЙОРГАНИКАЛЫҚ СОРБЕНТТЕРДІҢ ҚАСИЕТТЕРІН ЗЕРТТЕУ**

**Аннотация.** *Өндірілетін экстракциялық фосфор қышқылының құрамында фтор, кремний, алюминий, темір қосылыстары айтарлықтай мөлшерде болатыны белгілі. Сондықтан ЭФҚ-ын техникалық және жемдік фосфаттар, тағамдық өнімдер өндірісінде шикізат ретінде қолданылу мақсатында оны қоспалардан тазарту қажет.*

*Бұл жұмыста ЭФҚ-ын темір иондарынан тазалауда жаңа бейорганикалық сорбенттерді қолданылу мүмкіндіктері зерттелген. Термиялық жолмен өңделген Са-силикагельдің физика-химиялық қасиеттері: үйілмелі салмағы мен судағы және фосфор қышқылындағы шынайы тығыздығы анықталған. Сонымен қатар Са-силикагельдің темір ерітіндісіндегі және фосфор қышқылының моделді ерітіндісіндегі статикалық сыйымдылығы зерттелген. Темір ерітіндісіндегі Са-силикагельдің сорбциялық сыйымдылығы бойынша 200°C термиялық өңделген сорбенттің массасын арттырған сайын сорбциялық сыйымдылығы артатындығы анықталды.*

**Түйін сөздер:** *Экстракциялық фосфор қышқылы, сорбент, тазарту, силикагель.*

Табиғи фосфаттардан алынатын өнімдердің маңыздыларының біріне фосфор қышқылы жатады. Біздің елімізде фосфор қышқылы термиялық және экстракциялық жолмен алынады. Бүгінде Қазақстанда және ТМД елдерінде энергия тасымалдаушыларының бағасы артуына байланысты термиялық жолмен өңделетін фосфор қышқылына қарағанда экстракциялық жолмен алынатын фосфор қышқылына көп көңіл бөлінуде [1]. Фосфаттардан күкірт қышқылды экстракциялық жолмен алынатын фосфор қышқылының құрамында 15 пайызға дейін қоспалар кездеседі [2-4]. Қоспалардан тазартусыз қолданылатын экстракциялық фосфор қышқылының қолданылу аймағы шектеулі болады. Сондықтан, қазіргі таңда ЭФҚ-ын қоспалардан тазалай отырып қолдану оның қолдану аумағын кеңейту мәселесі жолға қойылған [5-6].

ЭФҚ-ын тазалаудың тиімді әдістерінің бірі сорбциялық әдіс болып табылады. Адсорбент ретінде белсенді көмірлер, сульфокөмірлер, силикагельдер, цеолиттер, балшықты минералдар, т.б. қолданылады [7-8].

Берілген жұмыста сорбент ретінде әр түрлі температураларда (100°C, 200°C, 400°C) өңделген жасанды Са-силикагель синтезделген. Алынған Са-силикагель сорбенттердің үйілмелі салмағы, суда және фосфор қышқылында шынайы тығыздығы, сонымен қатар Са-силикагельдің темір ерітіндісіндегі және фосфор қышқылының моделді ерітіндісіндегі статикалық сыйымдылығы анықталған. Алынған нәтижелер 1-3 кестелерде келтірілген.

Кесте 1 - Синтезделген силикагельдің физика-химиялық қасиеттері

Синтетикалық жасанды сорбенттердің үйілмелі көлемі, г/см <sup>3</sup>	Термиялық өңделген Са-силикагель			
	20°C	100°C	200°C	400°C
	0,455	0,543	0,658	0,735
Сорбенттердің шынайы тығыздығы:				
Суда	1,367	1,42	1,432	1,486
Фосфор қышқылында	1,353	1,616	1,622	1,672

Алынған зерттеулердің нәтижелері бойынша, термиялық өңделген жасанды синтетикалық сорбент Са-силикагельдің температурасы өскен сайын оның үйілмелі салмағы 1,5 есе артады.

Кесте 2 - Са-силикагельдің темір ерітіндісіндегі статикалық сыйымдылығы

Анализге алынған сорбент массасы, г	Әр түрлі температуралардағы сорбенттердің сорбцияланған мөлшері, мг-экв Fe <sup>2+</sup> /г			
	20°C	100°C	200°C	400°C
1	0,13	1,07	0,27	0,30
3	0,32	0,25	0,45	0,86
5	0,45	0,44	1,66	1,52

Кесте 3 - Са-силикагельдің фосфор қышқылының моделді ерітіндісіндегі статикалық сыйымдылығы

Анализге қолданылған сорбенттер массасы, г	Әр түрлі температуралардағы сорбенттердің сорбцияланған мөлшері, мг-экв Fe <sup>2+</sup> /г	
	20°C	200°C
1	1,30	0,04
3	1,27	0,089
5	3,28	1,09

Зерттеу нәтижелері бойынша темір ерітіндісі және оның фосфор қышқылының моделді ерітіндісі үшін сәйкесінше 200°C-да өңделген және термиялық өңделмеген 5 гр жасанды сорбент ең қолайлы екендігі анықталды. Сонымен барлық нәтижелерге сәйкес ЭФҚ-ның құрамындағы темір қосылыстарын тазарту кезінде 200°C термиялық өңделген Са-силикагельді ұсынуға болады.

#### Әдебиеттер:

1. Левин Б.В., Гриневиц А.В., Мошкова В.И. и др. Современное состояние и перспектива развития производства очищенной фосфорной кислоты в России//Труды НИУИФ.85 лет. – 2004. – С.119-129
2. Astaric cuts phosphorus // Chemical and engineering news. – 2001. – №14. – Р. 15-19.
- 3 Хромов С.В., Смирнов Н.Н., Кочетков С.П. Влияние примесей серной кислоты на процессы дефторирования ЭФК // Хим. технология. – 2005. – №1. – С.181.
- 4 Бушуев Н.Н. Физико-химические основы влияния примесей фосфатного сырья и технология фосфорсодержащих минеральных удобрений и чистых веществ: Дис. ...докт. техн. наук. – М.: РХТУ, 2000. – С.147.

5. Пат. 2200702 Российская Федерация, МПК С01В 25/234, 25/237. Способ получения очищенной фосфорной кислоты / Смирнов Н.Н.; Кочетков С.П.; Хромов С.В.; Ильин А.П.; Лембриков В.М.; Малахова Н.Н.; Парфенов Е.П.; Пудовкина Т.Н. опубл. 20.03.2003. Бюл. №8.

6. Пат. РФ 1502038, МПК В01D1/14. Способ получения очищенной ортофосфорной кислоты / Кочетков С.П.; Смирнов Н.Н.; Хромов С.В.; Лембриков

7. Кинле Х. Активные угли и их промышленное применение / Х. Кинле, Э. Бадер: Пер. с нем. – Л.: Химия, 1984. – 216 с.

8. Кошен Г.У., Чернякова, Р.М., Джусипбеков, У.Ж. Изучение процессов сорбции железа из шламовой фосфорной кислоты бентонитовыми глинами // Известия МОН РК, НАН РК, сер.хим., 2000. – №2. – С. 89-95.

**А.Б. Қалуова, В.Ә. Отарова, Қ.Д. Джиеналиев, А.Т. Толеубекова, С.К. Ыдырышева, Ш.Н. Кубекова**  
**Исследование свойств новых неорганических сорбентов в процессе очистки экстракционной фосфорной кислоты от ионов железа**

**Аннотация.** Синтезирован кальцийсодержащий силикагель и исследованы его физико-химические свойства и сорбционные характеристики. Установлено, что исходный термообработанный Са-силикагель обладает высокой плотностью в воде и фосфорной кислоте. Показано, что максимально выгодной обменной емкостью по катиону  $Fe^{2+}$ , обладает Са-силикагель, высушенный при 200°C, что позволяет использовать его для очистки экстракционной фосфорной кислоты.

**Ключевые слова.** Экстракционная фосфорная кислота, адсорбент, очистка, силикагель

**A.B. Kaluova, V.A. Otarova, K.D. Jienalyev, A.T. Toleubekova, S.K. Ydyrysheva, Sh.N. Kubekova**

**Study of the properties of new inorganic sorbents in the process of purification of phosphoric acid extraction from iron ions**

**Summary.** Calcium-containing silica gel was synthesized and its physicochemical properties and sorption characteristics were investigated. It is established that the initial heat-treated Ca-silica gel has a high density in water and phosphoric acid. It was shown that Ca-silica gel, dried at 200°C, has the most beneficial exchange capacity for the  $Fe^{2+}$  cation, which allows it to be used for the purification of phosphoric acid.

**Keywords.** Extraction phosphoric acid, adsorbent, cleaning, silicagel.

УДК 502.(47+57); 544.4 ;544.47

**К.С. Қуанышова, А.Т. Масенова, Ш.Н. Кубекова**

*Ғылыми жетекшілер – А.Т. Масенова, Д.В. Сокольский атындағы жанармай, катализ және электрохимия институтының «Каталитикалық синтез» зертханасының меңгерушісі, хим.ғыл.д-ры, қауымдастырылған профессор (доцент)*

*Ш.Н. Кубекова, «БЗХТ» кафедрасының қауымдастырылған профессоры, техн.ғыл.канд., доцент*

<sup>1</sup>*Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті, Қазақстан, Алматы қ.*

<sup>2</sup>*Д.В. Сокольский атындағы жанармай, катализ және электрохимия институты, Қазақстан, Алматы қ. salamatovnak@gmail.com*

**АВТОМОБИЛЬ ҚОЗҒАЛТҚЫШТАРЫНАН ШЫҒАТЫН ГАЗДАРДЫ БЕЙТАРАПТАНДЫРУҒА АРНАЛҒАН ТИІМДІ КАТАЛИЗАТОРЛАР**

**Андатпа.** Қазіргі таңдағы экологиялық өзекті мәселелердің бірі ретінде – автомобиль, өнеркәсіп шығарындыларының қоршаған ортаға зиянды әсерін жатқызуға болады. Автокөліктер, өнеркәсіптер, зауыт және фабрикалар заманның дамуы мен алға ілесуіне қаншалықты пайда әкелгенімен, бізді айнала қоршаған ортаға соншалықты зардап тигізуде. Шығарындылар құрамындағы улы компоненттер мен зиянды бөлшектер адам ағзасына, өсімдіктер мен жануарлар өміріне аса қауіпті болып табылады. Дегенмен, осындай алып

*мәселелердің алдын алу мен күресу жолдары да аз емес деуге келеді. Көптеген технологиялар мен оларды жүзеге асыратын қондырғылар көмегімен автотранспорт, өнеркәсіп шығарындыларын нейтрализация үрдістері арқылы тазарту жолдары ұсынылып келеді. Ұлы шығарындыларды катализаторлар көмегімен тазарту тиімді әдіс болып табылады. Бұл жұмыста автокөлік қозғалтқыштарынан, соның ішінде дизельді қозғалтқыштардан шығатын газдарды бейтараптандыруға арналған тиімді катализатор түрлері таңдалады.*

**Түйін сөздер:** автомобиль, бейтараптау, блокты катализаторлар.

Ғылыми-техникалық прогрестің дамуымен қоршаған ортаны ластанудан қорғау мәселесі неғұрлым өзекті болып отыр. Атмосфераны ластаудың негізгі көздері өнеркәсіптік кәсіпорындар мен автокөлік болып табылады. Соңғы онжылдықта атмосфераға зиянды шығарындылардың көлемі рұқсат етілген нормадан асып түскені белгілі [1].

Дизельді қозғалтқыштардың шығарылатын газдарын бейтараптандыру жүйесінде дәстүрлі түрде СО және көмірсутектерді тотығуда жоғары каталитикалық белсенділікке ие Pt, Pd және Rh «платина тобының» металдары қолданылады. Соңғы жылдары Pt немесе Pd катализаторларындағы толқын тәрізді ұлғаю үрдісі құрамының артықшылығы байқалады, бұл негізінен Pt мен Pd каталитикалық қасиеттерімен емес, олардың нарықтық құнымен айқындалады. Дизельді қозғалтқыштардың шығарылған газдарын бейтараптандырудың катализаторларын жетілдірудің перспективалық тәсілі – құрамында асыл металл-өтпелі металдың оксиді бар каталитикалық жүйелерді әзірлеу болып табылады. Осы жүйелердің көпшілігі үшін әртүрлі көмірсутектердің [2-5] тотығу реакцияларында және СО синергетикалық әсердің пайда болуы байқалады, бұл төмен температура аймағында каталитикалық белсенділікті жоғалтпай Pt, Pd құрамын төмендетуге мүмкіндік береді. Толық тотығудың ең әмбебап катализаторлары тасымалдауыштардағы асыл металдар немесе өтпелі металдардың оксидтері, немесе металл оксидтері бар Pt, Pd, Rh аралас катализаторлар - композициялары болып табылады [6-9].

Жұмыстың мақсаты – автомобиль шығарындыларын тазартуда қолданылатын блокты – металды катализаторды дайындау. Катализаторларды дайындау барысында еске аларлық нәрсе – тот баспайтын болаттан жасалған ленталарды (фехраль) тағайындау және оларды жуу және майсыздандыру үрдістерінен өткізу болып табылады. Арнайы ленталар (фехраль) тағайындалып болғаннан соң, гофрюратор қондырғысында 0,1 мм қадаммен металдық ленталар гофрирленеді. Гофрюратор қондырғысының жұмысы аяқталысымен гофрирленген және фехраль болатынан жасалынған металдық ленталардан тұратын металл блоктарын бұрмалауға тағайындайды. Бұрмалау үрдісі муфель пешінде  $T = 1000^{\circ}\text{C}$  температурада 6 сағат бойына жүргізіледі. Келесі үрдіс арнайы суспензияларды дайындауға бағытталған. Ол үшін, алдымен, алюминий оксиді  $\text{Al}_2\text{O}_3$  тағайындалып,  $T = 1000^{\circ}\text{C}$  температурасында қыздырылып,  $T = 100^{\circ}\text{C}$  температурада кептіріледі. Алюминий оксиді  $\text{Al}_2\text{O}_3$  тағайындалғаннан кейін, алюминий және церий оксидтерінен тұратын суспензия енгізіліп, енгізілген металл блоктарын  $T = 100^{\circ}\text{C}$  температурада 3 сағат бойына кептіруге жібереді. Кейін платина – хлор – сутек қышқылының сулы ерітіндісі дайындалып, платина металды блокқа енгізіледі. Енгізілгеннен соң, платина – металл катализаторы  $T = 100^{\circ}\text{C}$  температурада кептіріліп,  $T = 1000^{\circ}\text{C}$  температурасында қыздырылады. Келесі үрдістер көміртегі оксиді СО мен метанның  $\text{CH}_4$  катализаторда тотығуы мен тотығу өнімдеріне анализ жасауға негізделеді.

Метанның тотығуы «Finetec – 4100 М» каталитикалық қондырғысында (сурет 1), ал анализ «Кристаллюкс – 2000 М» газ – сұйық хроматографында (сурет 2) жүргізілген.



Сурет 1 – «Finetec – 4100 М» үздіксіз жұмыс қондырғысы



Сурет 2 – «Криссталлюкс – 2000 М» газ – сұйық хроматографы

Алынған катализаторлар көміртек (II) оксиді  $\text{CO}$ , метан  $\text{CH}_4$  және газ қоспаларының тотығуында жақсы белсенділік танытты. Сонымен қатар, марганецалюмоксидті катализаторлар жоғары термостабильділікке ие, бұл оларды қозғалтқышқа жақын орналасқан және жоғары температураларда жұмыс істейтін каталитикалық конвекторлар үшін перспективалы етеді.

#### Әдебиеттер:

1. Ismagilov Z.R. Fluidized bed catalytic combustion // *Catalysis Today*. – 1999. – V. 47. – № 1-4. – P 339-346.
2. J. Carno, M. Ferrandon, E. Bjornbom, S. Jaras, *Appl. Catal.*, A 155 (1997) 265.
3. M. Ferrandon, J. Carno, S. Jaras, E. Bjornbom, *Appl. Catal.*, A 180 (1999) 141.
4. Y.J. Mergler, J. Hoebink, B.E. Nieuwenhuys, *J. Catal.*, 167 (1997) 305.
5. B.E. Nieuwenhuys, *Adv. Catal.* 44 (1999) 259.
6. Inventory of U.S. Greenhouse Gas Emissions and Sinks: 1990-1999. U.S. Environmental Protection Agency, 8 April 15, 2001, Washington, DC, USA. (In Eng.)
7. Калыгин В.Г. Промышленная экология. - М.: MNEPU, 2000. – 239 с.
8. Medvedev V.T. *Engineering ecology*. – М.: Gardariki, 2002. – 687 с.
9. Akhatov A.G. *Ecology and International law*. – М.: AST-PRESS, 1996. – 512 с.



**К.С. Қуанышова, А.Т. Масенова, Ш.Н. Кубекова**

**Эффективные катализаторы нейтрализации отработанных газов автомобильных двигателей**

**Аннотация.** Одним из актуальных экологических проблем на сегодняшний день является вредное воздействие автомобильных, промышленных выбросов на окружающую среду. Автомобили, предприятия, заводы и фабрики приносят пользу развитию и движению времени, а вокруг нас так уж и страдают окружающей среде. Токсичные компоненты и вредные частицы, содержащиеся в выбросах, являются особо опасными для организма человека, жизни растений и животных. Однако, методы предотвращения и решения таких проблем существует немало. С помощью многих технологий и оборудования их реализации предлагаются пути очистки автотранспортных, промышленных выбросов через процессы нейтрализации. Эффективным методом является очистка токсичных выбросов с помощью катализаторов. В этой работе выбираются эффективные виды катализаторов для нейтрализации выхлопных газов от автомобильных двигателей, в том числе дизельных двигателей.

**Ключевые слова:** автомобиль, нейтрализация, блочные катализаторы.

**K.S. Kuanyshova, A.T. Masenova, Sh.N. Kubekova**

**Effective catalysts for neutralization of exhaust gases of automobile engines**

**Summary.** One of the pressing environmental problems today is the harmful effects of automotive, industrial emissions on the environment. Cars, businesses, factories and factories benefit the development and movement of time, and around us so much and suffer the environment. Toxic components and harmful particles contained in emissions are particularly dangerous for the human body, plant and animal life. However, there are many methods to prevent and solve such problems. With the help of many technologies and equipment for their implementation, ways of cleaning road, industrial emissions through neutralization processes are proposed. An effective method is to clean up toxic emissions with catalysts. In this work, effective types of catalysts are selected to neutralize exhaust gases from automobile engines, including diesel engines.

**Keywords:** Vehicle, neutralization, block catalysts.

УДК 546.185

**А.А. Мухушева., Р.Г. Рыскалиева**

*Ғылыми жетекші: х.ғ.к., доцент Р.Г. Рыскалиева*

*әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Қазақстан, Алматы қаласы  
mrs\_maral@mail.ru*

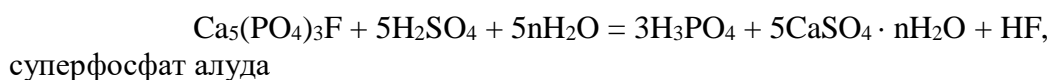
**ТАБИҒИ ФОСФАТТАРДЫ НАТРИЙ ГЕКСАФТОРСИЛИКАТЫНА ӨНДЕУ**

**Аңдатпа.** Қазіргі кезде ауыл шаруашылығында минералды тыңайтқыштарды қолдану көлемінің артуына, апатит концентратының жетіспеушілігіне көптеген өнеркәсіптің фторфосфат шикізатының жаңа түрлерін пайдалану қажеттігіне байланысты Қаратау кен орындары фосфориттерін кешенді өңдеу технологиясын жасау бүгінгі күннің өзекті мәселесі болып табылады. Мақалада Қаратау фосфориттерін өңдеу барысында түзілетін қалдықтардан натрий гексафторсиликатын алу, фосфориттерді өңдеудің аз қалдықты сұлбасын жасау мәселелері қарастырылады. Фосфат шикізаттарын өңдеу кезінде минералды тыңайтқыштар өндірісінде өндірілетін фторкремний қышқылынан фтор қосылыстарын алу өте тиімді. Мұнда балқытқыш шпат пен күкірт қышқылы үнемделеді және фосфат шикізатының құрамындағы фторды екіншілей қолдану арқылы қоршаған ортаны қорғау жұмыстары жүзеге асырылады. Сондықтан фосфаты шикізаттарына кешенді өңдеуде фтор алудың негізгі көзі болып табылады.

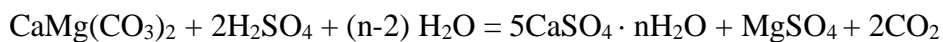
**Түйін сөздер:** Қаратау фосфориті, минералды тыңайтқыштар, натрий фторосиликаты, фторокремний қышқылы, күрделі минералды тыңайтқыштар.

Кальцийдің табиғи фосфаттарын қышқылдармен ыдыратқанда фосфор қышқылы және сәйкесінше кальций тұздары түзіледі [1].

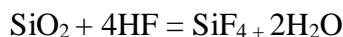
Табиғи фосфатты күкірт қышқылымен өндегенде фторапатит мына реакция бойынша ыдырайды (фосфор қышқылын алуда):



Сонымен бірге фосфат шикізатын құрамындағы басқа да минералдардың, яғни кальциттің, доломиттің, алюминий және темір силикаттарының ыдырауы жүзеге [2] асады, мысалы:



Кремний диоксиді  $\text{SiF}_4$  түзе HF-мен әрекеттеседі:



$\text{SiF}_4$  жартысы газ фазасына, қалған бөлігі – ерітіндіде қалатын гексафторметакремний қышқылына айналады[2]:

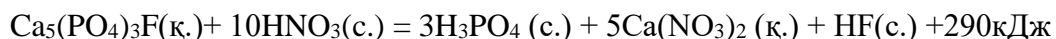


Фосфат шикізаттарын өңдеу кезінде минералды тыңайтқыштар өндірісінде өндірілетін фторкремний қышқылынан фтор қосылыстарын алу өте тиімді. Мұнда балқытқыш шпат пен күкірт қышқылы үнемделеді және фосфат шикізатының құрамындағы фторды екіншілей қолдану арқылы қоршаған ортаны қорғау жұмыстары жүзеге асырылады. Сондықтан фосфат шикізаттарына кешенді өңдеуде фтор алудың негізгі көзі болып табылады [3].

Осыған байланысты қазіргі кезде фторкремний қышқылы фтор тұздарына, атап айтқанда натрий фторсиликатына өңделеді, сол себепті Қаратау фосфориттерінен натрий гексафторсиликатын алу фосфориттерді өңдеудің аз қалдықты сұлбасын жасау зерттеу мақсаты болып табылады.

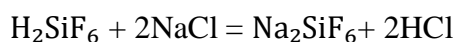
Құрамында фосфор болатын минералды тыңайтқыштар өндірісі фосфат шикізаттарын өңдеуге негізделген. Фосфат шикізаттарының құрамында әрдайым фтор қосылыстары (2,5-3,5%) кездеседі. Таза фторапатиттің  $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{F}$  құрамында 42,23%  $\text{P}_2\text{O}_5$ , 55,64%  $\text{CaO}$  және 3,77% фтор болады. Жартылай изоморфты орын басу нәтижесінде табиғи минералдың құрамында орта есеппен 40,7%  $\text{P}_2\text{O}_5$ , 2,1-3,4% фтор қалады. Апатит концентратынан фторкремний қышқылы, ал қалдық ретінде құрамында фтор болатын ағын сулар түзіледі. Қаратау фосфориттерін өндегенде шикізат құрамындағы фтор қосылыстары тыңайтқышқа өтеді [4].

Қаратау фосфориттері азот қышқылымен мына реакция теңдеулері бойынша ыдырайды:



Түзілген фторсутек фосфаттар құрамында болатын силикатты минералды ыдыратқанда түзілетін кремний қышқылымен әрекеттеседі және ерітіндіде  $\text{H}_2\text{SiF}_6$  түрінде қалады. Осы қышқылдан натрий гексафторсиликатын алу үшін оны 15-20°C температурада  $\text{NaCl}$  ерітіндісімен тұндырады. Ұсақ кристалды тұнба алу үшін гексафторкремний қышқылын натрий хлориді ерітіндісіне құю керек

$\text{NaCl}$  артық мөлшерде қосқанда  $\text{Na}_2\text{SiF}_6$  қатты фазаға толық бөлінеді.



Ерітіндіде натрий хлоридінің артық мөлшерінің болуы  $\text{H}_2\text{SiF}_6$  ерігіштігін төмендетеді. 25°C-де ол 0,78 %, ерітіндіге 2%  $\text{NaCl}$  қосқанда ерітіндіде  $\text{Na}_2\text{SiF}_6$  мөлшерін 0,1%-ға дейін, ал 10%  $\text{NaCl}$  қосқанда ерітіндіде  $\text{Na}_2\text{SiF}_6$  аз ғана мөлшері қалады.

$\text{Na}_2\text{SiF}_6$  кристалдарын ерітіндіден 30 минут бойы тұндырады. Кристалдардың тұну жылдамдығы 3 м/сағ.  $\text{Na}_2\text{SiF}_6$  кристалдарын тұнбада 0,2 %  $\text{NaCl}$  және 0,02 %  $\text{HCl}$  қалғанша шаяды. Өнімнің ылғал тартқыштығы мен тығыздалуын төмендету мақсатында міндетті түрде

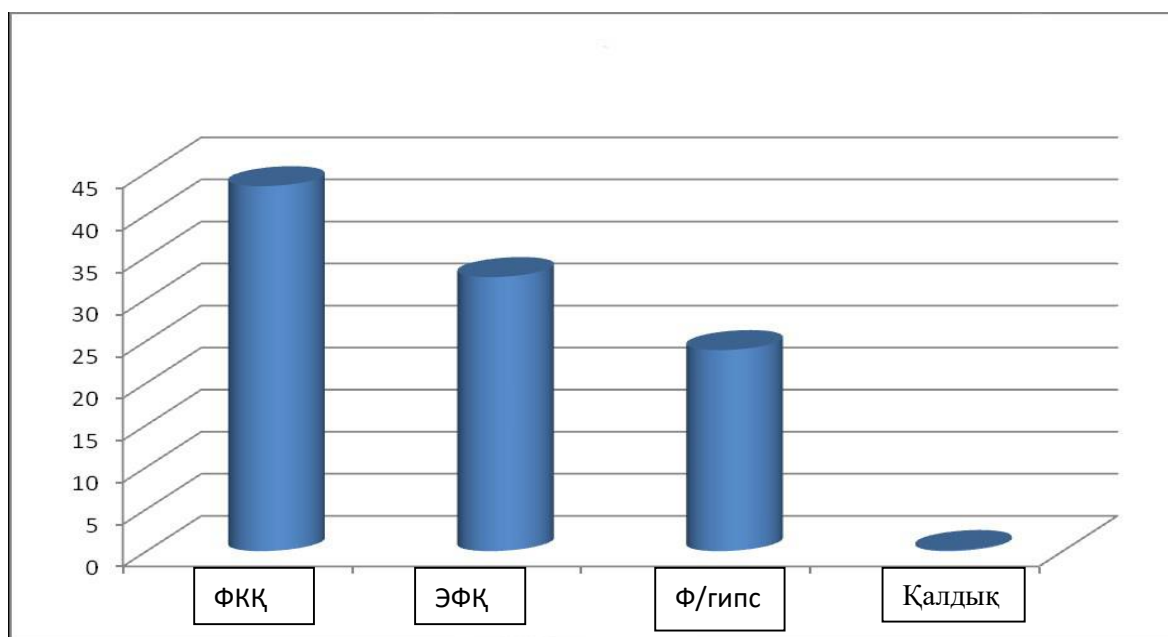
шаю қажет. Шайынды суды NaCl еріту үшін пайдаланады. Шайып болғаннан кейін кристалдар 400°C-де кептіріледі.

Қаратау фосфориттерін өңдеу кезінде фторды экстракциялық фосфор қышқылын өндіру сатылары бойынша бөлу 1-суретте көрсетілген.

Фосфорит бойынша 50 т/сағ қондырға салғанда, технологиялық жүйеге келетін фтор 1200 кг/сағ (Қаратау фосфоритіндегі фтор мөлшері 2,4%) құрайды. Фтордың осы мөлшерінен өнімдік фторкремний қышқылына 520,7 кг (фтордың жалпы санының 43,4%) ауысады, өнімдік фосфор қышқылына 390,9 кг (32,6%) қалады, фосфогипспен 286,8 кг (23,05%) қайта өңделеді және тазартылған газдармен пайдаланылған түтікке 1,6 кг (0,14%) шығарылады.

Қаратау фосфориттерінен алынған экстракциялық фосфор қышқылын концентрлеу құрамында фосфор болатын күрделі тыңайтқыштар алуға мүмкіндік береді. Фосфориттерді өңдеу кезінде фторкремний қышқылы фтор тұздарын алудың негізгі шикізаты болып табылады және натрий фторосиликаты өндірісіне жіберіледі. Фосфат шикізаттарын өңдеуде фтордың тұрақты қолданылуын қамтамасыз етудің негізгі факторы – өндірілетін өнімнің, яғни натрий фторосиликатының сапасын арттыру болып табылады. Оның құрамындағы хлоридтер, сульфаттар, фосфаттар және кремний диоксидінің ерімейтін қалдықтарын аластау үшін олардың түсу көздерін анықтау қажет. Мысалы, натрий фторосиликат өндірісіне хлоридтер, фторкремний қышқылы және кальцинирленген сода, сода ерітіндісі арқылы түседі.

Натрий фторосиликатын алуда хлоридтердің таралуы 1-кестеде көрсетілген.



Сурет 1- Қаратау фосфориттерінен экстракциялық фосфор қышқылын өндірудегі фтордың таралуы

Кесте 1 -Хлоридтерді натрий фторосиликатын өндіру сатылары бойынша бөлу

Орта, саты	Көрсеткіш	Мөлшері, %						
		Іріктеу 1	Іріктеу 2	Іріктеу 3	Іріктеу 4	Іріктеу 5	Іріктеу 6	Іріктеу 7
1. ФКҚ	H <sub>2</sub> SiF <sub>6</sub>	16,5	14,5	15,8	18,5	18,8	18,7	18,25
	Cl	0,049	0,034	0,039	0,041	0,034	0,039	0,042
2. Кальцийнирленген сода	Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	98,2	98,3	98,2	98,3	98,3	98,4	98,2
	Cl	0,15	0,18	0,25	0,24	0,27	0,25	0,26

3. Сода ерітіндісі	Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	18,1	15,8	17,5	26,2	28,4	25,3	24,5
	Cl	0,08	0,09	0,046	0,11	0,12	0,15	0,16
4. НФС суспензиясы	pH	2,55	1,4	1,8	1,9	1,5	3,0	3,6
	Cl	0,046	0,039	0,031	0,069	0,059	0,058	0,045
5. Сүзінді ерітінді	pH	0,95	1,4	1,9	1,9	1,8	3,1	3,5
	Cl	0,039	0,031	0,042	0,055	0,048	0,052	0,042
6. Қойыртпақ	pH	1,35	1,5	1,9	2,3	1,8	2,8	3,4
	Cl	0,041	0,037	0,042	0,041	0,042	0,050	0,042
7. Өнім	Na <sub>2</sub> SiF <sub>6</sub>	99,21	98,5	99,4	99,5	99,3	98,9	98,6
	Cl	0,014	0,020	0,010	0,010	0,015	0,062	0,13

Фторкремний қышқылының құрамындағы фосфаттар қоспасы 0,03-0,05% болуы тиіс, бірақ технологиялық режим бұзылғанда оның мөлшері 5-10 есе артып кетуі мүмкін. Фторкремний қышқылының құрамында фосфаттар мөлшері көп болса, Na<sub>2</sub>SiF<sub>6</sub> мөлшері төмендейді, ал дайын өнім қышқылдығы артады. Фторкремний қышқылы құрамындағы фосфаттар қоспасының натрий фторосиликатының кристалдану үдерісіне әсері сонымен қатар оның құрамындағы бос қышқыл мен өнімдегі негізгі заттардың мөлшері зертханалық тәжірибелермен анықталды. Натрий фторосиликаты сапасына фосфаттар қоспасының әсерін зерттеу нәтижелері 2-кестеде келтірілген.

Кесте 2 - Бастапқы фторкремний қышқылындағы фосфаттар қоспасының натрий фторосиликатының сапасына әсері

Тәжірибе №	Құрамы ФКК P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , %	Натрий фторосиликатының сапасы, %		
		Негізгі зат	Қышқылдығы	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
1	0,011	99,3	0,03	0,01
2	0,03	99,1	0,03	0,02
3	0,044	98,2	0,04	0,03
4	0,068	98,0	0,07	0,05
5	0,095	97,8	0,07	0,08
6	0,15	97,4	0,08	0,09
7	0,18	97,0	0,08	0,13
8	0,24	96,6	0,15	0,18

#### Әдебиеттер:

1. Позин М.Е. Технология минеральных удобрений. – Л.: Химия, 1989. -145с.
2. Баяшова А.К. Химическая технология минеральных удобрений. – А.: Учебное пособие, 2016. – 61с.
3. Рыскалиева Р.Г., Тугелбаева Л.М., Ашкеева Р.К. Тыңайтқыштарды сақтау және енгізу технологиясы. Оқу құралы – А.: Қазақ университеті, 2018.
4. Ахметова Т.Г. Химическая технология неорганических веществ. – М.: Химия, 2002.

А.А. Мухушева., Р.Г. Рыскалиева

#### Переработка природных фосфатов на натрий гексафторсиликат натрия

**Аннотация.** В настоящее время в связи с увеличением объема применения минеральных удобрений в сельском хозяйстве, нехваткой апатитового концентрата и необходимостью перехода ряда предприятий на использование новых видов фторфосфатного сырья является актуальной разработка технологии комплексной переработки фосфоритов Каратауского месторождения.

В статье рассматривается получение гексафторсиликата натрия из отходов при переработке фосфоритов Каратау и разработка малоотходной технологии фосфоритов. Выделенная при переработке фосфоритов фторкремниевая кислота является исходным сырьем для получения фтористых солей и направляется на производство фторосиликата натрия. При этом с экологической и экономической точки зрения очень выгодно использовать отходы производства для получения гексафторсиликата натрия. Таким образом, именно фосфатное сырье при его комплексной переработке является наиболее перспективным для получения фтора.

**Ключевые слова:** Фосфориты Каратау, минеральные удобрения, фторсиликат натрия, фторокремниевая кислота, сложные минеральные удобрения.

**A.A. Mukusheva., R.G. Ryskaliyeva**

#### **Processing of natural phosphates in sodium hexafluorosilicic sodium**

**Summary.** At present, due to the increase in the use of mineral fertilizers in agriculture, the lack of Apatite concentrate and the need to transfer a number of enterprises to the use of new types of fluorophosphate raw materials, it is urgent to develop a technology for complex processing of phosphorites of the Karatau field.

The article deals with the preparation of sodium hexafluorosilicate from waste in the processing of Karatau phosphorites and the development of low-waste phosphorite technology. Allocated during the processing of phosphate rock ferrania acid is the feedstock for fluorides and sent to Proizvodstvo of ferrosilicate sodium. At the same time, from an environmental and economic point of view, it is very profitable to use production waste to produce sodium hexafluorosilicate. Thus, it is phosphate rock in its complex processing is the most promising for the production of fluorine.

**Keywords:** Karatau Phosphorites, mineral fertilizers, sodium fluorosilicate, fluoro-silicic acid , complex mineral fertilizers.

УДК 661.63+661.872.84+544.723

**Б.Ш. Нұрман, М.Ж. Кусаинова, Мырзабекова Ш.У.**

*Ғылыми жетекші - PhD-лектор, М.Ж. Кусаинова*

*<sup>1</sup>Қ.И.Сатбаев атындағы Қазақ Ұлттық Техникалық Зерттеу университеті, Қазақстан, Алматы,*

*marzhan.zhan.84@mail.ru*

#### **ЖШС «ҚАЗФОСФАТ» ЖАҒДАЙЫНДА САРЫ ФОСФОР ӨНДІРУ**

**Андатпа:** Бұл мақалада ЖЖФЗ-дағы сары фосфор өндірудегі №5 және №7 цехтардың арасындағы технологиялық тізбек қарастырылған. «Қазфосфат» ЖШС-нің филиалы - «Жаңа Жамбыл фосфор зауыты» Қазақстандағы сары фосфор өндіру бойынша жалғыз зауыт. 1978 жылы Әлемдік тәжірибеде алғаш рет ЖЖФЗ агломерациялық фосфоритті ұсақ бөлшектерден РКЗ-80Ф-III іспетті рудатермиялық электр пештерінде сары фосфор өндіру технологиясы енгізілген. Фосфат шикізатының ұсақ бөлшектерін қолдану агломерация әдісімен фосфорлық ұсақ бөлшектерді тиімді ұсақтау технологиясының дамытуға байланысты. Қазіргі уақытта сары фосфор өндірісі жалпы сыйымдылығы 120 мың тонна болатын 1 блокты төрт РКЗ-80Ф-III іспетті рудатермиялық электр пештеріне негізделген. ЖЖФЗ-ң технологиялық желісі 34 цехтан тұрады, оның ішінде 18 негізгі цех болып табылады.

Сондай-ақ, сары фосфордың адамның организміне зиянды әсері мен өнімнің әлемдік нарығы қарастырылған.

**Түйінді сөздер:** сары фосфор, рудатермиялық электр пеші, фосфор, Жаңа Жамбыл фосфор зауыты, қож.

Фосфор – жер қыртысында кең таралған элементтердің бірі (0,08-0,09 %). Өзен суларындағы шоғыры 0,07 мг/л. Жоғары химиялық белсенділігіне байланысты табиғатта бос күйінде кездеспейді. Ол 190-нан астам минералдардың құрамында кездеседі, оның ішіндегі маңыздылары апатит  $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3(\text{F}, \text{Cl}, \text{OH})$ , фосфарит және т.б. Алайда Қазақстанда апатит кені кездеспейді. Апатит фосфарит кенінен  $\text{P}_2\text{O}_5$  жоғары концентрлігімен (28-32 %), кальций және

магний гидрототықтарының ( $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ,  $\text{Mg}(\text{OH})_2$ ) болмауымен ерекшеленеді. Елімізде фосфарит кені Қаратау өңірінде шоғырланған. Фосфарит кендерін минералды тыңайтқыштар, фосфор қышқылы, феррофосфор, сары фосфор және т.б. фосфорлы техникалық өнімдер алуда қолданылады.

Элементарлы фосфордың қазірде төрт модификациясы белгілі. Олар: сары (ак), қары, қызыл және металдық фосфор. Барлық модификацияларының түсіне, тығыздығына, химияық белсенділігіне және т.б. физико-химиялық қасиеттеріне байланысты айырмашылықтары бар.

Сары фосфор - ашық сары түсті, улы (атмосфералық ауадағы ШРК  $0,0005 \text{ мг/м}^3$ ) тұтанғыш кристалды зат. Ол қауіпті заттардың 4 классына жатады: «оңай тұтанғыш қатты заттар; өздігінен тұтанатын заттар; сумен әрекеттескен кезде тұтанғыш газдарды бөле жүретін заттар ( $t \geq 500^\circ\text{C}$ )»<sup>[1]</sup>. Сары фосформен улану асқазан ішек тракт немесе тыныс жолдары арқылы болуы мүмкін. Өздігінен тұтанған сары фосфордың түтіні көздің және тыныс жолдарының қатты тітіркеуіне, жасаурауына және тері күйіне әкеледі. Асқазан-ішек жолы арқылы түскен сары фосфор миокард, перифериялық тамырлар, бауыр, бүйрек және миға тікелей әсер етеді. Фосформен уланғанда  $0,05 \text{ г}$  адам өліміне алып келеді<sup>[2]</sup>. Сондай-ақ сары фосфор ауада тез жанғыш болғандықтан, оны су немесе кальций хлориді ертіндісінің астында сақтайды және тасмалдайды<sup>[3]</sup>.

ЖЖФЗ сары фосфор және құрамында фосфоры бар өнімдер шығаратын Тараз қаласындағы химиялық зауыт болып табылады. Мұнда құрамына әрқайсысының қуаты  $80 \text{ МВт}$  төрт РКЗ-80Ф-И1 іспетті рудатермиялық электр пештері кіретін 1 блокты сары фосфор, екі технологиялық желісі бар термиялық фосфор қышқылы, төрт технологиялық желісі бар техникалық натрий үшполифосфаты, бір технологиялық желісі бар техникалық натрий гексаметафосфаты, түйіршіктелген термофосфор қожы және феррофосфор өндірістері жұмыс жасайды<sup>[4]</sup>.

ЖШС «Қазфосфат» жағдайында сары фосфор өндіру төрт технологиялық желі бойынша жүреді. Олардың әрқайсысы РКЗ-80Ф-И1 типті рудатермиялық электр пешімен, фосфор конденсациясы және екі жүйелі электрофилтор, шихтаны бункерге жіберу, қожды түйіршіктеу жүйелерімен жабдықталған. Сары фосфор өндіру процесі келесі кезеңдерден тұрады:

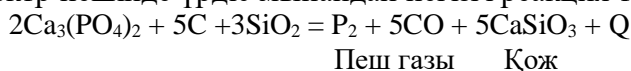
- қоспа (шихта) компоненттерін қабылдау және дайындау;
- пеш бункеріне қоспаны жүктеу;
- электр энергиясын қабылдау, жіктеу;
- сары фосфорды рудатермиялық электр пешінде газ күйіне алмастыру;
- өздігінен жанатын электродтарды электропештерде пайдалану (эксплуатация);
- ЭКГ-2-5,5-20 типті электрофилтрда құрамында фосфоры бар пеш газын тазалау;
- тазаланған фосфор құрамдас пеш газын скрубберлі конденсаторда конденсациялау;
- рудатермиялық электр пешінен феррофосфор мен қожды (шлак) айдау немесе ағызу, қожды түйіршіктеу;
- рудатермиялық электр пешінде фосфор құрамдас қожды қайта өңдеу.

Сары фосфор өндіруге қажетті қоспа келесідей компоненттерден тұрады:

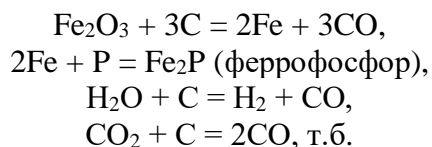
- құрамында шамамен  $22,6 \%$   $\text{P}_2\text{O}_5$  бар агломерат,
- құрамында  $80 \%$  кем емес  $\text{C}$  бар кокс немесе оны алмастырушы,
- құрамында  $85 \%$  кем емес  $\text{SiO}_2$  бар кварцит.

Коксты оттеппен байланысында тотықсыздандырғыш ретінде, ал кварцит қоспаның балку температурасын азайту үшін пайдаланады.

Рудатермиялық электр пешінде үрдіс мынандай негізгі реакция теңдеуі бойынша жүреді:



Пеште келтірілген негізгі реакциядан бөлек көптеген жанама реакцияларда жүреді, мысалы:



Пеште мұндай жанама реакциялардың жүруі тиімсіз, себебі оларға электр энергиясы мен көміртек (кокс) жұмсалады. Алайда бүгінде «Қалдықсыз технология» принципі негізінде жанама реакция негізінде алынған балқытылған өнім феррофосфор металлургияда шойын лигерлеуде және түйіршіктелген қож жоғары сапалы цемент маркаларын алуда қолданады.

Өндіріс схемасы қоршаған ортаны құрамында фосфоры бар ағынды сулармен ластамауға, яғни тұйық циклды жүйеге негізделген. Зауыттың барлық фосфоры бар ағынды сулары №7 цехтың бейтараптандыру бөліміне айдалады, содан кейін үрдіске қайтарылады. Бейтараптау ағынды суды сода мен арнайы реагенттермен өңдеп, тұндырғыштарда тұндырып тазарту арқылы жүргізіледі<sup>[5]</sup>.

Сары фосфор өндіруде әлемдік нарықта химия өнеркәсібінің алыптары Bayer, Clariant, Akzo Nobel (Германия) және Alwernia (Польша) сияқты компаниялармен бірлесіп жұмыс жасайды. Компания өнімдерінің негізгі бөлігі ТМД, Польша, Чехия, Словакия, Венгрия, Румыния, Германия және басқа елдерге экспортталады<sup>[6]</sup>. 2018 жылдың қаңтар-тамыз айларында «Қазфосфат» ЖШС филиалы Жаңа Жамбыл фосфор зауыты 53 мың тоннадан астам сары фосфор экспортқа жіберді. Өткен жылдың осындай кезеңімен салыстырғанда 47 мың тонна өнім сыртқы нарыққа жеткізілсе, экспорттық сату көлемі 12,7% -ға артты<sup>[7]</sup>.

#### Әдебиеттер:

1. В. Шретер, К.-Х. Лаутеншлегер, Х. Бибрак и др. Химия = Chemie. — М.: Химия, 1989. — С. 351. — ISBN 5-7245-0360-3. По матер сайта - <https://docplayer.ru/48640889-Obzor-rynka-zhelтого-fosfora-v-rossii-i-sng.html>
2. По матер. сайта- <https://ria.ru/20070717/69102093.html>
3. По матер сайт - [https://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/918302#.D0.96.D1.91.D0.BB.D1.82.D1.8B.D0.B9\\_.D1.84.D0.BE.D1.81.D1.84.D0.BE.D1.80](https://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/918302#.D0.96.D1.91.D0.BB.D1.82.D1.8B.D0.B9_.D1.84.D0.BE.D1.81.D1.84.D0.BE.D1.80)
4. По матер.сайта- [http://www.kpp.kz/kaz/stru\\_podr/ndfz/](http://www.kpp.kz/kaz/stru_podr/ndfz/)
5. По матер. сайта - <https://chem21.info/page/184003028111004217139209131232075216096217188188/>
6. По матер. сайта- <http://www.investkz.com/journals/33/304.html>
7. По матер. сайта- <https://www.zakon.kz/4941765-brk-kazfosfat-narastil-obemy-eksporta.html>

**B.Sh.Nurman, M.Zh. Kussainova,**

#### **Production of yellow phosphorus in the conditions of LLS «Kazphosphate»**

**Summary.** This article examined the technological chain between the workshops №5 and №7 in the production of yellow phosphorus at NDFZ. «Novodzhambul Phosphorus Plant» - a branch of Kazphosphate LLS is the only plant in Kazakhstan for the production of yellow phosphorus. 1978 For the first time in world practice, NDFZ introduced the technology of producing yellow phosphorus from agglomerated phosphorite fines, at the RKZ-80F-II ore-thermal furnaces. The use of fines of phosphate raw materials is associated with the development of an efficient sintering process for phosphoric fines by the method of agglomeration. Currently, the production of yellow phosphorus is based on one main unit with four ore-thermal furnaces and a total capacity of 120 thousand tons per year. The technological chain of NDFZ consists of 34 workshops, of which 18 workshops are the main ones.

And also provides side effects of yellow phosphorus on the human body and the global market for the product.

**Keywords:** yellow phosphorus, ore-thermal furnace, phosphorus, Novodzhambul phosphorus plant, slag.

**Б.Ш. Нурман, М.Ж. Кусаинова, Мырзабекова Ш.У.**

**Производство желтого фосфора в условиях ТОО «Казфосфат»**

**Аннотация.** В данной статье рассмотрены технологическая цепочка между цехами №5 и №7 при производстве желтого фосфора на НДФЗ. Новоджамбульский фосфорный завод – филиал ТОО «Казфосфат» является единственным в Казахстане заводом по выпуску желтого фосфора. 1978 годы на НДФЗ впервые в мировой практике была внедрена технология получения желтого фосфора из агломерированной мелочи фосфорита, на рудно-термических печах РКЗ-80Ф. Использование мелочи фосфатного сырья связано с разработкой эффективной технологии окускования фосфорной мелочи методом агломерации. В настоящее время производство желтого фосфора базируется на одном основном блоке с четырьмя рудно-термическими печами и общей производительностью 120 тыс. тонн в год. Технологическая цепочка НДФЗ состоит из 34-х цехов, из которого 18 цехов являются основными.

А также предусматриваются побочные эффекты желтого фосфора на человеческий организм и мировой рынок продукта.

**Ключевые слова:** Желтый фосфор, рудно-термический печь, фосфор, Новоджамбульский фосфорный завод, шлак.

УДК 546

**А.Б. Ниязбекова, Т.А. Шакиров, Н.М. Жунусбекова**  
*Западно-Казахстанский аграрно-технический университет*  
*имени Жангир хана, Казахстан, г. Уральск*  
*Satbayev University, Казахстан, г. Алматы*  
*Shakirov\_1985@mail.ru*

**КИНЕТИКА ГИДРОЛИТИЧЕСКОГО РАСЩЕПЛЕНИЯ КОНДЕНСИРОВАННЫХ  
ФОСФАТОВ В ВОДНОМ РАСТВОРЕ**

**Аннотация.** В данной работе рассматривается устойчивость и активность фосфатных соединений связано в условиях протекания двух взаимоконкурирующих процессов: гидролитического расщепления и комплексообразования. С целью определения энергии активации указанных процессов проведены кинетические исследования ряда циклических фосфатов при различных температурах. Показано, что с повышением температуры энергия активации снижается, значительно ускоряя процесс гидролитического расщепления фосфатов вне зависимости от природы исходного вещества. С увеличением значений pH раствора величина энергий активации на порядок возрастают, что говорит о трудности протекания процесса гидролитического расщепления в средах близких к нейтральным. Установленные зависимости показывают, что наиболее устойчивой формой среди циклических, является циклотрифосфат так как энергия активации его гидролитического расщепления выше, чем у соответствующих тетра- и гексафосфатов.

**Ключевые слова:** гидролитическое расщепление, конденсированные фосфаты, энергия активации, закономерность, устойчивость.

Рассмотрение вопросов устойчивости и активности модифицированных фосфатных соединений связано с условиями протекания двух взаимоконкурирующих процессов: гидролитического расщепления и комплексообразования. В связи с этим необходимы экспериментальные данные характеризующие скорости гидролитического расщепления и комплексообразования в зависимости от различных факторов: природы катионов-модификаторов, структуры анионов, соотношения компонентов в системе, кислотности среды, температуры, времени перемешивания.

Строение фосфатного аниона – один из главных факторов, определяющих многие свойства материалов на основе конденсированных фосфатов. Поэтому изучение скорости процесса гидролитической деструкции циклических и линейных фосфатов в зависимости от природы фосфат-аниона является одной из актуальных задач.



Экспериментальному изучению подверглись три циклических (циклотри-, циклотетра- и циклогексафосфат) и два линейных (триполи- и тетраполи-) фосфата. Гидролитическое расщепление изучалось при рН=1,3 и 7 и при температурах 25 и 75°C (298,15 и 348,15К соответственно). Концентрация исходных веществ взята  $10^{-2}$  моль/дм<sup>3</sup>.

Синтез исходных фосфатов производился по известным методикам [1, 2].

Идентификация синтезированных соединений проводилась методом ИК-спектроскопии на спектрометре UR-20 в области частот 400-3600 см<sup>-1</sup> в таблетках с KBr. Данные идентификации находятся в полном согласии с литературными данными [3].

**Методы исследования.** Смесь необходимого количества исходного фосфата и воды выдерживали в соответствующих условиях установленное время в термостатированной стеклянной каталитической «утке», после чего проводили фотоколориметрическое определение пентаоксида фосфора с использованием молибдено-ванадиевого реактива. Содержание P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (%) вычисляли по формуле:

$$\omega = \frac{m_1 \cdot 100}{m_2 \cdot V} (\%)$$

где  $m_1$  – масса пентаоксида фосфора, определенная экспериментально, мг

$m_2$  – масса анализируемого циклофосфата, г

$V$  – объем раствора, взятый на анализ, мл

Константу рассчитывали по формуле Доливо-Добровольского:

$$K = \frac{2.3}{\tau} \cdot \lg \frac{a}{a-x}$$

где  $\tau$  - время взаимодействия;

$a$  - начальная концентрация полифосфата,  $\tau = 0$  час, ( $10^{-2}$  моль/дм<sup>3</sup>);

$x$  - концентрация оставшегося полифосфата при времени  $\tau$ , моль/дм<sup>3</sup>.

Энергию активации определяли, по константе скорости при двух рассматриваемых температурах исходя из уравнения Аррениуса:

$$k = A \cdot e^{-\frac{E_a}{RT}},$$

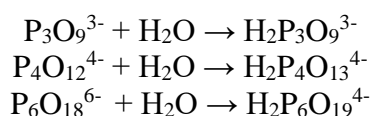
$$\ln \frac{k_1}{k_2} = \frac{E_a}{R} \cdot \left( \frac{1}{T_1} - \frac{1}{T_2} \right)$$

и далее, соответственно

$$E_a = \frac{R \cdot T_2 \cdot T_1}{(T_2 - T_1)} \cdot \ln \frac{k_2}{k_1}.$$

**Результаты и их обсуждение.** Ранее [4] показано, что в ходе гидролитического расщепления, молекулы конденсированных фосфатов распадаются строго посередине, либо максимально близко к ней. Так же была теоретически рассчитана и экспериментально определена энергия гидролитического расщепления конденсированных фосфатов на каждой стадии, вплоть до образования конечного продукта – дигидроортофосфата (H<sub>2</sub>PO<sub>4</sub><sup>-</sup>).

Гидролитическое расщепление циклических форм начинается с раскрытия цикла с образование соответствующего линейного дигидрофосфата:

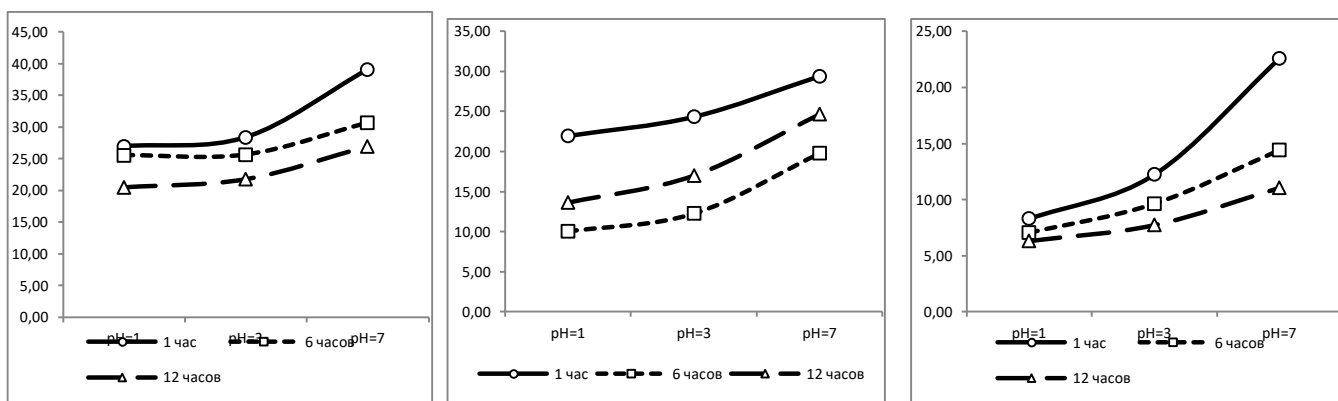


Далее идет постадийное гидролитическое расщепление с образованием соответствующих три- и ди- форм, соотношение которых зависит от природы исходного фосфата и условий протекания процесса [5].

Экспериментально определенные в данной работе значения энергии активации представлены в нижеследующих таблицах 1, 2 и рисунках 1, 2:

Таблица - 1. Энергия активации гидролитического расщепления циклических фосфатов,  $E_{75/25}^{акт}$ , кДж / моль

τ, час	Циклические								
	Na <sub>3</sub> P <sub>3</sub> O <sub>9</sub>			Na <sub>4</sub> P <sub>4</sub> O <sub>12</sub>			Na <sub>6</sub> P <sub>6</sub> O <sub>18</sub>		
	pH=1	pH=3	pH=7	pH=1	pH=3	pH=7	pH=1	pH=3	pH=7
1	13.98	28.41	39.11	11.94	24.32	29.39	8.28	12.22	22.57
6	20.36	18.66	12.66	15.03	12.25	9.75	7.01	5.61	4.42
12	25.47	16.77	6.99	17.57	6.95	4.62	6.28	1.71	1.06



Циклотрифосфат

Циклотетрафосфат

Циклогексафосфат

Рисунок 1- Зависимость энергии активации кДж/моль от pH среды за время τ, для циклических фосфатов

Таблица - 2. Энергия активации гидролитического расщепления линейных фосфатов,  $E_{75/25}^{акт}$ , кДж / моль

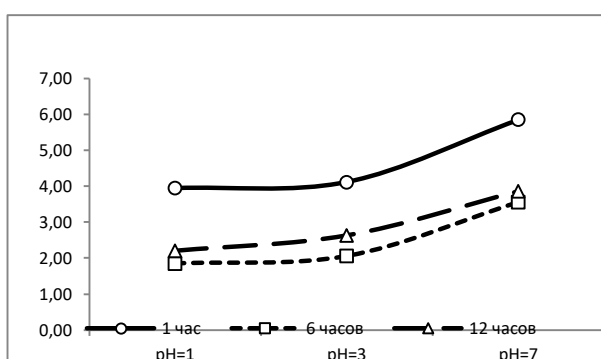
τ, час	Линейные					
	Na <sub>5</sub> P <sub>3</sub> O <sub>10</sub>			Na <sub>6</sub> P <sub>4</sub> O <sub>13</sub>		
	pH=1	pH=3	pH=7	pH=1	pH=3	pH=7
1	3.95	4.12	5.85	3.41	3.53	5.54
6	1.85	2.06	3.56	1.39	1.43	1.49
12	2.20	2.63	3.86	2.52	2.79	3.87

Как следует из приведенных зависимостей (таблица 1, рисунок 1) наиболее устойчивой формой среди циклических является циклотрифосфат, так как энергия активации его гидролитического расщепления выше, чем у соответствующих тетра- и гексафосфатов.

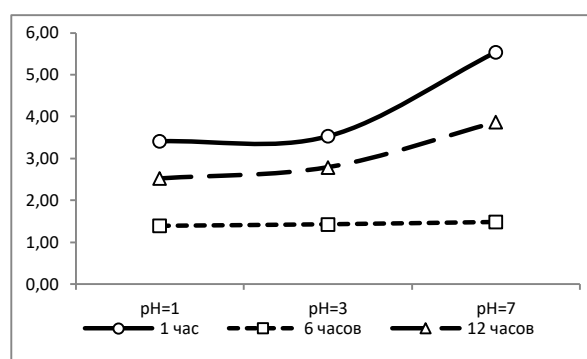
Для линейных форм (таблица 2, рисунок 2) численные значения аналогичного параметра значительно ниже, чем у аналогичных циклических, так как в данном случае сразу начинается процесс непосредственного гидролитического расщепления, без предварительного раскрытия цикла.

С повышением pH раствора во всех случаях значение энергии активации на порядок возрастает, что говорит о трудности протекания указанного процесса в средах близких к нейтральным.

С течением времени процесс гидролитического расщепления при отсутствии воздействия каких-либо внешних факторов, значительно замедляется. Для его ускорения требуется повышение кислотности среды и температуры.



Триполифосфат



Тетраполифосфат

Рисунок 2 – Зависимость энергии активации кДж/моль от pH среды за время t, для линейных фосфатов

**Выводы.** В результате исследования установлено следующее:

- повышение температуры усиливает гидролитическое расщепление конденсированных фосфатов;
- увеличение pH усиливает гидролитическое расщепление всех типов фосфатов, не зависимо от природы аниона;
- гидролитическая устойчивость циклических фосфатов возрастает в ряду  $\text{Na}_6\text{P}_6\text{O}_{18} > \text{Na}_4\text{P}_4\text{O}_{12} > \text{Na}_3\text{P}_3\text{O}_9$ . Разница в значениях энергии активации в рассматриваемом диапазоне температур существенна;
- гидролитическая устойчивость линейных фосфатов практически идентична. Энергия активации гидролитического расщепления триполифосфата незначительно выше, чем у тетраполифосфата, независимо от условий протекания.

#### Литературы:

1. Владимирская Т.Н., Чепелевецкий М.Л. Исследования комплексообразования в системах  $\text{Fe}^{3+} - \text{P}_3\text{O}_5^{5-} - \text{H}_2\text{O}$  и  $\text{Fe}^{3+} - \text{P}_2\text{O}_4^{4-} - \text{H}_2\text{O}$  // В кн.: Химия и технология конденсированных фосфатов. – 1989. – 158-162 с.
2. Куанышева Г.С., Макашева Г.Р., Камалова Г., Ниязбекова А.Б. Комплексообразование солей некоторых d-элементов с дифосфат-анионом // Вестник КазГУ. Серия «Химия» – Караганда, 1999. – №1 (13). – С. 71-73.

3. Куанышева Г.С., Даулеткалиева С.С. Экспериментальное и квантовохимическое изучение комплексов железа (III) с дифосфатом в растворе // Матер. XXV междунар. Чугаевской конф. по координационной химии. - 2011. - С. 337-338.

4. Niyazbekova A., Akatyev N., Mukasheva M., Rakhova A. Quantum- chemical calculations of electronic structure of polyphosphate complexes of manganese, cobalt, copper and zinc // Materials of the international research and practice conference «European Science and Technology», - Wiesbaden: Germany, 2012 – P. 82-85.

5. Niyazbekova A.B., Akatyev N.V., Sulekeshova G.K., Shakirov T.A. Chromatographic study of systems cyclotri-, cyclo tetra- and cyclohexaphosphate with two and trivalent cations of p- and d-elements // Materials of the VI International research and practice conference, Munich, Germany, 2013. - P. 116-123.

**А.Б. Ниязбекова, Т.А. Шакиров, Н.М. Жунусбекова**

**Су ерітіндісінде конденсирленген фосфаттардың гидролитикалық ыдырау кинетикасы**

**Аңдатпа.** Бұл жұмыста фосфатты қосылыстардың тұрақтылығы мен белсенділігі екі өзара бәсекелес үрдістің өтуі жағдайында қарастырылады: гидролитикалық ыдырау және комплекс түзілу. Көрсетілген үдерістерді активтендіру энергиясын анықтау мақсатында әртүрлі температураларда және рН мәндерінде цикльдық фосфаттар қатарының кинетикалық зерттеулері жүргізілді. Температураның жоғарылауымен және рН ортасының мәндерінің төмендеумен активтендіру энергиясы бастапқы заттың табиғатына қарамастан фосфаттардың гидролитикалық ыдырау процесін айтарлықтай жылдамдата отырып азаяды.

**Түйінді сөздер:** гидролитикалық ыдырау, конденсирленген фосфаттар, активтендіру энергиясы, заңдылық, тұрақтылық

**A.B. Niyazbekova, T.A. Shakirov, N.M. Zhunusbekova**

**The kinetics of hydrolytic splitting of condensed phosphates in aqueous solution**

**Summary.** In this paper, the stability and activity of phosphate compounds is considered under the conditions of two mutually competing processes: hydrolytic splitting and complexation. In order to determine the activation energy of these processes, kinetic studies of a number of cyclic phosphates at different temperatures and pH values were carried out. It is shown that with increasing temperature and decreasing pH of the medium, the activation energy decreases, significantly accelerating the process of hydrolytic cleavage of phosphates, regardless of the nature of the starting material.

**Key words:** hydrolytic cleavage, condensed phosphates, activation energy, regularity, stability

УДК 547.992.2+544.723+66.081+541.49

**Сайлаубай С.Е., Кусаинова М.Ж., Чернякова Р.М., Агатаева А.А., Жүсіпбеков Ө.Ж.**

*Ғылыми жетекші - М.Ж.Кусаинова PhD, лектор*

*Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ Ұлттық Техникалық Зерттеу университеті, Қазақстан, Алматы қ.*

*Ә.Б. Бектұров атындағы химия ғылымдары институты, Қазақстан, Алматы қ. sedep-96@mail.ru*

**СУЛЫ ОРТАДА ТАҒАН МОНТМОРИЛЛОНИТІНІҢ NI (II) КАТИОНДАРЫН СОРБЦИЯЛАУ**

**Аңдатпа.** Монтмориллониттің катионға қатысты сорбциялық қабілетін «Ni<sup>2+</sup> - H<sub>2</sub>O - монтмориллонит» жүйесінде монтмориллониттің катионға қатысты сорбциялық қабілетін Қ:С қатынасына, уақытқа, температураға, концентрацияға, рН-қа әсерін зерттедік. Табиғи бентонитпен Ni (II) иондарының сорбция процесінің жалпы заңдылықтары табылды. Сорбенттің үлкен сорбциялық дәрежесіне әсер ететін оңтайлы жағдайлар  $\tau=15$  мин;  $T=35^{\circ}\text{C}$ ,  $T:Ж=1:100$  болып есептелді.

**Түйін сөздер:** ауыр металдар, сорбция, никель катионы, монтмориллонит, бентонит.

Қазіргі таңда ағын суларды ауыр металдардан тазарту өзекті мәселеге айналып отыр. Суды тазартудың арнайы әдістерінің ішінен адсорбциялық әдістер ең тиімді, қарапайым, арзан [1]. Саз, цеолит, шымтезек, және көптеген табиғи материалдар, ауыр металдарға қатысты сорбциялық белсенділікті жоғарылатады, бұл оларды топырақтың, жердің және судың техногендік ластанудан қорғау үшін табиғи жоғары тиімді сорбенттер ретінде пайдалануға мүмкіндік береді. Біздің елімізде монтмориллонит Шығыс Қазақстан өңірінде көптеп кездеседі. Монтмориллонит судың құрамындағы ауыр металдарды өзіне сіңіріп алып судың құрамын тазартады. Соңғы кездерде тамақ және ағынды суды тазарту үшін ең негізгі сорбент ретінде осы монтмориллонитті [2] қолданады. Монтмориллонит судың құрамындағы ауыр металдарды өзіне сіңіріп алып судың құрамын тазартады [3]. Соңғы кездерде тамақ және ағынды суды тазарту үшін ең негізгі сорбент ретінде осы алюмосиликаттарды қолданады. Бұл сорбенттер қол жетімді және тиімді сазды минералдар болып табылады. Себебі, монтмориллониттің әртүрлі органикалық қосылыстарды сорбциялау қабілеті жоғары.

Бұл сорбенттер қол жетімді және тиімді сазды минералдар болып табылады. Бентонит балшықтары кең таралған, ал олардың қасиеттері мен құрамы аумақтың геологиялық жағдайына, тереңдігіне және басқа факторларға байланысты өзгеруі мүмкін [4].

Бентонит саздарының құрамына монтмориллониттен басқа да минералдар кіреді: лимонит, рутил, магнетит, лейкоксен, циркон, турмалин және микро-макроэлементтері бар минералдар кіреді [2].

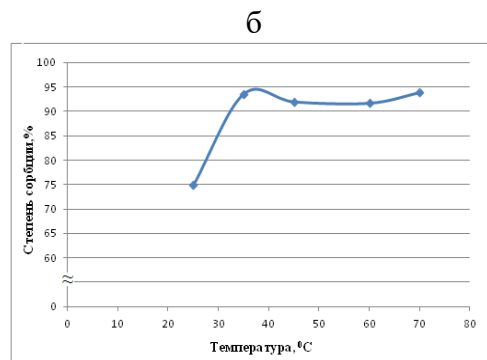
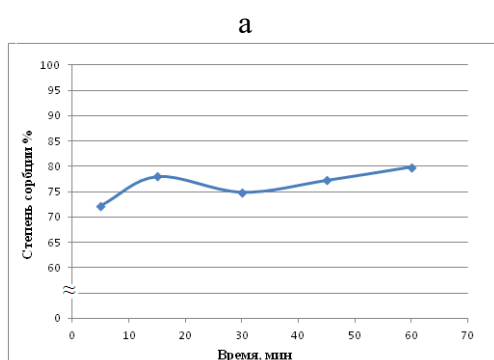
Таган кен орнындағы монтмориллониттің сорбциялық қасиеттерін зерттеу үшін ағынды суларда болатын ауыр металл катионы - никель (II) таңдап алынды. Никельдің артық мөлшері адам денсаулығына кері әсерін тигізеді. Мысалы өндіріс орындарында никель тыныс алу жолдары арқылы қанға сіңіп адамның ішкі құрылыстарына өкпеге, бауырға зиянын тигізеді және әйел адамдарды бедеулікке дейін әкеліп соғуы мүмкін. Қоршаған ортадағы никельдің жоғарылауы эндемиялық аурулардың, бронхалды қатерлі ісіктің пайда болуына әкеледі. Никельді қосылыстар канцерогендердің 1-тобына жатады.

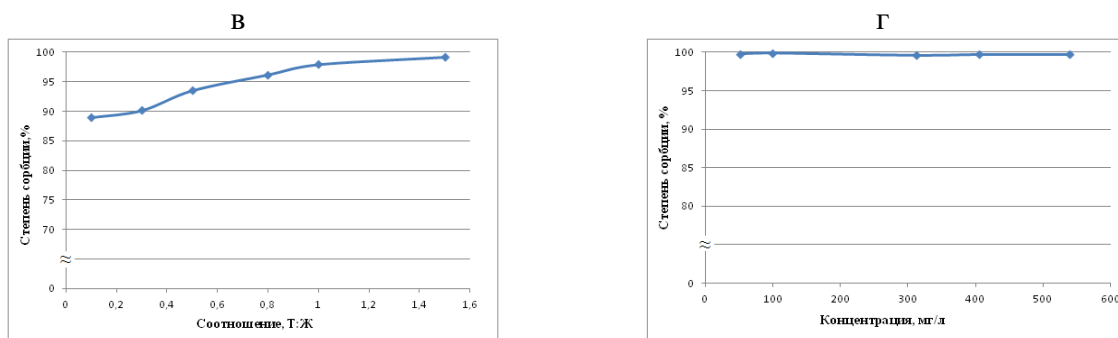
Сулы орталарда никельдің ШПК-сы 0,1 мг/л аспауы қажет.

Модельдік жүйе ретінде  $\text{NiSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  тұзынан дайындалған  $\text{Ni}^{2+}$  катиондарының концентрациясы бар ерітінді қолданылды. Бентониттің сорбциялық қабілеттілігіне 5-60 минутта уақыт әсерін зерттеу тұрақты температурада ( $25^\circ\text{C}$ ), сорбент жылдамдығы ( $\text{Q}:\text{C}=0,5:100$ ) және  $\text{C}_{\text{Ni}} = 200$  мг/л кезінде жүргізілді. Суреттен (а) көріп отырғанымыздай 15 минутта максималды дәрежеге жетті, бұл біздің жұмыста үнемді процесс болып есептеледі.

Сорбция процесіне температураның (б) тигізетін әсері бар, яғни  $30-35^\circ\text{C}$ -та сорбция процесі өте жоғары дәрежені көрсетті,  $45-60^\circ\text{C}$ -та сорбция дәрежесі төмендеді.

$\text{Ni}^{2+}$  катиондарының сорбциясына бентонит ( $\text{Q}:\text{C}=0,1:100$  салм. бөлігі) нормасының әсері 15 минут бойы  $\text{C}_{\text{Ni}} = 200$  мг/л ерітіндісінде  $35^\circ\text{C}$  кезінде зерттелді (в-сурет). Сорбент тұтынуды ұлғайту кезінде жүйенің сұйық фазасындағы  $\text{Ni}^{2+}$  катиондарының қалдық мазмұны төмендейді, тиісінше олардың сорбция дәрежесі артады.  $\text{Ni}(\text{II})$  иондарының сорбциялануының жоғары дәрежесі  $\text{Q}:\text{C}$  қатынасы 1,5:100 (99,19%) болған кезде қол жеткізді, бұл үлкен сорбент массасына байланысты.





Сурет 1- Никель (II) катионының сорбциялануына әсер ететін факторлар: а) уақыт; б) температура; в) Қ:С қатынасы; г) концентрация

Никель катионының сорбциясына әсер ететін маңызды факторлардың бірі концентрация. Біз мұнда никель тұзының концентрациясын 50-500 мг/л аралығында алдық, барлық концентрацияда (г) дерлік тұзу сорбциялану дәрежесін көрсетті.

Сондай-ақ әр түрлі рН орталардада зерттеп көрдік, яғни орта сорбциялану процесіне әсер етпейтініне көз жеткіздік.

Қорыта келе айтатын болсақ, никель катионын Таған монмориллонитімен сорбциялау процесінің оңтайлы шарттары анықталды. Барлық зерттелген мәліметтер бойынша ( $\tau$ –15 мин;  $T$  – 35°C, Т:Ж=1:100) сулы ортада оңтайлы жағдай болып табылды.

#### Әдебиеттер:

1 Bhattacharyya. K.G., Gupta S.S. Adsorption of a few heavy metals on natural and modified kaolinite and montmorillonite: A review // *Advances in Colloid and Interface Science*. 2008. Vol. 140. P. 114–131.

2. Сапарғалиев Е. М., Кравченко М. М. Особенности генезиса Таганского месторождения бентонитов в Зайсанской впадине // *Вестник РУДН. Серия: Инженерные исследования*. 2007. № 3. С. 40-46.

3 Рамазанов, А. Ш. Очистка сточных вод гальванического производства от тяжелых металлов с использованием монтмориллонитовой глины / А. Ш. Рамазанов, Гамил Касим Есмаил // *Экология и промышленность России*. – 2015. – Т. 19. - № 12. - С. 11-15. DOI: 10.18412/1816-039-2015-12-11-15.

4. Комаров В.С. Адсорбенты: получение, структура, свойства/ В.С. комаров, А.И. Ратько. – Минск: Беларус. наука. 2009.- 256 с.

#### Sailaubay S. E., Kussainova M. Zh., Chernyakova R. M., Agatayeva A. A., Zhussipbekov U.Zh Study of sorption properties of montmorillonite Ni (II) cations

**Summary.** The effect of montmorillonite rules on the sorption capacity with respect to the nickel cations investigated at constant temperature, time, and concentration of nickel ions. Also, the influence of time on the adsorption capacity of montmorillonite relative to the nickel cations investigated at constant temperature values, the ratio of S:L, concentration of nickel ions.

**Keywords:** heavy metals, sorption, nickel cation, montmorillonite, bentonite

#### Сайлаубай С.Е., Кусаинова М.Ж., Чернякова Р.М., Агатаева А.А., Джусипбеков У.Ж. Сорбция катионов Ni (II) Таганских монтмориллонитом в водной среде

**Аннотация.** Изучено влияние нормы монтмориллонита на сорбционную способность по отношению к катионам никель и кобальта исследовали при постоянных значениях температуры, времени, концентрации ионов никель. А также, влияние времени на сорбционную способность монтмориллонита по отношению к катионам никеля исследовали при постоянных значениях температуры, соотношение Т: Ж, концентрации ионов никеля.

**Ключевые слова:** тяжелые металлы, сорбция, катионы никель, монтмориллонит, бентонит

**А.Сардарова, Г.О. Нұрғалиева, З.К. Баяхметова**

*Ғылыми жетекші - PhD-лектор, М.Ж. Кусаинова*

*<sup>1</sup>Қ.И.Сатбаев атындағы Қазақ Ұлттық Техникалық Зерттеу университеті, Қазақстан, Алматы,*

*Ә.Б.Бектұров атындағы химия ғылымдары институты, Қазақстан, Алматы қаласы.  
marzhan.zhan.84@mail.ru*

## **ЛАСТАНҒАН ТОПЫРАҚТЫ РЕКУЛЬТИВАЦИЯЛАУ ҮШІН ФОСФАТ – ГУМИНДІ ЖӘНЕ ПОЛИМЕРЛІК МАТЕРИАЛДАРДЫ АЛУ**

Гуминді қосылыстар (гуматтар) органикалық қосылыстардың ыдырауының нәтижесінде пайда болған органикалық қалдықтар болып табылады. Өнім сапалы болуы үшін құрамында гуматы бар орғано – минералды тыңайтқыштарды қолдану керек. Өсімдіктердің тез өсіп жетілуіне, сапалы, экологиялық таза өнім алуға құрамында гуматы бар тыңайтқыштардың әсері мол. Гуматтар минералды тыңайтқыштардан 1,5 есе арзан болып табылады. Гуминді қосылыстарды қоңыр көмірден өндіру технологиясы көптеген факторларға тәуелді, олар: күлділік, күкірт мөлшері және ылғалдылық. Қазіргі уақытта түрлі табиғи объектілерден гумин заттарын бөліп алудың әдістері қарастырылды, олардың химиялық құрамы және де топыраққа, өсімдіктерге, микроорганизмдерге, балықтар мен жануарларға әсері жан – жақты зерттелді.

Гуминді заттар биосфераға негізгі үш компоненттер арқылы кіреді: тірі заттар; биогенді заттар ( тірі заттардан құралған орғано – минералдың және органикалық өнімдері );биологиялық қатты заттар (тірі организмдердің өлі табиғатпен өзара әрекеттесуі нәтижесінде түзілген, минералды заттар).

**Түйін сөздер:** гуминді қосылыстар, гумат, қоңыр көмір, биогенді заттар.

Гуминді заттар биосфераға негізгі үш компоненттер арқылы кіреді: тірі заттар; биогенді заттар (тірі заттардан құралған орғано – минералдың және органикалық өнімдері); биологиялық қатты заттар (тірі организмдердің өлі табиғатпен өзара әрекеттесуі нәтижесінде түзілген, минералды заттар).

Гуминдер – қарашірінді заттар топтарын зерттеуге және бөлу үшін өте қажетті болып келеді. Олар топырақ шіріндісінің ең инертті бөлігін сипаттайды.

Қарашірінді заттардың топырақтың минералды бөлігімен әрекеттесуі нәтижесінде, әртүрлі органикалық-минералды комплекстер түзіледі, олардың табиғаты әлі толық зерттелмеген.

Гумин қышқылдары мен фульво қышқылдарының қатынасы әртүрлі топырақтарда бірдей емес.

Золь астындағы топырақтан қара топыраққа өту шамасы бойынша шіріндінің жалпы құралы жоғарылайды және онда біртіндеп гумин қышқылдарының құрамы бірнеше төмендейді, нәтижесінде осы екі қарашірінді заттардың топтары арасындағы қатынасы кеңейеді. Байқалатыны, қарашірінді қышқылдардың жинақталуы мен түзілуі үшін қажетті жағдай, бір уақытта жалпы шіріндінің жинақталуы үшін жағымды болады [1, 2].

Мұндай түрдегі табиғи жағдайлар қара топырақта зонада бірден байқалады. Одан оңтүстіктен солтүстікке дейін гумин қышқылдарының құрамы төмендейді, ал фульво қышқыл құрамы жоғарылайды [3].

Биосфераның маңызды компоненті топырақ жабындысы болып табылады. Топырақ құрамына кіретін органикалық заттар жиынтығы өте көп. Барлық органикалық заттар өзінің шығу тегі мен қызметі бойынша үлкен екі топқа бөлінеді: органикалық қалдықтар және гумус. Бұл компоненттерге топырақта бірінші реттік процесс гумификацияға ұшырайды, оған ерекше гумин заттарының түзілуі кіреді [4, 5].

1 Кесте - Гумин қышқылдарының құрамындағы элементтердің орташа мөлшері

Топырақтар	Мөлшері				Атомдық қатынастар		Тотықтану деңгейі* ω
	С	Н	N	Q	Н:С	С:N	
Батпақты-тундралы Күлгінді және шымды- күлгінді	36,9	47,3	2,1	15,5	1,3	18	-0,4
Орманның сұр топырағы	37,5	39,8	2,4	20,3	1,1	16	0
Қаратопырақтар	38,1	40,3	2,4	19,2	1,0	16	0
Шалғынды аллювиальды	42,5	35,2	2,4	19,9	0,8	18	+0,13
Күрең топырақтар	44,6	34,2	2,3	18,9	0,8	19	+0,1
Қызыл топырақтар	37,7	42,1	2,8	17,4	1,1	14	-0,2
	42,1	33,4	2,7	21,8	0,5	16	+0,2

**А.Д. Сардарова, Г.О. Нургалиева, З.К. Баяхметова.**

**Получение фосфатно – гуминовых и полимерных материалов для рекультивации загрязненных почв**

**Аннотация.** Гуминовые вещества (гумат) - образуются при разложении растительных и животных остатков под действием микроорганизмов и абиотических факторов среды. Гуминовые вещества есть почти повсюду в природе. Гуминовые вещества образующихся при разложении растительных и животных остатков под действием микроорганизмов и абиотических факторов среды, представляют собой макрокомпоненту органического вещества почвенных и водных экосистем, а также твердых горючих ископаемых. Гуминовые вещества имеют широкое применение во многих отраслях промышленности и в сельском хозяйстве. В растениеводстве их используют в качестве стимуляторов роста растений. В животноводстве их используют в качестве стимуляторов роста животных.

Гуминовые вещества попадают в биосферу через три основных компонента : живые существа; биогенные вещества (органо-минеральные и органические продукты, состоящие из живых существ); биологические твердые вещества (минерал, образующийся при взаимодействии живых организмов с неодушевленной природой)

**Ключевые слова:** гуминовые вещества, гумат, биогенные вещества.

**A.D. Sardarova, G.O. Nurgaliyeva, Z.K. Bayakhmetova.**

**Obtaining phosphate – hmic and polymeric materials for reclamation of contaminated soils**

**Summary.** Humic substances are organic compounds that are important components of humus, the major organic fraction of soil, peat, and coal (and also a constituent of many upland streams, dystrophic lakes, and ocean water). Humic substances formed during the decomposition of plant and animal residues under the action of microorganisms and abiotic environmental factors are a macro component of the organic matter of soil and water ecosystems, as well as solid fossil fuels. Humic substances are widely used in many industries and in agriculture. In crop production, they are used as plant growth stimulants. In animal husbandry, they are used as animal growth stimulants. Humic substances enter the biosphere through three main components: living things ; nutrients (organo-mineral and organic products consisting of living beings; biological solids (a mineral formed by the interaction of living organisms with inanimate nature).

**Keywords:** Humic substances, nutrients, biological solids.

**Әдебиеттер:**

1. Орлов Д.С. Гуминовые вещества в биосфере / Д.С. Орлов // Статьи Соровского Образовательного журнала в текстовом формате, 1997
2. Горювая А.И. Гуминовые вещества / А.И. Горювая, Д.С. Орлов, О.В. Щербенко. – Киев: Наукова думка. 1995. – 304 с.
3. Гуминовые препараты. Научные труды Тюменского сельскохозяйственного института. Т XIV , Тюмен, 1971.
4. Драгунов С.С. Структура гуминовых кислот и приготовление гуминовых удобрений. Тр. Московского торфного института, вып.8. М., 1958.



5. Варшал Г.М., Велюханова Т.К., Кошечеева И.Я. Геохимическая роль гумусовых кислот в миграции элементов. В сб. «Гуминовые вещества в биосфере». М.:Наука, 1993.

УДК 661.63+661.872.84+544.723

**Сырғабаета А.М., Усманов С., Омарова Г.Т.**

*Ғылыми жетекші - PhD-лектор, М.Ж. Кусаинова*

*Қ.И.Сатбаев атындағы Қазақ Ұлттық Техникалық Зерттеу университеті, Қазақстан, Алматы,*

*Ә.Б.Бектұров атындағы химия ғылымдары институты, Қазақстан, Алматы қаласы.*

*marzhan.zhan.84@mail.ru*

*aidana\_1698@inbox.ru*

### **ФОСФОРИТТЕРДІ (ҚАРАТАУ БАССЕЙНІ) КЕШЕНДІ ТЫҢАЙТҚЫШТАРҒА ҚАЙТА ӨНДЕУДІҢ ҚЫШҚЫЛСЫЗ ӘДІСІ**

**Аннотация.** Қазақстан Республикасы Қаратау бассейнінің фосфориттерін перспективалы фосфоры бар шикізат ретінде таңдау негізделген. Қаратау бассейнінің (Қазақстан) Жаңатас кен орнындағы фосфориттерді барабанды шар диірменінде, дисмембраторда және дірілді диірменде белсендіру процесі зерделенді. Қатты калий және құрамында азоты бар компоненттердің (калий хлориді, аммоний сульфаты, карбамид) фосфатты шикізатының белсендірілуіне әсері зерттелді. Оңтайлы жағдайларда "құрғақ" әдіспен сіңірілетін нысанға 60%-дан астам  $P_2O_5$ , фосфорит ауыстырылуы мүмкін, бұл НРК-тыңайтқыштарды өндірудің қалдықсыз және экологиялық қауіпсіз технологиясын әзірлеу үшін алғышарт болып табылады.

**Түйінді сөздер:** фосфорит, механохимиялық активация, активатор, аммоний сульфаты, карбамид, калий хлориді, кешенді тыңайтқыштар

Өсімдік шаруашылығы өнімдерін өндірудің тиімділігін қамтамасыз ету үшін топырақты өндеудің жаңа технологияларын енгізу, жоғары өнімді сорттарды пайдалану, сондай-ақ минералдық тыңайтқыштар мен өсімдіктерді қорғау құралдарын кешенді қолдану қажет [1]. Өсімдіктердің шығымдылығын анықтайтын негізгі факторлардың бірі құрамында фосфор бар минералдық тыңайтқыштарды қолдану болып [2] табылады.

Қаратау фосфоритті бассейнінің аумағында 45 кен орны анықталды, бұл ретте кендердің негізгі өнеркәсіптік қорлары бес негізгі: Шолақтау, Ақсай, Жаңатас, Көкжон және Көксу кендеріне шоғырланған [2]. Қаратау бассейнінің фосфорит кендерінің үш негізгі өнеркәсіптік түрі бар: бай, қатардағы және кедей. Бай фосфоритті кендер бірқатар кен орындарының (Жаңатас, Көк жон және т.б.) жер үсті аймақтарында дамыған және орташа алғанда 28-30%  $P_2O_5$ , 7-10%  $SiO_2$ , 4-8%  $CO_2$ , 47%  $CaO$ , 2,5-3,5%  $MgO$ , 1-1,5%  $Fe_2O_3$ , 1%  $Al_2O_3$  құрайды. және тікелей өндеу үшін жарамды болып табылады. Қатардағы фосфоритті кендер құрамында 21-25%  $P_2O_5$  болады. Ондағы басқа компоненттердің сандық арақатынасы тұрақсыз. Көк жон және Ақсай кен орындарының кендері карбонаттардың жоғары болуымен (8-10%  $CO$  дейін) және кремнеземнің салыстырмалы төмен болуымен (10-15%  $SiO_2$ ) ерекшеленеді [2.3]. Шолақтау, Жаңатас, Көксу және ішінара Ақсай кен орындарында ерімейтін қалдықтың жоғары болуымен (15-25 %) және аз карбонаттылығымен (5-7 %  $CO_2$ ) сипатталатын карбонатты-кремнийлі, кремнийлі және пелитоморфты-кремнийлі кендер дамыған. Кедей фосфоритті кендер құрамында 18-21%  $P_2O_5$ , 25-30 %  $SiO_2$ , 5-7 %  $CO_2$ , 2-2,5 %  $Fe_2O_3$ , 1-2%  $Al_2O_3$  бар кремнийлі-фосфатты жыныстармен ұсынылған; кремнийлі-сланцты кендер құрамында 18-20%  $P_2O_5$  және 30-40%  $SiO_2$  бар [4].

### Әдебиеттер:

1. Беглов, Б.М. Нетрадиционные методы переработки фосфатного сырья в минеральные удобрения / Б.М. Беглов, Г. И. Ибрагимов, Б. Б. Садыков // Химическая промышленность. - 2005. - Т. 82, №9. - 453-468 б.
2. Ангелов, А. И. Фосфатное сырье для производства минеральных удобрений / А. И. Ангелов, П.Л. Денисов. - М.: НИИТЭХИМ, 1984. - 53 б.
3. Чайкина, М.В. Перспективы механохимической технологии получения фосфорных удобрений / М.В. Чайкина. - М.: СО РАН, 2007. – 261 б.
4. изучение бескислотного метода переработки фосфорита Вятско – Камского месторождения в комплексные удобрения / А.Ф Минаковский [и др] // Вестник Казанского технологического университета. – 2016. – Т.19 №8. -43-50 б

**Сыргабаева А.М., Усманов С., Тунгушпаевна О.Г.**

#### **Бескислотный метод переработки фосфоритов (бассейн каратау) в комплексные удобрения**

**Аннотация.** Обоснован выбор фосфоритов бассейна Каратау Республики Казахстан в качестве перспективного фосфорсодержащего сырья. Изучен процесс активации фосфоритов месторождения Жанатас бассейна Каратау (Казахстан) в барабанной шаровой мельнице, дисмембраторе и вибрационной мельнице. Исследовано влияние на активируемость фосфатного сырья твердых калий- и азотсодержащих компонентов (хлорид калия, сульфат аммония, карбамид). В оптимальных условиях в усвояемую форму «сухим» методом может быть переведено свыше 60 % P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> фосфорита, что является предпосылкой для разработки безотходной и экологически безопасной технологии производства NPK-удобрений.

**Ключевые слова:** фосфорит, механохимическая активация, активатор, сульфат аммония, карбамид, хлорид калия, комплексные удобрения

**Syrgabayeva A.M., Usmanov S., Omarova G.T.**

#### **Non-acid method for processing of the karatau phosphorites into complex fertilizers**

**Summary.** The choice of the Karatau phosphorites (The Republic of Kazakhstan) as a perspective phosphorus-containing raw material is substantiated. The process of activation of phosphate of the Zhanatas deposit (Karatau basin (Kazakhstan)) in a drum ball mill, a dismembrator and a vibratory mill was researched. The influence of solid potassium- and nitrogen-containing components (potassium chloride, ammonium sulfate, urea) on the activability of the phosphorites has been studied. Under optimum conditions more than 60 % of P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> of phosphorite can be transferred to the digestible form by the “dry” method, which is a prerequisite for the development of a non-waste and environmentally safe technology for the production of NPK fertilizers.

**Keywords:** phosphorite, mechanochemical activation, activator, ammonium sulfate, urea, potassium chloride, complex fertilizers

УДК 547.992+631.859.42

**Л.М. Уйрекбаева, Г. Токтар, Г.О. Нұрғалиева,**

**А.Ө. Жумадуллаева, А.У. Абдибекова, Ш.Н. Кубекова**

*Ғылыми жетекшілер – Институт директорының бірінші орынбасары, тех.ғыл.д-ры,  
профессор Жүсіпбеков Ө.Ж;*

*Ш.Н. Кубекова, «БЗХТ» кафедрасының қауымдастырылған профессор, т.ғ.к., доцент  
Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті, Қазақстан,  
Алматы қ.*

*Ә.Б. Бектұров атындағы химия ғылымдары институты, Қазақстан, Алматы қ.*

*Әл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық университеті, Қазақстан, Алматы қ.*

*toktar.gulmira@mail.ru*

### **ФОСФАТГУМАТ ҚҰРАМДЫ СОРБЕНТ АЛУДЫҢ ЖАҒДАЙЛАРЫН АНЫҚТАУ**

**Аңдатпа.** Бұл жұмыста қоңыр көмірден алынған гумин қышқылына элементті анализ жасалып, атомдық қатынас мәндері есептелді және алынған мәндер нәтижесінде зерттеу

нысаны ретінде алып отырған гумин қышқылы ароматты фрагменттерге бай екендігі анықталды. Гумин қышқылы мен магний гидрофосфаты комплексінің түзілуі зерттеліп, түзілген комплексті қосылыстың сорбциялық қасиеттеріне тұздың концентрациясының (0,5-7,0 г/л) әсері қарастырылды. Алынған нәтижелер статистикалық алмасу сыйымдылығы (САС) тұз концентрациясы артқан сайын тұрақты өсіп 1 г/л ең максималды мәнге жетіп, ал концентрацияны әрі қарай арттырғанда мәндердің төмендеуіне алып келетіндігін көрсетті. Ал фосфат құрамды комплекс түзілісінің уақытқа байланысты әсері 5-120 мин аралығында анықталып, үрдіс барысында САС мәні 5-60 мин аралығында біртіндеп түсіп, одан ары қарай өсуі байқалатындығы айқындалды.

**Түйін сөздер:** сорбция, гумин қышқылы, концентрация, сорбент, магний.

Қазіргі заманда маңызды проблемалардың бірі қоршаған ортаны зиянды өнеркәсіптік қалдықтардан тазарту болып табылады. Ең көп таралған және улы заттарға ауыр металдардың қосылыстары жатады [1]. Ауыр металдар топырақта және гидросферада жиналып, адамдар мен жануарлардың денсаулығына қолайсыз әсер етеді [2-3]. Ауыр металдар ең көп таралған және қауіпті ластаушы болып табылады, себебі олардың техногендік жиналуы қоршаған ортада неғұрлым жоғары қарқынмен жүріп жатыр. Осыған байланысты ауыр металдардың қосылыстары терең тазартылуы тиіс. Суды сорбциялық процестер арқылы ауыр металл иондарынан тазарту өте перспективті болып табылады. Гуминді заттар құрылымында функционалдық топтардың едәуір көп санын қамтитын ширатылған полимерлік тізбектің құрылымы бар, мұндай топтардың ароматты құрылымдармен үйлесімді болуы, гуминді қосылыстардың донорлық-акцепторлық, иондық өзара әрекеттесуге түсу қабілетін қамтамасыз етеді, сутекті байланыстарын қалыптастырады және сорбциялық үрдістерге белсенді қатысады [4].

Химиялық табиғаты бойынша гумин қышқылдары ароматты оксиполикарбон қышқылдарының рандомизацияланған полимерлері болып табылады. Гумин қышқылдарының құрлымында ароматты каркаспен функционалды топтарға бай көміртекті-пептидті периферия болады [5]. Элементті талдау нәтижелері әртүрлі гуминді заттардың ерекшеліктерін сипаттауға және олардың құрылымының принциптері туралы біраз мәліметтер береді. Талдау нәтижесінде тікелей анықталған гумин қышқылының пайыздық құрамы молекула құрылымындағы жеке элементтердің рөлі туралы толық түсінік бере алмайды. Оның рөлін анықтау үшін атомдық қатынасты есепейді [6]. Атомдық қатынастың мәндері атомдық массалары әртүрлі екі элементті (С-Н, О-Н) салыстырған кезде пайыздық қатынастарынан көп ерекшеленеді.

Қоңыр көмірден бөліп алынған гумин қышқылына жасалған элементті анализ нәтижесі мен атомдық қатынас мәндері 1-кестеде көрсетілген (күлсіз сынамаға есептелген % мөлшері). Атомдық қатынастар Н/С және О/С мәндері гумин қышқылы құрылымындағы қаныққан фрагменттермен қышқылдық функцияларды анықтауға мүмкіндік береді. Ұсынылып отырған жұмыста алынған гумин қышқылында Н/С<1-ге тең, бұл оның ароматты топтарға бай екендігін көрсетеді.

1-кесте. Гумин қышқылының элементтік құрамы (% мөлшерімен) және атомдық қатынасы

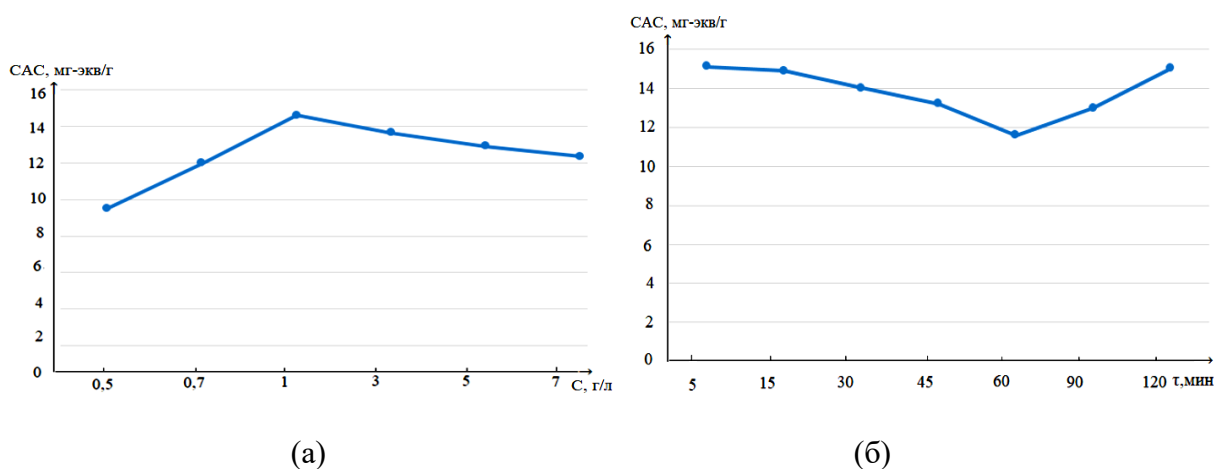
С	О	Н	N	S	Н/С	О/С
56,68	33,19	3,24	0,75	5,36	0,63	0,46

Гумин қышқылдары мен олардың тұздарының практикалық маңыздылығы физика-химиялық сипаттамаларымен түсіндіріледі. Бұл сипаттамаларға ионалмастырғыштық, сорбциялық және гидрофильді қасиеттері жатады. Гуминді қосылыстардың суда еритін тұздары гидрофобты және гидрофильді фрагменттері арқылы фазалар бөлінуінің әртүрлі

беттерінде адсорбцияға қабілетті және беттік активті заттар сияқты қасиет көрсетеді. Сол себепті сілтілік, сілтілік жер металдардың гуматтары құрылымдық-механикалық қасиеттерді реттеуші және өндірістік маңызды дисперсті жүйелер мен материалдарды тұрақтандырушы ретінде қолданылады [7].

Осы жұмыста гумин қышқылының магний гидрофосфатымен комплекс түзілуіне тұз концентрациясы мен уақыттың әсері қарастырылды. Зерттеу нәтижелері 1-суретте көрсетілген.

1 а-суреттен түзілген сорбенттің сорбциялық қабілетін уақытқа байланысты қарастырғанда 5-60 мин аралығында САС-тың мәні 15,01-11,59 мг-экв/г дейін біртіндеп төмендеп, алайда процесс уақытын ары қарай ұзартқанда САС-мәндері 15,03 мг-экв/г дейін артады. Сондай-ақ гуминді минералды сорбенттердің сыйымдылығының жоғары болуы олармен комплекске түскен магний фосфатының мөлшері (1 б-сурет) аз болған кезде (1 г/л) жүзеге асқанын атап өткен жөн, себебі бейорганикалық тасымалдағыштың бетінде наноөлшемді күйдегі гуминді сорбенттердің қабаты қосылған тұрақты және беттік-белсенді жоғары дисперсті фазасының қалыптасуына негізделуі мүмкін.



Сурет 1 - Фосфат құрамды сорбенттің сорбциялық қасиеттеріне САМ уақыт (а) пен тұз концентрациясының қатынасына (б) әсері

Сонымен, гумин қышқылы мен магний гидрофосфатын әрекеттестіру арқылы фосфатты-гуматты сорбентті алу үрдісі зерттелді. Түзілген комплексті қосылыстың сорбциялық қасиеттеріне магний гидрофосфатының концентрациясы (0,5-7,0 г/л) мен уақыттың (5-120 мин) әсері зерттелді. Алынған мәндер нәтижесінде фосфатты-гуматты сорбентті алудың оңтайлы жағдайлары анықталды.

#### Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 Портнова А.В., Вольхин В.В. Изменение структуры почвенной микрофлоры при увеличении содержания меди в почве // Материалы XVIII Менделеевского съезда по общей и прикладной химии. – Москва, 2007. – С. 182-184.

2 Anuradha V., Nair S., Kumar N. Humic acids from the sediments of three ecologically different estuarine systemsa comparison// International Journal of Environmental sciences. – 2011. – №2 (1). – С. 174 -184.

3 Белюченко И.С. Экология Кубани. Краснодар: Изд-во КГАУ, 2005. - Ч. 2. – 470 с. 31  
Ветрова О.В., Бурметьева М.С., Гавриленко М.А. Закрепление гуминовых кислот на поверхности силикагеля через слой полиметилenguанидина // Известия Томского политехнического университета. – 2013. – № 3. – С. 18-21.

- 4 Безносиков В.А. Лодыгин Е.Д. Высокомолекулярные соединения в почвах// Известия Коми научного центра УРО РАН. – 2010. – № 1. – С.24-30.
5. Перминова И. В. Анализ, классификация и прогноз свойств гуминовых кислот: дис. ... д-ра хим. наук. – М.: МГУ, 2000. – 50 с.
6. Орлов Д. С. Гумусовые кислоты почв. – М.: Издво МГУ, 1974. – 273 с.
7. Орлов Д.С., Садовникова Л.К., Суханова Н.И. Химия почв. - М.: Высшая школа, 2005. – 558 с.

**Л.М. Уйрекбаева, Г. Токтар, Г.О. Нургалиева, А.О. Жумадуллаева, А.У. АбдIBEKOBA,  
У.Ж. Джусипбеков, Ш.Н. Кубекова**

#### **Определение условий получения фосфатно-гуматного сорбента**

**Аннотация.** В данной работе исследован процесс получения фосфатно-гуматного сорбента путем взаимодействия гуминовой кислоты и гидрофосфата магния. Выявлено влияния концентрации гидрофосфата магния (0,5-7,0 г/л) и времени (5-120 мин) на сорбционные свойства образованного комплексного соединения. Полученные результаты показали, что при концентрации соли 1 г/л в течение 60 мин статическая обменная емкость (СОЕ) достигает до максимального значения (15,03 мг-экв/г).

**Ключевые слова:** сорбция, гуминовая кислота, концентрация, сорбент, магний.

**L.M. Uyrekbaeva, G. Toktar, G.O. Nurgaliyeva, A.O. Zhumadullaeva, A.U. Abdibekova  
U.Zh. Dzhusipbekov, Sh.N. Kubekova**

#### **Determination of the conditions of obtaining phosphate-humate sorbent**

**Summary.** In this work, we studied the process of obtaining phosphate-humate sorbent by the interaction of humic acid and magnesium hydrogen phosphate. The influence of the concentration of magnesium hydrogen phosphate (0.5-7.0 g/l) and time (5-120 min) on the sorption properties of the complex compound formed is revealed. The results showed that with a salt concentration of 1 g/l for 60 minutes the static exchange capacity (SEC) reaches the maximum value (15.03 mg-eq/g).

**Keywords:** Sorption, humic acid, concentration, sorbent, magnesium

УДК 547.992.2+544.723+66.081+541.49

**Искендірова А.Қ**

*Ғылыми жетекші - PhD-лектор, М.Ж. Кусаинова*

*Қ.И.Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті, Алматы,  
Қазақстан;*

*aitkul.iskendiroya@mail.ru, marzhan.zhan.84@mail.ru*

#### **АҒЫНДЫ ЖӘНЕ ҚАБАТТЫҚ СУ ҚҰРАМЫНДАҒЫ МЕТАЛЛ ИОНДАРЫН ЗЕРТТЕУ ӘДІСТЕРІ**

**Аңдатпа:** Бұл мақалада мұнайды өндіру және дайындау барысында одан бөлініп алынатын қабаттық және ағынды суларға жүргізілген зерттеулер ұсынылған. Зерттеудің негізгі объектілері болып "СНПС-Ақтөбемұнайгаз" АҚ мұнай және газ кен орындарын игеру ғылыми-зерттеу институтының сынақ зертханасына Кеңқияқ кен орынынан жіберілген сынамалар болып табылады. Берілген сынаманың сапасын бағалау мақсатында ол титрометриялық, комплексонометриялық, гравиметриялық және де фотоколориметриялық әдістермен зерттелді. Судың сапасының бекітілген нормаларға сәйкес болуы қабаттық және ағынды су құрамындағы түрлі механикалық қоспалардың, металл иондарының мөлшерімен түсіндіріледі. Қабаттық су қабаттан мұнайды ығыстыратын басты агент болып саналады, сол себепті де оның сапасының жоғары болуы мұнай сапасына да тікелей әсерін тигізеді.

**Түйін сөздер:** сынама, ағынды және қабаттық су, металл иондары, мұнай және газ

**Қабаттық сулар** - Мұнай және газ кен орындарының тұрақты серіктері - кен шоғырларын қалыптастыруда және оны игеру процесінде үлкен рөл атқарады. Мұнай кен орындарының қабаттық сулары сол немесе басқа тұз мөлшерінде ерітілген күйінде сақталады, кейбірі органикалық заттар мен газдар болады. Ал тұздың құрамы осы кен орнының белгілі бір аймағына немесе горизонтына тән. Айта кету керек, мұнай қабатындағы судың тұзды құрамы құрылымның барлық бөліктері үшін бірдей. [1]

Қабаттық сулар мұнай тұрақты серіктері болып табылады. Сол себепті де мұнай өндіруді ұлғайту өндірілетін ілеспе және қабаттық судың (ІӨС) сөзсіз ұлғаюына алып келеді, оның мөлшері мұнайдың өзіне қатысты 90% - ға , ал кейде 95% - ға жетуі мүмкін. [2]

Ұзақ уақыт бойы ІӨС қоршаған ортаны және суланған аумақтарды ластаудың маңызды көздерінің бірі болып саналады, өйткені құрамында стронций, бор, бром, йод, рубидий және басқа да микроқұрамдар сияқты уытты элементтер, сондай-ақ мұнай өндіру процесінде пайдаланылатын мұнай өнімдері мен химиялық реагенттер қалдықтары бар. [3]

Магний, кальций, натрий сияқты стандартты компоненттерден басқа, ІӨС-да цезий, стронций, рубидий, йод, бром және басқа да өте сирек компоненттер бар.

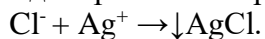
Ілеспе өндірілетін суларды толық химиялық және физикалық-химиялық талдау туралы мәселе мұнай саласында өте өзекті болып табылады. Көптеген көздерді негізінен элементтік құрамда әкеледі. Мұндай деректер ІӨС-ны тазалау және кәдеге жарату жағдайында қызықты болуы мүмкін, бірақ одан "мұнай суында" тұздардың және басқа да қосылыстардың болуы мүмкін түрлерін зерттеу маңызды болып есептелінетін нақты компоненттерді бөлуде емес. Мысалы, стронций, кальций, литий, натрий күшті электр теріс сипаттағы су ерітінділерінен бөліп алу өте қиын екенін ескеру маңызды. [4,5]

Суды талдау кезінде олардың қасиеттерін сипаттау үшін:

- 1) судың жалпы минералдануын және оның қаттылығын анықтау;
- 2) зерттелетін суды сол немесе өзге түрге жатқызу үшін басты алты ионның болуын анықтау;
- 3) сутегі иондарының концентрациясын анықтау;
- 4) суда ерітілген газдарды талдау;
- 5) бактериологиялық немесе микробиологиялық талдау;
- 6) судың кейбір қасиеттерін анықтау - температура, тығыздық, тұтқырлық және т. б.

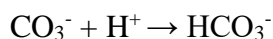
Қабаттық суларды типтік талдау кезінде оларда мынадай алты негізгі иондардың құрамын анықтайды:  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{HCO}_3^-$ ,  $\text{CO}_3^{2-}$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ .  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$  құрамын одан кейін аниондардың миллиграмм-эквиваленттерінің ( $\text{Cl}^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{HCO}_3^-$ ,  $\text{CO}_3^{2-}$ ) сомасы мен катиондардың миллиграмм-эквиваленттерінің ( $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ) сомасы арасындағы айырмашылық бойынша есептейді. Қазіргі уақытта судың тұз құрамын талдау кезінде жекелеген иондардың құрамын анықтаудың мынадай әдістері қабылданды.

**Хлор-ионды  $\text{Cl}^-$  анықтау.** Судағы хлор-ионның құрамын Мор бойынша көлемді әдіспен анықтайды. Әдіс азот қышқылды күміспен хлор ионын тұндыруға негізделген

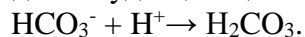


Анықтаудың осы әдісінің индикаторы хромодықшқылды калий болып табылады. Титрлеудің соңғы нүктесінде,  $\text{Ag}^+$  ионы ерітіндіде артық болғанда, күміс хром түзіледі, бұл қызыл-қоңыр бояудың пайда болуын тудырады. Хлор-иондарды анықтау  $\text{pH}=6,5-10$  аралығында жүргізіледі. Егер суда сутекті иондардың концентрациясы неғұрлым төмен немесе неғұрлым жоғары көрсеткіші болса, оны не натрий бикарбонатының ерітіндісімен не фенолфталеин индикаторы бар азот немесе күкірт қышқылымен бейтараптандырады. Анықтау жүргізуге суда күкіртсутегінің болуы кедергі жасайды, оларды алдын-ала өңдеу арқылы олардан құтылады.

**$\text{CO}_3^{2-}$  карбонат-ионын және  $\text{HCO}_3^-$  гидрокарбонат-ионын анықтау.** Анықтау әдісі 0,1н. су сынамасын титрлеуге негізделген. Реакция екі сатыда өтеді. Қышқылдың алғашқы порциялары гидрокарбонат-ион түзе отырып, карбонат-ионмен реакцияға түседі

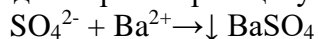


Титрлеуге шыққан қышқыл саны бойынша зерттелетін судағы карбонат-ионның құрамын есептейді. Титрлеудің соңғы нүктесінде ерітіндінің рН-ы 8,35-ке дейін жетеді. Сондықтан титрлеудің осы сатысын бақылау ерітіндісінің қатысуымен фенолфталеин индикатормен жүргізеді. Осыдан кейін карбонат-ион анықталған сол су сынамасына метилді қызғылт сары индикатор қосылады және бақылау ерітіндісінің қатысуымен бояуды сары түстен қызғылт түске ауыстырғанға дейін суды қышқылмен титрлейді.



Судағы гидрокарбонат-иондардың құрамын есептеу кезінде метилді қызғылт сары түсті индикатормен титрлеуге кеткен қышқыл санынан фенолфталеинмен титрлеуге кеткен қышқылдың мөлшерін есептеу керек.

**Сульфат-ионын  $\text{SO}_4^{2-}$  анықтау.** Анықтаудың бұл әдісі тұзды қышқылдың сұйылтылған ерітіндісінде күкірт қышқылды барийдің аз ерігіштігіне негізделген. Әдістің негізі зерттелетін суға қышқыл ортада хлорлы барий қосу болып табылады.



Анықтау зерттелетін суда  $\text{SO}_4^{2-}$  ионының құрамын түзілген тұнбаның массасы бойынша есептеп аяқталады.

**$\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$  анықтау.**  $\text{Ca}^{2+}$  және  $\text{Mg}^{2+}$  анықтаудың ең жылдам және дәл әдісі-трилон-Б-ның  $\text{Ca}^{2+}$  және  $\text{Mg}^{2+}$  иондарымен аз шоғырланған кешендерді түзу қабілетіне негізделген, барлық жерде қолданылатын трилонометриялық әдіс.

Титрленген ерітіндідегі  $\text{Ca}^{2+}$  және  $\text{Mg}^{2+}$  иондарының жалпы саны 5 мг-экв. аспауы тиіс. Қажет болған жағдайда зерттелетін суды сұйылтады.  $\text{Ca}^{2+}$  ионының құрамын мурексидтің қатысуымен суды трилон-Б-мен титрлеу арқылы анықтайды.  $\text{Mg}^{2+}$  құрамы жалпы  $\text{Ca}^{2+}$  және  $\text{Mg}^{2+}$  құрамы мен  $\text{Ca}^{2+}$  құрамы арасындағы айырмашылық бойынша есептеледі. [1]

Ең кең мағынада титрлеу бір заттың өлшенген мөлшерін (қатты, газ тәрізді, сұйық немесе көбінесе ерітіндіні) басқа заттармен үздіксіз бақыланытын біртіндеп араластыру әдісі ретінде анықталуы мүмкін. Бұл бақылаулардың мақсаты тиісті есептерді жасауға мүмкіндік беретін әртүрлі деректерді алу (тіркеу) болып табылады. Титрлеуді қолданудың басты саласы болып табылатын сандық талдауда бұл әдіс қандай да бір жеке заттың немесе күрделі қоспаның құрамына кіретін бірқатар заттардың құрамын анықтау үшін қолданылады. Мұндай жағдайларда зерттелетін зат талданатын зат деп аталады немесе жай ғана зерттелетін үлгі.

Титрлеу әдістерінің көпшілігі ерітінділерде өтетін химиялық реакцияларды қолдануға негізделген. Әдетте титрант ретінде анықталатын затпен химиялық реакцияға түсетін ерітінді қолданылады, оны "реагент"деп атайды.

Анықталған зат пен реагент арасында өтетін реакцияның аяқталу сәті "эквиваленттің нүктесі"деп аталады. Реакция теңдеуін және эквиваленттік нүктесіне дейін титрлеуге кеткен реагенттің мөлшерін біле отырып, осы талданатын ерітіндідегі анықталатын компоненттің мөлшерін есептеуге болады. [6]

### Әдебиеттер:

1 Бурдынь Т.А., Закс Ю.Б. Химия нефти, газа и пластовых вод. Издание 2-ое, переработанное и дополненное. Учебные.М., "Недра", 1978. -С.159-172.

2 Валовский К.В., Басос Г.Ю., Валовский В.М., Рахманов А.Р., Ахмадиев Р.Н. Новые технологии по повышению рентабельности высокообводненных скважин оборудованных УЭЦН / Георесурсы,-2012.-№ 3(45).

3 Ланина, Т.Д. Процессы переработки пластовых вод месторождений углеводородов: монография /Т.Д.Ланина, В.И. Литвиненко, Б.Г. Варфоломеев. – Ухта:УГТУ, 2006. – 172 с.

4 Виноград Н.А. Современное производство йода из гидроминерального сырья в странах СНГ / Вестник СПбГУ.-2003.-3(23).-С. 104-107.

5 Ланина Т.Д., Карманова О.А., Комиссарова Е.С. Интенсификация процесса выделения магния из пластовых вод месторождений углеводородного сырья /Известия Коми научного центра УРО РАН.-2010.-№2(2).-С. 70-72.

6 M.R.F. Ashworth, Professor of Organic-Analytical and Applied Chemistry, University of the Saar Saarbrucken. Titrimetric Organic Analysis. pt. 1, Direct Methods. New York, 1964.-P-9.

**Iskendirova A.K., M.Zh.Kussainova**

**Methods of research of metal ions contained in waste and formation waters**

**Summary.** Hydrogeological study of the location of waste and formation water in oil reservoirs, determination of temperature, determination of the salt composition of water and their chemical and physical properties give the correct criteria for assessing the conservation and disturbance of oil deposits. A typical reservoir water analysis is based on the determination of six major ions.

**Keywords:** oil, waste and formation water, hydrogeology, oil deposits

**Искендирова А.К., Кусаинова М.Ж.,**

**Методы исследования ионов металлов, содержащихся в сточных и пластовых водах**

**Аннотация.** Гидрогеологическое исследование расположения сточных и пластовых вод в нефтяных пластах, определение температурного режима, определение солевого состава воды и их химических и физических свойств дают правильные критерии оценки сохранения и нарушения залежей нефти. Типичный анализ пластовых вод основан на определении шести основных ионов.

**Ключевые слова:** нефть, сточная и пластовая воды, гидрогеология, нефтяные залежи



# СЕКЦИЯ «ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И МАТЕРИАЛЫ ОРГАНИЧЕСКОГО СИНТЕЗА, НЕФТЕХИМИИ И НЕФТЕПЕРЕРАБОТКИ»

УДК 665.6/7

**Г.И. Бойко, Н.П. Любченко, Н.С. Демеубаева, Е.С. Панова, Г.С. Айткалиева, С.Е. Набидоллаев**

*Научные руководители: Г.И.Бойко, профессор кафедры ХТОВиП, д.х.н.*

*Н.П.Любченко, ответственный научный сотрудник, к.х.н.*

*Казахский национальный исследовательский университет имени К.И.Сатпаева,*

*г.Алматы, РК*

*amtek@bk.ru*

## ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИКО- ХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ВОДОНЕФТЯНЫХ ЭМУЛЬСИЙ И НЕФТИ МЕСТОРОЖДЕНИЯ КАРАЖАНБАС

**Аннотация.** *Осуществлен анализ физико-химического состава и свойств водонефтяной эмульсии, нефти, пластовой воды месторождения Каражанбас, а также асфальтенов, выделенных из нефти. Показано, что ресурсный потенциал нефти и водонефтяных эмульсий может стать надежным источником ценных металлов – ванадия и никеля.*

**Ключевые слова:** *водонефтяные эмульсии, деэмульгаторы, нефть, Каражанбас, асфальтены, смолы, парафины, ванадий, никель.*

Важнейшим фактором социально - экономического развития нашего государства является эффективное функционирование нефтегазохимической отрасли. Отмечено, что особое внимание необходимо уделять повышению степени подготовки и углублению переработки нефти, связанных с утяжелением их углеводородного состава и обводненностью [ 1,2 ].

Необходимо отметить, что на сегодняшний день нет универсального метода в области подготовки нефти, удовлетворяющего индивидуальным особенностям каждого месторождения. Практически методы подготовки продукции скважин подбираются индивидуально и чаще всего это методы, позволяющие комплексно решать существующие на месторождении проблемы. Анализ литературных источников свидетельствует о том, что выбор наиболее перспективного метода переработки водонефтяных эмульсий определяется в основных физико- химическим составом и свойствами.

В качестве объекта исследования были взяты водонефтяные эмульсии месторождения Каражанбас. Основные свойства проб водонефтяных эмульсий месторождения Каражанбас приведены в таблице 1. Содержание воды в сырой нефти определяли по методу Дина-Старка ГОСТ 2477.

Таблица 1 – Свойства водонефтяных эмульсий месторождения Каражанбас

Показатель	Проба	
	27/9	3/2
Плотность при 20 °С, г/см <sup>3</sup>	0,946	0,970
Объемное содержание воды, %	8,36	9,64
Содержание механических примесей, %	3,40	1,60
Содержание нефтяной части, %	88,24	88,76

Анализ табличных данных свидетельствует о различных характеристиках выбранных для анализа проб. Водонефтяные эмульсии отличаются по плотности и обводненности, а также содержанию механических примесей.

Была проведена деэмульсация исследуемых водонефтяных эмульсий различными реагентами с использованием метода статического отстоя в соответствии с общепринятой стандартной методикой боттл тест. Для разрушения водонефтяных эмульсий был применен термохимический метод. Для разрушения эмульсий были исследованы разработанный авторами реагент КНТУ-14 [3] и промышленно применяемые Р-2208 и Диссолван 4908. Рассчитанное количество реагента дозировали в объем эмульсии и тщательно перемешивали. Процесс обезвоживания проводили при 60 °С, в течение 60 минут, концентрация реагентов 100 ppm. Результаты представлены в таблице 2.

Таблица 2- Степень обезвоживания водонефтяных эмульсий месторождения Каражанбас

Реагент	Степень обезвоживания, %	
	Проба 27/9	Проба 3/2
КНТУ-14	100	100
Р-2208	95	95
Диссолван 4908	90	90

Анализ результатов по деэмульсации эмульсий свидетельствует о том, что реагент КНТУ-14 проявляет высокую эффективность. При введении реагента в нефтяную эмульсию степень деэмульсации составляет 100%. Применение исследуемых промышленных деэмульгаторов для разрушения изучаемых водонефтяных эмульсий оказалось менее эффективным.

Далее был проведен анализ пластовой воды по определению плотности по ГОСТ 18995, pH и электропроводности с помощью универсального прибора Hanna Edge, а также общего содержания солей гравиметрическим методом (таблица 3).

Таблица 3- Анализ пластовой воды месторождения Каражанбас

Шифр проб	Плотность, г/см <sup>3</sup>	pH	Электропроводность, mS/cm	Общее содержание солей, мг/л
27/9	1,0273	7.2	59.4	6306
3/2	1,0433	6.9	70.6	6382

Из данных таблицы 3 можно отметить зависимость плотности воды от общего содержания солей. Так, для пластовой воды пробы 3/2 характерно сравнительно высокое содержание солей и соответственно более высокое значение плотности и электропроводности

Пластовая вода пробы 3/2, по данным pH, относится к слабокислым, а проба 27/9 к нейтральным. Согласно [4] значение pH эмульгированной воды влияет на реологические свойства межфазных пленок, т.е. в нейтральных и кислых средах образуются более устойчивые эмульсии, а в щелочной среде происходит снижение устойчивости, так как формируются жидкообразные пленки из компонентов природных эмульгаторов нефти.

Групповой состав нефтяной части исследуемых водонефтяных эмульсий проводили методами экстракции и жидкостной хроматографии по ГОСТ 11851-85 (таблица 4).

Таблица 4 - Структурно-групповой состав нефтяной части различных проб месторождения Каражанбас

Шифр проб	Содержание, %			САК/ПУ
	асфальтены	смолы	парафины	
27/9	14,35	8,03	0,97	23,07
3/2	7,68	7,69	0,92	13,45

По полученным данным структурно-группового состава нефтяной части был охарактеризован вклад нефтяных компонентов в формирование дисперсной фазы в НДС [5] с использованием отношения САК/ПУ, где САК- смолисто-асфальтеновые компоненты, ПУ- парафиновые углеводороды. Согласно данной классификации ядро дисперсной частицы нефтяной части месторождения Каражанбас (отношение САК/ПУ>1) представлено САК – смолистоасфальтеновыми компонентами [4,5].

Выявлено, что основным компонентом нефтяной части эмульсий месторождения Каражанбас являются асфальтены - наиболее высокомолекулярные компоненты нефти, локализирующие в своей структуре высокое содержание гетероатомов.

Для изучения содержания металлов и неметаллов в асфальтенах, выделенных из исследованных водонефтяных эмульсий, привлекли метод рентгенофазового анализа.

Таблица 5 – Содержание металлов и неметаллов в асфальтенах, выделенных из нефти месторождения Каражанбас

№	Элементы	Асфальтены, выделенные из нефти месторождения Каражанбас, %	
		Проба 27/9	Проба 3/2
1	O	3.769	2.997
2	Na	0.035	0.039
3	Mg	0.002	0.004
4	Si	0.021	0.003
5	S	5.329	3.084
6	Ca	0.408	0.282
7	V	0.560	0.099
8	Fe	0.099	0.042
9	Ni	0.098	0.021
10	Cu	0.017	-
11	Zn	0.005	-
12	Br	0.010	-
13	Sr	0.004	0.002
14	Pb	0.007	0.005
15	K	-	0.012

По результатам таблицы 5 выявлено высокое содержание кислорода и серы. Отмечается также наличие металлов Na, K, Mg, Fe, Cu, Zn, основная часть которых существует в нефтях в виде хелатов с различными лигандами и солей органических кислот.

Особое значение в тяжелых нефтяных фракциях уделяется содержанию ванадия и никеля, входящих в состав металлопорфириновых комплексов. Для исследуемых асфальтенов содержание ванадия колеблется от 990 до 5600 г/т и никеля – от 210 до 980 г/т для проб 3/2 и 27/9 соответственно, что сопоставимо с рудной концентрацией ванадия и качественно превосходят аналоги, получаемые из руды [6].

Таким образом проведенными анализами физико- химического состава и свойств водонефтяной эмульсии месторождения Каражанбас показано, что ресурсный потенциал данной нефти и водонефтяной эмульсии может стать надежным источником ценных металлов – ванадия и никеля.

#### Литературы:

1.Тиесов Д.С. Будущее нефтепереработки и нефтехимии Казахстана //Нефть и газ. 2019,№1(109).-С.6-19

2 К.А. Полякова, Е.А.Кузьменко Исследование процесса обезвоживания водонефтяных эмульсий // Проблемы геологии и освоения недр. –С.349-350.

3. Патент РК № 32235 опубл. 14.07.2017 бюл. №13 . Состав для разрушения водонефтяных эмульсий /Бойко Г.И., Панова Е.С., Сармурзина Р.Г., Касымгалиев К.М., Карабалин У.С., Любченко Н.П.

4 Панова Е.С., Бойко Г.И., Сармурзина Р.Г., Любченко Н.П., Касымгалиев К.М., Карабалин У.С., Акчулаков Б.У. Сравнительные исследования нового композиционного деэмульгатора КНТУ-14 с промышленными образцами на водонефтяных эмульсиях месторождения Ботахан Нефтяное хозяйство. 2017, №6.-109-111с.;

5 Бойко Г.И., Любченко Н.П., Айткалиева Г.С., Сармурзина Р.Г., Карабалин У.С., Шайхутдинов Е.М., Маймаков Т.П., Бойко Е.А. Оценка состава АСПО и нефти месторождения Кумколь методами термического и ИК- спектроскопического анализов// Нефтяное хозяйство, -2015. -№6. –С. 80-82.

6 Галимов Р.А. Особенности распределения ванадия в нефтях Татарстана /Вестник технологического университета. 2014, т.17, в.14. –С.454-456.

**Г.И.Бойко, Н.П.Любченко, Н.С.Демеубаева, Е.С.Панова, Г.С.Айткалиева, С.Е.Набидоллаев**  
**Қаражанбас кен орнындағы мұнай-су эмульсиялары мен мұнайының физика-химиялық қасиеттерін зерттеу**

**Андатпа.** Қаражанбас кен орнының мұнай-су эмульсиясы, мұнайы, жер асты сулары мен мұнайдан бөлінген асфальтендердің физика-химиялық құрамы мен қасиеттері зерттелді. Мұнай және су-эмульсиялардың ресурстық әлеуеті ванадий мен никель сияқты бағалы металдардың сенімді көзі болуы мүмкіндігі көрсетілді.

**Түйін сөздер:** мұнай-су эмульсиялары, деэмульгаторлар, мұнай, Қаражанбас, асфальтендер, шайырлар, парафиндер, ванадий, никель.

**G.I.Boyko, N.P. Lyubchenko, N.S. Demeubayeva, Ye.S. Panova, G.S. Aytkaliyeva, S.Ye.Nabidollayev**  
**Study of the physicochemical properties of oil-water emulsions and oil from the Karazhanbas field**

**Summary.** The analysis of the physicochemical composition and properties of the oil-water emulsion, oil, reservoir water from the Karazhanbas field, as well as asphaltenes separated from oil was carried out. It was shown that the resource potential of oil and oil-water emulsions can be a reliable source of valuable metals - vanadium and nickel.

**Key words:** oil-water emulsions, demulsifiers, oil, Karazhanbas, asphaltenes, resins, paraffins, vanadium, nickel.

УДК 661.25.56+547.992

**У.Ж. Джусипбеков, Г.О. Нурғалиева, З.К. Баяхметова, А.К. Шакирова**  
*Научный руководитель – У.Ж. Джусипбеков, заместитель Генерального директора  
Института, доктор технических наук, профессор  
АО «Институт химических наук им. А.Б.Бектурова», Казахстан, г.Алматы  
zamirabkz@mail.ru*

**ПОЛУЧЕНИЕ МОДИФИЦИРОВАННЫХ МИНЕРАЛЬНЫМИ КИСЛОТАМИ  
ГУМИНОВЫХ СОРБЕНТОВ**

**Аннотация.** В данной работе изучены условия процесса модификации гуминовых кислот разбавленными растворами серной и азотной кислот. В ходе проведенных работ определены оптимальные условия процесса получения модифицированных гуминовых сорбентов. Химические и физико-химические исследования модифицированных гуминовых кислот показали, что модификация минеральными кислотами способствует повышению сорбционных характеристик гуминовых кислот. Установлено, что модификации гуминовых кислот минеральными кислотами приводит к увеличению содержания гидроксильных, карбоксильных и др. кислородсодержащих групп в структуре модифицированных гуминовых кислот. Изменение атомного отношения Н/С от 0,74 до 0,79 показывает, что в молекуле модифицированных гуминовых кислот преобладают ароматические структуры. Модифицированные гуминовые кислоты характеризуются высокими значениями

суммарного объема пор (0,59 см<sup>3</sup>/г), СОЕ (19,43 мг-экв/г), карбоксильных (1,93 мг-экв/г) и фенольных групп (0,50 мг-экв/г).

**Ключевые слова:** модифицированная гуминовая кислота, серная кислота, азотная кислота, сорбент.

Гуминовые кислоты благодаря высокому содержанию комплексообразующих групп являются перспективными природными сорбентами тяжелых металлов, радиоактивных элементов и токсичных органических веществ. В настоящее время в научной литературе представлено большое число работ, посвященных исследованию взаимодействия гуминовых кислот с органическими и неорганическими веществами и способам их модификации [1-3]. При этом обширный набор функциональных групп открывает широкие возможности для химической модификации гуминовых соединений, а модификация способствует получению сорбентов с заданным составом и улучшенными свойствами.

В данной работе исследованы процессы получения модифицированных серной и азотной кислотами гуминовых кислот. В ходе проведенных работ определены оптимальные условия процесса получения модифицированных гуминовых сорбентов: концентрация кислотного реагента – 0,25-1,0%, соотношение Т:Ж – 1:3,  $\tau$  – 30-60 мин,  $t_{пр.}$  – 20°C,  $t_{сушки}$  – 80-90° С. Комплексом химических и физико-химических методов анализа (ИКС, РЭМ, ДТА) исследован состав и свойства полученных образцов модифицированных гуминовых кислот (таблица 1).

Как видно из таблицы 1, полученные образцы модифицированных гуминовых кислот характеризуются высокими сорбционными показателями: суммарный объем пор (СОЕ) достигает 0,59 см<sup>3</sup>/г, статическая обменная емкость – 19,43 мг-экв/г, выход свободных гуминовых кислот – 56,82%.

Таблица 1 – Характеристика наработанных образцов модифицированных гуминовых кислот

Вид модификатора	Выход гуминовых кислот, %	Содержание суммарного объема пор, см <sup>3</sup> /г	Содержание статической обменной емкости, мг-экв/г
Серная кислота	55,32	0,53	19,43
Азотная кислота	56,82	0,59	19,14

Кроме того, наработанные образцы гуминовых кислот обладают хорошими физико-механическими свойствами, т.е. не гигроскопичны, не слеживаются, не комкуются, хорошо рассеиваются.

Сложности с определением молекулярной массы гуминовых соединений, высокий процент зольности этих соединений, привели к необходимости определения их элементного состава [4, 5]. Элементный состав является одним из главных признаков, по которым идентифицируют эти природные вещества. Обычно под элементным составом гуминовых кислот понимают состав их органической части, то есть количество атомов углерода, водорода, кислорода, азота, серы. Однако, помимо органической части, в состав гуминовых кислот входит и неорганическая часть, которая состоит из зольных элементов (преимущественно ионов металлов, оксидов кремния и алюминия) и гигроскопической влаги. Приведенные в таблице 2 данные показывают, что при модификации гуминовых кислот разбавленными растворами серной и азотной кислот, вероятно, протекают реакции диспропорционирования и рекомбинации, а также процессы окисления и гидролиза периферийной органической части угля. Это приводит к уменьшению содержания атомов углерода и водорода, повышению количества ароматических структур в молекуле

наработанных образцов модифицированных гуминовых кислот ( $H/C=0,74-0,79$ ) и степени их окисленности ( $O/C=0,40-0,47$ ). Незначительное изменение содержание атомов азота указывает на присутствия его в составе устойчивых азотсодержащих фрагментов, возможно гетероароматического цикла.

Таблица 2 – Элементный анализ модифицированных образцов гуминовых кислот

Образцы	Весовые, %				Атомные, %				Атомные соотношения	
	C	H	N	O	C	H	N	O	H/C	O/C
МСГК	58,27	3,87	1,52	31,21	45,04	35,87	1,02	18,07	0,79	0,40
МАГК	55,44	3,42	1,70	34,85	44,68	33,08	1,16	21,08	0,74	0,47

На основании данных функционального анализа (таблица 3) установлено, что повышение содержания карбоксильных и фенольных гидроксильных групп связано с увеличением глубины окислительно-гидролитической деструкции органической молекулы, заключающейся в разрыве ангидридных, эфирных и сложно-эфирных связей и деминерализацией гуминовых кислот при обработке минеральными кислотами. Установлено, что повышение содержания карбоксильных и фенольных гидроксильных групп способствует увеличению сорбционной способности гуминовых кислот после их модификации растворами серной и азотной кислот.

Таблица 3 – Изменение содержания функциональных групп в модифицированных образцах гуминовых кислот

Образцы	Содержание кислых групп, мг-экв/г		
	COOH	ОН <sub>фен.</sub>	COOH+ОН <sub>фен.</sub>
МСГК	1,88	0,47	2,35
МАГК	1,93	0,50	2,43

На ИК-спектрах исследуемых образцов (рисунок 1) обнаружены полосы поглощения, характерные для гуминовых кислот в области 3420-3410, 3245-3230, 1710-1700, 1620-1605, 1405-1380, 1145-1140, 620-615  $cm^{-1}$  [6]. Изучение ИК-спектров модифицированных образцов гуминовых кислот показывает некоторое различие в структуре полученных продуктов, наблюдается смещение некоторых полос поглощения, их сдвиг, уширения. Установлено, что модификация гуминовых кислот серной и азотной кислотами способствует увеличению интенсивности указанных полос поглощения.



Рисунок 1 – ИК-спектры немодифицированных (1), модифицированных серной (2) и азотной кислотами (3) гуминовых кислот

Термический анализ продуктов показал (рисунок 2), что в низкотемпературной части диапазона (50-160°C) отмечается процесс обезвоживания, т.е. протекают дегидратационные процессы. Главная фаза разрушения структуры модифицированных образцов гуминовых кислот протекает после обезвоживания системы в диапазоне 260-880°C, который связан с расщеплением макромолекулы гуминовых кислот, окислением алифатических структур и разрушением ароматического ядра.

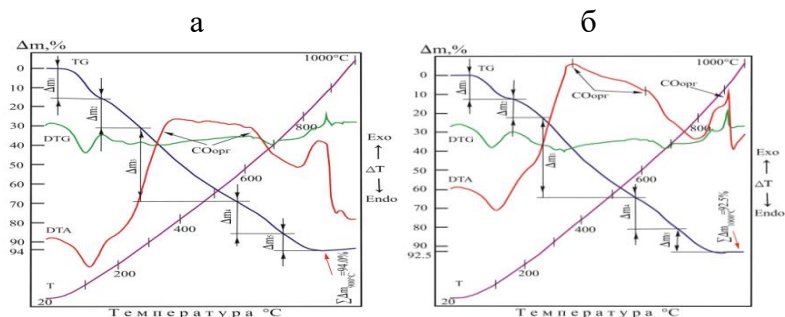


Рисунок 2 – Термограммы модифицированных серной (а) и азотной кислотами (б) образцов гуминовых кислот

Электронно-микроскопический снимок исследуемых образцов (рисунок 3 а и б) показал, что в модифицированных образцах гуминовой кислоты содержатся мелкие и крупные частицы разных размеров. Большая их часть представляют собой агломераты более мелких частиц. Наблюдается обволакивание частиц более тяжелым веществом в виде сплошной пленки или в виде чешуек, также обнаружены крупные частицы тяжелой фракции, имеющие игольчатую форму.

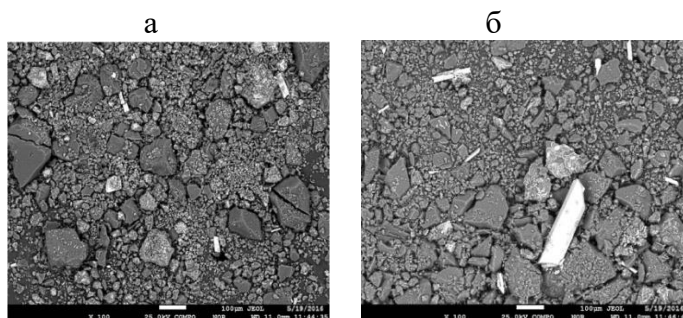


Рисунок 3 – Электронно-микроскопический снимок модифицированных серной (а) и азотной кислотами (б) образцов гуминовых кислот

Таким образом, на основании полученных экспериментальных данных оптимизированы условия процесса получения модифицированных минеральными кислотами гуминовых сорбентов. Химическими и физико-химическими методами анализа установлено, что модификация способствует повышению сорбционных характеристик гуминовых кислот. Модифицированные гуминовые кислоты характеризуются высокими значениями суммарного объема пор (0,59 см<sup>3</sup>/г), СОЕ (19,43 мг-экв/г), карбоксильных (1,93 мг-экв/г) и фенольных групп (0,50 мг-экв/г).

#### Литературы:

1 Скрипкина Т.С. Механохимическая модификация структуры гуминовых кислот для получения комплексных сорбентов. – *Universum: Химия и биология: электрон. научн. журн.*, 2012. № 12. – С. 19-22.

2 Попов А.И. Гуминовые вещества: свойства, строение, образование //Известия вузов. Химия и химическая технология. – 2004. – № 3. – С. 121–123.

3 Вязова Н.Г., Крюкова В.Н., Латышев В.П. Сорбционные свойства гуминовых кислот // Химия твердого топлива. – 1999. – № 6. – С. 47-55.

4 Stevenson F.J. Humus Chemistry: Genesis, Composition, Reactions. – New York: John Wiley&Sons, 1982. – P – 131-133.

5 Перминова И.В. Анализ, классификация и прогноз свойств гумусовых кислот. – М.: Химия, 2000. – С. 35-37.

6 Шакс И.А., Файзуллина Е.М. Инфракрасные спектры ископаемого органического вещества. – М.: Недра, 1974. – С. 116-118.

**Ө.Ж. Жүсіпбеков, Г.О. Нұрғалиева, З.К. Баяхметова, А.Қ. Шакирова**  
**Минералды қышқылдармен түрлендірілген гуминді сорбенттер алу**

**Түйіндеме.** Күкірт және азот қышқылдарымен түрлендірілген гуминді сорбенттерді алу үрдісінің оңтайлы жағдайлары анықталды. Химиялық және физика-химиялық талдау әдістері нәтижесінде түрлендіру кезінде гуминді қышқылдардың сорбциялық қасиетінің жоғарылайтындығын айқындады. Түрлендірілген гуминді қышқылдар үлгілерінде қуыстың жалпы көлемі 0,59 см<sup>3</sup>/г, САС - 19,43 мг-экв/г дейін жетеді, карбоксилді топтардың мөлшері - 1,93 мг-экв/г, фенолды гидроксилдер - 0,50 мг-экв/г.

**Түйін сөздер:** түрлендірілген гумин қышқылдары, азот қышқылы, күкірт қышқылы, сорбент.

**U.ZH. Dzhusipbekov, G.O. Nurgaliyeva, Z.K. Bayakhmetova, A.K. Shakirova**  
**Obtainment of human sorbents by modified mineral acids**

**Summary.** The optimal conditions for the process of obtaining humic sorbents with modified sulfuric and nitric acids are determined. By methods of chemical and physicochemical analysis has been established that the modification contributes to an increase in the sorption characteristics of humic acids. In the sample of modified humic acids total pore volume reaches 0,59 cm<sup>3</sup>/g, static exchange capacity (SEC) - 19,43 mg-eq/g, the content of carboxyl groups is 1.93 mg-eq/g and phenolic hydroxyls - 0.50 mg-eq/g.

**Key words:** modified humic acid, sulfuric acid, nitric acid, sorbent.

УДК 547.3

**Ш.С. Ислам, Х.С. Рафиқова, М.М. Турсынбекова**

*Ғылыми жетекші – Х.С. Рафиқова Phd доктор.*

*Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ Ұлттық зерттеу университеті, Қазақстан, Алматы қ-сы*  
*sholpan\_islamova@mail.ru*

**ИОНДЫҚ СҰЙЫҚТАР НЕГІЗІНДЕГІ КАТАЛИЗАТОРЛАР**

**Түйіндеме.** Аталған мақалада иондық сұйықтықтардың негізінде алынуға болатын химиялық белсенді заттар және оларды тиімді шарттарда алыну мүмкіндігі қарастырылған. Иондық сұйықтықтар (ИС) соңғы он жылдықта әр түрлі спекторлар аясында үлкен қызығушылық тудызып отыр. Қазіргі таңда иондық сұйықтықтардың жаңа түрлерінің пайда болуы, ондағы белгілі мақсатты қолданысқа керектігі айқындала түсті. Яғни өнеркәсіпте қызығушылықтың бірі, иондық сұйықтықтар туындыларының бұрын көрмеген физика-химиялық қасиеттерімен қатар жаңа қырлары анықталды. Мәселен сұйық фазалы, бірнеше фазалы және тірекке иммобилизацияланған түрлері кездеседі. Иондық сұйықтықтар құрамындағы катионды және анионды топтар процесс барысындағы функционалдық топтарды енгізу сатысында жаңа мақсатты өнімдер алуға өте тиімді. Сонымен қатар олар коммерциялық тиімді және альтернативті жасыл ерітінді болып табылады. Олардың молекулалық ерітінділерден негізгі негізгі айырмашылығы ерекше иондық сипаттамасы мен құрылысының құрылымы болып табылады.

**Түйін сөздер:** иондық сұйықтық, катализатор, катион, анион, имидазол, байланыс



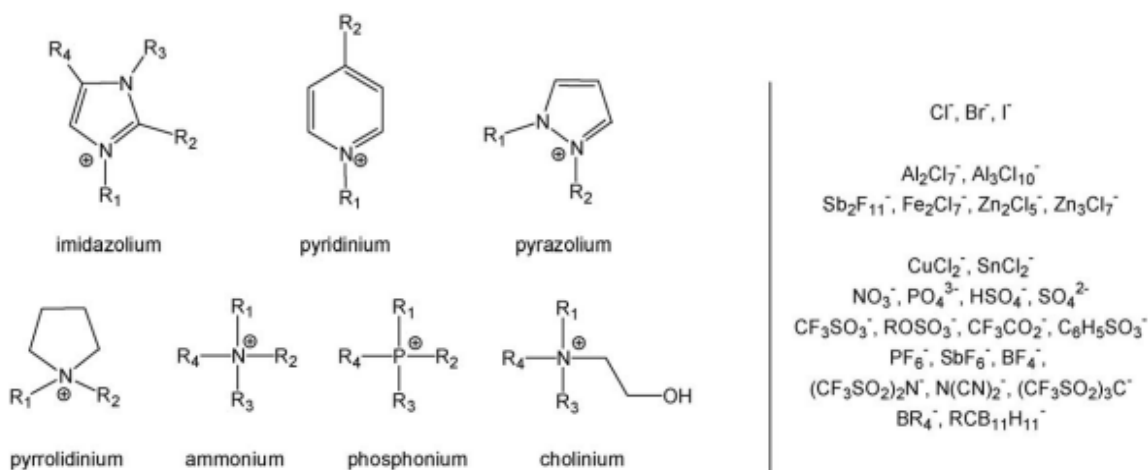
Иондық сұйықтықтар жайлы мақалаларды оқығанда, негізгі сөздердің бірі әртүрлілігі байқалады. Анион-катиондық комбинациялардың алуан түрлері, түрлі режимдер дайындау, тазалау әдістері және қоспалардың табиғаты (сапасы), әртүрлі қасиеттер, әртүрлі пайдалану тағы да басқа. Бұл соншалықты қиын болған себептердің бірі олардың физикалық қасиеттері немесе оларды пайдалану туралы қорытынды жасау. Иондық сұйықтардың гомогенді катализге қосқан үлесі жақсартылған каталитикалық өнімділікпен (белсенділік, селективті немесе жаңа химия) және катализатордың мүмкіндігі иондық сұйықтықтар фазасын қолдану арқылы бөлу және кәдеге жарату экологиялық мәселелермен айналысады. Олар еріткіштер ретінде әрекет етуі мүмкін еріткіштер мен лигандар, еріткіштер сияқты көп функциялы қосылыстар және катализаторлар, катализаторлар немесе аралық қосылыстар үшін тұрақтандырғыштар. Иондық сұйықтықтар өнімділігі технологияға байланысты болады және ол жүзеге асырылады. Олар әр түрлі пайдаланылуы мүмкін. Мәселен, біртекті, көпфазалық, гетерогенді, биотрансформация немесе органохатализде. Олардың барлығы ерекше рөл атқаратын тәсілдер [1,2].

Осы шолудың мақсаты толық тізім бермейді (немесе техника деңгейіне дейін) иондық сұйықтықтарда кездесетін каталитикалық реакциялардың кең спектрі. Бірнеше жақсы шолулар осы мәселені қазірдің өзінде көрсетті (1-кесте). Бұл шолу негізінен жақында жарияланған материалға негізделген. Біз ең соңғысы бойынша сауалнама жүргізуді шектедік иондық сұйықтықтар саласындағы прогресс және өкілдік өзгерістер катализ. Бұл шолу сондай-ақ иондық сұйықтық түрлі аспектілерін қамтиды осы бұқаралық ақпарат құралдарын олардың қасиеттерін пайдалану туралы білу катализ, каталитикалық процестер мен инженерия [2].

Иондық сұйықтықтардың және қоспаларының кең ауқымын ескере отырып олардың қасиеттерін сипаттау және ортақ қасиеттерін бөлісу қиын. Кейде авторлар олардың айырмашылықтарына назар аударады.

Еріту нүктесі: көптеген иондық сұйықтықтар балку нүктесі белгісіз болуы мүмкін, себебі олардың құрылысының ерекшелігі және қоспалардың болуына байланысты.

Эксперименттік түрде иондық сұйықтықтар қалай төменгі деңгейде ыдырайтындығын анықтайды. Алайда иондық сұйықтық болуы мүмкін 200-300 ° C температурасында, бірақ айтарлықтай төмендеген қысыммен және өте төмен дистилляция кезінде (<0,01 г p1) [3].



Кесте 1 - Әдебиетте сипатталған негізгі катиондар мен аниондар.

Термиялық және химиялық тұрақтылық: жылдам термогравиметриялық талдау нәтижесінен есептелген термиялық ыдыраудың басталуы. Көптеген иондық сұйықтықтар үшін, әдетте > 350 8C жоғары термиялық тұрақтылықты білдіреді. Алайда, ұзақ мерзімді тұрақтылық үшін төменгі маңызды бар. Каталитикалық процестерде иондық сұйықтық қолдану кезінде ескеру маңызды. Phosphonium IL [NTf<sub>2</sub>] көмегімен немесе [N(CN)<sub>2</sub>] аниондар

ыдырайды бір сатыдағы ұшпа өнімдерге толығымен ауысады. Сонымен қатар иондық сұйықтықтар негізделеді азот катиондары толығымен ыдырап, көмір қалыптастырмайды қалдық (циано топтары полимерлеуге бейім) [4,6].

Күшті ион жұптарының қауымдастығы [NTf<sub>2</sub>] ИС-ға негізделген олардың салыстырмалы төмен өткізгіштігін түсіну үшін [BF<sub>4</sub>] ИС негізіндегі. Электрохимиялық туралы әдетте терезе 4,5-5 В диапазонында орналасқан, бұл ұқсас немесе қарапайым органикалық қарағанда сәл артық еріткіштер, бірақ су электролитінен артық. Төрттік аммоний әдетте қалпына келтіруге төзімді имидазолий, N-гетероциклді қалыптастыруға әкелуі мүмкін. Мәселе әлі күнге дейін кең ауқымды ИД-ны дамыту электрохимиялық терезе жақсы электрөткізгіштігі бар. Тығыздығы: ИС-ның тығыздығының маңызды деректерінің саны әдебиетте бар. Әдетте қарағанда тығыз немесе органикалық еріткіштер немесе су, типтік тығыздық мәндері бар 1-ден 1,6 г см<sup>3</sup> дейін иондық сұйықтықтардың тығыздығы

қысымы мен температурасы да модельденді [6].

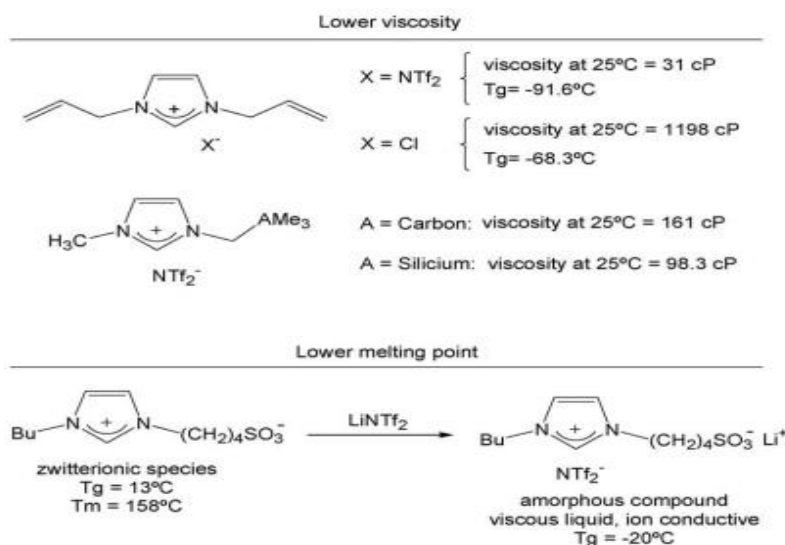
Соңғы жылдарда ИС-дың саны экспоненталық түрде өсті. Барлық сипатталған катиондар мен аниондарды құрастыру мүмкін емес. Негізгі шолулар бере алады. Көптеген әртүрлі Мотивациялар жаңа ИС-дың туындыларының құрылымын түсіндіре алады. Кейбір түрлері келесі тармақтарда сипатталған. Синергисті қолдануға бағытталған ИС (жиі тапсырма бойынша арнайы ИС деп аталады) химиялық қасиеттері. Протон И.Л., Бронстед және / немесе Льюис қышқыл катализаторлары мен еріткіштер ретінде қолдануға болады. Ерекше қызығушылық пен ықтимал базалық катализатор целлюлоза аскетилияциясы деп саналады. Функционалды ИС (фосфор, нитрил, имида, амин, алкин) екі лиганд ретінде пайдаланылды және өтпелі металды иммобилизациялау және өңдеу үшін қолдайды.

гомогенді катализаторлар немесе қорғаныс құралдары және металл нанобөлшектерін тұрақтандыруға арналған еріткіштер. ИС органикалық катализаторлар (мысалы, хираль катализаторы ретінде пролинді асимметриялық синтезде) жақсартуға арналған катализатордың азаюы, ол көбінесе үлкен мөлшерде саны қолданылады [7,8].

Мысалы, гидрофильділік / гидрофобияның икемділігі, ИС-тың тұтқырлығы төмендеуі және ИҚ-ның тұрақтылығын жоғарылату күрделі мақсаттар. [NTF<sub>2</sub>] және [N(CN)<sub>2</sub>]

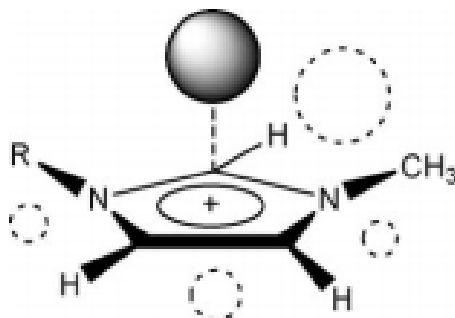
Аниондар төмен ИС тұтқырлығы үшін жақсы кандидаттар ретінде пайда болады. Алкил тобының имидазолиймен көп мөлшерде алмастырылуы икемді эфир тобы тұтқырлықты төмендетуге мүмкіндік берді және балку нүктесі (2-кесте). Алкильді топтарды ауыстыру

олигоэстер топтарының иондардың азаюы көрсетілді сұйық тұтқырлығы айтарлықтай. Бұл әсер анионның орынбасарлары үшін (сульфат тәрізді) көрсетілген [8].



Кесте 2 - Мақсаттық қасиеттері бар ИС (тұтқырлық пен тығыздықты төмендетеді). Құрылымы және орналасуы. Кулондық өзара әрекеттесу - бұл өзара қарым-қатынас

иондар. Бірақ ИС-дың жеңілдетілген бейнесі ғана берілген. Электростатикалық өзара әрекеттесулер, мысалы, балқытылған тұз үшін (мысалы, NaCl сияқты) өте шектеулі және түсіндіру үшін жеткіліксіз болады кейбір тәжірибелік нәтижелер. Анионды және жұмсақ иондардағы зарядсыздандыруды деокализациялауды арттырады байланыстыру (1-сурет). Хлоридті анионның тиімділігі жоғары зарядталған тығыздығы, ол симметриялы және дұрысырақ болады желіден [ntf2] қарағанда өте бейімделген және көрсетілуі мүмкін шағын кластерлердің қалыптасуымен әртүрлі келісімдер. [MMI] [PF6] сұйық фазада өте күшті тапсырыс береді X-байланыстың айырмашылығына қарамастан, хлорид негізіндегі ІІ-да табылған [6].



Сурет 1 - Дөңгелектердің мүмкін нүктесі (нүктелі шеңберлермен) имидазолий катионын қоршау

Өзара әрекеттесу металлға маңызды әсер етуі мүмкін ерітінді. 1,3-диалкилимидазол [NTf2] ИС-дағы еріткіштер болуы мүмкін. Хлоридтің диссоциациялау сатысын қамтитын каталикалық жүйелерде таңдау судан гөрі суы аз. Мысалы, иондық өзара әрекеттесу күші әр түрлі ВМІ + немесе диссоциативті энергиясын есептеу [EMI] + анионның иондық жұптары. Катион үшін [ВМІ] + ол төмендейді тапсырыс [Cl]<sup>-</sup> > [BF<sub>4</sub>]<sup>-</sup> > [NTf<sub>2</sub>]<sup>-</sup>, [EMI] + катионы үшін тоғыз ионды жұптың молекулярлы өзара әрекеттесу энергиясы зерттелді. Есептелген өзара әрекеттесу энергиясы үрдісті сақтайды. (энергия 78,4-тен 89,8 ккал / моль) және электростатикалық өзара әрекеттесу негізінен жалдау үшін жауапты. [BF<sub>4</sub>]<sup>-</sup> үшін содан кейін анион пирролидиний немесе аммоний катионымен өзара әрекеттесу энергиясы жоқ сутегі байланыстыратындығын көрсетеді. С (2) имидазол катионы тарту үшін маңызды емес [9].

#### Әдебиеттер:

- 1 Meric N., Aydemir M., Isik U., Ocak Y.S., K. Rafikova, Pasa S., Zazybin A., Temel H. Cross-coupling reactions in water using ionic liquid-based palladium(II)-phosphinite complexes as outstanding catalysts. *Applied Organometallic Chemistry*, 2014, V№28, PP. 818–825
- 2 E. Kuhlmann, S. Himmler, H. Giebelhaus, P. Wasserscheid, *Green Chem.* 9 (2007) 233.
- 3 D.R. MacFarlane, J.M. Pringle, K.M. Johansson, S.A. Forsyth, M. Forsyth, *Chem. Commun.* (2006) 1905.
- 4 Караханов Э. А., Максимов А.Л. / *Рос. хим. журн. (Ж. Рос. Хим. об-ва им. Д.И. Менделеева)*. 2008. Т. LII. № 4. С.125.
- 5 E. Kuhlmann, S. Himmler, H. Giebelhaus, P. Wasserscheid, *Green Chem.* 9 (2007) 233.
- 6 F.V. Bright, G. Baker, *J. Phys. Chem. B* 110 (2006) 5822.
- 7 X. Wang, C.A. Ohlin, Q. Lu, Z.F. Fei, J. Hu, P.J. Dyson, *Green Chem.* 9 (2007) 1191. 8 Ильин В.А. *Металлизация диэлектриков*. Л., Машиностроение, 1977. - 80 с.
- 8 W. Martino, F. Fernandez de la Mora, Y. Yoshida, G. Saito, J. Wilkes, *Green Chem.* 8 (2006) 390.

9 Rafikova K.S., Zazybin A.G., Temel H., Aydemir M., Meric N., Pasa S., Yu V. K., Kystaubaeva N.U. Kharasch addition reaction catalyzed by platinum (II) complexes based on ionic liquids. Вестник КБТУ, Химико-технологические науки и экология, 1, 2014, pp. 41-48

**S.S.Islam, K.S. Rafikova, M.M. Tursynbekova**  
**Catalysts based on ionic liquids**

**Summary.** This article discusses the possibility of obtaining chemicals that can be obtained on the basis of ionic liquids and can be obtained under favorable conditions. Ionic liquids (ILs) have been very interesting in the last decade in the light of various viewers. The appearance of new types of ionic liquids and their intended use has been established. This is one of the interests in the industry, along with the unprecedented physical and chemical properties of ionic liquids, discovered new aspects.

**Keywords:** ionic liquid, catalyst, cation, anion, imidazole, bond

**Ш.С. Ислам, Х.С. Рафикова, М.М. Турсынбекова**  
**Катализаторы на основе ионных жидкостей**

**Аннотация.** В этой статье обсуждается, как можно получить химические реагенты на основе ионных жидкостей при наиболее выгодных условиях. Появление новых типов ионных жидкостей представляют большой интерес в течение последнего десятилетия в различных сферах. Поэтому одним из самых интересных в этой отрасли является новый аспект ионной жидкости с ее беспрецедентными физическими и химическими свойствами.

**Ключевые слова:** ионная жидкость, катализатор, катион, анион, имидазол, связи

УДК 665.622:547.279.3

**А.К. Мухтаров**

*Евразийский национальный университет им.Л.Н.Гумилева*

*Научный руководитель -А.К. Мухтаров к.х.н. кафедры биотехнологии и микробиологии  
abilkhas@mail.ru*

## **ДЕМЕРКАПТАНИЗАЦИЯ НЕФТИ И ГАЗОКОНДЕНСАТОВ (ДМС)**

**Аннотация.** Очистка газов, нефтепродуктов от сернистых соединений всегда была одной из главных проблем нефтегазопереработки, подготовки нефти и газа к транспортировке. В последние десятилетия эта проблема приобрела еще большую актуальность в связи с ужесточением требований к качеству нефтепродуктов и переходом к высоким требованиям, предъявляемым к топливам по евростандартам Евро-4 и Евро-5. Ужесточились требования и экологической безопасности нефтегазоперерабатывающих предприятий. Из сернистых соединений, содержащихся в углеводородном сырье, главную опасность представляют так называемые «активные» сернистые соединения, такие как сероводород, меркаптаны, сероокись углерода, которые снижают потребительские свойства конечных продуктов, придавая им неприятный запах, коррозионную активность, являются ядами для вторичных нефтехимических процессов.

**Ключевые слова.** Демеркаптанализация, зацелачивание, нефть, Каспийский Трубопроводный Консорциум (КТК), экологическая безопасность, нефтегазоперерабатывающие предприятия.

Впервые технология ДМС была испытана в 1993 году на опытнопромышленной установке на Тенгизском газоперерабатывающем заводе Казахско-Американской нефтяной компании «Тенгизшевройл» для очистки Тенгизской нефти [4–6], принципиальная технологическая схема которой представлена на рис. 1.

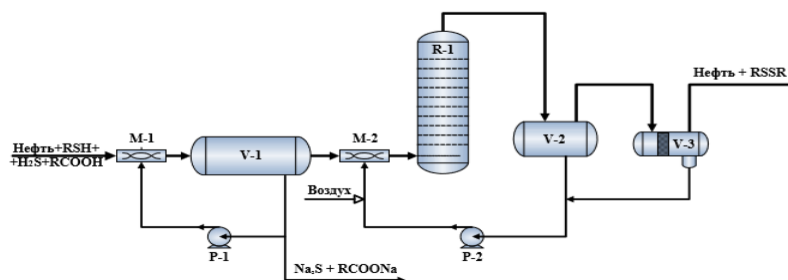
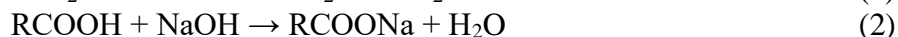
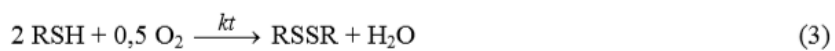


Рисунок 1 - Принципиальная технологическая схема процесса ДМС-1: М-1, М-2 – смесители; V-1 – аппарат предварительного защелачивания; R-1 – реактор; V-2 – гравитационный отстойник; V-3 – сепаратор-коалесцер; P-1, P-2 – насосы

Согласно схеме стабилизированная нефть с температурой 50–60°C смешивается в смесителе М-1 с 1 %-ным водным раствором едкого натра и подается в аппарат предварительного защелачивания V-1 для селективного извлечения сероводорода и нафтеновых кислот по реакциям:



Очищенная от сероводорода и нафтеновых кислот нефть поступает в куб реактора R-1, предварительно смешиваясь в смесителе М-2 с катализаторным комплексом (КТК) в соотношении нефть: КТК= 20 : 1 и воздухом, подаваемым в смеситель компрессором. Катализаторный комплекс представляет собой 5–10 %-ный водный раствор едкого натра с 0,005 % мас. катализатора ИВКАЗ. В реакторе при температуре 50–60°C происходит окисление меркаптанов до дисульфидов по реакции:



Количество подаваемого воздуха определяется стехиометрией уравнения (3). Для обеспечения полного растворения воздуха в жидкой фазе давление в реакторе поддерживается на уровне 1,2 МПа. Реактор представляет собой колонну, снабженную ситчатыми провальными тарелками. Интенсивное перемешивание нефти и КТК осуществляется в межтарельчатом пространстве колонны за счет высокой скорости истечения через отверстия тарелок. С верха колонны реакционная смесь поступает в гравитационный отстойник V-2, где происходит отстой нефти от КТК. С низа V-2 катализаторный комплекс вновь подается насосом P-2 в реактор R-1 через смеситель М-2. Демеркаптанизированная нефть с верха V-2 поступает в сепаратор V-3 для отделения от нефти унесенного в виде капель КТК. Для улучшения условий отделения сепаратор снабжен коалесцирующей насадкой из тонкой металлической сетки. Из V-3 нефть направляется в товарные резервуары. Щелочной раствор из емкости предварительного защелачивания V-1 по мере насыщения сероводородом и отработки щелочи периодически выводится и направляется на установку утилизации или обезвреживания. Взамен отработанной щелочи в емкость V-1 подается или свежий щелочной раствор, или отработанный катализаторный комплекс из системы от насоса P-2. Операции замены отработанной щелочи свежей проводятся с таким расчетом, чтобы в V-1 была концентрация едкого натра не более 1 % мас. для обеспечения селективности реакций (1) и (2). На установке ДМС-1 метил- и этилмеркаптаны удаляются практически полностью, пропилмеркаптаны (табл.1) удаляются на 70 %, бутилмеркаптаны на 20 %. С начала эксплуатации процесса ДМС-1 исчез запах меркаптанов вблизи товарных резервуаров Тенгизского ГПЗ, в насосной станции в Атырау, откуда нефть транспортируется по трубопроводу в Самару. Пробные отгрузки Тенгизской нефти в Атырау в железнодорожные цистерны, сопровождаемые тщательным контролем со стороны местных санитарных служб, констатировали полное отсутствие меркаптанов в воздухе окружающей среды вблизи места

отгрузки [3,4]. Анализ работы установки в целом, отдельных ее узлов и стадий, позволил разработать более совершенные модификации процесса. В частности, удалось исключить из схемы узел предварительной щелочной очистки нефти от сероводорода и нафтеновых кислот. Количество сероводорода в нефти оказалось значительно меньше проектной величины, равной 20 ppm. Такое количество сероводорода практически не влияет на расход катализатора. В реакторе сероводород количественно окисляется кислородом воздуха до сульфата и тиосульфата натрия.

Таблица 1 - Состав сероорганических соединений до и после установки ДМС-1

№ п/п	Компонент	Содержание компонента, ppmw:	
		до очистки	после очистки
1	Сероводород	1,63	0
2	Метилмеркаптан	157,0	0,26
3	Этилмеркаптан	174,32	1,39
4	Изопропилмеркаптан	82,72	23,28
5	Пропилмеркаптан	46,46	14,26
6	Третбутилмеркаптан	15,82	15,44
7	Вторбутилмеркаптан	39,4	31,40
8	Диметилсульфид	1,86	1,80
9	Метилэтилсульфид	1,27	1,27
10	Диметилдисульфид	21,47	83,06
11	Метилэтилдисульфид	17,38	122,08
12	Диэтилдисульфид	2,96	96,5
13	Нафтеновые кислоты, мгКОН/г	0,04	0

Следовательно, сточные воды ДМС не содержат токсичного сульфида натрия. Способ очистки нефтей и газоконденсатов от низкомолекулярных меркаптанов защищен патентом РФ № 2087521. К 2006 году на Тенгизском ГПЗ успешно эксплуатировались две установки демеркаптанизации нефти, которые после реконструкции по увеличению мощности суммарно перерабатывали уже 13 млн. тонн нефти в год (вместо 8 млн. тонн по проекту) без замены основного технологического оборудования. Содержание метил- и этилмеркаптанов после очистки не превышало в сумме 5 ppm w, что полностью удовлетворяло требования экологически безопасного хранения и транспортирования. При этом фактический расход катализатора составлял менее 0,05 грамм на тонну очищаемого сырья, а едкого натра в перерасчете на сухой – менее 40 грамм на тонну, что ниже аналогичных показателей установок демеркаптанизации легкого углеводородного сырья [4,5] на Тенгизском ГПЗ проведена реконструкция двух линий установки ДМС-1 с переходом на технологию ДМС4, которая обеспечивает очистку нефти от C1–C2 меркаптанов до их суммарного содержания не более 5 ppmw. Проектная производительность каждой технологической линии установки ДМС-4 составляет 22500 т/сутки [7]. Реконструкция установки ДМС-1 с переводом ее на технологию ДМС-4 потребовала строительства нового блока регенерации каустика, а первая и вторая ступени экстракции были спроектированы на базе существующих блоков предварительного защелачивания сырья и окисления меркаптанов. Принципиальная технологическая схема процесса ДМС-4 представлена на рис. 2.

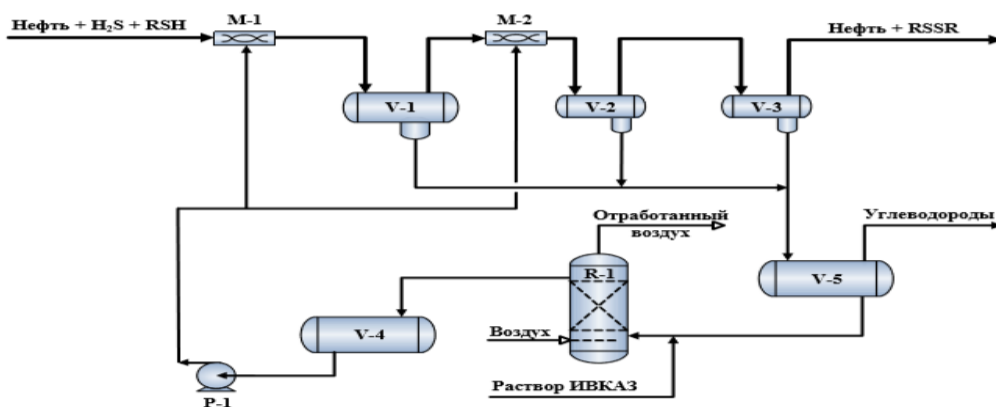
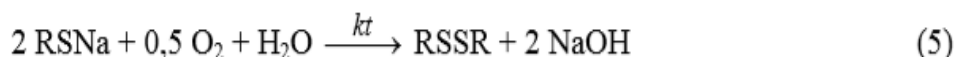
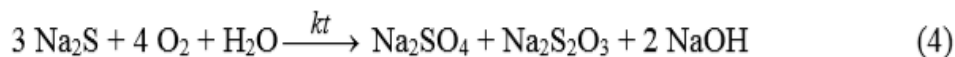


Рисунок 2 - Принципиальная технологическая схема процесса ДМС-4:

*M-1 – смеситель 1 ступени; V-1 – сепаратор 1 ступени; M-2 – смеситель 2 ступени; V-2 – сепаратор 2 ступени; V-3 – сепаратор-коалесцер; V-5 – сепаратор; R-1 – регенератор; V-4 – уравнительная емкость; P-1 – насос*

На первой ступени очистки в смесителе M-1 и сепараторе V-1 при температуре 60–65 С происходит экстракция сероводорода и основного количества низкомолекулярных меркаптанов C1–C2, а также нафтеновых кислот циркулирующим щелочным раствором по реакциям (1), (2) соответственно, а на второй ступени экстракции в смесителе M-2 и сепараторе V-2 осуществляется доочистка нефти от C1–C2 меркаптанов. Объемное соотношение нефть:щелочной раствор на обеих ступенях экстракции поддерживается на уровне 20:1, содержание активной щелочи в циркулирующем растворе – на уровне 4–5 % мас. Очищенная нефть, отделенная от щелочного раствора в сепараторе V-2, поступает в сепаратор-коалесцер V-3 для доотделения капельноунесенной щелочи, а затем направляется в аппараты воздушного охлаждения. Охлажденная до 40–45оС нефть с давлением насыщенных паров, соответствующих норме, поступает в резервуарный парк для кратковременного хранения (2–4 часа) и дальнейшей транспортировки по трубопроводной системе КТК. В ближайшее время будет осуществлен переход на полностью безрезервуарную сдачу очищенной от меркаптанов Тенгизской нефти непосредственно в систему трубопровода [6].

Щелочной раствор, насыщенный сульфидом и меркаптидами натрия, с первой и второй ступеней экстракции направляется в систему регенерации щелочи через сепаратор V-5, в котором происходит отделение унесенной нефти. Регенерация щелочного раствора осуществляется в регенераторе R-1 при температуре 50–55°С и давлении 0,4–0,5 МПа путем каталитического окисления сульфида и меркаптидов натрия кислородом воздуха в присутствии постоянно дозируемого катализатора ИВКАЗ по реакциям:



Регенерированный щелочной раствор с продуктами реакций из R-1 направляется в уравнительную емкость V-4 и далее насосом P-1 подается вновь на ступени экстракции, где образовавшиеся в результате окисления меркаптидов диалкилдисульфиды растворяются в сырье [7]. Отработанный воздух из систем регенерации и циркуляции щелочи с обеих установок направляется в систему утилизации отработанного воздуха. Для очистки щелочного раствора с различных участков установки с целью полного удаления меркаптидов и диалкилдисульфидов и устранения запаха сернистых соединений при последующем использовании или утилизации щелочи в составе установки ДМС-4 предусмотрена система очистки рециркулируемой щелочи (ОРЩ).

Опыт внедрения технологии ДМС в промышленность показал её гибкость и подверженность модификации для решения проблем очистки нефтей и газоконденсатов с разными физико-химическими характеристиками в зависимости от количества добываемого сырья, качества его подготовки, экономических и технологических требований заказчика и т.п., что делает данную технологию удобной и привлекательной для использования.

#### **Литературы:**

1. Диаров М.Д. Экология и нефтегазовый комплекс. Алматы,- Гылым- 2003 г., т.3, с. 347
2. Ляпина Н.К. Химия и физикохимия сероорганических соединений нефтяных дистиллятов. М., Наука,-1984 г.,119 с.
3. Опыт эксплуатации установок очистки газа от кислых компонентов газа на Оренбургском и Мубарекском ГПЗ // А.И. Гриценко,Т.М. Бакиров и др. М. изд. ВНИИЭгазпром, 1979г., вып. 1.
4. Сатенов К.Г., Сериков Т.П., Мухтаров А.К., Кайров А.К., Мадиева Л.К., Ибрагимов А.Г., Джемилев У.М. Разработка перспективных методов утилизации серы на ТГПЗ. // Научно-технологическое развитие нефтегазового комплекса: материалы вторых международных научных Надировских чтений. Алматы - Кзыл-Орда - 2004 - С.280 - 283
5. Сатенов К.Г., Сериков Т.П., Мухтаров А.К., Оразова Г.А., Маштаков А.К., Кусаинова Г.М., Ибрагимов А.Г., Джемилев У.М. Исследование возможности разработки методов утилизации кристаллической серы ТГПЗ. // Вестник Атырауского института нефти и газа. - 2004 - №5 - С. 55-56.
6. Сериков Т.П., Сатенов К.Г., Мухтаров А.К. Экологические аспекты получения дисульфидов из серы, вырабатываемой в условиях ТГПЗ. // Материалы международной научно – практической конференции «Нефтепереработка и нефтехимия». - Уфа - 2006 - С.198-199.
7. Беленький Л.И., Захаров Е.П., Колин М.А. Новые направления химии тиофена / под редакцией Гольдфарба Я.Л., М. Химия. 1976, с.141

#### **А.К Мухтаров**

##### **Мұнай мен газ конденсаттарын демеркаптанациялау**

**Анотация:** Газдарды, мұнай өнімдерін күкіртті қосылыстардан тазарту мұнай-газ өңдеу, мұнай мен газды тасымалдауға дайындаудың басты проблемаларының бірі болып табылады. Соңғы онжылдықта бұл проблема мұнай өнімдерінің сапасына қойылатын талаптардың қатаңдауына және Еуро-4 және Еуро-5 еуростандарттары бойынша отынға қойылатын жоғары талаптарға көшуге байланысты одан да үлкен өзектілікке ие болды.

**Түйін сөздер:** Демеркаптанация, сілтісіздендіру, мұнай, Каспий Құбыр Консорциумы, экологиялық қауіпсіздік, мұнай-газ өңдеу кәсіпорындары.

#### **A. K. Mukhtarov**

##### **Demercaptanization of oil and gas condensate**

**Abstract:** Purification of gases, oil products from sulfur compounds has always been one of the main problems of oil and gas processing, preparation of oil and gas for transportation. In recent decades, this problem has become even more urgent due to the tightening of requirements for the quality of petroleum products and the transition to high requirements for fuels for Euro-4 and Euro-5 European standards.

**Key words:** demercaptanization, latching, oil, Caspian Pipeline Consortium, environmental safety, oil and gas processing enterprises.



Нақан Ұ<sup>1</sup>, Елигбаева Г.Ж<sup>1</sup>, Нурсұлтанов М.Е<sup>1</sup>, Толқын Б<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Қ.И.Сәтбаев атындағы Қазақ Ұлттық Техникалық Зерттеу Университеті Алматы, Қазақстан

<sup>2</sup>А.Б. Бектұров атындағы химия ғылымдары институты, Алматы, Қазақстан  
ulan777ulan@mail.ru

## СУДА ЕРИТІН 2-ГИДРОКСИЛАКРИЛАТ НЕГІЗІНДЕГІ ТЕРМОСЕЗІМТАЛ СОПОЛИМЕРЛЕР

**Андатпа:** Термосезімтал суда еритін сополимер N-изопропилакриламид пен 2-гидроксилакрилат мономерлерінің әр түрлі мольдік қатынасында радикалдық полимерлеу арқылы синтезделіп алынды. Синтезделген сополимерге сипаттама беру мақсатында әр түрлі зерттеу әдістерімен (ИК және GPC) сополимердің құрлымы, құрамы және молекулалық массасы анықталды.

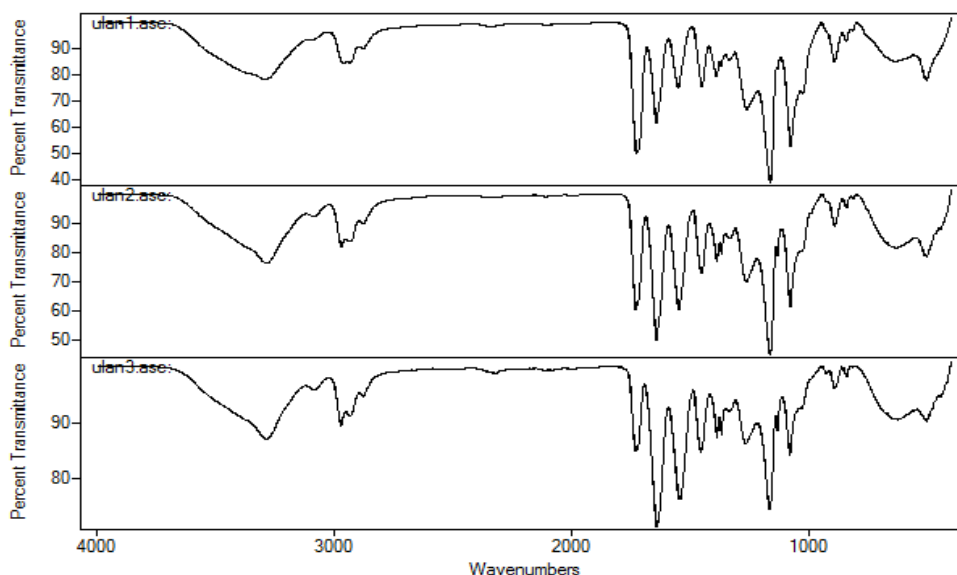
**Түйін сөздер:** N-изопропилакриламид, 2-гидроксилакрилат, сополимерлер, термосезімтал сополимерлер.

Ерекше бағалы қасиетке ие «ақылды» (intelligent, smart) полимерлер деп аталатын стимулсезімтал полимерлер өздерінің бағалы қасиеттерімен ауыл шаруашылығы, медицинада (тасымалдаушысы, таңғыш материалдар ретінде), азық-түлік саласында, тұрмыстық химияда, гендік инженерия, диагностика саласында, биология және биотехнологияда тағы басқа қажетті салаларда кең қолданысқа ие.

Осы стимулсезімтал полимерлердің бірі термосезімтал полимерлерде ғылыми және практикалық жағынан да ерекше маңызға ие. ПолиN – изопропилакриламид термосезімтал полимердің маңызды типтік өкілі және төмен критикалық еру температурасы (ТКЕТ) ағзаның физиологиялық температурасына ең жақыны. Сондықтан осы полимерді зерттеу, бағалы қасиеттерін жетілдіру көптеген зерттеушілердің алға қойған мақсаттарының бірі[1, 2].

N-изопропилакриламид (НИПААМ) және 2-гидроксиэтилакрилат (ГЭА) негізіндегі суда еритін сополимерлердің синтезі заттық иницирлеу жолымен радикалды полимерлену әдісімен, ерітіндіде полимерлену арқылы жүргізілді. Судаеритін сополимердің синтезі мономерлердің әр түрлі мольдік қатынасында (30-70; 50-50; 70-30 және 90-10мол.%), спирттік ортада 2,2-азо-бис-изобутиронитрил (АИБН) инициаторының қатысында синтезделіп, тұндырғышта тұндырылды, алдымен ауада, одан кейін вакуум пешінде тұрақты массаға жеткенге дейін кептірілді.

Синтезделген сополимердің құрлымын, құрамын, тағы басқа физика- химиялық қасиетін анықтау мақсатында әртүрлі заманауи зерттеу әдістерімен талдаулар жасалды. Синтездеудің барлық оңтайлы параметрлерін қолданып синтезделіп алынған термосезімтал сополимердің құрлымын, құрлысын сипаттау мақсатында бастапқы талдаулардың бірі инфрақызыл спектрлік әдіс. Алынған НИПААМ-ГЭА сополимерлерінің ИК-спектріндегі жұтылу жолақтары 400-4000 см<sup>-1</sup> аралығында жазылды (1 - сурет). Мұнда НИПААМ-НЭА сополимерінің функционалдық топтары беретін сигналдар, яғни C-H топтары 2968 және 2878 см<sup>-1</sup> N-H (3281см<sup>-1</sup>), C-H (2971 см<sup>-1</sup>), C=O (1721 см<sup>-1</sup>), C-N (1168 см<sup>-1</sup>) гидроксил тобын 1258 см<sup>-1</sup> және НИПААМ буынындағы симметриялы метил топтары 2968 бен 2878 см<sup>-1</sup> сигналдарын береді. Осы сигналдар арқылы НИПААМ-ГЭА сополимерінің құрылымдық формуласын өрнектейді.



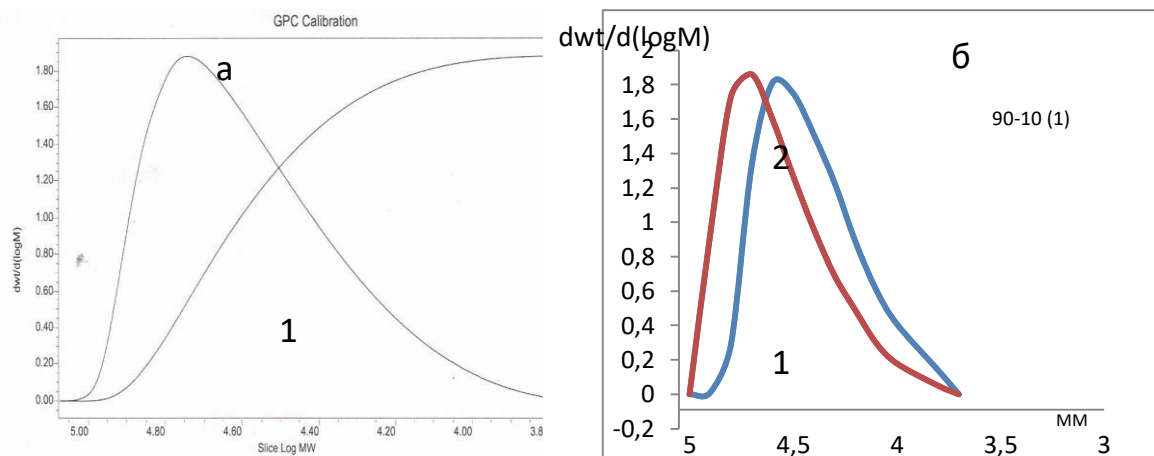
[НИПАМ-ГЭА]= 30-70 (1), 50-50 (2) 70-30 (3) моль. %

Сурет 1 – НИПАМ – ГЭА сополимерінің ИК спектрлері

Полимерлердің таңғажайып қасиеттерінің бірі олардың молекулалық массасы. Төмен молекулалық заттардан осы молекулалық массасымен ерекшеленеді. Полимерлердің қасиеті молекулалық массасымен тығыз байланысты. Сондықтан, зерттелетін сополимерге ММ-сын негіз етіп сипаттама беру ерекше маңызды. Жұмыста НИПААМ-ГЭА сызықты сополимерлерінің молекулалық массасын анықтау мақсатында үлгіні дитери еріткішінде толық ерітіп, гель хроматографиялық әдістің көмегімен зерттеу жасалды. Бұл әдіс сополимердің еріген зат компоненттерінің бір-бірімен араласпайтын фазада таралуының әр түрлілігіне негізделген. Мұнда жылжымалы фаза ретінде полимер ерітіндісі, тұрақты фаза ретінде ісінген гель түзетін саңылаулардың мөлшері белгілі абсорбент қолданылады. Осы әдістің көмегімен алынған сополимердің орташа молекулалық массалары 1 – кестеде көрсетілгендей полимер құрамындағы НИПААМ буындарының мөлшері 70% болғанда орташа сандық және массалық молекулалық массалары 23641 және 30423 болса, ал НИПААМ 90% болғанда орташа сандық және массалық молекулалық масса 32832 және 43437 көрсетеді. Сополимер құрамындағы амид топтарының мөлшері артқан сайын молекулалық массасының жоғарлайтыны НИПААМ буынының табиғатына және реакцияға түсу қабілетіне байланысты деп түсіндіріледі. Сонымен қатар НИПААМ-ГЭА сополимерлерінің интегралдық және дифференциалдық молекулалық массалық таралу қисықтары зерттелді. Мұнда, 2 – суретте НИПААМ-ГЭА сополимерінің құрамындағы НИПААМ мөлшері 70% болғандағы интегралдық пен дифференциалды таралу қисықтары (а) және ГЭА-ның мөлшері 30% (1) және 10% (2) болғандағы дифференциалдық таралу қисықтары көрсетілген. N-изопропилакриламид негізінде алынған сополимердің дифференциалдық таралу қисықтарын салыстырғанда сополимер құрамындағы амид буынының мөлшері арытқан сайын қисықтың максимумы енді болатыны анықталды. Бірақ басқа полимерлермен салыстырғанда молекулалық массасы төмен, қисығының енділігі аз болуымен ерекшеленеді. Сызықты полимердің макромолекула ұзындығы бойынша екшелетін полидисперістілігі ( $Pd = M_w/M_n$ ) НИПААМ-ның молекулалары полидисперісті (1,3), яғни тізбектің ретсіз орналасуымен, графиктегі шыңдардың тарлығымен сипатталады.

Кесте 6 – НИПААМ-ГЭА сополимерінің орташа молекулалық массалары

Сополимер	Орташа молекулалық сандық масса (Mn)	Орташа молекулалық массалық масса (Mw)	Полидисперстілік Pd= Mw/Mn
70-30	23641	30423	1,3
90-10	32852	43437	1,3



[НИПААМ-ГЭА] = 70-30 (2), 90-10 (1) мол. %.

Сурет 2 – НИПААМ-ГЭА сополимерінің молекулалық массаның интегралдық және дифференциалды таралу қисықтары

Қорта келгенде суда еритін термосезімтал НИПААМ-ГЭА сополимерінің құрлымдық формуласы ИК спектрлерінің көмегімен анықталып, молекулалық массалары табылып оларға талдау жасалды.

**Әдебиеттер:**

1 Мун Г.А., Шайхутдинов Е.М., Рахметуллаева Р.К., Нақан Ұ, Багитова Ж.К. N-изопропилакриламид негізіндегі жаңа композитті материалдың синтезі мен сипаттамасы // Вестник Казахского национального университета им. аль-Фараби. Серия химическая. Казахстан. -2013. -Vol. 2(70). -С 19-26

2 Nakan U., Rahmetullaeva R.K., Mun G.A., Shaihutdinov E.M., Yeligbaeva G. Zh., El-Sayed Moussa Negim, Linear copolymer of N-isopropylacrylamide and 2-hydroxyethylacrylate: synthesis, characterization and monomer reactivity ratios, J. oriental journal of chemistry 5, 32, 2016, 2347-2354.

U Nakan<sup>1</sup>, G.Zh Yeligbayeva<sup>1</sup>, Nursultanov M.E<sup>1</sup>, B Tolkin<sup>2</sup>

**Water soluble thermosensitive copolymers based on 2-hydroxyethylacrylate**

**Abstract:** In this paper, copolymer of N-isopropylacrylamide (NIPAAm) with 2-hydroxyethyl acrylate (2-HEA) with various ratios of hydrophilic chains were synthesized by solution polymerization. Structural formula, molecular mass and polydispersity of NIPAAm-HEA copolymers were determined by FTIR spectroscopy and gel chromatography method.

**Keywords:** N-isopropylacrylamide, 2-hydroxyl acrylate, copolymers, thermosensitive copolymers.

Нақан Ұ<sup>1</sup>, Елигбаева Г.Ж<sup>1</sup>, Нурсұлтанов М.Е<sup>1</sup>, Толқын Б<sup>2</sup>  
Сополимеры на водорастворимой основе 2-гидроксиакрилатов

**Аннотация:** В этой работе была использована сополимеризация N-изопропилакриламида (NIPAAm) с 2-гидроксиакрилат (МАК), проведенная методом растворной полимеризации при 60<sup>0</sup>С с использованием азоизобутиронитрила (AIBN) в качестве инициатора. Сополимеры характеризовались инфракрасной спектроскопией и GPC

**Ключевые слова:** N-изопропилакриламид, 2-гидроксиакрилат, сополимеры, термочувствительные сополимеры

УДК 544.25.02/057

**Нақан У, Кенжебаева Б. А, Рахатбекова А.Р, Бектұрғанов Ж.Б.**

*Ғылыми жетекшісі- Нақан У., PhD доктор*

*Қ.И.Сәтбаев атындағы Қазақ Ұлттық Техникалық Зерттеу Университеті Алматы,  
Қазақстан  
ulan777ulan@mail.ru*

**МЕТАКРИЛ ҚЫШҚЫЛЫ НЕГІЗІНДЕГІ СОПОЛИМЕРЛЕРДІҢ СИНТЕЗІ  
ЖӘНЕ СИПАТТАМАСЫ**

*Андапта. Жұмыста N-изопропилакриламид пен метакрил қышқылы негізіндегі сополимерлер мономерлердің әр түрлі қатынасында, ертіндіде заттық инициерлену жолымен синтезделіп алынды. Осы алынған сополимерге сипаттама беру мақсатында әр түрлі заманауи зерттеу әдістерімен зерттеулер жүргізілді. Яғни ИҚ спектр, ТГА, ДСК және сополимерлердің беттік морфологиясын зерттеуге арналған оптикалық микроскоп қолданылды.*

*Түйін сөздер: N-изопропилакриламид, метакрил қышқылы, сополимерлер, термосезімтал сополимерлер.*

Термосезімтал полимер ақылды полимерлердің маңызды бір саласы. Оларды медицинада физиологиялық заттардың тасымалдаушысы ретінде пайдалану өзіндік артықшылықтарымен ерекшеленеді. Үйткені ағыздағы көптеген ауытқулар, көбіне, температура және рН өзгерісімен тікелей байланысты. Сондықтан термосезімтал полимерді зерттеу ерекше маңызды.

N-изопропилакриламид негізіндегі термо және рН сезімтал полимерлер ұзақ уақыттан бері шетел және еліміздің көптеген ғалымдары зерттеп келе жатсада, ғылым мен техниканың дамуына байланысты әлі де зерттеуді қажет етеді. Еліміздің әйгілі ғалымдары Е.М. Шайхудинов және Г.А. Мунның жетекшілігімен НИПААМ негізіндегі сополимерлер көп зерттеліп зерделеніп елеулі табыстарға қол жеткізді. Біздің жасап жатқан зерттеу жұмыстарымыз осы жұмыстардың жалғасы болып есептеледі [1,2].

Ұсынылған жұмыста поли метакрил қышқылы (ПолиМАК) және N-изопропилакриламид (НИПААМ) пен Метакрил қышқылы (МАК) негізіндегі сополимерлерге сипаттама беру мақсатында мономерлердің әр түрлі мольдік қатынасында (10-90 және 30-70 (НИПААМ-МАК) мол.%) заттық инициерлеу жолымен, сулы ортада (мономерлік қоспа еріткіштің ара қатынасы 30:70%) синтезделіп алып, гександа тұндырылынды. Тұрақты массаға жеткенге дейін алдымен ауада, қажетке қарай вакуумда кептірілді.

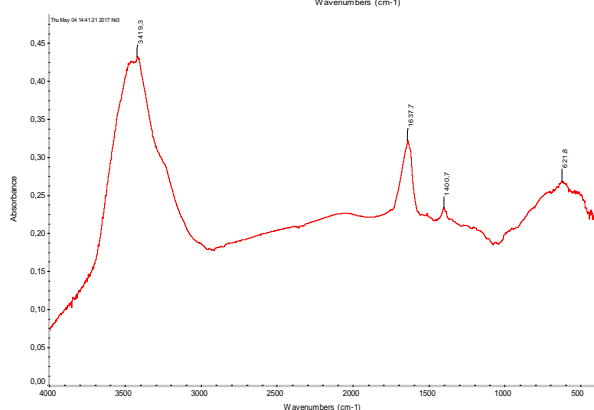
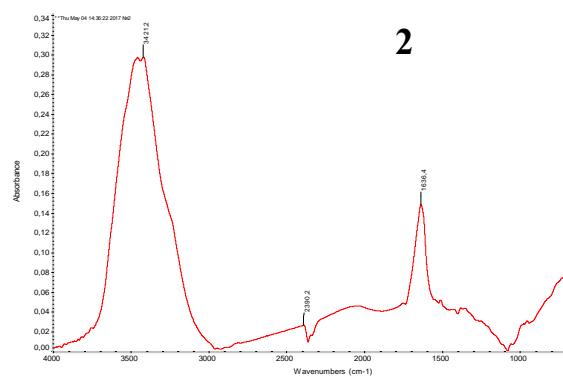
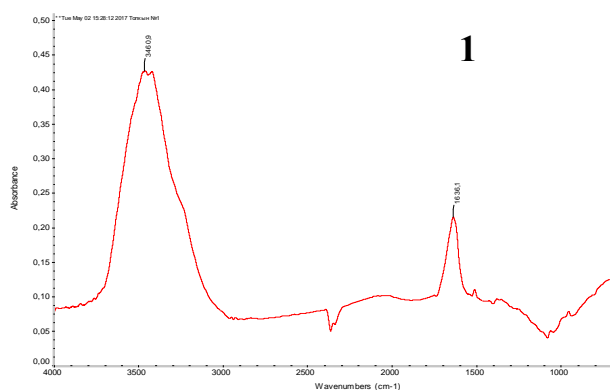
НИПААМ-МАК және Поли МАК сополимерінің құрамын, құрлымын анықтау мақсатында заманауи зерттеу әдістерінің бірі инфрақызыл спектроскопия (ИҚ) әдісі қолданылды.

Синтезделіп алынған НИПААМ-МАК және Поли МАК полимерлерінің ИК-спектріндегі 400-4000см<sup>-1</sup> жұтылу жолақтары жазылды (1-сурет). Мұнда НИПААМ-МАК және Поли

МАҚ полимерлерінің функционалдық топтар беретін сигналдар , яғни –ОН топтары 3200-3550  $\text{см}^{-1}$  , C=O топтары 1620-1680  $\text{см}^{-1}$  аралығындағы және C=O тобы 610-680  $\text{см}^{-1}$  көрсетілген. Тек НИПААМ –МАҚ сополимерінің 70:30 қатынасында 2390  $\text{см}^{-1}$  NH тобының болуымен ерекшелінген. Синтезделген НИПААМ-МАҚ сополимерінің ИҚ-спектрлері 1-кестеде келтірілген.

1-кесте – НИПААм – МАҚ сополимерлерінің ИК спекторскопиядағы функционалдық топтарының сигналдары

Үлгі	Функционалдық топ	ИК ( $\text{см}^{-1}$ )
БМҚ [НИПААм:МАҚ] 30:70	C=O	1636,4
	ОН	3421,2
	C=O	618,7
	N-H	2390,
БМҚ [НИПААм:МАҚ] 10:90	C=O	1636,1
	C=O	625,9
	ОН	3460,9
Поли МАҚ	C=O	1637,7
	ОН	3419,3
	ОН	1400,7
	C=O	612,8

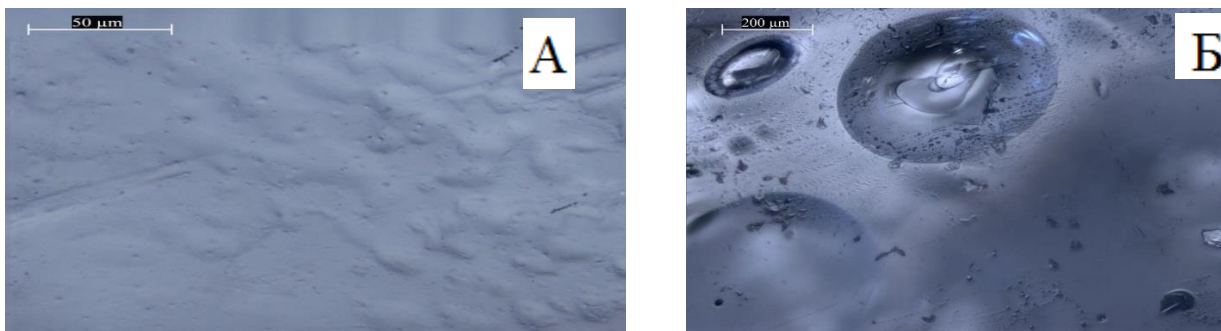


БМҚ [НИПАМ–МАҚ]= 10-90 (1), 30-70(2) және полиМАҚ (3) моль.%

1-сурет – НИПАМ – МАҚ сополимерінің ИК спектрлері

НИПААм – МАҚ негізіндегі сополимерлерді ИК спектр әдісімен зерттеумен қатар, олардың беттік морфологиясы оптикалық микроскоп көмегімен зерттелді. 2 - суретте БМҚ

30:70 болатын сополимердің 50 және 200µm өлшемде оптикалық микроскоптағы микро суреті көрсетілген. Мұнда 50 µm болатын микро суретке (А суретте) қарағанда сополимердің беткі қабаты тегіс емес, әр түрлі өлшемдегі саңылаулардан тұратынын көруге болады. Өлшемі 200 µm болғанда (Б суретте) тіпті де айқындала түсті. Бұл саңылаулар сополимердің ішкі құрлымының кеуекті екенін әрі еріткіштерде еруге бейім болатын сызықты полимер екенін көрсетті.



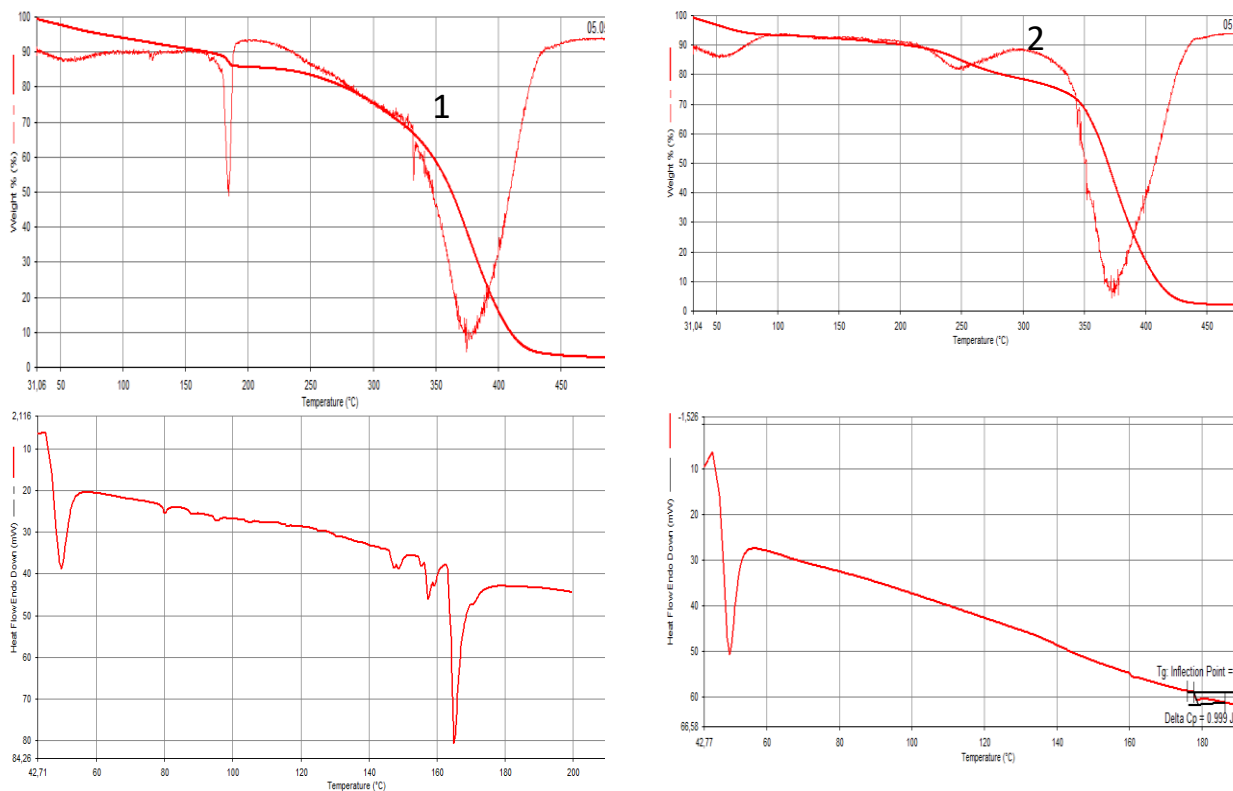
БМК [НИПААМ-МАҚ]=30:70 моль.%; 70% H<sub>2</sub>O;

2-сурет – НИПААМ – МАҚ сополимерінің оптикалық микроскоптағы микро суреті

Зерттелетін сополимерлердің термиялық қасиеттерін анықтау мақсатында, термогравиметриялық (ТГА) және дифференциалдық сканерлеуші калориметрлік (ДСК) заманауи зерттеу әдістерімен талау жасалды. 3 – сурет және 2 – кестеде сополимердің екі саты бойынша деструкцияға ұшырауы көрсетілген. Бастапқы мономер құрамында НИПААМ буыны 10% болғанда 30-200<sup>0</sup>С температуралық аралықта сополимер бастапқы салмағының 10% жоғалтса, 200-500<sup>0</sup> С температуралық аралықта 87,8% массасын жоғалтып 2,2% қалдық қалады. Ал, бастапқы мономер құрамында НИПААМ мөлшері 30% болғанда 30-200<sup>0</sup>С температуралық аралықта сополимер бастапқы салмағының 14% жоғалтады және 200-500<sup>0</sup>С аралығында 83,7% массасын жоғалтып, 2,3% қалдық қалады. НИПААМ-МАҚ негізіндегі сополимердің максималды ыдырау температурасы 371<sup>0</sup> С және 375<sup>0</sup>С көрсетеді. НИПААМ негізіндегі сополимерін гомополимерін сополимерімен салыстырғанда, сополимер құрамында нипаамның үлесі көп болса термиялық тұрақтылығы азаяды және олар жоғары температурада бірдей ыдырау процесін көрсетеді. МАҚ-пен байытылған сополимерлер жақсы термиялық тұрақты көрсетеді, бірақ олардың негізгі ыдырау облысы екі сатымен жүреді [3].

2 - кесте - НИПААМ-МАҚ негізіндегі сополимерлерінің термиялық сипаттамасы

[НИПААМ-МАҚ], Мол.%	T <sub>ш</sub> , °C	Температура аралық °C	Жоғалған масса %	Қалдық масса %	PDTmax °C
10-90	188	30-200 200-500	10 87,8	90 2,2	371
30-70	165	31-200 227-900	14 83,7	86 2,3	375



БМҚ[НИПААМ-МАҚ] = 10-90 (1) және 30-70 (2); моль. %

3-сурет – НИПААМ-МАҚ сополимерінің термогравиметриялық және дифференциалды сканерлеуші калориметрлік талдауы талдауы

Шынылану температурасы ( $T_{ш}$ ) полимерлер үшін өте маңызды. Ол полимерлердің жылу сиымдылық ( $C_p$ ) критерилері ретінде көп қолданылады. НИПААм – МАҚ сополимерінің шынылану температурасы дифференциалды сканерлеуші калориметрлік әдіс арқылы анықталды. 3 – сурет және 2 – кестеде сополимерінің нәтижелері көрсетілген. Әдебиеттерде поли МАҚ-тың шынылану температурасы  $228^{\circ}\text{C}$ , ал полиНИПААм-ның шынылану температурасы  $85-130^{\circ}\text{C}$  температура аралығында орналасқан []. Ал осы екі мономерден алынған сополимердің  $T_g$  температурасы НИПААм мөлшері 10% болғанда (А сурет)  $188^{\circ}\text{C}$  ал, сополимер құрамында НИПААм мөлшері 30%  $165^{\circ}\text{C}$  болады. Сополимер құрамында НИПААм буындарының мөлшері арытқанда  $T_g$  – дың төмендеуі полиНИПААмның шынылану температурасына қарай ығысуынан. Бұл мәндер теориялық мәндерге жақын.

Қорта келгенде, N-изопропилакриламидтің ТКЕТ және басқа да қасиеттерін модификациялау мақсатымен синтезделген НИПААм мен МАҚ мономерлерінің әр түрлі қатынасында сополимерлер мен гомополимер заттық инициерлеу жолымен, ертіндіде синтезделіп алынды. Алынған полимерлердің құрлымы, құрлысына инфрақызыл спектрскопия әдісі арқылы зерттеліп, талдау жасалды. Заманауи физика-химиялық және физика-механикалық әдістердің көмегімен зерттелетін полимерлердің температураға тұрақтылығы және полимерге тән шытылану температурасы анықталып, беттік морфологиясы зерттелді.

#### Әдебиеттер:

1. Мун Г.А., Шайхутдинов Е.М., Рахметуллаева Р.К., Нақан Ұ, Багитова Ж.К. N-изопропилакриламид негізіндегі жаңа композитті материалдың синтезі мен сипаттамасы //

Вестник Казахского национального университета им. аль-Фараби. Серия химическая. Казахстан. -2013. -Vol. 2(70). -С 19-26

2. U. Nakan, Rahmetullaeva R.K., Mun G.A, Shaihutdinov E.M, El-Sayed Negim, Muhammad Idiris Saleh, Synthesis and characterization of hydrophilic copolymers, International Journal of Biology and Chemistry 3. 2013, 58-62.

3. Бондалетов О.В , Бондалетов В.Г, В.М. Сутягин Л.И. Бондалетова, Бочкарев В.В. Исследование комплексов акриловых мономеров с тетрахлоридом титана методом  $^1\text{H}$  ЯМР – спектроскопии // Ползуновский Вестник – 2010. – № 3. – С.144-147

4. Nakan U., Rahmetullaeva R.K., Mun G.A., Shaihutdinov E.M., Yeligbaeva G. Zh., El-Sayed Moussa Negim, Linear copolymer of N-isopropylacrylamide and 2-hydroxyethylacrylate: synthesis, characterization and monomer reactivity ratios, J. oriental journal of chemistry 5, 32, 2016, 2347-2354.

**Накан У, Кенжебаева Б. А, Рахатбекова А.Р, Бектурганов Ж.Б.**

**Синтез и характеристика сополимеров на основе метакриловой кислоты**

**Аннотация:** В этой работе была использована сополимеризация N-изопропилакриламида (NIPAAm) с метакриловая кислота (МАК), проведенная методом растворный полимеризации при 60°C с использованием азоизобутиронитрила (AIBN) в качестве инициатора. Соплимеры характеризовались инфракрасной спектроскопией, дифференциальной сканирующей калориметрией (DSC), термогравиметрическим анализом (TGA) и метод оптической микроскопии.

**Ключевые слова:** N-изопропилакриламид, с метакриловая кислота, сополимерлер, термосезімтал полимерлер.

**Nakan U, Kenzhebayeva B. A, Rakhatbekova A.R., Bekturganov Zh.B.**

**Synthesis and characterization of copolymers based on methyl methacrylic acid**

**Abstract.** In this paper, copolymerization of N-isopropylacrylamide (NIPAAm) with methacrylic acid (MAA) carried out by solution polymerization method, at 60°C, using Azoisobutyronitrile (AIBN) as an initiator. The copolymers were characterized by Infrared spectroscopy, Differential scanning calorimetry (DSC), Thermogravimetric analysis (TGA) and optical microscope.

**Key words:** N-isopropylacrylamide, with methacrylic acid, copolymerler, thermosestiml polymer.

УДК 541.64:678.745

**Б.Е. Орынбаев, М.Б. Журсумбаева, Н.Ж. Сейткалиева, Ж. Токтарбай, К.Ж. Абдиев**

*Научный руководитель - К.Ж. Абдиев, д.х.н., профессор  
Казахский национальный исследовательский технический  
университет им. К.И. Сатпаева, Казахстан, г. Алматы  
baurzhan.orynbaev@gmail.com*

### **СИНТЕЗ ПОЛИМЕРНОГО ПОВЕРХНОСТНО-АКТИВНОГО ВЕЩЕСТВА НА ОСНОВЕ N,N-ДИМЕТИЛ-N,N-ДИАЛЛИЛАММОНИЙ ХЛОРИДА И N-[(3-ДИМЕТИЛАМИНО)ПРОПИЛ]МЕТАКРИЛАМИДА**

**Аннотация.** В работе методом радикальной сополимеризации синтезировано новое полимерное поверхностно-активное вещество (поли-ПАВ) - сополимер N,N-диметил-N,N-диаллиламмоний хлорида с N-[(3-диметиламино)пропил]метакриламидом. Методами ИК спектроскопии, элементного анализа и потенциометрического титрования определены составы синтезированных сополимеров.

**Ключевые слова:** радикальная сополимеризация, флокулянт, биоцидный материал, сульфат-восстанавливающие бактерии.

Качество воды практически всех водных объектов нашей страны, несмотря на продолжающийся спад производства и уменьшения объемов отводимых сточных вод, остается



неудовлетворительным. Площади очагов загрязнения подземных вод составляют от нескольких до сотен квадратных километров. В результате ухудшения качества природных вод в республике усиливается проблема обеспечения населения доброкачественной питьевой водой. Это, в свою очередь, приводит к увеличению инфекционной заболеваемости, появлению экологических беженцев и росту социальной напряженности.

Большинство способов очистки природных и производственных сточных вод, а также способов уплотнения и обезвоживания осадков различного типа основано на применении химических реагентов. В последние десятилетия в качестве реагентов для очистки сточных вод от различных загрязнений все чаще применяют водорастворимые высокомолекулярные поверхностно-активные вещества - флокулянты [1-2]. Их применение позволяет улучшить качество очищаемой воды и повысить производительность очистных сооружений. Это в свою очередь стимулирует исследования в области синтеза новых, более эффективных поли-ПАВ - флокулянтов. Особое место среди флокулянтов занимают вещества, обладающие биоцидными свойствами.

Биоповреждениям подвержены практически все материалы, в том числе цементные растворы и бетоны, композиционные материалы на других связующих и т.д. Биоповреждения строительных материалов и конструкций представляет серьезную угрозу безопасности жизнедеятельности людей и препятствуют защите их здоровья. Микроорганизмы способны оказывать патогенное действие на организм человека. Практически все грибы, развивающиеся в толще строительных материалов, могут в организме человека приобретать патогенные свойства и вызывать инфекционные поражения – микозы, а у людей, склонных к аллергическим реакциям, – микогенные аллергии [3, 4]. Биозаражения зданий и сооружений ведут к нарушению экологической ситуации. Для повышения долговечности строительных конструкций и улучшения экологической ситуации в зданиях и сооружениях необходимо принимать меры, снижающие или исключаящие агрессивное микробиологическое воздействие. Один из наиболее эффективных и длительно действующих способов защиты является применение биоцидных материалов, которые способны подавлять жизнедеятельность микробиологических опасных объектов.

Согласно литературным данным [5] алкиламины, производные (мет)акриламида, четвертичные аммониевые соединения, сернистые соединения, простые виниловые эфиры обладают ярко выраженными бактерицидными свойствами, что позволит создать на их основе водорастворимые поли-ПАВ, обладающие биоцидными свойствами.

В данной работе с целью получения нового эффективного флокулянта, обладающего биоцидными свойствами методом радикальной сополимеризации были синтезированы сополимеры N,N-диметил-N,N-диаллиламмоний хлорида с N-[(3-диметиламино)пропил] метакриламидом (СП ДМДААХ-ДМАПМА) при различных мольных соотношениях исходных мономеров.

Составы синтезированных сополимеров были определены методом ИК-спектроскопии на спектрометре «Avatar 370 CsJ» FTIR spectrometer в спектральном диапазоне  $4000-400\text{ см}^{-1}$  из таблеток, полученных прессованием 2 мг образца с 200 мг KBr.

Префикс для эксперимента: Передача E.S.P. На ИК-спектре сополимера ДМДААХ-ДМАПМА (рисунок 1), полученного из эквимолярной смеси мономеров, присутствует широкая полоса при  $3376\text{ см}^{-1}$ , характерная для NH-группы вторичного амида ДМАПМА, а также для четвертичной аммониевой группы ДМДААХ и третичной аминогруппы ДМАПМА. В области  $1632\text{ см}^{-1}$  обнаруживается полоса поглощения, характерная для карбонильной группы C=O мономера ДМАПМА. Полосы поглощения в области  $1500-500\text{ см}^{-1}$  можно отнести к валентным колебаниям простых C-C связей и к деформационным колебаниям простых C-H и N-H связей.

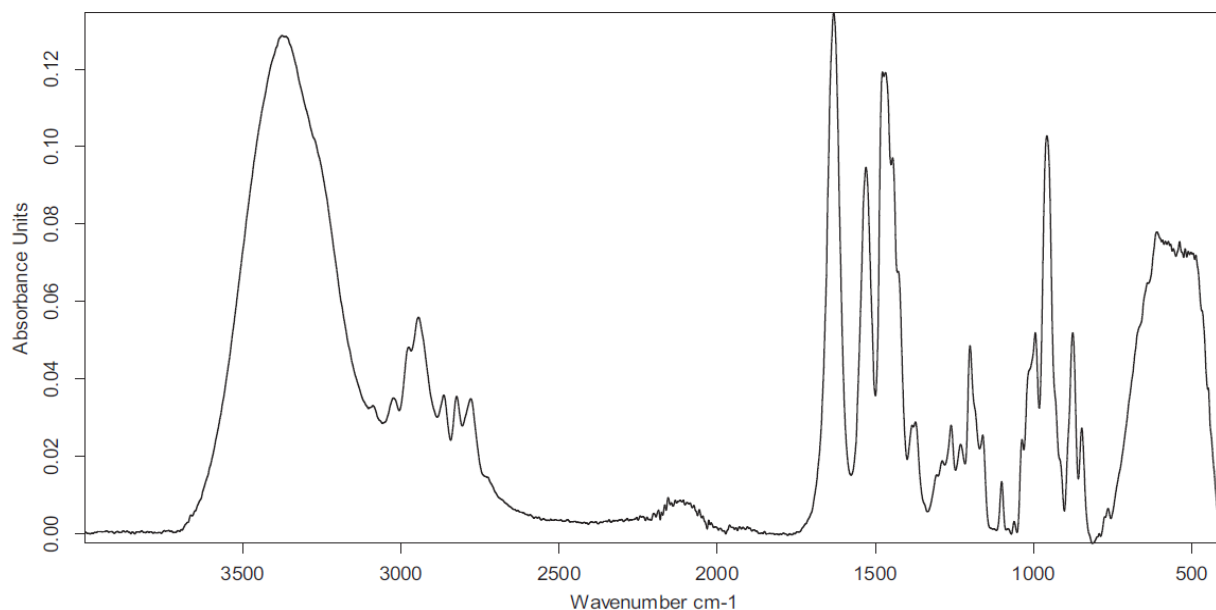


Рисунок 1 - ИК-спектр сополимера ДМДААХ-ДМАПМА

На ИК-спектре сополимера присутствуют полосы поглощения при  $3542\text{ см}^{-1}$  и  $3373\text{ см}^{-1}$ , характерные для свободной NH-группы вторичного амида, а также  $\text{NH}_2$ -группы первичного амида. В области  $1626\text{ см}^{-1}$  обнаруживается полоса поглощения, характерная для карбонильной группы  $\text{C}=\text{O}$ . При частоте  $1038\text{ см}^{-1}$  также обнаруживается полоса поглощения, обусловленная симметричными валентными колебаниями группы  $\text{SO}_2$ . Полученные спектры подтверждают образование сополимера.

Мольные составы сополимеров также были определены методом кондуктометрического титрования водных растворов сополимеров ДМДААХ–ДМАПМА раствором  $\text{AgNO}_3$ . Титрование осуществлялось на модульном кондуктометре Metrohm 856 Conductivity Module при комнатной температуре (таблица 1). Как видно из табличных данных, результаты элементного анализа и кондуктометрического титрования практически совпадают. Из них следует, что в реакции радикальной сополимеризации в смеси ДМДААХ с ДМАПМА наиболее активным является мономер ДМАПМА и по этой причине получаемые сополимеры всегда обогащены мономером ДМАПМА.

Таблица 1 – Результаты элементного анализа образцов и кондуктометрического титрования растворов сополимера ДМДААХ-ДМАПМА.

Содержание мономеров в исходной смеси, мол. % [ДМАПМА]:[ДМДААХ]	Состав сополимера из результатов элементного анализа, мол. % [ДМАПМА]: [ДМДААХ]			Состав сополимера из результатов кондуктометрического титрования, мол. %, [ДМАПМА]:[ДМДААХ]
	N	C	H	
30:70	42:58	43:57	41:59	45:55
50:50	64:36	63:37	64:36	64:36
65:35	77:23	75:25	76:24	76:24
80:20	93:07	94:06	93:07	95:05

Резюмируя вышеизложенные данные можно сделать следующие выводы:

1. Проведен анализ свойств известных промышленных мономеров и подобраны следующие мономеры для синтеза новых поли-ПАВ (флокулянтов), обладающих флокулирующими и биоцидными свойствами: N,N-диметил-N,N-диаллиламмоний хлорид (ДМДААХ) и N-[(3-диметиламино)пропил]метакриламид (ДМАПМА).

2. Методом радикальной сополимеризации в присутствии инициатора были синтезированы новые поли-ПАВ – сополимеры ДМДААХ–ДМАПМА с различным мольным составом, которые будут обладать флокулирующими, структурообразующими и биоцидными действиями против коррозионно-опасных микроорганизмов, в том числе сульфатредуцирующих бактерий.

3. Методами ИК-спектроскопии, элементного анализа и кондуктометрического титрования определены мольные составы и структуры синтезированных сополимеров ДМДААХ–ДМАПМА.

Работа выполнена при финансовой поддержке КН МОН РК. (Программа № BR05236302 «Научно-техническое обоснование инноваций химического кластера в области создания новых материалов и технологий для повышения эффективности и экологической устойчивости промышленного производства». Договор № 259 от «28» марта 2018 г.).

### Литературы:

1. Chee Yang Teh, Pretty Mori Budiman, Katrina Pui Yee Shak, and Ta Yeong Wu. Recent Advancement of Coagulation–Flocculation and Its Application in Wastewater Treatment //Ind. Eng. Chem. Res. – 2016. -V. 55. - No 16. –P. 4363–4389.

2 Victor Ajao, Harry Bruning, Huub Rijnaarts, Hardy Temmink. Natural flocculants from fresh and saline wastewater: Comparative properties and flocculation performances //Chemical Engineering Journal. – 2018. –V. 349. - P. 622-632.

3. Биологическое сопротивление материалов /В.И. Соломатов, В.Т. Ерофеев, В.Ф. Смирнов. - Саранск : Изд-во Мордов. ун-та, 2001. – 196 с.

4. Антонов В.Б. Влияние биоповреждений зданий и сооружений на здоровье человека // Биоповреждения и биокоррозия в строительстве: материалы II Междунар. науч.-техн. конф. - Саранск, 2006. – С. 238–242.

5. Abdullah Alamri, Mohamed H El-Newehy and Salem S Al-Deyab. Biocidal polymers: synthesis and antimicrobial properties of benzaldehyde derivatives immobilized onto amine-terminated polyacrylonitrile //Chemistry Central Journal. – 2012. - V. 6. - P. 111- 123. <http://journal.chemistrycentral.com/content/6/1/111>

**Б.Е. Орынбаев, М.Б. Журсумбаева, Н.Ж. Сейткалиева, Ж. Токтарбай, К.Ж. Абдиев**

**N,N-диметил-N,N-диалламмоний хлориді және N-[(3-диметиламино)пропил]метакриламид негізінде полимерлі беттік-белсенді заттар синтезі**

**Аннотация.** Радикалды сополимерлеу әдісі арқылы жаңа (поли-ПАВ) N,N-диметил-N,N-диалламмоний хлориді және N-[(3-диметиламино)пропил]метакриламиді мономерлері негізінде полимерлі беттік белсенді заттар синтезделген. ИК спектроскопия, элементтік талдау және Потенциометриялық титрлеу әдістерімен синтезделген сополимерлердің құрамы анықталды.

**Түйінді сөздер:** радикалды сополимеризация, флокулянт, биоцидті материал, сульфат иондарын қалпына келтіретін бактериялар.

**B. E. Orynbayev, M. B. Tursunbaev, N. Well. Seitkalieva, J. Toktarbai, K. Abdiev**

**Synthesis of polymer surfactant based on N, N-dimethyl-N, N-diallylammonium chloride and N-[(3-dimethylamino)propyl] methacrylamide**

**Annotation.** A new polymer surfactant (poly-surfactant)-copolymer N, N - dimethyl-N,N-diallylammonium chloride with N-[(3-dimethylamino)propyl]methacrylamide-was synthesized by radical copolymerization. The compositions of the synthesized copolymers were determined by IR spectroscopy, elemental analysis and potentiometric titration.

**Key words:** radical copolymerization, flocculant, biocide material, sulfate-reducing bacteria

**С. Ж. Сабырова, Б.С. Селенова**  
*SatbayevUniversity, Казахстан, г. Алматы*  
Научный руководитель: *Б.С. Селенова, д.х.н, профессор*  
*sakonya\_vip\_96@mail.ru*

## **РАЗРАБОТКА ОПТИМАЛЬНОЙ ЭКСТРАКЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОГО ИЗВЛЕЧЕНИЯ СТОЙКИХ ОРГАНИЧЕСКИХ ЗАГРЯЗНИТЕЛЕЙ (ПХБ) ИЗ ЗАГРЯЗНЕННЫХ ОБЪЕКТОВ**

***Аннотация.** Полихлорбифенилы (ПХБ) – соединения, обладающие рядом уникальных физических и химических свойств. Однако, повышенная экологическая опасность ПХБ послужила основанием для отказа от дальнейшего их использования [1]. Многие научные деятели уделяют особое внимание анализу методик эффективного извлечения ПХБ из экологических матриц, улучшению метода экстракции и использованию полученной информации для разработки промышленной технологии утилизации ПХБ, а также необходимости использования недорогих методик извлечения.*

***Ключевые слова:** стойкие органические загрязнители, полихлорированные бифенилы, методики извлечения, экстракция*

Полихлорбифенилы (ПХБ) относятся к группе органических соединений, имеют общую структурную формулу  $C_{12}H_{10-n}Cl_n$ . Существует 209 индивидуальных конгенов ПХБ, отличающихся числом и положением атомов хлора в молекуле [4]. Полихлорбифенилы (ПХБ) являются одним из наиболее опасных антропогенных загрязнителей окружающей среды, и входят в группу СОЗ – наиболее опасных для экологии и человека органических соединений.

ПХБ имеют уникальные физико-химические свойства: обладают исключительными теплофизическими и электроизоляционными характеристиками, термостойкостью, инертностью по отношению к кислотам и щелочам, огнестойкостью, хорошей растворимостью в жирах, маслах и органических растворителях, высокой совместимостью со смолами, отличной адгезионной способностью [1].

ПХБ устойчивы к гидролизу и биотрансформации в воде, но при фотолитизе на солнечном свете ПХБ могут в процессе ряда последовательных реакций образовывать диоксины, гораздо более токсичные загрязнители по сравнению с ПХБ. В почву ПХБ могут попадать не только с отходами в промышленных районах, но и при использовании осадочного ила, в качестве удобрений. Полагают, что до настоящего времени в окружающую среду поступило до 80 % общего количества ПХБ, произведенного во всем мире, причем, большая часть этого количества попала в пресные и морские воды [2].

Наряду с хлорорганическими пестицидами, ПХБ являются наиболее распространенными продуктами, загрязняющими воду в природных водоемах. Будучи устойчивыми соединениями, ПХБ кумулируются в объектах окружающей среды и передаются через пищевые цепи. Даже однократное загрязнение ПХБ донных отложений может приводить к постоянному локальному загрязнению водных организмов в течение длительного времени (до нескольких лет) после того, как произошло это загрязнение.

22 мая 2001 года в Стокгольме была подписана Конвенция о стойких органических загрязнителях, в которой ставится задача сократить и полностью прекратить производство, использование, выбросы и хранение имеющихся запасов СОЗ [3]. Казахстан ратифицировал данную конвенцию Законом Республики Казахстан от 7 июня 2007 года.

ПХБ относится к категории промышленных веществ СОЗ. По отношению к ПХБ Стокгольмская Конвенция ставит три главные цели: немедленное прекращение производства ПХБ; прекращение эксплуатации к 2025 г. оборудования, содержащего ПХБ; скорейшее, не позднее 2028 г., уничтожение отходов ПХД [3].

В настоящее время оценка масштабов угроз окружающей среде и здоровью человека со стороны ПХБ очень актуально. По этой причине необходимо выбрать эффективную методику извлечения ПХБ из различных экологических матриц, в особенности из трансформаторных и конденсаторных масел, потому что на территории Казахстана они являются главными источниками ПХБ [5].

Выбор методики извлечения ПХБ зависит от фазового состояния в процессе концентрирования и конечному состоянию концентрата. В рамках этой классификации наибольшее значение имеют методы, основанные на различиях в распределении веществ между двумя фазами такими, как жидкость – жидкость, жидкость – твердое тело, жидкость – газ и твердое тело – газ. При этом однофазная система может превращаться в двухфазную путем какой-либо вспомогательной операции (осаждение и соосаждение, испарение, дистилляция, кристаллизация и др.), либо введением вспомогательной фазы – жидкой, твердой, газообразной (таковы методы экстракции, сорбции, хроматографии) [5].

В своей работе Другов Ю.С. и Родин А.А. приводят классификацию наиболее распространенных методов концентрирования, построенную по принципу распределения вещества между фазами. Из данной таблицы можно увидеть, что самым эффективным способом выделения ПХБ из системы «жидкость-жидкость» является экстракция.

Таблица 1 – Классификация методов выделения ПХБ из различных матриц на основе фазового равновесия

Г – Ж	Г – Т	Ж – Ж	Ж – Т
Дистилляция (ректификация)	Адсорбция Сублимация Фильтрация	Экстракция	Кристаллизация Седиментация Фильтрация Адсорбция Плавление зоны Хроматография

Подготовка проб в экологическом анализе вызывает большой интерес и сегодня доступно несколько новых методов, помогающих аналитическим химикам в их попытках выпускать экстракты, готовые к анализу, с минимальным временем, затраченным на извлечение и очистку образца. За последние годы, благодаря применению экстракции жидкостями при критических температуре и давлении, значительно повысилась эффективность извлечения ПХБ из агрегатов, подлежащих очистке [4].

Экстракция в настоящее время остается одним из наиболее распространенных методов разделения и концентрирования органических соединений из различных объектов. В странах ЕС, США, России и Казахстана в качестве стандартных официальных методик для выделения и концентрирования различных загрязняющих веществ (нефтепродуктов, полициклических ароматических углеводородов, полихлорированных бифенилов, хлорорганических и фосфорорганических пестицидов, фенолов и ряда других) из природных и сточных вод до сих пор применяют методики, основанные на использовании органических растворителей [6].

Из многочисленных способов экстракции для выделения ПХБ Bjorklund E., Christoph von Holst, Anklam E. В своей работе выделяют 5 наиболее эффективных способов. На рисунке 1 представлены данные способы экстракции для выделения ПХБ и других загрязняющих органических соединений из различных загрязненных объектов.

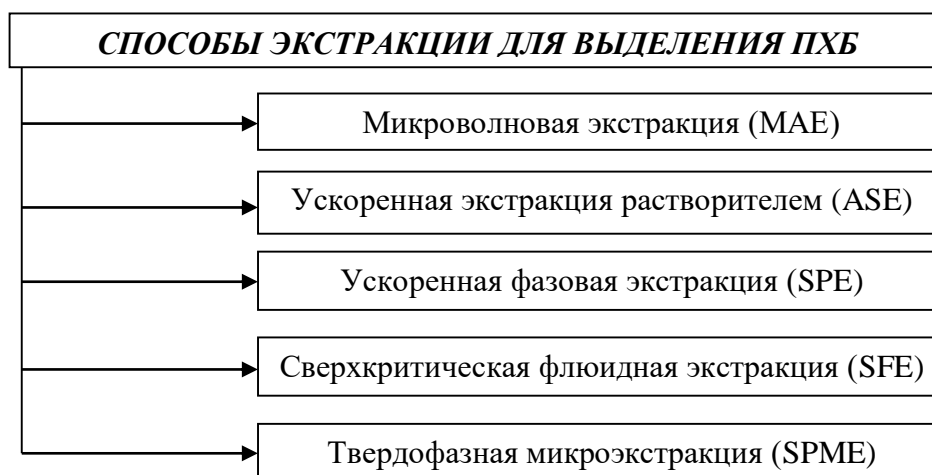


Рисунок 1 – Способы экстракции для выделения ПХБ

Перед приобретением нового инструментария следует рассмотреть несколько аспектов, включая инвестиционные затраты, преимущества и недостатки различных методов [7].

В данной статье был сделан анализ методик извлечения ПХБ из различных экологических матриц. Подготовка проб является очень важным этапом в дальнейших процедурах, в таких как хроматографические определения ПХБ и обезвреживания каталитическими методами, необходимо уделять огромное внимание выбору эффективного экстрагента и условиям проведения экстракции. В настоящее время имеются различные методики извлечения ПХБ из разных объектов, среднее более эффективной методикой является экстракция. При выборе методов экстракции для извлечения ПХБ должны учитываться затраты, преимущества и недостатки.

#### **Литературы:**

1. Юфит С.С. Яды вокруг нас. Цикл лекций. Москва: Джеймс, 2001. – С. 47-53
2. Занавескин Л.Н., Аверьянов В.А. Полихлорбифенилы: проблемы загрязнения окружающей среды и технологические методы обезвреживания. // Успехи химии. – 1998. – 67 (8). – С. 788-800.
3. Стокгольмская конвенция о стойких органических загрязнителях. Опубликовано временным секретариатом Стокгольмской конвенции о стойких органических загрязнителях. – UNEP, 2001. – С. 7-11.
4. Авхименко М.М. Медицинские и экологические последствия загрязнения окружающей среды полихлорированными бифенилами // Полихлорированные бифенилы. Супертоксиканты XXI века. — Вып. 5. — М.: ВИНТИ, 2000. – С.18-24.
5. Другов Ю.С., Родин А.А. Пробоподготовка в экологическом анализе. – М.: Lab-Press, 2005. – С.283- 288, 475-481.
6. Основы жидкостной экстракции / Под ред. Г.А. Ягодина. М.: Химия, 2005. – С 32-33
7. Bjorklund E., Christoph von Holst, Anklam E. Fast extraction , clean-up and detection methods for the rapid analysis and screening of seven indicator PCBs in food matrices // Trends in analytical chemistry. – Vol. 21, № 1. – 2002. – P. 40-51.

**С. Ж. Сабырова, Б.С. Селенова**

**Ластанған учаскелерден тұрақты органикалық ластағыштарды (ПХБ) алдын-ала өндіру үшін экстракцияның оңтайлы жүйесін әзірлеу**

**Аңдатпа.** Полихлорланған дифенилдер (ПХБ) бірнеше физикалық және химиялық қасиеттері бар қосылыстар болып табылады. Дегенмен, ПХД-нің қоршаған ортаға зиян келтіретін қауіп-қатері оларды одан әрі пайдаланудан бас тартуға негіз болды [1]. Көптеген ғалымдар ПХД-ны экологиялық матрицалардан тиімді өндіру әдістерін талдау, экстракция әдісін жетілдіру және ПХД-ны жою үшін өнеркәсіптік технологияларды дамыту

үшін алынған ақпаратты пайдалану, сондай-ақ арзан экстракция әдістерін қолдану қажеттілігіне ерекше назар аударарды

**Түйін сөздер:** тұрақты органикалық ластағыштар, полихлорланған бифенилдер, экстракция әдістері

**S.Z. Sabyrova, B.S. Selenova**

**Development of an optimal extraction system for the preliminary extraction of persistent organic pollutants (PCBs) from contaminated sites**

**Abstract.** Polychlorinated biphenyls (PCBs) are compounds with a number of unique physical and chemical properties. However, the increased environmental hazard of PCBs served as the basis for refusing to use them further [1]. Many scientists pay special attention to the analysis of methods for the efficient extraction of PCBs from environmental matrices, improvement of the extraction method and the use of the information obtained for the development of industrial technology for the disposal of PCBs, as well as the need to use inexpensive methods of extraction.

**Key words:** Persistent Organic Pollutants, Polychlorinated Biphenyls, Extraction Methods, Extraction.

УДК 541.128.13;547.458.88;546.562

**А.Т. Заманбекова, А.Б. Исмаилова**

*Научный руководитель - А.К. Жармагамбетова, зав.лаб. органического катализа,  
д.х.н., профессор*

*Казахская головная архитектурно-строительная академия, Казахстан, г. Алматы  
zamanbekova@bk.ru*

**ВЛИЯНИЕ МОЛЕКУЛЯРНОЙ МАССЫ МАКРОМОЛЕКУЛЫ ПОЛИМЕР-  
ПРОТЕКТИРОВАННЫХ ПАЛЛАДИЕВЫХ СИСТЕМ НА ПРОЦЕСС  
ГИДРИРОВАНИЯ**

**Аннотация.** В работе рассмотрено влияние полиэтиленгликоля (ПЭГ) на формирование 1% Pd-ПЭГ/ZnO катализаторов гидрирования сложных ацетиленовых соединений. Показано, что при использовании в приготовлении катализаторов ПЭГ более высокой молекулярной массы образуются менее активные каталитические системы, на которых значительно возрастает время достижения максимальных скоростей гидрирования.

**Ключевые слова:** наночастицы металлов, полимерметаллические комплексы, полиэтиленгликоль, 3,7,11-триметилдодецин-1-ол, 3,7,11,15-тетраметилгексадецин-1-ол-3.

Наночастицы металлов в полимерах, способы их получения, свойства и характеристики в настоящее время интенсивно исследуются в связи с развитием нанотехнологий, материаловедения и широкими перспективами их использования в различных областях техники [1]. Одно из самых перспективных применений наночастиц связано с катализом, т.к. у таких частиц отношение поверхности к их объему во много раз больше, чем у объемной фазы, поэтому число активных центров в них значительно возрастает, что приводит к ускорению реакций, протекающие на поверхности [2]. Кроме того, многие свойства наночастиц зависят от их размера, поэтому изменяя размер, можно управлять активностью и селективностью катализатора.

Существует большое количество методов получения нанокатализаторов: полимеризация различных металлсодержащих мономерных систем, обработка полимерных пленок парами металлов, стабилизация ионов металлов растворимыми полимерами и др. [3]. Достижением последнего десятилетия 20 века в области применения комплексов металлов платиновой группы, закрепленных на иониты, является разработка и внедрение промышленных технологий получения ценных органических соединений на родиевых и палладиевых полимерметаллических катализаторах [4,5].

Вместе с тем металлополимерные катализаторы обладают рядом недостатков, основным из которых является затрудненный перенос субстратов к активным центрам, находящимся внутри полимерной матрицы.

Для преодоления этих проблем предлагается нанесение металлоорганических прекурсоров, в т. ч. полимерметаллических комплексов (ПМК) на неорганические подложки, что может приводить к их равномерному распределению по поверхности носителя и уменьшению диффузионного фактора.

Молекулярная масса является универсальной характеристикой макромолекул. Поэтому представляет интерес изучение влияния молекулярной массы на свойства формирующихся нанесенных палладиевых катализаторов.

Катализаторы готовились по разработанной ранее методике [6] последовательным нанесением на оксид цинка полиэтиленгликоля (ПЭГ), а затем хлорида палладия, стабилизированного соляной кислотой. При этом варьировалась молекулярная масса ПЭГ от 1000 до 40000. Полученные катализаторы исследовались в реакции гидрогенизации 3,7,11-триметилдодецин-1-ола (ацетиленовый спирт  $C_{15}$ ) и 3,7,11,15-тетраметилгексадецин-1-ола-3 (ацетиленовый спирт  $C_{20}$ ). В таблице 1 приведены результаты гидрирования  $C_{15}$  на 1% Pd-ПЭГ/ZnO, приготовленных с использованием ПЭГ различной молекулярной массы.

Таблица 1. Сравнение каталитических свойств 1%Pd-ПЭГ/ZnO катализаторов, приготовленных с ПЭГ различной молекулярной массой в гидрировании  $C_{15}$  ацетиленового спирта

Условия опыта: объём гидрируемого вещества –0,75мл, навеска катализатора=0,05г,  $T=40^{\circ}C$ ,  $P_{H_2}=1$ атм.

№	Молекулярный вес ПЭГ	Скорость, $W \cdot 10^{-4}$ моль/л.с	TON
1	1000	9,0	6600
2	6000	6,6	7100
3	15000	6,2	3800
4	20000	0,3	950
5	40000	0,3	950

С увеличением молекулярной массы скорость реакции снижается, особенно резко при переходе от ПЭГ 15000 до ПЭГ 20000. Максимальную активность проявляет катализатор, модифицированный ПЭГ - 1000. Чем выше молекулярная масса полимера, тем меньше скорость реакции и дольше время разработки катализатора. Так, максимальная скорость гидрирования на 1%Pd-ПЭГ1000/ZnO достигается на второй минуте и составляет  $9 \cdot 10^{-4}$  моль/л.с., тогда как на катализаторе, модифицированном ПЭГ15000 – на восьмой минуте она снижается до  $6,5 \cdot 10^{-4}$  моль/л.с. Катализаторы, обработанные ПЭГ-20000 и 40000 – неактивны.

Аналогичная зависимость получена и при гидрировании  $C_{20}$  ацетиленового спирта (таблица 2).

Таблица 2. Сравнение каталитических свойств 1%Pd-ПЭГ/ZnO катализаторов, приготовленных с ПЭГ различной молекулярной массой в гидрировании  $C_{20}$  ацетиленового спирта

Условия опыта: объём гидрируемого вещества –0,75мл, навеска катализатора=0,05г,  $T=40^{\circ}C$ ,  $P_{H_2}=1$ атм.

№	Молекулярный вес	Скорость, $W \cdot 10^{-4}$ моль/с.л	TON
1	1000	15,2	8900
2	6000	18,8	12000



3	15000	15,9	14250
4	20000	10,7	15400
5	40000	8,8	10200

Характерной особенностью полимерметаллических катализаторов является их высокая стабильность при многократном использовании (TON - количество каталитических циклов на 1 атом металла) [2]. Исследованные в работе однопроцентные палладиевые катализаторы, нанесенные на оксид цинка, модифицированные ПЭГ обладают высокой стабильностью (от 950 до 15400 в зависимости от гидрируемого соединения и молекулярной массы полиэтиленгликоля). Это объясняется стабилизирующим действием полимера.

В работе [1] отмечается, что в системе с избыточным по отношению к наночастицам содержанием полимера, имеющего несколько адсорбционных центров, возможно связывание полимерной цепью более одной частицы, что приводит к формированию структур типа «ожерелья» (рисунок 1, а), которые в свою очередь формирует пространственный адсорбированный поликомплекс, типа сетки («паутины») (рисунок 1, б):

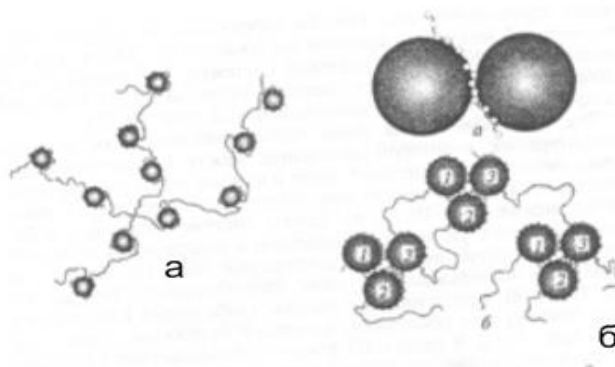


Рисунок 1 – Схематическое изображение металл-полимерной конструкции  
а – структура типа «ожерелья», б – структура типа сетки («паутины»)

Вероятно, в случае модификации оксида цинка ПЭГ большей молекулярной массы (20000-40000), на поверхности образуются структуры типа «паути» за счет связывания полимерными цепями двух-трех наночастиц палладия. По-видимому, при гидрировании сложных ацетиленовых соединений доступ к таким агломератам затруднен, диффузионный фактор становится доминирующим, что приводит к заметному снижению активности 1%Pd-ПЭГ/ZnO катализаторов.

Таким образом, показано, что при нанесении палладия на оксид цинка, обработанного полиэтиленгликолем формируются сферические наночастицы металла. Полученные катализаторы проявляют высокую активность и стабильность при гидрировании сложных ацетиленовых соединений (3,7,11-триметилдодецин-1-ол, 3,7,11,15-тетраметилгексадецин-1-ол-3), полугидрированные формы которых являются ценными производными для получения различных биологически активных соединений.

#### Литературы:

1. Помогайло А.Д., Розенберг А.С., Уфлянд И.Е. Наночастицы металлов в полимерах.- Москва: Химия, 2000.- 672 с.
2. Semagina N., Kiwi-Minsker L. Palladium Nanohexagons and Nanospheres in Selective Alkyne Hydrogenation //Catal. Lett.-2009. - V. 127.-P. 334-338.
3. Помогайло А.Д. Катализ гетерогенизированными металлополимерными комплексами: достижения и перспективы // Кинетика и катализ. - 2004.- Т.45. - №1. – с. 67-114.
4. Corain B., Zecca M., Jerabek K. Catalysis and polymer networks – the role of morphology and molecular accessibility.//J.Molec.Cat.A:Chem.-2001.-Vol.177.-P.3-20.

5. Sherrington D.C. Chemistry of Waste Minimization. Ed. Clark J.H. – London: Blackie.- 1995.-P.144-200.

6. Патент РК №11176. Способ приготовления катализатора с активной фазой в виде наночастиц для гидрирования непредельных соединений. //Жармагамбетова А.К., Мухамеджанова С.Г., Селенова Б.С., Курманбаева И.А., Комашко Л.В. Опубл. 12.12.2005.

**A. Zamanbekova, A. Ismailova**

**The influence of the molecular mass of the macromolecule of polymer-protected palladium systems for the hydrogenation process**

**Summary.** The influence of polyethylene glycol (PEG) on the formation of 1% Pd-PEG/ZnO catalysts for hydrogenation of complex acetylene compounds has been studied in this paper. It is shown that less active catalysts are formed when PEG of higher molecular weight are used for catalysts preparation. The maximum reaction rate on these catalysts is reached in a longer period of time.

**Keywords:** metal nanoparticles, polymer-metal complexes, polyethylene glycol, 3,7,11-trimethyldodecyn-1-ol, 3,7,11,15-tetramethylhexadecyn-1-ol-3.

**А.Т. Заманбекова, А.Б. Исмаилова**

**Гидрлеу процесінде қолданылатын полимермен оңделетін палладий жүйелерінің макромолекуласының молекулалық массасының әсері**

**Түйіндеме.** Жұмыста күрделі ацетилен қосылыстарының гидрлеуінің 1% Pd-ПЭГ/Zn катализаторларының түзілуіне полиэтиленгликольдің (ПЭГ) әсері қарастырылған. Катализаторларды дайындау барысында молекулалық массасы жоғары ПЭГ қолданғанда активтілігі төмен каталитикалық жүйелер түзіледі. Бұл жүйелер гидрлеудің максималды жылдамдығының жету уақытының жоғарлауына әсер етеді.

**Түйін сөздер:** металл нанобөлшектері, полимерлі-металл комплекстер, полиэтиленгликоль, 3,7,11-триметилдодецин-1-ол, 3,7,11,15-тетраметилгексадецин-1-ол-3.

УДК 541.64+547.78

**<sup>1</sup>Н.М. Жунусбекова, <sup>1</sup>Т.К. Исакова, <sup>2</sup>Н.С. Чинибаева, <sup>1</sup>Н. Төрехан,  
<sup>1</sup>М. Манапова, <sup>1</sup>Г.К. Кусаинова**

*Научный руководитель - Н.М. Жунусбекова, ассист. проф., к.х.н., доц.*

*<sup>1</sup>Satbayev University, Казахстан, г. Алматы,*

*<sup>2</sup>Казахский национальный педагогический университет имени Абая,*

*Казахстан, г. Алматы*

*n.zhunusbekova@satbayev.university*

**ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ КОНЦЕНТРАЦИИ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНОГО СОЕДИНЕНИЯ НА СОРБЦИОННУЮ СПОСОБНОСТЬ ПОЛИМЕРНОГО КОМПОЗИТА**

**Аннотация.** Путем радикальной полимеризации синтезированы и установлены молекулярно-массовые характеристики двойной сетчатой структуры и их композитов с биологически-активным соединением. Изучены физико-химические свойства образующихся композитов в зависимости концентрации реагентов, а также ионной силы раствора. В работе представлен метод и результаты активация функциональных групп двойной сетчатой структуры. Исследовано влияние концентрации биологически-активного соединения на сорбционную способность шитых структур. Методом ИК-спектроскопии установлено, что взаимодействие может протекать за счет акцепторной  $\pi$ -системы имидазольного кольца и донорной группы  $COO^-$  шитых структур. Приведены результаты исследования сорбционной способности полимерных композитов относительно ионов металлов и определены возможные области практического применения полученных композитов.

**Ключевые слова:** *взаимопроникающие сетки (ВПС), биологически-активное соединение, гетероциклы, композиционные материалы, полимеризация, сорбция, модификация.*

В настоящее время предлагается огромный выбор сорбционных материалов, которые могут найти применение в биотехнологии, медицине, для устранения последствий нефтезагрязнения, в качестве штатных средств для очистки технической воды, применяемой в промышленности и для экологической безопасности на АЗС. Мировой опыт показывает использование примерно две сотни различных сорбентов: природные, органические, неорганические, органоминеральные, синтетические, а также получение энтеросорбентов [1], сорбентов для селективного извлечения катионов и анионов из водных (или жидких) сред. Однако далеко не все из них отвечают вышеперечисленным требованиям. Получение полимерных композиционных сорбентов, основанное на химической сборке структурных единиц органической и неорганической природы, среди существующих методов синтеза полимерных носителей для иммобилизации биологически-активных соединений, а также ионов металлов является перспективным. [2]

Данные сорбенты отличаются достаточно высокой физической и химической устойчивостью, термостойкостью, относительной инертностью, а также гидрофобностью. Их можно применять для селективного извлечения металлов, а также для очистки сточных вод от загрязнителей на основе сорбционных процессов, которые могут протекать, как в статических, так и в динамических условиях, регенерировать и использовать многократно, что весьма важно в аналитической практике. Кроме вышеуказанных положительных сторон, полимерные сорбенты обычно характеризуются высокой сорбционной емкостью по отношению к различным классам соединений, что может быть связано с развитой пространственной структурой полимеров и обусловленной этим большой удельной поверхностью.

В связи с вышеизложенным, в данной работе исследовано получение новых сорбционных композитов, на основе известных синтетических и природных полимеров, биологически активных соединений, с высокой сорбционной способностью относительно низкомолекулярных солей.

В литературе существует определенное количество работ, посвященных исследованию реакций комплексообразования полисахаридов с поликарбоновыми кислотами [3-5]. В качестве полисахаридов используются, в основном, производные целлюлозы. В большинстве случаев полученные комплексы отличаются нестехиометрическим составом.

ВПС представляют особый интерес тем, что в них функциональные группы доступны для координации ионов металлов с последующим взаимодействием координационных центров с различными лигандами.

Существует несколько мнений о структуре ВПС, согласно одной из теорий ее можно представить, как каркас, состоящий из комбинации двух сетчатых полимеров [6]. Среди гетероциклических соединений особое место занимают производные имидазола, которые относятся к биологически активным веществам и широко используются не только в медицине, но и в сельском хозяйстве, промышленности и в катализе [7]. Имеющиеся сведения о комплексных соединениях с металлами гетероциклических лигандов немногочисленны.

Физико-химические характеристики процесса комплексообразования имидазола со взаимодействующими сетками с образованием полимерного тройного композита с дальнейшей сорбцией ионов переходных металлов, в зависимости от концентрации низкомолекулярного вещества, практически отсутствуют. В этой связи проведение целенаправленных исследований по поиску путей синтеза новых полимерных композитов с лигандами из числа имидазола, а также изучение процесса комплексообразования тройных систем в водных растворах переходных металлов относятся к одной из актуальных задач химии.

В качестве объектов исследований были выбраны: акриловая кислота (АК), агар-агар (Аг), имидазол (Imd), сульфаты меди и никеля, хлорид кобальта. Радикальную полимеризацию

проводили по методике, описанной в ранних работах [8]. После проведенной радикальной полимеризации, сшитые полимерные композиты промывались многократно до постоянных значений pH и полного освобождения от непрореагировавших мономеров. Образцам придавали формы дисков и высушивали на тефлоновой поверхности при комнатной температуре до постоянной массы.

С целью получения полимерного тройного композита нами проведена модификация ВПС на основе биополимера имидазолом, концентрация варьировалась в пределах от  $2,5 \cdot 10^{-5}$  -  $2,5 \cdot 10^{-3}$  моль/л. Изменение гидродинамических параметров исследуемых образцов, отражает зависимость увеличения коэффициента набухания ( $K_H$ ) ВПС при увеличении концентрации имидазола, что связано с увеличением заряда сетки.

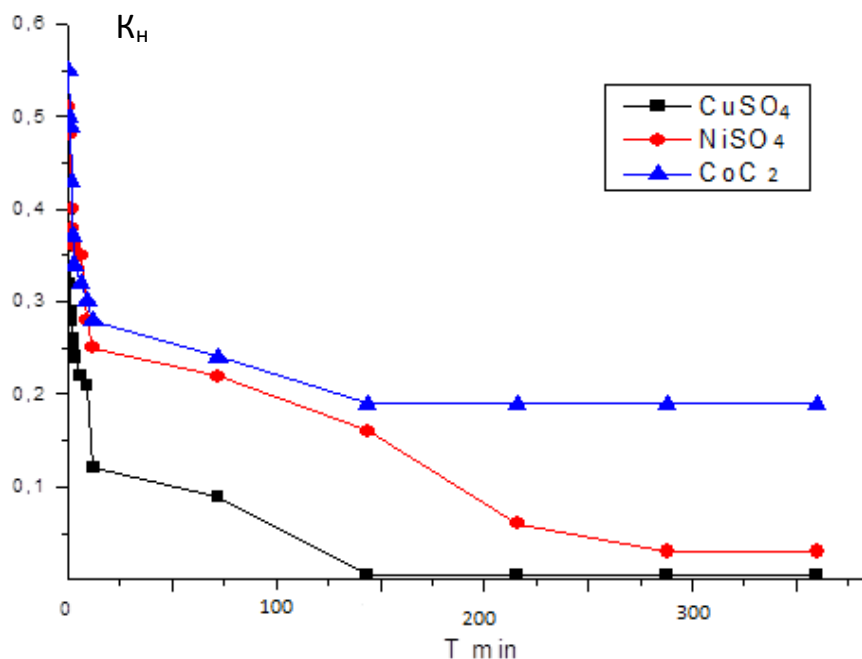
Полученные ИК спектры свидетельствуют о преимущественном взаимодействии карбоксилатного аниона сшитых структур со звеном имидазола, которое может протекать за счет взаимодействия акцепторной  $\pi$ -системы имидазольного кольца и донорных групп  $\text{COO}^-$ .

Большинство процессов, протекающих в биологических системах, включает взаимодействие ионов металла с несколькими лигандами, поэтому особый интерес представляет получение, исследование свойств и строения смешанолигандных комплексов или композитов с ионами металлов [9].

В работе набухшие гидрогели помещали в растворители с ионами металлов различной концентрации с дальнейшим измерением кинетики комплексообразования. Известно, что координационные соединения d-элементов с органическими лигандами, содержащими различные донорные атомы, являются к тому же хорошими моделями для изучения проблемы взаимного влияния лигандов в комплексах [10].

На рисунке 1 представлен процесс комплексообразования, выраженный в зависимости  $K_H$  от концентрации растворов низкомолекулярных солей.

Данные спектрофотометрических анализов показали, что концентрация солей во внешней среде в несколько раз меньше концентрации исходного раствора, что подтверждает взаимодействие между молекулами.



Учитывая обнаруженное влияние природы противоиона на образование металлокомплексов с полимерным композитом, представлялось интересным изучить поведение системы при изменении концентрации низкомолекулярной соли. Как и следовало

ожидать, добавление хлорида металла в к системе композита ВПС-Imd приводит к понижению рН за счет возрастания ионной силы раствора и соответственно повышения степени диссоциации кислотных групп.

Таким образом, путем радикальной полимеризации синтезированы и установлены молекулярно-массовые характеристики двойной сетчатой структуры и их композитов с гетероциклическим соединением. Изучены физико-химические свойства образующихся композитов в зависимости от ионной силы раствора и концентрации реагентов. Исследовано влияние концентрации имидазола на сорбционную способность сшитых структур. Методом ИК-спектроскопии установлено, что взаимодействие может протекать за счет акцепторной  $\pi$ -системы имидазольного кольца и донорной группы  $\text{COO}^-$  сшитых структур. Приведены результаты исследования сорбционной способности полимерных композитов относительно ионов металлов и определены возможные области практического применения полученных композитов.

### **Литературы:**

1. Шилина А.С. Сорбционная очистка природных и промышленных вод от катионов тяжелых металлов и радионуклидов новым типом высокотемпературного алюмосиликатного адсорбента / А.С. Шилина, В.К. Милинчук // Сорбционные и хроматографические процессы. – 2010. – Т. 10. – Вып. 2. – С. 237-245.
2. Лукичев Б.Г. Энтеросорбция / Б.Г.Лукичев [и др.]. – Л.: Центр современных технологий, 1991. – 329 с.
3. Мархол М. Ионообменники в аналитической химии / М. Мархол; пер. с англ. О.П. Швоевой. – М.: Мир, 1985. – 545 с.
4. Лебедев К.Б. Иониты в цветной металлургии / К.Б. Лебедев, Е.И. Казанцев, В.М. Розманов, В.С. Пахолков, В.А. Чемезов. – М.: Металлургия, 1975. – 352 с.
5. Vijaya Y. Modified chitosan and calcium alginate biopolymer sorbents for removal of nickel (II) through adsorption / Y. Vijaya [et al.] // Carbohydrate Polymers. – 2008. – 72. – P. 261–271.
6. Сулейменов И.Э, Будтова Т.В, Исаков Р.М. и др. Полимерные гидрогели в фармации, 2004, Алматы.
7. Исаков Р.М., Батырбеков Е.О., Сулейменов И.Э. и др. Полимерные биоматериалы, 2005, Алматы.
8. Nazym M. Zhunusbekova, Nurzhan S. Chinibayeva, Zhanar M. Zhaksybayeva, Zoya K. Tuiebakhova, Tynyshtyk K. Iskakova, Gaukhar M. Kashakova, Nazgul N.Torekhan Biocatalytic activity of various biopolymeric complexes with transient metal ions // Journal of chemical technology and metallurgy. Bulgaria. 53.1. 2018.p.9–16.
9. Котов В.В. Сорбция ионов железа (III) на синтетических композитных сорбентах / В.В. Котов [и др.] // Сорбционные и хроматографические процессы. – 2014. – Т. 14. – Вып. 3. – С. 413-418.
10. Ятлук Ю.Г. Новые гибридные хелатные сорбенты с привитыми 3-аминопропионатными группами на основе смешанных оксидов кремния, алюминия, титана или циркония / Ю.Г. Ятлук [и др.] // Известия Академии наук. Серия химическая. – 2005. – № 8. – С. 1783-1788.

### **Н.М. Жунусбекова, Т.К. Исакова, Н.С. Чинибаева, Н. Төрехан, М. Манапова, Г.К. Кусаинова Полимерлі композиттің сорбциялық қабілетіне биологиялық белсенді қосылыс концентрациясының әсерін зерттеу**

**Аңдатпа.** Радикалды полимерлеу жолымен синтезделген қос торлы құрылымның және олардың биологиялық белсенді қосылыстары бар композиттерінің молекулалық - массалық сипаттамалары жасалды. Алынған композиттердің физика-химиялық қасиеттері ерітіндінің иондық күшіне және реагенттердің концентрациясына байланысты зерттелді. Жұмыста қос торлы құрылымның функционалдық топтарын белсендірудің әдістері мен нәтижелері келтірілген. Биологиялық белсенді қосылыстардың тігілген құрылымдардың сорбциялық қабілетіне әсері зерттелді. ИК-спектроскопиясын қолдану арқылы өзара әрекеттесу

имидазол сақинасының акцепторлы  $\pi$ -жүйесімен және  $\text{COO}^-$  донорлық топтарымен байланысты болуы мүмкін екендігі анықталды. Металл иондарына қатысты полимерлі композиттердің сорбциялық қабілеттерін зерттеу нәтижелері келтірілген және алынған композиттерді практикалық қолданудың ықтимал бағыттары анықталған.

**Түйін сөздер:** өзара тігілген торлар, биологиялық белсенді қосылыстар, гетероциклдер, композициялық материалдар, полимерлеу, сорбция, модификациялау.

**N. Zhunusbekova, T. Iskakova, N. Chinibayeva, N. Torekhan, M. Manapova, G. Kusainova**

#### **The study of the effect of biologically active compounds on the sorption capacity of the polymer composite**

**Summary.** By the radical polymerization, the molecular mass characteristics of a double network structure and their composites with a biologically active compound have been synthesized and established. The physicochemical properties of the formed composites were studied in relation to the concentration of the reactants, as well as the ionic strength of the solution. The effect of the concentration of a biologically active compound on the sorption ability of cross-linked structures was studied. Using IR spectroscopy, it was established that the interaction can proceed due to the acceptor  $\pi$ -system of the imidazole ring and the donor group of  $\text{COO}^-$ -crosslinked structures. The results of the study of the sorption capacity of polymer composites with respect to metal ions are given, and possible areas of practical application of the obtained composites are determined.

**Keywords:** interpenetrating networks (IPN), biologically active compound, heterocycles, composite materials, polymerization, sorption, modification.

УДК 541.64+544.176

<sup>1</sup>Н.М. Жунусбекова, <sup>2</sup>Т.М. Сейлханов, <sup>1</sup>Т.К. Искакова, <sup>3</sup>Н.С. Чинибаева,  
<sup>1</sup>Г.М. Кашакова, <sup>1</sup>Г.К. Кусаинова

*Научный руководитель - Н.М. Жунусбекова, ассист. проф., к.х.н., доц.*

*<sup>1</sup>Satbayev University, Казахстан, г. Алматы,*

*<sup>2</sup> РГП ПХВ "Кокшетауский государственный университет имени Ш.Уалиханова" МОН  
РК, Казахстан, г. Кокшетау,*

*<sup>3</sup>Казахский национальный педагогический университет имени Абая,  
Казахстан, г. Алматы*

*n.zhunusbekova@satbayev.university*

### **ОСОБЕННОСТИ ОБРАЗОВАНИЯ ПОЛИМЕРНЫХ КОМПОЗИТОВ НА ОСНОВЕ БИОПОЛИМЕРОВ**

**Аннотация.** В работе представлены результаты исследований синтеза и идентификации полимерных композитов на основе хитозана и производных акриловой кислоты. Синтез осуществлен путем радикальной полимеризации исходных компонентов биополимера и мономера с участием функциональных групп сшивающего агента, при температуре 70°C. Идентификация полученных соединений проведена с помощью современных физико-химических методов анализа. В статье описаны результаты ИК-спектроскопии, а также приведены спектры <sup>1</sup>H ЯМР, снятые в дейтерированной воде и дейтерированном ДМСО, определен состав структурных звеньев гидрогелей в зависимости от состава исходной мономерной смеси. Спектры ЯМР <sup>1</sup>H и <sup>13</sup>C записывали на спектрометре JNM-ECA Jeol 400 (частота 399.78 и 100.53 МГц соответственно) с использованием растворителя D<sub>2</sub>O. Химические сдвиги измерены относительно сигналов остаточных протонов дейтерированного растворителя.

**Ключевые слова:** *взаимопроникающие сетки (ВПС), полимеризация, сорбция, модификация.*

Получение и модификация новых полимерных гидрогелей на основе синтетических и природных полимеров как потенциальных биокатализаторов, является актуальной и перспективной задачей. С момента начала исследований хитозана, большое внимание

уделялось его химической модификации по реакциям полимераналогичных превращений с веществами различной химической природы и строения. Отработаны методики формирования производных хитозана с максимальной степенью замещения и разработаны конкурентоспособные рыночные продукты, которые применяются в основном в парфюмерии, косметологии и фармации [1].

Полезные свойства, присущие хитозану, а также, многообразие сырьевых источников, сложившихся в последнее время, определяют большой потенциал его крупномасштабного использования для получения пленок, гидрогелей, реагентов для очистки сточных вод – флокулянтов, коагулянтов, сорбентов, мембран, материалов медико-биологического назначения (пленочные материалы, гели и губки) [2-4]. Раскрытие этого потенциала возможно при получении гибридных полимеров на основе хитозана с различными виниловыми мономерами (от водо- до органорастворимых) путем привитой и блок-сополимеризации по свободно-радикальному механизму.

Существующие к настоящему времени публикации детально рассматривают механизм инициирования сополимеризации, практически не затрагивая свойства образующихся продуктов. Отсутствуют данные по систематическим исследованиям влияния природы мономера, условий проведения блок- и привитой сополимеризации на выход целевого продукта, его состав, свойства и применение [5]. Детальное изучение этих процессов и отработка оптимальных условий синтеза позволит разработать большой ассортимент новых продуктов целевого назначения с заданными свойствами, снизить их себестоимость, получить биоразлагаемые полимеры.

В работе представлены результаты исследований по образованию полимерных композитов на основе хитозана (ХТ) и производных акриловой кислоты. Синтез осуществлен путем радикальной полимеризации исходных компонентов биополимера и мономера при участии функциональных групп сшивающего агента, в результате «сшивания» цепей виниловых мономеров в процессе их радикальной полимеризации на ХТ при температуре 70°C. Готовые сетки промывали от остатков непрореагировавших мономеров до постоянных значений рН и высушивали при комнатной температуре. В таблице 1 представлены исходные соотношения компонентов для проведения радикальной полимеризации.

Таблица 1 - Исходные соотношения компонентов в реакционной смеси

Синтезированные гели	Соотношение Chs к сшивающему агенту (масс.)	Температура радикальной полимеризации, °С	Содержание Chs в реакц. смеси, %
Chs- HEA	2:1	70	2
Chs- HEA	2:1	70	1

Изменение гидродинамических размеров трехмерных структур измеряли гравиметрическим методом. Для идентификации синтезированных структур были использованы методы ИК-, УФ- и ЯМР-спектроскопии. ИК спектры записывали в таблетке KBr на спектрометре Nicolet FTIR 5700 (Thermo Electron Corporation, США). UV-Спектрометрические измерения проводили на спектрометре Lambda 35 (Perkin-Elmer, США), толщина кюветы 1 см, температура измерений 23 °С. Спектры ЯМР <sup>1</sup>H и <sup>13</sup>C были сняты в г.Кокшетау, записывали на спектрометре JNM-ECA Jeol 400 (частота 399.78 и 100.53 МГц соответственно) с использованием растворителя D<sub>2</sub>O. Химические сдвиги измерены относительно сигналов остаточных протонов дейтерированного растворителя.

После проведения радикальной полимеризации образцы ВПС были промыты. Очищенные от остатков мономеров и других компонентов ВПС хранились в набухшем состоянии при

температуре +4°C. В ходе исследований для выявления влияния природы растворителя были определены критические значения коэффициента набухания образцов в воде и в среде этилового спирта.

В ИК спектрах полученных сшитых структур обнаружены новые полосы поглощения при 1731 и 1654 см<sup>-1</sup>, отвечающие С=О и амидным связям, образованным между группами сахара NH<sub>2</sub> и СООН-группами кислоты, подтверждающие протекание модификации хитозана акриловой кислотой с образованием ВПС.

В ИК-спектре ВПС карбонильные группы, входящие в состав карбоксила и карбоксилата, поглощают при 1657,79 см<sup>-1</sup> и 1544,39 см<sup>-1</sup>, соответственно. Причем интенсивность полосы поглощения С=О карбоксилатной группировки существенно выше. Показано, что тип связи при образовании модифицированного хитозана полностью зависит от особенностей строения и многообразия функционального замещения взаимодействующих компонентов. Для улучшения и комбинирования полезных свойств хитозана и синтетических полимеров были получены ВПС на основе ХТ и производных акриловой кислоты НЕА.

Наибольший интерес представляет область частот в интервале 1700–1500 см<sup>-1</sup>, где проявляются полосы колебаний карбонильных групп различной природы, принимающие участие, как в образовании межмолекулярных связей, так и процессах взаимодействия с молекулами воды при набухании полимера.

Спектры ЯМР <sup>1</sup>H и <sup>13</sup>C записаны в 5-10% растворах гидрогеля в дейтерированной воде D<sub>2</sub>O или ДМСО-d<sub>6</sub>.

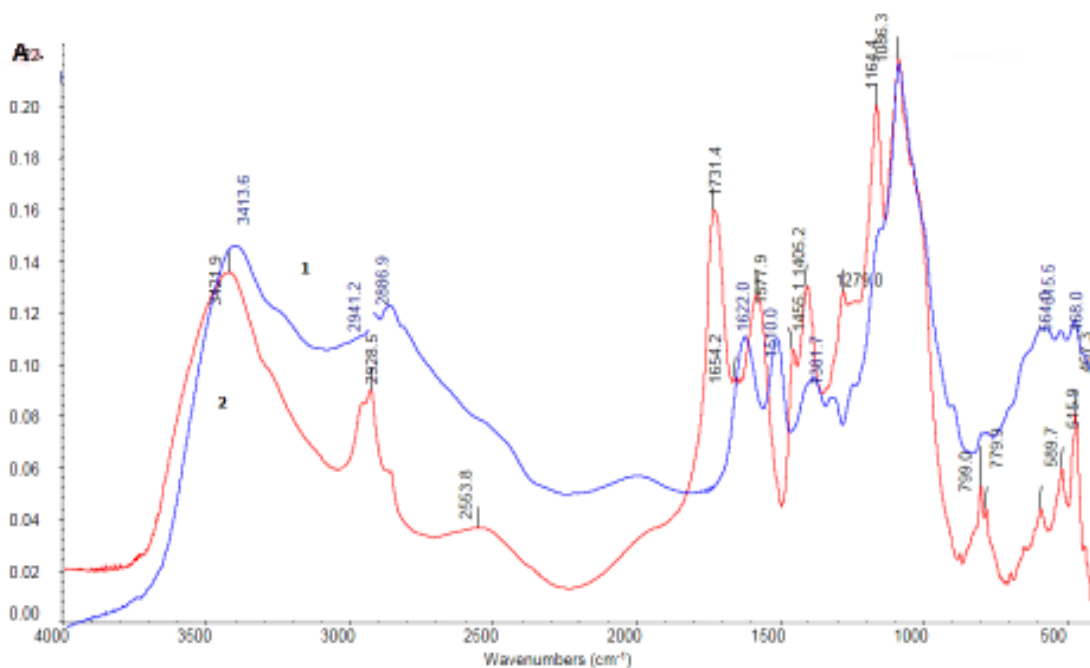


Рисунок 1 - ИК-спектры Хитозана (1) и ВПС (2) на основе ХТс акриловой кислотой

Для этого 50-70 мг сухого образца гидрогеля помещают в ампулу для снятия спектров с последующим добавлением 0.6 мл дейтерированного раствора. Раствору дают набухнуть до образования однородной консистенции. Толщина ампулы 5 мм, раствор в ампуле достигает 4 см от дна (ампулы фирмы Норриш). При съемке спектров ампула вращается в приборе с частотой не менее 11000 об/мин. Химические сдвиги измерены относительно сигналов остаточных протонов или атомов углерода дейтерированного диметилсульфоксида. Полученные результаты показали, что в спектрах тройных гидрогелей интенсивность протонных сигналов коррелирует с содержанием соответствующего компонента полимера в исходной смеси.



### Литературы:

1. Гальбрайт, Л.С. Хитин и хитозан: строение, свойства, применение / Л.С. Гальбрайт // Сорровский образовательный журн. – 2001. – Т. 7. – № 1. – С. 51.
2. Yui, T. Conformational analysis of chitobiose and chitosan / T. Yui, H. Kobayashi, S. Kitamura, K. Imada // Biopolymers. – 1994. – V. 34 – P. 203.
3. Takashi, N. Elastic modulus of the crystalline regions of chitin and chitosan / N. Takashi, M. Ryousuke, N. Katsuhiko, N. Takashi, // J. Polym. Sci. B. – 1999. – V. 37. – № 11. – P. 1191.
4. Павлюченко, В. Н. Композиционные полимерные гидрогели / В.Н. Павлюченко, С. С. Иванчев // Высокомолекулярные соединения, Сер.: А и Б. – 2009. – Т. 51. – N 7. – С. 1075.
5. Berger, J. Structure and interactions in chitosan hydrogels formed by complexation or aggregation for biomedical applications / J. Berger, M. Reist, J.M. Mayer, O. Felt, R. Gurny // Eur. J. Pharm. Biopharm. – 2004. – V. 57. – P. 35.

**Н.М. Жунусбекова, Т.М. Сейлханов, Т.К. Искакова, Н.С. Чинибаева,  
Г.М. Кашакова, Г.К. Кусайнова**

#### **Биополимер негізіндегі полимерлі композиттің түзілу ерекшеліктері**

**Түйіндеме.** Хитозан және акрил қышқылының туындыларына негізделген полимерлік композиттерді синтездеу және сәйкестендіру бойынша зерттеулердің нәтижелері ұсынылған. Синтез биополимердің бастапқы компоненттерін және мономерлерді 70° С температура кезінде тігуші агентінің функционалдық топтарының қатысуымен радикалды полимерлеу арқылы жүзеге асырылды. Алынған қосылыстарды анықтау замануи физика-химиялық талдау әдістерін қолдану арқылы анықталған.

**Түйін сөздер:** өзара тігілген торлар, полимерлеу, сорбция, модификациялау.

**N. Zhunusbekova, T. Seylkhonov, T. Iskakova, N. Chinibayeva,  
G.M. Kashakova, G. Kusainova**

#### **Features of the formation of polymer composites based on biopolymers**

**Summary.** The paper presents the results of the synthesis and identification of polymer composites based on chitosan and acrylic acid derivatives. The synthesis was carried out by radical polymerization of the starting components of the biopolymer and monomer with the participation of the crosslinking agent functional groups at temperature 70°C. Identification of the obtained compounds was carried out using modern physicochemical methods of analysis.

**Keywords:** interpenetrating networks (IPN), polymerization, sorption, modification.

УДК: 620.197.3 / 541.138.2

<sup>1</sup>Т.Р. Зияева, <sup>1</sup>В.Н. Аюкаева, <sup>1</sup>Е.А. Исабаев, <sup>2</sup>Р.Г. Сармурзина, <sup>1</sup>Г.И. Бойко,  
<sup>1</sup>Н.П. Любченко

*Научный руководитель – Бойко Г.И., доктор химических наук, профессор*

<sup>1</sup>Satbayev University, г. Алматы

<sup>2</sup>Ассоциация «КазЭнерджи», г.Астана

amtek@bk.ru

### **ИЗУЧЕНИЕ АНТИКОРРОЗИОННОЙ ИНГИБИТОРНОЙ ЗАЩИТЫ СТАЛЬНЫХ ПЛАСТИНОК НОВЫМИ ФОСФОР-, КИСЛОРОД-, АЗОТСОДЕРЖАЩИМИ СОЕДИНЕНИЯМИ**

**Аннотация.** Обсуждаются (приводятся) результаты сравнительного исследования антикоррозионной защиты стали марки Ст3 новыми фосфор-, кислород- и азотсодержащими соединениями в модельном водно-солевом растворе, имитирующем состав пластовых вод нефтяных месторождений. Ингибиторы коррозии, содержащие гетероатомы кислорода и азота, синтезированы путем каталитической этерификации сополимера малеинового ангидрида и стирола с полиоксиэтилентриолеатсорбитаном (Tween-85) и последующим амидированием полученного соединения с анилином.

*Фосфорсодержащие ингибиторы получены путем конденсации 4,4` - (пропана-2,2-дилбис (4,1-фенилен) бис(окси) дианилина, фосфористой кислоты и формальдегида реакцией Моздритцера-Ирани. Установлено, что наибольшую степень защиты проявляет азотсодержащее соединение в сравнении с фосфор- и кислородсодержащим. Степень защиты поверхности стали марки Ст 3 возрастает с увеличением времени экспозиции и достигает 92 %.*

***Ключевые слова:** Коррозия, ингибиторы, азотсодержащие, кислородсодержащие, фосфорсодержащие соединения.*

Коррозия - это самопроизвольное разрушение металла в результате химического воздействия или реакций с окружающей средой. Коррозионные процессы протекают с большей скоростью после разрушения защитного барьера и сопровождаются рядом реакций, которые меняют состав и свойства, как поверхности металла, так и локальной среды (образование оксидов, диффузия катионов, частичные изменения рН и электрохимического потенциала) [1].

В нефтяной промышленности коррозия особенно важная проблема, поскольку применяется дорогостоящее оборудование, а также включаются экономические затраты в результате простоя оборудования при замене деталей, нарушении технологических процессов, утечек нефти. Со вступлением месторождения на завершающую стадию, коррозия усиливается по следующим причинам: увеличение обводненности, износ оборудования, применяемые методы интенсификации. В связи с этим повышается число отказов добывающих скважин [2].

Один из наиболее опасных факторов, усиливающих влияние коррозии, является содержание сероводорода. Наиболее опасным проявлением сероводородной коррозии является сульфидное коррозионное растрескивание под напряжением. Кроме того, осыпающиеся продукты коррозии (сульфиды и оксиды железа), попадая на насосное оборудование, вызывают его засорение и заклинивание, что приводит к снижению продуктивности нефтеносных пластов. Выносимые вместе с продукцией скважин сульфиды и оксиды железа служат стабилизаторами нефтяных эмульсий, что увеличивает затраты на путевую деэмульсацию и подготовку нефти на установках [3].

Из многолетних исследований процессов коррозии видно, что наиболее эффективным способом борьбы с данным процессом является применение ингибиторов коррозии. Среди применяемых в настоящее время ингибиторов коррозии преобладают органические соединения. В мировом производстве ингибиторов коррозии около 30% объема составляют углеводородорастворимые ингибиторы, при этом наибольшее количество из них (70%) применяется в нефтепереработке [4]. В большинстве случаев предложенные ингибиторы представляют собой органические соединения различных классов, содержащие гетероатомы: азот, серу, кислород и фосфор. Эффективность ингибирующего действия веществ растет в рядах по гетероатомам: P>S>O>N [1]. Однако в связи с тем, что растет и токсичность продуктов, для промышленного применения выбирают, как правило, азотсодержащие соединения, которые, хотя и менее эффективные, чем серо- или фосфорсодержащие соединения, но и менее токсичные.

Анализ ассортимента и компонентного состава ингибиторов коррозии, выпускаемых для нефтегазового комплекса в странах СНГ и за рубежом, позволяет заключить, что высокий защитный эффект этих ингибиторов обеспечивается в основном соединениями аминного типа (амины, амиды, имидазолины и их производные, имиды), сложными эфирами, продуктами оксиэтилирования и нитрования, а также фосфор- и серосодержащими соединениями (фосфаты, диалкил- и диарилфосфаты, сульфонаты). В настоящее время прослеживается тенденция к усложнению технологий производства ингибиторов [4].

В данной работе для защиты нефтепромыслового оборудования от коррозии была проведена сравнительная оценка эффективности степени ингибиторной защиты фосфор-,

кислород- и азотсодержащих ингибиторов коррозии. В качестве фосфорсодержащего реагента была выбрана аминофосфоновая кислота (ИСО-А) – пропан-2,2-диилбис (4,1-фенилен) бис (окси) бис (азандиил) бис метилен дифосфоновая кислота, доказательство состава и строения, которой приведены в работе [статья с импакт фактором]. Результаты изучения антикоррозионной активности ИСО-А опубликованы в журнале Вестник КБТУ [5].

В качестве кислород- и азотсодержащего ингибиторов коррозии впервые были испытаны реагенты МАТween и МАТween-А. Данные соединения были получены в ходе синтеза, протекающего в две стадии. Кислородсодержащий ингибитор МАТween получен путем каталитической этерификации сополимера малеинового ангидрида и стирола с полиоксиэтилентриолеатсорбитаном (Tween-85) [6], азотсодержащий ингибитор МАТween-А, получен последующим амидированием соединения МАТween с анилином (МАТween). Синтезы осуществляли в апротонных амидных растворителях и диметилсульфоксиде при температуре 95-100 °С в течение 6 часов. В качестве катализатора был применен пиридин. Структура полученного реагента подтверждена методом ИК-спектроскопии.

Защитные свойства ингибиторов исследовались гравиметрическим способом при 20°С согласно ГОСТ 9.506-87 [7] в модельных водно-солевых растворах, имитирующих состав пластовых вод нефтяных месторождений. Составы имитата пластовой воды были приготовлены в соответствии с СТ-17-03-02 [8]. В таблице 1 представлены составы растворов солей для приготовления имитата пластовой воды.

Таблица 1 – Составы имитата пластовой воды

Раствор	Состав раствора	Компоненты раствора	Примечания
А	Ca <sup>2+</sup> - 1100 мг/л Mg <sup>2+</sup> - 380 мг/л	CaCl <sub>2</sub> ·2H <sub>2</sub> O MgCl <sub>2</sub> ·6H <sub>2</sub> O	-
Б	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> - 976 мг/л Cl <sup>-</sup> - 14045 мг/л	NaHCO <sub>3</sub> NaCl	Навеска NaCl рассчитывается с учетом содержания ионов Cl <sup>-</sup> в растворе А

Перед испытанием проводили очистку поверхности стальных пластинок с последующим обезжириванием и травлением по ГОСТ 9.909-86 [9].

Для оценки эффективности используемых реагентов были осуществлены испытания на стальных пластинках марки Ст. 3 в статических условиях. Время экспозиции составило 24 часа. Скорость коррозии  $\vartheta_{кор}$  вычисляют по следующей формуле:

$$\vartheta_{кор} = \frac{m_2 - m_1}{\tau \cdot S}; \quad (1)$$

где,  $\vartheta_{кор}$  – скорость коррозии;

$m_1$  – масса образца до испытания, г;

$m_2$  – масса образца после испытания, г;

$S$  – площадь поверхности образца, м<sup>2</sup>;

$\tau$  – время экспозиции, час.

Уровень эффективности действия защиты  $Z$ , % вычисляют по формуле:

$$Z = \frac{\vartheta_1 - \vartheta_2}{\vartheta_1}; \quad (2)$$

где  $v_1$  – скорость коррозии образцов в не ингибированной среде, ( $\text{мг}/\text{см}^2 \cdot \text{ч}$ );

$v_2$  – скорость коррозии образцов в ингибированной среде, ( $\text{мг}/\text{см}^2 \cdot \text{ч}$ ).

В таблице 2 представлены данные испытания новых фосфор-, кислород-, азотсодержащих реагентов в качестве ингибиторов коррозии.

Таблица 2 – Результаты испытания новых реагентов в модельном водно-солевом растворе в течение 24 часов при расходе 200 ppm

Название реагента	Скорость коррозии, $\text{г}/\text{см}^2 \cdot \text{ч}$ $\cdot 10^6$	Эффективность ингибитора, %
ИСО-А	5,25	60,0
МАТween	2,19	85,1
МАТween -А	2,19	90,0

Анализ таблицы 2 позволяет сделать вывод о том, что наибольшую степень защитного действия оказывает азотсодержащее соединение МАТween -А

В таблице 3 приведены результаты испытания новых фосфор-, кислород-, азотсодержащих реагентов в качестве ингибиторов коррозии при времени экспозиции 72 часа.

Таблица 3 – Результаты испытания новых реагентов в модельном водно-солевом растворе в течение 72 часов при расходе 200 ppm

Название реагента	Скорость коррозии, $\text{г}/\text{см}^2 \cdot \text{ч}$ $\cdot 10^6$	Эффективность ингибитора, %
ИСО-А	2,04	63,2
МАТween	1,97	87,0
МАТween -А	1,31	92,0

По результатам сравнительных испытаний, приведенных в таблицах 2 и 3 видно, что с увеличением продолжительности экспозиции степень защиты возрастает. Это связано с механизмом защитного действия, разработанных ингибиторов, который заключается в образовании на поверхности металла защитных пленок, с помощью которых осуществляется разделение агрессивной среды и металла. С увеличением продолжительности испытания растет толщина защитного слоя и эффективность действия ингибитора.

Таким образом, установлено, что новый полимерный азотсодержащий реагент МАТween -А значительно снижает степень коррозии. Степень защиты поверхности стали марки Ст.3 в модельном водно-солевом растворе возрастает с увеличением времени экспозиции до 72-х часов и составляет 92,0% при расходе реагента 200 ppm.

#### Литературы:

1. Rani Amitha В.Е., Basu J. Bai Bharathi. Green Inhibitors for Corrosion Protection of Metals and Alloys: An Overview // International Journal of Corrosion. – 2011. – Volume 2012. – P. 15-29.

2. Салманов В.Н. Борьба с коррозией в нефтяной промышленности // Научное сообщество студентов XXI столетия. Технические науки: сб. ст. по мат. LIX междунар. студ. науч.-практ. конф. № 11(58). Доступ: [https://sibac.info/archive/technic/11\(58\).pdf](https://sibac.info/archive/technic/11(58).pdf), свободный, (дата обращения: 04.03.2019).

3. Лебедев П.В. Антикоррозионные и бактерицидные свойства новых ингибирующих композиций серии «ИНКОРГАЗ»: дис. канд. хим. наук. – Тамбов, 2013. – 130 с.

4. Тронова Е.А. Амиды и соли алифатических кислот – ингибиторы коррозии черных и цветных металлов в углеводородных и водных средах: дис. канд. хим. наук: 05.17.03 / Тронова

Екатерина Анатольевна; [Место защиты: ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет)], 2016. - 169 с.

5. Yerzhan A. Issabayev, Galina I. Boiko, Nina P. Lyubchenko, Yerengaip M. Shaikhutdinov, Hervé Muhr, LudovicColombeau, Philippe Arnoux, Céline Frochot Synthesis and evaluation of new aminophosphonic acid as scale inhibitor for industrial water applications / Journal of Water Process Engineering 22( 2018) 192-202.

6. Оразбекулы, Е. Модифицированный сополимер малеинового ангидрида и их модельные соединения – новых химических реагенты для подготовки нефтей к транспортировке и переработке: дис. на соискание учен. степени д-ра философии (PhD). – Алматы, 2013. – 134 с.

7. Исабаев Е.А., Аюкаева В.Н., Зияева Т.Р., Бойко Г.И., Любченко Н.П., Сармурзина Р.Г., Шайхутдинов Е.М. Испытание аминокислоты на основе гибкоцепных ароматических диаминов в качестве ингибитора коррозии // Вестник КБТУ, Т.15, Вып. 3, сентябрь 2018. -С.19-24.

**Ziyayeva T.R., Ayukayeva V.N., Issabayev Ye.A., Sarmurzina R.G., Boiko G.I., Lyubchenko N.P.  
Study of anti-corrosion inhibitor protection of steel plates by new phosphorus, oxygen, nitrogen-containing compounds**

**Annotation.** The results of a comparative study of the corrosion protection of St3 steel with new phosphorus, oxygen and nitrogen compounds in a model water-salt solution, simulating the composition of formation waters of oil fields, are discussed (given). Corrosion inhibitors containing oxygen and nitrogen heteroatoms were synthesized by catalytic esterification of a copolymer of maleic anhydride and styrene with polyoxyethylene trioleatesorbitan (Tween-85) and the subsequent amidation of the resulting compound with aniline. Phosphorus-containing inhibitors are obtained by condensation of 4,4' - (propane-2,2-diylbis (4,1-phenylene) bis (oxy) dianiline, phosphorous acid, and formaldehyde by the Moedritzer-Irani reaction. It was found that the nitrogen-containing compound exhibits the greatest degree of protection in comparison with phosphorus and oxygen-containing. The degree of protection of the surface of St 3 steel increases with increasing exposure time and reaches 92%.

**Key words:** corrosion, inhibitors, nitrogen-containing, oxygen-containing, phosphorus-containing compounds.

**Зияева Т.Р., Аюкаева В.Н., Исабаев Е.А., Сармурзина Р.Г., Бойко Г.И., Любченко Н.П.  
Болат пластиналардың жаңа фосфор, оттегі, азот құрамдас қосылыстардың көмегімен  
антикоррозиялық ингибиторлық қорғанысын зерттеу**

**Түйіндеме.** Ст3 болатының коррозиялық қорғаныштарын салыстырмалы түрде жаңартылған мұнай фосфоры, оттегі және азот қосылыстары, мұнай-тұзды ерітіндідегі судың тұзды ерітіндісінде зерттеу нәтижелері келтіріледі. Оттегі және азот гетероатомы бар коррозия ингибиторлары малеинді ангидрид пен стерилді этерифицирлеу арқылы полиоксиэтилен триолеаторбитан (Tween-85) және одан кейін алынған анионның анилинмен амидациясы арқылы синтезделді. Фосфор құрамындағы ингибиторлар Моэдритцер-Ирани реакциясы бойынша 4,4' - (пропан-2,2-дилибис (4,1-фенилен) бис (қышқыл) дианилин, фосфор қышқылы және формальдегид конденсациясы арқылы алынған. Азот құрамындағы қосылыс фосфор мен оттегі құрамымен салыстырғанда ең көп қорғаныс дәрежесі бар екендігі анықталды. Ст 3 болатының беткі қабатын қорғау дәрежесі экспозициялық уақыттың жоғарылауымен артып, 92% -ға жетеді.

**Түйін сөздер:** коррозия, ингибиторлар, азотты, құрамында оттегі, құрамында фосфор бар қосылыстар.

УДК 541.6

**Чугунова Н.И., Кулесов Ж.Г., Сабурова Л.С.**

*Научный руководитель – Н.И. Чугунова – ассоц. профессор, х.х.к*

*Қ.И.Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті, Қазақстан*

*Алматы қ.,*

*nina.ivanovna.45@mail.ru*

**АКРИЛ МОНОМЕРЛЕРІНІҢ СОПОЛИМЕРЛЕНУ ЗАҢДЫЛЫҚТАРЫ**

**Түйіндеме.** Мақалада акрил қышқылы мен метакриламидің сополимерлері синтезделіп, мономерлердің салыстырмалы активтілігіне, құрамы мен құрылымына талдау жасалған.

**Түйін сөздер:** акрил мономерлері, сополимерлену, сополимерлену константалары

Бағалы материалдарды алудың қарапайым жолдарының бірі радикалдық сополимерлеу жолы. Бұл процесс біршама оңай жүреді, ортаның әсерін бақылау оңай, мономерлердің табиғатын өзгерту арқылы алынатын өнімдердің қасиеттерін алдын ала болжауға болады. Көпшілік кең тараған мономерлердің радикалдық полимерлену және басқа мономермен сополимерлену реакциялары кең зерттеліп, заңдылықтары теориялық шешім тапқан. Бірақ жылдан жылға бағалы қасиеттері бар полимерлерге деген мұқтаждық арта түсуде. Осы мақсатта іс жүзінде (мет)акрил қышқылы мен оның туындылары кең қолдану табады. Акрил мономерлері радикалдық механизм бойынша жақсы полимерленеді де, бұл реакциялардың заңдылықтарын зерттеуге көптеген жұмыстар арналған [1]. Көпшілік жағдайларда сополимерлену процестері төмен полимерлену дәресінде сипатталады. Құрамы алдын ала берілген сополимерді жоғары шығыммен терең сополимерлеу жолдары аса келтерілмейді.

Жұмыстың мақсатына сәйкес, яғни метакриламидті функционалды туындыларының негізінде жаңа полимерлер алып, олардың қасиеттерін зерттеу барысында бастапқыдағы мономерлерді әртүрлі арақатынаста алу арқылы (10-90 моль. %) метакриламидтің акрил қышқылымен сополимерленуін этанол ерітіндісінде азобисизобутиронитрил (АБИН) инициатор қатысында жүргізілді.

Карбоксил тобына қатысты титрлеу арқылы метакриламид пен акрил қышқылының сополимерінің құрамы анықталды (1- кесте).

1 – кесте. Метакриламид пен акрил қышқылының сополимерінің құрамы

Мономерлердің бастапқы құрамы, моль. %		Сополимердің құрамы, моль. %		$\frac{[M_1]}{[M_2]}$	$\left(\frac{[M_1]}{[M_2]}\right)^2$	$\frac{[m_2]}{[m_1]}$	$\frac{[m_1]}{[m_2]}$
[M <sub>1</sub> ]	[M <sub>2</sub> ]	[m <sub>1</sub> ]	[m <sub>2</sub> ]				
10	90	1 4,7	85,3	0, 11	0,01	5 ,8	0,1 7
25	75	3 4,9	65,1	0, 33	0,11	1 ,9	0,5 4
50	50	5 4,6	45,4	1, 00	1	0 ,83	1,2 0
75	25	7 5,8	24,2	3, 00	9,0	0 ,32	3,1 3
90	10	8 9,7	11,3	9, 00	81,0	0 ,11	7,9 1

1-кесте мәліметтерінің негізінде мономерлердің сополимерлерге төмен түрлену дәрежесінде Майо мен Льюис, Файнман және Росс пен Келен –Тюдош әдістері [2] арқылы сополимерлеу константалары  $r_1$  мен  $r_2$  анықталды (2-кесте).

2-кесте. Метакриламид (ММА) пен акрил қышқылының (АК) сополимерлену константаларының мәндері

Сополимерлену константалары	Әдістер бойынша		
	Майо-Льюис	Файнман-Росса	Келен-Тюдош
$r_1$	0,9	0,9	0,9
$r_2$	0,542	0,54	0,534

2-кестеден әртүрлі әдістермен анықталған сополимерлеу константаларының мәндері бір-бірімен сәйкес келетінін көруге болады.

Сополимер құрамы жөніндегі мәліметтер оның макромолекуласындағы мономер буындарының таралуы жөнінде мәлімет бере алмайды. Бинарлы сополимерлердің химиялық құрылымы жөнінде  $m_1m_1$  ( $P_{11}$ ),  $m_1m_2$  ( $P_{12}$ ),  $m_2m_1$  ( $P_{21}$ ) и  $m_2m_2$  ( $P_{22}$ ) буындар диадаларының түзілу ықтималдығын анықтау арқылы айтуға болады. Бұл мәндер мономерлердің салыстырмалы активтігі мен бастапқы мономерлер қоспасына байланысты келесі теңдеу арқылы анықталады:

$$P_{11} = \frac{r_1([M_1]/[M_2])^2}{c}; \quad P_{12} = \frac{2[M_1]/[M_2]}{c}; \quad P_{22} = \frac{r_2}{c},$$

$$\text{мұндағы } c = r_1([M_1]/[M_2])^2 + 2[M_1]/[M_2] + r_2.$$

Бинарлы сополимерлердің микроқұрылымын тізбектегі мономер буындарының орташа ұзындықтарымен де сипаттауға болады.

$$L_1 = m_1R, \quad L_2 = m_2R,$$

$$\text{мұндағы } R = 2 + r_1[M_1]/[M_2] + r_2[M_2]/[M_1].$$

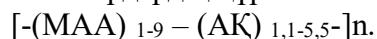
Табылған  $r_1=0,9$  және  $r_2= 0,54$  мәндері бойынша есептеліп шығарылған әртүрлі буындар диадаларының түзілу ықтималдықтары мен орташа ұзындықтарының шамалары 2-кестеде келтірілген.

2-кесте. Метакриламид пен акрил қышқылы буындарының сополимердегі орналасу ықтималдығы мен тізбектегі мономер буындарының орташа ұзындықтары.

$M_1:M_2$ (моль.%)	$P_{11}$	$P_{12}=P_{21}$	$P_{22}$	$L_1$	$L_2$
10:90	0,02	0,28	0,69	0,97	5,52
25:75	0,07	0,47	0,38	1,37	2,55
50:50	0,26	0,58	0,16	1,87	1,56
75:25	0,55	0,41	0,04	3,70	1,18
90:10	0,80	0,20	0,01	9,11	1,15

Алынған мәліметтерден кезектескен  $m_1-m_1$  және  $m_2-m_2$  біртекті диадаларының түзілу ықтималдықтары бастапқы мономерлер қоспасындағы мономердің мөлшеріне симбатты өзгеріп тұрады. Ал әртекті мономерлердің тізбекте орналасу реті максимум арқылы өтеді.

Сонда түзілетін сополимердердің құрылымын былай сипаттауға болады:



### Литературы:

1. Гамов В. Ф., Бунэ Телешов. Особенности радикальной полимеризации водорастворимых мономеров. // Усп. Хим. –1994. –Т.63. -№6. –С. 530-542.

2. Дерябина Г.И. Сополимеризация: учебное пособие / Г.И. Дерябина,- Самара: Изд-во Самарский университет, 2013-148с.

Чугунова Н.И., Кулесов Ж.Г., Сабурова Л.С.

### Законы сополимеризации акриловых мономеров

**Аннотация.** В статье рассмотрен синтез сополимеров акриловой кислоты с метилметакрилатом сделан анализ относительным активностям мономеров, составу и строению полученных сополимеров.

**Ключевые слова:** акриловые мономеры, сополимеризация, константа сополимеризации.

**Chugunova N.I., Kulesov J.G., Saburova L.S.  
Patterns of copolymerization of acrylic monomers.**

**Summary.** Copolymers of acrylic acid and methacrylamide synthesized the relative activity composition and structure of monomers analysis is made in the article.

**Keywords:** acrylic monomers, copolymerization, copolymerization constant.

УДК 66:547 (075)

**Чугунова Н.И. Шайхутдинов Е.М. Елигбаева Г.Ж.**

*Научный руководитель – Е.М. Шайхутдинов – профессор, х.г.д*

*Қ.И.Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті, Алматы қ.,  
Қазақстан  
nina.ivanovna.45@mail.ru*

### **Органикалық заттардың химиялық технологиясы» мамандығы студенттерін оқытуда практикалық-бағдарланған технологияны қолдану**

***Түйіндеме.** Мақалада Қазақстан Республикасы жоғары білім беру саласындағы маңызды мәселе халықаралық еңбек нарығында бәсекелесуге мүмкіндік беретін мамандарды даярлау сапасына қол жеткізу жолдары, түлектердің жұмысқа орналасу мүмкіндіктерін арттыруға практикалық-бағдарланған оқыту технологияның ролі келтірілген.*

***Түйін сөздер:** кәсіби құзыреттілік, академиялық ұтқырлық, Болон декларациясы, мониторинг*

Стратегиялық маңызды құжат болып табылатын Қазақстанның 2050 жылға дейінгі даму бағыттары айқындалған Елбасының «Қазақстан-2050» Стратегиясы - қалыптасқан мемлекеттің жаңа саяси бағыты» деген Жолдауында «Білім және кәсіби біліктілік – қазіргі білім жүйесінің, кадрларды даярлау мен қайта даярлаудың кілтті бағыттары» деп айқын көрсетілген [1]. Жаһандану жағдайында жалпы білім беру кеңістігін қалыптастыру, білім берудің жоғары сапасы Болон процесінің міндеттерімен тығыз байланысты: академиялық ұтқырлық, дипломдарды мойындау, кредиттік жүйелерді енгізу, инвазивті оқыту технологиялары мен білімді басқару, түлектердің жұмысқа орналасуларына көмектесу [2]. Қазақстан Республикасы жоғары білім беру ісі Болон декларациясы принциптеріне сай алға қойылған маңызды мақсат халықаралық еңбек нарығында бәсекелесуге мүмкіндік беретін мамандарды даярлау сапасына қол жеткізу. Соңғы жылдары түлектерді жұмыспен қамту барысын сараптау нәтижелері жұмыс беруші жұмыс тәжірибесі бар кадрларды қалайтынын көрсетеді. Бұл мәселені шешудің әр түрлі жолдары бар, олардың бірі оқытуды ұйымдастыру, білім беру мазмұнының қалыптасуы, жаңа білім беру технологияларын қолдану. Осындай технологиялардың бірі оқу практикалық-бағдарланған технология болып табылады [2,3].

Кәсіптік білім беруді жаңғыртудың заманауи кезеңінің ерекшелігі қоғамның түлектерді тәжірибе-бағдарланған оқытуға деген сұранысы болып табылады. Студенттерге тәжірибеге бағдарлап білім берудің бірнеше жолдарын атауға болады. Бірінші жолы мамандықтың оқу дағдарламасында белгіленген оқу және өндірістік тәжірибелер арқылы. Екінші тәсіл – болашақ кәсіби қызметтің фрагменттерін модельдеу үшін белгілі бір технологияларды және техниканы пайдалану негізінде базалық және кәсіптік пәндерді контекстік (кәсіптік-бағытталған) оқыту мүмкіндіктерін қамтиды. Үшінші және кеңірек көзқарас, тәжірибелік-бағдарланған білім беру кәсіби және әлеуметтік маңызды құзыреттілікке жету мақсатында білімге, дағдыға, тәжірибеге бағытталған іс-әрекеттік-құзыреттілік парадигма деуге болады. Бұл әдіс студенттерді болшақ кәсібіне бағыттап, белсенділігін арттырады. Теориялық материалды зерделеу практикалық мәселені шешу қажеттілігінен туындайтын болады. Екінші



және үшінші тәсілдер оқу бағдарламасы пәндерін заманауи интербелсенді оқыту жолымен тиімді іске асырыла алады. Ал оқу тәжірибесі, әсіресе өндірістік тәжірибелер оқу орнынан тыс жерлерде алған теориялық білімдерін нақты өндіріс орындарында немесе арнайы зерттеу зертханаларында іс барысын өз көзімен көріп, қолдарымен істеу арқылы толықтырып, кәсіби құзыреттілігін қалыптастыруға мүмкіндік береді.

Қ.И.Сәтбаев атындағы ҚазҰТЗУ–ің «Органикалық заттар мен полимерлердің химиялық технологиясы» кафедрасында «5B072100- Органикалық заттардың химиялық технологиясы» білім беру бағдарламасы бойынша мұнай және газ өндіру және өңдеу, ғылым мен бірім беру салаларында жұмыс істеуге арналған жоғарыбілікті мамандар дайындалады. Студенттер «Жалпы химиялық технология», «Көмірсутекті шикізаттарды өңдеу технологиясы», «Органикалық заттарды өңдеудің теориялық негіздері», «Органикалық және мұнайхимиялық өндіріс технологиясы» ж.б. базалық және кәсіптік пәндер оқу барысында кәсіби мамандығына байланысты теориялық білім алып, зертханалық және тәжірибелік сабақтарда әртүрлі интербелсенді оқыту әдістерін қолдану арқылы органикалық заттар өндірісінің барлық үдрістерін талдап, пысықтап шығады.

Болашақ технолог-мамандардың кәсіби функцияларын іске асыруға байланысты міндеттерін қалыптастыруына бірден бір әсер ететін жағдай – өндірістік тәжірибенің ұтымды ұйымдастырылуы. Кафедрада студенттердің өндірістік практика мен дипломалды практикалары жал сайын Атырау, Шымкент, Павлодар мұнай өңдеу зауыттарымен тікелей келіссөз арқылы өту жолға қойылған. Мұнда алған тәжірибелері олардың өндірістің технологиялық процестерін, технологиялық қондырғылардың жұмыс істеу режимі мен жағдайларын жоспарлауға және ұйымдастыруға қатысты біліктіліктерін нығайтуға мүмкіндік береді.

Мұнай дүние жүзілік жанар-жағар май-энергетикалық балансында орасан зор үлеске ие: оның адамзат пайдаланатын қуат көздері ішіндегі үлесі 48%-дай. Қазіргі уақытта Қазақстанда К4, К5 класты сапалы жанар-жағар май өндіріледі. Қазақстандық жанар-жағар май стансалары АИ-92, АИ-95 және АИ-98 бензиндерін, дизель отындарын, мазут ұсынады. Автомобильге май құю стансаларында өткізілетін өнімдердің сапасы жоспарлы түрде мониторингтеліп тұрады. Мұнай, мұнай өнімдері, мұнай өнеркәсібі үшін химиялық реагенттер, газ өнімдеріне сәйкестікті растау және сараптама жасау үшін қазақстандық орталықтардың сапа саласындағы жоғары білікті орталықтарының бірі – «ORGANIC» мұнай өнімдерін сынайтын тәуелсіз орталығы. «МӨСТО «ORGANIC» аккредитцияланған лабораторияларында барлық сараптама автокөлік бензині мен дизель отынына қойылатын талаптар Кеден одағының «Реактивті қозғалтқыштар мен мазутқа арналған автокөлік және авиациялық бензин, дизель және кеме отынына қойылатын талаптар туралы» (КО ТР 013/2011) техникалық регламентіне сай жүргізіледі. Кафедра студенттері аталмыш орталыққа өндірістік тәжірибеге баруға мүмкіндік алып, органикалық заттарды талдау туралы бағалы қосымша мәліметтер алды. Метрологиялық сараптамадан өткен заманауи әдістермен нақты стандарттар бойынша лабораториялық химиялық талдауға қатысқан студенттер болашақ жұмыс орындарында кез келген талдау жұмыстарын жүргізуге, органикалық қосылыстардың синтезі мен өңдеу бағыттарында ғылыми зерттеу жүргізуге, ғылыми нәтижелерін өңдеуге даяр болады.

#### **Әдебиеттер:**

1. Қазақстан -2050 Стратегиясы – қалыптасқан мемлекеттің жаңа саяси бағыты.- Қазақстан Республикасының Президенті – Елбасы Н.Ә. Назарбаевтың Қазақстан халқына Жолдауы.-//Егемен Қазақстан,№828-831 (27902), 15 желтоқсан, 2012, Б.1-8

2.С.Қ. Қожаева. Болон үдерісі – жаһандану формасы. Л.Н. Гумилев атындағы ЕҰУ Хабаршысы. № 1 (86) 2012. 40-43.

<http://repository.enu.kz/bitstream/handle/123456789/1156/bolon-urdisi.pdf>

3. Тарасова И.И., Лихачёва О.М., Шавырина И.В. Практико-ориентированное обучение в вузе (Опыт эмпирического изучения). VI Международная студенческая электронная научная конференция «Студенческий научный форум». 15 февраля – 31 марта 2014 года.

**Чугунова Н.И., Шайхутдинов Е.М., Елигбаева Г.Ж.**

**Применение практика-ориентированной технологии при обучении студентов специальности «Химическая технология органических веществ»**

**Аннотация.** В статье рассматривается ключевой вопрос в секторе высшего образования Республики Казахстан - способы достижения качества подготовки специалистов, способных конкурировать на международном рынке труда, роль практико-ориентированных технологий в обучении для улучшения возможностей трудоустройства выпускников.

**Ключевые слова:** профессиональная компетентность, академическая мобильность, Болонская декларация, мониторинг.

**Chugunova N.I., Shaihutdinov E.M., Yeligbayeva G.Zh.**

**The use of practice-oriented technology in teaching students the specialty "Chemical technology of organic substances"**

**Summary.** In the article shown, important issue in the higher education of the Republic of Kazakhstan - ways of training competitive specialists in the international labor market and the role of practice-oriented education technology to improving the employment opportunities of graduates.

**Keywords:** professional competence, academic mobility, Bologna declaration, monitoring.

УДК 66.084.7

**N.S. Demeubayeva, S.E. Nabidollayev, G.I. Boyko, N.P. Lyubchenko**

*Scientific supervisor - G.I. Boyko Doctor of Chemical Sciences, Professor*

*Kazakh National Research Technical University named after K.I. Satpayev, Kazakhstan, Almaty amtek@bk.ru*

**DEMETALLIZATION AND DESULFURIZATION OF HEAVY RESIDUE OF HYDROCARBON RESERVES USING ENERGY ACCUMULATING SUBSTANCES BASED ON ACTIVATED ALUMINUM**

**Summary.** *The analysis of the physicochemical composition of heavy oil residues produced at oil refineries of the Republic of Kazakhstan was carried out, and a high content of metal porphyrin complexes and sulfur in the tar was found. It was established that the use of compositional compounds containing EAS based on activated aluminum alloys can significantly reduce the content of sulfur-containing compounds and non-ferrous metals (vanadium and nickel) in tar. The degree of desulfurization reaches 98%, demetallization 98-100%*

**Keywords:** *tar, demetallization, desulfurization, EAS, activated aluminum alloys*

Currently in Kazakhstan there is a tendency to increase the role of heavy high-sulphurous metal-bearing oils in the structure of reserves, as well as in the extraction and processing of hydrocarbon raw materials. Rational development of deposits of sulfur oils, enriched with non-ferrous metals, is impossible without setting the nature of their relationship with other components. The interrelation of the content of metals in oils with the physicochemical properties of oils is also important. The nature of high-molecular components and metalloporphyrin complexes of oils, localizing metal atoms in their structure, is particularly in need of deep study [1].

Today, only about 20% of waste is processed [2], the rest is accumulated at landfills and rubbish dump, in artificial and natural water bodies, polluting the territories adjacent to them [3]. One type of heavy hydrocarbon residue is oil sludge containing resinous substances, polymerization products of unsaturated aromatic hydrocarbons, and a significant amount of asphaltenes (up to 70% by weight) [4]. Despite all the diversity of the proposed technologies (processing into fuel or neutralization [5]),

to date this type of waste has not been utilized on an industrial scale and practically does not find application as a secondary energy resource.

As heavy oil feedstock and research objects are selected the tars of oil refineries of LLP Atyrau Oil Refinery and LLP Pavlodar Petrochemical Plant. The results of the study of the structural-group composition of tars according to GOST 11851-85 are given in Table 1. To improve the quality of tar, knowledge of its structural-group composition is necessary [6].

Table 1 - Structural-group composition of the tars of LLP “AOR” and LLP “POCP”

OR	Content ,%		
	Parafins	Resins	Asphaltenes
LLP “AOR”	0,9	27,44	55,0
LLP “POCP”	0,9	27,6	22,01

The data in table 1 shows that the tar of LLP “AOR” contains up to 55.0% asphaltenes and 27.44% resins. Mass fraction of asphaltenes in the tar of LLP "POCP" reaches 22% and resins 27.6%. Mass fraction of paraffins in the tar composes 0.9%.

It is known that in the high-molecular components of resinous-asphaltene substances, most of the sulfur and metals are condensed in the form of metal complex compounds.

The concentration of metals and resinous-asphaltene substances in heavy oil residues is 2-4 times higher than in oil. Metals in them are mainly vanadium and nickel, which are in the form of metalloorganic compounds of non – porphyrin character, and a smaller part of them in the form of metal porphyrin complexes (25% of the total metal content in the residue). Even small amounts of nickel and vanadium in petroleum products for catalytic processes are toxic to catalysts causing their irreversible deactivation.

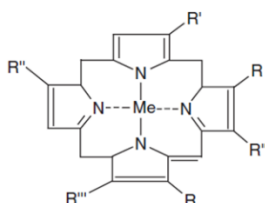


Figure 1- Metal-Porphyrin complexes

There is a direct dependence of the content of vanadium and nickel in the oil residues on the amount of sulfur and nitrogen in them. In the high-sulfur residues, porphyrins are represented mainly by complexes with vanadium, in low-sulfur residues - with nickel. Removal of sulfur compounds to an appropriate level is necessary to protect the environment from sulfur dioxide emissions. One of the important parameters determining the quality of oil is precisely the sulfur content. In reference varieties, it usually does not exceed 0.5%. To remove sulfur (desulfurization), it is necessary to destroy or remove organic sulfur compounds [7].

In this work, research has been conducted to remove sulfur from the heavy residues of oil of LLP “POCP”. As the test material was taken tar LLP “POCP” with a metal content: vanadium - 0.1811% and nickel - 0.1034%, as well as sulfur - 1.03%.

Desulfurization was carried out by two methods: 1) thermogasochemical exposure by compositional compounds containing EAS in a mixture of organic solvents (benzene:toluene = 1:1); 2) by oxidation of tar with a catalytic oxidative composition containing hydrogen peroxide with a concentration of at least 30 wt.%, taken in a 2-6 fold excess relative to tar and sodium hydroxide (0.1%). The processing of tar thermogasochemical exposure to the EAS was carried out at a temperature of 70-80°C for 1 hour.

The tar, preheated, was confounded with a mixture of solvents of benzene and hexane at a ratio of 1: 10, 1: 30, 1:50 g in weight, after that 100 ml of boiled distilled water and EAS were added. The reaction of an EAS with water is exothermic, proceeds with evolution of heat and hydrogen. At the end of the reaction (hydrogen ceases to be released), the contents of the reactor are transferred to filtration, where mechanical impurities are separated and removed from the organic residue. After filtration, the solvent is separated from the organic part in a separatory funnel. Sulfur-containing compounds are dissolved in a mixture of organic solvents, and metals are deposited on the surface of aluminum hydroxides, formed by the reaction of EAS with water. Activated aluminum alloys as an alternative source of hydrogen production, which is involved in the process of destructive hydrogenolysis of heavy oil residues.

Oxidation of tar by perhydrol was carried out with stirring of the reaction mixture on a magnetic stirrer at a temperature of 40-50°C for 1 hour. At the end of the reaction, residues of the oxidizing composition were removed from the reaction mixture. The results are shown in table 2.

Table 2 - Results on the desulfurization of tar of LLP "POCP"

Way	The compositions for the processing of tar	The ratio of tar:solvent	EAS	Sulfur content after treatment, %	The degree of desulfurization%
1	Benzene:Hexane + EAS	1:10	Rau-85	0,592	42,52
		1:30	Rau-85	1,13	-
		1:50	Rau-85	0,02	98,06
		1:10	Al:alloy of Darse	0,83	19,41
2	Perhydrol + NaOH + benzene	1:5	-	0,86	16,5
<i>Sulfur content in tar -1.03%, 100 ml perhydrol, -20 g tar, NaOH-0.5 g, EAS-1 g</i>					

According to the data of Table 2, the following conclusion can be made: according to the first method, desulfurization of a heavy hydrocarbon feedstock depends on the ratio of solvent and feedstock. The sulfur content is reduced from 1.03% to 0.02%, total desulfurization, the degree of desulfurization reaches 98.06%, using a composition containing Rau-85, is observed when the ratio of tar to solvent is 1:50. In the second method, when oxidation tar with a mixture of perhydrol and sodium hydroxide, the degree of desulfurization does not exceed 16.5%.

X-ray phase analysis was used to study the content of metals and non-metals in samples of tar after thermohydrochemical treatment. The results are shown in table 3.

Table 3 - The content of elements (radiography) in the tar of LLP "POCP" after thermogasochemical treatment with compositional compounds containing activated aluminum alloys Rau-85

Elements	Content, %		
	1:10	1:30	1:50
O	58,476	56,263	55,758
Al	35,179	34,199	33,478
Ga	1,573	1,374	1,433
In	0,368	0,277	0,3
Sn	0,521	0,436	0,465
Si	0,089	0,037	0,02

Ca	0,03	0,02	NF
Fe	0,023	NF	0,005
S	0,097	0,047	0,022
Ni	0,004	NF	0,007
V	NF	NF	NF
<i>NF - not found. The contents in the original tar vanadium – 0,1811%, nickel -0,1034%</i>			

The study was conducted on a D8 Advance device (Bruker), Cu K $\alpha$  radiation, tube voltage was 40 kV, current was 40 mA. The processing of the obtained diffractogram data and the calculation of interplanar distances were carried out using the EVA software. Sample decoding and phase search were performed using the Search / Match program using the powder diffractometric database PDF-2 [4]. In the course of the reaction with water, the EAS passes into boehmite, therefore, X-ray phase analysis revealed a lot of oxygen.

Based on the data of the x-ray phase composition of tar (table 3), it was found that vanadium and nickel were not found in the tar samples after thermogasochemical treatment with compositional compounds containing activated aluminum alloys Rau-85. Apparently, in the course of processing there is a destruction of metal porphyrin structures and extraction of non-ferrous metals by solvent.

Thus, it is shown that the use of compositional compounds containing energy-accumulating substances based on activated aluminum alloy can significantly reduce the content of sulfur and non-ferrous metals in tar.

#### **Литературы:**

1. Nasirov R., Velk O.D. Vanadium and metal porphyrin complexes of oil from the Caspian deposits. - Almaty: Kazakh university, 2008. - 150 p.
2. Ryoko, Seguchi Best Practices and Recommendations for Waste Reduction towards Sustainable Consumption [Electronic resource] / Seguchi Ryoko, Hotta Yasuhiko. – Seguchi Ryoko, Hotta Yasuhiko. — (FOE JAPAN Website), 2013.
3. Hoornweg, Daniel Climate Change : Responding to an Urgent Agenda [Electronic resource]/ Daniel Hoornweg, Mila Freire, Marcus J. Lee, Perinaz Bhada-Tata, Belinda Yuen. - World Bank. © World Bank, 2011. – Available at: <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/2312> License: CC BY 3.0 IGO.
4. Spichak, Yu. N. Protection of the aquatic environment from pollution by oil products [Electronic resource] / Yu. N. Spichak, I. Yu. Kostiv, V. F. Golovchak, etc. // Technogenic-ecologic Bezpeka and Civil Zahist. - 2010. - Vip. 1. - p. 124–128. - Mode to access: <http://dspace.nbu.gov.ua/handle/123456789/39701>
5. Kolmakov, G. A. Environmental aspect of storage of acid tars and their utilization in commercial petroleum products (Review) [Text] / G. A. Kolmakov, D. F. Grishin, A. D. Zorin, V. F. Zanozina // Petroleum Chemistry. – 2007. – Vol. 47, Issue 6. – P. 379–388.
6. Nabdollaev S.E., Boyko G.I., Sarmurzina R.G. Lyubchenko N.P., Eleubekov M.K., Bimuratov A.E., Kenesova D.K., Shaikhutdinov E.M. Demetallization of tar of LLP “POCP” using energy-accumulating substances. - Almaty: Kazak University, 2018.
7. V. Simanzhenkov, R. Indem, Crude Oil Chemistry, Marcel Dekker, Inc., New York, USA, 2003.

**Демеубаева Н.С., Набидоллаев С.Е., Бойко Г.И., Любченко Н.П.**

**Деметаллизация и обессеривание тяжелого остатка углеводородного сырья с использованием энергоаккумулирующих веществ на основе активированного алюминия**

**Аннотация.** Осуществлен анализ физико – химического состава тяжелых нефтяных остатков, производимых на нефтеперерабатывающих заводах РК, выявлено высокое содержание металлопорфириновых комплексов и серы в гудроне. Установлено, что использование композиционных составов содержащих ЭАВ на основе активированных сплавов алюминия позволяет значительно снизить содержание серосодержащих

соединений и цветных металлов (ванадия и никеля) в гудроне. Степень обессеривания достигает 98% , деметаллизации 98-100%

**Ключевые слова:** гудрон, деметаллизация, обессеривание, ЭАВ, активированные сплавы алюминия

**Демеубаева Н.С., Набидоллаев С.Е., Бойко Г.И., Любченко Н.П.**

**Активті алюминийдің негізіндегі энергожинақтаушы заттардың көмегімен ауыр мұнай қалдықтарын металлсыздандыру және күкіртсіздендіру**

**Түйіндеме.** Қазақстан Республикасының мұнай өңдеу зауыттарында өндірілген ауыр мұнай қалдықтарының физикохимиялық құрамын талдау жүргізілді, гудрондағы металпорфирин комплексі мен күкірттің көп мөлшері анықталды. Белсенді алюминий қорытпалары негізінде ЭЖЗ бар композициялық құрамдардың қолданылуы күкірт құрамынды қосылыстар мен түсті металдарды (ванадий мен никель) айтарлықтай төмендетуі мүмкін екендігі орнатылды. Күкіртсіздену дәрежесі 98% -ға жетеді, деметаллизация 98-100%

**Түйін сөздер:** гудрон, деметаллизация, күкіртсіздендіру, ЭЖЗ, белсендірілген алюминий қорытпалары

UDC 547.3

**Rafikova K.S., Kerimkulova A.Zh., Zazybin A.G., Islam Sh.S., Aimbekova A.M., Maralbek Kulshar**

*Scientific supervisor – Kerimkulova A.Zh.*

*School of Chemical & Biochemical Engineering, Satbayev University, 22a Satpayev Str.,  
Almaty 050013, Kazakhstan  
kerimkulova07@mail.ru*

## **DENITROGENATION OF FUELS BY IONIC LIQUIDS**

**Summary.** *In this article the general information about methods of denitrogenation (DN) and ionic liquids (ILs) assisted DN are considered. Despite the huge variety of fuels, oil, natural gas and coal remain the main sources of energy. Oil and natural gas will be exhausted in the near future. Petroleum fuels, such as gasoline, diesel, kerosene, jet fuel, etc. have a special value for vehicles (the main energy consumers), because of the convenience of transportation, although research is currently under way on the use of coal for the production of liquid fuels, including motor fuels. At the same time, the ecological impact of fuels remains exceptionally actual. The presence of sulfur and nitrogen compounds in fuels leads to the emission of SO<sub>x</sub> and NO<sub>x</sub> gases to the atmosphere, which in turn results in the acid rains eutrophication, haze etc [1].*

**Keywords:** *denitrogenation, ionic liquids, nitrogen, extraction*

The emission of nitrogen oxides occurs in several ways: firstly, it is high-temperature combustion of the fuel; secondly, it is the burning of natural plant materials (since all plants contain nitrogen), and thirdly, chemical and industrial processes using nitric acid, nitrates or nitrites [2]. At the same time, diesel engines produce more nitrogen oxide emissions than gasoline engines, since they operate at higher temperatures and pressures. There is one more dangerous aspect of internal combustion engines that they can produce all three types of nitrogen oxides: nitrous oxide (N<sub>2</sub>O), also known as “laughing gas”, nitric oxide (NO) and nitrogen dioxide (NO<sub>2</sub>). Two of these oxides (N<sub>2</sub>O and NO<sub>2</sub>) are the serious greenhouse gases, components of smog and lead to ozone layer destruction. In this review we consider the methods of denitrogenation of fuels before it’s usage in engines, but there are some methods to remove nitrogen oxides from exhaust gases.

Denitrogenation is a very important process, since the presence of nitrogen-containing compounds in fuels creates an obstacle to desulfurisation processes (e.g. for HDS [3]). The methods of denitrogenation are shown in Figure 1. The N-compounds, contained in fuels, are presented in Figure 2 [4].

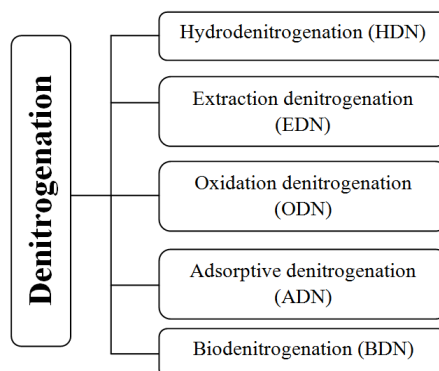


Figure 1. Methods of denitrogenation

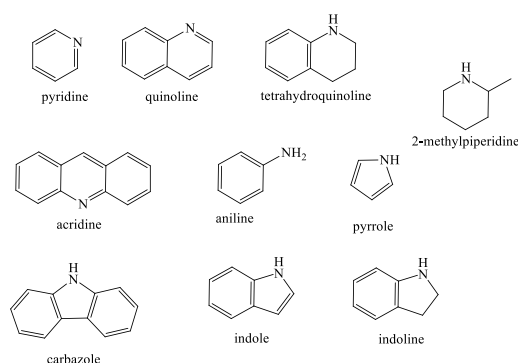


Figure 2. Nitrogen-containing compounds in fuels [4]

Modern requirements to technologies of N-compounds removal from fuel makes researchers tune the catalysts, extractants, and reaction conditions to achieve the best results. Extractive denitrogenation assisted with ILs is a very perspective process because of mild operation conditions and low toxicity compared with organic solvents [5]. ILs showed themselves as good extractive agents for biomass dissolution [6] and as extractive agents for pharmaceutical purposes.

The commercially available, water misible and easy-to-prepare chlorine-based ILs were presented in [7] (Figure 3). Research showed that [bmim][Cl] and OcPyCl are the most suitable ILs among others (48 and 58% of N-compounds removal, respectively). The advantage of Cl-based ILs is their selectivity to N-compounds and also they can help to determine the trace of nitrogen-containing compounds in fuel.

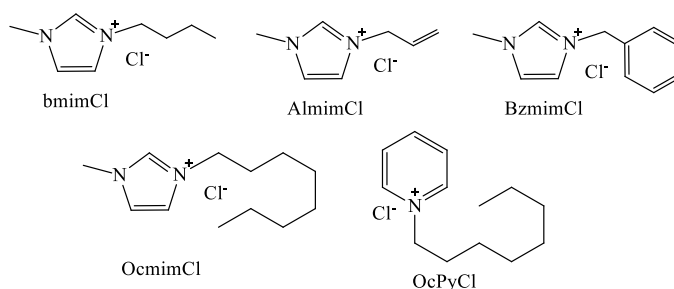


Figure 3. Chlorine-based ILs used in [7]

Asumana et al [8] studied extractive denitrogenation with dicyanamide-based ILs: 1-butyl-3-methylimidazolium dicyanamide ([bmim][N(CN)<sub>2</sub>]) and 1-ethyl-3-methylimidazolium dicyanamide ([emim][N(CN)<sub>2</sub>]), cyclic ethylated tetrahydrothiophenium dicyanamide ([S2][N(CN)<sub>2</sub>]), and tetrahedral ethyldimethylsulfonium dicyanamide ([EtMe<sub>2</sub>S][N(CN)<sub>2</sub>]). Two ILs ([bmim][N(CN)<sub>2</sub>]

and [emim][N(CN)<sub>2</sub>] showed 100% denitrogenation efficiency for carbazole-containing fuel at mild conditions (25<sup>o</sup>C). Research showed that carbazole can be removed from fuel more effective than piridine. Extraction of piridine was from 59.8% to 72.7%. All the ILs can be easily recycled and are good candidates for industrial application.

Domanska et al [9] investigated denitrogenation activity of tricyanomethanide-based ILs: 1-butyl-3-methylimidazolium tricyanomethanide ([bmim][TCM]), 1-butyl-1-methyl morpholinium (1-butyl-4-methyl-morpholinium) tricyanomethanide ([bmMOR][TCM]) and 1-butyl-4-methylpyridinium tricyanomethanide ([bmPy][TCM]) at 25<sup>o</sup>C. All the ILs showed optimistic results and need following investigations. Moreover, these tricyanomethanide-based ILs have good reusability and easy regeneration.

Lewis and Brønsted acidic ILs are also shown themselves as good extractants for EDN. Acidic ILs (1-butyl-3-methylimidazolium chloride/ZnCl<sub>2</sub> ([bmim]Cl/ZnCl<sub>2</sub>) and [bmim]Cl/2ZnCl<sub>2</sub>; [bmim]HSO<sub>4</sub> and [Hmim]HSO<sub>4</sub>) reported in [10] are fluorine-free, stable to air and water. Ionic liquids [bmim]Cl/ZnCl<sub>2</sub>, [bmim]HSO<sub>4</sub>, [bmim]Cl/2ZnCl<sub>2</sub> and [Hmim]HSO<sub>4</sub> showed 93.2%, 90.1%, 71.2% and 24.2% extraction efficiency for carbazole, respectively under mild conditions. The efficiency of pyridine removal for all ILs has reached 97.8%. The ILs can be easily regenerated, which made them preferable for industrial application.

As fuel standards are regularly tightened, namely, the content of sulfur and nitrogen compounds in the fuel, there is always a need for effective removal of these substances. This fact explains the development of newer and better methods for desulfurisation and denitrogenation. Nowadays ionic liquids have rightfully taken leading positions in DN processes because they help to make reaction conditions milder, ILs meet the requirements of sustainable development, they can play the role of catalysts and solvents and allow to achieve a deep degree of desulfurisation and denitrogenation. The ongoing research suggests that ILs are of interest to both scientists and the industry, and new discoveries in this niche will not be long in coming. In sum, the novel studies will present us effective and cost-effective ILs for S- and N-compounds removal from fuel.

### References:

1. B. Pieprzyk, N. Kortuke, P. Pojas Hijie. The impact of fossil fuels. Greenhouse gas emissions, environmental consequences and socio-economic effects. Final Report. ERA – energy, research, agriculture, November 2009
2. M. Nahavandi. *Braz. J. Chem. Eng.*, **32**, 875-893 (2015)
3. Y. Wu, J. Xiao, L. Wu, M. Chen, H. Xi, Zh. Li, H. Wang. *J. Phys. Chem. C*, **118**, 22533–2254 (2014)
4. Y. Sano, K.H. Choi, Y. Korai, I. Mochida. *Appl. Catal. B*, **49**, 219-225 (2004)
5. R. Sui, K.L. Lesage, S.K. Carefoot, T. Fürstenhaupt, C.J. Rose, R.A. Marriott. *Langmuir*, **32**, 9197–9205 (2016)
6. J.A. Arcibar-Orozco, J.R. Rangel-Mendez. *Chem. Eng. J.*, **230**, 439–446 (2013)
7. A. J. Hernández-Maldonado, R. T. Yang. *Angewandte Chemie*, **116**, 1022–1024 (2004)
8. P. Tan, J.-X. Qin, X.-Q. Liu, X.-Q. Yin, L.-B. Sun. *J. Mater. Chem. A*, **2**, 4698–4705 (2014)
9. A. Koriakin, K.M. Ponvel, C.H. Lee. *Chem. Eng. J.*, **162**, 649-655 (2010)
10. J. Kwon, J. Moon, Y. Bae, D. Lee, H. Sohn, C. Lee. *ChemSusChem*, **1**, 307–309 (2008)

**Рафикова Х.С., Керимкулова А.Ж., Зазыбин А.Г., Ислам Ш.С., Аимбекова А.М., Маралбек Кулшар**  
**Иондық сұйықтықтармен отынды азотсыздандыру**

**Түйіндеме.** Бұл мақалада иондаушы сұйықтықтарды пайдаланатын денитрогенизация әдістері туралы жалпы ақпарат берілген. Көптеген отын түрлеріне қарамастан, мұнай, табиғи газ және көмір негізгі энергия көздері болып қалады. Мұнай мен табиғи газ жақын арада таусылады. Бензин, дизельдік отын, керосин, реактивті отын және т.б. сияқты мұнай өнімдері тасымалдаудың ыңғайлылығына байланысты автокөлік құралдары (негізгі энергия тұтынушылары) үшін аса маңызды болып табылады, бірақ қазір көмірді өндіруге арналған зерттеулер жүргізілуде. сұйық отын, оның ішінде мотор отыны. Сонымен қатар, отынның қоршаған ортаға әсері өте өзекті болып қала береді. Оттегі күкірт пен азот қосылыстарының болуы атмосфераға SO<sub>x</sub> және NO<sub>x</sub> газдарының



шығарылуына әкеледі, бұл өз кезегінде қышқылдың жаңбырдың, шырышты және т.б. эвтрофикациясын тудырады.

**Түйінді сөздер:** денитрогенизация, иондық сұйықтықтар, азот, экстракция.

**Рафикова Х.С., Керимкулова А.Ж., Зазыбин А.Г., Ислам Ш.С., Аимбекова А.М., Маралбек Кулшар**  
**Денитрогенизация топлив ионными жидкостями**

**Аннотация.** В этой статье рассматриваются общие сведения о методах денитрогенизации с помощью ионных жидкостей. Несмотря на огромное разнообразие видов топлива, нефть, природный газ и уголь остаются основными источниками энергии. Нефть и природный газ будут исчерпаны в ближайшее время. Нефтяное топливо как бензин, дизельное топливо, керосин, топливо для реактивных двигателей и т.д., имеет особое значение для транспортных средств (основных потребителей энергии) из-за удобства транспортировки, хотя в настоящее время ведутся исследования по использованию угля для производства жидкого топлива, включая моторное топливо. В то же время экологическое воздействие топлива остается исключительно актуальным. Присутствие соединений серы и азота в топливе приводит к выбросу газов SO<sub>x</sub> и NO<sub>x</sub> в атмосферу, что, в свою очередь, приводит к эвтрофикации кислотных дождей, дымке и т. д..

**Ключевые слова:** денитрогенизация, ионные жидкости, азот, экстракция.

## СЕКЦИЯ «ПРОМЫШЛЕННАЯ ЭКОЛОГИЯ И ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

УДК 628.477.6(574)

**Д.М. Акубаева, Е. Білісбекқызы**

*Научный руководитель - Дария Мараловна Акубаева, к.т.н., ассистент профессор  
Казахский национальный исследовательский технический университет  
имени К.И. Сатпаева, Казахстан, г. Алматы  
a\_dariya@mail.ru*

### ПРОБЛЕМА УТИЛИЗАЦИИ ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ В ГОРОДАХ КАЗАХСТАНА

**Аннотация.** Развитие технического прогресса, увеличение численности населения и нерациональное использование природных ресурсов земли, привело к появлению серьезных проблем в области экологии. Отходы — это одна из основных современных экологических проблем, которая несет в себе потенциальную опасность для здоровья людей, а также опасность для окружающей природной среды. В приведенной ниже статье рассмотрены оценка реального состояния отходов в Алматинской области, а также предложен вариант решения проблемы накопления и утилизации твердых бытовых отходов.

**Ключевые слова:** твердые бытовые отходы, складирование, утилизация, обезвреживание, переработка.

С развитием цивилизации количество отходов, выбрасываемых в окружающую среду, увеличивается. Современное общество часто называют «обществом массового производства, потребления и выброса мусора», где потребление вызывает очередное потребление.

После того, как в странах Европы, США, Япония, Австралия и др. утилизация отходов стала очевидной и серьезной проблемой, в результате загрязнения почв опасными веществами, увеличения городских полигонов, огромные суммы стали выделяться на восстановление нарушенного баланса окружающей среды, на предотвращение выбросов вредных веществ, развитию деятельности по вторичной переработке или сортировке отходов.

В городах происходит наиболее интенсивное накопление ТБО и жидких промышленных отходов, которые при неправильном и несвоевременном удалении и обезвреживании могут серьезно загрязнять окружающую природную среду.

Не менее острой экологической проблемой является переработка и хранение промышленных и бытовых отходов, которых на территории Казахстана накоплено более 20 млрд. тонн, в том числе 6,7 млрд. тонн жидких и токсичных. Каждый год цифра увеличивается на миллиард, что напрямую угрожает здоровью человека.

Это объясняется тем, что 95% отходов вывозится и складировается на открытых свалках, которые не соответствуют требованиям природоохранного и санитарного законодательства РК. Их размещение и обустройство осуществляется без проектов и оценки воздействия на окружающую среду. Только 5% твердых бытовых отходов в РК подвергается утилизации или сжиганию [1].

На территории Алматинской области функционируют два полигона в Илийском и Коксуском районах по захоронению тар из под ядохимикатов, владельцем полигонов является ТОО «Акшиагросервис».

Данные полигоны оборудованы специальным сооружением, предназначенным для изоляции и обезвреживания непригодных тар из под ядохимикатов.

Полигон по захоронению непригодных ядохимикатов в Илийском районе расположен в 5,7 км северо-восточнее от п.Акший Илийского района и в 100 км севернее от г.Алматы.

Общая площадь полигона составляет – 5,3 га. Полигон находится на значительном удалении от населенных пунктов в безлюдной местности. Земли вокруг со скудной растительностью, пустынного типа, не имеет сельскохозяйственного значения. Рек вблизи полигона нет. Ближайшая водная артерия р. Курты, расположена на расстоянии 3-х км западнее от полигона. Почвы на месте расположения полигона и вокруг него представлены мощным слоем суглинков. Данные породы, в силу своей малой проницаемости для воды, хорошо подходят для такого вида полигонов. Уровень грунтовых вод находится низко (15-20 м). Со всех сторон полигон окружают пустыри.

Полигон по захоронению непригодных ядохимикатов является специальным сооружением, предназначенным для изоляции и обезвреживания непригодных ядохимикатов, гарантируя санитарную надежность в охране окружающей среды и санитарно-эпидемиологическую безопасность для населения.

Основными отходами полигона, подлежащими захоронению являются непригодные пластмассовые тары из под пестицидов. Выгружаемые из машин отходы складываются и сортируются по классам на площадке разгрузки. Более крупные отходы (пластмассовые тары из-под пестицидов) измельчаются в дробильной установке. После дробления отходы загружают в одну из отсеков бункера или карту для захоронения токсичных отходов. Электроснабжение дробильной установки осуществляется дизель-генератором. Разгрузка и уплотнение отходов в бункер или карту производится экскаватором ЮМЗ.

Мощность полигона по захоронению отходов составляет - 2,5 т/год.

Одной из основных экологических проблем области является проблема утилизации твердых бытовых отходов в районных центрах и городах области.

Общий объем накопленных твердо-бытовых отходов (далее - ТБО) в Алматинской области составляет более – 9,6 млн. тонн.

Ежегодно на территории Алматинской области образуются около - 800 тыс. тонн твердых бытовых отходов, в том числе около - 450 тыс. тонн ТБО образуются и поступают с территории г.Алматы, остальное количество ТБО (около 350 тыс. тонн) образуются на территории населенных пунктов области.

Основными проблемами, связанными с обращением ТБО являются: несоответствие имеющихся полигонов и свалок ТБО нормативным требованиям, отсутствие средств для обустройства полигонов и свалок в соответствии с санитарными, экологическими, строительными нормами и требованиями, наличие значительного числа несанкционированных свалок.

В виду отсутствия мусороперерабатывающих, сортировочных заводов, не решены проблемы первичной сортировки мусора, вторичной переработки наиболее распространенных компонентов отходов, таких как макулатура, древесина, тканевые материалы, тонколистовой металл, резинотехнические и полимерные изделия и т.п.

Согласно требованиям Экологического кодекса РК каждый объект хозяйствования, в том числе полигоны ТБО, обязаны до эксплуатации оформить все нормативные и разрешительные документы по экологии, а именно: провести оценку воздействия на окружающую среду, разработать проекты обращения с отходами, получить положительные заключения государственной экологической, санитарно - эпидемиологической экспертизы и экологические разрешения на эмиссии в окружающую среду, т.е. на складирование и размещение отходов [2].

Однако на сегодняшний день по Алматинской области из 13 крупных полигонов ТБО только у 9-ти полигонов имеются экологические документы.

Согласно Концепции по переходу Республики Казахстан к «зеленой экономике», утвержденной Указом Президента Республики Казахстан от 30 мая 2013 года № 577 показатели переработки ТБО должны достигнуть 50% уровня к их образованию к 2050 году. Это очень высокие показатели, которые можно достигнуть, применяя систему отдельного сбора коммунальных отходов.

В Алматинской области существуют ряд компаний, такие как ТОО «Kagazy Recycling», АО «Стекольная компания САФ», ТОО «Кайнар АКБ», ТОО «ЭкоСервис-Арман», ТОО «КазПэтПолимер», ТОО «УтильЭкосервис» и другие, которые осуществляют сбор и переработку полезных компонентов коммунальных отходов, таких как бумажные отходы, стеклянная тара, полимерные отходы, отработанные аккумуляторы, масла и шины.

Однако, на сегодняшний день по области доля переработки отходов к их образованию не достаточна для того, чтобы достичь необходимых результатов. Так, по нашим данным за 2017 год образовано – 629,0 тыс.тонн коммунальных отходов. Доля переработки отходов составила – 86,6 тыс.тонн, что составляет – 13,8% от общего объема отходов [3].

Для достижения результатов, необходимо выполнить ряд задач, в том числе:

1. Улучшить качество сбора и транспортировки ТБО от населения и предприятий;
2. Внедрение расширенной ответственности производителя (РОП), (То есть законодательно устанавливается обязанность производителя или импортера товаров и упаковки осуществлять сбор и переработку отходов, которые образовались после их использования);
3. Внедрение системы раздельного сбора коммунальных отходов;  
Предусмотреть строительство мусоросортировочных и мусороперерабатывающих заводов в крупных населенных пунктах области;
4. Привести в соответствие с экологическими требованиями содержание полигонов ТБО с определением эксплуатирующих организаций и улучшения материально – технической оснащенности и передачи их в доверительное управление коммунальным предприятиям, или частным лицам;
5. Внедрение стимулирующих мер для специализированных предприятий по сбору и переработке вторичного сырья, например подключение к Государственной программе форсированного индустриально-инновационного развития, поддержка со стороны социально-предпринимательских корпораций, Фонда развития бизнеса «Даму»;
6. Провести модернизацию контейнерного парка;
7. Проведение информативной работы с населением, особенно с молодыми людьми из числа школьников и студентов для претворения в жизнь раздельного сбора и утилизации ТБО;
8. Внедрить в практику систему сбора крупногабаритных отходов и строительного мусора, которые население не может транспортировать самостоятельно;
9. Утилизация опасных бытовых отходов на специализированных сооружениях для опасных промышленных отходов и другие.

ТБО оказывают очень большой вред на окружающую среду своим многокомпонентным составом, выделяющимися вредными и токсичными веществами, которые попадают во все оболочки Земли: атмосферу, гидросферу, литосферу и биосферу. Развитые страны стремятся сократить это влияние различными методами, среди которых ведущую роль занимает сортировка и повторное использование компонентов ТБО.

Одним из важных направлений в области формирования комплексной системы обращения с твердыми бытовыми отходами является необходимость разработки экономико-организационного механизма повышения эффективности и качества услуг по селективному сбору мусора в городах, ориентированного на раздельный сбор различных видов отходов, выделение опасных видов отходов из общего потока вторичного сырья.

Следует отметить, что в целях улучшения качества и условий жизни населения области, экологической ситуации 19 октября 2017 года под руководством Акима Алматинской области А.Г. Баталова проведено совещание на тему о выполнении поставленных задач перед Алматинской областью в соответствии с Концепцией РК по переходу к «Зеленой экономике» и выполнении Госпрограммы модернизации системы управления твердыми бытовыми отходами в соответствии с Постановлением Правительства РК от 9 июня 2014 года № 639.

### Литературы:

1. Нуркеев С.С., Арганчеева А.Г, Утегулов Н.И., Кембаев Б.А. и др. Проблемы обезвреживания и утилизации твердых бытовых отходов. Аналитический обзор – Алматы: КазгосИНТИ, 2005. - с. 128.
2. Миркин Б.М. Новый взгляд на проблему ТБО: "Zero Waste"// Экология и жизнь. - 2005. - №1. - С. 23-25
3. Региональная научно-обоснованная программа управления ТБО и создания систем их сбора, перевозки, хранения и учета для Алматинской области на 2008-2010 гг., Алматы, 2008.

Д.М. Акубаева, Е. Білісбекқызы

#### Қазақстанның қалалары мен өңірлерінде қатты тұрмыстық қалдықтарды кәдеге жарату мәселесі

**Аннотация.** Халықтың өсуі және жердің табиғи қорларын тиімсіз пайдалануы, техникалық прогрестің дамуы елеулі экологиялық проблемалардың туындауына әкелді. Қалдықтар адамның денсаулығына, сондай-ақ қоршаған ортаға қауіп төндіретін маңызды экологиялық проблемалардың бірі болып табылады. Келесі мақалада Алматы облысындағы қалдықтардың нақты жай-күйін бағалау, сондай-ақ қатты тұрмыстық қалдықтарды жинау және жою мәселесі бойынша ұсынылған шешім қарастырылады.

**Түйінді сөздер:** қатты тұрмыстық қалдықтар, қоймалау, кәдеге жарату, залалсыздандыру, қайта өңдеу.

D.M. Akubayeva, E. Bilisbekkyzy

#### The problem of solid waste disposal in cities and regions of Kazakhstan

**Annotation.** The development of technological progress, population growth and irrational use of natural resources of the earth, has led to the emergence of serious problems in the field of ecology. Waste is one of the main modern environmental problems, which carries a potential danger to human health, as well as a danger to the environment. The following article describes the assessment of the real state of waste in the Almaty region, as well as a solution to the problem of accumulation and disposal of solid waste.

**Key words:** solid domestic waste, warehousing, utilization, neutralization, processing.

ӘӨЖ 544.27

Қ. Ақатан<sup>1</sup>, А.В. Вураско<sup>3</sup>, Ж.Е. Ибраева<sup>2</sup> А.А. Имашева<sup>1</sup>, Ж.А. Оспанова<sup>1</sup>  
А.Қ.Төлеуханова<sup>1</sup>

Ғылыми жетекшілері- <sup>1</sup>Абилев М.Б., PhD, аға ғылыми қызметкер

<sup>2</sup>Қабдрахманова С.Қ., тех.ғ.к., жетекші ғылыми қызметкер

<sup>1</sup>С.Аманжолов атындағы Шығыс Қазақстан мемлекеттік университеті, Өскемен,  
Қазақстан

<sup>2</sup>Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық зерттеу техникалық университеті, Алматы,  
Қазақстан

<sup>3</sup>Уральск мемлекеттік орманышылық университеті, Екатеринбург, Ресей  
ahnur.hj@mail.ru

### КҮНБАҒЫС ТҰҚЫМЫНЫҢ ҚАУЫЗЫНАН ЦЕЛЛЮЛОЗА АЛУ ЖӘНЕ ОНЫҢ ҚАСИЕТІН ЗЕРТТЕУ

**Андатпа.** Бұл зерттеу жұмысында ауылшаруашылығы өнімдерінің қалдықтарынан целлюлозаны алудың физико-химиялық параметрлері анықталды. Алынған целлюлозаның шығымы мен химиялық құрамы анықталып, химиялық құрылысы ИК-спектроскопия әдісімен зерттелді.

**Түйінді сөздер:** целлюлоза, ауылшаруашылық қалдықтары, , лигнин, делигнификация

## **Кіріспе**

Табиғи байлық қорының түгесілуі мен қоршаған орта компоненттерін, оның ішінде топырақ қабатын есепсіз пайдалану, ғалымдар назарын ауылшаруашылық өнімдерінің қалдықтарын да пайдалану технологияларын енгізуге аударуда [1, 2].

Ауылшаруашылық өнімдері ішінде – күнбағыс бағалы майлы дақыл болумен қатар, оны өңдеу барысында қалдықтың бірнеше түрі шығатын өсімдікке жатады. Атап айтқанда, күнбағыс тұқымының қауызы қоректік заттарға бай болып қана қоймай, өндірісте отын дайындауға [3], адсорбент ретінде [4, 5], табиғи пигменттерді алуға [6] құнды дәрілік қоспаларды бөліп алуға [7] кеңінен қолданылады. Сонымен қатар [8, 9] зерттеу нәтижелерінен күнбағыс тұқымының қауызында целлюлозаның мөлшері 50% дейін болатындығы анықталған. Яғни, бұл күнбағыс қауызын целлюлоза алынатын арзан шикізат көзі ретінде де қолданысқа ие болатындығын дәлелдейді. Күнбағыс тұқымының қауызынан целлюлоза алу ауылшаруашылық өнімдерінің қалдықтарын терең өңдеу мен залалсыздандыру бағытында және кешенді түрде қолдану үшін жаңа мүмкіндіктер ашатындығы даусыз.

Зерттеуде күнбағыс тұқымы қауызынан органосольвенттік тотықтыру әдісімен целлюлоза алу мүмкіншілігі қарастырылып, шикізат пен пероксисірке қышқылының (ПСК) тиімді гидромодулі, целлюлоза шығымы,  $\alpha$ -целлюлоза және қалдық лигниннің мөлшері анықталды. Целлюлозаның химиялық құрамы ИҚ-фурье спектроскопия әдісімен зерттелді.

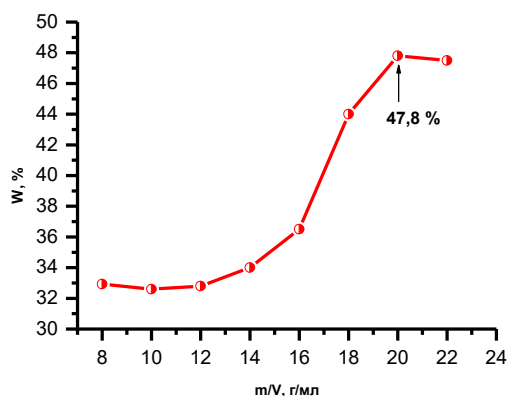
## **Зерттеу бөлімі**

Целлюлоза алуға қажетті күнбағыс тұқымының қауызы тұрақты массаға дейін 50С<sup>0</sup> кептірілді. Делигнификациялаушы агент ретінде алынған ПСК [10] әдістемеге сәйкес дайындалды. Тиімді гидромодульді анықтау үшін 10 г күнбағыс қауызы (шикізат)/ПСК қатынасын г/мл өлшеммен сәйкесінше: 1/8, 1/10, 1/12, 1/14, 1/16, 1/18, 1/20, 1/22 алынды. Целлюлоза алу – суытқышы бар үш мойынды колбада үздіксіз араластыра отырып, 90С<sup>0</sup> температурада 90 минут қайнату арқылы жүзеге асты [10]. Алынған целлюлоза бөлме температурасына дейін суытылып, фильтр қағазымен сүзіп алынып, дисстильденген сумен рН ортасы бейтарап болғанша жуылды. Дайын болған целлюлоза бөлме температурасында тұрақты массаға келгенше кептірілді.  $\alpha$ -целлюлозаның мөлшері МЕМСТ-6840, қалдық лигниннің мөлшері МЕМСТ-11960 бойынша анықталды. Целлюлозаның химиялық құрамын анықтау үшін ИҚ спектрі Simex FT-801 ИҚ спектрометрде шикізат/КВг 1/9 г/г болатындай таблеткада түсірілді.

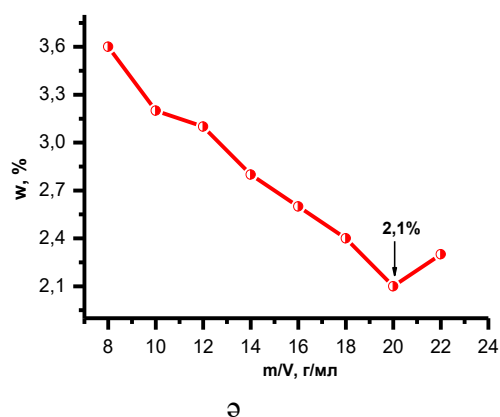
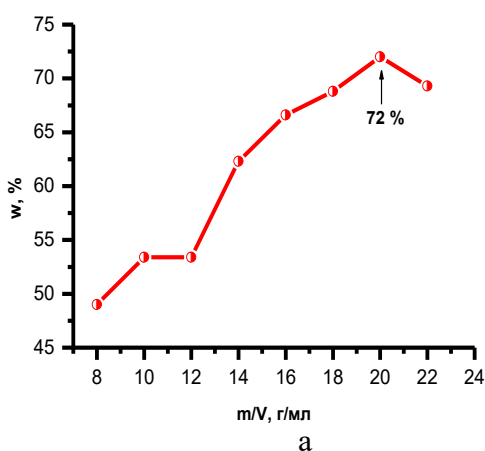
## **Зерттеу нәтижелерін талқылау**

1-суретте күнбағыс тұқымынан алынған целлюлозаның сәйкесінше шикізат/ПСК гидромодуліне тәуелді қисығы берілген. Алынған нәтиже бойынша сәйкесінше шикізаттың 1 бөлігіне 20мл ПСК қолданылған жағдайда целлюлоза шығымы жоғары болатындығы анықталды. [11-12] зерттеулерде қышқылдық гидролиз арқылы күріш сабағы мен күнбағыс тұқымынан алынған целлюлозаның шығымы 45-49% аралығында болатындығы анықталған. Бұл органосольвенттік тотықтыру әдісі экологиялық зақтан қаупсіз болумен қатар делигнификациялаушы агент ретінде тиімді екендігін көрсетеді. Гидромодуль қатынасын ары қарай арттырғанда целлюлоза шығымы тұрақтанатындығы белгілі болды.

2-Суретте күнбағыс тұқымы қауызынан алынған целлюлоза құрамындағы  $\alpha$ -целлюлоза мен қалдық лигнин мөлшерінің гидромодульге тәуелді қисықтары берілген. Суретте көрініп тұрғандай, сәйкесінше шикізат/ПСК гидромодулінің 1:20 қатынасы жағдайында  $\alpha$ -целлюлозаның мөлшері басқа қатынастармен салыстырғанда көп болып, қалдық лигниннің мөлшері азайғандығы байқалады. Зерттеу нәтижелері күнбағыс тұқымы қауызынан целлюлоза алу үшін шикізат/ПСК гидромодулінің 1:20 қатынасы тиімді екендігін анықтады. [11-13] Зерттеу жұмыстарының нәтижесі бойынша бір жылдық өсімдіктерден алынған целлюлоза құрамындағы қалдық лигниннің мөлшері 0,87-3,8% аралығына дейін азайғандығы анықталған. Күнбағыс қауызы тұқымынан алынған целлюлозадағы қалдық лигнин мөлшері бір жылдық өсімдіктен алынған целлюлозадағы қалдық мөлшері аралығында жатқандығын көруге болады (2ә-сурет).



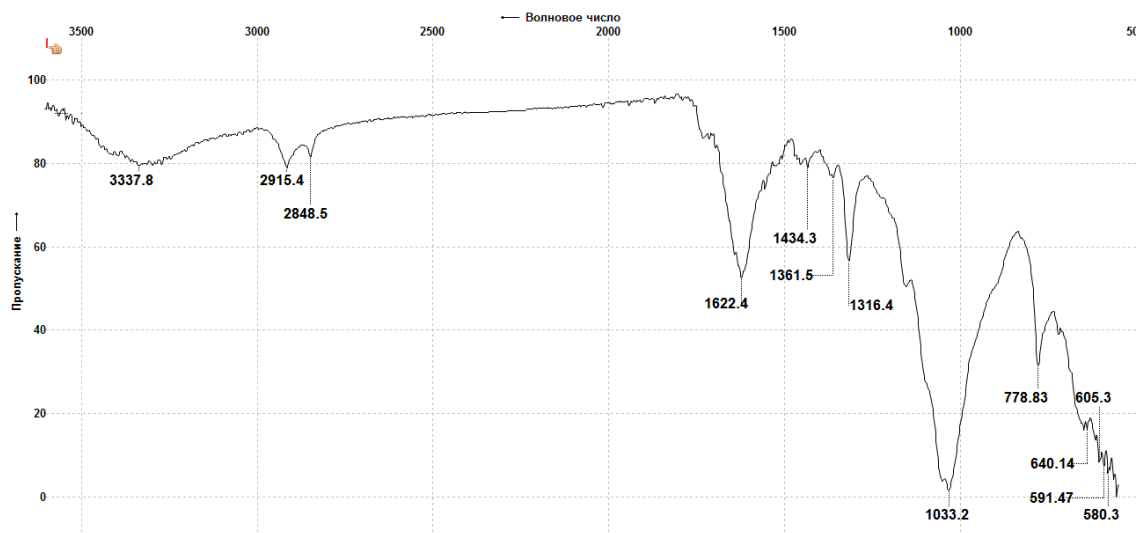
1-Сурет. Күнбағыс тұқымы қауызынан алынған целлюлоза шығымының шикізат/ПСҚ гидромодуліне тәуелді қисығы



2-сурет. Күнбағыс тұқымы қауызынан алынған целлюлоза құрамының шикізат/ПСҚ гидромодуліне тәуелділік қисығы: а –  $\alpha$ -целлюлоза мөлшері; ә – қалдық лигнин мөлшері

Айта кетерлік жай – органосольвенттік тотықтыру әдісінің ерекшелігі құрамында хлоры бар ағартқыштарды қажет етпейтіндіктен, экологиялылығы жоғары әдіс болып саналады. [13] зерттеу көрсеткендей аталмыш әдіс делигнификациялау белсенділігін арттыру арқылы бір жылдық өсімдіктен алынатын целлюлозаның шығымы мен сапасын жоғарылатады.

3-Суретте ИҚ-спектрдегі жұтылу сигналдары, интенсивтіліктері мен формасы [9, 15] зерттеулердегі бір жылдық өсімдіктерден алынған целлюлозаның құрылысымен бірдей екендігін анықтады. Жұтылу аймағы  $3337,8$  және  $2848,5-2915,4$   $\text{cm}^{-1}$  целлюлоза молекуласындағы ОН тобы мен С–Н байланыстың валенттік тербелістің жұтылуын көрсетеді.  $1622,4$   $\text{cm}^{-1}$  С=С қос байланыстың валенттік тербелісін көрсетсе,  $1434,3-1361,5$   $\text{cm}^{-1}$   $\text{CH}_2$  тобының деформациялық қозғалысын,  $1033,2-1316,4$   $\text{cm}^{-1}$  аралығында сақинадағы С–О, С–С байланыстарын көрсетеді [16]. Яғни, күнбағыс тұқымының қауызынан алынған материалдың целлюлозаның химиялық құрылысының ерекшеліктеріне сәйкес екендігін анықтайды.



2-Сурет. Тиімді гидромодульде (1/20 г/мл) алынған целлюлозаның ИҚ спектрі

Қорта келгенде зерттеу нәтижелеріне сүйене отырып күнбағыс тұқымының қауызынан целлюлозаны алудың тиімді гидромодулі 1/20 болатындығы анықталды. Сондай-ақ осыған сәйкес целлюлозаның шығымы 47,8%,  $\alpha$ -целлюлоза 72% және қалдық лигниннің мөлшері 2,1% екендігі анықталды. Алынған целлюлозаның химиялық құрылысы ИҚ-спектроскопия әдісі арқылы басқа әдеби көздердегі зерттеу нәтижелерімен саластыра отырып анықталды.

#### Әдебиеттер:

- 1 W.Boerjan, J.Ralph, M.Baucher; *Annu.Rev.Plant Biol.*, 54, 519-546 (2003).
- 2 M.Carrier, A.Loppinet-Serani, D.Denux, J.M.Lasnier, F.Ham-Pichavant, F.Cansell, C.Aumonier; *Biomass Bioenergy*, 35, P.298-307 (2011).
- 3 Raclavska H, Juchelkova D, Roubicek V, et al. Energy utilisation of bio waste-Sunflower-seed hulls for co-firing with coal [J]. *Fuel Processing Technology*, 2011, 92(1): 13—20
- 4 Johann F O, Ver´onica S, Jos´e L, et al. Sunflower seed shells: A novel and effective low-cost adsorbent for the removal of the diazo dye Reactive Black 5 from aqueous solutions [J].*Journal of Hazardous Materials*, 2007, 147(3): P.900-905.
- 5 Thinakaran N, Baskaralingam P, Pulikesi M, et al. Removal of acid violet 17 from aqueous solutions by adsorption on to activated carbon prepared from sunflower seed hull [J].*Journal of Hazardous Material*, 2008, 151(2/3): P.316-322.
- 6 Zhang Hai yue, Wang Lei. Extraction and stability of pigment from sunflower shell [J]. *China Brewing*, 2009, 208(7): P.72-74. (in Chinese with English abstract)
- 7 Duan Lindong, Wang Xiuqun. Extraction and antibiotic effect of chlorogenic acid from sunflower shell mea[J]. *Journal of Southwest Agricultural University: Natural Science*, 2006, 28(1): P.124—126. (in Chinese with English abstract)
- 8 Zhu Hong mei, Yu Yan, Meng Na. A preliminary study on water-soluble dietary fiber of melon seed skins [J]. *Chinese Agricultural Science Bulletin*, 2013, 29(3): P. 209-214. (in Chinese with English abstract)
- 9 Chen Shan Shan, Tao Hong jiang, Wang Ya jing, Ma Zhong su, Zhang Li ping. Process optimization of nanocrystalline cellulose from sunflower seed hull and its characterization. *Transactions of the Chinese Society of Agricultural Engineering*. Vol.31 No.15, Aug. 2015, 302-308.
- 10 Вураско, А. В. Целлюлоза из однолетних растений. Окислительно-органо сольвентные варки. / А. В. Вураско, Б. Н. Дрикер. Издательство LAP LAMBERT Academic Publishing, Германия, 2014. – 130 с.



11 M. L. Hassan, M. El-Sakhawy. Physical and Mechanical Properties of Microcrystalline Cellulose Prepared from Local Agricultural Residues. 8th ARAB INTERNATIONAL CONFERENCE ON POLYMER SCIENCE & TECHNOLOGY, 27 – 30 November 2005, P. 1-17.

12 V. U. Ambalkar, Dr. M. I. Talib. Determining the kinetics of sunflower husks using dilute acid hydrolysis in the production of furfural. International Journal of Creative Research Thoughts (IJCRT). Dec 2017. P. 252-259. DOI: <http://doi.one/10.1727/IJCRT.17154>

13 А. Р. Ивлева; З.А. Канарская, А.В. Канарский, А. В. Вураско. Влияние химического состава целлюлозы, полученной окислительно-органосольвентным способом из однолетних растений, на ее адсорбционные свойства // Новейшие достижения в области инновационного развития в химической промышленности и производстве строительных материалов : материалы Международной научно-технической конференции, 18-20 ноября 2015 г. / Белорусский государственный технологический университет ; [редкол.: И. М. Жарский (гл. ред.)]. - Минск : БГТУ, 2015. С. 358-362.

14 Е.Ю. Кушнир, С.А. Аутлов, Н.Г. Базарнова. Получение микрокристаллической целлюлозы непосредственно из древесины под воздействием микроволнового излучения. Химия растительного сырья 2014. №2. С.41-50.

15 Oleg V. Surov, Nataliya Kochkina, Yulia A. Gismatulina, Vera Budaeva. Properties of Nanocrystalline Cellulose Obtained From Celluloses of Annual Plants. Liq. Cryst. and their Appl., 2017, 17 (4), 97–105.

16 Ю.А. Гисматулина, В.В. Будаева, Сравнение целлюлоз, выделенных из мискантуса, с хлопковой целлюлозой методом ик-фурье спектроскопии. ПОЛЗУНОВСКИЙ ВЕСТНИК № 3 2014. С. 177-181.

**K. Akatan, S.K. Kabdrakhmanova, M.B. Abilev, A.V. Vurasko, Zh.E. Ibraeva, A.A. Imasheva, Zh.A. Ospanova, A.K. Toleukhanova**

**Obtaining cellulose from sunflower husks and researching it's properties**

**Abstract.** In this research physical and chemical parameters of cellulose from agricultural wastes have been determined. The amount of the obtained cellulose has been determined and it's chemical structure has been studied using IR spectroscopy method.

**Keywords:** Cellulose, agricultural wastes, IR spectroscopy, lignin, delignification.

**Қ. Ақатан, С.К. Кабдрахманова, М.Б. Абилев, А.В. Вураско, Ж.Е. Ибраева, А.А. Имашева, Ж.А. Оспанова, А.К. Төлқуғанова**

**Получение целлюлозы из шелухи семян подсолнечника и исследование ее свойств**

**Абстракт.** В этом исследовании были определены физико-химические параметры получения целлюлозы из отходов сельскохозяйственных продуктов. Был определен выход и химический состав полученной целлюлозы и была исследована химическая структура с помощью ИК-спектроскопии.

**Ключевые слова:** целлюлоза, сельскохозяйственные отходы, ИК – спектроскопия, лигнин, делигнификация.

ӨӘЖ614.841.34

**А. Қ. Ақылбек**

*Ғылыми жетекшісі – Абдрахманова Жадра Бекдаулетовна магистр, лектор  
Сәтбаев Университеті, Алматы қаласы.  
jadok\_84@mail.ru*

**AR, VR ТЕХНОЛОГИЯСЫ АРҚЫЛЫ ӨНДІРІСТІК ОБЪЕКТЛЕРДІ ТІРШІЛІК  
ҚАУІПСІЗДІГІН ҚАМТАМАСЫЗ ЕТУ**

**Андатпа:** Бұл мақалада әлемнің барлық дамыған мемлекеттерінде қолданылып жатқан AR, VR технологиясы арқылы тіршілік қауіпсіздігін қамтамасыз ету және Қазақстан

Республикасының елбасы қабылдаған "Цифрлы Қазақстан" бағдарламасының аясында цифрлы сауаттылықты дамыту жайлы баяндалады.

**Түйін сөздер:** AR технология, VR технология, жаңа технология, тіршілік қауіпсіздігі, цифрлы сауаттылық.

Қазір кез келген заттың үш өлшемді нұсқасын жасау еш қиындық тудырмайды. Кино, мультипликация, жарнамалық роликтер, ойын жасау және түрлі презентациялар жасаудан бастап, сәулет өнері мен инженерияда 3D модельдеудің сан қырлы түрлері жаңа жетістіктерге жетіп жатыр. Ал оның танымдық, тәрбиелік мақсатта жасалған өнертабыстары бар ма? Әлбетте! "Цифрлы Қазақстан" бағдарламасы жарияланғалы бері, адамдардың өмір салтында ақпараттық-байланыс, танымдық технологиялардың белсенді қолданылуы үшін түрлі жобалар іске асып жатыр. Халықтың цифрлы сауаттылығын, қауіпсіздігін қамтамасыз ету мақсатында әлемдік деңгейде AR «қосалқы шындық» технологиясы көптеген салада қолданылуда.

AR дегеніміз – Augmented Reality, ағылшын тілінен аударғанда “қосалқы шындық” мағынасын береді. Нақтырақ айтқанда, қоршаған ортаны толықтыру мен жақсарту мақсатында ақпаратты компьютерлік бағдарламалар арқылы өңдеуді AR дейміз. Augmented Reality (бейне көріністі 3D графика арқылы шынайыландыру) тәсілі арқылы әлдеқайда қызық әрі түсінікті, деген пікірде стартаперлер.

1997 жылы Зерттеуші Рональд Азума AR -ді жүйе ретінде, жұмыс істеу бағытын анықтады:

- виртуалды және шынайылықты біріктіреді;
- нақты уақыт аралығында өзара әрекеттеседі;
- 3D-де жұмыс істейді.

AR технологиясы барлық салада

AR технологиясы бұл балаларға қызықты әрі танымдылығын арттыратын нәрсе. Бұл арқылы балалар жануарлармен, объекттермен 3D түрінде таныса алады. Жай суреттерден қарап қана қоймай оның дауысын, түр-сипатын, дене тұрғысын 360<sup>0</sup> айналдырып көре алады. Келесі 1-суретте AR технологиясы арқылы жасалған танымды жануарлар картасы.

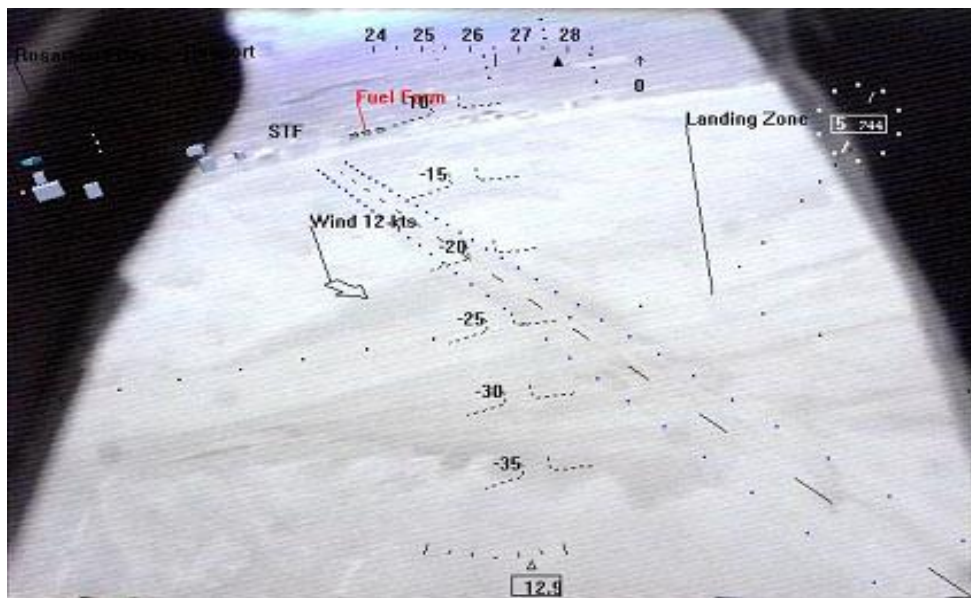


1-сурет. AR технологиясы арқылы жасалған танымды жануарлар картасы

Әскери техника

Қазіргі заманғы жауынгерлік ұшақтар мен тікұшақтарда немесе ұшқыш дулығасында жиі пайдаланылады. Бұл ұшқыштың негізгі бақылау аспабынан шатыстырмай, ол байқаған

ахуалдың аясында тікелей маңызды ақпарат алуға мүмкіндік береді. Бұл, мысалы, маневрлік әуе шабуылы кезінде бағалы секундтарды сақтауға мүмкіндік береді. Бұл технология көзге көрінбейтін заттарды бақылауға, қолайсыз ауа-райында қонуға мүмкіндік береді. Келесі 2-суретте AR технологиясы арқылы ұшқыш дуылғасындағы карта берілген.



2-сурет. AR технологиясы арқылы ұшқыш дуылғасындағы карта

Сондай-ақ, кеңінен қолданылатын жауынгерлік техникалар, танктер мен экипаждарға арналған тактикалық ARC4 дуылға жүйесі де қолданылады. Келесі 3-суретте AR технологиясымен қамтылған ARC4 жауынгерлік дуылға.

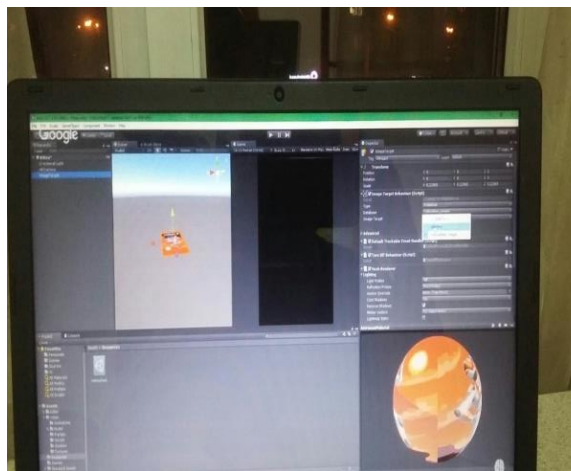
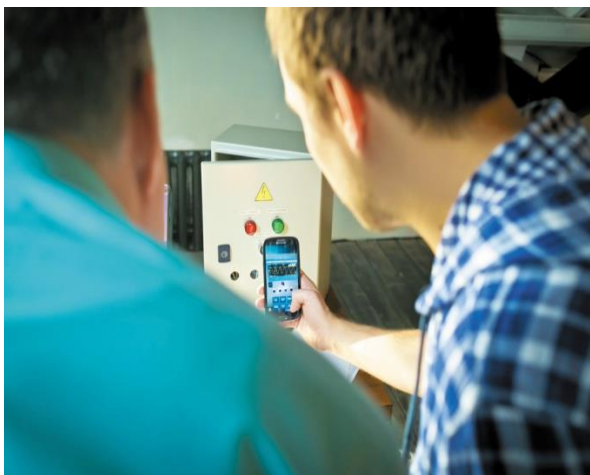


3-сурет. AR технологиясымен қамтылған ARC4 жауынгерлік дуылға

**P.S:** Мақалада қарастыра келе AR технологиясы тіршілік қауіпсіздігі мақсатында қолдануды ұсынбақпын. Менің зерттей келе алған ақпараттарым бойынша, көптеген қауіпті өндіріс орындарында қызметкерлердің тиым салынған, ескерту, сақтандыру белгілеріне деген дел-салдығы өндірістегі 70% - ға жуық төтенше және жазатайым жағдайлардың болуына себепкер. Осы мақсатта елбасының "Цифрлы Қазақстан" бағдарламасында айтылғандай халықтың цифрлы сауаттылығын және төтенше жаңдайдағы қауіпсіздігін қамтамасыз ету

мақсатында AR технологиясына сүйене отырып, қауіпті өндіріс орындарында берілген ескертпе, сақтандыру белгілерін 3D форматында оқылатындай етіп өзгертуді ұсынбақпын.

Сонда, кез-келген қызметкер объекті аймағындағы түсініксіз, өзі білмеген белгіні дереу арада кез-келген маркадағы ұялы телефонымен сканерлік түрде көріп, дыбыстық жүйесімен қандай белгі екеніне көз жеткізе алады. Тіршілік қауіпсіздігі мақсатында Қазақстанда AR технология әлі қолданста еместігін айта кеткім келеді. Менің ұсынысым қызметкердің қауіпсіздігін қамтамасыз етіп қана қоймай цифрлы сауаттылығын арттырады. Келесі 4-сурете AR технологиясы ескерту, сақтандыру белгілерін сканерлеу барысы.



4-сурет. AR технологиясы процесс барысында

Және де, VR технологиясымен (виртуалды шындық) кез-келген кәсіп орын, офис қызметкерлері төтенше жағдайды сезіне отырып дереу арада әрекет етуді үйрететін болады. Бұл технология біздің елімізде ойын-сауық орындарында қызық үшін қолданылады. Қазақстанға тіршілік қауіпсіздігі мақсатында әлі жетіп үлгермеді. Келесі 5-суретте VR технологиясы арқылы төтенше жағдайдағы әрекет процесі берілген.



5-сурет. VR технологиясы арқылы төтенше жағдайдағы әрекет процесі

#### Әдебиеттер:

1. ҚР СТ 1187-2003 Өрт хабарлағыштары. Жалпы техникалық талаптары.

2. wikipedia /kz суреттер алынды.

**А. Қ. Ақылбек, Ж.Б. Абдрахманова**

**Обеспечить безопасность промышленных объектов с помощью технологий AR, VR**

**Аннотация:** В данной статье рассматриваются вопросы безопасности для жизни с использованием технологий AR, VR, применяемых во всех развитых странах мира, и развитие цифровой грамотности в программе «Цифровой Казахстан», организованной Президентом Республики Казахстан.

**Ключевые слова:** AR технология, VR технология, новая технология, безопасность жизнедеятельности, цифровая грамотность.

**A. K. Akylbek, Zh.B. Abdrakhmanova**

**Ensure the safety of industrial facilities using AR, VR technologies**

**Annotation:** This article discusses safety issues for life using AR, VR technologies applied in all developed countries of the world, and the development of digital literacy in the Digital Kazakhstan program, organized by the President of the Republic of Kazakhstan.

**Keywords:** AR technology, VR technology, new technology, life safety, digital literacy.

УДК 551.578.48(574)

**Н.Б. Болатова, Д.А. Амирхожаева**

*Научный руководитель – Д.А. Амирхожаева, к.т.н., доцент ВАК, сеньор-лектор  
Казахский национальный исследовательский технический университет  
имени К.И. Сатпаева, Казахстан, г. Алматы  
eko-94r@mail.ru*

## **МЕТОДЫ МОНИТОРИНГА ЛАВИННОЙ ОПАСНОСТИ**

**Аннотация.** *Постоянный рост и спрос освоения горных регионов и, как следствие, увеличение лавинной опасности приводит к необходимости усовершенствования оценки лавинной деятельности на различных уровнях с целью выработки оптимальных мер по предупреждению снежных лавин и повышению безопасности деятельности человека в лавиноактивных районах. Особенно это актуально для города Алматы с их растущей инфраструктурой в горных районах. В приведенной ниже статье рассмотрены различные виды мониторинга процессов лавинообразования и лавинной деятельности, начиная от самых простых и примитивных методов и заканчивая современными и перспективными – автоматизированными системами. Также описаны достоинства и недостатки данных методов.*

**Ключевые слова:** лавины, метеостанция, мониторинг, снежный покров, проект, прогноз.

В каждой стране система мониторинга, прогноза и оповещения о лавинной опасности имеет свои особенности.

Однако, можно сказать о наличии в мировой практике двух школ: швейцарской, принятой на Западе, и советской, принятой в странах СНГ.

Швейцарская система была разработана Швейцарским институтом снега и лавин, и затем распространилась в альпийских и скандинавских странах. С некоторыми модификациями она применяется и в Северной Америке. В большинстве стран Европы она финансируется государством и обычно подчиняется центральному органу метеорологической службы. В Северной Америке учреждения снеголавинной службы обычно входят в состав органа управления данной территорией или объектом: лесной службы, дорожного управления, горнолыжного курорта, национального парка. Однако, все они работают по единым стандартам и контролируются Американской лавинной ассоциацией.

Мониторинг процессов лавинообразования и лавинной деятельности на определенной территории осуществляется группой специалистов, прошедших соответствующую подготовку и получившие сертификат. Обычно лавинщики не занимаются метеорологическими наблюдениями, а используют данные метеостанций государственной сети, к которым в цивилизованных странах обеспечен легкий и бесплатный доступ. Только на горнолыжных курортах наблюдения за погодой входят в обязанность снеголавинной службы [1].

Основной задачей лавинщиков является контроль за состоянием снега, оценка устойчивости снежного покрова на склонах, составление ежегодных лавинных бюллетеней. Для оценки устойчивости снежного покрова 1 раз в 7 – 10 дней на репрезентативных, но безопасных участках производится исследование стратиграфии снежной толщи, выявление опасных горизонтов разрыхления, измерение прочности снежных слоев, выполнение тестов на устойчивость. Измерение прочности снежных слоев производится вертикальным пенетрометром ударного действия. Измерения пенетрометром производятся без рытья шурфа. За один выход на маршрут можно выполнить измерения в нескольких точках. [2]. В Канаде для измерения прочности снега на сдвиг используется рамка и динамометр. Очень распространены методы оценки устойчивости снежной толщи путем вырезания крупного блока и воздействия на него лопатой или лыжником: «rutchblock» и «staffblock».

Для всех видов снеголавинных наблюдений разработаны стандарты, формы записи, составлены наставления. Лавинные центры оснащены специальными приборами и оборудованием для лавинных исследований: пенетрометры, весовые снегомеры, термометры, трафареты, лупы, складные лопаты, снежные пилы и т.д. В качестве последней разработки Швейцарского института можно упомянуть электронный «лавинный карандаш» (snowpen), позволяющий быстро определять прочностные свойства снежных слоев. В настоящее время это устройство проходит полевые испытания в различных климатических условиях.

Одной из старых методик для определения высоты снежного покрова является использование снегомерных рейк.

Снегомерные рейки устанавливаются на склоне, в зоне зарождения лавин и с помощью оптических приборов с определенного расстояния производится мониторинг снежного покрова, а именно его глубина.

Недостатком данного метода является несвоевременное снятие данных из-за ухудшения погодных условий (видимости) и соответственно данные с снегомерной рейки можно снять только в дневное время [3].

Следующий метод мониторинга основан на том что в контрольных лавиносборах ведётся постоянный мониторинг накопления снега. Его физико-механические свойства – плотность, температура, текстура – определяются при разработке шурфов. Всё это необходимо для своевременного прогнозирования лавинной опасности

Применяемые в настоящее время в Казахстане перечисленные методики прогноза лавин были разработаны в 1970-е годы. Очевидно, что с тех пор накоплен большой фактический материал, на основе которого необходимо усовершенствовать существующие методы прогноза и разработать методы для прогноза метелевых и перекристаллизационных лавин. Для создания методов прогноза снежных лавин надо создать сеть автоматических метеостанций в пригребневой зоне горных бассейнов.

На сегодняшний день одним из самым перспективным методом мониторинга лавинной опасности представляется – мониторинг с использованием информационно-телекоммуникационных систем. Именно этот вид мониторинга лавинной опасности может позволить круглосуточно, в любую погоду, в любой точке времени получать информацию о состоянии снежного покрова в режиме онлайн. Тогда в этом случае при оценке лавинной опасности лавинщики могут пользоваться данными о состоянии погоды, получаемой на автоматической метеостанций, расположенной в зоне отрыва лавин. И основными показателями будут являться: температура воздуха, осадки, скорость и направление ветра, высота снежного покрова, прирост высоты снега.

Использование автоматической станции позволит специалистам снеголавинной станции круглосуточно получать информацию о погоде в зоне формирования лавин, что, несомненно, скажется на качестве лавинных прогнозов.

#### **Литературы:**

1. Кондрашов, И. В. Прогноз лавин и некоторых характеристик снежности в горах Казахстана / И. В. Кондрашов; Под ред. Е. И. Колесникова; Каз. респ. упр. по гидрометеорологии. - Л. : Гидрометеиздат, 1991. - 72,[1] с. : ил.; 22 см.; ISBN 5-286-00876-3 : 80 к.
2. Практическое пособие по прогнозированию лавинной опасности. Л., 1979. 200 с.
3. Викулина М.А. Оценка лавинной опасности на примере Хибин: методика и результаты //Тез. докл. XIV гляциолог, симпоз. «Гляциология от МГГ до МПГ». Иркутск, 2008. С.23.

#### **Н.Б. Болатова, Д.А.Амирхожаева Көшкін қауіптілігін бақылау әдістері**

**Аннотация.** Тау өңірлерін игерудің тұрақты өсуі мен сұранысы, соның салдарынан көшкін қауіпінң ұлғаюы қар көшкінінің алдын алу бойынша оңтайлы шараларды әзірлеу және көшкін белсенді аудандарда адам қызметінің қауіпсіздігін арттыру мақсатында әртүрлі деңгейлерде көшкін қызметін бағалауды жетілдіру қажеттілігіне алып келеді. Бұл, әсіресе, Алматы қаласы үшін таулы аудандардағы өсіп келе жатқан инфрақұрылымдарға қатысты. Келесі мақалада көгілдір қалыптастыру және көшкін белсенділігінің үрдістерінің қарапайым және қарапайым әдістерінен қазіргі заманғы және перспективалы автоматтандырылған жүйелерге дейін әртүрлі мониторинг түрлері қарастырылады. Сонымен қатар осы әдістердің артықшылықтары мен кемшіліктері сипатталған.

**Түйін сөздер:** көшкін, метеобекет, мониторинг, қардың жабынының, жоба, болжам.

#### **N. Bolatova, D.A.Amirkhozhayeva Methods for monitoring of avalanche danger**

**Abstract.** The constant growth and demand for the development of mountain regions and, consequently, an increase in avalanche danger leads to the need to improve the assessment of avalanche activity at various levels in order to work out optimal measures to prevent avalanches and increase the safety of human activities in avalanche-active areas. This is especially true for the city of Almaty with their growing infrastructure in mountainous areas. The following article discusses various types of monitoring of the processes of avalanche formation and avalanche activity, ranging from the most simple and primitive methods to modern and promising - automated systems. The advantages and disadvantages of these methods are also described.

**Keywords:** monitoring, avalanches, meteorological station, snow cover, project, forecast

ӨӘЖ 331.46

#### **А. К. Исатаева**

*Ғылыми жетекші – Ж.Б. Абдрахманова, лектор, магистр  
Сәтбаев Университеті, Алматы қаласы, Қазақстан Республикасы  
jadok\_84@mail.ru*

#### **«БАЗИС» ҚҰРЫЛЫС КОМПАНИЯСЫНДАҒЫ ЕҢБЕК ҚОРҒАУ ШАРАЛАРЫН ҰЙЫМДАСТЫРУ**

**Андатпа:** Бұл мақалада «БАЗИС» құрылыс объектілерінің негізгі қауіпсіздік шаралары, атап айтатын болсақ, гимараттарындағы жарықтандыру, микроклимат, электр және өрт қауіпсіздігі, олардан қорғану шаралары қарастырылған. Сонымен қатар, өндіріс орындарында кездесетін сәтсіз жағдайлардың негізгі себептері.

**Түйін сөздер:** құрылыс нысаны, еңбек қорғау, жарық, өндіріс, қауіпсіздік.

Қазіргі кезде құрылыс объектісін жоспарлап, оны сапалы түрде жасау қарқынды түрде дамып келеді. Әрбір өндіріс түрінің жұмысшыға деген өзіндік салмағы бар. Бірақ та, елімізде тау-кен, мұнай-газ салаларымен қатар құрылыс саласы да еңбек қорғау, еңбек шартын жақсарту бойынша негізгі сұрақтардың өзекті мәселесіне айналып отыр.

Құрылыс саласында өнімділік пен жұмыс деңгейін жақсарту үшін ең басты шаралар ол еңбек қорғау және еңбек шарттарын жақсарту болып табылады. Себебі өндірістік жарақат пен кәсіби аурулар санын азайту үшін жұмысшыларға ең алдымен еңбек жағдайын жақсарту керек, сонымен қатар сәйкес еңбек жалақысымен бірге, жеке және ұжымдық қорғаныс құралдарымен қамтамасыз ету керек.

Қазіргі кезде өндіріс орындарында кездесетін сәтсіз жағдайлардың негізгі себебі:

1) Мамандардың өз жұмысына жауаптылықпен қарамауы, қызметіне сәйкес білімінің жетіспеушілігі.

2) Құрылыс саласында негізгі ҚР ҚНЖЕ, СанНЖЕ, сондай-ақ ҚР Техникалық реттеу, техникалық регламент шарттарын қадағаламау.

3) Өндіріс орындарында қолданылатын жабдықтардың ақауы, қызмет көрсету мерзімінен асып кетуі, барлық техникалық құрал жабдықтардың істен шығуы т.б.

4) Жұмысшыларға, қызметкерлерге, сәйкес еңбек шартының ұйымдастырылмауы: жұмыс режимінің бұзылуы, керекті қорғаныс құралдарымен, арнайы-киіммен, жеткілікті жатын орындармен қамтамасыз етпеу;

5) Қауіпсіздік шараларының дұрыс ұйымдастырылмауы: түнгі уақытта қажетті прожекторлық, кезекші жарықтармен қамтамасыз етпеу, пісіру, дәнекерлеу жұмыстарының стандартқа сәйкес болмау нәтижесінің өрттің туындауы.



1 –сурет. «Базис» құрылыс компаниясына қарасты «JAZZ - квартал» тұрғын – үй кешені

Құрылыс нысанындағы еңбек қауіпсіздігі және еңбекті қорғау мәселелерінің негізгі бұзушылықтары: еңбек жағдайларының қауіпсіздігін қамтамасыз етпеу (ойылған тесіктердің қоршалмауы, жабдықтың қанағаттанғысыз жай-күйі); Техника қауіпсіздігі бойынша жауапты адамдардың болмауы, техника қауіпсіздігі жөніндегі нұсқаулықтан өтпеген адамдарды



жұмысқа жіберуі; жұмыс өндірісін толығымен ұйымдастырмау; жеке қорғану құралдарының болмауы немесе жеке қорғану құралдарын пайдалануға бақылаудың болмауы және басқалары болып табылады.

Құрылыс саласындағы негізгі қауіпті және зиянды өндірістік факторлар - шаң, шу және дiрiл, жоғары кернеудегі электр желілері, өрт пен жарылыстың түзілуі т.б.

Ал жұмыскерлердің жағдайы үшін ең маңыздысы ол жарық, ауа алмастыру және микроклимат болып табылады.

ҚР ҚН ж Е №4.02-05-2001 сәйкес жұмыс істеу шартында ең маңызды мәселе ол микроклимат, яғни өндірістік цех ішіндегі ауа кеңістігінің метеорологиялық факторларға сәйкес болуы. Жалпы микроклимат адам баласының денсаулығына, жұмыс істеу кезеңіне және физиологиялық іс-қимылдарына тікелей байланысты. Яғни бұл адам денесінің температурасын бірқалыпты ұстаумен тығыз байланысты. Өте қатты жылулық әсер адам ағзасында және бойында тез шаршауды, жұмыс істеу қарқындылығының төмендеуін туғызуы мүмкін.

Сонымен қатар, құрылыс жұмыстары объектілерінде жұмыстың өнімділігі үшін, қауіпсіздігі үшін, кешкі және түнгі уақыттарда жұмысшылардың қауіпсіздігі мақсатында жасанды жарықтандыру көздерін қолдану, жарықтың шамасы жеткілікті түрде болуы да маңызды.

Құрылыс нысанында табиғи және механикалық желдеткіштер қарастырылуы керек. Табиғи желдеткіш бөлме ішіндегі температураға орай қарайластырылады. Желдету өндірістік ғимараттағы санитарлық-гигиеналық жағдайларды қамтамасыз ететін бірден-бір әдіс болып табылады. Ол өндірістік ғимараттардан шаң-тозаңды, газды, буларды, тағы да басқа артық зиянды нәрселерді жою үшін қажет.

Желдету өзінің мәні бойынша, жалпы алмасатын және жергілікті болып бөлінеді, ал бөлмеге таза ауа жіберу тәсілі бойынша табиғи және механикалық болып бөлінеді.

Желдетуді ғимараттарда денсаулыққа зиянды нәрселер жиналатын жерде кеңінен пайдаланылады. Бұл кезде ғимараттағы ауа алмасуын біркелкі түрде қамтамасыздандырыды.

«БАЗИС» құрылыс объектілерінде электр қауіпсіздігінің қорғау шараларының барлық түрлері жүргізіледі. Қызмет көрсететін персоналды электр қауіпінен қорғаудың негізгі түрі қорғаныс мақсатындағы жерге қосу. Қорғаныс мақсатындағы нөлдендіру апатты учаскінің басындағы зақымдалған фазаны қорғаныс аппараты көмегімен автоматты өшірілуін қамтамасыз етеді. Құрылыстар мен ғимараттарды найзағайдың тура соққыларынан сақтау мақсатында ең биік құрылыстарда найзағай ұстағыштар конструкциясы қарастырылып, барлық найзағай ұстағыштар жерге қосу құрылғыларына қосылған. Барлық нәрлендіруші және тарату торлары қысқа тұйықталудан және басқа да қорғаныс түрлерімен жабдықталған. Жарылыс қауіпі бар зоналарда міндетті түрде жүктеліп кетуден сақтандыру қорғаныстары қарастырылған.

«БАЗИС» құрылыс нысанында өрт сөндірудің стационарлы жүйесі, аппараттарды стационарлы түрде сумен қамтамасыз ету, автоматты көбікті өрт сөндіру жүйелері қарастырылады. Жобаланған қондырғылар алғашқы өрт сөндіру құралдарымен жабдықталуы тиіс.

Қазіргі күні кез келген құрылыс нысанының сметалық жобасын жасаған кезде, жеке бап бойынша техникалық қауіпсіздік шығындарына мол қаржы белгіленеді. Бұл қаржының көлемі құрылыста зақым шеккен адамдарға төленетін өтемақйдан ондаған есе көп. Сондықтан, құрылыс компаниясының иесі үшін құрылыс алаңдарындағы еңбек қорғау және техникалық қауіпсіздік шараларына миллиондаған шығын шығарғаннан гөрі, жұмыс берушінің мүддесіне сай жасалған «Техникалық қауіпсіздік ережелеріне» сүйене отырып, құрылыста қайғылы қазаға ұшырағандар мен ауыр жарақат алғандарға өтемақы төлеген пайдалы. Осындай мәселелердің кесірінен құрылыс орнында көптеген қайғылы оқиғалар орын алуда.

### **Әдебиеттер:**

1. ҚР – ның Еңбек кодексі, 2015ж.
2. МЕСТ 12.0.004–90. Жұмыскерлерді қауіпсіз еңбек әдістеріне үйрету
3. ҚР Үкіметінің қаулысымен 16 қаңтар 2011 ж. қабылданған №16 « Құрылыс нысандарында қауіпсіздікке қойылатын талаптар»..

**А. К. Исатаева, Ж.Б. Абдрахманова**

#### **Организация мер по охране труда на строительной площадке «БАЗИС»**

**Аннотация:** В этой статье представлены основные меры безопасности для строительных площадок, таких как освещение в зданиях, микроклиматы, электричество и пожарная безопасность и защита от них. А также основные причины несчастных случаев в производстве.

**Ключевые слова:** строительство, охрана труда, освещение, производство, безопасность.

**A.K. Isataeva, J.B. Abdrakhmanova**

#### **Organization of occupational safety measures at construction sites «BAZIS»**

**Annotation:** This article presents the basic security measures for construction sites, such as lighting in buildings, microclimate, electricity and fire safety and protection from them. In addition, the main causes of accidents in production.

**Keywords:** construction, labor protection, lighting, production, safety

ӘОЖ 504.75.05

**М. Мұрат**

*Ғылыми жетекші - Д.А.Амирхожаева – т.ғ.д., ЖАК доценті, сеньор-лектор  
Қ.И.Сәтбаев атындағы ҚазҰТЗУ. Алматы қ., Қазақстан Республикасы  
04muratovna04@gmail.com*

### **ТАЗА ҚАЛАДАҒЫ ТАЗА ОЙ**

**Аннотация.** Бұл мақалада қалалардың қарқынды дамуымен байланысты эколого-гигиеналық мәселелерін шешу жолдары туралы. Қоршаған ортаның өндірістік қала тұрғындарының денсаулықтарына негативті әсері.

**Түйінді сөздер:** урбанизация, экология, қаланың ластануы, болашаққа сеніммен қарау.

Қоршаған ортаның ластану мәселесі негізгі мәселелердің бірі болып қала береді. Көптеген адамдар осылай ойлайды, алайда олар аталған құбылыстың ауқымдылығынан хабардар ма? Аталған мәселені жоюдың алғашқы қадамы – біздің қаламыздың әрбір ауданының тұрғындарын «таза ойлауға» баулу. Уақыт өте келе адамдар біздің өңірді өзімізден қорғау қаншалықты қызық, ерекше, табиғи, әрі күрделі екенін түсінеді. Өйткені, өз қаламызды өзіміз ластайтынымызды мойындауымыз қажет. Ал бұл мәселенің шешімін табу керек.

Болашаққа сеніммен қарау

Сіз, көшеде келе жатып өтіп бара жатырған адамдардың ұсақ қоқыстарды көше бойына лақтыра салып немесе қоқыс салғыштарға түспей қалған қоқыстарға мән бермей өтіп жатқан іс-әрекеттерін көрген кезде қаншалықты жиі ықпал етесіз? Бізге бастауыш сыныптарда үйреткендей, адамға жиі ескерту жасайсыз ба? Достарыңыз бен таныстарыңызға қоқыс лақтыру жағымсыз әрекет екенін жиі айтасыз ба? Қаламыздың тазалығы біздің ойлауымыздан басталады. Бұл мәселеге немқұрайлы қарап, «Мен қоқыс лақтырмаймын» деп өз ісімен кете беретін адамдар саны да аз емес екені өкінішті. Тақырып жайдан-жай «таза ойлау» деп аталмайды. Табиғат пен адамдарды қорғауды үйрену және білімді, тәжірибелі болу қажет. Себебі, тұрғындардың қолайлы жағдайда өмір сүру олардың білімділігіне тікелей байланысты. Мен өзімнің мақаламда Алматы қаласының экологиялық даму идеясын жеткізуге тырысамын.

Ауаның ластануы

Біздің қаламыздың экологиялық ахуалы жақсы емес екені барлығына белгілі. Күн сайын тонналап пайдаланылған газ, өндіріс қалдықтары шығады және көшеге қоқыстар лақтырылады. Қаламыздың негізгі мәселесінің бірі – жел өткізбеушілік. Осыдан қаланың төбесіне түгін жиналады. Казгидрометтің Қазақстан қалаларының ауасын зерттеген жұмыстарының нәтижесі бойынша ауаның ластануының ең үлкен деңгейі - Алматы қаласында [1].

Алматы экологиясы нашарлауда. Мысалы тек 2017 жылда ауаға зиянды қалдықтарды шығару деңгейі екі жарым пайызға көбейді және бұл көрсеткішті қала кәсіпорындары құрайды. Алматының сыртында қала экологиясының нашарлауына ықпал ететін зауыттар саны жетерлік. 2017 жылы шығарылған зиянды қалдықтар 12,4 мың тоннаны құрады. Зиянды қалдықтардың жалпы санының 91,1% -ын газ күйндегі және сұйық заттар, 8,9%-ын қатты заттар құрайды. Газ жіберетін және электр қуатымен жабдықтайтын кәсіпорындар жиі негізгі ластанушылар болып саналады. Ал зауыттар мен басқа кәсіпорындар 28,3%-ды құрады. Шығарылатын қалдықтардың жалпы санынан 80,1% зиянды қалдықтар залалсыздандырылған, 17%-ы тазартылмай лақтырылған. Жетісу, Алмалы және Түркісіб аудандары ең көп ластанған аудандар болып саналады [2].

#### Тіршілік әрекетінің кеніші

Күн сайын Алматыда 1300 тонна қоқыс өндіріледі, оның ішінде 200 тоннасы қала көшелерінен жиналған қоқыстар. Тұрмыстық қатты қалдықтардың (ТҚҚ) негізгі бөлігі арнайы қоқыс тастайтын орындар мен полигондардың аумағына шығарылып, қатталады. Бұл жерде бір жылды 562 мың тонна тұрмыстық қалдықтар жиналуы мүмкін. Жалпы алғанда, қазіргі уақытта 8 млн. тонна ТҚҚ жиналған. Жәнеде бұл көрсеткіш күн сайын белсенді көтерілуде. Бұл жағдай неге орын алды? Бірінші себебі – кәсіпорындардың жетіспеушілігі. Сондықтан аталған жайттармен күресу үшін барлық өңірлерде қалдықтарды пайдаланатын жаңа зауыттар мен қоқыс орындарын ашу жоспарлануда. Алайда, құрылыс жоспарына қалдық/қоқыс қайта өңдеу зауыты әлі кірмейді. Алматыда қазіргі уақытта қайталама шикізатты (макалатура, пластика, медициналық, түрлі-түсті металл қалдықтары, аккумулятор қақпақшалары, құрамында сынап бар құрылғылар) шығару және қайта өңдеумен айналысатын қолданыстағы 22 кәсіпорын өз қызметтерін жалғастыруда. Осылай бірнеше жылдар бойы Алматы сыртында қоқыстарды қайта өңдейтін зауыт жұмыс істейді. Шындығында, зауытқа тұрмыстық қатты қалдықтардың барлық мөлшерінің 10% ғана түсіп, өңделеді. Сондықтан зауыттың қызметінен тиімділік байқалмайды.

ТҚҚ шығаруға арналған арнайы техникалардың жетіспеушілігі екінші себеп болып табылады. Арнайы көліктермен қамтамасыз етілу пайызы 35-40%-ды құрайды, көлік саябақтарын жаңартуға қаржы құралдарының жетіспеушілігінен Алматы әкімдігі стихиялық қоқыс орындарымен өз бетінше жұмыс істеуде.

Билік хабарлайды: «Қазақстанда 5%-дан кем емес ТҚҚ қайта өңделеді. 22 млрд.тонна қоқыс сақталып отырған 307 ресми полигон бар. Алайда жүйені қайта қарастыруды емес, ал жаңа полигондарды ашу туралы сөз қозғаймыз. Тұрмыстық қалдықтарды ПИК (пәтер иелерінің кооперативтері), әрбір аула деңгейінде бөліп жинау және қайта пайдалану тәжірибесін енгізу қажет. Одан басқа, экологиялық полиция жұмысын жетілдіру керек» [3].

Автокөліктерсіз, зауыттарсыз және қалдықтарсыз заманауи өмір мүмкін емес және аталған ластану өңірдегі экологияны құтқару бойынша жаңа технологиялар пайдаланылмаған жағдайда жалғаса береді. Алайда мәселе ғылыми-технологиялық жетістік туралы болмайды, ал қаланың әрбір тұрғыны мен қонағы қаланы тазартудағы өз үлесін сезіну туралы болады.

#### Мәселені шешудегі бастаулар мен ұсыныстар

Қала тазалығы неден басталады? Ол балалықтан басталады. Баланы жастайынан тек өзінің бөлмесіндегі тазалыққа емес, сонымен қатар көшедегі тазалыққа да үйрету керек. Өйткені, біздің қаламыз – біздің үйіміз.

Менің ойымша, оқу орындарында ерекше іс-шаралар өткізілуі тиіс. Және аталған шаралар тек сенбі күндері мектеп аумағын тазартумен шектелмеуі керек. Барлық бала мектеп аумағын

тазалауға күштарлықпен барады деп ойламаймын. Балаларды қызықтыру қажет. Қала тазалығы тақырыбына қызықты әңгімелер жүргізу, ойындар, жарыстар, экскурсиялар өткізу, балаларға барлығын сезінуге мүмкіндік беру керек. Басты мақсат олардың өз істерін ынталылықпен орындаулары. Адамның негізгі қылықтары балалық шақтан бастау алады. Егер балаға қоқысты лақтыру жағымсыз әрекет екенін түсіндіріп, жоғарды айтылғандай өзіне сезіндірсек, бұл әдет болашақта да оның бойында сақталып, өскенде де «таза» ойлауды жалғастырады.

Әрине, ержеткен ұрпақ туралы да ұмытпаған жөн. Бұл жерде барлығы адамның өзіне байланысты. Қоғамдық-экологиялық қозғалыстар мен фестивальдарға қатысу дұрыс шешім болып табылады. Жағымдыны пайдалымен бірлестіру. Бұл не болса да бола береді. Тауға шығу және қоқыс жинау, экологияны жақсартудың ғылыми идеяларына арналған фестивальдар немесе өздері экологиялық таза объектілердің және қалдықтарды қайта пайдалану кәсіпорындарының құрылыстарының идеясын ұсыну.

Бірақ адамдар осындай іс-шаралар туралы қалай біледі? Кейбіреулер уақыты жоқ болғандықтан мұндай ақпараттарды ғаламтордан оқымауы мүмкін. Радио арқылы үгіттеу және шақыру керемет шешім болады.

Екі есе тиімділік, атап айтқанда, қоғамдық көліктерде жарнама парақшалары мен хабарландырулар ілу көмегімен хабардар ету және үгіттеу. әртүрлі ұрандармен адамдардың назарын аудартқызу.

Ірі компанияларда экологиялық күндер: әртүрлі жүлделер алу мүмкіндігі бар фестивальдарға қатысу, табиғатқа шығу, ағаш егу, қаланы тазалау сияқты іс-шаралар өткізуге болады.

Жоғарыда аталғандай, қоршаған ортамызға автокөліктерден бастап ірі зауыттарға дейін тонналап зиянды қалдықтар шығарылуда. Өкінішке орай, қаланың әрбір тұрғыны бұл жағдаймен кәсіби түрде күресе алмайды. Бұл жерде қалдықтарды қайта пайдаланумен айналысатын компаниялардың ескертулері қажет. Біздің міндетіміз – олардың жұмыстарын жеңілдету.

Егер біздің қаламызға техникалардың салдарынан зиян келетін болса, нәліктен тым болмағанда өзіміздің ластауымызды азайтпасақ? Бізден көп зат талап етілмейді, тек қоқыстарды көше бойына емес арнайы орындарға лақтыру. Экологиялық білімділігінді тек өзінде жетілдірмей, айналаңа көмектесу. Сол кезде қоғамдық кикілжіңдер де азаяды, өйткені ортақ іспен айналысатын адамдар саны бірте- бірте көбейеді.

Қорытындылай келе, селқос болмаңыздар. Балаларыңызды, достарыңызды, әріптестеріңізді үйретіңіздер, игі іске бірге шығыңыздар. Сонда біздің «таза» ойлауымыз арқылы қаламыз да таза болады. Өз үйіңізді өзіңізді жақсы көргендей жақсы көре біліңіз.

### **Әдебиеттер:**

1. Алматы қаласында ауаның ластануының ең үлкен деңгейі – Казгидромет. Дерекнама: радиоточка <http://radiotochka.kz/5851-naibolshiy-uroven-zagryazneniya-vozduha-nablyudaetsya-v-almaty-kazgidromet>.

2. Алматыда ауаның ластану пайызы көбейді. Автор: Құралай Әбілғазина <http://www.zakon.kz/4625966-v-almaty-uvtlichilsia-procent.html>

3. Алматыда күн сайын 1300 тонна қоқыс өндіріліп, оның ішінде 200 тоннасы көшеден жиналған қоқыстар. Автор: Алина Бекирова, Алматы - [https://www.google.kz/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwj9\\_y7YPYAWhWHDMAKHfsqC6QQFggI1MAA&url=http%3A%2F%2Fonline.zakon.kz%2FDocument%2F%3Fdoc\\_id%3D30576275&usg=AOvVaw1f7dZk9JbKo01KUPKjWqHq](https://www.google.kz/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwj9_y7YPYAWhWHDMAKHfsqC6QQFggI1MAA&url=http%3A%2F%2Fonline.zakon.kz%2FDocument%2F%3Fdoc_id%3D30576275&usg=AOvVaw1f7dZk9JbKo01KUPKjWqHq)

**М. Мурат, Д.А.Амирхожаева**  
**Чистый разум в чистом городе**

**Аннотация.** Посвящена санитарно-эпидемиологической обстановке в Казахстане, которая остается напряженной, продолжается загрязнение атмосферного воздуха, водоемов, почвы, усиливается воздействие физических факторов на окружающую среду.

**Ключевые слова:** урбанизация, экология, загрязнение города, уверенность в будущем.

**M. Murat, D.A.Amirkhozhayeva**  
**Future for environmentally friendly fandom's**

**Annotation.** One of the most important pledges of good health is environmentally friendly air. But residents of the largest cities, as well as residents of Almaty, have to live in such conditions. Therefore, the solution to the problem of improving Almaty airspace is in tune with the generally accepted environmental strategy in the world. Each of us has a certain vision of an ideal life. Who then is the park of premium cars, family, wealth, prestigious business, good work. Everyone has it and everyone has it different. But what should be in the first place is health. Anyway, without it all these aspirations do not make sense. However, we all understand how easy it is not to maintain good health in the twenty-first century

**Keywords:** ecology, fandomhomes, pollution of the city, waste management of megacities

УДК 628.517.2

**Нурулдаева Г.Ж.**

*Казахский национальный исследовательский технический университет  
имени К.И.Сатпаева, Казахстан, г.Алматы  
gulzhan\_nzh@mail.ru*

## **ПУТИ СНИЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ШУМА ПРИ ПОДЗЕМНОЙ РАЗРАБОТКЕ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ**

**Аннотация.** В статье рассмотрены вопросы достижения оптимальных условий труда на предприятиях подземной добычи полезных ископаемых Республики Казахстан. Актуальность выбранного направления заключается в гигиенической оценке специфики подземной добычи руды. Подземная добыча руды сопряжена с влиянием на рабочих комплекса неблагоприятных факторов производства, основными из которых являются, неблагоприятный микроклимат (высокая относительная влажность) и высокие концентрации пыли и газов, интенсивный шумо-вибрационный фактор, тяжесть и напряженность трудовых процессов. Среднесменные дозы шума и вибрации, получаемые работниками подземных профессий, различны и превышают допустимые уровни. Выполнен анализ источников шума на предприятиях подземной разработки месторождений полезных ископаемых. Приведены основные источники шума и сравнение их уровней с гигиеническими нормативами. Обозначены основные проблемы акустического загрязнения рабочих мест. Рассмотрены методы борьбы с шумом, выполнен анализ шума рабочих кабин машинистов. Выполнен расчет звукопоглощения акустических материалов на рабочем месте машиниста буровой установки.

**Ключевые слова:** шум, подземная разработка полезных ископаемых, тугоухость, звукопоглощение, буровая установка.

На предприятиях горно-обогатительного комплекса Республики Казахстан за последние годы осуществляется интенсивное внедрение новых технических процессов, мощных и сверхмощных машин, агрегатов и оборудования, что в свою очередь выдвигает новые задачи по разработке эффективных методов, направленных на оздоровление условий труда рабочих, занятых во вредных условиях производства.

В последние годы в горной промышленности произошла реструктуризация – изменились и форма собственности производственных объектов, и используемое оборудование для добычи полезных ископаемых. Применяемое оборудование в значительной степени заменяется горными машинами нового технического уровня, что позволяет существенно повысить технико–экономические показатели предприятий. Современный характер производства, создание и внедрение машин и механизмов большой единичной мощности и производительности обуславливают рост числа источников шума и вибрации при увеличении их уровней, что, несомненно, создаёт предпосылки к развитию профессиональной патологии виброакустического генеза. Поэтому в условиях роста производительности труда на всех операциях технологического цикла на горных предприятиях необходима объективная оценка неблагоприятных производственных факторов рабочей среды и в первую очередь шума и вибрации [1].

Многолетними гигиеническими исследованиями установлено, что виброакустические факторы (шум, вибрация, инфразвук и др.) при обслуживании горных машин и механизмов остаются основными на предприятиях, уровни которых часто превышают предельно допустимые величины. Генерация инфразвуковых колебаний недостаточно оценена при работе горного оборудования.

Источниками технологического шума в шахтах являются вентиляторы главного и частичного проветривания, насосные водоотливные установки, трансформаторные подстанции и выпрямители тока, компрессорное и холодильное оборудование с непрерывным циклом работы. Добычные и проходческие комбайны, механизированные комплексы, струговые и скреперные установки, лебёдки, подъёмные машины, буровые станки, ручные перфораторы и другие механизмы генерируют непостоянный прерывистый шум, уровни которого на рабочих местах и в рабочих зонах составляют: у пневмозакладочных машин – 119 дБА (без глушителей шума); буровых станков – 95-105дБА; проходческих комбайнов – 95-100дБА (в зависимости от типа машин); щитовых агрегатов – 95-116дБА; очистных угольных комбайнов – 85-95дБА; ручных электросвёрл – 85-90дБА; электровозов – 80-85дБА; движущихся грузовых вагонеток и вагонеток для перевозки людей – 85-90дБА. При работе отбойных молотков уровень шума составляет 90-95дБА, перфораторов – 115дБА и выше; гидромониторов – свыше 125дБА (при ПДУ 80дБА).

Наиболее интенсивный шум – 114-127дБА (максимум звуковой энергии приходится на область высоких частот) наблюдается при работе различных типов перфораторов. Погрузочные машины генерируют средне– и высокочастотный шум интенсивностью до 105дБА; при работе пневматических ковшовых машин – 95-110дБА; при скреперовании – 94-97дБА; при очистке вагонов и дроблении негабаритов, работе вентиляторов частичного проветривания достигает – 90-99дБА. Большинство машин и механизмов, применяемых в подземных выработках рудников, являются источниками повышенных уровней вибрации. Общее в воздействии вибрации при обслуживании машин и механизмов состоит в передаче вибрации к человеку через пол, сиденье, рычаги управления, сочетание вибрации рабочего места с локальной вибрацией. Следует отметить, что при работе разных машин, механизмов уровни вибрации и характер её воздействия на рабочего существенно отличаются.

Таблица 1 – Показатели уровня производственного шума рабочих мест различных производственных групп горно-обогатительного комбинатов

Рабочее место	Уровень звукового давления (дБ) выраженный в среднегеометрическом значении октавных полос, Гц							
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
ПДУ	95	87	82	78	75	73	71	69
Основной забой	96	88	86	83	80	76	74	72

Очистной забой	95	86	84	81	79	76	72	71
Крепление (забой)	92	83	81	79	77	74	70	68
Погрузка руды	94	87	85	83	81	75	73	72
БелАЗ, 42т	96	93	84	81	70	68	64	58
Погрузчик САТ ДТ-25	92	98	86	74	80	66	0	62
Экскаватор:								
кабина	92	88	84	81	75	73	70	66
машинное отделение	103	101	95	93	85	80	77	69
Бурильная установка:								
кабина	89	87	86	80	79	77	67	62
машинное отделение	90	89	95	96	90	81	72	63

Из таблицы 1 видно, что при работе технологического оборудования предельно-допустимый уровень (ПДУ) звукового давления выраженный в среднегеометрическом значении октавных полос превышает на 8-25 дБА, что соответствует 1000-8000 Гц. Такой высокий уровень производственного шума в данном интервале отрицательно влияет на органы слухового аппарата рабочих, что снижает восприятие слуха и способствует возникновению профессиональной тугоухости.

При гигиенической оценке шумовых и вибрационных характеристик горного оборудования должное внимание уделяется времени воздействия фактора, что позволяет определить дозовые нагрузки на организм работника. Многочисленными исследованиями показано, что среднесменные дозы шума и вибрации, получаемые работниками подземных профессий, различны и превышают допустимые уровни [2]. Наиболее высокие дозы получают бурильщики, проходчики, значительно ниже – скреперисты, машинисты погрузочных машин. При этом следует учитывать, что выполнение основных технологических операций подземной добычи полезных ископаемых связано с комбинированным воздействием на рабочих одновременно вибрации и шума.

Шум, будучи общебиологическим раздражителем, может влиять на все органы и системы целостного организма, вызывая разнообразные физиологические изменения [3]. Повышение уровней шума ведёт к развитию патологии сердечно-сосудистой системы работников. Шум вызывает снижение общей резистентности (сопротивляемости) организма, иммунного статуса, что проявляется в повышении уровня заболеваемости рабочих шумовых профессий. Результаты многолетних клинических наблюдений и обследований работников, связанных с воздействием интенсивного шума, позволяют считать шумовую болезнь самостоятельной формой профессиональной патологии.

Оценка условий труда в производственных помещениях и на отдельных рабочих местах во многом зависит от интенсивности шума и его частотной характеристики. Предупреждение образования значительного уровня звукового давления в условиях производства должно осуществляться на стадиях конструирования технологического оборудования, проектирования, строительства и эксплуатации предприятий, а также разработки технологических процессов.

Борьба с производственным шумом осуществляется активными и пассивными методами. Один из основных методов снижения шума, звукопоглощение – ослабление уровня шума, распространяющегося в помещении вследствие отражения энергии от облицовочных материалов ограждений, конструктивных частей оборудования [4]. Физическая сущность приведенных способов звукопоглощения заключается в том, что волокнистые пористые материалы плохо отражают звук. При падении на такой материал звуковой волны воздух, находящийся в порах, приводится в колебательное движение, которое резко тормозится большим сопротивлением, образующимся вследствие трения при его движении в мелких

порах и каналах. На преодоление этого сопротивления и расходуется энергия звуковых волн. В результате отраженная волна сильно ослабевает. По эффективности метод звукопоглощения намного уступает звукоизоляции [5]. Звукопоглощение даже с весьма высоким коэффициентом поглощения может снизить уровень шума не более чем на 8-10дБ. Эффективная шумозащита требует совместного использования методов звукоизоляции и звукопоглощения [6].

На горных машинах, используемых при подземных разработках месторождений, характеристики генерируемых вибраций и шума зависят от типа машины, цикла работы, степени изношенности механизмов, твердости горной массы в массиве, благоустройства кабины. Установлено, что на буровых станках различных типов уровень шума в кабине машиниста и на рабочей площадке колеблется от 93 до 105дБА при средне- и высокочастотном спектральном составе; в кбинах автосамосвалов – 86-90дБА. На гусеничных экскаваторах шум превышает допустимые величины на 10-15дБА. Наибольшие уровни шума регистрируются в машинном отделении этих машин. Несколько ниже уровни шума в кбинах машинистов экскаваторов–драглайнов. Близок к допустимым величинам шум роторных экскаваторов, работающих на угольных разрезах.

На предприятиях горно-обогатительных комбинатов одним из установок широко применяемых для бурения является проходческая буровая установка «Boomer WE3». Были проведены расчеты по определению уровня звукового давления в кабине при установке облицовки из минеральных плит толщиной 50мм, защищенных слоем стеклоткани Э-01 на заднюю стену и потолок кабины. Процесс бурения сопровождается большим уровнем звукового давления, который непосредственно передается на рабочее место машиниста буровой установки. Кабина буровой установки является постоянным местом работы машиниста, поэтому она должна быть удобной и удовлетворять требованиям санитарных норм. Определено требуемое снижение шума после установки звукопоглощающей облицовки в кабине высотой 2,2 м, длиной 2,9 м, шириной 2,8 м, результаты расчета приведены в таблице 2. Согласно гигиеническим нормативам к физическим факторам, оказывающим воздействие на человека (от 28 февраля 2015 года, № 169) шум по характеру спектра относится к широкополосным шумам, по временным характеристикам - к постоянным, т.к. уровень звука за 8-часовой рабочий день (рабочую смену) изменяется во времени не более чем на 5дБ.

Таблица 2 – Требуемое снижение шума после установки звукопоглощающей облицовки в кабине машиниста буровой установки

Величина	Среднегеометрические частоты октавных полос, Гц								
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	16000
$L_{м.о}, дБ$	90	89	95	96	90	81	72	63	
$L_{каб}, дБ$	89	87	86	80	79	77	67	62	
$L_{доп}, дБ$ (ПДУ)	95	87	82	78	75	73	71	69	
$\Delta L_{тр}, дБ$	-5	2	13	18	15	8	1	-7	
$\Delta L, дБ$	1,7	2,1	6,2	7,7	6,6	5,4	5,4	4,4	
	3	5	9	7	7	9	8		

Как видно из конечного результата, установка звукопоглощающей облицовки обеспечивает снижение шума на всех октавных частотах от 2- 7 дБ. Наибольшие уровни снижения шума получены на средних и высоких частотах от 4-7 дБ. Снижение шума на частоте 1000Гц составляет 7дБ, что позволит уменьшить шум на рабочем месте машиниста



буровой установки с 79дБ до 72дБ. Согласно гигиеническим нормативам на частоте 1000 Гц шум должен составлять 75дБ. Установка облицовки из минеральной ваты позволяет уменьшить шум до допустимого уровня. Но для уменьшения шумовой нагрузки на рабочего необходим комплексный подход к проблеме объединяющий активные и пассивные методы снижения акустического воздействия и нормирование режимов труда и отдыха.

#### **Литературы:**

1. Денисов Э.И. Шум на рабочем месте: ПДУ, оценка риска и прогнозирование потери слуха. // Анализ риска здоровью, 2018. № 3, стр. 13-23.
2. Сувидова Т.А. Гигиеническая оценка условий труда и профессиональной заболеваемости работников автотранспортных предприятий.// Медицина труда и промышленная экология 2018. №6, стр. 4-6.
3. Суржиков Д.В. Оценка риска формирования профессиональных заболеваний у работников металлургического комбината.// Медицина труда и промышленная экология. 2018. №6, стр. 15-18.
4. Нұрұлдаева Г.Ж. Инженерлік акустика. Оқу құралы.- Алматы.: ҚазҰТУ, 2013 – 142 б.
5. Звукоизоляция и звукопоглощение./ Под ред. Г.Л. Осипова. – М.:ООО «Изд-во АСТ»: ООО «Изд-во Астрель», 2004 – 450 с.:ил.
6. Шульдешов Е.М. Полимерный звукопоглощающий материал для современных двигательных установок//Все материалы. Энциклопедический справочник. 2017. №9, стр. 31-35
7. Платонов М.М. Акустические полимерные материалы нового поколения // Труды ВИАМ, 2016. Выпуск 4, стр. 9-12.

#### **Нұрұлдаева Г.Ж.**

##### **Пайдалы қазбаларды жер астында игеруде шуды өндірістік шуды төмендету жолдары.**

**Аңдатпа.** Пайдалы қазбаларды жер астында игеруде тиімді еңбек шарттарына қол жеткізуге арналған мәселелер кешені қарастырылған. Таңдалған бағыттың өзектілігі жер асты жұмыстарының ерекшеліктеріне байланысты болып табылады. Жер асты мамандықтарының орташа ауысымдық шу және діріл дозалары келтірілген. Олардың шекті рұқсат етілген деңгейлері гигиеналық нормативтермен салыстырылған. Шумен күресу әдістері қарастырылған. Бұрғылау қондырғысы машинистінің жұмыс кабинасында шуды дыбыс жұту әдісімен төмендету әдістемесі келтірілген. Есептеу нәтижелері бойынша шу деңгейі 63-8000 Гц октавалық жолақтарында 2-7 дБ дейін төмендеген.

**Кілт сөздер:** шу, пайдалы қазбаларды жер астында игеру, керендік, дыбыс жұту, бұрғылау қондырғысы.

#### **Nuruldaeva G.Zh.**

##### **Ways to reduce industrial noise in underground development of mineral deposits**

**Annotation.** The article considers a set of issues and calculates in order to achieve optimal working conditions at the enterprises of underground mining. The relevance of the chosen direction lies in the hygienic assessment of the specifics of underground ore mining. The average doses of noise and vibration received by underground workers are different and exceed the permissible levels. The main sources of noise and comparison of their levels with hygienic standards are given. Methods of noise control are considered, the analysis of noise in working cabins of drivers is executed. The calculation of sound absorption of the workplace of the driver of the drilling rig. Installation of sound-absorbing lining provides noise reduction at all octave frequencies 63-8000 Hz from 2-7 dB.

**Key words:** noise, underground mining, hearing loss, sound absorption, drilling rig.

**А.М.Сагимбаева**

*Научный руководитель- Б.Б.Анатияев, профессор, д.б.н.  
Казахский национальный исследовательский технический университет  
им. К. И. Сатпаева, Казахстан, г.Алматы  
aikerimka\_s\_m@mail.ru*

## **МЕТОДЫ БИОРЕМЕДИАЦИИ ПОЧВ, ЗАГРЯЗНЕННЫХ ТЯЖЕЛЫМИ МЕТАЛЛАМИ**

***Аннотация.** В нынешнее время в окружающую среду поступает более 500 тысяч различных химических веществ и соединений – продуктов техногенеза, основная масса которых аккумулируется в почве. Среди этих веществ особое место занимают тяжелые металлы (ТМ). В статье рассмотрены биотехнологические методы восстановления нарушенных экосистем вследствие антропогенного воздействия на окружающую среду.*

***Ключевые слова:** тяжелые металлы, биоремедиация, биоремедиация ex situ, биоремедиация on site, биоремедиация in situ, фиторемедиация.*

В нынешнее время в окружающую среду поступает более 500 тысяч различных химических веществ и соединений – продуктов техногенеза, основная масса которых аккумулируется в почве. Среди этих веществ особое место занимают тяжелые металлы (ТМ). К группе ТМ относится свыше 40 химических элементов таблицы Менделеева имеющими атомную массу, превышающую 50 атомных единиц [1].

ТМ являются одними из приоритетных загрязняющих веществ, наблюдение за которыми обязательно во всех природных средах. В литературе ТМ нередко рассматриваются как единая группа токсичные элементов, однако металлы значительно различаются по токсичности и физико-химическим свойствам своих ионов [2]. Как критерии принадлежности применяются характеристики металлов, такие как атомная масса, плотность, токсичность, распространенность в природе, степень вовлеченности в природные и антропогенные циклы. При этом важную роль в категорировании ТМ играют их высокая токсичность для живых организмов в сравнительно небольших концентрациях, а также способности к биоаккумуляции и биомгнификации. В классификации Н.Ф. Реймерса (1980), тяжелыми считаются металлы с плотностью выше 8 г/см<sup>3</sup>. Таким образом, к ТМ относятся Pb, Cu, Zn, Ni, Cd, Co, Sb, Sn, Bi, Hg. [3]

Тяжелые металлы, попадающие в окружающую среду в результате производственной деятельности человека, являются опасными загрязнителями биосферы. Они попадают в природную среду различными промышленными и бытовыми способами: в результате обработки металлов, изготовления металлоконструкций, производства краски, удобрений, вывоза отходов, сжигания топлива и т. д. [4, 5]. Находясь преимущественно в рассеянном состоянии, тяжелые металлы могут образовывать локальные аккумуляции в почве, где их концентрация в сотни и тысячи раз превышает среднепланетарные уровни. Следует отметить, что тяжелые металлы сравнительно быстро накапливаются в почве и крайне медленно из нее выводятся из-за высокой степени сорбции и комплексообразования с почвенными компонентами. Они способны также накапливаться в отдельных звеньях трофической цепи и, таким образом, попадать в организмы высших животных и человека, подавляя их метаболическую активность и отрицательно воздействуя на жизнедеятельность [6].

### **Методы биоремедиации тяжелых металлов**

Методы ремедиации, основанные на обработке токсикантов, классифицируются как физические, в том числе термические методы, химические, в том числе отверждение и стабилизация, и биологические методы – биоремедиация [7].

Биоремедиация – это комплекс методов очистки почв и вод, основанный на использовании биохимического потенциала микроорганизмов (бактерий, грибов), водорослей, высших растений. Важнейшее преимущество этих технологий заключается в их безопасности для окружающей среды: они основаны на процессах самоочищения живой природы, и, как правило, при этом отсутствуют вторичные отходы, образующиеся при других методах ремедиации [8].

По принятой международной классификации биоремедиационные технологии делятся на три группы.

Биоремедиация *exsitu*:

- извлечение загрязненной почвы, перемещение ее на площадки обезвреживания, агротехнические работы;
- отмывание извлеченной почвы от загрязнения (в основном от нефти), возвращение на прежнее место и проведение мелиорации;
- экскавация почвы и проведение жидкофазной или твердофазной ферментации в биореакторах с добавлением биогенных элементов в аэробных или анаэробных условиях (несколько дней или месяцев, снижение концентрации ксенобиотика на 90–99%).

Биоремедиация *onsite*:

- загрязненная почва остается на месте;
- проводятся мелиорация, биостимулирование, фиторемедиация (1–2 года, снижение концентрации токсиканта на 60–90%);
- загрязненная почва остается на месте, только при необходимости механически снимается верхний, сильно загрязненный слой почвы, далее проводятся обработка биопрепаратами-деструкторами и весь комплекс агротехнических работ (2–4 года или больше, снижение концентрации ксенобиотика до 90%).

Биоремедиация *insitu* (загрязнение находится под поверхностью почвы):

- биовентиляция – закачка воздуха, продолжительность – от нескольких дней до месяца, снижение концентрации ксенобиотика на 90–99%;
- биобарботирование – закачка питательных растворов, продолжительность – от нескольких дней до месяца, снижение концентрации ксенобиотика на 90–99%;
- биодеструкция при откачке жидкой фазы загрязнителя под вакуумом (продолжительность – от нескольких дней до месяца и года)[9].

### **Фиторемедиация как перспективный метод очистки почв, загрязненных тяжелыми металлами**

Учитывая современное неблагоприятное состояние сельскохозяйственных угодий необходимо разрабатывать необходимые комплексы мероприятий по поддержанию плодородия земель, которые могут с наибольшим эффектом улучшить загрязненные почвы и в то же время быть

доступными для сельхозпроизводителей. Наиболее перспективным методом для очистки загрязнений промышленно развитых странах в настоящее время считается фиторемедиация

очистка почвы с помощью растений. Отдельные виды растений, произрастающие на загрязненных территориях, могут накапливать в своих тканях определенное количество тяжелых металлов без видимых признаков угнетения [10, 11].

Помнению зарубежных ученых [12] фиторемедиация является рентабельным, доступным и жизнеспособным механизмом, который предотвращает загрязнение всех компонентов окружающей среды: воздуха, воды или почвы, используя растения.

Анализ, систематизация и обобщение информации по проблеме фиторемедиации почв, загрязнённых тяжёлыми металлами, позволил сформулировать следующие методологические особенности этого способа.

– Для целей фиторемедиации прежде всего необходимо подобрать определённые виды сельскохозяйственных растений, так как растения-гипераккумуляторы тяжёлых металлов из числа диких видов, такие как ярутка синеватая (*Thlaspicaerulescens*), бурачок стенный (*Alyssum murale*), резуха Галлера (*Cardaminopsishalleri*) и др., которые хотя и накапливают в десятки раз больше металлов, чем обычно обнаруживаемые их количества в растениях, но отличаются низкой скоростью роста и относительно небольшой надземной биомассой.

– Содержание тяжёлых металлов в почве загрязнённого участка, предназначенного для фиторемедиации, должно быть приемлемым для растений, т. е. не вызывать у всходов выраженных фитотоксических симптомов (обесцвечивания, пигментации и пожелтения листьев, задержки роста и др.), что характеризует их толерантность к тяжёлым металлам и, одновременно, способность максимально поглощать последние корневой системой и перемещать в надземную биомассу за счёт потока, создаваемого испарением воды листовой поверхностью растений (эвапотранспирация).

– Для повышения коэффициента накопления тяжёлых металлов в растениях необходимо применять так называемые эффекторы фиторемедиации в виде комплексонов из числа полиаминополиуксусных кислот [13]

– Фиторемедиацию почв, загрязнённых тяжёлыми металлами, необходимо проводить путём кратного посева и возделывания растений в течение одного вегетационного сезона, если, конечно, это позволяют климатические условия, и вплоть до достижения в ней соответствующих санитарно-гигиенических нормативов, т. е. ПДК или ОДК (ориентировочно допустимых концентраций). При этом экономически целесообразным для фиторемедиации считается период продолжительностью 5-10 лет. В каждом случае фиторемедиация завершается жатвой, сбором и утилизацией загрязнённой тяжёлыми металлами надземной биомассы растений, так как уборка всей корневой биомассы, первоначально насыщаемой тяжёлыми металлами, затруднительна.

– В целом *in situ* фиторемедиация почв, загрязнённых тяжёлыми металлами, складывается из следующих основных стадий и процессов: выращивание определённого вида сельскохозяйственного растения с соответствующим агротехническим подходом; внесение в почву хелатообразующего агента для увеличения растворимости и подвижности металлов; поглощение растворённых металлов корневой системой растения; транслокация растворённых металлов в надземную биомассу растения; концентрирование металлов в растении за счёт испарения влаги [14].

### **Заключение**

С экономической точки зрения фиторемедиация выгоднее альтернативных технологий, она не предполагает крупных единовременных капиталовложений, связанные с ней издержки могут распределены на несколько лет.

Фиторемедиация не требует экскавации почвы и может применяться на больших площадях.

Фиторемедиация способствует сохранению и улучшению окружающей среды, поскольку связана с выращиванием растений, улучшением почв и защитой их от эрозии. Это наиболее эстетичная технология очистки почвы.

### **Литературы:**

1. Орлов Д.С. Химия почв. М.: Изд-во Моск. Ун-та, 1985. 375 с.
2. Водяницкий Ю.Н. Нормативы содержания тяжелых металлов и металлоидов в почвах // Почвоведение. 2012. № 3. С. 368-375.

3. Чаплыгин В.А., Накопление и распределение тяжелых металлов в травянистой растительности техногенных ландшафтов нижнего дона // Диссертация. Ростов-на-Дону 2014. Стр 9
4. Miller, R.M. Biosurfactant-facilitated remediation of metal-contaminated soils / R.M. Miller // *Environmental Health Perspectives*. – 1995. – Vol. 103, No. 1. – P. 59–62.
5. Mulligan, C.N. Remediation of a heavy metal-contaminated soil by a rhamnolipid foam / C.N. Mulligan, S. Wang // *Engineering Geology*. – 2006. – Vol. 85. – P. 75–81.
6. О.А. Коростина<sup>1</sup>, М.С. Куюкина<sup>2</sup>, И.Б. Ившина<sup>2</sup>, Л.В. Костина<sup>2</sup>, М.А. Осипенко<sup>1</sup>, Ю.И. Няшин Моделирование процессов фильтрации растворов солей тяжелых металлов и биосурфактанта в почве // ISSN 1812-5123. Российский журнал биомеханики, 2009, том 13, № 3 (45): 32–43
7. Ступин ДЮ. Загрязнение почв и новейшие технологии их восстановления. Санкт-Петербург; 2009.
8. Вельков ВВ. Биоремедиация: принципы, проблемы, подходы. Биотехнология. 1995;(34):20-7.
9. М.И. Янкевич, В.В. Хадеева, В.П. Мурыгина Биоремедиация почв: вчера, сегодня, завтра. // Междисциплинарный научный и прикладной журнал «Биосфера», 2015, т. 7, № 2
10. Baker, A.J.M. and Brooks, R.R., Terrestrial higher plants which hyperaccumulate metal elements - A review of their distribution, ecology and phytochemistry. *Biorecovery*, 1989, 1, 81-126.
11. Chaney, R.L., Land treatment of hazardous wastes. ed. J.F. Parr, P.B. Marsh, and J.M. Kla., Noyes Data Corp., Park Ridge, NJ 1983, 50-76.
12. Anil, K.G. Bioremediation: Ecotechnology for the Present Century / K.G. Anil, Y. Mohammad, K.P. Pramod // *International Society of Environmental Botanists* -Vol. 9 No. 2 - April 2003
13. Galiulin R.V., Bashkin V.N., Birch P., Kucharski R. Influence of phytoextraction effectors on the ferment activity of heavy metal polluted soil // *Land Contamination and Reclamation*. 1999. V. 7. № 2. P. 133–141.
14. Dushenkov S., Kapulnik Y., Blaylock M., Sorochinsky B., Raskin I., Ensley B. Phytoremediation: a novel approach to an old problem // *Global Environmental Biotechnology*. Amsterdam: Elsevier Science B.V., 1997. P. 563–572.

**A.Sagimbayeva, B.B. Anapiyayev.**

**Methods of bioremediation of soils contaminated with heavy metals**

**Annotation.** At the present time, the environment receives more than 500 thousand different chemicals and compounds – products of technogenesis, the bulk of which is accumulated in the soil. Among these substances, a special place is occupied by heavy metals (HM). The article presents the biotechnological methods of restoration of disturbed ecosystems due to anthropogenic impact on the environment.

**Key words:** heavy metals, bioremediation, bioremediation ex situ, bioremediation on site, bioremediation in situ, phytoremediation.

**А.М.Сагимбаева, Б.Б.Анапияев**

**Ауыр металдармен ластанған топырақты биоремедиациялау әдістері**

**Аннотация.** Қазіргі уақытта қоршаған ортаға 500 мыңнан астам әртүрлі химиялық заттар мен қосылыстар – негізгі массасы топырақта шоғырланатын техногенез өнімдері түседі. Мақалада қоршаған ортаға антропогендік әсер ету салдарынан бұзылған экожүйелерді қалпына келтірудің биотехнологиялық әдістері келтірілген.

**Түйінді сөздер:** ауыр металдар, биоремедиация, биоремедиация ex situ, биоремедиация on site, биоремедиация in situ, фиторемедиация.

**З.Ж. Сакиева, Р.Н. Жолмырзаева**

*Казахский национальный аграрный университет, Казахстан, г.Алматы  
sakiyeva.z@mail.ru*

## **ЗАГРЯЗНЕНИЕ ПОЧВ – ВИД АНТРОПОГЕННОЙ ДЕГРАДАЦИИ**

***Аннотация.** Дана краткая характеристика почв загрязненных тяжелыми металлами, влияние загрязнения на почвенных покров, показаны источники выделения загрязняющих веществ, а также показано несколько классификаций металлов, основанных на положении химического элемента периодической таблицы Д.И.Менделеева, удельном весе металла и его валентности. Следует подчеркнуть, что данные классификации, основанные на физико-химических свойствах, не могут предсказать поведение тяжелых металлов в экосистеме.*

*С точки зрения геохимии классифицируют три группы металлов: 1) сидерофильные элементы (Fe, Ni, Gr, Go, Pt) которые концентрируются в железистых осадках; 2) Халькофильные металлы, (Sb, As, Gd, Pb, Hg, Ag, Gu, Zn), концентрирующиеся в сульфидных осадках, и 3) литофильные (щелочные металлы, а также Mg, Ga, Gr, V), имеющие средство к силикатам.*

***Ключевые слова:** металлы, антропогенное воздействие, почва, деградация.*

Загрязняющие вещества - это вещества антропогенного происхождения, поступающие в окружающую среду в количествах, превышающих природный уровень их поступления. Загрязнение почв – вид антропогенной деградации, при которой содержание химических веществ в почвах, подверженных антропогенному воздействию, превышает природной региональной фоновой уровень. Превышение содержания определенных химических веществ в окружающей человека среде за счет их поступления из антропогенных источников представляет экологическую опасность.

Использование человеком химических веществ в хозяйственной деятельности и вовлечение их в цикл антропогенных превращений в окружающей среде постоянно растет. Характеристикой интенсивности извлечения и использование химических элементов является технофильность – отношение ежегодной добычи или производства элемента в тоннах к его кларку в литосфере. Высокая технофильность характерна для элементов, наиболее активно используемых человеком, особенно для тех, естественный уровень которых в литосфере невысок. Высокие уровни технофильности характерны для таких металлов, как Bi, Hg, Sb, Pb, Gu, Se, Ag, As, Mo, Sn, Gr, Zn, потребность которых различных видов производств велика. При низком содержании этих элементов в породах (10<sup>-2</sup>-10<sup>-6</sup>%) добыча их значительна. Это ведет к извлечению из недр земли колоссальных количества руд, содержащих эти элементы, и к последующему глобальному рассеиванию их в окружающей среде.

Почва является основной средой, в которую попадают тяжелые металлы, в том числе из атмосферы и водную среду - гидросферу. Она служит источником вторичного загрязнения приземного воздуха и вод, попадающих из нее в Мировой океан. Из почвы тяжелые металлы усваиваются растениями, которые затем попадают в пищу.

Термин «тяжелые металлы», характеризующий широкую группу загрязняющих веществ, получил в последнее время значительное распространение. В различных научных и прикладных работах авторы по - разному трактуют значение этого понятие. В связи с этим количество элементов, относимых к группе тяжелых металлов, изменяется в широких пределах. В качестве критериев принадлежности используется многочисленные характеристики: а масса, плотность, токсичность, распространенность в природной среде, степень вовлеченности в природные и техногенные циклы.

На сегодняшний день к тяжелым металлам относят более 40 элементов периодической системы Д.И.Менделеева с атомной массой свыше 40 атомных единиц: V, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, Mo, Sn, Hg, Pb, Bi и др. По классификации Н. Реймерса тяжелыми следует считать металлы с плотностью более 8г/см. При этом немаловажную роль в категорировании тяжелых металлов играют следующие условия: их высокая токсичность для живых организмов относительно низких концентрациях, а также способность к биоаккумуляции и биомагнификации. Практически все металлы, попадающие под это определение (за исключением свинца, ртути, кадмия и висмута, биологическая роль, которых на настоящий момент не ясна), активно участвуют в биологических процессах, входят в состав многих ферментов. [2]

Самыми мощными поставщиками отходов, обогащенных металлами, являются предприятия по выплавке цветных металлов (алюминиевые, глиноземные, медно-цинковые, свинцово-плавильные, никелевые, титановая - магниевые, ртутные и др.), а также по переработке цветных металлов (радиотехнические, электротехнические, приборостроительные, гальванические и пр.). В пыли металлургических производств, заводов по переработке руд концентрация Pb, Zn, Bi, Sn может быть повышена по сравнению литосферой на несколько порядков (до 10-12), концентрация V, Sb,- в десятки тысяч раз, Gd, Mo, Pb, Sn, Zn, Bi, Ag - в сотни раз.

Отходы предприятий цветной металлургии, заводов лакокрасочной промышленности и железобетонных конструкций обогащены ртутью. В пыли машиностроительных заводов повышена концентрация W, Gd, Pb (табл. 1). [6]

Таблица 1. Основные техногенные источники тяжелых металлов

Источники загрязнения тяжелыми металлами	Элементы
Цветная металлургия	Pb, Zn, Cu, Hg, Mn, Sb, W, Co, Gd
Черная металлургия	Ni, Mn, Pb, Cu, Zn, W, Co
Энергетика	As, Sb, Se
Нефтяная промышленность	Pb, Cu, Ni, Zn, Mn
Сжигание угля	Sb, As, Gd, Cr, Mo
Сжигание нефти	As, Pb, Gd

В понятие тяжелые металлы включают все металлы, за исключением щелочных и щелочноземельных элементов. Тяжелые металлы - группа химических элементов плотностью более 5 г/см<sup>3</sup>, с относительной атомной массой более 40 а.е.м. Существует несколько классификаций металлов, основанных на положении химического элемента периодической таблицы Д.И.Менделеева, удельном весе металла и его валентности. Следует подчеркнуть, что данные классификации, основанные на физико-химических свойствах, не могут предсказать поведение тяжелых металлов в экосистеме.

С точки зрения геохимии классифицируют три группы металлов: 1) сидерофильные элементы (Fe, Ni, Cr, Co, Pt) которые концентрируются в железистых осадках; 2) Халькофильные металлы, (Sb, As, Gd, Pb, Hg, Ag, Cu, Zn), концентрирующиеся в сульфидных осадках, и 3) литофильные (щелочные металлы, а также Mg, Ga, Cr, V), имеющие средство к силикатам. Номенклатурная классификация тяжелых металлов соотносится с химическими свойствами атомов и ионов металлов в растворах. Согласно этой классификации тяжелые металлы делятся на металлы, соединяющиеся с азотом или серой; металлы, соединяющиеся с кислородом; и металлы, выделенные по их предпочтительным связям.

По степени опасности тяжелые металлы подразделяют на три класса: 1) высоко опасные: Hg, As, Se, Gd, Pb, Zn; 2) умеренно опасные: Cr, Co, Mo, Ni, Cu, Sb, и 3) малоопасные: V, W,

Mn, Sr. По свойствам ионов тяжелые металлы в воде данные элементы подразделяются на металлы изменяющие органолептические (Fe, Mn, Zn) и токсикологические (Al, Gd, Gu, Mo, Gr) свойства воды. Существует также классификация тяжелых металлы по степени подвижности в почвенных экосистемах; первые два класса - металлы первичного рассеивания (такого как вулканическая деятельность), они включают Hg, As, Se, Gd, Pb, Zn (1-й класс) и Gr, Go, Mo, Ni, Gu, Sb, (2-й класс): к третьему классу относятся металлы вторичного рассеивания: V, W, M, Sr [4].

Связующее звено между атмосферой, гидросферой, литосферой и живыми организмами почва, в которой протекают жизненно важные процессы и создается уникальное свойство плодородия. Почва-природный фильтр для техногенных загрязнителей, особенно тяжелые металлы, которые влияют на ее биологические свойства. При этом наблюдается изменение общей численности почвенных микроорганизмов, сужение биоразнообразия, изменение структуры микробиоценозов и снижение ферментативной активности. Присутствие тяжелых металлов изменяет консервативные признаки почв: гумусное состояние, структуры, показатель кислотности, что приводит к частичной, а иногда и полной утрате плодородия.

Содержание тяжелых металлов в верхних слоях почвы определяется близостью к локальным источникам загрязнения и переносом поллютантов нижними слоями атмосферы, что обуславливается региональными факторами, такими как климат, рельеф, а также растительный покров, тяжелые металлы сравнительно быстро накапливаются в почве и крайне медленно из нее выводятся, период удаления Zn-500, Gd-1100, Gu - 1500, Pb-до нескольких тысяч лет [5].

Соединения тяжелых металлов, образующихся в результате формирования неорганических и органических комплексов, могут быть положительно или отрицательно заряжены либо электрически нейтральны (например,  $CdC_{13}$ ,  $CdCl$ ,  $CdC_{12}$ ), при этом свободные ионы металла, как правило, наиболее биодоступны и токсичны. Тяжелые металлы могут выпадать в осадок, образуя твердую фазу в почвах. Такие осадки представляют собой чистые ( $CdCO_3$ ,  $Pb(OH)_2$ ) и смешанные ( $Ba(Cr_4,SO_4)$ ) твердые вещества, образующиеся в результате одновременного выпадения в осадок нескольких элементов. Некоторые металлы (V, As, Se, Cr, Hg) присутствуют в почве более чем в одном состоянии окисления, что влияет на их относительную подвижность, биодоступность и токсичность. Помимо абиотических процессов на распространение и распределение тяжелых металлов в почве существенное влияние оказывают биотические факторы. Организмы низших трофических уровней: растения, высшие грибы, мхи и лишайники, а также микроорганизмы играют важную роль в процессах выведения тяжелых металлов из почвы.

Факторы, определяющие взаимодействие тяжелых металлов в почвенными компонентами, включают степень агрегации твердых фаз и характер порового пространства почвы. Следовательно, на перемещение тяжелых металлов оказывает влияние не только специфика поверхности твердых фаз (гумусность, гранулометрический состав, емкость поглощения), но и инфильтрационные характеристики почв. Процесс трансформации поступивших в почву тяжелых металлов включает следующие стадии: 1) преобразование оксидов металла в гидроксиды (карбонаты, гидрокарбонаты); 2) растворение гидроксидов тяжелых металлов (карбонатов, гидрокарбонатов) и адсорбцию соответствующих катионов металла твердыми фазами почв; 3) образование фосфатов тяжелых металлов и их соединений с органическим веществом почвы [3].

Процесс миграции тяжелых металлов в почве можно подразделить на четыре составляющих: диффузионная, фильтрационная сорбционная десорбционная. В настоящее время хорошо изучено распространение в различных почвах таких металлов, как Gu, Zn, Go и Mo, широко применяемых в сельском хозяйстве. В то же время чрезвычайно мало информации по содержанию в почвах редких и рассеянных элементов, таких как Gr, Hg, Cd, Sn, являющихся опасными загрязнителями почв. Поведение отдельных металлов к почве в работах отечественных и зарубежных исследователей.



Накопление тяжелых металлов в почве обусловлено влиянием ряда взаимосвязанных процессов, включающих круговороты органического и неорганического вещества, окислительно-восстановительные реакции, осаждение /растворение и адсорбцию/десорбцию.

Степень адсорбции катионов металлов коррелирует со значениям pH и окислительно-восстановительного потенциала (ОВП), содержанием глины, почвенного органического вещества, окисей железа и марганца, карбоната кальция. Интенсивность адсорбции анионов металлов коррелирует с содержанием окисей железа и марганца, а также значениями pH ОВП [1].

Таким образом, степень распространения тяжелых металлов в почвенных среде зависит от целого ряда взаимообусловленных физико-химических и биологических факторов, поэтому относительное распределение тяжелых металлов между абиотическими и биотическими компонентами [6].

### **Литературы:**

1. Прикладная экобиотехнология: учебное пособие: в 2 т. Т. 2/А.Е. Кузнецов [и др.]. - 2-с изд.: Бином.Лаборатория знаний, 2010- 629 с.; ил., [4] с. Цв. Вкл. - (учебник для высшей школы).

2. Киреева Н. А. Фитотоксичность антропогенно - загрязненных почв / Н.А. Киреева, Г.Г. Кузьяметов, А. М. Мифтахова, В. В. Водопьянов. - Уфа Гилем, 2003.

3. Трублаевич Ж.М. Оценка токсичности почв с помощью лабораторной культуры коллембол *Polzogscha сапс Ша* / Ж.М. Трублаевич, Е.Н. Семенова // Экология, 1997-№5.

4. Алексеев Ю.В. Тяжелые металлы в почвах и растениях / Ю.В. Алексеев. Л.: Агропромиздат, 1987. 141с.

5. Колесников С. И. Влияние загрязнения тяжелыми металлами на эколого - биологические свойства чернозема обыкновенного / С. И. Колесников, К.Ш. Казеев В.Ф. Вальков // Экология. 2000. N: 3. С 193-201.

6. Шинкарев А.А. Миграция меди из верхних горизонтов обрабатываемых почв при загрязнении тяжелыми металлами / А. А. 1998. №3. С. 234-236.

**Сакиева З.Ж., Жолмырзаева Р.Н.**

#### **Топырақ жамылғысының ластануы – антропогендік деградация**

**Түйіндеме.** Қазіргі таңда Д.И.Менделеевтің мерзімді элементті жүйесі бойынша ауыр металдардың 40-қа жуық түрі қарастырылған: V, Cr, Mn, F, Co... Ni, Cu, Zn, Mo, Gd, Sn, Hg, Pb, және т.б. Практикалық тұрғыда барлық металдар (қорғасыннан басқа сынып, калмий, және висмут қазіргі кезде биологиялық рөлі анықталмаған). Биологиялық процесте белсенді қатысып, және көлтеген ферменттердің құрамына кіреді.

Қоршаған ортаға антропогенді көздерден тускен ауыр металдар мөлшерінің жоғарлауы нәтижесінде экологиялық қауіпсіздік туындайды, себебі құрамында осы элементтері бар кендерді жер қойнауынан бөліп алу кезінде олар гидросфераға, атмосфераға, литосфераға глобалды таралады.

**Кілт сөздер:** ауыр металдар, антропогенді әсерлер, топырақ, деградация.

**Sakiyeva Z.Zh., Zholmyrzayeva R.N.**

#### **Soil pollution - anthropogenic degradation**

**Summary.** To date the heavy metals take more than 40 elements of the periodic system J.M. Mendeleev with atomic mass over 40 atomic units: V, Cr, Mn, F, Co, Ni, Cu, Zn, Mo, Gd, Sn, Hg, Pb, Bi of and other Practically all metals (except for lead, Mercury, cadmium and Bi, the biological role of that on the real moment is not clear), actively participate in biological processes and enter in the complement of many enzymes. Exceeding of maintenance of heavy metals in an environment due to their receipt from anthropogenic sources presents an ecological danger, as at extraction from the bowels of the earth of carth of huge amounts of ores containing these clements, drives, to global dispersion them to the hydrosphere, atmosphere, and sial

**Keywords:** the Heavy metals, anthropogenic influence, soil.

**Х.Х. Тургумбаева, А.Ж. Абильдаева, М.Ж. Шанбаев, Ү.Ә. Сейсен**  
*Казахский национальный исследовательский технический университет  
им. К. И. Сатпаева (Казахстан, Алматы)*  
araychik\_0909@mail.ru

## **СИСТЕМАТИЗАЦИЯ МАТЕРИАЛЬНЫХ ПОТОКОВ ПРИРОДНОГО И ВТОРИЧНОГО СЫРЬЯ ФОСФОРНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ РК**

***Аннотация.** Производство элементарного фосфора – материалоемкий процесс, в силу чего для него актуально совершенствование технологии в целях максимальной экономии сырья и электроэнергии. На предприятиях фосфорной промышленности Каратау-Жамбылского ТПК (территориально-промышленный комплекс) имеет место неполное использование производственных мощностей, что обусловлено как организационными причинами, так и в значительной степени свойствами товарных фосфоритов бассейна Каратау.*

*Решающим фактором является использование рудничной фосфоритовой мелочи и отходов производств, ранее направляемых в промышленность Каратау-Жамбылского ТПК и фосфорными предприятиями в отвалы. Таким образом, в НДФЗ (Новоджамбульский фосфорный завод) на технологической линии термоподготовки сырья замыкаются отходы добычи и переработки сырья ХТС «Каратау-Джамбылский ТПК».*

***Ключевые слова:** ТПК, фосфатное сырье, НДФЗ, агломерация, элементарный фосфор, желтый фосфор, материальные потоки.*

Перспективы дальнейшего развития фосфорной промышленности Каратау-Жамбылского ТПК связаны с решением широкого круга крупных и сложных научно-технических проблем, одной из которых является проблема использования отходов добычи фосфатного сырья и подготовки кускового фосфатного сырья для производства фосфора.

Разработка и внедрение систем переработки промышленных фосфорсодержащих отходов, которые рассматриваются как вторичные материальные ресурсы, приводят к созданию малоотходных производств, сопровождающихся переработкой всех видов отходов на целевые продукты. При этом разработка и создание ТПК с возможно более полной замкнутой структурой материальных потоков сырья и отходов производства внутри ТПК – одно из перспективных направлений создания малоотходной технологии.

При огромном масштабе добычи на рудниках товарных фосфоритов вовлечение в переработку на желтый фосфор отсеянных мелких фракций фосфатного сырья частично решено с разработкой и внедрением на НДФЗ технологии агломерации рудной мелочи путем спекания на колосниковой решетке.

В настоящее время на НДФЗ получают фосфор самого высокого качества по всей фосфорной промышленности, но при самом низком коэффициенте использования мощностей. Главным сдерживающим фактором повышения этого коэффициента на НДФЗ является дефицит сырья. Источником сырья для покрытия этого дефицита могут быть отходы добычи сырья и производства сырья.

В Каратау-Жамбылском ТПК электротермическая переработка фосфоритов включает технологическую линию с рудником, где добывается фосфорит, и заводами, осуществляющими превращение  $P_2O_5$  руды в элементарный фосфор.

На основе учета природных, технических, социальных и других факторов путем моделирования необходимо найти оптимальную территориальную организацию производств отрасли. В зависимости от выбора критерия оптимальности различаются задачи на минимум совокупных затрат и на максимум эффекта. Моделируя геосистему, мы создаем искусственно

ее аналог (граф) в упрощенном виде. Важно, чтобы модель описывала главные свойства объекта, воспроизводила отношения между его элементами, виды и характер внутрисистемных и внешних связей.

Сетевую модель ХТС «Каратау-Жамбыльский ТПК» рассмотрим на упрощенном примере. Как видно из графа (рисунок 1а), на руднике образуется большое количество отходов, направляемых в окружающую среду (материальные потоки):  $G_{1.1y2}$ ,  $G_{1.2y2}$ ,  $G_{1.3y2}$  – фосфоритовая мелочь; забалансовые руды; фосфато-кремнистые сланцы; кремни; фосфато-глинистые сланцы. Далее в рисунках 1 и 2 индекс  $x$  означает входные потоки,  $y$  – выходные.

На НДФЗ на одной заводской площадке производится перерабатывается агломерат, получаемый путем спекания фосфоритовой мелочи на агломашине (рисунок 1б). Схема замкнута, так как потоки отсевов ( $G_{7.2y2}$  – отсевы флюса,  $G_{6.2y2}$  – отсевы кокса,  $G_{5.4y2}$  – возврат горячего агломерата,  $G_{5.7y2}$  и  $G_{3.8y2}$  – возврат холодного агломерата,  $G_{5.9y2}$  – третичный возврат) направляются не в окружающую среду, а в усреднитель-окомкователь. Происходит изменение потока в смесителе.

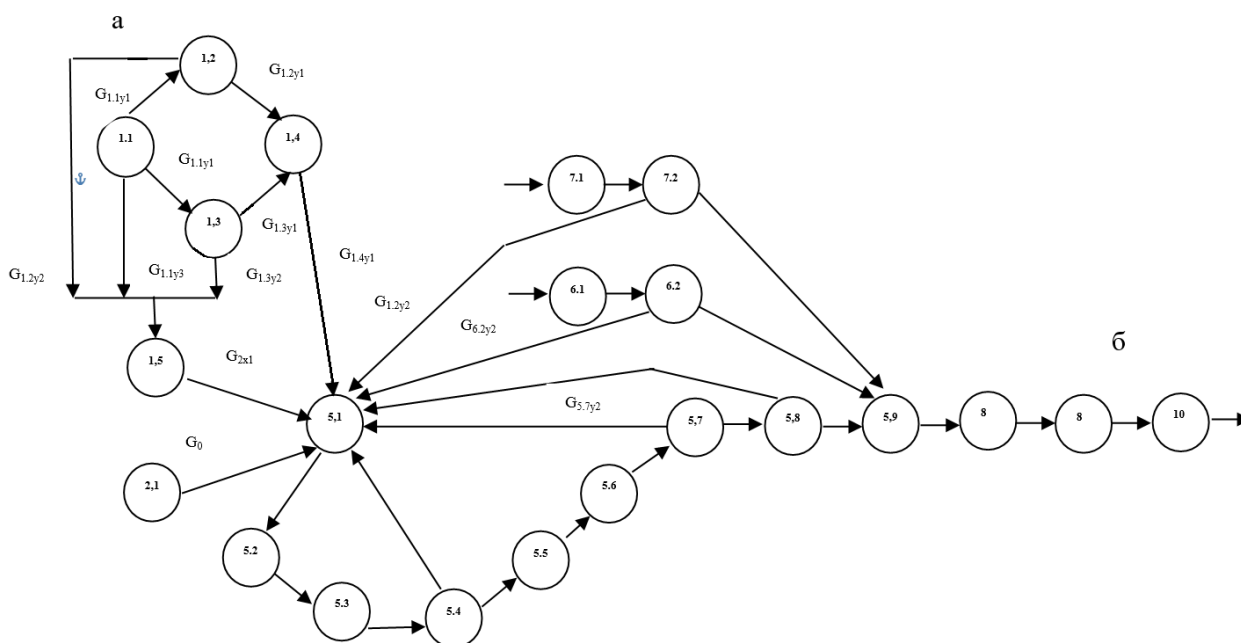


Рисунок 1. МТМ «Фосфор-1»: а – рудник, 1.1-1.5 – ТО рудника; б – НДФЗ, 5.1-5.9 – ТО производства агломерата, 6.1-6.2 и 7.1-7.2 – ТО подготовки флюса и кокса, 8 – смеситель шихты, 9 – печь, 10 – склад фосфора

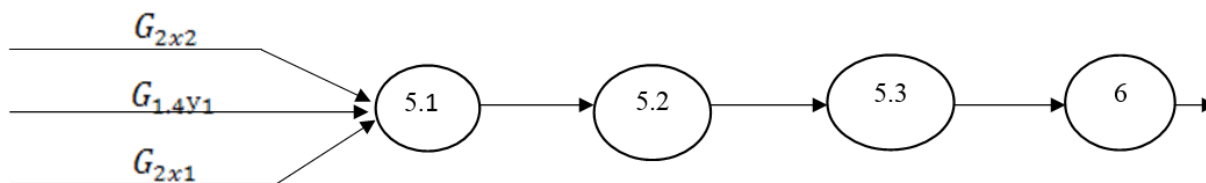


Рисунок 2. МТМ «Фосфор-2» на НДФЗ: 5.1 – смеситель аглошихты; 5.2 – окомкователь; 5.3 – агломашина; 6 – склад удобрений

Рациональное использование материальных и энергетических потоков требует рассмотрения в качестве единого малоотходного технологического модуля «Фосфор-1»

последовательности технологических операторов, представленной на рисунке 1 от рудника до склада сырья.

Поток сырья в смеситель (ТО-5.1) по МТМ «Фосфор-1» складываются из фосфорной мелочи ( $G_{1.4y1}$ ), отходов рудника ( $G_{2x1}$ ), отходов производства агломерата ( $G_{2x3}$ ), сточных вод  $G_2$ .

При наличии потребности сельского хозяйства в низкосортных удобрениях, особенно кислых почв, представляется возможным одновременно с агломератом для производства элементарного фосфора получать термофосфаты на агломерационной машине путем спекания предварительно окомкованного фосфоритного сырья с рядом добавок щелочных и других компонентов. Этот процесс реализован нами на стадии опытно-промышленных испытаний по схеме, описываемой материальным потоковым графом (рисунок 2.)

Потоки сырья в смеситель (ТО-5.1) по МТМ «Фосфор-2» складываются из фосфоритовой мелочи ( $G_{1.4y1}$ ), отходов производства ( $G_{2x1}$ ) и сульфатного сырья – полигалита ( $G_{2x2}$ ).

Таким образом, в НДФЗ на технологической линии термоподготовки сырья замыкаются отходы добычи и переработки сырья ХТС «Каратау-Джамбылский ТПК».

### **Литературы:**

1. Дж. Джефферс. Введение в системный анализ: применение в экологии // Издательство «Мир». Москва 1981.

2. Т.В. Заколдина. Системный анализ утилизации отходов фосфорной промышленности на основе концепции CALS // Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук. Москва 2008.

**Н.Н. Turgumbayeva, A.Zh. Abildayeva, M.Zh. Shanbayev, U.A. Seysen**

### **Systematization of material flows of natural and secondary raw materials of the phosphorous industry of Kazakhstan**

**Annotation.** The production of elementary phosphorus is a material-and energy-intensive process, which is why it is important for it to improve the technology in order to maximize the economy of raw materials and electricity. At the enterprises of the phosphoric industry of Karatau-Zhambyl TIC (territorial-industrial complex), there is an incomplete use of production capacities that is caused both by organizational reasons, and largely by properties of commodity phosphorites of the Karatau basin.

The decisive factor is the use of mine phosphorite fines and waste products previously sent to the industry of Karatau-Zhambyl TIC and phosphorus enterprises in the dumps. Thus, in NZhPP (New Zhambyl Phosphate Plant) production line of raw materials thermal preparation closed waste production and processing of raw materials ХТС "Karatau-Zhambylsky TIC".

**Key words:** TIC, phosphate raw materials, NZhPP, agglomeration, elementary phosphorus, yellow phosphorus, material flows.

**Х.Х.Тургумбаева, А.Ж. Абилдаева, М.Ж. Шанбаев, Ұ.Ә. Сейсен**

### **ҚР фосфор өндірісінің табиғи және екіншілік шикізаттардың материалды ағымдарын жүйелеу**

**Аңдатпа.** Қарапайым фосфор өндірісі – материал және энергияны көп қажет ететін процесс, осыған байланысты шикізат пен электр энергиясын барынша үнемдеу мақсатында технологияны жетілдіру өзекті болып табылады. Қаратау-Жамбыл ТӨК (территориялық-өнеркәсіптік кешен) фосфор өнеркәсібі кәсіпорындарында өндірістік қуаттарды толық пайдаланбау орын алады, бұл ұйымдық себептерге де, сондай-ақ, Қаратау бассейнінің тауарлық фосфориттерінің қасиеттеріне де байланысты.

Шешуші фактор бұрын Қаратау-Жамбыл ТӨК өнеркәсібінде және фосфор кәсіпорындарында үйінділерге жіберілетін кеніш фосфорит ұсақ-түйектері мен өндіріс қалдықтарын пайдалану болып табылады. Осылайша, ЖЖФЗ-да (Жаңа Жамбыл фосфор зауыты) шикізатты термодайындау технологиялық желісінде «Қаратау-Жамбыл ТӨК» ХТҚ шикізатын өндіру және қайта өңдеу қалдықтары тұйықталады.

**Кілт сөздер:** ТӨК, фосфатты шикізат, ЖЖФЗ, агломерация, элементарлы фосфор, сары фосфор, материалдық ағындар.

**Sakiyeva Z.Zh<sup>2</sup>, Zholmyrzaeva R.N<sup>2</sup>, Saparbekova A.A.<sup>1</sup>, Mamayeva L.A.<sup>2</sup>, Nusenova A.D.<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>*M.Auezov South-Kazakhstan State University, Shymkent, Kazakhstan*

<sup>2</sup>*Kazakh National Agricultural University, Almaty, Kazakhstan*

*sakiyeva.z@mail.ru*

## **MICROBIOLOGICAL RESEARCH OF OIL CONTAMINATED SOIL AS A MAIN CHARACTERISTIC OF SELF-CLEANING PROCESSES IN SOIL**

**Annotation.** *Soil pollution with oil and petroleum products is currently an urgent problem. Chronic oil contamination are a serious threat to the environment and human health. Studies were carried out at stationary places located in different parts of the city of Shymkent: the territory of the Tauke Han avenue; area of Abay park; the territory near Shymkent oil processing plant; the territory of the region "Nursat". The number of microorganisms in the soil reaches its maximum in the spring, which is due to sufficient warming of the soil and sufficient humidity during this period.*

**Key words:** *oil contaminated soil, microorganisms, environment, humus, humidity.*

### **Introduction**

The extraction of oil from the bowels, cleaning and transportation are not only technically complex, but also dangerous processes, since it is impossible to preserve natural ecological conditions. Inevitably, each stage of production operations is accompanied by oil leakage, which can cause irreparable phenomena. Chronic oil spills are a serious threat to the environment and human health. As practice shows, the use of biologics justifies itself only in intensive purification systems that involve the transfer of contaminated soil to specially equipped technological sites in conditions that are optimal for the functional activity of the oil-oxidizing microorganisms included in the formulation. While the introduction of active strains of biologics into the soil under unfavorable conditions is often ineffective. Obviously, methods of biological soil cleaning from petroleum products have both advantages and disadvantages, which open up opportunities for their improvement. These purification methods are based on the activation of the existing (native) soil or rock microflora. As a result, microorganisms begin to actively absorb the pollutant and cause its destruction. Methods of activation of native microflora are aimed at creating an optimal environment for the development of certain groups of microorganisms that decompose the contaminant. These methods can be used wherever a natural microbiocenosis has preserved its viability and sufficient species diversity. Cleaning through the activation of microflora is a slow but very effective process. Most often these purification methods are used to eliminate oil and hydrocarbon pollution.

The simplest ways to activate microflora are mechanical ones. Loosening, frequent plowing, disking, plowing of oil polluted lands are favorable factors stimulating the processes of biodegradation of petroleum products in the soil, while light oil fractions also volatilize. There is also a method of mixing contaminated soil with a clean soil, after which not only the microflora is activated, but the soil itself becomes suitable for growing plants, which are subsequently used as a substrate, in turn, accelerating biodegradation. Soil is the most important link between the biotic and abiotic components of terrestrial ecosystems. Being a very heterogeneous object of the environment, the soil is considered as a dynamic system that constantly changes and develops, and in its active zone there are physical, chemical and biological processes. The soil is called the layer of matter lying over the rocks of the earth's crust. There are four important structural components in the soil: mineral base, organic matter, air and water. The organic matter of the soil formed during the decomposition of dead organisms, their parts, excreta and feces are called detritus. Dead organic material is used in food together detritofagami, which it eats and, thus, contribute to its destruction, and the decomposers that complete the process of decomposition. Pathogenic microorganisms fall into the soil with

excretions of people, both healthy and sick, sewage, corpses of people and animals. Soil is known as a factor in the transmission of pathogens of infection and in some cases can become a source of danger of spreading dangerous diseases.

#### Objects and methods of research

Studies were carried out at stationary places located in different parts of the city of Shymkent, and a control point was selected for comparing and evaluating the anthropogenic impact on the microbocenosis of urban soil:

Station No.1 - the territory of the Tauke Han avenue;

Station No.2 - area of Abay park;

Station No3 - territory near oil processing plant;

Station No4 - the territory of the region "Nursat";

The samples delivered to the laboratory must be prepared quickly and skillfully for analysis and storage. When preparing for analysis, the soil samples are brought to an air-dry state in a drying oven at a temperature of 40-45 ° C and broken at a special mill. Small amounts of soil are handmade by pestle in a porcelain mortar. After grinding, the soil is sieved through a 1 mm sieve. When determining the total nitrogen and humus, vegetable residues are removed from the soil before grinding.

#### Result and discussion

Analysis of soils in the South Kazakhstan region showed that the content of humus in these soils is 1.6-1.9%, total nitrogen N (according to Kjeldahl) 0.146%, mobile P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 38 mg / kg soil data are characterized by excessive sodium salts and especially oil contaminated soil (station 3) and low content of potassium salts, and in all samples 1.5-1.8%

Table 1 - Chemical analysis of the soil of Shymkent

	Analyzed compounds and elements	Station No. 1 - the territory of the Tauke Han avenue	Station No. 2 - area of Abay park	Station No 3 - territory near oil processing plant;	Station No 4 - the territory of the region "Nursat";
1	Humus	1,8%	1,9%	1,4%	1,6%
2	Carbon	3%	3,1%	3,4%	2,7%
3	Total nitrogen	0,146%	0,146%	0,146%	0,146%
4	SiO <sub>2</sub>	70%	68%	75%	58%
5	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	37 МГ/КГ	38 МГ/КГ	16 МГ/КГ	27 МГ/КГ
6	Na	3,2%	3%	3,4%	3%
7	K	1,8 %	1,8 %	1,5 %	1,8 %

Thus, the conducted chemical analysis showed that the analyzed soils are typical loamy serozem, which contain much SiO<sub>2</sub> and (58-75%) while experiencing a deficiency in individual trace elements, and in particular K, and they are also poor in humus and phosphorus-containing compounds. In general, the analyzes of soils indicate the urgent need to use biofertilizers to improve the chemical composition of soils in the South Kazakhstan region.

Microbiological soil research is very important for assessing the current level of anthropogenic impact and its prediction, which can serve as a basis for the development of environmental measures. It is necessary to systematically perform sanitary assessment of the soil according to microbiological indicators. Microbiological research is carried out for sanitary assessment of soil, characteristics of self-cleaning processes, assessment of soil and biotic methods for neutralizing wastes. To achieve this goal, the following tasks were set: the study of the qualitative composition of the microbocenosis

of the soil; determination of the number of saprophytic microorganisms in soil; the study of the spatial and temporal variability of the morphological composition of the isolated heterotrophic bacteria. Some methods of determining microorganisms in soil samples have been tested and improved in the work. The obtained results can be the basis for further studies of the microbiological component of soil coenoses and for assessing the environmental health status. In the work, the study of morphological structure of microocenosis in soil was applied for the first time, and the sanitary state of soils was assessed.

The work is based on materials collected by the author in the spring, summer, autumn and winter periods. The soil of all stations, including control, experienced anthropogenic impact or acculturation to some extent. The soil of all stations, except station number 4 is imported, and the plantations are man-made. Soils in the city of Shymkent differ in terms of anthropogenic impact. Microbial communities in the investigated soils react to environmental influences and accordingly all stations demonstrate different quantitative and qualitative indices. The soil moisture content, the water content, and also the content of CFU (colonies forming units) of urban soil have a special effect on the microbiological community of soils: Station No.1 - the territory of the Tauke Han avenue; Station No.2 - area of Abay park; Station No3 - territory near oil processing plant; Station No4 - the territory of the region "Nursat"; The results of the experiments conducted during the spring-summer period show that the water content decreases, which directly reduces the amount of soil microorganisms. And if the maximum amount was in the first period of spring (March-April) is fairly stable, then from May to August, there is a sharp decrease in both moisture in the studied soils and a significant decrease in soil microorganisms (Figure 1-3)

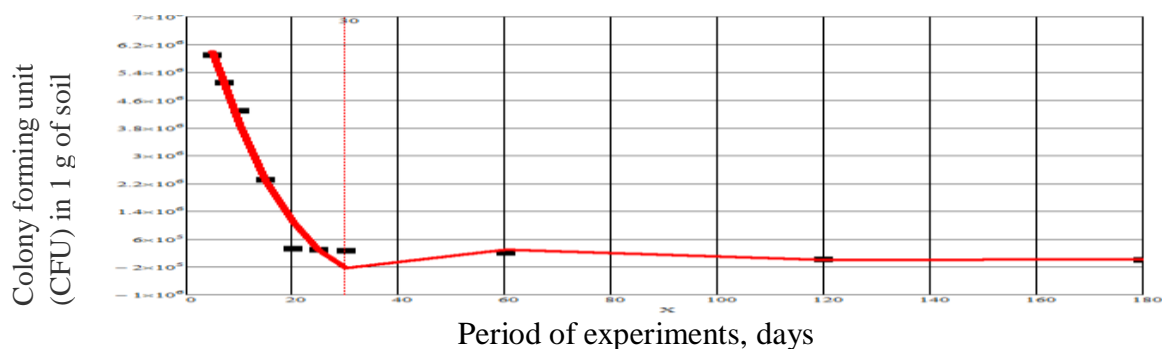


Figure1 - Colony forming unit (CFU) content in the soil -Station No.1 - the territory of the Tauke Han avenue

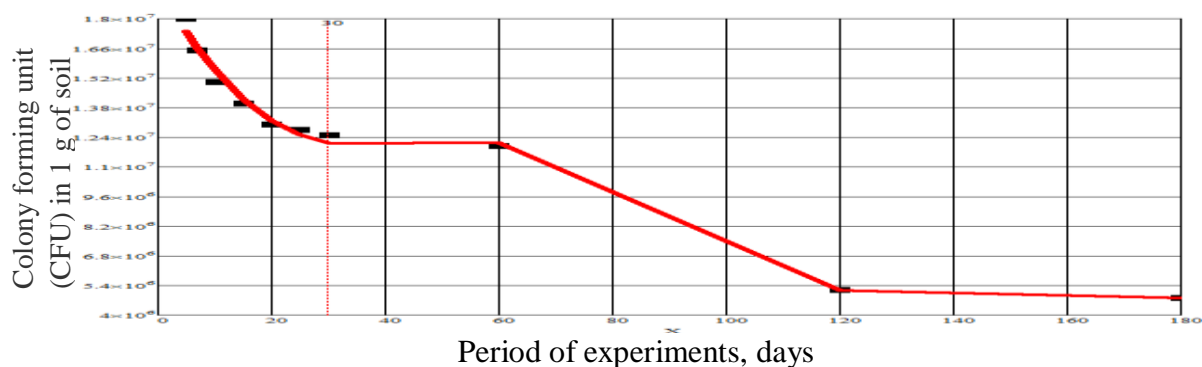


Figure 2 - Station No. 2 - area of Abay park

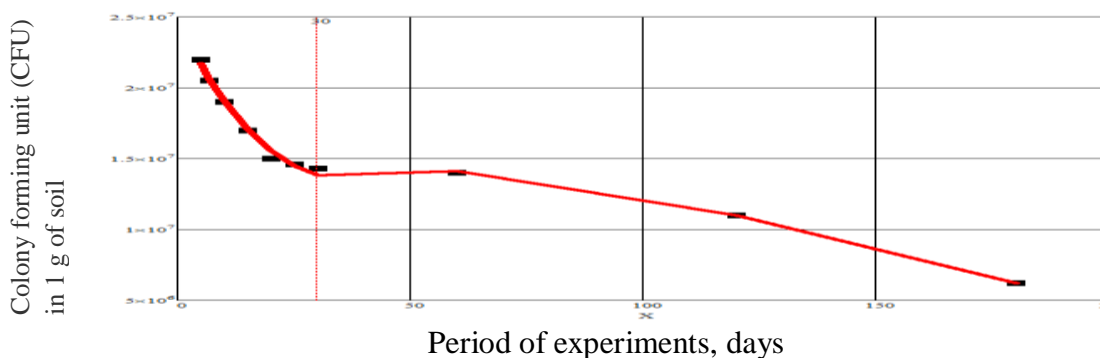


Figure 3 – Colony forming unit (CFU) content in the soil of station - Station No 3 - territory near oil processing plant;

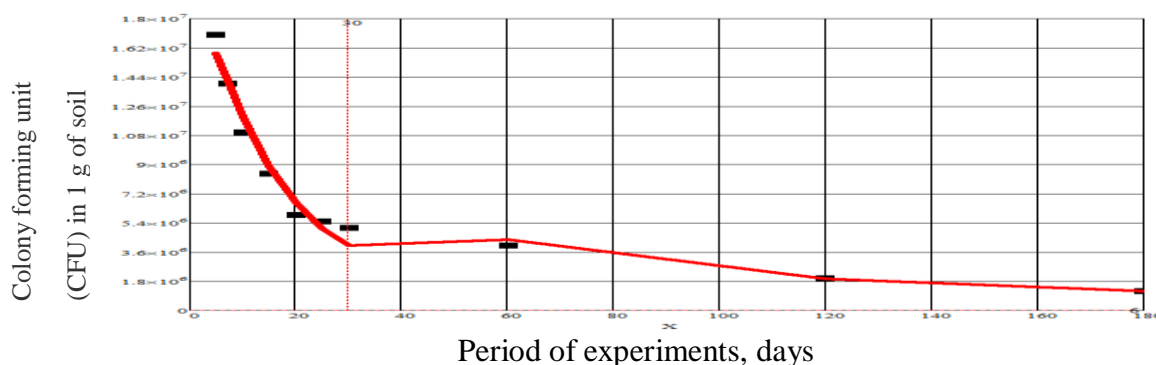


Figure 4 - Colony forming unit (CFU) content in the soil of station No. 4 - Station No 4 - the territory of the region “Nursat”

## Conclusion

Thus, it is established that in most experimental samples the greatest number of microorganisms occur in springtime.

The conducted studies show differences in the functioning of the soil of individual area in the city of Shymkent, it demonstrates a change in the degree of trophy by the most sensitive and tenuous indicator marks. As a result, the following conclusions were formulated:

1. It has been established that the bacterial community of the soil of stationary stations in Shymkent is not characterized by constancy and stability, the microbiocenosis is sensitive to changes in the environment.

2. It is shown that the number of microorganisms in the soil reaches its maximum in the spring, which is due to sufficient warming of the soil and sufficient humidity during this period. In summer, there is a decrease in the number of microorganisms on the soil surface, at the same time, the difference between the values at the surface and in the depth decreases.

## Literatures:

1. Gibson, G. R., and R. Fuller. Aspects of in vitro and in vivo research approaches directed toward identifying probiotics and prebiotics for human use. *J. Nutr.* 130, 2000, pp. 391–395.
2. Saarela M., Mogensen G., Fonden R., Matto J. and Matilla S. T. Probiotic bacteria: Safety, functional and technological properties // *Journal of Biotechnology.* -2000. -№ 84. -P.197-215.
3. Диаров М.Д., Гилязов Е.Г., Димеева Л.А., Большов А.А., Жмыхов А.А., Ергалиев Т.Ж., Диарова М.А. Экология и нефтегазовый комплекс: в 7 т. / под ред. М.Д.Диарова. – Алматы: Галым, 2003. – Т. 2. Почвенно-растительный покров. Природно-заповедные зоны. – 234 с.



4. Тимергазина И.Ф., Переходова Л.С. К проблеме биологического окисления нефти и нефтепродуктов углеводородоокисляющими микроорганизмами // Нефтегазовая геология. Теория и практика. – 2012. – Т. 7, № 1. – [http://www.ngtp.ru/rub/7/16\\_2012.pdf](http://www.ngtp.ru/rub/7/16_2012.pdf)

5. Ветрова А.А., Иванова А.А., Филонова А. Е. и др. Биодеструкция нефти отдельными штаммами и принципы составления микробных консорциумов для очистки окружающей среды от углеводородов нефти // Известия Тульского государственного университета. Серия Естественные науки. – 2013. – В. 2., Ч.1. – С. 241–257.

6. Мокеева А. В., Алексеев А. Ю., Емельянова Е. К. и др. Ассоциация штаммов бактерий - нефтедеструкторов для ремедиации нефтезагрязненных территорий // Вестник НГУ. Серия Биология, клиническая медицина. – 2011. – Т. 9, № 3. – С. 27-34.

7. Sánchez O., Ferrera I., Vigués N. et al. Presence of opportunistic oil-degrading microorganisms operating at the initial steps of oil extraction and handling // J. International Microbiology. – 2006. – № 9. – P. 119-124.

8. Zhang Z., Gai L., Hou Z. et al. Characterization and biotechnological potential of petroleum-degrading bacteria isolated from oil-contaminated soils // Bioresour. Technol. – 2010. – Vol. 101. – P. 8452–8456.

**Сакиева З.Ж., Жолмырзаева Р.Н., Сапарбекова А.А., Мамаева Л.А., Нусенова А.Д.**

**Микробиологические исследования нефтезагрязненных почв в качестве основной характеристики самоочищающихся процессов в почве**

**Аннотация.** Загрязнение почвы нефтью и нефтепродуктами в настоящее время является острой проблемой. Хроническое загрязнение нефтью представляет серьезную угрозу для окружающей среды и здоровья человека. Исследования проводились в стационарных местах, расположенных в разных частях города Шымкент: территории проспекта Тауке Хан; площадь парка Абая; территория вблизи Шымкентского нефтеперерабатывающего завода; на территории региона «Нурсат». Количество микроорганизмов в почве достигает максимума весной, что обусловлено достаточным потеплением почвы и достаточной влажностью в течение этого периода.

**Ключевые слова:** нефть, загрязненная почва, микроорганизмы, окружающая среда, гумус, влажность.

**Сакиева З.Ж., Жолмырзаева Р.Н., Сапарбекова А.А., Мамаева Л.А., Нусенова А.Д.**

**Топырақтағы өздігінен тазаланатын процестердің негізгі сипаттамасы ретінде мұнаймен ластанған топырақты микробиологиялық зерттеу**

**Аңдатпа.** Қазіргі уақытта топырақтың мұнаймен және мұнай өнімдерімен ластануы өткір проблема болып табылады.

Мұнайдың созылмалы ластануы адам денсаулығы мен қоршаған ортаға елеулі қауіп төндіреді. Зерттеулер Шымкент қаласының әртүрлі бөліктерінде орналасқан стационарлық орындарда жүргізілді: Тәуке Хан даңғылы аумағы; Абай паркінің алаңы; Шымкент мұнай өңдеу зауытының жанындағы аумағы; "Нурсат" аймағының аумағында.

Топырақтағы микроорганизмдердің саны көктемде максимумға жетеді, бұл топырақтың жеткілікті жылынуымен және осы кезең ішінде жеткілікті ылғалдылықпен байланысты.

**Кілт сөздер:** мұнай, ластанған топырақ, микроорганизмдер, қоршаған орта, гумус, ылғалдылық.

## СЕКЦИЯ «АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ БИОЛОГИИ И БИОТЕХНОЛОГИИ»

УДК 573.6.086.83.001.26

**А.С. Ағыбаева**

*Ғылыми жетекші-Р. Адырбайқызы, ассоцирленген профессор, ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты*

*Қ.И.Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті, Қазақстан, Алматы қ*

*agibaevaajdana@gmail.com*

### **БИОПРИНТИНГ- АДАМ ӨМІРІН САҚТАУДАҒЫ МАҢЫЗДЫ ТЕХНОЛОГИЯ**

**Аннотация.** Әлемде күніне донорлық мүшелердің жетіспеуінен 20 дан астам адам көз жұмуда, әр 10 минут сайын трансплантацияға мұқтаж адамдар тізіміне жаңа есімдер тіркелуде. Тек АҚШ та ғана донорлық мүшелерді ауыстыру үшін 114 мыңнан астам адам кезекте тұр, солардың көпшілігі бүйрек трансплантациясына мұқтаж жандар. Онымен қоса операцияны күту 10-15 жылға созылғандықтан адамдар өз кезегіне жетпестен көз жұмуда. 3D-биопринтер технологияларын дамытып, қолданысқа енгізу- бұл мәселелерді шешудің негізгі жолы болып табылады.

**Түйін сөздер:** биопринтинг, ағзалар трансплантациясы, діңгек жасушалары, тіндік сферойдтар, 3D-принтер.

Медицинадағы үлкен мәселелердің бірі- донорлардың жетіспеушілігі мен донорлық ағзаларға тәуелді пациенттер санының көбеюі. Адамзаттың ауру немесе жұмыс жасауын тоқтатқан дене мүшелерін ауыстыру мүмкіншілігі туралы арманы тек алдыңғы ғасырдың ортасында ғана шындыққа айналды. Бүгінгі күнде адам ағзасын ауыстыру технологиясы жақсы дамығанымен, трансплантацияға арналған ағзалардың жетіспеушілігі маңызды мәселеге айналууда. Бұл мәселені толыққанды шешуде адам ағзасын үш құрылымда басып шығаратын технология- биопринтинг қолданылады. Биопринтинг- нысандарды компьютерлік модель негізінде металдардан немесе полимерлерден қабаттап құю технологиясына ұқсас, тек құрылыс материалдарының орнына биореакторда өсірілген пациенттің өзіндік тірі жасушалары қолданылады. 3D принтинг нақты оталарды жасауда болашақ хирургтардың дағдыларын қалыптастырып дамыту үшін оқу құралдары ретінде пайдаланылады. Қазірдің өзінде университеттік зертханалар мен жеке компаниялар органдардың кішкентай фрагменттерін жасау үшін 3D-басып шығару технологиясын пайдалана отырып, алғашқы қадамдар жасады. Регенеративті медицина пациенттерге зертханалық жағдайда өсірілген теріні, кеңірдектерді және қан тамырларын импланттады. 3D биопринтинг технологиясы тері, дененің бөліктерін және жүрек, бауыр және бүйрек сияқты ағзаларды басып шығаруда жылдамдығы мен компьютерлік дәлдігімен артықшыланады және медицинадағы үлкен серпіліс болып табылады.

#### **Ашылу тарихы**

Биопринтинг идеясы тіндердің өзіндік бірігу процестерінің *in vitro*, яғни тірі ағзадан тыс жүретіндігінен туындады. XIX ғ. соңында бұл феноменнің алғашқы ашушысы неміс анатомия профессоры Г. Борн болды. Борн бақашабакты препаратиялау жұмыстарын кешкі асқа байланысты тоқтатып, жұмысына келесі күні келгенде бақашабактың фрагменттерінің біріккенін көріп таңқалған болатын.[1] Ал 1907 жылы американдық теңіз биологы Г. В. Вильсон теңіз губкаларының ұлпаларының өздігінен қосылуын анықтады. Осылайша, бұл анықтамалар биопринтингтің идеялық негізін қалыптастырды.[2]

2000 жылы биоинженер Томас Боланд, күрделі есептеулер мен модификациялар арқылы ДНҚ фрагменттерін басып шығаруға арналған Lexmark және HP үстелдік принтерлерінің

баптаулары мен сипаттамаларын өзгерттіп, адам жасушаларының параметрлері әдеттегі принтерде сия тамшылары өлшемімен салыстыру нәтижесінде олардың көлемдерінің бірдейлігін, 10 микронға тең екендігін анықтады. Зерттеулер барысында 3D-биопринтинг процесінде жасушалардың 90 % өздерінің функциялары мен өміршеңдігін сақтайтыны анықталды. [3]2003 жылы Т. Боланд клеткалық биопринтинг технологиясын патенттеді. Сол сәттен бастап 3D принтерде органдарды басып шығару мүмкіндігі фантастикалық нәрсе болудан қалды. Зертханалық жағдайларда бірнеше онжылдықтар ішінде құлақ раковиналарын, жүрек қақпақшаларын басып шығаруға, сондай-ақ тері мен сүйек тіндерін ауыстырып қоюға қабілетті, тез дамып келе жатқан индустрияға айналды.[4] 2007 жылдан бастап биопринтинг коммерциялық кескіндерді ала бастады.

### **Зерттеу нәтижелері мен жетістіктері**

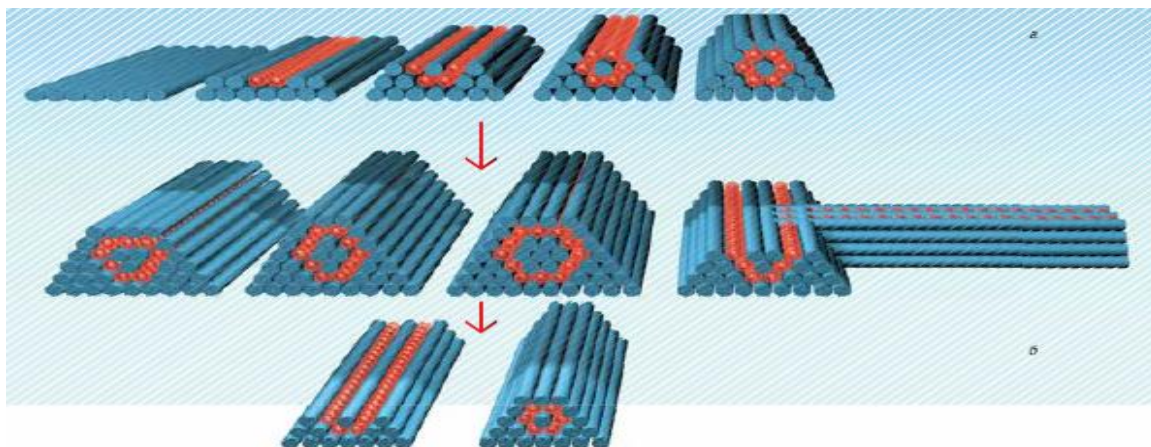
3D-биопринтинг арқылы органдарды құру бойынша алғашқы сәтті эксперимент 2006 жылы өтті. АҚШ-та "Уэйк Форест" жеке зерттеу университетінің ғалымдары бірнеше пациенттер үшін қуық жасап, басып шығарды. Осы жасанды органды жасау үшін дәрігерлер дiңгек жасушаларын қолданды. 3D принтеріндегі ағзалар басылымымен бірнеше ірі компания айналысады. Осы салада ең үлкен жетістіктерге америкалық "Organovo" компаниясының инженерлері жетті, олар бауыр тiнiн басып шығара алды. 2014 жылдың қараша айында әлемді "Organovo" компаниясының мамандары бауырды 3D-принтерде басып шығарғаны туралы жаңалық дүр сілкіндірді. Бұл жолы американдық ғалымдар 5 апта бойы өзінің биологиялық функциялары мен өміршеңдігін жүзеге асыра алатын адам тiнiн басып шығарды. Өндірілген ағза дәрі-дәрмектерді тестілеу үшін арналған, алайда өнертапқыштар алдағы уақытта донорлық ағзаларды шығаруды мақсатқа алды. Өзірге фармацевтикалық компаниялар "Organovo" зертханасынан алынған ағзаларды тәжірибелік фармацевтикалық үлгілерді сынақтан өткізу үшін пайдаланады. Мұндай тест жүргізу жүйесі дәрі өндірушілерге улы антибиотиктерді эзірлеуге мүмкіндік береді.[5] Биоинженерлер 3D-принтерде екі апта бойы өздерінің биологиялық функциялары мен өміршеңдігін сақтайтын өмірге қабілетті бүйректерді басып шығара алды. Өз кезегінде, "CyFuse" жапон компаниясы микроскопиялық сфероидтардың көмегімен клеткалық қосылыстарды модельдеуде еңбек етуде. ТМД елдерінің ғалымдары басқа шет елдік әріптестерінен қалыс қалмайды. Ресейде "3D Биопринтинг Солюшенс" компаниясы жүргізген биологиялық зерттеулер сәтті аяқталды. Биоинженерлер қалқанша безінің 3D-үлгісін басып шығара алды. Эксперимент барысында ғалымдар "3DBio" жоғары технологиялы 3D-принтерін қолданды.[6] Сарапшылардың болжамына қарағанда Биопринтинг әлдеқайда жоғары қарқынмен дамып келеді. Инженерлер жоғары дәлдікті модельдерді жасауды және адамның сүйек қаңқасының түрлі элементтерін — саусақтардың фалангаларын, жамбас-сан буындарын, кеуде қуысының бөлшектерін жасауды үйренді.

### **Процесс барысы**

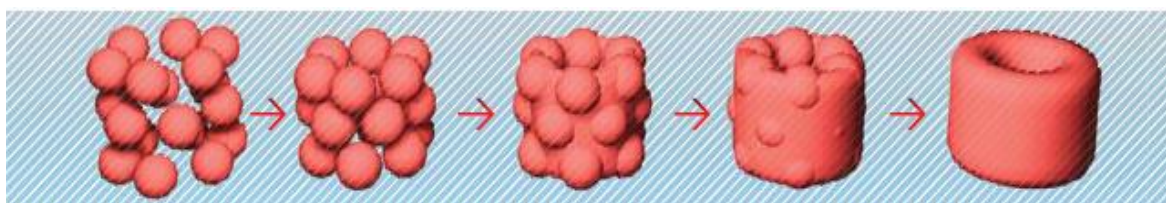
Биопринтинг технологиясы белгілі жасушалық құрылымның өзіндік жинақталу құбылысына негізделген. Ол 3D-принтердің базалық әдістемесіне ұқсас, металдан, керамика немесе полимерлерден жасалған әртүрлі үшөлшемді объектілерді қабаттап қалыптастырудың жақсы өңделген технологиясы, тек қана метал орнына биологиялық объектілер қолданылады.[7]

3D принтерде органдарды басып шығару үшін гель, арнайы сұйықтық немесе ұнтақ толтырғыш қолданылады. Қолданылатын құрылғыға байланысты жұмыс материалы диспенсерден тұрақты ағыс түрінде немесе мөлшерленген тамшылар түрінде беріледі. [8] Тіндік құрылысты жасауда қолданылатын тірі "кірпіш" сфероид деп аталады. Бұл сфероид кішкентай (200-300 мкм диаметрі) шар тәрізді тірі жасушалардың жиынтығы. Құрылымының сұйық болуы өте маңызды, өйткені тығыз қатты сфероидтар баяу бірігіп жетіледі. Сұйықтық тамшылары сияқты олар бір-бірімен қосылады және болашақ орган құру кезінде олар түрлі типтегі қатаң белгіленген тәртіппен арнайы гидрогельді төсеніш биоқағазға қабаттала

басылады (1-сурет). Олардың қосылыстарынан қан тамырлары, бүйрек түйнектері сияқты дайын ағза бөлшектері жасалады(2-сурет).



Сурет 1 - Сфероидтардың гидрогельге реттілікпен қабатталып басылуы



Сурет 2 - Сфероидтардың бірігіп ағза құрауы

Тіндік сфероидтарды пациенттің жасушалық суспензиясынан инкубация жолымен алуға болады. Шикізат ретінде вакуумды липосакция процедурасы көмегімен бірден көп мөлшерде алуға болатын пациенттің май тіндеріндегі дінгек жасушалары тиімді болып табылады. Алынған жасушалар тіршілігіне қажетті барлық заттармен қамтамасыз ететін биореакторларда көбейтіледі.[9]

Тірі ағзаларды жасанды жасау өндірісінде бірнеше автоматтандырылған құрылғылар-пациент жасушасын жинаушы, тіндік сфероид биофабрикаты, биопринтер және биореактор қажет. [10]Толығымен басылып шыққан ағза инкубаторда сақталады.

### **Қорытынды**

Биопринтинг- адам өмірі үшін маңызды , дамушы технологиялардың бірі. Қазіргі осы технология көмегімен басылып шығарылған биофабрикаттарға қарамастан, әзірге адам ағзасы функцияларын толығымен атқара алатын құрылым жасалынбады. Дегенмен донорлық ағзаларға сұраныстың артуы комерциялық бәсекелестікті арттырып, көптеген зерттеуледі қаржыландыру нәтижесінде қолданысқа жарамды ағзалар жасалатын күн алыс емес. Ғалымдар 2030 жылы табиғи фунцияларды толық атқаратын бүйрек басылып шығарылып, қолданысқа енгізілетінін айтуда. Осылайша жақын болашақта донорлар тапшылығы мәселесі шешілмек.

### **Әдебиеттер:**

1. Martin I., Wendt D., Heberer M. The role of bioreactors in tissue engineering. Trends Biotechnol. 2004 Feb; 22(2):80–6.
2. Mehesz, Brown J., Hajdu Z. et al. Scalable robotic biofabrication of tissue spheroids // Biofabrication. 2011 Jun; 3(2):025002. doi: 10.1088/1758–5082/3/2/025002. Epub 2011 May 12.

3. Song J. J., Guyette J. P., Gilpin S. E et al. Regeneration and experimental orthotopic transplantation of a bioengineered kidney // Nat Med. 2013 May; 19(5):646–51. doi: 10.1038/nm.3154. Epub 2013 Apr 14.

4. Климушева Н.Ф. Трансплантация солидных органов: пути оптимизации и повышения эффективности: дис. ... докт. мед. наук. – М., 2016. – 248 с.

5. Готье С.В., Мойсюк Я.Г., Хомяков С.М., Ибрагимова О.С. Развитие органного донорства и трансплантации в российской федерации в 2006–2010 годах. Т. 13, № 2. – С. 6–20.

6. Готье С.В., Хомяков С.М. Оценка потребности населения в трансплантации органов, донорского ресурса и планирование эффективной сети медицинских организаций (центров трансплантации) // Вестник трансплантологии и искусственных органов. – 2013. – Т. XV, № 3. – С. 11–24.

7. Готье С.В. Современное состояние трансплантологии в России // Трансплантология. – 2012. – № 4 – С. 14–19.

8. Доклад общественного совета председателя военнопромышленной комиссии при правительстве РФ. – М., 2013. – 106 с.

9. Schwabe P., Haas N.P., Schaser K.D. Fractures of the extremities with severe open soft tissue damage. Initial management and reconstructive treatment strategies // Unfallchirurg. – 2010. – Aug; Vol. 113(8). – P. 647–70.

10. Лихтерман Л.Б. Черепно-мозговая травма. Диагностика и лечение / Л.Б. Лихтерман. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014. – 488 с.

#### **А.С. Ағыбаева, Р. Адырбайқызы**

##### **Биопринтинг-важная технология сохранения жизни человека**

**Аннотация.** Каждый день почти два десятка человек умирает из-за нехватки донорских органов, каждые десять минут в лист ожидания на трансплантацию добавляется новое имя. Только в США более 114 тыс. человек ожидают донорские органы для пересадки, и большая часть из них – пациенты с почечной недостаточностью. К этому можно добавить, что период ожидания такой операции может достигать 10–15 лет, поэтому неудивительно, что почти четверть ожидающих очереди на трансплантацию умирают, ее не дождавшись. Развитие и внедрение технологий 3D-биопринтера является основным путем решения этих проблем.

**Ключевые слова:** биопринтинг, трансплантация органов, стволовые клетки, тканевые сфероиды, 3D-принтер

#### **A.Agibaeva, R. Adyrbaikyzy**

##### **Bioprinting - an important technology for saving human's life.**

**Annotation.** Every day, almost two dozen people die due to a shortage of donor organs, every ten minutes, a new name is added to the waiting list for transplantation. In the USA alone, more than 114 thousand people are waiting for donor organs for transplantation, and most of them are patients with renal insufficiency who need a new kidney. To this we can add that the waiting period for such an operation can reach 10-15 years, so it is not surprising that almost a quarter of those waiting in line for transplantation die without waiting for it. The development and implementation of 3D bioprinter technologies is the main way to solve these problems.

**Key words:** bioprinting, organ transplantation, stem cells, tissue spheroids, 3D printer

**Б.Б. Анапияев<sup>1</sup>, Е.Б. Бейсенбек<sup>2</sup>, А.Б. Ахметова<sup>2</sup>**

*Научный руководитель - Искакова К.М.<sup>2</sup> ассоциированный профессор, кандидат биологических наук*

*<sup>1</sup>Казахский национальный исследовательский технический университет имени К.И.Сатпаева, Казакстан, г. Алматы,*

*<sup>2</sup>Казахский национальный аграрный университет, г. Алматы, Казакстан  
bak\_anapiyayev@mail.ru*

## **ИЗУЧЕНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ ДИГАПЛОИДНЫХ ЛИНИЙ ПШЕНИЦЫ К БИОТИЧЕСКИМ СТРЕССОВЫМ ФАКТОРАМ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

**Аннотация.** Были изучены устойчивость дигаплоидных линий мягкой яровой пшеницы *Triticum aestivum* L. к ржавчинным болезням в условиях Юго-Востока Казахстана. В результате проведенных исследований удалось выделить несколько номеров дигаплоидных линий пшеницы, которые показали высокую устойчивость к ржавчинным болезням: WABB-3, WABB-6 и WABB-12.

**Ключевые слова:** пшеница, гаплоидная биотехнология, культура изолированных микроспор *in vitro*, ржавчинные болезни

В последнее время наблюдается тенденция увеличения объемов применения биотехнологических методов в растениеводстве, практической селекции и генетике, а также в промышленности, включая пищевую, энергетическую, фармакологию, и других важных отраслях народного хозяйства и области научных дисциплин. В связи с этим, все большее значение приобретает одно из новых направлений растениеводства – биотехнология, где в качестве приоритетных звеньев выделяют разработку и освоение эффективных методов культуры клеток, тканей и органов растений, основанных на достижении фундаментальных исследований в области физиологии, генетики, ботаники, молекулярной биологии и других наук. Среди них особое внимание и практическую ценность для зерновых злаков представляет экспериментальная гаплоидия. Явление гаплоидии имеет важное теоретическое и практическое значение, поскольку доказывает, что генетическая информация, представленная только одним геномным набором хромосом, полностью обеспечивает реализацию программ онтогенеза.

В настоящее время разработаны несколько методических подходов по созданию дигаплоидов, среди которых более перспективным является культура изолированных пыльников и микроспор *in vitro*.

С использованием гаплоидной биотехнологии создано множество ценных форм и сортов зерновых культур, в том числе пшеницы. Однако, несмотря на некоторые методические успехи, гаплоидная биотехнология нуждается в совершенствовании, особенно в звеньях отбора ценных изогенных линий на ранних этапах селекционного процесса.

В связи с этим, целью данного исследования было использование метода гаплоидной биотехнологии на основе культуры изилированных микроспор *in vitro* для создания дигаплоидных линий устойчивых к ржавчинным болезням.

### **Материалы и методы исследования**

Объектом исследования служили андроклинные дигаплоидные линии мягкой пшеницы *Triticum aestivum* L.: WABB-1, WABB-2, WABB-3, WABB-4, WABB-5, WABB-6, WABB-7, WABB-8, WABB-9, WABB-10, WABB-11 и WABB-12.

В качестве контроля использовали стандартный сорт Казахстанская раннеспелая. Изолирование пыльников и их культивирование осуществляли на стадии вакуолизированной микроспоры по ранее описанному методу [4]. Для культивирования пыльников использовали

модифицированную питательную среду Блейдза, содержащую 0,5 мг/л 2,4-Д; 100 мг/л мезоинозита; 110 г/л сахарозы; 6 г/л агара [5]. Для культуры изолированных микроспор использовали модифицированную жидкую питательную среду на основе № 6 с 1 мг/л 2,4-Д; 100 мг/л мезоинозита; 90 г/л сахарозы [6-8].

Для исследования устойчивости АДГ линии к ржавчинным болезням их выращивали на инфекционном питомнике Казахского института земледелия (Алматинская обл.). В качестве инициатора использовали расы *Puccinia graminis*, *Puccinia stiiiformis*, *Puccinia recondita* и *Septoria nodorum* *Septoria tritici*. Опыты и статистический анализ полученных результатов проводили по общепринятой методике.

#### **Результаты исследований и их обсуждение**

В настоящее время, в связи с глобальным загрязнением окружающей среды, требуется ограничить применение химической защиты сельскохозяйственных растений. Поэтому одной из актуальных задач современной селекции является создание сортов и форм растений, устойчивых к болезням и вредителям. В Казахстане распространенными заболеваниями, встречающимися почти во всех регионах, возделывающих пшеницу, являются бурая, желтая, стеблевая ржавчина и септориоз, которые вызывают снижение урожая в годы эпифитотии до 30 % и более (Турапин, Мостовой, 1995). Из-за изменчивости патогена появляются новые расы, приводящие к активизации других генов вирулентности, поэтому перспективные сорта через некоторое время теряют свою устойчивость (Сейтхожаев и др., 1998).

В настоящее время для создания новых сортов и линий пшеницы в среднем требуется 10-12 лет. Для сокращения селекционного процесса и увеличения эффективности селекции в последнее время активно применяются биотехнологические методы, среди которых особое место занимает гаплоидная технология. Гаплоиды позволяют всего за 1-2 года создать из перспективных гибридов стабильные гомозиготные линии. Поэтому гаплоиды нашли широкое применение в практической селекции пшеницы. Нами, в результате проведения фундаментальных исследований процессов морфогенеза и регенерации растений в культуре изолированных микроспор пшеницы *in vitro*, была создана воспроизводимая модельная система. В результате применения разработанной нами гаплоидной биотехнологии в практической селекции пшеницы были созданы ценные андроклинные дигаплоидные линии (АДГ) из перспективных гибридов пшеницы Казахстанской селекции (Анапияев и др., 2017).

В настоящей работе приведены результаты исследования принципиальной возможности создания устойчивых линий и форм к биотическим стрессам с применением разработанной нами гаплоидной биотехнологии, а также селекции АДГ линий и контрольных сортов на устойчивость к наиболее распространенным заболеваниям - ржавчине (бурая, желтая и стеблевая).

В первой серии экспериментальных работ была изучена устойчивость созданных на основе гаплоидной биотехнологии дигаплоидных линий к ржавчинным болезням в условиях инфекционного питомника. В качестве инициатора использовали расы *Puccinia graminis*, *Puccinia stiiiformis*, *Puccinia recondita* и *Septoria nodorum* *Septoria tritici*. Изученные нами дигаплоидные линии пшеницы WABB-1, WABB-2, WABB-3, WABB-4, WABB-5, WABB-6, WABB-7, WABB-8, WABB-9, WABB-10, WABB-11 и WABB-12 показали различный уровень устойчивости к вышеуказанным вирулентным штаммам возбудителей ржавчинных болезней в условиях богары Юго-Востока Казахстана.

В результате проведенных исследований были отобраны дигаплоидные линии яровой мягкой пшеницы *Triticum aestivum* L., которые показали высокую устойчивость к ржавчинным болезням (Таблица 1).

Таблица 1 - Иммунологическая характеристика яровых форм дигамплоидных линий пшеницы *Triticum aestivum* L.

№	Генотип	<i>Yr</i>	<i>Lr</i>	<i>Sr</i>
1	WABB-1	20MS	80MS	80S
2	WABB-2	<b>0R</b>	<b>5R</b>	<b>0R</b>
3	WABB-3	<b>0R</b>	<b>0R</b>	<b>0R</b>
4	WABB-4	10MS	70S	50S
5	WABB-5	20S	90S	60S
6	WABB-6	<b>0R</b>	<b>0R</b>	<b>0R</b>
7	WABB-7	10MS	70S	50MS
8	WABB-8	20S	90S	60S
9	WABB-9	10S	70S	80S
10	WABB-10	<b>0R</b>	60S	80S
11	WABB-11	20S	100S	40S
12	WABB-12	<b>0R</b>	<b>0R</b>	<b>0R</b>
13	WABB-13	<b>0R</b>	10MS	80S
14	WABB-14	10MS	70S	60S
15	WABB-15	<b>5MR</b>	60S	60S
16	WABB-16	<b>0R</b>	80S	70S
17	стандарт	20S	100S	80S

**Примечание:** *Yr* (yellow rust) - желтая ржавчина; *Lr* (Leaf rust) - листовая ржавчина; *Sr* (stem rust) - стеблевая ржавчина пшеницы; R - устойчивый, MR - умеренно устойчивый, MS - умеренно восприимчивый, S - восприимчивый

Дигамплоидные линии пшеницы WABB-3, WABB-6 и WABB-12 показали высокую устойчивость к исследованным трем видам ржавчинных болезней и не поражались иницирующими агентами расы *Puccinia graminis*, *Puccinia striiformis*, *Puccinia recondita* и *Septoria nodorum* *Septoria tritici*. Дигамплоидная линия мягкой яровой пшеницы WABB-2 была устойчивой к желтой и стеблевой ржавчине. Дигамплоидные линии WABB-10, WABB-13 и WABB-16 показали высокую устойчивость к желтой ржавчине.

Таким образом, в результате проведенных исследований нами были отобраны перспективные номера дигамплоидных линий мягкой яровой пшеницы WABB-10, WABB-13 и WABB-16, которые могут быть использованы как исходный материал для создания нового сорта пшеницы несущие гены устойчивости к ржавчинным болезням для условий Юго-Востока Казахстана.

#### Литературы:

1. Snape J.W. Golden calves or white elephants? Biotechnologies for wheat improvement // In. Wheat: Prospects for Global Improvement, H.J. Braun et.al., Eds. Kluwer Acad. Press. Netherlands, - 1998, - P. 273-283.
2. Ayed S.O., De Buyser J., Picard E. et. al., Effect of pre-treatment on isolated microspores culture ability in durum wheat (*Triticum turgidum* subsp. *durum* Desf). J. of Plant Breeding and Crop Science, 2010, - 2(2), - P. 030-038.



3. Anapiyayev B.B., Iskakova K.M., Beisenbek E.B. Ways of development of wheat microspores in vitro and processes of spontaneous formation of doubled haploid regenerant-plants // Proc. V Inter. Confer. Embryology, Genetics and Biotechnology, Saint Petersburg, 2016, - P. 57.

4. Anapiyayev B.B., Iskakova K.M., Beisenbek E.B., Sarbayev A.T., Dweikat I.M., Baenziger P.S. Molecular markers and haploid biotechnology in rapid selection to rust diseases resistance of *Triticum aestivum* L. // Proc. Intern. Confer/ PlantGen, - 2017

5. Blaydes D.F. Interaction of kinetin and various inhibitory in the growth of souebean issue. // Physiol. Plant. - 1966. - 19. - P. 748-753.

6. Chu C.C. The N6 medium and it's application to anther culture of cereal crops // Proc. Symp. Plant tissue culture. Beijing: Science press. – 1978, - P. 43-50.

7. Zheng M.Y. Microspore culture in wheat (*Triticum aestivum* L.) – doubled haploid production via induced embryogenesis. Plant Cell, Tissue and Organ Culture, - 2003, - 73: 213 – 230.

8. Grauda D., Lepse N., Strazdina V. et. al., Obtaining of of doubled haploid lines by anther culture method for the Latvian wheat breeding. Agronomy Research, - 2010, - 8, - P. 545-552.

9. Койшбаев М. Болезни зерновых культур.- Алматы: Бастау, 2002. - 367с

10. Сарбаев А.Т., Кыдыров А. Основные направления иммунологических исследований на современном этапе // Биологические основы селекции генофонда растений. Алматы, 2005, -С. 215-218.

11. Синих Р.П., Уэрта–эспино. Дж., Виллям М. Генетика и селекция пшеницы на продолжительную устойчивость к бурой и желтой ржавчине // 1-ая Центрально Азиатская конф. по пшенице. – Алматы, 2003. – С.133-139.

12. Яхьяуи А., Осман. А., Мусса М. Идентификация эффективной и длительной устойчивости к желтой ржавчине у яровой и факультативной озимой пшеницы. Агромеридиан. 2006, №3 –С. 5-9.

**Б.Б. Анапияев, Е.Б. Бейсенбек, А.Б. Ахметова**

**Бидайдың дигаплоидтық линияларының қоршаған ортаның биотикалық стресс факторларына төзімділігін зерттеу**

**Түйіндеме.** Оңтүстік-Шығыс Қазақстан жағдайында жаздық жұмсақ бидайдың *Triticum aestivum* L. тат ауруларына тұрақтылығы зерттелді. Жүргізілген зерттеулер барысында тат ауруларына төзімді дигаплоидтық линиялар WABB-3, WABB-6 и WABB-12. іріктеліп алынды.

**Түйін сөздер:** бидай, гаплоидтық биотехнология, in vitro окшауланған микроспора культурасы, тат ауруы

**Anapiyayev B.B., Iskakova K.M., Beisenbek E.B., Ahmetova A.B.**

**Study the stability of doubled haploid lines of wheat to biotic environmental stress factors**

**Summary.** The resistance of doubled haploid lines of spring wheat *Triticum aestivum* L. to rust diseases in the conditions of the South-East of Kazakhstan was studied. As a result of the research, it was identify several numbers of doubled haploid lines of wheat, which showed high resistance to rust diseases: WABB-3, WABB-6 and WABB-12.

**Keywords:** wheat, haploid biotechnology, culture of isolated microspores in vitro, rust diseases

**Ә. Байдуллаева**

*Ғылыми жетекші – Р. Адырбайқызы, ассоциирленген профессор, ауылшаруашылығы ғылымының кандидаты*

*Қ.И.Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті, Қазақстан, Алматы қ*  
*Aselbaidullaeva@mail.ru*

**ҚАЗІРГІ ЗАМАНҒЫ ӨСІМДІК БИОТЕХНОЛОГИЯСЫҢ ЖЕТІСТІКТЕРІ**

**Аңдатпа:** *Өсімдік биотехнологиясын болашақта дамыту, яғни өсімдіктің жаңа өнімдерін алу, гибридті өнімді алу, ГМО өнімдерін алу, биоэтанол алу және тағы басқа. Тек биотехнологияның жаңа әдістері биотехнологияның, соның ішінде ауылшаруашылық биотехнологиясың Қазақстанда өркендеуіне жол ашу.*

**Түйін сөздер:** *Өсімдіктер биотехнологиясы, гибридизация, гендік модификацияланған өнім, биоэтанол*

Қазіргі заманғы биотехнология соңғы кезеңде өз дамуын алды. Ауылшаруашылық биотехнологиясының екі бағыты бар. Бірі жануарлар биотехнологиясы, ал екіншісі өсімдік шаруашылығының биотехнологиясы. Биотехнологияның маңызды бөлімдерінің бірі пробиркада (in vitro) өсірілетін мүшелерді, тіндерді, жасушалар мен оқшауланған протопласттарды пайдалануға негізделген өсімдіктер биотехнологиясы болып табылады. Қазіргі заманауи өсімдік биотехнологиясын алуда ғылымның және тәжірибенің маңызы зор.

Өсімдіктердің өсірілген дақылдары бірқатар факторлардың арам шөптердің, кеміргіштердің, зиянкестермен жәндіктердің, нематодтардың, фитопатогенді саңырауқұлақтардың, бактериялардың, вирустардың, қолайсыз ауарайы мен климаттық жағдайлардың теріс әсеріне ұшырайды. Аталған факторлардың әсері өңделетін дақылдардың өнімділігін айтарлықтай төмендетуге, ал әлеуетті пайданы азайтуға мүмкіндік береді. Мысалы, тек бір колорад қоңызы және фитопфтор (Phytophthora) – фитопфторозды шіріктің қоздырғышы, картоптың өнімділігін 40-50% төмендетуге қабілетті. Өсімдіктер вирусты инфекциялармен аурушаңдық санының өсуі байқалады, олар тек өнімді құртып қана қоймай, генофондтың қалыптасуына ықпал етеді. Заманауи биотехнология бірқатар мәселелерді шешуді жеңілдетуге қабілетті, бірқатар шешімдерді ұсынады:

1. Зиянкестерге және ортаның қолайсыз факторларына төзімді өсімдік сорттарын шығару.

2. Зиянкестермен күресудің биологиялық құралдарын әзірлеу, олардың табиғи жауларымен паразиттерін, сондай-ақ тірі ағзалар түзетін уытты өнімдерді пайдалану. Өсімдіктердің паразиттік нематодтары (фитопаразиттік немесе фитопатогенді деп аталатын) бүкіл әлемде ауылшаруашылығы дақылдарының аса қауіпті және экономикалық маңызы бар патогендерінің қатарына жатады. Бұл нематодтардың өсімдіктер арасында – көптеген маңызды азық-түлік және жемдік дақылдар, соның ішінде дәнді дақылдар, көкөніс және бұршақ, сондай-ақ сәндік және гүлді өсімдіктерді жоятыны белгілі. Сонымен қатар, бұл нематодтың бір бөлігі зең, бактериялық және вирустық аурулардың тасымалдаушылары болып табылады, олар зарарланған өсімдіктерге теріс әсерін күшейтеді. Яғни зиянкестермен күресу үшін өсімдіктерге трансгенді енгізу керек. Сонда өсімдіктер паразиттік нематодтарға қарсы тұра алады. Сондықтан, анықталған гендердің көп санына қарамастан, зиянкестерге төзімді трансгендік өсімдіктерді модификациялау және алу үшін зиянкестер үшін уытты ақуыздар синтезін кодтайтын *Bacillus thuringiensis* гендері кеңінен таралған.

3. Ауылшаруашылығы дақылдарының өнімділігін және олардың тағамдық (жемдік) құндылығын арттыру.

4. Жаңа сорттарды шығару – гибридизациялау. Бұл құрастырылған және индукцияланған мутациялар негізіндегі селекция. Ауылшаруашылық практикасында табиғатта қолданылатын гүлді өсімдіктердің бір пайызынан сәл артығы пайдаланылады. Жабайы флоралардың арасында қашық будандастыру үшін асыл тұқымды бастапқы материал ретінде қолдануға болатын көптеген бағалы нысандар бар. Қашықтағы гибридтерді алу қиындықтары жеке түрлердің мүмкін еместігінде жатыр. Ол тарихта алғаш рет аралық түрдегі кресттерді қолданумен жеміс, жидек және сәндік өсімдіктердің жүздеген түрлерін жасады. Қазіргі заман ғығылым әлде қайда әріқарай қадам басты және қажетті қасиеттерді алу үшін өсімдіктің генетикалық кодын құрастыруға мүмкіндік береді, орта факторларына және зиянкестерге тұрақтылық, қандай да бір компоненттер жинақталады. Бүгінде атмосфералық азоты тіркеуге қабілетті, гербицидтермен бірқатар зиянкестердің әсеріне төзімді сорттар шығарылды.

5. Гендік модификацияланған өнімдерді алу. Біздің дастарханымыздағы кез келген тағам гендік модификацияланған болуы әбден мүмкін. Алайда оған қарамастан Еуроодаққа енген кейбір елдер ғана модификацияланған өнімдерді өз елдерінде өсіруге немесе импорттауға рұқсат берген. Соңғы уақытта тамаққа генетикалық түрлендірілген өнімдерді пайдалану тақырыбы өте өзекті болып табылады. Гендік модификацияланған өнімдерді – бұл адамның генетикалық түрлендірілген организмдерден алынған табиғи немесе өңделген түрінде пайдаланатын тамақ өнімдері. Генетикалық түрлендірілген организм - ағза немесе бірнеше организмдер, гендік инженерия әдістерін қолдана отырып алынған, табиғи организмдерден ерекшеленетін тұқым қуалайтын генетикалық материалды ұдайы өндіруге немесе беруге қабілетті кез келген жасушалық емес, біржасушалық немесе көпжасушалық түзілімдер - гендік-инженерлік материал, оның ішінде гендер, олардың фрагменттері немесе гендер комбинациясы бар белгілі бір қасиеттер беру мақсатында кез келген басқа ағзадан ДНҚ фрагментін өсімдіктер, жануар немесе микроорганизмдер геніне енгізуге мүмкіндік беретін ғылым. Мысалы, қызанақ арктикалық камбаладан аязға төзімділіктің генін алды, картоп колорад қоңызы үшін уланған бактерия генін алды, күріш ашытқышты қоректік ететін әйел сүтінің құрамына жауап беретін адамның генін алды. Адамның асқазан жолдарындағы кейбір микроағзалар бөтен гендерді ұстап алып, оларды өз ДНҚ-сына енгізуі мүмкін. Осылайша жаңадан қоныстанған гендер өз қызметтерін жүзеге асыра бастайды. Бұндай гендер түрлі ісіктерді туындатуы мүмкін. Модификацияланған картоп, соя, бұршақ өнімдері ішкі секреция бездерінің қызметін бұзып, аллергиялық ауруларды пайда болдыратыны экспериментальді түрде дәлелденді. Гендік модификацияланған өнімдердің құрамында адам денсаулығына қауіпті улы заттар болуы мүмкін.

ГМО-ны алудың тағы бір шарты қоршаған орта үшін пайдаланылатын әдістердің қауіпсіздігі болып табылады, өйткені пайдаланылатын әдістемелермен ГМО өзі табиғат үшін бөтен материал бола отырып, күтпеген салдарларды тудыруы мүмкін. Бұл мәселе табиғи жағдайларға тап бола отырып, ГМО генетикалық материалды тасымалдау векторлары болып табылатын вирустармен кездеседі, бұл жаңа, болжанбаған және өте қауіпті генетикалық мутациялардың пайда болуына әкелуі мүмкін. Осылайша, ГМО-ны пайдалану - алыс болашақтың ісі.

Трансгенді өнімдерді алу. Гендік өзгерген өнімдерді алу қазіргі кезде гендік инженерлер үшін ешқандай қиындық тудырмайды. Өсімдік геномына бөтен генді енгізудің бірнеше әдістері бар. Табиғатта өз ДНҚ-сының бөлігін өсімдікке енгізе алатын *Agrobacterium tumefaciens* бактериялары кездеседі. Бұл бактериялар енгенсоң өсімдіктің зақымдалған жасушалары тез бөліне бастайды да одан ісік пайда болады. Осы өсімдікпен адам немесе жануарлар қоректенсе ауруға ұшырауы мүмкін. Алдымен ғалымдар бұл бактерияның ісік тудырмайтын, бірақ өз ДНҚ-сын басқа жасушаға енгізу қабілетінен айрылмаған штаммдарын алды. Одан кейін қажетті генді алдымен клондап алып, осы бактерияны өсімдікке жұқтырды. Зақымдалған өсімдік жасушасы қажетті қасиеттерге ие болды.

6. Биоэтанол өндіру. Қазақстанда биотехнология бағытын дамыту перспективалы болып табылады, себебі біздің елде бидай және басқа дақылдар көп өсіріледі. Бұл біздің

энергетикалық қауіпсіздігіміздің ұстанымын күшейтуге және қайта қалпына келмейтін энергия қорын үнемдірек пайдалануға мүмкіндік береді. Қоршаған ортаны сауықтыруда қазақстандық биоэтанол саласын құру үлкен пайда келтіреді. Оның дамуы алға басқан ірі жобалардың бірі болуы әбден ықтимал. Биоэтанолды өндіруде қайта өңделген өсімдік массасы қолданылады. Құрамында биоэтанол бар жанармайды жаққанда, таза бензинді қолданудан өзгешелігі, ауаға таралатын зиянды қалдықтар мөлшері төмендейді. Балама жанармайды қолдану қоршаған ортаға және де ауылшаруашылық аймақтарының экономикалық дамуына оң әсерін тигізеді. Яғни, биоэтанолды қант қамысының негізінде өндіреді. Мұнда барлық автокөліктер биоэтанолды жанармай немесе оның қосындысы ретінде тұтынады. Біздің елімізде биоэтанол өндіруді дамытудың алғашқы кезеңінде әлде қашан дайын технологиялардың трансферті есебінен жүзеге асыруға болады. Бұл үдерістегі отандық биотехнологияның рөлі алынған дайын технологиялық циклдегі микробиологиялық кезеңдерінің жергілікті шикізат базасына бейімделуіне байланысты.

Қорыта келгенде, өсімдіктер биотехнологиясы саласындағы өнімнің шығымдылығын және оның қоректік құндылығының арттыруға, қолайсыз табиғи жағдайларға және әртүрлі фитопатогенді микроорганизмдермен зиянкестердің әсеріне төзімділігін жоғарылатуға, сонымен қатар, мәдени өсімдіктердің әртүрлілігін және генетикалық ресурстарын сақтау мәселелеріне бағытталған. Мәдени өсімдіктердің түрлерін және сорттарын көбейтудегі жаңа жетістіктер, өсімдік жасушаларын дақылдау әдістерін жетілдіру мен байланысты болып келеді. Өсімдік объектісіне бейімделген, рекомбинантты ДНҚ технологиясы тұраралық шағылыстыруда кездесетін кедергілерге қарсы тұруға және ауруға шалдыққан өсімдік ұлпаларындағы вирустарды анықтауға мүмкіндік беріп, нәтижесінде, сауекпе материалды пайдалану арқылы, сапалы құнды өнім алуға болады. Мысалы, қызанақ арктикалық камбаладан аязға төзімділіктің генін алды, картоп колорад қоңызы үшін уланған бактерия генін алды, күріш ашытқышты қоректік ететін әйел сүтінің құрамына жауап беретін адамның генін алды. Адамның асқазан жолдарындағы кейбір микроағзалар бөтен гендерді ұстап алып, оларды өз ДНҚ-сына енгізуі мүмкін. Осылайша жаңадан қоныстанған гендер өз қызметтерін жүзеге асыра бастайды. Бұндай гендер түрлі ісіктерді туындатуы мүмкін. Модификацияланған картоп, соя, бұршақ өнімдері ішкі секреция бездерінің қызметін бұзып, аллергиялық ауруларды пайда болдыратыны экспериментальді түрде дәлелденді. Гендік модификацияланған өнімдер қалай жасалынады деген сұраққа осылай жауап бере едім. Табиғатта *Agrobacterium tumefaciens* агробийінің түрі бар. Бұл түрдің бактериялары өсімдіктер тініне еніп, Т-ДНҚ т-плазмидтер деп аталатын фрагментті олардың жасушаларына шығара алады (плазмида - бұл бактериялық жасушалардың ішінде өмір сүретін және көбейетін ДНҚ-ның шағын айналма молекуласы). Т-ДНҚ өсімдік хромосомасына қосылады және оған өсімдік жасушаларын белсенді бөлісіп, қоректік заттарды бөліп шығаруға мәжбүр ететін ісік гендері қосылады, бұл агробийдің өміріне қолайлы жағдай жасайды. Ғалымдар Т-ДНҚ-дан ісік гендерін қиып алуды үйренді, ал олардың орнына пайдалы ақуыздарды кодтайтын гендерді салуды үйренді. Т-плазмидпен өзгертілген агробактериялар өсімдіктердің қасиеттерін өзгертіп, оларға пайдалы гендерді кірістіреді.

#### **Әдебиеттер:**

- 1 С.С. Кистаубаева. Өндірістік биотехнология негіздері: Оқу құралы. – Алматы, 2013 – 164 б.
- 2 Аубакиров Х.Ә. Биотехнология: Оқулық. Алматы: ЖШС РПБК «Дәуір», 2011. – 368 б.
- 3 [www.google.kz](http://www.google.kz)
- 4 Әрінов Қ.М., Мұсынов А.Қ., Алушев, Н.А. Серекпаев, Н.А. Шестакова, С.С. Арыстанғұлов «Өсімдік шаруашылығы», Алматы - 2011
- 5 М.М. Жанзақов. Өсімдік шаруашылығы. Алматы, 2007 жыл

**А.Байдуллаева, Р. Адырбайқызы**

**Достижения современной биотехнологии растений**

**Аннотация.** Перспективное развитие биотехнологии растений - получение новых продуктов растительного происхождения, получение гибридной продукции, получение продуктов ГМО, получение биоэтанола и др. Только новые методы биотехнологии способствуют развитию биотехнологии, в том числе сельскохозяйственной биотехнологии в Казахстане.

**Ключевые слова.** Биотехнология растений, гибридизация, генетически модифицированная продукция, биоэтанол

**A. Baidullaeva, R. Adyrbaykyzy**

**Achievements of modern plant biotechnology**

**Summary:** Future development of plant biotechnology - production of new products of plant origin, obtaining the hybrid products, obtaining products of GMO (genetically modified organism), the production of bioethanol, etc. Only the new methods of biotechnology creation of conditions for the prosperity of biotechnology, including agricultural biotechnology in Kazakh.

**Keywords:** plant biotechnology, hybridization, genetically modified product, bioethanol

ӘОЖ:575.1/2:612

**Ә.Ж.Бөрбаева**

*Ғылыми жетекші - Г.В.Курбанова ассоциирленген профессор, биология ғылымдарының докторы*

*Қ.И.Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті, Қазақстан, Алматы қ*

*boribaeva@inbox.ru*

**АУРУЛАРҒА БЕЙІМДІЛІК ГЕНДЕРІН ЖӘНЕ КСЕНОБИОТИКТЕРДІҢ ӘСЕРІН ЗЕРТТЕУ**

**Аңдатпа.** *Адам баласы әрқашанда сыртқы орта факторларына тәуелді. Мысалы: радиациялық сәулеленумен әсері, медициналық мекемелерде радиация сәулелерін қолдану (рентген, радиотерапия), дәрі-дәрмектерді қолдану және химиялық мутагендері бар тамақтарды қолдану және т.б. адамдағы мутантты гендермен біріге отырып денсаулыққа негативті әсер етеді. Сондықтанда радиобиология және генетика салаларының алдында үлкен белес бар, ол табиғаты әртүрлі мутагенді факторларға клеткалардың төзімділігі, сонымен қатар әр адамның аталған факторларға жеке жауабын түсіну мақсатында олардағы сыртқы орта факторларының негативті әсерлеріне жауапты гендердің полиморфизмдерін зерттеу жатады. Бұл әдебиетке шолуда тұқым қуалауға бейім аурулар және радиосезімталдық гендері туралы қарастырылған. Адам организміндегі табиғаты әртүрлі ксенобиотиктердің детоксикациясы процесіне қатысатын гендердің полиморфты жағдайын қарастыру. ПТР әдісін қолдану арқылы анықтау.*

**Түйін сөздер:** *Ген, Тұқым қуалауға бейім гендер, GSTM1(ген), Полимеразды тізбекті реакция.*

Кейінгі жылдары адам баласының көптеген аурулармен ауыруы және олардың арты өлімге алып келуі, ғалымдарды ойландырмай қоймады. Бұл аурулардың дамуына, пайда болуына тек қана орта факторлары ғана емес, сонымен қатар генетикалық факторлар да әсер етеді. Мұндай ауруларды *тұқым қуалауға бейім аурулар* деп атайды. Беріліп отырған аурулардың этиологиясы және патогенезі күрделі, анық емес болып келеді.

Тұқым қуалауға бейім аурулардың дамуы гетерогенділікпен сипатталады:

- басты геннің негізгі әсерімен және басқа геннің қосымша әсеріне байланысты;
- геннің жинақталу әсеріне байланысты болуы мүмкін.

Тұқым қуалауға бейім аурулардың моногенді және полигенді факторлары болуы мүмкін.

Моногенді факторлары – жеке гендердің мутациясы. Яғни бір геннің патологиялық мутациясымен байланысты. Бұл мутацияның патологиялық көрінісін көру үшін ортаның сыртқы факторлары әсер етуі қажет. Бейімділік негізінен аутсомды–рецессивті немесе Х–ілімекті рецессивті тип бойынша беріледі. Бірақ тұқымдардың таралуы мендельдік тұқым қуалау типіне сәйкес келмейді, себебі тасымалдаушы әсер етуші фактормен өмір бойы қатынасып тұруы керек.

Полигенді факторлары (мультифакториалды) – бірнеше гендердің аллельдерінің бірігуімен анықталады. Яғни, әрбір аллельді жеке қалыпты десек, ал олардың комбинациясы ауруға бейімдейді. Полигенді факторды зерттеу барысында 3 әдіс қолданылады:

- клинико-генеалогиялық;
- егіздік;
- популяциянды-статистикалық.

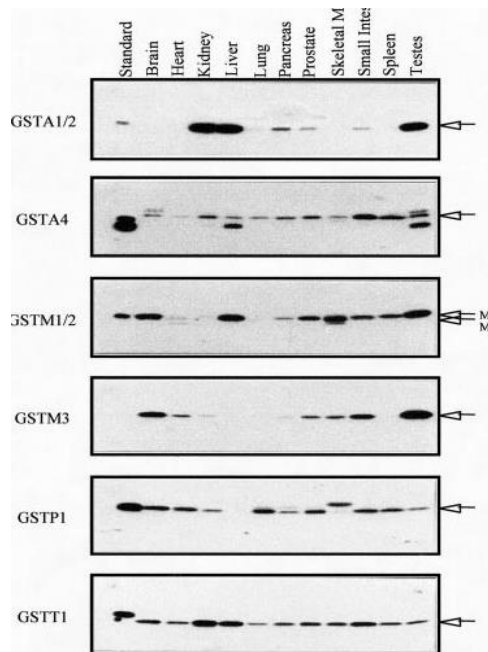
Ядролық қаруларға сынақ жүргізу кезінде қоршаған ортада радиоактивті тұнбалардың болуы адам организміне әсерін тигізбей қоймайды. Радиация әсерінен туындаған генетикалық қауіп кезінде ғалымдардың көңілі радиосезімталдыққа аударылды. Радиоактивті заттар әр түрлі радионуклеидтерден тұрады. Радиосезімталдық ұрпақтан ұрпаққа берілетін дара белгі болып келеді. Ол көбінесе ДНҚ молекуласын репарациялаушы гендердің полиморфизмімен және ксенобиотиктердің детоксикациясына қатысатын гендермен сипатталады [1].

Ағзаға түскен токсинді заттарды (ксенобиотиктер) детоксикацияға ұшырататын детоксикация гендері “қоршаған орта гендері немесе "геном предрасположенности" деп аталады. Ксенобиотиктердің ферменттік жүйесінің биотрансформациясы ағза мен қоршаған орта арасындағы байланысты тудыра отырып, біріншілік (цитохром P450- тәуелді реакция), екіншілік (қышқылданған өнімдердің конъюгация реакциясы), үшіншілік фазаларды (детоксикация өнімдерін ағзадан шығару) қосады. II фазадағы ферменттердің функциясының бұзылуымен ағзада ксенобиотиктерге қарағанда өте зиянды токсинді метаболиттердің жиналуы патологиялық аурулардың дамуына әкелуде.

Сонымен қатар организмдегі сыртқы ортаның әртүрлі факторларынан түсетін улы ксенобиотиктердің сол организмдегі метаболизмге қатысатын гендердің полиморфизмін қарастыру және популяцияда таралу жиілігін анықтауға байланысты зерттеу жұмыстары жүргізілуде. Мысалы, П.Н. Донов және оның әріптестері сәулеленуге ұшыраған топтағы ксенобиотиктер детоксикациясының бірінші және екінші фазасында негізгі ролді атқаратын цитохром P450 (CYP1A1) және глутатион S-трансфераза генінің пи формасының (GSTP1) полиморфизмдерін қарастырған. Зерттеуге 1924-1956 жылдары туылған 83 адам іріктеліп алынған. Нәтижесінде ксенобиотиктер детоксикациясына қатысатын гендердің полиморфизмі әртүрлі онкологиялық аурулардың дамуымен және белсенді радикалдардың түзілуімен тікелей байланысы болатындығы анықталған.

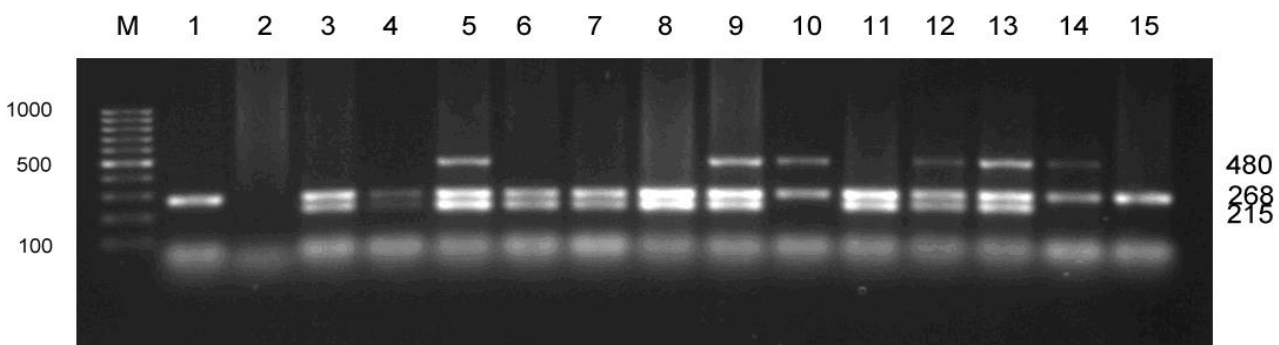
Бұл жұмыстағы негізгі міндет ксенобиотиктердің детоксикациясы процесінің екінші фазасында негізгі ролді атқаратын глутатион S-трансфераза генінің M1, T1 және P1 формаларының зерттеуге алған популяцияларда таралу жиілігін анықтау және аталған гендердің радиосезімталдылықпен байланысын анықтау болып табылады [2].

GST – (Глутатион -S- трансфераза) глутатионның бөлшектенуімен әр түрлі ксенобиотиктердің (тірі организмдерге жат химиялық заттектер) конъюгациясын катализдейтін ферменттердің бір тобына жатады. Яғни ксенобиотиктегі электрофильді C, N, S, O атомдарымен сульфгидрилді SH<sub>2</sub> тобының конъюгациясына жауапты фермент. Глутатион -S- трансферазаның GSTA, GSTM, GSTT, GSTP, GSTZ, GSTO, GSTK сияқты түрлері бар [3].



1-сурет. Адам мүшелеріндегі GST түрлерінің таралуы

Еуропа популяцияларына жүргізілген зерттеулерде *GSTM1* генінің делецияға ұшыраған типінің таралу жиілігі шамамен 50 пайызды құрайды. Ал, *GSTT1* геніндегі мутация шамамен 15-20 пайызға тең. Төмендегі суретте GST генінің M1 және T1 типтеріне жүргізілген ПТР нәтижелері берілген.



2-сурет. *GSTM1* және *GSTT1* гендерінің амплификацияланған аллельдерінің электрофореграммасы

Жүргізілген зерттеулер көрсеткендей *GSTT1* және *GSTM1* гендерінің делецияға ұшыраған жағдайы организмнің радиосезімталдылығымен байланысты, ал осы геннің организмде функционалды аллелінің болуы радиотұрақтылықпен байланысты деуге болады[4].

Сонымен, организмде радиосезімталдық пен радиотөзімділік қасиетіне жауапты жоғарыдағы гендердің полиморфизмін зерттеу және популяциядағы жиілігін анықтау биологиялық ғылымда өзекті мәселеге жатады. Ағзаның жеке радиосезімталдығы мен радиотөзімділіктің механизмдерін тек сол қасиеттерді төменде аталғандар арқылы анықтауға болады:

- темекі шегу;
- радиациялық өндірісте жұмыс жасау;
- генотоксикалық факторлардың әсері және т.б.

Тәжірибеге сәйкес популяцияларға кешенді талдаулар жүргізу нәтижесінде *GSTM1* генінің (-/-) генотипі және *GSTP1* генінің (*Val105Val*) полиморфты аллелі радиосезімталдылықпен байланысы болатыны анықталды.

#### **Әдебиеттер:**

1. Бочаров В.С., Зеленцов С.А., Михайлов В.Н. Характеристики 96 подземных ядерных взрывов на Семипалатинском испытательном полигоне. — Атомная энергия, 1989, т. 67, вып. 3, сс. 210-214
2. Шапиро Н.И. Радиационная генетика // Основы радиационной биологии - М: Наука. - 1964. - С.131- 185.
3. Cajas-Salazar, N., Salama, S.A., et al. Combined effect of MPO, *GSTM1*, and *GSTT1* polymorphisms on chromosome aberrations and lung cancer risk // Int. J. Hyg. Environ. Health. - 2003. - Vol.206. - P. 473– 483.
4. Баранов В.С., и др. «Гены предрасположенности» и генетический паспорт // Журн. «Природа». 1999. - № 3. – С. 17-27.

#### **Ә.Ж. Борбаева, Г.В. Курбанова**

##### **Исследование генов предрасположенности к заболеваниям и действию ксенобиотиков**

**Аннотация:** В обзоре рассмотрены исследования, посвященные изучению наследственных заболеваний, которые можно выявить с использованием новых методов молекулярной биологии, а именно метода ПЦР. Этот метод позволил также определить полиморфное состояние генов, участвующих в процессе детоксикации ксенобиотиков различной природы в организме человека. Человек всегда зависит от факторов внешней среды. Например: действие с радиационным облучением, применение радиационных излучений в медицинских учреждениях (рентген, радиотерапия), применение лекарственных препаратов и применение продуктов с химическими мутагенами и т.д. Поэтому перед учеными в области радиобиологии и генетики стоит задача определить ген, который является устойчивым к мутагенным факторам различной природы. Вместе с тем, к данным факторам относятся исследования по выявлению генов полиморфизма, ответственных за негативное воздействие факторов внешней среды.

**Ключевые слова:** Ген, восприимчивые к наследству гены, *GSTM1* (ген), полимеразная цепная реакция.

#### **A.J. Borbaeva, G.V. Kurbanova**

##### **Research of genes of predisposition diseases and action of xenobiotics**

**Annotation:** A person always depends on environmental factors. For example: the action of radiation exposure, the use of radiation in medical institutions (x-rays, radiotherapy), the use of drugs and the use of products with chemical mutagens, etc. b. along with the mutant genes in humans has a negative impact on health. Therefore, before the branch of radiobiology and genetics, there is a big milestone, which is resistant to mutagenic factors of different nature. at the same time, these factors include the study of polymorphisms of genes responsible for the negative impact of environmental factors in them in order to understand the individual response of each person to these factors. In reviewing this literature deals with hereditary diseases and radiochemie genes. The study of polymorphic status of the genes, involved in the process of detoxification of xenobiotics of different nature in the human body. Determination using PCR.

**Key words:** Gene, genes susceptible to inheritance, *GSTM1* (gene), polymerase chain reaction.



**Ж.Ә. Жақсыбай, З.А Аскарова, А.Қ. Үсіпәлиева, Г.Т.Сраилова**

*Ғылыми жетекші - З.А Аскарова биология ғылымдарының кандидаты, доцент әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Биология және биотехнология факультеті, Биофизика және биомедицина кафедрасы, Алматы, Қазақстан, zhuldiz.zhaksybai@mail.ru*

## **ПСИХОЭМОЦИОНАЛДЫҚ ЖАҒДАЙҒА БАЙЛАНЫСТЫ СТУДЕНТТЕРДІҢ ОҚУ ҮЛГЕРІМІН БАҒАЛАУ**

***Аңдатпа.** Қазіргі өмірдің қарқынды ырғағы стрессті сөзсіз етеді. Алайда, ол әрбір қадамда адамды қудаламауы және оның денсаулығын бұзбауы тиіс. Медицинада күйзеліс туралы адам өміріндегі оқиғалар оның осы жағдайды жеңу қабілетін бәсеңдететін жағдайларда айтылады. Дәрігерлер жүктемелердің физиологиялық механизмдерін күйзеліс деп түсінеді, менеджмент мамандары - әлеуметтік факторлардың әсері, қалғандары – өмір сүруге кедергі келтіретін барлық нәрсе. Психологтар бұл ұғымға бірдей емес, бірақ жиі стресс астында (ағылш. Stress-қысым, кернеу) төтенше әсерге жауап беретін эмоциялық жағдайды түсінеді. Өмір ырғағы қарқынды болған кезде стресс мәселесі бүгін, ешқашан өзекті. Әрине, адамдар күйзеліске ұшырап, ағзаның бұл қабілеті жақында пайда болғаны туралы айтуға болмайды, бірақ бұл мәселенің өзектілігі бүгінгі күні даусыз. Қазіргі уақытта стресстік жағдайда адамның мінез-құлқын болжау сияқты міндет шешілмеген. Атап айтқанда, бұл аспект стресс психологиясының негізгі мәселесі болып табылады, өйткені оны шешу тұлғаның бейімделу мүмкіндіктерін арттыруға бағытталған түзету бағдарламаларын әзірлеуге мүмкіндік береді.*

***Түйін сөздер:** стресс, психологиялық қорғаныс, ағзаның асқын кернеуі, темперамент түрлері, стрессорлар, өзін-өзі реттеу техникасы.*

Зерттеуге 18-20 жас аралығындағы әл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық Университеті Биология және биотехнология факультетінің бірінші және үшінші курс студенттерінен 68 адам қатысты, оның ішінде бірінші курстардан 14 ұл бала және 22 қыз, сонымен қатар үшінші курс студенттерінен 12 ұл бала және 20 қыз қатысты.

Оқу кезінде студенттерде жағымды және жағымсыз психоэмоционалдық жағдайлар пайда болуы мүмкін. Зерттеулер "Филипстің үрейленуді диагностикалау әдістемесі" арқылы жүргізілді. Ол психологтардың арасында ақпараттық жағынан кеңінен таралған. Бұл әдістеменің валидтілігі Ч. Спилберг - Ю. Ханиннің "реактивті және жеке мазасыздану шкаласы" әдістемесімен салыстыру арқылы дәлелденді, өйткені соңғы валидтілік дәлелденді. Филипс әдістемесі стандартталған психодиагностикалық әдістерге жатады.

Филипстің үрейленуінің тесті. Бұл әдіс сізге кез-келген жастағы адамдардың мазасыздану деңгейі мен сипатын анықтауға көмектеседі.

ЖОО студенттерінің бейімделу үдерісіне әртүрлі факторлар әсер етеді, олардың бірі үрей туғызу болып табылады. Ғылыми әдебиетте көптеген мазасыздық анықтамалары бар. Психологиядағы мазасыздық деп жоғары эмоциялық жүктеме жағдайында, зияткерлік және басқа да мазасыздық жағдайы түсініледі; мазасыздық жүйке процестерінің әлсіздігімен сипатталатын темпераменттің қасиеті және адамның жиі мазасыздануға бейімділігі ретінде қарастырылады.

Нәтижелерді өңдеу кезінде жауаптары жоқ сұрақтар бөлінеді. Тест кілтінә сәйкес келеді. Мысалы, бала 58-ші сұраққа "Иә" деп жауап берді, ал бұл сұраққа "—", яғни "жоқ" деп жауап беру керек болды. Кілтпен сәйкес келмейтін жауаптар-бұл алаңдаушылық.

Өңдеу кезінде есептеледі:

а) барлық мәтін бойынша сәйкессіздік саны. Егер ол 50 %-дан көп болса алаңдаушылық жоғары, ал тест сұрақтарының жалпы санынан 75% - дан артық болса, студенттің жоғары үрейленуі туралы айтуға болады.

б) үрейленудің сегіз факторының әрқайсысы бойынша сәйкес келу саны, мәтінде бөлінетін болады. Мазасыздық деңгейі бірінші жағдайда да анықталады. Білім алушылардың жалпы ішкі эмоционалдық жағдайы талданады, көбінесе сол немесе басқа да үрейлі синдромдардың (факторлардың) болуымен және олардың санымен анықталады.

Кесте 2 - Мазасыз синдромный факторлары және олардың саны

<b>Факторлар</b>	<b>Сұрақтар нөмірлері</b>
Жалпы алаңдаушылық	2,4,7,12,16,21,23,26,28,46,47,48,49,50,51,52,53,54,55,56,57,58 $\Sigma=22$
Күйзелу әлеуметтік стресс	5,10,15,20,24,30,33,36,39,42,44 $\Sigma=11$
Табысқа жету қажеттілігінің фрустрациясы	3, 6, 11, 17, 19, 25, 29, 32, 35, 38, 41,43 $\Sigma=13$
Өзін-өзі көрсету қорқынышы	27, 31, 34, 37, 40, 45 $\Sigma=6$
Білім тексеру жағдайының қорқынышы	2, 7, 12, 16, 21, 26 $\Sigma=6$
Үмітке сәйкес айналадағы қорқыныш	3, 8, 13, 17, 22 $\Sigma=5$
Стресске төмен физиологиялық қарсылық	9, 14, 18, 23, 28 $\Sigma=5$
Мұғалімдермен қарым-қатынастағы проблемалар мен қорқыныш	2, 6, 11, 32, 35, 41,44, 47 $\Sigma=8$

Біздің зерттеуге алынған студенттердің қобалжуын зерттеу негізінде кестеде көрсетілген келесі нәтижелер алынды.

1. Жалпы алаңдаушылық- адамның күнделікті өмірге қосылуының түрлі формаларымен байланысты, жалпы эмоциялық жағдайы.

2. Әлеуметтік стрессті уайымдау-Студенттің эмоционалдық жағдайы аясында оның әлеуметтік байланыстары (ең алдымен құрдастарымен) дамиды.

3. Қол жеткізу қажеттілігінің фрустрациясы-студентке өзінің табысқа деген қажеттілігін дамытуға, жоғары нәтижеге қол жеткізуге және т. б. мүмкіндік бермейтін қолайсыз психикалық фон.

4. Өзін – өзі көрсету қорқынышы - өзін-өзі ашу, өзін басқаға көрсету, өз қабілеттерін көрсету қажеттілігімен ұштасқан жағдайлардың жағымсыз эмоционалдық күйзелісі.

5. Білімді тексерудің қорқынышы- әсіресе көпшілік алдында, білім, жетістіктер, мүмкіндіктер жағдайында жағымсыз қарым-қатынас пен алаңдаушылықтың болуы.

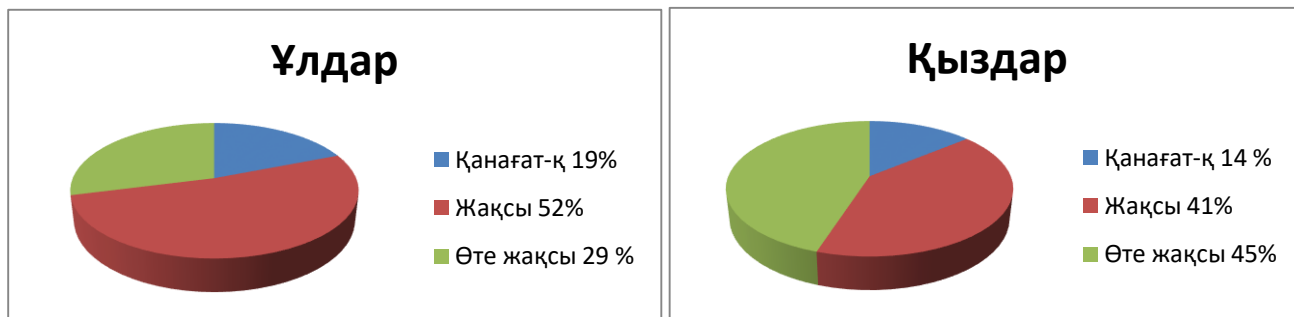
6. Айналасындағылардың күткендеріне сәйкес келмейтін қорқыныш – өз нәтижелерін, іс-әрекеттері мен ойларын бағалауда маңызды басқаларға бағдар беру, айналасындағылардың берген бағаларына қатысты алаңдаушылық, теріс бағаларды күту.

Тексеріске алынған Биология және биотехнология факультетінің бірінші және үшінші курс студенттерінің үрейлену деңгейі анықталды. Нәтиже бойынша бірінші курс студенттерінің «Күйзеліске физиологиялық төтеп беру» факторы үшінші курс студенттеріне қарағанда жоғары екендігі анықталды. Студенттердің эмоционалды жайлылық көрсеткіші қыздармен салыстырғанда ұлдарда төмен және бейімделушілік пен өзін-өзі қабылдау

көрсеткіштері бірінші курс студенттеріне қарағанда үшінші курс студенттерінде жоғары болатындығы белгілі болды.

Кесте 2 – Бірінші курс студенттерінің оқу үлгерімі

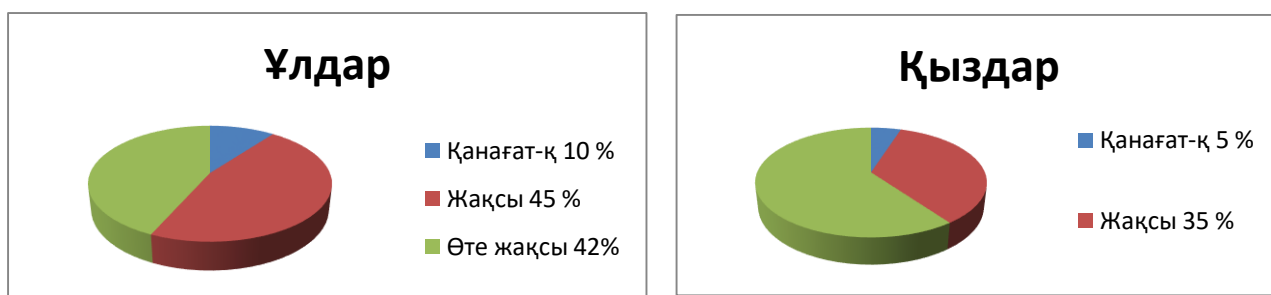
№	Зерттелушілер (1-курс)	Қанағаттанарлық	Жақсы	Өте жақсы
1	Ұлдар	19%	52%	29%
2	Қыздар	14%	41%	45%



Сурет 1 - Бірінші курс студенттерінің оқу үлгерімі

Кесте 2 – Үшінші курс студенттерінің оқу үлгерімі

№	Зерттелушілер (3-курс)	Қанағаттанарлық	Жақсы	Өте жақсы
1	Ұлдар	10%	48%	42%
2	Қыздар	5%	35%	60%



Сурет 2 – Үшінші курс студенттерінің оқу үлгерімі

Жасөспірімдердің алаңдаушылық мәселесін А. М. Прихожан, З. Фрейд, К. Хорни, Г. Г. Аракелов және т.б. көптеген ғалымдар жасады. "Жасөспірімдік дезадаптация" деген ұғымды бөліп көрсетеді, ол оқу процесіне тікелей әсер етеді. Осы жұмыста Филлипс әдістемесі бойынша студенттердің алаңдатушылығына диагностика жүргізілді. Зерттеу нәтижелері бойынша студенттердің 20% - ы қалыпты жағдайда 70% -ы аралық бақылау аптасында алаңдаушылық деңгейі бар, бірақ бұл деңгейде жоғары жеке факторлар да бар. Жалпы, қазір

студенттердің мазасыздану деңгейіне әсер ететін көптеген факторлар бар. Мысалы, оқу орнына байланысты жер немесе қаланың ауысуы қолайсыздық тудырады немесе даулы қатарластарыменмен қарым-қатынас жасайды, мұның барлығы да оның мазасыздық деңгейіне әсер етеді. Және мұндай мысалдар әлі де көп болуы мүмкін. Студенттің өз ортасында жайлылығы оның денсаулығын барынша сақтауға мүмкіндік береді, дұрыс мінез-құлыққа және табысты іс-әрекетке ықпал етеді, оң эмоционалдық фонды қолдайды, қуаныш, рахат сезімдерін қалыптастырады. Жалпы, тұрақты, ұзақ мерзімді жайлы жағдайлар толыққанды жеке дамуға мүмкіндік береді.

#### **Әдебиеттер:**

1. Батаршаев А.В. Психология личности и общения. –М.:Владос, 2004-2006.
2. Куташов В. А., Хабарова Т. Ю., Ульянова О. В. аффективтік бұзылулары бар науқастардың медициналық-әлеуметтік-психологиялық және неврологиялық сипаттамаларын зерттеу рәсімін ұйымдастыру // "биомедициналық жүйелерде жүйелік талдау және басқару". 2015 жыл. 14 Том, №3. б. 588-592.
3. Лазарус Р. С. Теория стресс және психофизиологиялық зерттеулер // Эмоционалдық стресс /Под ред. Л. Леви. - Л.: "Медицина", 2010. 135 б.
4. Левитов Н.Д. Проблема психикалық жай - // Вопросы психологии. – СПб.: Питер, 2011. 256 б.
5. Леонова А. Б. Кешенді стратегия талдау кәсіби стресс: диагностикалау, алдын алу және түзету // Психологиялық журнал. - 2004. - №2. - Б. 75-85.

**Ж.Ә.Жақсыбай, З.А. Аскарова, А.Қ.Үсіпәлиева, Г.Т. Сраилова**

#### **Оценка успеваемости студентов в зависимости от психоэмоционального состояния**

**Аннотация.** Стремительный ритм современной жизни делает стресс неизбежным. Однако он не должен преследовать человека на каждом шагу и тем более портить ему здоровье. В медицине о стрессе говорят в тех случаях, когда события в жизни человека подавляют его способность справиться с данной ситуацией. Врачи подразумевают под стрессом физиологические механизмы нагрузок, специалисты менеджмента - воздействие социальных факторов, остальные – все, что мешает им жить. Психологи также неоднозначно относятся к этому понятию, но чаще всего под стрессом (от англ. Stress - давление, напряжение) понимают эмоциональное состояние, возникающее в ответ на экстремальное воздействие. Проблема стресса сегодня, когда ритм жизни становится все более интенсивным, актуальна как никогда. Конечно, люди испытывали стресс всегда и нельзя говорить о том, что эта способность организма появилась недавно, но актуальность данной проблемы сегодня неоспорима. Не разрешенной является на данный момент такая задача, как прогнозирование поведения человека в стрессовой ситуации.

**Ключевые слова:** стресс, психологические защиты, перенапряжение организма, типы темперамента, стрессоры, техники саморегуляции.

**Zhaksybai Zh. A., Askarova Z.A., Usipaliev A.K., Srailova G.T.**

#### **Evaluation of student performance depending on the emotional state**

**Summary.** The rapid pace of modern life makes stress inevitable. However, it should not pursue a person at every step, and even more so to spoil his health. In medicine, stress is referred to when events in a person's life suppress his ability to cope with this situation. The doctors mean by a stress the physiological mechanisms of loads, the specialists of the management the impact of social factors, and the rest – all that prevents them from living. Psychologists are also ambiguous about this concept, but most often under stress (from the English. Stress-pressure, tension) understand the emotional state that occurs in response to extreme exposure. The problem of stress today, when the rhythm of life is becoming more intense, relevant than ever. Of course, people have always experienced stress and we can not say that this ability of the body appeared recently, but the relevance of this problem today is undeniable.

**Keywords:** stress, psychological protection, overvoltage of the body, types of temperament, stressors, and technology of self-regulation

**С.К. Капалова<sup>1</sup> К.М.Искакова<sup>2</sup>**

*Ғылыми жетекші - Б.Б.Анатияев<sup>1</sup>, профессор, биология ғылымдарының докторы.*

*<sup>1</sup>Қ. И. Сатпаев атындағы Қазақ ұлттық зерттеу техникалық университеті,  
Қазақстан, Алматы қаласы*

*<sup>2</sup>Қазақ ұлттық аграрлық университеті, Қазақстан, Алматы қаласы  
salta\_91\_sl@mail.ru*

## **АТЫРАУ ОБЛЫСЫНДАҒЫ МҰНАЙМЕН ЛАСТАНҒАН ТОПЫРАҚТАН МҰНАЙ ТОТЫҚТЫРҒЫШ МИКРОАҒЗАЛАРДЫ БӨЛІП АЛУ ЖӘНЕ АНЫҚТАУ**

**Түйіндеме.** Негізгі мұнай өндіруші аймақ Қазақстанның Батыс өңірі болып есептеледі. Бұл аймақ ерекше жартылай шөл және шөл далаларға жатады және бұл батыс аудандарда климаттық, географиялық, топтарына байланысты, ерекше өсімдіктердің бірлестігінің түрлілігімен ерекшеленеді. Аталған аймақ шөлейттілігі мен құрғақшылығымен ерекшеленеді. Қазіргі уақытта қоршаған орта, яғни су және топырақ мұнаймен ластануда. Мұнай тотықтырушы микроағзалар арқылы белгілі уақытта мұнай қалдықтарын деструкциялай аламыз.

**Түйінді сөздер:** биоремедиация, мұнай, мұнай тотықтырғыш микроағзалар, активті мұнай тотықтырғыш микроағзалар.

### **Мұнай тасымалдаушы және өндіруші аймақтардың экологиялық жағдайы**

Әлемде қоршаған ортаны мұнай және мұнай өнімдерінен тазалауда мұнай көмірсутектерін қолдану қабілеті бар жоғары белсенді микроорганизм-деструкторларға негізделген биотехнологиялық тазалау әдістері қолданылуда. Көмірсутек тотықтырушы микроорганизмдер топырақ және су биоценозының негізгі компоненті болғандықтан, олардың катоболиттік белсенділігі мұнаймен ластанған табиғи субстраттарды тазалауда әдеттегі жағдай болып табылады [1].

Топырақта негізінен бактериялар, актиномицеттер, ашытқы саңырауқұлақтары, балдырлар, қарапайым ағзалармен бірге бактериофагтар да кездеседі. Жоғарыда айтып өтпей, микроорганизмдердің топырақта таралуына ортадағы қоректік заттардың, сонымен бірге температураның да маңызы зор.

Сонымен қатар, отын-энергетикалық өндіріс кешенінің негізгі экологиялық мәселелерінің бірі мұнай және мұнай өнімдерінің тасымалы немесе оларды өндіру барысында түрлі келеңсіз жағдайлардың орын алуы болып табылады [2].

Мұнай және мұнай өнімдерімен ластанған топырақтарды микроорганизмдер көмегімен 3 жол арқылы жылдамдатуға болады екен. Олар:

1. топырақ немесе су микрофлорасының метаболиттік активтілігіне сәйкес, ортаның физико-химиялық жағдайларын өзгерту арқылы.
2. ластанған топырақ немесе суға арнайы таңдалынып алынған мұнай тотықтырушы микроорганизмдерді енгізу арқылы.
3. аралас микроорганизмдердің активті штамдарын және олардың өсуі үшін қажет активаторларды қосу арқылы.

Аталған соңғы екі әдіс, қазіргі таңда өте перспективті және тиімді болып отыр. Себебі активті мұнай тотықтырушы микроағзалар негізінде жасалған биопрепараттар көмегімен мұнаймен ластанған топырағы бар аумақтарды кең көлемде тазалауға мүмкіндік бар.

Қоршаған ортада мұнай көмірсутектерін деструкциялау үшін микроорганизмдердің көптеген түрлері қолданылады, солардың қатарында : *Pseudomonas*, *Bacillus*, *Micrococcus*, *Arthrobacter*, *Flavobacterium*, *Rhodococcus*, *Acinetobacter*, *Alcaligenes*, *Mycobacterium*, *Nocardia*, *Candida* ашытқы туыстары және т.б. туыстары бар [3,4].

### **Мұнай тотықтырғыш микроағзаларды бөліп алу**

Алдымен таза колбаларды, Петри табақшаларын автоклавта 1 атм. стерильдейміз. Ет пептонды агар (МПА), Сабуро және де Ет пептонды агар (150мл) мен Сабуро (150мл) екеуін қосып қоректік орталар жасауымыз керек.

1. Ет пептонды агар (МПА) дайындау үшін стерильді колбаға 300мл дистельденген су және 8,4 г (28x1000) ЕПА – ның дайын ұнтағын қосамыз.

2. Сабуро дайындау үшін стерильді колбаға 300мл дистельденген су және 19,5 г (65x1000) Сабуроның дайын ұнтағын қосамыз.

3. ЕПА мен Сабуро қосындысын дайындау үшін екі стерильді колбаға 150мл – ден дистельденген су және де ЕПА – ға 4,2 г, ал Сабуроға 9,75 г дайын ұнтақтарын қосамыз.

Қоректік орталарды дайындап болғаннан кейін автоклавта 1 атм.да стерильдейміз, ортаның рН 7,0 – 7,2 болуы қажет. Осы аралықта Бокста 20 минутқа ультрофиолетті қосамыз. Автоклавтан қоректік орталарды алғаннан кейін шамалы суытамыз. ЕПА мен Сабуро қоректік орталарын үш – үш қайталамадан Бокста стерильді жерде спиртовканың қасында Петри табақшаларына құямыз. Және де сол Петри табақшаларын белгілеп қоямын ауыстырып алмау үшін. Ал соңғы Сабуро қоректік ортасын ЕПА қоректік ортасына қосып, оларды да стерильді жерде, яғни Бокста спиртовканың қасында Петри табақшаларына құйып, белгілеп қоямын. Қоректік орта кепкенше көлденеңінен қалдырамыз. Одан кейін Петри табақшаларын 2-3 тәулікке төңкеріп (беткі жағын төмен) қоямыз. Егу үшін Петри табақшаларының стерильді, яғни ластанбағанын пайдаланамыз.

Сұйылту жұмысы. Сұйылту жұмысын жүргізу үшін ең алдымен үш колба ішінде 100 мл құбыр суы бар және он екі пробирка ішінде 9 мл құбыр суы бар ыдыстарды дайындаймыз. Ыдыстардың бетін тығынмен жауып, қағазбен орап, жіппен байлап стерилизацияға автоклавқа жібереміз. Атырау өңірінен алынған мұнаймен ластанған топырақты 10 грамнан таразыда фильтрдің үстінде өлшеп отырып қалған ішінде 100 мл суы бар стерильді екі колбаға саламыз. Колбаларды бірнеше уақытқа тербеткішке (качалка) жіберемін. Езінді (суспензия) пайда болғанша тербеткіште (качалка) колбалар шайқалып тұрады.

Таза микроағзалардың культурасын бөліп алу үшін, оларды ЕПА (МПА), Сабуро қоректік орталары бар Петри табақшаларына егеміз, +4<sup>0</sup>С. Таза культураларды Кох әдісімен жеке колонияларды бөліп алды. Әдістің ерекшелігі белгілі бір көлемдегі зерттелініп отырған суспензияның қатты қоректік ортаға егілуі және өскеннен кейінгі колонияның санын есептеу болып табылады. Сұйылтуды стерильденген құбыр суымен жүргізген. Сұйылту үшін дозатормен 9мл құбыр суын құямыз және оларды 1 атм. стерильдейміз. Содан кейін стерильді пипеткамен 1мл жинақтаушы культурадан стерильді құбыр суы бар пробиркаға құямыз. Бұл сұйылтудағы 1мл суспензияны келесі пробиркаға құямыз. Осылай қайталанып жасалған шараны 10-шы сұйылтуға дейін жасаймыз. Екінші колбаменде дәл осылай сұйылту жұмысын жасаймыз. Сұйылту жұмысы аяқталғаннан кейін егу жұмысына кірісеміз. Оған 10<sup>2</sup>; 10<sup>3</sup>; 10<sup>4</sup>; 10<sup>5</sup> – ші сұйылту дәрежелерін қолданамыз.

Петри табақшасында өсіп шыққан микроағзаларды термостаттан алып, әр культураға жеке сипаттама жасаймыз. Кесте түрінде жасап, оларды 10 тәуліктен соң өскен колонияларды, Петри табақшасының бетін ашпай артынан белгілеп отырып санаймыз. Петри табақшасында өсіп шыққан микроағзалардың барлығына толық сипаттама жүргіземіз. Олардың санын, формасын, өлшемін, бетін, профилін, аймағын, түсін, жарқырау белгілерінің нәтижесін 1 – кестеден көруге болады.

Кесте 1 – Микроағзаларға жалпы сипаттама

Атауы	Қолба №	Табақша №	Саны	Формасы	Өлшемі	Беті	Профилі	Жарқырауы	Түсі	Аймағы
Сабуро 10 <sup>3</sup>	3	1	2	домалақ	3 – 5 мм	тегіс	дөңес	бұлыңғыр	сары	тегіс
Сабуро 10 <sup>3</sup>	3	2	1	домалақ	5 мм	қыртысты	жалпақ	жалтыраған	түссіз	толқынды
Сабуро 10 <sup>3</sup>	3	3	6	домалақ	1 -2 мм	тегіс	тамшы тәрізді	ашық	кұнасары	тегіс
Сабуро 10 <sup>3</sup>	3	4	1	домалақ	2,5 мм	шоғырланған шеңберлермен	кратерлі	бұлыңғыр	кұнасары	тегіс
Сабуро 10 <sup>3</sup>	3	5	1	домалақ	2,8 мм	қыртысты	дөңес	бұлыңғыр	сары	толқынды
Сабуро 10 <sup>3</sup>	3	6	1	домалақ	3 мм	тегіс	тамшы тәрізді	тускляя	түссіз	тегіс
Сабуро 10 <sup>3</sup>	3	7	1	домалақ	6 мм	тегіс	дөңес	жалтыраған	ақ	тегіс
МПА 10 <sup>5</sup>	2	1	3	домалақ	3 мм	тегіс	жалпақ	жалтыраған	ақ	тегіс
МПА 10 <sup>5</sup>	2	2	1	домалақ	7 мм	шоғырланған шеңберлермен	иілген	жалтыраған	түссіз	тегіс
МПА 10 <sup>5</sup>	3	3	3	домалақ	5 мм	тегіс	жалпақ	бұлыңғыр	кұнасары	тегіс
МПА 10 <sup>5</sup>	3	4	12	домалақ	4 мм	тегіс	дөңес	жалтыраған	кызыл	тегіс
МПА 10 <sup>5</sup>	3	5	37	домалақ	1,5 мм	тегіс	дөңес	жалтыраған	сары	тегіс
МПА 10 <sup>5</sup>	3	6	4	домалақ	3 мм	тегіс	дөңес	жалтыраған	ақ	тегіс
МПА 10 <sup>4</sup>	3	1	11	домалақ	5 мм	тегіс	дөңес	жалтыраған	кызғылт	тегіс
МПА 10 <sup>4</sup>	3	2	23	домалақ	5 мм	тегіс	жалпақ	бұлыңғыр	сары	толқынды
МПА 10 <sup>4</sup>	3	3	1	концентрлі	2 мм	тегіс	жалпақ	жалтыраған	түссіз	толқынды
МПА 10 <sup>4</sup>	1	14	1	домалақ	1,5 мм	тегіс	жалпақ	жалтыраған	ақ	тегіс
МПА 10 <sup>4</sup>	4	15	1	амеба тәрізді	1,2 мм	тегіс	жалпақ	ұнтақты	ақ	қалақты
МПА 10 <sup>4</sup>	4	16	1	домалақ	1 мм	тегіс	дөңес	жалтыраған	сары	тегіс

## **Қорытынды**

Жыл сайын Қазақстанда мұнай өндіру мен өңдеуі өсіп барады. Дегенмен, бұл процесстерді жеделдетудің салдарынан қоршаған ортаны, әсіресе топырақ ластануда. Мұнайды тасымалдауда, барлауда, даярлауда, өңдеуде, өндіруде қоршаған ортаны көмірсутектермен ластануы көрсетілген. Осындай ластанудың салдарынан экономикалық и экологиялық шығындарға және табиғатқа және адамзаттың денсаулығына орасан зор зиянын тигізеді. Мұнаймен ластанған топырақты табиғи жолмен тазалау мұнайототқытқырғыш микроағзалардың көмегімен ұзақ мерзімге және ондаған жылдарға созылады, ал солтүстік аймақтарда мұнайдың деструкциялануы 50 жыл немесе одан көп болуы мүмкін. Сондықтан, солтүстік аймақтарда мұнай ластануларымен күресу үшін, топыраққа белсенді мұнайды деструкциялаушы психрофильді микроағзаларды енгізу қажет.

## **Әдебиеттер:**

1. Диаров М.А., Гиладжов Е.Г., Димеева Л.А и др. Экология и нефтегазовый комплекс. Монография в 5 томах.-Алматы. Гылым, 2003. Т.2-340
2. Белоусова Н.И., Барышникова Л.М., Шкидченко А.Н. Отбор микроорганизмов, способных к деструкции нефти и нефтепродуктов при пониженных температурах //Прикл. биохимия и микробиология, 2002ж, том 38, № 5, 513-517б.
3. Справочник месторождения нефти и газа Казахстана. – А. 2005ж – 55 б.
4. Орлов Д.С. Химия почв. М.: Изд-во Моск. Ун-та, 1985. 375 с.

**С.К. Капалова, К.М.Искакова, Б.Б.Анапияев**

### **Выделение и выявление нефтеокисляющих микроорганизмов из нефтезагрязненной почвы в Атырауской области**

**Аннотация.** Основной нефтедобывающей зоной является Западный регион Казахстана. Эта зона относится к специфическим полупустынным и пустынным степям и отличается разнообразием уникальных растительных объединений в западных районах, в зависимости от климатических, географических групп. Данная зона отличается полупустынностью и засухой. В настоящее время окружающая среда, то есть вода и почва загрязнены остатками нефти. С помощью нефтедобывающих микроорганизмов в определенное время мы можем деструктировать нефтяные отходы.

**Ключивые слова:** биоремедиация, нефть, нефтеокисляющие микроорганизмы, активные нефтеокисляющие микроорганизмы.

**S.Kapalovava, B.Anapiyayev, K.Iskakova.**

### **Methods of bioremediation of soils contaminated with heavy metals**

**Annotation.** The main oil-producing zone is the Western region of Kazakhstan. This zone belongs to specific semi-desert and desert steppes and is characterized by a variety of unique plant associations in the Western regions, depending on climatic and geographical groups. This zone is characterized by semi-desert and drought. Currently, the environment, that is, water and soil are contaminated with oil residues. With the help of oil-producing microorganisms at a certain time, we can destroy oil waste.

**Key words:** bioremediation, oil, oil-degrading microorganisms oil-degrading microorganisms are active.



**Д.Құсайын, С.С.Ыбырайымқұл**

*Ғылыми жетекші - Г.В.Курбанова ассоциирленген профессор, биология ғылымдарының докторы*

*<sup>1</sup>Қ. И. Сатпаев атындағы Қазақ ұлттық зерттеу техникалық университеті,  
Қазақстан, Алматы қаласы  
Dina.kusain.98@mail.ru*

### **3D- ТАҒАМ ПРИНТЕРІ БОЛАШАҚТЫҢ ДӘМІ МА?**

**Түйіндеме:** Бұл мақалада жаңа технологияның көрінісі, яғни тамақ пен заттарды дайындаудың жаңа тәсілдері туралы айтылады. Сол озық құрылғының бірі 3D тамақ принтері, бұл технология тамақ дайындау үшін, тамақ дайындауды жеңілдетуге арналған. Соңғы инновациялар жаппай көлемде өнімдерді басып шығаратын, дайындайтын және беретін машиналар шығарыла бастады. Ерекшелігі тағамдардың құнарлы құндылығын жақсартып алады, күнделікті азық-түліктен күрделі мүсіндер шығара алады. Қолжетімді ингредиенттерге қол жеткізе алмайтын әлем аймақтарындағы аштық мәселесін шеше алады. 3D - принтер азық-түлік дүкендері тек қана қайта жаңғыртылатын, экологиялық таза азық-түлік дүкендерін өндіруден артық жасай алады-олар сондай-ақ тамақ тәңкеруге қабілетті. Болашақ 3D принтерлері өңделген тамақты пайдалы ете алады.

**Түйінді сөздер:** Гендік модификацияланған өнімдер(ГМО), 3D тамақ принтері, аддитивті өндіріс, Natural Machine, Картридждер



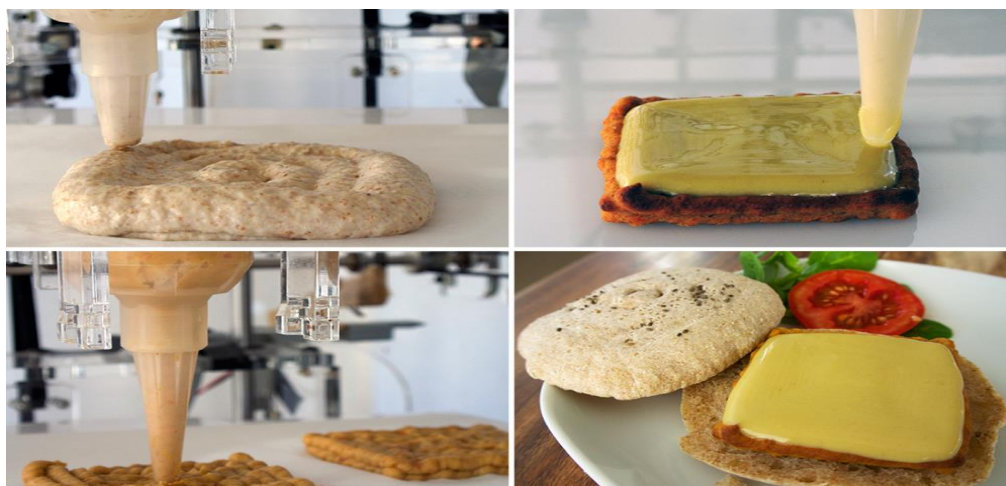
Сурет 1.1 - 3D жүйеден ChefJet

Болжам бойынша, 2050 жылы әлем халқы 9,8 миллиард адамға жетеді, сондықтан азық-түлік өнімдерін өндіру әдістері артта қалмау үшін революциялық өзгерістерді қажет етеді. Кейбір сарапшылардың бағалауы бойынша, азық-түлік өндірісін ағымдағы деңгейлерді сақтау үшін 50 пайызға арттыру қажет. Қазіргі уақытта күнделікті естіп жүрген ГМО өнімдерін

қолданылыпта, естіпте жүрміз. Нақтырақ айтсақ, бір ағзаның геніне бөгде бір ағзаның генін енгізіп, шағылыстыру арқылы суыққа тоңбайтын, ыстыққа күймейтін, шірімейтін, бұзылмайтын, ұзақ сақталатын түрін жасап шығару деген сөз. «Махаббат пен аштық әлемді билейді» демекші, гендік инженерияның табысты саласы болып саналатын гендік түрлендірілген өнімдер алғаш рет адамзатты аштықтан құтқару мақсатында ойлап шығарылған. Ал қазірде жаңа технологиялар дамыған заманда таң қаларлық құрылғылардың ойлап табуда, яғни бұл құрылғылар ГМО дан өзгеше. Ол 3D- тамақ басып шығару машиналары. Бұл "аддитивті өндіріс" . Қағаз басып шығару елестетіңіз, мәтіндік процессор бағдарламасы. Принтерді қосқаннан кейін компьютер, inkjet құрамында қара сия, есепті аяқтағанға дейін әрбір жолды басып шығару. Процесс баспа тамақтарына ұқсас, бірақ сия орнына принтер қант, крахмал немесе белокты тамақ [1].

Ең алғаш рет осы құрылғыны ойлап тапқан Natural Machine компаниясы болды. Аталуы “ Foodini 3D тамақ принтері”

Foodini принтер өлшемі 438 x 430 x 430 мм, ол тіпті шағын үй асына орналастыруға мүмкіндік береді. Текшенің жоғарғы бөлігінде әрқайсысы 123 мл болатын 5 капсула-контейнерлер орналасқан, жүктелген өнімдердің жалпы көлемі 600 мл және одан жоғары болуы мүмкін. Картриджерге паста тәрізді ингредиенттер – картоп және фарш, тұздық және крем, шоколад және басқалары салынады. Өйткені принтер тек өңделген өнімдерді қабылдайды, пайдаланушы алдын ала блендерде оларды ұсақтауға тура келеді. Бір картриджеде бірнеше ингредиенттерді араластыруға болады. Картриджердің әрқайсысының мазмұны үшін қажетті температура мен қысымды орнатуға болады. Капсулалар жылжымалы және бұл платформада кез келген формалар мен өрнектерді кез келген өніммен орналастыруға мүмкіндік береді. Бір мезгілде тек бір капсула қозғала алады-сондықтан өнімдерді қабаттап қоюға жетеді. Foodini басқару сенсорлық панельмен және бағдарлама арқылы жасалады. Бағдарлама iOS және Android платформаларымен қолдана алады. Адамның міндеті-контейнерлерді блендерде ұсақталған жаңа өнімдермен толтыру, рецепт таңдау және процесті іске қосу [4, с 1159--162].



Сурет 1.2- 3D тамақ принтерінің құрылымы мен өнімі

#### Әлеуметті пайдасы

- Салауатты, әрі қауіпсіз тамақтану
- Пайданану оңай
- Заманауи даму
- Уақытты үнемдеу

- Экологиялық таза өнімді қолдану

#### *Кедергілері жайлы*

Азық-түлік өнімдерін 3D-басып шығару саласындағы жаңа жетістіктерге қарамастан, бұл сала әлі де көптеген проблемаларға тап болып отыр. Технология күрделі және қымбат болып жатыр. Тағам дайындауға қажетті техника пластик пен металдан жасалған заттарды дайындауға қарағанда әлдеқайда күрделі. Тағамдағы ингредиенттер бір-бірімен өте күрделі, әсіресе етпен өзара әрекеттеседі. Сондықтан, азық-түлік принтерлері тест пен шоколад үшін пайдалануға болады, дегенмен, ет сияқты күрделі өнімдер үшін дұрыс дәм мен текстураға жету қиын болады. Дегенмен, технология керемет қарқынмен дамып келеді, ондай құрылғылар жасалынып келе жатыр. Содан кейін қоғамдық қабылдау мәселесі де бар. 3D-баспа тағамының тұжырымдамасы адамдардың көпшілігіне жат және шын мәнінде біз үйренген тағам дайындаудың дәстүрінен жоғалу, жалқаулыққа әкеледі дейді. Бірақ уақыт өзгереді. "Адамдар алғаш рет микротолқындар туралы естігенде, олар технологияларды түсінбеді. Енді 90 пайызы қысқа толқынды пештері бар", - деді Natural Machines бас директоры және негізін қалаушы Fortune Линетт Кучама [2, с 1--2].

Бұл болашақ тағамдар құрылғысы, менің гендік модифицирленген тағамдарға байланыстыру себебім техниканың дамуы адам өмірін жеңілдету, олардың пайдасынан гөрі зияны адам денсаулығына әсер етіп жатқанын айтуымызға болады. ХХІ ғасыр техниканың дамуының шарықтау шегіне жеткен, даму, өркендеу, жалпы айтқанда техника ғасыры. Бір кездері адам баласына арман болған, қиял-ғажайып дүниенің барлығы қазір күнделікті тұрмыста қолданыста [1]. Орыс халқында «қазіргі кездегі барлық техника адамның жалқаулығынан пайда болған» деген сөз бар. Шыныменде қарап отырсаң барлығыда адамның жұмысын жеңілдету мақсатында жасалып, күннен-күнге дамып жатқан адам ойының жемісі. Липсон болашақ баспашылар осы пайдаланушының калория нақты қажеттіліктеріне бейімделген дәрі-дәрмектердің, витаминдер мен қоспалардың, сондай-ақ өнімдердің нақты дозаларын жеткізе алады деп болжайды. Джозеф Ф. Кафлин, Массачусетс технологиялық институтында AgeLab негізін қалаушы және директоры, 3D-баспа отын мен қалдықтарды тұтынуды қысқартуы мүмкін деп есептейді. Болашақ азық-түлік дүкендерінде "азық-түлік картридждері" пайда болуы мүмкін, олар тез бұзылатын тұтас ингредиенттер емес, соңғы жылдары жұмыс істейді, сөрелердегі орынды босатып және тасымалдау мен сақтауға қойылатын талаптарды төменделеді деп болжайды [3, с 1--2].



Сурет 1.3- 3D тамақ баспа үйі

### Әдебиеттер:

1. Bloomberg Businessweek Technology. 2014. Food Science – A Guide to All the Food That’s . By Venessa Wong[1], [Electronic resource] - access Mode-URL: <http://www.businessweek.com/articles/2014--01--28/all-the-food-thatsfit-to-3d-print-from-chocolates-to-pizza>. Accessed 2014 March 17.
2. Lam CXF, Mo XM, Teoh SH, Hutmacher DW. 2012. Scaffold development using 3D printing with a starch-based polymer. Mater Sci Eng 20(1–2):49–56.
3. Lipson H, Kurman M. 2012. “Fabricated: The New World of 3D Printing.” Indianapolis, IN: John Wiley and Sons. p 75–77
4. Food Supply Chain Management and Logistics: From Farm to Fork/Samir Dani, 2015.p 159—162c

#### Д.Кусайын. Г. В. Курбанова, С.С.Ыбырайымқұл 3D-принте питания это вкус будущего?

**Аннотация:** Статья посвящена обзору литературы по анализу современных технологий в области приготовления пищи и кондитерских изделий. В этом плане одним из самых передовых устройств является 3D - принтер питания, который предназначен для облегчения и приготовления различной пищи. Последними инновациями явились выпуск машин для печати, изготовление и выдача готовой продукции в массовом объеме. Особенностью этого принтера является способность его улучшать питательные свойства продуктов, производить сложные комбинации из повседневных продуктов. Это современная бионанотехнология поможет решить проблему голода в регионах мира, которые не имеют доступа к натуральным ингредиентам. Продуктовые магазины 3D – принтера могут создавать больше экологически чистых продовольственных продуктов и способны сделать революцию в экономике, сделав пищу полезной.

**Ключевые слова:** Гено-модифицированные продукты (ГМО), 3D пищевой принтер, аддитивное производство, Natural Machine, картриджи

#### D.Kusain, G.V. Kurbanova, S.S.Ybyraiymkul 3D- food printer a taste of the future?

**Summary:** This article talks about the emergence of new technology, that is, new ways of cooking and objects. One of the most advanced device is 3D printer power supply, this technology is designed for cooking, facilitate cooking. The latest innovations began to produce machines for printing, manufacturing and distribution of products in mass volume. The peculiarity lies in the fact that products can improve the value of a fertile, to produce complex sculptures out of everyday products. It can solve the problem of hunger in regions of the world that do not have access to available ingredients. 3D printer grocery stores can create more than just reconstructed, eco-friendly food stores-they are also able to flip food. Future 3D printers can make processed food useful.

**Keywords:** Genetically modified products( GMOs), 3D food printer, additive manufacturing, Natural Machine, cartridges

УДК:60:61

#### А. Мақсат

*Ғылыми жетекші - Р. Адырбайқызы, ассоциирленген профессор, ауылиаруашылығы  
ғылымының кандидаты*

*<sup>1</sup>Қ. И. Сатпаев атындағы Қазақ ұлттық зерттеу техникалық университеті,  
Қазақстан, Алматы қаласы  
maksat\_ayan@mail.ru*

### БИОЧИПТИ ҚОЛДАНУ ТЕХНОЛОГИЯСЫ

**Түйіндеме:** Биочип технологиялардың пайда болуы мамандырылған аппараттық, алгоритмдік және бағдарламалық құралдарды өндіру қорытындысына байланысты. Сонымен қатар, бұл молекулалық биологтар, физиктер, химиктер, математиктер, программистер, микроэлектроника мамандары және т.б. әр сала мамандарының қарым-қатынас ынтымақтастығының жетістіктері.

*Түйін сөздер: биочип, ген, иммобилизация, антиденелер, зонд.*

Биочип технологиясы - жоғары өткізгіштігін анықтау технологиясы. Ол тездеткіштің әртүрлі массивтерін жобалау және арнайы аналитикалық әдістерді қолдану арқылы технология көптеген генетикалық өрнектерді профилдеу, мутацияны анықтау және полиморфизмді талдау сияқты көптеген қосымшаларды қолданылуы мүмкін, геномдық кітапхананы картаға түсіру және будандастыру (SBH) және т.б. көмегімен гендер функциясының гендік функцияны зерттеу кезеңінде және жаңа гендерге мүмкіндік беретін заманауи медицина ғылымы мен медициналық диагностиканың дамуына арналған қуатты құрал. Зерттеу, генетикалық диагностика, дәрілік препараттарды скрининг және дәрілік заттардың жеткізілуін дербестендіру кезінде бүкіл адамзат қоғамына түбегейлі өзгерістер енгізуге елеулі еңбектер жасалды. Технология 1998 жылы әлемдегі ең үздік технологиялық жетістіктердің бірі деп танылды [1]. Ол үш негізгі бағытты қамтиды: ген чипі, ақуыз чипі және чип зертханасы.

Биочиптер адамның аурулар диагностикасының жаңа технологиясы ретінде негізінен «бұрыңғы» жақсы белгілі азотты негіздердің комплементарлық принципі (ДНҚ-чиптер) немесе антигенмен антидененің қарым-қатынас механизм ібойынша (нәруыздық чиптер), немесе фермент(тер)тің субстратпен дара немесе клетка құрамындағы арнайы реакцияларына (ферментті және клеткалық сенсорлар) негізделген. ДНҚ бір молекуласымен, бір ғана спецификасы бар антиденемен немесе бір ферментпен орындалатын ПТР, ИФА және фермент-субстратты реакциялардан биочиптері бар диагностикалық тесттердің айырмашылығы – олар бір мезгілде жүздеген және мыңдаған олигонуклеотидтер молекулаларымен жүргізілетін реакциялар сериясы, осындай микрореакциялар көлемі 20 микрон ұяшықтарда өтеді (биочип бетінде осындай ұяшықтар жүзден бірнеше мыңға дейін болуы мүмкін). Комплементарлы олигонуклеотидтердің гибридизациясы, антиген-антидене комплексі түзілуі, субстратпен ферменттер байланысының биохимиялық реакциялар қорытындыларын флюоресцентті таңбалау, электростаттық шығару (тебу) күшін, электроток өткізгіштігін, масс-спектрометрия (зонд затының молекулалық массасы жоғарлауы бойынша) және т.б. көмегімен анықталынады. Осы мақсатта арнайы автоматтандырылған анализаторлар – биочип-детекторлар ойластырылған.

Биомедициналық және фармакологиялық зерттеулерде танып алатын биоэлемент ретінде олигонуклеотидті, ақуызды (антиденелер немесе ферменттер негізінде) және клеткалық биочиптер қолданылады.

Орындау техникасы бойынша биочиптердің негізгі екі типін ажыратады:

1. беткейлік биочиптер, селекцияланған биоматериал тікелей матрица бетіне (шыны, пластик және т.б.) иммобилизацияланады;

2. гельді биочиптер, селекцияланған материалдың биомолекулалары гель көлемінде, матрица құрамында біркелкі орналасып иммобилизацияланады.

Биочиптердің негізгі элементтері ұяшықтар матрицасы (көлемі 10-нан 100 микронға дейін), әрқайсысында көптеген биологиялық молекулалардың немесе олардың фрагменттерінің тек біреуіне талғамдылығы бар молекулалық зонд (мысалы, ДНҚ қатарына, протеинге). Осындай зонд ретінде олигонуклеотидтер, геномды ДНҚ фрагменттері, протеиндер, антиденелердің вариабельді доменнің фрагменттері және т.б. қолданылады.

Беткейлік матрицалық биочиптерге молекулалық зондыларды мембраналар бетіне немесе шыны, пластик және т.б. дайындалған пластинаға иммобилизациялайды. Гельді биочиптерде зондыны арнайы өңделген шыны бетіне шамамен 20 микрон қалыңдығы бар полиакриламидті гель қабатына немесе диаметрі 100 микрон жартылай сфералы гидrogельді шыныларға иммобилизациялайды.

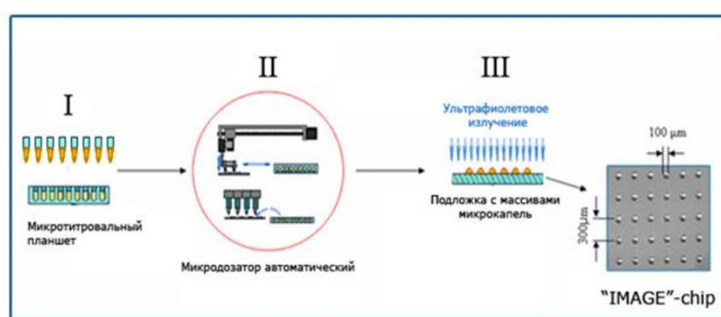
Беткейлік және гельді биочиптерде тексерілетін молекулалар ерітіндіден шыныларға диффузиясы арқылы комплекстер түзілуімен гибридизация жүреді. Ескеру керек, диффузия бәсеңдеп жүретін процесс болғандықтан, гибридизация кинетикасын жылдамдату үшін

биочип бетіне көлденең электржелісін тартады немесе перистальтикалық насостар, беткейлік акустикалық толқындар және т.б. көмегімен гидродинамикалық үздіксіз тасқындар индуцирлейді.

Гельді биочиптер бұл химиялық байланыспен шыны, пластик немесе силикон бетіне химиялық байланыспен бекітілген жартылай гидрогель тамшысы. Селекциялайтын биомолекулалар біркелкі орнықтырылады және гель көлемінде химиялық байланыспен иммобилизациялайды. Екі кеңістікті жазық бетіне қарағанда, гель көлемінде үш кеңістікті жазықта иммобилизация жүргізудің бір қатар жетістіктері бар.

Гельді биочиптерді дайындау технологиясы аса универсальды және табиғаты әртүрлі иммобилизацияланған зондылары (ДНК, РНҚ, антиденелер, ферменттер және т.б.) бар чиптер өндірісіне қолдануы мүмкін.

1. Зерттелетін материалға флуоресцентті таңба енгізіледі
  2. Таңбаланған материалды биочип ұяшықтарына енгізіледі
  3. Таңбаланған материал биочип ұяшықтарында матрицамен байланысады.
- РҒАМБИ дайындаған гельді биочиптердің негізгі сатылары (сурет 1):

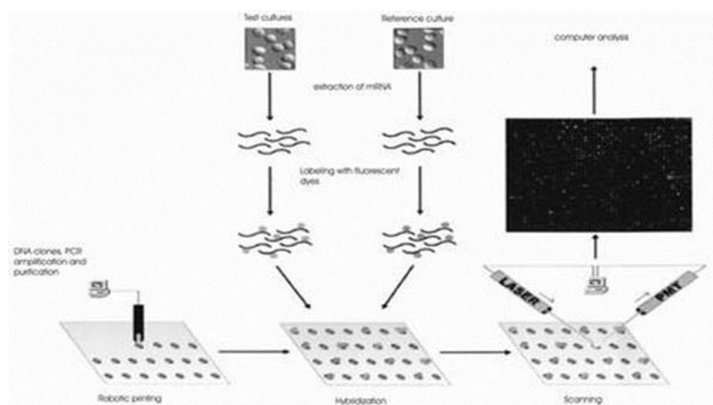


Сурет 1 - РҒАИМБ-да гельді биочиптерді дайындау технологиясы

- бірінші сатысында (I) анализде зонд болатын биологиялық активті қосылыстармен гидрогель қалыптасуы намономерлерден құралған композициялар дайындалынады. Осы композицияларды дозатор көмегімен микротитрлеу планшетаға салады;

- екінші сатысында автоматты микродозатор (робот) көмегімен микротитрлеу планшетадан композицияны флуоресцентті емес жазық қалыпқа (шыны, пластик, металл және т.б.) микротамшы төмпешік ретінде ауыстырылады. Гидрогельді иммобилизациялау үшін қалып ретінде шыны бетінде жүйелі емес метакрильді топты құрайтын арнайы реагенттермен өңделген шыны пластиналар алынады. Әрі қарай осылай активтендірілген шыныға енгізудің пиндік технологиясымен робот гель түзетін мономерлермен иммобилизациялайтын зондысы бар полимеризациялайтын қоспаны микротамшы ретінде тамызады. Шұңқырлар белгілі мерзімді қалыптың гидрофобты бетінде болады; микрочипте шұңқырлар саны әртүрлі;

- үшінші сатысында (III) фотополимеризация процесін инициирлеу үшін микротамшы төмпешіктерді ультра-күлгін сәулесімен әсер етеді. Зондының ковалентті иммобилизациясы микрочипті ультракүлгін сәулесімен сәулендіреді және гельсіз негізде лазер сәулесі көмегімен қалыптың бетіне зондыны (олигонуклеотидті) бекіту технологиясында қолдануға болады (сурет 2).



Сурет 2- Иммуобилизация үшін гелдегі зондының микротамшысын арнайы «сүзгі» арқылы ультракүлгін сәулемен сәулендіреді (сәулелер полимеризацияға ұшырайды, гелдік биочип шұңқырларына зондыны бекітеді), немесе зондыны лазермен бекітеді (беткейлік биочиптер)

- сызба нұсқада көрсетілген сатылардан кейін биочиптер тағыда «шаю» және сапасын тексеру» сатыларын өтеді. «Шаю» сатысында құралған биочиптің гидрогелді элементтерінен реакцияға қатыспаған компоненттер және гидрогель пайда болған ерітінді шайылып кетеді. Сапасын бақылау ЭВМ қосылған, арнайы бағдарламамен қамтылған, ССД-камерасы бар портативті кең көлемді флюоресцентті микроскоп көмегімен атқарылады. Бағдарламалық жабдығы биочип элементтерін тани алады, олардың параметрлерін өлшейді (иммуобилизацияланған биологиялық активті қосындылар диаметрі, көлемі және саны) және статистикалық өңдеу жүргізіп нақты сұранысқа чиптің жарамдылығы туралы ақпарат береді. Осындай биочип форматын үш кеңістікті (гельді) чиптерге жатқызады, екі кеңістікті (беткейлік) чиптермен салыстырғанда.

Қорытындылай келе биочип аз уақыт ішінде жоғары өткізу қабілетін алу үшін көптеген эксперименттерді бір уақытта орындауға мүмкіндік беретін күшті субстратқа орналастырылған азайған микроағзалардың жиынтығы. Бұл құрылғыда миллиондаған сенсорлық элементтер немесе биосенсор бар. Микрочиптер сияқты емес, бұл электрондық құрылғылар емес. Әрбір биочипті фермент, ақуыз, ДНҚ, биологиялық молекула немесе антидене тәрізді белгілі бір талдағышты анықтай алатын микроэлемент ретінде қарастыруға болады. Бұл чиптің негізгі функциясы бірнеше секундтан соң декодтау гендері (ДНҚ тізбегі) сияқты жүздеген биологиялық реакцияларды орындау болып табылады.

Өткен онжылдықта тірі ағзалардың биохимиялық процестерінің молекулярлық негіздерінде көптеген білім жинақталды. Бұл белгілі бір ауруды диагноз қоюдың ғана емес, сонымен қатар науқастың клиникалық симптомдары болғанға дейін, сондай-ақ тиімді терапияны таңдауға ықтималдығын бағалауға мүмкіндік берді. Молекулярлық диагностиканың ең маңызды заманауи әдістерінің көпшілігі адамның және микроорганизмнің геномының құрылымын зерттеу барысында алынған деректерге негізделген. Ең алдымен, бұл полимеразды тізбекті реакция (ПТР). Әдетте, ДНҚ үлгілерде аз мөлшерде болады, бірақ ПТР көмегімен осы зерттеушілердің биоматериалдар үлгісінде миллиондаған рет көбейтуге болады, бұл макромолекулалардың кейбір бөліктері. Бактериялы немесе вирустық гендер, ісік ісіктерінің генетикалық маркерлері және т.с.с. «мақсаттар» ретінде қызмет ете алады. Бұл әдісті пайдалана отырып, мысалы, оның үлгісінде ДНҚ бірнеше молекуласы болсада, аурудың қоздырушы агенті болуын анықтауға болады.

#### Әдебиеттер:

- 1 <https://scfh.ru/papers/biochip-vysokie-tehnologii-v-meditinskoy-diagnostike>
- 2 <https://www.elprocus.com/what-is-a-biochip-and-types-of-biochips/>

3 Клетканың молекулалық биологиясы. Molecular Biology of the cell. Six Edition. Almaty 2016.

**А. Мақсат, Р.Адырбайқызы**  
**Технология применения биочипа**

**Аннотация.** Появление биочипных технологий зависит от результатов производства специализированных аппаратных, алгоритмических и программных средств. Кроме того, это достижения сотрудничества таких специалистов разных отраслей как молекулярных биологов, физиков, химиков, математиков, программистов, специалистов микроэлектроники и др.

**Ключевые слова.** биочип, ген, иммобилизация, антитела, зонд.

**A.Maksat, R. Adyrbaykyzy**  
**Application of biochip technology**

**Annotation:** The emergence of biochip technology depends on the production of specialized hardware, algorithmic and software tools. At the same time, these molecular biologists, physicists, chemists, mathematicians, programmers, microelectronics specialists, etc. Achievements of cooperation between professionals in each industry.

**Key words:** biochip, gene, immobilization, antibodies, probe.

УДК 58.085

**Л.А. Марюхина<sup>1</sup>, Б.К.Тезекбаева<sup>2</sup>, Н.П. Малахова<sup>1,2</sup>**

*Научный руководитель - Н.П. Малахова, ассоциированный профессор, кандидат биологических наук*

*<sup>1</sup>Сатпаев Университет, Казахский Национальный Исследовательский Технический Университет им. К.И.Сатпаева, Казахстан, г.Алматы*

*<sup>2</sup>РГП «Институт молекулярной биологии биохимии им. М.А. Айтхожина» КН МОН РК, Казахстан, г.Алматы  
lika010697@gmail.com*

**РАЗМНОЖЕНИЕ ЛИЛИЙ В КУЛЬТУРЕ *IN VITRO***

**Аннотация.** В данной статье представлены результаты экспериментов по введению в культуру и размножению двух сортов лилий *Lilium L.*, сорта *Nepal* и *Lollyrop*, в условиях *in vitro*. В ходе исследования был подобран метод стерилизации растительного материала для введения в культуру *in vitro* и оптимизирован метод микроклонального размножения растений лилий (*Lilium L.*). Для разработки оптимальных условий микроклонального размножения данных гибридов лилий в работе: были выбраны экспланты (части чешуек, пестики); были проведены опыты с различными способами их стерилизации с помощью веществ 70% этанола, 50% раствора гипохлорида натрия, 3% раствора перекиси водорода; были определены нужные по составу питательные среды. В качестве питательной среды использовалась среда Мурасиге – Скуга с различными комбинациями добавления гормонов.

**Ключевые слова:** лилии, *in vitro*, луковичы, регенерация, культура клеток.

Лилии являются многолетними луковичными декоративными растениями, которые широко используются в декоративном и ландшафтном растениеводстве. Азиатские гибриды лилий имеют свои особые декоративные и качественные преимущества, отличаются повышенной зимостойкостью, неприхотливостью культивирования вследствие чего имеют большой спрос и являются ценным материалом для селекции. Одним из существенных недостатков их традиционного вегетативного размножения является проблема получения большого количества качественного луковичного посадочного материала и длительный срок культивирования растений из семенного материала.



Для решения проблемы ускоренного размножения отдельных сортов лилий в развитых странах применяют методы и подходы современной биотехнологии. Одним из таких подходов является использование метода микроклонального размножения, который за счет своих преимуществ, по сравнению с традиционными методами, позволяет за минимальный промежуток времени и непрерывно в течение года, получать большое количество высококачественного оздоровленного луковичного материала лилий, свободного от бактериальных, грибных, и вирусных болезней.

Цель работы заключалась в подборе и оптимизации методов для введения двух сортов лилий в клеточную культуру в условиях *in vitro*.

#### **Материалы и методы**

**Объекты исследований.** Для введения в культуру *in vitro* были использованы луковицы и бутоны лилий сортов Nepal и Lollypop. В качестве эксплантов были использованы различные части чешуек, пестика.

Стерилизацию эксплантов луковиц и пестика проводили различными способами с применением 70% этанола, 50% раствора гипохлорида натрия, 3% раствора перекиси водорода и их комбинаций.

В качестве питательной среды была использована минеральная основа питательной среды Мурасиге – Скуга. При микроклональном размножении растений лилии чаще всего используется гормон- $\alpha$ -нафтилуксусная кислота (НУК) [1], тогда как 6-бензиладенин (БАП) не оказывает особого влияния на регенерацию луковичек [2]. В качестве источника углерода использована сахароза в концентрации 30-60 г/л. Для получения полутвердой питательной среды применяли агар-агар марки «Васто агар» в концентрации 6-8 г/л [3].

#### **Результаты и обсуждение**

Подбор оптимального способа стерилизации растительных материалов луковиц и бутонов проводили в нескольких вариантах, в которых варьирующими факторами выступали стерилизующие вещества - перекись водорода, гипохлорид натрия, 70-% этиловый спирт и их сочетание, а так же продолжительность этапов стерилизации. Всего было выбрано 4 варианта стерилизации:

I. Промывка в мыльном растворе в течение 30 мин, промывка под проточной водой, в 3-% растворе перекиси водорода - 2 мин, с последующим трехкратным промыванием дистиллированной водой в течение 5 минут.

II. Промывка в мыльном растворе в течение 20 мин, промывка под проточной водой, в 50% растворе гипохлорида натрия -2 мин, в 3-% растворе перекиси водорода - 5 мин, с последующим трехкратным промыванием дистиллированной водой в течение 5 минут.

III. Промывка в мыльном растворе в течение 20 мин, промывка под проточной водой, в 50-% растворе гипохлорида натрия - 3 мин, в 70-% этиловом спирте - 2 мин, в перекиси водорода 3-% - 3 мин, с последующим трехкратным промыванием дистиллированной водой в течение 5 минут.

IV. Стерилизация пестика: Промывка в 50% растворе гипохлорида натрия -1 мин, в 70-% этиловом спирте - 1,5 мин, промывание на 3 раза стерильной дистиллированной водой.

По результатам, полученным в исследовании, установлено, что I способ стерилизации чешуек луковиц приводит к 100% заражению всех 50 испытуемых эксплантов. Результаты II способа стерилизации в эксперименте с луковичными чешуйками показал 94% стерильных эксплантов, что говорит о высокой эффективности данного способа стерилизации. Результаты, полученные для III способа стерилизации, напротив, показали высокий процент (92%) зараженности эксплантов – из 50 было заражено 46эксплантов. Таким образом, по результатам этого эксперимента, II способ стерилизации оказался наиболее эффективным для эксплантов чешуек луковиц лилий обоих сортов. По результатам оценки эффективности стерилизации пестичных эксплантов, установлено, что из всех четырех способов, оптимальным вариантом стерилизации является IV вариант, где выход стерильных эксплантов составил 95%.

После этапа подбора оптимального метода стерилизации эксплантов, проведен подбор состава оптимальной питательной среды для введения луковичных эксплантов в культуру *in vitro*. Для этого экспланты луковиц (разные части чешуек) культивировали на универсальной агаризованной питательной среде Мурасиге - Скуга (МС) [3] с различным содержанием сахарозы и фитогормонов. Для оптимизации и подбора условий культивирования эксплантов лилий были использованы 4 варианта питательных сред МС:

I. МС – 4,33 г/л, витамины 5 мг/л (В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>6</sub>, РР), сахароза 30 г/л, НУК - 0,1 мг/л, БАП – 0,1 мг/л, агар – 7 г/л, рН=5,7.

II. МС – 4,33 г/л, витамины 5 мг/л (В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>6</sub>, РР), сахароза 60 г/л, НУК - 0,5 мг/л, агар – 7 г/л, рН=5,7.

III. МС – 4,33 г/л, витамины 5 мг/л (В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>6</sub>, РР), сахароза 30 г/л, ИМК - 0,3 мг/л, БАП - 1 мг/л, агар – 7 г/л, рН=5,7.

IV. МС – 4,33 г/л, витамины 5 мг/л (В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>6</sub>, РР), глюкоза 40 г/л, НУК - 0,1 мг/л, БАП – 0,1 мг/л, агар – 7 г/л, рН=5,7.

В результате исследований установлено, что наиболее оптимальной средой оказались два варианта сред МС: вариант № I с содержанием 0,1 НУК и сахарозы- 30 г/л, и вариант МС № II с содержанием 0,5 НУК и сахарозы 60 г/л (Рис.1., а - б). На питательных средах МС №III и МС №IV, посаженный материал эксплантов темнел и не показывал морфологических изменений на протяжении всего эксперимента.

Культивирование эксплантов проводили в термостате при температуре 26<sup>0</sup>С, без освещения. Через 14-21 день после высадки эксплантов на оптимизированную среду МС был отмечен первичный рост новых луковиц на чешуйках (Рис.1, в) и набухание завязей пестиков (Рис. 1., г). Через 35 дней после высадки эксплантов, увеличившиеся в размере луковицы (Рис. 1., д) пересаживались на новые питательные среды для их дальнейшего роста. В этот же период на питательных средах с эксплантами завязей пестиков наблюдалось образование каллуса (Рис.1., е).

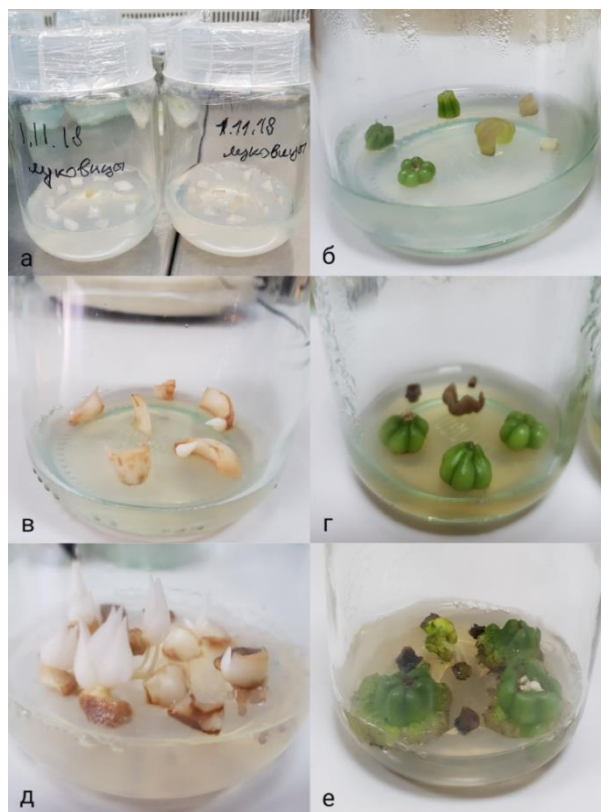


Рисунок 1. Культивируемые экспланты лилий

а - высаженные чешуи луковиц; б - высаженные части пестика; в - образование новых луковиц на чешуйках; г - набухшие завязи пестика; д - увеличившиеся луковицы; е - образование каллуса из завязи пестика

Таким образом, в ходе исследования был подобран оптимальный и высокоэффективный метод стерилизации растительных эксплантов луковиц и бутонов цветов лилий, а также и оптимальные варианты питательных сред для получения микролуковиц лилий двух сортов Nepal и Lollypop в условиях *in vitro*. Наибольшая регенерационная способность к образованию микролуковичек у обоих сортов лилий была отмечена для луковичных чешуек, культивируемых на среде МС - вариант I, с содержанием 0,1 НУК и сахарозы- 30 г/л.

#### **Литературы:**

1. Кильчевский А.В. Размножение лилий в культуре *in vitro* / А.В. Кильчевский, В.В. Французенок // Известия Академии аграрных наук Беларусь №2, 1997. – С. – 74.
2. Французенок В.В. Совершенствование методов микроклонального размножения лилий: автореферат дис. канд. сельскохозяйств. наук: 06.01.05. / В.В. Французенок - Горки, 1997. - 22 с
3. Murashige, T. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures / T. Murashige, F. Skoog // Plant Physiol. – 1962. – V. 15. - № 95. – P. 473-497.

**Л.А. Марюхина, Б.К.Тезекбаева, Н.П. Малахова**

#### **Лилияны *in vitro* жагдайында көбейту**

**Түйіндеме.** Бұл мақалада лилияның (*Lilium L.*) Nepal және Lollypop сорттарын *in vitro* жагдайында культураға енгізу және көбейту бойынша жүргізілген тәжірбие нәтижелері келтірілген. Жүргізілген тәжірбие негізінде лилия өсімдігін микроклоналды көбейтудің оңтайлы әдістері жасалды. Экспланттарды культивирлеуде антисептикалық заттармен зарарсыздандырудың ең тиімдісі: 70% этанол, 50% натрий гипохлориді ерітіндісі, 3% сутек асқын тотығы болып табылды. Ал ең тиімді қоректік орталар - 0,1 НУК және 30 г / л сахарозасы бар МС - және 0,5 НУК және 60 г / л сахароза құрайтын МС.

**Түйінді сөздер:** лилия, *in vitro*, регенерация, клетка культурасы.

**L.A. Maryukhina, B.K. Tezekbaeva, N.P. Malakhova**

#### **Lilies reproduction by *in vitro* culture.**

**Summary.** Results of the experiments on *in vitro* introduction into culture and reproduction of two varieties of lilies (*Lilium L. Nepal* and *Lollypop*) are presented by this article. On the basis of the carried out experiments, optimal conditions for microclonal reproduction of lilies (*Lilium L.*) were developed. The most effective for cultivation explants are parts of scales and pistils, when they are sterilized by antiseptics: 70% ethanol, 50% sodium hypochlorite solution, 3% hydrogen peroxide solution. Also, the most effective nutrient medias are MS contenting 0.1 NAA and sucrose - 30 g/l and MS contenting of 0.5 NAA and sucrose - 60 g/l.

**Keywords:** lilies, *in vitro*, bulbs, regeneration, cell culture.

ӘОЖ 601:633/662

**Маханова С.У.**

*Ғылыми жетекші - Б.Б. Анапияев профессор, биология ғылымдарының докторы*  
*Қ. И. Сатпаев атындағы Қазақ ұлттық зерттеу техникалық университеті,*  
*Қазақстан, Алматы қаласы*  
*mso096@mail.ru*

## **ҚҰМАЙ ӨСІМДІГІНІҢ БИОТЕХНОЛОГИЯСЫ**

**Түйіндеме.** Соңғы жылдары жаңартылатын шикізат көздерінен экологиялық тұрғыда қауіпсіз энергия көздерін өндіру және пайдалану өзекті мәселелердің бірі болып табылады. Баламалы энергия көздерін алу әдістерін таңдауда биотехнологиялық әдістер ерекше орын

алады. Болашағы зор, энергия тасымалдаушысы ретінде биоэтанол - этил спирті ( $C_2H_5OH$ ) кеңінен қолданылады.

**Түйін сөздер:** Құмай, шөлге төзімділік, биоэтанол, биотехнология, биоэтанол өндірісі.

Қазақстан Республикасының президенті Нұрсұлтан Әбішұлы Назарбаев елдіміздің 2050-ші жылға дейінгі дамуы бойынша жаңа стратегиясын халыққа жолдауында қайта қалпына келетін энергия көздерін дамытуды айтқан болатын. Еліміз елу елдің қатарына қосылу қарсаңында мұнайдың республикамызға қосып отырған үлесі аз емес. Мұнай қоры сарқылып шамамен жарты ғасырдың ішінде таусылып қалу қаупі туындап отырғаны тағы бар. Сол себептен де, мұнай қорының орнын толықтыратын биоэтанол өндірісін дамытуға қазіргі таңда үлкен көңіл бөлініп отыр.

Биоэтанол дегеніміз – техникалық абсолюттендірілген спирт. Оның жай этанолдан айырмашылығы ауылшаруашылық дақылдарынан өңдеп алуында. Биоэтанолды өңдеу арқылы алынған жанар-жағар май, мұнай өнімінен өңделіп алынған жанар-жағармайға қарағанда әрі арзан, ауаны аса ластамайды. Бір сөзбен айтқанда экономикалық жағынан да, экологиялық жағдайда да өте тиімді. Өндірілетін этанолдың 80% - жанар-жағар май ретінде қолданылса, 12% - техникалық, 8% - азық-түлік ретінде пайдаланылады [1].

Қазіргі кезде биоэтанол алуда көптеген шикізат көздері қолданылуда, алайда оның барлығы қолжетімді және тиімді емес. Сондықтан басқа шикізат көздерін іздестіру қажет, мысалы, ағаш целлюлозасы немесе дәстүрлі қант пен крахмалдың көзі: қант қызылшасы (меласса), қамыс, қант құмайы, картоп және тағы басқалар. Аталған өсімдіктердің ішінде ең қолайлысы құмай (*Sorghum*) өсімдігі болып табылады.

Сорго (лат. *Sorghum*) – астық тұқымдасына жататын бір немесе көп жылдық өсімдіктер тегі. Текті тропиктік, субтропиктік және қоңыржай аймақтарда өсетін 50-ге жуық түрі белгілі. Қазақстанда егіс алқаптары мен суармалы жерлерде өсетін 5 түрі бар және жиі кездесетін түрі - Алеп құмайы (*sorghum halepense*).

Түрлері

*Sorghum bicolor* – кәдімгі құмай

*Sorghum saccharatum* – қант құмайы

*Sorghum technicum* – сыпыртқылық құмай

*Sorghum chinense* – Қытай тарысы

*Sorghum cernuum* – балқұмай

*Sorghum sudanense* – Судан құмайы

*Sorghum halepense* – Алеп құмайы [2].

Құмай – әлемдік жерді өңдеуде 70-75 млн га жерге өсіріледі және егістік көлемі жөнінен бидай, күріш, жүгері мен арпадан кейін 5-ші орында тұр. Ол негізінен Азияда (49-50%), Африкада (32-33%) егіледі. Америкада егістік жердің 15 пайызын ғана құрайды, ал Австралия мен Еуропада бар-жоғы 2-3% көрсеткішке ие. Ең көп өсірілетін құмайдың түрі – азықтық құмай (60 млн га жерге өсіріледі) [3].

Құмай өсімдігі мынадай қасиеттерге ие:

Құмай-жаздық, жылу сүйгіш, өте құрғақшылыққа және тұзға төзімді дақыл болып табылады. Тез пісетін нысандар үшін белсенді температура ( $10^{\circ}C$ -тан жоғары) қосындысы  $2000-2500^{\circ}C$ , Орташа пісетіндер- $3000-3500^{\circ}C$  және кеш пісетіндер- $3500^{\circ}C$  құрайды. Құрғақшылыққа төзімділігіне қарамастан, құмай суаруға өте қолайлы. Тұздалған топырақта өсіруге жарамды, өйткені тұздардың концентрациясын 0,6-0,8% дейін ұстайды. Топырақ жағдайларына жеңіл бейімделумен ерекшеленеді. Сорго-ның құнды биологиялық ерекшелігі-дәннің толық пісуі кезінде көптеген сорттардың сабақтары мен жапырақтары жасыл болып қала береді. Қысқа күн өсімдігі. Оңтайлы кезең-тәулігіне 10-11 сағат күн сәулесі. Бұл фотопериодтың азаюы вегетациялық кезеңнің гүлденуіне дейін 3 аптаға және толық гүлденуіне дейін 6 аптаға ұзаруын тудырады. Құмай көптеген түрлері жеткіліксіз жарықтандыруда мүлде түспейді. Тез пісетін сорттардың өсу кезеңі 90-105 күн, орташа пісетін

- 106-120, кеш пісетін - 120-130 күн және одан да көп. Сонымен қатар құмай өсіп дамуына ерекше қолайсыз жағдайлар кезінде өсуін тоқтатып, қолайлы жағдай туғанға дейін анабиозда болу қабілетіне ие;

Құмай құрғақшылыққа төзімділігімен, құнарлы топырақты аса қажетсінебейтідігімен еліміздің шөлді аймақтарында егуге қолайлы болып табылады. Құмай – құнарлылығы жөнінен және үлкен өнімімен жүгеріден асып түсетін, еліміздің шөлді аймақтарында өсе алатын, дәні толық піскенше жапырағы мен сабағының ылғалын сақтайтын дәнді дақыл. Сондықтан бірнеше рет орылғанымен, күз келіп салқын түскенше өсуін тоқтатпайды. Құмай дақылын өсіру және жинау негізінен құрғақ, қуаң аймақтар үшін өзекті жұмыс. Ресейде бұл дақылды Солтүстік Кавказ және Қиыр Шығыста өсіреді. Құмайдың сипаттық ерекшелігі – қолайсыз жағдай туғанда өсуін тоқтатып, кейін ыңғайлы жағдайда өсе алуы [4].

Құмай суландыру шарттары бойынша талап қойғыш дақылдар қатарына жатпайды. Ол өсіп-өркендеуі кезінде ылғал жетімсіздігіне жақсы бейімделген. Сондықтан су шығынын үнемдеу оңайға түседі. Транспирациялық коэффициенті – 300. Нақтылап айтқанда ол біржылдық астықтұқымдас өсімдіктердің құрғаққа төзімділерінің бірегейі болып табылады. Құмай тек қана құрғаққа төзімді, өнімділігі жоғары дақыл ретінде ғана емес, азықтық құндылығының жоғарылығымен жоғары бағаға ие.

Жалпы бұл культура үш бағытта қолданылады:

- Тағам өнеркәсібінде
- Жемшөп өндірісінде
- Биоэнергетикада

Мысалы: қант құмайының көптеген еріген қантты жинақтауы, оны тамақ өнеркәсібінің негізгі шикізат ретінде қарастырады. Халықты қантпен қант қамысын көптеп отырғызу арқылы қамтамасыз етуге болады, алайда болашақта қант құмайын өсіру экономикалық жағынан тиімді. Егерде қант қамысының құрамында тек сахароза болса, қант құмайының шырынының құрамында сахарозадан басқа көптеген фруктоза, глюкоза, т.б бар [5].

### **Әдебиеттер:**

1. Третьяков В.Т., Чан Т.К., Талычинский Р.М., Илолов А.М., Французова Н.А. Каталитическая конверсия биоэтанола в ароматические углеводороды в присутствии перекиси водорода // Вестник Московского государственного университета тонких химических технологий. – 2013. – Т.7, №6. – С.77- 86.
2. Полевой В. В. Физиология растений. 1989 г.
3. Катков В.А. О ситуаций мировом рынке семян/ Селекция и семеноводство. -1999. №1. С 42-45
4. Алабушев А.В. Уникальные возможномти сорго / Земледелие. -2000. №3. С 19
5. Морару К.А. Перспективы использование сахарного сорго для обеспечение жизнедеятельности человека/ AgriculturaMoldovei. –2000. №3. С 16-29

**Анапияев Б.Б., Маханова С.У.**

#### **Биотехнология растений сорго**

**Аннотация:** В последние годы одним из актуальных вопросов является производство и использование экологически безопасных источников энергии из возобновляемых источников сырья. Особое место в выборе методов получения альтернативных источников энергии занимают биотехнологические методы. Перспективный, как энергоноситель, широко используется биоэтанол - этиловый спирт (C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH).

**Ключевые слова:** сорго, засухоустойчивость, биоэтанол, биотехнология, производства биоэтанола.

**Anapiyayev B.B., Makhanova S.U.**

#### **Biotechnology of sorghum plants**

**Summary:** In recent years, one of the topical issues is the production and use of environmentally friendly energy sources from renewable raw materials. A special place in the choice of methods for obtaining alternative energy sources is occupied by biotechnological methods. Promising as an energy carrier, bioethanol - ethyl alcohol (C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH) is widely used.

**Keywords:** Sorghum, drought tolerance, bioethanol, biotechnology for production of bioethanol.

УДК576.385.7

**И.А Музыкаченко<sup>1,2</sup>**

*Научные руководители:*

*Г.В Курбанова<sup>1</sup> – ассоциированный профессор, доктор биологических наук*

*Н.М Джусубалиев<sup>2</sup> - Заведующий лабораторией ВРТ*

*<sup>1</sup>Казахский национальный исследовательский технический университет имени*

*К.И.Сатпаева, Казахстан, г. Алматы,*

*<sup>2</sup> Институт Репродуктивной Медицины, Казахстан, г.Алматы.*

*irina.m.94@mail.ru*

## **К ВОПРОСУ ОБ УЧАСТИИ МИТОХОНДРИЙ В ЭМБРИОГЕНЕЗЕ**

**Аннотация.** Новые данные демонстрируют роль митохондрий в развитии ооцитов и эмбриогенезе. В этом обзоре мы рассмотрим недавние исследования на животных и клинические исследования роли митохондрий в фертильности. Неудачные программы ВРТ в основном связаны со старением ооцитов и увеличением анеуплоидии. Как наиболее многочисленная органелла в ооците, митохондрия была определена как ключевой игрок в процессе старения ооцитов, на которые сильно влияет дисфункция митохондрий. При увеличении репродуктивного возраста, повышается дисфункция яичников, что в результате влияет на митохондрии в ооцитах, которые снижают качество ооцитов и его потенциал к оплодотворению и дальнейшему развитию эмбриона. Наследственные по материнской линии митохондриальные (мт) мутации ДНК могут вызывать фатальные либо заболевания детей с различными синдромами, при этом тяжесть заболевания зависит от специфической мутации гена и соотношения мутантной и мтДНК дикого типа (гетероплазма) в каждой клетке и ткани.

**Ключевые слова:** митохондрии, ооциты, эмбриональное развитие, АТФ, аномалии.

### **Актуальность**

Митохондриальные проблемы связаны с возрастом женщины и как следствием увеличением частоты мутаций мтДНК [6]. Генетические мутации в мтДНК могут приводить к уменьшению содержания АТФ, приводя к эмбриональным аномалиям, таким как остановка дробления, медленное развитие, апоптоз бластомеров, в конечном счете, не имплантируемость [6].

По оценкам ученых, один из 3,500-6000 человек имеют либо болезнь мтДНК, либо подвержены риску развития расстройств, основанных на мтДНК. [1,2]В настоящее время нет никаких лекарств для устранения митохондриальных заболеваний, а доступные методы лечения, только облегчают симптомы и замедляют прогрессирование заболевания [5]. В связи с этим изучение влияния митохондрий на оогенез, на эмбриогенез может внести большой вклад для дальнейших разработок в борьбе с Мт-заболеваниями, а так же увеличением шансов на успешную программу ВРТ для женщин старшего репродуктивного возраста (37 лет и старше), с множественными неудачными попытками ( 2 и более) не связанный с мужским фактором. [3,4]

**В связи с этим целью нашего обзора дать анализ исследованиям митохондрий в оогенезе и эмбриогенезе.**

Митохондрии в клетках являются местом где протекают катаболические процессы. Восстановленные коферменты (NADH<sub>2</sub> и FADH<sub>2</sub>) из цикла Кребса и окисление жирных кислот доставляют электроны в дыхательную цепь. Митохондриальное

окислительное фосфорилирование (ОХРНOS) зависит от активности пяти мультиэнзимных комплексов; Комплексы I – IV составляют цепь переноса электронов, а комплекс V, то есть АТФ-синтаза, продуцирует АТФ, необходимый для энергетических потребностей клетки. Митохондрии генерируют большую часть эндогенных активных форм кислорода (АФК), токсичного побочного продукта ОХРНOS [6]

Передача материнского митохондриального генома потомству имеет большое значение. Митохондрии наследуются по материнской линии, а отцовские митохондрии, при оплодотворении, разрушаются протеолизом.

В митохондриальном геноме всего 37 генов, которые располагаются как на тяжелой (H-цепи, где преимущество в содержании гуанина) цепи, так и на легкой (L-цепи где содержится больше цитозина). 13 из них кодируют синтез субъединиц ферментных комплексов дыхательной цепи, еще 22 гена кодируют синтез транспортных РНК (тРНК), а оставшиеся 2 кодируют синтез рибосомальных РНК (рРНК). [7]

Каждая митохондрия содержит от 2 до 10 копий мтДНК, и поскольку клетки имеют многочисленные митохондрии, клетка может содержать несколько тысяч копий мтДНК. Мутации в мтДНК происходят с десятикратной или более высокой скоростью, чем в ядерной ДНК, возможно, из-за высокой концентрации свободных радикалов кислорода, отсутствия гистонов и ограниченных механизмов репарации мтДНК.

Рассмотрение вопроса роли митохондрий в оогенезе и эмбриогенезе было направлено на метаболическую способность генерировать митохондриями АТФ. Тем не менее, становится все более очевидным, что митохондрии также являются регуляторными агентами в других процессах, вовлеченных в формирование компетентности в развитии, включая гомеостаз кальция и апоптоз[6].

У плода женского пола первичные половые клетки становятся незрелыми ооцитами, называемыми оогония (единственное число: оогониум), которые размножаются и производят первичные ооциты. Количество первичных ооцитов в яичнике плода падает с двух миллионов при рождении до примерно 300 000 в период полового созревания, и каждая клетка содержит приблизительно 6000 митохондрий. Зрелый ооцит содержит от 100 000 до 600 000 митохондрий, каждая из которых содержит одну молекулу мтДНК. После оплодотворения и примерно на шестой день эмбрионального развития, когда начинается репликация мтДНК, количество молекул мтДНК быстро увеличивается [4]

Митохондрии представляют собой динамические структуры: они движутся внутри клетки и подвергаются слиянию (две митохондрии объединяются в одну митохондрию) и делению (одна митохондрия делится на две митохондрии)[5] Они агрегируют вокруг веретена во время первого мейотического деления, мигрируют в кору ооцита в контакте с веретеном деления и затем асимметрично распределяются, при этом почти все митохондрии остаются в ооците. Это важно, потому что полярное тело дегенерирует, а митохондрии в ооците являются важными поставщиками энергии для развивающегося эмбриона. Во время второго мейотического деления митохондрии агрегируют вокруг веретена и затем рассеиваются в цитоплазме [ 8].

МтДНК ооцитов увеличивается до той стадии, которая непосредственно предшествует оплодотворению, что совпадает с овуляцией. У здоровых эмбрионов накопленная мтДНК распределяется поровну между всеми клетками во время эмбриогенеза. Таким образом, количество копий мтДНК на клетку постепенно уменьшается, тогда как клеточные потребности в АТФ, по-видимому, возрастают. Это может быть особенно актуально, так как репликация мтДНК возобновится только на стадии бластоцисты. Это дает возможность предполагать, что как раз на 4ый день культивирования эмбрионы особо уязвимы и подвержены различным внешним воздействиям, предположительно это может быть связано с нехваткой к этому моменту АТФ. Таким образом, поглощение пирувата высоко в зрелом ооците, падает сразу после оплодотворения, а затем достигает пика, а затем снова снижается на стадии морулы.

Время начального дробления эмбрионов распределение митохондрий между бластомерами может быть неравным. Всякий раз, когда это происходит, клетки, получающие меньше мтДНК, проявляют пониженную биоэнергетическую способность и, следовательно, бластомеры лизируются и погибают.

Недавние исследования предложили количественное определение мтДНК в клетках кумулюса, гранулезы и трофэктодермы для прогнозирования качества и жизнеспособности эмбрионов[7] пришли к выводу, что содержание мтДНК в клетках кумулюса коррелирует с количеством, обнаруженным в ооците для каждого комплекса кумулюса и ооцитов. Следовательно, они предположили, что митохондриальные характеристики таких клеток могут служить маркерами компетентности ооцитов.

Изменения в уровне метаболизма ооцитов могут происходить во время роста фолликулов, так как развивается заполненный жидкостью антральный отдел и значительно увеличивается скорость перифолликулярного кровотока, что может увеличить внутрифолликулярную концентрацию растворенного кислорода, доступного для ооцита в течение преовуляторного периода

Клеточный гомеостаз  $Ca^{2+}$  является результатом потоков  $Ca^{2+}$  через плазматическую мембрану и внутриклеточные органеллы. Наблюдается связь между митохондриальным дыханием и уровнем внутриклеточного  $Ca^{2+}$  в ооцитах МП и недавно оплодотворенных яйцеклетках.

Гормон прогестерон, выделяемый клетками, окружающими яйцеклетку, вызывает резкое повышение концентрации ионов  $Ca^{2+}$  в клетке сперматозоида.  $Ca^{2+}$  активирует движения сперматозоида, увеличивает чувствительность акросомы и ускоряет акросомную реакцию. Клеточный гомеостаз  $Ca^{2+}$  является результатом потоков  $Ca^{2+}$  через плазматическую мембрану и внутриклеточные органеллы. В каждой яйцеклетке, непрерывная эндоплазматическая сеть играет главную роль при движении  $Ca^{2+}$ , запускаемых сперматозоидами. Кальций также является основным мультисайтовым активатором окислительного фосфорилирования в митохондриях. Кальций активирует дегидрогеназы цикла Кребса и цепь переноса электронов и оказывает прямое воздействие на АТФ-синтазу F0-F1 [6].

В мире проводились исследования при которых наблюдалась ранняя остановка дробления у гомозиготных эмбрионов определенных мутантных линий мышей была связан с необычно высокими уровнями митохондриального окислительного фосфорилирования и, соответственно, высокими уровнями цитоплазматической АТФ. Ситуация, когда количество АТФ превышает нужного для клетки, она может стать токсичной, это связано с повышенными уровнями образования свободных радикалов, которые могут вызвать необратимое повреждение ядра и мтДНК, приводящее к цитоплазматическому разрушению, нарушению митохондрий и, в конечном итоге, смерти от дегенеративных или апоптических процессов.

Митофусин-2 (Mfn2) является митохондриальным белком, который контролирует слияние и присоединение митохондрий, однако последнее исследование предполагает, что небольшая часть Mfn2 присутствует в эндоплазматической сети (ER)[7-8].

Различные исследования сообщают, что Mfn2 играет положительную роль в эмбриональном развитии [3]. Если в зиготах отсутствует Mfn2, образование бластоцисты нарушается. Низкая экспрессия *Mfn2 in vitro* ослабляет скорость образования бластоцисты и скорость дробления у мышинных эмбрионов и вызывает митохондриальную дисфункцию, что подтверждается уровнями АТФ и мтДНК и потенциалом митохондриальной мембраны. Дефицит Mfn2 вызывает апоптоз. Эти данные показывают, что Mfn2 может влиять на развитие предимплантационных эмбрионов[4].

В контексте настоящего обзора апоптоз рассмотрен в качестве основного режима женской фолликулярной атрезии половых клеток. Есть данные, что в целом показатели атрезийных ооцитов у разных видов может быть обратно связана с митохондриальными мутациями, так



что атрезия может быть даже средством скрининга aberrantных митохондриальных геномов, В человеческих ооцитах мутированная или удаленная мтДНК во время процесса ЭКО оценивается до 50%[7].

### **Заключение**

Продолжение исследований даст клиницистам информацию, которая будет необходима, чтобы продемонстрировать, применимость к определенным категориям бесплодных женщин, процедуры донации ооплазмы, что докажет эффективность устранения митохондриальных дефектов, которые предположительно возникают в ооците реципиента и связаны с гибелью на стадии дробления эмбриона.

### **Литературы:**

1. Oocyte mitochondrial function and reproduction Elnur Babayev and Emre Seli. *Curr Opin Obstet Gynecol.* 2015 Jun; 27(3): 175–181.
2. Mitochondria oocyte aging: current understanding D Zhang, D Keilty, [...], and R C Chian Saraste M. *Oxidative Phosphorylation at the fin de siècle.* *Science* 283: 1488–1493
3. Transfer of autologous mitochondria from adipose tissue-derived stem cells rescues oocyte quality and infertility in aged mice Zhen-Bo Wang<sup>1, 2,\*</sup>, Jian-Xiu Hao<sup>3,\*</sup>, Tie-Gang Meng<sup>1, 2</sup>, Lei Guo<sup>4</sup>, Ming-Zhe Dong<sup>1, 2</sup>, Li-Hua Fan<sup>1, 2</sup>, Ying-Chun Ouyang<sup>1</sup>, Guopeng Wang<sup>5</sup>, Qing-Yuan Sun<sup>1, 2</sup>, Xiang-Hong Ou<sup>4</sup>, Yuan-Qing Ya *AGING* 2017, Vol. 9, No. 12
4. Митохондриальная ДНК человека: роль наследственных и соматических мутаций . *Туземный Преподобный Генет.* **13**, 878–890 (2012)
5. Уоллес, округ Колумбия и Chalkia, D. Генетика митохондриальной ДНК и загадка гетероплазмии в эволюции и болезни . *Холодная весна Харб. Perspect. Биол.* **5**, а021220 (2013)]
6. *Essential IVF: basic research and clinical applications* / edited by Jonathan Van Blerkom and Linda Gregory xvi, 628 p. : ill. ; 24 cm.
7. Solano A, Playan A, Lopez-Perez MJ, Montoya J. Genetic diseases of the mitochondrial DNA in humans. *Salud publica de Mexico.* 2001; 43:151–161
8. Ovarian ageing: the role of mitochondria in oocytes and follicles Pascale May-Panloup Lisa Boucrot Juan-Manuel Chaouloff Valérie Desquiere Dumas Véronique Ferré L'Hotellier Catherine Morinière Philippe Descamps Vincent Procaccio Pascal Reynier *Human Reproduction Update*, Volume 22, Issue 6, 20 November 2016, Pages 725–743,]

### **И.А. Музыченко, Г.В. Курбанова, Н.С. Джусубалиев, Митохондрия эмбриогенезіне қатысты мәселесі бойынша**

**Түйіндеме.** Жаңа деректер ооциттерді және эмбриогенезді дамытуда митохондрияның рөлін көрсетеді. Бұл шолуда жануарлардың соңғы зерттеулеріне және құнарлылығындағы митохондриялардың рөлі туралы клиникалық зерттеулерге қараймыз. ҚРТ бағдарламасының орындалмауы негізінен ооциттердің қартаюымен және анеуплоидияның өсуімен байланысты. Ооциттегі ең көп органеллалар ретінде митохондрия болып табылады және митохондриялық дисфункцияға қатты әсер ететін ооциттердің қартаю үдерісіндегі негізгі ойыншы ретінде анықталды. Репродуктивті жасты ұлғайту кезінде овариндік дисфункция көбеюінің нәтижесінде ооциттердің митохондриясына әсер етеді, ол ооциттердің сапасын төмендетеді және ұрықтану және эмбрионның одан әрі даму мүмкіндігін төмендетеді. Аналық тұқым қуалаушылық митохондриялы (mt) ДНК мутациялары әртүрлі синдромдармен ауыратын балаларда өлімге немесе ауруға шалдығуы мүмкін және аурудың ауырлығы нақты гендік мутацияға және жабайы типті мутант пен мт ДНК-ның әрбір жасуша мен ұлпаға қатынасына байланысты.

**Түйінді сөздер:** митохондрия, ооциттер, эмбриональды даму, АТФ, ауытқулар.

### **I.A. Muzychenko, G.V. Kurbanova, N.M. Dzhusubaliev The role of mitochondria in embryogenesis**

**Summary.** Emerging evidence demonstrates their role in oocyte development and reproduction. In this review, we examine recent animal and clinical studies on the role of mitochondria in fertility. Failure of assisted reproduction is mainly attributed to oocyte aging and increased aneuploidy. As the most numerous organelle in the oocyte, the

mitochondrion has been confirmed as a crucial player in the process of oocyte aging, which is highly influenced by mitochondrion dysfunction. With increasing reproductive age, ovarian dysfunction increases, which as a result affects the mitochondria in the oocytes, which reduce the quality of the oocytes and its potential for fertilization and further development of the embryo. Maternal hereditary mitochondrial (mt) DNA mutations can cause fatal or diseases in children with very different syndromes, and the severity of the disease depends on the specific mutation of the gene and the ratio of wild-type mutant and mtDNA (heteroplasma) in every cell and tissue.

**Key words:** mitochondria, oocytes, embryonic development, ATP, anomalies.

УДК 57:574(574)

**В.М. Робу**

*Научный руководитель - Г.В. Курбанова, ассоциированный профессор, доктор биологических наук*

*<sup>1</sup>Казахский национальный исследовательский технический университет имени К.И.Сатпаева, Казахстан, г. Алматы, valeri\_1997@bk.ru*

### **К ВОПРОСУ ОБ ПРИМЕНЕНИИ БИОПРЕПАРАТОВ ДЛЯ ОЧИСТКИ НЕФТЕЗАГРЯЗНЕННЫХ ПОЧВ КАЗАХСТАНА**

***Аннотация.** Казахстан обладает крупнейшими запасами нефти. На территории Казахстана насчитывается около 200 нефтяных месторождений. Но интенсивная нефтедобыча отрицательно сказывается на экологическом состоянии страны. Больше всего вреда наносится почвенному покрову. Разливы нефти происходят при добыче, транспортировке и переработке нефти. Загрязненная нефтепродуктами почва становится непригодной для дальнейшего хозяйственного использования. Чтобы снизить экологический ущерб, оказываемый нефтяной промышленностью на почвенный покров, загрязненные участки необходимо подвергать очистке. Наиболее эффективными и экологически выгодными способами очистки почв от нефтезагрязнений являются биологические методы. Одним из наиболее эффективных биологических методов является применение биопрепаратов. Биопрепараты создаются на основе штаммов микроорганизмов способных к деградации нефти. В Казахстане широкое применение получили такие препараты как «Деворойл», «Мико-Ойл», «Бакойл KZ». Из них два последних являются препаратами отечественного производства. Данные препараты имеют более высокую степень эффективности, так как они созданы на основе микроорганизмов, приспособленных к условиям окружающей среды Казахстана.*

***Ключевые слова:** почва, биоремедиация, нефть, биопрепарат, загрязнение*

Нефтяная отрасль является одной из приоритетных отраслей промышленности для Казахстана. В Казахстане насчитывается около 200 месторождений нефти и газа, общий объем запасов которых составляет около 12 млрд тонн. Республика ежегодно добывает почти 80 млн тонн нефти. [1] Ежегодно на поверхность почвы по разным причинам попадает 20-30 млн. т углеводов и еще 50-90 млн. т. поступает из атмосферы при сжигании нефтепродуктов. [2] Негативными последствиями добычи является техногенное воздействие на окружающую среду. Большое влияние оказывается на почвенный покров. В процессе добычи и транспортировки нефти происходит загрязнение почвенного покрова углеводородным сырьем. Загрязненная нефтепродуктами почва становится непригодной для дальнейшего хозяйственного использования. Почва, загрязненная нефтью, имеет плотную текстуру и резкий характерный запах нефтепродуктов. При загрязнении нефтепродуктами у

почвы изменяется химический и гранулометрический состав, изменяются физические, физико-химические и биологические показатели.

Опасность загрязнения нефтью состоит не только в изменении физико-химических свойств почвы – посторонние вещества, попадая в почву, разрушают сложившиеся связи между отдельными группами почвенного биоценоза, разрушаются сложившиеся трофические цепи. Все это в конечном счете сказывается на плодородии почв.

Экологический ущерб от загрязнения почв углеводородами значителен – от снижения качества и продуктивности почв до полного вывода земель из сельскохозяйственного оборота. [3].

Из всех известных способов очистки почвы от нефтяных загрязнений наиболее эффективными и экологически безопасными являются биологические методы очистки. Одним из методов очистки почв от загрязнений является биоремедиация-комплекс методов очистки, с использованием метаболического потенциала биологических объектов- растений, грибов, насекомых, червей и других организмов. [4] В Казахстане в качестве биоремедиантов для очистки почв от нефтезагрязнений широко применяются биопрепараты.

Одним из первых для очистки почвы от нефтепродуктов стал использоваться препарат Российского производства «Деворойл».

Собственником препарата «Деворойл» является ООО «Микробные технологии». Авторами препарата являются: Борзенков И.А., Милехина Е.И., Беляев С.С., Иванова М.В.

Известно, что в состав препарата Деворойл входят штаммы *Pseudomonas stutzeri*, *Rhodococcus erythropolis*, *Rhodococcus maris*, *Rhodococcus sp.*, *Yarrowia lipolytica* (ранее *Candida sp.*) [5]. Данные микроорганизмы активно окисляют нефтепродукты как в зоне контакта с водой, так и непосредственно в нефтяной пленке, а также способны утилизировать широкий диапазон углеводородов нефти. Главным недостатком препарата «Деворойл» является неприспособленность используемых в его составе микроорганизмов к местным условиям, так как он создан на основе микроорганизмов, культивируемых на территории Российской Федерации. [6]. В настоящее время данный препарат стал применяться реже, в связи с созданием казахстанскими учеными таких биопрепаратов как «Мико-Ойл» и «Бакойл КЗ».

Авторами препарата «Мико-Ойл» являются: Шигаева М.Х., Бержанова Р. Ж., Мукашева Т. Д., Сыдыкбекова Р. К., Дюсенов О. К., Алипинова А.Р., Рысбеков Р.А.

На рисунке 1 показаны образцы биопрепарата «Мико-Ойл», предназначенные для реализации.



Рисунок 1-Биопрепарат «Мико-Ойл»

Биопрепарат «Мико-Ойл» содержит ассоциацию бактериальных и дрожжевых культур: *Bacillus subtilis* 109КС, *Pseudomonas aeruginosa* 122АС, *Rhodococcus erythropolis* 119ГМ, *Rhodococcus globerulus* 51 КС, *Trichosporon jirovecii* В2, *Trichosporonoides sp.* В1, *Trichosporon cutaneum* Р20С02, *Aureobasidium pullulans* П7. Они были выделены из хронически нефтезагрязненных почв Атырауской, Мангыстауской и Кызылординской областей. Испытания данного препарата были проведены на шламонакопителях АО «Озенмунайгаз» на

трех контрольных точках. Содержание углеводов до эксперимента на первом опытном участке составило 17347 мг/кг, на втором опытном участке - 16715 мг/кг, а на третьем участке - 17935 мг/кг. Содержание нефтяных углеводов на 30 сутки эксперимента на участке 1 снизилось до 1695,3 мг/кг почвы и утилизации подверглось 90,3%, на 2 опытном участке остаточное количество углеводов равнялось 1105,5 мг/кг почвы и количество утилизированных углеводов составило 93,4%. В контрольном варианте без внесения биопрепарата «Мико-Ойл» деструкции подверглось лишь 35 % нефтяных углеводов, что равнялось 11697,3 мг/кг почвы. Основные преимущества биопрепарата: высокая биодegradабельность и высокая степень солюбилизации с нефтяными углеводородами, в результате которой микроорганизмы-нефтедеструкторы вступают в непосредственный контакт с загрязнителем; отсутствие токсического воздействия на микрофлору почвы; высокая жизнеспособность микроорганизмов, входящих в его состав; удобство при хранении и транспортировке. Биопрепарат «Мико-Ойл» обеспечивает высокую эффективность очистки (до 90% за один вегетационный период) при сравнительно невысоких операционных затратах. [7].

Препарат «Бакойл КЗ» создан коллективом ученых РГП «Института микробиологии и вирусологии» КН МОН РК Садановым А.К., Гавриловой Н.Н., Ратниковой И.А. Биопрепараты серии «Бакойл-КЗ» созданы на основе ассоциаций природных углеводородокисляющих микроорганизмов, адаптированных к местным условиям, составу нефтепродуктов и применяются для биоремедиации нефтезагрязненных почв. Причем их применяют в сочетании с комплексом агротехнических мероприятий, путем внесения органических и минеральных удобрений, стимулирующих рост вносимой и аборигенной микрофлоры, периодически разрыхляя и увлажняя почву.

Препараты серии «Бакойл-КЗ» представлены следующими видами:

- «Бакойл-КЗ 1» (штаммы *Acinetobacter calcoaceticus* 2А, *Microbacterium lacticum* 41-3, *Arthrobacter terregens* П1 и *Micrococcus roseus* 49);
- «Бакойл-КЗ 2» (штаммы *Micrococcus roseus* 34, 40 и *Rhodococcus erythropolis* 7А);
- «Бакойл-КЗ 3» (штаммы *Arthrobacter globiformis* 24, *Arthrobacter* sp. КЗ, *Arthrobacter terregens* П1 и *Candida* sp. ФС-4АТ);

На рисунке 2 представлен товарный вид биопрепарата «Бакойл-КЗ»



Рисунок 2 - Биопрепарат «Бакойл-КЗ»

Эффективность данных препаратов была доказана опытным путем, на полигоне ТОО «Курылыс» Кызылординской области. Исходное содержание нефти в почве составляло 5,29%. Результаты исследования полевого эксперимента показали, что наибольшую активность в этих условиях проявил биопрепарат «Бакойл-КЗ 3», под воздействием которого утилизация нефти за 2 месяца произошла на 80,7%. Несколько ниже деструкционная способность у препарата «Бакойл-КЗ 2». Остальные препараты снизили содержание нефти в почве на 68,5-72,6%. [6].

Таким образом, биопрепараты, созданные в Казахстане, являются эффективными и экологически чистыми, так как при их создании использовались аборигенные микроорганизмы, приспособленные к местным условиям окружающей среды. В экономическом отношении эти препараты являются доступными и дешевыми.

### **Литературы:**

1. Казахстанская фондовая биржа. Нефтегазовая отрасль Республики Казахстан, 2017, ноябрь
2. «3i: intellect, idea, innovation - интеллект, идея, инновация»: Влияние загрязнения нефтью и нефтепродуктами на процессы почвообразования, 2016 г.- №4
3. Казиева А. А., Мелякина Э.И. Сравнительная оценка различных доз биопрепарата для очистки нефтезагрязненных почв// Вестник Астраханского государственного технического университета, 2014
4. М.В.Мельников, К.В.Терещенко, Н.А.Неделин. Биоремедиация почв, загрязненных нефтью, Актуальные проблемы авиации и космонавтики 2012 г.
5. Патент №2023686 РФ. Борзенков И.А., Милехина Е.И., Беляев С.С., Иванова М.В. Консорциум микроорганизмов, используемый для очистки почвенных и солоновато-водных экосистем от загрязнения нефтепродуктами. 1994 г.
6. Патент № (19) KZ (13) В (11) 32292. Способ биоремедиации нефтезагрязненных почв (варианты) Саданов А. К., Гаврилова Н. Н., Ратникова И. А. № 2015/0502.1, 07.04.2015, 15.08.2017, бюл. №15
7. Патент № (19) KZ (13) В (11) 32017. Микробный препарат для очистки нефтезагрязненных почв, замазученных грунтов, нефтешламов и водных поверхностей, Шигаева М.Х.; Бержанова Р. Ж., Мукашева Т. Д., Сыдыкбекова Р.К., Дюсенов О.К., Алипинова А.Р., Рысбеков Р.А. 2016/0238.1, 09.03.2016, 28.04.2017, бюл. №8

#### **В.М. Робу, Г.В. Курбанова**

##### **Қазақстанда мұнаймен ластанған топырақты тазалау үшін биопрепараттарды қолдануы**

Қазақстан ең ірі мұнай қорына ие. Қазақстан аумағында шамамен 200 мұнай кен орны бар. Бірақ қарқынды мұнай өндірісі еліміздің экологиялық жағдайына теріс әсер етеді. Топырақ жамылғысына көптеген зақым келтіріледі. Мұнайдың төгілуі мұнай өндіру, тасымалдау және өңдеу кезінде орын алады. Мұнай өнімдерімен ластанған топырақ әрі қарай экономикалық жағынан пайдалануға жарамайды. Мұнай өнеркәсібінің топырақ жамылғысына, қоршаған ортаға келтірілген зиянды азайту үшін ластанған учаскелерді тазалау қажет. Мұнайдың ластануынан топырақты тазалаудың ең тиімді және экологиялық жағынан қолайлы әдісі - биологиялық әдістер. Ең тиімді биологиялық әдістердің бірі биопрепараттарды қолдану болып табылады. Биопрепараттар мұнайды ыдыратуға қабілетті микроағзалар штаммдары негізінде құрылады. Қазақстанда «Деворойл», «Мико-Ойл», «Бакойл KZ» сияқты препараттар кеңінен қолданылады. «Мико-Ойл» және «Бакойл KZ» отандық өндіріс препараттары болып табылады. Бұл дәрілік заттардың тиімділігі жоғары, себебі олар Қазақстанның экологиялық жағдайына бейімделген микроағзаларға негізделген.

**Түйін сөздер:** топырақ, мұнай, биопрепарат, ластану

#### **V.Robu, G.Kurbanova**

##### **To the question of the application of biological preparations for oil-contaminated soil purification of Kazakhstan**

Kazakhstan has the largest oil reserves. There are about 200 oil fields in Kazakhstan. But intensive oil production adversely affects the ecological state of the country. Most damage is done to the soil cover. Oil spills occur during the extraction, transportation and processing of oil. The soil polluted by oil products becomes unsuitable for further economic use. To reduce the environmental damage caused by the oil industry to the soil cover, contaminated sites should be cleaned. The most effective and environmentally beneficial methods of cleaning soils from oil pollution are biological methods. One of the most effective biological methods is the use of biologics. Biologics are created on the basis of strains of microorganisms capable of the destruction of oil. Such drugs as Devoroil, Miko-Oil, Bakoil KZ are widely used in Kazakhstan. Miko-Oil and Bakoil KZ are domestically produced drugs. These drugs have a higher degree of efficiency, as they are based on microorganisms adapted to the environmental conditions of Kazakhstan.

**Key words:** soil, oil, biopharmaceutical, contamination

**И.Н. Сагит<sup>2</sup>, Б.Б. Анапияев<sup>1</sup>, К.М. Искакова<sup>2</sup>,**

*Научный руководитель – Б.Б. Анапияев профессор, доктор биологических наук*

*<sup>1</sup>Казахский национальный исследовательский технический университет имени*

*К.И.Сатпаева, Казахстан, г. Алматы,*

*<sup>2</sup>Казахский национальный аграрный университет, г. Алматы, Казахстан*

*bak\_apariyayev@mail.ru*

## **ВЛИЯНИЕ ОРГАНИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ НА КАЧЕСТВО И УРОЖАЙНОСТЬ СОИ В УСЛОВИЯХ ЮГО-ВОСТОКА КАЗАХСТАНА**

***Аннотация.** Было установлено что органические удобрения имеют положительное влияние на качество и урожайность сои. Внесение органических удобрений перед вспашкой обеспечивает прибавку урожая более чем в два раза по сравнению со средней урожайностью сои в Казахстане. Внесение органических удобрений перед вспашкой позволяет получить урожай сои в среднем 33-35 ц/га при средней урожайности сои 15-18 ц/га в условиях Юго-Востока Казахстане.*

***Ключевые слова:** соя, урожайность, биогумус органические удобрения.*

В настоящее время в Казахстане интерес к сое как сельскохозяйственной культуре растет так как соя является одной из важнейших культур во многих странах мира. Соя возделывается на 104 млн га. по всему миру, в Казахстане в свою очередь соя выращивается на 100 тыс га. Средняя урожайность сои в мире составляет 24,5 ц/га, тогда как в Казахстане всего 15-18 ц/га. Соя имеет высокий показатель белка, в этом и заключается ценность данной культуры на мировом рынке. Из сои производятся такие продукты питания как соевая мука, масло, мясо, а также различные виды кормов. Поэтому соя становится экономически выгодным продуктом для агробизнеса. На сегодняшний день стоимость сои составляет 400 долларов США за тонну, и спрос на данную культуру с каждым годом растет.

Развитие соеводства в Казахстане имеет важное значение, способствуя решению проблемы дефицита белка в питании человека и кормлении животных. Увеличение производства сои будет осуществляться в основном за счет повышения урожайности этой культуры, путем поднятия уровня агротехники возделывания и внедрения в хозяйствах высокоурожайных, устойчивых к болезням сортов с повышенным содержанием протеина.

В республике основные посевы сои сосредоточены на орошаемых землях Алматинской области. Посевные площади ее в последние годы в условиях области резко возрастают. Но урожай пока не высок, а одна из причин этого – ущерб, причиняемый болезнями, вредителями и сорняками, потери урожая от которых составляют 50 и более процентов. Высокие и стабильные урожай сои можно получать при удовлетворении всех потребностей растений в период их роста и развития, в частности с помощью питания. Использование органических удобрений положительно влияет на качество почвы и доступность питательных веществ для корневой системы сои. Органические удобрения разрыхляют почву и увеличивают содержание доступного азота в почве. Однако на сегодняшний день очень мало хозяйств используют органические удобрения на своих полях. Поэтому целью наших исследований было изучение влияния внесения органических удобрений на качество и урожайность сои в условиях Юго-Востока Казахстана.

### **Материалы и методы**

Исследования проводились в 2018 г. на базе опытного хозяйства ТОО «Каскеленское ОХ», расположенном в Карасайском районе Алматинской области. Почва опытного участка лугово-

каштановая, среднесуглинистая. Опыты заложены в трехкратной повторности, площадь опытной делянки 54 м<sup>2</sup> (3,6 x 15), расположение систематическое.

В качестве удобрений были использованы: аммофос и селитра. В качестве органических удобрений в опыте использовали навоз К.Р.С. перепревший, птичий навоз, биогумус, солому зерновых культур и жидкий навоз. Семена сои перед посевом обрабатывались иннакулянтами. Влажность почвы в опытах на уровне 60-70% от НВ поддерживалась проведением 3 поливов под сою с учетом осадков и особенностей культуры.

### **Результаты и обсуждение**

Сою можно возделывать на самых разнообразных, хорошо дренированных почвах, но лучше всего она растет на суглинистой почве. Эта культура лучше приспособлена для роста на глине, чем кукуруза или хлопок, также она подходит для возделывания на торфяниках. Соя предпочитает слабокислые почвы (рН 6,0–6,5), но она хорошо растет и на известковых глиноземах (рН 7,5), если уровень свободной извести в них не слишком высок. Также соя считается умеренно солевыносливой культурой. Соя чувствительна к температуре и, как правило, возделывается в температурных условиях от 10С° до 40С° во время вегетационного периода.

Химический состав растений сои может существенно отличаться в зависимости от плодородия почвы и баланса содержащихся в ней питательных веществ. Однако при оптимальных условиях растения демонстрируют достаточно однообразный состав независимо от региона. 90% сухого вещества составляют углерод, водород и кислород из воздуха. Однако они не усвоятся, если в почве нет в достаточном количестве других макро- и микроэлементов. В порядке уменьшения значимости этими важными элементами являются азот, калий, кальций, магний, фосфор и сера. Для формирования 24 ц семян с гектара соя из почвы выносит 124 кг азота, 22 кг фосфора, 102 кг калия, 34 кг кальция, 23 кг серы, 191 г цинка, 18 кг магния, 207 г марганца, 865 г железа и 75 г меди.

Потребности сельскохозяйственной культуры в питательных веществах варьируют в зависимости от почвенно-климатических условий, сорта, урожайности, системы земледелия и методов обработки почвы. Соя может фиксировать атмосферный азот при достаточном количестве в почве бактерий *Bradyrhizobium* или при правильной инокуляции семян. Растения начинают фиксировать значительное количество атмосферного азота примерно через четыре недели после прорастания. Судя по большинству оценочных показателей, соя получает от 25 до 75 % необходимого ей азота путем его фиксации.

Из всех питательных веществ, поглощающихся из почвы, растения испытывают наибольшую потребность в азоте. Он присутствует во всех аминокислотах, которые являются строительными блоками белков, нуклеиновых кислот и хлорофилла. Соя может использовать освобожденный минерализацией азот, остаточный азот почвы, азотные удобрения и атмосферный азот, который преобразуется в годную к употреблению растением форму в корневых клубеньках благодаря симбиозу бактерии *Bradyrhizobium japonicum* и сои. В то время как для многих сельскохозяйственных культур основным источником азота является почва, соя удовлетворяет 65–85 % своих потребностей в азоте через симбиотический процесс фиксации азота.

По своей природе, под действием времени и выветривания, почва становится более кислой. Содержащиеся в почве минералы, которые служат буфером кислотности, в конечном итоге могут исчерпаться.

Проблемы возникают тогда, когда рН почвы, на которой возделывается соя, находится ниже 6. Усвояемость некоторых основных питательных веществ снижается, а содержание других элементов увеличивается до такой степени, что становится токсичным.

Кислые почвы, безусловно, следует известковать, чтобы получить с них высокие урожаи сои. Известкование кислых почв снижает токсичные уровни алюминия и марганца, повышает усвояемость питательных веществ, таких как фосфор, кальций, магний и молибден, а также

повышает активность микроорганизмов, особенно азотфиксирующих бактерий. Таким образом, реакция сои на известкование может быть связана с множеством факторов.

Известкование кислых почв оказывает положительный эффект на образование клубеньков, которое прекращается при рН ниже 5. Известкование также помогает улучшить усвоение соей фосфатов в выщелоченных почвах, поскольку предотвращает связывание фосфора железом и алюминием, а также устраняет интоксикацию алюминием и марганцем.

Применение какого-либо одного элемента питания может снизить эффективность использования удобрений. Сбалансированное внесение удобрений позволяет избежать как дефицита, так и избытка элементов питания, а также возможного отрицательного взаимодействия между ними. Все недостающие вещества необходимо вносить в оптимальных для питания культуры дозах, учитывая уровень их общего влияния на растение и друг на друга. Только в таком случае между ними возможно позитивное взаимодействие, ведущее к повышению урожайности.

Большое количество органических удобрений не всегда может обеспечить необходимое количество элементов питания, тем не менее их роль в достижении вышеуказанных целей очень важна. Как известно, органические удобрения снижают адсорбцию/связывание фосфора и повышают его доступность в почвах. Органические анионы, образующиеся при разложении органических материалов, могут быть задействованы на тех же сорбционных участках, что и фосфор, тем самым увеличивая его доступность в почве и повышая эффективность использования фосфора сельскохозяйственными культурами.

Величина урожая сои также как и других сельскохозяйственных культур в значительной степени зависит от условий минерального питания. В наших исследованиях четко прослеживается закономерность действия удобрений, величина урожая колебалась в широких пределах в зависимости от условий питания.

Применение различных видов и соотношений минеральных и органических удобрений положительно повлияло на урожайность сои (таблица 1).

Таблица 1 - Урожайность сои в зависимости от применения удобрений, ц/га

№	Варианты опыта	Урожайность, ц/га	Прибавка от удобрений, ц/га
1	Контроль	27,3	-
2	Навоз 45 т/га	34,9	7,6
3	Навоз 30 т/га	34,3	7
4	Биогумус 6 т/га	33,7	6,4
5	Биогумус 3 т/га	33,1	5,8
6	Солома 6 т/га	27,9	0,6
7	Жидкий навоз	30,2	2,9

Погодные условия оказали заметное влияние на формирование урожая культуры.

Анализ данных свидетельствует о том, что максимальная продуктивность культуры формируется на вариантах с применением расчетной нормы РК и навоза (45 т/га).

Из таблицы видно, что внесение расчетных норм РК обеспечивает урожай семян сои в среднем -33,8 ц/га при урожайности на контроле – 27,7 ц/га, то есть прибавка составляет -6,1 ц/га или 22% от величины урожая неудобренного варианта. Органические удобрения, внесенные один раз по-разному влияли на величину урожая культуры.



Так, внесение 45 т/га навоза обеспечило прибавку урожая семян при прямом действии – 7,6 ц/га. Внесение 6,0 т/га биогумуса, где на варианте в прямом действии прибавка составляла 6,4 ц/га. Минимальные прибавки получены в опыте от внесения соломы (6т/га) – 0,6 ц/га. При использовании жидкого навоза была получена прибавка урожая семян – 2,9 ц/га. Внесение под сою минеральных и органических удобрений, приводит к существенному повышению её урожайности по сравнению с контрольным вариантом (без удобрений).

Таким образом, в результате проведенных исследований по анализу отзывчивости изучаемой культуры на изменение минерального питания показал, что соя, в отличие от других масличных культур, в силу своих физиологических особенностей не требуя внесения азотных удобрений положительно реагирует на изменение питательного режима почвы при внесении органических и минеральных удобрений, что, в конечном счете, отражается на величине урожая и качестве семян.

### **Литературы:**

1. Баранов, В.Ф. Соя биология и технология возделывания / В.Ф. Баранов.– Краснодар, 2005. – 399 с.
2. Енкен, В. Б. Соя. М. : Сельхозгиз, 1959. 622 с.
3. И.Н. Гришанов и др. Урожайность масличных культур//Вестник сельскохозяйственной науки Казахстана, 2009, 5, 11.
4. Кочегура, А.В. Селекция сои на повышение сбора белка с гектара. Автореф. Дис. канд. с.-х. наук: 06.01.05. Краснодар, 1962. - 21 с.
5. Куркаев, В.Т. Агротехника: учебник / В.Т. Куркаев, А.Х. Шеуджен – Майкоп, ГУРИПП Адыгея, 2000. – 552 с.
6. Мякушко, Ю.П. Селекция сортов сои для Северного Кавказа / Ю.П. Мякушко, Н.Д. Лунин, Д.В. Подкина, Н.В. Качегура / В кн.: Селекция, семеноводство и технология возделывания технических культур. – М., 1980. – С. 59-68.
7. Онищенко, Л.М. Удобрения и продуктивность сои / Л.М. Онищенко // Удобрения и урожай: Материалы Региональной научно-практической конференции, Краснодар, 8-10 дек. 2004. – Майкоп, 2005. – С. 317-324.
8. Петибская, В.С. Соя: качество, использование, производство/ В.С. Петибская, В.Ф. Баранов, А.В. Кочегура, С.В. Зеленцов – М.: Аграрная наука, 2001. – 64 с.
9. Тишков, Н.М., Михайлюченко, А.А. Дряхлов Н.Г. Продуктивность сои при некорневой подкормке растений микроудобрениями и обработке регуляторами роста на черноземе выщелоченном // Масличные культуры / ВНИИМК. – 2007. - № 2(137). – С. 91-97.
10. Персикова Т.Ф. Продуктивность бобовых культур при локальном внесении удобрений. Горки, 2002, 202.
11. Шеуджен, А.Х. Питание и удобрение зерновых бобовых культур // Краснодар: КубГАУ. – 2012. – 56 с.
12. <http://www.agrocounsel.ru/vyraschivanie>

**И.Н. Сагит, Б.Б. Анапияев, К.М. Исакова**

### **Оңтүстік-шығыс қазақстан жағдайында соя өсімдігінің сапасы мен өнімділігіне органикалық тыңайтқыштардың әсері**

**Түйіндеме:** Соя өсімдігінің сапасы мен өнімділігіне органикалық тыңайтқыштардың жақсы әсер ететіні анықталды. Жерді өңдеу алдында топыраққа органикалық тыңайтқыштарды себу Қазақстандағы орта өнімділікті екі есеге арттыратыны анықталды. Оңтүстік-Қазақстанда орташа өнімділік 15-18 ц/га болып тұрғанда органикалық тыңайтқышты жерді жырту алдында қолдану 33-35 ц/га өнім алуға мүмкіндік береді

**Түйін сөздер:** соя, өнімділік, биогумус, органикалық тыңайтқыш

**I.N. Sagit, B.B. Anapiyayev, K.M. Iskakova**  
**Influence of organic fertilizers on quality and yield of soybean in the conditions of the south-east of kazakhstan**

**Summary:** It has been found that organic fertilizers have a positive effect on the quality and yield of soybean. The application of organic fertilizers before plowing provides more than twice the yield increase compared with the average yield of soybeans in Kazakhstan. The application of organic fertilizers before plowing allows you to get a soybean crop on average 33-35 centners / ha with an average yield of soybeans of 15-18 centners / ha in the conditions of the South-East of Kazakhstan.

**Key words:** soybean, yield, biohumus, organic fertilizers.

ӘОЖ: 602.3:579.8

**З.Ж.Сакиева<sup>1</sup>, Р.Н.Жолмырзаева<sup>1</sup>, О.К.Кожажулов<sup>1</sup>, С.С.Ыбырайымқұл<sup>2</sup>**  
*Ғылыми жетекші – З.Ж.Сакиева, ассоциленген профессор, химия ғылымдарының кандидаты*

<sup>1</sup>*Қазақ Ұлттық Аграрлық Университеті, Қазақстан, Алматы қаласы*

<sup>2</sup>*К.И.Сатпаев атындағы қазақ ұлттық техникалық зеттеу университеті, Қазақстан, Алматы қаласы*  
*sakiyeva.z@mail.ru*

**ГЕТЕРОТРОФТЫ БАКТЕРИЯЛАРДЫҢ ФИЗИОЛОГИЯСЫ ЖӘНЕ ҚОЛДАНЫЛАТЫН ЖЕРЛЕРІ**

**Андатпа:** Ақтөбе облысы, Жаңажол кенорны жинақтаушы-полигонының мазутталған грунттының күздік үлгілері және олардан бөлініп алынған гетеротрофты бактериялардың 3 штамы алынып, олардың биологиялық қасиеттері зерттелініп, алынған штамдардың деструктивті қасиеттері анықталды.

Гетеротрофты бактериялардың физиология – биохимиялық қасиеттерін зерттеу дақылдардың температураның оптимальді (20°C 30°C, 37°C) және экстремальді (-4°C, +5°C, +42°C) мәндерінде, ортаның рН- тың әртүрлі мәндерінде, рН-3, рН-4, рН-5, рН-8, рН-10 өсуі, көмірсулар мен спирттер ыдырату белсенділігі көрсеткіштерін анықтау арқылы жүргізілді

**Түйінді сөздер:** көмірсутекыдыратушы микроорганизмдер, биоремедиация, бациллус туысы бактериялары, деструкция.

Мұнай өнімдерімен ластанған топырақта микроорганизмдердің сандық және сапалық көрсеткіштері органикалық заттардың мөлшеріне байланысты.

Топырақта мұнай және мұнай өнімдерінің 1% дейін болуы – микробтардың өсуін белсендіреді, ал 1% жоғарылауы – топырақ микробтарының түрлілігін төмендетеді (яғни мұнайдың токсикалық әсері байқалады), сол кезде, көмірсутек ыдыратушы микроорганизмдерге қолайлы жағдай туып, олардың саны артады. Мұнай және мұнай өнімдерімен ластанған топырақта көбінесе келесі микроорганизмдер кездеседі:

Бактериялар – *Bacillus*, *Pseudomonas*, *Dechloromonas*, *Flavobacterium*, *Micrococcus*, *Rhodococcus*, *Corynebacterium*. Саңырауқұлақтар - *Aspergillus*, *Candida* [1].

Жұмыста Ақтөбе облысы, Жаңажол кенорны жинақтаушы-полигонының мазутталған грунттының күздік үлгілерінің жалпы микрофлорасы дәстүрлі микробиологиялық әдістермен зерттелінді.

Топырақтағы микроорганизмдердің сандық және сапалық құрамы топырақтың құрамы мен түріне, климаттық жағдайына, ластану дәрежесіне, ластағыштардың түріне және әсеріне байланысты өзгеріп отыруы мүмкін.

Ақтөбе облысы, Жаңажол кенорны полигон – жинақтаушының мазутталған грунттың күздік және көктемдік үлгілерінің жалпы микрофлорасының сандық және сапалық көрсеткішіне қарай отырып, мазутталған грунттың күздік үлгісінің гетеротрофты микрофлорасы басым екені анықталды. Жұмыста мазутталған грунттың күздік үлгісінен гетеротрофты бактериялардың 3 таза дақылы бөлініп алынды [2].

Гетеротрофты бактериялардың физиология – биохимиялық қасиеттерін зерттеу дақылдардың температураның оптимальді (20°C 30°C, 37°C) және экстремальді (-4°C, +5°C, +42°C) мәндерінде, ортаның рН- тың әртүрлі мәндерінде, рН-3, рН-4, рН-5, рН-8, рН-10 өсуі, көмірсулар мен спирттер ыдырату белсенділігі көрсеткіштерін анықтау арқылы жүргізілді [3].

Бактериялардың әртүрлі органикалық заттар ассимиляциясына қабілетін анықтау үшін Пикет және Гринвуд анықтамалары бойынша белгілі субстратты қоректік ортада қышқылдану немесе сілтілену қабілеті анықталды.

(Кесте 1).

Кесте 1 көрсетілгендей Бактериялардың әртүрлі органикалық заттар ассимиляциясына қабілетін анықтау белгілі субстратты қоректік ортада қышқылдану немесе сілтілену қабілеті арқылы анықталады.

Кесте 1 - Бактериялардың әртүрлі көмірсулар мен спирттер көзін меңгеруі

Штамдар	Глюкоза	Галактоза	Сахароза	Лактоза	Мальтоза	Рамноза	Маннит	Ксилоза	Фруктоза	Крахмал
<i>Bacillus sp</i> <i>K<sub>1</sub></i>	++ Г, қ	++ Г, қ	+++ Г, қ	+++ Г, қ	++ Г, қ	+ қ-	+++ Г, қ	+++ Г, қ	++ қ-	+++ Г, қ
<i>Bacillus sp</i> <i>K<sub>2</sub></i>	++ Г, қ	+++ Г, қ	++ Г, қ	+++ Г, қ	++ Г, қ	+++ Г, қ	++ Г, қ	++ қ-	+++ Г, қ	+++ Г, қ
<i>Bacillus sp</i> <i>K<sub>3</sub></i>	++ Г, қ	+++ Г, қ	++ Г, қ	+++ Г, қ	++ Г, қ	+++ Г, қ	+++ Г, қ	++ Г, қ	+++ Г, қ	++ қ-

Ескерту - +++ - өте жақсы өскен, ++- жақсы өскен, + - орташа өскен. г – газ түзілген, қ –қышқыл түзілген.

*Bacillus sp K<sub>1</sub>* дақылы - көмірсулар: сахароза, лактоза, ксилоза, крахмал және спирт маннитте өте жақсы өсіп, қышқылданып, газ түзілген. Ал глюкоза, галактоза, фруктоза, мальтозада өсу жақсы болып, газ түзіліп, қышқылданса, фруктозада газ түзілмегені көрсетілген. Осы дақылдың өсуі тек рамнозада орташа болды.

*Bacillus sp K<sub>2</sub>* дақылы - көмірсулар: галактоза, лактоза, рамноза, фруктоза, крахмалда бактерияның өсуі өте жоғары болып, қышқылданып, газ түзілді. Ал көмірсулар: глюкоза, сахароза, мальтоза, ксилоза және спирт маннитте өсуі өсуі өте жоғары болып, қышқылданып, газ түзілді. Көмірсу ксилоза да ғана газ түзілмей, қышқылданып, өсу төмен болды.

*Bacillus sp K<sub>3</sub>* дақылы – көмірсулар: галактоза, лактоза, рамноза, фруктоза және спирт маннит бар қоректік ортада өте жақсы өсіп, газ түзіліп, қышқылданды. Ал көмірсулар глюкоза, сахароза, мальтоза, ксилоза, бар ортада жақсы өсіп, қышқылданып, газ түзілгені көрсетілген. Крахмалда өсу орташа бірақ газ түзілмеді.

Берілген мәліметтер барысында алынған дақылдар көмірсу көзі ретінде кең көлемде көмірсулар мен спирттерді қолданатындығы анықталды. Сондықтан, морфологиялық және культуралдық, физиологиялық және биохимиялық қасиеттерін зерттеу барысында осы штамдар *Bacillus* туысына жатқызылды [4].

Төмен температурада және әртүрлі рН мәндерінде жоғары мұнайотықтырушы белсенділік көрсететін гетеротрофты бактерияларды таңдап алу.

Гетеротрофты бактерия культураларының төмен температура және рН қоректік орталарында өсуін зерттеу

Төмен температура және әртүрлі рН мәндерінде жоғары мұнайотықтырушы белсенділік көрсететін гетеротрофты бактерияларды келесі температура және рН мәнінде өсірілді:  $-4^{\circ}\text{C}$ ;  $+5^{\circ}\text{C}$ ;  $+42^{\circ}\text{C}$  және рН-3, рН-4, рН-5, рН-8, рН-10. Тіршілікке қабілетті клеткалар санын колония түзуші қабілетіне қарай қатты қоректік орталарға егу әдісі арқылы анықтады [5].

Дақылдардың өсуін келесі көрсеткіштер бойынша бақылады: қоректік ортаның визуалды өзгерісі, суспензияны микроскоптау, дақыл клеткаларының тіршілікке қабілеттілігі. Төмен температурада және әртүрлі рН мәндерінде жоғары мұнай тотықтырушы белсенділік көрсететін гетеротрофты бактерияларды таңдап алу.

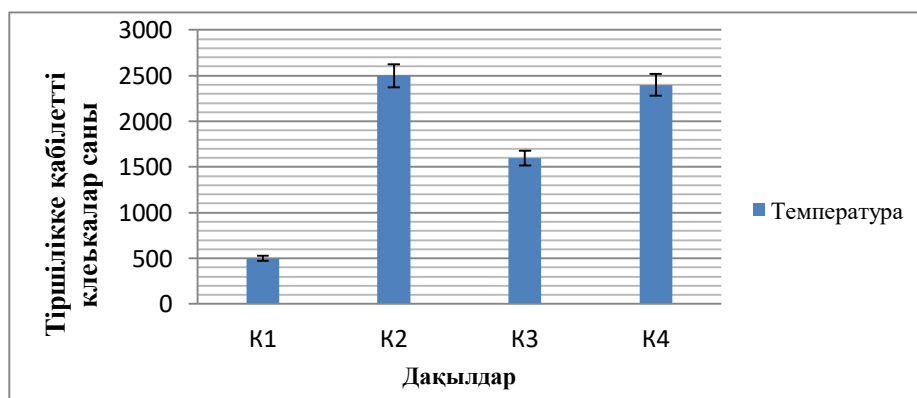
Жүргізілген зерттеу нәтижесі бойынша  $-4^{\circ}\text{C}$ ;  $+5^{\circ}\text{C}$  температурада қоректік ортаның визуалды өзгерісі 5 тәуліктен соң байқалмады ( $-4^{\circ}\text{C}$ ;  $+5^{\circ}\text{C}$  өсу жоқ, бірақ  $+42^{\circ}\text{C}$  температурада жақсы өсу көрсетті (Кесте 2).

Кесте 2 - Гетеротрофты бактериялардың әртүрлі температура мәнінде өсуі.

М/о темпер	$-4^{\circ}\text{C}$	$+5^{\circ}\text{C}$	$20^{\circ}\text{C}$	$30^{\circ}\text{C}$	$37^{\circ}\text{C}$	$+42^{\circ}\text{C}$
<i>Bacillus sp</i> K <sub>1</sub>	++	++	++	+++	+++	+++ Қоректік ортаның лайлануы, қабықша, тұнба
<i>Bacillus sp</i> K <sub>2</sub>	++	++	++	+++	+++	+++ Қоректік ортаның лайлануы, қабықша, тұнба
<i>Bacillus sp</i> K <sub>3</sub>	++	++	+	+++	++	+++ Қоректік ортаның лайлануы, қабықша, тұнба

Ескерту - +++ - өте жақсы өскен, ++- жақсы өскен, + - орташа өскен, +- - экстремальді температурада өсе алмағанымен тіршілікке қабілетін сақтайды.

Бірақ суспензияны микроскоптау және бактерия клеткасының тіршілікке қабілеттілігін анықтау кезінде қатты қоректік ортада  $-4^{\circ}\text{C}$ ;  $+5^{\circ}\text{C}$  температураларда бактериялардың өсуі байқалды. Тіршілікке қабілетті клетка культураларының ҚТБ сәйкесінше K1- $5 \times 10^2$ ; K2- $2,5 \times 10^3$ ; K3- $1,6 \times 10^3$ ; K4 -  $2,4 \times 10^3$  КОЕ (Сурет 1).



1- сурет. Гетеротрофты бактериялардың  $-4^{\circ}\text{C}$  температурада клеткалардың тіршілікке қабілеттілігі

Алынған нәтижелер бойынша бұл гетеротрофты бактерия культуралары психо және термотұрақты микроорганизмдер болып табылды.

Жұмыста мазутталған грунттан бөлініп алынған гетеротрофты бактериялардың әртүрлі рН мәніне әсері зерттелінді.

Гетеротрофты бактриялардың әртүрлі рН мәніндегі қоректік ортаның визуалды баға беру нәтижесі, дақылдар *Bacillus sp K<sub>1</sub>*, *Bacillus sp K<sub>2</sub>*, *Bacillus sp K<sub>3</sub>* қышқылды ортада өспейді, ал сілтілі ортада жақсы өскен. Барлық зерттелген культуралар рН-3 өскен жоқ, рН-5 өсті (Кесте 3).

Кесте 3. Гетеротрофты бактериялардың әртүрлі рН мәндерде өсу қабілеттілігі

Дақылдар	рН				
	3	4	5	8	10
<i>Bacillus sp K<sub>1</sub></i>	–	+	+++	++	+
<i>Bacillus sp K<sub>2</sub></i>	–	+	+++	+	+
<i>Bacillus sp K<sub>3</sub></i>	–	–	+++	+	+
Ескерту «-» -өсу жоқ, «+» - өсу бар.					

Нәтижелерге сәйкес зерттелініп отырған гетеротрофты бактерияларға оптималды рН 6,5 – 7,5 өсуге қабілетті. Алайда *Bacillus sp K<sub>1</sub>* және *Bacillus sp K<sub>2</sub>* дақылдары төмен рН-4 мәнінде өсуге қабілетті болып келді. Барлық 3 дақылдар сілтілі рН – 8-10 мәнінде өсе алады. Сондықтан, мұнаймен ластанған топырақтан алынған гетеротрофты бактериялар экстремалды жағдайларда да рН 4-10 өсуге қабілетті.

#### Әдебиеттер:

1. Практикум по микробиологии: Учеб: пособие для студ.высш. учеб.заведений./А. И. Нетрусов, М.А Егорова, Л.М Захарчук и др.; Под.ред А.И Нетрусова.- М.: Издательский центр «Академия», 2005.-608 с.
2. Практикум по микробиологии. Под ред. Н.С Егорова. Учебное пособие. М.: Изд-во Моск.ун-та, 1976.307 с
3. Теппер Е.З., Шильникова В.К., Переверзева Г.И. Практикум по микробиологии.- М.: Изд-во МГУ, 2005.-256 с
4. Уәлиева П. С. Микробиологиядан практикалық сабақтар: Оқу құралы. – Алматы: Қазақ университеті, 2007. – 37 б.
5. Нетрусов А.И., Егорова М.А., Захарчук Л.М. Практикум по микробиологии: Учеб. Пособие для студ.высш.учеб.заведений. – М.: Издательский центр «Академия», 2005. – 608с.

#### З.Ж. Сакиева, Р.Н.Жолмырзаева, О.К.Кожагулов, С.С. Ыбырайымқұл Физиология гетеротрофных бактерий и их применения

**Аннотация.** Получены осенние образцы замасоченных грунтов из месторождения Жанажол накопительного полигона в Актюбинской области. Из выделенных гетеротрофных бактерий отобраны три штамма: *Bacillus sp K<sub>1</sub>*, *Bacillus sp K<sub>2</sub>*, *Bacillus sp K<sub>3</sub>*. Исследованы биологические свойства и определены деструктивные характеристики выделенных штаммов.

Изучена физиология и биохимия гетеротрофных микроорганизмов при рН-3, рН-4, рН-5, рН-8, рН-10, при значениях оптимальной (20 ° С, 30 ° С, 37 ° С) и экстремальных температур (-4 ° С, + 5 ° С, + 42 ° С), а также изучен рост, активность разложения углеводов и спиртов.

**Ключевые слова** углеводородокисляющие микроорганизмы, биоремедиация, бактерии рода *Bacillus*, деструкция.

Z.Zh. Sakiyeva, R.N.Zholmyrzaeva, O.K. Kozhagulov, S.S.Ybyraiymkul

Physiology of heterotrophic bacteria and their uses

**Summary.** Autumn soil samples obtained from mutated deposit cumulative polygon Janajol Aktobe region and isolated from heterotrophic bacteria strains and investigated biological characteristics and identified the destructive properties of the isolated strains.

**Keywords.** The hydrocarbon oxidizing bacteria, bioremediation, bacteria of the genus Bacillus, destruction.

УДК 60:616.12

**Б. Сейткерей**

*Ғылыми жетекші – Р. Адырбайқызы, ассоциирленген профессор,  
ауылиаруашылығы ғылымының кандидаты*

*<sup>2</sup>К.И.Сатпаев атындағы қазақ ұлттық техникалық зеттеу университеті , Қазақстан,  
Алматы қаласы,  
Seytkerey.bibinur@mail.ru*

**ЖҮРЕКТІ ТРАНСПЛАНТАЦИЯЛАУ**

**Андатпа:** Тіндер мен мүшелерді ауыстыру медицина саласының ірі жетістігі болып саналады. Бүгінде әлемнің алпауыт елдері мүше трансплантациясын жасаудың ең озық үлгілерін қолданып жатыр. Жүректі трансплантациялаудың жаңа әдісі. Қазақстандағы жүректі трансплантациялау оталарының жетістіктері.

**Түйін сөздер:** Кардиохирургия, трансплантация, донор, жүрек қарыншасы.

Қазіргі таңда отандық медицина көптеген жетістіктерге жетуде, атап айтқанда жүректі немесе бүйректі трансплантациялау. Қазақстанда алғаш науқасқа донордың жүрегін ауыстырып салу операциясы 2012 жылы сәтті жасалды. Жалпы, тіндер мен мүшелерді ауыстыру медицина саласының ең ірі жетістігі болып саналады. Бүгінде әлемнің алпауыт елдері мүше трансплантациясын жасаудың ең озық үлгілерін қолданып жатыр. Бір адамның ағза мүшелері 4 адамның өмірін сақтап қалуға мүмкіндік береді.

Трансплантация әдісі көне заманнан белгілі. Тері қабатының орнын ауыстырып салу әрекеті алғаш реет Б.з.д. 1500 жылы жасалған. Клиникалық тәжірибеде бұлшық етті, сіңірді, қан тамырларын, жүйке талшықтарын, сүйек кемігін, т.б. ауыстырып салу жиі қолданылады. Трансплантацияның ерекше бір түрі – қан құю. Ең жиі алмастырылатын орган –бүйрек болып саналады.

Қазіргі кезде трансплантация экспериментті биология мен медицинада ауто- (өз тіндерін трансплантациялау), гомо- (сондай түрдің донорынан трансплантациялау) және гетеротрансплантация (басқа түрдің донорынан трансплантациялау, мысалы итке қояннан) кеңінен қолданылады. Трансплантацияға қажетті орган не тінді трансплантат деп атайды. Мұны ауру адамның ең жақын туысынан немесе қайтыс болған адамнан (мәйіттен) жан-жақты медициналық тексеруден өткізген соң алады.

Трансплантатқа қойылатын басты шарттар: мәйіт жас адамдікі болғаны жөн; қан қысымы қайтыс болғанша қалыпты деңгейде болуы; қатерлі ісік немесе жұқпалы аурумен ауырмағандығы; ауруханада қайтыс болуы (немесе адам қайтыс болар алдында бірнеше сағат ауруханада болғаны) қажет.

Жүрек трансплантациясы терминалды жүрек функциясы жетіспеушілігінің белгіленген емдеу тәсілі болып айналды. Жүрек трансплантациясына кандидаттар консервативті терапия тиімсіз болып табылатын, және миокард функциясы жеткіліксіздігіне байланысты жүрек ауруларын түзету үшін басқа хирургиялық әдістер көрсетілмеген науқастар болып табылады. Жүрек трансплантациясында ең негізгі сәттер ол реципиенттерді бағалау және таңдау,

сонымен қатар отадан кейін жүргізу мен иммуносупрессия. Жүрек алмастыру хаттамаларына сәйкес осы қадамдардың дәйекті түрде іске асыру - ота табысы.

Әлемдік статистика Еуропада шамамен 15 млн. адам жүрек жеткіліксіздігіне шалдықса, оның 500 мыңға жуығы терминалды сатыдағы науқастар екенін алға тартады. Бұл әлемде жарты миллион адам жүрек трансплантациясына мұқтаж деген сөз.

Стэнфорд профессоры Норман Шамвейд жүрек трансплантациясы әдісін ойлап тапқаннан кейін, тұңғыш трансплантацияны шәкірті Кристиан Барнард 1967 жылы Кейптаун қаласында (Оңтүстік Африка) 55 жастағы науқасқа жасаған болатын.

Деректерге сүйенсек, жыл сайын әлемде шамамен 3500 жүрек трансплантациясы жасалады, оның жартысынан көбі АҚШ-та жүзеге асады. Тек Американың өзінде күніне донорға үлгермеген 20 науқас қайтыс болса, күту парағына минут сайын бір адам кезекке жазылатын көрінеді. Елу жылдан астам уақыт ішінде осы әдіс қаншама науқастың көрер жарығын көбейтті.

«Жыл сайын донорын күте алмаған 30-40 пациент жарық дүниемен қоштасады. Дәл қазір ургентті 6 науқас бар. Донордың жоқтығынан биыл біз небәрі 8 жүрек трансплантациясын жасадық. Донор тапшылығы тек Қазақстанда ғана емес, бүкіл әлемде үлкен мәселе болып отыр. Сол үшін жүрек трансплантациясына жоғары технологиялар көмекке келуде», дейді «Ұлттық ғылыми кардиохирургия орталығы» АҚ басқарма төрағасының бірінші орынбасары Махаббат Бекбосынова. Кардиологтің айтуынша, жүрек жеткіліксіздігінің терминалды сатысын емдейтін бұл клиникада жылына 200-ге дейін жүрек трансплантациясы жасалуы керек. «Жүрегін ауыстыруға мұқтаж пациенттердің саны жыл сайын артуда. Егер норманы орындасақ, жыл сайын 180-200 адамды құрауы тиіс. Елімізде кем дегенде 300 адам жүрек трансплантациясын қажет етеді деп ойлаймын. Өйткені науқастардың 70%-і тиісті ем қабылдамағандықтан қайтыс болады. Мұны әлемдік статистика да растап отыр. Біз де одан алысқа бармаймыз. Бізде бір жағынан донор тапшылығы бар болса, екінші жағынан бұл мәселенің моральдық-этикалық жағы бар. Донор болу үшін бір адамның қайтыс болып, өз жүрегін басқа адамға беруін күтетініміз рас. Осы тұрғыда өте үлкен этикалық проблема да жоқ емес», дейді ол.

Мемлекет басшысы Нұрсұлтан Назарбаев биылғы Жолдауында халықтың өмір сүру ұзақтығының өсуіне және медициналық технологиялардың дамуына байланысты медициналық қызмет көрсетуге деген сұраныс көлемі арта түсетінін айтқан болатын. Соның бір көрінісі – өткен айда Ұлттық кардиохирургия орталығы әлем бойынша алғаш рет жасанды жүрек имплантациясын жасады. Бұл еліміздің ғалымдарын ғана емес, дүние жүзі дәрігерлерін де жалт қаратқан жаңалық болды.

Іле-шала Астанада 18-19 қыркүйек күндері кардиология және кардиохирургия саласындағы ең соңғы ғылыми жобалар мен жасанды жүректі құрудағы инновациялық жобалар бойынша симпозиум өтіп, оған шетелдің 250-ге жуық кардиохирург ғалым қатысты. «Ұлттық ғылыми кардиохирургия орталығы» АҚ басқарма төрағасы Юрий Пя заманауи әлемдік медицинаға соны серпіліс әкелген CARMAT толық жасанды жүрегін имплантациялау тәжірибесімен бөлісті.

Жүрек трансплантациясының жаңа әдісі – жасанды жүрек қарыншасы. Бұл бағдарлама клиника ашылған сәттен бері 7 жыл бойы қолданылып келеді. Медицинаға жүрек трансплантациясымен бірге енген бұл әдіс соңғы 20 жылда әлем бойынша қолданысқа ене бастады. «Бүгінде әлемде жүрек қарыншасы трансплантациясының халықаралық тізімінде жасанды құрылғылар имплантациясы салынған 15000 пациент бар. Бұл жасанды сол жақ қарынша, оң жақ қарыншаның астындағы ұстап тұратын тірек, жүрек алынып тасталып, орнына механикалық жүрек салынған операция. Сол жақ қарыншаның имплантациясы 7-8 жыл өмір сүруге мүмкіндік берсе, әлем тәжірибесінде ол имплантациямен 10-15 жыл өмір сүрген адамдар бар. Бірақ бізде бұл бағдарлама небәрі 7-8 жылдан бері қолданыста. Сондықтан ондай деректер әлі жоқ. Ал жаңағы 15000 науқастың 2%-іне механикалық жүрек салынған. Біздің клиникамызда осындай 3 операция жасалды. Донорларын күте алмауы мүмкін деген

пациенттерге өмірлік көрсеткіштері бойынша механикалық жүрек орнатылды. Бірінші пациентке сегіз айдан соң, екінші пациентке бес айдан соң донор жүрегі трансплантацияланды. Бұл әлемдегі кардиохирургия бойынша Қазақстанның жасап отырған үлкен көмегі. Өйткені бүгінге дейін дүниежүзі бойынша ондай операциялар әлі жасалған жоқ», дейді М. Бекбосынова. TAVI операциясы. Дәрігердің айтуынша, бұрын кардиохирургияда жүрек қақпақшаларына жасалған операциялардың барлығы төсті толық ашып жасалатын. Қазір мұндай операцияларды қантамыр арқылы жасауға мүмкіндік бар. «Мысалы, аорта қақпақшаларын қантамыр арқылы ғана ауыстыратын деңгейге жеттік. Бұрынғыдай тілудің қажеті жоқ, қантамыр арқылы жүрекке кіріп, қақпақшаны ауыстыра аламыз. Мұндай жағдайда пациент екі күннен соң клиникадан үйіне қайтады. Бұл әлемдік практика бүгінгі таңда Қазақстанға да жетті. Аорта қақпақшасына жасалатын операция TAVI деп аталады», деген клиника басшысының орынбасары Қазақстанда 3 жылдан бері осы әдіспен 150 шақты операция жасалғанын жеткізді.

CARMAT – жасанды жүрек. Ол Еуропалық Airbus SE аэроғарыштық және әуе қорғаныс концернімен ынтымақтастықта толығымен жасанды жүректі өңдейтін француздық компанияның (CARMAT SA) атымен аталған. «Жүректі CARMAT-қа ауыстыру үшін пациенттер медициналық көрсетілімдері ғана емес, анатомиялық ерекшеліктері бойынша да сәйкес келуі тиіс. Бұл аппарат орта бойлы, кең иықты адамдарға арналып жасалған. Бұл болашақтың аппараты деп ойлаймын. Осы тәсіл бойынша 10 пациентке Франциядан тыс, 6 пациентке Францияда операция жасалды. Яғни, әлемде осындай 16 операция жасалды. Біз осы пациенттердің 3-інің біреуіне жүрек трансплантациясын жасаған әлемдегі жалғыз ел болып табыламыз. Бұл аппарат біздің қадағалауымыз барысында физиологиялық тұрғыдан табиғи жүрекке жақын қасиеттерін көрсетті», дейді отандық мамандар.

Қорыта айтқанда, елімізде 4000 адам ағза ауыстыру үшін тіркеліп, кезегі келетін сәтті асыға күтіп жүр. Олардың ішінде 1200 науқастың жүрегі сыр берсе, 1300 адамның бауыры, 2000 адамның бүйрегі ауыстырып салу сияқты күрделі операцияны қажет етеді. Алайда бәріне бірдей «тегін мүше» табыла бермейді, тегін квота да жетпейді. Сондықтан жыл сайын жүздеген адам трансплантациялық операция жасату үшін шетел асады екен. Пәкістан мен Қытайға осы мақсатта баратын отандастарымыз көп. Жұрт Пәкістандағы баға әлемдегі ең төмен баға саналады дегенді айтып жүр. Дегенмен өлім-жітім көп. Ол жақта ота жасатқандардың ішінде спецификалық және тропикалық инфекциялардың салдарынан көз жұмғандар туралы деректерден қорыққан қазақстандықтар үшін Ұлттық ғылыми кардиохирургиялық орталықта жүрек ауыстыру операциясының сәтті жасалғаны қуанышты хабар болды. Ағзасында мүше ауыстыруға байланысты ақауы бар адамдардың көздерінде нұр, көңілдерінде үміт сәулесі жылт етті. Көп жұртқа сенсация болған осы күрделі отадан кейін Қазақстан әлемдегі донорлық жүректі ауыстырып салатын 27 елдің қатарына қосылды.

#### **Әдебиеттер:**

1 «Қазақстан»: Ұлттық энциклопедия / Бас редактор Ә. Нысанбаев – Алматы «Қазақ энциклопедиясы» Бас редакциясы, VIII том

2 Патологиялық анатомия терминдерінің орысша–латынша–қазақша түсініктеме сөздігі.- Ақтөбе.

3 [www.heartcenter.kz](http://www.heartcenter.kz)

4 [www.kazmedic.org](http://www.kazmedic.org)

#### **Б. Сейткерей, Р. Адырбайқызы Трансплантация сердца**

**Аннотация.** Замена тканей и органов является крупнейшим достижением в области медицины. Сегодня крупнейшие страны мира используют самые передовые модели проведения трансплантации органов. Новый метод трансплантации сердца. Достижения операции по трансплантации сердца в Казахстане.

**Ключевые слова.** Кардиохирургия, трансплантация, донор, желудочек сердца.



**B. Seytkerey, R. Adyrbaykyzy**  
**Heart transplantation**

**Annotation:** Replacement of tissues and organs is the greatest achievement in the field of medicine. Today, the largest countries of the world use the most advanced models of organ transplantation. A new method of heart transplantation. Achievements of heart transplantation surgery in Kazakhstan.

**Keywords:** Cardiac surgery, transplantation, donor, ventr

УДК 58.085

**К.А. Скрипкина<sup>1</sup>, А.А. Калиева<sup>2</sup>**

*Научный руководитель – Н.П. Малахова, ассоциированный профессор, кандидат биологических наук*

*<sup>1</sup>Казахский Национальный Исследовательский Технический Университет им. К.И.Сатпаева, Казахстан, г.Алматы*

*<sup>2</sup>РГП «Институт молекулярной биологии биохимии им. М.А. Айтхожина» КН МОН РК, Казахстан, г.Алматы  
Karina\_03\_98@mail.ru*

**ВВЕДЕНИЕ РАСТЕНИЙ *CHRYSANTEMUM L.* В КУЛЬТУРУ *IN VITRO***

**Аннотация.** Проведена работа по введению в культуру *in vitro* растений хризантем (*Chrysantemum L.*) двух голландских сортов Севан и Токио, и одного сорта местной селекции Инга. Подобраны и оптимизированы условия для введения в культуру *in vitro* различных типов эксплантов: листья, пазушные почки, цветочные лепестки. Проведено оздоровление растительного материала методами хемотерапии, с использованием различных химических агентов в различных вариантах. В качестве химических агентов были использованы: этиловый спирт 70%, «Твин-20», «Белизна», 3% раствор перексид водорода ( $H_2O_2$ ). Определен состав питательных сред, комбинаций фитогормонов и условий для каллусообразования различных типов эксплантов. Подобраны условия для укоренения и регенерации растений – регенерантов, полученных из эксплантов пазушных почек.

**Ключевые слова:** хризантемы, каллус, регенерация, *in vitro*.

Хризантема (*Chrysantemum L.*) – относится к роду однолетних и многолетних травянистых или полукустарниковых растений семейства Астровые или Сложноцветные. Эти декоративные цветы произрастают преимущественно в Азии и широко используются для озеленения городов [1]. Одним из преимуществ хризантем как декоративных культур, является их устойчивость к культивированию в условиях с пониженными температурами воздуха, что обеспечивает как возможность их высадки в начале весеннего сезона, и долгое цветение, вплоть до конца ноября.

В нашей стране, большинство культивируемых видов хризантем являются голландскими. Импортируемые в Казахстан сорта этих растений часто не районированы, не имеют устойчивости к местным видам фитопатогенов, что приводит к значительным потерям растительного материала вследствие его заражения грибными и вирусными заболеваниями. Одним из наиболее перспективных подходов к решению данной проблемы может являться применение биотехнологических методов оздоровления, культивирования и размножения растений хризантем.

Цель данной работы заключалась в подборе оптимальных методов введения растений сортов Севан, Токио и Инга в культуру клеток *in vitro* для оздоровления и размножения голландских и местных сортов хризантем.

**Материалы и методы**

В данной работе были использованы растения хризантем (*Chrysantemum L.*) голландских сортов Севан и Токио, и сорт казахстанской селекции Инга.

В качестве эксплантов были использованы междоузлия, стеблевые сегменты, листовые пластинки и цветочные лепестки.

Стерилизацию эксплантов проводили в различных вариантах с использованием 70% этанола, раствора «Белизны», 3% раствора пероксида водорода в различных комбинациях.

В качестве базовой питательной среды в экспериментах была использована агаризованная питательная среда Мурасиге-Скуга (МС) с добавлением сахарозы. В качестве регуляторов роста были использованы 2,4 – дихлорфеноксиуксусная кислота (0.3, 0.4  $\mu\text{M}$ /0,5l 2,4-D), индолилуксусная кислота (0.1, 0.4  $\mu\text{M}$ /l ИУК),  $\alpha$ -нафтилуксусная кислота (0.2  $\mu\text{M}$ /l НУК), индолил-3-масляная кислота (0.5 $\mu\text{M}$ /L ИМК), кинетин (0.3 $\mu\text{M}$ /0,5L), 6-бензиламинопури (1, 0.3  $\mu\text{M}$ /L 6-БАП) в различных сочетаниях и концентрациях [1].

### **Результаты и их обсуждение**

Для проведения стерилизации эксплантов растений был проведен этап подбора оптимального метода стерилизации [2]. Для этого были выбраны три варианта стерилизации:

I вариант: экспланты промывались под проточной водой в течение 30 минут, обрабатывались раствором «Белизны» 10% в сочетании с «Твин-20» 0,1% в течение 10 минут, этиловым спиртом в течение 3 минут, с последующим четырехкратным промыванием дистиллированной водой в течение 5 минут.

II вариант: экспланты промывались под проточной водой в течение 30 минут, затем обрабатывались этиловым спиртом 70% в течение 3 минут, 10% раствором «Белизны» в течение 20 минут, 0.1% «Твин-20», с последующим четырехкратным промыванием дистиллированной водой в течение 4 минут.

III вариант: экспланты промывались под проточной водой в течение 30 минут, затем обрабатывались 5% раствором «Белизна» в течение 7 минут, 3% перекисью водорода в течение 15 минут, с последующим четырехкратным промыванием дистиллированной водой в течение 4 минут.

Для оценки каждого из 3 вариантов стерилизации были использованы экспланты междоузлий, листовых пластинок, цветочных лепестков растений хризантем сорта Инга.

Как видно из представленных на рисунке 1. результатов, при проведении стерилизации 13 междоузлий способом № I, все исследуемые экспланты были поражены, что означает недостаточную их стерильность при использовании данного способа.

Наиболее высокий результат по получению стерильных эксплантов и их дальнейшей жизнеспособности показал вариант стерилизации № II. Из 19 эксплантов междоузлий, обработанных данным способом, 10 эксплантов листовых пластинок и 9 эксплантов цветочных лепестков, стерильными и жизнеспособными оказались 14 эксплантов междоузлий, и все листовые и лепестковые экспланты (Рис.1).

Результаты, полученные при использовании метода № III, показали, что использование данного варианта стерилизации не обеспечивает условия стерильности эксплантов. В эксперименте были заражены бактериальной инфекцией все 25 эксплантов, среди которых 4 междоузлия, 11 цветочных лепестков и 9 листовых пластинок (Рис.1).

Таким образом, из полученных экспериментальных данных, для стерилизации эксплантов растительного материала наиболее оптимальным является вариант № II.

После этапа подбора метода стерилизации, проведен этап подбора состава питательной среды и оптимизации условий культивирования для каждого вида растительного экспланта.

Для введения в культуру эксплантов из междоузлий, стеблевых сегментов, листовых пластинок и цветочных лепестков были использованы среды следующего состава:

I вариант: МС – 4,33 г/л; витамины – 5 мл/л (В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>6</sub>, РР); сахароза – 30 г/л; агар – 7 г/л; рН= 5,6 – 5,7.

II вариант: МС – 2,17 г/0.5л; витамины – 2,5 мл/0.5л (В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>6</sub>, РР); сахароза – 15 г/0.5л; 2,4-D – 0,3 мг/0.5л; агар – 3,5 г/0.5л; рН= 5,6 – 5,7.

III вариант: МС – 2,17 г/0.5л; витамины – 2,5 мл/0.5л (В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>6</sub>, РР); сахароза – 15 г/0.5л; кинетин – 0,3 мг/0.5л; агар – 3,5 г/0.5л; рН= 5,6 – 5,7.

IV вариант: МС – 2,17 г/0.5л; витамины – 2,5 мл/0.5л (В<sub>1</sub>,В<sub>2</sub>,В<sub>6</sub>,РР); сахароза – 15 г/0.5л; 6-БАП – 0,3 мг/0.5 л; агар – 3,5 мл/0.5л; рН= 5,6-5,7.

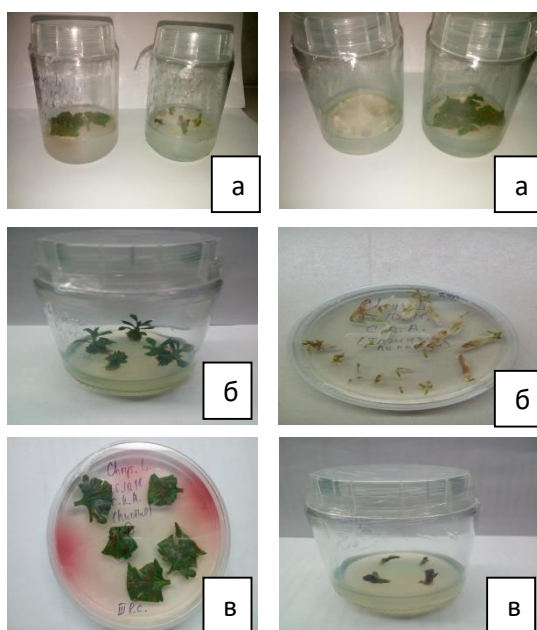


Рисунок 1 – Стерилизация растительных эксплантов для введения в культуру *in vitro*  
 а - первый вариант стерилизации; б - второй вариант стерилизации; в - третий вариант стерилизации

V вариант: МС – 2,17 г/0.5л; витамины – 2,5 мл/0.5л (В<sub>1</sub>,В<sub>2</sub>,В<sub>6</sub>,РР); сахароза – 15 г/0.5л; 2,4-D – 0,4 мг/0.5л; агар – 3,5 г/0.5л; рН= 5,6 – 5,7.

В ходе работы была использована стандартная агаризованная питательная среда Мурасиге-Скуга [3].

По результатам, полученным в данном исследовании, установлено, что добавление различных концентраций регуляторов роста в питательную среду приводило к возникновению различных морфофизиологических процессов (Рис.2).

Было установлено, что культивирование междоузлий на безгормональной питательной среде № I не приводит к образованию каллуса. На II варианте среды МС, содержащей 2,4-D (0,3μМ/0,5л) из эксплантов междоузлий были получены каллусы и первичные регенеранты растений. Образование каллуса на этой среде происходило на 7 - 9 день (Рис.2, а).

На питательной среде № III, содержащей кинетин (0,3 мг/0.5л) и питательной среде № IV с 6-БАП (0,3 мг/0.5л) каллусообразования из междоузлий не наблюдалось.

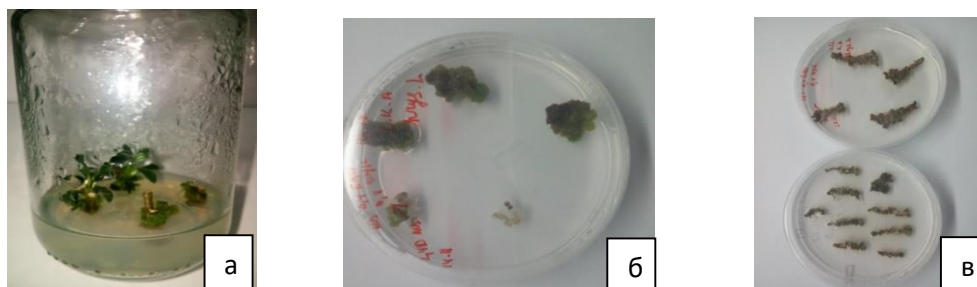


Рисунок 2- Введение в культуру эксплантов *Chrysanthemum L.*  
 а - каллусообразование сегментами междоузлий; б - каллусообразование сегментами листовых пластинок ; в - каллусообразование сегментами лепестков

На V варианте среды МС, содержащей 2,4-D (0,4μM/0,5л), из эксплантов сегментов листовых пластинок и цветочных лепестков образование каллуса было отмечено на 10-12 день от начала культивирования (Рис.2, б - в), тогда как на других вариантах исследуемых сред, каллусообразования на данных эксплантах отмечено не было.

Таким образом, по результатам проведенных исследований, нами был подобран оптимальный метод стерилизации междоузлий, листовых пластинок и цветочных лепестков, (вариант № II), который обеспечивал стерильность растительного материала и его дальнейшую жизнеспособность в культуре *in vitro*. Кроме того, по результатам, полученным в ходе проведения экспериментальных работ, было установлено, что оптимальной средой для индукции каллуса на междоузлиях как голландских, так и местных сортов растений является среда МС содержащая 2,4-D в концентрации 0,3μM/0,5л (II вариант), тогда как для индукции каллуса сегментами листовых пластинок и цветочных лепестков, оптимальной средой является среда МС содержащая 2,4-D в концентрации 0,4 μM/0,5л (V вариант).

### Литературы:

1. Латинова И.И., Гладков Е.А., Введение в культуру клеток и получение растений брахикома иберолистной и хризантемы килеватой / И.И. Латинова, Е.А. Гладков // Известия МГТУ «МАМИ». – 2012. - № 2(14). – С. 276-278.
2. Thangmanee С., Kanchanapoom К. Regeneration of Chrysanthemum plants (Chrysanthemum × Grandiflorum (ramat.) kitam.) by callus derived from ray floret explants / С. Thangmanee, К. Kanchanapoom // Propagation of Ornamental Plants. -2011. – V. 11. -№ 4. –P. 204-209.
3. Murashige Т. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures / Т. Murashige, F. Skoog // Plant Physiol. – 1962. – V. 15. - № 95. – P. 473-497.

**К.А. Скрипкина, Н.П. Малахова, А.А. Калиева**

#### ***Chrysantemum L.* өсімдігінің *in vitro* культурасына енгізу**

**Түйіндеме.** Хризантема (*Chrysantemum L.*) өсімдігінің екі голландық Севан, Токио және жергілікті селективті Инга сорттарын *in vitro* культурасына енгізу жұмыстары жүргізілді. Әр түрлі жапырақ, қолтық өркендерін, гүлдік қауыз экспланттарды *in vitro* культурасына енгізу жағдайлары тандалынып және онтайландырылды. Әр түрлі химиялық агенттерді қолданып өсімдік материалдарына хемотерапия әдісі арқылы сауықтыру жүргізілді. Химиялық агент ретінде: 70% этил спирті, «Твин-20», «Белизна», 3% сутек пероксиді (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) қолданылды. Әр түрлі экспланттардан каллус алу мақсатында фитогормондар қосылған қоректік орта құрамы анықталынды. Қолтық бүршіктен алынған өсімдік регенеранттарын тамырландыру жағдайы тандалынды.

**Түйін сөздер:** хризантема, каллус, өсімдік регенеранттары, *in vitro*.

**К.А. Skripkina, N.P. Malakhova, A.A. Kalieva**

#### **Inputting the *Chrysantemum L.* into *in vitro* culture**

**Summary.** The work was done on inputting the *Chrysantemum L.* of two hollands sorts “Sevan” and “Tokyo”, and also the sort “Inga” of the local selection into culture of *in vitro*. The conditions were chosen and optimized for inputting the different types of explants into *in vitro* culture: leaves, axillary buds, flower petals. The invigoration of the plant material was provided by chemotherapy method using different kinds of chemical agents in the various options. As the chemical agents were used ethanol 70%, “Twin 20”, “Belizna”, hydrogen peroxide 3% (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>). The composition of the nutrient medium, the compositions of phytohormons and the conditions of callus formation of the different explants were determined. The conditions for root induction and regeneration of the plants-regenerants received from the axillary buds explants were chosen.

**Key words:** *Chrysanthemum*, callus, plants-regenerants, *in vitro*.

## СЕКЦИЯ «ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОБУЧЕНИЯ ЯЗЫКАМ В СИСТЕМЕ ИНЖЕНЕРНОГО ОБРАЗОВАНИЯ»

УДК 811.161.1'06

**П.Я.Абдуллабекова**

докторант Нахичеванского государственного университета

г. Нахичеван, Азербайджан

pervin.abdullabeyova@mail.ru

### СТИЛЕВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ЦВЕТОВ В ХУДОЖЕСТВЕННОМ ЯЗЫКЕ

*Аннотация.* Природа, богатая во всех областях, отличается своей насыщенностью и в вопросах красок. Богатые природные оттенки красок, имеющие своеобразное место, обладают свободной позицией. Но художники используют краски и их оттенки по своему вкусу и в моменте. Сочетание красок приводит к появлению индивидуальных ценностей, которые они приобрели. Сочетание красок создает особую гармонию. На самом деле, эта гармония формируется красками, противоречащими друг – другу. Сочетание противоречащих друг другу красок создает особую красоту. Безусловно, эффект от цветков одного и того же цвета, и от цветков разного цвета не совсем одинаков. Увидеть краски, различать их – один из признаков здоровья. В мире есть такие люди, которые не видят некоторые цвета или не могут различать разные цвета друг от друга. Эта болезнь в медицине называется «дальтонизм». Эта болезнь вызывает у некоторых людей неспособность различать красный, зеленый, а в некоторых случаях голубого цвета. Поэтому в мире, когда назначают работников в области транспорта, особое внимание обращают на способность людей различать цвета, не рекомендуется, чтобы люди, у которых цветовая слепота, работали в этой области. Тот факт, что такие люди не могут различать, или неправильно видят цветные знаки на дорогах и в морях, может привести к возникновению различных аварий, результатом которых могут стать человеческие потери. Такие особенности цветов в художественном языке создают различные стилевые оттенки.

**Ключевые слова.** цвет, стиль, язык, söz, значение, мысль.

Видеть краски, осознать различие между ними и оценить их – вопросы вкуса. Люди с хорошим вкусом предпочитают различные цвета в ремонте своих домов, в одежде, или когда покупают цветы. Из – за неспособности различать цвета и отделять их друг от друга известный певец Бинг Гросби по своим одеждам считался певцом без вкуса. Цвета обладают сильной особенностью влияния на психологию человека. Цвета могут определить внутренний мир людей, их отношение к обществу и отдельным индивидам, их личность. В таком смысле цвета имеют большое значение.

Кроме быта, в языке литературно – художественных произведений цвета обладают большой и существенной позицией. С этой точки зрения, азербайджанский литературный язык отличается своей насыщенностью. Известно, что с испокон веков у тюркских народов был большой интерес к цветам. В азербайджанском языке тоже, как в одном из языков, принадлежащих к семейству тюркских языков, уделялось особое внимание к цветам, написаны много произведений, относящиеся к расширению их стилевых особенностей. Исследования показывают, что в художественном языке используется большинство основных природных цветов. Но белый, черный, красный, зеленый, желтый цвета - наиболее употребляемые цвета. В таком смысле белый цвет обладает своеобразным местом. Известно, что белый цвет представляет собой невинность, ясность и чистоту. Этот цвет считается позитивным энергоносителем. У людей, которые любят белый цвет, тревожность не заметна, они умеют это скрывать и думают, что очень важно скрыть свое волнение. Они

самоуверенные, вежливые люди, не любят церемонии и шум, поэтому свое свободное время любят проводить у себя дома. Если когда используется этот цвет и он отражает свет солнца, то создает предупредительный, радующий эффект. В азербайджанском литературно – художественном языке стилевые возможности белого цвета очень широкие. Так, в разных жанрах фольклора употреблены разные значения белого цвета, в частности, употреблены его положительные значения. Белый цвет как символ счастья и невинности обладает важной позицией в языке. В азербайджанском фольклоре существуют такие благословения, как «дай бог тебе белых дней», «дай бог тебе белой судьбы» и т.п. Кроме того, в этом языке поговорка «пусть твое лицо всегда будет белым» привлекает внимание тем, что она употреблена в значениях «никогда тебе не стыдиться ни перед кем, совершай такие дела, чтобы потом не было стыдно за них».

В одном из древних тюркских памятников - эпосе «Книга моего Деда Коркута», вождь огузской племени Байындыр хан раз в году организовал пир в трех шатрах, один из этих шатров был белого цвета и туда приглашали тех, у кого были сыновья. В эпосе огузские удалыцы перед тем, как вступить в сражение, прикладывали свой «белый» лоб к земле, совершали намаз, поклонялись богу. В одной из азербайджанских легенд рассказывается о белом голубе. Молодой правитель, который собирался в бой, попросил свою мать принести его боевой шлем. Мать пошла за шлемом, но вернулась с пустыми руками. Она не смогла потревожить птенцов белого голубя, который построил свое гнездо внутри шлема. Вражеская сторона упрекает правителя, который пришел в бой без шлема. Так, по древним представлениям Восточных народов, идти в бой без шлема означало страх или принять поражение. В данной легенде молодой правитель объясняет, что хотя по настоянию своей матери в бой пришел без шлема, но он был готов к бою. Вражеская сторона, чтобы уточнить правду, посылает своих людей в дом правителя и выясняется, что действительно мать – женщина не разрешила взять шлем ради того, чтобы не разрушить гнездо. Вражеская сторона стыдится этим поступком женщины: раз мать не позволяет разрушать гнездо птицы, почему мы должны проливать кровь, разрушать дома? Таким образом, враг отступает и с тех пор белый голубь считается символом мира. Связь языка с обществом обосновывает отражение им всех событий.

Кроме положительных значений белого цвета, существуют и отрицательные значения. В таком смысле «белые циклопы» в азербайджанском фольклоре являются отрицательными образами, в одной из сказок место, откуда идет белый свет – страшное место, «не видать тебе белого дня» - проклятие.

В языке азербайджанских поэтов также используются различные моменты белого цвета. В произведениях, написанных по теме войны, слово «белый» привлекает внимание как определение счастливых дней, а война символизируется черным цветом.

Одним из цветов, используемых в художественном языке, является черный цвет. Люди, которые свободомыслие считают важным качеством, предпочитают черный цвет. Этот цвет, кроме выражения управления и силы, означает утонченность. Не смотря на это, у таких людей холодное отношение к окружающим и это исходит из их жесткости. Именно по этому качеству у других создается представление о них как о трудных людях. Но по мере знания поближе людей, любящих черный цвет, выявляется, что они являются другом, преданным и отличающимся своей честностью. Основной особенностью предпочитающих черный цвет, является их склонность к управлению и давать советы другим, что часто считается их недостатком. Черный цвет известен еще как цветом власти. В эпосе «Книга моего Деда Коркута» Газан хан, на племя которого напал враг, видит «черный» сон. Образ ГараджаЧобан в произведении – положительный, а ГараМелик – отрицательный. ГараджаЧобан (Черный Пастух) защищает скот и отары огузского племени от врага, хотя он в сражении теряет своих двух братьев, он не сдается. Побеждает врага своим умом и силой. ГараМелик (Черный Мелик) тип врага со злыми деяниями. Слово «черный» в его имени выражает его отрицательный характер. В художественном языке отражено употребление черного цвета в

значении величия. Один из выдающихся личностей Азербайджана Али бек Гусейнзаде в произведении «Зеленый свет в красной темноте» выявил глубокие политические смысловые слои красного, черного и зеленого цвета. Название произведения носит символический характер. Али бек Гусейнзаде связывает цвета с могуществом языка. Он употребляет выражение «красные лжи». Безусловно, это связано с одним из значений цвета. Выражение «красная темнота» в названии статьи является языково – стилевым фактом, присущим к перу Али бека. Здесь красный цвет привлекает внимание как символ революции, а черный цвет – символ отсталости.

В мире существуют как болезни цветов, так и праздники цветов. Этот праздник связан с пробуждением природы. Каждый из народов мира по – своему встречает приход весны, зеленое время года. Оживление растений, расцветание цветов, маков, потепление воздуха после снежной и холодной зимы пробуждают у человека различные чувства и ощущения. В Азербайджане приход весны встречается средами, связанными с водой, землей, ветром и огнем, и наконец, праздником Новруз. В Индии приход весны отмечается праздником «Фестиваль красок». Этот праздник называется праздником Холи. В этот праздник люди наносят на лицо различные краски, осыпают друг друга цветными порошками. Краски, рассыпанные вокруг, считаются символом возрождения разных красок в природе с приходом весны. Следовательно, хотя весной повсюду много зеленого цвета, разноцветие придает природе особую красоту.

Фестиваль красок исторически связан с мифологическими мировоззрениями, которые вызывают сомнения в том, что они являются легендами или правдой. Так, после награждения бессмертием злого и короля злых деяний Хираньякашипура богом индуистов Брахмы, у короля возникает самодовольство и враждебность, он требует повиновения всех. Но его сын не хочет повиноваться своему отцу. Хираньякашипур неоднократно хотел убить своего сына Праблаха, но другой бог Вишну защищает мальчика. Дочь Хираньякашипура Холика очень любила своего брата и однажды, когда мальчик спал на коленях сестры, отец решил его сжечь. Холика снимает свою огнеупорную шаль и укутывает своего брата. Хотя в этом пожаре Праблах спасается, но сестра горит и погибает. После этого события бог Вишну убивает Хираньякашипура и на его место приходит сын. То есть добро побеждает зло. Таким образом, Холика как символ борьбы против зла и символ удачи ежегодно почитается весной, и Фестиваль Красок в ее честь называется праздником Холи, в честь девушки поют песни. Для того, чтобы почитать событие сожжения Холики, перед фестивалем собирают куски деревьев и досок, чтобы разжечь костер. Когда горит костер, одна игрушка – макет, считавшийся демоном, с проклятиями бросается в огонь. Когда горит «демон», все вместе кричат: «Холи – хай!». В конце люди берут огонь из костра и уносят с собой домой. Это связано с их верой в защиту своих домов, себя и детей от злых деяний. На Фестивале красок, который продолжается два дня, последний день считается днем только красок. Улицы и магазины заранее окрашиваются в красный, желтый, розовый, зеленый, голубой и другие цвета, все это сообщает о завершении подготовки к празднику. Эти краски придают большую энергию людям, которые уже в праздничном настроении. Краски изготавливаются, кроме земли, и из растений. Развлечение с красками также является признаком встречи весны.

По одной из легенд, связанных с богами, один из индуистских богов чернокожий Лорд Кришна ревнует свою подругу Радху, у которой разноцветная блестящая кожа. Тогда, как Радха покрасила свое тело своими любимыми красками. Когда Кришна поговорил об этом со своей матерью, она посоветовала ему покрасить свое тело красками, выбранными им самим. Таким образом, Кришна, следуя совету матери, красит свое лицо.

На Фестивале красок красный цвет считается символом невинности, зеленый цвет – оживления и энергии, голубой – покоя и сдержанности, а желтый – религиозности. Так, на Фестивале красок люди первый день очищаются от злых духов, второй день поют и танцуют красками, осыпая друг друга цветными порошками, поливая цветной водой, и встречают весну. А краски изготавливаются натуральным путем. Этот праздник не ограничивается

только Индией. Есть данные о том, что этот праздник отмечается во многих странах, расположенных за пределами материка Азии. На празднике люди осыпают друг друга не только цветным порошком, но и поливают подкрашенной водой. Это является примером продолжения классических водных боев. Фестиваль красок также праздник дружбы и объединения. В церемонии исчезает отличие между другом, чужим, знакомым, богатым и бедным, все становятся равными, не совершаются преступления. Люди знакомятся с новыми людьми, забывают все обиды. Одним из значений не возражений против окрашивания лица друг друга означает: «я тебе доверяю, не боюсь тебя, поэтому поворачиваюсь к тебе». Одна из особенностей фестиваля красок связана с посещением семей друг друга и встречей друг друга с различными блюдами. Фестиваль красок каждый год меняется и приходится на конец февраля и начало марта, в основном выпадает на полнолуние. Воды окрашиваются в краски радуги.

На самом деле, на празднике Новруз, который отмечается в Азербайджане, также большое значение придается краскам. Так, семени, который украшает праздничные столы, зеленого цвета, а праздничные яйца окрашиваются в разные цвета, в основном, в красный цвет. Разноцветные краски играют большую роль в природе и в жизни человека. Если бы мир состоял только из черного и белого, жизнь была бы бессмысленной. Исследования показывают, что в художественном языке наименее употребляемый цвет – серый цвет. В языке эпоса «Книга моего Деда Коркута» серый цвет отличается своей активностью. Так, пророк Хызыр, показавшийся раненому храбруцу, приходит на сером коне. Конь Бейрака, самого храброго и смелого из удальцов огузского племени, тоже серого цвета. В языке много стиливых особенностей цветов, особенно, черного, белого, красного, желтого, голубого и синего. В поэме Низами Гянджеви «Семь красавиц» рассказывается о семи цветах и в языке произведения выявляются их стиливые моменты. В языке одного из азербайджанских поэтов Микаила Мушфига привлекает внимание выражение «голубое стихотворение». На самом деле, у стихотворений не бывает цвета. Но здесь слово «голубой», употребляемое как эпитет, создает у человека ощущение покоя. Мозаика красок еще более интересная. Например, краска, выраженная в смеси красного с белым, выявляет приятный оттенок.

Стиливые возможности желтого цвета в художественном языке очень широкие. В языке многих народов широко распространена связь желтого цвета с религией. В начале XX столетия в журнале «Фуюзат», опубликованном в Азербайджане, употреблено выражение «желтая опасность». История этой синтаксической единицы очень древняя. Так, известно, что гунны, тюрки, монголы и уйгуры когда – то захватили всю Азию и большую часть Европы. Эти народы шли со статуями Будды, что попало в историю под названием «желтая опасность». В начале XX столетия объединение Японии и Османского государства, расширение пропаганды исламской религии считалась новой «желтой опасностью» для некоторых стран, что с целью стили входило в активную лексику языка печати.

Действительно, художественный язык нельзя считать без красок. Краски в языке очень интересны как с точки зрения создания эстетического вкуса, так и в раскрытии символических мыслей. Значения, выраженные их многочисленными тонами и оттенками, обосновывает обогащение художественного языка с семантической точки зрения. Интересно, что названия цветов участвуют и в словообразовании. Так, глаголы, образованные от них, способствуют обогащению языка с лексико – грамматической точки зрения. Например, зеленый – зеленеть, черный – чернеть, белый – белеть, серый – сереть, синий – синеть и т.п. Эти факты подтверждают значение цветов с лингвистической точки зрения.

#### **Литературы:**

1. Гасанова С. Журнал «Фуюзат» и языковые проблемы. Баку, Наука, 2006, 298 с.
2. Гусейнзаде. А. Зеленый свет в красной темноте / Гусейнзаде. А. Избранное. Баку, Восток – Запад, 2007, 480 с., с. 181 – 190.



3. Мадатоглы А. Цвета и понятие цветов у тюрков / Газета «Туркустан», 24 февраль – 02 март 2013 г., с. 14.

4. Низами Гянджеви. Семь красавиц. Баку, Лидер, 2004, 336 с.

**П.Я.Абдуллабекова**

**Көркем тілдегі түстің стильдік мүмкіндіктері**

**Түйіндеме.** Мақалада, шын мәнінде, көркем тілді түстерсіз қарастыруға болмайды деп айтылады. Тілдегі бояулар эстетикалық дәмді қалыптастыру және символдық ойларды ашуда өте қызықты. Көркем тілді мағыналық тұрғыданбайытуда көптеген түрлі түстер мен көленкелергенегізделеді.

**Түйін сөздер:** түс, стиль, тіл, сөз, мағынасы, ой.

**P.Y.Abdullabayova**

**Style possibilities of colors in artistic language**

**Summary**The article states that, indeed, artistic language cannot be considered without colors. Paints in the language are very interesting both in terms of creating aesthetic taste, and in the disclosure of symbolic thoughts. The meanings expressed by their numerous tones and shades justify the enrichment of the artistic language from a semantic point of view.

**Keywords:** color, style, language, word, meaning, thought.

ӘӨЖ 809. 434. 2:33 (038)

**Ұ.Абитаева**

*Ғылыми жетекші - Үдербаев А.Ж., қазақ және орыс тілдері кафедрасының меңгерушісі,  
ф.ғ.к., асс.профессор*

*Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ Ұлттық Техникалық Зерттеу университеті, Қазақстан,  
Алматы қ.  
uderbay.a@gmail.com*

**ҚАЗАҚ ТІЛІНДЕГІ ГЕОЛОГИЯ ТЕРМИНДЕРІНІҢ МЕТАФОРАЛЫҚ ЖОЛМЕН  
ЖАСАЛУЫ**

**Аңдатпа.** Ұсынып отырған мақалада қазақ тілінің геология саласы терминдерінің метафоралық жолмен жасалу мәселесі сөз болады. Қазақ тілінің техникалық терминдерінің жасалымы әр түрлі тәсілмен жүзеге асады. Соңғы кезде жалпы қолданыстағы сөздің терминденуі мәселесі, салалық жаңа термин түзуде метафоралану тәсілінің қолданылуы жан-жақты зерттелуде. Геологиялық сала терминдерінің сөздердің метафоралануы арқылы жасалуы сөздердің мағыналық жағынан ұқсастығына қарай, заттың сыртқы түрінің ұқсастығына немесе атқаратын қызметінің, нақтылы белгілерінің ұқсастығына қарай жалпылама қолданылып жүрген сөздердің терминденуінегізінде жүзеге асады. Қазіргі кезде жалпы салалық, соның ішінде геология саласы терминдерінің метафоралану жолымен жасалуы терминжасамда өнімді тәсілдердің бірі болып табылады. Мақалада қазақ тілінің геология саласы терминдерін жасау тәсілдерінің бірі ретінде метафоралану жолы қарастырыла келе, геология ғылымдары терминдерін нақтылау, біріздендіру қажеттігі айтылады.

**Түйін сөздер:** геология ұғымдары, терминдену, термин түзу, метафоралық тәсіл, жаңа сөздер, жалпы қолданыстағы сөздер.

Елбасы Н.Ә.Назарбаевтың «Болашаққа бағдар: рухани жаңғыру» мақаласында «Ұлттық салт-дәстүрлеріміз, тіліміз бен әдебиетіміз, жоралғыларымыз, бір сөзбен айтқанда, ұлттық рухымыз бойымызда мәңгі қалуға тиіс» деген жолдардың астарында үлкен танымдық-тәрбиелік мағына жатыр[1]. Ұлттық рухы, руханияты жоғары, мәдениеті озық елболу үшін ұлттық бірегейлікті сақтай келе, ұлттық сананы жаңғырту қажет. Елбасының «Мәңгілік Ел»

идеясы – жаңа бағыттағы білімнің басты тірегі. «Мәңгілік Ел» идеясын жүзеге асыру белгілі бір құндылықтар жүйесіне негізделетіні белгілі. Сол құндылықтар ішіндегі бастысы - қазақ тілін мемлекеттік ретінде нығайту, оның әр түрлі сала тілі, соның ішінде техникалық сала тілі ретіндегі қызметін одан әрі дамытып, жетілдіру. Мемлекеттік тіл - «Мәңгілік Ел» идеясының негізгі өзегі.

Қазақстан Республикасының экономикалық және техникалық бағыттағы халықаралық қатынастарының кеңеюі, әртүрлі ұлттық мемлекеттердің экономикасына кіріккен бірлескен өндіріс орындарын тәжірибеге енгізді, көптеген мамандардың алдына кәсіби әрекеті мен кәсіби қатынастың құралы ретінде мамандық тілін кемінде үш тілде меңгеру міндетін қойып отыр. Қазіргі уақытта, бірнеше тілді еркін меңгеру олардың кәсіби білімінің маңызды көрсеткіші, сонымен қатар кәсіби және әлеуметтік мансабының маңызды факторларының бірі болып табылады. Олай болса, әр түрлі тілде сөйлейтін мамандар арасында ақпарат алмасу күннен күнге ұлғая бастауына байланысты терминография тілдік қатынастың теориясы мен тәжірибесін, аударма сөздіктерді құрастырудың құралы ретінде ерекше рөл атқарады.

Ғылыми коммуникация, білім беру және әлемде ғылыми білімді одан әрі дамыту бағытында кәсіби терминдер арқылы студенттердің қатысымдық құзыреттіліктерін қалыптастыру үшін терминологиялық көптілді сөздіктерді құрастыру теориясы мен практикасын жетілдіру үлкен маңызға ие.

Техникалық салада мемлекеттік тілде ақпарат алмасудың күннен күнге ұлғаюы бұрын қалыптасқан және жаңадан қолданысқа енген ұғымдар мен терминдері даму үстіндегі білім саласы ретінде геология терминдерін жүйелі зерттеу қажеттігін тудырып отыр.

Геология терминдерінің қалыптасу тарихы инженерлік геология, геоэкология, геофизика, геохимия, гидротехниканың, геодезия және басқа ғылымдардың өзара ықпалдаса дамуымен тығыз байланысты. Десек те, қазіргі уақытта геология терминдері біраз қалыптасқан, бір қалыпқа келген, бірақ әлі даму үстіндегі жүйе болып табылады.

Геология саласындағы ғылыми терминология грек және латын терминдік элементтерін кеңінен пайдалану арқылы қолданысқа енгені белгілі. Ол барлық ғылым салаларына тән құбылыс. Мысалы, *геосфера, геверсум, геодезия, геофизика, геология, геокриология, геология, экология* ұғымдары және т.б., аспаптар, тетіктердің аттары : *газ генераторы, т.б.*

Барлық ғылым саласында ғылыми ұғым қалыптастыруда жалпы қолданыстағы сөздерді пайдалану оңтайлы тәсілдің бірі. Жалпы қолданыстағы сөздің семантикасы жаңа термин түзуде қолданылған кезде метафоралану жолы жүзеге асады. Тәжірибе көрсеткендей, техника саласы тілінде метафоралану жолымен жасалған терминдер көптеп кездеседі. Мұнда жалпы қолданыстағы сөздің ғылыми салаға өтуі сөздің бастапқы мағынасының өзгеруімен тікелей байланысты болып отыр. Ғалым В.Н. Телия айтқандай: «Сөз заттар мен құбылыстарды тілдік тұрғыдан белгілеу құралы бола отырып ұғымдар арасындағы логикалық-заттық байланыстардың немесе қарым-қатынастардың негізінде көне және жаңа ұғымдар арасында бір-біріне ауыса алу қабілетіне ие» Автордың айтуынша, жаңа ұғымды белгілеу үшін бұрыннан қалыптасқан аталымның қолданылуына назар аудару қажет, «аталымдық құрал, негізінен өзге тілден енген сөздер немесе екінші аталымдық ұғымдар арқылы, тілімізде қолданылып жүрген ұғымдарды жаңа ұғым атауы ретінде қолдану арқылы толығады» [2, 336].

Жалпы қолданыстағы сөздің терминденуі оның мағынасын қайта қарау, басқаша қолдану барысында жүзеге асырылады. Атап айтқанда, заттардың немесе құбылыстардың ұқсастығының, кеңістіктегі не уақыттағы шектестігінің, жақындығының немесе олардың қызметтерінің ұқсастығының негізінде жасалады. Соңғы жылдары жаңа ғылыми-техникалық терминдердің жалпы қолданыстағы сөздердің метафоралануы жолымен жасалу тәсілі соңғы жылдары қарқынды дамуда. Салалық техникалық терминдердің, соның ішінде геологиялық терминдердің жалпы қолданыстағы сөздердің метафоралануы арқылы жасалу тәсілі бірнеше жолмен, яғни сөздердің мағыналық жағынан ұқсастығына қарай, заттың сыртқы түрінің ұқсастығына немесе атқаратын қызметінің ұқсастығына қарай жалпылама қолданылып жүрген сөздер терминденуіне негізінде жүзеге асады. Қазіргі күні техника саласындағы, соның

ішінде геология саласы терминдерінің метафоралану жолымен жасалуы терминжасамда өнімді тәсілдердің бірі болып табылады.

Ұсынылып отырған мақалада қазақ тіліндегі геология терминдерінің метафоралық жолмен, оның ішінде мәнмәтіннің мазмұндық қырынан «геология әлемі-адам» моделі бойынша топтастырылған терминдердің тілдік-құрылымдық қырынан жіктелуіне тоқталмақпыз. Салалық геологиялық мәтіндерді зерделеу барысында байқағанымыз, мәнмәтінде геологиялық антропоморфтық метафоралардың өзегі ретінде, көбінесе, адамның анатомиялық құрылымы алынған. Геология саласы терминдерінің метафоралану жолымен түзілісі заттар мен құбылыстардың сыртқы ұқсастықтарына, сонымен қатар олардың қызметінің ұқсастықтарына негізделеді. Жоғарыда атап өткендей, аталмыш модель бойынша метафоралану жолымен жасалып, қолданысқа енген терминдердің баламасы адамның айналасына, оның өзіне және отбасына, өзара қарым-қатынасына ұқсатып алынған. Мысалы, геологиялық ғылыми мәнмәтіндегі геологиялық объектілердің (*аспан денелері, жер бедерінің құрылымдық нысандары, минералдар, кристалдар, әртүрлі текті жыныстар, кендер және т. б.*) атауларында адамның болмысына ұқсату жолымен түзілген терминдерді төмендегідей топтастыруға болады:

біріншіден, белгілі бір жай күйі, өмір кезеңдері, даму және дүниеден өту сияқты құбылыстар тән (*жұлдыздар жасы, Жердің жасы, тау бедерінің балалық шағы, тау бедерінің жастық шағы, тау бедерінің қарттық кезеңі, «өлі» мұнай, «өлі» су, көлдің жоғалу (өлу, жойылу сатысы)*) адам бейнесі ретінде;

екіншіден, адамның сыртқы келбеті, бітімі, дене мүшесі (*бедер жасы, қат табаны, бойлық еңіс жолбарыс көз, қоймаңдай тастар, минералдардың шап тәрізді кристалдары, шөлдің күйі, жер беті, бұйра жартастар, қабаттың басы, қолтық, таудың басы, ендік тізесі*);

үшіншіден, адамның ішкі құрылысы (*бедер қаңқасы, жердің миы, жердің өзегі, жартасты қабырғалар, жанартау көмейі, өңеші, жер қойнауы*);

төртіншіден, адам ағзасының қалыпты қызмет етуінен ауытқуы, аурулар және оларды емдеу (*көтерілген өркештер, грунттың ісінуі, жұқпа су, кендік ойықтар, бөртпе жер, мұздық тыртығы, тектоникалық бұзылыстарды емдеу*);

бесіншіден, физикалық және физиологиялық әсерлері (*еңкіш жатыс, әнші құм, заттардың әрекеті (тәртібі), судың жемірлігі, жанартауды сіңіретін лава, ұйқыдағы жанартау*);

алтыншыдан, адамның социумдағы қызметі (*тасымалдау агенттері, химиялық желдену агенттері, сейсможазушы, жерсілкіну хабаршылары*);

жетіншіден, адамның басқа адамға қатынасы (*Жер серігі, кен серіктері, элемент-серіктер*);

сегізіншіден, отбасылық және туыстық байланыстар (*еншілес жыныс, аналық тау жынысы, аналық интрузия, әкелік табалдырықтар, минералдар ұрпақтары, қан туыстығы*) және т. б. түрінде түсіндіріледі.

Мұнда метафоралық тәсіл, алдымен, нақтылы бір белгілерге, сыртқы түріне, жағдайына, іс-әрекетке, сондай-ақ сапасына және т. б. адамның өз ортасында белгілі құбылыстар мен заттарды білдіретін лексикаларға негізделген. Сөйтіп, сөздің семантикасы толығымен жаңадан жасалған терминге ауысып, жалпы қолданыстағы сөзден терминдер туып отыр.

Енді осы метафоралық жолмен жасалған терминдерді тілдік-құрылымдық қырынан жіктесек, олар бір немесе бірнеше компонентті болып келеді. Терминдердің бірнеше компонентті болып келуі техникалық салаларға тән құбылыс. Мысалы, а) бір компонентті: *тұма, өзек, желі*; б) екі компонентті: *газ телпек, құймақ мұз, көзді бітім*; в) үш компонентті: *жер қыртысының жасы, мору қыртысының кескіні*. Үш компонентті терминологиялық сөз тіркесі көбірек ұшырайды: *байырғы тау жыныстары, кендердің құймақ тәрізді құрылымы, қатпаның қисық қанаты* немесе *сазды шөгінділердің шатыры, шөгінді жыныстардың актасы*. г) төрт компонентті: *мұнай және газ шоғырларының жасы*. Метафораның ең аз тобы

төрт компонентті құрылым: *шөгінді жыныстардың қырлы құрылымы, сынған тәрелкенің тектоникалық құрылымы, шөгінді жыныстардың паркет тәрізді құрылымы.*

Метафоралық жолмен жасалған терминдерді тілдік-құрылымдық қырынан жіктеген жағдайда зат есім жекеше де, көпше түрде де қолданылады. Мысалы, «сын есім және зат есім» құрылымында метафораланған сын есім (*таспалы кварц, бұршақты кен, аналық тау жынысы, өлі мұз*), сондай-ақ зат есім (*кен қалтасы, тұз күмбезі, құрылымдық мұрын, мұздық сызаттар*) ұшырауы мүмкін. «есімше және зат есім» құрылымында метафоралық мағыналы есімше (*көбіктеніп тұрған тас, сайрап тұрған құм*). Келесі топқа (сын есім және зат есім) генетивті метафоралар (*тұз тістері, Жер мантиясы, жыныстың қаңқасы, мұздықтың тілі, беткейлердің табаны, алтын серіктері, вулкандардың тізбегі, тау тамырлары*) жатады.

Қорыта айтқанда, қазіргі уақытта тілімізде лексикалық жаңа қолданыстардың пайда болуына әртүрлі факторлар, яғни ішкі және сыртқысебептер ықпал етеді. Сөздің семантикалықмағынасының метафоралануы арқылы жалпы қолданыстағы сөздердің мағынасының басқа мағынаға өзгеруінің нәтижесінде жаңа қолданыстардың туындауы ішкі себептерге жатады. Сөздердің «геология әлемі-адам» моделі бойынша метафоралық жолмен басқа мағынаға өзгеруі айналадағы адамды қоршаған шынайы объектілер мен құбылыстардың ұқсастығына негізделеді. Сонымен қатар, геологиялық терминдердің сөздердің метафоралануы арқылы жасалуы оның өзін қоршаған әлемдегі құбылыстармен, объектілермен, жалпы тіршілікпен тығыз байланыста тағы басқа *түрлі модельдер* арқылы, сөздердің мағыналық жағынан ұқсастығына қарай, заттың сыртқы түрінің ұқсастығына немесе оның қызметінің ұқсастығына қарай жалпы қолданыстағы сөздердің терминденуінегізінде жүзеге асады және келесі бір мақалаға арқау болуы сөзсіз.

#### **Әдебиеттер:**

1. Назарбаев Н.Ә. «Болашаққа бағдар: рухани жаңғыру» - Астана, 2018
2. Телия В.Н. Номинация // Лингвистический энциклопедический словарь / гл. ред. В.Н. Ярцева. 2-е изд., доп. М. : Большая Российская энциклопедия, 2002.
3. Құрманбайұлы Ш. Терминкор қалыптастыру көздері мен терминжасам тәсілдері. Алматы: Ғылым, 2005. – 208 б
4. Қазақ сөздігі. Алматы: «Дәуір» баспасы, 2013.
5. Салалық терминдердің түсіндірме сөздігі. – Алматы, 2014.1-31 том.

#### **У. Абибаева**

##### **Метафорический способ образования геологических терминов казахского языка**

**Резюме.** В данной статье рассматриваются вопросы метафорического способа образования геологических терминов казахского языка. Термины отрасли геологии на казахском языке в основном образуются с помощью общезыковых словообразующих аффиксов и терминообразующих моделей. Одним из продуктивных способов терминообразования в области геологии является метафорический способ.

**Ключевые слова:** геологические понятия, термин, терминообразование, метафорический способ, новые слова, общеупотребительные слова.

#### **U.Abitaewa**

##### **Methods for forming the geological terms of the Kazakh language**

**Resume.** This article discusses the metaphorical way of forming geological terms of the Kazakh language. The terms of the branch of geology in the Kazakh language are mainly formed with the help of common language word-forming affixes and term-forming models. One of the productive ways of terminology in the field of geology is the metaphorical method.

**Keywords:** geological concepts, term, formation of terms, metaphorical way, new words, common words.

**Р.Ш. Абдисулейменова**

*Қазақстан инженерлік технологиялық университеті, п.ғ.к., доцент*

*Қазақстан, Алматы қаласы,*

*raisa\_rh@mail.ru*

## **ИННОВАЦИЯЛЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАР ТІЛДІ ТИІМДІ МЕНҒЕРТУДІҢ БАСТЫ ҚҰРАЛЫ**

***Аңдатпа.** Мақалада қазақ тілін меңгертуде заманауи инновациялық технологиялардың тиімділігі жөнінде сөз қозғалады. Техникалық мамандықта оқитын білім алушыға жаңашылдық тұрғыдан тілді үйрету үшін, оқытушының инновациялық іс-әрекетінің ғылыми-педагогикалық негіздерін меңгеру қажеттілігі туындайды. Осыған орай, әр студенттің тілді білу деңгейін, қабілетін ескере отырып, дамыған елдердің идеяларын қолдану арқылы қазіргі білім беру технологиялары бойынша тіл үйренушілерді арттыру жолдары көзделеді. Жоғары оқу орнының оқытушысы озық технологияны мейлінше меңгермейінше оқу-тәрбие үлгісін тиімді ұйымдастыра білмейді. Сол себептен де әр оқытушының педагогикалық инновациялық технологияларды іс жүзінде тиімді қолдана білуі тиіс екендігі айтылады.*

***Кілт сөздер.** Жаңа технология, жаңа бағыт, инновациялық іс-әрекет, жүйе жасалу, интеграциялық үдерістер.*

Елбасының «Төртінші өнеркәсіптік революция жағдайындағы дамудың жаңа мүмкіндіктері» атты жолдауының жетінші «Адами капитал – жаңғыру негізінде» білім беруде цифрлы технологияны қолдану, ақпараттық технологиялар бойынша білім алушыларды арттыру, кәсіптік-техникалық тегін білім беру жобасын жалғастыруды міндеттегені белгілі. Заманауи білім беруде дамыған елдер инновациялық идеяларымен дүние жүзін жаулап келеді.

Ал Қазақстан әлемдегі айтарлықтай тұрақты және үдемелі дамыған елдердің бірі болып отырғандықтан, білім беру жүйесінің алдында бірқатар шешуші міндеттер орын алады. Олар: әлемдік білім беру кеңістігіне интеграциялану; педагогикалық қызметтердің мәртебесін көтеру; сапалы білімге қол жетімділік кепілін күшейту; басқару жүйесі мен білімді қаржыландыруды одан әрі жетілдіру.

Инновациялық технологиялар арқылы тілді тиімді меңгертудің басты сипаттарының бірі – оның жаһандылығы. Әлемдегі болып жатқан интеграциялық үдерістер мемлекеттер арасындағы өзара әрекеттестіктің қарқындылығына байланысты қоғамның түрлі саласына өзгерістер әкеледі. Осыған орай, егемен елімізде білім берудің мазмұны жаңарып, жаңа көзқарас, жаңаша қарым-қатынас пайда болуда. Қоғам талабына сай болашақ техникалық мамандықта оқитын студенттерге тілді меңгертуде оқытушының инновациялық іс-әрекетінің ғылыми-педагогикалық негіздерін меңгеруі маңызды мәселелердің бірі. Инновация бұрын болмаған жаңалық, қоғамдық қажеттіліктерді қанағаттандырудың жаңа әдісі деген түсініктеменің жиынтығы. Жаңашылдық тұрғыдан білім алушыға тілді үйретуде жаңа міндеттерді сәтті орындаудың негізгі шарттарының бірі болып саналады.

Осыған орай, тілді меңгертудің озық технологиясын меңгермейінше сапалы білім беруге қол жеткізу қиын. Жаңа технологияны меңгеру дегеніміз жоғары оқу орнының оқытушысы сауатты, жан-жақты маман бола отырып, интеллектуалды, адамгершілікті, рухани азаматтық қасиеті басым, үнемі өзін-өзі дамытып, оқу-тәрбие үлгісін тиімді ұйымдастыра білетін маман болуы қажет. Әрбір оқытушы өз зерттеулерінде педагогикалық инновациялық технологияларды іс жүзінде қолданып, енгізуге мүмкіндігі бар.

Бүгінгі күні өмірімізге дендеп еніп, қолданысы кеңейе бастаған «инновация» термині қоғамдық қарым-қатынаста кеңінен қанат жайып келеді. «Инновация» ағылшын тілінен

аударғанда «жаңалық енгізу», «жаңашылдық» деген ұғымды білдіреді. Басты мәні бұрын болмаған жаңалық, қоғамдық қажеттіліктерді қанағаттандырудың жаңа әдісі деген түсініктеменің жиынтығы (1,24)

«Инновация» термині ғылымға XIX ғасырда енді. XX ғасырдың екінші жартысында инновация әлеуметтік өзгерістердің жалпы үрдістерінің сатысы ретінде қаралып, оның негізгі элементтері атап көрсетілді: «жаңашылдық», «жаңашыл», «бағалаушылар». Үрдістің сындарлы, өзгермелі мерзімін қандай да бір жаңа енгізілмелерге сәйкес «бағалаушылардың» іс-әрекетіндегі өзгерістер айқындайды. Жаңашылдық – нағыз құрал, ал инновация осы құралды меңгеру үрдісі. Сауатты түрде таңдап алынған жаңашылдық барынша мүмкін дәрежеде жаңа енгізілімнің табысқа жетуіне кепілдеме беруі тиіс. Инновациялық үрдіс деп жаңалықты жасау, меңгеру, пайдалану және тарату бойынша жүргізілетін кешенді іс-әрекетті айтады. Қазіргі уақытта жаңа ғылыми, тәжірибелік білімді жасау және оларды меңгеру мен іске асыруды инновациялық түрғыдан қарастыруға болады.

Бүгінгі жағдайда көкейтесті болып отырған педагогикалық технологиялар мен белсенді оқыту әдістерінің алар орны ерекше. Қазіргі заман талабына сай білім беру жүйесінің басты көрсеткішінің бірі студенттің жаңа технологияны қолданып, өздігінен білім алуға деген ұмтылысын қалыптастыру.

Ал инновациялық технологияның тілді тиімді меңгертуде жылдам дамып келе жатқан қоғамда адамдардың қарым-қатынасына ақпараттық – коммуникациялық технологиялардың кеңінен қолданылып, қалыптасуы шартты нәрсе.

Қазақстан мемлекеттік бағдарламасында цифрлы жүйеге көшу жоғары оқу орындарында тілді үйретуде студенттердің білім меңгеру қабілеттерін дамыту, жаңа технологиялар арқылы үнемі ізденіске бейім мамандарды даярлау міндеттерін жүктеді. Болашақ инженер мамандардың цифрлы технологияны игеруімен қатар кәсіби негізде тілді еркін меңгеру қажеттілігі туындайды. Осыған орай, тілді еркін меңгертуде жол ашатын педагогикалық, психологиялық жағдай жасауда тигізер пайдасы мол. Қоғамдық өзгерістердің қарқындылығы жаңа сипаттағы мамандарды қажет етіп отырғандықтан, оқытушылар ұдайы өзгеріп отыратын әлеуметтік-экономикалық үрдістерді талдай білуге, нарықтық бәсеке жағдайына сай шешімдер қабылдап, жүзеге асыра білуге, өндіріс пен жеке адам арасындағы ықпалдастықтың ізгілікке бағытын стереотиптендіруден арылта білуге тиіс. Осы жағдайларға байланысты жоғары оқу орындарында өзге тілді ұлт өкілдеріне қазақ тілін үйретуде оқытушылардың кәсіби құзіреттіліктерін қалыптастыру үшін жаңаша білім беру қажеттілігі орын алады. Жаңашылдық тіл үйренушінің тілге деген сүйіспеншілігін дамытып, рухани адамгершілігін қалыптастырып, жеке тұлғалық қасиеттерінің ашылуына көмектеседі. Ол оқытушының жаңа оқыту технологияларының білім беру жүйесіне озық үлгілерін еркін енгізе білуіне тікелей байланысты. Нәтижесінде болашақ инженер мамандар жаңаша жаңғыру үрдісінде жаңа инновациялық оқыту жүйелерін тиімді пайдаланып, тілдік қатынастардың барлық түрлерін меңгерген мәдениетті, жоғары білімді болуды үйренеді.

Мемлекеттік тілді меңгертуде қалыптасқан әдістерді пайдалануда бірқатар мәселелерге кез боламыз. Мысалы: *студенттің қарым-қатынасқа еркін түсе алмауы, оқу материалын тез меңгере алмауы, есте сақтау қабілетінің нашарлығы, тілді үйренуге деген қызығушылығының артпауы* т.б. Осындай мәселелерді жою үшін жаңа идея, жаңа бағыт, жаңа технологиялар, зерттеулер қажет. Тілді тиімді меңгерту педагогикалық үрдістің сапасын үнемі жетілдіріп отыруды талап етеді.

Жаңа педагогикалық технологияны қолдана отырып оқытуда төмендегідей басты ұстанымдарды ескеру қажет.

1. Жаңа педагогикалық технологияны пайдалану арқылы оқу материалдарын оқытуды бір жүйелілікпен үздіксіз жүргізу;
2. Оқу-тәрбие үрдісінде оқытуда пәнаралық байланыстардың болуы;
3. Оқытуда туындаған экологиялық, экономикалық, әлеуметтік проблемаларды т.б. анықтап, оны түсіндіруде өзара байланыстылығын ашу.

Жаңа инновациялық технологияны тиімді қолдану студенттің жан-жақты күзiреттiлiгiн дамытып, болашағына жарқын жол ашу мүмкiндiгiн бередi. Жаңа технологиялар болашақ маманды бiлiмге, бiлiмқұмарлыққа баулиды. Бiлiм беру үрдiсiндегi алға қойылған мақсат студенттiң бiлiм алу мазмұнын толықтырып, жаңаша көзқараста, жаңа технология бағытында жұмыс жүргiзiп, студенттiң өмiрiн жаңаша ортада, жаңа бағытпен ұйымдастыру болғандықтан бүгiнгi таңда жаңа инновация талабына сай жұмыстар жүргiзiлуi тиiс.

Ұлы даланың ұлы есiмдерiнiң бiрi, ойшыл ғұлама әл-Фараби «Адам бойындағы ең үлкен қасиет – қабiлет өмiрдi түсiну, қанағаттұту, ұстанымдылық және өзгеге ұқсамайтын даралық» деген. Ғұламаның осы өмiрлiк ұстанымы бүгiнгi бiлiмнiң басты үйлесiмдiлiгiнде екенiне көз жеткiзуге болады.

Сонымен инновациялық технология дегенiмiз – педагогтың бiлiмi, бiлiгi, интеллектуалдық, кәсiби әдiс-тәсiлдер жүйесiн қолданудағы шығармашылық қабiлет жиынтығы, мұндағы қажеттiлiк, қабiлет, мүмкiндiктен туындайтын нәтиже даму мен ұмтылысарқылы жүзеге асады. Бiлiм берудi оның iшiнде тiлдi үйретудi дамыту үрдiсiнiң әлемдiк үрдiске кiрiгуi дамыған елдердiң стандартына деген ұмтылыс қоғам дамуындағы қажеттiлiктердi туындатып отыр.

Ал инновациялық бiлiм, жаңа заман талабына сай технологияларды қолдану арқылы студенттiң шығармашылық iзденiсiн қалыптастыру, жаңашылдықты шынайы қабылдауға дайындау, заман талабына сай болуы оқытушыға жүктелетiн негiзгi мiндеттердiң бiрi.

Заманауи қоғамның негiзгi талабы – тiл үйренушiлерге инновациялық технология негiзiнде бiлiм беру, логикалық-құрылымдық ойлау қабiлеттерiн дамыту, инновациялық технологияны дамыту мен iске асыру құралы ретiнде пайдалану дағдыларын қалыптастырып, жаңашылдық бiлiм беру саласына бейiмдеу. Демек, инженерлiк бiлiм беру жүйесiнде тiлдердi оқытуда инновациялық технологиялар студенттердiң шығармашылық қабiлеттерi мен құндылық бағдарларын дамытуды көздейтiн, адамдардың қарым-қатынасының интеллектуалды дамуын қалыптастырудың бiр жолы. Мемлекеттiк тiлдi еркiн меңгерген әрбiр азамат елiмiздiң кез-келген өнеркәсiп саласында адамдармен қатынасқа түсiп, өз мамандығының кеңiстiгiнде еркiн жүзе алады.

Қорыта келгенде, жаңа инновациялық технологиялық педагогиканың басты мiндеттерi мынадай:

- әрбiр бiлiм алушының бiлiм алу, даму басқа да iс-әрекеттерiн дамыта бiлу;
- бiлiм мен бiлiктiлiгiне сай келетiн бағдар таңдап алатындәрежеде тәрбиелеу;
- өз бетiнше жұмыс iстеу дағдыларын қалыптастыруға дайындау;
- аналитикалық ойлау қабiлетiн дамыту.

#### **Әдебиеттер:**

1. Бейсенова Г. Жаңа ақпараттық технологиялардың тиiмдiлiгi . Қазақстан мектебi.- 2006.№ 6 23-266
2. Байдрахманов Д.Х. Шетел тiлiн оқытуда компьютерлiк технологияны пайдалану арқылы студенттердiң танымдық белсендiлiгiн қалыптастырудың педагогикалық шарттары. п.ғ.к. Астана, 2010.-130б
3. Көшiмбетова С. Инновациялық технологияны бiлiм сапасын көтеруде пайдалану мүмкiндiктерi. А: Бiлiм. 2008
4. Жүнiсбек Ө. Жаңа техногoгия негiзi- сапалы бiлiм. Қазақстан мектебi №4.2008ж.

#### **Р.Ш. Абдисулейменова**

**Инновационные технологии являются основным инструментом для эффективного изучения языка**

**Аннотация.** В статье рассматривается эффективность современных инновационных технологий в обучении казахскому языку. Необходимо овладеть научно-педагогическими основами инновационной деятельности преподавателя, чтобы научить студентов технических специальностей новому подходу. В связи с этим предусматривается, что каждый студент сможет улучшить языковые навыки современных образовательных технологий, применяя идеи развитых стран с учетом уровня знаний языка. Преподаватель не может эффективно

организовать образовательную модель, пока не овладеет передовыми технологиями. Именно поэтому каждый преподаватель должен уметь эффективно использовать педагогические инновационные технологии.

**Ключевые слова:** новые технологии, новые тренды, инновации, создание систем, интеграционные процессы.

**R.Sh.Abdisuleymenova**

### **Innovative technologies are the main tool for effective language learning**

**Annotation.** The article discusses the effectiveness of modern innovative technologies in teaching the Kazakh language. It is necessary to master the scientific and pedagogical foundations of the teacher's innovative activities in order to teach technical students a new approach. In this regard, it is envisaged that each student will be able to improve the language skills of modern educational technologies, applying the ideas of developed countries, taking into account the level of language skills. A teacher cannot effectively organize an educational model until he masters advanced technologies. That is why every teacher should be able to effectively use pedagogical innovative technologies.

**Key words:** new technologies, new trends, innovations, creation of systems, integration processes.

УДК 007.811.13

**Қ.Ә. Аязбекова**

*лектор, п.ғ.м. Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ Ұлттық Техникалық Зерттеу университеті, Қазақстан, Алматы қ.*  
*k.ayazbekova@mail.ru*

## **АУДАРМАНЫҢ ТЕОРИЯЛЫҚ МӘСЕЛЕЛЕРІ**

**Аңдатпа.** Бұл мақалада аударма мәселесі жөнінде айтылған. Зерттеушілердің пікірлері, қағидалары берілген. Қандай қажеттіліктен аударма пайда болды, қашаннан бері аударма ісі жүзеге асып келеді? Осы сұрақтар аясында қысқаша мәлімет алуға болады.

**Түйін сөздер.** Аударма, қатынас, түпнұсқа, адам, мәтін.

Аударма – бұл сөзсіз адам қызметінің ежелгі түрі болып саналады. Адам тарихында топтардың пайда болуымен бірге, әртүрлі тілдер де пайда бола бастады. Осыған орай «әртүрлі» топтармен қатынас жасау мақсатында «билингвтер» пайда болды. Жазудың пайда болуымен бұлардың қатарына ресми, діни және іскерлік сипаттағы әртүрлі мәтіндерді аударатын жазбаша аудармашылар пайда болды. Әуел бастан-ақ аударма адамдардың тілдік қатынас жасауына мүмкіндік бере отырып, маңызды әлеуметтік қызмет атқарды. Жазбаша аударманың кең етек алуы адамдардың басқа халықтардың мәдениетімен, әдебиетімен танысуына жол ашты. Қандай да бір шет тілін білу сол тілде жазылған әдебиеттің түпнұсқасын оқуға мүмкіндік береді, әйтседе, әрбір адамға шет тілін үйренудің сәті түсе бермейді.

Аударманың алғашқы теоретиктері өздерінің жеке тәжірибелерін жинақтауға ұмтылған аудармашылардың өздері болды. Әр кезеңнің «өз ұстанымын» алға тартқан көрнекті аудармашылары болғаны түсінікті, әйтседе олардың пікірлері ғылымның заманауи талаптарына сай келмеді. Сондай-ақ ерте кезеңдегі аудармашылар аударманың түпнұсқаға жақындығы жөніндегі мәселені кең талқыға салды. Ертедегі аудармаларда түпнұсқаны көп жағдайда (діни әдебиеттер) сол күйінде көшіріп алуда түсінбестік туғызды. Осыған байланысты кейінірек кейбір аудармашылар түпнұсқаға қатысты үлкен бостандыққа жол ашатын аудармашы құқығын теориялық тұрғыдан негіздеуге тырысты.

Аударма – бұл көп қырлы құбылыс, жеке қырлары әртүрлі ғылымдардың зерттеу пәні болуы мүмкін. Аударма жүргізудің аясында аудармалық қызметтің психологиялық, әдебиеттанушылық, этнографиялық және басқа да жақтары, сонымен қатар аударма қызметінің тарихы да зерттеледі.

Араға уақыт салып аудармашылар «жақсы» аударма немесе жақсы «аудармашы» талаптарына жауап беретін аударманың «нормативтік теориясын» жасауға күш салды.



Француздық ақын, әрі аудармашы Этьен Доле (1509-1546) аудармашы ұстану керек деген аударманың негізгі бес қағидасын ұсынды:

1. Аударылып отырған мәтіннің мазмұнын жетік түсіну керек;
2. Аударып отырған тіл мен аударылып отырған тілді жетік меңгеруі керек;
3. Сөзбе сөз аударудан аулақ болу;
4. Аудармада көпшілік қолданатын сөзді пайдалану;
5. Сөздерді дұрыс таңдап және орналдастыра отырып, түпнұсқаның мазмұнына сай келетін жағын қарастыру.

1979 жылы ағылшындық А.Тайтлердің «Аударма қағидалары» кітабында аудармаға қойылатын негізгі талаптар төмендегідей:

- аударма түпнұсқаның ойын дәл жеткізуі тиіс;
- аударманың стилі мен мазмұндау мәнері түпнұсқамен бірдей болуы тиіс;
- түпнұсқадағыдай аударма жеңіл оқылуы тиіс.

Аударманың ғылыми теориясының негізі жиырмасыншы ғасырдың ортасында ғана жасалына бастады. Осы кезде ғана аударма мәселесі тіл мамандарының назарын аударды. Бұған дейін лингвистикалық ғылымды оқытатын шеңбер аясында аудармаға орын болмап еді.

Аударманың жалпы теориясы – тілдердің нақты жұптарының ерекшеліктерін қарамай, аударманың лингвистикалық заңдылықтарын оқытатынаударма теориясының бөлігі. Аударманың жалпы теориясының ережесі аударманың кез келген түрін қамтиды.

Аударма теориясы өзінің алдына мынадай негізгі мақсаттарды қояды:

- аударманың жалпы лингвистикалық негіздерін ашу және сипаттау;
- аударманы лингвистикалық зерттеудің нысаны ретінде анықтау, оның тілдік делдалдардың басқа түрлерінен айырмашылықтарын көрсету;
- аударма баламасының мәнін түпнұсқа мәтінінің қатысымдық барабарлы негізі ретінде ашу;
- тілдердің әртүрлі комбинациялары үшін аударманың жеке және арнайы теориясын құрудың қағидалары мен ерекшеліктерін әзірлеу;
- түпнұсқа мәтінін аударма мәтініне қайта жасау бойынша аудармашының әрекеті ретінде аударма процесінің ғылыми сипаттамасының жалпы қағидаларын әзірлеу;
- аударма процесіне прагматикалық және социолингвистикалық факторлардың әсерін ашу;
- «аударма нормасының» түсінігін анықтау және аударма саласын бағалаудың қағидаларын жасау.

Лингвоаудармашылық зерттеулердің негізінде жасалынған нормативтік ұсыныстар аударма тәжірибесінде де болашақ аудармашыларды дайындауда да қолданылауы мүмкін. Мұндай ұсыныстарды аударылатын мәтіннің сипатына байланысты қолдана білу, аудармашылық шеберліктің маңызды бөлігін құрайды. Қандай жағдайда болмасын аударма өз алдына шығармашылық ойлау қызметін қояды, яғни аудармашыдан тұтастай білімді, білікті және дағдыны, лингвистикалық және экстралингвистикалық факторлардың барлық жиынтығын есепке ала отырып, дұрыс таңдау жасай алу қабілеттілігін талап етеді. Мұндай факторларды есепке алу көп жағдайда интуитивтік түрде, шығармашылық акт нәтижесінде өтеді, ал жеке аудармашылар аударма процесін сәтті іске асыруда әртүрлі дәрежеде меңгереді. Мұндай біліктіліктің жоғары дәрежесі аударма өнері деп аталады.

Аударма – бұл әртүрлі тілде сөйлейтін адамдар арасындағы қатынас (қатысым) мүмкіндігін қамтамасыз ететін тәсіл деуге болады. Сондықтанда аударма теориясы үшін тілдік қатынас процесінің ерекшеліктері жөніндегі қатысымдық лингвистиканың мәліметтері ерекше маңызға ие. Аударма лингвистикасындағы зерттеудің маңызды әдісі аударманың салыстырмалы талдауы, яғни аударма мәтінінің мазмұнын формамен және түпнұсқа мәтінімен салыстыру қызметі болады. Аударма процесінде әртүрлі тілдегі (түпнұсқа мәтіні мен аударма мәтіні) екі мәтін арасында нақты бір байланыс орнатылады. Мұндай мәтіндерді салыстыра отырып, аударманың ішкі механизмін ашуға, эквивалентті бірліктерді табуға, сондай-ақ

формалары мен мазмұнындағы өзгерістерді байқауға болады. Сонымен қатар бір түпнұсқаның екі немесе бірнеше аудармаларын салыстыруға болады. Аударманың салыстырмалы талдауы әр тілдің ерекшелігімен байланысты аударманың типтік қиындықтарын қалай жеңуге болатынын, сондай-ақ түпнұсқаның қандай элементтері аудармада берілмейтінін анықтауға мүмкіндік береді. Нәтижесінде шынайы процестің бейнесін беретін «аудармашылық дәйек» сипаттамасы шығады.

Аударманың лингвистикалық теориясын жасау барысында «аударылмайтын теорияның» жаңсақтығы (қате) жария болды. Тіл білімі тұрғысынан аударманы қарастыру түпнұсқамен аударманы толықтай теңестіру мүмкін еместігі анықталды. Әрбір мәтіннің ерекшелігі, оның белгілі бір тілдік ұжымға бағытталуы басқа тілде «сол күйінде жасалуы» мүмкін емес. Сол себепті де аударма мәтінін тепе-теңдігін құруды болжамайды және тепе-теңдіктің болмауы аударманың мүмкін еместігін білдірмейді.

#### **Әдебиеттер:**

1. Ж.-П. Вине, Ж. Дарбельне *Технические способы перевода*, (Вопросы теории перевода в зарубежной лингвистике. М., 1978. с.157-167)

2. Ж. Мунэн *Теоретические проблемы перевода. Перевод как языковой контакт* (Вопросы теории перевода в зарубежной лингвистике. – М., 1978. – с.36-41)

**К. А. Аязбекова**

#### **Теоретические проблемы перевода**

**Аннотация.** В статье рассматривается теория перевода. Говорится мнения и принципы исследователей, о возможности общения (коммуникации) между людьми, говорящими на разных языках.

**Ключевые слова:** перевод, общение, оригинал, личность, текст.

**К.А. Ayazbekova**

#### **Theoretical translation problems**

**Summary.** In article theory of translation is considered. It is spoken opinions and the principles of researchers, about possibility of communication between the people speaking different languages.

**Keywords:** translation, communication, original, person, text.

УДК 811.161.1'06

**К.К. Демеубекова**

*кандидат филологических наук, сениор-лектор кафедры казахского и русского языков*

*<sup>1</sup>Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ Ұлттық Техникалық Зерттеу университеті, Қазақстан,*

*Алматы қ.*

*karlik\_1971@mail.ru*

## **ЦЕЛОСТНАЯ КАРТИНА ПОНЯТИЯ ДИСКУРСА**

**Аннотация.** В статье даются различные трактовки понятия "дискурс" и того, что дискурсом также можно считать единицу языка большую чем предложение. Автор отмечает работы казахстанских ученых, внесших вклад в отечественную лингвистику, выделяет наиболее часто встречающиеся виды дискурсов.

**Ключевые слова:** дефиниции, семантика, общение, речь, коммуниканты, социум, исследования, дискурс, коммуникативные ситуации, интерпретация.

Различные трактовки термина «дискурс» говорят нам о том, что в лингвистике существует несколько инвариантов этого понятия, которые дополняют друг друга, создавая целостную универсальную картину этой проблемы. Мы попытались отразить наиболее обоснованные теории дискурса. Какие же дефиниции отражают наиболее точное толкование данного

понятия в отечественной и зарубежной лингвистике? Н.Н. Миронова отмечает, что «старое» значение «discours» означает диалогическую речь. В словаре немецкого языка Якоба и Вильгельма Гримма «Deutsches Wörterbuch» 1860 г. даются такие параметры термина «дискурс», как: 1) диалог, беседа; 2) речь, лекция [1, с.4-9]. Однако теория дискурса берет свое начало в концепции Э. Бенвениста. «Цель всей процедуры анализа заключается в том, чтобы выделить элементы на основе связующих их отношений. Эта процедура состоит из двух взаимообусловленных операций: 1) сегментация и 2) субституция» [2, с.129]. Бенвенист подчеркнул и то, что предложение, как и другие единицы языка, одновременно имеет и смысл (смысловая информация, которую оно несет) и референцию (соотнесенность с соответствующей ситуацией). У Бенвениста "дискурсом" называется речь, присваиваемая говорящим, в противоположность "повествованию", которое разворачивается без эксплицитного вмешательства субъекта высказывания. Часть информации в высказывании выражается эксплицитно, т.е. с помощью языковых средств, специально предназначенных для ее непосредственного выражения. Информация, закодированная в высказывании с помощью языковых средств, неоднородна по степени легкости и осознанности ее декодирования. Именно на этой части содержания высказывания, по замыслу его автора, должно сосредоточиваться сознание адресата. Эксплицитная информация осознается адресатом как та мысль, ради выражения которой и было употреблено данное высказывание [3, с.118].

С точки зрения таких лингвистов как Ромметвейт, Мак-Коули, Филлмор и Уертча, процесс понимания начинается с поисков общей мысли высказывания и уже на первых этапах восприятия сообщения возникают гипотезы или предположения (прессуппозиции) о смысле сообщения [4, с.86-87].

Определение понятия «дискурс» В.В. Петрова и Ю.Н. Караулова положено в основу многих лингвистических исследований текста современного периода: «Дискурс – это сложное коммуникативное явление, включающее кроме текста, еще и экстралингвистические факторы (знания о мире, мнения, установки, цели адресата), необходимые для понимания текста [5, с.8].

Н. Н. Миронова дает следующую трактовку дискурса: «Дискурс – это речевой поток, язык в его постоянном движении, вбирающий в себя все многообразие исторической эпохи, индивидуальных и социальных особенностей как коммуниканта, так и коммуникативной ситуации, в которой происходит общение. В дискурсе отражается менталитет и культура как национальная, так и индивидуальная, частная» [1, с.13]. Ван Дейк утверждает, дискурс служит «самопредставлению» говорящего (ameansofselfpresentanion). В качестве основного типа репрезентации знаний ван Дейк выделяет «модель ситуаций». Учение о дискурсе Т.А. Ван Дейка значительно расширило семантический объем термина.

В.З. Демьянков углубляет предыдущие дефиниции: «Discours – дискурс, произвольный фрагмент текста, состоящий более чем из одного предложения или независимой части предложения. Элементы дискурса: излагаемые события, их участники, перформативная информация и «не-события», т. е. а) обстоятельства, сопровождающие события; б) фон, поясняющий события; в) оценка участников события; г) информация, соотносящая дискурс с событиями» [6, с.7]. Из приведенных выше дефиниций представляется возможным сформулировать определение о том, что: дискурс – это оппозиция «предложение / использование в речи». Если единица языка больше, чем предложение и используется в речи, то ее можно считать дискурсом. Знание прецедентного текста при выражениях, который играет роль фоновых знаний поясняющего события, производит эффект в речи и при этом может являться дискурсом. Знания предполагает прецедентность текста так называемого, к примеру: *А Германа всё нет* кто-то скажет в ситуации: *А Галочки всё нет* – дискурс высказывания, так как существует прецедентный текст из «Пиковой дамы» – *А Германа всё нет*. Данная перифраза не будет иметь ожидаемого эффекта в речи, если человек не знает «Пиковой дамы». «Подобный дискурс является возможным только в том случае, если оба коммуниканта обладают общим фоном знаний, в противном случае произошло бы непонимание» [7, с.162]. .

Уникальным вкладом в теорию дискурса считаются работы А. А. Потебни, М. М. Бахтина, В. В. Виноградова, Г. О. Винокура, В. А. Волошинова. Ю. С. Степанов дает следующее определение: «...дискурс – это «язык в языке», но представленный в виде особой социальной данности. Он существует в текстах, но в таких, за которыми встает особая грамматика, особый лексикон, особые правила словоупотребления и синтаксиса, особая семантика, – в конечном счете, особый мир. В мире всякого дискурса действуют свои правила синонимичных замен, свои правила истинности, свой этикет. Это – "возможный (альтернативный) мир" в полном смысле этого логико-философского термина. Каждый дискурс – это один из "возможных миров". Само явление дискурса, его возможность, и есть доказательство тезиса "Язык – дом духа" и, в известной мере, тезиса "Язык – дом бытия"» [8,с.44].

В лингвистике такжераширилась понятийная сфера дискурса: можно встретить термины диалогический дискурс и монологический дискурс, политический дискурс, юридический дискурс и др. В настоящее время выделяют наиболее часто встречающиеся виды дискурсов. Педагогический дискурс с позиции социолингвистики – это общение людей, рассматриваемое с учётом их статусно-ролевых характеристик (учитель – ученик). Целью является социализация нового члена общества.

Политический дискурс, чтобы быть эффективным, должен строиться в соответствии с определенными требованиями военных действий. Для этики дискурса договор может быть понят как постоянная процедура достижения частичного консенсуса между людьми по поводу всех волнующих их вопросов общественного развития.

Юридический дискурс рассматривается не только как процедура профессионального осмысления действительности, но и как комплекс техник практического толкования юридических документов (договоров, актов, законов и пр.).

Ценности научного дискурса сконцентрированы в его ключевых концептах (истина, знание, исследование) и сводятся к признанию познаваемости мира, необходимости умножать знания и доказывать их объективность, к уважению к фактам и беспристрастности в поисках истины, к высокой оценке точности формулировок и ясности мышления.

С точки зрения стилистической характеристики все военные материалы отличаются насыщенностью специальной военной лексикой, широким использованием военной и научно-технической терминологии, обилием военной номенклатуры и специальных сокращений и условных обозначений, использующихся только в военных материалах.

Немецкий учёный Ю. Хабермас, используя в своих работах термин дискурс, понимал под ним вид речевой деятельности, обусловленный критическим рассмотрением ценностей и норм социальной жизни, откуда и возникли термины «критическая лингвистика» и «критический анализ дискурса» в работе «Комментарии к этике дискурса». По утверждению философа дискурс – вид речевой коммуникации, обусловленный критическим рассмотрением ценностей и норм социальной жизни. Отсюда и возникновение терминов «критическая лингвистика» и «критический анализ дискурса». В немецком языке Diskurs употребляется в значении «социальная практика», т. к. в социолингвистических исследованиях, проводимых в Германии, изучают семантику различных сфер общения. Именно в этом значении термин «дискурс» был использован немецким лингвистом Д. Вундерлихом в 1976 году. «Критический» понимается как способ осуществления. В центре критического анализа лежат проблемы дискриминации, доминирования, власти и контроля в языке. Критический анализ дискурса широко используется в гендерных исследованиях. В гендерных исследованиях в ходе критического анализа устанавливаются отношения доминирования маскулинности в языке и дискриминация женского пола через языковые структуры. Здесь рассматриваются как устные формы языка, так и письменные, так как и те и другие способны отражать механизмы подавления дискриминации. Немалый вклад в гендерную лингвистику вложен также и казахстанскими учёными. К примеру, О.Л. Сохацкой в работе «Индоевропейские и праславянские реликты в древнерусской оппозиции «мужское– женское» в 2002 году произведена попытка сравнительно-исторического описания языковых реликтов в оппозиции

«мужское – женское» на основе древнерусской письменности, унаследованных древнерусским языком от индоевропейского и общеславянского праязыка. На материале текстов художественных произведений писателей на казахском языке «Казахско-русского толкового словаря мимики и жестов в казахском языке» З.М. Нуржановой выявлены и описаны особенности казахского невербального общения в контексте гендера в диссертационном исследовании «Невербальные средства общения: гендерный аспект» в 2005 году. Языковые и речевые средства выражения конфликтного и кооперативного речевого поведения коммуникантов на материале русского языка ставится в центр внимания А.Т. Акишевой в работе «Дискурс-анализ речевых стратегий коммуникантов в гендерной перспективе» в 2008 году. Учёный обобщает теоретические основы и практические методики лингвистического исследования конфликтного и сотрудничающего взаимодействия коммуникантов, осуществляет комплексный системный подход к изучению одного из важнейших проявлений межличностной коммуникации – дискурс-анализ речевых стратегий [9, с.150-152]. З.К. Сабитова рассматривает способы репрезентации гендерных отношений в древнерусском и русском языках, объясняет факты современного русского языка как результат длительного эволюционного развития языковой системы. Однако О.Н. Проскудина в ходе исследования на материале русской и английской диалогической речи приходит к выводу о том, что не правомерно выделять «женский» тип дискурса как специфичного и подчёркивает справедливость гипотезы А.В. Кирилиной о «множественности пола» и отсутствие так называемого гендерлекта [7, с.180]. Наблюдения социологов показывают, что ни в биологическом, ни в психологическом смысле не встречается чистой мужественности или женственности. На наш взгляд, для достоверности получения научных данных, в основе подобных исследований учеными должен браться материал с примерами живой речи мужчин и женщин со всеми сохраненными естественными условиями ее протекания. Дискурс – речь, рассматриваемая как целенаправленное социальное действие, как компонент, участвующий во взаимодействии людей и механизмах их сознания – речь, «погружённая в жизнь», которая поэтому не применяется к древним текстам, так как в них не восстанавливается связь с живой жизнью.

В прагматическом дискурсе реализуется дискурсивная практика женщин, имманентным свойством которой является ее вербализация и построение характерных женскому дискурсу речевых стратегий с учетом многообразных ситуаций, которые образуют типы внутри дискурса. Тип дискурса представлен разными ситуациями, характеризующимися определенной заданностью: целью общения, ценностными установками, различного рода предписаниями, социальными ролями и т.д., которые отражаются в речевом поведении женщин. Н.М. Миронова считает, что практические дискурсы протекают в определённых, широко понимаемых исторических, идеологических, культурологических, этнографических и, понимаемых значительно уже, коммуникативных ситуациях. Поэтому при описании дискурса необходимо учитывать конситуацию: связь языка, личности, социума. Конситуация – непосредственная обстановка речи, в которой протекает общение. Необходимость учитывать конситуацию при описании дискурса очевидна. Н. Н. Миронова замечает: «Практические дискурсы протекают в определённых, широко понимаемых исторических, идеологических, культурологических, этнографических и, понимаемых значительно уже, коммуникативных ситуациях...» [1, с.17]. М. Халидей, представляя схему анализа дискурса, особое внимание уделяет контексту ситуации и дает ему следующую характеристику: 1) поле дискурса – что происходит, какова природа социального взаимодействия, что делают участники посредством языка; 2) направление дискурса – кто участники дискурса, в какой взаимосвязи (постоянной или временной) они находятся друг с другом, их роли во время взаимодействия, а также вся совокупность их социальных взаимосвязей; 3) форма дискурса – какова роль языка в данном взаимодействии, чего участники ожидают от языковых средств, канал коммуникации (письменный, устный или комбинация), риторическая функция текста (убеждение, объяснение и т. д.).

В.З. Демьянков замечает, что «задача современного анализа дискурса – дать характеристику того, как в контексте взаимодействия людей, направленного на достижение каких-либо целей, коммуниканты интерпретируют речь и действия. Интерпретация опирается на общие и специальные знания, связана с логическим выводом» [6, с.284].

В настоящее время исследователей дискурса интересуют механизмы их комплексного влияния на личность человека, на общественное сознание в целом. Целью исследования дискурсных практик также является предостережение человека от принятия иррациональных решений. Приведенные в статье толкования термина «дискурс» создают целостную универсальную картину данного понятия, дополняя друг друга. Для анализа дискурса применяются различные методы, наиболее эффективным способом, на наш взгляд, является применение комплекса методов с целью всестороннего описания дискурса. Принципы и схемы наглядно проясняют суть дискурсивного анализа, определяют современные подходы к анализу различных коммуникативных ситуаций.

#### **Литературы:**

1. Миронова, Н.Н. Дискурс-анализ оценочной семантики / Н.Н. Миронова. – М. : Тезаурус, 1997. – 158 с.
2. Бенвенист Э. Общая лингвистика. - М., 1974. - С. 129.
3. Кобозева И. М. Лингво-прагматический аспект анализа языка СМИ // В кн.: Язык СМИ как объект междисциплинарного исследования. – М.: МГУ, 2001. – С. 100-114.
4. Введенская Л.А., Павлова Л.Г., Кашаева Е.Ю. Русский язык и культура речи: учебное пособие для вузов. – 25-е изд. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2008. – 539 с.
5. Караулов Ю.Н., Петров В.В. От грамматики текста к когнитивной теории дискурса // Т.А. ван Дейк. Язык. Познание. Коммуникация. М., 1989. С. 5-11.
6. Демьянков В.З. Англо-русские термины по прикладной лингвистике и автоматической переработке текста. Вып. 2. Методы анализа текста // Всесоюзный центр переводов. Тетради новых терминов. 39. М, 1982.
7. Проскудина О.Н. Гендерный дискурс-анализ речевых стратегий женской языковой личности: дис... канд. филол. наук. – М.: РГБ, 2005. – 209 с.
8. Степанов Ю.С. Язык и метод. К современной философии языка. М., 1998.
9. Акишева А.Т. Дискурс анализ речевых стратегий коммуникантов в гендерной перспективе: дис. ... канд. филол. наук. – Астана, 2009. – 167с.

#### **К.К. Демеубекова**

##### **Дискурстің интеграциялық бейне концепциялары**

**Андатпа.** Мақалада «дискурс» ұғымының әр түрлі мағынада түсіндіреді және дискурсты сөйлемнен үлкен бірлік деп есептеуге болады. Автор ұлттық лингвистикаға өз үлесін қосқан қазақстандық ғалымдардың еңбектерін атап өтеді, дискурстардың кең таралған түрлерін анықтайды.

**Кілтгі сөздер.** Анықтамалар, семантикалар, қарым-қатынас, сөйлеу, коммуникаторлар, қоғам, зерттеу, дискурс, коммуникативтік жағдай, түсіндірме.

#### **К.К. Demeubekova**

##### **Integrated picture of the concept of discourse**

**Summary.** The article provides various interpretations of the concept of "discourse" and the fact that a unit of language can also be considered a discourse greater than a sentence. The author notes the work of Kazakhstani scientists who have contributed to the national linguistics, identifies the most common types of discourses.

**Keywords:** definitions, semantics, communication, speech, communicants, society, research, discourse, communicative situations, interpretations.

**Т.С. Джунусов**

*канд. фил. наук, сениор-лектор*

*Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ Ұлттық Техникалық Зерттеу университеті, Қазақстан,  
Алматы қ.*

## **ПЛАНИРОВАНИЕ ЗАНЯТИЙ РУССКОГО ЯЗЫКА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИНТЕРАКТИВНЫХ МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ**

Политические, социальные, экономические и другие изменения, происходящие в стране, повлияли на образовательную систему. Это вызвало потребность не только в улучшении и коренном изменении методики преподавания, но и в обновлении всей программы обучения. Преподавая любой предмет в вузе, мы помогаем формировать само образование, адаптируя и применяя обновленные и имеющие учебные материалы. Это относится, в первую очередь, к работе в аудитории: обучающиеся должны быть более активны на занятиях. Методические приемы, способствующие росту активности обучающихся, часто называют интерактивными. Применение этих приемов выглядит обманчиво легким. На самом деле, как показал опыт преподавателей, все не так просто. Интерактивную методику обычно выбирают потому, что она требует от обучающихся моделирования и развития таких навыков участия, которые необходимы в современном демократическом обществе.

Мы называем преподавание и обучение интерактивным, если во время занятия между студентами, а также между студентами и преподавателем наблюдается высокий уровень взаимодействия. Такое взаимодействие обычно происходит в форме обсуждения, каким образом решить ту или иную проблему и насколько приемлемо предложенное решение.

Пожалуй, наиболее важно здесь понять, что процесс решения проблемы становится таким же важным или, возможно, даже важнее, чем сам ответ. Это связано с тем, что целью интерактивной методики является не просто передача информации, а привитие обучающимся навыков самостоятельного нахождения ответов.

Интерактивная методика охватывает широкий спектр задач и видов взаимодействия. Однако каким бы ни был методический прием, жизненный опыт самих студентов считается основным образовательным источником. В процессе обучения происходит взаимодействие студентов с:

1. преподавателем (т.е. когда студент отвечает на вопросы преподавателя);
2. приглашенными людьми (или группа может посещать какие-либо организации и людей);
3. другим студентом (работа в паре);
4. малой группой (3-5 студентов);
5. большой группой студентов (зачастую разновидность ролевой игры/ дебатов, дискуссии, аудиторного обсуждения и т.д.);
6. группой студентов и населением (группа делает социологический опрос);
7. некоторыми видами техники (например, компьютером, интерактивной доской и т.д.).

Количественный состав группы не определяет качество учебы или взаимодействия. Ключевая особенность метода «взаимодействия» состоит в том, что он представляет собой ПРОЦЕСС ОТКРЫТИЯ, сущность которого заключается в овладении студентами навыками обучения через взаимодействие.

Преподаватели, которые активно используют интерактивные методы, убеждены, что наиболее успешно обучение может происходить именно в процессе взаимодействия. Они считают, что так студенты учатся быстрее и запоминают лучше то, что узнали во время дискуссии. Это происходит по следующим причинам:

\* студенты не только получают информацию, они также вынуждены дать логическое объяснение, почему их путь к решению и саморешение является правильным или, по крайней мере, лучшим из имеющихся вариантов;

\* студенты прорабатывают идеи более глубоко, т.к. они знают, что нелогично построенные заключения будут оспариваться;

\* студенты во время решения проблемы используют свой и чужой опыт. Такой общий фонд знания больше, чем знания любого отдельного студента;

\* преподаватель тоже может учиться, узнавая что-то новое от студентов.

Взаимодействие при работе в парах или малых группах имеет то преимущество, что 1) студенты, которые не высказали бы свое мнение перед всей аудиторией или высказали бы только преподавателю, поделятся своими идеями в небольших группах своих сверстников;

2) студенты узнают, что зачастую другие имеют свое мнение, отличное от их собственного.

Преподаватели, которые используют более интерактивные методы, считают, что в аудитории, где только преподаватель дает информацию и потом задает упражнения без их обсуждения, студенты хуже запоминают слова преподавателя, и что студентам не дают воспользоваться зачастую наиболее стимулирующим из имеющихся ресурсов - идеями своих сверстников. Частенько можно слышать высказывание, подтверждаемое исследованиями, о том, что «мы помним 80% из того, что делаем, но только 20% из того, что читаем, и 10% из того, что слышим».

Наш опыт - пример тому. Очевидно, что для овладения навыками управления автомобилем недостаточно, чтобы кто-то рассказал нам, как это делается, или чтобы мы прочитали об этом. Нам придется по-настоящему сесть в автомобиль и приобретать эти навыки. Так происходит потому, что, развивая умения на практике, мы заново обрабатываем информацию и преобразуем её в действие. В ходе этого процесса мы глубоко вникаем в логику того, что делаем. Когда мы просто даем обучающимся готовые ответы, уровень их умственной активности очень невысок. Но когда приходится фактически вырабатывать свои идеи и защищать их, уровень умственной активности резко возрастает. Мы можем классифицировать познавательные умения по уровню требуемых интеллектуальных навыков. В идеальном виде хорошая обучающая программа предусматривает практическое применение студентами всех следующих умений:

а) припоминания фактов (требует наименьших усилий);

б) осмысления;

в) применения знаний в новой ситуации;

г) анализа (когда мы разбиваем что-то на составные части);

д) синтеза (когда мы соединяем идеи вместе, чтобы создать что-то новое);

е) оценки (когда мы делаем суждение о качестве чего-то).

Развитие общества требует наличия всех этих умений, но применение знаний, синтез и оценка идей крайне важны.

Мнение о том, что существуют только две методики, неверно. Правильнее сказать, что между более интерактивными и менее интерактивными имеется ряд промежуточных методов. Это означает, что существуют сотни методов, различающихся между собой возможностями взаимодействия обучаемых. Если вы, даже работая со старым учебником, попросите студентов обсудить в парах какой-то вопрос, прежде чем ответить на него письменно, то уже примените интерактивный метод. Если вы проанализируете свою работу в этом плане, то увидите, что и раньше вы преподавали, используя интерактивный метод, по меньшей мере в некоторых случаях. Иначе говоря, это совсем не ново для вас. Новой здесь, пожалуй, является причина применения.

Напрашивается вопрос: Не следует ли прекратить использование традиционных методов? Конечно, нет. Так как наша цель состоит в том, чтобы обогатить арсенал методов преподавания. Профессиональный преподаватель должен уметь переключаться с



интерактивных методов на неинтерактивные, возможно, даже в ходе одного урока на различных его этапах по мере необходимости.

Фактически применение методов является намного сложным делом, так как в разных методах используются разные формы взаимодействия, а разные формы взаимодействия полезны для различных сторон учебного процесса. Например, для языковой практики чаще нужны будут методы, которые позволяют применить максимальное число взаимодействий и уменьшить тормозные комплексы обучающихся. Идеально в таких случаях использовать работу в парах, так как одновременно в группе, состоящем из 15 студентов, будет 7 взаимодействий. Если вы выберете, например, взаимодействие между преподавателем и студентом, то в каждый отдельный момент может быть только одно взаимодействие. Наоборот, развивать сложную концепцию лучше в группах по четыре человека, чтобы ошибочное рассуждение в таком случае всегда могло быть поставлено под сомнение, но иногда это может лучше осуществляться одним человеком без каких-либо взаимодействий. Применяя различные методы и понимая, что происходит в ходе взаимодействия, вы быстро научитесь подбирать виды взаимодействий и, таким образом, те методы, которые необходимы для достижения целей на данном этапе занятия.

Поэтому, из этого следует, что совершенно неверно утверждать, будто интерактивные методы лучше, чем традиционные, и наоборот. Это равносильно тому, что кто-то сказал бы, будто молоток является лучшим инструментом для постройки дома, чем пила! На практике за 50-минутное занятие вы можете применить пять или шесть различных методов. Квалифицированный преподаватель знает, когда и как применить разные методы, чтобы наиболее успешно справиться с поставленной задачей, так как он знает свою группу лучше, чем кто-либо другой. Можно предложить миллионы методических приемов для эффективного преподавания, но решать, какие методы подойдут больше, какие меньше для определенной группы, каждый преподаватель должен сам. Это говорит о том, что каждый преподаватель разрабатывает свою методику обучения.

Хорошее владение педагогом методикой преподавания превращает обычное занятие в необычный процесс добычи новых знаний, тем самым преобразяя обучающихся в активных участников исследования. Формирование активной жизненной позиции у обучающихся позволяет надеяться на их энергичную жизненную деятельность в будущем, что будет содействовать развитию казахстанского общества.

### Литературы:

1. Интерактивные подходы [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://ru.wikipedia.org/wiki>

**Т.С.Джунусов**

#### **Интерактивті оқыту әдістерін қолдана отырып орыс тілі сабағын жоспарлау**

**Андатпа.** Бұл мақала интерактивті тілдік педагогикалық технологияларды қолданып, тіл сабақтарына шолу жасау. Бұл сондай-ақ топтық жұмыс ережелерін сипаттайды.

**Түйінді сөздер:** бағдарлама, интерактивті, өзара әрекеттесу, ақпараттану, мақсаты.

**Dzunusov T.S. PhD Satpayev University**

#### **Planning russian language classes using interactive teaching methods**

**Summary.** The article is reviewing the issues of planning of the Russian language classes, using the interactive pedagogical technologies. It's also describing the purposes and kinds of interactions as well as the reasons of the successful instruction, when using more interactive programs.

**Key words:** program, interactive, interactions, informative, purpose.

**Е.Күлданова**

*Ғылыми жетекші - Жақсылықова К.Б., п.ғ.д., профессор,  
Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ Ұлттық Техникалық Зерттеу университеті, Қазақстан,  
Алматы қ.  
kulyai@inbox.ru*

## **ҚАЗАҚ ТІЛІНДЕГІ ТЕХНИКАЛЫҚ САЛА ЖАҢА ҚОЛДАНЫСТАРЫНЫҢ ЖАСАЛЫМЫ**

***Аңдатпа.** Қазақ тілінің техникалық сала жаңа қолданыстары жалпы тілдік терминжасам үлгілері және жалпы тілге тән сөзтудырушы жұрнақтар арқылы жасалады. Техникалық сала жаңа қолданыстары қолданыстағы сөз жасамдық модельдер және жалпы әдеби тілде қолданылып жүрген сөздер мен байырғы сөздер арқылы жүзеге асады. Қазақ тілінің техникалық сала жаңа қолданыстарын қалыптастырып, дамыту жолдары әр түрлі. Ұсынып отырған мақалада қазақ тілінің техникалық сала жаңа қолданыстарын жасаудың өнімді тәсілдерінің бірі ретінде жалпы тілдегі сөзжасамға тән тәсілдер жан-жақты қарастырыла келе, салалық жаңа қолданыстардың жасалу жолдарын әлі денақтылау қажеттігі айтылады.*

***Кілт сөздер:** термин, жаңа қолданыстар, жаңа ұғымдар, жұрнақтар, тілдік жүйе, тәсіл.*

Ғылыми-кәсіби қатынас саласында, білім беруде және өндіріс орындарында ғылым тілін қолдануды одан әрі дамыту мақсатында болашақ инженер мамандардың кәсіби тілдік құзыреттіліктерін қалыптастыру үшін қазақ тілінің техникалық саласына еніп отырған жаңа қолданыстарды жүйелеу және терминдер сөздігін жасаудың маңызы зор.

Қазіргі уақытта елімізде болып жатқан саяси-әлеуметтік, экономикалық өзгерістер қоғамға жаңалықтар енгізіп, тілімізде, соның ішінде, техника саласында жаңа терминдер мен атаулардың пайда болуына өз ықпалын тигізіп отырғаны белгілі. Тілде жаңа ұғымдар мен атаулардың пайда болуы ғылым мен техника саласындағы өзгерістермен, жаңалықтармен тығыз байланысты. Осы тұрғыдан алғанда ғаламдандыру ғасырында ғылым мен техниканың шарықтап дамуы арқасында осы бағыттағы барлық салаларда жаңа ұғымдар, жаңа сөз қолданыстар қалыптасып, қолданысқа кеңінен енуде. Жаңа сөз қолданыстар – неологизмнің бір тармағы болып есептеледі.

Қазақ тіл білімінде соңғы жылдары жаңа сөз қолданыстарға біраз назар аударылып, жан-жақты зерттеліп, ғалымдар тарапынан анықтамасы да берілуде. Ғалым Р.Сыздықтың айтуынша, «Жаңа сөз дегендер тіл дамуының белгілі бір кезеңіне қарай танылуы тиіс. Өйткені өткен кезеңдерде «жаңа сөз» болған бірліктер келесі кезеңдерде «жаңа» деген белгісінен (анықтауышынан) айрылып қалады немесе олар тілден орын ала алмай, ығысып кетеді, сондықтан бұл жерде қазақ әдеби тілі даму барысының бүгінгі кезеңіндегі жаңа сөздерге көңіл аударылады», «жаңа қолданыстар дегеніміз – тілдің құрылымдық нормасына сәйкес келуін, көпшіліктің дұрыс деп бағалауын көздеп ұсынылған сөздер болғандықтан, басым көпшілігі бел-гілі мерзім ішінде, жиі қолданылып, әдеби тілдің лексикасынан норматив бірліктер ретінде орын алып кетеді»[1,122]

Ғалым А.Алдашеваның «Қазіргі қазақ әдеби тіліндегі жаңа қолданыстар» тақырыбындағы кандидаттық диссертациясында жаңа сөз қолданыстарға мынадай анықтама беріледі: «неологизмді, оккозиональды сөздерді, жеке авторлық сөздерді, потенциалды сөздердің бәрін біріктіріп, «лексикалық жаңа қолданыстар» дейміз[2,6]. Ғалымның паймдауынша, неологизм деген жалпы ұғым жаңа қолданыстар терминінің аясына кіреді. Ал ғалым Ш.Бәйтқованың пікірінше, «неологизмдер – тілімізде бұрын болмаған, жаңадан пайда болған сөздер»[3,86]. Қ.Қадырқұлов тілдегі неологизмдерді «жаңа сөз» және «жаңа сөз қолданыстар»

деп екі топқа бөледі де, «жаңа сөздер дегеніміз – жаңа мазмұн мен жаңа формада тілімізге басқа тілден өзгеріссіз не дыбыстық өзгерістерге ұшырап енген сөздер. Жаңа сөз қолданыстар дегеніміз – жаңа мазмұны мен ескі формада немесе ескі мазмұн мен жаңа формада, басқа тілден енген сөздердің жаңаша қолданысқа түсуі» деген тұжырымға келеді. [4, 236.].

Елімізде инновациялық ғылыми-техникалық даму үрдісі барысында жаңа терминдер жасалуы, тіпті жаңа қолданыстардың пайда болуы табиғи құбылыс. Себебі жаңа терминдер мен ұғымдардың ғылым мен техниканың дамуымен, жаңа қоғамдық қатынастардың пайда болуымен байланысты дүниеге келетіндігі баршаға мәлім.

Жалпы алғанда жаңа қолданыстар мен ұғымдар тілде бар, белгілі сөздер, сөз тіркестері мен олардың бөліктерінің терминденуі арқылы жасалады. Осы тұрғыдан алғанда, олар жалпы қазіргі тілдің сөздік қорын толықтыратын амал-тәсілдер арқылы жүзеге асырылады. Мысалы, жаңа қолданыстардың өнімді форманттар арқылы жасалуы, жергілікті диалектілердің, әлеуметтік және кәсіби жаргон, тұрмыстық тіл элементтерінің термин ретінде қабылдануы, кірме сөздер және тілде бар сөздердің семантикалық өзгеруі. Сонымен бірге жаңа қолданыстар тілдің лексикологиялық заңдылықтарына сәйкес топтастырылып, синонимдік және көпмағыналылық құбылыстарға да ие болады. Мысалы, геодезия саласына қатысты мынадай түрлері болады: тұрақты мұз қату, тұрақты бұлттар, тұрақты кен көші-қоны және т.б. Жаңа терминдер жасауда тілдің ішкі заңдылықтарына сай түрлі тәсілдер қолданылады. Дегенмен, ең маңыздысы, тілдің ішкі заңдылықтарына сай қалыптасқан жаңа терминдерді жалпы әдеби тілде бар сөздер негізінде жасау ең бір өнімді көздердің бірі болып табылады. Терминдену үрдісі сөздердің семантикалық өзгеруіне, жаңа мағыналардың пайда болуымен бірге, жеке, дербес сөздердің форманттарға айналуына да алып келеді. Кез келген тіл терминжасамда өзінің қалыптасқан тілдік қорына сүйенеді. Дегенмен, әрбір ұлттық терминологияның қомақты бір бөлігін, сонымен бірге жаңа атаулар қатарын да өзге тілден қабылданған терминдер, кірме сөздер құрайды. Жаңа қолданыстардың пайда болуыныңтағы бір жолы: бұрыннан тілде бар ескі атауларды жаңғыртып, жаңаша мән беріп, түрлендіріп қолдану негізінде пайда болады. Мұндай сөздер қазіргі қазақ тілінің қорында баршылық. Мысалы: желі, өзек, шөктіру, тұма т.б. қазақ тілінде бұрын қолданылған сөздерге геодезия саласында жаңа ұғымды білдіретіндіктен, бұл сөздер де жаңа қолданыс болып табылады. Бұл сөздер қазақ тілі сөздік құрамына, бір жағынан, жаңа қолданыс болып, екінші жағынан, термин болып кіріп отыр. Бұл тілдегі құбылыс қоғамның дамуына қарай сөздердің бастапқы мағыналары өзгеріске ұшырап, қосымша мағынаға ие болғандығын дәлелдейді.

Қазақ тілінің «терминологиялық лексикасын құрайтын терминдену тәсілімен жасалған терминдердің елеулі бөлігі ұлттық әдеби тілдің құрамындағы жалпы қолданыстағы сөздер негізінде жасалған. Жалпы қолданыстағы байырғы жалпыхалықтық сөздер термин жасаудың барлық жолдары арқылы терминдене алады.

*Желі* – халық тілінде «ірі қара малды сауған кезде төлдерді (құлын немесе бұзау) байлау үшін екі қазыққа керіп байлаған ұзын арқан. Сонымен бірге қазақ тілінде ауыспалы мағынада *желі* сөзі «бір нәрсенің ұзын-ырғасы, бір-бірімен байланыстылығы, сабақтастығы дегенді білдіреді». Геологиялық термин ретінде *желі* – «екі бағытта біршама ұзақ қашықтықтарға сағаланатын, жер қыртысына тән жарықтардың минералдық заттармен толуынан не жарықтар бойынша тау жыныстардың орнын минералдық заттардың метасоматоздық алмастыруынан пайда болған геологиялық дене» мағынасында қолданылады. Ал геодезия саласында «*желі* немесе *биіктік желі* - теңіз деңгейінен биіктігі нивелирлеуден анықталған жер беті пункттерінің тізбегі» деген мағынада қолданылады. Әдетте «*Нивелирлік желі* пункттерін жергілікті жерде нивелирлік маркалармен немесе репермен бекітеді, олар берік құрылыстардың қабырғаларына немесе тікелей топыраққа біраз тереңдікке салынады. Нивелирлік желі топографиялық түсірілімдердің биік негізі болып табылады, ал оның пункттерінің нивелирлік биіктіктерін қайта анықтау кезінде жер қыртысының тік қозғалысын зерттеу үшін де пайдаланылады». Мұнда аталмыш екі салада «желі» терминінің қалыптасуына

әдеби тілдегі «желі» сөзінің «екі қазық арасына кере тартылатын арқан» деген мағынасы уәж болып тұр.

«Қазақ тілінің түсіндірмелі сөздігінде» «өріс» ұғымына «ауыл маңынан шалғайлау, оты мол, мал жайылымдық жер» деген түсінік беріледі. Алгеология, географияда саласында «геомагнит өрісі», «жердің магнит өрісі» кеңістік, бөлік, ал геодезияда «өріс» кең жобаланған бағыт дегенді білдіреді. Мұнда «өріс» сөзінің термин ретіндегі қолданыстарының мағынасына жалпы халықтық тілдегі «өріс» сөзі уәж болып, белгілі бір іс- әрекетке арналған орын, кеңістік, бөлік, аудан, бағыт деген ұғым беріп тұрғанын көреміз.

Қорыта айтқанда, қоғамның дамуының әр кезеңінде тілге енген өзгерістермен байланысты тілдің сөздік құрамыда молайып отырады. Жаңа ұғымдар пайда болады. Тілдің сөздік құрамына тән қасиет туынды жаңа сөздермен толығып, үнемі дамуда болу. Бір сөздер қолданысқа жаңадан еңіп жатса, кейбіреулері күнделікті қолданыстан шығып қалады. Басқа да ғылым салалары сияқты геология, геодезия терминдерінің жүйесін байытуда жоғарыда аталған терминжасам тәсілдері негізгі болып табылады.

#### **Әдебиеттер:**

1. Сыздықова Р. Тілдік норма және оның қалыптануы. – Алматы: «Ел-шежіре», – 2014
2. Алдашева А. Қазіргі қазақ әдеби тіліндегі жаңа қолданыстар. Автореферат, ф.ғ.к., Алматы-1992
3. Бәйткіова Ш. Қазақ тіліндегі неологизмдер, Алматы, 1971
4. Қадырқұлов Қ. Қазіргі қазақ тіліндегі жаңа қолданыстар. Ф.ғ.к. дисс. А., 1995
5. Құрманбайұлы Ш. Терминқор қалыптастыру көздері мен терминжасам тәсілдері. Алматы: Ғылым, 2005. – 208 б.
6. Қазақ сөздігі. Алматы: «Дәуір» баспасы, 2013.

#### **Кулданова Е.**

##### **Способы технического новообразования казахского языка**

**Резюме.** В данной статье рассматриваются актуальные проблемы новообразования в технической отрасли. Новообразования технической отрасли в казахском языке в основном образуются с помощью общеязыковых словообразующих аффиксов и терминообразующих моделей. Продуктивными методами новообразования в технической отрасли являются семантический способ словообразования казахского языка.

**Ключевые слова:** термин, новообразование, новые понятия, суффиксы, система языка, способы.

##### **Kuldanova E., 1 year student**

##### **Ways of technical new formation of the Kazakh language**

**Resume.** This article discusses the current problems of neoplasms in the technical industry. Neoplasms of the technical industry in the Kazakh language are mainly formed with the help of general linguistic word-forming affixes and term-forming models. Productive methods of neoplasm in the technical branch are the affixed method of word formation of the Kazakh language.

**Keywords:** term, neoplasm, new concepts, suffixes, language system, methods.

**С.Ф.Мамедова**

докторант Бакинского славянского университета  
г. Баку, Азербайджан  
tamedzade.92@bk.ru

## **СИНТАКСИЧЕСКАЯ ФУНКЦИЯ ЛЕКСИЧЕСКОГО ПОВТОРА (на материале русского и азербайджанского языков)**

***Аннотация:** Лексический повтор применяется как средство художественной стилизации. Лексический повтор нередко выполняет и сугубо эстетические функции, выступая как средство создания особой музыкальной выразительности, благозвучия, гармоничности и мелодичности поэтической речи. Лексический повтор во всех случаях несет информацию, однако в большинстве случаев эта информация не смысловая или семантическая, а эмоционально-экспрессивная, сущность которой заключается в передаче определенных эмоций говорящего (пишущего). Повторы же семантического уровня могут передавать и смысловую информацию, добавляя новые оттенки к одному и тому же значению.*

*При контактном повторении соотнесенные лексемы находятся на границе предложений в составе ССЦ и в результате получается своеобразная цепочка одинаковых по структуре и экспрессии конструкций, звеньями которой являются словесные повторы. Контактный повтор определенного элемента выступает фактором структурного выделения смыслового «узла». Соотнесенные единицы конкретизируют, детализируют лексическое значение контактно повторяемого слова, на что падает логическое ударение.*

*При анафорическом повторе лексем смысловая структура текста дополняется, усиливается одинаковым лексическим выражением грамматического члена, стоящего в начале каждого предложения. Это такая степень связанности компонентов, при которой ССЦ имеет не только одинаковую (или сходную) синтаксическую структуру, но и одинаково выраженное начало, что повышает убедительность речи.*

*ССЦ с эпифорическим повтором лексем в их составе имеет место в том случае, если соотнесенные предложения оканчиваются одинаковыми лексическими элементами. Эпифорический повтор используется в основном для того, чтобы сделать речь более легкой для запоминания. Это свойственно, в основном, эмоционально приподнятой, ораторской речи.*

***Ключевые слова:** текст, сложное синтаксическое целое, лексический повтор, средство связи, связь предложений, цепная связь, параллельная связь, экспрессивность высказывания, контактный повтор, дистантный повтор, рамочный повтор.*

Текст как целое речевое произведение и отдельные его единицы мыслятся только через понятия связности [6; 8]. В создании связности компонентов сложного синтаксического целого (ССЦ), как единицы текста большую роль играет лексический повтор, то есть целенаправленное повторение лексических элементов из предыдущего предложения в последующем [4; 9].

Чисто синтаксическую функцию с помощью повторений ряды предложений образуют нечто целое. А. П. Сковородников, различая в предложении «свободные» и «связанные» грамматические категории, отмечает, что связь предложений в тексте состоит и проявляется в том, что какие-то из тех категорий предложения, которые при изолированном употреблении являются свободными, в тексте оказываются позиционно обусловленными категориями, выбранными в одном из других предложений. В большинстве случаев наличие или отсутствие взаимосвязи между предложениями обуславливается наличием или отсутствием в этих предложениях повторяемых «объектов речи», т. е. лексических повторов

[10, с. 72]. К. М. Абдуллаев, обращая внимание на текстообразующие функции повторов, пишет, что «в тексте могут повторяться предложения и словосочетания, а также лексические единицы... Естественно, это дает нам возможность утверждать, что повтор выступает в качестве самого мощного текстообразующего фактора» [1, с. 232].

Лексический повтор может выполнять только синтаксическую функцию связи, т. е. быть стилистически нейтральным, и может одновременно со строевой ролью «подчеркивать значимость новых сведений», т. е. служить «стилистическим приемом, акцентирующим внимание читателя на семантике повторяющихся слов и содержании предложений, в которых они находятся» [5, с. 24]. Рассмотрим пример на русском языке:

Кирилл вскочил на ноги и поднял *цепь*. *Цепь* все больше сгруживалась в кучки, устремляясь в проходы между сараем с непрерывной стрельбой и возникавшими без всякой команды с грозно-отчаянными криками «ура» (К. Федин. Необыкновенное лето).

Здесь синтаксическая цепная связь между предложениями (дополнение – подлежащее) оформляется посредством лексического повтора. Это повтор отдельного слова-существительного, неосложненный, контактный, нейтральный в стилистическом плане.

Пример на азербайджанском языке: *Həmişə də eyni sözləri deyərdi. Deyərdi ki, dədəmə oxşayırsan, lap çox oxşayırsan, elə bil ki, bir almanı iki bölüblər ...* (Elçin. Bir görüşün tarixçəsi). В этом примере цепная связь предложений осуществляется повтором глагола-сказуемого.

И тотчас множество мелких и даже мельчайших подробностей, на которые солдаты не обратили внимания именно потому, что эти подробности были так близко, сразу бросились им в глаза. *Они увидели* пучок белого конского волоса, повисший на сучке. *Они увидели* втопанную в землю недокуренную немецкую сигарету. *Они увидели* целый ворох листьев, сбитых с поломанного куста. Наконец, *они увидели* немного подальше веревочный кнут Вани (В. Катаев. Сын полка).

*Onda Xəlil də, Vəhmən də yeddinci sinfitəzəcə bitirmişdi. Sayad isə yeddinci sinfə təzəcə keçmişdi* (İ. Məlikzadə. Küçələrdə su səpmişəm).

Повторы в данном ССЦ совмещают две функции: синтаксическую – организуют предложения в ССЦ с параллельным строением и стилистическую – создают определенную тональность всего фрагмента и акцентируют внимание на смысле повторяющихся частей.

С лексическим повтором связаны такие текстовые категории, как сцепление и континуум, или непрерывность [6], так как с помощью лексического повтора создается логическая последовательность отдельных предложений. Лексический повтор, с одной стороны, указывает на внутреннюю, глубинную соотносительность частей конструкции, т. е. синтаксическую связь, а с другой, обнаруживает, выражает эту связь, делает ее ощутимой, реальной. И в последующей части текста повторяется не любое произвольно выбранное слово, а то, которое подчеркнуто смыслом, несет на себе логическое ударение.

Повтор одной и той же лексемы имеет расчленяющее и в то же время объединяющее значение, т.е. повтор участвует в тематическом движении и создает внутренний смысловой ритм текста [2, с. 148]. Закрепленность синтаксической позиции за лексемой, ее «синтаксическая несвобода» существования приводит к соотношению синтаксических позиций, которые занимают лексемы в разных компонентах ССЦ, т. е. повторяющиеся лексемы соотносятся позиционно и своими грамматическими характеристиками. Поэтому повтор не может интерпретироваться как явление сугубо лексическое, отключенное от синтаксической структуры. Взаимовлияние лексического и синтаксического здесь воплощается в том, что повтор лексемы усиливает связь между компонентами ССЦ [3, с. 64].

Рассматривая лексический повтор, исследователи отмечают его усилительно-выделительную функцию в высказывании. Так, например, Е. А. Иванчикова видит основную функцию лексического повтора в том, что он «выделяет, подчеркивает важное для высказывания слово, акцентирует на нем внимание» [7, с. 128]. Очевидно, что такая квалификация роли повтора в предложении (высказывании) должна быть так или иначе

связана с функциональной перспективой последнего. И действительно, такая связь прослеживается, хотя далеко не всегда лексический повтор имеет отношение к выделению компонентов актуального членения, так как он функционирует и в нерасчлененных высказываниях. Что касается расчлененных высказываний, то в них повторяется логически наиболее выделенная лексема, т. е. лексема, обладающая наибольшей степенью коммуникативного динамизма.

В зависимости от того, как располагаются повторяемые элементы в тексте выделяются: контактный повтор, дистантный повтор, рамочный повтор.

При контактном повторении соотнесенные лексемы находятся на границе предложений в составе ССЦ и в результате получается своеобразная цепочка одинаковых по структуре и экспрессии конструкций, звеньями которой являются словесные повторы. Контактный повтор определенного элемента выступает фактором структурного выделения смыслового «узла». Соотнесенные единицы конкретизируют, детализируют лексическое значение контактно повторяемого слова, на что падает логическое ударение. Например:

Когда смотрела на нас, она *улыбалась*. *Улыбалась* совершенно незаметно (В. Астафьев. Последний поклон).

Məsməxanım bunları fikirləşdi və evi yadına düşdü. *Yadına düşdü ki*, yenə tək-tənha qalacaq həmin evdə... (Elçin. Bir görüşün tarixçəsi).

В данных примерах повтор последнего слова предыдущего предложения в начале последующего показывает логическую связь между фразами и усиливает категоричность высказывания.

При дистантном расположении повторяемые элементы в процессе ассоциативной подачи информации разъединяются отдельными компонентами текста. Например:

Побег я к купцу, разбудил его потихоньку и говорю: «Ты, *говорю*, купец, не пужайся, а дело наше плохо... Мы, *говорю*, в разбойничье гнездо попали». Он сменился с лица и спрашивает: «Что же мы теперь, Пантелей, делать станем?.. Насчет души, *говорит*, моей волен господь бог, не боюсь помереть, а, *говорит*, страшно сиротские деньги загубить...» – «Ну, *говорю*, купец, не пужайся, а молись богу... Оставайся, *говорю*, и виду не подавай, а я тем временем, может, и придумаю что...» (А. Чехов. Степь).

O, təəccüb elədi ki, həmin gördüyü *qoca kişi* əyləşib yuxarı başda döşəyin üstə. Söz yox, əlüstü başa düşdü ki, *qoca kişi* elə qazının özüdür (С. Мəmmədquluzadə. Danabaş kəndinin əhvalatları).

Развитию основной мысли в тексте способствуют также анафорические и эпифорические повторы.

При анафорическом повторе лексем смысловая структура текста дополняется, усиливается одинаковым лексическим выражением грамматического члена, стоящего в начале каждого предложения. Это такая степень связанности компонентов, при которой ССЦ имеет не только одинаковую (или сходную) синтаксическую структуру, но и одинаково выраженное начало, что повышает убедительность речи. Например:

*Мужество* не случайность, не свойство – свойством бывает врожденная и безудержная отвага. *Мужество* – добродетель. *Мужество* высшая ступень человеческого познания, как любовь и как мудрость. Оно вызревает в сердце народа, как вызревает пшеница на горячем солнце. Когда человеку сызмальства внушают чувство достоинства, когда пастуха приводят к телескопу, когда депутат – доярка приходит во дворец, жизнь становится радостной и важной. Наши отцы могли кинуть на землю золотой, но они не кидали кусок хлеба: хлеб уважали, как человеческий пот. Так мы привыкли уважать человеческое достоинство. Его отстаивают *мужественные* люди (И. Эренбург. Мужество).

*Validəynləri* ev-əşiklərini ağır, zəhmli, tünd mixəyi rəngli köhnə mebellə doldurmuşdular. *Validəynləri* bufətlərinin üstünü, servantlarının içini bahalı qab-qacaqla doldurmuşdular... *Validəynləri* hind filmlərindən zövq alırdılar... *Validəynləri* böyük cah-cəlallı məclislər düzəldərdilər, bu məclislərdə uzun-uzadı, adamın ürəyini çəkən duzsuz sağlıqlar deyilərdi və *validəynləri* elə bil iynə üstündə oturardılar: amandır, birdən qonaqların yeri səhv düşər... (Anar. Ağ liman).

ССЦ с эпифорическим повтором лексем в их составе имеет место в том случае, если соотнесенные предложения оканчиваются одинаковыми лексическими элементами. Эпифорический повтор используется в основном для того, чтобы сделать речь более легкой для запоминания. Это свойственно, в основном, эмоционально приподнятой, ораторской речи. Например:

Мы отходим, таща раненых на плащ-палатках ... упирались в бурелом и снова *брели*. На восток *брели* (О. Смирнов. Эшелон).

Məgə Çoban, Qazan bəyin dənlüyi altun bağ evlərini *biz yağlamışız* (tovla-tovla şahbaz atlarını *biz minmişiz*. Qatar-qatar qızıl dəvəsini *biz yedmişiz*). Qarıciq anasını *biz gətirmişiz*. Ağır xəzinə, bol arxasını *biz yağlamışız*. Qaza bənzər qızı gəlini *biz yesir etmişiz*. Qırx yigitlən Qazanın oğlunu *biz gətirmişiz*. Qırx incə belli qız ilə Qazanın halalını *biz gətirmişiz* (Kitabi-Dədə Qorqud).

При контактном лексическом повторе ведущая нагрузка ложится на интонацию, дистантный повтор – наиболее яркое свидетельство расчлененности.

Рамочный (кольцевой) повтор возникает в том случае, если ССЦ завершается тем же лексическим элементом, которым оно начинается. Это выделяет повторяемое слово и придает мысли логическую завершенность:

О, как я *обманут*! Я обожал этого профессора, этого жалкого подагрика, я работал на него как вол! Я и Соня выжимали из этого мнения последние соки... торговали постным маслом, горохом, творогом, сами не доедали куска, чтобы из грошей и копеек собирать тысячи и посылать ему. Я гордился им и его наукой, я жил, я дышал им! Боже, а теперь? ... Он совершенно неизвестен, он ничто! Мыльный пузырь!

И я *обманут* ... – вижу, я глупо *обманут*. (А. Чехов. Дядя Ваня).

"*İnanan inansın, inanmayan inanmasın!*..." ...xəstə bu cümləni haradasa, kiminsə ağzından *eşitdiyi* bu bir neçə sözü özlüyündə bir də təkrar elədi. Harada *eşitmişdi* bunu, kimdən *eşitmişdi* və *eşitmişdisə* də, niyə məhz indi yadına düşdü: *inanan inansın, inanmayan inanmasın!* (Y. Səmədoğlu. Qətl günü).

Необходимо отметить, что в первом предложении ССЦ повторяемые элементы еще не воспринимаются как повторы: они стоят в общем ряду всех элементов структуры, не испытывая на себе логического выделения в составе этого первого предложения. Оформление и выделение их как лексических повторов происходит в следующей части ССЦ. Здесь они логически выделяются, актуализируются, образуя четкий ритмико-интонационный рисунок, нередко усиливая направление и повышение тона.

Лексический повтор применяется как средство художественной стилизации. Лексический повтор нередко выполняет и сугубо эстетические функции, выступая как средство создания особой музыкальной выразительности, благозвучия, гармоничности и мелодичности поэтической речи. Лексический повтор во всех случаях несет информацию, однако в большинстве случаев эта информация не смысловая или семантическая, а эмоционально-экспрессивная, сущность которой заключается в передаче определенных эмоций говорящего (пишущего). Повторы же семантического уровня могут передавать и смысловую информацию, добавляя новые оттенки к одному и тому же значению.

#### Литературы:

1. Abdullayev K. M. Azərbaycan dili sintaksisinin nəzəri problemləri. Bakı: Maarif, 1999, 284 s.
2. Adilov M. Azərbaycan dilində sintaktik təkrarlar. Bakı: Elm, 1974, 233 s.
3. Məmmədov A. Y. Mətn yaranmasında formal əlaqə vasitələrinin sistemi. Bakı: Elm, 2001, 144 s.
4. Hacıyeva K. B. Leksik təkrarlar mürəkkəb sintaktik bütövü yaradan faktor kimi (Azərbaycan və ingilis dilləri materialları əsasında): Filologiya üzrə fəlsəfə doktoru. ... dis. avtoreferatı. Bakı, 2010, 23 s.



5. Бондаренко Г. В. Распределение повторов в связном тексте как основа для обнаружения суперсинтаксических единиц // Научно-техническая информация. Серия 2. 1975, № 2, с. 20-27.
6. Гальперин И. Р. Текст как объект лингвистического исследования. М., Высшая школа, 1981, 139 с.
7. Иванчикова Е. А. Лексический повтор как экспрессивный прием синтаксического распространения // Мысли о современном русском языке. Москва: Просвещение, 1969, с. 126-139.
8. Инфантова Г. Г. Современные тенденции реализации текстовых категорий цельности, связности и расчлененности // Филологические науки. 2008, № 6, с. 74-78.
9. Малычева Н. В. Текст и сложное синтаксическое целое: системно-функциональный анализ. Ростов-на-Дону: АПСН, 2003, 180 с.
10. Сковородников А. П. Позиционно-лексический повтор как стилистическое явление // НДВШ. Филологические науки, 1984, № 5, с.71-76.

**С.Ф.Мамедова**

**Лексикалық қайталаудың синтаксикалық функциясы  
(орыс және азербайжан тілдерінің материалдары бойынша)**

**Түйін.** Мақалада орыс және азербайжан тілдердегі лексикалық қайталау күрделі синтаксистік тұтастың компоненттері арасындағы байланыс құралы ретінде қарастырылады. Бұл белгілі бір синтаксистік функциядағы сөздердің қайталануы мәтінді байланыстыру үшін қажетті шарт. Күрделі синтаксистік тұтастың композициялық-семантикалық құрылымындағы сөйлемдердің байланысу механизмін қарастырамыз. Құрамында сөйлемдерді тізбектік байланыстыру және сөйлемдерді қатарлас байланыстыру құрылымында лексикалық қайталанудың рөлі көрсетіледі.

**Кілтi сөздер:** мәтін, күрделі синтаксистік толық, лексикалық қайталау, байланыс.

**S.F.Mamedova**

**Syntactic function of lexical repeat**

**(on the material of the russian and azerbaijani languages)**

**Summary.** The article deals with lexical repetition as a means of communication between the components of a complex syntactic whole in the Russian and Azerbaijani languages. A necessary condition for text connected is the repetition of the same words in a particular syntactic function. The mechanism of communication of sentences is studied in the compositional-semantic structure of a complex syntactic whole. Depending on the location of the repeated word in a complex syntactic whole there are distinguished contact repetition, distant repetition and frame repetition. A certain place is given to the study of anaphoric and epiphoric repetitions in the semantic structure of the text. Stylistically, lexical repetition carries with it the increased influence of a logical and emotional nature on the reader.

**Keywords:** text, complex syntactic whole, lexical repetition, means of communication, connection of sentences, chain connection, parallel connection, expressiveness of a statement, contact repetition, distant repetition, frame repetition.

**Е. Т.Саржигитов**

*І.Жансүгіров атындағы Жетісу мемлекеттік университеті*

*Қазақ тілі мен әдебиеті мамандығының І курс докторанты*

*Отандық ғылыми кеңесшілер: І.Жансүгіров атындағы Жетісу мемлекеттік университетінің профессоры, филология ғылымдарының докторы, Имангазинов Муратбек*

*Мубырақханович; Сүлеймен Демирел атындағы университетінің қауымдастырылған профессоры, педагогика ғылымдарының кандидаты, Жумакаева Береке Даулетхановна.*

*Шетелдік ғылыми кеңесшісі - Түркия Республикасы, Мұғла қаласы, Мұғла Сытқы Кочман университетінің қауымдастырылған профессоры, философия докторы (PhD)*

*Кенан Коч (Kenan Koç).*

*Талдықорған қаласы, Қазақстан Республикасы*

*Sarzhigitov\_Erik@mail.ru*

## **АҚЫН-ЖЫРАУЛАР ПОЭЗИЯСЫН ОҚЫТУ ӘДІСТЕРІ**

***Аңдатпа.** Мақалада ақын-жыраулар поэзиясын оқыту әдістері мәселесі ғылыми тұрғыдан талданып, сараланған. Қазақ әдебиеті мен мәдениетін сонау көне заманнан бері жасап жатқан халықтық туындыларын туындыларына мысалдар келтірілген. Сан салалы өлең-жыр, философиялық терең негізгі ойға құрылған асыл сөз үлгілері – жыр-толғаулар, асқақ ән, сәнді де сазды төгілген күй – көрем өнер саласындағы халық мұрасының асыл куәсі екені дәлелденген. Жыраулар поэзиясының зерттелу тарихына қалам тербеген ғалымдардың ойлары сараланған. Халқымыздың даналығы мен саналығының айқан көрінісі, оның бай ауыз әдебиеті десек, оның ең алғашқы туғызушысы да, жетілте жырлап, талай ғасырлардың аман алып шығып, кейінгі ұрпақтың қолына аман табыс етушісі де жезтаңдай жыраулар мен адуын ақпа ақындардың ойлары ғылыми тұрғыдан талданған.*

***Кілт сөздер:** Жырау, поэзия, философия, әдебиет, зерттеушілер, еңбектер, толғау, мақал-мәтелдер.*

Қазақ әдебиеті мен мәдениетін сонау көне заманнан бері жасап жатқан халықтық туындылары аз емес. Сан салалы өлең-жыр, философиялық терең негізгі ойға құрылған асыл сөз үлгілері – жыр-толғаулар, асқақ ән, сәнді де сазды төгілген күй – көрем өнер саласындағы халық мұрасының асыл куәсі. Дәуірлік мәні бар философиялықтерең сырлы жыраулық поэзия туындылары, әдеби шығармалар – халқымыздың мәдени мол мұрасы, байлығы.

Әрбір халықтың рухани байлығы – ғасырлар бойы даму тарихында жасалған, ұрпақтан-ұрпаққа ауысып отыратын мирас. Басқа халықтар сияқты, қазақ халқының да өзіне тән тарихи басынан кешкен кезеңдері, өрлеу сатылары, әрбір дәуірге лайық мәдени мұрасы, асыл өнері бар [1, 14]. Адамзат ақыл-ойы туғызған небір ғажайыптар ішіндегі уақыт сынына төтеп беріп, адамзатпен жасасып, келе жатқан ең көне, ең бір құдіретті өнер – ол сөз өнері. Дүниені билейтін – сөз, сөзді билейтін – атақты шешендер, би-көсемдер, ақын-жыраулар екені әлімсақтан белгілі жай.

Халқымыз қалдырған көркем сөз өнері баға жетпес мол қазына. Оның ішінде қамал бұзар қаһарлысы да, шебер қиылысқан қисындысы да, нөсердей құйылған төкпе туындысы да мол. Асылды жасықтан айыра білген халық шешендерінің аузынан шыққан философиялық тұспалдар мен нақылдар өмір ережесіндей ұрпақтан-ұрпаққа ауысып, адамгершілік үшін қызмет етіп келеді.

Өшпес, өлмес мұрамыздың мол бір саласы – мақал-мәтел, шешендік сөздер, саналы да салмақты жыраулар қалдырған философиялық терең ойлы толғаулар мен арнаулар, ерлік эпикалық жырлар, жыраулар дәстүрін жаңарта, жақсарта жалғастырылған төкпе ақындардың философиялық өнегеге толы поэзиясы.

Қазақтың шын мәніндегі авторлы әдебиеті осы аталған жырау – шешендер мен төкпе ақындар творчествосының өркендеуіне байланысты. Халқымыздың даналығы мен саналығының айқан көрінісі, оның бай ауыз әдебиеті десек, оның ең алғашқы туғызушысы да, жетілте жырлап, талай ғасырлардың аман алып шығып, кейінгі ұрпақтың қолына аман табыс етушісі де жезтаңдай жыраулар мен адуын ақпа ақындар.

Жыраулар – сөз өнерінің ілкі авторлары, ақындыққа жол ашқан асыл сөз шеберлері, халықтың шешендікпен ұштасқан ойлы – сырлы толғау, арнау, термелер мен эпостық жырлары бастау бұлақтары [1, 14].

Поэзия – өнедің көне түрі. Адам өмірінің қат-қабат қыры мен сыны, қуанышы мен қайғысы, арманы мен мұраты – баршасы поэзияда барлық бояумен, сан-қилы философиялық терең де сырлы ою-өрнегімен көрініс табады. Қазақ халқының бай ауыз әдебиеті мұрасының дені – поэзиялық шығармалар. Көне қазақ поэзиясы өлең, толғау, ғашықтық жырлар, айтыс, батырлар жыры, қисса тағы басқа түрінде жеткен. Қазақ халқының ғасырлар бойы жасаған рухани мәдинетінің маңызды бір саласы ақын-жыраулардың жарыққа шығарған философиялық өнегеге толы өлең-жырлары болып саналады. Бұлар қазақ мәдинеті мен әдебиетінің аса маңызды мұралары.

Ақын-жырауларды қазақ халқы ақылгөй атадай ардақтап, олардың ақыл-нақыл тұжырымдарын ынталы ықыласпен тыңдап қадір тұтады. Өлең-жырларында Отанды, халықты сүю, елдің береке-бірлігін сақтау әділетті жақтау, жамандық-пасықтыққа қарсы тұру сияқты адамгершілік дәріптеліп отырды. Ақын-жыраулар халықтың мұңын мұңдап, жырын жырлады.

Ақын жыраулар халық басына келген қайғыға да, ел басына ауыр күн туғанда шапқыншы жауларға қарсы жан аямай күресіп, елін қорғаған ерлерді дастан етіп жырлап отырды.

Жыраулық поэзия – XV–XVIII ғасырлардағы қазақтың халық поэзиясы. Біздің дәуірімізге, негізінен, ауызша жетті. Жыраулық поэзияның алғашқы өкілдері, кезінде бүкіл Дешті Қыпшаққа даңқы жеткен Қодан Тайшы, Сыпыра жырау, Асанқайғы, Қазтуған жыраулар жаңа әдебиеттің ізашарлары ғана емес, көне мұраны жалғастырушылар деп те саналады [2,238].

Жыраудың ең сүйікті жанры – толғау. Толғау, осы сөздің өзінен де көрінетіндей, толғану, толғаныс деген ұғымды білдіреді. Бұл сөздің ойға да, сезімге де қатысы бар. Сондықтан да толғаудың өзін ойға құрылған толғау, сырға құрылған (лирикалық) толғау деп жіктеуге болар еді.

Ой толғауларда жырау – ең алдымен философ. Мұндай толғаулар нақыл, тақпақ, афоризм түрінде келеді. Атақты жыраулардың толғауларында кездесетін афористік сөздердің көбі мақал-мәтелге айналып кеткен. Сонымен бірге жырау өзінің заман жайындағы түйгендерін мораль, этика хақындағы ойларын баяндайды, қоғамдық мәселелерді көтереді.

Қазақ жыраулар поэзиясының көрнекті өкілі Асанқайғы Сәбитұлы (XIV–XV) Еділ бойында дүниеге келген.

Асанқайғының «Жерұйық» іздеуіне қатысты айтылатын аңыздарын да халықтың бас құрап, ірге орнақтырып, ел болу қамын ойлауда оған шешуші міндеттің жүктелгені байқалады.

Асан аты халық арасына ертеден қанықты болса да, оның өзі тұлғасы тым көмескіленіп, бұлдыр сағымға айналып кеткен болатын. Әр мемлекет қайраткері, әр философ, ақын, халықтың қамын ойлап, қабырғасы қайысқан ер азаматтың тұлғасы оның сөздерінен жарқырап көрінеді. Қазақ халқының тарихындағы аласапыран, алмағайып дәуірдің ақиқатын көркемдеп айта білген, еліне өшпес өнеге, кемел кеңес қалдырған. Асанды данышпан философ-ақын десек артық айтылғандық болмайды. «Таза мінсіз асыл тас, су түбінде жатады. Таза мінсіз асыл сөз, ой түбінде жатады. Су түбінде жатқан тас, жел толқыса шығады. Ой түбінде жатқан сөз, шер толқытса шығады».

Бұл жолдарды дүниежүзінде аты мәшһүр дүлдүл ақындардың қайсысының да шығармасымен қатар қоюға болады.

Асан айтқан шешендік, тапқыр сөздер, Асан айтқан философиялық негізге толы толғау жырлар, әрине, өте көп болған. Бізге соның кейбір нұсқалары ғана жетіп отыр. Асан сөздерінің дені:

«Кұйрығы жоқ, жалы жоқ құлан қайтіп күн көрер, аяғы жоқ, қолы жоқ жылан қайтіп күн көрер. Жалаң аяқ байпаңдап қаздар қайтіп күн көрер, шыбын шықса, жаз болып таздар қайтіп күн көрер», – іспеттес нақыл, толғау түрінде келсе керек. Бұл жолдардан адам тағдыры ғана емес, жан иесі мақұлықтардың бәрінің тіршілігі толғантқан, көне заманда өмір сүрген көне философ-гуманисттердің типіндегі ойшыл ретінде танылады.

Қазақ жыраулық поэзиясының атасы – Шалкиіз Тіленұлы 1465 жыл шамасында Жайықтың шығыс бетінде дүниеге келеді. Шалкиіз жыраудың туындылары көңіл пернесін деп басар әсерлігімен, аз сөзге көп мағына сыйғызған нақтылығымен, сұлу сазды көркемдігі, асау серпінді қуатымен ерекшеленеді.

Дала өмірінің өзіне тән сәні мен салтанатын Ақтамберді зор сүіспеншілікпен жырлайды. Ол сахара тіршілігінің ішкі қатпарларын емес, нұрлы күнгей жағын ғана көреді. Ақтамбердінің «Күлдір-күлдір кісінетіп» деп басталатын толғау өлеңі дала гимні тәрізді. Оның өлеңдерінен төніп келе жатқан сырт жауға деген наразылық орын алуы да барынша табиғи.

Ұлы дала бастан кешкен ұзақ сонар қилы тарихтың қиын – қысталаңдарында орда бұзар батырларымыз бен қалың жауға ақ алмастай қайрап салар аруақты ақындарымыз қоян-қолтық жүріп қайрат көрсеткен-ді. Азуы алты қарыс Абылай ханның Ақ Ордасында алысты болжаған абыз әрі ақиқат ақберені Бұқар жырау ақылмандық қызмет атқарады.

Халық «Өнер алды – қызыл тіл» десе, Бұқар – бұл мақалдың даналығын әбден ұғынған адам. Ол сөз өнерінің қиындығын да, құрметтілігін де білген. Сондықтан да жырау:

«Ел бастау қиын емес – қонатын жерден көл табылады. Қол бастау қиын емес – шабатын жерден ел табылады. Шаршы топта сөз бастаудан қиынды көргенім жоқ» – дейді.

«Өз заманындағы жандар бұл кісіні көмекей әулие» деседі екен, – деп жазады Мәшһүр Жүсіп. – Қара сөз білмейді, тек сойлесе көмекейі бүлкілдеп жырлай бастайды екен».

Бұқар – халық поэзиясы үлгісін меңгерген нәсер тілді шебер, философ ақын. Оның шешендігі, әсіресе жыраудың толғауларынан анық байқалады. Ауыз әдебиетінде қалыптасқан жыр, толғау үлгілерін барлық жырауларға тән үлгі десек, Бұқар шығармалары соның куәсі боларлық.

Ақын-жыраулар поэзиясын оқыту әдістерін жетілдіру бүгінгі күннің басты мәселесі болып отыр. Оқыту әдістерінің тиімділігін арттырып, оқытудың жаңа нысандары мен тәсілдерін меңгеру қажеттігіне педагогикалық зерттеулерде айрықша маңыз беріледі. Алайда, оқыту әдісін таңдау – күрделі процестің бірі. Кейбір әдістерді қолдануда біржақты асыра сілтеушілікке жол бермеу керек. Әр тақырып оқытудың ерекше тәсілдері мен жолдарын талап етеді. Сондықтан, оқытуда әр түрлі әдістерді қолдану қажет. Сабақтың тақырыбы мен мақсатына, оқу материалының мазмұны мен көлеміне, білім алушының дайындық дәрежесіне сәйкес, сабақтың құрылысы мен оқу әдісін ұдайы толықтырып отыруды оқытушы өзі белгілеп, өзі таңдап алады.

Оқытушы сабақ үстінде білім алушының дүниетанымының, білімге құштарлығының, қисынды ойлауларының азаматтық тұрғыдан қалыптасуы – тәрбиелеуге өте көп көңіл бөлуі қажет. Сабаққа дайындық негізгі оқулықпен танысып қоюмен шектелмеуі тиіс. Оқытушы материалды білуі, кеңінен, тереңінен түсінуі қажет. Бұл оған сабақты басқаруға, материалды оқулықтағыдан басқаша түсіндіруге, білім алушының танымдық және ақыл қабілеттерін белсендетіп, өз беттерімен шығармашылық жұмыс істеуге үйретуге, тапсырманы ілгерілеу әдісімен беруге мүмкіндік береді. Ал бұл өз кезегінде сабақта қолданылған әдістемелердің нәтижелілігі туралы тұжырымдауға мүмкіндік береді. Оқытушының шеберлігі, біріншіден, сабаққа дайындығы мен жаңашыл әріптестерінің тәжірибесін пайдалана алуымен тікелей байланысты. Ол үнемі және мақсатты түрде өз білімін, өз тәжірибесін жұмыстың жаңа тәсілдерімен толықтырып отыруы керек.

### **Әдебиеттер:**

1. Сүйіншәлиев Х. VIII–XVIII ғасырлардағы қазақ әдебиеті. – Алматы «Мектеп» баспасы. 1989 жыл.

2. Қазақ әдебиеті. Энциклопедиялық анықтамалық. «Аруна» баспасы. – Алматы. 2005 жыл.
3. Досанов С. «Егемен Қазақстан» газеті. 27.10.2010 жыл.
4. Әбілқасым Ғ. Ұлттық тәрбие тағылымы. – Қарағанды. 2015 жыл.
5. Бес ғасыр жырлайды: 2 томдық – Алматы: Жазушы, 1989 жыл.

**Е. Т.Саржигитов**

#### **Методика преподавания поэзии поэтов-жырау**

**Аннотация.** В статье исследуется поэзия поэтов-жырау, анализируется проблема преподавания. Проводятся примеры проведений народного искусства, которые создавали казахскую литературу и культуру с древних времен. Многочисленные стихи эпической поэзии, философских раздумий, песни и прекрасные кюи оказались подлинным свидетельством наследия народа в области искусства и художественного слова. В статье приводятся примеры исследований поэзии жырау известными учеными, подчеркивается глубина мыслей поэтических произведений, которые сохранились и дошли до нашего времени сквозь века, став свидетельством духовного богатства казахского народа.

**Ключевые слова:** Поэзия, философия, литература, исследователи, произведения, элегия, пословицы и поговорки.

**E.Sarzhigitov**

#### **Methods of teaching poetry poets-zhirau**

**Annotation.** The article explores the poetry of poets-Zhyrau, analyzes the problem of teaching. Examples of works of folk art, which created the Kazakh literature and culture since ancient times. Numerous poems of epic poetry, philosophical reflections, songs and beautiful kui proved to be a true witness to the heritage of the people in the field of art and artistic expression. The article provides examples of research of Zhyrau poetry by famous scientists, emphasizes the depth of thoughts of poetic works that have survived and survived through the centuries, becoming evidence of the spiritual wealth of the Kazakh people.

**Key words:** Poetry, philosophy, literature, researchers, works, elegy, proverbs and sayings.

УДК: 378.147

**Н. Танкиева, Н. Нурланова, Б. Алимбек, Е. Керимбек**

*Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ Ұлттық Техникалық Зерттеу университеті, Қазақстан,  
Алматы қ.  
tank\_nur@mail.ru*

## **QR-КОДИРОВАНИЕ КАК ОДНА ИЗ СОВРЕМЕННЫХ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ В ВУЗЕ**

**Аннотация.** Государственная программа «Цифровой Казахстан», утвержденная в нашей стране в 2017 г., направлена в том числе на развитие человеческого капитала. Использование QR-кодирования как современной инновационной технологии при обучении в вузе способствует решению данной задачи. В статье дается понятие о QR-коде (quickresponse) – матричном двумерном штрих-коде с зашифрованной информацией, которую можно мгновенно распознать с помощью камеры мобильного устройства через программу распознавания QR-кода. В работе рассматриваются наиболее известные онлайн-сервисы для генерации QR-кода и возможности применения QR-кодов в вузе.

**Ключевые слова:** «Цифровой Казахстан», QR-код, QR-генератор, сканер, web-приложение, инновационные технологии обучения.

XXI век – век информатизации и цифровизации, и в наше время IT-технологии начали играть ведущую роль в развитии экономики стран. Использование цифровых технологий способствует ускорению обмена информацией, появлению новых возможностей для ведения бизнеса, созданию новых цифровых продуктов. Казахстан не остался в стороне от происходящих в мире процессов. В 2017 г. в нашей стране была утверждена государственная

программа «Цифровой Казахстан». Конечная цель успешной реализации программы - повышение и улучшение качества жизни граждан нашей страны.

Одним из направлений программы является развитие человеческого капитала. По поручению МОН РК в технических вузах уже внедрена дисциплина «Информационно-коммуникационные технологии», делается все для осуществления образовательных программ по новым востребованным на рынке труда направлениям и для подготовки разработчиков новых технологий. В конечном счете сегодня неординарно мыслящая и обладающая цифровыми навыками молодежь способна стать исполнителями технологических проектов, заказчиками которых выступают крупные местные и международные компании. В будущем такая молодежь в результате активного взаимодействия с технологическими предпринимателями, инженерами-изобретателями и инвесторами научится сама создавать стартапы и инновационные проекты.

Способствуют развитию креативного и аналитического мышления студентов технического вуза применение на занятиях современных инновационных технологий, т.к. они уже умело пользуются техническим инструментарием. Одной из таких современных инновационных технологий обучения в вузе является QR-кодирование. QR-код (от англ. quickresponse – быстрый отклик) – матричный двумерный штрих-код или картинка с зашифрованной информацией, которую можно мгновенно распознать только с помощью камеры мобильного устройства (телефона, смартфона, планшета) через программу распознавания QR-кода: ее необходимо заранее установить на мобильное устройство [1, 68].

QR-код состоит из чёрных квадратов, расположенных в квадратной сетке на белом фоне, которые могут считываться с помощью устройств обработки изображений, таких, как камера. Затем необходимые данные извлекаются из шаблонов, присутствующих в горизонтальных и вертикальных компонентах изображения [2].

QR-код изначально были разработаны в 1994 году для автомобильной промышленности Японии компанией «Denso-Wave» как считываемая машиной оптическая метка, содержащая информацию об объекте, к которому она привязана. Позже японцы начали экспериментировать с новыми современными способами кодирования небольших объёмов информации в графической картинке [3].

Спустя годы QR-коды стали популярны не только в автомобильной, но и в других отраслях промышленности. Последние несколько лет они получили стремительное распространение во всем мире, становясь неотъемлемой частью жизни людей, благодаря возможности быстрого считывания.

QR-коды могут закодировать любую информацию, это может быть текст, ссылка на веб-сайт, изображение, номер телефона, визитная карточка или другие данные. Вы можете разместить QR-код в интернете и делиться своими фото с друзьями; через QR-код можно пользоваться онлайн-картами и университетскими программами, читать электронные книги, объявления. Преимуществами его использования является удобство, мгновенный доступ и быстрое получение результата. Для этого всего-то необходимо запустить программу для сканирования кода, навести камеру мобильного телефона на код и получить информацию. В одной картинке-коде может содержаться 7089 цифр или 4296 букв (рисунки 1-2).



Рисунок 1. QR-код со ссылкой на сайт  
КазНИТУ имени К. Сатпаева  
<http://kaznitu.kz/ru>



Рисунок 2. QR-код со ссылкой на сайт  
КазНИТУ имени К. Сатпаева  
<http://kaznitu.kz/ru>

На сегодняшний день существует множество онлайн-сервисов для генерации QR-кода: [qrcode.ru](http://qrcode.ru), [qrmania.ru](http://qrmania.ru), [quickmark.com](http://quickmark.com) – одни из самых популярных QR-генераторов в рунете. Кодировать текст, ссылки, визитные карточки или смс-сообщения;

[keremerkan.net](http://keremerkan.net) - многозадачный генератор: кодирует действия кодов (ссылки на сайты, звонки, SMS-сообщения, географические координаты и т.д.), типы кодов (QR, DataMatrix, Aztec, Micro QR), виды документов, включая векторные типы (PNG, PDF, TIFF, SVG, EPS) и их цветовое оформление;

[addons.mozilla.org](http://addons.mozilla.org) - плагин для MozillaFirefox. Добавляет кнопку для создания кода в браузере, URL или фиксированного текста;

[code.google.com](http://code.google.com) - генератор кода в пакете инструментов GoogleChart [4].

Однако большая их часть может кодировать в основном текстовую информацию, графику, фото- и аудиоматериалы. Но не каждый QR-генератор сможет открывать видео. К QR-генераторам, позволяющим хранить текст, графику и видео на сервере, относятся:

[linkstore.ru](http://linkstore.ru); он может также создавать QR-код со ссылкой на мобильную веб-страницу, где можно просматривать сохраненную информацию;

китайское веб-приложение «二维码工坊», контент которой совпадает с контентом QR-генераторов [keremerkan.net](http://keremerkan.net) и [linkstore.ru](http://linkstore.ru). В этом приложении QR-код можно сохранять информацию максимально долго по вашему усмотрению.

Кроме того, есть приложения “Читатель QR-кода”, “Сканер QR- и штрих-кодов”, “QR сканер” и др. Большинство генераторов или специализированных веб-программ в мире созданы на 4 языках: японском, английском, корейском и китайском.

QR-код широко используют в Казахстане в последние несколько лет: в магазинах, торговых центрах, в общественном транспорте, в Системе автоматизированного велопроката «Almatybike». Социальная сеть «WhatsAppWeb» одной из первых среди других мессенджеров начала использовать QR-код для входа через компьютер. В «Instagram» появилась функция Instagram-визитка - одна из разновидностей QR-кода. Однако в Казахстане почти нет собственных QR-генераторов, кроме казахстанского приложения «Рахмет-аpp» (2018 г.), которое за один год своего существования стало популярным среди алматинской молодежи. Этот новый инновационный для Казахстана IT-продукт - разработка e-commerce - лидера в Казахстане. Но это приложение русскоязычное. В будущем мы хотели бы сами создать казахскоязычное QR-приложение, используя латинскую графику.

Возможности применения QR-кодов в вузе не ограничены. Использование этой технологии облегчает работу преподавателя и студента, занятия могут проходить намного эффективнее и интереснее. Можно дать студентам задание с вопросом и зашифрованным ответом в QR-коде. После ответа на вопрос студент, отсканировав QR-код, может узнать

правильный ответ. Можно на экране проектора отобразить QR-код, где дается ссылка на задание. На лабораторных занятиях по физике или химии не надо преподавателю на каждом занятии показывать опыты для каждой группы. Можно снять их на видео и составить QR-код, и каждый студент сможет сам посмотреть их на смартфоне. Во время занятия при показе слайдов презентации можно обеспечить слушателей раздаточным материалом с QR-кодами для доступа к дополнительным материалам на сайте. Можно разместить QR-коды и на самом слайде презентации, отсканировать их с экрана смогут сами пользователи.

QR-код можно использовать и в библиотеках. В нашей научной библиотеке огромный книжный фонд, собранный за 85 лет существования университета. Пока его невозможно перевести все в электронный вариант. Конечно, большая часть библиотечного фонда оцифрована, ведется непрерывная работа по пополнению электронной библиотеки, но есть редкие книги, книги в единичном экземпляре, которые нужны студенту сегодня и сейчас, но они недоступны в электронном виде. Можно сделать заявку для его перевода в цифровой вариант, но это займет много времени. Мы предлагаем ссылку электронного варианта книги привязать к QR-коду и поместить его на последней странице книги. Таким образом, через QR-код книга быстро и легко отрывается в электронном виде на смартфоне.

Подобный мобильный библиотечный сервис уже существует с 2018 г. в г. Шымкенте. В научной библиотеке «Отрар» начала свою работу мобильная «умная» библиотека, которая представляет собой книжный стенд с QR-кодами. Читатели библиотеки имеют возможность получить мгновенный доступ к книгам на своем смартфоне через QR-код на обложке книги.

Эффективность такого мобильного библиотечного сервиса в том, что можно пользоваться библиотечным контентом в любое удобное время и в любом удобном месте, не нужно платить за книги, не надо посещать библиотеку.

Такие книжные стенды с QR-кодами можно было бы использовать при создании коворкинг-центров для молодежи - общественных пространств, объединяющих людей для общения и творческого взаимодействия [5].

Использование QR-кода возможно и в музее. В нашем университете есть Минералогический и Исторический музеи. QR-код дает посетителям мгновенно получить информацию об экспонатах: рядом с каждым экспонатом можно поместить QR-код, при сканировании вся информация выходит на экран и отпадает необходимость в гиде или экскурсоводе.

Таким образом, использование технологии QR-кодов ограничивается только фантазией людей. Изначально созданный как считываемая метка для автомобилестроения с информацией об объекте, к которому привязана, QR-код сейчас становится основой современной инновационной образовательной технологии, имеющей большое значение для развития человеческого капитала, в первую очередь молодежи. Только молодое поколение, креативно мыслящее, обладающее современными техническими навыками, способно стать интеллектуальной элитой страны.

### **Литературы:**

1. Танкиева Н.Ш. Квест как одна из современных педагогических технологий обучения // Наука и жизнь Казахстана. – 2018. - № 4. – С. 67-69.
2. Галузо И.В., Лукомский А.В., Использование технологии QR-кодов в образовательной деятельности // Современное образование Витебщины. – 2018. - № 1. – С. 33-39.
3. <https://ru.wikipedia.org/wiki/QR-%D0%BA%D0%BE%D0%B4>
4. <http://www.karlib.kz/index.php/kz/>
5. Жаппар А. Цифрлы Қазақстан: Кітапты QR-кодпен оқыңыз. // 30 января 2019. <http://shymkala.kz/index.php/world/item/5455-tsifrly-aza-stan-kitapty-qr-kodpen-o-y-yz/5455-tsifrly-aza-stan-kitapty-qr-kodpen-o-y-yz>



**Танкиева Нұргүл Шыңғысқызы, Нұрланова Нұрай Нұрымқызы, Әлімбек Бақашкан, Керімбек Ерасыл Мұратханұлы**

**ЖОО заманауи инновациялық технология ретінде QR-кодты қолдану**

2017 жылы елімізде қабылданған «Цифрлы Қазақстан» мемлекеттік бағдарламасының бір мақсаты адам капиталын дамыту. Жоғары оқу орындарында заманауи инновациялық технология ретінде QR-кодын қолдану осы мақсатты іске асыруға бағытталған. Осы мақалада QR (quick response)-код жайында сөз қозғалады. QR-код дегеніміз мобильді телефонның камерасы арқылы жылдамтану үшін ақпарат беретін, екі өлшемді штрих-код. Мақалада QR-код құрастыруға көмектесетін кеңінен танымал онлайн-сервистар мен техникалық жоғары оқу орындарында сабақ барысында QR-кодты тиімді қолдану тәсілдері жайында айтылады.

**Түйінді сөздер:** «Цифрлы Қазақстан», QR-код, QR-генератор, сканер, web-қосымша, оқытудың инновациялық технологиялары.

**Tankieva Nurgul, Nurlanova Nuray, Alimbek Bagashkan, Kerimbek Yerassyl**  
**QR coding is one of the modern innovative learning technology in higher education.**

State program «Digital Kazakhstan», that was approved in 2017 in our country, is also directed to human capital development. Using the QR-coding as modern innovative technology in Universities contributes to the solution of this problem. This article deals with QR-codes which is matrix two dimensional barcode with encrypted information that can be immediately recognized with the help of mobile devices through the QR recognition apps. The article offers different ways of using QR codes during the classes of technological universities.

**Keywords:** «Digital Kazakhstan», QR-code, QR-generator, scanner, web-applications, innovative learning technologies.

УДК: 378.147

**Н. Танкиева, Н. Медеуова, М. Тулегенов**

*Казахский Национальный исследовательский технический университет  
имени К.Сатпаева, Казахстан, г. Алматы  
tank\_nur@mail.ru*

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ЦИФРОВОГО РАССКАЗА ПРИ ОБУЧЕНИИ СТУДЕНТОВ ВУЗА**

***Аннотация.** Одна из целей программы «Цифровой Казахстан» - развитие человеческого капитала, т.е. подготовка высококвалифицированных специалистов с современными цифровыми навыками. Статья посвящена созданию цифрового рассказа как одной из инновационных технологий обучения студентов вуза. В работе дается краткий обзор мобильных и веб-приложений, используемых для создания цифровых историй. Приводится алгоритм их подготовки.*

***Ключевые слова:** Цифровой рассказ, анимация, web-приложение, мобильное приложение, инновационные технологии обучения.*

Все звенья современной системы образования в Казахстане должны быть направлены на подготовку креативных, нестандартно и конструктивно мыслящих граждан с хорошим базовым образованием, которые смогут успешно справиться с вызовами наступившей цифровой эпохи. Одна из целей государственной программы «Цифровой Казахстан», принятой в 2017 г., - развитие человеческого капитала, что включает в себя подготовку высококвалифицированных специалистов с современными цифровыми навыками, востребованными в век цифровизации, или диджитализации. В этих условиях задачей системы высшего образования является внедрение современных технологий обучения в образовательный процесс.

Применение в образовательном процессе вуза современных инновационно-коммуникационных технологий способствует индивидуализации обучения, эффективному использованию времени на занятиях, дает новые возможности для взаимодействия студента и содержания образования.

Среди современных образовательных инноваций, широко используемых в последние годы в зарубежной практике обучения языкам, можно отметить очень интересную технологию создания анимационного фильма, или цифрового рассказа, или цифрового повествования. Его еще называют «интерактивным повествованием», «цифровым документальным фильмом», «цифровым эссе», «электронным воспоминанием», «компьютерным рассказом» и т.д. [1, 805-809]. Эта технология за рубежом известна под названием «DigitalStorytelling», она стала очень популярна с развитием интернет-технологий и появлением большого количества образовательных ресурсов при обучении иностранным языкам для решения разных педагогических задач и применяется на всех уровнях обучения. По существу, используя технологию «DigitalStorytelling», мы заменяем традиционный рассказ, традиционное повествование повествованием, выполняемым в цифровом формате, цифровым повествованием. «В результате ... мы получаем своеобразный медиа-продукт малой формы, который использует цифровые инструменты для создания и презентации ...» рассказа с элементами интерактивности [2, 60].

Людам свойственно рассказывать истории, делиться ими с другими, эту древнюю человеческую традицию можно использовать в современной системе образования, применяя цифровые технологии. Анимация (с лат. «одушевление») – это настоящее искусство оживления изображения с помощью речи, музыки и движения. Создание анимационной или цифровой истории – достаточно трудоёмкий, но один из потрясающих способов обучения, который развивает воображение, фантазию, нестандартное мышление, речевые навыки обучающихся, стимулирует их творческие способности. Создавая цифровые рассказы, студенты учатся анализировать современные проблемы общества, получают удовольствие от изучения новых фактов, улучшают свои навыки устной и письменной речи [3, 134].

Создание цифрового рассказа можно использовать как командный вид самостоятельной работы студентов или как самостоятельную работу студентов с преподавателем, в процессе подготовки которой они учатся взаимодействовать друг с другом, вместе сочинять истории и оживлять их с помощью цифровых технологий.

Цифровые рассказы можно создавать при помощи мобильных приложений, на веб-сайтах («Renderforest», «Animatron» и др.), на сайтах в различных программах «Pivot», «AdobeAnimation», «AutodeskMaya» и др. (рисунок 1). Создавать цифровые истории на мобильных устройствах (смартфонах, планшетах), используя мобильные приложения «ExplainEverything», «Prisma 3D», «FlipaClip» и др., намного удобнее, к тому же у них широкий спектр возможностей и функций (рисунок 2). Почти все они американского производства. Наиболее популярно среди российских – мобильное приложение «Рисуем мультфильм-2», менее популярно «Оживи человечка!». Преимущество приложения «Рисуем мультфильм-2» в его многофункциональности, есть и функция озвучки. Основная аудитория приложения – 7+. Но это мобильное приложение существует только в 2D-модели.

Есть много бесплатных веб-инструментов, которые помогают создавать и сохранять придуманные цифровые рассказы, делиться ими с друзьями, они рассчитаны больше на детскую аудиторию: «LittleBirdTales», «Storybird», «ToonDoo», «BoomWriter», сайты «MyStorybook», «Storyjumper», «UTellStory», приложение «BookCreator», веб-инструменты и приложения для iOS «Buncee» и «StoryKit (iOS)», приложение для iPad «StoryBots» [4].

Есть популярные программы, мобильные приложения и онлайн-сервисы для работы с рисованной анимацией, требующие профессиональных навыков. К ним относятся: «Dragonframe», «StopmotionPro», «AnimaShooter», немецкое приложение «iStopMotion», приложения для создания анимации на iPad «[AnimationDesk™](#)» и «[AnimationCreator HD](#)», онлайн-сервис «[Moovly](#)» [5].



Рисунок 4. QR-код со ссылкой на цифровой рассказ.



Рисунок 3. QR-код с инструкцией по созданию цифровой истории (через мобильное приложение «ExplainEverything»)

На занятиях по русскому языку при выполнении самостоятельной работы студенты казахского отделения - оралманы из Китая для создания цифровой истории использовали мобильное приложение «皮影» («Piying»), наиболее удобное бесплатное мобильное приложение среди оригинальных китайских приложений для создания анимаций. К его достоинствам можно отнести наличие клипартов, готовых персонажей, которые могут выполнять определенные действия, выражать различные эмоции. Но язык приложения - только китайский (рисунок 3).

Другие студенты для выполнения самостоятельной работы по русскому языку создали цифровую историю через веб-программу «RenderForest» на сайте «RenderForest» (рисунок 4). Это достаточно легкая, понятная, доступная программа, рассчитанная на школьников, студентов, предпринимателей; однако лучшего всего она подходит для создания анимаций, визитных карточек, рекламы, банеров. Здесь имеются готовые файлы: клипарты, аудио, фото, видео и т.д. Недостаток этой программы в том, что нет функции озвучки, для этого придется использовать другие программы («Camtasiastudio», «Inshot», «Adobeaudition» и др.).

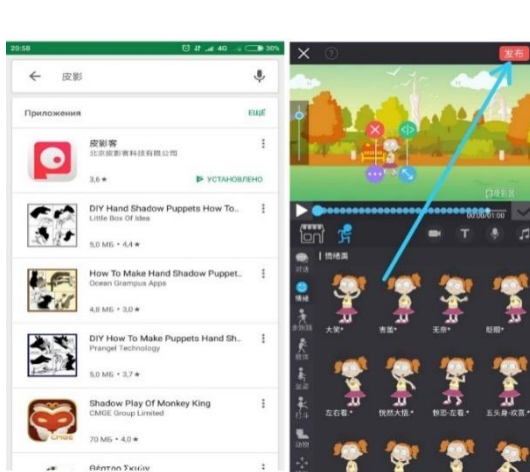


Рисунок 1. Инструкция по созданию цифровой истории с использованием программы «皮影».



Рисунок 2. Инструкция по созданию цифровой истории с использованием программы «RenderForest».

В Казахстане нет собственных ни мобильных приложений, ни веб-сайтов по созданию мультфильмов, или цифровых историй. Если бы мы собрали команду профессионалов из числа студентов со знанием 3D-моделирования, языков программирования, имея мощные компьютеры со специальными программами, мы могли бы сами создать такие приложения.

Мы можем также подготовить контент на казахском языке подобных популярных мобильных приложений и программ и предложить их разработчикам для добавления в их интерфейс.

Работа по созданию цифровой истории достаточно трудоемкая, поэтому желательно выполнять ее в команде по 2 человека. Предлагаем следующий алгоритм подготовки цифрового рассказа.

Шаг 1. Необходимо определиться с идеей истории.

Шаг 2. Поиск нужной информации.

Шаг 3. Создание сюжета и сценария мультфильма: придумывание персонажей (главных героев, героев второго плана).

Шаг 4. План сценарной раскадровки.

Шаг 5. Подбор фото- и видеоматериалов.

Шаг 6. Выбор фона, музыкального сопровождения.

Шаг 7. Создание и монтаж истории: коллекция и смена действий актеров.

Шаг 8. Работа над озвучкой мультфильма.

Шаг 9. Презентация цифровой истории.

Шаг 10. Обсуждение цифровой истории и подведение итогов работы.

При подготовке цифровой истории для обучения языкам желательно дать субтитры, для это можно использовать программу «Camtasiastudio».

Цифровые рассказы преподаватель может создавать и использовать на занятиях при обучении студентов казахскому, английскому, русскому языкам, при подготовке к лекциям. Студенты могут готовить рефераты по истории Казахстана и философии в виде цифровых рассказов. Самостоятельные работы по физике и химии можно также создавать в виде анимации. Это, несомненно, сложный, но доступный, понятный и образный способ подачи и передачи информации, который сделает работу преподавателей и студентов намного эффективнее, ярче и интереснее.

В заключение хотелось бы отметить, что использование технологии цифрового повествования в образовательной практике вуза необходимо как студентам, так и преподавателям: студентов XXI века надо обучать, используя технологии XXI века.

Ее применение делает процесс обучения и преподавания более интересным и успешным, мотивирует студентов и преподавателей осваивать современные цифровые инструменты, стимулирует их внутреннюю мотивацию к учению и обучению, способствует формированию информационных, когнитивных, коммуникативных, научно-исследовательских компетенций студентов.

### **Литературы:**

1. Логинова А. В. Цифровое повествование как способ коммуникации на иностранном языке. // Молодой ученый. 2015. № 7 (87). С. 805-809.

2. Маняйкина Н.В., Надточева Е.С. Цифровое повествование: от теории к практике // Педагогическое образование в России. - 2015. - № 10. - С. 60.

3. Вольфович Е. В. Цифровой рассказ как инструмент формирования коммуникативной компетенции на занятиях по иностранному языку // ForeignLanguageintheSystemofSecondaryandHigherEducation. Materials of the IV international scientific conference. - 2014. - С. 134-135.

4. <http://www.edutainme.ru/post/instrumenti-dlya-istoriy/>

5. <https://tvkinoradio.ru/article/article6744-7-programm-dlya-sozdaniya-animacii>

**Танкиева Нұрғұл Шыңғысқызы, Медеуова Нұрғұл Даулетбекқызы, Төлегенов Медет Төлегенұлы**  
**ЖОО студенттерін оқытуда цифрлық әңгімелеу технологиясын пайдалану**

**Аңдатпа.** «Digital Kazakhstan» бағдарламасының мақсаттарының бірі адами капиталдың дамуы, соның ішінде заманауи техникалық ікемділігі бар жоғары білікті мамандарды даярлау болып табылады. Мақала студенттерді оқытуға арналған инновациялық технологиялардың бірі ретінде цифрлық әңгіме құруға арналған.

Жұмыста цифрлық әңгімелер жасау үшін қолданылатын мобильді және веб-қосымшалардың қысқаша шолуымен оларды дайындау алгоритмі берілген.

**Түйінді сөздер:** цифрлық әңгімелеу технологиясы, анимация, веб-қосымшалар, мобильді қосымшалар, инновациялық оқыту технологиялары.

**TankievaNurgul, MedeuovaNurgul, TolegenovMedet**

**The use of digital story technology in teaching university students**

**Abstract.** One of the goals of the «Digital Kazakhstan» program is the development of human capital, i.e. training highly qualified specialists with modern digital skills. The article is devoted to the creation of a digital story as one of the innovative technologies for teaching university students. The paper provides a brief overview of mobile and web applications used to create digital stories. An algorithm for their preparation.

**Keywords:** Digital Storytelling, animation, web-application, mobile application, innovative learning technologies.

## СЕКЦИЯ «СЕМЬ ГРАНЕЙ ВЕЛИКОЙ СТЕПИ И АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ФИЛОСОФИИ»

УДК 37.013

**Р. Р. Алмасов, А. Е. Аязбаева, С. Ж. Сабырова**

*Казахский Национальный исследовательский технический университет  
имени К.Сатпаева, Казахстан, г.Алматы*

*Научный руководитель - Зыкова Н. М. – ассоц. профессор, к.псих.н.,  
Ralmasov@gmail.com , ayazbayeva.aigerim@gmail.com , sabysabina1996@gmail.com*

### **ВОСПИТАНИЕ ДУХОВНЫХ И ГУМАНИСТИЧЕСКИХ ЦЕННОСТЕЙ В ПРОЦЕССЕ ОБРАЗОВАНИЯ**

***Аннотация.** Образование в Казахстане вступило в новый этап своего развития, что непосредственно связано с переменами в обществе и изменением ценностных качеств, как у молодежи, так и у старшего поколения. Образование, являясь особой частью социально - культурной практики, участвует в формировании личности, ее духовного развития. Научно-технический прогресс привел к технократизму мышления, тем самым принижая духовно - нравственное развитие человека и культуру общества. В результате человек начал ставить потребительские интересы выше духовных ценностей. В настоящее время одной из ведущих тенденций в развитии современного образования является стремление к гуманизации. Образование можно называть средством, которое позволяет каждому простому человеку стать личностью, обладающей не только определенными профессиональными знаниями и умениями, но и способностью к их применению, инициативности и готовности непрерывно саморазвиваться. Переориентация образовательного процесса на духовно – нравственное воспитание позволит сформировать в обществе такие ценности как духовность, культура, гуманность, честь, совесть, что позволит повысить уровень жизни.*

***Ключевые слова:** образование, воспитание, ценности, личность, образовательный процесс.*

#### **Введение**

Современная наука и техника раскрыли величие человеческого разума. Они изменили мир и представления о нем. Пытаясь представить себе то принципиально новое, что принесли современная наука и техника, К. Ясперс в книге «Истоки истории и ее цель» отмечает, что наука уже по своему объему, богатству и многообразию занимает особое место во всей истории познания. История современной науки неисчерпаема по своей глубине. Она универсальна по духу.

На современном этапе прогресса науки и техники, в условиях внедрения новейших технологий, человек обладает уникальной способностью и возможностью на высшем уровне материализовать свое мышление и тем самым быть существом не только мыслящим, но и активно преобразующим. Именно этим научно-технический прогресс вступает в серьезную конкуренцию с другими ценностными представлениями (исторически весьма нетрудно показать, что этот прогресс всегда был конкурентным) [5, С.90].

Глубинное и поразительное по своим следствиям развертывание потенциала науки и техники оказывает воздействие на все стороны социальной жизни. Меняется не только содержание труда, существенные преобразования происходят и во всем строе культуры и современной цивилизации. Духовный кризис в обществе заставляет вспомнить высказывание И. Ильина, которое гласит, что «образование без воспитания – дело ложное». В данное время представители различных отраслей знания (философы, педагоги, лингвисты, психологи и т.д.) говорят о необходимости формирования гуманистических и духовных ценностей человека [7, С.10].

Образование индустриального общества ставило перед собой цель получить готового, основанного на логике знаний и способного выполнять механическую работу педагога, т.е. носителя знаний. Однако, в современном обществе образование меняется по форме изложения знаний и методах обучения. Следовательно, образование - это не только процесс получения знаний, но и способность реализовать навыки и умения на практике, которые сформировались в процессе обучения.

В информационном, высокотехнологичном, непрерывно развивающемся обществе большое значение приобретают личностные качества специалиста, что в результате привело к признанию человека как высшей ценности не зависимо от его социального положения, личностных качеств и особенностей. Целью гуманизма является приоритет жизни и здоровья человека, свободное развитие личности, воспитание патриотизма, сохранение и развитие культурных ценностей и традиций. Но, человек в современном мире оказался в сложной ситуации: с одной стороны старые гуманистические ценности нуждаются в переосмыслении, с другой – изменения, которые происходят в данное время, означают возрастание возможностей отдельного человека [6, С.10].

Технологические новшества оказывают влияние на социальную структуру общества. По существу, рождается новый цивилизационный уклад, перед нами новая закономерность нашей жизни. Прогресс современного общества нельзя представить без развития науки и техники, без внедрения технологических новшеств, но стремительное повышение роли науки и техники как фактора социальных преобразований актуализирует сложный спектр мировоззренческих, социально-этических и других проблем [5, С.78].

### **Взаимосвязь ценностей и образования**

Материальные и духовные ценности играют существенную роль в жизни людей. Однако, не все задумываются о том, что воздействие ценностей на человека может приводить к совершенно – непредсказуемым и даже противоположным по отношению к ожидаемым результатам [2, С.13]. Человек может сделать лучшее, на что только способен, а может погрузиться в пучину разрушения и нигилизма. На первый взгляд кажется, что плохой человек просто лишен каких – либо ценностей. На самом деле это не так: «великими» ценностями для его внутреннего мира становятся ненависть и деструктивность, обман и выгода, которые есть результат слабости созидания любви и свободы, правды и доброты [3, С.13]. Другими словами, у такого человека перевернутая (вывернутая наизнанку), хотя порой и удобная, иерархия ценностей.

Существенным образом на рост ценностей, их актуализацию и гармоническое согласование влияет образование как процесс окультуривания человека, который формирует систему ценностей [1, С.39].

Образование – это процесс передачи культурных ценностей, смыслов и отношений [4, С.18]. Сложность заключается в том, что ценности не могут просто транслироваться от одного человека к другому, от старшего поколения к младшему. Ценности культуры накладываются на внутренний субъективный мир человека и в результате этого взаимодействия образуются сложные сочетания смыслов и отношений [4, С.22]. Культура динамична, и с усложнением мира, человек становится все более противоречив в своих поступках. Кроме того, ценности невозможно просто передать: они формируются только при активном участии двух сторон образования.

Можно сделать вывод, что чем сложнее и неопределеннее (необъятнее) ценность, тем существеннее должно быть образование, как процесс формирования этой ценности.

### **Заключение**

В данной статье был сделан анализ влияния духовных и гуманистических ценностей на процесс образования. Исходя из такого понимания сущности культуры, можно утверждать следующее: без развития науки и техники невозможен сам прогресс человечества — это бесспорно. Развитие науки и техники является также незаменимым и обязательным условием прогресса культуры. В условиях преимущественного развития науки и техники на

современном этапе следует обратить особое внимание на то обстоятельство, что необходимо разумное регулирование тенденции абсолютизации роли и значения технического способа мышления, так как подлинное развитие культуры возможно лишь на основе гармоничного взаимоотношения ее компонентов. Гармония же подразумевает сохранение специфических особенностей всех компонентов культуры и исключает переоценку или недооценку роли и значения того или иного элемента.

Конечно, с возрастанием мощности техники увеличивается как благополучие людей, так и опасность для их существования. Следует вспомнить, что Т. Адорно в статье «О технике и гуманизме» на вопрос: «приносит современная техника, в конечном счете, пользу или вред человечеству?», отвечает, что «это зависит не от техников и даже не от самой техники, а от того, как она используется обществом. Это использование не является делом доброй или злой воли, а зависит от объективных структур общества в целом. В обществе, устроенном соответственно человеческому достоинству, техника не только была бы освобождающим фактором, но и обрела бы сама себя. Если сегодня техники иногда испытывают страх перед тем, что может произойти с их изобретениями, то ведь лучшей реакцией на этот страх была бы попытка как-то содействовать установлению общества, отвечающего человеческому достоинству» [5, С.87].

Таким образом, культурные аспекты всякого развития, включая научно-технические, означают его оценку, соотнесение с высокими гуманистическими, общечеловеческими ценностями. А это в свою очередь означает также, что центром всех изменений и преобразований, точкой отсчета всякого развития является человек.

#### **Литературы:**

1 Петракова, Т.И. Гуманистические ценности образования в процессе духовно-нравственного воспитания подростков: автореф. дис. докт. пед. наук: 13.00.01. / Т.И. Петракова; Институт общего образования Министерства образования Российской Федерации. - Москва, 1999. - 39 с.

2 Тугаринов, В.П. Марксистская философия и проблема ценности / В.П. Тугаринов // Проблемы ценности в философии. - М.-Л.: ЛГУ. - 1966. - С. 12-34

3 Емельянов, И. Н. Идея духовности: исходные теоретические положения / И. Н. Емельянов // Гуманная педагогика и духовный мир учителя: материалы межрегионального научно-практического семинара / Тюменск. гос. ун-т. — Тюмень, 2001

4 Игнатова, В. В. Педагогические факторы духовно-творческого становления личности в образовательном процессе : монография / В. В. Игнатова ; СибГТУ. — Красноярск, 2000

5 Адорно, Т. О технике и гуманизме // Философия техники в ФРГ. М., 1989

6 Борулава, М. Н. Состояние и перспективы гуманизации образования / М. Н. Борулава // Педагогика. – 1996. - №1, С.23-28

7 Кант, И. Сочинения в 6-ти томах. – Т.3. – М.: Мысль, 1963.

**Р. Р. Алмасов, А. Е. Аязбаева, С. Ж. Сабырова**

#### **Білім беру процесінде рухани және гуманистік құндылықтарды тәрбиелеу**

**Аңдатпа.** Қазақстанда білім беру дамудың жаңа кезеңіне өтті, ол қоғамдағы өзгерістерге және жастар арасында да, аға буын арасында да құндылық қасиеттерінің өзгеруімен тікелей байланысты. Әлеуметтік және мәдени практиканың ерекше бөлігі болып табылатын білім беру тұлғаны қалыптастыруға, оның рухани дамуына қатысады. Ғылыми-техникалық прогресс адамның рухани-адамгершілік дамуын және қоғам мәдениетін нашарлатып, ойлаудың технократизміне әкелді. Нәтижесінде, адам тұтынушылық мүдделерін рухани құндылықтардан бастады. Қазіргі кезде заманауи білім беруді дамытудың жетекші бағыттарының бірі - адамгершілікке ұмтылу. Білім беру әрбір қарапайым адамға белгілі кәсіптік білім мен дағдыларды ғана емес, сонымен қатар оларды қолдануды, бастамашылықты және үздіксіз дамуға дайын болу мүмкіндігін беретін адам болуға мүмкіндік беретін құрал деп атауға болады. Оқу үдерісін рухани-адамгершілік тәрбиеге қайта бағыттау қоғамда руханилық, мәдениет, адамгершілік, ар-намыс, құндылықтарды қалыптастыруға мүмкіндік береді, бұл өмір сүру деңгейін көтеруге мүмкіндік береді.

**Түйін сөздер:** білім, тәрбие, құндылықтар, тұлға, білім беру процесі.



R. R. Almasov, A. E. Ayazbayeva, S. Z. Sabyrova

### Education of spiritual and humanistic values in the education process

**Abstract.** Education in Kazakhstan has entered a new stage of its development, which is directly related to changes in society and changes in value qualities, both among young people and among the older generation. Education, being a special part of social and cultural practice, participates in the formation of a personality, its spiritual development. Scientific and technical progress led to the technocratism of thinking, thereby degrading the spiritual and moral development of man and the culture of society. As a result, the person began to put consumer interests above spiritual values. Currently, one of the leading trends in the development of modern education is the desire for humanization. Education can be called a means that allows every simple person to become a person who has not only certain professional knowledge and skills, but also the ability to apply them, initiative and willingness to continuously develop themselves. The reorientation of the educational process to the spiritual and moral education will allow forming in society such values as spirituality, culture, humanity, honor, conscience, which will allow to raise the standard of living.

**Key words:** education, upbringing, values, personality, educational process.

УДК 37.0

**Әбдімұрат Әйгерім**

*Ғылыми жетекші - Г.Н. Қасымбаева*

*Лектор, техника ғылымдарының кандидаты*

*Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ Ұлттық Техникалық Зерттеу университеті, Қазақстан,  
Алматы қ.*

*aaigerimb99@mail.ru*

### РУХАНИ ЖАҢҒЫРУ АЯСЫНДА ДУАЛЬДЫ ОҚЫТУ НЕГІЗДЕРІ ЖӘНЕ КӘСІПТІК БІЛІМ БЕРУДІ ДАМУ

*Аңдатпа.* Мақалада бүгінгі таңда өзекті мәселе кәсіптік білім берудегі дуальды оқыту тақырыбы қозғалған. Сонымен қатар, дуальды оқытудың кәсіби білім берудегі тиімділігі мен дамыту жолдары көрсетіліп, әлемдік және еліміздегі дуальды оқыту тәжірибелерінен мысалдар келтірілген. Елбасының рухани жаңғыру аясында кәсіби білім беруді дамытуда енгізген өзгертулері жайлы айтылған. 2019 – жылдың «Жастар жылы» деп жариялануы, мемлекет жастарына ашылған жаңа мүмкіндіктердің тиімділігі жөнінде сөз қозғалған. Автор өз тәжірибесінен кәсіптік оқу орындарындағы дуальды оқытудың тиімділігі мен балалардың біліктілігін арттырудағы жұмыстар жайлы айтып өткен. Салыстырмалы түрде, дуальды оқытудың шет елдердегі және еліміздегі ерекшеліктері мен айырмашылықтары және дуальды оқытуды дамыту жолдары мен тиімділігі туралы жазылған. Мақалада дуальды оқытуды дамыта отырып, мемлекет жастары арасындағы құзыреттілік пен кәсіби біліктілікті дамыту қадамдары көрсетіліп, болашаққа болжам жасалған.

**Кілт сөздер:** кәсіптік білім беру, дуальды оқыту, кәсіби біліктілік, кәсіби-техникалық мамандықтар, тәжірибе, құзыреттілік.

Елбасымыз Н.Назарбаев халыққа арнаған Жолдауында кәсіптік білім беру мәселесіне үлкен басымдық беру қажеттігіне ерекше назар аударды. Жастардың білімін жетілдіру мақсатында қажетті жағдай жасау туралы «Қазақстан – 2050» стратегиясында: «Біздің жастарымыз оқуға, ғылым-білімді игеруге, жаңа машықтар алуға, технологияны күнделікті өмірде шебер де тиімді пайдалануы қажет. Біз бұл үшін барлық мүмкіндікті жасап, ең қолайлы жағдаймен қамтамасыз етуіміз керек... Біздің басты мақсат – 2050 жылы мықты мемлекет, дамыған экономика және жалпыға ортақ еңбектің негізінде берекелі қоғам құру.

Қазақстанның әлемдегі дамыған 30 елдің қатарына кіруі үшін нақты мақсаттар жүктеді. Алдымен жастарға тегін кәсіптік-техникалық білім беру қажеттігін басты міндет ретінде белгіледі. Ендеше, бұл бағытта қандай іс-шаралар қолға алынып жатыр? Жетістігіміз қайсы, кемшілігіміз неде?

Кәсіптік-техникалық білім беру саласына, яғни колледждерге ерекше маңыз берілу себебі, кәсіпорындардың сұранысына ие жұмысшы мамандықтары бойынша білікті кадрлар арнайы дайындалады. Олардың ішінде құрылыс, тау-кен технологиясы, темір жол, байланыс, көлік және коммуникация мамандарын дайындайтындар бар. Бұл – өмір баспалдағын жаңа бастаған жастардың белгілі бір мамандық иесі атануы үшін игілікті жұмыс атқарылып жатқанының көрінісі. Бір айтарлығы, кәсіптік білім беру орындарында білім беру ісі бизнес пен жұмыс берушілердің тікелей қатысуымен жүргізіледі. Елбасының арнайы тапсырмасымен қайта құрыла бастаған әлемдік деңгейдегі колледждер техникалық және кәсіптік білімді басқарудың жаңа жүйесін қалыптастырса, кәсіптік лицейлерді әлемдік тәжірибеге сәйкес колледжге айналдыру жұмыстары да толық жүзеге асырылып жатыр. Мысалы, үлкен мегаполис Алматыдағы лицейлердің барлығы дерлік бүгінде колледж мәртебесін алды. Бұл оқушы-жастардың дұрыс білім алып, талапқа сай білікті маман атануына ауқымды жол ашады. Бұл – арнаулы білім орындарына мемлекет тарапынан жасалып отырған өте үлкен қамқорлық. Бірақ та колледждердің білім беру дәрежесін барынша жоғарылату мәселесі әлі де жақсартта түсуді талап ететіні белгілі.

Осы орайда Елбасы Қазақстан халқына арнаған Жолдауында «Кәсіптік-техникалық білім берудің озық мекемелерінің желісі дамып келеді. Олардың тәжірибесін бүкілқазақстандық білім беру жүйесіне таратып, барлық білім беру мекемелерін солардың деңгейіне тарту керек» деп көрсетті. Мемлекет басшысының осы мақсаттағы идея-бастамаларын ескере отырып, Үкімет «Мәңгілік ел жастары – индустрияға» мемлекеттік бағдарламасын қабылдады. Өте пайдалы бұл бағдарламаның негізгі мақсаты – жастарға қолдау көрсету. Өзекті мәселені жүзеге асырудың нәтижесінде, жастар арасындағы жұмыссыздық мәселесі шешіліп, сауатты шебер жұмысшыларды дайындау қолға алынбақ. «Мәңгілік ел жастары – индустрияға» мемлекеттік бағдарламасын іске асыру барысында 23 колледж үшін 35 мамандық бойынша 1000 грант бөлді. Бір ерекшелігі, ҰБТ кезінде 50 балды жинай алмаған мектеп бітірушілер өздері таңдаған колледжге түсіп, мемлекеттік грант иеленуіне мүмкіндік бар.

Жастарды қолдау мақсатында 2019 - жыл Елбасының қолдауымен «Жастар жылы» деп жарияланды. Болашақ ел жастарының жетістіктерімен тығыз байланысты. Мемлекеттің, елдің ертеңі – жастар болғандықтан, мемлекет басшысы жастарға мүмкіндіктер сыйлау мақсатында 2019 – жылды жастарға толықтай арнауға бел буды. Осы орайда көптеген іс-шаралар қолға алынып, жүзеге асырылуда. Жоғарғы оқу орнына бөлінетін грант сандарының көбеюі, жастар бизнесіне қолдау көрсету, жастарды барлық сферада жан-жақты қолдау «Жастар жылының» негізгі міндеті. Жастарды кәсіпке баулу, яғни кәсіппен айналысуына қолдау жасауды кәсіптік білім алумен байланыстырсақ болады. Кәсіби мекеме түлектеріне, мемлекетте жеңіл өнеркәсіп пен техника саласында жұмыс жасауға, кәсіптік білім беретін колледждерді тәмамдаған студенттерге осы жылы мүмкіндіктер жоғары. Жастар ауыл шаруашылығында, машина жасау саласында жеке кәсіптерін дамытуға мемлекет тарапынан қолдау алып, жүзеге асыруға мүмкіндік алып отыр.

Кәсіптік білім берудегі жетістік ең алдымен, білімнің сапасымен анықталатынын білеміз. Елбасымыз «Қазақстан – 2050» стратегиясында колледж түлектеріне халықаралық дәрежедегі куәліктер беруді және заманауи техникалық мамандықтар жүйесін дамытуды қамтамасыз етуді тапсырған еді. Сондықтан да Үкіметтің жастарға кәсіби-техникалық және жоғары білім беруге, алдымен экономика мамандарына сұранысты барынша өтеуге бағдар ұстауы керектігі ескертілді. Бұл – тұрғындарды еңбекпен қамту мәселесін шешуге көмектеседі. Ең бастысы, жоғары оқу орындары білім берумен шектеліп қалмауы керек. Осыған орай еліміздің мұнайлы аумақтарында, кәсіптік-техникалық білім беру саласына заманауи жүйе – дуальды оқыту әдісі енгізіліп, қоғамға қажетті ақпараттық-коммуникациялық технологияларды, соның ішінде, дуальды оқыту жүйесінде біліктілігі жоғары маман-кадрларға деген сұранысты анағұрлым арттыра түсу қажет. Осы бағытта әлемдік озық технологиялар енгізіліп, ауқымды жұмыстар жасалуда. Қазіргі таңда білікті маманның білімі мен кәсіби біліктілігі экономика дамуының басты тетігіне айналып жатыр. Заманауи техниканы жан-жақты бідетін кәсіби білікті

мамандарға сұраныс та арта түсуде. Елімізде қабылданған білім беруді дамытудың 2011-2020 жылдарға арналған мемлекеттік бағдарламасы өте маңызды мәселелерді шешуде, ұлттық мамандарды дайындауда негізгі және қарқынды жобаға айналуы тиіс. Енді, дуальды оқыту жүйесі жайында біраз айта кетелік.

Дуальды оқытудың табыстылығы қалай бағаланды? Қызметкерлерді іздеу, қажетті дағдыларға үйретуге жұмсалатын қаражатты үнемдеу назарға алынды. Еңбек нарығынан жұмысқа алынған қызметкерлерге қарағанда, анағұрлым аз жалақы төлеуден және жұмыс берушінің өзі «тәрбиелеген» оқушылардың жоғары біліктілігінен алынған табыс есепке алынды. Оқушылық тартымдылығының басқа да факторлары бар. Сарапшылар мамандардың тұрақтамауының төмендеуі, кәсіпорынның беделінің жақсаруына көңіл бөле отырып, оқушылардың кәсіби тәлімгерлерінің біліктілікті арттыру мүмкіндігі, білім беру ұйымдарымен өзара қарым-қатынас жасау мүмкіндігін алу туралы айтады.

Кішігірім кәсіпорындар үшін дуальды оқыту – талантты жастарды өздеріне тартудың сәтті мүмкіндігі болып табылады, өйткені басқа жағдайда олар бұндай фирмаларға назар салмауы да мүмкін еді. Сонымен қатар, дуальды оқыту кезінде компания қызметкерлерді әртүрлі сертификаттардың иегері ретінде емес, шынайы режимде бағалайды. Бұл жұмыс берушіге қызметкерлерді жұмысқа қабылдауда қателіктерге бой алдырмауға мүмкіндік берері даусыз.

Бізпедагогикалық тәжірибемізде дуальды білім беретін колледждерде практикадан өтіп, оқу барысымен толықтай танысып шықтық. Өткен жылы Алматы қаласындағы «Алматы құрылыс және халықтық кәсіпшілік колледжінде», биыл «Алматы автомеханика колледжінде» педагогикалық тәжірибеден өттік. Біз колледждердің тынысымен, өмірімен танысып, білім беру үрдісін зерделеп, біршама дуальды оқыту жайындағы білімімізді кеңейтіп қайттық. Біріншіден, колледждерде дуальды білім беруге толықтай жағдай жасалынған, яғни шеберханаларда болашақ мамандыққа сәйкес пісірумен, кесу, жөндеу жұмыстарымен айналысуға болады. Оқыту шеберлерінің қадағалауымен студенттерге практикалық білім берілуде. Колледждер материалдық-техникалық жағынан толықтай жабдықталған, білім алушылардың теория жүзінде алған білімдерін жетілдіруге мейлінше жағдай жасалынған.

Сонымен қатар, білім мекемелерінің құрылысы, ішкі интерьері тікелей студенттер қатысуымен жабдықталғанын байқадық. Колледж студенттерінің формаларының таза болуы, сабақ барысындағы белсенділік пен сыныптар тазалығын, кезекшілердің қадағалануына тікелей көңіл бөлінеді. Колледждер балаларды тек кәсіпке ғана баулып қоймай, тәртіп пен тазалыққа да үйретуде. Осыдан балаларға дұрыс бағдар беріліп, практикалық білімдерінің жоғары деңгейде екендігіне назар аудардық. Осы айтылғандардың бәрі дерлік дуальды оқытудың маңыздылығы мен жоғары әсерлігіне, нәтижелігіне әсер етеді. Студенттер үшін, кәсіптік білім алушылар арасында, халықаралық немесе оқу орындары арасында жарыстар ұйымдастырылады, бұл іс – шаралар білім алушылардың қызығушылығын арттыруда, бәсекелестікке қабілетті ұрпақ тәрбиелеуде тигізер пайдасы зор. Біздің ойымызша, өндірісте оқыту жастар үшін өте пайдалы, кәсіпке баулудың ең тиімді жолы болып табылады.

Дуальды оқыту Қазақстанда 2012 жылдан бері енгізілуде. «Білім туралы» Заңмен колледждердегі теориялық оқыту және кәсіпорындағы өнеркәсіптік оқыту 40/60 арақатынасымен қарастырылды. Білім және ғылым министрлігі техникалық және кәсіби білім беру ұйымдарындағы дуальды оқытуды ұйымдастыру ережелерін бекітті. Білім алушыға берілетін бір айлық есептік жалақыдан (АЕЖ) кем болмайтын өтемақының мөлшері (22 859 теңге) анықталды. Сонымен қатар, өндірістік оқыту мерзімі білім алушыға еңбек өтілі деп есептеледі. Қазіргі уақытта дуальды оқыту техникалық, технологиялық және ауылшаруашылық бағыттар бойынша еліміздің 348 колледжінде жүргізіледі (жалпы санының 43%-ы). Енгізуге 22 мың студентті (жалпы контингенттің 4%-ы) қамтумен 1718 кәсіпорын қатысады (жалпы санының 0,1%-ы).

Дуальды оқытудың сапасын әлеуметтік серіктестіктің және өнеркәсіптің даму деңгейі анықтайды. Мықты индустриясы және білім беру саласы мен кәсіпорындардың қалыптасқан

интеграциялық байланыстары бар Павлодар облысының кәсіптік білім беру ұйымдары еліміздегі дуальды дайындықты ілгерілеудің көшбасшысы болып табылады. Бұнда колледждердің 92%-ында дуальды оқыту 76 кәсіп бойынша (86%) белсенді енгізіп жатыр. 1,5 мыңнан астам (облыстағы барлық санының 7%-ы) студент төленбелі практикадан өтіп жатыр, шамамен 400 студент жұмысберушіден шәкіртақы алады. Кейбір колледждер оқу мерзімін еңбек өтілі ретінде қосады. Техникалық және кәсіби білім беру түлектерінің өңірде жұмысқа орналасу көрсеткіші – 75%, бұл ҚР бойынша орташа көрсеткіштен (67%) жоғары.

Павлодар химиялық-механикалық колледж – табысты колледждердің бірі. Қазіргі уақытта кәсіпорыннан берілетін шәкіртақының мөлшері — 57 мың теңге. Мұнда соңғы үш жылда дуальды оқытуға жұмсалатын шығындар 170 млн. теңгені құрады. Болашақ мамандарды біліктілігі жоғары тәлімгерлер дайындайды. 2015 жылы ПМХЗ тәжірибеден өткен түлектердің 61%-ы сонда жұмысқа орналасты.

Дуальды оқытуды жергілікті жағдайларды ескерумен енгізу тәсілдерінің түпнұсқалылығы неміс әріптестерінің қолдауымен кепілдендірілген. Халықаралық ынтымақтастық жөніндегі неміс қауымдастығы (GIZ) (Меркель – Назарбаев) бастамасы шеңберінде 2014 жылдан бері төрт пилоттық өңірдің (ШҚО, Қарағанды, Ақмола және Қостанай облыстары) төрт колледжінде жұмысын бастады.

Жалпы алғанда 2020 жылға дейін Дуальды оқытудың элементтері колледждердің 80,1%-ына енгізіледі. Қазақстанда мамандарды даярлаудың «қосарлы» жүйесі жастардың еңбек нарығына сәтті өтуін және олардың кәсіптік құзыреттерінің сапалы өсуін қамтамасыз етеді. Мемлекет басшысы «Болашаққа бағдар: рухани жаңғыру» бағдарламалық мақаласында «Табысты болудың ең іргелі, басты факторы білім екенін әркім терең түсінуі керек. Жастарымыз басымдық беретін межелердің қатарында білім әрдайым бірінші орында тұруы шарт. Себебі, құндылықтар жүйесінде білімді бәрінен биік қоятын ұлт қана табысқа жетеді» деп атап көрсетті. Сондықтан колледж ұстаздары студент-жастардың сапалы білім алуына жауапты. Бүгінгі студент – ертеңгі маман еліміздің дамуына үлес қосатынын ұмытпағаны абзал. Сонымен, кәсіптік білім беру мекемелерінде рухани жаңғыру аясында дуальды оқыту тәсілін қолдану білікті кәсіби мамандар тәрбиелеуге көмектесері айқын.

#### **Әдебиеттер:**

1. Мисиков Б.Р. Современный вуз: дуализм целей // Высшее образование в России. - 2006. №11.- С.167-168.
2. [https://massaget.kz/mangilik\\_el/41694/](https://massaget.kz/mangilik_el/41694/)
3. Н.Ә. Назарбаевтың «Қазақстан-2050» стратегиясы – қалыптасқан мемлекеттің жаңа саяси бағыты» атты Қазақстан халқына Жолдауы, 2012 жыл
4. «Кәсіптік мектеп» журналы №3, 2009 ж.
5. Аверин А.Н.: Профессиональная подготовка кадров// М.: Альфа-Пресс, - 2008. № 3.-С. 28- 30

**Абдимурат А.Б., Касымбаева Г.Н.**

#### **Основы дуального обучения и развитие профессионального образования в сфере «Духовной модернизации»**

**Аннотация.** В статье автор привлекает тему профессионального образования. К тому же, в статье указаны эффективность и пути развития дуального обучения. Говорится об изменениях для развития профессионального обучения в окружности духовного развития президента. В статье автор приведет примеры дуального обучения, сравнивает иностранные методы с нашими методами дуального обучения. Говорится о «Года молодежи», о новых возможностях развития молодежи.

**Ключевые слова:** профессиональное образование, дуальное обучение, практика, опыт, компетентность.

**Abdimurat A.B., Kasymbayeva G.N.**

**Bases of dual training and development of professional education in the sphere of "Spiritual modernization"**

**Annotation.** In the article author attracts the topic of professional education. Furthermore, in the article indicated efficiency and development ways of dual training in professional education. It says about changes for developing professional education in a circle spiritual development of our president. Moreover, author takes an examples about dual training and using this way of education in the colleges in our country and compares with another countries. Says about «The year of youth» and new opportunities for youth.

**Keywords:** professional education, dual training, practice, experience, competence.

ӘӨЖ: 323.1

**М. Баянов**

*Ғылыми жетекші – Ж.Ж. Қуанышбаева, PhD, сениор-лектор*

*bayanov.meiirzhan.20.02.2001@gmail.com*

*<sup>1</sup>Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ Ұлттық Техникалық Зерттеу университеті, Қазақстан, Алматы қ.*

**АЛАШ ҚАЙРАТКЕРЛЕРІ АРҚЫЛЫ СТУДЕНТТЕРДЕ ҰЛТЖАНДЫЛЫҚТЫ ҚАЛЫПТАСТЫРУ**

***Аңдатпа.** Кез келген мемлекеттің тарихы сол елдің, халықтың тәуелсіздік жолындағы саяси күресі тарихымен, өзектес келеді. Ал саяси күрестің нәтижелі болып, алға қойған мақсаттарын жүзеге асыруы оны басқарған қайраткерлердің еңбегі мен басшылыққа алған саяси және құқықтық ілімдерінің өміршендігіне байланысты.*

*Адамзат алдында тұратын ұлы мұрат - міндеттердің ең бастысы - өзінің ісін, өмірін жалғастыратын салауатты, саналы ұрпақ тәрбиелеу. Ұрпақ тәрбиесі келешек қоғам қамын ойлау болып табылады. Ұлттық мәдениетті дамыту, студент жастардың бойында жоғары рухани-адамгершілік сапалар мен ұлттық идеяны алаш қайраткерлінің іс-әрекеттері арқылы қалыптастыру студенттердің оқу-тәрбие үдерісінде мақсатты орын алуы тиіс.*

***Тірек сөздер:** патриотизм, ұлтжандық, құндылық*

Алаш автономиясы – қазақтың алғашқы автономиялы, яғни өзін-өзі билеген парламенттік басқару түзіміндегі мемлекеті болатын. Ата- бабамыздың ғасырлар бойы көзінің қарашығындай сақтап, біздерге қымбатты мұра ретінде жеткізіп кеткен салт- дәстүрлерін, әдеп-ғұрыптарын, адами құндылықтарын, қысқасы, ұлттық атрибуттарын жас ұрпақтың бойына сіңіру де аяда тұрған зор міндет.

Ахмет Байтұрсынұлы: Жастардың оқу-тәрбие жұмысы түзелмей, жұрт ісі түзелмейді [1]. Автор бұл сөзімен адамгершілік сапа, Отанға берілуді қажетсіну, оны сүю және адалдық көрсету, оның даңқын сезіну, рухани байланысын сезіну, ар-намысын қорғау, қуаты мен тәуелсіздігіне іс жүзінде үлес қосу жайында айтқысы келді.

Алаш туралы сөз қозғалғанда, тарихшылар, жазушылар, журналистер, қоғам қайраткерлері Алаш қозғалысы, «Алаш» партиясы, Алашорда үкіметі және Алаш автономиясы сияқты үлкен ұғымдарды орынсыз, ретті-ретсіз қолданады. «Алаш» партиясы 1917 жылдың жазында, тарихи деректерге қарағанда, І жалпықазақ съезінен бастап құрыла бастады. Өйткені, Бүкілресейлік Құрылтай жиналысына қазақ мүддесін қорғауға жеке партия қажет еді. Бірақ, Уақытша үкімет Құрылтайды бірнеше рет сырғытып, ақырында Ленин оны тарқатып жіберуге нұсқау берген соң, «Алаш» партиясының жұмысын жалғастыруға дәл сол мезеттерде аса қажеттілік болмай қалды. Ал, біздің жазарман қауым «Алаш» партиясын 1937 жылға шейін бір-ақ әкеледі.

Енді Алашқа жаңа көзқарас қажеттігі туралы пікір білдіре кетсек. 1988-89 жылдардан бүгінге дейінгі жиырма жыл аралығында Алашқа деген саяси, ғылыми, қоғамдық баға «1937 жылы Алаш қайраткерлері атылмағанда...» деген әуен басталады. Біздіңше, бұл нағыз конъюнктуралық, ғылымнан гөрі саясиландырылған баға. Неге? Жауабы – айқын: Алаш – тәуелсіздік мұратына жете алмады, біз – жеттік!

Адамгершілік тәрбиесінің құрамды бөлігі – ұлтжандылық, отаншылдық (патриоттық) қасиеттер. Патриоттық сезім және ұлттық құндылықтарды құрметтеу арқылы Отанға деген сүйіспеншілік артып, оның қуатты, тәуелді болуы үшін жауапкершілікті сезіну пайда болады. Ал патриот болу үшін ең алдымен еліміздің қасиетті тілінде сөйлей білу басты міндет деп айтсақ артық емес. Өз тілінде сөйлей алмай отырған бала кез келген оқылған не айтылған ертегі не болмаса халық ауыз әдебиетінің қай бөлімінің негізгі ой-мақсатының астарын түсіне алмайды.

*Ұлтжандылық сезім* ұлттық рухтың түп негізі, алтын өзегі ретінде терең мәнге ие болады. Менің ойымша, ұлтжандылық идеология ретінде үлкен потенциалға ие. Егер шынымен мойындайтын болсақ: 20 ғасырда болған барлық оқиғалар- екі бірдей дүниежүзілік соғыс, қырғи-қабақ соғыс, коммунизмнің құлауы, ҚазақАКСР, Алаш партиясы- осының бәрінің негізінде ұлжандылық тұрды.

Олар өздерінің білім деңгейі мен саяси белсенділігі, ұлтшылдық қуаты мен халықшыл қасиеті, рухани парасаттылығы мен азаматтық пайымдылығы жағынан Қазақстандағы кеңес өкіметін құрушылардан әлдеқайда алда болды.

Ұлттық рух ұлттық сананы оятады, қажымас қайрат пен асқақ зияткерлікті білдіреді. Ал осылардың бәрін ұйыстырып, ұйымдастыратын белгілі бір құрылым қажет еді.

Қазір сапалы ұлжандылық теорияларын дамытудың дәл уақыты. Саясат сахнасында өте ұтымды тақырыптар қозғалып жатыр: жердің шетелдіктерге сатылуы, қытайлық экономикалық экспансия, соғыс қақтығыстары, исламдық радикализм және т.б. Алайда, не керек, бізде ұлтжандылық теориялық тұрғыда да, ғылыми тұрғыда да дамып жатқан жоқ. Ол тек, апалар мен аталар өздерінің «шығу тегін ұмытқан» жастарды бірнәрсеге үйреткісі келген, тұрмыстық қалыпта ғана қалып қойып жатыр. Бұл әрине, қуантарлық жайт емес.

Біріншіден, Ұлт болып жетілмеген халық дегеннен кейін күні бүгінге дейін ұлттық идеология жөнінде қаулы-қарар қабылдай алмай жүрміз. Ұлттық идеология халықтың сана-сезімі біріккен уақытында қалыптасатын дүние. Отаршылдар, әсіресе, орыс отаршылдары сонау Петрдан бастап әдейі бытыратып, бүлдіріп, қазақ халқының басын біріктірмеудің амалдарын жасады. Тағы бір айта кететін жайт, ашаршылық қолдан жасалған дүние емес. Ол жағдайды солай алып келген билік. Әсіресе, колхоздастыру кезінде қазақтың малын тартып алып, аштыққа ұшырату Голощекиннің саясаты деп жатырмыз ғой, шындығына келгенде отаршылдардың баяғыдан бергі ұстанып келе жатқан саясаты. Оны мықтап жүзеге асырған Коммунизм болды.

Кешегі Алаш идеясы-бүгінгі Тәуелсіз Қазақстан! Қазақстан бүгінде егеменді ел болып дүние жүзіне танылуына сол кезеңдердегі Алаш зиялыларының да еңбегі зор еді. Біздің отанымыз егеменді тәуелсіз Қазақстан Республикасы. Тарих бізге тәуелсіздікті тарту етті. Еліміз егемендік алып бір кездегі Алаш арыстарының арманы бір ғасыр уақыттан кейін орындалып қазақ елі бүкіл дүние жүзі таныған іргелі үлкен мемлекеттің біріне айналды. Еліміздің өткенінен сабақ ала отырып, бүгінгі жаңаруларда жаңылыспауға тиіспіз. Енді біздің парызымыз - ұлттық рәміздерді қастерлеу, тәуелсіз мемлекетімізді өркениетті елдер қатарына қосу, мәдениеттің биік шыңына көтерілу.

Екіншіден, Елбасымыз Н.Ә. Назарбаевтың: «Қазақстан – 2050» стратегиясы. Қалыптасқан мемлекеттің жаңа саяси бағыты» деп аталатын Қазақстан халқына жолдауы жұртымыздың ой – санасына жаңа серпін беретін, ұлттық рухымызды айбынын арттырып, ішкі тұтастығын бекемдейтін ғылыми негізделген, сарапталған, болашаққа үлкен бағыт сілтеген саяси-рухани мәні зор ірі уақиға болды. Елбасымыз бұл құжатта «Жаңа қазақстандық патриотизм» деген түсінік енгізді.

Бұлай екпін түсіріп айтуының өзі қазіргі еліміздің саяси-әлеуметтік, экономикалық тұрғыдан тәуелсіздікке жетіп отырған тәуелсіз мемлекеттігіміздің тұрақтылығын сақтап, оны болашаққа аманат етуді көздейді. Міне, осы тұрғыдан келсек, мемлекеттік дәрежедегі мәселе білім беру саласында ұлтжандылық сезімді тәрбиелей оқыту мәселесінің өзектілігі сөзсіз. Ата- бабамыздың ғасырлар бойы көзінің қарашығындай сақтап, біздерге қымбатты мұра ретінде жеткізіп кеткен салт- дәстүрлерін, әдеп-ғұрыптарын, адами құндылықтарын, қысқасы, ұлттық атрибуттарын жас ұрпақтың бойына сіңіру де аяда тұрған зор міндет.

Үшіншіден, «Мәңгілік Ел» жалпыұлттық идеясының базалық құндылықтарын меңгерту мен жаңа қазақстандық патриотизмді дамытуға бағытталған, ұлтжандылықты және қазіргі талаптарға сәйкес патриоттық бағыт бойынша қызметті жоспарлауға көмектеседі. «Мәңгілік Ел» патриоттық актісінің негізінде Қазақстан Республикасы білім ұйымдарында білім беру процесін ұйымдастыруға, «Мәңгілік Ел» жалпыұлттық идеясын оқу және пән бойыншасыныптан тыс іс-әрекеттің өзектілігін арттыруға ықпалы зор. [2]

Адамзат алдында тұратын ұлы мұрат - міндеттердің ең бастысы - өзінің ісін, өмірін жалғастыратын салауатты, саналы ұрпақ тәрбиелеу. Ұрпақ тәрбиесі келешек қоғам қамын ойлау болып табылады. Сол келешек қоғам иелерін жан-жақты жетілген, ақыл- парасаты мол, мәдени-ғылыми өресі озық азамат етіп тәрбиелеу біздің де қоғам алдындағы борышымыз. Ал ойлы-пайымды, білімді, мәдениетті, іскер, еңбекқор, иманды азамат тәрбиелеуді азаматтық ақыл-ойы мен мәдениетінің дамуындағы бағалы байлықтың бәрін игере отырып және оны бүгінгі студент жастардың санасына біртіндеп сіңіру арқылы ғана жүзеге асыруға болады.

Студенттің тәрбиесін бірнеше бағытқа бөлеуге болады, олар: Қазақстандық патриотизм мен азаматтық тәрбие, зерде мәдениеті, рухани-адамгершілік, салауатты өмір салты, экономикалық, экологиялық талғам, этикалық және жанұялық өмір мәдениеті дейді. Өзіміз байқағанымыздай, жоғарыда аталған тәрбие жүйесімен көптеген ұрпақ тәрбиеленіп келеді. Бірақ бұл тәрбие түрлерінің қарқынды жүргізілетініне қарамастан-ақ жолдан, адал жолдан адасып, азғындаушылыққа ұшырап, студенттердің басқа жолға кетіп қалуы орын алуда. Бұл сұрақтардың жауабын рухани тәрбиенің, рухани құндылықтар мен мәдениеттің, ұлттық идеяның жетіспеулігінен, деп қарастыруға болады.

Ұлттық мәдениетті дамыту, студент жастардың бойында жоғары рухани-адамгершілік сапалар мен ұлттық идеяны алаш қайраткерлінің іс-әрекеттері арқылы қалыптастыру студенттердің оқу-тәрбие үдерісінде мақсатты орын алуы тиіс.

Өткен тарихымыздың шынайы бейнесін жасау – жалпыұлттық бірлігіміздің, Қазақстан Республикасының мемлекеттік болмысын қалыптастырудың, оның егемендігін нығайтудың, азаматтық пен отаншылдықты, ұлттық сананы тәрбиелеудің ең басты факторларының бірі. Тарих – халықтың зердесі, ол содан сусындап, әлеуметтік шығармашылыққа, жарқын болашаққа бастайтын күш-қуат алады. Халқымыздың ұлттық, мәдени мұраларын ескермеу, оның мән-маңызына көз жібермеу болашақ ұрпақтың ұлттық сана-сезімінің қалыптасуына теріс ықпалын тигізері сөзсіз.

Тарихи құжаттардан белгілі, 1917 жылдың 13 желтоқсаны – екінші жалпықазақ съезінің аяқталған, қазақ даласының түкпір-түкпірінен келген съезд делегаттарының тарқаған күні. Ал, Алаш қайраткерлерінің жекелеген естеліктері мен құжаттары Алашорда үкіметінің құрылған күні деп желтоқсанның он екісін көрсетеді. Ал, съезд делегаты, математик Әлімхан Ермековтің мақаласы үкіметтің жасақталған уақыты мен автономия туралы қуанышты хабардың қай сағаттарда айтылғанын нақтылай түседі: «Декабрьдің 12-күні, түс ауа, сағат 3-те дүниеге «Алаш» автономиясы келіп, азан шақырылып ат қойылды. Алты Алаштың баласының басына ақ орда тігіліп, Алаш туы көтерілді... Жасасын Алаш автономиясы!» [3]. Сол себепті, Алаш күні деп 12 желтоқсанды атау – анағұрлым дәлірек сықылды.

Алаш қайраткерлерін одан ары ұлықтау арқылы студент жастардың санасында тәуелсіздік, патриотизм, ұлтжандық сияқты құндылықтарды насихаттаймыз деп ойлаймын.

### Әдебиеттер:

1. Байтұрсынұлы А. Алты томдық шығармалар жинағы. Оқу құралы. – Алматы: «Елшежіре», – 2013. Т. II: –384 б.
2. «Мәңгілік Ел». Патриоттық актісі. Қазақстан Республикасының Президенті Н.Ә. Назарбаевтың Қазақстан халқы Ассамблеясының «Тәуелсіздік.Келісім. Болашағы біртұтас ұлт» атты XXIV сессиясында сөйлеген сөзі. –Астана қ., 2016.-26 сәуір
3. «Сарыарқа» газеті, 22 қаңтар, 1918 жыл

**Баянов Мейржан, студент 1 курса, Сатбаев университет**  
**Формирование патриота нации у студентов через деятельность Алашординцев**  
**Руководитель: Куанышбаева Жазира, PhD**

**Аннотация.** В статье рассматривается формирование у студентов общечеловеческих ценностей и патриотизма. Все должно быть сбалансировано. Установление и поддержание этого баланса - главная цель казахского патриотизма и ценностей.

**Bayanov Meirzhan Bakhytzhonovich, student is 1 year, Satbayev university**  
**Supervisor: Kuanysbayeva Zhazira, PhD**

**Abstract .** Formation of the patriot nation of the students through the activities of Alashorda  
The article discusses the formation of universal human values and patriotism among students. Everything must be balanced. Establishing and maintaining this balance is the main goal of Kazakh patriotism and values.

УДК 371.3

### **Н.Ж. Бекбан**

*Научный руководитель – Г.Н Касымбаева*  
*Казахский Национальный исследовательский технический университет*  
*имени К.Сатпаева, Казахстан, г.Алматы*  
*nuri\_\_1999@mail.ru*

## **ПРИМЕНЕНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОМ ОБРАЗОВАНИИ**

**Аннотация.** В статье описываются инновационные методы для проведения урока в профессиональных колледжах. На основе этих методов и применяя их на практике, выводятся методы обучения, развивающие способности студентов. Рассматриваются инновационные методы, которые помогут студентам эффективно и качественно получить знания. С помощью новых инновационных методов, проводится урок на реализацию познавательных и умственных способностей.

**Ключевые слова:** инновации, инновационные методы, шесть шляп мышления, дневник двойной записи, экологические проблемы, обучение, методы обучения.

В нынешнее время, стало гораздо больше привлекать внимание инновационные технологии, процессы и применение инновационных методов в сфере образования и в целом жизни населения. Мы можем с точностью быть уверены, что будущее уже охватывает нечто новое и усовершенствованное, что послужит только пользой для мира. Инновация, внедряет пользу и в образовательную деятельность, многие инновационные технологии и методы применяют для реализации эффективной демонстрации своих знаний, умений и навыков для проведения успешного занятия. Это не только польза, но и удобство для каждого, потому что инновационные технологии дают возможность быстро и качественно охватывать материал, а инновационные методы проявляют интерес учащегося. Простым примером может послужить лекция-визуализация: то есть, учащийся визуально наблюдает за чтением материала с помощью слайда на экране. Про инновационные методы рассмотрим подробнее...



Для преподавателя, очень важным является дать учащемуся качественное образование. Многие ценности инновационных процессов, заключается в теоретической основе, что доказывает эту основу применение на практике. Чтобы на практике в колледже, применить некоторые инновационные методы, достаточно основываясь на «инновации» понять суть процессов. «Нововведение» внесенное в структуру образовательной деятельности обеспечит качественный рост эффективности процессов. Для учащихся профессиональных колледжей можно использовать специальные методы научно-педагогического обучения. То есть, это могут быть разные новые инновационные методы для выявления и определения уровня и развития учащегося. На данный этап жизни студента, приходится находить подход к его профессиональным навыкам и умениям в образовательном процессе. В этом ему могут помочь, именно эти методы обучения. В процессе прохождения практики в «Алматинском автомеханическом колледже», за данный промежуток времени, анализируя был проведен урок с применением методов «6 шляп мышления» и «Дневник двойной записи».

Метод «6 шляп мышления» -это система организации мышления, которая описывает структуру групповой дискуссии и индивидуальной умственной деятельности.

Чтобы применить этот метод на практике, нужно выбрать тему; к нему причитается теория, текст и дается проблема по этой данной теме. Каждая шляпа по цвету должна решить данную проблему, работая с группой. Дается тема «Экологические проблемы Казахстана и пути их решения». Рассматриваются на уроке про «экологические проблемы», то есть важна ли экология и для чего затронули именно эти проблемы экологии. Каждый студент высказал все свои идеи и мысли с применением шляпы по цвету каждого и сделал вывод о том, что экологическая проблематика для студента является важным показателем в его развитии. Чтобы нам было понятно, что представляют собой эти шляпы, мы их рассмотрим подробнее:

Белая шляпа используется для направления внимания на информацию и факты. Студент, у которого была эта шляпа охарактеризовал экологические проблемы, такие как загрязнение воздуха по причинам: сжигания попутного газа, увеличение количества автомобилей, загрязнение водных ресурсов. Проинформировал других студентов, что представляет собой охрана окружающей среды. Были рассмотрены некоторые вопросы, касающиеся именно причины загрязнения.

Красная шляпа позволяет высказать свои чувства и интуитивные догадки. Экология, самая важная и значимая закономерность в жизни каждого человека. Студент высказал, что он чувствует, почему загрязнение окружающей среды дает столько проблем, что охватывает все население. Воспитательный процесс, служит для студентов очень важным показателем в его развитии. Экологическое воспитание призвано формировать отношение к природе как к общечеловеческой ценности. Оно основано на понимании того, что каждый человек должен принять посильное участие в предотвращении возникновения экологических проблем. Оно призвано способствовать развитию у подростков ценностного отношения к природе, окружающим людям и себе как части природы. Это задача красной шляпы, выявить наружу на эмоциях, что внутри тебя.

Черная шляпа защищает от безрассудных и непродуманных действий, указывает на возможные риски. С этим студентом мы узнали, что может пойти не так, то есть все наши опасения. К примеру, почему нельзя мусорить, потому что мы тем самым загрязняем окружающую среду.

Желтая шляпа требует сконцентрироваться на поиске достоинств, преимуществ и позитивных сторон рассматриваемой цели. Все мы любим позитив и к экологии послужит огромным трудом именно хорошее усмотрение за окружающей средой. В этой ситуации студент находил преимущества и достоинства экологического воспитания. Экологическое воспитание помогает внести порядок, сохраняя чистоту в мире.

Зеленая шляпа создает новые идеи, модифицируем уже существующие, ищет задачи, исследует возможности и разрушает стереотипы. Студент высказывал свое мнение насчет

данной тематики. Организовывать почаще необходимые субботники, решать экологические проблемы по мере возможности.

Синяя шляпа служит для управления самим процессом работы, направляет работу, собирает результаты, организывает, налаживает. Ее используют в начале работы, для определения порядка, и в конце, чтобы обобщить достигнутые результаты и обозначить новые цели.

Метод шести шляп мышления позволяет развить гибкость ума, креативность, отлично помогает преодолеть творческий кризис, помогает правильно принять решение и более точно соотносить свой образ мыслей с поставленными целями и стоящими задачами. Особенно хорошо этот метод подходит для оценки необычных и инновационных идей, когда важно учесть любое мнение и рассмотреть ситуацию под разными плоскостями. Метод «6 шляп мышления» учит студентов побывать в роли каждой своей шляпы и найти решение своей задачи.

Метод «Дневник двойной записи» дает возможность учащемуся сделать быстрые заметки и быстро понять смысловую реплику. Этот метод представляет собой дневник, который студент, учащийся или просто человек делает записи, заметки по какому-либо тексту, фразам, предложениям и т.д. Двойные дневники дают возможность учащимся тесно увязать содержание текста со своим личным опытом. Особенно они полезны, когда учащиеся получают задание прочитать какой-либо большой текст дома, внеучебное время.

Для этого урока, выбираем уже свободную тему, чтобы студент немного развеялся. Раздадим студентам по листу бумаги, где описывается текст и разные цитаты из книг. Чтобы сделать дневник двойной записи, нужно разделить чистую страницу пополам, проведя вертикальную линию. Слева записывается часть текста, который производит наибольшее впечатление. Быть может, она вызвала какие-то воспоминания или ассоциации с эпизодами из собственной жизни. Или просто озадачила. Или вызвала в душе резкий протест. С правой стороны нужно дать комментарий: что заставило записать именно эту цитату? Какие мысли она вызывает? Какой вопрос возник в связи с ней? Читая текст, необходимо время от времени останавливаться и делать подобные пометки в своем дневнике.

Этот метод помогает студенту освоить и лучше понять свою данную тематику. Студент раскрывает свои творческие способности, работает умственно-познавательная активность и развивается память. Студент учится работать как с тематическим материалом, так и со своей умственной активностью.

Такие методы обучения позволяют повысить у студентов познавательную активность, интерес к дисциплинам, склонность находить быстрые решения и принимать во внимание другие сферы жизни. Существуют еще много новых и познавательных методов, которые охватывают все большее стремление познать науки и дать учащимся достойные, качественные знания. Эти методы поддержат все учащиеся и раскроют основу своих знаний, сильные умственные способности.

Студентам, которым очень сложно дается общение друг с другом, неуверенным в себе, эти методы помогли влиться в тесный круг со своими сверстниками. Используя методы в педагогическом обучении, понимаешь насколько важен твой проведенный урок для них, просыпается желание узнать что-то новое. Методы обучения помогают преподавателю эффективно провести урок, повышают уровень преподавательского мастерства и позволяет идти дальше покорять границы наук и знаний. Студентам очень понравились занятия с применением этих методов, появляется в их глазах интерес и рвение учиться, узнавать новое и идти вперед.

Таким образом, «инновации» все больше и больше развиваются и дают расти нашему поколению. Это развитие послужит толчком в любой сфере, которое будет продолжать свой путь к великим свершениям. Проведенные методы, также влияют на развитие обучения и помогут в дальнейшем приобрести склонность к выявлению высоких показателей.

## Литературы:

1. Алмагамбетова Р.Т.Современные методы обучения и воспитания // Педагогикалықшоулу.- 2016.- № 1.- С. 30-31
- 2.Жовниренко И.В.Применение различных методов обучения в системе технического и проф. образования // Алматы ұстазы = Учитель Алматы.- 2014.- № 3.- С. 77-78
3. Кукарин В.В.Методы обучения учащихся в современных условиях // Профессионал Казахстана.- 2006.- N 2.- С. 34
- 4.ОрынбаевЕ.С.Роль инновационных методов обучения в профессиональной подготовке будущих специалистов // Оқу-инновациялықтехнологиялар = Учебно-инновационные технологии.- 2015.- № 1.- С. 40-42

**Н.Ж.Бекбан, Г.Н.Қасымбаева**

### **Кәсіптік білім беруде инновациялық оқыту әдістерін қолдану**

**Аңдатпа.**Мақалада кәсіптік колледждерде сабақ өткізу үшін инновациялық әдістер сипатталады. Осы әдістердің негізінде және оларды практикада қолдана отырып, студенттердің қабілеттерін дамытатын оқыту әдістері шығарылады. Студенттерге тиімді және сапалы білім алуға көмектесетін инновациялық әдістер қарастырылады. Жаңа инновациялық әдістердің көмегімен танымдық және ақыл-ой қабілеттерін жүзеге асыруға арналған сабақ өткізіледі.

**Түйінді сөздер:** инновациялар, инновациялық әдістер, ойлаудың алты қалпағы, қос жазба күнделігі, экологиялық мәселелер, оқыту, оқыту әдістері.

**N.Zh.Bekban, G.N.Kasymbayeva**

### **Application of innovative teaching methods in vocational education**

**Abstract.** The article describes innovative methods for conducting a lesson in professional colleges. On the basis of these methods and applying them in practice, teaching methods that develop students' abilities are derived. We consider innovative methods that will help students to gain knowledge and quality effectively. With the help of new innovative methods, a lesson on the implementation of cognitive and mental abilities.

**Keywords:** innovations, innovative methods, six Thinking Hats, double entry diary, environmental problems, training, teaching methods.

УДК 551.735.15 + 93

**А.М. Бимагамбетова**

*Научный руководитель - А.М.Нуржанова*

*Казахский Национальный исследовательский технический университет*

*имени К.Сатпаева, Казахстан, г.Алматы*

*aigerim.bimagambetova@mail.ru*

## **СТРАТИГРАФИЯ- ОСНОВА УСПЕШНЫХ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ**

**Аннотация.** Палеонтологический метод - один из востребованных методов изучения отложений любых фациальных обстановок. Используется в геологии для определения возраста вмещающих органику отложений, их расчленения, проведения корреляций, реконструкций обстановок осадконакопления. Хорошая стратиграфическая основа, соответствующая международному уровню, во все времена считалась залогом успешного проведения геологических исследований. Страна, занимая одно из ведущих мест в мире по содержанию природных ресурсов, должна развивать исследовательские проекты в добывающей отрасли. Что на данном этапе позволит быстрыми темпами поднять экономику страны.

Морские карбоновые отложения широко распространены в Казахстане, изучение их имеет важное значение, так как с ними связаны различные полезные ископаемые, главным образом каменный уголь, медь, железо, полиметаллы, нефть и газ, нерудное сырье. В

*настоящее время, когда геологическая служба переходит на крупномасштабное картирование, разведку и поиски, разработка детальной стратиграфии карбона Казахстана является первоочередной задачей и практической необходимостью.*

**Ключевые слова:** *стратиграфия, исследования, стратотип, серпуховский ярус, граница.*

«Великий ученый казахской степи» - именно это выражение характеризует КаньшаИмантаевича Сатпаева. Известный государственный деятель, политик, ученый-геолог, доктор минералогических наук, которого в народе прозвали «провидец тайн земных недр» -это малая часть его достижений. Отличительные способности юного геолога позволили выявить огромные запасы медных руд Жезказгана, в то время как Геологический Комитет не видел перспективы развития этих рудников. В 1932 году в своей монографии «Джезказганский медно-рудный район и его минеральные ресурсы» установил, что в рудниках Жезказгана более 2 млн. тонн меди, это обеспечило Жезказгану первое место в мире. Упорные старания ученого, встреча с Орджоникидзе продвинули развитие медеплавильного комбината, строительство водохранилища, железной дороги. За свой труд удостоен высшей наградой-первым Орденом Ленина. Не остановившись на достигнутом, в 1946 году стал первым президентом Академии наук Казахской ССР. Несмотря на все политические трудности и ошибки, до конца своей жизни занимался партийной деятельностью.

Еще одним примером выдающей личности бескрайней степи является ЖумабекТашенев. Человек, обладавший несгораемой энергией, трудился во благо своего народа. Смелость и упорство отличали его от других политических деятелей. Благодаря Ж. Ташеневу мы живем в Казахстане, который занимает 9 по площади место в мире. Это человек, который сохранил территориальную целостность Казахстана в Советский период. Так, в начале 60-х годов Ж.Ташенев остановил приказ Хрущева, который хотел отодвинуть границы Казахской ССР, подчинив Целинный край России, куда входили 5 северных областей Казахстана. За что поплатился своей должностью председателя совета Министров КазССР. Не дал присоединить и территорию Мангыстау к Туркмении, сохранив единственный выход Казахстана к морю. Но немаловажным являются хлопководческие районы Южного Казахстана, сохранившиеся от присоединения к Узбекистану. Это люди, достойно служившие своему народу по Совести и Чести.

За всю историю Великой степи насчитано немало великих людей, посвятившие свою жизнь исследованиям недров Казахстана.Продолжательница дела «отца» геологических исследований К.Сатпаева является выпускница нашего университета, а сегодня ассоциированный профессор института геологии и нефтегазового дела имени Каратая Турусова- СезимНурахметовнаМустапаева. По словам самой СезимНурмухаметовной, желание посвятить свою жизнь науке, исследованиям Великой степи проявилось у нее после окончания докторантуры, когда было преодолено немало полевых работ. Смотри на неизведанные просторы бескрайней степи, во время работы в АО «Костанайские минералы» приняла решение повысить свои знания в области геологии, для чего в 2009 г поступила в магистратуру Казахского национального технического университета имени К.И.Сатпаева. После окончания магистратуры, обучаясь в PhD докторантуре, дважды проходила стажировку в университете Адама Мицкевича.В 2015 году была ученым секретарем диссертационного совета «Горное дело». С 2015 года является научным руководителем научно-исследовательского проекта финансируемого Комитетом науки МОН РК по теме «Литологические и палеонтологические исследования раннекарбонных отложений хребта Большой Каратау и их биостратиграфическое расчленение с целью решения проблем экологии и рационального природопользования». Участвовала в международных конференциях “19-thInternational sedimentological congress” в Тулузе, Франция и в г.Санкт-Петербург “Международное палеонтологическое совещание”, Россия. На её счету 28 научных работ по палеонтологии и современным вопросам стратиграфии, в том числе 4 статьи опубликованы в издании, входящих в базу цитирования Scopus. 9 раз выступала с докладом на

Международных конференциях по вопросам стратиграфии.

С марта 2018 года является научным руководителем научно-исследовательского проекта финансируемого МОН РК на тему “ № 2018/АРО5131610 “Основные хроностратиграфические рубежи нижнего карбона в разрезах Западного Казахстана (Актюбинская область): возможности установления международных стандартов” 2018-2020 гг. Прошла недельную стажировку в Токийском Университете г. Токио (Япония). Решение этой сложной проблемы стало возможным при биостратиграфических исследованиях с использованием микропалеонтологического метода в качестве решающего при зональном расчленении, основанном на изучении фораминифер. Казахстан входит в единое мировое сообщество, в котором существует Международный союз геологических наук (МСГН) и при союзе работают Международные комиссии по стратиграфии (МКС). Международные комиссии по стратиграфии занимаются созданием Международной стратиграфической шкалы (МСШ). В связи с этим отрабатываются стратотипы ярусов и точки глобальных стратотипов границ (ТГСГ) систем, ярусов и в том числе пограничных отложений визейского и серпуховского ярусов. После специальных стратиграфо-палеонтологических исследований, которые проводились в последнее десятилетие во всем мире, был принят последний вариант МСШ, утвержденный на 31-ой сессии Международного геологического конгресса в Рио-де-Жанейро (2000 г.). В России и на территории СНГ принята Общая стратиграфическая шкала, утвержденная МСК России в 1997 году, которая во многом совпадает с МСШ. В Казахстане до 2004 года также использовалась ОСШ, принятая в 1992 году в России почти без изменений.

Вариант ОСШ каменноугольной системы, используемый в Казахстане, сложился в России в 70-е годы XX века, а затем был принят в 1986 году на Стратиграфическом совещании, после которого никаких изменений в Казахстане в шкалу не вносилось, т.к. в последнее время практически не работали комиссии КазРМСК. Зональная фораминиферовая шкала для стратиграфических схем была разработана М.М. Марфенковой, но в нее не внесены изменения с 1991 года. Таким образом, возникают вопросы о пограничных отложениях визейского и серпуховского ярусов. Возникшая ситуация требует безотлагательного внесения изменений в соответствии с МСШ и дальнейшего усовершенствования варианта шкалы, используемой в Казахстане.

На сегодняшний день занимается актуальной проблемой определения и детализации границы отложений визейских и серпуховских ярусов карбоновой системы в разрезах Жанакорган, Актобе, и Ушозень хр. Большой Каратау (Южный Казахстан) на базе сбора и изучения фораминиферовой и конодонтовой фауны указанного уровня, расчленение этих отложений и восстановление палеогеографических условий времени на границе ярусов.

Большой Каратау обладает первичными необходимыми свойствами- открытость и доступность для изучения его и определения в Международной Стратиграфической шкале. Признание целесообразности изучения Большого Каратау на Международном уровне позволит установить в Казахстане новейшие лаборатории, что будет главным инструментом в продвижении исследовательской деятельности. Стоит отметить, что в Международной стратиграфической шкале названия ярусов и отделов дает то государство, где был изучен и полностью охарактеризован разрез. Так, ярусы Пермской системы были исследованы в России, за что и получили свои названия- Казанский, Кунгурский и др. Страна имеет большую честь внести свой вклад на мировом уровне.

Палеозойская	Пермская	Татарский	Вятский
			Северодвинский
		Биармийский	Уржумский
			Казанский
		Приуральский	Кунгурский
			Артинский
	Сакмарский		
	Каменноугольная	Верхний	Гжельский
			Касимовский
		Средний	Московский
			Башкирский
		Нижний	Серпуховский
			Визейский
			Турнейский

На схеме указана каменноугольная система палеозойской эротемы. Стратиграфическая шкала России, 2013 г.

Сегодня изучением стратотипов визейского и серпуховских ярусов занимаются три государства: Россия, Китай и Казахстан. В России изучается характеристика стратотипа серпуховского яруса, который находится в Подмосковье, в Казахстане разрезы Большого Каратау. С учетом того, что у первых двух государств имеется улучшенная материально-техническая база и новейшие лаборатории, которые проводят детальные исследования в этой области, Казахстан отстает в продвижении проведения анализов и экспертиз.

Но команда наших исследователей нашли выход: есть возможность провести лабораторные анализы в Хопкинс Университете, расположенный в городе Балтимор, США. Планируется, что группа во главе с Сезим Нурахметовной уже этим летом отправятся в лабораторию университета.

Но на сегодняшний день выполнены полевые объемные геологические работы (характеристика района, опробование, литологическая характеристика пород) горах Большого Каратау в разрезах отложений нижнего карбона. Проведен достаточный объем лабораторных методов исследований (растворение проб, определение микрофауны под биноклем, изготовление шлифов, определение фораминифер под микроскопом), которые послужили основой для проведения масштабных исследований.

Проводимые исследования показали положительные результаты. Впервые в отложениях разрезов нижнего карбона определена новая фораминиферная зона *Janischewskinadelicata*, которая дала возможность, уточнить возраст исследуемых разрезов. Полученные результаты, сделанные выводы и предложения научно обоснованы. Предложение геологических разрезов Большого Каратау как стратотипов пограничных визейских и серпуховских ярусов решит проблему разрезов нижнего карбона.

#### Литературы:

1. История Казахстана (с древнейших времен до наших дней) В пяти томах. Атамура, Алматы 2003.
2. Прозоровский В.А. Общая стратиграфия. «Академия», Москва, 2010 г.
3. Международная стратиграфическая шкала докембрия и фанерозоя: принципы построения и современное состояние Т.Н.Корень. Изд-во ВСЕГЕИ, 2009 г.
4. Зональная стратиграфия фанерозоя России/Науч.ред. Т.Н. Корень. Изд-во ВСЕГЕИ, 2006 г.

**А. М. Бимагамбетова**

**Стратиграфия – жемісті геологиялық зерттеулердің негізі**

**Аңдатпа.** С. Мұстафаеваның жетекшілігімен зерттеушілер тобы төменгі карбон шөгінділерінің қимасында Үлкен Қаратау тауларында далалық көлемді геологиялық жұмыстарды орындады. Ауқымды зерттеулер жүргізуге негіз болған зерттеулердің зертханалық әдістерінің жеткілікті көлемі жүргізілді.

Жүргізілген зерттеулер оң нәтиже көрсетті. Төменгі карбон тіліктерінің шөгінділерінде алғаш рет Janischewskinadelicata жаңа фораминиферлі каймағы анықталды. Ол зерттелетін тіліктердің жасын анықтауға мүмкіндік берді. Алынған нәтижелер, жасалған қорытындылар мен ұсыныстар ғылыми негізделген. Үлкен Қаратау геологиялық разрездерін шекаралық визей және Серпухов қабаттарының стратотипіретінде ұсыну-төменгі карбон разрездерінің мәселесін шешеді.

**Түйін сөздер-** стратиграфия, стратотип, ғылыми зерттеу, серпухов жікқабаты, шекара.

**А.М. Bimagambetova**

**Stratigraphy is the basic of successful geological research**

**Annotation.** Paleontological method is one of the most commonly used methods of studying sediments of any facies environments. In geology it is a method of determining the age of organic sediments, their division, correlations, reconstruction of sedimentation environments. A good strategic framework, corresponding to the international level, has always been considered the key to the success of geological research. The country, which occupies one of the leading position in the world in

the ownership of natural resources, should develop research projects in the extractive industries. That at this stage, will raise the economy of the country. Marine carbon sediments are widespread in Kazakhstan. Their study is important because they are associated with various minerals, mainly: coal, copper, iron, polymetals, oil and gas, nonmetallic raw materials. Nowadays, when the geological survey is moving to large-scale mapping, exploration and prospecting, the development of detailed stratigraphy of carbon in Kazakhstan is a re-priority task and a practical necessity.

**Key words:** Stratigraphy, research, stratotype, Serpukhov tier, boundary.

УДК 930.1

**Ж.Д. Доскалиева**

*6M020300-«Тарих» мамандығының*

*1 курс магистранты*

*zhadyra\_doskaliyeva@mail.ru*

**ҰЛЫ ДАЛАНЫҢ ЖЕТІ ҚЫРЫ ЖӘНЕ ФИЛОСОФИЯНЫҢ ӨЗЕКТІ МӘСЕЛЕЛЕРІ**

**Аңдатпа.** Мақалада Н.Ә. Назарбаевтың «Ұлы даланың жеті қыры» атты мақаласы сарапталған, ұлы қазақ даласының құндылықтары қарастырылып, олардың қазіргі кезде қалпына келтіріліп, қайта жаңғыруы қарастырылған.

**Түйін сөздер:** атқа міну мәдениеті, аң стилі, дала өркениеті, мәдени ландшафт, генезис, фольклор.

Қазақстан Республикасының тәуелсіз дамуы оның негізін қалаушысы және Тұңғыш Президенті – Нұрсұлтан Әбішұлы Назарбаевтың есімімен тығыз байланысты. Тәуелсіздіктің алғашқы жылдары, мемлекеттік құрылым тұрғысынан алғанда, нарықтық экономикаға қадам баса отырып, мемлекеттігіміздің жаңа үлгісін құру ең күрделі әрі түйткілді мәселелердің қатарынан болды. Осы кезең Қазақстанның тарихына жаңа мемлекеттің дүниеге келіп, жас ел болып іргетасы қаланып, аяғына тұруы және әлемдік қауымдастықпен мойындалуының сындарлы кезеңі болып жазылды.

Тәуелсіздік жылдарында Қазақстан сан алуан тосқауылдардан өте отырып, аяғына нық тұра алды, өз болашағына сеніммен қарайды. Ұлт пен оның көшбасшысының өткен жолы шешілмейтін күрмеулер және қолжетімсіз мақсаттардың жоқтығына дәлел бола алады. Жеңіске деген ерік-жігер мен нақты мақсаттар қойылса болғаны. Осы орайда Н.Ә. Назарбаевтың 2018 жылдың 21 қарашасында жарияланған «Ұлы даланың жеті қыры» мақаласы еліміздің өткенінен қол үзбей, елдігінің одан әрі орнығуына өз әсерін тигізеді деп

білемін. Сөз басында айтып өткеніміздей, ҰЛЫ ДАЛА - қазақ руханиятының ғана емес, барша түркі ұлыстарының қара шаңырағы екендігін мақалада баса айтып өтті.

«Кеңістік – барлық нәрсенің, ал уақыт – бүкіл оқиғаның өлшемі. Уақыт пен кеңістіктің көкжиегі тоғысқан кезде ұлт тарихы басталады», - дей отыра, Елбасы өз тарихымызға тереңінен үңіле отырып, өткен мен бүгінгінің, ертеңгі мен болашақтың сабақтастығын сақтауға шақырады.

Елбасы Ұлы даланың ерекшелігін қасиетті жеті санымен ашып берді. Ел тарихын зерделеудің жаңа кезеңінің ашуда. Мақала: «Ұлт тарихындағы кеңістік пен уақыт» және «Тарихи сананы жаңғырту» деп аталған екі бөлімнен тұрады. Бірінші бөлімде баяндалған Ұлы даланың жеті қыры мыналар:

**Атқа міну мәдениеті.** Ең алғаш адам баласы қазақ жерінде жылқы малын қолға үйретіп, өзінің сенімді серігіне айналдырған. Сән-салтанатымен ерекшеленетін ат әбзелдерін, үзеңгі-жүгенін жасақтады. Жылқы – қазақ халқы үшін киелі жануар. Біздің аңыз-әпсаналарымыз бен жырларымызда, мақал-мәтелдер мен сөз тіркестерімізде жылқыға қатысты айтылатын даналық сөздеріміз өте көп. Атқа міну мәдениетін жаңғырту арқылы балаларымызды ұлтжандылыққа тәрбиелесек нұр үстіне нұр болар еді. Ежелден ат баптаған қазақтар жаһандық мәдениетті дамытуға үлес қосқан. Тіпті, мұның ежелгі сақ, ғұн дәуірінен бері келе жатқандығын зерттеген батыс тарихшылары да мойындайды.

**Ұлы даладағы ежелгі металлургия.** Алғашқы қауымдық құрылыстың өзінде-ақ орталық, солтүстік және шығыс Қазақстан аймақтарында металлургия пайда бола бастады. Ең бірінші болып, мыс, алтын мен күміс кендері, басқа да түсті металдарды өндіріп, тұрмыста кеңінен пайдалану қолға алынды.

**Аң стилі.** Аңдық стиль – Еуразияның далалы аймақтарында б.з.б. VIII- ғасырдан бастап қолданылған қолөнер және бейнелеу өнеріндегі стиль, аңыз-әфсаналармен ұштасқан ұшқыр қиялдың, асқақ арманның туындылары. Аңдық стиль – адам баласының табиғаттың ажырамас бөлігі екендігінің көрінісі. Аңдық стилдің жаһандық өнердегі алатын орны зор.

**Алтын адам.** 1970-ші жылдарының басында Алматы облысы Есік қаласының солтүстігіндегі Есік өзенінің сол жақ жағалауындағы темір дәуірінен сақталған сақ обасынан табылған алтын киімді сақ жауынгерінің мүрдесі. Археолог Кемел Ақышев тапқан осындай құнды мұра тек Қазақстанның ғана емес, барша адамзат баласының мәңгілік мұрасы болып табылады.

Алтын адам – Қазақстанның азаттық символына айналды. Оның тұлғасы Алматының бас алаңына орнатылды, төбе бөркіндегі қанатты тұлпарлар бейнесі елтаңбамызға енді.

**Түркі әлемінің бесігі.** Асқар таулы Алтай мекені күллі Түркі дүниесінің атамекені саналады. Еуразияның кіндігі саналатын қазақ жерінде ұзақ уақыт бойы түркі мемлекеттері өмір сүріп, өшпес ізін қалдырды.

«Түркі халқы үшін  
Түнде ұйықтамадым,  
Күндіз отырмадым,  
Қара терімді сықтым,

Қызыл қанымды төктім.., - деп Күлтегін бабамыз тебіреніп жырлап өткеніндей, әрине осы мемлекеттердің өмір сүріп, дамуы үшін талай жан беріліп, қан төгілген болатын.

**Ұлы Жібек жолы.** Еліміздің георгафиялық тұрғыдан ұтымды орналасуы Шығыс пен Батыс, Оңтүстік және Солтүстік өркениеттерін байланыстырған күре тамыр – Ұлы Жібек жолының бойымен экономикалық-мәдени байланыстардың орнығуына үлкен үлес қосты.

**Қазақстан – алма мен қызғалдақтың отаны.** Алатау баурайы алманың отаны болып саналса, қызғалдақ гүлі Тянь-Шань тауларының мен шөлейт даланың ұштасқан жерінде бүр жарған болатын. Осындай қарапайым да мінсіз өсімдіктер барша адамзаттың жүрегін жаулап, жер бетіне таралды.

Мақаланың екінші бөлімінде өткен тарихымызды зерделей отырып, тарихи сананы жаңғыртуға арналған іс-шаралар мен оларды іске асыру жолдары атап көрсетіледі (кесте).



<b>Архив-2025</b>	<b>Ұлы даланың ұлы есімдері</b>	<b>Түркі әлемінің генезисі</b>
<p><i>Отандық және шетелдік мұрағаттар дүниесіне зерттеулер жүргізу үшін «Архив – 2025» жеті жылдық бағдарламасын жасау;</i></p> <p><i>Архив деректерін зерттеушілер мен қалың жұртшылыққа қолжетімді болуы үшін цифрлық форматқа көшіру;</i></p> <p><i>Мектептер мен барлық өңірлердегі өлкетану музейлерінің жанынан тарихи-археологиялық қозғалыстар құру.</i></p>	<p><i>Атақты тарихи тұлғалар мен олардың тарихта өшпес із боп қалған жетістіктерінің құрметіне ашық аспан астында ескерткіш-мүсіндер қойылатын «Ұлы даланың ұлы есімдері» атты оқу-ағарту энциклопедиялық саябағын ашу;</i></p> <p><i>«Ұлы даланың тұлғалары» атты ғылыми-көпшілік серияларды шығарып, тарату.</i></p>	<p><i>«Түркі өркениеті: түп тамырынан қазіргі заманға дейін» атты жоба жасау, жоба аясында 2019жылы Астанада Түркологтардың дүниежүзілік конгресін және шет елдердеТүркі халықтарының мәдени күндерін ұйымдастыру;</i></p> <p><i>Википедия үлгісінде Түркі халықтарына ортақ туындылардың бірыңғай онлайн кітапханасын ашу</i></p> <p><i>Түркістан қаласын дамыту, оның халықаралық аренадағы беделін жүйелі түрде арттыру</i></p>

<b>Ұлы даланың ежелгі өнер және технологиялар музейі</b>	<b>Дала фольклоры мен музыкасының мың жылы</b>	<b>Тарихтың кино өнері мен телевизиядағы көрінісі</b>
<p><i>Халқымыздың озық өнер туындыларын паш етеін «Ұлы дала» атты ежелгі өнер және технологиялар музейін ашу;</i></p> <p><i>«Ұлы даланың ұлы өркениеттері» атты жалпыұлттық тарихи реконструкциялар клубын құру;</i></p> <p><i>Ежелгі Отырар қаласының үйлері мен көшелері, қоғамдық орындары, қала қамалының қабырғалары сияқты нысандарын қалпына келтіретін туристік жоба жасау, сол арқылы туризмді дамыту.</i></p>	<p><i>«Ұлы даланың көне сарындары» атты қобыз, домбыра, сыбызғы, сазсырнай, жетіген сияқты ұлттық аспаптарда орындауға арналған туындылар топтамасын шығару, олардың заманауи электронды нұсқаларын ұсыну;</i></p> <p><i>Халық ауыз әдебиетінің таңдаулы үлгілері жинақталған «Дала фольклорының антологиясын» жасау;</i></p> <p><i>Фольклорлық дәстүрдің тарихи негіздерін іздеу үшін Қазақстанның түрлі өңірлері мен өзге елдерге зерттеу экспедицияларын ұйымдастыру.</i></p>	<p><i>Қазақстанның өркениет тарихын паш ететін деректі-қойылымдық фильмдер, телевизиялық сериалдар мен толықметражды көркем картиналар циклін өндіріске енгізу;</i></p> <p><i>Теле-кино туындыларын шығаруда мелодрамалық сарындармен қатар фэнтези және шытырман оқиғалы блокбастерлердің элементтерін қоса пайдалану;</i></p> <p><i>Ұлт қаһармандарының өмірін үлгі тұту мақсатында сапалы балалар фильмдері мен мультипликациялық сериалдарды көрермендерге ұсыну.</i></p>

Елбасы Нұрсұлтан Әбішұлы Назарбаев айтқандай, «Бүгінгі күнді түсініп-түйсіну үшін де, болашақтың дидарын көзге елестету үшін де, кешегі кезеңге көз жүгіртуіміз керек». Енді ғана тәуелсіздігіміздің 28-жылына қадам басып отырған еліміздің тұғыры мәңгілік биік болып өтуі

үшін, өз тарихымызды ұмытпай, салт-дәстүрімізді, дінімізді, тілімізді сақтай отырып, кешегі мен бүгінгіні ұштастыра білуіміз керек, сонда ғана ертеңіміз кемел болары анық.

**Әдебиеттер:**

1. aikyn.kz/2018/11/21/73794.html
2. e-history.kz
3. Н.Ә.Назарбаевтың «Ұлы Даланың Жеті қыры» атты мақаласы, 2018 жыл.
4. Айбын. Энциклопедия. Бас ред. Б.Ө.Жақып. - Алматы: «Қазақ энциклопедиясы», 2011. - 880 бет.
5. Археология и история Сарыарки: сб. научных ст. / Карагандинский гос. ун-т; гл. ред. Р. М. Жумашев; - Караганда: Изд-во КарГУ, 2012. - 314 с.

**Ж.Д. Доскалиева**

**Семь граней великой степи и актуальные вопросы философии**

**Аннотация.** В работе анализируется статья президента Н.А.Назарбаева «Семь граней Великой степи», рассматриваются ценности великой казахской степи, раскрываются пути воссоздания и обнаружения этих культурных наследий в современном окресе.

**Ключевые слова:** всадническая культура, звериный стиль, степная цивилизация, культурный ландшафт, генезис, фольклор.

**J.D. Doskalieva**

**Seven facets of the great steppe and topical issues of philosophy**

**Abstract.** The paper analyzes the article by the President Nursultan Nazarbayev “Seven edges of the Great Steppe”, discusses the values of the great Kazakh steppe, reveals ways to recreate and make public these cultural heritage.

**Key words:** horsemen culture, animal style, steppe civilization, cultural landscape, genesis, folklore.

УДК 159.923

**Зияева Т.Р., Демеубаева Н.С.**

*Научный руководитель – Зыкова Н.М., ассоц.проф., к.псих.н.,  
Казахский национальный исследовательский технический университет  
имени К.И. Сатпаева, Казахстан, г.Алматы  
tanzilya.ziyaeva@mail.ru*

**МОТИВАЦИЯ УЧЕНИЯ СТУДЕНЧЕСКОЙ МОЛОДЕЖИ**

**Аннотация.** В статье рассматривается теоретический анализ проблемы мотивации учения у студентов. Представлена основная характеристика мотивации студенческой молодежи. Предложены несколько практических советов для преподавателей высших учебных заведений по влиянию на мотивацию учащихся. Раскрывается проблематика положительного мотивирования студентов в процессе университетского образования. Выделяются направления решения актуальной задачи, связанной с положительной мотивацией студентов и осмысления ими профессиональной направленности в процессе обучения. Установлены основные ошибки преподавателей высших учебных заведений при подготовке выпускников профессионального образовательного учреждения. Рассмотрены основные виды мотивации студенческой молодежи, среди которых определена немаловажная значимость внутренней мотивации обучающихся.

**Ключевые слова:** Мотивация, студенты, высшее учебное заведение, внутренняя мотивация, внешняя мотивация.

Молодежь является основой стабильного развития государства, главной движущей силой в нестабильном мире. В современном мире существует свободный доступ к любой информации, но проблема состоит в том, чтобы мотивировать студентов к изучению

материалов и усвоению нужных и полезных знаний. Мотивация студентов является наиболее эффективным способом улучшить процесс и результаты обучения. Важным фактором формирования профессиональной деятельности студента также выступает мотивация. На сегодняшний день очень актуальной является проблема выявления и изучения факторов, влияющих на мотивацию студентов.

Мотивация - это внутренний импульс, побуждающий обучающихся, к познавательной деятельности, активному освоению содержания образования. Мотивы это конкретные побуждения, стимулы, заставляющие личность действовать и совершать поступки. Мотивы сочетаются с эмоциями, стремлениями, интересами и потребностями, идеалами и установками. В связи с этим, мотивы являются сложными динамическими системами, в которых осуществляются выбор и принятие решений, анализ и оценка выбора [1, С.91].

Мотивация заставляет человека активно искать ресурсы, чтобы получить гарантированный успех. Для студента мотивация является наиболее эффективным способом улучшить процесс обучения. Мотивы являются движущими силами процесса обучения и усвоения материала.

Современные условия жизни повышают требования к организации и качеству профессионального образования. Будущему выпускнику профессионального образовательного учреждения необходимо не только владеть специальными знаниями, умениями и навыками, но и ощущать потребность в достижениях и успехе. Необходимо прививать обучающимся профессиональных образовательных учреждений интерес к накоплению знаний, самостоятельной деятельности и непрерывному самообразованию. Для достижения этих целей помогает мотивация учения.

Мотивы являются мобильной системой, на которую можно оказывать влияние. Даже если выбор будущей профессии студентом был сделан недостаточно осознанно и самостоятельно, то, целенаправленно формируя устойчивую систему мотивов деятельности, можно помочь будущему специалисту в профессиональной адаптации и профессиональном становлении [2, С.160].

Одним из важных факторов для повышения мотивации студентов являются преподаватели. Преподаватели имеют много общего с мотивационным уровнем своих студентов. На занятие студент может прийти с определенной степенью мотивации. Поведение преподавателя, стиль его преподавания, структура курса, характер заданий и неформальное взаимодействие со студентами оказывают большое влияние на мотивацию.

Анализ исследований по проблеме мотивации позволил выделить ряд факторов, которые положительно влияют на мотивацию студентов.

**1. Вовлечение студентов в учебный процесс.** Студенту нужно объяснить, каким образом знания, которыми вы с ним делитесь, пригодятся в будущем, иначе обучающийся теряет интерес к предмету изучения. Студент приходит в учебное заведение не только за знаниями, но и за тем, чтобы стать квалифицированным профессионалом. Преподаватель обязан уметь доказать студентам, что его предмет действительно будет полезен им в будущей деятельности [3, [www.britishcouncil.org](http://www.britishcouncil.org)].

**2. Предоставление студентам выбора.** Мотивация может повыситься, когда студенты чувствуют некоторую самостоятельность в учебном процессе, и мотивация снижается, когда студенты не имеют права голоса в аудитории. Предоставление студентам некоторых опций может быть таким же простым, как позволить им выбрать партнеров по лабораторным работам или выбрать из альтернативных заданий то, которое больше заинтересует. Положительным моментом является переход университетов на кредитную технологию обучения, так как студенты могут выбрать необходимые им дисциплины, преподавателей, удобное время для занятий [4, С.209].

**3. Определенный уровень сложности заданий.** Студенты показывают лучшие результаты, когда уровень сложности немного выше их актуального уровня знаний. Если

задача проста, это вызывает скуку и может служить источником низких ожиданий или о том, что преподаватель считает студента не способным лучше работать. Слишком сложная задача может быть сочтена недостижимой, может подорвать самооффективность, и может вызвать беспокойство. Самым эффективным является сбалансированный подход, при котором уровень сложности постепенно повышается, поскольку студенты способны выполнять более сложные задачи [5, С.218].

**4. Использование различных материалов.** Известно, что студенты предпочитают смотреть на экран, а не на книгу, поэтому предпочтительней использовать визуальные эффекты, карточки, инфографику, викторины и новые технологии. Существует много сайтов, которые предлагают онлайн-викторины, игры или видео. Преподавателям необходимо искать новые ресурсы, которые могут принести пользу студентам, и внедрять новые технологии на занятиях - это отличный способ мотивировать студентов [3, britishcouncil.org].

**5. Студентов необходимо чаще хвалить.** В конце каждого выступления, либо выполненного задания выражать одобрение, говорить: даже если ответ был неправильным. Это значительно повысит уверенность, особенно у слабых студентов. Всегда есть, что сказать положительное. Начинать нужно с положительных моментов в выступлении, а затем тактично переходить к тому, что необходимо улучшить. Избегайте чрезмерной коррекции, особенно когда студенты выступают перед аудиторией. Не подрывайте их уверенность, прерывая каждый раз, когда они делают ошибку. Послушайте их, и когда они закончат, поблагодарите их за вклад и укажите на одну или две важные ошибки, которые они могли совершить. Затем можно напомнить студентам, что делать ошибки - это естественная часть обучения, и что ошибки делают все, даже преподаватели [3, www.britishcouncil.org].

Существуют ошибки, которые допускают преподаватели в своей работе. Преподаватели стараются дать максимально возможное количество «голых» знаний, зачастую без обоснования их нужности. Однако студентам необходимо давать лишь те знания, которые действительно пригодятся в его профессиональной сфере деятельности [6, www.science-education.ru].

Отсутствие контакта между преподавателем и студентом. В такой ситуации о мотивации говорить не приходится.

Студенту очень важно, чтобы преподаватель был его наставником. Преподаватель должен быть своего рода примером для подражания, и тогда студент сможет идентифицировать себя с образцами для подражания. Они могут с большей вероятностью увидеть актуальность в предмете.

Очень важный момент - отсутствие уважения к студентам. Этим грешат те, которые считают своих студентов лентяями, хотя зачастую у студента просто не получается разобраться в предмете. Не стоит забывать, что незнание или нежелание обучения какой-либо дисциплине в большей степени зависит от преподавателя.

Тем не менее, не стоит забывать, что мотивация может исходить из собственных интересов преподавателя или может возникнуть из-за необходимости (необходимость чему-то научиться для работы или выживания, например, для замены автомобильной шины). В этом аспекте можно говорить о **двух различных типах мотивации**: внутренней и внешней. Эти две идеи могут быть не двумя разными идеями, а скорее противоположностями одной и той же идеи и редко бывают «чисто внутренними» или «чисто внешними».

Внешний вид мотивации представляет собой желание учиться из-за внешних факторов. Внешние мотивы исходят от родителей, педагогов, группы, в которой обучается студент, окружения или общества, т. е. это учеба как вынужденное поведение и нередко встречает внутреннее сопротивление со стороны студентов [7, blog.cognifit.com].

Внутренний вид мотивации возникает, когда студент сам хочет что-то сделать, так как считает это очень важным для себя, или же ему нравится это делать. Студенты с такой мотивацией будут счастливы и взволнованы, выполняя домашнее задание, потому что они

находят это захватывающим испытанием, даже если они могут не получить никакого вознаграждения или компенсации [6, [www.science-education.ru](http://www.science-education.ru)].

Таким образом, решающее значение должно придаваться не внешнему нажиму, а внутренним побудительным силам. Прежде всего, сам студент может вызвать в себе мотивацию, если поставит перед собой цель для достижения успеха. Формирование мотивационных комплексов профессиональной деятельности у студенческой молодежи происходит при первостепенном участии внутренних непосредственных мотивов, которые обнаруживают взаимосвязь с ценностями интересной работы, образования, духовного совершенствования, независимости, материального благополучия.

### **Литературы:**

1 Стародубцева В.К. Мотивация студентов к обучению // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 6.- С.91-95

2 Мормужева Н.В. Мотивация обучения студентов профессиональных учреждений // Педагогика: традиции и инновации. – Челябинск: Два комсомольца. – 2013. – С. 160-162

3 Cabal C. How to keep your students motivated // British Council. – 2017. Free access: <https://www.britishcouncil.org/voices-magazine/how-keep-your-students-motivated>

4 Reeve J., Jang H. What Teachers Say and Do to Support Students' Autonomy During a Learning Activity // Journal of Educational Psychology. – Volume 98, 1. – 2006. – P. 209.

5 Margolis H., McCabe P. Improving Self-Efficacy and Motivation: What to Do, What to Say // Intervention in School and Clinic. – Volume 41, 4. – 2006. – P. 218-227.

6 Карпович А.И., Шабурова А.В. Мотивация студентов к обучению [Электронный ресурс]: <https://www.science-education.ru/ru/article/view?id>, доступ свободный.

7 Cerdán A.G. The Importance of Motivation: What Is It and Tips to Promote It. – 2017. Free access: <https://blog.cognifit.com/importance-of-motivation-learning-tips/>

**Зияева Т.Р., Демеубаева Н.С.**

### **Студенттік жастарды оқытудың мотивациясы**

**Аңдатпа.** Мақалада студенттер арасында мотивацияны оқыту мәселесінің теориялық талдауы қарастырылған. Студенттік жастарды ынталандырудың негізгі сипаттамалары ұсынылған. Жоғары оқу орындарының мұғалімдеріне студенттердің мотивациясына қалай әсер етуі туралы бірнеше практикалық кеңестер ұсынылады. Университеттегі білім беру үдерісінде студенттердің оң мотивациясы мәселесі анықталды. Студенттердің жағымды мотивациясы мен олардың оқу үрдісінде кәсіби бағдарлануын түсінуімен байланысты өзекті мәселені шешудің бағыттары бөлінді. Кәсіптік оқу орындарының түлектерін дайындауда жоғары оқу орындарының оқытушыларының негізгі қателіктері қарастырылды. Студенттерді ынталандырудың негізгі түрлері қаралды, олардың арасында студенттердің ішкі мотивациясының маңыздылығы анықталды.

**Түйінді сөздер:** Мотивация, студенттер, жоғары оқу орны, ішкі мотивация, сыртқы мотивация.

**Ziyayeva T.R., Demeubayeva N.S.**

### **Motivation for youth student**

**Summary.** The article discusses the theoretical analysis of the problem of learning motivation among students. The main characteristic of student youth motivation is presented. Several practical tips for higher education teachers on how to influence student motivation are suggested. The problem of positive motivation of students in the process of university education is revealed. The directions of solving the actual problem associated with the positive motivation of students and their understanding of the professional orientation in the learning process are highlighted. The main mistakes of teachers of higher educational institutions in the preparation of graduates of professional educational institution are identified. The main types of motivation of students are considered, among which the crucial importance of the internal motivation of students is determined.

**Keywords:** Motivation, students, institution of higher education, intrinsic motivation, extrinsic motivation.

**Н.М.Зыкова**

*ассоциированный профессор, к.псих.н.,  
Казахский Национальный исследовательский технический университет  
имени К.Сатпаева, Казахстан, г.Алматы  
natashazykova36@mail.ru*

## **ОСОБЕННОСТИ ЦЕННОСТЕЙ СОВРЕМЕННОЙ КАЗАХСТАНСКОЙ МОЛОДЕЖИ**

***Аннотация.** В статье рассмотрены вопросы, связанные с ценностями и ценностными ориентациями современной молодежи. Ценности каждого человека составляют направленность его личности. Ценности, преобладающие в обществе культивируются культурой, традициями и условиями современного дня. Социальная позиция, поступки, поведение, выбор, который делает каждый человек в повседневной жизни, определяются преобладающими ценностями. Ценности, занимая центральную позицию в структуре личности, оказывают существенное влияние на направленность человека и содержание его социальной активности, поведение и поступки. У каждого человека ценности выстраиваются в определенной иерархической последовательности. Современное казахстанское общество стремится сохранить базовые культурные ценности, которые вытекают из традиций и обычаев. В статье также представлены особенности ценностей современной казахстанской молодежи.*

***Ключевые слова:** ценности, ценностные ориентации, личность, направленность личности, культура, молодежь.*

Важную роль, как в жизни общества, так и в жизни отдельного человека играют ценности и ценностные ориентации. Опираясь на ценности, каждый человек делает свой выбор в жизни. Ценности, занимая центральную позицию в структуре личности, оказывают существенное влияние на направленность человека и содержание его социальной активности, поведение и поступки, его социальную позицию и на общее отношение его к миру, к себе и другим людям.

Ценности, доминирующие в обществе, – главный элемент культуры. Ценностные приоритеты индивидов реализуются в основных целях поведения. Хотя индивиды из разных культур могут приписывать отдельным ценностям разное значение, все ценности организованы в ценностно-мотивационные оппозиции. Оппозиции располагаются на двух биполярных осях: “открытость к изменениям (ценности самостоятельности и стимуляции) – сохранение (безопасность, конформность и традиция)” и “самоутверждение (власть, достижение, гедонизм) – самопреодоление, или выход за пределы своего Я (универсализм и благожелательность)” [1, С.372].

Формирование ценностных ориентаций является неотъемлемой частью развития личности человека. “Ценностные ориентации — это относительно устойчивое, избирательное отношение человека к совокупности материальных и духовных благ и идеалов, которые рассматриваются как предметы, цели или средства для удовлетворения потребностей жизнедеятельности личности. В ценностных ориентациях как бы аккумулируется весь жизненный опыт, накопленный в индивидуальном развитии человека”, определяющий его взаимоотношения с другими людьми, преобразования личности, в том числе и по отношению к самой себе, являющийся существом образа жизни индивида». [1, С.375]

Ценностные ориентации, определяющие жизненные цели человека, выражают то, что является для него наиболее важным и обладает личностным смыслом.

Рост интереса к измерению ценностей и ценностных ориентаций наметился с начала 60-х годов и был связан с консультированием по вопросам образования и выбора профессии, прогнозированием социального поведения индивидов [2, С.58]. В зависимости от

устремлений, которые человек пытается реализовать, жизненные сферы (профессиональная, обучения и образования, семейная, общественная жизнь и сфера увлечений) обладают для разных людей различной степенью значимости. Содержание ценностей в большой степени зависит от культурного контекста и исторического периода, в котором живёт подрастающее поколение.

Общество предъявляет молодым специалистам все новые требования, призывая к возрождению и развитию национальной культуры, национального образования, целью которого является формирование достойного представителя культуры своей страны. Воспитание профессионала это не только вооружение его системой специализированных знаний, технологий, но и приобщение к ценностям, идеалам отечественной культуры. Основное содержание идеальной модели ценностных ориентаций современных студентов вузов должно включать в себя:

- сохранение жизни и здоровья как высших жизненных ценностей;
- первостепенность духовно-нравственных опор, таких как счастье, любовь, хорошая семья, будущее детей, дружба, что особенно важно в условиях нестабильности жизненной среды;
- образованность, хорошую работу и хорошее материальное положение;
- конкурентоспособность, стремление к профессиональной самореализации, строящихся на уверенности в себе, предприимчивости, самостоятельности, упорстве, ответственности, самосовершенствовании (в условиях появления новых возможностей, ужесточения конкуренции и требований к профессионализму);
- креативность, развитие своих способностей и индивидуальности, сохранение духовной независимости и самоуважения (поскольку в настоящее время востребованы способности принимать нестандартные решения, создавать оригинальные проекты, критично мыслить, отстаивать свою позицию и т.д.);
- активные социальные контакты и социальная компетентность, то есть установление благоприятных отношений в различных сферах социального взаимодействия, расширение межличностных связей, реализация своей социальной роли (в настоящее время востребовано умение работать в команде, видеть возможные перспективы карьерного роста).[2, С.63-65]

В последние годы количество публикаций посвященных ценностным ориентациям студенческой молодежи неуклонно растет [3, С.46]. Именно ценностные ориентации определяют духовный стержень человека, выражают его отношение к миру и к самому себе, оказывают влияние на направленность и содержание социальной активности, наполняют жизнь смыслом, представляют основной канал усвоения человеком духовной культуры общества, превращения культурных ценностей в стимулы и мотивы практического поведения, являются системообразующим элементом мировоззрения [3, С.62]. По доминирующим в обществе ценностям можно определить уровень культурного развития общества, степень его цивилизованности, интересы, преобладающие в обществе [4, С.5].

Одной из ключевых задач современного казахстанского общества в рамках мирового развития является сохранение духовно-культурных ценностей и обеспечение самоидентификации. Нынешний этап развития Казахстана можно охарактеризовать как процесс переориентировки на ценности современности, когда новая социальная действительность формирует и внедряет ранее неизвестные ценности и приоритеты.

Главным фактором дальнейшего качественного развития нашей страны, ее конкурентоспособности является человеческий капитал, выступающий как основа инновационного развития независимого Казахстана [5, С.99].

Являясь авангардом будущего Казахстана, молодое поколение не только вырабатывает новые ценности, соответствующие времени, но и сохраняет традиционные базовые ценности или в неизменном виде, или в варианте трансфера [5, С.99]. Социокультурная ситуация в современном Казахстане отличается своей специфичностью, что обусловлено ее изменениями под воздействием общественных перемен, а также преобразованиями сложившихся в

советский период традиций, мировоззренческих и духовных ценностей. [6, С.100]. Главными общностями, к которым молодежь причисляет себя, прежде всего, выступает семейная – 68,5% (сын/дочь своих родителей); гражданская – 54,3% (гражданин Казахстана); региональная, городская – 32,1% (житель своего города); профессиональная – 21% (специалист своего дела); этно-национальная – 16,6% (сын/дочь своего народа), в последнюю очередь религиозная – 9,8% (верующий человек) [6, С.100].

Социологическое исследование выявило, что для абсолютного большинства молодежи очень важно их образование и профессия – 53,7%, а затем – национальная принадлежность и гражданство, занявшие равнозначные позиции – 49% [6, С.104]. Все ценности гражданственности, исследованные в ходе опроса, в разной степени важны для молодежи Казахстана. В сознании доминирующей части молодежи нашей страны быть гражданином Республики Казахстан – это в первую очередь соблюдать законы страны, т. е. быть законопослушным, любить, уважать и гордиться страной, и иметь гражданство этой страны. [6, С.106]. Как показали итоги социологического исследования ценностных ориентаций казахстанской молодежи, для большинства молодых людей и подростков очень важны ценности индивидуальной ориентации: здоровье свое и близких людей, семейное счастье, стремление иметь интересную и высокооплачиваемую работу, спокойная жизнь и стремление к лучшей материальной обеспеченности. Также большинство респондентов согласны с тем, что у современной молодежи отсутствуют способность к состраданию, душевная теплота и милосердие, и что молодежь руководствуется сомнительными принципами, стремясь достичь материального успеха любой ценой [6, С.107].

Результаты опроса свидетельствуют, что абсолютное большинство участников исследования считают себя верующими (77,1%), не считают себя верующими – 15,5%. [6, С.108]. В то же время, обращает на себя внимание тот факт, что на формирование религиозного сознания почти каждого десятого молодого человека в нашей стране влияет «неудовлетворенность окружающей действительностью» – 12,8% и «поиск опоры в трудных жизненных ситуациях» – 11% [6, С.110].

Исследование выявило, что показатели свободного времени, которое молодежь готова посвящать культурной жизни, достаточно низкие. В их числе – низкий уровень читательской активности молодежи: доля совсем не читающих книги 27,6%, в среднем 36,0% респондентов не читают газеты и журналы. Хотя бы изредка (включая вариант ответа «реже, чем один раз в месяц») кафе и рестораны посещают 94% молодежи. 40,9% опрошенных посещают рестораны, кафе несколько раз в месяц, а музеи и выставки – лишь 5,0%. Вообще не посещают музеи и выставки почти половина (48,5%) опрошенных [6, С.111]. Результаты исследования свидетельствуют, что большинство молодежи в разной степени согласно с тем, что современная молодежь Казахстана ориентируется на зарубежные образцы жизни, игнорируя опыт предыдущих поколений в своей стране [6, С.112]. Как возможна реализация важных жизненных ценностей? Значительная часть молодежи (51,1%) рассчитывает только на себя. Более чем четвертая часть молодых людей (27,2%) полагается как на себя, так и на близких друзей. Незначительная доля (7,7%) считают, что реализация важных жизненных ценностей возможна при сотрудничестве с окружающими [6, С.113]. Позиция, выбранная относительным большинством респондентов (44,3%), ориентирует их поведение на выраженную социальноцентрированную установку – «Человек должен совершать добрые поступки и приносить пользу окружающим людям». При этом противоположная позиция: «Человек живет только для себя и своей семьи и никому ничего не должен», – выбрана практически такой же в количественном отношении группой опрошенных (39,6%). [6, С.115]. Какой настрой на восприятие своего будущего у нынешнего молодого поколения Казахстана? 2/3 опрошенных (65,1%) смотрят в будущее спокойно и с уверенностью, в то же время, 1/3 опрошенных (33,9%) выражают беспокойство и опасения относительно будущей жизни. [6, С.117]



Ответы на вопрос: «На Ваш взгляд, что характерно для современного молодого человека?» – позволяет определить ряд параметров самооценки молодого поколения казахстанцев. В распределении ответов на данный вопрос на первом месте желание быстро разбогатеть (62,9%), на втором месте – стремление к учебе и знаниям, в дальнейшем – к работе, чтобы обеспечить себе и своей семье материальное благополучие (54,3%). Далее с небольшой разницей в процентных показателях следует вариант ответа «стремление получить от жизни как можно больше удовольствий» – 52,3%. Стремление иметь крепкую семью, по мнению 44,9% респондентов, отчетливо характеризует современного молодого человека, в то время как стремление к духовному развитию и самосовершенствованию свойственно молодым казахстанцам по мнению лишь 15,5% респондентов. [6, С.118]

Ценностные ориентации молодежи выполняют конструктивную роль в изменчивости казахстанского общества как социальной системы. Молодежь как ценностно-ориентированная группа с присущей ей культурой выступает в известной мере носителем инновационного потенциала, способствующего образованию новой системы идеалов и ценностей казахстанской культуры.

### **Литературы:**

1. Леонтьев Д.А. Внутренний мир личности// Психология личности в трудах отечественных психологов.- СПб., 2000. – 476с.

2. Леонтьев Д.А., Шелобанова Е.В. Профессиональное самоопределение как построение образов возможного будущего / Д.А.Леонтьев, Е.В. Шелобанова // Вопросы психологии. — 2001. — № 1. — С.58-65.

3. Кирилова Н.А. Ценностные ориентации в структуре интегральной индивидуальности старших школьников / Н.А. Кирилова // Вопросы психологии. — 2000. — № 4. — С.46-62.

4. Шнуренко Т.И. Ценностные ориентации студенческой молодежи как результат межпоколенной преемственности: автореф. канд. дис. псих. наук/ Шнуренко Т.И.-Воронеж:, 2005.–24с.

5. Мировоззренческие и духовные ценности молодежи на современном этапе: оценка состояния, проблемы, пути решения. – Алматы: Изд-во Центра социологических исследований и социального инжиниринга КазНУ им. аль-Фараби, 2015. – 322с.

6. Шаукенова З.К. Ценности и идеалы независимого Казахстана: монография.– Алматы: Изд-во Института философии, политологии и религиоведения КН МОН РК, 2015. – 322 с.

**Зыкова Н.М.**

### **Қазіргі Қазақстан жастарының құндылықтарының ерекшеліктері**

Мақалада адам тұлғасының құндылықтары мен құндылықтық бағдарлары туралы мәселе қарастырылған және адам өміріндегі құндылықтардың рөлі көрсетілген. Құндылықтар адамның мақсаттарын, әрекеттерін және іс-әрекетінің мазмұнын анықтайды. Жастардың құндылықтарына қазіргі өмір жағдайы мен мәдениет әсер етеді. Бұнда қазіргі Қазақстанның жастарына тән мәдени құндылықтардың талдауы көрсетілген.

**Түйінді сөздер:** құндылықтар, құндылықтық бағдар, тұлға, тұлғаның бағыттылығы, мәдениет, жастар.

**Zykova N.M.**

### **Features of values of modern Kazakhstan young people**

The article reveals the problem of values and value orientations of a personal identity. The role of values in human life is shown. Values determine the goals of the individual, actions, content of the activity. Culture and modern living conditions affect the values of young people. The analysis of cultural values of modern Kazakhstan youth is presented.

**Keywords:** values, value orientations, personality, person's orientation, culture, youth.

**А.Касиетова**

*Ғылыми жетекші - Г.Н.Касымбаева-т.ғ.к.  
Сатпаев Университеті, Қазақстан, Алматы қ.  
kasymbaeva1960@mail.ru*

## **ОҚУ ҮРДІСІНДЕ СТУДЕНТТЕРДІҢ КӘСІПТІК МОТИВАЦИЯЛАРЫН ҚАЛЫПТАСТЫРУ**

***Аңдатпа.** Мақалада білім алушылардың мотивациясы жайлы жалпы мәлімет беріледі және кәсіптік мотивациясын қалыптастыру мен арттыру мәселелері қарастырылады. Мақалада студенттің мотивациясы – олардың оқу-танымдық белсенділіктері мен білім мазмұнын белсенді меңгеруге деген құлшынысты көтеру құралы деп анықталады. Аталмыш жұмыста автордың негізгі назары мотивацияның бес деңгейіне бағытталған. Білім алушылардың кәсіби қасиеттерін дамытуға мотивациялық көзқарастарын қалыптастыру жайлы зерттеушілер ұсыныстар жасаған. Сонымен қатар бұл бағыттағы зерттеулер оқу мотивациясының факторларымен де толықтырылады. Авторлар зерттеу міндеттерін шешу үшін білім алушылардың жеке басын зерттеу мақсатында үш негізгі жеке сипаттамаларды бағалауға талпыныс жасаған.*

*Қорытындысында авторлар ғылыми-педагогикалық әдебиеттерге талдау жасау арқылы білім алушылардың кәсіптік мотивацияларын қалыптастыру мен дамытудың тиімді әдіс-тәсілдерін, жолдарын анықтайды.*

***Түйін сөздер:** мотив, мотивация, кәсіптік мотивация, «Мен-концепция», студенттер.*

Білім жүйесімен байланысты өмірдің заманауи жағдайлары жастардың құндылық бағдары мен өмірлік жолына әсер етті. Студенттерде таңдаған мамандығы бойынша кәсіби қызығушылығының төмендеуі немесе өмірлік серігінің қате таңдалуы сияқты қиындықтар байқалады. Оқытушылар тарапынан білім алушыларға қолдау ретінде олардың кәсіптік мотивацияларын оқыту барысында қалыптастыруды айтсақ болады.

А.К.Маркованың ойынша, кәсіптік мотивация – кәсіби шеберлік пен тұлғаны дамытушышкі қозғаушы фактор ретінде көрініп, кәсіби білім мен тұлғалық мәдениетті дамытудың жоғары деңгейіне негізделген [1, 56]. Сонымен қатар, кәсіби қызметтің мотивтері тұлғаға қажетті пәндерді мойындауды білдіреді (жоғарғы білім алу, өзін-өзі дамыту, өзін-өзі тану, кәсіби дамуы, әлеуметтік мәртебесін көтеру және т.б.) [1, 83].

Орта кәсіптік білім берудегі табыстар көбінесе білім алушылардың кәсіптік мотивациясына байланысты. Білім алушылардың кәсіптік мотивациясын қалыптастыру процесі туралы айтсақ, ең алдымен студенттің мотивациясы мен «Мен-концепциясы» сияқты маңызды ұғымдардың өзара байланысын атап өткім келеді. Студенттің мотивациясы – студенттердің танымдық белсенділіктері мен білім мазмұнын белсенді меңгеруді көтермелеудің құралы болып табылады. Ал «Мен-концепциясы» – тұлғаның өзі туралы түсінігі, яғни кез-келген қызмет саласындағы оның нәтижелілігі мен табыстылығы. Болашақ мамандықты өзгерту және жетілдіру білім алушының өзі туралы түсінігінің өзгеруі мен жақсаруынан басталады. Сондықтан, білім алушының болашақ жұмысында табысты болатынына, кәсіби міндеттерді орындауға дайын болатындығына сендіру арқылы оқу үрдісін бастау керек [2].

Жалпы оқу үрдісінде мотивацияның бес деңгейі бар: Бірінші деңгейде оқу орнындағы мотивацияның, оқу белсенділігінің жоғарғы деңгейі байқалады. Мұндай білім алушылар танымдық мотивке ие және барлық тапсырмаларды сәтті орындауға деген ұмтылысы бар болады. Білім алушылар оқытушының барлық нұсқауларын ұқыпты ұстанады, адал және жауапты, қанағаттанарлықсыз баға алған жағдайда қатты алаңдайды. Екінші деңгей оқу

орнындағы жақсы мотивацияны қарастырады. Білім алушылар оқу ісімен сәтті айналысады. Мотивацияның бұл деңгейі орташа нормалы болып табылады. Үшінші деңгей - бұл оқу орынына деген оң көзқарас, бірақ білім алушылар оқудан тыс іс-шараларға көбірек тартылады. Мұндай білім алушылар оқу орнында достарымен, оқытушылармен қарым-қатынас жасау үшін өзін жеткілікті түрде жақсы сезінеді. Олар әдемі портфель, қалам, т.б. тағып немесе ұстағанды ұнатады және олардың танымдық мотивтері төменгі дәрежеде қалыптасады. Төртінші деңгейде оқу орнының мотивтерінің төмендігі жайлы айтылады. Бұл білім алушылар оқу орнына бармайды, сабақты өткізіп жіберуді қалайды. Оқу барысында қиындықтар туындайды. Бесінші деңгей оқу орнындағы жағымсыз қарым-қатынас пен нашар бейімделуді зерттейді. Мұндай білім алушылар оқуда елеулі қиындықтарға тап болады: олар оқу іс-әрекеттерімен күреспейді, группаластармен, оқытушымен қарым-қатынаста қиындықтарға тап болады. Басқа жағдайларда бұл білім алушылар агрессияны көрсете алады, тапсырмаларды орындаудан бас тартуы мүмкін, бір немесе бірнеше ережеге ғана бағынады.

Білім алушылардың кәсіби қасиеттерін дамытуға мотивациялық көзқарас қалыптастыру мақсатында зерттеушілер білім берудің әртүрлі кезеңдеріндегі студенттердің мотивациялық көзқарастарының динамикалық психологиялық-педагогикалық мониторингін жүргізуді; кәсіптік білім беруде қиындықтары бар және кәсіптік бейімділігі төмендеген студенттерді қолдауды; таңдаулы мамандық бойынша маман ретінде болашақ кәсіби қызметке деген мотивациялық көзқарасты сақтауға және жетілдіруге және кәсіби қызметтің табысты болуына қажетті жеке қасиеттерді дамытуға бағытталған тренингтер мен психологиялық-педагогикалық жаттығулар жүргізу арқылы болашақ мамандардың практикалық қызметіне деген мотивациялық көзқарасты жаңартуды ұсынады[3].

Оқудың мотивациясы оның қызметінің нақты факторларымен анықталады. Біріншіден - білім беру қызметі жүзеге асырылатын оқу орны арқылы анықталады; екіншіден, оқу үдерісін жүзеге асыратын ұйым арқылы; үшіншіден, білім алушының субъекттік ерекшеліктерімен (жасы, жынысы, интеллектуалды дамуы, қабілеті, өзін-өзі бағалау, басқа студенттермен қарым-қатынас және т.б.); төртінші – оқытушының субъекттік ерекшеліктері және ең алдымен, білім алушыға, жұмысқа деген қарым-қатынас жүйесімен; бесіншіден, оқу пәнінің ерекшелігі арқылы анықталады.

Мотивтер білім алушының жағдайына байланысты әр түрлі болып туындайды. Оның үстіне, барлық жағдайларда мотивтер айқын көрінбейді. Сондықтан ұзақ уақыт бойы ғана емес, студенттің бойынан бір нәрсеге деген қызығушылығы көрінетін жағдайларда оны бақылау керек. Әр білім алушы жеке тұлға және ол қайталанбайды. Олардың біреуінде төменірек деңгейде мотивациямен жақсы ақыл-ой қабілеттері болса; екіншісінде орташа ақыл-ой қабілеті мен шешім табудың мықты ынталандыру күші болуы мүмкін. Кейде білім алушының қабілеті жақсы, терең білімі бар, бірақ шығармашылық белсенділігі аз болуы мүмкін. Білім алушылардың осы қасиеттерін тығыз қарым-қатынаста талдай отырып, белгілі бір студенттің табыстылығының немесе сәтсіздігінің нақты себептерін түсінуге болады.

Оқытушы студенттің оқу іс-әрекеті жағдайындағы жеке басын зерттеу барысында, оның қызмет-танымдық жетістіктерін қамтамасыз ететін үш негізгі жеке сипаттамалардың байланыстын айқындау керек. Мұндай жеке сипаттамалар ретінде: 1) оқытудағы мотивациядан көрінетін тақырыпқа, мазмұнға, процеске, оқу-танымдық қызметтің нәтижесіне деген қарым-қатынас; 2) білім алушының оқу үрдісінің қатысушыларымен қарым-қатынасы; 3) оқу үрдісін, оған деген қарым-қатынасты өзі реттей алу қабілеті қарастырылады. .

Шығыс даналығы бойынша, атты суаруға бір-ақ адам алып келе алады, бірақ тіпті жүздеген адам болсын оны су ішкізуге мәжбүрлей алмайды делінеді. Сол сияқты оқушыны да сабақта отыруға мәжбүрлеуге болады, бірақ оны мәжбүрлеп бір нәрсені үйрету және қабілеттерін дамыту мүмкін емес. Ат қалаған кезінде ғана су ішетіні сияқты, оқушы да оқығысы келетін кезде ғана оқиды. Сол себептен, оқытушы үшін ең маңызды нәрсе – ол оқушының, ең алдымен, мамандығына деген, содан кейін әр пәнге деген қызығушылығын тудыру немесе арттыру болып табылады. Ол үшін оқытушы сол пәннің студенттің болашақ

қызметі үшін шынымен керектігіне көз жеткізтуі керек. Оқытушы студентке сенетінін, оны өзінің серіктесі ретінде көретінін көрсете білуі керек, сонда ғана студент оқытушыға толығымен ашыла алады. Жеке басын мысалға келтіру, яғни үлгі болу арқылы да оқытушы студенттердің кәсіптік мотивациясын арттыра алады. Мысалы, өзі бәрін уақытысымен істеп, жұмысына ұқыпты қарап, сабақ үстінде қызықты әдістер қолданса және т.б. Сонымен қатар тандалған мамандықтың жақсы жақтарын алға тарта отырып, оған көп мысалдарды жиі келтіріп отырса студенттердің мотивациясы да жоғарылайды. Кәсіптік мотивацияны қалыптастырудың ең тиімді жолдарының бірі ол – мадақтау. Әсіресе көптің көзінше мадақтағанда студенттің ішкі мотивациясы күшейіп, өзіне деген сенімділігі және мамандығына деген сүйіспеншілігі артады және тағы қайталап мадақ сөзді естуге тырысады.

Әдебиеттер:

1. Маркова А.К. Психология профессионализма. - М., 1996. 308 с.
2. Трейси Б. Полная вовлеченность. Вдохновляйте, мотивируйте и раскрывайте всё лучшее в своей команде/ Брайан Трейси; пер. с англ. М.Яцюк. – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2016 – 72 с.
3. Чермянин С.В. Особенности формирования мотивационных установок к практической деятельности у студентов, обучающихся по специальности «Клиническая психология»/ С.В. Чермянин, В.Е. Капитанаки, А.С. Скороход //Вестник Ленинградского государственного университета имени А. С. Пушкина. – 2016 – № 4 – Ч. 1.– С. 158–167.

**А.Б.Касиева, Г.Н.Касымбаева**

#### **Формирование профессиональной мотивации студентов в процессе обучения**

**Аннотация.** В статье рассмотрены общие сведения о мотивации студентов и вопросы формирования и повышения профессиональной мотивации. Мотивация статьи определяется как средство повышения их учебно-познавательной активности и стремления к активному обучению. В данной работе автор акцентирует внимание на пяти уровнях мотивации. Исследователи внесли предложения по формированию мотивационных подходов к развитию профессиональных качеств обучающихся. В то же время исследования в этом направлении дополняются факторами мотивации. Авторы попытались оценить три основные характеристики студентов, чтобы решить их исследовательские задачи.

В заключение авторы определяют наиболее эффективные методы и способы формирования и развития профессиональной мотивации студентов на основе анализа научно-педагогической литературы.

**Ключевые слова:** мотив, мотивация, профессиональная мотивация, Я-концепция, студенты.

**A.B.Kassiyetova, G.N.Kasymbayeva.**

#### **The formation of professional motivation of students in the learning process**

**Annotation.** The article provides general information about motivation of students and the formation and promotion of professional motivation. The motivation of the student in the research is determined as a means of enhancing their educational and cognitive activity and active learning content. The article comments on AKMarkova's professional motivation. In this work the author focuses on five levels of motivation. The researchers have made recommendations to formulate their motivational views on the development of students' professional qualities. At the same time, research in this direction is supplemented with factors of motivation. The authors have attempted to evaluate the three main characteristics of the students to explore their students to solve research tasks. In conclusion, the authors define the most effective ways of forming and developing students' professional motivation by analyzing scientific and pedagogical literature.

**Keywords:** motivation, professional motivation, Self-concept, students, motive.

**Г.Н.Қасымбаева**

*техника ғылымдарының кандидаты, лектор*

*М.С.Ибраим, магистрант*

*Қ.И.Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті*

*Қазақстан, Алматы қ.*

*kasymbaeva1960@mail.ru*

## **ЖОҒАРЫ ОҚУ ОРНЫНДА ЗАМАНАУИ ОҚЫТУ ӘДІСТЕРІН ТИІМДІ ҚОЛДАНУ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ**

***Аңдатпа.** Бүгінгі таңда еліміздегі жоғары оқу орындарының білім беру әдісінің жеке тұлғаға бағытталуы және инновациялық білім беру технологияларына көшу білім беру үдерісіндегі негізгі даму бағыттары болып табылады. Осыған орай, мақалада автор жоғары оқу орындарында сабақ жүргізу барысында заманауи оқыту әдістерін қолданудың ерекшеліктерін қарастырған. Жоғары мектепте заманауи оқыту әдістерін қолданудың артықшылықтарына тоқтала отырып, болашақ кәсіптік білім беру саласында педагогикалық пәндерді оқыту барысында кейс және жобалау әдістеріне жан-жақты талдау жасаған. Кейс әдісін қолдану барысында кейс жағдаятын құрастыру, сұрақтар таңдау және оны ұйымдастыру толық баяндалған. Жобаның смарт-мақсаты және оның жоспары, студенттердің бойында қалыптасатын құзіреттіліктерге көңіл бөлінген. Сонымен қатар, оқытудың жеке, жұптық және топтық түрлеріне тоқталған.*

***Түйін сөздер:** Интербелсенді оқыту, бірлесе үйрену, құзіреттілік, Case-study, жобалау әдісі.*

Болашақ маманды қоғам талабына сай дайындау – жоғары мектеп алдында тұрған негізгі мақсат болып табылады. Осы орайда заманауи оқыту әдістерін оңтайлы қолдана білу маңызды мәселелердің бір болып табылады.

Жаңа білім беру парадигмасына сәйкес қай маман иесі болсын, жұмысты жаңа бастаған маманның негізгі білімі, мамандығына сай икемділігі мен біліктілігі, шығармашылық және зерттеу жұмыстарынан, бағалаушылық жағынан хабары болуы тиіс, жаңа өзекті мәселелерді шешуге даяр болуы қажет. Ал мұндай сапаларды қалыптастыруда заманауи оқыту әдістерінің алатын орны ерекше.

Интербелсенді оқыту бірлесе үйрену идеяларын ұстанатыны белгілі. Бірлесе үйренуде әрбір студент басқалармен өзінің білгенімен бөлісіп, өз идеяларымен, ойларымен алмасады, яғни таным процесі барысында және соңғы нәтижесіне өз үлесін қосып, тиімді нәтижеге (білімге) қандай бірлескен оқу әрекеттері арқылы жете алатындығын анықтайды.

Осы мақалада жоғары мектепте өзіміз жиі қолданатын интербелсенді оқытудың Case-study және жоба әдістерінің ерекшеліктеріне тоқталуды жөн көрдік.

Case-study әдісі. «Өзін өзі тану» пәні бойынша «Дін және деструктивті культтер» тақырыбын меңгеру барысында case-study әдісін қолдану ерекшеліктерін қарастырайық. Ең алдымен практикалық сабақтың SMART мақсаты төмендегідей тұжырымдалды: студенттердің өмірде және болашақ кәсіби қызметте пайдалануы үшін «Миға шабуыл», топта, жұпта пікір алмасу, үлгілеу әдістерін пайдалана отырып, білімдерін жетілдіру арқылы кем дегенде 5 тыйым салынған діни ұйымдарды анықтап, деструктивтік діни ұйымдар ықпалына түскен жастарға көмек көрсетуге студенттерді дайындау.

Аталған мақсатқа жету үшін сабақтың міндеттері анықталды:

1. Орындалған жағдаятқа талдау жасау;
2. Тыйым салынған діни ұйымдарды ажырата білу;
3. Кейс шешімін табуда топтық жұмысты ұйымдастыру;
4. Өмірде және болашақ кәсіби қызметте қолдану;

5. Анықталған кейс шешімдерін талқылап, қорытынды шешімді табу.

Сонымен қатар, студенттерге ұсынылатын кейс жағдаятын келесідей құрастырдық:

«Сіздердің жақындарыңыздың арасында өзіңізге өте қымбат адамның мінез-құлқында кішігірім өзгерістер байқалды: ол достарымен араласуды қойды, оның лексиконында діни терминдермен қатар жаргон сөздер пайда бола бастады. Сөйлеу мәнері мүлде басқаша, киім кию үлгісі де өзгерді. Кейінгі кездері жат қылықтар көрсете бастады. Өзіне тән күнделікті өмір салтын өзгертті. Оны түсіну қиындады, араларыңызда алшақтық пайда болды. Өзіңізді қалай ұстайсыз?»

Тапсырманы орындау үшін төмендегідей негіз құраушы, проблемалық және пәндік сұрақтар таңдалды. Оның ішінде, атап айтсақ, Қазақстанда қандай діндер таралған? Атап берсеңіз. Қазақстанда қандай діни ұйымдарға тыйым салынған? Өз қатарына тартушы деструктивті дін өкілін қалай тануға болады? сынды негіз құраушы сұрақтар, Жастардың деструктивті культтерге кіруінің негізгі себептері қандай? Жалған діни топтардың мүшелерімен кездесу кезіндегі өзін қалай ұстау керек деп ойлайсыз? -проблемалық сұрақтар және болашақ мамандардың қызмет аясына байланысты Кәсіптік оқу орны студенттері қай жас кезеңге жатады? Студенттер дамуында қандай психологиялық өзгерістер орын алады? Студенттердің негізгі, жетекші іс-әрекет түрлерінің ерекшелігі неде? деген пәндік сұрақтар іріктелді. Сонымен қатар, студенттерге тақырып бойынша дайындалуға қажетті әдебиеттер мен сілтемелер берілді.

Студенттер тапсырмамен танысқаннан бастап, жағдаятты шешу үшін оны тұлғалық, әлеуметтік, құқықтық және психологиялық тұрғыдан талдай бастайды.

Сабақ барысында студенттердің бойында сындарлы және өзара сын қабілеті, командада жұмыс істеу қабілеті; талдау жасау және жинақтау қабілеті, проблемаларды шешу қабілеті сияқты тұлғааралық және инструментальдық іскерліктерімен қатар, үйренуге деген қабілеттілік, меңгерген білімдерін тәжірибеде қолдана алу қабілеті сынды пәндік іскерліктері де дамиды.

Нәтижесінде студенттер бойында төмендегідей құзыреттіліктер қалыптасады:

- Қазақстанда тыйым салынған діни ұйымдарды анықтайды;
- Жастардың деструктивті культтерге кіру себептерін анықтайды;
- Жалған діни топтардың саясатын біледі және олардың әрекетіне төтеп бере алады;
- Жалған діни топ мүшелерімен кездескенде өзін ұстау туралы ұсыныстар дайындайды;
- Тұлғааралық қарым-қатынас дағдылары дамиды (тыңдай алады, әңгімелесушінің күйін түсіне алады, адамдармен тіл табысады, өз ойын жеткізе алады және өз көзқарасын негіздей алады, адамдарға әсер ете алады);
- Ақпараттық-коммуникативтік технологиямен жұмыс істейді.

Жоба әдісі. Техникалық ЖОО студенттерінің ақыл-ой деңгейі жоғары болғанымен, әлеуметтік ортада адамдармен тіл табысуда немесе өзінің ойын жеткізу барысында кедергілер кездеседі. Сондықтан студенттер арасында психологиялық тренингтер өткізу өзекті, алайда тренингтер өткізуге әдістемелік нұсқаулықтар жоқтың қасы болғандықтан «Студенттер арасында қарым-қатынас мәдениетін қалыптастыру тренингтеріне арналған әдістемелік нұсқаулық құрастыру» тақырыбына жоба дайындау тапсырмасы ұсынылды.

Жоба әдісін қолдануда студенттерді болашақ инженерлерлік қызметке психологиялық даярлау барысында әлеуметтік ортада өзін жүзеге асыру, өзіне сенімділігін арттыру қажеттіліктері мәселерін теориялық тұрғыдан негіздеу, тренингтер өткізуге әдістемелік нұсқаулықтар дайындау мақсаты қойылды.

Болашақ инженерлерді даярлау үдерісі – жобаның нысаны болса, ал пәні болашақ маманның әлеуметтік қалыптасу үдерісі болып табылады.

Егер студенттерді кәсіби еңбекке психологиялық даярлауды теориялық тұрғыдан негіздеп, оларға практикалық көмек көрсетілсе, онда кез келген ортаға тез бейімделетін, өзіне сенімді студенттің кәсіби және әлеуметтік тұлға ретінде даму мүмкіндігі артар еді деген болжам құрастырдық.

Жобаның SMART мақсаты – 5 апта ішінде болашақ кәсіби қызметте пайдалану үшін зерттеушілік және аналитикалық талдау жасай отырып, іріктеу, жинақтау және үлгілеу арқылы диагностикалық, тәжірибелік және дамытушық сипаттағы әдістемелік нұсқаулық дайындау.

Жобаның мақсатына орай жобаның міндеттері анықталды:

- Студенттер бойында қарым-қатынас кедергілерін анықтау;
- Студенттердің өзіне сенімділігін арттыру көрсеткіштерін нақтылау;
- Студент тұлғасына бағытталған тренингтерге жаттығулар мен әдістемелер дайындау;
- Әдістемелік нұсқаулық құрастыру.

Демек, психологиялық тренингке арналған әдістемелік нұсқаулық дайындау үшін сұхбат, сауалнама әдістерін пайдаланып, видео-материалдар, ақпарат көздері, оқу құралдарына талдау және саралау жұмыстарын жүргізу қажет, сонымен қатар тренинг дайындап, өткізу арқылы қол жеткізуге болады.

Жоба әдісі нәтижелі болу үшін күнтізбелік жоспар құрастыру да маңызды, онда нақты орындалатын іс-шаралармен қатар, оның орындалу мерзімі және жауаптылар тағайындалуы керек. Мысалы:

№	Орындалатын іс-шаралар	Мерзімі	Жауапты
1	Студенттер бойында қарым-қатынас кедергілерін анықтау;	1- апта	Оқытушы Жоба мүшелері
2	Студенттердің өзіне сенімділігін арттыру көрсеткіштерін нақтылау;	2-апта	Оқытушы Жоба мүшелері
3	Студент тұлғасына бағытталған тренингтерге жаттығулар мен әдістемелер дайындау; Әдістемелік нұсқаулықтар дайындау.	3,4 - апта	Оқытушы Жоба мүшелері
4	Дайындалған жұмысты қорғау	5-апта	Жоба мүшелері

Жобаны орындау және қорғау барысында студенттердің бойында төмендегі құзыреттіліктер қалыптасқаны байқалды:

- Ақпараттық кеңістікті шарлай білуі;
- Ақпаратты өңдеу және сақтау әдістерін білуі;
- Өзіндік білімді дербес жобалауды білуі;
- Мақсатты анықтау мен мәселелерді ашу мүмкіндігін білуі;
- Жобаны іске асыру дағдыларын қалыптастыру;
- Мәселелерді анықтай білуі;
- Ақпараттарды жинау дағдысын игеруі;
- Ақпараттарды жеткізе білуі;
- Өзгені түсіну мен тыңдай білуі.
- Топтық қарым-қатынаста және шешім қабылдауда жұмыс істей білуі;
- Өз шешімдерін қабылдау және жауапкершілік қабілеті.

Сабақ соңында студенттерге «Мен үшін сабақта қандай жаңалық болды?», «Маған ерекше не ұнады?», «Мен үшін не қиындық туғызды?», «Менің қолым неге жетті?», «Менің ұсыныстарым» сұрақтарына ауызша немесе жазбаша талдау жасауға болады.

Ал оқытушы өзінің кәсіби іс-әрекетінде шығармашылыққа деген ынтасы, пәндік білім сапасының артуы, студенттің пікіріне құлақ асу және ақпаратпен күнделікті жұмыс сынды сапаларға көңіл бөлгені дұрыс.

**Студенттердің тақырыпты меңгеру деңгейін арттыру үшін заманауи оқыту әдістемесін оқу үрдісінде тиімді таңдалуы мен қолданылуы оқытудың нәтижелігін жоғарылатады.**

### **Әдебиеттер:**

1. Әлімов А. Интербелсенді әдістерді жоғары оқу орындарында қолдану. Оқу құралы. – Алматы, 2009. – 328 бет.
2. Әлімов А.Қ. Интербелсенді әдістемені ЖОО-да қолдану мәселелері. Оқу құралы. – Алматы, 2013. – 448 бет.
3. Зыкова Н.М. Психология высшей школы. – А., 2011.

**Г.Н.Касымбаева, М.С.Ибраим**

#### **Особенности применения современных методов обучения в высшей школе**

**Аннотация.** Сегодня направленность образовательного процесса высших учебных заведений страны и переход на инновационные образовательные технологии являются основными направлениями образовательного процесса. В связи с этим автором рассмотрены особенности использования современных методов обучения в высших учебных заведениях. В статье представлены примеры практической реализации интерактивных методов обучения, которые могут быть органично встроены в процесс преподавания педагогических дисциплин профилирующего цикла. Отраженные в статье интерактивные формы позволяют в значительной степени активизировать учебно-познавательную деятельность студентов. В статье излагаются особенности современных методов обучения в высших учебных заведениях.

**Ключевые слова:** Интерактивное обучение, совместное обучение, компетентность, групповая работа, метод Case-study, метод проекта.

**G.N.Kasymbaeva, M. S.Ibraim**

#### **Features of the application of interactive teaching methods in higher education**

**Annotation.** The paper presents examples of practical implementation of interactive teaching methods, which can be organically integrated into the process of teaching technical subjects of professional cycle. Reflected in Article interactive forms allow largely to intensify educational and cognitive activity of students. State standards of secondary and higher vocational education the third generation dramatically changed the orientation of our education system. Instead of the traditional and familiar to all teachers the knowledge and skills to the forefront of competence have been put forward.

**Keywords:** Interactive learning, cooperative learning, group work, feedback, increase in student.

УДК 37

### **Кудайбергенов Б.К.**

*Ғылыми жетекші қоғамдық пәндер кафедрасының оқытушысы, лектор Сарсен Л.Ф.  
Қ.И.Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті  
Қазақстан, Алматы қ.  
bauyrzhankairatuly1999@mail.ru*

## **ҰЛЫ ДАЛАНЫҢ ЖЕТІ ҚЫРЫ. ТАРИХИ САНАНЫ ӨСКЕЛЕҢ ҰРПАҚ САНАСЫНА ҚАЛЫПТАСТЫРУ**

**Андапта:** Бұл мақалада біздің президентіміз төл тарихы мен мәдениетімізді жіктей келе тарихи сананы жаңғыру мәселесін көтереді. Сол үшін президентіміз оны нақты қадамдар арқылы көрсетеді, мысалы ұлы даланың ежелгі өнер және технологиялық музейлер, Түркі әлемнің генезисі, Ұлы даладағы ежелгі металлургия. Біздің еліміз ең бай тарихын тереңге жайған ел, сондықтан біздің міндетіміз тарихымызды сақтап, оны болошақ ұрпаққа бояусыз жеткізу. Нұрсұлтан Әбішұлы жазғандай «төл тарихын білетін, бағалайтын және мақтан ететін халықтың болашағы зор болады» деген. [1] Осы жыл жастар жылы, сол үшін біз бай тарихымызбен дами аламыз.

**Түйін сөздер;** ұлы дала, төл тарихы, егемен ел, батыр бабаларымыз, ұлы жібек жолы, әдет ғұрып.

Қазақ халқының ежелден келе жатқан жәдігерлері мен асыл қазыналарын, оның ішінде салт-дәстүрі мен әдет ғұрыптарын сақтап болашақ ұрпаққа сондай қалпында жеткізу біздің



боршымыз. Елбасымыз өз мақаласының соңында: “Төл тарихын білетін, бағалайтын және мақтан ететін халықтың болашағы зор болады деп сенемін. Өткенін мақтан тұтып, бүгінін нақты бағалай білу және болашаққа оң көзқарас таныту – еліміздің табысты болуының кепілі” – деп айтқан болатын. Бұл сөзінен егемен елдің ендігі болашағының қандай болатынын халқымыздың ұлттық санасына байланысты екенін аңғартты. Алдымен Ұлы даланың жеті қырыдағы негізгі айтылған ойларды сараптасақ: біріншіден, өскелең ұрпақ өз бойына байырғы заман әдет-ғұрпы мен тарихын сіңдіру болса, екіншіден осы ұлы даланың қорғанышы болған батыр да батыл бабаларымызды дәріптеуге зерттелген болатын. Мақаланың негізгі идеяларының бірі ол ұлт тарихындағы кеңістік пен уақыт. Оғанатқан міну мәдениетін, ежелгі металлургиясын, аң стилін, алтын адам мен түркі әлемінің бесігіне айналған Алтай тауларын да қарастырып кеткен болатын. Бұл туралы айта кетсек материалдық мәдениеттің біршама үлгісі біздің ұлан ғайыр жерімізден пайда болып, қанатын кеңге жайғаны белгілі. Менің бұл ойым Л.Гумилев атындағы Еуразия Ұлттық университетінің ректоры Ерлан Сыдықовтың айтуына туспа-тұс келді. Ерлан ағамыздың айтуынша ата-бабаларымыз империя құрып кеңістіктің патшасы болған және әлемдік өркениетке өз үлесін қосқан. Ғылыми технологиялық революцияның да бастамасын қазақ ұлты қалыптастырған деген болатын.

Тағы бір мақаланың тірегіне айналған жайт ол Ұлы Жібек жолы мен ұлы өркениеттерді байланыстыру болатын. Қазәргі таңда байланыс ошағына айналған Ұлы Жібек жолы көптеген елдердің мәдени өркендеуіне көп септігін тигізді. Қазақстан – алма мен қызғалдақтың отаны. Жалпы әлемде қызғалдақтың 3000-ға жуық түрі болғанымен түп тамыры дала қығалдақтары боп келмек.

Мен тарихи сананы қалыптастыру тақырып қылуымының өзіндік ерекшеліктері бар. Себебі, соншама құнды дүниеге, тарихқа толы елдің ендігі міндеті оларды көзінің қарашығындай сақтау болатын. Оны жоғарыда да қарастырдым. Тарихи сананы қалыптастыру және оны жаңғырту елбасымыздың мақаласының екінші бөлімі. Онда ежелгі өнер, музыка, түркі елінің генезисі (қара шаңырағы) және де ұлы даланың ұлы есімдерін айта кеткен болатын. Тағы да жарияланған бір қыр ол «Ұлы Дала» атты өнер және технология музейін ашу болды. Бұндай ірі музейді Қазақ даласынан ашатын болсақ тарихи маңызы бар айтылмаған оқиғалардың көзайымы болуымыз мүмкін. Археологиялық жұмыстардан табылған ежелгі құнды байлықтарымызды бүкіл қазақ еліне көрсету елдің тарихи санасының қалыптасуына ерекше әсерін тигізбек. Бұл туралы да Қазақстан тарих ғылымдарының докторы Зейнолла Самашевтың пысықтап кеткен болатын. Оның айтуынша ұлы даламыздан осындай музей ашылатын болса, ол адамзат алдындағы және қазақ халқының тарихи міндетін орындағанын корсетпек.

Тарихи сананың дамуы мен жетістіктерін «Рухани жаңғыру» бағдарламасын жұмыстарынан аңғарсақ болады. Ата-бабаларымыздың ғасырлар бойы сақтап, мақтанышы қылған жәдігерлерді мұра ретінде жаңғырту осы бағдарламаның негізі болып табылмақ. «Дарын» жастар сыйлығының лауреаты Маралтай Райымбекұлы ағамыздың ойы біршама жұртқа ерекше рух берді деуге келеді. Себебі, ағамыздың сөзінде ұлы мүмкіндікті пайдаланып, сол арада ұлы жетістіктердің иесі атануымыз үшін бір жағадан бас, бір жеңнен қол шығарым жұмыла бірігуімізді нақтылап кетті.

Бұл мақала да оқырмандарға ерекше ой қалдырып, болашағын ойлап, келешек дамушы елдің тарихи байлықтары мен ұлы тарихын жаңғырта беруіне бірден бір көмек. Қазақстан – ежелгі түркі елінің қара шаңырағына айналған ұлы, елінің іші батырлар мен ұлы есімдерге толы ұлан байтақ тарихи жер. Қорытындыны Ғабит Мүсірепов атамыздың сөзімен аяқтасам: Қазақ елі – өз мұңын өзі ойлап, өзі ізденіп, тіршілік деген кең майданда сыналған ел.

#### **Әдебиеттер:**

1. <https://aikyn.kz/2018/11/21/73794.html>
2. <https://egemen.kz/article/178329-uly-dalanynh-zheti-qyry-maqalasy-zhayly-pikirler>

**Кудайбергенов Бауыржан**

**Семь граней Великой степи новый взгляд в глобальной истории**

**Аннотация.** В этой статье наш президент писал об истории нашей страны и продолжает работать над программой «Рухани жангыру». Я хочу признать, что наша страна самая богатая. Поэтому мы должны сохранить то, что имеем. Уверен, что статья, написанная Нурсултаном Абишовичем, поможет многим людям и молодежи. Потому что молодость, мы можем развиваться с нашими богатыми историями.

**Ключевые слова:** Великая степь, история, суверенитет, наши предки, Великий Шелковый путь, обычаи.

**Kudaibergenov B.K.**

**Seven Facets of the Great Steppe a New Look in Global History**

**Abstract:** In this article, our president wrote about the history of our country and continues to work on the program "Rouhani zhangyru". I want to admit that our country is the richest. Therefore, we must keep what we have. I am sure that the article that Nursultan Abishovich wrote will help many people and young people. Because youth, we can develop with our rich stories.

**Key words:** The great steppe, history, sovereignty, our ancestors, the great silk road, customs.

УДК 37

**Қозыбай Б.Қ.**

*Ғылыми жетекші қоғамдық пәндер кафедрасының оқытушысы, лектор Сарсен Л.Ғ.*

*Қ.И.Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті*

*Қазақстан, Алматы қ.*

*baglankozybaev@gmail.com*

**БОЛАМ ДЕСЕҢ БЕСІҒІҢДІ ТҮЗЕ**

**Аңдатпа:** *Қазақ «болам десең бесігіңді түзе» — деген. Бесігімізден дана, ержүрек, сенімді, бабалар жолынан таймаған ұрпақ шығуы үшін не істемек керек?! Ана көмейінен әлди естіп, Әке ісінен ерлік көріп, ата-әжеден батырлар жырын сусындаған буын қазақы қалыппен қатайса еліне адал қызмететпей қоймасы анық. Бірақ қазіргі уақыттың күйбелең тіршілігі сәбидіңосылай дәрістенуіне тосқауыл болып отыр. Бұл мәселеге алаңдаған көшбасшымыз осы орайда керемет бағдарламаны енгізе білді. «Рухани жаңғыру» бағдарламасы елімізді өзге елге таныту үстінде. Шет елдер біздің елімізді айтып жатқанда, бүлдірішіндеріміз ұлт тарихынан жан-жақтан сусындайды. Бұл былайша айтқанда «бумеранг» секілді. Осы рухани жаңғыру аясында елбасымыздың ұлт сарындарын елге шегелеп көрсеткен «Ұлы Даланың Жеті Қыры» атты мақаласы керемет қадам болды. Мақаланың аясы өте кең, негізгі мақсаты – Дала жұртын меккедеген көшпелілердің Әлемге қосқан үлестерін жіпке тізе отырып, абыройымызды асқақтату.*

**Түйін сөздер:** *дала, көшпелілер, тіл, елбасы, ұрпақ, тарих.*

Елбасының мақаласын оқыған адам оның ойын бірден түсінеді. Себебі жеңіл тілмен өрнектеу арқылы жазылған. Еуропа мен Азияның арасын жалғаған шексіз Ұлы Далада орын алған өркениеттің қалай тану керек екенін айтып кеткен. Ең бірінші аңғарғаным, көшпелілерге деген дұрыс емес ұстанымды өзгерту болды. Себебі: қазіргі таңда Әлем көшпелі немесе жартылай отырықшыларды надан, жабайы, өркениет дегеннен жұрдай деген принцип қалыптастырған. Өркениет дамуы Азиядан бастау алғаны белгілі. Ал Қазақстан-Азияның орталығы. Қазақстан аумағындағы бұрынғы һәм қазіргі барлық өркениетті жаратушы да, оған мұрагерлік етуші де, дамытушы да қазақ халқы деп анықтама беру керек. Бір ғана жылқы мәселесін айтар болсақ та жеткілікті.

Кезінде Ұлы көшпелі Ғұн патшасы Атилланың сарайында болған тарихшы оның керемет мәдениеттілігін және қарапайымдылығын жазған. Ал сол көшпелілердің тікелей мұрагері біз емес пе?!

Тарихшылар тарихты сала-сала бойынша зерттеп жүр. Бірақ менде күдік көп. Мысалы, тілді білме деп балаға айта алмайсың. Әркім өз баласының тілді меңгеріп, әлемді еркін аралағанын қалайды. Ол үшін ағылшын тілік еркіндігін бәріміз түсінеміз. Бірақ әр бала полиглот болуы мүмкін емес. Біз бала – бақшадан бастап қазақ, орыс, ағылшын тілінде оқытамыз дейміз. Бұған ешқарсылық жоқ. Бала үштілемес, бес тілді де үйреніп кетуі мүмкін. Өйткені баланың миы өте қабілетті. Алайда «содан қазақ халқы не ұтады?» деген заңдысұрақтауады. 27 жыл болды Қазақстан мемлекеті әлемде өз орнын анықтай алмауда. үкімет те, министрліктер де, облыс, әр аудан әкімдері де орысша сөйлейді. Біз отарлық жүйеден толық шығып кете алмадық. Қазір жартымыз қазақ тілінде, жартымыз орыс тілінде сөйлейміз. Орыс тілінде сөйлейтіндерге қазақ тілі қажет емес. Ал қазақ тілін білетіндер орыс тілін меңгеруге мәжбүр. Қазақ тілі бәлендей қажеттігі жоқ сияқты. Ойланып көріңізші, 6 жастан бастап ағылшын тілін білген балаға қазақ тілі керек пе?! Осыдан қатты қорқам. Қазақ тілінің болашағын қазірден бастап ойлау қажет. [1]

Енді алмамен қызғалдаққа келсек, бұл біз үшін тосынсый сияқты болды. Алмамен қызғалдақ – өсімдік. Қазақтардың өсімдікке қатысты өзіндік дүниетанымы бар. Өсімдікті тұрмыста жиі пайдаланамыз. Оның бүкіл бейнесі қол өнердетүр. Негізгі өсіріп отырғанымыз – малшаруашылығы. Оның тұтынатын қорегі – өсімдік. Бүкіл ағаш бұйымдары өсімдіктен жасалады. Мұның үлкен этнографиялық мәні бар. Бұл жерде қазақы дүниетанымды будандастырылған емес, жабайы алмадан іздеу керек. Жабайы алма тау бөктерінде өседі. Жабайы алма піскенде солауылдың балаларын үйде ұстау мүмкін емес. Қазақ алма жүзді, алма мойынды, алма кеуделі, алма ерінді деген теңеулер қолданған. Ал біздің петроглифтердегі бейнелерді, тасқа салынған суреттерді қарасақ, көбінесе тау ешкі, таутеке, бұғы, арқар. Бұның барлығы тауандары. Сол аңдардың қорегінің бірі – жабайы алма. Байырғы емшілер адамды тек малдың майы, сорпасы мен емес, шөптер менде емдеді. Міне, олар жабайы алманың дәнегі арқылы жүрек-қантамырлары, жемсау ауруын жазған. Алматы қаласындағы Бутаковқада қола дәуірінің қонысынан жабайы алманың дәні жиналған ыдыс шықты. Оны Археология институтындағы белгілі археолог А.Горячев тапты. [1]

Қазақ халқында «Қызғалдақмай» деген ғұрып бар. Қазіргі кезде айтылмасада, ауыл ақсақалдарының аузында жүр. Байырғы жазбаларда, Орталық мемлекеттік музейдің энциклопедиясында бар. Қызғалдақтың гүлашатын кезеңі санаулы күндер. Сәуір айының аяғымен мамыр айының басы. Бір қызығы, алма мен қызғалдақ бірмезгілде гүлдеп, бір уақытта түседі екен. Ал қызғалдақ гүлдеген уақытта сүттен алынған майқызыл болады. Жалпы, майдың түсі малдың жеген шөбінің түсіне байланысты. Ауыл әйелдері дастарқан жасап, қызғалдақтан алынған май мен шәй берген. Оны «Қызғалдақмай» ғұрпы деп атаған.

ЮНЕСКО-ға Қазақстанмен Өзбекстанға ортақ Тянь-Шань тауларының батыс бөлігі табиғат ескерткіші деген санатпен енген. Оған Ақсу-Жабағылы қорығы кіреді. Елбасы мақаласында қызғалдақ пен алманың Тянь-Шань тау етегінде өсетінін айтты. Қазақстанда қызғалдақтың 35 түрі өседі. Соның 12 түрі Қызыл кітапқа енген. Оның тұқымын шетелге шығаруға тыйым салынған. Осы тұрғыда Голландияны гүлдің отаны дейміз. Бірақ бұл ел қызғалдақтың емес, раушан гүлінің отаны екен. Голландия Қазақстанда өсетін қызғалдақ гүлінің тұқымын еліне апарып, өсіріп, оған «Нұрсұлтан Назарбаев» деп ат беріпті. [1]

Аталған мәселелерді ел құлағына сіңіру үшін көп тер төгу қажет. Тарихшы мамандар тізе қосып тірлік етсе деймін. Және де Отандық кинопродюсерлердің жеңіл қабалданатын фильмдерден гөрі ұлт тарихынан сыр шертетін ғажайып туындыларды көптеп түсірсе екен деймін. Анимация саласында да аңыз-ертегі кейіпкерлерін әсемдеп бүлдіршіндеріміздің назарына ұсынса деймін. Жыл қуанышы «Ұлыстың Ұлы Күні-Наурыз» мейрамы кең деңгейде тойланса деймін. Және ең бастысы тілге деген құрмет бірінші жолға қойылса деймін.

### Әдебиеттер:

[1] <https://turkystan.kz/article/73784-ly-dalany-zheti-ryy-m-bir-syry>

2. <https://egemen.kz/article/178329-uly-dalany-nh-zheti-qyry-maqalasy-zhayly-pikirler>

**Козыбай Бағлан**  
**Будущее в руках молодежи**

**Аннотация:** В данной статье рассматривается история казахского народа. Отражены исторические важные для нашего общества моменты и события прошлого, которые являются основой настоящего и будущего Великой степи. Задача молодежи донести эти ценности истории будущему поколению.

**Ключевые слова:** степь, кочевники, язык, лидер, потомки, история.

**Kozybai Baglan**  
**Become the following time**

**Abstract:**The Kazakh said, "If you want me, make your couch." What can we do to make a wise, courageous, trustworthy generation? It is clear that the mother could hear her from the Father's side, and did not serve her country loyally, if she had fallen in love with her father and grandmother. But the hail of today's life is a barrier to the baby's instruction. Our leader, who was worried about this, was able to introduce a great program. The "Spiritual Renaissance" program is showing our country a different country. While our foreigners are talking about our country, our children are getting rid of the history of the nation. It's just like a boomerang. In the spirit of this spiritual revival, the article titled "The Seven Splendor of the Great Steppe" was a great step forward. The essence of the article is extensive, its main purpose is to make our dignity soothed by the contributions of the nomads to the world.

**Keywords:** steppe, nomads, language, leader, descendants, history.

УДК: 03.01.07

**Е.А.Надежук**

*Казахский национальный университет им.аль-Фараби, Казахстан, Алматы*  
*enadejuk@gmail.co*

**КАЗАХСТАНЦЫ В ИТАЛЬЯНСКОМ ДВИЖЕНИИ СОПРОТИВЛЕНИЯ:  
НОВЫЕ АРХИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ**

**Аннотация.** В период Второй мировой войны десятки наших соотечественников – казахстанцев оказались на территории Италии и приняли самое активное участие в народно-освободительной антифашистской партизанской борьбе на территории этой страны. Однако, тема участия казахстанцев в движении Сопротивления на территории Италии до сих пор остается малоизученной. Выявление и изучение новых архивных документов, позволяющих восстановить имена и судьбы казахстанцев – участников освобождения Италии от нацизма, является актуальной задачей исторической науки Казахстана.

**Ключевые слова.** Казахстанцы, движение Сопротивления, Италия, архивные документы

В период Второй мировой войны десятки наших соотечественников – казахстанцев оказались на территории Италии и приняли самое активное участие в народно-освободительной антифашистской партизанской борьбе на территории этой страны. Об этом свидетельствуют сохранившиеся свидетельства участников событий и архивные документы.

Однако, тема участия казахстанцев в движении Сопротивления на территории Италии до сих пор остается малоизученной. Не все имена героев восстановлены и известны, их подвиги до сих пор не стали достоянием и гордостью благодарных потомков.

О масштабах движения Сопротивления в Италии со второй половины 1943 года свидетельствуют следующие данные, приводимые Пальмиро Тольятти: всего насчитывалось 575 гарибальдийских бригад, 198 соединений организации «Джустиция э либерта», 255 автономных частей, 70 социалистических частей имени Маттеотти и 54 народные бригады[1]. По сведениям бывшего Генерального секретаря ИКП Луиджи Лонго, органы итальянского правительства в мае 1945 года зарегистрировали 350 425 участников партизанского движения в Италии[2].

Свидетельствуя об активном участии советских людей в антифашистской борьбе на территории Италии, видный историк итальянского движения Сопротивления Роберто Батталья писал: «Без всяких колебаний присоединялись к партизанскому движению бывшие военнопленные Советской армии, начиная от тех неизвестных солдат, которые подали сигнал к восстанию и сами погибли в бою в районе Санта Мария КапуаВетере, до более известных людей, оставивших по себе долгую память. Один советский майор в провинции Кунео взял на себя командование отрядом бойцов, входивших в бригаду «Паоло Браччини»[3]

Казахстанскому историку Маляру И.И. удалось восстановить имена 28 казахстанцев, которые принимали участие в движении Сопротивления в Италии. Среди них Скрипников Арсентий Дмитриевич, Панов Федор Ильич, Анипченко Федот Иванович, Хабибулин Батыргали, Дрожиков Николай, документы и свидетельства о деятельности которых хранятся в Центральном Государственном Архиве Республики Казахстан[4].

Интересна история выявления имен казахстанцев, воевавших в итальянской партизанской бригаде «ГуидоБаскалья». Один из бойцов бригады, Георгий Колесян, повторил на итальянской земле подвиг Александра Матросова – в бою закрыл грудью амбразуру вражеского дзота. Георгий Колесян призывался на фронт в Грузии. Грузинская республиканская газета «Заря Востока» решила собрать подробные сведения о его боевом пути в рядах итальянских партизан. Эти поиски совершенно неожиданно дали возможность восстановить список из 23 казахстанцев, воевавших в дивизии «ГуидоБаскальо». В редакцию газеты пришел участник событий, бывший партизан А.Сафар-Заде, у которого на руках сохранился список из 90 советских бойцов партизанской дивизии.

Поисковые работы Маляра И.И. позволили воссоздать боевой путь некоторых из этих бойцов[5]. Так, Альпеисов Такиш родился в 1909 году в ауле № 5 Нуринского района Карагандинской области. До войны работал трактористом. Был призван в ряды Красной Армии 19 августа 1941 года и после прохождения службы в 19 стрелковом полку в Алма-Ате, а затем в Гурьеве, был в марте 1942 года направлен на фронт. В августе 1942 года в боях под Харьковом он был взят в плен, отправлен в Польшу, затем в лагерь «Нойгаммер» на территории Германии, а в середине 1943 года – в Италию.

В начале 1944 года Такиш Альпеисов бежал из плена вместе с Кенжегали Торекашевым и Жанбаем Жакеновым. После двухнедельных скитаний в горах они были замечены итальянскими партизанами и оказались в расположении партизанского соединения «ГуидоБаскальо».

Такиш Альпеисов и его товарищи принимали активное участие в диверсионных акциях против немецких и итальянских фашистов, нападали на вражеские посты и казармы, участвовали в налетах на железнодорожные мосты и тоннели. В конце 1944 года в числе других советских воинов, боровшихся в Италии с фашизмом, при помощи советской военной миссии он был отправлен через Суэц – Тегеран – Баку на Родину[6].

В 2016 году в результате совместной работы Г.М. Мендикуловой и Марко Фиорентино стало известно о захоронении 38 казахов в Триесте на северо-востоке Италии, погибших в борьбе с фашизмом. На сегодняшний день в процессе сравнения данных ОБД «Мемориал» с итальянскими источниками, имеющимися в распоряжении исследовательской группы международного научно-исследовательского проекта «Казахи во Второй Мировой войне: новые документы из зарубежных архивов», обнаружено несколько захоронений казахов - участников Сопротивления в центральной Италии.

В 2018 году в Государственном архиве Российской Федерации автору удалось обнаружить документы на итальянском языке, предоставленные итальянскими властями в 1945 году в Отдел по репатриации Совета Министров СССР. Среди них есть список бывших советских военнопленных, принимавших участие в борьбе партизанских отрядов в Италии. Обнаруженный список позволил восстановить имена и фамилии 61 казаха, воевавших в партизанских отрядах в разных провинциях Италии. Эти документы, имена этих людей ранее не были известны казахстанской исторической науке и широкой общественности.

Документ был составлен 17 марта 1945 года в Риме. В документе за подписью начальника секции Бернабо говорится:

«По договоренности с майором данной Военной Миссии направляем вам список граждан..., участвовавших в борьбе партизанских отрядов против национал-фашистов. Данный материал составлен на основе списков, имевшихся в распоряжении данной секции»[7]. На документе имеется резолюция, в соответствии с которой он должен был быть отправлен для ознакомления товарищам Коневу, Логунову и Карташеву.

В частности, в список включены казахи - бойцы партизанских отрядов, действовавших в провинции Тоскана: Красная Рубашка -М.Амиата, Камиче Росса (Сиена-Гроссето) – 11 человек; Белая Рубашка -М.Амиата(Камиче Бианка)– 31 человек; Белая Рубашка (Siена)(Камиче Бианка) - 20 человек; Отряд Карлино (Пиза) – 1 человек[8]. Фамилии и имена искажены, однако большинство поддается прочтению. Указан также год рождения.Обнаруженный список не дублирует состав участников соединения «ГуидоБаскалья». Таким образом,мы можем почерпнуть совершенно новые сведения о наших соотечественниках, воевавших в рядах партизанских соединений в Италии в годы Второй Мировой войны.

Выявленные списки не дают нам сведений о том, кто из указанных в них бойцов остался жив к моменту освобождения Италии от фашизма, а кто погиб в сражениях. Нет и сведений о захоронениях. Работа с казахстанскими и российскими базами данных пока не позволила автору восстановить какие-либо дополнительные сведения о наших соотечественниках - героях, внесших свой вклад в освобождение Италии, внесенных в списки итальянскими властями. Поисковые и аналитические работы в данном направлении, безусловно, должны быть продолжены, что и является одной из задач международного научно-исследовательского проекта «Казахи во Второй Мировой войне: новые документы из зарубежных архивов».

#### **Литературы:**

1. Тольятти П. Итальянская коммунистическая партия. – М., 1959. – С. 75.
2. Лонго Л. Народ Италии в борьбе. – М., 1951. – С. 16.
3. Батталья Р. История итальянского движения Сопротивления. – М., 1954. – С. 377.
4. ЦГА РК. Ф. 1660. Оп. 3. Д. 4. Лл. 1 – 28.
5. Мальяр И.И. Участие казахстанцев в антифашистской народно-освободительной борьбе в странах Европы. 1942 – 1945 гг. Диссертация на соиск-е уч. ст. канд. ист. наук. - Алма-Ата, 1967. – Сс. 195 – 207.
6. ЦГА РК. Ф. 1660. Оп. 3. Д. 6. Л. 2 – 4.
7. ГА РФ. Ф. 9526. Оп. 6. Д. 77. Л.257.
8. ГА РФ. Ф. 9526. Оп. 6. Д. 77. Л. 245-250.

**Е.А.Надежук**

#### **Итальяндық қарсыластардағы қазақстандықтар: жаңа мұрағат құжаттары**

Екінші дүниежүзілік соғыстың барысында ондаған қазақстандық отандастарымыз Италия аумағында пайда болды және осы елдің аумағында халықты азаттыққа қарсы фашистік партизан күресіне белсене араласты. Алайда Қазақстанның Италия аумағында қарсылық қозғалысына қатысу тақырыбы әлі күнге дейін түсініксіз. Итальяндықтардың азаттықтан босатылуына қатысқан қазақстандықтардың атын және тағдырын қалпына келтіруге мүмкіндік беретін жаңа мұрағаттық құжаттарды анықтау және зерттеу Қазақстанның тарихи ғылымының маңызды міндеті болып табылады.

**Түйінді сөздер:** Қазақстандықтар, қарсыласу қозғалысы, Италия, мұрағаттық құжаттар

**Е.А.Nadezhuk**

#### **Kazakhstanis in the Italian Resistance:new archival documents**

**Abstract.** During the Second World War, dozens of our compatriots - Kazakhstanis found themselves on the territory of Italy and took the most active part in the people's liberation anti-fascist partisan struggle on the territory of this country. However, the topic of the participation of Kazakhstan in the resistance movement on the territory of Italy still remains poorly understood. The identification and study of new archival documents, allowing to restore the names

and fates of Kazakhstani people - participants of the liberation of Italy from Nazism, is an important task of the historical science of Kazakhstan.

**Keywords:** Kazakhstani people, Resistance movement, Italy, archival documents

УДК 37.013

**Д.К. Нугманов, Е.К. Сыгаев**

*Научный руководитель – Н.М. Зыкова, ассоц.проф., к.псих.н.  
Казахский национальный исследовательский технический университет  
им. К.И. Сатпаева, Казахстан, г. Алматы  
nugmanovdaniar111@gmail.com*

## **СЕМЬ ГРАНЕЙ ВЕЛИКОЙ СТЕПИ**

***Аннотация.** «Не знать своей истории – значит не иметь корней» - пишет М. Шаханов. История степного народа это поистине кладезь мудрости, богатого культурного наследия, и высокого духовно-нравственного воспитания. К сожалению, сегодня средства массовой информации, широко распространяют и афишируют жизни голливудских актеров, которые нередко являются не только примером для подражания, но и показателем нищания человеческой души и духовно-нравственного упадка. Идея о подражании людям, которые ценой собственных жизней боролись за целостность, стабильность и процветание нашего народа, становится старомодной. Говорить о героях народа и гордиться ими – это значит воспитать поколение, которое станет гордостью народа. Высокое воспитание, через знание своей истории, культуры, традиций и героев, - это единственный путь, который позволит не допустить «манкуртизации» общества.*

***Ключевые слова.** Духовно-нравственное воспитание, ценности, академия степи, великие люди, высокий дух.*

*Не знать своей истории – значит не иметь корней. И какой бы народ ни существовал на этом свете, великий ли, малый ли, все равно, с тех пор как образовалась суша и потекли воды, у каждого из них есть своя, идущая из глубины веков, древнейшая история. Зафиксирована ли она на бумаге или оказалась растоптанной подошвами безжалостного божества по имени Время, исчезла ли, просочившись, словно вода в песок, - в том великая ее тайна, ее суть.*

**Мухтар Шаханов**

Наш великий предок, воспитанник степи, Абу Насыр аль-Фараби писал такие, поистине замечательные слова – «Подобно тому, как отец ответственен за поступки своих детей, так и каждый народ ответственен перед своей историей». Каждый народ обладает веками формировавшейся историей, и не важно, хорошая или плохая была она, ответственность народа заключается в том, что бы сохранить ее и передать своим потомкам. Ярко проживший свою жизнь на стыке двух тысячелетий выходец из киргизского аула, Чингиз Торекулович Айтматов, оставивший для нас богатое культурное наследие, говорил об истории следующее: - «...было бы непростительно перед другими народами человечества скрывать плохое и выпячивать только хорошее, раскрашивать свою историю различными косметическими красками...» [1, С. 280]. Действительно, в памяти народа еще не забыты горькие воспоминания о тяжелейших временах для казахского народа. Тяжелая ноша каменным грузом пала на плечи наших дедов и прадедов. С начала земельные вопросы и «аграрная реформа» Столыпина, «голощекинский малый октябрь», затем времена жесточайших репрессий оставили глубокий след в истории нашего народа. «... Я стал восстанавливать для себя историю казахов. Начал с недавней. Осваивая Ленинку, отыскивал неизвестные страницы. По переписи 1926 г.: « казахи – самая крупная тюркоязычная национальность Советского Союза – 6 миллионов 200 тысяч человек». К 1939 г. осталось около двух миллионов. От этих цифр леденела душа» - пишет

Олжас Сулейменов. [3, С. 11] Едва ли есть народ, который бы пережил такое. И пережив, оставаться по-прежнему великодушным народом и называть себя многонациональной страной, которая стала второй родиной для многих народов. В те времена в степи создавались специальные лагеря для «изменников родины», один из которых назывался «АЛЖИР» (Акмолинский лагерь жен изменников Родины). В этом лагере под надзором надсмотрщиков содержались жены партийных работников, деятелей литературы, культуры и искусства. Даже такие злодеяния душегубов, которые отлучали детей от родителей и искореняли целые роды, не смогли сломить высокий дух степного народа. Народ не только не ожесточился, но и с прежней благосклонностью и гостеприимством, присущим казахскому народу продолжает принимать гостей и друзей из разных народов. Современный культуролог Зира Наурзбаева, автор книги «Четыре облака» пишет – «В 1941 году в Алма-Ату прибыл эшелон с эвакуированными украинскими детьми. Шаяхметов обратился с призывом к горожанам позаботиться о детях, к утру их всех забрали по домам. Сам Шаяхметов усыновил 3-х летнего украинского мальчика». [2, С. 505] Наверное, у многих в памяти остался сюжет фильма «Подарок Сталину», где маленького еврейского мальчика, который волею жестокой судьбы оказался на просторах казахской степи, принимают как сына.

Гостеприимство, традиции и обычаи степного народа, которые несут в себе культуру древних кочевников, многогранны и затрагивают различные отрасли жизни. Например, когда кто-нибудь начинает строить дом близкие и соседи по обычаю «асар» идут на помощь. Проведение свадебного тоя или день скорби считается общим делом, и никто в этот день не остается в стороне, потому что это считается неприличным. Уважение к старшим прививается через обычай – «жеті ата», знание своих дедов до седьмого поколения. Медициной доказано, что кровь до седьмого поколения сходна по составу, и по незнанию женившись на родственнице, мужчина может подвергнуть опасности свое потомство. Народы степи трепетно относились к воспитанию девочек, проявляя к ней уважение и любовь с раннего детства, относясь к ней как к госте. В отчем доме она должна сидеть на почетном месте. Одежду девочек украшали различными украшениями, оберегами и амулетами, которые должны были сохранить ее от сглаза. «... Ее трепетно, бережно хранили, как слиток золота либо другую семейную реликвию, ... ибо сберечь красоту и нежность для нас всегда означало сохранить, доброе имя, честь и совесть, национальную самобытность» - писал Ч. Айтматов. [1, С. 365] Женщина не должна пересекать дорогу мужчине, пусть это будет даже маленький мальчик, проявляя через этого мальчика уважение ко всему мужскому роду. Это можно назвать высоким, духовно-нравственным воспитанием «степной академии». Согласно обычаю «жеті ата», у каждого рода был свой военный клич «ұран» и знак «таңба», таким образом, воины выступали по родам, что сплачивало и поднимало боевой дух армии. Однако, как раз таки, межродовые распри часто становились причиной многих неудач, которые нередко навлекали темные тучи над небосводом степи. То, что должно было сделать нас сильной нацией и непобедимой армией сделало нас уязвимыми. Но даже в такие «темные» времена, когда казалось непрсветные тучи сгущались над степью, поднимались такие люди как Султанмахмут Торайгыров, который говорил: - «Қарнғы қазақ кегіне Өрмелеп шығып, Күн болам! Қаранғылықтың кегіне Күн болмағанда, кім болам?!» «Взберусь на темный небосвод казахов и стану солнцем! если не быть солнцем в отмищение тьме, то кем мне еще быть?!» (перевод автора) [4, С. 11]

В различные времена разные батыры и ханы нашего народа, которые понимали что сила степного народа в единстве, снова и снова сплачивали и поднимали дух народа. Одними из них, по моему мнению, до сих пор, недооцененных героев, были деятели партии «Алаш», действовавшей в начале 20-го столетия. Алихан Букейханов, Ахмет Байтурсынов, Мыржакып Дулатов, Султанмахмут Торайгыров и многие другие участники движения понимали, что на тот период времени вооруженная борьба за независимость невозможна. Они умело использовали силу слова и силу духа, что бы сплотить народ, и ценой собственных жизней заложили основу современной государственности нашего народа. Это люди, подвиг которых



сравним с подвигом «Данко», которые светом собственных сердец осветили путь народу в темное время. К сожалению, так же сегодня не многие среди молодежи знакомы с личностью Жумабека Ахметовича Ташенева. Это человек который открыто противостоял против «сотрясателя мира» того времени и отстоял земли Казахстана. Каким поистине высоким духом и воспитанием нужно обладать, что бы не щадя собственной жизни, во благо народу, противостоять человеку, который стучал ботинком по столу на собраниях политбюро и стал причиной «карибского кризиса». Современником Жумабека Ташенева, который так же является гордостью казахского народа, был Каныш (Габдулгани) Имантайулы Сатпаев (1899 – 1964). Он родился в семье авторитетного баянаульского бия и стал первым казахским профессиональным горным инженером-геологом, первым президентом Казахской Академии наук, который открыл «подземную сокровищницу степи». Заслуги и достижения Каныша Имантаевича Сатпаева велеки не только в сфере горной металлургии, о которых можно писать много, но и в других. Зира Наурызбаева пишет о нем так: - «Сатпаев серьезно занимался фольклористикой и этнографией. Он редактировал записанный Чоканом Валихановым текст эпоса «Едиге», ...Занимался изучением археологических, исторических, культурных памятников Джезказгана и Улытау. [2, С. 241] Написал книгу «Древние памятники Джезказганского региона», в которой доказал, что этот край был древним центром металлургии и политическим центром Казахского ханства». [2, С. 244] Позже, найденный в Исыкском кургане «золотой человек», лишь подтвердил тот факт, что народы степи умело, пользовались обработкой разного вида металлов. В статье «Интеллигенция Казахстана в дни Отечественной войны» («Казправда», 21 декабря 1943 г.) Каныш Сатпаев писал: «Каждые девять из десяти пуль, разящие гитлеровское зверье, отливаются из свинца, добытого в Казахстане. Больше половины танков и самоходных орудий одеты в броню, в который вплавлен казахстанский молибден...». Нужно правильно понимать политику того времени в котором за малейшее преувеличение можно было поплатиться жизнью.

Нурлан Жармагамбетов, лауреат премии Союза журналистов Казахстана, внук К. И. Сатпаева о встрече Каныша Сатпаева с экс премьер-министром Великобритании Уинстоном Черчиллем, во время которой Сатпаев произнес знаменитое выражение «Мой народ выше меня» пишет так: «После взаимного представления выяснилось, что я был первым казахом, которого Черчилль увидел воочию, - вспоминал Сатпаев в кругу семьи. – Тогда он и задал свой вопрос: «так же высоки ростом и другие казахи?», на который в тон ему я сразу ответил: среди казахов я, наверное, самый маленький!» Все заулыбались, а я сказал: «Мой народ выше меня»... [5, С. 25]. Только народ поистине «высокий», с высокими духовно-нравственными принципами и идеалами мог дать такое воспитание своим сыновьям-героям, заложившим идеалы и ценности к которым следует стремиться.

Ахмет Байтурсинов писал: «Ерім дейтін ел болмаса, елім дейтін ұл қайдан тусын» - «Если народ не будет думать о своих героях, как родятся сыновья, которые позаботятся о народе» [3, С. 521]. К сожалению, современная молодежь не знает героев своего народа, которые платили высокие цены за целостность, стабильность и процветание нашего народа. Стремящаяся заполнить нашу землю западная культура диктует моду, которая так и норовит внести в общество подмену ценностей. Мы не говорим сейчас что не нужно получать образование за рубежом. За какие-такие заслуги голливудских актеров, снимающихся в фильмах, которые не только стыдно смотреть, но и думать, молодежь знает больше нежели к примеру о Жумабеке Ташенева.

«Однополые браки», так сегодня «красиво» называют чуму, болезнь, которая даже чужда инстинктам многих видов животных.

Один человек как-то сказал: «Африка, один из богатейших континентов по залежам полезных ископаемых, но так же одни из самых беднейших народов живущих на этой земле. Почему? Потому что они вовремя не научились извлекать полезные ископаемые»[9, С. 1]. Возможно и нам сегодня, что бы ни обеднеть духовно, стоит заглянуть в корни своей истории и извлечь истинные ценности нашей культуры и духовности.

«Манкурт» – называют человека, который не помнит своего происхождения и забывает даже родную мать. Проблемы «манкуртизации» и «культурной эмансипации» общества поднимались еще в прошлом столетии Чингизом Айтматовым и Мухтаром Ауэзовым. Абу Насыр аль-Фараби сказал такие слова: «Тәрбиесіз берілген білім, адамзаттын қас жауы» [7, С. 1]. Его словам созвучны слова Владимира Ивановича Менделеева - «Знание без воспитания, - это меч в руках сумасшедшего» [8, С. 1]. «Каждому человеку нужна надежда, нужны четкие нравственные ориентиры» - писал один из Американских писателей, автор книги «У последней черты».

Мы верим, что народ, идеалами и ориентирами которого являются такие великие люди, имеет будущность и надежда его не потеряна! Автор флага Шакен Ниязбеков, заглядывая в корни и с верой в будущее, пророчески изобразил народ, высоко парящий под солнцем, на безоблачном небосводе.

### **Литературы:**

1. Айтматов Ч., Исповедь на исходе века (плач охотника над пропастью) / Ч.Айтматов., М. Шаханов – Алматы, «Келешек», 2016 – 520с.
2. Наурзбаева З. Четыре облака сборник очерков/ З. Наурзбаева – Алматы: «Научно образовательный фонд аспандау», 2017 – 592 стр. – рус.
3. О.О. Сулейменов С89 Но людям я нелгал../ Сулейменов О.О. – Алматы. Издательский дом «Библиотека Олжаса» 2011., 360 с.
4. А39 Алашорда: Фотоальбом. Өңделіп, толықтырылған басылым./ Құрастырып, түсініктерін жазған: Б. Мүрсәлім, - Алматы: «Ел-шежіре» ҚҚ., 2017. - 304 бет.
5. Казахстанская правда от 24 января 2014 г. – С.25
6. Вечерний Almaty от 22 ноября 2018 г. – С.2-3
- 7.«Тәрбиесіз берілген білім – адамзаттың қас жауы», Режим доступа: <http://anatili.kazgazeta.kz/>. – Заглавие с экрана (Дата обращения 02.09.2016).
- 8.«Знание без воспитания – это меч в руках сумасшедшего», - Д. И. Менделеев, Режим доступа: <https://www.liveinternet.ru/users/5688954/post429704501/>-. – Заглавие с экрана (Дата обращения 03.02.2018)
9. «Самый богатый континент мира — и самый бедный»,Режим доступа: <https://inosmi.ru/politic/20170916/240275382.html>.– Заглавие с экрана (Дата обращения 16.09.2017)

**Д. К. Нұғманов, Е. К. Сығаб**

#### **Ұлы даланың жеті қыры**

**Аңдатпа.** Мақалада рухани – адамгершілік тәрбие-барлық заман мен тәуірдің өзекті мәселесін көрсететін философиялық ой көрсетілген. Дала халқының тарихы, дәстүрлері мен әдет-ғұрыптары арқылы өсіп келе жатқан жас ұрпаққа ұмтылу қажет жоғары құндылықтар мен бағдарлар ұсынылған. Сонымен қатар, кез келген білім негізінде жоғары тәрбие болуы тиіс деген ой бейнеленген.

**Кілт сөздер.** Рухани-адамгершілік тәрбие, құндылықтар, дала академиясы, ұлы адамдар, жоғары рух.

**D. K. Nugmanov, E. K. Sigaev**

#### **Seven faces of the great steppe**

**Abstract.** The article reflects the philosophical thought, which shows the actual issue of all times and tingling-spiritual and moral education. Through the history, traditions and customs of the steppe people presented high values and guidelines to which it is necessary to strive for the younger generation. And also reflects the idea that the basis of any education should be a high education.

**Keywords.** Spiritual and moral education, values, Academy of the steppe, great people, high spirit.

**Нұрғалым К.С.**

*Саяси ғылымдардың кандидаты, доцент  
kadyr\_n@mail.ru*

## **САЯСИ ӘЛЕУМЕТТІК МОДЕРНИЗАЦИЯ ЖАҒДАЙЫНДАҒЫ ҚАЗАҚСТАН**

***Андапта.** Саяси ойдың дамуын негізге ала отырып, модернизация теориясының мәні мен мазмұнын зерттеу қажеттілігіне талдау жасалған, Қазақстандағы саяси процестерді оқып бағалау қажеттілігі анықталды. Мемлекетің қалыптасуындағы демократиялық билікке көшу процесіне теориялық тұрғыдан пайымдаулар жасалған. Саяси жаңару барысында институттардың саяси жүйесінің тиімді дамуының арқасында, мемлекетпен халық арасында әлеуметтік мәселелерді қолдау оң шешімін табады. Әлеуметтік қажеттіліктерді қанағаттандыру саяси биліктің жаңаруының көрінісі.*

***Түйін сөздер:** "Қазақстан-2050" стратегиясы, саяси жаңғырудың алғышарттары*

Қазақстан Республикасының демократиялық дамуы, саяси әлеуметтік модернизация, азаматтық қоғамның жаңа қағидалары және өмір сүруі мәселелері «Қазақстан – 2050» стратегиясы – қалыптасқан мемлекеттің жаңа саяси бағыты» атты Елбасы Жолдауында айқындалған. Президент Н.Ә.Назарбаев «Болашаққа бағдар: рухани жаңғыру» атты мақаласында Ұлт көшбашысы баршамызды ел игілігі жолындағы еңбекке шақырып, еліміздің әлеуметтік жаңғыруына қатысты өзекті мәселелер алға қойылып, тиісті орындарға нақты міндеттер жүктелді. Мақсатқа жету үшін біздің санамыз ісімізден озып жүруі, яғни одан бұрын жаңғырып отыруы тиіс. Бұл саяси және экономикалық жаңғыруларды өзегіне айналу тиіс, Президенттің бірінші және екінші бастамасы халықтың әлеуметтік мәселелерін шешуге тікелей бағытталғандығын айқындайды.

Азаматтық қоғамды дамыту – бұл тек демократиялық даму үшін жағдайлар жасау жолымен жүзеге асырылатын эволюциялық процесс қана емес, сондай-ақ азаматтық сапаны өндіретін оның субъектісі – адамдарды, олардың мүдделерін білдіретін бірлестіктер. Азаматтық қоғамның дамуы басқа салалардың, алдымен экономикадағы, содан кейін әлеуметтік саладағы өзгерістермен үйлесімде жүзеге асырылады. Қазақстанның әлемдегі бәсекеге барынша қабілетті елдердің қатарына кіру стратегиясын жүзеге асыру Қазақстан халқының қатысуынсыз және талап-тілектерінсіз мүмкін емес. Қазақстан Республикасы Президентінің 2006 жылғы 1 наурыздағы Қазақстан халқына Жолдауында атап өтілгендей, олардың жүзеге асырылуы саяси жетілдіруді, мемлекет пен азаматтардың қарым-қатынастар жүйесінің жетілдіруін; заң мен құқықтың жоғарылығын, заң алдында барлығының теңдігін талап етеді [1]. Жетістіктерге жету қажеттілігі елдегі жүргізіліп жатқан реформалар барысының нәтижесінде белгіленеді, мемлекеттік функциялар қатарының одан әрі демократияландыруын, тазалығын, барлық деңгейдегі биліктің атқарушы органдарының бақылауға алынғанын талап етеді.

Азаматтық қоғамның дамуы А.Бергсон еңбектерінде «ашық қоғам» негізінде тұжырымдайды. Ол ұғымның негізінде қандайда бір шектеулерден адам, жалпы адамзаттық жоғары моральды, жеке тұлғаның бостандығы мен шығармашылығын барынша дәріптейтін, өзіндік басыбайлы гуманизм жатыр [2]. Жалпы «ашық» пен «жабықтық» мәселелерінің өзара байланысының көрінісі ретінде қоғам мен адам, әлеуметтік тәртіп пен табиғи тәртіп, ыңғай мен міндет, парыз бен бағынушылық, міндет пен ақыл-ой талаптары, әлеуметтік мораль мен жеке парыз, адамның қоғамдық мүдделері мен жеке мүдделері, қоғамдық намысы мен жеке намысы арасындағы байланысты айтуға болады.

Азаматтық қоғам институттарының қалыптасуы тұтас қоғамдық құбылыс. Қоғамда бытыраңқылық орын алған жағдайда шын мәніндегі демократияның орын тебуі қиын.

Модернизация - халық бұқарасы шығармашылығының нәтижесі. Қоғамның және оның алдыңғы қатарлы басшыларының прогрессивті іс тәжірибесінің жемісі болып табылады. Азаматтық қоғамды жоғарыдан билеуші күштердің зорлап тануына болмайды. Өйткені, патернализм түбінде демократиялық процестен бюрократиялық бақылауға айналып кетеді. Демократияның, ұзақ уақыттағы тәжірибе көрсеткеніндей, кепілі, біріншіден, қоғамның өзі болып табылады. Екіншіден, демократияны сақтайтын азаматтық қоғам институттары болып табылады. Үшіншіден, саяси билік, құқықтық құралдар, мәдениет және мораль нормалары арқылы тұрақты етіледі.

Азаматтық қоғамды дамыту тұжырымдамасында көрсетілгендей, Қазақстанда азаматтық институттардың ең негізгілеріне жататын саяси партиялар, түрлі бағыттағы үкіметтік емес ұйымдар, қоғамдық қорлар, заңды тұлғалар қауымдастығы, ұлттық-мәдени бірлестіктер, конфессиялар мен діни бірлестіктер, түрлі меншік нысанындағы БАҚ ресми тіркеліп, елді одан әрі демократияландыруға өз үлесін қосып келеді. Қазіргі кезеңде азаматтық қоғамның институттарының үйлесімді жетілдіруін тежейтін саяси-құқықтық экономикалық, әлеуметтік-мәдени мәнді жайттарының болуы заңды. Бұл үнемі дамушы әлеуметтік үрдістің тиімділігі жеке тұлғаның жан - жақты дамуымен анықталады. Әр тұлға саналы азамат ретінде қалыптасуы қажет. Азаматтық қоғамның мемлекетпен әріптестік негізінде дамуы әлеуметтік прогреске және реформалар үшін қолайлы жағдай туғызуға жәрдемдеседі. Бұл - елдің модернизациялаудың, демократиялық дамудың және экономикалық өсудің, мемлекеттік саясаттың тиімділігін арттырудың маңызды шарты болып табылады.

Азаматтық қоғам белсенділігінің арта түсуі, оның маңызы мен рөлі, сондай-ақ оның институттарының нығаюы Қазақстанның адам құқықтары мен бостандықтарын, өмір сапасының жоғары әлеуметтік стандарттары мен тұлғаның өзін-өзі толыққанды көрсете алу жағдайларын қамтамасыз етуге қабілетті демократиялық мемлекет ретінде қалыптасуының басты шарты болып табылады.[3]

Азаматтық қоғамның құрылымы - Қоғамды өзінің табиғи мүдде-мақсаттарына сәйкес құрушы, реттеп-басқарушы - адам. Адам - қоғам құрылымының негізгі элементі, діңгегі. Адамдардың бірлестіктері, ұйымдары, одақтары, еңбек ұжымдары, саяси партиялары, мемлекет, олардың ара қатынастары - азаматтық қоғамның элементтері. Қазіргі Қазақстанның азаматтық қоғамын бес жүйеге бөлуге болады: әлеуметтік, саяси, экономикалық, рухани-мәдени және ақпараттық жүйелер.

Әлеуметтік жүйе - объективтік тұрғыдан қалыптасқан адамдардың бірлестіктері, ұйымдары, одақтары т.б., олардың өзара байланысы бұл жүйеге азаматтық қоғамның ең негізгі ұйымдастырушы жүйе, өзі үш топқа бөлінеді: бірінші тобы - қоғамның үзіліссіз өмір сүру негізін жасаушы, дамытушы топ: отбасы, бала тәрбиелеу, табиғи өмірді жалғастыру; екінші тобы - адамдардың өзара, бір-бірімен байланысы, қатынасы; үшінші тобы - қоғамдық ұйымдардың, таптардың, топтардың, ұлттардың ара қатынастары. Азаматтық қоғамның мазмұнының негізгі талаптары:

1) Азаматтық қоғамның объективтік даму процесіне сәйкес ескіріп, жаңарып жататын көп қырлы құбылыс. Бұл мемлекетте адамның толық егеменді болуы қажет, олардың мемлекеттің билік жүргізетін органдарын құруға қатысуы заңды түрде бекітілуі керек.

2) Азаматтық қоғамда адамдардың бостандығын, теңдігін қамтамасыз етіп, олардың жақсы еңбектенуіне, дұрыс жұмыс жасауына мүмкіншілік беру. Қоғамның әлеуметтік жағдайының жақсаруы құқықтық мемлекеттің нығаюы. Бұл екі процесс бір-бірімен тығыз байланысты. Құқықтық мемлекет сонымен бірге әлеуметтік мемлекет.

3) Моральдық негізі - гуманизм, әділеттік, бостандық, теңдік, адамдардың қадір-қасиетінің, ар-намысының деңгейі. Өйткені мұндай қоғамда адамдардың рухани сана-сезімі де жоғары дәрежеде болады.

4) Азаматтық қоғамның саяси негізі — халықтың, ұлттық тәуелсіздігін қалыптастырып қоғамдық билікті жан-жақты дамытып, адамдардың бостандығын, теңдігін қорғап, әділеттікті,

демократияны орнату, қарым-қатынастарды реттеп басқару. Міне қоғамның осы негіздеріне сүйене отырып құқықтық мемлекет орнатуға мүмкіншілік қалыптасады.

Адам қоғамы қалай қалыптасты, оның себептері қандай? Бұл туралы бір қорытынды пікір жоқ. Бірақ бұл түсінікті ең бірінші ғылымға енгізген Адам Смит, Давид Рикардо, оған саяси сипаттама берген Гегель. Дүниежүзілік ғылыми, саяси қайраткерлердің, ойшылдардың айтуынша - қоғам саналы адамдардың ерікті түрде бірігіп өмір сүруі. Бұл бірігудің негізгі себебі - адамдардың бір мүдделігі, бір тілектестігі. Мұнсыз бірігу мүмкін емес. Мүдде екі түрлі болады: жеке адамның мүддесі және қоғамның мүддесі. Қоғам осы екі мүдде-мақсатты біріктіріп, дамытып отырады[4]. Осы объективтік даму процесінде адамдардың өзара ынтымақтастығы қалыптасты. Сол арқылы жеке адамның қолынан келмейтін, әлі жетпейтін істерді атқаруға мүмкіншілік туды.

Бір сөзбен айтқанда, азаматтық қоғам мемлекеттік құрылымдарды алмастыруға тиіс. Мемлекеттік құрылымдар өз функциясын, азаматтық қоғам өз қызметтерін атқаруы абзал. Олар бір-бірін қайталамай, бір-бірін толықтырып отыруы қажет. Мемлекеттің қолы жетпей тұрған мәселелерді азаматтық қоғам өз иелігіне алуға тиіс. Ал үкімет оған кедергі келтірмей, түсіністікпен бірлесіп, өмір сүруі керек. Билік пен азаматтық қоғам адамдардың бейбіт, жарасты тіршілік етуіне көмектесуі қажет[5]. Азаматтық қоғам идеология жүргізуші институт емес, ол нақты іспен айналысушы, адамдардың өмір сүру сфераларының бәрінде – экономика, саясат, рухани салаларда өзін белсенді түрде көрсете білуі керек.

Ел Конституциясы терең экономикалық қана емес, сонымен бірге саяси өзгерістерге байланысты үлкен жолдан өтуімізге мүмкіндік берді. Мұны Егемен Қазақстанның жаңа ұлттық заңнамасы дәлелдеп шықты. Нақ сонымен көмегімен бұл жылдары Қазақстанды нақты демократиялық институттар әрекет ететін, азаматтардың құқықтары мен бостандықтарына кепілдік берілетін елге айналдыру үшін берік іргетас қаланды.

Саяси тұрақтылық сыртқы инвесторлар үшін экономикамыздың тартымдылығын қамтамасыз етті, отандық индустрияны дамыту үшін капиталдың негізгі көзі болды. Экономика көтеріле бастады, жаңа инфрақұрылым жасалып, ауылшаруашылығы дамуға бет алды. Жаңа жұмыс орындары дәйектілікпен ашылып, «орта тап» құрыла бастады. Адамның объективтік тарихи даму процесіне және күнделікті қарым-қатынасында қоғамның бірнеше түрлері болады: өндірістік қоғам, шаруашылық қоғам, әлеуметтік қоғам, азаматтық қоғам т.б. Осылардың ішіндегі ең күрделісі, ең түпкіліктісі - адаммен бірге дамып келе жатқан азаматтық қоғам. Қоғамның басқа түрлері тез құрылып, тез тарап жатады. Олардың өмірі, іс-әрекетінің шеңбері, кеңістігі көп өлкеге жайылмайды, уақыты көпке созылмайды. Қоғам - мемлекеттік құрылымнан тыс қалыптасатын әлеуметтік-экономикалық және мәдени-рухани қоғамдық қатынастардың жиынтығы. Оған қатынасушылардың табиғи және азаматтық құқықтарын, бостандығы мен міндетін автономиялық даму жолы қамтамасыз етеді. Азаматтық қоғамда үзіліс болмайды, уақыты шектелмейді, өлкеге, аймаққа бөлінбейді, мемлекеттің барлық жерін, барлық халқын біріктіреді. Қоғам - мемлекетке тәуелді емес, дербес, ашық, жариялы қоғам.

Қорыта айтқанда, саяси әлеуметтік модернизацияның нәтижесі ретінде еліміздің әрбір азаматы өз Отанына керектігін, оған пайдасын тигізетініне сенуі тиіс. Үкіметтік емес ұйымдардың санының көбеюі, биліктің азаматтық қоғамға деген мүдделігін білдіреді, саяси институттардың құрылуы қазақстандық мемлекеттіліктің құрылуымен, әлеуметтік демократиялық мемлекеттің даму кезеңімен сәйкес келеді. Осыған байланысты мемлекеттік секторды реформалаудың басым бағыттары анықталған. Тиімділік, ашықтық және қоғам алдында есеп беру қағидаттарымен әкімшілік реформаларды тереңдету бүгінгі таңда аса маңызды міндеттер болып отыр. Ең бастысы, азаматтық қоғам адамдардың мақсат-мұратын қанағаттандыруға, олардың тіршілігін жақсартуға жұмыс істеуге құқылы. Бұған билік те, оппозиция да мүдделі екендігі сөзсіз.

### Әдебиеттер:

1. Н.Ә. Назарбаев. Қазақстан жедел экономикалық және саяси жаңару жолында: Қазақстан Республикасының Президенті Н.Ә. Назарбаевтың Қазақстан халқына Жолдауы. – Алматы, 2005, 79-80 б.
2. Бергсон А. Два источника морали и религии – М., 1994.- С.32.
3. Сағын М.К. «Жаһандану жағдайындағы азаматтық қоғам» // Алматы, Саясат-POLICY, 2011, №4, 15-16 б.
4. Қалмырзаев Ә. «Күшті билік дегеніміз көптің үнін өшіру емес, керісінше азаматтық қоғамды нығайту деген сөз» // Алматы, Жаңа ғасыр 2006, №8, 11-17 б.
5. Қарабаев Ш.Қ. «Азаматтық қоғамның тұрақтылығының әлеуметтік-құқықтық алғы шарттары» // Материалы международной научной конференции «Роль неправительственных организаций в развитии гражданского общества в Казахстане» Алматы, Саясат-POLICY, 2007,150-152 б

**К.С. Нургалым**

к.полит.н., [kadyr\\_n@mail.ru](mailto:kadyr_n@mail.ru)

#### **Социальные развития и политической модернизация**

**Аннотация.** Основываясь на достижениях политических мыслей, на теорию модернизации были изучены его содержание и суть, была выявлена необходимость в изучении политических процессов в Казахстане. «Политическая модернизация – это не только институт, который дает возможность постоянному и плодотворному росту политической системы в целях ориентирования социальных систем, но и создание канала между правительством и населением». Таким образом, удовлетворение социальных потребностей и политическое отношение с государством – основная картина модернизации в политической сфере.

**Ключевые слова:** Стратегии «Казахстан-2050» в условиях политической модернизации и предпосылки его развития.

**Nurgalym K.S**

*candidate of political sciences [kadyr\\_n@mail.ru](mailto:kadyr_n@mail.ru)*

#### **Social development and political modernization**

**Abstract.** Based on the achievements of political thoughts, the theory of modernization was studied its content and essence, it was revealed the need to study the political processes in Kazakhstan. "Political modernization is not only an institution that enables the constant and fruitful growth of the political system in order to Orient the social systems, but also the creation of a channel between the government and the population." Thus, meeting social needs and political relations with the state is the main picture of modernization in the political sphere.

**Keywords:** Strategy "Kazakhstan-2050" in the conditions of political modernization and offer its development.

ӘОЖ 378:004.43

**А.Н.Оразбай**

*Ғылыми жетекші – Г.Н.Қасымбаева, техникалық ғылымның кандидаты, лектор*

*Қ.И.Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті*

*Қазақстан, Алматы қ.*

*[tolymbekova97@mail.ru](mailto:tolymbekova97@mail.ru)*

### **КӘСІПТІК – ТЕХНИКАЛЫҚ КОЛЛЕДЖДЕРДЕ БІЛІМ БЕРУДЕ ОҚЫТУ ӘДІСТЕРІН ҚОЛДАНУ**

**Аңдатпа.** Бұл мақалада қазіргі кәсіптік – техникалық колледж жағдайында білім алушыларға нәтижелі білім беруде оқыту әдістері мен оқыту технологияларын қолдану қарастырылған. Оқыту технологияларының ішінде инновациялық оқыту технологиясына баса назар аударылған. Инновациялық технология бойынша электронды оқулықтарды пайдалану тиімділігі көрсетілген. Оқыту барысында білім алушының ақпаратты есте сақтауы аса маңызды болып табылады. Сол себепті А. Маслоудың идеялары бойынша Н.Сандерстің кестесі қарастырылған. Автор инновациялық технологиямен қатар оқытудың әдістері мен тәсілдерін («Блум таксономиясын», «Ақылдың алты қалпағын», «ПОПС»)

сабақта қолданудың тиімділігіне талдау жасаған. Блум таксономиясы сын тұрғысынан ойлауды қарастыруға болатын ойлау дағдыларының кеңінен қолданылатын иерархиялық моделі болып табылады. Мақалада «Ақылдың алты қалпағы» әдісінің оқыту үрдісінде қолданудың өзіне тән ерекшеліктері көрсетілген.

**Түйін сөздер:** инновация, технология, электронды оқулық, Блум таксономиясы, ақылдың алты қалпағы, ПОПС, сабақ жоспары.

Қазіргі кәсіптік – техникалық колледждерде нәтижелі білім беріп, нағыз маман иесін даярлау педагог мамандардың басты міндеті. Сондықтанда, педагог мамандар оқыту процессіндегі оқыту әдістерін жаңартып отыруы керек. Сол себепті де, заман талабына сай болу үшін инновациялық технологияны ұтымды пайдалану маңызды. Бұл білім алушылардың еркіндігін, белсенділігін қалыптастыру, өз бетінше шешім қабылдауға дағдыландыру жолында және заманауи техникамен жұмыс жасай алуына көмектеседі.

Инновациялық технология ұғымына жеке – жеке анықтама беретін болсам, технология ұғымының мәні «шеберлік туралы ілім» деген мағынада.

Ал, Қазақстанда ең алғаш «инновация» ұғымына қазақ тілінде анықтама берген ғалым Немеребай Нұрахметов болып табылады. Ол “инновация, инновациялық үрдіс деп отырғанымыз – білім беру мекемелерінің жаңалықтарды жасау, меңгеру, қолдану және таратуға байланысты бір бөлек қызметі” деген анықтаманы ұсынған болатын. Н.Нұрахметов “инновация” білімнің мазмұнында, әдістемеді, технологияда, оқу-тәрбие жұмысын ұйымдастыруда, мектеп жүйесін басқаруда көрініс табады деп қарастырып, өзінің жіктемесінде инновацияны, қайта жаңарту кеңістігін бірнеше түрге бөледі: жеке түрі (жеке – дара, бір-бірімен байланыспаған); модульдік түрі (жеке – дара кешені, бір-бірімен байланысқан); жүйелі түрі (мектепті толық қамтитын) [1].

Инновациялық технологияның негізгі мәні, білімді дамытуға, әр түрлі оқытудың әдіс-тәсілдерін пайдалануға, оқытушының кәсіптік шеберлігін арттыруға басқа жаңа технологияларды енгізуге, шығармашылық жұмыстар жүргізуге бағыт беретін бірден бір маңызы жоғары оқыту технологиясы болып саналады. Инновациялық технология электрондық есептеуіш техникасымен жұмыс істеуге, оқу барысында компьютерді пайдалануға, модельдеуге, электрондық оқулықтарды, интерактивті тақтаны қолдануға, интернетте жұмыс істеуге, компьютерлік оқыту бағдарламаларына негізделеді. Инновациялық технология заманауи техникалармен жабдықталған оқыту бөлмелерінде сабақ өткізу өте тиімді. Сол себептенді, қазіргі кезде елімізді білім беру мен маман даярлауға көп көңіл бөлініп жатыр.

Колледж оқытушысы ретінде ең бірінші оқытудың инновациялық технологиясына сәйкес техникалық құралды дұрыс таңдап, сабақ жоспарын жаңа технология талаптарына сәйкес құруы, берілетін тапсырмаларға байланысты техникалық құрал қажеттілігін дұрыс жіктеуі, сонымен қатар ұтымды бағалау жүйесін қолдана білуі және өткізілген жаңа сабақтан нақты қорытынды мен нәтиже көрсете алуы тиіс. Әр түрлі технологиялар кәсіпшілік дағдылары мен іскерліктерін, ішкі түйсіктері мен шығармашылық қабілеттерін әр түрлі дамытуға мүмкіндік береді. Ғалымдардың зерттеуі бойынша адамдардың есте сақтау қабілетіне ақпараттардың қалай сақталатыны туралы өз пікірлерін ұсынған.

А. Маслоудың идеялары бойынша Н.Сандерстің кестесі бойынша алынған мәліметтерге қарағанда есте сақтау қабілетінің көру, есту, ұстау арқылы ақпарат алғанда жақсы болатындығы мәлім болған. Бұл тікелей білім беру саласында маңызды зерттеудің бірі болып саналады. Осы арқылы оқытушы күнделікті сабақта берілеін ақпаратты есте сақтап қалуы үшін ыңғайлы оқыту әдісін таңдауға ұмтылатын болады. Н.Сандерс кестесін «Бетель» лабораториясының зерттеуі негізінде, АҚШ, Мэн штатында құрастырылған, (Haskett consulting inc. (HCI) соңғы зерттеулері бойынша: «Адамдар көрген ақпараттарының 20%-ын, көріп-естіген ақпараттарының 40%-ын және көіп, естіген және жасаған нәрселерінің 70%-ын

есте сақтайды». Ресей және шетелдік ақпарат көздерінен алынған нәтиже бойынша есте сақтаудың пайыздық үлесі төмендегідей:

- мәтін оқыған кезде - 10-30%;
- сызба мен кестелерде көзбен көрген кезде - 20-40%;
- көріп-естіген кезде (мультимедиа) - 30-50%;
- айтып-жазған кезде (интерактив) - 50-75%;
- көріп-жасаған кезде (модельдеу, тренажерлар) - 65-95% [3].

Инновациялық педагогикалық технологиялардың тиімді түрлерінің бірі - электрондық оқу құралын арнайы пәндерді оқытуда интерактивті тақтада қолдану. Сонымен қатар электрондық оқулықтарды сабақта пайдалану кезінде оқушылар бұрын алған білімдерін кеңейтіп, өз бетімен шығармашылық тапсырмалар орындайды. Әрбір оқушы тандалған тақырып бойынша тапсырмалар мен тарау бойынша тест жұмыстарын орындап, анимациялық практика тапсырмаларымен жұмыс жасауға дағдыланады. Бұл, әрине мұғалімнің тақтаға жазып түсіндіргенінен әлдеқайда тиімді, әрі жаңартылған техниканы пайдалану болашақ маман иелеріне тигізетін ықпалы да зор. Меңгерілуі қиын сабақтарды компьютердің көмегімен оқушыларға ұғындырса, жаңа тақырыпқа деген білім алушының құштарлығы оянады. Бұл технологияның тиімді түрлерін пайдалану мұғалімге ғана емес білім алушылардың сабаққа қатысуына да байланысты болады. Себебі, кез-келген кәсіптік техникалық колледждерде теориялық білім берумен қатар практикалық сабақты меңгертуге баса назар аударылған. Егер, білім алушының оқуға деген ынта-жігері болмаса, технологияны ұтымды пайдалануға кедергі жасайды. Сондықтан білім алушының нақты неге қызығатындығы туралы өзінен сұрап білу арқылы, сабақта ынталандыратын тапсырмалар берілуі қажет.

Болашақ колледж оқытушысы ретінде арнайы пәндер бойынша осы инновациялық технологияларды пайдалана отырып, сабақ жоспарын құрастырып, оны іс – жүзінде сабақта қолдандық. Жоғарыда атап өткен интерактивті тақта көмегімен бейнежазбалар, тест сұрақтары мен деңгейлік тапсырмалар ұйымдастырылды. Сабақта «Блум таксономиясы», «Ақылдың алты қалпағы» және т.б. әдіс-тәсілдерді қолдандық. Яғни, бұның барлығы тікелей интерактивті тақта мен интернет желісін пайдалану арқылы жүзеге асырылды. Бұл тапсырмалар білім алушылардың жан-жақты ойлауына, топпен ынтымақтаса жұмыс жасай алуына, өз ойларын еркін айтуына зор үлесін қосады. Сабақ жоспарында «Блум таксономиясын», «Ақылдың алты қалпағын», «ПОПС» тәсілдерін қолдану білім алушыларға таным мен ойлаудың белгілі бір сатысына жетуге көмектеседі және оқытушының білім алушыларды әділетті бағалауына мүмкіндік береді. Бұл әдістердің бірі дәл қазіргі таңда қолданыста болса, ал бірі қолданыста аз кездеседі.

Техникалық білім беруде Блум таксономиясын алу себебіміз, білу деңгейінен бағалау деңгейіне жетелейді. Берілген теориялық білімді толыққанды практикада қолдануға мүмкіндік жасайды. Блум таксономиясы математикалық бағыттағы пәндерде жиі қолданыста. Жалпы, Блум таксономиясы адамның ақыл-ой қабілеттерінің құрылымы танымдық үдерісінің ең қарапайымнан бастап күрделіге біртіндеп өту барысында белсенді әрекетке жетелейтін 6 деңгейге сәйкес тапсырмаларды құруды қажет етеді. Тапсырмалар құруда оқытудың белсенді әдістердің мәні – оқушыларды кәсіби іс-әрекетті меңгеруге бағытталады. Негізгі мақсаты – оқытудың неғұрлым тұтас нысанын құру. Ол алты деңгейді бөліп қарастырады: білу, түсіну, қолдану, талдау, жинақтау, бағалау [2].

Осы алты кезең бойынша техникалық пәндердің біріне тапсырмалар ұйымдастырдық. Біз «Пісіру ісінің негіздері» пәні бойынша «Газбен пісіру мен кесуге арналған аппаратуралар мен материалдар» тақырыбында осы алты деңгейге сәйкес тапсырмалар құрастырдық. Бұнда өткен сабақты еске түсірумен бірге жаңа сабақ туралы алдын ала өз ізденістерімен тақырыпты ашуына мүмкіндік көп болады. «Газбен пісіру мен кесуге арналған аппаратуралар мен материалдар» тақырыбында Блум таксономиясының маңыздылығы теорияны және практиканы бірге ұштастыру болды. Ішіне деңгей бойынша, «Ақылдың алты қалпағы»,



«ПОПС», «тірек сөздерді сәйкестендір» деген сияқты ұтымды әдістерді әр деңгей тапсырмасына байланысты қолдандық. Бұны қолдануымыздың басты мақсаты, нақты нәтижеге жету. Берілген әдістердің өзіндік талаптары шеңберінде нақты сұрақтар құрастыруға мүмкіндік мол.

Ал осы ойлау қабілетін дамытуда «алты алты қалпағы әдісін» кең пайдаланудың басты себебі, ол білім алушылардың қызығушылығын оятады, көрнекілік ретінде пайдалануға да өте тиімді. Бұл қалпақтар жәй қалпақтар емес, әр қалпаққа әр түрлі түспен ерекшеленген. Олар: ақ, қызыл, сары, қара, жасыл, көк. Ақылдың алты қалпағының авторы американдық профессор Эдвард де Боно. Бұл әдісті қолдану ойлау қабілетін арттырумен қатар сабақтағы көрнекілік болып табылады. Ақылдың алты қалпағы қарапайым практикалық әдіс. Ол практикалық ойлаумен байланысты және оқыту барысында кездесетін үш қиындықты жеңуге мүмкіндік береді:

1. Эмоцияларды;
2. Шарасыздықты;
3. Түсінбестікті [4].

Қорыта келгенде, кәсіптік-техникалық білім беретін колледждерде білім беруде қолданылатын оқыту әдістері мен оқыту технологиялары тың, әрі заман талабына сай болуы маңызды. Әрі білім алушылармен сабақтың жүйелі әрі нәтижелі өтуі үшін сабақ жоспарының дұрыс ұйымдастырылуы керек.

Сабақ жоспарын ұйымдастыру барысында мыналарды ескеру керек деп есептейміз:

- басты алға қойылған мақсат, оқушылардың бір нәтижеге жетуін қамтамасыз ету;
- оқушылар толыққанды сабаққа қатысуын қамтамасыз ету үшін деңгейлік тапсырмаларды ұйымдастыру;
- бағалау жүйесінде ескеру маңызды.

Сабақта «Блум таксономиясын», «Ақылдың алты қалпағын» қолдануымыздың басты себебі:

- білім алушылардың таным мен ойлау деңгейін анықтау;
- білім алушылар бағалау деңгейіне дейін жетуге ұмтылады;
- теорияда алған білімдерін практикада қолдана алады;
- шығармашылық ойлауын арттырады;
- топпен жұмыс жасауға, өз ойын ашық айтуға бейімделеді;
- уақыт үнемдеу.

Ал инновациялық технологияны сабақта қолдану мынадай жетістіктерге жетелейді:

- оқушының өз бетімен жұмысына;
- берілген уақытын үнемдеуге;
- білім-білік дағдыларын тест тапсырмалары арқылы тексеруге;
- шығармашылық есептер шығарар кезде физикалық құбылыстарды түсіндіру арқылы жүзеге асыруы;
- қашықтықтан білім алу мүмкіндігінің туындауы;
- қажетті ақпаратты тез арада алу мүмкіндігі;
- қарапайым көзбен көріп, қолмен ұстап сезіну немесе құлақ пен есту мүмкіндіктері болмайтын табиғаттың таңғажайып процестерімен әр түрлі тәжірибе нәтижелерін көріп, сезінуге үлкен мүмкіндік береді;
- оқушының ой-өрісі мен оның дүниетанымын кеңейтуге де ықпалы зор.

Өтілген сабақ бойынша, біз төмендегідей нәтижелерге жеттік:

- алға қойған мақсатқа толыққанды орындалды және уақытты ұтымды пайдалана алдым;
- сабақ қызықты өтті;
- білім алушылар белсене қатысып, шығармашылық қабілеттерін шыңдай алды;
- білім алушылар теориямен бірге практикалық сабақты қатар білді;
- интерактивті тақта көмегімен әртүрлі бейнежазбалар, тест тапсырмасын көрсету арқылы оқушылардың ақпаратты есте сақтауы тиімді болды.

- бағалау деңгейіне жетіп өзін және қасындағы парталасын да бағалай алды;
- қорытынды нәтиже жасағанда оқытушы ретінде еш қиындық туындамады.

Жалпы, кәсіптік техникалық колледждер болашақ кадр мамандарын даярлайтын бірден бір білім ордасы. Қазіргі таңда техниканың қарыштап дамыған заманында, білімді әрі өзіндік зерттеу қабілеті бар, шығармашылық ойлай алатын, құзыретті, талапты да талапшыл маман даярлау біздің, яғни педагогтар қолында.

Қолданылған әдебиеттер тізімі:

1. М.Валиева «Жаңа педагогикалық технологиялар» Әдістемелік нұсқау, 2002 жыл 16-бет.

2. Өстеміров К. Қазіргі педагогикалық технологиялар мен оқыту құралдары: оқу құралы / К. Өстеміров. - Алматы: ЖШС «Казпрофтех», 2007.

Интернет ресурс тізімі:

3. <https://edu.evnts.pw/materials/141/18842/> сілтемесінен

4. [http://go.mail.ru/redirect?via\\_page=1&type=sr&redirect=eJzLKckpKLbS10\\_Pz9fLrtLPyU9MSS0CU\\_pGhoamBgwMhqamBqZGZqYWRgw88k3rdU58eT7pVryKzhfDxQBIOxTW](http://go.mail.ru/redirect?via_page=1&type=sr&redirect=eJzLKckpKLbS10_Pz9fLrtLPyU9MSS0CU_pGhoamBgwMhqamBqZGZqYWRgw88k3rdU58eT7pVryKzhfDxQBIOxTW) сілтемесінен

**А.Н.Оразбай, Г.Н.Касымбаева**

#### **Использование методов обучения в профессионально-технических колледжах**

**Аннотация.** В этой статье рассмотрены методы и технологии обучения, которые используются для получения хороших результатов в профессионально-технических колледжах. Среди технологии обучения я рассмотрела инновационные технологии обучения. А также рассмотрели использование методов обучения "ТаксаномияБлума", "шесть шляп мышления", "ПОПС".

**Ключевые слова:** инновация, технология, электронные книги, таксаномияБлума, шесть шляп мышления, ПОПС, план урока.

**A.N.Orazbay, G.N.Kasymbaeva**

#### **The use of teaching methods in vocational colleges**

**Abstract.** This article considers training methods and technologies used to obtain good results in vocational colleges. Among technology training, I viewed the innovative learning technologies, including the use of electronic books. The term "innovation" was defined by the scientist Nemerebai Nurahmetov in Kazakhstan for the first time. In the process of learning it is important to memorize the information received. Therefore, I used the table of N.Sanders, according to the ideas of A. Maslow in this article. As well as, in addition to innovative technologies, we considered the use of teaching methods ("Bloom's Taxonomy", "six thinking caps", "POPS"). The author of Bloom's Taxonomy is an American psychologist on teaching methods Benjamin Bloom. The taxonomy of Bloom, which was built on the basis of Benjamin Bloom's idea and the education committee in 1956, was a hierarchical model of critical thinking. The author of Six Thinking Caps is an American professor Edward de Bono. This method has its advantages. Using these methods in the learning process, as a teacher, I achieved great results.

**Keywords:** innovation, technology, e-books, Bloom's Taxonomy, six thinking caps, POPS, lesson plan.

УДК 55(031)

**А.С.Рахимжанова**

*Казахский Национальный Технический университет им. К.И.Сатпаева. Казахстан,  
г.Алматы.*

*Научный руководитель – А.М.Нуржанова, Кандидат исторических наук,  
ассоциированный профессор, доцент.*

*altynshash.rakhimzhanova@gmail.com*

*«Золотое наследие Satbayev University»*

**Аннотация.** Статья посвящена 120-летию академика Каныша Имантаевича Сатпаева и 85-летию образования КазНИТУ, теме "Золотое наследие SatbayevUniversity". В статье рассматривается причина и процесс основания КазНИТУ. Автор рассказывает об участии К.И.Сатпаева в геологической разведке и промышленном освоении медно-рудных месторождений Большого Джезказгана, сыгравших огромную роль во времен ВОВ. Пишется о золотом наследии Политеха – выдающихся студентах и учащих SU.

*Статья предназначена для участников конференции студентов Satbayev University интересующихся историей своего ВУЗ-а, а так же широкому кругу читателей.*

**Ключевые слова.** *Металлургический комбинат; Жезказганский медеплавильный комбинат; первый орден Ленина; Государственная премия СССР*

Добрый день, дорогие преподаватели, студенты, участники сегодняшней конференции. Я, Рахимжанова Алтыншаш, будущий специалист по информационным системам, хочу от всего сердца поздравить вас с открытием конференции посвященный 120-летию Академика Каныша Сатпаева и 85-летию КазНУ, образование которого уходит в далекий 1934 год. До 1960 года наш институт осил название казахского горно-металлургического института переименованный после в Казахский Политехнический институт. С января 1994 года он был преобразован в казахский национальный технический университет и уже сентября 1999 года наш Университет носит имя выдающегося учёного, академика К.И.Сатпаева Являясь одним из старейших учебных заведений Республики, наш университет остаётся передовым флагманом инженерно-технического образования. Сколько выдающихся личностей были выпускниками со дня его образования. Кроме маститых профессоров, докторов наук и учёных в разное время включавший свою лепту в развитии Отечественной науки. Мы помним и с гордостью называем имена таких выдающихся выпускников и учащихся SU как Ильяс Есенберлин, Букетов Евней Арстанович, Машанов Акжан Жаксыбекович, Байконуров Омирхан Аймагамбетович, Алимбаев Аскар Алимбаевич, Николай Данилович Маркелов, Борис Матвеевич Зубареви многих других которые стали частью истории нашего университета.

Каныш (Габдулгани) Имантаевич Сатпаев - родился 12 апреля 1899 г в Аккелинской волости, Баянаульский район Павлодарской области. Канышом его называла старшая жена Имантая – Нурум, которая заменила Канышу бабушку, а после смерти матери и мать. Является советским академиком, геологом. Один из основателей советской металлогенической науки, основоположник казахстанской школы металлогении. Когда Канышу было 5 лет бабушка Нурум рассказывала Канышу историю о происхождении названия Баянаул и о том, что в день когда родился Каныш, их сосед нашел золотое кольцо и позолоченные бляшки. По этой причине он с детства интересовался изучением камней. Собирая разноцветные камни он надеялся на то, что найдет сокровище. С детства Каныш отличался хорошей памятью, трудолюбием и желанием изучить что-то новое. В 1911 г он поступил в русско-казахское училище в городе Павлодар. Он получил блестящее образование в Томском технологическом институте. Можно не преувеличив сказать то, что он является Героем своего времени. Ведь именно благодаря его исследованиям и открытиям мы выиграли войну над фашистами. Во времена ВОВ для производства высококачественной стали был необходим марганец, так как немецкая армия полностью захватила Никополь, основное месторождение марганца в Советском Союзе. В конце ноября того же года она перерезала железнодорожный путь к Чиатурскому месторождению, второму по значимости после Никополя. Это практически полностью остановило добычу марганца в СССР, так как эти два месторождения давали 91,6 процента марганцевой руды Советского Союза. Встал критический вопрос о поиске новых марганцевых месторождений. Благодаря героическому поступку К.И.Сатпаева, удалось избежать больших потерь и бед для всего СССР. В 1942 году Сатпаеву присудили Сталинскую премию за монографию «Рудные месторождения Дзержинского района. 1958 году получил Ленинскую премию за металлогенические и прогнозные карты Центрального Казахстана.

Теперь предлагаю вспомнить историю других выдающихся личностей SU.

Ильяс Есенберлин (10 января 1915, Атбасар) - известный казахский писатель, исторический романист. Лауреат Государственной премии Казахской ССР (1968). Поступив в КазГМИ, стал студентом горного факультета. Будучи активным общественником, вступил в партию и быстро сделался в институте заметным человеком. Когда в 1937 году и состоялся 1-й Чрезвычайный съезд Советов Казахстана,

принимавший первую конституцию Казахской ССР, студент Есенберлин был избран делегатом этого съезда. В 1940 году окончил Казахский горно-металлургический институт и его направили на работу в Дзержинск, а осенью был призван в Красную Армию. Продолжил учебу в Рижском военно-политическом училище.

Машанов Акжан Жаксыбекович (1906-1997 гг.) - доктор геолого-минералогических наук, заслуженный деятель науки КазССР. Акжан Жаксыбекович Машанов один из основателей геомеханики в Советском Союзе, основатель казахской научной фантастики, автор романов «Путешествие в глубь земли», «Тайна земли», казахско-русского и русско-казахского словарей по горному делу, геологии и металлургии, исследователь научного наследия великого ученого Востока аль-Фараби.

Евней Арстанович Букетов (23 марта 1925, аул Баганаты Северо-Казахстанская область 13 декабря 1983, Караганда) — казахстанский учёный в области химии и металлургии, писатель, академик АН Казахской ССР (1975), доктор технических наук (1967), профессор, лауреат Государственной премии СССР (1969), член Союза писателей СССР. Букетов был удостоен Государственной премии СССР в 1969 году за участие в разработке и внедрении технологии комплексной переработки медных концентратов Балхашского горно-металлургического комбината с применением кислорода на стадии конвертирования с подачей гранулированных дзержинских концентратов в шахтной печи с наклонной решеткой в качестве «холодной присадки».

Конечно, невозможно рассказать о всех выпускниках и учащихся SU. Но мы должны помнить о их подвигах, гордиться тем, что мы обучаемся именно в SU. Время на месте не стоит и уже новое поколение, мы – сегодняшняя передовая молодежь, принимая эстафету знаний предшественников, продолжаем усваивать эти знания, без которых уже сегодня будет невозможно осваивать новые передовые технологии, которые модифицируются и совершенствуются быстрыми темпами. И в конце своего краткого выступления хочу сказать то, что мы в период учебы в нашем университете, будем максимально усваивать те знания, которые даете вы. Мы собираемся получить качественное образование, и стать гордостью нашего любимого университета! Сегодняшнее событие уже стало частью истории! Давайте вместе создадим историю! Ведь легендами не рождаются, легендами становятся! До новых встреч друзья!

### **Литературы:**

1. Брагин Алексей Иванович. - Алма-Ата: Казахстан, 1989. - 224с.
2. Батырбеков Г.О. – Алматы : Рауан, 1999. – 176 с., фото.
3. Б.О.Жакып. – Алматы : “Казахская энциклопедия”, 2011. – 664 с + 40 с ,фото.

**А.С.Рахимжанова**

### **“Satbayev University алтын мұрасы”**

**Аннотация.** Мақалада академик Қаныш Имантайұлы Сәтбаевтың 120 жылдығына және ҚазҰТЗУ-ның 85 жылдығына арналған «Сәтбаеватындағы университеттің алтын мұрасы» тақырыбы талқыланды. Автор Қ.И.Сәтбаевтың Үлкен Жезқазған кен орнының геологиялық барлау және индустриалды дамуына Екінші дүниежүзілік соғыс кезінде үлкен рөл атқарды, Политехтың алтын мұрасы – көрнекті студенттер мен SU студенттері туралы жазады.

Мақала университеттің тарихына қызығушылық танытқан Сәтбаев университеті студенттеріне және оқырмандардың кең ауқымына арналған.

**Түйін сөздер:** металлургиялық комбинат; Жезқазғандық мыс комбинаты; Ленин Ордены; КСРО Мемлекеттік сыйлығы.

**A.S.Rakhimzhanova**

### **“Golden inheritance of Satbayev University”**

**Iron and Steel Works, Zhezkazgan Copper Smelter, The order of Lenin, USSR state award.**

**Abstract.** The article is dedicated to the 120th anniversary of Academician Kanysh Imantayevich Satpayev and the 85th anniversary of the foundation of KazNRTU, the theme “Golden inheritance of Satbayev University”. The article

discusses the cause and process of foundation of KazNRTU. The author tells about the participation of KI Satpayev in the geological exploration and industrial development of the copper ore deposit of the Greater Dzhuzkazgan, which played a huge role during the Second World War. Writes about the golden heritage of the Polytech - outstanding students and SU students.

The article is intended for conference participants and students of Satbayev University interested in the history of their university, as well as a wide circle of readers.

УДК 930.1

**Г.Б. Султанбаева**

*Ғылыми жетекші - Тумабаев Тұрлыбек Сәлімұлы-  
тарих магистрі.*

*Қ.И.Сәтпаев атындағы қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті, Қазақстан,  
Алматы қаласы  
s.guzal.01@gmail.com*

### **ТҮРКІСТАН-ТҮРКІ ӘЛЕМІНІҢ БЕСІГІ**

**Аңдатпа.** Бұл мақалада елбасымыз Нұрсұлтан Әбішұлы Назарбаевтың 2018 жылы 21 қарашада жарық көрген «Ұлы даланың жеті қыры» атты еңбегі туралы баяндалады. Дәлірек айтқанда Тәуелсіз Қазақстанды түркі әлемінің бесігі ретінде қарастырып, бүгінде еліміздің рухани астанасы болып табылатын, менің туған жерім, қасиетті Түркістан қаласы туралы айтылады. Сонымен қатар түркі халқының рухани көшбасшысы, сопылық ілімді насихаттаушы Қожя Ахмет Яссауидың өмірбаяны туралы ақпарат беріледі. Қазақстан Республикасың Түркі елдерімен бүгінгі саяси қарым-қатынасы туралы және елбасымыздың бұл бағыттағы реформалары мен қабылдаған шешімдері туралы қысқаша ақпарат жазылады. Мақала еліміздің болашағы болып табылатын жастардың өз Отанының тарихын еске салуға, бүгінгі болып жатқан саяси жаңалықтардан тыс қалмауға шақырады және Туған жеріне деген махаббатын оятуға бағытталады.

**Түйінді сөздер:** Ұлы даланың жеті қыры, Түркістан-рухани астана, сәулет өнерінің ескерткіштері, түркі елдерімен байланыс, Туған жерге деген махаббат, туризм, Қожя Ахмет Яссауи.

«Ұлы даланың жеті қыры» дәл осы тақырыпта 2018 жылы 21 қарашада елбасымыз Нұрсұлтан Әбішұлы Назарбаевтың еңбегі жарық көрді. Елбасымыздың мақаласы екі бөлімнен тұрады. Бірінші «Ұлт тарихындағы кеңістік пен уақыт» деп аталатын бөлімінде ұлы даланың жеті қырына тоқталып кетті. Олар: 1) Атқа міну мәдениеті. 2) Ұлы даладағы ежелгі металлургия. 3) Аң стилі. 4) Алтын адам. 5) Түркі әлемінің бесігі. 6) Ұлы жібек жолы. 7) Қазақстан-алма мен қызғалдақтың Отаны.

Екінші «Тарихи сананы жаңғырту» бөлімінде елбасымыз біздің дүниетанымымыздың, халқымыздың өткені мен бүгінгінің және болашағының іргелі негіздеріне қатысты көтерілген мәселерді шешу жолдарын ұсынды. Яғни бірнеше ірі жобаның идеясын тастады: 1) Архив - 2025. 2) Ұлы даланың ұлы есімдері. 3) Түркі әлемінің генезисі. 4) Ұлы даланың ежелгі өнер және технологиялар музейі. 5) Дала фольклоры мен музыкасының мың жылы. 6) Тарихтың кино өнері мен телевизиядағы көрінісі.

Президентіміз бұл мақаланы және оның ішінде айтылған жобаларды бір жарым жыл бұрын шыққан «Рухани жаңғыру» бағдарламасының жалғасы ретінде қарастырды.

Берілген жеті тақырыптың, ұлы даланың жеті қырының ішінен мен «түркі әлемінің бесігі» бөлімін терең қарастырсам деп едім.

Түркістан — екі дүние есігі ғой, Түркістан — ер түріктің бесігі ғой. Тамаша Түркістандай жерде туған. Түріктің Тәңірі берген несібі ғой. — деп Мағжан атамыз бекер айтпаса

керек.Түркістан бүгінде тек Қазақстанның емес,сонымен қатар бүкіл түркі елінің рухани астанасына айналған ежелгі қала. Түркістан тек қазақ хандары мен батырлары жерленген көне қала емес. Ол барша түркі халықтарын байланыстыратын бейне бір көпір,түркі халықтарының салт-дәстүрі мен тарихы сақталған нағыз қазына. Қаланың тарихына тоқталатын болсақ.

XII ғасырда Шыңғысханның жаулап алу жорықтары кезінде қала аты аталмаған,демек ол кезде қала іргесі қаланғанымен тым кішкентай болса керек. Қаланың өсіп-өнуіне және дамуына айтарлықтай үлес қосқан тұлға болғаны сөзсіз. Ол - Қожа Ахмет Яссауи. 1093жылы Испиджап қаласында туылған барша түркі халқының ақыны,пәлсапашы,ұлы ойшыл,діни қайраткер. Оның бүгінгі күнге жеткен ең үлкен еңбектерінің бірі- «Диуани Хикмет» (Даналық кітабы). Өкінішке орай кітаптың түпнұсқасы бізге дейін жетпеген. Бұл шығарма алғаш рет 1878 жылы жеке кітап болып басылып шыққан.Қазақ тіліне аударғанда «Ақыл кітабы» деген мағына беретін бұл кітапта Қожа Ахмет Яссауидың өмірбаяны және сол кезде өмір сүрген халықтың тұрмыс-тіршілігі туралы жазылған.Ол өзінің діндарлығымен, адалдығымен және софылық ілімді насихаттау арқылы елге танылды. Оның 63 жасына жеткенде Пайғамбар жасынан артық өміс сүргенім дұрыс емес деп Қылуette (жер асты мешітінде) өмір сүруі ислам дінін ұстанушыларының арасында абыройын арттырды. Оның жолын қуған шәкірттері мен сопылық ілім уағыздаушылары Яссауиды барша әлемге танытты. Яссауи шәкірттері бүгінде тек Қазақстан тарихында емес сонымен қатар бауырлас Түркия елінде де тарихқа елеулі үлес қосқан елге сыйлы азаматтар.Оның ең алғаш шәкірті Арыстан бабтың ұлы- Мансұр ата,екіншісі-Сайид ата Хорезми.Ал үшінші ең көрнекті шәкірті-Сүлеймен Бақырғани.Бүгінде Түркістан қаласында жерленген Яссауи зияраты басынан кесене тұрғызылған. Бұл кесенеге зиярат ету үшін, және аты аңызға айналған ғажайып сәулет өнерінің ескерткішін өз көзімен көру үшін жыл сайын мыңдаған туристтер келіп жатыр. Кесененің түркі халықтары үшін маңыздылығы сонша,оны «Екінші Мекке»деп те атайды.2003 жылы маусымда ЮНЕСКО-ның шешімі бойынша кесене дүниежүзілік мәдени мұралар тізіміне енгізілген.

1991 жылы Қазақстан мен Түркия арасындағы үкіметаралық келісім нәтижесінде Қожа Ахмет Яссауи атындағы халықаралық қазақ-түрік университеті ашылады. Бұл екі ел арасындағы байланысын нығайта түсті. Бүгінде бұл университет еліміздегі ең үздік жоғары оқу орындарының бірі болып табылады.Әлемдік деңгейдегі бұл университет Түркия тарапынанда қаржыландырады.Студенттердің Түркия еліне барып білім алуға мүмкіндігі бар. Бұл екі ел арасындағы туыстық және саяси қатынастарды нығайта түсуге мүмкіндік береді. Университетте 26 елден 500ден астам студент білім алады.1997жылдан бастап Қазақстан мен Түркияны байланыстыратын спутниктік жүйе жұмыс жасайды.

Түркістан-түркі әлемінің 2017жылғы мәдени астанасы. Облыстық маңызы бар қала.

Ол ертеден еліміздің тарихы үшін маңызды болған. Есім ханнан бастап қазақ хандары үшін астана рөлін атқарған. Тарихи деретерде қала туралы ақпараттар IV-IX ғасырлардың өзінде Шавғар деген атпен кездесе бастаған. Түркістанның қазақ тарихындағы маңызды орында екенінің дәлелі ретінде Есім,Жәңгір,Тәуке,Абылай хандардың және басқа да қазақ батырлары мен би-шешендерінің осы өңірде жерленуін алсақ болады. Түркістанның 1500 жылдық мерейтойы ЮНЕСКО шешімімен әлемдік деңгейде атап өтілді. Бұл да бір қаланың әлем бойынша жоғары дәрежеде екенінің бір дәлелі.

Қазақстан республикасының әкімшілік-аумақтық құрылысы туралы заңына сәйкес 2018жылдың 19 маусымында,Шымкент қаласына республикалық маңызы бар қала мәртебесі беріліп,облыс орталығын Түркістан қаласына ауыстырды. Бұл тек қала тұрғындары үшін емес сонымен қатар барша түркі тілдес халықтар үшін өте жақсы жаңалық болды. Себебі енді Түркістанға инвестиция ағылып,туризм дамиды,халық барынша заманауи технологиялармен қамтамасыз етіліп халықтың жағдайы жақсарады,ел экономикасы дамиды. Тарихын тереңге жайған киелі өлке қайта жанданады. Түркістан тек түркі халықтары үшін емес,бар әлем үшін рухани туризм орталығының біріне айналады.

### Әдебиеттер:

1. <https://www.qamshy.kz/article/turkistan-oblis-ortalighi-boldi-nazarbaev-zharliqqa-qol-qoydi.html>
2. <https://24.kz/kz/zha-aly-tar/o-am/item/279095-ly-dalany-zheti-ury-ua-yt-pen-ke-istik-to-ys-anda-lt-tarikhy-bastalady>
3. <https://egemen.kz/article/178090-nursultan-nazarbaev-uly-dalanynh-zheti-qyry>
4. [https://kazakh-tv.kz/kz/view/society/page\\_195105\\_tyrkistan-%E2%80%93-tyrki-aleminin-besigi](https://kazakh-tv.kz/kz/view/society/page_195105_tyrkistan-%E2%80%93-tyrki-aleminin-besigi)
5. <https://abai.kz/post/72246>
6. <http://www.google.com/amp/s/www.azattyq.org/amp/29304359.html>
7. [https://kk.m.wikipedia.org/wiki/кожа\\_ахмет\\_яссауи](https://kk.m.wikipedia.org/wiki/кожа_ахмет_яссауи)
8. «Әзіреті Сұлтан» мемлекеттік тарихи-мәдени қорық мұражайы, 2009.-206.
9. Туркестан: Фотоальбом/құраст. Р. Насыров. Өнер, 1993.-2006.

### Султанбаева Гузал Бахадирқызы Туркестан-колыбель тюркского мира

**Аннотация.** Туркестан-древний город тысячелетними историями. Город является духовной столицей многих тюркоязычных народов. Он служит мостом в международных отношениях. На сегодня город является областным центром. В городе расположен МКТУ им. Яссауи. А также в Туркестане находится священный мавзолей который построен над могилой суфийского поэта, автора цикла стихов “Диванихикмат” Х.А. Ясауи (в народе также известен как Хазрет Султан). Каждый год в город приходят десятки тысяч туристов чтобы познакомиться культурой не только Казахстана, но и всех тюркских народов, который сохранилась в стенах мавзолея. Туркестан-колыбель тюркского мира!

**Ключевые слова:** Туркестан-духовная столица, произведение архитектурного искусство, связь с тюркскими народами, любовь к Родине, туризм, Х.А. Ясауи.

### SultanbayevaGuzalBahadirkzy Turkistan is cradle of Turkish people

**Abstract.** Turkistan is historical place with thousand years story. The town is spiritual capital of many Turkish people. Turkistan connect both nations. Today the city is regional center. In the city has the university IKTU by KhojaAkhmetYassawi also in the city has sacred mausoleum which constructed over the grave poet and Sufi, author of cycle poetry “DivaniHikmet” Ahmet.K.Y. (also is well known as Hazret Sultan). Every year to the city come hundreds tourists in order to get to know with culture not only Kazakhstan and also all Turkish people which preserve in the mausoleum. Turkistan is cradle of Turkish people.

**Keyword:** Turkestan spiritual capital, architectural art, connection with the Turkic peoples, tourism, Akhmet.K.Y. love to motherland.

УДК 37.013

**Н.Е. Тин, А.Ж. Мусылманбек, А.Е. Калымбекова, Б.Б. Кадырсизова**

*Научный руководитель – Н.М. Зыкова, ассоц.проф., к.псих.н.*

*Казахский национальный исследовательский технический университет*

*им. К.И. Сатпаева, Казахстан, г. Алматы*

*tin\_n@list.ru*

### ВЛИЯНИЕ КУЛЬТУРЫ НА ВОСПИТАНИЕ МОЛОДЕЖИ

**Аннотация.** В статье подчеркивается решающая роль культуры в воспитании молодежи. Именно культура делает народ нацией, способствует духовно-нравственному воспитанию молодежи, воспитанию в духе любви к Родине, ее великому прошлому и традициям. Культурарассматривается не только как культурное наследие, но в широком значении этого слова. В статье рассматривается одна из главных задач сегодня – воспитание поколения, хорошо знающего традиции родной культуры, любящего историю своего народа – поколения, которому можно доверить будущее страны. Культурно-

*нравственный потенциал неоднократно помогал в деле воспитания молодежи, и на настоящем этапе развития Казахстана нецелесообразно пренебрегать этим мощным средством возрождения и развития страны. Особую роль в воспитании молодежи играет СМИ, и государственная программа «Культурное наследие» в воспитании молодежи в современном Казахстане.*

**Ключевые слова:** *культура Казахстана, история Казахстана, казахская литература, современная культура, казахстанская молодежь, СМИ, воспитание.*

21 ноября на сайте Акорды была опубликована статья Президента Казахстана Нурсултана Назарбаева "Семь граней Великой степи". В центре внимания здесь история страны и необходимость объективного понимания роли народа в глобальной истории.

Выдвинутые главой государства инициативы – продолжение программы "Рухани жаңғыру".

В связи с этим особенно актуальны вопросы сохранения культурного наследия Казахстана, развития ее культурного потенциала, роли культуры в воспитании молодого поколения в духе любви и уважения к родине. Духовным притяжением для народов Казахстана была и остается тюркская культура. В этом контексте особую роль приобретает культура в деле воспитания молодежи.

Средством и решающим фактором, способным определить формирование духовно-нравственного облика молодежи должна стать культура Казахстана. Культура не только в значении культурного наследия, то есть совокупности достижений общества в области просвещения, науки, искусства и других областях духовной жизни, но и культура в широком смысле этого слова. [1, с. 2]

Необходимо отметить, что культура вносит решающий вклад в формирование позитивного имиджа страны в мире. На особое значение культуры в истории и судьбе народа указывает великий писатель Байтурсинов А.: « Мой идеал — это повышение культурного состояния казахского народа, так как в этом залог его развития и какая власть это сможет обеспечить, и я буду доволен». [2, с. 138]

Значимость культуры в воспитании молодежи особенно возрастает в новую эпоху, когда формируется концепция многополярного мира. Для того чтобы претендовать на достойное место в этом мире, молодежи необходимо иметь свое лицо, определяемое национальной культурой.

С 2004 года по инициативе Президента страны Н.А. Назарбаева стартовала государственная программа «Культурное наследие».

Программа «Культурное наследие» была принята казахстанцами с большим воодушевлением как знаковый этап не только духовно-культурной, но всей общественной жизни страны.

Государственная программа «Культурное наследие» осуществляется по следующим направлениям: систематизация, сохранение и реставрация памятников истории и археологии.

В настоящее время в Казахстане насчитывается более 25 тысяч памятников истории, археологии, архитектуры и искусства, 11 тысяч библиотек, 147 музеев, 8 историко-культурных заповедников-музеев, 215 архивов.

Уникальный памятник истории и культуры Казахстана мавзолеем Ходжи Ахмеда Яссави в городе Туркестане в июне 2003 года включен в список Всемирного культурного наследия ЮНЕСКО.

Среди широко известных памятников Казахстана, имеющих евразийскую и мировую известность – древние города Сайрам, Отрар, Тараз, Каялык, Сыганак, Жанкент, Жент, могильники Иссык, Берель, пероглифы Тамгалы, мавзолей Айша-биби, Бабаджи-Хатун, комплекс Ясави.

«В нашей стране нет египетских пирамид и Римского Колизея, но роль кочевников, живших в древности на территории Казахстана, неопределима не только для Евразии, но и для мировой



истории. Мы должны на мировом уровне показать величие степной цивилизации – это одно из главных задач программы «Культурное наследие» - подчеркнул Президент Казахстана Н.А.Назарбаев. [3, с. 3]

Таким образом, цели, задачи, реализация сегодня уже национального стратегического проекта «Культурное наследие» обеспечит современному поколению казахстанцев сохранить культурное достояние народов, обитавших и проживающих на просторах Великой казахской степи. [3, с. 5]

Одна из главных задач сегодня – воспитание поколения, хорошо знающего традиции родной культуры, любящего историю своего народа – поколения, которому можно доверить будущее страны.

Роль национальной культуры в деле воспитания молодежи определяется не только стремлением сохранить идентичность, исторически и духовно обосновать ее, но и найти в своей истории, в культурном наследии Казахстана надежные и выверенные ориентиры развития. В этом смысле культура – источник базовых ценностей, дающих устойчивость основным институтам, которые наш народ создал в ходе своего исторического развития – государству, гражданскому обществу, школе, профессиональным, предпринимательским и иным сообществам.

Именно культурно-нравственный потенциал неоднократно помогал в деле воспитания молодежи, и на настоящем этапе развития Казахстана нецелесообразно пренебрегать этим мощным средством возрождения и развития страны.

За годы независимости достигло значительных результатов театральное искусство Казахстана.

Проводятся ежегодные театральные фестивали, на которые приезжают со своими лучшими постановками театральные коллективы со всех регионов нашей страны. Такие фестивали были организованы и проведены в Алматы, Караганде, Жезказгане и Семей.

С 1995 года Казахский государственный академический театр им М.О. Ауэзова проводит традиционные театральные фестивали «Театр көктемi» - «Театральная весна».

Определенный вклад в развитие театрального искусства Казахстана вносит Казахский государственный академический театр оперы и балета имени Абая. Разнообразный оперный репертуар театра включает около сорока спектаклей-шедевров мировой и национальной классики. За последнее десятилетие театром осуществлен ряд новых постановок среди которых «Лючия ди Ламмермур» Г.Доницетти, «Турандот» Дж.Пуччини, «Искатели жемчуга» Ж.Бизе, «Норма» В.Беллини, «Брачный вексель» Дж.Россини.

Современная отечественная кинематография обладают немалыми достижениями. Современный кинематограф Казахстана отражается в художественных фильмах режиссеров Е.Шинарбаева, С.Апрымова, Р.Нугманова, Т.Теменова, А.Амиркулова, А.Каракулова, А.Карпыкова, Д.Омирбаева, С.Нарымбетова и др.

Международное признание получило и документальное кино Казахстана. Документальное кино С.Дворцового «Счастье» удостоен Гран-при в Лейпциге и «Опыт Креста» В.Тюлькина завоевал Гран-при в Каннах.

Современное казахское кино хорошо известно в мире. Национальная компания «Казахфильм» имени Шакена Айманова осуществляет широкомасштабные международные проекты по совместному производству фильмов с крупнейшими кинокорпорациями.

Значительным событием кинематографической жизни Казахстана стал выпуск в 2006 году фильма «Кочевник». [4, с. 203]

Помимо всего вышеуказанного, огромное воздействие на сознание молодежи оказывает электронные средства массовой информации, вследствие чего целесообразно пересмотреть государственную политику по вопросам телевидения, акцентируя внимание на программах, имеющих культурно-просветительную функцию и гражданственную направленность.

Начало становления национального информационного пространства ознаменовалось активностью национальных движений за самоопределение. Внимание творческой

интеллигенции было обращено на истоки национальной культуры, историческое прошлое народа. Приоритетными направлениями в освещении проблемы в СМИ были независимость, целостность территории Казахстана, языковая проблема и т.д.

В средствах массовой коммуникации обычно выделяют три компонента:

1) средства массовой информации (газеты, журналы, радио, телевидение, интернет-блоги и т.д.) – тиражируют информацию, регулярно воздействуют на аудиторию и ориентированы на определенные группы людей;

2) средства массового воздействия (реклама, мода, кино, массовая литература) – не всегда оказывают регулярное воздействие на аудиторию, ориентированы на усредненного потребителя;

3) технические средства коммуникации (Интернет, телефон) – определяют возможность непосредственного общения человека с человеком и могут служить для передачи информации личного характера.

Влияние средств массовой информации на поведение молодёжи - очень актуальна в нашем современном обществе, так как на сегодняшний день большую часть населения составляет молодежь (более 60%), а СМИ является «четвертой властью», которая имеет огромное влияние на формирование мнения молодежи, на воспитание подростков.

В настоящее время в Казахстане зарегистрировано 8248 средств массовой информации, 212 электронных средств массовой информации, распространяются 2392 средств массовой информации иностранных государств. 85% СМИ являются неправительственными, владельцами 159 СМИ являются общественные ассоциации, а 11 изданий принадлежат политическим партиям и движениям и 10- религиозным организациям. [5, с. 215]

Казахстанские СМИ стали важными каналами трансляции государственной политики и формирования общественного мнения. Было создано информационное пространство Казахстана, взаимосвязанное с мировым и региональными информационными пространствами, состоялось становление многочисленных национальных СМИ, практика информационного либерализма стала привычной, повысилась ответственность медиа сообщества.

**Молодежь – это социальная группа**, которая по максимуму использует СМИ и жадно черпает информацию разного содержания. Молодые люди очень любознательны и хотят быть в курсе всех событий, происходящих не только в их городе, но и во всём мире. Молодежь проявляет заинтересованность информацией, и это - факт.

Современный подросток, молодежь оказываются включенными в новую как для него, так и для общества реальность, которую он осваивает спонтанно, часто без целенаправленной помощи наставников. Эту роль «наставников» в медиатизированном обществе берут на себя различного рода посредники в виде средств массовой коммуникации: прессы, телевидения, радио, интернета, мобильной связи. Они становятся сегодня для молодежи естественной средой обитания и имеют большое значение в социализации личности. [5, с. 217]

Без сомнения удачным следует признать использование ярких, художественных символов нашей культуры при оформлении крупных международных спортивных форумов – Азиада 2011 года, Универсиада 2017 года. Это и факел для передачи Универсиадского огня и спортивные костюмы, декорированные национальным орнаментом, подчеркивают мысль о том, что многонациональный Казахстан един в своем многообразии.

Таким образом, в новых условиях XXI века Казахстан успешно продолжает воспитание молодежи, чем доказывает жизнеспособность нашего народа и государства. В этом контексте обращение к культуре является действенным средством воспитания молодежи в духе патриотизма. [4, с. 453]

#### **Литературы:**

1. Назарбаев Н.А. Семь граней великой степи/ Н.А. Назарбаев - Астана, 2018.

2. 1. Кан Г.В. История Казахстана: Учеб. пособие/ Г.В. Кан. – 2-е изд., перераб. и доп. – Алматы: Аркаим, 2002. – 222 с.
3. Государственная программа «Культурное наследие». - Астана, 2017.
4. Назарбаев Н.А. Эра независимости/ Н.А. Назарбаев. - Астана, 2017. – 508 с.
5. Назарбаева Д.Н. СМИ и проблемы демократии/ Д.Н. Назарбаева. – Алматы, 1998. – 342 с.

**Н.Е. Тин, А.Ж. Мұсылманбек, А.Е. Калымбекова, Б.Б. Кадырсизова**  
**Жастарды тәрбиелеудегі мәдениеттің алатын орны**

**Аннотация.** Бұл мақалада жас ұрпақты тәрбиелеудегі мәдениеттің алатын орны қарастырылады. Халықты ұлт ететін де, рухани Отанды жақсы көруге тәрбиелейтін де, өткен тарихы мен салт-дәстүріне, жастарды Отанға деген махаббатын оятып тәрбиелеуге қызмет ететін ол – Мәдениет. Мәдениет сөзін тек мәдени мұра ретінде қарастыруға болмайды, оны кең мағынада ашып қарастырған жөн. Бұл мақалада, қазіргі таңдағы қарастырылып отырған маңызды мәселенің бірі- өз халқының салт-дәстүрі мен мәдениетін жақсы білетін, халқының тарихын сүйетін, болашақта мемлекетті сеніп қалдыруға болатын - ұрпақты тәрбиелеу. Мәдени-адамгершілік жастарды тәрбиелеуде үнемі көмектесіп келген, қазіргі таңда Қазақстанның дамуына да осының ықпалы айқын. Қазіргі таңда Қазақстанда жастарды тәрбиелеуде БАҚ және Мәдени мұра мемлекеттік бағдарламасының алатын рөлі үлкен.

**Түйін сөздер:** Қазақстан мәдениеті, Қазақстан тарихы, қазақ әдебиеті, қазіргі заманғы мәдениет, қазақ жастары, БАҚ, тәрбие.

**N.Y. Tin, A.Z. Mussylmanbek, A.E. Kalymbekova, B.B. Kadyrsizova**  
**The impact of culture on youth upbringing**

**Abstract.** The article emphasizes the crucial role of culture in educating young people. It is culture that makes the people a nation, contributes to the spiritual and moral education of youth, education in the spirit of love for the Motherland, its great past and traditions. Culture is considered not only as a cultural heritage, but in the broad sense of the word. The article discusses one of the main tasks today - raising a generation that knows the traditions of native culture, who love the history of their people - a generation that can be trusted with the future of the country.

**Keywords:** culture of Kazakhstan, history of Kazakhstan, Kazakh literature, modern culture, Kazakhstani youth, media, upbringing.

УДК323.1

**Zhazira Kuanyshbayeva**  
*PhD Almaty, Kazakhstan*  
*zhazira\_k.zh@mail.ru*

## UNIVERSAL VALUES AS AN INSTRUMENT OF MANAGEMENT

**Abstract.** *The process of humanity development at present stage is inextricably connected to national, nationwide and human values, as well as socio-political environment. Without regard to this connection it is impossible to solve a single political, national, social and economic challenge.*

*Value management as element of control includes revelation, formation a cultivation of values that from one hand correspond to society strategy and from the other hand are followed by those who represent human resource for implementation of chosen strategy. Value management is oriented to external environment and internal environment of the society.*

**Keywords:** *Universal values, management*

National or nationwide value represent complex of commitments, values and ideas of worldview nature, oriented to consolidation of people of Kazakhstan, stable social and economical development of society, strengthening of State's safety and independence.

Development of national and nationwide values is defined by the fact that they represent system-forming beginning of Kazakhstani society consolidation, formation of adequate level for national

identity of country's citizens, spiritual foundation for raise of social mind and culture, basis for upward tendency of social and economical development of Kazakhstan in the age of globalization.

National values are linking past, future and present. They are reflecting "traditional ideas of mankind". Life of people is based on them and their future is coming out of these ideas and moral development takes place.

Human values- are all progressive achievements made by mankind and correspond to its interests in general. These are not some sort of out- or supranational values. They co-opt values wherever they are created and include all achievements of world civilization. Human values are getting accumulated during historical development of nations. They imply preservation of possibility for life worth living of each and every human person. Fundamental human values are above any interests: individuals, social groups, parties. They are not getting constructed in artificial way in historical development process of mankind development, but are getting opened in this process, becoming part of the culture. Various concepts were made by different foreign authors that have made research on human values (Pierre Teilhard de Chardin A. Schweitzer, R. Higgins, R. Attfield, E. Fromm, K. Jung and others) (Vasilenko, 1990). "Human values are closely linked with spiritual sources that have induced them; therefore their content in its depth is getting perceived by intuition and not always rationally expressed. To a large extent they are correlated with moral law, which is inherent only with a human being" mentioned Schreider J. in his article "Utopia and construction" (Vasilenko, 1990).

Since such values among all individuals, mankind, all states (societies), despite of their interrelation, interaction, have essential peculiarities, we believe, it is necessary to distinguish three types of human values: 1) universal human values; 2) mankind values; 3) nationwide values. Universal human values system is basic among them. Human values are marked out in respect to other values by expression of general interests of mankind, free from national, political, religious and other predilection, and in this guise act as an imperative of human civilization development.

Values that are important for all people and have universal human significance, for example, peace, freedom, prosperity of loved once, respect and love. Universal values are helping people to understand each other and give help and support. Lack of universal values (objective and subjective) or contradiction of values divides people into camps; turn them into opponents, rivals and adversaries. Therefore, modern theory and practice of management pays serious attention to issues related to value management.

Value management as element of control includes revelation, formation a cultivation of values that from one hand correspond to society strategy and from the other hand are followed by those who represent human resource for implementation of chosen strategy. Value management is oriented to external environment and internal environment of the society.

Modern society represents open system, where prerequisite for survival and development is capability to adapt successfully to constant changes in political- legal, social and economical conditions. Ability of management to isolate and use those universal values that enhance the adaptive capacity and build competitive advantage in the interaction of public policy processes. In the context of dialog it allows management to appeal to human values and it defines creation of favorable cooperation environment based on common interests.

Awareness of human factor being priority while solving global problems of world society development gradually comes to that part of mankind which is considered as civilized and forms open civil societies in its countries. At the outset it is worth noting that a Country is democratic, social, legal state (with civil society), but after years passed since independence was obtained there is no clear strategy for building of civil society. Main achievement of civil society is to have free development and personal fulfillment in terms of human values under conditions of steady increase of people needs satisfaction as per Maslow's theory of motivation.

At the same time there is no doubt that such strategy should be based on scientifically justified strategy of human values control based on anthropo - social pragmatic approach to research of social and economical processes that occur in world community and every country.

In fact people's activity is in the heart of all world phenomena (except for natural, including cataclysms). The only question what this activity is aimed at and how it is carried out: in interests of entire mankind, certain society; certain socium or certain individual.

Failure to succeed in Country's transformation cannot be justified just by hinders of exterior nature. Also it does not make sense to look for reasons of such distressful situation only in shortage of certain resources, including financial ones. Obviously, without going into particular details, it can be explained as immorality dominance and malpractice of those in power. However, it is necessary to take into consideration that, firstly, national managerial elite is presented by ourselves, because its' roots are coming from "people" and it's getting recruited also from "people". Secondly, when there is no clear strategy and reformation method (where every subject sees its actions and results controlled from outside) there would be exuberance of irresponsibility as the most favorable environment for immorality, including personal gain at the expense of citizens.

It is important that self motivation comes to the first place in management based on values. An individual does not simply exist but he is also completely responsible of his life, preservation of national values, understanding what is really required to his people and what he wants himself.

Alexandre Havard, a Frenchman of Russian origin, author of several books related to leadership, specifies, that it is very important to be able to set high values, that are not based only on material things: «The strongest type of motivation – altruistic. A person with altruistic motivation works until satisfies needs of others. A person with professional motivation stops working when he is bored or when he cannot learn anymore something new. A person with financial motivation tries to work as less as possible and to earn in two times more. Last two types of individuals need external control. A person with altruistic motivation doesn't need it». (Alexandre Havard, 2012).

At the outset, value management managers are needed for development and not just for process control. At the same time there is no chaos. Other types of control, for instance, in terms of goals, are remaining. But now goals are set by employees as per company's value.

Management gets even more advantages when using common, organizational values in terms of people management. Whole variety of process approaches, used for change and management of people political behavior can be reduced to three main types:

- approaches, that ensure oriented modification of interaction rules between participants of political process, also by making changes in normative, institutional order. While adopting new laws, changing game rules, it is possible to reach changes in people behavior. However, other political subjects except for the state are not empowered to create norms; therefore we can say that this approach actively used in state control system has certain limitations in those political processes where nongovernment organizations and groups are main acting power;

- approaches, that ensure introduction to collective consciousness of new ideas, values, formation of new mindset, convictions. It is known that individual's convictions, his system of values and stereotypes have strong impact on behavior. For instance, if liberal values are introduced on consciousness of people they will assess actions of political leaders through prism of these actions correspondence to freedom values, legal state, ideological pluralism etc. In this case it is possible to suppose with high degree of probability that most unlikely they are going to support a candidate during election campaign that manifests communistic or national- chauvinist ideas;

- approaches, that allow manipulating of people behavior. Often there are situations when political subject needs to influence on people behavior quite fast and effectively, but at the same time he is limited in terms of application of force and violence. He doesn't have possibility to influence on those that are empowered to adopt laws or other normative acts; he doesn't have time to wait when people's convictions and value preferences are getting changed. In such cases, people's behavior manipulation becomes commonplace.

Since people tend to unite with those who close and comprehensible, every society is characterized by integration process of Kazakhstan's people on the basis of similar expectations, life concept, and accustomed behavioral norm. President of Kazakhstan during meeting of Inter-state EurAsEC in Astana said, "After 10 years since independence we can confidently confirm that

EurAsEC is the most successful integrating alliance at ex-Soviet area". Today is a real platform for deepening of integration of our states in terms of economics, science, social sphere... These achievements should not be simply preserved but considering world experience they should ensure further development and prosperity of our community" (Hazarbaev, 2010). Political management helps people of Kazakhstan to link implementation of society strategy with affirmation of values shared by people. In some cases these values should be only defined and reminded to people in terms of its significance. In other cases, management has to carry out serious work to raise the significance of what is an essential factor for the success of the strategy, but it is not inherent in the internal culture of the people.

Researchers distinguish personal values into basic and instrumental (SapnaParashar, 2004). Personal values are significant for an individual per se. As an example we can name success, peace and harmony, safety and freedom, common sense and salvation. Instrumental values include what is considered as a means or method of achieving goals, such as courage and generosity, abilities and vision, help and independence.

The influence of personal values on human behavior depends on the degree of clarity and consistency. Uncertain values cause inconsistency of actions, because it is easier to influence such person rather than a person with clear and definite values. Personality power directly depends on degree of personal values crystallization: degree of clarity for a person and absence of contradictions between various values. Clear and consistent values emerge in pro-active attitude, person's responsibility for himself and environmental situation, readiness to take a risk in order to achieve goals, initiative and creativity. The criteria of personal values clarity:

- regular speculation on what is important and what is not, what is good and what is wrong;
- clear understanding of what we live for;
- ability to have critical view towards own values;
- open mind to new experiences;
- desire to understand views and positions of others;
- open expression of own views and readiness to discuss;
- behavior consistency, correspondence of doings and sayings;
- serious attitude towards values;
- toughness and resistance in terms of questions of principal;
- responsibility and activity (Schein, 2004).

Values are leading life principles, because people refer to them while matching what is really important and significant and what is not that important. Personality is the main link in realization of new public relations and development of national and international processes in society. Therefore, only by cognition and usage of mechanisms of individual self-fulfillment, it is possible to manage effectively such multinational society as Kazakhstan. However, it is necessary to remember that disrespectful attitude towards traditions, customs, and languages of other people.

System of universal human norms and values formed in modern society becomes a real regulator of personality life and activity, thanks to its' active internal attitude, in process of its real actions, that require moral choice and responsibility.

On this basis, we can come to the conclusion that a person's moral, its universal foundations emerge and develop into real life. The highest goal of education based on human values - is to achieve the ideal of a comprehensive development of a personality in contemporary social relations. Policies implemented by the government and the state, require formation of such a person, which would be armed with all aspects of human values.

Value formation occurs consciously due to elaborated management policy that includes:

- development of strategically important organizational values;
- advocacy of these values with usage of words and actions that do not contradict to personal and group values;
- supporting those who have values;
- Achievement of total clarity in respect to key success factors of society.

- Distinguishing common values of society, achievement of complete understanding and recognition by people (Weber, 1990).

Policy implemented by government and state requires formation of such personality that can be armed with all aspects of universal and humanistic upbringing. On the basis of the most important values he assesses his actions. Therefore, at this stage universal human values play the most important role- they are responsible for moral principles that an individual advocates and which are protected by society. Thus, it is plain to see significant interrelation based on universal human values that defines purpose and goal of life and creates forming influence on moral principles that are used for achieving goals. Also moral principles define idea of an individual and society regarding order and fairness, and they determine political system of the state. Political system defines conditions for development of economy in the country. It's worth noting that immaterial of how good economic program is it is not going to be implemented in case of demoralized society under conditions of high level of criminality and corruption of public officers. All this shows special role of human values for each individual and for society as a whole, so any research of public relations should begin with the notion of universal human values prevailing in this society. Idea about cultivated universal human values in this society gives possibility to define perspectives of this society and its' potential.

Thus, values are powerful regulators of individual and group behavior. They present life principles that determine not only goals but also choice of way to get it done by an individual. Degree of clarity and consistency of individual values manifests in power of personality's attitude, its activity, initiative, creativity and internal motivation to achievements. Therefore, attention of management to personal values of people is reasonable from viewpoint of organizational activity improvement.

Management professionalism is about ability to manage company's values. Such management supposes identification of universal human values and national values of Kazakhstan's people that are factors of repulsiveness, that create advantages or limitations of government actions. Value management also includes formation and cultivation of general values that are optimal for development of society.

#### **Literatures:**

1. SapnaParashar, SantoshDhar and UpinderDhar (2004) Perception of Values: A Study of Future Professionals. *Journal of Human Values*, 10:2
2. Schein, E. H.(2004). *Organizational Culture and Leadership*, 3 rd ed. San Francisco, CA: Jossey-Bass.
3. Weber James (1990) Managerial value orientations: A typology and assessment. *International Journal of Value-Based Management*, Volume 3, Issue 2, pp 37-54
4. Vasilenko L.I and Ermolaeva V. E. «(1990) Global problems and universal human values» Moscow
5. Alexandre Harvard (2012) *Moral leadership*. Saints-Petersburg
6. Nazarbaev N. Eurasian Economic Community <http://news.gazeta.kz> 05.07.2010

**Ж.Ж.Куанышбаева**

#### **Общечеловеческие ценности как инструмент управления**

**Аннотация.** Процесс развития человечества на современном этапе неразрывно связан с национальными, общенациональными и общечеловеческими ценностями, а также социально-политической обстановкой. Без учета этой связи не может решаться ни одна политическая, национальная, социально-экономическая проблема.

Управление ценностями как элемент управления включает в себя выявление, формирование и культивирование ценностей, которые, с одной стороны, соответствуют стратегии общества, с другой стороны, разделяются теми, кто представляет собой человеческий ресурс реализации выбранной стратегии. Управление ценностями ориентировано на внешнюю среду и на внутреннюю среду общества.

**Ключевые слова:** ценность, менеджмент

**Ж.Ж. Қуанышбаева**

**Жалпыадамзаттық құндылықтар басқарудың құралы ретінде**

**Аңдатпа.** Адам дамуының қазіргі кезеңдегі процесі ұлттық, ұлттық және адами құндылықтармен, сондай-ақ әлеуметтік-саяси жағдаймен тығыз байланысты. Бұл байланысты ескерместен, бірде-бір саяси, ұлттық, әлеуметтік және экономикалық проблема шешілмейді.

Басқару элементі ретінде құндылықтарды басқару, бір жағынан, қоғамның стратегиясына сәйкес келетін құндылықтарды қалыптастырады және дамытады, екінші жағынан, таңдалған стратегияны жүзеге асыру үшін адам ресурстарын білдіреді. Құндылықтарды басқару сыртқы ортаға және қоғамның ішкі ортасына бағытталған.

**Тірек сөздер:** құндылық, басқару

УДК 594

**Nurgalikov Dias. The student of PEa-18-10, AUPET**

*Baidildina S.H. – Candidate of historical sciences, Associate Professor (AUPET)*

**TRANSPORT INFRASTRUCTURE PERSONAL AND PUBLIC TRANSPORT  
(THE ISSUES OF PERSONAL TRANSPORT DEVELOPMENT IN URBAN  
PLANNING)**

**Abstract.** *In the article the place, role and importance of transport infrastructure in urban planning considered. The authors attempted a comparative analysis of the development of personal and public transport in small towns and cities of Europe, the USA and Kazakhstan. According to the authors, the transport infrastructure impacts on many aspects of city life, regardless of age, social status, business or our street aesthetics.*

*In conclusion the authors are given recommendations for the development of transport infrastructure to improve the quality of urban population life in Kazakhstan.*

**Keywords:** *transport infrastructure, personal and public transport, transport development, immigration, urban planning.*

**Introduction.**

The importance of transport infrastructure in urban planning is hard to overestimate. From the dawn of human civilization, roads were the imperishable attribute of any settlement, village or town. Living in a city, we feel the impact of transport infrastructure regularly, regardless of age, social status or field of work. Thou not only it defines just in what time can we get from one place to another – it affects many other aspects of city life, be it real estate prices or just the aesthetics of our streets.

Recent innovations in our city had made this topic especially relevant for us to discuss. Roads reconfiguration, walking streets invention, new mayor's steps towards European-type urbanization had led to a lot of new issues and brought up controversy in our society. This is why we should truly try to take a closer look on this topic specifically.

The development of personal transport in the past century has increased its popularity drastically, thus bringing a lot of new issues for cities around the world to overcome. In this report we will take a look at the impact of personal transport development in urbanization and the main issues it brings for transport infrastructure worldwide, talk about the advantages of public transport development and ongoing processes in Almaty and, taking these observations into account, try to figure out the best solutions for our hometown. For this purpose, we will take large European, American and post-soviet cities as examples, compare them and take a look on specific historical processes which had made the way they are, to create the solution which would fit Almaty.

In our city, we often face the fact that a personal auto is the only reliable way to get around. But why is it so? The reasons for this phenomenon lie in the world's history as the whole and history of our town specifically. To understand them, we should first take a closer look at the world's youngest and oldest cities.



Let's consider European and American largest cities as an example. Which city do you think is more dense – Paris or New York? The answer is Paris – having population density of more than 22 000 per square kilometer, it has two times the density of New York (10 500 per square kilometer, comparable to Leon, France' sixth densest city). The reasons for this are closely interconnected with the history of transport infrastructure development of these cities. Many of European cities exist hundreds if not thousands of years. The main way to get around those days was to walk by foot, so towns back then were designed to make this way of transportation reliable. You can walk across the Paris' city centre in just about half an hour, while it fits in more than seven million people. This extreme density of European cities both defines and is defined by their approach towards transport infrastructure. Not only this design makes walking or riding a bike more reliable in terms of transport, it also helps to solve a wide range of modern urban issues, including ecological issues, population growth, availability of public transport and so on. The main point here is that cities of such density are just inevitably forced to develop a reliable public transportation system, because, quite obviously, you save a lot of space, fitting, for example, 40 people into one bus, than spreading them into 40 distinct cars all over a road. This approach greatly helps Europe to save a lot of precious city area and use it for some more rational purposes than simply covering it in pitch black layer of striped asphalt, be it municipal buildings, public area or real estates.

But is personal transport that bad? Why is the total obsession with personal autos have dire consequences on further urban planning? Why is it harmful at all? To answer this question, let's take a look at the country, where there are about 800 motor vehicles per 1000 people – United States of America, being the world's third country in terms of autos per capita. Most of the American cities are quite similar to our hometown in a manner – they acquired enough population to be called cities just in the last 100 or 200 years, which is quite recently in terms of world's history, which means that traditional ways of transport began to lose their popularity due to the technical innovations just around the time of their bloom. The other factor which most of American cities share with our homeland – large amounts of available land around. These two factors, as well as the contribution of famous manufacturers like Henry Ford, and the fact that USA had fairly cheap oil prices throughout most of the history, derived personal cars as the dominant transport choice in the region and led to, according to some experts, “the death of public transportation in America”.

Once cars were the only reliable way to get from place to place, the entire cities were rebuilt around them. Take a look at Hartford, New Haven [1], where entire neighborhoods were bulldozed to build urban highways. There are a lot of such examples, but it is not even the worst thing about cars obsession. What's even more horrifying – in some American cities parking lots take up a quarter of all available land. Parking lots, which sole purpose is to provide space for idle cars, truly are “deserts of the city”, as professor Donald Shoup of the University of California likes to call them. Being the expert of urban planning and supporter of European urban design, professor Shoup back up his statement, explaining that parkings do not employ people and have a horrible impact on real estate prices: “We have expensive housing for people and free parking for cars”. The studies of a team of researchers at the University of Connecticut also back up this statement – in 2014 they presented their conclusions about harmful impact of expanding parking lots at the conference hosted by American National Academy of Science. Summarized, they report states that mandatory requirement of construction of parking lots (caused by an excessive use of cars), has a bad impact on city's economy, since these enterprises pay lower taxes, thus encouraging land owners to bulldoze under-performing buildings and create parking lots in their place, which also reduces employment and can tragically affect a city's aesthetics.

As for our city, the situation is sadly similar to that in most of the American cities. Although back in the Soviet days urban planning were orientated more towards the public transportation development, certain specifics of local terrain (which, among other things, declined any plans on subway construction back in the days), combined with the fall of the Soviet Union and consequent growth in personal transport usage has affected the situation drastically.

As we already mentioned, cities in Kazakhstan are quite similar to American ones in some aspects. The population density in our republic is very low and just a few of local cities have their roots in medieval age, most of them are pretty young in terms of world history. Almaty is not an exception – it represents this situation quite well. To begin with, our hometown is just oversized. With the population of just above 1.7 million people, it has an area of more than 600 square kilometers. Considering the fact that Paris fits around 7 million people having an area of roughly 150 square kilometers, our own city looks ridiculously large. There is an enormous amount of unused space in Almaty – abandoned buildings, empty spaces and frozen construction sites, the legacy of 90s, can be seen literally at every corner, even in city center. This ineffective space management, combined with underdeveloped public transportation system, which were widely affected by privatization, consequently made personal transport the most reliably way to get around in Almaty, immediately overloading our roads with traffic, forcing us to broad them again and again, following the path of New Haven.

Fortunately, recent sequence of brave innovations in our city’s infrastructure, conducted by our new mayor, certainly had considered these issues and were intended to guide Almaty towards the better, European way of urban planning. Although some of these decisions were poor and caused a lot of controversy around them, it was a step in right direction. Reconstruction of main streets and invention of walking streets have increased their aesthetic attractiveness a lot and made them more comfortable for pedestrians and bike drivers.

### **Conclusion**

Although recent changes in Almaty had some positive impact in this field, they are obviously has to be followed by more, dare steps towards the public transportation development, personal transport optimization and effective space usage. First and foremost – there is an urge in public transport development, now that bus lines became a thing, considerably decreasing the possibilities of personal cars. Unfortunately, it seems almost like bus parks decreased the amount of vehicles on their routes as soon as bus lines were invented, which can deny any benefits of these new lines at all. In our opinion, public transport should become decent, if not more comfortable alternative for personal transport. The amount of bus routes and stations have to be increased, Almaty subway, which is not quite big and spread nowadays, should expand more and more, creating new lines and stations [2]. Finally, the denied trams system should be recovered, innovated and expanded, to provide comfortable and stable, free of traffic way of transportation in the districts with no subway. In terms of space management, city authorities should support the idea of effective and compact constructions inside the city. One of good examples of effective space exploitation is the systems of smart parking lots, which is truly a great invention. We already have a few of these is our city, but they are currently unpopular, sparse and quite expensive to use and construct, but supporting them in their sphere would help us to largely optimize parking in Almaty in the future. These ideas are quite simple, even obvious, but following them would truly help us to create a new, brighter future and sustainable transportation system for Almaty and our republic.

### **References:**

1. New CTrail Hartford Line connects up Connecticut - Connecticut Post  
<https://www.ctpost.com/local/article/New-CTrail-Hartford-Line-connects-up-Connecticut-12995585.php>
2. Транспортная инфраструктура Алматы позволяет городу стать крупным...  
[http://go.mail.ru/redirect?via\\_page=1&type=sr&redir=eJzLKckpKLbS1y8vL9fLztPLrtLP Sy0v1jcxMDQ30mdgMDQ1NTI0NDGzMGKw9nlvcUH2e6imreTVjY-XOwIAHI4TTQ](http://go.mail.ru/redirect?via_page=1&type=sr&redir=eJzLKckpKLbS1y8vL9fLztPLrtLP Sy0v1jcxMDQ30mdgMDQ1NTI0NDGzMGKw9nlvcUH2e6imreTVjY-XOwIAHI4TTQ)

**Нургалыков Диас- ЭЭа- 18-10 студенті, АЭЖБУ**  
**Байдильдина С.Х. – тарих ғылымдарының кандидаты, доцент (АЭЖБУ)**  
**Жеке және қоғамдық көлік инфрақұрылымы**  
**(қалалық жоспарлаудағы жеке көліктің даму мәселелері)**

**Аңдатпа.** Мақалада қала дамуын жоспарлаудағы көлік инфрақұрылымының орны мен рөлі, маңызы қарастырылады. Авторлар Батыс елдері мен Қазақстанның кіші және үлкен қалаларындағы жеке және қоғамдық көліктің даму деңгейіне салыстырмалы талдау жасауға талпынған. Авторлардың ойынша, көлік инфрақұрылымы қала өмірінің түрлі аспектілеріне ықпал етеді және ол жасқа, әлеуметтік деңгейіне, қызмет түріне қарамайды.

Қорытынды бөлімде Қазақстанның ірі мегаполисі – Алматы қаласы тұрғындарының өмір сүру деңгейін көтерудегі көлік инфрақұрылымын дамыту бойынша өз ұсыныстарын береді.

**Кілт сөздер:** көлік инфрақұрылымы, жеке және қоғамдық көлік, қалалық жоспарлау.

**Нургалыков Диас- студент ЭЭа- 18-10, АУЭС**  
**Байдильдина С.Х. – кандидат исторических наук, доцент (АУЭС)**  
**Транспортная инфраструктура личного и общественного транспорта**  
**(вопросы развития личного транспорта в городском планировании)**

**Аннотация.** В статье рассматривается место и роль, значимость транспортной инфраструктуры в городском планировании. Авторами сделана попытка сравнительного анализа развития личного и общественного транспорта в малых и больших городах Запада и Казахстана. По мнению авторов, транспортная инфраструктура влияет на многие аспекты городской жизни независимо от возраста, социального положения, сферы деятельности или просто на эстетику наших улиц.

В заключении авторами даны практические рекомендации по развитию транспортной инфраструктуры для улучшения качества жизни городского населения Казахстана.

**Ключевые слова:** транспортная инфраструктура, персональный и общественный транспорт, городское планирование.

УДК 1418

**Д.Б. Амануллаев**

*Научный руководитель - З. М. Жамбакина, ассоц.проф., к.т.н. НАО «Казахский национальный исследовательский технический университет имени К.И. Сатпаева», Институт архитектуры, строительства и энергетики, кафедра «Строительства и строительные материалы», Казахстан, г. Алматы  
zhambakina@bk.ru*

## **О ПЕРЕХОДЕ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН НА ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПО ЕВРОКОДАМ**

***Аннотация.** В статье указаны предпосылки перехода РК на проектирование по Еврокодам. История разработки новых норм РК. Приведены примеры проектирования с учетом назначенных нормами коэффициентов надежности в трех разных нормативных документах РК.*

***Ключевые слова:** Еврокод, коэффициент надежности, метод проектирования, Национальное положение, несущие конструкции, эксплуатация, аварийные расчетные ситуации, долговечность, проектирование, разрушение.*

С 1 января 2020 в практику расчета и проектирования строительных объектов и конструкций вводятся новые Казахстанские нормы, идентичные Еврокодам. Начало данного процесса было осуществлено в 2010 г. В Казахстане был начат 1-й этап реформирования, в рамках которого были разработаны: строительный технический регламент «Требования к безопасности зданий и сооружений, строительных материалов и изделий»; начата разработка казахстанских строительных норм, идентичных Еврокодам, с национальными приложениями и инструкциями по их применению; терминологических словарей терминов, применяемых в Еврокодах.

Внедрение Еврокодов позволит обеспечить использование передовых технологий и инноваций, а также устранить технические барьеры при реализации инвестиционных проектов на территории Казахстана. Наряду с Еврокодами в переходный период будут применяться и казахстанские нормативы.

Ключевая цель внедрения Еврокодов в Казахстане - интеграция нашего строительного сектора в европейскую систему техрегулирования и устранение барьеров для деятельности иностранных инвесторов на территории нашей страны. Основа реформы (ей подвергаются три компонента: нормативная база, система надзора и контроля, система оценки соответствия) - постепенный переход на новые строительные нормы (СН РК EN), идентичные Еврокодам.

В связи с внедрением Еврокодов и Евростандартов появятся новые стройматериалы, технологии, оборудование, о которых мы раньше не слышали и даже представить себе не могли. В связи с этим и возникает необходимость внесения изменений в существующие СНиПы и даже принятия новых документов, которые бы давали возможность плодотворно работать и проектировщикам, и строителям. Наша общая задача - возводить безопасные во всех отношениях объекты, и техническое регулирование как таковое должно быть нацелено именно на этот конечный результат.

В Послании Президента народу Казахстана «Стратегия вхождения Казахстана в число 50 наиболее конкурентоспособных стран мира» особое внимание уделено развитию сотрудничества с Европейским союзом: «Казахстан заинтересован в придании сотрудничеству с ЕС большей содержательности... Мы должны создавать для наших европейских партнеров благоприятные условия для инвестиционной деятельности,

реализации крупных международных проектов, привлечения в нашу страну передовых технологий и знаний».

В свете изложенного, протекционизм в техническом регулировании строительства, вытекающий из побуждения защитить отечественного производителя от конкуренции, так или иначе способствует консервации технологической отсталости отрасли и противоречит стратегии выхода Казахстана на международные рынки за счет повышения конкурентоспособности национальных товаров и услуг. Что касается опасений того, что европейские поставщики строительной продукции и услуг вытеснят местных производителей с казахстанского рынка, то, безусловно, вытеснят, если не будет постоянной работы над повышением конкурентоспособности отечественной продукции.

На сегодняшний день, строительная отрасль республики пользуется комплексом Строительных норм и правил (СНиП). При этом следует отметить, что средний возраст действующих СНиПов составляет 25–30 лет, поэтому в них не учитываются многие современные материалы и инновации в проектировании. Соответственно, как считают многие эксперты, сегодня обязательное применение СНиПов катастрофически тормозит развитие строительного бизнеса. Основное отличие действующих СНиПов и Еврокодов это различный подход к понятию и оценки надежности конструкций, зданий и сооружений.

Введение Еврокода EN 1990 меняет ситуацию. В этом документе впервые приводятся нормируемые показатели надежности, выраженные в допустимых вероятностях отказа для проверки соответствия предельных состояний. Это коренным образом меняет философию проектирования и позволяет обеспечить единый подход к обеспечению надежности строительных объектов, не отличающихся от принятых в странах ЕС. Другими словами, независимо от того, где и из каких материалов запроектированы и изготовлены конструкции, они будут обладать одинаковым уровнем надежности.

#### Цели Еврокодов

- обеспечить общие критерии и методы проектирования, отвечающие необходимым требованиям механического сопротивления, устойчивости и огнестойкости, включая аспекты долговечности и экономии;
- обеспечить единое понимание процесса проектирования конструкций среди собственников, управляющих, проектировщиков, производителей строительных материалов, подрядчиков и эксплуатирующих организаций;
- облегчить обмен услугами в области строительства между государствами-участниками;
- облегчить маркетинг и использование строительных материалов и сопутствующей продукции, характеристики которых используются в расчетах проектирования;
- служить единой основой для исследований и разработок в строительной индустрии;
- создать основу для подготовки общих пособий для проектирования;
- повысить конкурентоспособность Европейских строительных фирм, подрядчиков, проектировщиков и производителей конструкций и материалов на мировом рынке.

Еврокоды (EN Eurocodes): комплект кодифицированных европейских норм, предназначенных для проектирования и расчета несущих строительных конструкций зданий и сооружений. Еврокоды являются региональными европейскими нормами.

- Национальное приложение (к Еврокоду): приложение к Еврокоду (к части СН РК EN Eurocode) содержащее параметры, определяемые на национальном уровне (NDPs) для использования в проектировании конструкций зданий и сооружений, а также решения об использовании справочных приложений и перечень вспомогательных документов, не противоречащие положениям (EN Eurocode).

- Национальные положения: требования (нормы, положения) нормативных правовых актов и нормативно-технических документов Республики Казахстан.

Параметр, определяемый на национальном уровне: национальный выбор, остающийся открытым в EN Eurocode для значений (для которых в EN Eurocode даются символы),

классов или альтернативных процедур разрешенных в EN Eurocode при проектировании и строительстве зданий и сооружений.

Таким образом, Еврокоды имеют единую основу проектирования, основанную на безопасности расчетов по предельным состояниям, с введением назначенных коэффициентов надежности конструкций, материалов условий работы элементов.

Например: НТП РК 02-04-2011 «Проектирование сборных, сборномонолитных и монолитных железобетонных конструкций». Расчет и конструирование конструкций необходимо производить таким образом, чтобы они с заданным уровнем безопасности воспринимали все возможные воздействия в процессе возведения (изготовления), эксплуатации и реконструкции, обладая должной долговечностью; с гарантированной надежностью соответствовали установленным к ним требованиям по нормальной эксплуатации. В зависимости от расчетной ситуации и от опасности достижения установленного предельного состояния, путем задания коэффициентов безопасности по бетону и арматуре необходимо устанавливать уровень надежности расчетных значений характеристик материалов. Допускается производить расчет бетонных и железобетонных конструкций при назначенном уровне надежности на основе полного наличия необходимых и достаточных данных об изменчивости базовых факторов, входящих в расчетные зависимости. При расчете конструкций должны рассматриваться следующие расчетные ситуации: постоянные расчетные ситуации, соответствующие нормальным условиям эксплуатации сооружения; переходные расчетные ситуации, соответствующие условиям, ограниченным во времени, например, в процессе строительства или ремонта; аварийные расчетные ситуации, относящиеся к исключительным условиям или случаям, в процессе которых сооружение подвергается, например, пожару, взрыву, удару или последствиям локального разрушения; сейсмические расчетные ситуации, соответствующие сейсмическим воздействиям на сооружение.

НТП РК 08-01.1-2012 «Проектирование сейсмостойких зданий и сооружений».

Проектирование и строительство зданий и сооружений в сейсмических зонах должно осуществляться таким образом, чтобы все ниже перечисленные требования соблюдались с достаточной степенью надежности. Требование по отсутствию разрушения. Запроектированное и построенное здание или сооружение должно переносить расчетные сейсмические воздействия без локального или глобального разрушения, сохраняя после сейсмических событий целостность конструктивной системы и остаточную несущую способность. Требование по ограничению ущерба. Запроектированное и построенное здание или сооружение должно переносить сейсмические воздействия, имеющие большую вероятность возникновения, чем расчетное сейсмическое воздействие, без повреждений и связанных с ними эксплуатационных ограничений, устранение которых сопряжено с затратами, непропорционально высокими по сравнению со стоимостью самого здания или сооружения. Концептуальные основы всех современных нормативных документов, регламентирующих правила проектирования зданий и сооружений в сейсмических зонах, базируются на понимании того факта, что сейсмический риск, связанный с частотой и последствиями землетрясений, невозможно свести к «абсолютному» минимуму. Исходя из этого, а также принимая во внимание особенности формирования сейсмических нагрузок на здания и сооружения, допускается возможность возникновения в конструкциях строений, подвергшихся сильным землетрясениям, ограниченных повреждений, не угрожающих безопасности людей и не наносящих зданиям и сооружениям неприемлемо высокий ущерб их прочности, жесткости и эксплуатационным качествам. Требования по отсутствию разрушений и по ограничению ущерба относятся к основополагающим Принципам распространяющимся на все типы зданий и сооружений, возводимые в сейсмических зонах Республики Казахстан. Требования по отсутствию разрушений и по ограничению ущерба не имеют количественных определений и по существу носят качественный характер. Параметры расчетного сейсмического воздействия, принимаемого во внимание для соблюдения требования по отсутствию разрушения, связаны с: а) с параметрами

референтного сейсмического воздействия, имеющего референтную вероятность превышения  $P_{NCR} = 10\%$  за 50 лет или референтный период повторяемости,  $T_{NCR} = 475$  лет; б) с параметрами референтного сейсмического воздействия, имеющего референтную вероятность превышения  $P_{NCR} = 2\%$  за 50 лет или референтный период повторяемости,  $T_{NCR} = 2475$  лет; в) со значениями коэффициента ответственности  $\gamma_I$ , принимаемыми в зависимости от типа проектируемого здания или инженерного сооружения.

СН РК 5.01-02-2013 «Основания зданий и сооружений». Требования по обеспечению надежности и устойчивости оснований зданий. Нагрузки и воздействия на основания, передаваемые фундаментами сооружений, должны устанавливаться расчетом, исходя из рассмотрения совместной работы сооружения и основания. Расчет оснований по деформациям должен производиться на основное сочетание нагрузок; по несущей способности - на основное сочетание, а при наличии особых нагрузок и воздействий - на основное и особое сочетание. Основными параметрами механических свойств грунтов, определяющими несущую способность оснований и их деформации, являются прочностные и деформационные характеристики грунтов (угол внутреннего трения, удельное сцепление, модуль деформации грунтов, предел прочности на одноосное сжатие скальных грунтов и т.п.). Допускается применять другие параметры, характеризующие взаимодействие фундаментов с грунтом основания и установленные опытным путем (удельные силы пучения при промерзании, коэффициенты жесткости основания и пр.).

Выводы: 1. Назначенная Еврокодами надежность элементов конструкций, материалов и условий работы, позволит обеспечить надежность зданий и сооружений и увеличить сроки эксплуатации.

2. Коэффициенты надежности, принятые в новых нормах РК, несколько увеличивают расходы строительных материалов, но повышают несущую способность конструкций.

#### **Литература:**

1. СН РК 5.01-02-2013 «Основания зданий и сооружений» Комитет по делам строительства, жилищно-коммунального хозяйства и управления земельными ресурсами Министерства национальной экономики Республики Казахстан. Астана 2015

2. НТП РК 08-01.1-2012 (к СН РК EN 1998-1:2004/2012) «Проектирование сейсмостойких зданий и сооружений» Часть. Общие положения. Сейсмические воздействия Комитет по делам строительства, жилищно-коммунального хозяйства и управления земельными ресурсами Министерства национальной экономики Республики Казахстан. Астана 2015.

3. НТП РК 02-01-1.1-2011 (к СН РК EN 1992-1-1:2004) «Проектирование бетонных и железобетонных конструкций из тяжелых бетонов без предварительного напряжения арматуры». Комитет по делам строительства, жилищно-коммунального хозяйства и управления земельными ресурсами Министерства национальной экономики Республики Казахстан. Астана 2015

4. helpiks.org, «Опыт перехода на Евроноормы в странах СНГ», 2015г. <https://helpiks.org/6-29156/>

**Д.Б. Амануллаев**

#### **Қазақстан Республикасының Еврокодпен жобалауға өтуі жайлы**

**Аннотация.** Бұл мақалада ҚР Еврокодпен жобалауына өтуі туралы алғышарттар көрсетілген. ҚР-да жаңа нормалардың құрылу тарихы. ҚР 3 әр-түрлі нормативті құжат нормаларымен ескеріле отырып сенімділік коэффициенттері пайдаланылған мысалдар келтірілген

**Түйін сөздер:** Еврокод, сенімділік коэффициенті, жобалау әдісі, Ұлттық ұстаным, тірек құрылымдар, эксплуатация, төтенше жағдайлар, ұзақтық, жобалау, жоюылуы.

**D.B Amanullaev**

#### **On the transition to the design of Eurocodes the Republic of Kazakhstan**

**Abstract.** The article indicates the prerequisites for transition to design according to Eurocodes the Republic of Kazakhstan. The development of new norms of history the Republic of Kazakhstan. Examples of design are given, taking into account the safety factors assigned by the standards in three different regulatory documents the Republic of Kazakhstan.

**Key words:** Eurocode, reliability, coefficient, design method, national position, bearing structures, exploitation, emergency settlement situations, durability, design, destruction.

УДК 624.131

**Б.Р.Бисултанов**

*Научный руководитель - З. М. Жамбакина, ассоц.проф., к.т.н. НАО «Казахский национальный исследовательский технический университет имени К.И. Сатпаева», Институт архитектуры, строительства и энергетики, кафедра «Строительства и строительные материалы», Казахстан, г. Алматы  
ruhabi96@gmail.com*

## **ОЦЕНКА ГРУНТОВЫХ УСЛОВИЙ СТРОИТЕЛЬНЫХ ПЛОЩАДОК В СЕЙСМИЧЕСКИХ РАЙОНАХ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН**

**Аннотация.** В статье приведены основные показатели оценки грунтовых условий строительных площадок в Республике Казахстан по новым рекомендациям, согласно Еврокодов, вступающих в силу с 01.01.2020 года. Основными положениями нового разработанного свода правил, являются: защита жизни людей, ограничение ущерба и сохранение эксплуатационных качеств сооружений после землетрясения.

**Ключевые слова:** сейсмическое воздействие, сейсмическое зонирование, грунтовые условия, сейсмическая интенсивность, пиковое ускорение, динамическое зондирование.

Землетрясения являются одним из наиболее опасных природных динамических воздействий на объекты жизнедеятельности человека, последствия которых нередко выражаются в многочисленных человеческих жертвах, катастрофических разрушениях ответственных объектов промышленного, энергетического и гражданского строительства, колоссальных экономических потерях, а в ряде случаев — полной дестабилизацией целых регионов и даже государств. Проблема обеспечения сейсмической безопасности объектов промышленного, энергетического и гражданского строительства в Республике Казахстан, странах ближнего и дальнего зарубежья в настоящее время признана одной из важнейших и актуальных задач мировой строительной науки и практики. Последняя редакция карт сейсморайонирования, входящих в СП РК 2.03-30-2017 "Строительство в сейсмических зонах", показывает, что значительная часть территории РК находится в зоне интенсивной сейсмической активности. Согласно данному СП необходимо выполнение следующих рекомендаций.

При проектировании зданий и сооружений следует учитывать:

- сейсмическую опасность зоны строительства;
- тип грунтовых условий площадки строительства;
- сейсмическую опасность площадки строительства.

Сейсмическую опасность зон строительства следует определять по картам общего сейсмического зонирования территории Республики Казахстан или по списку населенных пунктов, приведенных в Национальном Приложении к СН РК EN1998-1:2004/2012.

Сейсмическую опасность площадок строительства следует определять по картам сейсмического микрозонирования или, при отсутствии карты сейсмического микрозонирования, исходя из сейсмической опасности зоны строительства и данных о типе грунтовых условий площадки строительства.

Потенциальная сейсмическая опасность территории Республики Казахстан характеризуется комплектом карт общего сейсмического зонирования (ОСЗ), на которых выделены зоны с разной потенциальной сейсмической опасностью и содержат:

- карты ОСЗ-1475 и ОСЗ-2475, отражающие 10 % вероятность возможного превышения в течение 50 лет указанных на них значений сейсмической интенсивности (P<sub>NCR</sub>=10 %, T<sub>NCR</sub> = 475 лет);



– карты ОСЗ-12475 и ОСЗ-22475, отражающие 2 % вероятность возможного превышения в течение 50 лет указанных на них значений сейсмической интенсивности ( $P_{NCR} = 2\%$ ,  $T_{NCR} = 2475$  лет);

Показатели, приведенные на картах ОСЗ-1475, ОСЗ-12475, характеризуют сейсмическую опасность зон в пиковых ускорениях и относятся к скальным и скально-подобным геологическим формациям (грунтовые условия типа IA Ю таблице 3.1) [1]. Показатели, приведенные на картах ОСЗ-2475 и ОСЗ-22475, характеризуют сейсмическую опасность зон в целочисленных баллах по шкале сейсмической интенсивности и относятся к «средним» грунтовым условиям (тип II по Таблице 3.1) [1].

Карты ОСЗ-2475 и ОСЗ-22475 ориентированы на «средние» грунтовые условия, наиболее типичные для сейсмических зон Республики Казахстан с наибольшей плотностью населения и характеризуют сейсмическую опасность территорий в целочисленных баллах, что позволяет:

- оценивать возможные макросейсмические последствия прогнозируемых землетрясений;
- планировать развитие регионов страны с учетом степени их сейсмической опасности;
- планировать (на основании укрупненных показателей) затраты на проведение антисейсмических мероприятий в масштабе страны или региона;
- формировать общую концепцию проектирования конкретных строений.

Грунтовые условия площадок строительства по сейсмическим свойствам следует определять в соответствии с данными Таблицы 3.1 [1], исходя из результатов инженерно-геологических изысканий.

Инженерно-геологические изыскания должны быть выполнены в объеме, достаточном для определения типа грунтовых условий по сейсмическим свойствам.

В отчете об инженерно-геологических изысканиях следует указывать:

а) значения пиковых ускорений грунта  $a_{gR}(475)$  и  $a_{gR}(2475)$ , определенные для рассматриваемой сейсмической зоны по картам ОСЗ-1475 и ОСЗ-12475;

б) сейсмическую опасность зоны строительства в целочисленных баллах, определенную по картам ОСЗ-2475 и ОСЗ-22475;

в) тип грунтовых условий площадки строительства по сейсмическим свойствам, определенный по результатам инженерно-геологических изысканий и данные, подтверждающие обоснованность принятой оценки;

г) сейсмическую опасность площадки строительства, определенную по картам сейсмического микрозонирования или по результатам инженерно-геологических изысканий;

д) наличие или отсутствие факторов, неблагоприятных в сейсмическом отношении.

Типы грунтовых условий по сейсмическим свойствам следует классифицировать как IA, IB, II и III (см. Рисунок 1) [1]. Кроме этого грунты должны оцениваться по следующим характеристикам:

а) по значениям средних скоростей распространения поперечных волн в поверхностных грунтовых толщах;

б) по результатам динамического зондирования грунтов (испытаний на динамическую пенетрацию);

в) по результатам испытаний, характеризующих прочность грунтов на сдвиг свойствам и параметров прогнозируемого сейсмического воздействия.

По результатам исследований следует проводить инженерные мероприятия по улучшению свойств грунтов или их замене, принимать меры к укреплению оснований зданий и сооружений. К неблагоприятным в сейсмическом отношении относятся площадки:

а) расположенные в зонах возможного проявления тектонических разломов надневной поверхности;

б) с расчетными ускорениями движений грунта, определенными с учетом типа грунтовых условий площадки строительства, более  $0,6g$ ;

- в) с грунтовыми отложениями, содержащими поверхностный слой мощность более 10 м, в пределах которого скорости распространения поперечных волн составляют менее 100 м/с;
- г) с грунтовыми отложениями, способными к разжижению;
- д) с просадочностью грунтов, плывунами, карстами, горными выработками, сильной нарушенностью пород физико-геологическими процессами;
- е) расположенные в зонах возможного прохождения селевых потоков или оползней;
- ж) с крутизной склонов более 15°, сложенных рыхлыми водонасыщенными грунтами или породой с сильно нарушенной структурой.

Типы грунтовых условий	Грунты стратиграфического профиля (описательные данные)	Средние значения $v_{s,10}$ и $v_{s,30}$ , м/с
IA	Скальные грунты всех видов неветрелые и слабоветрелые с маломощным (до 5 м) покровом рыхлых отложений.	$v_{s,30} \geq 800$
IB	Скальные грунты ветрелые (обломочная зона) с маломощным (до 5 м) покровом рыхлых отложений. Крупнообломочные грунты преимущественно из магматических пород (более 70 %), плотные (плотность грунта $\rho \geq 2,2 \text{ т/м}^3$ ), содержание песчано-глинистого заполнителя до 30 %, перекрытые маломощным покровом (до 5,0 м) рыхлых отложений.	$v_{s,10} \geq 350$ $550 \leq v_{s,30} < 800$
II	Скальные грунты сильноветрелые; крупнообломочные грунты преимущественно из осадочных пород (более 70 %) независимо от содержания заполнителя. Крупнообломочные грунты всех видов с содержанием заполнителя более 30 %. Пески гравелистые крупные и средней крупности плотные независимо от степени водонасыщения. Пески крупные и средней крупности со средней плотностью с малой и средней степенью водонасыщения. Пески мелкие и пылеватые плотные со средней плотностью и малой степенью водонасыщения. Глинистые грунты с показателем текучести $\leq 0,5$ при коэффициенте пористости $e < 0,9$ – для глин и суглинков и $e < 0,7$ – для супесей.	$v_{s,10} \geq 250$ $270 \leq v_{s,30} < 550$
III	Пески рыхлые независимо от степени водонасыщения и крупности. Пески крупные и средней крупности средней плотности водонасыщенные. Пески мелкие и пылеватые плотные и средней плотности средней степени водонасыщения и водонасыщенные. Глинистые грунты с показателем текучести $> 0,5$ независимо от значения коэффициента пористости. Глинистые грунты с показателем текучести $\leq 0,5$ при значении коэффициента пористости $e \geq 0,9$ – для глин и суглинков, и $e \geq 0,7$ – для супесей.	$v_{s,10} < 250$ $v_{s,30} < 270$
<p>ПРИМЕЧАНИЕ Типы грунтовых условий площадок строительства следует определять с учетом экспериментально установленных значений скоростей распространения поперечных волн – <math>v_{s,10}</math> и <math>v_{s,30}</math>. Если один из показателей экспериментально установленных значений – <math>v_{s,10}</math> или <math>v_{s,30}</math> – имеет значение меньше, чем указанное в таблице, то грунтовые условия следует относить к более неблагоприятному по сейсмическим свойствам типу.</p> <p>При использовании описательных данных для определения типа грунтовых условий:</p> <p>а) отнесение грунтовых условий площадки строительства к типам IA и IB допускается, если мощность слоев, соответствующих этим типам, составляет более 25 м в пределах поверхностного 30-метрового слоя, считая от планировочной отметки, а механические свойства грунтов по глубине (в т.ч. ниже 30-метрового поверхностного слоя) постепенно увеличиваются;</p> <p>б) при неоднородном составе стратиграфического профиля грунтовые условия относятся к более неблагоприятному типу по сейсмическим свойствам, если в пределах верхней 10-метровой толщи (считая от планировочной отметки) слой, относящийся к этому типу, имеет суммарную толщину более 5 м.</p> <p>в) в случае прогнозирования подъема уровня грунтовых вод и обводнения грунтов тип грунтовых условий площадки строительства следует определять в зависимости от свойств грунта (влажности, консистенции) в замоченном состоянии.</p> <p>г) в случае отсутствия данных о значениях показателя текучести или влажности песчаных и глинистых грунтов, грунтовые условия площадки строительства при уровне грунтовых вод выше 5 м следует относить к типу III по сейсмическим свойствам.</p>		

Рисунок 1 - Типы грунтовых условий

Мероприятия по улучшению свойств грунтов и укреплению оснований зданий и сооружений должны исключать возможности разрушения грунта, неустойчивости склонов и остаточных осадков, вызванных разжижением или уплотнением грунта приземлетрясением. Строительство зданий и сооружений на вышеуказанных площадках без специальных мероприятий по их защите от селевых потоков, обвалов и оползней недопускается.

На площадках строительства с крутизной склонов более 15° контур зданий и сооружений должен быть расположен вне пределов плоскостискользящего, положение которой устанавливается расчетом склонов на устойчивость с учетом сейсмических воздействий.

## Литературы:

1. НТП РК 08-01.1-2012 (к СН РК EN 1998-1:2004/2012) проектирование сейсмостойких зданий и сооружений
2. Строительные нормы Республики Казахстан. Проектирование сейсмостойких конструкций. Часть 1. Общие правила, сейсмические воздействия и правила для зданий. СН. СН РК EN 1998-1:2004/2012
3. СН РК EN 1998-5:2004/2011. Строительные нормы Республики Казахстан. Проектирование сейсмостойких конструкций. Часть 5. Фундаменты, подпорные конструкции и геотехнические аспекты. СН
4. EN ISO 22476-3:2005+A1:2011 Геотехнические исследования и испытания. Полевые испытания. Стандартный тест на пенетрацию

**Б.Р.Бисултанов**

### Қазақстан Республикасының сейсмикалық аудандарындағы құрылыс алаңдарының топырақ жағдайы бағалау

**Аңдатпа.** Мақалада 01.01.2020 жылдан бастап күшіне енетін Еурокодтарға сәйкес жаңа ұсынымдар бойынша Қазақстан Республикасындағы құрылыс алаңдарының топырақ жағдайын бағалаудың негізгі көрсеткіштері келтірілген. Жаңа әзірленген ережелер жинағының негізгі ережелері: адамдардың өмірін қорғау, зияндыш ектеу және жерсілкіні сінен кейін құрылыстардың пайдалану сапасын сақтау болып табылады.

**Түйін сөздер:** сейсмикалық әсерету, сейсмикалық зондтау, топырақ жағдайлары, сейсмикалық қарқындылық, шындық жеделдету, динамикалық зондтау.

**B.R.Bissultanov**

### Assessment of the soil conditions of construction sites in seismic areas of the Republic of Kazakhstan

**Abstract.** The article presents the main indicators for assessing the soil conditions of construction sites in the Republic of Kazakhstan on the new recommendations, according to the Eurocodes, which come into force on January 1, 2020. The main provisions of the newly developed Code of Practice are: protection of people's lives, limiting damage and preserving the operational qualities of structures after an earthquake.

**Keywords:** seismic effects, seismic zoning, ground conditions, seismic intensity, peak acceleration, dynamic sounding.

УДК 623.7

**Горбачев А.Г., Дарибаева А.А., Салимбаев А.**

*Научный руководитель - Сағыбекова А.О, ассоц.проф. Казахская Автомобильно-Дорожная Академия им. Л. Б. Гончарова им.Л.Б. Гончарова, Казхастан, Алматы  
sao-81@mail.ru*

## ОЦЕНКА ЗАПАСА ПОДЗЕМНЫХ ВОД ПРИ ИССЛЕДОВАНИИ ПРОЧНОСТИ ГРУНТОВ

**Аннотация.** В статье приводятся существующий анализ и расчет оценки запаса подземных вод в пределах Покровского месторождения подземных вод. Вопрос оценки запаса подземных вод один из актуальных направлений исследования. Так как подземные воды являются одним из источников водоснабжения населенного пункта.

**Ключевые слова:** водозабор, фиксация, подземные воды, скважина

Вопрос оценки запаса подземных вод один из актуальных направлений исследования. Так как подземные воды являются одним из источников водоснабжения населенного пункта. В 1960-1962 гг. Покровской гидрогеологической партией КазГГУ (В.Ф. Шлыгина, А.М. Морозова) на участке строительства Алма-атинской ГРЭС были проведены разведочные гидрогеологические исследования с широким использованием данных эксплуатационных скважин пробуренных «Гидроспецстроем». В результате было разведано Покровское

месторождение подземных вод, эксплуатационные запасы которого в количестве 103,68 тыс. м<sup>3</sup>/с по категориям А+В+С1 утверждены ГКЗ СССР (1962 г.).

#### Оценка обеспеченности эксплуатационных запасов подземных вод

Для эффективной работы водозабора требуется постоянное восполнение эксплуатационных запасов подземных вод, т.е. их обеспеченность. Оценка обеспеченности эксплуатационных запасов подземных вод прогнозными ресурсами для одиночных водозаборов осуществляется путем расчета радиуса зоны формирования эксплуатационных запасов по формуле:

$$R_{\phi} = \sqrt{\frac{Q_{\phi}}{\pi M_{np}}} \dots \quad (4.7)$$

где  $Q_{\phi}$  – проектируемый дебит водозабора, равный установленной потребности в воде, л/с;

$M_{np}$  – модуль прогнозных ресурсов подземных вод, дм<sup>3</sup>/с×км<sup>2</sup>;

Размерность  $R_{\phi}$  – км.

Модуль прогнозных ресурсов для рассматриваемой территории определен по карте прогнозных ресурсов масштаба 1:2 500 000 [Смоляр, Бузов и др., 2002], и составляет 10-30 дм<sup>3</sup>/с×км<sup>2</sup> (рис. 4.1).

После постановки числовых значений в формулу расчета радиуса зоны формирования эксплуатационных запасов подземных вод, получаем:

Таблица 1 – Радиус формирования эксплуатационных запасов

Скважина	Q, дм <sup>3</sup> /с	M <sub>np</sub>	R <sub>φ</sub> , км
679/1	3,47	20,00	0,235

Уменьшение мощности водоносного горизонта компенсируется увеличением уклона потока подземных вод. Определение естественных ресурсов подземных вод производится по расходу потока.

Величина расхода естественного потока определяется по формуле:

$$Q_e = k \cdot F \cdot J \cdot \cos \alpha \dots \quad (4.8)$$

Где,  $k$  – коэффициент фильтрации, м/сут;

$F$  – поперечное сечение блока, м<sup>2</sup>;

$J$  – гидравлический уклон;

$\cos \alpha$  – угол встречи потока с линией расчета.

Коэффициент фильтрации, как указано выше, определен по результатам опытной откачки, поперечное сечение блока складывается из двойного радиуса формирования запасов и эффективной мощности пласта. Гидравлический уклон определяется по карте гидроизогипс, и составляет для участка водозабора 0,004. Угол встречи потока равен 90°, и соответственно косинус его равен 1. Подставляя числовые значения в формулу [4.8] получим значение расхода естественного потока. Результаты расчета значения расхода естественного потока приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Результаты расчета значения расхода естественного потока

№ скв.	k, м/сут	m, м	R <sub>φ</sub> , м	F, м <sup>2</sup>	J	cos α	Q <sub>e</sub>
679/1	14,86	23	470	10810	0,005	1	803,183

Таким образом, эксплуатационные запасы подземных вод участка скважины №679/1 водозабора вполне обеспечены на расчетный срок эксплуатации водозабора за счет перехвата естественного расхода потока.

Водозабор рассматриваемого потребителя следует относить к группе «б», как одиночный водозабор, имеющий определенное взаимодействие с ранее разведанными МПВ, и для которого необходимо определить масштабы их возможного взаимодействия.

Категоризация эксплуатационных запасов подземных вод выполнена в соответствии с требованиями «Классификации эксплуатационных запасов и прогнозных ресурсов подземных вод» [9].

Покровское месторождение подземных вод относится к II-ой группе сложности по гидрогеологическим условиям. Участок скважины №679/1 предлагается отнести так же к II-ой группе сложности.

Расчет зоны санитарной охраны

Одним из мероприятий по охране окружающей среды водозаборов подземных вод является создание зон санитарной охраны.

Зона санитарной охраны I пояса, в соответствии с Санитарными правилами, утвержденным Приказом МНЭ №209 от 19.03.2015г., составляет 30 м от скважины.

Зона санитарной охраны I пояса огораживается глухим забором высотой 2 м и на 0,5 м колючей проволоки. Эксплуатационная скважина должна находиться в наземном (подземном) павильоне. В зоне санитарной охраны I пояса необходимо выполнение следующих мероприятий:

- обеспечивать отвод ливневых вод за пределы участка;
- поддерживать ограждение и твердое покрытие ЗСО в надлежащем порядке;
- озеленение территории производить без высадки высокоствольных деревьев;
- не вести строительство не связанное с эксплуатацией, реконструкцией и расширением водозабора;
- не размещать жилых и хозяйственно-бытовых зданий;
- не использовать ядохимикаты и удобрения;
- не прокладывать трубопроводов другого назначения;
- исключить проживание людей и доступ посторонних лиц;
- содержать надкаптажное сооружение и устьевую арматуру скважины, обеспечивающую полную герметизацию, в надлежащем порядке. Не допускать утечек в запорной арматуре устья скважины и на водоводе.

При оценке зон санитарной охраны 2-го и 3-го поясов вновь созданный водозабор рассматривается как одиночный водозабор в изолированном водоносном горизонте, в соответствии с методическими рекомендациями.

Зона санитарной охраны 2-го пояса предназначена для защиты водоносного горизонта от микробных загрязнений. Поскольку второй пояс расположен внутри третьего пояса, он предназначен также для защиты и от химического загрязнения. Основным параметром, определяющим расстояние от границы второго пояса ЗСО до водозабора, является расчетное время  $T_m$  продвижения микробного загрязнения с потоком подземных вод к водозабору, которое должно быть достаточным для утраты жизнеспособности и вирулентности патогенных микроорганизмов, т.е. для эффективного самоочищения.

Расчетное время  $T_m$  выбирается в соответствии с гидрогеологическими условиями и климатическим районом. Описываемый водозабор по гидрогеологическим условиям относится к напорным водам, не имеет гидравлической связи с открытыми водоемами и ко II-му климатическому району. Расчетное время  $T_m$  равно 200 суткам, для III –го пояса 10000 суток.

При отсутствии бытового потока подземных вод ( $q = 0$ ) область захвата водозабора в изолированном пласте представляет собой окружность с радиусом  $R$ , т.е.

$$R = \sqrt{\frac{QT}{\pi \times m \times \mu}} \dots\dots(5.1)$$

Где: Q – дебит водозабора, м<sup>3</sup>/сут;

T – время движения микробных частиц, сут;

m – эффективная мощность водоносного горизонта, м;

μ – коэффициент водоотдачи;

Исходные данные и расчеты радиусов зон санитарной охраны приведены далее, в таблице 3.

Таблица 3 – Радиусы зон санитарной охраны

Скв.	Q, м <sup>3</sup> /сут	km, м <sup>2</sup> /сут	a, м <sup>2</sup> /сут	μ	t <sub>1</sub> , сут	R <sub>зсо</sub> II, м	t <sub>2</sub> , сут	R <sub>зсо</sub> III, м
679/1	300	341,8	1,0×10 <sup>6</sup>	0,0016	200	720	10000	5094

В зоне санитарной охраны II и III пояса необходимо выполнение следующих мероприятий:

- своевременно восстанавливать и тампонировать бездействующие скважины на всей территории;
- выявлять и своевременно сообщать в соответствующие органы о наличии бездействующих или неправильно эксплуатирующихся скважинах с целью принятия своевременных мер по предотвращению загрязнения подземных вод;
- не производить закачки отработанных вод в водоносные горизонты;
- не размещать склады ГСМ, ядохимикатов, удобрений, накопителей промстоков и других объектов, обуславливающих опасность химического загрязнения, без согласования с соответствующими органами;
- не размещать поля ассенизации и фильтрации;
- не применять удобрения и ядохимикаты;
- осуществлять сброс отработанных вод в канализацию.

Недропользователем на этих зонах должны соблюдаться все мероприятия, предусмотренные Санитарными правилами, утвержденными МИР РК (приказ. № 209 от 15.03.2015 г.).

#### **Рекомендации по эксплуатации водозаборов**

На участках водозабора производительность эксплуатационных скважин вполне удовлетворяет заявленную потребность водопользователя в подземных водах.

Фиксация отобранного количества подземных вод должна осуществляться ежедневно. Раз в 10 дней необходимо осуществлять замеры статического уровня и температуры подземных вод в скважинах. Раз в квартал необходимо отбирать и анализировать пробы воды на соответствие ГОСТ 2874-82 «Вода питьевая» и Санитарными правилами, утвержденными приказом МНЭ РК № 209 от 16.03.2015 г., и микробиологическое состояние вод, раз в год необходимо проводить анализ на оценку радиологического состояния подземных вод.

#### **Выводы**

На участках водозабора производительность эксплуатационных скважин вполне удовлетворяет заявленную потребность водопользователя в подземных водах.

Фиксация отобранного количества подземных вод должна осуществляться ежедневно. Раз в 10 дней необходимо осуществлять замеры статического уровня и температуры подземных вод в скважинах.

Раз в квартал необходимо отбирать и анализировать пробы воды на соответствие ГОСТ 2874-82 «Вода питьевая» и Санитарными правилами, утвержденными приказом МНЭ РК №

209 от 16.03.2015 г., и микробиологическое состояние вод, раз в год необходимо проводить анализ на оценку радиологического состояния подземных вод.

#### **Литературы:**

1. Боровский Б.В., Самсонов, Б.Г., Язвин Л.С. «Методика определения параметров водоносных горизонтов по данным откачек». Изд. 2-е. М.: Недра, 1979
2. Боровский Б.В., Дробноход Н.И., Язвин Л.С.«Оценка запасов подземных вод». Киев: Высшая школа, 1989
3. Боровский Б.В., Язвин Л.С., Закутин В.П.«Оценка эксплуатационных запасов питьевых и технических подземных вод по участкам недр, эксплуатируемым одиночными водозаборами». М.: ГИДЭК, 2002.
4. Правила представления недропользователями отчетов о проведении операций по недропользованию. МИР РК. №396 от 31.03.2015г.
5. Смоляр В.А., Буров Б.В.Водные ресурсы Казахстана (современное состояние подземных и поверхностных вод). Алматы: Гылым, 2002
6. Смоляр В.А., Мустафаев С.Т. Гидрогеология бассейна озера Балхаш. Алматы: Гылым, 2007
7. Санитарно-эпидемиологические требования к обеспечению радиационной безопасности. Постановление Правительства РК № 201 от 03.02.2012 г.
8. Джазылбеков Н.А. «Отчет о результатах детальной разведки подземных вод с целью переоценки эксплуатационных запасов Покровского месторождения для водоснабжения Алма-Атинской ГРЭС и п.г.т. Энергетический по состоянию на 01 октября 1992г., с.Каргалы. 1993г.

**Горбачев А.Г. , Дарибаева А.А., Салимбаев А., Сагыбекова А.О**

#### **Топырақ беріктігін зерттеу кезінде жер асты суларының қорын бағалау**

**Аннотация.** Мақалада Покровский кен орнының жер асты сулары қорының бағалауын талдау және есептеу келтіріледі. Жер асты суларының қорын бағалау мәселесі зерттеудің өзекті бағыттарының бірі. Жер асты сулары елді мекенді сумен жабдықтау көздерінің бірі болып табылатындықтан.

**Түйін сөздер:** суқақпасы, бақылау, жер асты су ұңғыма

**Gorbachev A.G., Daribayeva A.A., Salimbayev A., Sagybekova A. About**

#### **Assessment of a reserve of underground waters at a research of durability of soils**

**Abstract.** The existing analysis and calculation of assessment of a reserve of underground waters within the Pokrovsk field of underground waters are provided in article. Question of assessment of a reserve of underground waters one of relevant naprvleniye of a research. As underground waters are one of sources of water supply of the settlement.

**Keywords:** water intake, fixing, underground waters, well

УДК 681.3.015

**А.Ж. Дулатов**

*Научный руководитель – Л.В. Долматова, старший преподаватель, магистр  
Северо-Казахстанский государственный университет имени Манаша Козыбаева,  
Казахстан, г. Петропавловск  
Vip.azat.97@mail.ru*

### **ПРИМЕНЕНИЕ СИСТЕМЫ НЕЧЕТКОГО ВВОДА И ВЫВОДА ДЛЯ ОБРАБОТКИ И ИНТЕРПРЕТАЦИИ РЕЗУЛЬТАТОВ СОЦИОЛОГИЧЕСКИХ ОПРОСОВ**

**Аннотация.** В статье описано применение системы нечеткого ввода и вывода для обработки и интерпретации результатов социологических опросов. В качестве реализации

была выбрана программная среда MATLAB с применением пакета расширения Fuzzy Logic Toolbox. Была рассмотрена такая проблема в социологии как присутствие нечеткости в различных показателях. Также в данной статье на конкретном примере показано применение системы нечеткого ввода и вывода для обработки и интерпретации результатов социологических опросов с полным объяснением проделанной работы. Для этого специально была создана анкета, подобраны вопросы по теме анкеты, придумано правило заполнения анкеты. Присутствуют пояснения работы в редакторе систем нечеткого вывода FIS, в редакторе функций принадлежности, описан принцип создания правил в редакторе правил систем нечеткого вывода и показан конечный результат проделанной работы в программе просмотра правил системы нечеткого вывода. Описаны такие понятия как социологический опрос, нечеткое множество.

**Ключевые слова:** социологический опрос, анкетирование, нечеткое множество, нечеткое моделирование, система MATLAB, функции принадлежности, система правил нечеткого вывода.

Социологический опрос – это метод получения первичной социологической информации, основанный на непосредственной или опосредованной связи между исследователем и респондентом с целью получения от последнего необходимых данных в форме ответов на поставленные вопросы.

На сегодняшний день существует множество методов обработки и интерпретации результатов социологических опросов и созданы специальные программные средства обработки, интерпретации социологических опросов. Однако известно, что при проведении опросов возникают разные виды неопределенностей, так называемых «нечеткостей». Например, социологу (исследователю) необходимо, чтобы респонденты ответили на вопросы по десятибалльной шкале от 1 до 10. При этом ясно, что единица будет самым низким показателем, пятерка – средний показатель, а десятка – самый высокий, но определить четких границ между этими тремя показателями затруднительно. Возникает ряд сомнений в правильности определении границ между тремя показателями и правильности получения результата. В данном случае целесообразно использовать аппарат нечетких множеств для описания неопределенностей, возникающих в социологических опросах, с дальнейшей ее обработкой методами нечеткой логики. Таким аппаратом является программная среда MATLAB.

Нечеткое множество (fuzzy set) представляет собой совокупность элементов произвольной природы, относительно которых нельзя с полной определенностью утверждать – принадлежит ли тот или иной элемент рассматриваемой совокупности данному множеству или нет.

Отличие нечеткого множества от обычного состоит в том что, характеристическая функция задает степень принадлежности элемента  $x$  к нечеткому множеству  $A$ . Функция может принимать значения от 0 до 1 (см. Рисунок 1). Если про элементы можно определенно сказать, что они относятся к этому множеству – их степень принадлежности равна 1. Для других - можно определенно сказать, что они не относятся к множеству, их степень принадлежности равна 0. А также есть элементы, которые принадлежат множеству частично, их степень принадлежности некоторое число от 0 до 1.



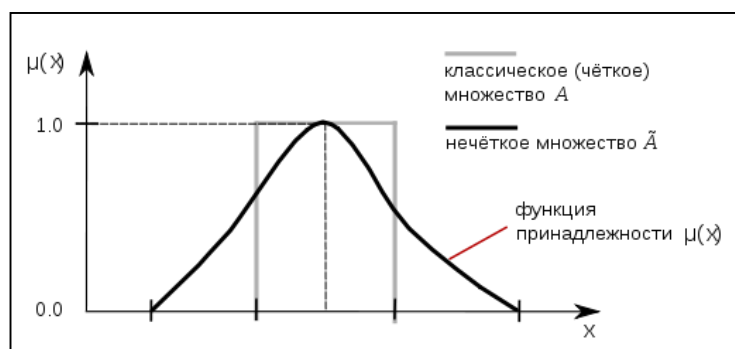


Рисунок 1 - Функция принадлежности

Нечеткое моделирование в среде MATLAB осуществляется с использованием пакета расширения Fuzzy Logic Toolbox, в котором реализованы десятки функций нечеткой логики и нечеткого вывода.

Далее рассматривается применение нечеткого моделирования в среде MATLAB Fuzzy Logic Toolbox для обработки и интерпретации результатов социологических опросов на конкретном примере.

Для начала необходимо определить для чего, с какой целью проводится социологический опрос, какая целевая аудитория и какой метод опроса будет использоваться. Социологический опрос проводится для определения степени удовлетворенности студентами качеством образования, используется метод анкетирования. Структура анкеты и условия заполнения анкеты представлены в соответствии с рисунком 2.

**Анкета**

Необходимо ответить на вопросы, поставив бал от 1 до 10 на ваше усмотрение. Где 1 - самое низкое значение, 5 - среднее значение, 10 - самое высокое значение.

1. Насколько качественно преподавание Ваших главных (профилирующих) дисциплин? \_\_\_\_\_
2. Насколько качественно преподавание Ваших общеобразовательных дисциплин? \_\_\_\_\_
3. Вы считаете, учебные помещения ВУЗа оборудованы надлежащим образом? \_\_\_\_\_
4. Насколько трудно получить нужные учебные материалы? \_\_\_\_\_
5. В правильном ли порядке подбираются предметы по вашей специальности на каждый семестр обучения? \_\_\_\_\_

Рисунок 2 - Структура анкеты

В данной анкете определить четкие границы для низкого, среднего и высокого значений затруднительно, то есть возникает нечеткость, которая затрудняет весь процесс исследования. Для дальнейшей обработки результатов анкетирования используется нечеткое моделирование в среде MATLAB, с применением пакета расширения Fuzzy Logic Toolbox.

Необходимо войти в редактор систем нечеткого вывода FIS, который используется для создания или редактирования систем нечеткого вывода в графическом режиме. В редакторе FIS задаются входные и выходные переменные и определяется алгоритм нечеткого вывода. В рассмотренном случае входными переменными являются вопросы анкеты, а выходной переменной является результат исследования, т.е. степень удовлетворенности качеством образования. На данном этапе необходимо определить алгоритм нечеткого вывода и метод дефаззификации. В данном исследовании используется алгоритм Мамдани нечеткого вывода

и метод центра тяжести. Для каждой входной переменной (вопроса) задаются термы, и для каждого терма подбирается функция принадлежности, а затем задаются некоторые значения. Так, например, для первой входной переменной задаются три терма: некачественно, среднее и качественно. Для каждого терма задается треугольная функция принадлежности, которая и описывает данную нечеткость в опросе. Далее необходимо задать координаты для каждого терма. Так как единица – самый низкий показатель, то вершиной треугольной функции принадлежности некачественного терма будет единица. Предполагается, что диапазон низкого показателя лежит где-то в районе от 1 до 4, и поэтому задаются следующие координаты некачественному терму: [1 1 4]. Так как пять – средний показатель, то вершиной треугольной функции принадлежности среднего терма будет пять. Диапазон среднего терма где-то в районе от 3.5 до 8.5, поэтому задаются следующие координаты: [3.5 5 8.5]. Таким же методом задаются координаты качественного терма: [6.5 10 10]. Таким образом описываются те самые нечеткости, т.е. четких границ между некачественным – средним и средним – качественным термами нет. Так число 4 принадлежит как к среднему, так и к некачественному, а число 8 принадлежит как к среднему, так и к качественному терму с разной степенью принадлежности (см. Рисунок 3). Далее то же самое осуществляется и для остальных входных и выходных параметров, в соответствии с рисунком 3. На выходе ответ получается в процентах от 0 до 100%.

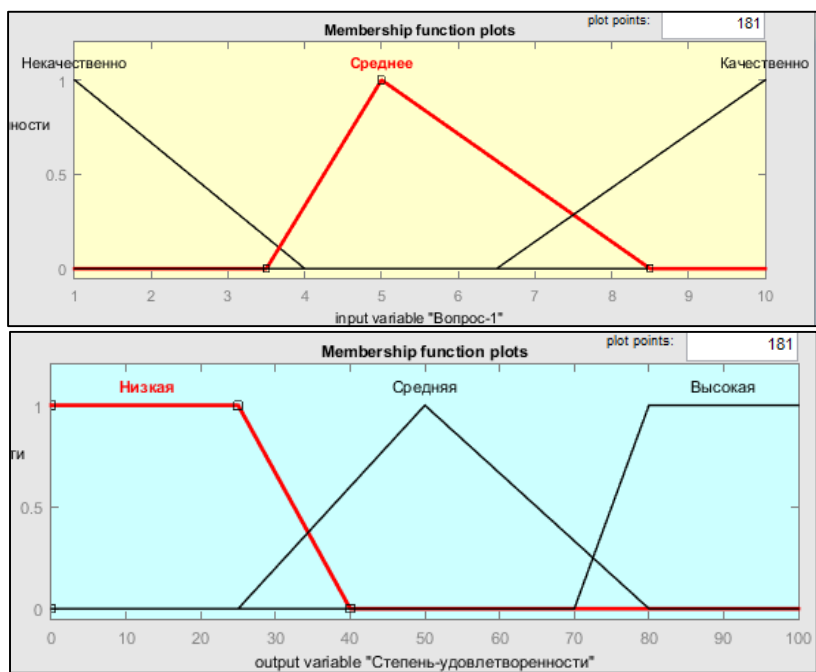


Рисунок 3 - Редактор функций принадлежности

Для решения этих нечеткостей необходимо задать правила системы нечеткого вывода. Правила задаются в редакторе правил систем нечеткого вывода. Была составлена база правил, состоящая из 93 правил.

После всех этих этапов в программе просмотра правил системы нечеткого вывода можно получить результат обработки социологического опроса (см. Рисунок 4).

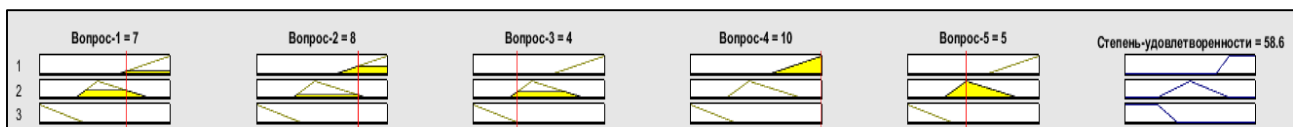


Рисунок 4 - Результат

Итак при ответе на первый вопрос – 7 баллов, на второй – 8 баллов, на третий – 4 балла, на четвертый вопрос – 10 баллов и на пятый – 5 баллов, система учитывая входные переменные, заданные функции принадлежности, правила системы нечеткого вывода, применяя алгоритм Мамдани и метод центра тяжести вывела результат равный 58,6% степени удовлетворенности образованием.

#### **Литературы:**

1. Болдина М.Ю. Применение метода нечетких множеств в разработке инструментария социологического исследования // Инновационная наука, 2015. №12. С.231-233.
2. Леоненков А.В. Нечеткое моделирование в среде MATLAB и fuzzyTECH.– СПб.:БХВ – Петербург, 2005.–736 с.:ил.
3. Вершинин М.И., Вершинина Л.П. Применение нечеткой логики в гуманитарных исследованиях // Библиосфера. 2007. №4. С.43-47.

**А.Ж. Дулатов**

#### **Социологиялық сауалнамалардың нәтижелерін өңдеу және түсіндіру үшін анық емес енгізу және шығару жүйесін қолдану**

**Аннотация.** Мақалада социологиялық сауалнамалардың нәтижелерін өңдеу және түсіндіру үшін анық емес енгізу және шығару жүйесін қолдану туралы сипатталады. Оны іске асыру үшін MATLAB бағдармалық орта және оның Fuzzy Logic Toolbox кеңейту пакеті қолданылған. Социологиядағы әртүрлі көрсеткіштерде анықсыздықтың болуы туралы мәселе қаралды. Сондай-ақ, осы мақалада социологиялық сауалнамалардың нәтижелерін өңдеу және түсіндіру үшін анық емес енгізу-шығару жүйесін пайдалану жұмысың нақты мысалда, толық орындалуымен көрсетілген. Осы мақсатта арнайы сауалнама құрылған, сауалнаманың тақырыбы бойынша сұрақтар таңдалған, сауалнаманы толтыру ережесі ойлап табылған. FIS-тің анық емес шығару жүйесіндегі редакторындағы, мүшелік функциялар редакторындағы жұмысы түсіндіріліп көрсетілген, анық емес шығару жүйелерінің ережелер редакторында ережелер құру қағидасы сипатталған және анық емес қорытынды ережелерін қарау құралы бойынша жасалған жұмыстың түпкілікті нәтижесі көрсетіледі. Социологиялық сауалнама, анық емес жиынтығы, MATLAB жүйесі сияқты түсініктер сипатталған.

**Түйін сөздер:** Социологиялық сауалнама, сауалдама, анық емес жиынтық, анық емес модельдеу, MATLAB жүйесі, мүшелік функциялар, анық емес кіріспе жүйесі.

**A.Zh. Dulatov**

#### **Application of fuzzy input and output system for processing and interpretation of the results of sociological surveys**

**Abstract.** The article describes the use of fuzzy input and output system for processing and interpretation of the results of sociological surveys. As the implementation has been chosen the software environment MATLAB with the use of the expansion pack Fuzzy Logic Toolbox. Was considered such a problem in sociology as the presence of fuzziness in the various indicators. Also in this article on a concrete example application of system of fuzzy input and output for processing and interpretation of results of sociological polls with a full explanation of the done work is shown. For this purpose, a questionnaire was specially created, questions on the topic of the questionnaire were selected, a rule for filling in the questionnaire was invented. There are explanations of the work in the editor of fuzzy inference FIS, in the editor of membership functions, describes the principle of creating rules in the editor of fuzzy inference system rules and shows the final result of the work done in the program of viewing the rules of fuzzy inference system. Such concepts as sociological survey, fuzzy set, MATLAB system are described.

**Keywords:** sociological survey, questioning, fuzzy set, fuzzy modeling, MATLAB system, membership functions, fuzzy inference rules system.

**Жәкежан С.А**

*Научный руководитель - Куликова В.П. - кандидат технических наук, доцент  
Северо-Казахстанский государственный университет им. М. Козыбаева, Петропавловск,  
Казахстан  
sayagul-77@mail.ru*

## **ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ АНАЛИЗА ИСТОРИЧЕСКИХ ИСТОЧНИКОВ**

***Аннотация.** Статья посвящена обзору эволюции теоретических и прикладных аспектов применения информационных технологий в исторических исследованиях. Сделан акцент: разработка теоретических концепций информационного подхода, методических и технологических стандартов работы с информацией исторических источников определяется междисциплинарными связями истории с другими социальными науками и спецификой источниковой базы исследований. Особое внимание привлечено к формальным статистическим методам исследования в гуманитарных (исторических) науках.*

***Ключевые слова:** историография, историческая информатика, источник, математический метод, анализ.*

История-наука, которая изучает события и явления, происходящие в жизни человека, воздействует на прошлую жизнь. Великий российский учёный Михаил Ломоносов в своем научном труде об истории славян сказал: «Народ, не знающий своего прошлого, не имеет будущего». Это утверждение важно для безопасной жизни в мире, потому что необходимо учитывать ошибки, допущенные нашими предками в определенных ситуациях, социальные и экономические планы общества.

Благодаря историческим исследованиям современное общество получило информацию о межгосударственных событиях с участием иностранных диверсантов из стран, которые конкурируют с геополитическими интересами. От исторического факта до сегодняшнего общества дошло само понятие диверсии. Информация о правительственных переворотах и революциях в различных странах того времени, а также информация об экономическом развитии, внутри государства помогает сегодня современному обществу не совершать подобных ошибок, чтобы не оказаться в кризисной ситуации, в котором оказались предки. Вот (если вспомнить Фихте) "ясное как Солнце" определение основной задачи историографии: "Историография нужна для того, чтобы история была наукой".

Историческая наука носит междисциплинарный характер. Во-первых, определение исторических событий и явлений является многоуровневой, так как совокупное действие природно-климатических, биологических, экономических, социально-психологических, культурно-этических, идеологических и других детерминант называется историческим процессом. Поэтому исторические теории, описывающие процесс исторического процесса в определенный пространственно-временной интервале, неизбежно включают в свой познавательный «арсенал» соответствующие закономерности и явления других дисциплин.

Непосредственным результатом интеграционных процессов в развитии научных знаний в середине XX-го века стало внедрение методов и инструментов, концепций, фундаментальных и комплексных наук - методологических, технических и технологических инструментов фундаментальных и комплексных наук – математики и информатики - в сферу общественных и гуманитарных науки. Историческая наука не стала исключением.

За рубежом развиты исследования в области исторической информатики, в Казахстане идет процесс формирования этого научного направления.

Развитие исторической науки, как и других областей научного знания, тесно сопряжено освоением новых технологий, расширяющих познавательные возможности. В современных

условиях – основные ресурсы сосредоточены в сфере применения компьютерной техники. Именно в этой области сосредоточены многообещающие возможности для совершенствования методологического инструментария исторической науки. Компьютер создает принципиально новые условия работы историка с источником: он делает возможной обработку громадных массивов данных, многомерного анализа и даже моделирования исторических процессов и событий. Современные программные средства предъявляют и новые требования к самому исследователю: освобождая его, зачастую, от необходимости детального знания технологии работы с данными, их «ручной обработки», они заставляют его гораздо пристальнее относиться к формально-логической составляющей исследовательской деятельности.

Применение компьютерных технологий в историческом исследовании влечет за собой математизацию исторического знания, обеспечивает базу для более широкого применения междисциплинарных подходов, благодаря которым стало возможным получать более точные данные о прошлом и проверять уже имеющиеся теоретические наработки предыдущих поколений историков. Значение математических методов многогранно, они, одновременно, выступают как мощное средство в исследовательском арсенале, и как «коммуникативный ресурс», обеспечивающий возможность междисциплинарного синтеза.

Историография информационных методов исследования как метод научного познания исторического источника, основанный на универсальной форме утверждения и передачи информации. Обоснование возможности и допустимости обогащения исторического исследования методами и средствами информационных технологий основывается на закономерностях теории познания.

Число историков, которые систематически работают с методиками количественного анализа, относительно невелико. Большая часть исследователей заимствует методики цифровой обработки в той или иной степени для решения конкретной задачи, не ограничивая себя в теоретической интерпретации событий и явлений. Совершенствование техники исторических исследований на основе количественных методов и формализации процедур анализа требует основательных знаний в таких областях как измерение главной тенденции и дисперсия, основные понятия теории вероятности и статистической проверки гипотез, установление уровней надежности и выборочный метод, анализ вариации, регрессивный анализ, множественная и частичная корреляция, факторный анализ и шкалирование.

В отечественной науке развитие исторической информатики началось с решения чисто прикладных задач при решении конкретных проблем традиционной истории. Сегодня возникла настоятельная потребность в перманентной разработке теоретико-методологических, источниковедческих, инструменталистских подходов к познанию истории в свете современной теории информации, нового понимания природы источников, в первую очередь, массового характера. Крайне значимым представляется решение ключевых теоретических проблем ИИ – установление большей доказательности, глубины и точности исторических выводов, полученных средствами математики и информатики, увеличение объективности результатов исследования, т.е. проблемы продвижения исторической науки в направлении меньшего релятивизма. Но решение этого вопроса напрямую связано с научно обоснованным выбором методик и технологий исследования. Поэтому постановка проблемы исследования теоретической, методической и технологической составляющей исторической информатики крайне актуальна и важна для приращения новых знаний, для перспектив развития этого направления в нашей стране.

В прикладном аспекте анализ историографии исторической информатики и использование апробированных методик позволяет казахстанским историкам и источниковедам существенно расширить круг проблем, требующих применения новых информационных технологий, привлечь не востребованную ранее в связи с трудностями в обработке традиционными способами источниковую базу массового характера.

Разработка поставленной в данной теме проблемы позволяет решить еще один насущный вопрос. Особенности методологической основы исторического знания XX

столетия во многом обусловили множественность равноправных, равновлиятельных парадигм, которые часто приводят к эклектичности методологических и гносеологических воззрений ученых и провоцируют сомнения в возможности точного исторического знания. Негативной стороной этого процесса является сегодня подчеркнутое равнодушие отдельной части отечественных исследователей (особенно молодых ученых), изучающих конкретно-исторические проблемы, к методологии вообще, к методологии истории, в частности, а у будущих историков отсутствие навыков и потребности осмысливать ее азы. А поскольку исследовательская практика ученого неразрывно связана с теоретической рефлексией, то можно констатировать существенное падение уровня научных изысканий молодого поколения казахстанских исследователей. Именно поэтому крайне значима разработка в условиях стремительно развивающегося информационного общества проблемы применения методологии исторической информатики, обогащающей не только общенаучные, но и специально и конкретно-научные методы исследования, технику и технологии научных разработок современных историков.

Экспоненциальный темп прироста новой информации, соответственно, новых, не только традиционных, но в большей степени, электронных исторических источников, прогнозируемая социальными философами и футурологами новая волна «информационного взрыва» диктуют уже сегодня подготовку специалистов в области исторической науки, способных быстро принять вызовы новой информационной среды и адаптироваться к условиям перехода Казахстана в информационное общество. В этом контексте крайне актуальным представляется разработка вопросов исторической информатики как учебной дисциплины в казахстанском историческом образовании на основе наработанного зарубежными и отечественными учеными-практиками опыта компьютеризации обучения истории.

Идейно-теоретической основой настоящей работы явились отдельные положения парадигмальной историко-научной концепции Т. Куна, связанные с его фундаментальными взглядами о когнитивности, познавательной, социально детерминированной ценности науки; об объективном переходе науки от одного качественного состояния к другому путем смены прежней парадигмы, исчерпавшей себя, новой [1, с. 11]. Также крайне важно для понимания становления квантитативной истории и исторической информатики одно из центральных положений концепции Т.Куна о науке, развивающейся через временные скачки, т.е. «научные революции».

Тема имеет самую непосредственную связь с государственными программами по информатизации казахстанского общества, а также с фундаментальными разработками методологии истории, историографии и моделирования социально-исторических процессов в рамках темы фундаментального исследования.

Несмотря на значительное количество научных исследований, посвященных проблеме диалектики взаимодействия методов современного научного познания, анализу взаимодействия методов науки в условиях радикальной трансформации современного общества, необходимо выделить коллективную монографию казахстанских философов А.Н. Нысанбаева и других, которая, во-первых, базируется на материалах конкретных наук и на реалиях современного Казахстана, во-вторых, отличается четкой структурированностью и логической взаимосвязанностью рассуждений и обобщений о процессе взаимодействия методов науки в социокультурном контексте. [2].

Для разработки проблемы изучения сущности информации в контексте триадичности ее семиотических характеристик крайне продуктивным представляются фундаментальные работы К. Шеннона, основателя теории статистической информации, Н. Винера, основоположника кибернетической науки, Ю.А. Шрейдера, разработчика семантической теории информации, Д. Харраха, построившего логико-прагматическую модель коммуникаций, Р. Карнапа и Й. Бар-Хиллела, создавших основы логико-семантической теории информации. [3].

Стратегическая значимость процесса глобальной информатизации общества для дальнейшего развития цивилизации, а также необходимость создания фундаментальной научной базы для его изучения и прогнозирования показана в работах А.Д. Урсула, внесшего значительный вклад в формирование относительно цельной теории социальной информации [4]. Анализу места информатики в системе современной науки и взаимосвязи с социально-гуманитарными и естественными дисциплинами посвящены исследования К.К. Колина [5].

Установлению информационных возможностей исторических источников с позиций теоретико-информационного подхода, решению проблемы повышения информативной отдачи источников в свете учения о социальной информации, являющейся результатом отражения обществом всех форм движения материи, способствовали положения о практической неисчерпаемости источника как носителя разнообразных форм информации, разработанные И.Д. Ковальченко на более глубоком аналитическом уровне. По существу данный подход привел к изменению представлений об основном объекте источниковедческого анализа - источнике, который в классическом его понимании рассматривался как носитель открытой информации. По мнению И.Д. Ковальченко, анализ источника может и должен проводиться с целью экспликации скрытой, явно не выраженной информации, что требует привлечения системного подхода и системно-структурного анализа, математических методов и ЭВМ [6].

Необходимость изучения исторических источников в контексте теории социальной информации, соответственно, разработки проблем информационного источниковедения, типологизации исторических источников в свете информационных процессов со времен зарождения письменности, ставит В.И. Бовыкин [7]. Теоретическим вопросам соотношения исторического источника и исторической информации, носителя информации и ее интерпретатора, выявления информационного потенциала исторических и историографических источников посвящен ряд статей Г.В. Можяевой [8].

Разработкой теоретико-методологических проблем исторической информатики, анализом основных тенденций и перспектив ее развития длительное время занимаются Л.И. Бородкин, И.М. Гарскова, В.Н. Владимиров, В.Н. Сидорцов, Ю.Ю. Юмашева и др. Комплексному рассмотрению теоретических и прикладных проблем при разработке исторических баз и банков данных посвящена работа И.М. Гарсковой, геоинформационных систем (ГИС) в истории - монография В.Н. Владимирова [9]. Преимущественно сферу научных интересов Е.Н. Балыкиной, А.Ф. Оськина представляет информатизация исторического образования; Т.Я. Валетова - информационные ресурсы Интернет; В.В. Канищева, И.В. Журбина, Ю.Ю. Юмашевой, В.И. Тихонова и др. - специализированные информационные подходы в исторической демографии, архивоведении, археологии, этнографии, просопографических исследованиях, музееведении [10].

В Казахстане современные подходы к теории и практике исторического исследования представлены в трудах М.К. Козыбаева, М.Х. Асылбекова, Б.Е. Кумекова, С.Ф. Мажитова, М.Х. Абусейтовой и др. [11]. Проблемы теоретического источниковедения являются непосредственным объектом исследований К.М. Атабаева [12]. Среди казахстанских ученых разработка методологических междисциплинарных принципов исследования осуществляется применительно к проблемам экономической истории К.А. Берденовой, З.Г. Сактагановой, исторической этнодемографии - Г.М. Мендикуловой; по истории культуры - Р.М. Жумашевым, А.Т. Капаевой, Г.М. Какеновой и т.д. [13]. Однако в этих исследованиях отдельные методики измерения количественных данных использованы на уровне эксплицитной информации. Исключение составляют работы Ж.Б. Абылхожина и Н.Э. Масанова, в которых при обработке данных отдельных массовых источников использованы методики измерения степени концентрации распределения во множестве совокупностей и их графическое представление [14].

Развитие Казахстана по пути к информационному обществу создает новые вызовы профессиональному сообществу отечественных историков. Объективно нам предстоит раньше или позже работать в иной информационной среде, основы которой сегодня

формируют концептуальные, методические и технологические разработки исторической информатики, которая в Казахстане развивается крайне медленно и сегодня отстает на многие годы от уровня научных разработок ведущих стран. Новое поколение историков, не подготовленное к работе с современными информационными технологиями, столкнется уже в ближайшие годы с кризисной ситуацией, когда традиционный архивный материал будет исследован достаточно полно, а новый электронный массив останется за пределами научных исследований, так как эволюция развития киберпространства проходит ускоренными темпами и основана на стремительном развитии технологий создания, обработки и передачи информации. Новые горизонты, которые открывает электронный документооборот и интернет-ресурсы, ставят новые задачи перед источниковедением XXI в.

#### **Литературы:**

1. Кун Т. Структура социальных революций. – М.: Прогресс, 1977. – 387 с.
2. Нысанбаев А.Н., Косиченко А.Г., Кадыржанов Р.К. и др. Методы научного познания. – Алматы: ылым, 1996. – 160 с.
3. Шеннон К. Математическая теория связи. Работы по теории информации и кибернетике. – М.: Изд. ин. лит., 1963. – 398 с.
4. Урсул А.Д. Информатизация общества (введение в социальную информатику). – М.: АОН ЦК КПСС, 1990. – 192 с.; и др.
5. Колин К.К. Будущее информатики в 21 веке: российский ответ на американский вызов // Открытое образование. – 2006. – № 2(55). – С. 73-77.
6. Ковальченко И.Д. Исторический источник в свете учения об информации: к постановке проблемы // История СССР. - 1982. - № 3. - С. 129-148.
7. Бовыкин В.И. К вопросу о закономерностях фиксирования исторической информации в исторических источниках // Круг идей: историческая информатика на пороге XXI века / Под ред. Л.И. Бородкина, И.Ф. Юшина. – М. - Чебоксары: Мосгорархив, Изд-во Чувашского государственного университета, 1999. – 456 с. - С. 329-336.

**Жәкежан С.А., Куликова В.П.**

#### **Тарихи деректерді талдау әдістерін қолдану**

**Андатпа.** Мақала тарихи зерттеулерде ақпараттық технологияларды қолданудың теориялық және қолданбалы аспектілерінің эволюциясына арналған. Тарихи дереккөздердің ақпараттарымен жұмыс істеудің ақпараттық тәсілінің теориялық концепцияларын, әдістемелік және технологиялық стандарттарын әзірлеу тарихтың басқа әлеуметтік ғылымдармен пәнаралық байланысымен және зерттеудің деректік базасының ерекшелігімен анықталады. Гуманитарлық (тарихи) ғылымдардағы зерттеудің формальды статистикалық әдістеріне ерекше назар аударылды.

**Түйін сөздер:** тарихнама, тарихи информатика, дерекнама, математикалық әдіс, талдау.

**Жәкежан С.А., Куликова В.П.**

#### **Application of methods of analysis historical sources**

**Abstract.** The article is devoted to the review of the evolution of theoretical and applied aspects of the use of information technologies in historical research. The development of theoretical concepts of the information approach, methodological and technological standards of work with information from historical sources is determined by the interdisciplinary connections of history with other social Sciences and the specifics of the source base of research. Particular attention is drawn to the formal statistical methods of research in the Humanities (historical) Sciences.

**Keywords:** historiography, historical Informatics, source, mathematical method, analysis.



**А.Е. Жуматаев, Н.В. Астапенко**

*Северо-Казахстанский Государственный Университет имени М. Козыбаева,  
Казахстан, г. Петропавловск  
astankin@mail.ru*

## **ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗРАБОТКИ WEB-СЕРВИСА ДЛЯ ВОСПРОИЗВЕДЕНИЯ АНИМЕ ПЕРСОНАЖЕЙ**

***Аннотация.** В данной статье рассматриваются необходимость и перспективы разработки web-сервиса для воспроизведения аниме персонажей. Предполагается, что по своему функционалу сервис расширяется до виртуального клуба по интересам, в котором пользователи смогут развиваться в области аниме, дискутировать, просматривать и скачивать доступные им большой ассортимент 3D моделей аниме персонажей, загружать свои 3D модели и узнавать самые свежие новости в области культуры аниме.*

***Ключевые слова:** web-сервис, аниме, 3D модели, виртуальный клуб*

Аниме – японская анимация. В отличие от мультфильмов других стран, предназначенных в основном для просмотра взрослой и подростковой аудитории, и во многом за счет этого имеет высокую популярность в мире. Аниме отличается характерной манерой рисовки персонажей и фонов. Сюжеты могут описывать множество персонажей, отличаться разнообразием мест и эпох, жанров и стилей. Источниками для сюжета аниме-сериалов чаще всего являются: манга, ранобэ, или компьютерные игры. При экранизации обычно сохраняется графический стиль и другие особенности оригинала. Реже используются другие источники, например, произведения классической литературы. Есть также аниме, имеющие полностью оригинальный сюжет.

Сегодня аниме как художественные и культурные явления вызывают интерес не только в Японии, но и в других частях мира: в Азии, в Европе, США, Австралии, а также СНГ. Причины подобного внимания многочисленны и разнообразны – в силу своей поливариативности, способности к взаимодействию с другими видами искусства, умению откликаться на проблемы современного социума, восприимчивости к различным технологическим инновациям, аниме представляют собой одно из наиболее интересных проявлений сегодняшней культуры.

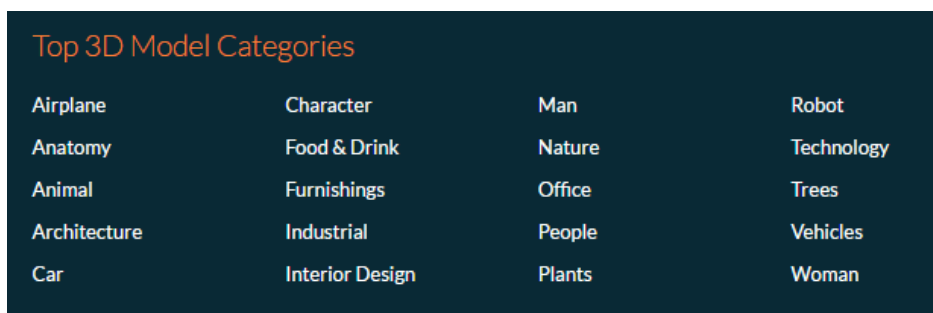
Такое увлечение, как аниме способствует развитию многих способностей, таких как рисование, шитье, кройка и так далее. Но важнее всего то, что развивается фантазия. Что до сих пор есть такие вещи, которые заставляют верить в чудеса и надеяться на светлое будущее в нашем быстро развивающемся холодном расчетливом мире.

С появлением глобальной сети, увлечение аниме вышло за рамки своей страны. Теперь это не просто просмотр фильмов, а полноценные фестивали, многодневные просмотры, представления, конкурсы. Его развитие увлекает молодежь все дальше и дальше в дебри сенена и седзе. Ныне в СНГ начали недавно продвигать аниме в кинопоказах, и это является доказательством того, что «аниме захватывает мир» (аниме выпускается в массы). Большим спросом являются платформы с направлением озвучивания (дубляжа) аниме сериалов, а также есть сайты подобные просто распространению аниме сериалов с внедренным плагином для воспроизведения аниме.

Таким образом многие пользователи познакомились с аниме контентом на различных аниме порталах, таких как: anime.anidub.com, yumtuanime.com, jut.su и многие другие. Если бы не эти порталы аниме не набрало бы такую популярность, какую она сейчас имеет. Эти порталы были созданы с целью распространения аниме-сериалов, на сайте имелся встроенный плеер, через который мы могли просматривать аниме в домашних условиях. Но в данном проекте хотелось бы затронуть тему общения разных анимешников с разных

уголков мира. Часто ценители аниме объединяются в клуб по интересам. В каждой социальной сети можно найти страничку, занимаемую таким клубом. Анимешники договариваются о встречах, просмотрах анимационных фильмов и просто получают удовольствие от общения.

В целом 3D модели аниме пользуются большим спросом для скачивания, для использования в мультипликации или же играх, а на данный момент написания данного проекта выходит очень много игр и еще больше мультипликации. Есть достаточное количество подобного рода сервисов, но так как там спросом являются модели архитектурного происхождения, что можно увидеть в список частых запросов на сайте [www.turbosquid.com](http://www.turbosquid.com) (рисунок 1) и списке категории моделей на сайте [3ddd.ru](http://3ddd.ru). Главной задачей в рассматриваемом сервисе можно установить, чтобы большинство людей заинтересовалось в создании, распространении и в целом работой с 3D моделями аниме персонажей.



Top 3D Model Categories			
Airplane	Character	Man	Robot
Anatomy	Food & Drink	Nature	Technology
Animal	Furnishings	Office	Trees
Architecture	Industrial	People	Vehicles
Car	Interior Design	Plants	Woman

Рисунок 1 - Список частых запросов на сайте [www.turbosquid.com](http://www.turbosquid.com)

В соответствии с вышесказанным было решено разработать проект, который является виртуальным клубом по интересам, в связи с малым количеством аниме-порталов направленную именно на общение, а также новостной контент, а не аниме-портал с плеером аниме-сериалов. Виртуальный клуб аниме создан для цели распространения 3D моделирования аниме персонажей, новостного аниме-контента в массы, возможность анимешникам общаться на сайте для дальнейших связей или встреч.

Таким образом, была установлена актуальность разработки web-сервиса для воспроизведения аниме-персонажей, поддерживающий как общение пользователей, так и позволяющий познавать что-то новое, по типу новостей и галереи моделей персонажей. Пользователи, просматривая галерею (работы других пользователей) 3D моделей web-сервиса, могут заинтересоваться (вдохновиться) созданием или работой в данном направлении.

#### Литература:

1. <https://ru.wikipedia.org/wiki/Аниме>
2. [anime.anidub.com](http://anime.anidub.com)
3. [yummyanime.com](http://yummyanime.com)
4. [jut.su](http://jut.su)
5. [www.turbosquid.com](http://www.turbosquid.com)
6. [3ddd.ru](http://3ddd.ru)

**А.Е. Жұматаев, Н.В. Астапенко**

#### Анима таңбаларын ойнату үшін web-қызметті дамыту перспективалары

**Андапта.** Бұл мақалада анимациялық кейіпкерлерді ойнату үшін web-қызметті дамыту қажеттілігі мен келешегі талқыланады. Қызмет пайдаланушыларға анималды салада дамып, анимациялық кейіпкерлердің 3D үлгісінің кең ауқымын қотарып, олардың 3D модельдерін жүктеп, аниме мәдениетіндегі соңғы жаңалықтарды үйренуге болатын виртуалды клубты кеңейтуі тиіс.

**Түйін сөздер:** web-сервис, аниме, 3D модельдері, виртуалды клуб

A.E. Zhumataev, N.V. Astapenko

**Prospects for developing a web service for playing anime characters**

**Abstract.** This article discusses the need and prospects for developing a web service for playing anime characters. The service is supposed to expand to a virtual club of interests, in which users can develop in the field of anime, discuss, view and download a wide range of 3D models of anime characters available to them, upload their 3D models and learn the latest news in the field of anime culture.

**Keywords:** web service, anime, 3D models, virtual club

УДК 004.055

**И.С. Кожаметов, Н.В. Астапенко**

*Северо-Казахстанский Государственный Университет имени М. Козыбаева,  
Казахстан, г. Петропавловск  
astankin@mail.ru*

**РАЗРАБОТКА КОНКУРЕНТОСПОСОБНОЙ ONLINE-ПЛОЩАДКИ ДЛЯ  
РАЗМЕЩЕНИЯ ОБЪЯВЛЕНИЙ**

***Аннотация.** Online-площадка для размещения объявлений представляет собой web-сайт, на котором у каждого пользователя есть свой профиль. В своем профиле он может размещать объявления, общаться с другими пользователями, делать выборку объявлений и выбирать необходимые настройки. В данной статье выполнен результат разработки online-площадки, отличающейся от наиболее значимых в Казахстане аналогичных проектов наличием автоматизированной процедуры поиска релевантных объявлений.*

***Ключевые слова:** online-площадка, web-сайт, аудит, пользовательский интерфейс*

С глубокой древности люди рекламировали различные вещи. Выражалась реклама в изобразительном, письменном и словесном виде. Даже во время развития работоторговли, предприниматели ставили себе цель склонить потенциального потребителя, захватить все его внимание и заставить совершить выгодную сделку. С развитием цифровых технологий и глобальной компьютерной сети большую популярность обрели web-сайты, на которых пользователи могли получить определенную информацию. Со временем разработчики web-сайтов придумали систему, на которой пользователи могли бы обмениваться информацией. Так зарождалось развитие различных форумов, социальных сетей, а также сервисов для распространения своего объявления.

Web-сайт, предназначенный для распространения объявлений, стал называться – online-площадка. Первоначально это понятие относилось исключительно к BBS (Bulletin Board System). Однако по мере распространения Интернета появилось множество сайтов, вполне аналогичных обычным бытовым доскам объявлений или же рекламным газетам. Они унаследовали название электронных досок объявлений. Их содержимое представляет собой набор объявлений коммерческого и/или некоммерческого характера и размещается как на платной, так и на бесплатной основе, в зависимости от конкретного web-сайта. Многие рекламные компании, имеющие бумажные издания и работающие в сфере теле и радиорекламы, создают и поддерживают также собственные электронные доски объявлений. Электронная доска объявлений, как правило, поделена на несколько тематических разделов, согласно содержанию объявлений.

В настоящее время существует огромное количество online-площадок для размещения объявлений, так как они получили большую популярность, по сравнению с теми же газетами. Обычно каждая из них посвящается какому-либо отдельному виду объявлений. Существуют национальные доски объявлений, предназначенных для жителей конкретной местности.

Большинство досок объявлений в интернете предполагают размещение объявлений о продаже и покупке товаров и услуг. Но есть и такие сервисы, которые предлагают размещать объявления о передачи различных вещей в дар, а также о поиске новых хозяев для домашних животных, которые передаются в добрые руки безвозмездно. Бесплатные объявления — это наилучший способ заявить о себе, своих товарах и услугах в сети Интернет. На страницах досок объявлений представлены тысячи бесплатных объявлений о недвижимости, авто, услугах, поиске работы, знакомствах, покупке и продаже оборудования, компьютеров, средств связи и прочему. Доски объявлений позволяет разместить объявление с фотографией и без дополнительной регистрации. Вы можете разместить не только бесплатное объявление, но и объявление на коммерческой основе — для максимальной эффективности.

На сайте не должно быть ничего лишнего, так как web-сайт служит в первую очередь для размещения объявлений, поэтому излишние красивые эффекты и анимации будут лишними. На сегодняшний день, online площадок для размещения объявлений огромное количество, но для осуществления аудита были выбраны наиболее популярные в Казахстане платформы.

Существуют национальные доски объявлений, предназначенных для жителей конкретной местности. Самыми популярными в стране являются [olx.kz](#), [market.kz](#) и [avi.kz](#). Данные площадки имеют стандартную систему размещения объявлений, где взаимосвязь между покупателем и продавцом выражается в виде длительного поиска друг друга. На online площадке выполненной в ходе работы над дипломным проектом, имеется другая система взаимосвязи покупателя и продавца, где система автоматически находит и связует данных пользователей. Отличительной особенностью данной online площадки является система релевантных объявлений. Она представляет собой механизм, при котором покупатель и продавец, без дополнительного поиска находят друг друга. Таким образом, пользователь сократит свое время на поиск товара, а продавец может сократить время продажи. Этот механизм представляет собой систему поиска, в которой отбираются слова из заголовка и описания объявления, и находятся другие объявления с такими же данными, но с противоположной целью. Например, покупатель оставляет объявление о необходимом ему товаре, затем после одобрения модератором, у него появляется возможность поиска релевантных объявлений, в виде специальной кнопки. После нажатия данной кнопки, ему в окне браузера отображаются все объявления о продаже, в которых присутствуют похожие слова из заголовка и описания объявления. В случае отсутствия таких слов, отображаются все объявления по категории, которую выбрал пользователь при добавлении объявления.

Online площадка, как и любой другой web-сайт, имеет главную страницу. После посещения web-сайта, пользователь авторизуется или вводит поисковый запрос. Если посетитель ввел необходимый ему товар в форму поиска, то ему отображаются все объявления, в которых есть введенное слово. Если же пользователю необходимо оставить свое объявление, то он должен первым делом пройти авторизацию. После авторизации ему предоставляется возможность работы с объявлениями, а также дополнительные кнопки просмотра, добавления, редактирования и удаления объявления. При нажатии кнопки добавление объявления открывается форма заполнения. После того, как пользователь заполнил объявление, он отправляет его на проверку, но до этого происходит проверка на нецензурную лексику, а также различные ошибки (например не заполнение важной формы). Затем авторизованный пользователь ожидает проверки объявления модератором. После проверки объявление публикуется на web-сайте.

Как уже было сказано выше, самыми популярными в стране являются [olx.kz](#), [market.kz](#) и [avi.kz](#). Для того чтобы online-площадка, выполняемая в ходе дипломного проекта, могла конкурировать с ними, был произведен анализ конкурентоспособности. В ходе анализа было выявлены все преимущества и недостатки данных площадок. Самыми лучшими показателями обладал web-сайт [olx.kz](#), потому что он был самым посещаемым, обладал приятным интерфейсом, а также был полностью работоспособный. Также он предоставлял возможность работы на двух языках. Но у него был негативный показатель, он был не

адаптивен под мобильные устройства. Другие же online площадки показали средние результаты. В ходе этого анализа был произведен web-сайт, представленный в соответствии с рисунком 1.

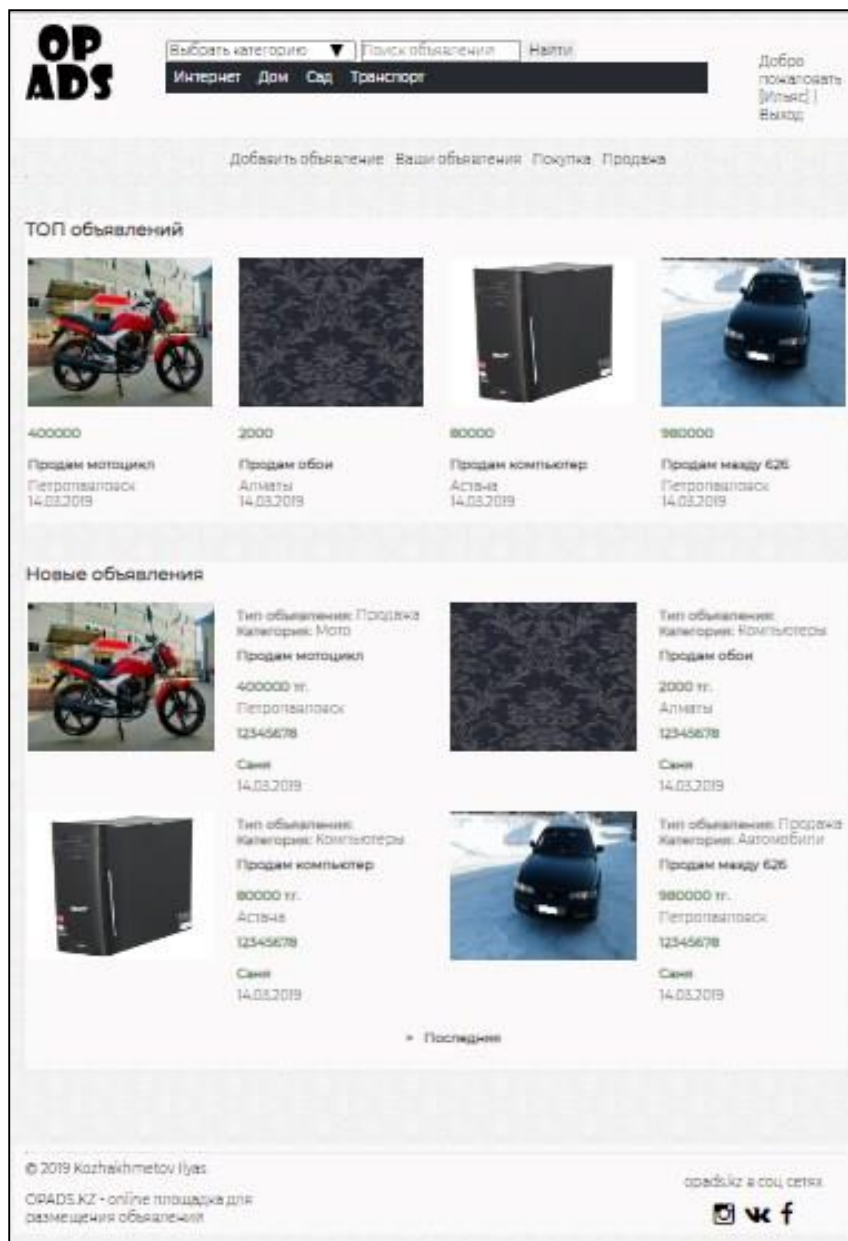


Рисунок 1 - Интерфейс online-площадки

Данная online-площадка выполнена в очень скромном стиле, где преобладают темные и светлые тона. В верхней части главной страницы отображены: логотип, форма поиска и приветствие. Ниже присутствуют кнопки для добавления и просмотра объявлений. Добавление добавления осуществляется с помощью формы, где пользователь вводит все необходимые ему значение. Также пользователь может посмотреть все свои объявления, а также изменять, удалять и использовать функцию релевантного поиска. Далее отображается блок с особенными объявления. Чтобы оказаться в этом блоке, пользователя понадобится воспользоваться платной услугой, работа с продвижением объявления находится в меню с объявлениями пользователей. Ниже представлены новые объявления, с навигацией. В каждом объявлении выводятся: название, город, дата, цена, телефон, автор и картинка. Все объявления опубликовываются на web-сайте только после подтверждения модератора. В самом низу находится футер с именем автора, названием web-сайта и социальные сети.

Некоторые идеи были позаимствованы с online площадок, с которыми был произведен анализ конкурентоспособности.

Online площадок большое количество, но посетителей этих площадок, еще больше. Человеку выгодней разместить свое объявление на большее количество площадок, чтобы повысить свои шансы по продаже. В конечном итоге была разработана online площадка для размещения объявлений, в которой присутствует весь функционал подобный другим площадкам. Однако она имеет свою уникальность в виде системы релевантных объявлений. Также, весь web-сайт полностью адаптивен и имеет возможность просмотра через различные браузеры, а также планшеты, телефоны и другие подобные устройства.

**И.С. Кожакметов, Н.В. Астапенко**

**Бәсекеге қабілетті онлайн жарнама кеңістігін дамыту**

**Андапта.** Интернеттегі жарнама орналастыру платформасы - әр пайдаланушыда өз профилі бар web-сайт. Өз профилінде ол жарнамаларды орналастыра алады, басқа пайдаланушылармен әңгімелеседі, жарнамаларды таңдап, қажетті параметрлерді таңдай алады. Бұл мақала сайтымыздағы сайтты дамытудың нәтижесі болып табылады, ол Қазақстандағы маңызды ұқсас жобалардан сәйкес жарнамаларды іздеудің автоматтандырылған рәсімінің болуы арқылы ерекшеленеді.

**Түйін сөздер:** онлайн-сайт, web-сайт, аудит, пайдаланушы интерфейсі

**I.S. Kozhakhmetov, N.V. Astapenko**

**Developing a competitive online ad space**

**Abstract.** An online ad placement platform is a website where each user has their own profile. In his profile, he can place ads, chat with other users, make a selection of ads and choose the necessary settings. This article is the result of the development of an online site that differs from the most significant similar projects in Kazakhstan by the presence of an automated procedure for searching relevant ads.

**Keywords:** online site, website, audit, user interface

УДК 624.012.3.003.12

**М. Б.Кусбекова, А.Б. Сеильбекова, Ш.С.Бисенгалиева**

*Научный руководитель - Ж.Т. Наширалиев ассоц.проф., к.т.н. НАО «Казахский национальный исследовательский технический университет имени К.И. Сатпаева»,  
Институт архитектуры, строительства и энергетики, кафедра «Строительства и строительные материалы», Казахстан, г. Алматы  
asya\_08.06.99@mail.ru*

## **БЫСТРОВОВОДИМАЯ МНОГОСЛОЙНАЯ НАРУЖНАЯ СТЕНА ЗДАНИЯ**

**Аннотация.** В статье рассмотрен совершенно новый подход к возведению стен здания в короткие сроки. Данный метод устройства стен решает ряд важных задач особенно актуально в условиях сегодняшней кризисной ситуации, не требует больших затрат и большого количества рабочей силы при устройстве стен. Предложена альтернатива строительным растворам, что увеличивает скорость кирпичной кладки, и сводит до минимума расходы на вяжущее вещество. Кроме того, одним из важных преимуществ является отсутствие необходимости в монтаже и в дальнейших демонтажных работах опалубки, за счет использования внутренних и наружных слоев стены в качестве несъемной опалубки. Простота конструкции позволяет не экономить на строительных материалах соблюдая при этом все критерии строительства.

**Ключевые слова:** лего кирпич, пенополистиролбетон, несъемная опалубка, клеевой раствор, быстровозводимая, многослойная стена.

Применение новых технологий при строительстве зданий позволяет значительно сократить стоимость и сроки строительства здания, улучшить эксплуатационные характеристики здания и в этом немаловажную роль отводят наружным стенам.

Недостатками предлагаемой наружной многослойной стены здания и способа ее возведения [1] являются большая стоимость и трудоемкость возведения, т.к. в узкую щель между смонтированным наружным слоем и перекрытием необходимо устанавливать сначала железобетонный внутренний слой, а затем полость между наружным и внутренним слоями заполнять утеплителем. Помимо сложности этого процесса его невозможно проконтролировать, что обуславливает снижение качества возводимой наружной стены в части ее теплопроводности.

Недостатком предлагаемого способа [2] является невозможность циркуляции воздушных потоков, выводящих влагу из утеплителя в окружающую среду, высокий уровень пожароопасности и, как следствие, невысокие эксплуатационные возможности.

Поэтому, задачей данного исследования является разработка конструкции наружных стен сборно-монолитного здания, которая не требовала бы для своего осуществления обязательного возведения строительных лесов, позволяла бы проводить все необходимые при возведении стены операции с внутренней стороны здания и повышала бы теплоизоляцию здания, что в итоге позволило бы снизить затраты труда при возведении зданий.

Поставленная задача достигается тем, что в конструкции многослойной наружной стены здания, включающем ее закрепление к арматурным выпускам плит перекрытий, монтаж внутреннего и промежуточного утепляющего слоев, возведение наружного слоя стены осуществляют в три этапа, причем на первом этапе горизонтальные арматурные сетки и вертикальные арматуры наружного слоя из Лего кирпичей закрепляют к арматурным выпускам плит перекрытий, на втором этапе осуществляют монтаж рам из профилей, обшитых с внутренней стороны гипсокартонными или гипсоволокнистыми листами. На третьем этапе промежуток между этими слоями заполняют утепляющим слоем из пенополистиролбетона путем заливки его послойно по высоте, по мере твердения. Такое решение позволяет значительно сократить площади контакта железобетонных конструкций каркаса здания с наружным воздухом и за счет этого позволяет исключить постановку термоизолирующих вкладышей.

В данной технологии также предложена альтернатива строительным растворам, что увеличивает скорость кирпичной кладки, и сводит до минимума расходы на вяжущее вещество. А именно вместо 10-15 мм строительного раствора используется минимальное количество клеевого состава, которое также используется для устройства керамогранитных плит при отделочных работах. Используя высококачественный клеевой состав сокращается расход на материалы в несколько раз.

Описание предлагаемого решения поясняется чертежами. На рисунке 1 показан фрагмент наружной стены трехслойной конструкции. На разрезе 1-1 дан план наружной стены.

На рисунке показана конструкция трехслойной стены с наружным слоем 1 и внутренним слоем 2, между которыми расположен утепляющий слой 3 из изопенополистиролбетона. Горизонтальные арматурные сетки 4 и вертикальные арматуры 5 наружного слоя закреплены к арматурным выпускам 6 плит перекрытий 7, внутренний слой из гипсокартонных или гипсоволокнистых листов закреплен к оцинкованным профилям 8.

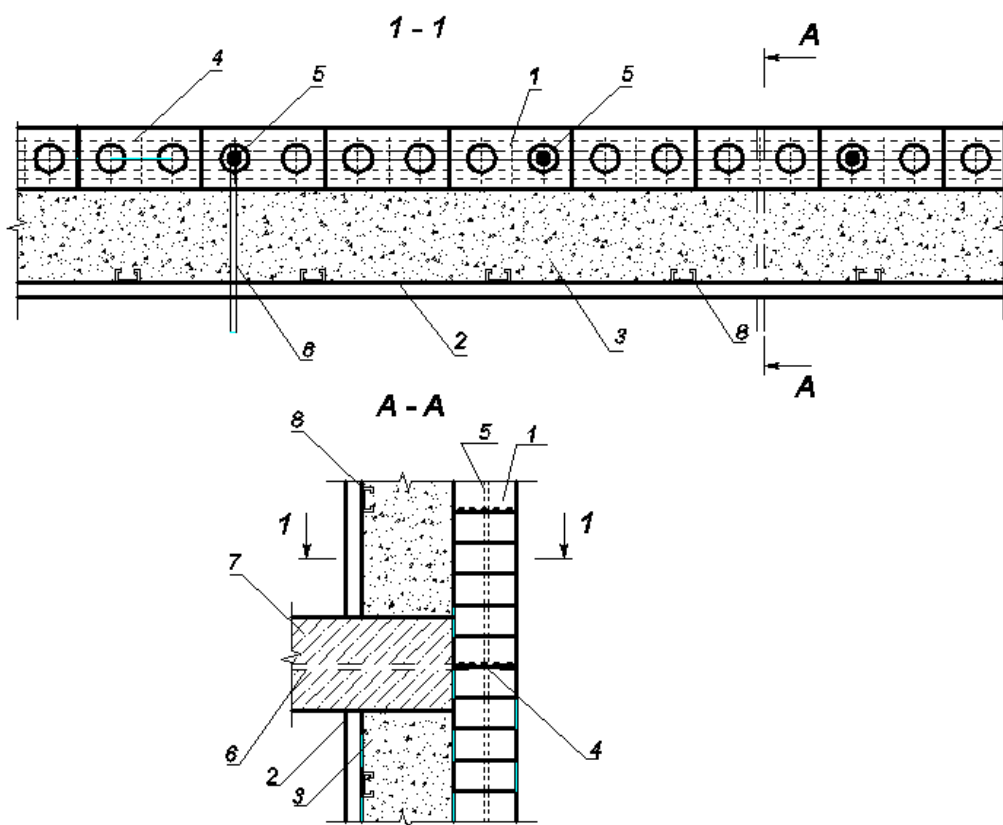


Рисунок 1 - Многослойная наружная стена

Предлагаемая конструкция многослойной наружной стены здания позволит: улучшить огнестойкость, повысить теплотехнические свойства, сократить площадь контакта железобетонных конструкций каркаса здания с наружным воздухом и за счет этого исключить постановку термоизолирующих вкладышей, обеспечить условия для строительства здания в любое время года, возводить наружные стены по всему фасаду многоэтажного здания до установки внутренней стенки и теплоизоляции без применения дополнительных лесов и подмостей.

#### Литературы:

1. Баршак И.С. Способ возведения наружной стены многоэтажного здания Патент РФ №2122082 МПК E04B 2/00 опубл. 20.11.1998

2. Власкин А.Н., Сапрыкин В.В., Смирнов Д.А., Соболев Л.А. Способ возведения наружной стены здания и многослойная строительная панель для его осуществления». Патент РФ на изобретение № 2440471, МПК E04B 2/26, опубл. 20.01.2012,

**М. Б. Кусбекова, А. Б. Сеильбекова, Ш. С. Бисенгалиева**

#### **Ғимараттың сыртқы көпқабатты жылдам салынатын қабырға**

**Аннотация.** Ұсынылатын сыртқы көпқабатты жылдам салынатын қабырға қосымша құрылыс мінбелер мен мінбені қолданбай ғимараттың өртке төзімділігін жақсартуға; сенімділігін, беріктігін, герметикалығын, қызмет мерзімін және жылу техникалық қасиеттерін көтеруге арналған.

**Түйін сөздер:** лево кірпіші, пенополистиролбетон, алынбайтын қалыптар, желім ерітіндісі, жылдам салу, көпқабатты қабырға.

**M. B. Kuzbekova, A. B. Seilbekova, Sh. S. Bisengaliyeva**  
**Pre-fabricated multilayer outside wall of the building**

**Abstract.** The proposed device is a pre-fabricated multi-layer outer wall of a building designed to improve fire resistance, increase reliability, strength, tightness, service life and thermal properties of a building without the using of additional scaffolding.



**Keywords:** Lego brick, polystyrene foam concrete, permanent formwork, adhesive mortar, rapid construction, multi-layer wall.

УДК 624.012

**М. Б.Кусбекова, А.Б. Сеильбекова, Ш.С.Бисенгалиева**

*Научный руководитель - Ж.Т. Наширалиев ассоц.проф., к.т.н. НАО «Казахский национальный исследовательский технический университет имени К.И. Сатпаева»,  
Институт архитектуры, строительства и энергетики, кафедра «Строительства и строительные материалы», Казахстан, г. Алматы  
asya\_08.06.99@mail.ru*

## **СБОРНО-МОНОЛИТНОЕ ПЕРЕКРЫТИЕ С НЕСЪЕМНОЙ АРМИРОВАННОЙ ОПАЛУБКЕЙ ИЗ ПЕНОПОЛИСТИРОЛБЕТОНА**

**Аннотация.** В статье представлен анализ применения сборно-монолитного перекрытий с несъемной армированной опалубкой из пенополистиролбетона. Также произведено сравнение и приведены преимущества предлагаемой технологии возведения сборно-монолитного перекрытия с аналогами различных производителей, получивших наиболее широкое распространение в мире. Задача снижения веса строительных конструкций и трудоемкости производства работ при сохранении несущей способности является актуальной в современном строительстве. Данный метод устройства перекрытий решает ряд важных задач особенно актуально в условиях сегодняшней кризисной ситуации, не требует больших затрат и большого количества рабочей силы.

**Ключевые слова:** Перекрытие, пенополистиролбетон, несъемная опалубка, арматурная сетка листов, быстровозводимая, сборно-монолитное.

Снижение веса строительных конструкций и трудоемкости производства работ при сохранении несущей способности является актуальной в современном строительстве, особенно это касается перекрытий.

Блок несъемной опалубки перекрытия[1], представляющий собой самоподдерживающийся элемент для сооружения перекрытия здания или сооружения, который выполнен в виде сплошной балки из вспененного полимерного материала, преимущественно из пенополистирола, форма которой имеет вид пластины с продольным выступом на одной из ее сторон в форме прямоугольного параллелепипеда со скошенными продольными углами. При использовании для сооружения перекрытия описанного выше получают поверхность перекрытия, соответствующую потолку, требующую оштукатуривания. Кроме того, при сооружении перекрытия требуется монтаж стандартной опалубки с опорными горизонтальными листами, поскольку известные блоки не обладают достаточной прочностью, чтоб удержать располагаемый сверху бетон до его отверждения, после которого горизонтальные листы опалубки демонтируются.

В качестве монолитного перекрытия в настоящее время распространены большепролетные сборно-монолитные перекрытия YTONG, польские перекрытия TERIVA (ТЕРИВА), белорусские перекрытия ДАХ и российские перекрытия системы МАРКО, содержащие железобетонные балки перекрытия с пространственным треугольным арматурным каркасом в виде легкой стальной фермы, пустотные керамические блоки, арматурная сетка и скрепляющий слой монолитного бетона - бетонная стяжка.

Недостатком перекрытий этого типа являются недостаточная несущая способность. Для увеличения несущей способности в польских перекрытиях TERIVA (ТЕРИВА) и белорусских перекрытиях ДАХ используются высокие блоки. При этом вес перекрытия оказывается сопоставимым с весом монолитной железобетонной плиты.

В предлагаемом сборно-монолитном перекрытии устанавливаются закрепленные за арматуру перекрытия (балок и плиты) несъемные армированные листы пенополистиролбетона поверх которых укладывается бетон.

Основной задачей, на решение которой направлено предлагаемое сборно-монолитное перекрытие – является создание комфортных условий внутри здания, при этом улучшается звукоизоляция и теплоизоляция перекрытия и обеспечивается возможность сооружения без использования горизонтальных листов опалубки перекрытия, которое не требует при дальнейшей отделке оштукатуривания потолочной поверхности. А также снижается стоимость монтажа и сложность конструкции перекрытия из-за малых размеров листов.

Все это достигается применением сборных листов армированного пенополистиролбетона являющиеся одновременно горизонтальными листами несъемной опалубки перекрытия.

Сущность предлагаемого способа поясняется чертежом, где на рисунке 1 изображен разрез сборно-монолитного перекрытия.

В предлагаемом сборно-монолитном перекрытии (см. рисунок 1) листы армированного пенополистиролбетона 1, являющиеся одновременно горизонтальными листами несъемной опалубки перекрытия представляют собой сборную тонкостенную конструкцию толщиной 50 мм, шириной до 1000 мм и длиной до 3 метров и имеют на верхней поверхности закрепленные к арматурной сетке 2 листов выпуски из вязальной проволоки 3, которыми прикрепляются к арматурам 4 балок или плит монолитного перекрытия и заливается бетоном 5.

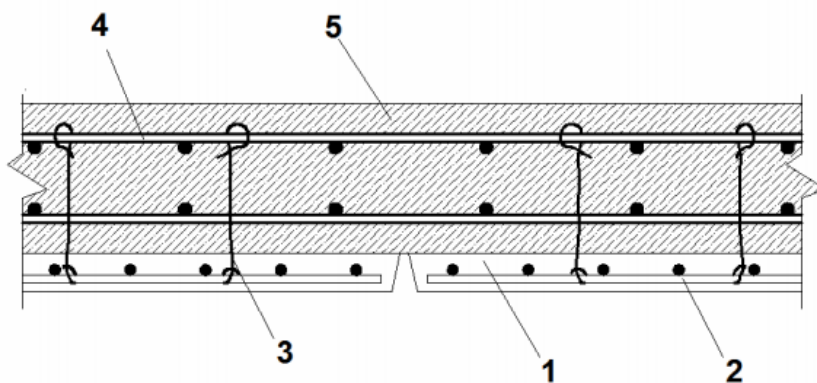


Рисунок 1 - 1 – листы армированного пенополистиролбетона, 2 – арматурная сетка листов, 3 – выпуски вязальной проволоки из листов, 4 – арматура балок или плит монолитного перекрытия, 5 – скрепляющий слой монолитного бетона

#### Литературы:

1 PieroCretti. Self-supporting construction element of expanded plastics, in particular for manufacturing floor elements and walls of buildings in general, US 6298622 B1, МПК 7 E04C 1/40, 2001.

2 [www.stropy.pl/stropy/stropy-gestozebrowe-teriva](http://www.stropy.pl/stropy/stropy-gestozebrowe-teriva)

**А.Б. Сеильбекова, Ш.С. Бисенгалиева**

#### Ғимараттың сыртқы көпқабатты жылдам салынатын қабырға

**Аннотация.** Ұсынылатын пенополистиролбетоннан жасалған арматураланған алынбайтын қалыптармен бірге жасалатын жиналмалы-тұтасқұймалы аражабын құрылымы ғимараттың беріктігін, герметикалығын, дыбыс- және жылуоқшалау, қызмет мерзімін көтеруге арналған. Сондай-ақ технологиялығын, атап айтқанда қрылыс-монтаждық жұмыстардың жылдамдығын көтеруге, осылайша, қалыптарды бөлшектеу жұмыстарын жүргізбей еңбек сыйымдылығын азайтуға арналған.

**Түйін сөздер:** аражабын, пенополистиролбетон, алынбайтын қалыптар, табактардың арматуралық торы, жылдам салу, жиналмалы-тұтасқұймалы

**M. B. Kuzbekova, A. B. Seilbekova, S. S. Bisengaliyeva**

**Precast-monolithic slabs reinforced with non-removable formwork from penopolystirolbeton**

**Abstract.** The proposed design of precast-monolithic slab with fixed reinforced formwork made of polystyrene foam is designed to provide strength, tightness, sound and thermal insulation, service life of the building. Also to improve the manufacturability, namely to increase the speed of construction and installation processes and thereby reduce the complexity without the production of dismantling formwork.

**Keywords:** overlap, expanded polystyrene, permanent formwork, reinforcing mesh sheets, prefabricated, precast-monolithic.

УДК 624.012

**Н.М. Малибекова**

*Научный руководитель – Б.А.Ажгалиева, м.т.н., ассистент профессора  
Международная образовательная корпорация, Казахстан, г.Алматы*

*Bani\_42@mail.ru*

**ОСОБЕННОСТИ РАСЧЕТА КАМЕННЫХ КОНСТРУКЦИЙ ИЗ  
ВЫСОКОПУСТОТНЫХ БЛОКОВ**

**Аннотация.** В данной статье рассматриваются особенности расчета кладки из высокопустотных плит и приводятся расчетные формулы, обеспечивающие несущую способность кладки по I группе предельных состояний.

**Ключевые слова:** каменные конструкции, камни, растворы, арматура, центрально сжатые элементы, несущая способность кладки.

В последнее время в Казахстане каменным конструкциям уделяется большое внимание. Однако в середине прошлого столетия они практически были вытеснены конструкциями из других материалов и поэтому незаслуженно забыты. По-видимому, именно этим объясняется то, что полученные в 30-х годах результаты исследований проф. Л.Ю. Онищика и его последователей – В.А. Гастева, В.А. Камейко, Н.Т. Котова, Н.И. Кравчени, А.М. Роземблюмаса, С.А. Семенцова, Б.Н. Фалевича, А.А. Шишкина – легли в основу действующих норм, которые до сих пор не переиздавались, хотя история развития каменных конструкций совпадает с историей человеческой цивилизации и должна отражать современный уровень научных достижений.

Хронологически можно выделить несколько этапов развития каменных конструкций.

Первобытная эпоха. Камень используется в естественном виде для возведения очагов пребывания и защиты от нападения.

Начальный период – обработка камней для создания не только жилищ, но и культовых сооружений. Например, гробнице Хеопса построена около 6 тыс. лет назад в Гизе. Для ее возведения использованы камни весом до 30т.

Эпоха создания искусственных камней. Сырцовый кирпич использовали до нашей эры. В III в. до н.э. была возведена Великая Китайская стена из обжигового кирпича.

До наших дней сохранилось большое количество интересных исторических сооружений, построенных из камня. К ним, например, относятся Колизей в Риме (I в.н.э.), Тадж-Махал в Индии, замок Анжер и Луврский дворец во Франции, готические храмы в Реймсе и Фамагусте, Флорентийский собор, Московский и Казанский Кремли и многие другие.

Период возведения каменных конструкций с объединением камней раствором. До 1800г. широко применяли каменные материалы, используя известковый раствор. С изобретением портландцемента кладку возводят на цементном и сложном растворах. Памятниками архитектуры Казахстана являются Мавзолей Ходжи Ахмеда Яссави в городе Туркестан, Мавзолей Арыстан-баба в Шымкенте и другие, они радуют не только соотечественников, но

и многочисленных зарубежных гостей. Среди сохранившихся до нашего времени строений особый интерес вызывают мавзолеи и мазары. Широкую известность приобрели мавзолеи Бабаджи-хатун и Айша-биби, построенные соответственно в X-XI и XI-XII веках; мавзолеи Жошы-хана и Алаша-хана (близ Жезказгана), относящиеся к XIII веку; мавзолеем Кара-хана в Таразе и др. Многие из них и сегодня восхищают оригинальностью архитектурной композиции, декоративным убранством и высоким строительным искусством. С большим совершенством применялись в этих зданиях фигурная кладка кирпича и новые виды строительного материала: ганч, алебастр, терракотовые и изразцовые плиты.

Для современного этапа характерным является производство разнообразной номенклатуры каменных материалов, используемых для несущих и ограждающих конструкций. Основными материалами для возведения каменных и армокаменных кладок служат камни, растворы и арматура.

В последнее время используются керамические многопустотные камни и бетонные камни высокой пустотности, изготовленные по особой технологии – вибропрессованием. Применение камней для кладок регламентировано нормами. Но надо учитывать то, что нормы не переиздавались более 30 лет, область использования новых современных камней устанавливается отдельными техническими условиями. Высокопустотные бетонные блоки относятся к таким материалам. В настоящее время в разных регионах нашей страны производят такие блоки для возведения наружных и внутренних стен. Однако нормативные документы по расчету отсутствуют. На сегодняшний день единственными нормами являются территориальные нормы по Республике Казахстан.

По результатам многолетних исследований ученых В.В.Бабкова, Г.С.Колесника, И.В.Недосеко и др. можно кратко излагать основные положения расчета рассматриваемых конструкций. Необходимо отметить, что авторы исследований максимально придерживались нормативных подходов. Поэтому условия прочности записываются аналогично нормативным требованиям для сплошных кладок с введением в расчетные выражения параметров, отражающих особенности рассматриваемых кладок.

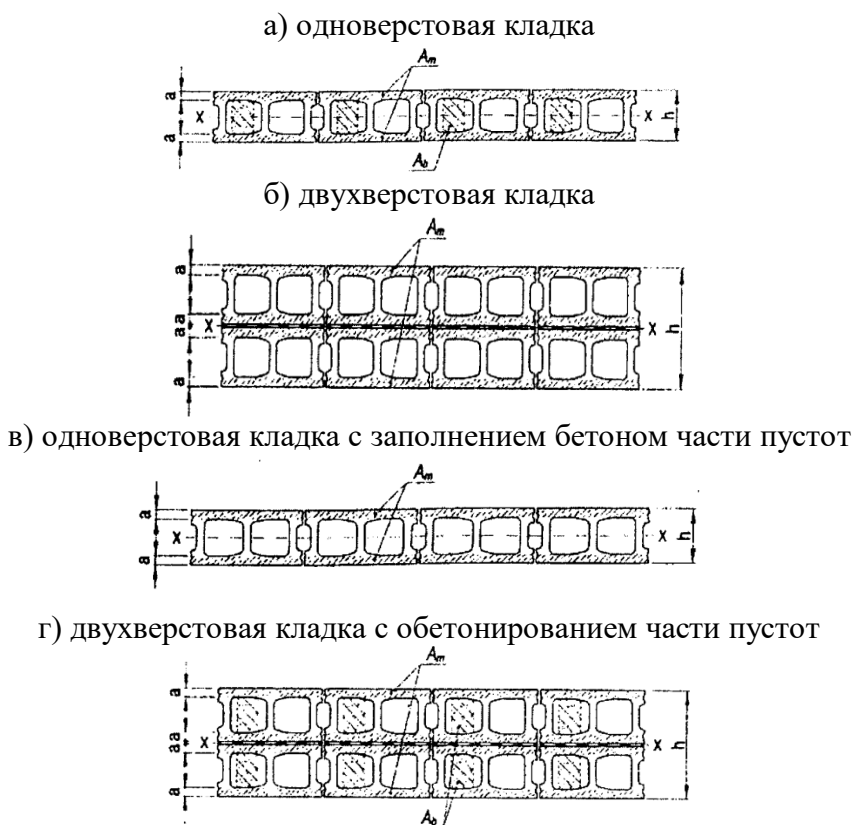


Рисунок 1 - Варианты компоновки стен из высокопустотных бетонных блоков

В чем заключается эти особенности?

Во-первых, кладка выполняется одно - или двухверстовой.

Во-вторых, растворный шов располагается вдоль продольных ребер блоков.

В-третьих, для повышения несущей способности кладки пустоты блоков могут быть частично или полностью заполнены бетоном, используемым в качестве неизвлекаемой опалубки.

В-четвертых, для повышения несущей способности кладки пустоты блоков могут быть установлена арматура. В этом случае кладка рассматривается как комплексная (железобетонная).

Для неармированных кладок на рис. 1 представлены варианты их компоновки.

Расчет центрально сжатых элементов по вариантам компоновок рис. 1 а, б следует производить по условию:

$$N \leq m_g \varphi R_m A_m,$$

где  $N$  - расчетная продольная сила;

$m_g$  - коэффициент, учитывающий влияние длительной нагрузки и принимаемый при  $e_{0g} = 0$  [1];

$\varphi$  - коэффициент продольного изгиба элемента, принимаемый по [2];

$R_m$  - расчетное сопротивление (нетто) сжатию кладки, назначаемое с учетом коэффициентов условия работы  $\gamma_{mi}$ ;

$A_m$  - расчетная площадь поперечного сечения пустой кладки, назначаемая в зависимости от принятого варианта компоновки стен.

Таким образом, единая формула объединяет два варианта компоновки кладки. Но в расчетах следует принимать разное значение расчетной площади поперечного сечения кладки.

Расчет центрально сжатых неармированных элементов с обетонированием вертикальных полостей кладки, образованных пустотами блоков по вариантам компоновок, приведенных на рис.1 (в, г) следует производить по формуле

$$N \leq m_g \varphi R_m (A_m + \xi A_b),$$

где  $A_b$  - расчетная площадь поперечного сечения комплексной укладке по бетону обетонирования полостей кладки в зависимости от числа обетонированных полостей кладки;

$\xi$  - коэффициент приведения площади бетона обетонирования полостей к площади кладки, определяем по формуле

$$\xi = \frac{\eta_b R_b}{R_m}$$

где  $R_b$  - расчетное сопротивление сжатию бетона обетонирования полостей кладки, назначаемое согласно СНиП 52-01-2003, СП 52-101-2003;

$\eta_b$  - коэффициент использования бетона обетонирования полостей по прочности на сжатие, определяемый графически в зависимости от расчетного сопротивления бетона обетонирования -  $R_b$ .

При этом  $\eta_b \leq \gamma_{bi}$ , где  $\gamma_{bi}$  коэффициент условий работы бетона обетонирования согласно [1].

Гибкость центрально сжатых элементов каменных конструкций определяется по формуле

$$\lambda_i = \frac{l_0}{i}$$

где  $l_0$  - расчетная длина элемента;

$i$  - наименьший радиус инерции поперечного сечения элемента – справочные значения радиусов инерции сечений кладок для различных вариантов компоновок приведены в табл.4.1[2].

Значения коэффициентов  $\varphi$  и  $m_g$  для стен и столбов в зависимости от условий опирания их на горизонтальные опоры следует принимать согласно п.п. 4.4÷4.6 [1].

Расчетное значение коэффициента продольного изгиба  $\varphi$  для элементов постоянного по длине сечения следует принимать по табл.18 [1] в зависимости от гибкости элемента  $\lambda_i$  и упругой характеристики кладки  $\alpha$ .

Расчетное значение коэффициента  $m_g$ , учитывающего влияние длительной нагрузки, определяется по формуле (16) [1].

### Литература:

1. СНиП II-22-81. Каменные и армокаменные конструкции - М.,1983.
2. ТСН 51-303-00. «Каменные и армокаменные конструкции на основе вибропрессованных бетонных изделий, производимых на оборудовании зарубежных стран» г. Астана, 2005.
3. В.В. Бабков, Г.С. Колесник, И.В. Недосеко и др. Каменные и армокаменные конструкции на основе вибропрессованных изделий, Уфа, 2001.

**Н.М Малибекова., Б.А.Азгалиева**

#### **Биік кеуекті блоктардан қаланған тас конструкцияларды есептеу ерекшелігі**

**Аннотация.** Бұл мақалада биік кеуекті блоктардан қаланған тас конструкцияларды есептеу ерекшеліктері қарастырылады және қаланған тастардың шектік жағдайдың 1-ші тобы бойынша көтеру қабілетін қамтамасыз ететін есептік формулалар келтіріледі.

**Түйін сөздер:** тас конструкциялар, тастар, ерітінділер, арматура, ортадан сығылған элементтер, қаланған тастың көтеру қабілеті.

**N.M., Malibekova B.A. Azhgaliyeva,**

#### **Features of the calculation of stone structures of high-hollow blocks**

**Abstract.** This article discusses the features of the calculation of masonry from high-hollow slabs and provides calculation formulas that provide the bearing capacity of masonry for group 1 of limit states.

**Key words:** stone structures, stones, mortars, reinforcement, centrally compressed elements, bearing capacity of masonry.

УДК 004:378

**А.Н. Масаева, А.Н. Мажен, Б. Адейбаев, С. Бектаев, Б. Успек**

*Научный руководитель – Нурмаганбетова А.Т., к.т.н., ассоциированный профессор*

*Международная образовательная корпорация, Казахстан, г.Алматы*

*aknur\_1972@mail.ru*

### **ТЕХНОЛОГИЯ СОЗДАНИЯ ЭЛЕКТРОННОГО УЧЕБНИКА ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ИНЖЕНЕРНАЯ МЕХАНИКА I» С ПОМОЩЬЮ TURBOSITE**

**Аннотация.** Рассмотрена технология проектирования электронного учебника на примере создания макета электронного учебника по дисциплине «Инженерная механика I» для улучшения организационно-педагогических условий с целью применения в учебном процессе для студентов строительных специальностей.

**Ключевые слова:** электронный учебник, образование, дисциплина, образовательный процесс.

Важнейшими направлениями информатизации системы образования являются разработка электронных средств обучения, обеспечение сетевого взаимодействия участников образовательного процесса и распространение дистанционной формы обучения. Создание условий, содействующих развитию информационного общества на основе развития человеческого капитала и широкого внедрения элементов электронного обучения, является одной из направлений работы профессорско-преподавательского состава вузов в реалиях наступившего информативного века. Поэтому как одним из решений будет - повышения профессионализма профессорско-преподавательского состава учреждений образования, потому как педагогические работники должны обладать необходимой квалификацией в сфере использования ИКТ в образовательном процессе и уметь создавать электронные образовательные ресурсы.

Итак, подготовка современных электронных изданий и их использование в учебном процессе является неотъемлемой частью информатизации сферы образования в целом. Следует при этом отметить, что особая роль электронным учебно-методическим комплексам отводится в системе дополнительного профессионального образования взрослых и, прежде всего, в условиях виртуальной образовательной среды.

Вместе с тем, следует отметить, что термины «электронный учебник», «электронный учебно-методический комплекс» широко используются в кругу специалистов, занимающихся образовательными технологиями, но до сих пор не имеют общепринятого определения. Несмотря на то, что имеется огромное множество электронных документов, называемых авторами электронными учебниками, теория их создания только начинает разрабатываться. Примеры определений электронных учебников, приведённые Г.Г. Шварковой и В.М. Галынским [1], позволяют рассматривать в качестве электронного учебника / ЭУМК очень широкий спектр электронных документов.

Как вариант можно рассмотреть следующее определение: «Электронный учебно-методический комплекс (ЭУМК): Обучающая программная система комплексного назначения, обеспечивающая непрерывность и полноту дидактического цикла процесса обучения, предоставляющая теоретический материал, обеспечивающая практическую учебную деятельность и контроль уровня знаний, а также информационно-поисковую деятельность, математическое и имитационное моделирование с компьютерной визуализацией и сервисные функции при условии осуществления интерактивной обратной связи» [2].

В рамках учебного процесса есть возможность разработки ЭУМК по дисциплинам с помощью бесплатной программной среды TurboSite. Данная программа (скачать программу можно по ссылке: <http://www.softportal.com/get-16968-turbosite.html>) позволяет любому человеку без знания программирования создать ЭУМК (HTML-сайт), выстроить материал учебной дисциплины по основным разделам (среди которых, в том числе, форма обратной связи, поддержка комментариев), наполнить ЭУМК видеоматериалами, JavaScript-тестами и другими функциями за небольшое время.

Таким образом, при использовании программы TurboSite преподаватель имеет возможность создать свой разноуровневый макет занятия для учебных групп с разной познавательной активностью [2,3]. При запуске уже скачанной программы появляется окно следующего вида (Рисунок 1):

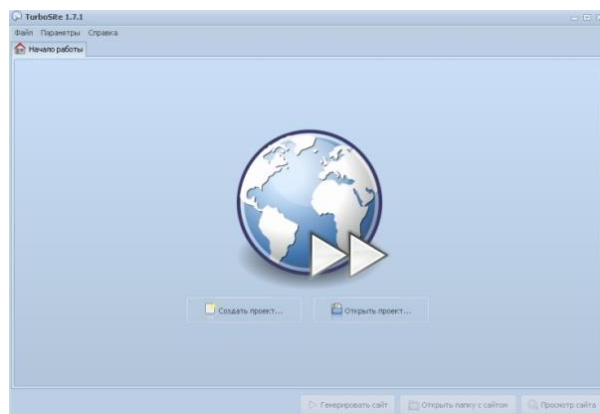


Рисунок 1 – Первое окно при запуске программы

В первой появившейся закладке, предложенной программой после её установки, предлагается задать параметры будущего проекта (ЭУМК) и заполнить представленные программой текстовые поля (Рисунок 2):

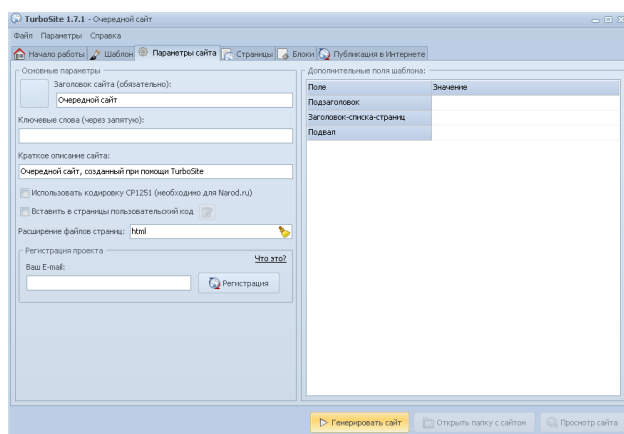


Рисунок 2 – Первая закладка, для конструирования учебника

Выбираем шаблон из серии предложенных шаблонов, например как показано на рисунке:

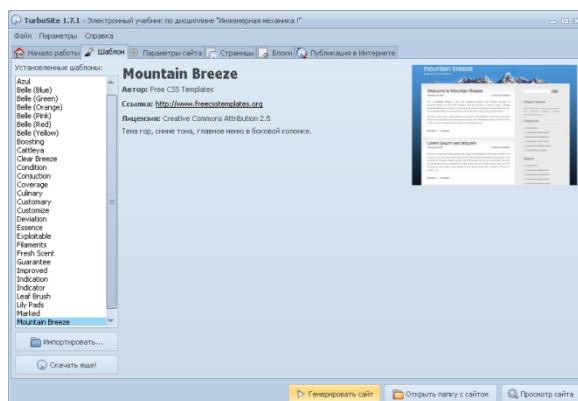


Рисунок 2 – Выбор шаблона при конструировании учебника

Далее выбираем параметры электронного учебника, как показано на рисунке 3:



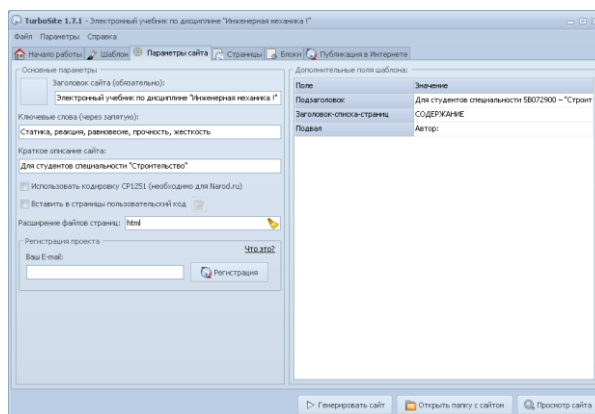


Рисунок 3 – Настройка параметров при конструировании учебника

Далее переход на следующую закладку с названием «Страницы», в этой закладке можно определить пункты для вложения информации. Например как на рисунке 4 в левой части закладки добавить внизу, нажав кнопку «Добавить» один пункт и внести название добавленного пункта.

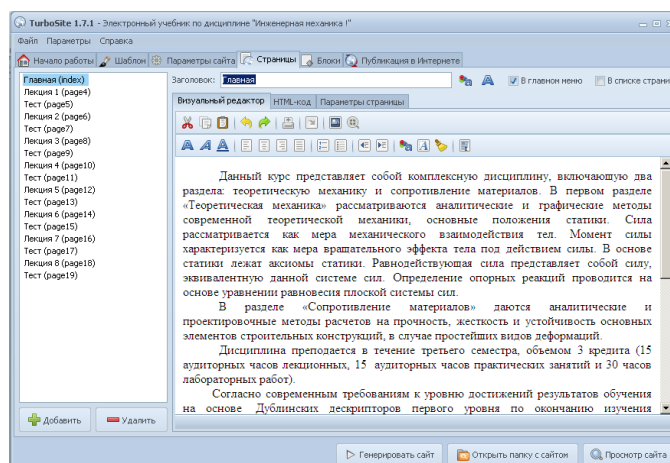


Рисунок 3 – Настройка во вкладке «Страница»

В правой части закладки можно копированием внести весь материал соответствующий пункту, выделенному в левом столбце, заранее добавленном, как сказано выше.

После каждого изменения требуется нажимать кнопку «Генерировать», расположенную ниже в каждой вкладке. Это нажатие будет сохранять все внесенные изменения. При нажатии на кнопку «Просмотр сайта» перед вами появится результат того, что вы уже сделали. Например, результатом после проведенных действий, описанных выше будет макет электронного учебника как на рисунке 4:

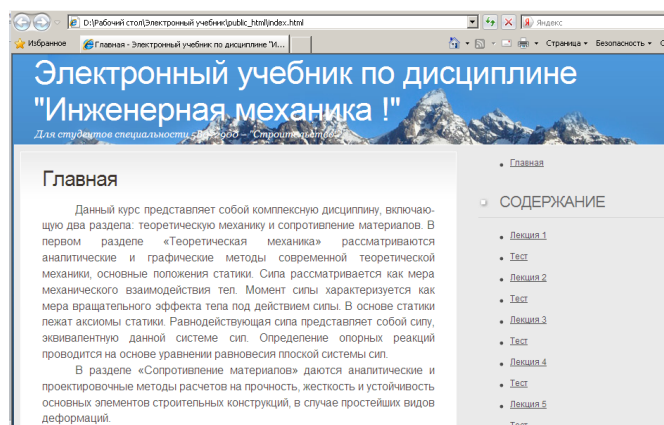


Рисунок 4 – Макет электронного учебника по дисциплине «Инженерная механика I»

Следует особо отметить, что программа TurboSite дает возможность быстро и просто создавать тесты, причем тестовые вопросы и возможные ответы могут располагаться на отдельных страницах или быть встроенными в любую страницу проектируемого электронного учебника.

Для создания теста необходимо нажать кнопку Создать и перейти в новое окно другой программы Simple Test Builder с двумя вкладками – «Параметры» и «Задания». Программа Simple Test Builder устанавливается на нашем компьютере сразу же с программой TurboSite и дополнительной установки не требует (рисунок 5).

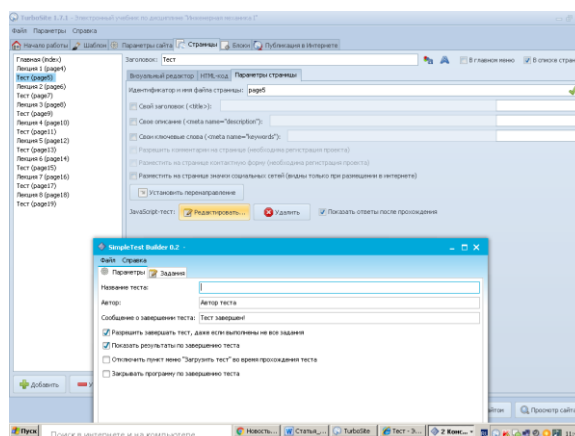


Рисунок 5 – Вкладки для настройки по созданию теста

В первой вкладке «Параметры» необходимо заполнить поля «Название» и «Автор» и вписать текст, который увидит студент (слушатель) после завершения теста: «Тест завершен!». После этого можно переходить на вкладку «Задания», где в левой части окна следует ввести номер вопроса, в правой части окна – текст вопроса и варианты ответов.

В программе TurboSite можно создать только один тип вопросов – с множественным выбором и только одним правильным ответом. Варианты ответов пишутся обязательно в столбик, правильный ответ начинается со звездочки (\*). Для того чтобы перейти к созданию второго, третьего и т.д. вопросов, необходимо с помощью кнопки «+» добавить новые страницы, – столько, сколько необходимо.

Когда все вопросы будут созданы, тест необходимо сохранить. Для этого нужно зайти в меню Файл, выбрать Сохранить (или Сохранить как...) и сохранить подготовленный тест, дав ему удобное для нас название. Лучше всего все заготовки тестов хранить в отдельной папке. После этого окно с тестом можно закрыть.

Проверка работы подготовленного теста и завершение редактирования проекта – электронного учебника производится нажатием кнопки «Генерировать сайт» на нижней панели, а затем – «Просмотр сайта». В открывшемся окне сайта откроется форма для прохождения теста (см. Рисунок 6):

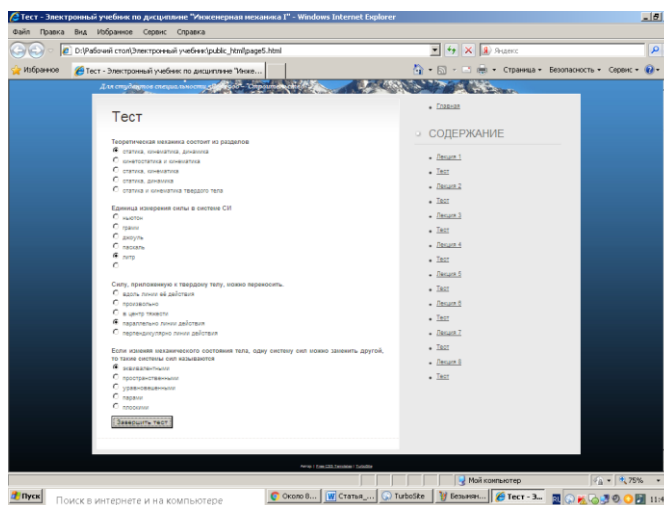


Рисунок 6 – Страница прохождения теста в программе TurboSite

В том случае, если в процессе апробации теста выявляются какие-либо ошибки, опечатки, сбои в выполнении тестовых заданий и др., необходимо вернуться в программу Simple Test Builder и доработать тест.

Для копирования проекта ЭУМК на другой носитель в случае, если готовился проект вне учреждения образования, нужно нажать на кнопку «Открыть папку с сайтом».

Спроектированный таким образом учебник можно открыть в любом современном web-браузере. Установка программы TurboSite поддерживается операционными системами Windows 7, Vista, XP.

В целом, представленный макет электронного учебника по дисциплине «Инженерная механика I» является результатом данного экспериментального проекта и имеет особую значимость для улучшения организационно-педагогических условий с целью применения в учебном процессе, в т.ч. в условиях дистанционного обучения.

### Литературы:

1. Шваркова, Г. Г. Современная трактовка электронного учебника. Типология, необходимые структурные элементы [Электронный ресурс] / Г. Г. Шваркова, В. М. Галынский. – Режим доступа: <http://elib.bsu.by/bitstream/123456789/36494/1/%D0%A8%D0%B2%D0%B0%D1%80%D0%BA%D0%BE%D0%B2%D0%B0%20%D0%93%D0%93.pdf>. – Дата доступа: 24.10.2014.
2. Гадратова, С. Что такое электронный учебник и каким он может быть? (мастер-класс) [Электронный ресурс] / С. Гадратова. – Режим доступа: <http://pedsovet.org/images/stories/users/97120/Chto%20takoe%20elektronnyi%20uchebnik%20i%20kakim%20on%20mozhet%20byt.pdf>. – Дата доступа: 21.11.2014.
3. Электронный учебник. Визуальные редакторы : Руководство по созданию электронного учебника в TurboSite [Электронный ресурс] / М. Д. Белых [и др.]. – Режим доступа: [http://katerina-bushueva.ru/load/poleznye\\_programmy/sozдание\\_obuchajushhego\\_video/turbosite/21-1-0-81](http://katerina-bushueva.ru/load/poleznye_programmy/sozдание_obuchajushhego_video/turbosite/21-1-0-81). – Дата доступа: 21.10.2014.

**А.Н. Масаева, А.Н. Мажен, Б. Адейбаев, С. Бектаев, Б. Успек, Нурмаганбетова А.Т.,  
Turbosite көмегімен "инженерлік механика І" пәні бойынша электрондық оқулықты құру  
технологиясы**

**Аннотация.** "Инженерлік механика І" пәні бойынша электронды оқулықтың макетін жасау үлгісінде электронды оқулықты жобалау технологиясы қарастырылған.

**Түйін сөздер:** электронды оқулық, білім беру, пән, білім беру процесі.

**A.N. Masayeva, A.N. Mazhen, B. Adeybayev, S. Bektayev, B. Uspek, Nurmaganbetova A.T.,  
Technology of creation of the electronic textbook for discipline "engineering mechanics of I" by means of  
turbosite**

**Abstract.** The technology of projection of the electronic textbook on the example of creation of the model of the electronic textbook on discipline "Engineering mechanics of I" for improvement of organizational and pedagogical conditions for the purpose of application in educational process for students of structural specialties is considered.

**Keywords:** electronic textbook, education, discipline, educational process.

УДК 004.896: 621.865

**А.Н. Масаева, А.Н. Мажен, Б. Адейбаев, С. Бектаев, Б. Успек**  
*Научный руководитель – Нурмаганбетова А.Т., к.т.н., ассоциированный профессор  
Международная образовательная корпорация, Казахстан, г.Алматы  
aknur\_1972@mail.ru*

## **ЗАДАЧА КИНЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА РУКИ ГУМАНОИДНОГО РОБОТА**

**Аннотация.** В данной статье представлена задача кинематического анализа гуманоидного робота с 14 степенями свободы

**Ключевые слова:** кинематика, гуманоидный робот, степень свободы.

Технология робототехники находит различные применения во многих областях, таких как телехирургия, автоматизация производства, беспилотные летательные аппараты, подводные роботы, человекоподобные роботы и т. д. Исследование гуманоидного робота интересует человечество [1] при этом следует отметить, что многие гуманоидные роботы были спроектированы и изготовлены для исследовательских целей, таких как ASIMO компании HONDA [2], ARMAR 4 в 2013 году Технологическим институтом Карлсруэ [3], HADALY2 [4] и HRP II [5].

Как известно, анализ делится на две части; кинематический анализ и динамический анализ. Кинематический анализ связан с уравнениями перемещения и производной по скорости и ускорению [6], но без учета сил. Результаты кинематики и его поведение используются для описания движения робота, для генерации динамики и его управляющих уравнений.

В данной статье рассмотрена задача кинематического анализа руки гуманоидного робота гуманоидного робота с конфигурацией суставов и звеньев, представленного на рисунке 1.

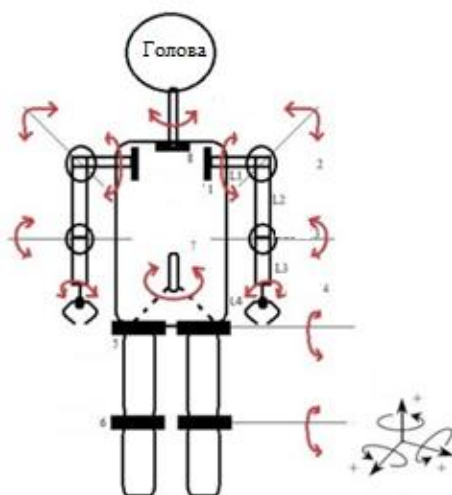


Рисунок 1 - Концептуальный дизайн гуманоидного робота

Схематическое изображение робота представленное на рисунке 1 дает представление как о механизме с 6 степенями свободы в руках и 4 степенями свободы в ногах. Что касается торцевого соединения 7, то оно выполнено таким образом, что все тело робота вращается, и такой механизм приводит к снижению глубины резкости, а также стоимости. Следовательно, робот имеет 14 степеней свободы.

Рассмотрение задачи кинематики начнем с исследования правой руки, схематическое изображение которой представлено на рисунке 2.

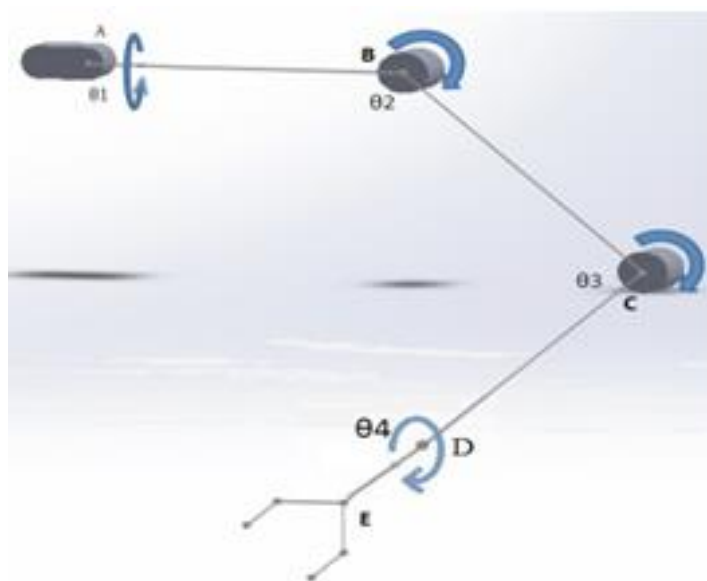


Рисунок 2 - Схематическое изображение правой руки

При приведении кинематической модели руки робота рамы, которые назначены для соглашения DH будут как на рисунке 3.

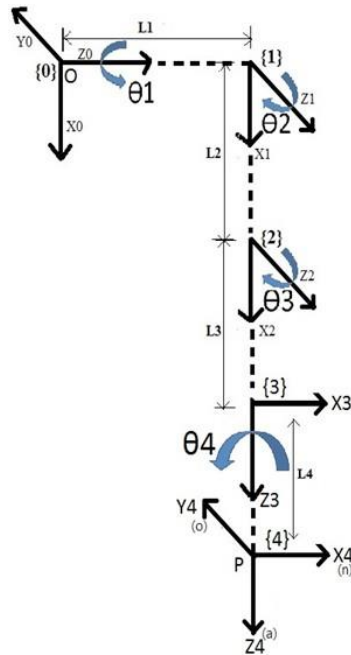


Рисунок 3 - Назначение рамок для правой руки

Структура рамы представляет длину линии ( $L_i$ ,  $i =$  от 0 до 4) и вращение сустава ( $\theta_i$ ,  $i =$  от 0 до 4).

Кинематическое решение руки гуманоида делится на две части; прямая кинематика и обратная кинематика.

Прямая кинематика полезна для определения конечного положения или ориентации гуманоидного запястья. Угол поворота звеньев необходим, чтобы исходя из значения, определить окончательное положение конечного эффектора. Общая трансформация руки робота рассчитывается по уравнению 1:

$${}^0T_4 = {}^0T_1 {}^1T_2 {}^2T_3 {}^3T_4 \quad (1)$$

Матрица трансформации руки робота-гуманоида детализирована в соответствии с конвенцией ДН. Индивидуальные матрицы преобразования выражаются следующим образом:

$${}^0T_1 = \begin{bmatrix} C_1 & 0 & -S_1 & 0 \\ S_1 & 0 & C_1 & 0 \\ 0 & -1 & 0 & L_1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

$${}^1T_2 = \begin{bmatrix} C_2 & -S_2 & 0 & L_2 C_2 \\ S_2 & C_2 & 0 & L_2 S_2 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

$${}^2T_3 = \begin{bmatrix} C_3 & 0 & S_3 & -L_3 C_3 \\ -S_3 & 0 & C_3 & L_3 S_3 \\ 0 & -1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

$${}^3T_4 = \begin{bmatrix} C_4 & -S_4 & 0 & 0 \\ S_4 & C_4 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & L_4 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

Применяя вышеупомянутые матрицы в уравнении 1, получена окончательная матрица преобразования и показана в уравнении 2:

$${}^0T_4 = \begin{bmatrix} n_x & o_x & a_x & d_x \\ n_y & o_y & a_y & d_y \\ n_z & o_z & a_z & d_z \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \quad (2)$$

где

$$n_x = s_1 s_4 + c_4 [c_1 c_2 s_3 + c_1 c_3 s_2]$$

$$n_y = c_4 [c_2 s_1 s_3 + c_3 s_1 s_2] - c_1 s_4$$

$$\begin{aligned}
nz &= c_4 [c_2 c_3 - s_2 s_3] \\
ox &= c_4 s_1 - s_4 [c_1 c_2 s_3 + c_1 c_3 s_2] \\
oy &= -c_1 c_4 - s_4 [c_2 s_1 s_3 + c_3 s_1 s_2] \\
oz &= -s_4 [c_2 c_3 - s_2 s_3] \\
ax &= c_1 c_2 c_3 - c_1 s_2 s_3 \\
ay &= c_2 c_3 s_1 - s_1 s_2 s_3 \\
az &= -c_2 s_3 - c_3 s_2 \\
dx &= L_2 c_1 c_2 - L_4 [c_1 s_2 s_3 - c_1 c_2 c_3] + L_3 c_1 c_2 s_3 + L_3 c_1 c_3 s_2 \\
dy &= L_2 c_2 s_1 - L_4 [s_1 s_2 s_3 - c_2 c_3 s_1] + L_3 c_2 s_1 s_3 + L_3 c_3 s_1 s_2 \\
dz &= L_1 - L_4 [c_2 s_3 + c_3 s_2] - L_2 s_2 + L_3 c_2 c_3 - L_3 s_2 s_3
\end{aligned}$$

Здесь  $c_1$  и  $s_1$  означают  $\cos(\theta_1)$  и  $\sin(\theta_1)$  соответственно.

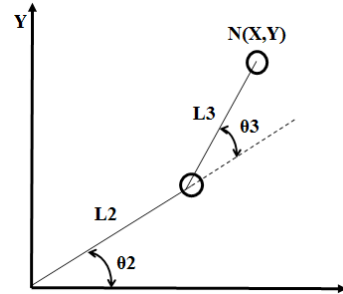
Обратная кинематика используется для определения параметров соединений. Угол сочленения (угол поворота) можно определить, если имеется матрица положения и ориентации, однако обратная кинематика намного сложнее, чем прямая кинематика. Кинематическая развязка является основной проблемой для разделения ориентации и положения. Чтобы решить эту проблему,  $L_3$  и  $L_4$  рассматриваются как связанное звено, потому что между ними существует только скручивающее движение ( $\theta_4$ ), и это не создает никаких смещенных координатных кадров. Чтобы легче было решить кинематическое уравнение, примем, что плечевой сустав зафиксирован в начальном состоянии.

- Геометрический метод

На рисунке 4 представлена геометрия руки робота-гуманоида с 2 степенями свободы, обратный кинематический анализ выполняется путем преобразования геометрии.

Следующие обратные кинематические решения получены из соотношений тригонометрии:

Рисунок 4. Обратная кинематическая модель руки гуманоида.



$$C_3 = \frac{Nx^2 + Ny^2 - L_2^2 - L_3^2}{2L_2L_3} \quad (3)$$

$$S_3 = \sqrt{(1 - C_3^2)} \quad (4)$$

$$C_2 = \frac{N_x (L_2 + L_3 C_3) + [(N)_y L_3 S_3]}{Nx^2 + Ny^2} \quad (5)$$

$$S_2 = \sqrt{(1 - C_2^2)} \quad (6)$$

Значения  $\theta_1$  и  $\theta_2$  могут быть получены с помощью приведенных выше уравнений:

$$\theta_2 = \text{Atan2}(S_2, C_2) \quad (7)$$

$$\theta_3 = \text{Atan2}(S_3, C_3) \quad (8)$$

Задачу математического моделирования кинематического анализа можно выполнить в MATLAB, тогда различие между геометрическим методом и решением ANFIS, сделанное с помощью MATLAB будет иметь вид, представленный на рисунке 5.

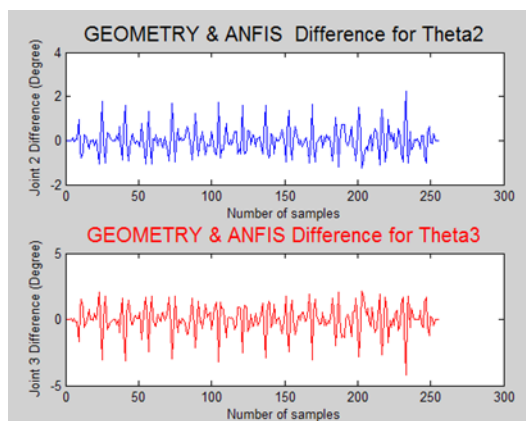


Рисунок 5 - Разница между ANFIS и результатом геометрии

Основываясь на решении MATLAB, средние различия каждых 256 значений  $\theta_2$  и  $\theta_3$  между прямым кинематическим (фактическим) и геометрическим решениями для заданных углов соединения находятся равными  $13,09^\circ$  для 2 и  $24,96^\circ$  для 3. Аналогичным образом, из результатов было обнаружено, что из 256 входных значений получено 128 точных решений по отношению к фактическим значениям, остальные 128 решений имеют минимальное и максимальное отклонение  $7,6 \cdot 10^{-13}^\circ$  и  $50,28^\circ$ , чем фактические значения  $\theta_2$ . Аналогично, минимальное и максимальное отклонение  $\theta_3$  составляет  $1,36 \cdot 10^{-12}^\circ$  и  $90^\circ$ , чем фактические значения.

На основании результатов численного моделирования среднее различие между прямыми кинематическими решениями и предсказанными ANFIS значениями  $\theta_2$  и  $\theta_3$  оказалось равным  $2.657 \cdot 10^{-5}^\circ$  и  $7.114 \cdot 10^{-5}^\circ$ , что очень мало и является незначительным. Из результатов также установлено, что  $\theta_2$  имеет минимальное и максимальное отклонение от  $0,0369^\circ$  до  $28,58^\circ$ , чем фактические значения  $\theta_2$ . Аналогично, минимальное и максимальное отклонение  $\theta_3$  составляет  $0,023^\circ$  и  $51,28^\circ$ , чем фактические значения.

На основании сравнительного исследования обратного кинематического анализа было обнаружено, что ANFIS предсказал на 43% лучше, чем метод геометрии для фактических значений  $\theta_2$  и  $\theta_3$  после обучения с 5 функциями принадлежности и 200 эпохами для  $\theta_2$  и 180 эпохами для  $\theta_3$ .

### Литературы:

1. Chen B, Luo M, Guo F, Chen S. Walking mechanism and kinematic analysis of humanoid robot. 2013 International Conference on Advanced Mechatronic Systems. 2013 Sep. p. 491–4.
2. Hirai K, Hirose M, Haikawa Y, Takenaka T. The development of Honda humanoid robot. Proceedings IEEE International Conference in Robotics and Automation. 1998 May. p. 1321–6.
3. Asfour T, Schill J, Peters H, Klas C, Bucker J, Sander C, Schulz S, Kargov A, Werner T, Bartenbach V. Armar-4: A 63 dof torque controlled humanoid robot. 2013 13th IEEE-RAS International Conference in Humanoid Robots (Humanoids). 2013 Oct. p. 390–6.
4. Hashimoto S, Narita S, Kasahara H, Shirai K, Kobayashi T, Takanishi A, Sugano S, Yamaguchi JI, Sawada H, Takanobu H, Shibuya K. Humanoid robots in Waseda university— Hadaly-2 and WABIAN. Autonomous Robots. 2002 Jan; 12(1):25–38.
5. Taix M, Tran MT, Soueres P, Guigon E. Generating human-like reaching movements with a humanoid robot: A computational approach. Journal of Computational Science. 2013 Jul; 4(4):269–84.
6. Adams B, Breazeal CL, Brooks R, Scassellati B. Humanoid robots: a new kind of tool. Massachusetts Inst of Tech Cambridge Artificial Intelligence LAB. 2000.



А.Н. Масаева, А.Н. Мажен, Б. Адейбаев, С. Бектаев, Б. Успек, Нурмаганбетова А.Т.

Гуманоидты роботтың қолын кинематикалық талдау есебі

**Аннотация:** Бұл мақалада 14 еркіндік дәрежесі бар гуманоидты роботтың кинематикалық анализі берілген.

**Түйін сөздер:** кинематика, гуманоидты робот, еркіндік дәрежесі.

A.N. Masayeva, A.N. Mazhen, B. Adeybayev, S. Bektayev, B. Uspek, Nurmaganbetova A.T.

Task of the kinematic analysis of a hand of the humanoid robot

**Abstract.** The task of the kinematic analysis of the humanoid robot with 14 degree of freedoms is presented in this article

**Keywords:** kinematics, humanoid robot, degree of freedom.

ОӘЖ 539.3+519.654

М.Е. Нуржаубаев, Б.Б. Серікбай, А.Н.Татыранова,

Ғылыми жетекшісі - А.Қ. Слямбаева, т.ғ.к., қауымдастырылған профессор

Халықаралық білім беру корпорациясы, Қазақстан, Алматы қ.

## ДЕФОРМАЦИЯЛАНАТЫН ҚАТТЫ ДЕНЕНІҢ КЕРНЕУЛІ-ДЕФОРМАЦИЯЛЫҚ КҮЙІН БАҒАЛАУ

**Аңдатпа.** мақалада қатты дененің кернеулі-деформациялық күйін жуықтау және бағалау белгілері туралы айтылған. Жуықтаудың және бағалау критерийлерінің дискреттіліктің бастапқы қадам шамасына және аппроксимацияның ағымдағы аралығының ұзындығына тәуелділігі көрсетілген.

**Түйін сөздер:** кернеулі-деформациялық күй, жуықтау және бағалау критерийлері, сызықтық аппроксимация, параболалық жуықтау, квадрат жуықтау қателіктері.

Кез-келген конструкцияға қойылатын негізгі талаптардың бірегейі – оның беріктікке, қатаңдыққа және орнықтылыққа ие екендігі болып табылады. Осы параметрлерді есептеу тәжірибе арқылы алынған деректерге және материалдар кедергісі, құрылыс механикасы, серпімділік теориясы сияқты пәндердің аясында қабылданған жорамалдарға негізделген. Әдетте, тәжірибе нәтижелері тек кестелер түрінде ғана анықталған функциялар болып алынады.

Деформациялар мен жүктемелер арасындағы тәуелділік сызықты түрде болғанда, жоғарыда аталған жорамалдар Гуктың жалпыланған заңына негізделеді, бірақ деформация мен жүктеме арасындағы байланыс сызықсыз болғанда, жағдай айтарлықтай күрделене түседі, ал құрылымның қасиеттері жаңа сапаға ие болады, ол сапалылық ылғи да оң бола бермейді. Мысалы, серпімді пластикалық материалдардан жасалған конструкциялардың шытынауы мен бұзылуы пластикалық деформацияның дамуымен тікелей байланысты.

Егер пластикалық аймақтың ұзындығының әсер етіп тұрған кернеуден тәуелділігін қарастырсақ, онда оның өсу түрінің өзгерісін оңай байқауға болады, ол бастапқыда сызықты болып, одан кейін параболалық түрге өтеді. Ұшында созушы кернеуге байланысты жарықшақтың қақыраюының ұлғаюы да сызықтыдан сызықты емес өсуге өтуімен сипатталады.

Қатты дененің кернеулі-деформациялық күйін сипаттайтын сандық параметрлердің  $u_n$  монотонды тізбегінің өсім түрі сызықтықтан параболалыққа өзгертін нүктені анықтауға арналған аппроксимациялық-бағалау критерийлерін  $\delta^2(k_0)$  қорытындылау қарастырылсын. Осы критерийлерді статистика түрінде қалыптастырамыз, ол, статистика,  $f(x) = ax+b$  сызықтық функциялардың класындағы және  $f(x) = cx^2 + d$  екінші дәрежедегі толық емес көпмүшеліктердің класындағы (сызықты мүшесіз) квадрат жуықтау қателіктерін салыстыруға негізделген.

Сандық тізбектердің сызықты және дәрежелі өзгерісі қандай болмақ.  $\{t_0, t_1, \dots, t_n, \dots\}$  сандық түзудің нүктелерінің дискреттік ішжиынында берілген бейнелеулерді қарастырайық.

Егер осы нүктелердің барлығы бір-бірінен бірдей алшақтықта болса, яғни кез келген  $\forall n$  үшін:  $t_n - t_{n-1} = T$  болса, онда мұндай функцияларды торлы деп атайды және  $f[nT]$  деп белгілейді, мұндағы  $T$  – дискреттілік периоды.

Сызықты тәуелділіктен сызықсыздыққа көшу масштабқа тәуелді емес, сондықтан ұқсастықты түрлендіру салдарынан, дискреттілік  $T$  периоды бірлікке дейін азайтылуы мүмкін, және сөйтіп ары қарай бүтін теріс емес аргументтің торлы функцияларын, яғни сандық тізбектерді қарастыруға болады. Олар жалпы қабылданған белгілермен жазылады:  $y_0, y_1, \dots, y_n, \dots$

Мынандай келісім қабылдансын:  $y_n = \{y_0, y_1, \dots, y_n, \dots\}$  тізбегі теріс емес, монотонды өспелі,  $y_n$  бастапқыда «дерлік сызықты» өзгереді, содан кейін «сызықтыққа қарағанда көбірек парабодалық» өзгереді. Кейінгі құрулар үшін кейбір терминдерді ресми түрде қалай түсіну керектігіне тоқталған жөн: сандық тізбектің «сызықты өсуі» және «парабодалық өсуі». Бұл жағдайда  $y_n$  өзгерісінің табиғатын бағалау жергілікті жүргізіледі, яғни, оның барлық мәндері бойынша емес, бірнеше элементтері арқылы ғана қарастырылады:  $y_0, y_1, \dots, y_{k-1}$ .

Жақындату функциясының тұжырымдамасын қолданайық. Сандық  $y_n$  тізбегі үшін жуықтаудың, яғни аппроксимацияның түйіндері ретінде реттелген  $(i, y_i)$  жұптары алынады, мұндағы  $i$  – табиғи аргумент,  $y_i$  –  $y_n$  тізбегінің сәйкес мәні.  $y_n$  тізбегінің төменгі жол индексі табиғи аргументтің шамасын бірден анықтайтындықтан,  $(i, y_i)$  жуықтау түйінін  $y_i$  тізбегінің элементімен теңгереміз.

$y_0, y_1, \dots, y_{k-1}$  түйіндері үшін  $X$  класынан жақындататын функция деп  $f(x)$  бейнелеуін атайды, ол  $X$ -тан алынған барлық бейнелеулердің ішіндегі бұл нүктелерге (белгілі бір мағынада) ең жақын ( $f$ ) бейнелеу болып табылады.  $y_0, y_1, \dots, y_{k-1}$  түйіндері орналасқан нақты осьтің  $[y_0, y_{k-1}]$  сегменті аппроксимацияның, яғни жақындатудың ағымдағы интервалы деп аталады.  $f(x)$  функциясы үшін шаршы жақындау қателігі көбінесе сандық тізбектің аппроксимация түйіндеріндегі және сәйкес аргументтің мәнін қабылдаған аппроксимациялайтын функцияның мәндерінің айырмаларының квадраттарының қосындысы ретінде түсініледі:

$$\delta_f^2 = \sum_{i=0}^{k-1} (f(i) - y_i)^2.$$

$X$  класынан алынған  $f(x)$  функциясы  $y_0, y_1, \dots, y_{k-1}$  түйіндері үшін квадраттық жуықтау (ең кіші квадраттар әдісімен) мағынасында аппроксимациялайтын функция болып табылады. Егер  $f(x)$  үшін мына теңдік орындалса,

$$\delta_f^2 = \min_{f \in X} \sum_{i=0}^{k-1} (f(i) - y_i)^2,$$

онда мұндай минимум бар, өйткені  $\delta_f^2$  – оң анықталған шаршы түрі.

$\ell(x) = ax + b$  түріндегі функциялар класында сызықтық аппроксимацияны,  $Q(x) = ax^2 + bx + c$  түріндегі функциялар класында толық парабодалық жуықтауды,  $q(x) = cx^2 + d$  түріндегі функциялар класында толық емес парабодалық жуықтауды (сызықтық емес) – аппроксимацияны ажыратамыз.

$k$  түйіндеріндегі сызықтық жуықтаудың квадраттық қателігін былай белгілейді:

$$\delta_\ell^2(k) = \sum_{i=0}^{k-1} (a \cdot i + b - y_i)^2,$$

$k$  түйіндері бойынша толық парабодалық аппроксимацияның квадраттық қателігі:

$$\delta_Q^2(k) = \sum_{i=0}^{k-1} (a \cdot i^2 + b \cdot i + c - y_i)^2,$$

$k$  түйіндері бойынша толық емес парабодалық аппроксимацияның квадраттық қателігі:

$$\delta_q^2(k) = \sum_{i=0}^{k-1} (c \cdot i^2 + d - y_i)^2.$$

Егер ойластырғандағы жуықтау түйіндерінің нақты саны рөл атқармайтын болса немесе контекстен бәрі анық болса, онда сәйкес квадраттық қателіктерін  $\delta_\ell^2$ ,  $\delta_Q^2$ ,  $\delta_q^2$  арқылы белгілеуге болады.

Толық параболалық жуықтау сызықты аппроксимацияға қарағанда ылғи да нашар емес, яғни мына теңсіздік орындалады:  $\delta_Q^2 \leq \delta_\ell^2$ .  $\delta_Q^2$  мен  $\delta_\ell^2$  бір-біріне аппроксимациялайтын тізбек сызықтық өзгергенде тең болуы мүмкін, яғни тізбек арифметикалық прогрессия болған кезде  $\delta_Q^2 = \delta_\ell^2$ . Бұл жағдайда толық параболалық жуықтаудың квадраттық мүшесінің коэффициенті нольге айналады және екі жақты аппроксимациялайтын функциялар теңеседі. Егер толық емес параболалық аппроксимацияны қарастырсақ, онда ол әрдайым толық параболалық жуықтауға қарағанда жақсы бола бермейді, яғни  $\delta_q^2 \geq \delta_Q^2$  теңсіздігі орын алады.

$\delta_\ell^2$  мен  $\delta_q^2$  салыстырғанда мына үш жағдай мүмкін:  $\delta_q^2 < \delta_\ell^2$ ;  $\delta_q^2 > \delta_\ell^2$ ;  $\delta_q^2 = \delta_\ell^2$ .

Егер  $y_n$  монотонды болса және, сызықтық және толық емес параболалық жақындатулардың квадраттық қателіктері мына теңсіздік  $\delta_q^2 > \delta_\ell^2$  бойынша байланысса, онда  $y_n$  тізбегі  $y_0, y_1, \dots, y_{k-1}$  түйіндерінде (нүктелерінде) сызықтық өседі дегенді анықтама бойынша қабылдауға болады. Егер дәл осындай шарттар болған жағдайда мына теңсіздік  $\delta_q^2 < \delta_\ell^2$  орындалатын болса, онда  $y_n$  тізбегі параболалық түрде өседі. Ақырында, аппроксимация  $y_0, y_1, \dots, y_{k-1}$  түйіндерінің жиынтығы үшін  $\delta_q^2 = \delta_\ell^2$  теңдігі орындалса, онда  $y_{k-1}$  нүктесі дағдарыс нүктесі деп аталады.

Ары қарай аппроксимациялайтын функциялардың коэффициенттері есептеледі. Түйіндер  $y_0, y_1, \dots, y_{k-1}$  -дерді аппроксимациялайтын  $ax+b$  сызықтық функциясының  $a$  және  $b$  коэффициенттері ең кіші квадраттар әдісі бойынша төмендегідей анықталады. Ол үшін екі айнымалы  $a$  және  $b$  функциясының жергілікті минимумы табылады:

$$f_\ell(a, b) = \sum_{i=0}^{k-1} ((a \cdot i + b) - y_i)^2.$$

Осылайша  $y_0, y_1, \dots, y_{k-1}$  түйіндерін аппроксимациялайтын  $cx^2 + d$  толық емес квадратты функциясы үшін  $c$  және  $d$  коэффициенттері ең кіші квадраттар әдісі бойынша төмендегідей есептеледі. Ол үшін екі айнымалы  $c$  және  $d$  функциясының жергілікті минимумы табылады:

$$f_q(c, d) = \sum_{i=0}^{k-1} ((c \cdot i^2 + d) - y_i)^2.$$

Сонымен қорытындылағанда, жеке талқылауды талап ететін маңызды мәселе жуықтаудың және бағалау критерийлерінің дискреттіліктің бастапқы (ұқсастықты түрлендіргенге дейін) қадам шамасына сезімталдығымен байланыста екен, және соның салдары ретінде, аппроксимацияның ағымдағы аралығының ұзындығына да тәуелділігі көрінеді. Шынында да, кез келген тегіс функцияның өсімшесі, шексіз аз шама ретінде, өзінің негізгі бас сызықтық бөлігі – дифференциалымен жеткілікті түрде дәлме-дәл аппроксимацияланады, яғни жуықталады. Бірақ аргументтің өсімшесі ұлғайған сайын дифференциалмен жуықтау қанағаттанарлықсыз болып қалады. Сондықтан қойылған мәселеге жалпы жауап болмай тұр. Бір жағынан, жақындату-бағалау критерийлерінің сезімталдығы субъективтік ұғым болып табылады да, ол зерттеушінің (психологиялық көзқарас тұрғысынан) ниеттенуі мен мақсатына байланысты, ал сондай-ақ (математикалық тұрғыдан) аппроксимацияның ағымдағы аралығының ұзындығына тәуелді. Сонымен бірге мынаны ескеру қажет: аппроксимацияның түйіндерінің санының көбеюі – жуықтау және бағалау критерийлері үшін квадраттық форманы құруды есептеудің күрделілігінің геометриялық артуына сөзсіз әкеп соғады.

Төмендегі ой ақыл-ойдың белгілі бір жеңілдетілуін береді: егер дискретті қадам өте аз болса, жақындатудың ағымдағы интервалында қатты дененің кернеулі-деформацияланған күйінің параметрлерін жоғарылату сипаты өзгермейді (бұл параметрлер әлі де сызықты

түрде өзгереді), онда сәйкес математикалық модельдерді табуға болады, бұл үлгілерді құрастыру кезінде Гуктың жалпыланған заңының аясынан шықпай модельдеу мүмкін.

Соңғы нұсқада критерийдің мынандай тұжырымдамасын ұсынуға болады: егер  $u_0, u_1, \dots, u_{k-1}$  түйіндері үшін сызықтық аппроксимация толық емес параболалық жақындатудан кем болмаса, яғни  $\delta^2 \leq 0$  теңсіздігі орындалғанда,  $u_{k-1}$  элементінің төңірегінде  $u_n$  тізбегінің өсу сипаты сызықтықтан параболалыққа дейін өзгереді, ал дискреттіліктің бір қадамына ығысқан  $u_1, u_2, \dots, u_k$  нүктелер жиынтығы үшін толық емес параболалық аппроксимация дәлірек сызықты болады, яғни  $\delta^2 > 0$  орындалады.

#### **Әдебиеттер:**

1. Павилайнен Г. В. Математическое моделирование упруго-пластического изгиба балки, материал которой обладает эффектом SD // Труды семинара «Компьютерные методы в механике сплошной среды». 2014–2015 гг. СПб.: Изд-во С.-Петербур. ун-та, 2015. с. 49–62.
2. Вансович К. А. Модель роста усталостных поверхностных трещин за цикл «нагрузка–разгрузка» // Омск. науч. вестн. 2017. № 3(153). с. 49–53.
3. Орехов А. В. Критерий оценки напряженно-деформируемого состояния SD-материалов // Междунар. науч. конференция по механике «Восьмые Поляховские чтения»: тез. докл. СПб.: Изд-во С.-Петербур. ун-та, 2018. с. 221–222.
4. Орехов А.В. Два критерия напряженно-деформируемого состояния твердого тела // XXIII Петерб. чтения по проблемам прочности, посвященные 100-летию ФТИ им. А. И. Иоффе и 110-летию со дня рождения чл.-корр. АН СССР А. В. Степанова. СПб.: Изд-во ВВМ, 2018. с. 208–210.

**М.Е. Нуржаубаев, Б.Б. Серікбай, А.Н.Татыранова, Қ. Слямбаева**

#### **Оценка напряженно-деформационного состояния деформируемого твердого тела**

**Аннотация.** В статье описаны признаки приближения и оценки напряженно-деформационного состояния твердого тела. Показана зависимость приближения и критериев оценки от величины начального шага дискретности и длины текущего интервала аппроксимации.

**Ключевые слова:** напряженно-деформационное состояние, приближение и критерии оценки, линейная аппроксимация, параболическая приближение, погрешности квадратного приближения..

**M.E. Nurzhaubayev, B.B. Ser\_kbay, A.N. Tatyranova. Q. Slyambayeva**

#### **Assessment of an intense and deformation condition of a deformable solid body**

**Abstract.** in article signs of an approximation and assessment of an intense and deformation condition of a solid body are described. The dependence of an approximation and evaluation criteria on the size of an initial step of a discretization and length of the current interval of approximation is shown.

**Keywords:** intense and deformation state, approximation and evaluation criteria, the linear approximation, parabolic approximation, errors of a square approximation.

УДК 69.057.5

**А.Б. Сеильбекова, Ш.С.Бисенгалиева**

*Научный руководитель - И. З. Кашкинбаев, профессор, д.т.н, НАО «Казахский национальный исследовательский технический университет имени К.И. Сатпаева», Институт архитектуры, строительства и энергетики, кафедра «Строительства и строительные материалы», Казахстан, г. Алматы  
asya\_08.06.99@mail.ru*

#### **АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ОПАЛУБКИ**

**Аннотация:** В статье рассмотрена одна из самых трудоемких частей в бетонных работах, которая требует обязательное планирование, а именно опалубочные работы. Трудоемкость устройства опалубки составляет до 40% трудоемкости всего комплекса бетонных работ, а стоимость доходит до 10...20% стоимости бетонированной конструкции.

*Поэтому совершенствование опалубочных работ является одним из реальных путей повышения технико-экономической эффективности монолитных бетонных и железобетонных конструкций. Исходя из выше перечисленного, второй составляющей данной статьи является использование BIM проектирования для автоматизации расчета и раскладки опалубочных систем. Благодаря автоматизированному проектированию подрядные организации могут сэкономить время, предотвратить ошибки и оптимизировать работу опалубки на стройплощадке. С помощью лучшей визуализации, координации и коммуникации, которые позволяют создавать модели опалубки.*

**Ключевые слова:** Опалубка, BIM проектирование, Евроопалубка, PASCAL, автоматизированное проектирование.

При расчете опалубки учитывают вертикальные и горизонтальные нагрузки от собственной массы опалубки и лесов, бетонной смеси, арматуры, людей, механизмов для перевозки бетонной смеси по бетонируемому горизонту, от воздействия ветра, вибрирования и динамических нагрузок, возникающих при выгрузке бетонной смеси в опалубку.

Конструкция опалубки должна обеспечивать достаточную прочность, надежность, простоту монтажа и демонтажа ее элементов, возможность укрупненной сборки и широкую вариантность компоновки при их минимальной номенклатуре.

Расчет опалубки является достаточно долгой и трудоемкой технической процедурой. После того, как были изучены основные исходные данные, инженеру следует произвести большое количество расчетов. Безусловно, проведение таких расчетов на бумаге может занять не один час времени. Если же существует необходимость провести такие расчеты в минимальные сроки, то следует использовать специализированные программы. В данной статье будут представлены распространенные программные продукты, которые позволяют это сделать. Главными представителями являются - такие программные обеспечения, как “Евроопалубка”, “PASCAL”.

Более специализированной из них является программа “Евроопалубка”. С программой Евроопалубка знакомы многие проектировщики, строители и производители опалубочных систем для монолитного строительства. Популярность этой программе обеспечили ее возможности:

- расчет расположения перекрытий;
- расчет количества и расположения щитов;
- полный расчет опалубки монолитных перекрытий;
- в базе продукция сразу многих известных фирм (просто выбрать из списка);
- просмотр проекции со всех сторон, в разрезе;
- составление спецификации, списка элементов;
- определение длины стен;
- определение объемов бетона.

Программа предназначена для расчета расположения перекрытий, щитов и остальных элементов опалубки на конкретный объект. Программа является универсальной и позволяет рассчитать составляющие комплекта любого производителя опалубки. Среди предлагаемых элементов есть такие производители как: **Alphonse, Alpi, Baumann, Cometal, Cotup, Dalli, Doka, Fiedler, Haegele, Huennebeck, Interfama, Ischebeck, Kern, Malthus, Meva, Noe, Outinord, Port, Paschal, Peri, Pulosio, Plettac, Reber, Ringer, Stange, Steidle, Wendler, FavoriteDak, Monolitbuild, Hipro, Oprus**. Любой из них (или несколько сразу) может быть выбран при расчете для распечатки вида опалубки сверху, сбоку, любого разреза, списка элементов, стоимости, погонной длины стен, объема бетона, времени сборки и многих других параметров.

Чтобы рассчитать опалубку необходимо в простом редакторе программы нарисовать стену и установить наиболее оптимальные правила установки опалубки. К правилам можно отнести такие как: использование самых больших щитов, использование щитов доступных на складе, использование указанных щитов, применение оптимального способа подбора

щитов, установка щитов только вертикально/горизонтально/смешанно, использовать щиты только определенной высоты, около сотни правил для выбора применения углов, вкладышей, стяжек, компенсаторов, способы закрытия торцов, закруглений, колонн, пересечений стен, перепадов высот стен. Кроме опалубки стен рассчитывается опалубка перекрытий указанного этажа.

Программа "ЕВРОПАЛУБКА" написана в Германии компанией "Шеви" ("Schewe"). Среди языков есть Английский, Немецкий и Русский. Качество перевода на русский язык долго оставалось далеким от идеального в связи с отсутствием у немецких переводчиков специальных терминов, характерных для строительства монолитных сооружений при помощи опалубки.

Программа PASCHAL-Planlight «PPL 11.0» оснащена множеством полезных функций благодаря которым реальным становится ввод данных трехмерного моделирования и полностью автоматизированное проектирование любых систем опалубки PASCHAL, знаменующее новую эпоху в программном обеспечении в разработки опалубки.

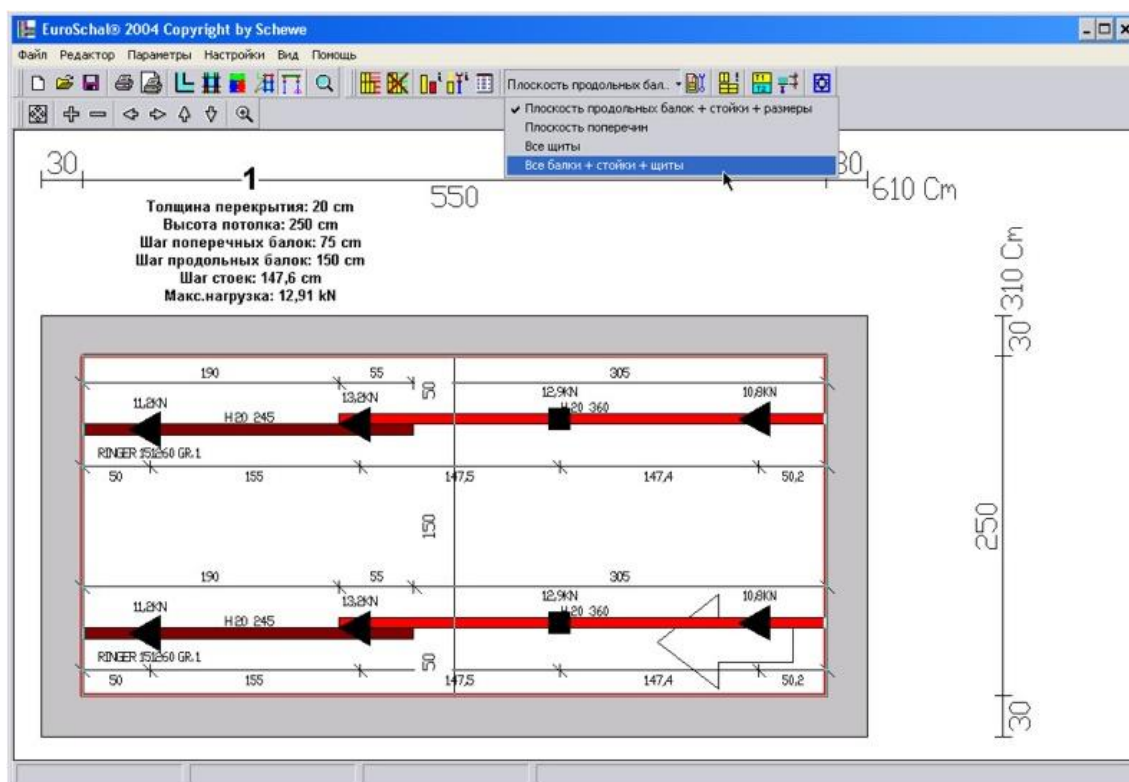


Рисунок 1 - Изображение продольных балок в плане с помощью программы "Евроопалубка"

На протяжении всего этапа проектирования и последующего выполнения строительных работ программа по планированию опалубки PPL 11.0 полностью сопровождает реализацию проекта — от управления операциями с материалами до определения моментов опалубливания и распалубливания.

Программа PPL всегда находилась «на передовой линии» технологий, в том числе благодаря своим интегрированным интерфейсам. Теперь версия PPL 11.0 одновременно располагает тремя важными интерфейсами для импорта и экспорта данных, а именно DXF, DWG и IFC4, что является абсолютной новинкой среди опалубочных программ. С помощью нового интерфейса IFC обеспечивается безошибочный ввод всех комплексных данных моделирования. После этого PPL 11.0 самостоятельно выполняет оптимальное проектирование опалубки на основе полученных данных. Пользователь может, однако не обязан принять результат проектирования. У него есть

возможность отредактировать предложенный вариант опалубки вручную, а также выбрать на собственное усмотрение опалубочные элементы и принадлежности из библиотеки символов, расставляя их с предельной точностью.

Благодаря оптимизированной компьютерной графике проект опалубки может отображаться как в упрощенном, так и в реалистичном виде. Производительность программного обеспечения PPL 11.0 настолько велика, что в рамках одной модели могут детально отображаться до 50 000 элементов опалубки. На основании проекта опалубки программа PPL 11.0 подготавливает подробный перечень материалов, объемов сырья и деталей для всех этапов строительства, который может служить базой для составления сметы, что крайне облегчает подготовку к проведению работ.

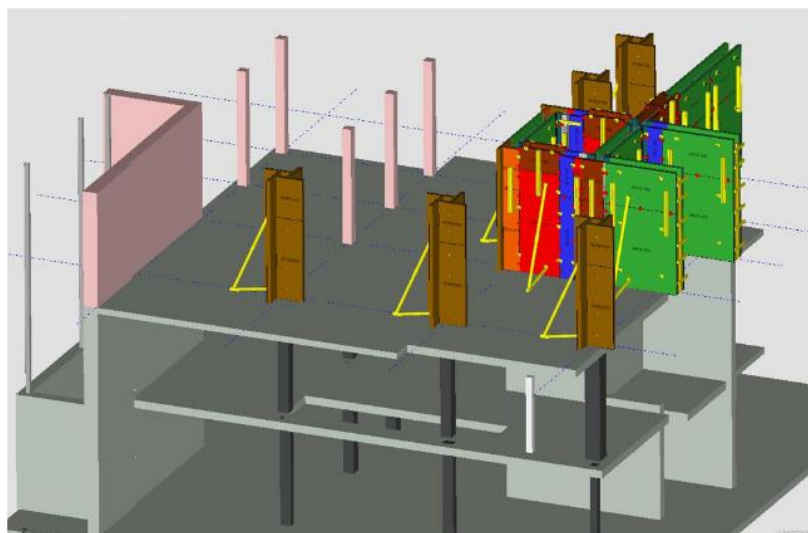


Рисунок 2 - 3Д визуализация раскладки опалубки стен в программе “**PASCHAL-Planlight**”

В ходе проектирования конкретных этапов и требуемых для них опалубочных материалов, принадлежностей и объемов бетона такой перечень материалов можно разбить на отдельные циклы бетонирования. При этом также указываются весовые параметры, помогающие правильно организовать применение транспортных средств. Таким образом, PPL 11.0 гарантирует строительным предприятиям стопроцентно эффективную поддержку при составлении коммерческих предложений, планировании работ и проведении расчетов.

*Проект опалубки может отображаться, выводиться на печать, рассчитываться и отслеживаться для каждого конкретного участка и этапа строительства. Благодаря этому специалисты, ответственные за подготовку и ведение строительных работ, всегда имеют четкое представление о продвижении проекта.*

#### **Литературы:**

1. ООО «Системы опалубки для траншейного строительства» ООО, СВН СОТРАНС” 119071 МОСКВА, 2007г.
2. Программа PASCHAL-Planlight «PPL 11.0» с интерфейсом IFC4 для работы в среде BIM (информационного проектирования зданий) — Режим доступа: URL: <https://www.paschal.de/ru/produkte/software/index.php>.
3. Н.П.Щербаков. Автоматизация технологического проектирования. Барнаул, 2002г.

А.Б. Сеильбекова, Ш.С. Бисенгалиева

Қалыпты автоматтандырылған түрде жобалау

**Аннотация.** Қорытындылай келетін болсақ, қалып элементтерінің автоматтандырылған түрде жобалауы уақытты үнемдейді, жазатайым оқиғаларды, қателіктерді болдырмауға және құрылыс алаңында қаңылтыр жұмыстарын оңтайландыруға мүмкіндік береді, сондай-ақ элементтердің өлшемдеріне қарай түрлерін бірдей немесе ұқсас етіп біріктіреді, қалыпқұрылымы үшін қажетті барлық материалдардың тізімін оңай алуға мүмкіндік береді.

**Ключевые слова:** Қалып, BIM жобалау, “Euroschal”, “PASCHAL”, автоматтандырылған түрде жобалау.

A.B. Seilbekova, Sh.S. Bisengaliyeva

Automated design of a formwork

**Abstract.** As a conclusion, we can say that the automated design of formwork elements makes it possible to save time, prevent accidents, mistakes and optimize the work of the formwork at the construction site, also unify the elements, easily get a list of all materials required for the formwork device.

**Keywords:** Formwork, BIM design, “Euroschal”, “PASCHAL”, computer-aided design.

УДК 692.5

В. Скурихина

*Научный руководитель – К.С.Альменов, к.т.н., доцент, Карагандинский государственный технический университет, Казахстан, г.Караганда.*

*kurohtina.ira@mail.ru*

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРОГИБА СТАЛЬНЫХ СВАРНЫХ БАЛОК С УЧЁТОМ ИЗМЕНЕНИЯ СЕЧЕНИЯ ПО ДЛИНЕ.**

**Аннотация.** Проведен численный анализ влияния изменения сечения по длине и влияния сдвиговых деформаций в стенке на прогибы стальных сварных балок. Результаты студенческого научного исследования показали, что в связи всё большим применением сталей повышенной прочности, становится актуальней необходимостью учета на прогибы влияния изменения сечений и сдвиг по стенкам стальных сварных балок.

**Ключевые слова:** численный анализ, изменение сечения, сдвиговые деформации, прогибы стальных сварных балок

Для определения прогиба стальной балки при действии, например, равномерно-распределённой нагрузки наиболее часто применяется формула [1]:

$$f = \frac{5}{384} \cdot \frac{q_n L^4}{EI_x} \leq [f], \quad (1)$$

Где:

$q_n$  - нормативная равномерно-распределенная нагрузка;

$E$  – модуль упругости стали, который является табличной величиной;

$L$  – длина балки;

$I_x$  – момент инерции сечения балки.

Это формула получена в результате решения дифференциальное уравнение линии прогибов.

Основное же дифференциальное уравнение линии прогибов балки будет иметь вид[2]:

$$\frac{\partial^2 f}{\partial x^2} = -\frac{M}{EI_x}, \quad (2)$$

Прогиб балки определяется путём интегрирования данного уравнения в зависимость от расчетной схемы балки, а также характера её загрузки (рисунок 1),



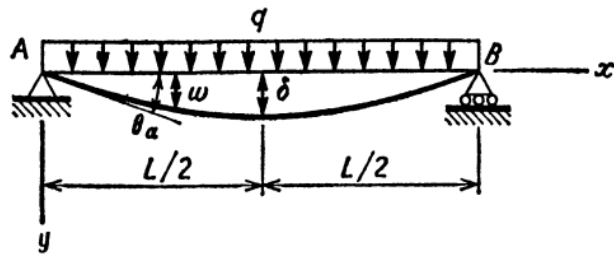


Рисунок 1 - Линия прогибов шарнирно опёртой балки, нагруженной равномерной распределённой нагрузкой  $q$

Для шарнирно опёртой балки, нагруженной равномерной распределённой нагрузкой  $q$ , согласно схемы представленной на рисунке 1 дифференциальное уравнение линии прогибов балки запишется[3]:

$$EI_x \frac{d^2 f}{dx^2} = -M = -\frac{qLx}{2} + \frac{qx^2}{2}, \quad (3)$$

Проинтегрировав вышеприведённое уравнение дважды получается формула прогибов балки[4]:

$$EI_x f = -\frac{qx^4}{24} + \frac{qLx^3}{12} + \frac{qL^3x}{24} + C, \quad (4)$$

После определение постоянной интегрирования  $C$ , формула прогибов получит следующий вид[5]:

$$f = \frac{qx}{24EI_x} (L^3 - 2Lx^2 + x^3), \quad (5)$$

с помощью данной формулы можно определить прогиб для любого сечения балки, в любой точке балки. Наибольший прогиб  $f$  для балки при воздействии равномерно распределённой нагрузки будет возникать в середине пролёта и находится подстановкой  $x=L/2$ , и будет иметь вид[6]:

$$f_{max} = \frac{5qL^4}{384EI_x} \quad (6)$$

Однако данная формула, при вычислении прогиба, учитывает только деформации, возникающие при действии нормальных напряжений вдоль оси балки, а также справедлива в том случае, чтобы сечение балки было постоянным по её длине.

Для стальных сварных балок часто производят изменение сечения по длине в целях снижения расхода стали. Так удачно сделанное изменение сечения по длине может дать экономию стали до 15% от собственной массы.

Расчет стальных сварных балок согласно действующих норм выполняется по условию прочности и по условию обеспечения требуемой жесткости. Для балок, изготовленных из сталей повышенной и высокой прочности условие обеспечения требуемой жесткости становится лимитирующим. Поэтому для двутавровых стальных сварных балок переменного сечения желательно произвести учет влияния и поперечной силы на прогиб балки, и учесть влияния изменения сечения балки по длине на прогиб балки.

Для определения прогиба стальных сварных балок переменного сечения методом интегрирования дифференциальных уравнений весьма трудоёмко. Для определения прогибов балок может быть использован метод наименьших квадратов. Он особенно удобен, когда балка имеет переменное сечение. Основная идея метода состоит в том, что дифференциальные уравнения линии прогибов заменяются конечно-разностным приближением и алгебраическим решением системы конечно-разностных уравнений, полученных для нескольких точек по длине балки. Решение полученной системы уравнений даёт приближенные величины прогибов балки.

Дифференциальное уравнение линии прогибов в конечно-разностном выражение будет иметь вид[7]:

$$\frac{f_{i+1} - 2f_i + f_{i-1}}{h^2} = -\frac{M_i}{(EI_x)_i} \text{ или } f_{i+1} - 2f_i + f_{i-1} = -h^2 \frac{M_i}{(EI_x)_i} \quad (7)$$

Для сравнения результатов численного, приближенного метода определений значения прогибов с результатами точного определения прогибов посредством решения дифференциального уравнения рассмотрим пример с однопролётной, шарнирно опертой балкой, которая нагружена равномерно распределённой нагрузкой  $q$ , что показана на рисунке2.

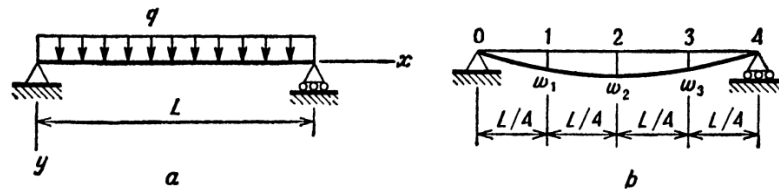


Рисунок 2 - К расчету прогибов балки методом конечных разностей:

Изгибающий момент в точке 1, т.е.при  $h=L/4$  примет следующий вид [8] и уравнение в конечных разностях на участке  $0 \div 1$  запишется [9]:

$$M_1 = \frac{qL}{2} \cdot \frac{L}{4} - \frac{qL}{4} \cdot \frac{L}{8} = \frac{3qL^2}{32} \quad [8]$$

$$f_0 - 2f_1 + f_2 = -\left(\frac{L}{4}\right)^2 \frac{3qL^2}{32EI_x}, \quad (9)$$

Так как прогиб на опоре (0) равен  $f=0$ , то дифференциальное уравнение на этом участке несколько упроститься и примет вид [10]:

$$2f_1 - f_2 = \frac{3qL^4}{512EI_x}, \quad (10)$$

Изгибающий момент в точке 2, т.е. при  $h=L/2$  примет следующий вид [11]:

$$M_2 = \frac{qL}{2} \cdot \frac{L}{2} - \frac{qL}{2} \cdot \frac{L}{4} = \frac{qL^2}{8} \quad (11)$$

Уравнение в конечных разностях на участке  $1 \div 2$  запишется[12]:

$$f_1 - 2f_2 + f_3 = -\left(\frac{L}{4}\right)^2 \frac{qL^2}{8EI_x}, \quad (12)$$

Так как прогибы в точках (1) и (3) между собой равны, то дифференциальное уравнение на этом участке несколько упроститься и примет вид[13]

$$f_1 - f_2 = -\frac{qL^4}{256EI_x}, \quad (13)$$

Составив эти два уравнения в систему алгебраических линейных уравнений и решив её получим

$$f_1 = f_3 = \frac{5qL^4}{512EI_x} = 0,0097656 \frac{qL^4}{EI_x}, \quad f_2 = \frac{7qL^4}{512EI_x} = 0,01367129 \frac{qL^4}{EI_x}$$

Результаты точного расчета прогибов, определённые посредством решения дифференциального уравнения, имеют следующие значения:

$$f_1 = f_3 = \frac{19qL^4}{2048EI_x} = 0,0092773 \frac{qL^4}{EI_x}, \quad f_2 = \frac{5qL^4}{384EI_x} = 0,01302083 \frac{qL^4}{EI_x}$$

Сравнение полученных результатов расчета показывает, что по прогибам  $f_1$  и  $f_3$  ошибка достигает 5,3%, а по прогибам  $f_2$  ошибка достигает 5%.

При изменении сечений, например, в приопорных четвертях пролёта принять сечения, у которых момент инерции был бы в два раза меньше, чем в средней части пролёта.

Тогда с учётом влияния изменения сечения прогиб в середине балки, определённый с помощью интеграла Мора, в середине пролёта будет иметь следующее значение:

$$f_2 = \frac{6qL^4}{384EI_x} = 0,015625 \frac{qL^4}{EI_x}$$

При уменьшении сечений в приопорных частях балки прогиб увеличился на 20%.

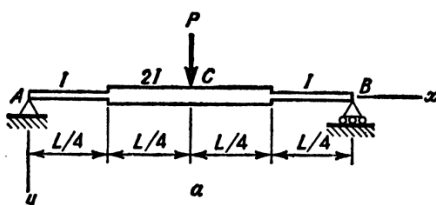


Рисунок 3 - Схема балки ступенчато переменного сечения, нагруженная сосредоточенной нагрузкой

Точное значение прогибов балок как постоянного, так и переменного сечений, которая представлена на рис. 3 можно вычислить, используя интеграл Мора, который без учета влияния поперечных сил будет выглядеть:

$$f = \sum \int \frac{M_1 M_p ds}{EI_x}$$

Используя правило Верещагина АК прогиб на середине пролёта балки постоянного сечения будет равен:

$$f_2 = \frac{PL^3}{48EI_x} \approx 0,0208333 \frac{PL^3}{EI_x}, \quad f_1 = f_3 = \frac{11PL^3}{768EI_x} \approx 0,0143229 \frac{PL^3}{EI_x}$$

Используя то же правило Верещагина АК прогиб на середине пролёта балки переменного сечения, когда момент инерции балки в приопорных четвертях пролёта в два раза меньше, чем в середине, то в этом случае он будет равен:

$$f_2 = \frac{3PL^3}{128EI_x} \approx 0,0234375 \frac{PL^3}{EI_x}, \quad f_1 = f_3 = \frac{13PL^3}{768EI_x} \approx 0,0169271 \frac{PL^3}{EI_x}$$

При сравнении видно, что прогиб балки с уменьшенном сечением в приопорных четвертях в середине пролёта увеличился на 12,5%, а в четвертях пролёта балки на 18,2%.

На прогибы стальных сварных балок оказывает влияние и поперечная сила, которая будет присутствовать практически в каждой реальной балке, вышеприведённая формула не учитывает и также не учитывает изменения сечения балки по длине.

Так прогиб с учётом влияния поперечной силы для стальной балки, которая будет нагружена равномерно распределённой нагрузкой можно будет определить по формуле:

$$f = \frac{5qL^4}{384EI_x} \left( 1 + \frac{48\alpha_{co} EI_x}{5GFL^2} \right) \leq [f]$$

Данная формула справедлива если сечение балки постоянно по длине, а также если её длина достаточно большая по сравнению с высотой сечения. В основном в практике строительства используются стальные балки, у которых высота сечений меньше её длины в десять и более раз.

#### Выводы:

Результаты проведённого численного анализа прогибов стальной сварной балки показывают, что прогибы могут увеличиться от влияния поперечной силы до 10%, а от

влияния изменения сечения по длине до 18% в зависимости от конструктивного решения стальной сварной балки.

В современных условиях проектирования и строительства при определении прогибов балки необходим учет влияния и сдвигающих деформаций, которые распределяются по тонкой стенке балки, а также и учет влияния изменения сечения балок по длине.

#### **Литературы:**

1. Тимошенко С.П., Гере Дж. Механика материалов Под. Ред. Э.И. Григолюка. М. Издательство «Мир», 1976. 669 с.

2. Справочник проектировщика промышленных, жилых и общественных зданий и сооружений. Расчетно-теоретический. Кн.1 Под ред. А.А. Уманского. Изд. 2-е, перераб. И доп. М., Стройиздат, 1972. :600 с.

**В. Скурихина, К.С.Альменов**

**Ұзындығы бойымен секцияның өзгеруін есепке ала отырып, болат дәнекерленген сәулелердің бұралуын анықтау.**

**Аннотация.** Болат болат дәнекерленген сәулелердің бұралуы бойынша қабырғаға ұзындығы бойымен кесу деформациясының әсері және секциядағы өзгерістің әсерін сандық талдау жүргізілді. Студенттердің зерттеу нәтижелері көрсеткендей, беріктік күшейтілген болатты пайдалану арқасында қима кескінінің өзгеру әсерін және дәнекерленген болаттың арқалықтарын қабырғаның кесілуін ескеру аса маңызды болып келеді

**Түйін сөздер:** сандық талдау, секцияның өзгеруі, икесетін деформациялар, болат дәнекерленген сәулелердің бұрмалануы

**V.Skurikhina, K.S.Almenov**

**Determination of the deflection of steel welded beams, taking into account the change in section along the length.**

**Abstract.** A numerical analysis of the effect of the change in section along the length and the effect of shear deformations in the wall on the deflections of steel welded beams was carried out. The results of student research showed that due to the increasing use of steels with increased strength, it becomes more urgent to take into account the deflections of the effect of cross-section changes and wall shear of welded steel beams

**Keywords:** numerical analysis, section change, shear deformations, welded beams

УДК: 693.54

**К.Б.Шағатаева**

*Научный руководитель - И. З. Кашкинбаев НАО «Казахский национальный исследовательский технический университет имени К.И. Сатпаева», Институт архитектуры, строительства и энергетики, кафедра «Строительства и строительные материалы», Казахстан, г. Алматы  
shk010597@mail.ru*

### **РАЦИОНАЛЬНЫЙ ВЫБОР ОПАЛУБОЧНОЙ ТЕХНОЛОГИИ ПРИ МОНОЛИТНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ**

**Аннотация.** В данной статье рассматриваются различные опалубочные технологии и выполнен сравнительный анализ

**Ключевые слова:** бетон, опалубочная технология, индустриальная опалубка, крупнощитовая опалубка, мел-кощитовая опалубка, монолитное строительство

Одним из наиболее трудоемких технологических процессов в монолитном строительстве являются опалубочные работы, а именно установка, демонтаж опалубки и её перемещение на следующий ярус бетонирования. Данные процессы обусловлены наличием множества ручных сложных и трудоемких операций в связи, с чем возникает актуальность разработки технологии возведения монолитных зданий в

автоматизированных опалубочных комплексах, собираемых на нулевом уровне бетонирования и автоматически перемещаемых на последующий уровень в собранном состоянии без применения дополнительных внешних средств. Разработка автоматизированных опалубочных комплексов и совершенствование технологии возведения зданий на их базе, являются важными задачами современной строительной индустрии.

Поэтому анализ различных технологий возведений монолитных зданий и сооружений для поиска наиболее оптимального и экономичного варианта опалубочных технологии является целью выполнения данной работы.

В современных условиях строительный сектор (особенно сектор жилищно-гражданского строительства является движущей силой экономики РК. При возведении жилищно-гражданских объектов преобладают методы монолитного строительства.

При устройстве монолитных бетонных и железобетонных конструкций необходимо руководствоваться Строительными нормами и правилами и требованиями проекта производства работ. Повышение качества конструкций непосредственно связано с соблюдением норм точности на все операции монолитного строительства:

Характеристика монолитного перекрытия

Монолитные железобетонные плиты перекрытия и покрытия толщиной 160 мм с применением бетона кл.В25, W4.

В состав работ, рассматриваемых технологической картой, входит:

- строповка и подача элементов опалубки перекрытия или покрытия;
- прием, расстроповка и установка опалубки;
- установка опалубки в проектное положение;
- установка опалубки торца плиты и стоек временного ограждения;
- очистка, смазка, хранение и транспортировка элементов опалубки.

Установка опалубки перекрытий или покрытия с помощью башенного крана производится одним звеном из четырех человек:

С1 – стропальщик 3 разряда – 1 человек;

П1 – плотник 4 разряда – 1 человек (звеньевой);

П2 – плотник 3 разряда – 1 человек;

П3 – плотник 2 разряда – 1 человек.

В связи с тем, что плотникам в процессе производства работ необходимо выполнять строповочные работы, все плотники должны быть обучены по программе стропальщиков и иметь соответствующие удостоверение стропальщика. При необходимости выполнения работ в две смены количества звеньев увеличивается в два раза.

Таблица 1. Сравнительный анализ различных способов опалубки бетона

№	Наименования затрат	Ед. изм.	Способы опалубки		
			Индустриальная	Крупнощитовая	Мелкощитовая
1	2	3	4	5	6
1	Зарплата рабочих-строителей	тенге	17 441 750	7 795 304	17 845 911
2	Эксплуатация машин	тенге	3 007 389	6 601 557	5 820 701
3	Зарплата машинистов	тенге	1 038 904	1 948 080	1 301 632
4	Материалы	тенге	52 535 886	53 183 252	51 822 926
5	Всего прямые затраты	тенге	72 985 025	67 580 113	75 489 538

6	Накладные расходы	тенге	16 817 395	8 866 479	17 424 264
7	Сметная прибыль	тенге	7 184 194	6 115 727	7 433 104
8	Всего, стоимость общестроительных работ	тенге	96 986 614	82 562 320	100 346 906
9	Нормативная трудоемкость	чел.-ч	15 846	9 511	18 917
10	Объем бетонных работ	м3	838,98	838,98	838,98
11	Единичная стоимость бетонных работ	тенге/м3	115 601	98 408	119 606

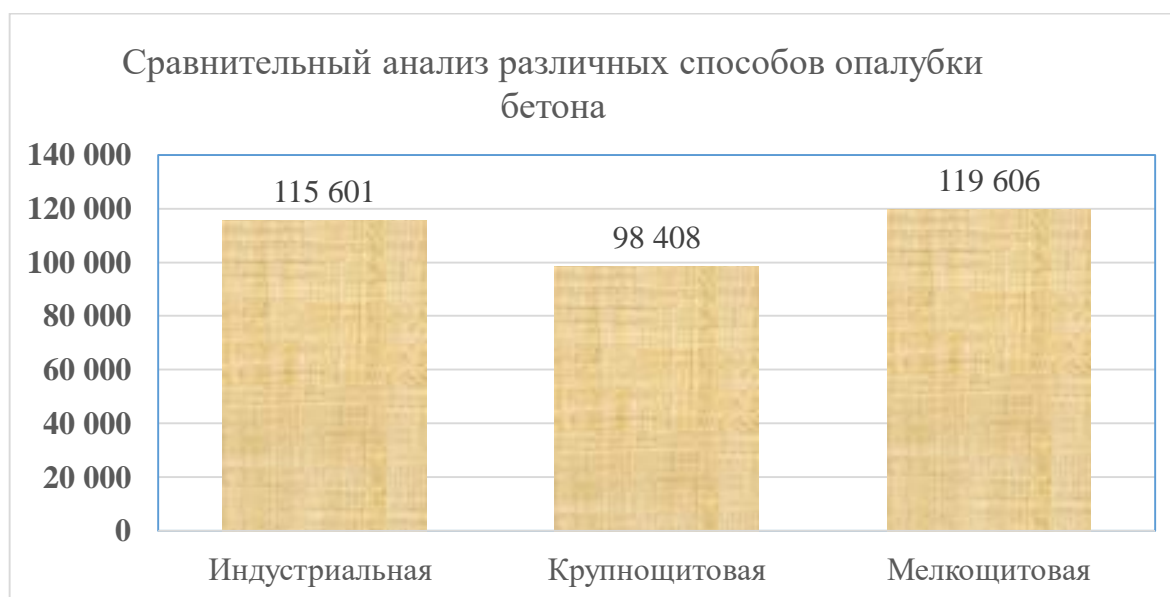


Рисунок 1

Проведенные расчеты показывают, что бетонные работы с использованием крупнощитовой опалубки экономически выгодно, так как единичная стоимость бетонных работ минимальна (рисунок 1).

#### Литературы:

1. СП 63.13330.2012 Бетонные и железобетонные конструкции.
2. СНиП РК 5.03-34-2005 Бетонные и железобетонные конструкции.
3. СТО 43.99.40 Устройство монолитных железобетонных перекрытий

**К.Б.Шағатаева, И. З. Кашкинбаев**

**Монолитті конструкция үшін қалыптау технологиясын ұтымды таңдау**

**Аннотация.** Мақалада әртүрлі қалыптау технологиялары қарастырылады және оларға салыстырмалы таңдау жасалады

**Түйін сөздер:** Бетон, қалыптау технологиясы, өнеркәсіптік қалып, ірі қалқанды қалып, ұсақ қалқанды қалып, тұтас құймалы құрылыс

**K.B. Shagatayeva, I.Z. Kashkinbayev**

**Rational choice of formwork technology for monolithic construction**

**Abstract.** This article discusses the various formwork technologies and performed a comparative analysis.

**Keywords:** Concrete, formwork technology, industrial formwork, large-panel formwork, small-panel formwork, monolithic construction.

**А.В. Хорев**

*Научный руководитель - З. М. Жамбакина, ассоц.проф.,к.т.н. НАО «Казахский национальный исследовательский технический университет имени К.И. Сатпаева», Институт архитектуры, строительства и энергетики, кафедра «Строительства и строительные материалы», Казахстан, г. Алматы  
horev149@gmail.com*

## **СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ОЦЕНКИ ГРУНТОВЫХ УСЛОВИЙ ПО СЕЙСМИЧЕСКОЙ ОПАСНОСТИ.**

**Аннотация.** В статье дана характеристика сейсмического районирования по типу грунтовых условий. Приведена сравнительная оценка типа грунтовых условий строительной площадки станции «Сайран» Алматинского метрополитена по нормативной базе СНиПа от 2006 г. и СП 2017 г.

**Ключевые слова:** землетрясение, сейсмическая опасность, тип грунтовых условий, скорость распространения поперечной волны, сейсмическое микрорайонирование.

Землетрясение – явление, которое известно людям с древнейших времён. Первые околонучные представления об этом явлении возникли в Греции, где жители часто становились свидетелями извержения вулканов и, как следствие, землетрясений. Начиная с 300 г. до н.э. древнегреческие философы и географы предполагали, что происходящие явления имеют физическую природу. Одной из старейших «летописей» о землетрясениях является китайский каталог, ведущийся от 780 г. до н.э. и по настоящее время. Кроме Греции и Китая имеются и наблюдения в других точках мира, относящиеся к древнейшим временам, но охватывающие меньший период. Землетрясение – сейсмическое явление, вызванное тектоническими, вулканическими или денудационными процессами. Из них тектонические занимают лидирующую позицию по масштабам охватываемой территории и имеют характер природного происхождения. Для вулканических и денудационных землетрясений свойственно локальное воздействие, при этом последние могут иметь техногенный характер: выработка грунта взрывом; образование карстовых зон при добыче природных ископаемых и, как следствие, подземный обвал с последующим ударом за счёт обвалившейся массы.

Проблема обеспечения сейсмической безопасности объектов промышленного, энергетического и гражданского строительства в Республике Казахстан, в настоящее время признана одной из важнейших и актуальных задач строительной науки и практики. Последняя редакция карт сейсморайонирования, входящих в СП РК 2.03-30-2017 "Строительство в сейсмических зонах", показывает, что значительная часть территории РК находится в зоне интенсивной сейсмической активности.

При проектировании зданий и сооружений следует учитывать: сейсмическую опасность зоны строительства; тип грунтовых условий площадки строительства; сейсмическую опасность площадки строительства. Сейсмическую опасность зон строительства следует определять по картам общего сейсмического зонирования территории Республики Казахстан или по списку населенных пунктов, приведенных в Национальном Приложении к СН РК EN 1998-1:2004/2012. Тип грунтовых условий площадки строительства определять в соответствии с таблицей 1 [1]. Сейсмическую опасность самой площадки строительства следует определять по картам сейсмического микрорайонирования или, при отсутствии карты сейсмического микрорайонирования, исходя из сейсмической опасности зоны строительства и данных о типе грунтовых условий площадки строительства.

Потенциальная сейсмическая опасность территории Республики Казахстан характеризуется комплектом карт общего сейсмического зонирования (ОСЗ), на которых выделены зоны с разной потенциальной сейсмической опасностью. Комплект карт общего

сейсмического зонирования содержит: – карты ОСЗ-1475 и ОСЗ-2475, отражающие 10 % вероятность возможного превышения в течение 50 лет указанных на них значений сейсмической интенсивности. Вероятностные оценки сейсмической опасности, представленные на картах ОСЗ, имеют преимущественно статистико-экономический смысл. Эти оценки позволяют оптимизировать распределение национальных ресурсов на антисейсмические мероприятия, но не дают оснований полагать, что землетрясение, интенсивность которого принята в качестве расчетной, произойдет лишь однажды через 475 лет или 2475 лет после строительства объекта. С позиций теории вероятности такое или даже более интенсивное землетрясение может произойти в любой момент и повториться через довольно короткий промежуток времени. Показатели, приведенные на картах ОСЗ-1475, ОСЗ-12475, характеризуют сейсмическую опасность зон в пиковых ускорениях и относятся к скальным и скальноподобным геологическим формациям (грунтовые условия типа IA по Таблице 1 [1]).

Грунтовые условия площадок строительства по сейсмическим свойствам следует определять в соответствии с данными Таблицы 1, исходя из результатов инженерно-геологических изысканий.

Типы грунтовых условий по сейсмическим свойствам.

Для оценки влияния местных грунтовых условий на параметры сейсмических воздействий, типы грунтовых условий площадок строительства по сейсмическим свойствам следует классифицировать как IA, IB, II и III (см. Таблицу 1). В соответствии с СН РК EN 1998-1:2004/2012 типы грунтовых условий площадок строительства, в зависимости от вида и состояния пород, образующих поверхностную толщу, могут оцениваться: а) по значениям средних скоростей распространения поперечных волн в поверхностных грунтовых толщах; б) по результатам динамического зондирования грунтов (испытаний на динамическую пенетрацию); в) по результатам испытаний, характеризующих прочность грунтов на сдвиг в недренированном состоянии. Тип грунтовых условий площадки строительства, если это возможно, должен быть классифицирован по значению средней скорости распространения поперечных волн в поверхностной 30-метровой толще ( $V_{s,30}$ ).

$$v_{s,30} = \frac{30}{\sum_{i=1,N} \frac{h_i}{v_i}} \quad (1)$$

где  $h_i$  и  $v_i$  – означают толщину, в м, и скорость распространения поперечной волны, м/с, (с уровнем деформаций сдвига 10-5 или меньше) для  $i$ -й формации или слоя при общем количестве слоев  $N$ , присутствующих в верхней 30-метровой грунтовой толще, аналогично рассчитывается скорость распространения поперечной волны на 10 метровой глубине.

**Сравнительный пример определения типа грунтовых условий площадки строительства станции метрополитена в г.Алматы.**

Инженерно-геологические условия строительной площадки: ИГЭ-1. Насыпной грунт – суглинок, песок, гравий, галька, песчано-гравийная смесь, иногда строительный мусор. Мощность слоя 0,2-2,7м. Местами насыпной грунт перекрыт асфальтовым покрытием мощностью 0,1-0,2м.

ИГЭ-2. Почвенно-растительный слой, суглинок с корнями растений. Мощность слоя 0,2м.

ИГЭ-3а. Суглинок буровато-серого цвета, твердой консистенции, макропористый, просадочный, карбонатизированный в виде стяжений, иногда с включением гравия и мелкой гальки до 5%. Мощность слоя 0,2-2,6м.

ИГЭ-3б. Супесь буровато-серого цвета, твердой консистенции, просадочная. Мощность слоя 0,6-0,7 м. Вскрыта в районе улиц Гайдара и ТургутОзала.

ИГЭ-4. Галечниковый грунт с суглинистым и супесчаным заполнителем в количестве до 20-30%, с включением валунов размером до 300мм до 15%. Мощность слоя 0,3-0,4м.

ИГЭ-5а. Галечниковый грунт с песчаным заполнителем до 20-25%. Содержание фракций: валунов – до 12,5-29,0%, с глубиной количество валунов увеличивается до 30,2-



34,0%, гальки- 27,8-63,2%, гравия – 5,5-22,8%. Обломки хорошо окатаны. Часть обломков (около 5%) выветрелые. Обломочный материал представлен гранитами, гранодиоритами, диоритами и в малом количестве песчаниками. Вскрытая мощность слоя 9,8-34,0 м.

ИГЭ-56. Валунный грунт с песчаным заполнителем до 25%. Обломочный материал представлен гранитами, гранодиоритами. Мощность слоя 1,7-4,0м.

1. По старым нормам, по Карте комплексного сейсмического микрорайонирования г. Алматы участок ст. Сайран находится в границах сейсмического участка II-A-. В соответствии с табл. 4.1, СНиП РК 2.03-30-2006 /2/ категория грунтов по сейсмическим свойствам – I-я (первая).

Сейсмичность района 9 баллов. По сейсморазведочным данным института КазГИИЗ скорость продольных волн колеблется от 710 до 1150 м/с, скорость поперечных волн колеблется от 350 до 700 м/с. Следует отметить, что с глубиной происходит уменьшение коэффициента амплитуд смещения от 1,00 на поверхности до 0,68 на глубине до 40 м.

2. Определение скорости распространения поперечных волн по формуле (1) [1]

- на 30 метровой глубине. Скорость составила от 235 м/с до 480 м/с,

- на 10 метровой глубине. Скорость менялась по слоям от 289 м/с до 550 м/с, что соответствует II типу грунтовых условий по табл. 1 [1].

Данный сравнительный анализ показал, что по новым нормам [1], идентичным Еврокоду 8 (EN 1998 Eurocode 8) тип грунтовых условий ниже, чем был принят ранее, таким образом, Еврокод дает более точную характеристику грунтовых условий по сейсмическим свойствам грунтов.

Таблица 1 – Типы грунтовых условий

Типы грунтовых условий	Грунты стратиграфического профиля (описательные данные)	Средние значения $v_{s,10}$ и $v_{s,30}$ , м/с
IA	Скальные грунты всех видов неветрелые и слабоветрелые с маломощным (до 5 м) покровом рыхлых отложений	$v_{s,30} \geq 800$
IB	Скальные грунты выветрелые (обломочная зона) с маломощным (до 5 м) покровом рыхлых отложений. Крупнообломочные грунты преимущественно из магматических пород (более 70%), плотные (плотность грунта $\rho \geq 2,2 \frac{\tau}{\text{м}^3}$ ), содержание песчано-глинистого заполнителя до 30%, перекрытые маломощным покровом (до 5 м) рыхлых отложений	$v_{s,10} \geq 350$ $550 \leq v_{s,30} < 800$
II	Скальные грунты сильноветрелые; крупнообломочные грунты преимущественно из осадочных пород (более 70%) независимо от содержания заполнителя. Крупнообломочные грунты всех видов с содержанием заполнителя более 30%. Пески гравелистые крупные и средней крупности плотные независимо от степени от степени водонасыщения. Пески крупные и средней крупности со средней плотностью с малой и средней степенью водонасыщения. Пески мелкие и пылеватые плотные со средней плотностью и малой степенью водонасыщения. Глинистые грунты с показателем текучести $\leq 0,5$ при коэффициенте пористости $e < 0,9$ – для глин и суглинков и $e < 0,7$ – для супесей.	$v_{s,10} \geq 250$ $270 \leq v_{s,30} < 550$
III	Пески рыхлые и независимо от степени водонасыщения и крупности. Пески крупные и средней крупности средней плотности водонасыщенные. Пески мелкие и пылеватые плотные и средней плотности средней степени водонасыщения и водонасыщенные. Глинистые грунты с показателем текучести $> 0,5$ независимо от значения коэффициенты пористости. Глинистые грунты с показателем текучести $\leq 0,5$ при значении	$v_{s,10} < 250$ $v_{s,30} < 270$

	коэффициента пористости $e \geq 0,9$ – для глин и суглинков, и $e \geq 0,7$ – для супесей.	
<p><b>ПРИМЕЧАНИЕ</b> Типы грунтовых условий площадок строительства следует определять с учетом экспериментально установленных значений скоростей распространения поперечных волн <math>-v_{s,10}</math> и <math>v_{s,30}</math>. Если один из показателей экспериментально установленных значений <math>v_{s,10}</math> или <math>v_{s,30}</math> – имеет значение меньше чем указано в таблице, то грунтовые условия следует относить к более неблагоприятному по сейсмическим свойствам типу.</p> <p>При использовании описательных данных для определения типа грунтовых условий.</p> <p>а) отнесение грунтовых условий площадки строительства к типам IА и IБ допускается, если мощность слоев, соответствующих этим типам, составляет более 25 м в пределах поверхностного 30-метрового слоя, считая от планировочной отметки, а механические свойства грунтов по глубине (в т.ч. ниже 30-метрового поверхностного слоя) постепенно увеличиваются;</p> <p>б) при неоднородном составе стратиграфического профиля грунтовые условия относятся к более неблагоприятному типу по сейсмическим свойствам, если в пределах верхней 10-метровой толщи (считая от планировочной отметки) слои, относящиеся к этому типу, имеют суммарную толщину более 5 м.</p> <p>в) в случае прогнозирования подъема уровня грунтовых вод и обводнения грунтов тип грунтовых условий площадки строительства следует определять в зависимости от свойств грунта (влажности, консистенции) в замоченном состоянии.</p> <p>г) в случае отсутствия данных о значениях показателя текучести или влажности песчаных и глинистых грунтов, грунтовые условия площадки строительства при уровне грунтовых вод выше 5 м следует относить к типу III по сейсмическим свойствам.</p>		

### Литературы:

1. НТП РК 08-01.1-2012 (к СН РК EN 1998-1:2004/2012) Проектирование сейсмостойких зданий и сооружений. Часть. Общие положения. Сейсмические воздействия
2. СНиП РК 2.03-30-2006 Строительство в сейсмических районах. Нормы проектирования
3. <http://www/seismosoft.com/>.

#### А. В. Хорев

**Сейсмикалық қауіптілік бойынша жер асты жағдайларын бағалаудың салыстырмалы талдауы.**

**Аннотация.** Мақалада жер жағдайлары бойынша сейсмикалық аудандастыру сипаттамасы берілген. Алматы метрополитенінің "Сайран" стансасының құрылыс алаңының топырақ жағдайларының типін 2006 ж. ҚНЖЕ және 2017 ж. ҚНЖЕ нормативтік базасы бойынша салыстырмалы бағалау келтірілген.

**Түйін сөздер:** жер сілкінісі, сейсмикалық қауіп, топырақ жағдайларының типі, көлденең толқынның таралу жылдамдығы, сейсмикалық шағын аудан.

#### A.V. Khorev

**Contrastive analysis of assessment of soil conditions on a seismicheskoyopasnost.**

**Abstract.** In article characteristic of seismic division into districts as soil conditions is given. Comparative assessment like soil conditions of the building site of the Sayran station of the Almaty subway on the regulatory base of Construction Norms and Regulations of 2006 and the joint venture of 2017 is given.

**Key word:** Earthquake, seismic hazard, type of soil conditions, speed of distribution of transverse wave, seismic microdivision into districts.

**F. Ghawsi**

*Research supervisor – N.V. Kozyukova, lecturer, master of technical science, NAO "Kazakh national research technical university of K.I. Satpayev", Institute of architecture, construction and power, Constructions and Construction Materials department, Kazakhstan, Almaty  
n\_kozyukova@list.ru*

## **USE OF THE CHINESE TECHNOLOGY OF FAST CONSTRUCTION OF BUILDINGS IN KAZAKHSTAN**

**Annotation.** *In article it is described possibilities of use of construction technology of the Chinese company Broad Sustainable Building in the territory of Kazakhstan, in the conditions of existence of seismic loading and difficult climatic conditions*

**Keywords:** *pre-fabricated buildings, Broad Sustainable Building, 220-floor building.*

Company claims to be world's fastest builder after assembling Mini Sky City at a pace of three floors a day.

A Chinese construction company is claiming to be the world's fastest builder after erecting a 57-storey skyscraper in 19 working days in central China.

Broad Sustainable Building, a prefab construction firm, put up the rectangular, glass and steel Mini Sky City in the Hunan provincial capital of Changsha (Pic.1), assembling three floors a day using a modular method, the vice-president, Xiao Changgeng, said.

The company now has ambitions to assemble the world's tallest skyscraper, at 220 floors, in only three months



Pic.1 Mini Sky City in the Hunan provincial capital of Changsha

“With the traditional method they have to build a skyscraper brick by brick, but with our method we just need to assemble the blocks,” the company engineer Chen Xiangqian said.

Modular methods have been used for high-rise apartment blocks elsewhere, including in Britain and the US. Some critics say the method could lead to cityscapes with overly uniform architecture.

Liu Peng, the associate director of the engineering consulting firm Arup Beijing, said the method was worth developing because it could become a safe and reliable way to build skyscrapers quickly.

“But it is not perfect, and it does not meet all kinds of personalised demands,” Liu said. “People nowadays want more personalised architecture.”

Mini Sky City has 19 atriums, 800 apartments and office space for 4,000 people, with space in the building going on sale in May. The structure is safe and can withstand earthquakes, according to Xiao.

Broad Sustainable Building spent four and a half months fabricating the building’s 2,736 modules before construction began. The first 20 floors were completed last year, and the remaining 37 were built from 31 January to 17 February this year, Xiao said.

The company had honed its technology to speed up its construction from two floors to three floors a day, he added. “This is definitely the fastest speed in our industry.”

The company is awaiting approval for its 220-floor building, called Sky City, which will also be in Changsha.

**Can we use this system in Kazakhstan or not**

**Kazakhstan’s average weather:** Kazakhstan is a dry continental. It may snow in any part of this country but annual precipitation can hardly be higher than 500mm anywhere.

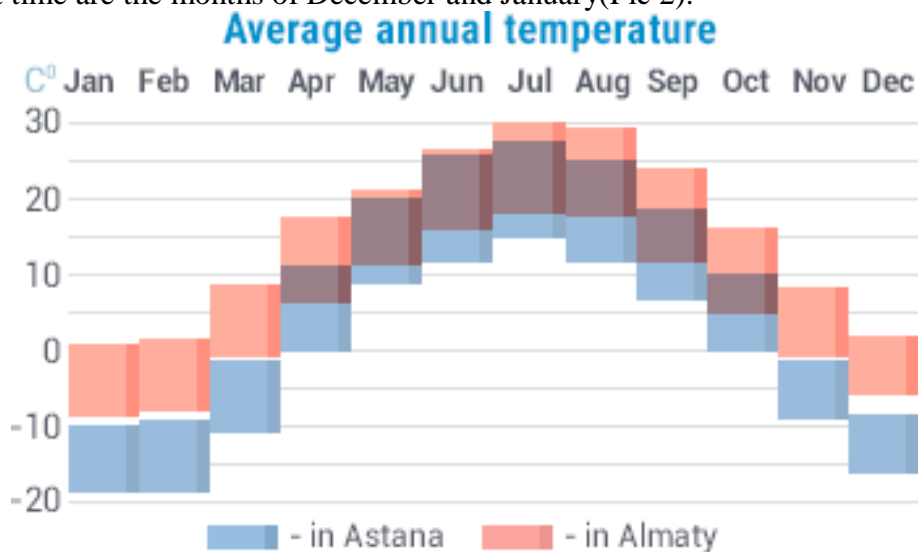
The summer lasts from mid-May to about mid-September , it’s dry and hot.

The winter begins in mid-November and continuous up to April.

The air in this season is dry and cold.

The average weather of Kazakhstan starts from -15 up to 30.

The coldest time are the months of December and January(Pic 2).

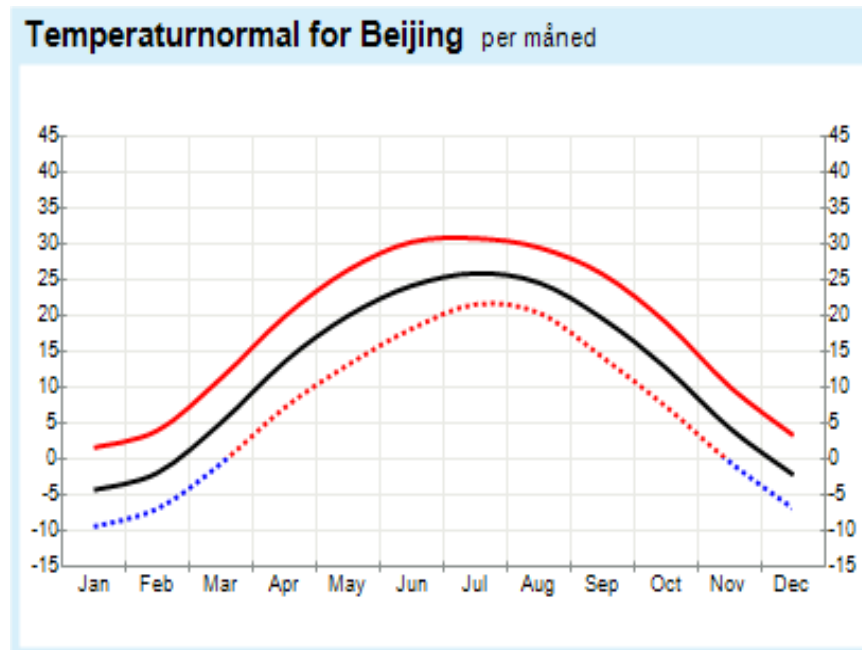


Pic.2 Kazakhstan’s average weather

**China’s average weather:** In China the summers are hot and dry and the winters are cold.

The average weather of China starts from -10 up to 30.

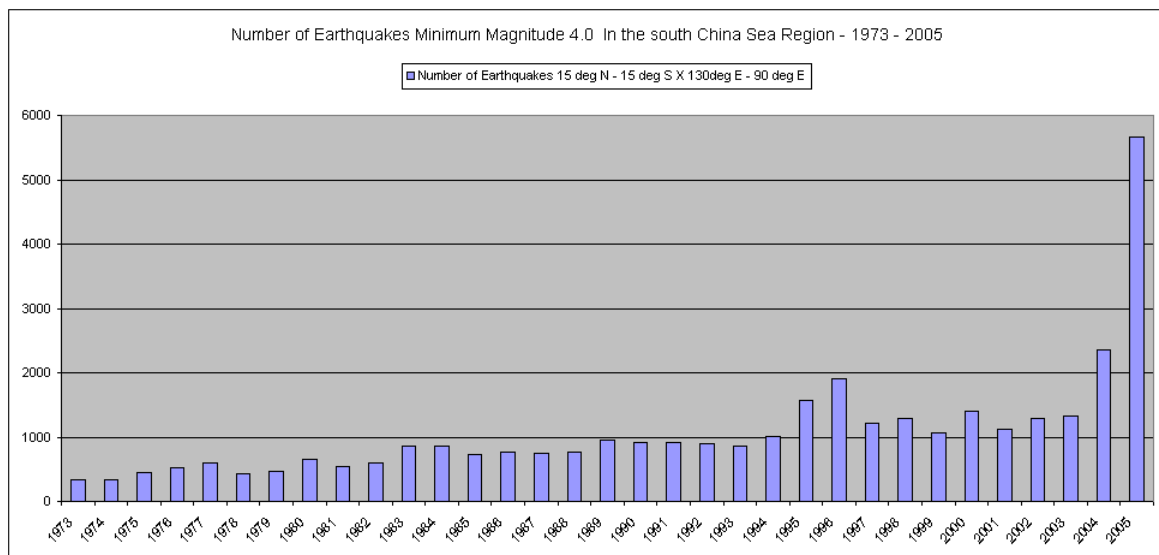
The coldest months are December and January .



Pic. 3 China's average weather

### China -- a Country of Many Earthquakes

China locates between the two largest seismic belts, i.e. the circum-Pacific seismic belt and the circum-Indian seismic belt. Squeezed by the Pacific plate, the Indian plate and the Philippine plate, the seismic fracture zones are well developed in this area. Ever since we entered the 20th century, more than 800 earthquakes of more than magnitude 6 have happened in China (Pic.4). Earthquakes have happened in almost all the provinces, municipalities and autonomous regions except in Guizhou, Zhejiang and Hong Kong.



Pic. 4 Number of Earthquakes in the south China

According to the graphs Kazakhstan has low earthquake in compare with China.

The recent strong earthquake than happen in Kazakhstan was 7.1 magnitude but in China it's more than 9 magnitude so we can build these types of skyscrapers in Kazakhstan.

**What we need to bring this system to Kazakhstan:**

For building these kinds of skyscrapers we need to build factories which produce ready blocks and by these blocks we can construct our building very fast.

#### References:

1. [https://www.youtube.com/watch?v=N6f\\_sayw0mM](https://www.youtube.com/watch?v=N6f_sayw0mM)
2. [https://www.youtube.com/watch?v=AhLk7L1B\\_fE](https://www.youtube.com/watch?v=AhLk7L1B_fE)

**F. Ghawsi, H.B. Козюкова**

#### Применение китайской технологии быстрого строительства зданий в Казахстане

**Аннотация.** В статье описываются возможности использования строительной технологии китайской компании Broad Sustainable Building на территории Казахстана, в условиях наличия сейсмической нагрузки и сложных климатических условий.

**Ключевые слова.** Быстровозводимые здания, Broad Sustainable Building, 220-этажное здание.

**F. Ghawsi, H.B. Козюкова**

#### Қазақстандағы ғимараттардың тез құрылысының Қытай технологиясын қолдану

**Аңдатпа.** Мақалада сейсмикалық жүктеме және күрделі климаттық жағдайлар болған жағдайда Қазақстан аумағында Broad Sustainable Building қытай компаниясының құрылыс технологиясын пайдалану мүмкіндіктері сипатталады.

**Түйін сөздер.** Жылдам тұрғызылатын ғимараттар, Broad Sustainable Building, 220 қабатты ғимарат.

УДК 629.11.12

**H. Honjo, U. Kazhumurat**

*Research supervisor – N.V. Kozuykova, lecturer, master of technical science, NAO "Kazakh national research technical university of K.I. Satpayev", Institute of architecture, construction and power, Constructions and Construction Materials department, Kazakhstan, Almaty  
hhonjo0809@gmail.com, hesoyamudy@gmail.com*

### MODERN TECHNOLOGIES AGAINST SEISMIC PROBLEMS

**Annotation.** *Protecting cities from earthquakes is still a grand challenge that needs addressing, as recent disasters in Nepal, Japan, Haiti, and Chile confirm. Although significant progress has been made in understanding seismic activity and developing building technology, we still don't have a satisfactory way of protecting buildings on a large scale.*

**Keywords:** *earthquake, seismic hazard, type of soil conditions, speed of distribution of transverse wave.*

The idea of seismoisolation was realized in the Middle Ages. So, at construction of the Central Asian minarets express "cane belts" or pillows from a loose material kept within the bases. However the theory of seismoisolation gained development only in the last 20-25lt. The first works in this area were directed to decrease in inertial seismic loadings by decrease in the period of a fundamental component of fluctuations of a construction. Consideration of standard schedules of the coefficients of dynamism specified in norms of various countries shows that amplitudes of spectral curves in process of increase in the period of eigentones decrease.

This circumstance caused the numerous offers providing low-frequency control of constructions in general and to application of various systems of their seismoisolation in particular.

The existing systems of seismoisolation on the basis of the classification accepted above are subdivided into two groups:

- adaptive
- stationary

And stationary systems can have or not have the returning force operating on the seismoisolated parts of a construction. Let's give some constructive examples illustrating the

principle of work of systems of seismoisolation

The most typical reception of the device of seismoisolation in the presence of the returning force are buildings with the flexible first floor. The flexible floor can be executed in the form of frame racks, elastic support, piles, etc. One of optional versions of design of the flexible floor is presented in fig. 1.

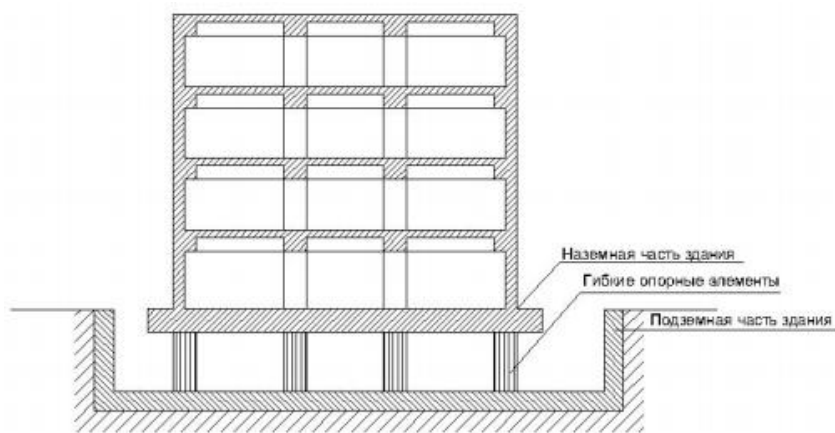


Fig. 1 Building with flexible communications

The design consists of the flexible support executed from a package of the elastic rod stock of small diameter placed between elevated and underground parts of the building.

Elastic basic elements in the form of pendants are used in the building on F.D. Zelenkov's project in Ashgabat.

Buildings on rubber-metal basic parts were widely adopted abroad: in Japan, England, France. Researches of constructions on rubber-metal support indicate their high reliability, however the cost of the bases appears the considerable and can reach 30% of building cost.

Serious problem at projection of constructions on elastic support was the complexity of ensuring their durability at the considerable mutual shifts of the seismoisolated parts of the base. It caused a wide spread occurrence of kinematic support at a construction of the seismoisolating bases. Buildings on gravitational kinematic support were built in Sevastopol, Navoiy, Alma-Ata, Petropavlovsk-Kamchatsky. The example of a design of seismoisolation of gravitational type is presented in fig. 2. In fig. 2 mobile basic parts in the form of ellipsoid of revolutions are placed between an elevated part of the building and the base. The principle of action of such design consists that in time earthquakes the barycentre of support rises therefore the gravitational restoring force is formed. At the same time fluctuations of the building happen about position of equilibrium, both their initial frequency and the period depend on the geometrical sizes of the used support.

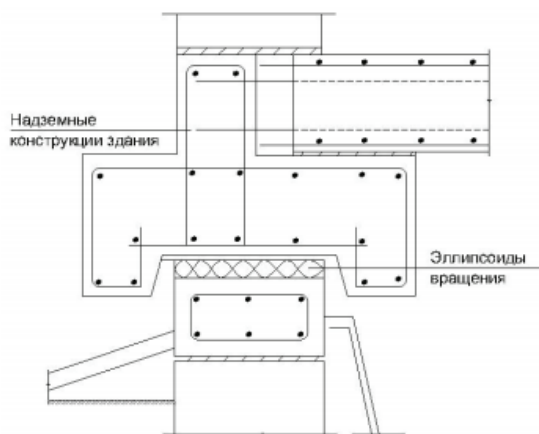


Fig. 2 Seismoinsulating device of gravitational type

The seismoisolation which isn't providing the returning force eystvuyushchy on the seismoisolated parts of a design is implemented by the device of the sliding belt. One of the most known technical solutions of such type - the seismoisolating base of Spie Batignolle and Electricitede France.

The support supporting the top base plate consists of frictional plates, the reinforced laying from an elastoplastic (neoprene), the lower base plate, бетоннойс the toyka leaning on the lower base plate. The rigidity of support in the vertical direction is about 10 times higher, than in horizontal.

So far with application of the seismoisolating support of the specified type NPP buildings in Krua (France) and in Kolberg (Republic of South Africa) are built.

The seismoisolating base of Spie Batignolle is a classical example of seismoisolation with the sequential arrangement of the elastic and damping elements. At rather slight attachments when horizontal load of a basic part doesn't surpass frictional force, the system works in the linear area; at increase in loading the frictional force is overcome and there is a slippage of the top base plate rather lower. At the same time it is allowed to lower several times loads of an inventory and the building.

For new buildings, anti-seismic technology is today considered quite advanced and it is possible to build individual structures that can withstand the vast majority of recorded earthquakes. Devices such as isolation systems and dampers, which are designed to reduce the vibrations (and as a consequence the damage) of structures induced by earthquakes, are successfully employed in the design of new buildings.

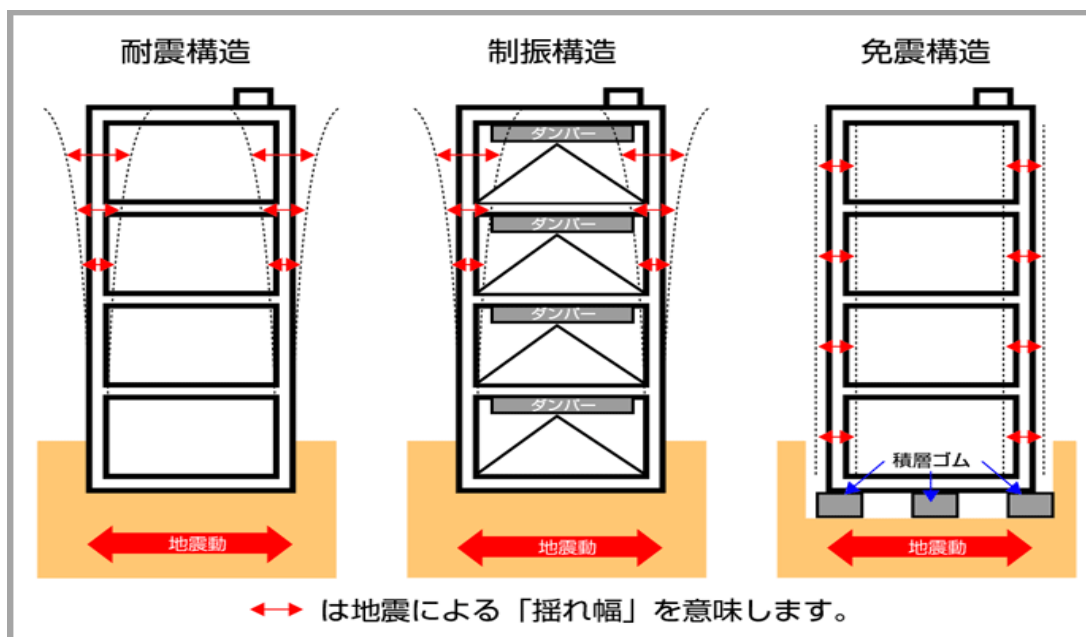


Fig. 3 System of Seismoprotection applied in Japan

Protection has 3 categories in Japan.

- ① Earthquake resistance: Strong structure design against Earthquake
- ② Damping: Additional Dampers set at Building structure
- ③ Isolation: Set the Isolation Rubbers at Foundation of building

① Earthquake resistant structure (Orange): Ordinary and low structure (Max. high is 70m=20 floors) .Structures absorbing earthquake energy damages the beams that support the building. Shaking at 2-3 times the sway of the ground, furniture inside the building collapses,or damaged



② Damping structure (Blue) For example, a high building (200 m= 60 floors) is also possible. A structure in which a building is supported by column beams, and the vibration damping member absorbs earthquake energy. Although the shaking is not so different from the earthquake-resistant structure, damage to the main structure is limited to vibration damping members

③ Isolation structure (Green ) : Can adapt very strong earthquake. And Max. high is 120m=33 floors). A structure that builds a base isolation layer under the building and does not resonate with earthquake shaking. The shake of the building becomes significantly smaller than the shake of the ground, there is little influence on furniture in the building

#### References:

1. [https://www.google.co.jp/search?q=%E8%80%90%E9%9C%87%E6%A7%8B%E9%80%A0&tbm=isch&source=iu&ictx=1&fir=O\\_QQom4J5cehmM%253A%252Ca1HFvc2cY9UBpM%252C%252Fm%252F047gpbg&vet=1&usg=AI4\\_-kRduVyeWJTBOPKW8n87t17eCFtsg&sa=X&ved=2ahUKEwjU2PWl0\\_TgAhUU448KHTDYCU8Q9QEwAHoECACQBg#imgrc=O\\_QQom4J5cehmM](https://www.google.co.jp/search?q=%E8%80%90%E9%9C%87%E6%A7%8B%E9%80%A0&tbm=isch&source=iu&ictx=1&fir=O_QQom4J5cehmM%253A%252Ca1HFvc2cY9UBpM%252C%252Fm%252F047gpbg&vet=1&usg=AI4_-kRduVyeWJTBOPKW8n87t17eCFtsg&sa=X&ved=2ahUKEwjU2PWl0_TgAhUU448KHTDYCU8Q9QEwAHoECACQBg#imgrc=O_QQom4J5cehmM)
2. [https://www.google.co.jp/search?ei=gnqDXNOQNJuWwgOo6bnwAg&q=%E8%80%90%E9%9C%87%E6%A7%8B%E9%80%A0&oq=taisinnkou&gs\\_l=psy-ab.1.1.0i418.3042.6525..9404...0.0..0.168.1869.0j13.....0....1..gws-wiz.....0..0i71j0i67j0.ZZVRXA3kP-8](https://www.google.co.jp/search?ei=gnqDXNOQNJuWwgOo6bnwAg&q=%E8%80%90%E9%9C%87%E6%A7%8B%E9%80%A0&oq=taisinnkou&gs_l=psy-ab.1.1.0i418.3042.6525..9404...0.0..0.168.1869.0j13.....0....1..gws-wiz.....0..0i71j0i67j0.ZZVRXA3kP-8)
3. <http://www.menshin.biz/?q=menshin/node/3393>
4. [https://www.google.co.jp/search?q=%E5%85%8D%E9%9C%87%E6%A7%8B%E9%80%A0+%E8%8B%B1%E8%AA%9E&sa=X&ved=2ahUKEwjy\\_9nv0vTgAhUZXSsKHX7DBs8Q1QIoBnoECAMQBw](https://www.google.co.jp/search?q=%E5%85%8D%E9%9C%87%E6%A7%8B%E9%80%A0+%E8%8B%B1%E8%AA%9E&sa=X&ved=2ahUKEwjy_9nv0vTgAhUZXSsKHX7DBs8Q1QIoBnoECAMQBw)

**Х.Хондзо, У. Қажымұрат, Н.В. Козюкова**

#### Современные технологии против сейсмических проблем

**Аннотация.** Защита городов от землетрясений по-прежнему представляет собой серьезную проблему для противостояния последним стихийным бедствиям в Непале, Японии, Гаити и Чили. Несмотря на значительный прогресс в понимании сейсмической активности и разработке строительных технологий, у нас все еще есть удовлетворительный способ защиты зданий.

**Ключевое слово:** землетрясение, сейсмическая опасность, тип почвенных условий, скорость распространения поперечной волны..

**Х.Хондзо, У. Қажымұрат, Н.В. Козюкова**

#### Сейсмикалық мәселелерге қарсы қазіргі заманғы технологиялар

**Аңдатпа.** Қалаларды жер сілкіністерінен қорғау бұрынғысынша Непал, Жапония, Гаити және Чилидегі соңғы дүлей апаттарға қарсы тұру үшін маңызды проблема болып табылады. Сейсмикалық белсенділікті түсінудегі және құрылыс технологияларын әзірлеудегі айтарлықтай ілгерілеушілікке қарамастан, бізде әлі де ғимараттарды қорғаудың қанағаттанарлық тәсілі бар.

**Түйін сөздер:** жер сілкінісі, сейсмикалық қауіп, топырақ жағдайларының түрі, көлденең толқынның таралу жылдамдығы.

**B. Kargar**

*Research supervisor – N.V. Kozyukova, lecturer, master of technical science, NAO "Kazakh national research technical university of K.I. Satpayev", Institute of architecture, construction and power, Constructions and Construction Materials department, Kazakhstan, Almaty  
n\_kozyukova@list.ru*

**PERSPECTIVES OF USE OF UNMANNED AERIAL VEHICLES ON THE BUILDING SITE**

**Annotation.** *Unmanned aerial vehicles can have broad application in construction, mass media, agriculture, etc. They have big advantage as are controlled remotely and can transfer all information necessary to you in real time. Use of the UAV allows to save time, collecting all necessary data much quicker, than, thus less time and working personnel is required.*

**Keywords:** *Unmanned aerial vehicles, new construction technologies, geodetic shooting, surveying, monitoring.*

Drones are everywhere. High priced and low, they're the decade's new toy. If you have one, you flaunt it. If you don't, you want one. Regardless, there's no doubt that they are also really making their presence felt throughout industrial applications. From real estate to golfing and farming, they challenge users to come up with new ideas.

**Observation**

Unmanned aerial vehicles (UAVs), including drones, provide invaluable help and cost savings with wide views of inaccessible and otherwise difficult and tough to navigate locations. It sends back a full image of the territory to teams planning logistics for next steps.

Overviews reveal assets and challenges, as well as the broad lay of the land. They indicate best access and concerning hazards. The overhead perspective and 360° panoramas relay a real-time scenario. And, with this input, engineering teams can prioritize their approaches.

**Surveying**

Drones mean a quantum leap for surveying. They provide eyes that can reach and hover above specific sites. Their height and cameras can be adjusted remotely. And, equipped with sensors, they can measure, transmit and store data.

Global positioning has created greater interest in Geographical Information Systems (GIS). According to Drone Analyst, "GIS professionals provide a wide variety of land-related services like identifying property boundaries, subdividing land, and surveying construction sites for placement of buildings. They also produce topographic and hydrographic maps, volumetric calculations for stockpiles, and flood insurance maps, among other services."

Fueling this growth, the leader in geographic information systems (GIS), Esri, released an application called Drone2Map (D2M) for ArcGIS that's shaking up the civil engineering industry long dependent on manpower. D2M streamlines the creation of professional imagery products from drone-captured still imagery for visualization and analysis in ArcGIS. Data processed by Drone2Map can also be rendered in Esri's ArcGIS online web service and integrated into ArcGIS for further processing.

As UAVs allow to see in real time process on the working platform, allow to watch working personnel, the person can monitor violations of the production technology, safety violation in time, to estimate all events on the platform. This can prevent many accidents and provide assistance if necessary. For example, access to a roof, assessment of its state are often very dangerous to working personnel, and the UAV can perform this operation much quicker, save time, and also exclude risk for health and safety of the person. UAVs can be used for not planned inspections. Also pictures from building sites can be used for advertizing or for construction process demonstration to customers.

Creation of the topographical plan requires work of the surveying engineer. During process there can be difficulties connected with feature of a relief or existence of obstacles in a way of a research. The UAV will help to cope with these difficulties and to save time. On materials of shooting from the UAV it is possible to create three-dimensional model of the area.

Thanks to the UAV it is possible to make monitoring of construction objects, to make control of performance of work. It is regularly possible to monitor construction progress, to see places where construction slowed down for any reasons.

Use of the UAV will make work more simply, will help to save time and will make safer work of people.

Professional UAVs are an effective remedy of ensuring functioning of objects. Today they carry out tasks, the bound to information support of construction works, such as:

- inspection and documenting of a condition of remote or scale objects (such as gas pipelines, support of bridges, pipes of thermal power plant, construction of hydroelectric power station etc);
- performing measurements depending on a hinged inventory (measurement of distance, temperature, pressure, humidity, wind speed, capture and the analysis of samples of air, etc.);
- creation of various cartographic materials for the benefit of construction;
- creation of qualitative aerial photographs of a building site and construction objects;
- transfer of the video image in real time;
- monitoring of the course of construction.

In addition, structural drones can be used as the physical assistant, that is they can undertake function of delivery of small freights or even installation of mild designs at height. For example, harmful works, such as installation of mineral-cotton plates, it is expedient to charge to drones. It will lower not only risk of falling from height, but also harmful effects of structural materials on a human body [3].

Also drones will well cope with realization of security function at pilotless patrol of constructions. At a research of a field of activity of UAVs, it becomes clear that the main way of their application is any remote collecting information. But they can be useful not only in it.

The research showed that UAVs are insufficiently involved in the sphere of construction, and their potential is realized far not completely. Therefore we will consider other directions of their development. Considering that the modern level of development of technique allows to increase accuracy of the works performed on a building site, and, therefore, and quality of construction that is an essential condition of development of the industry, development of the specialized UAVs solving these problems is necessary.

Engaging of drones to work on a building site as a projector is represented to some of the most perspective directions. It can be engaged in a marking, using an exact laser inventory. Thus, it for only a few seconds will make carrying out of the structural plan on the area, having facilitated work of the surveyor and having increased the accuracy and speed at this stage of work. Automatic equipment itself is capable to take care that the image projected on a soil by a projector was ch • tky, precise and well distinctive on a soil. Height of lag of the drone over a building site can vary depending on the area of the projected image. If necessary the platform breaks into separate segments (catches) and operation repeats.

Thus, if now work of the surveyor represents dragging from place to place of levels and theodolites together with supports, circulation on the platform with a three-meter lath, driving in in a soil of marks and a tensioning of a system of strings, then in the near future drones will cope with this and many other tasks.

It should be noted that such companies as Disney and Google are engaged in expansion of a functional of the UAV today. The first plans to use drones projectors for creation of colourful shows, and the second develops such drones for projection of bright advertizing and night announcements. That is generally they are developed in the entertaining purposes, and in such sphere as construction drones projectors weren't used yet.

Considering other directions of use of drones in construction [1], it should be noted that now within a startup projects testing of technology of unmanned aerial vehicles for realization of

dangerous works, such as painting and washing of windows is held. In the long term unmanned aerial vehicles will be able to replace people when performing the majority of works at height that will allow to reduce risk of accidents and to increase effectiveness.

Besides, were already applied and 3D technologies - the seals by means of drones continue to be developed. Their distribution contributes to the development of unmanned aerial vehicles already today. In 2014 the first flying 3D-printer was created. In the future construction companies will be able to place 3D-printers on pilotless devices that directly on the platform to manufacture renewals for the defective elements of infrastructure or "to print" the whole building from scratch.

The similar technology was already applied in China to creation of a framework of the residential building. In addition to physical works, drones can be useful in creation of architectural appearance of space. Software developers offer the products allowing to implement in the image which is finished shooting from the UAV, designed construction projects. That is to place objects of augmented reality which are still not created on the area. It allows to enter virtually in the existing landscape the new building or a construction to evaluate whether it is combined with surrounding space.

To the UAV one point over the set territory suffices and on the right place virtually there will be a planned house. Ways of use of UAVs in construction and municipal economy a set. For example, search of unauthorized dumps or identification of illegal building; quality control of a paving, control of accuracy of mounting of building constructions; air sampling, measurements of noise levels, radiation, insulations (for the choice of optimum placement of solar panels); identification of the roofs demanding repair, filling with color of graffiti in hard-to-reach spots and many other things [2].

Despite huge advantages of drones, in our country they are a little involved in construction. To it there are two reasons: the first – high cost, the second – the insufficient legislative base.

#### References:

1. [http://www.nevaphoto.com/article\\_fotofix.html](http://www.nevaphoto.com/article_fotofix.html)
2. <http://amforma.ru/stati/maket/>
3. [https://www.googleadservices.com/pagead/aclk?sa=L&ai=DChcSEwi25oOdzfngAhUE0rIKHV8KAUUYABAEGgJscg&ae=1&ohost=www.google.kz&cid=CAASE-RoUeMqDYeCvVxjw2pNfYlwsZs&sig=AOD64\\_3Lx-RAIMMivkr6Vx4-i9VdFR4mXg&q&adurl=https://www.flyability.com/elios/?utm\\_campaign%3DFirst%2Bcampaign%2B-%2BLeads%2BGen%2B-%2Bby%2BClicks%26utm\\_source%3Dadwords%26utm\\_medium%3Dppc%26utm\\_term%3Ddrone%2520survey%26hsa\\_kw%3Ddrone%2520survey%26hsa\\_acc%3D3527943911%26hsa\\_grp%3D65412388783%26hsa\\_ad%3D331341812812%26hsa\\_mt%3Dp%26hsa\\_ver%3D3%26hsa\\_net%3Dadwords%26hsa\\_tgt%3Dkwd-99467921540%26hsa\\_cam%3D1705368188%26hsa\\_src%3Dg%26gclid%3DEAIaIQobChMItuaDnc354AIVBNKyCh1fCgFFEAAyAAEgL9yvD\\_BwE&ved=2ahUKEwif3v2czfngAhW9AhAIHbXBDgcQ0Qx6BAgOEAE](https://www.googleadservices.com/pagead/aclk?sa=L&ai=DChcSEwi25oOdzfngAhUE0rIKHV8KAUUYABAEGgJscg&ae=1&ohost=www.google.kz&cid=CAASE-RoUeMqDYeCvVxjw2pNfYlwsZs&sig=AOD64_3Lx-RAIMMivkr6Vx4-i9VdFR4mXg&q&adurl=https://www.flyability.com/elios/?utm_campaign%3DFirst%2Bcampaign%2B-%2BLeads%2BGen%2B-%2Bby%2BClicks%26utm_source%3Dadwords%26utm_medium%3Dppc%26utm_term%3Ddrone%2520survey%26hsa_kw%3Ddrone%2520survey%26hsa_acc%3D3527943911%26hsa_grp%3D65412388783%26hsa_ad%3D331341812812%26hsa_mt%3Dp%26hsa_ver%3D3%26hsa_net%3Dadwords%26hsa_tgt%3Dkwd-99467921540%26hsa_cam%3D1705368188%26hsa_src%3Dg%26gclid%3DEAIaIQobChMItuaDnc354AIVBNKyCh1fCgFFEAAyAAEgL9yvD_BwE&ved=2ahUKEwif3v2czfngAhW9AhAIHbXBDgcQ0Qx6BAgOEAE)
4. [https://www.googleadservices.com/pagead/aclk?sa=L&ai=DChcSEwi25oOdzfngAhUE0rIKHV8KAUUYABAIGgJscg&ae=1&ohost=www.google.kz&cid=CAASE-RoUeMqDYeCvVxjw2pNfYlwsZs&sig=AOD64\\_3ukDahTeJhhgsXlmzy4CaZxLWlKA&q&adurl=https://baam.tech/ppk-systems?gclid%3DEAIaIQobChMItuaDnc354AIVBNKyCh1fCgFFEAAyBCAAEgKoKfd\\_BwE&ved=2ahUKEwif3v2czfngAhW9AhAIHbXBDgcQ0Qx6BAgREAE](https://www.googleadservices.com/pagead/aclk?sa=L&ai=DChcSEwi25oOdzfngAhUE0rIKHV8KAUUYABAIGgJscg&ae=1&ohost=www.google.kz&cid=CAASE-RoUeMqDYeCvVxjw2pNfYlwsZs&sig=AOD64_3ukDahTeJhhgsXlmzy4CaZxLWlKA&q&adurl=https://baam.tech/ppk-systems?gclid%3DEAIaIQobChMItuaDnc354AIVBNKyCh1fCgFFEAAyBCAAEgKoKfd_BwE&ved=2ahUKEwif3v2czfngAhW9AhAIHbXBDgcQ0Qx6BAgREAE)

#### **В. Kargar, Н.В. Козюкова**

##### **Перспективы использования беспилотных летательных аппаратов на строительной площадке**

**Аннотация.** Беспилотные летательные аппараты могут иметь широкое применение в строительстве, средствах массовой информации, сельском хозяйстве и т. д. Они имеют большое преимущество, так как управляются дистанционно и могут передавать всю нужную вам информацию в реальном времени.

Использование БПЛА позволяет экономить время, собирая все необходимые данные намного быстрее, чем, при этом требуется меньше времени и рабочего персонала.

**Ключевые слова.** Беспилотные летательные аппараты, новые строительные технологии, геодезическая съемка, рассмотрение, контроль.

**В. Kargar, Н.В. Козюкова**

**Құрылыс алаңында ұшқышсыз ұшу аппараттарын пайдалану перспективалары**

**Аңдатпа.** Ұшқышсыз ұшу аппараттары құрылыста, бұқаралық ақпарат құралдарында, Ауыл шаруашылығында және т.б. кеңінен қолданылуы мүмкін. Сонымен қатар, барлық қажетті деректерді жинай отырып, уақытты үнемдеуге мүмкіндік береді, бұл уақыт пен жұмыс персоналын аз талап етеді.

**Түйін сөздер.** Ұшқышсыз ұшу аппараттары, жаңа құрылыс технологиялары, геодезиялық түсіру, қарау, бақылау.

УДК 697.7

**R. Shakhzadayev**

*Research supervisor – A.A. Dubinin, Candidate of Technical Sciences, associated professors  
International educational corporation, Kazakhstan, Almaty  
shakhzadayev.rakhman@gmail.com*

## **DESIGN TECHNOLOGY INTERACTIVE PROJECT OF MANUFACTURE OF WORKS IN THE CONSTRUCTION OF ENERGY EFFICIENT BUILDINGS FROM MODULAR SYSTEMS**

**Annotation.** *Outlines the principles of interactive design projects of construction works through the use of techno-information models, process flow diagrams and layouts of construction sites in 3D; especially the accelerated installation of constructions of uniform designs and modules of prefabricated buildings. High speed of construction ensures a quality interactive project of manufacture of works, logistics, sequence and completeness of the information, the use of high-quality technology with automatic control of accuracy of installation of building structures and construction operations.*

**Keywords:** *accelerated installation, standardized modular design, factory manufacturing, fast construction, interactive project production work, logistics, information technology, quality control of works.*

In modern conditions of construction production there is an urgent need to develop a methodology for the integrated assessment and analysis of the effectiveness of engineering solutions, the choice of a rational technology for the installation of bulk modules in specific construction conditions. Acceleration of scientific and technical progress in the field of high-speed construction of buildings from modules is impossible without the widespread introduction of fundamentally new technologies that ensure high productivity, efficiency and quality of construction of buildings from modules. The search for the optimal technology of modular building construction is associated with the determination of a set of parameters and characteristics of the system, which ensure the minimization of reduced costs, laboriousness and duration of work, social, environmental, ergonomic and other requirements.

In recent years, we rarely meet in the practice of construction a detailed project for the production of work. This is due to the following reasons: the lack of relevant organizations and specialists; competent designers, design engineers who are able to quickly and accurately fulfill the project order; outdated regulatory and reference base, taking into account safety, environmental friendliness, efficiency, manufacturability of the project; the absence of the requirements of the obligatory presence of the PPR document during construction. Essentially, the project of organization of work (PIC) has almost completely replaced the outage during the examination and construction, instead of the schedule of work, a quarterly schedule of financing is presented; The

dynamic technology of construction and assembly works is replaced by a static master plan, combined with a situational plan for engineering and technical communications. Thus, today, the outage is ousted from the practice of building production and is replaced by the PIC - the project of construction organization. The increased influence of the organization of work on technology often leads to negative failures in terms of the safety of construction works, leading to emergencies, injuries, death of workers, and destruction of building structures [1-5].

The Work Production Project (CPD) is an organizational and technological document developed for the implementation of the project and the working draft and which determines the construction technology (technological processes and operations), the quality of their implementation, the timing, resources and safety measures (MDS 12-81.2007, etc. ) requires a large number of highly qualified designers who are able to develop high-quality process maps that determine the volume and composition of operations, the need for means of mechanization, quality requirements, labor bone, safety resources and activities (MDS 12-29.2006 et al.).

It can be said that there are contradictions in the design documentation for the production of works, which is mandatory for execution during the construction of any object. In this connection, scientists at KazGASA are developing an interactive CPD based on BIM (Building Information Modeling) technologies, propose a concept that, according to technology developers, will allow to obtain multidimensional visualization of the installation process of building structures at any time, assembly of complex components, accuracy of installation of structures and units of technological equipment. Designers in the process of designing SMRs will be able to see how, in what sequence and with the help of what technical means (cranes, hoists, winches, etc. mechanisms) it is necessary to carry out installation (dismantling, assembling) structures or another task. The introduction of interactive assembly processes into production will make it possible to radically change and complement the existing system of design and technological preparation of the project. At the same time, reliability, durability, stability, and safety of a specific workflow can be tested before construction begins. As a result, we will significantly reduce the duration of construction, reduce the complexity of work, achieve the right balance of "price and quality" of the project, reduce the cost of manufacturing new products in the factory. Significantly reduced risks of design errors, the quality of working documentation, and, consequently, the quality of construction work, increases. Interactive work differs from the usual virtual reality in that the designer sees the surrounding reality, taking into account the layering of additional factors and conditions in which the projected object will be built. When designing, information is entered through special glasses, which can be given visual commands, step-by-step orienting technological calculations, options for placement of equipment or the correct actions of the engineer. The points are connected to the database. This is additional extended information, a real situation of construction progress, which is closely enough integrated with construction stocks, a car park, regulatory requirements, technical regulations that take into account quality control, safety, reliability, construction efficiency. Externally, the glasses do not differ from the usual ones, however, they show additional information about many characteristics and technical and economic indicators of the processes: the speed of movement of cranes, machines, mechanisms, transport; safe working distance; productivity and labor-intensive work.

According to the authors, the technology of interactive information design and planning, will allow to obtain three-dimensional visualization of the process of assembling structures, assembling complex assemblies and assemblies of process equipment taking into account the safety of work and mounting accuracy of elements when used in the structures of built-in piezometric, GPS or GLONASS sensors. Essentially all the norms of the joint venture, SNiP, ENiR, VNIR, TER, MRT are included in the memory of a PC with a receiver of points. There is no need to make a paper drawing in a multiple version, there is no need to prepare technical documentation in the form of volumetric volumes and drawings. There is an opportunity to repeatedly lose various options for the production of works.

In the image coordinate system, it is possible to make all nodes, connections, bindings of mounting elements in the spatial orientation of mounting structures with sensors, moving elements

and editing an object on an electronic sheet; repeatedly check the various options and versions before drawing the drawing to the plotter. Several floating viewports can be created for complex objects. After a comparative analysis and comparison, the best option is selected, which will be the final solution of a specific engineering problem. BIM PRD provides the ability to quickly obtain the necessary technical information, often without additional requests to the designer and supervisor. The advantages of the interactive PRD technology are obvious, since the model allows to observe the project from the inside, all interrelations and details of space-planning and engineering-technological solutions, materials and equipment used.

A properly configured information system of an interactive outage is aimed at continuously monitoring the ongoing processes in a managed object with respect to a given program of its development, helping to uncover the causes of deviations, non-use of reserves and opportunities to increase the efficiency of construction, helps to develop options for optimal solutions to address an adverse situation, CPD requirements, concealment of marriage.



Img. 1. Interactive virtual construction tools based on BIM technology

Control measurements occur once in the reporting period (for example, at the close of the working day). The results of measurements are recorded in the relevant reporting documents, estimates, etc., in accordance with the standard procedure by an authorized person (controller, foreman, etc.). Shooting of a construction object is carried out from fixed locations, viewing angles, etc., using instrumental means - by the same authorized person, or from permanently installed cameras. Reports are recorded in the database. The key procedure is a comparison of the actual construction parameters with the design documents.



Img. 2. Construction of a multidimensional model of an interactive project for the installation of a modular building based on BIM technologies.

### **Conclusion:**

The proposed methodology for interactive design of construction projects based on the use of technical information models, process diagrams and layouts of construction objects in the system of multidimensional models: features and principles of accelerated assembly (installation,

disassembly) of unified modular structures, pre-manufactured unit sections are presented and modules, their transportation and installation of pre-fabricated modular buildings.

High speed of construction is provided by high-quality interactive project of work production, logistics of presentation of the sequence and completeness of information, the use of BIM technology, the use of continuous quality control of work production at all stages construction with automatic control of the accuracy of the installation of building structures.

#### **Literatures:**

1. Афанасьев А.А. и др. Технология возведения полносборных зданий. Москва, 2007. 358 с.
2. Афанасьев А.В., Афанасьев В.А. Организация строительства быстровозводимых зданий и сооружений. Быстровозводимые и мобильные здания и сооружения: перспективы использования в современных условиях. СПб.: Стройиздат, 1998. С. 226-230.
3. Бадьин Г.М., Сычев С.А. Современные технологии строительства и реконструкции зданий. СПб.: БХВ-Петербург, 2013. 288 с.
4. Беретов В.В., Бадьин Г.М. Особенности проектирования и строительства зданий и сооружений в Санкт-Петербурге // Вестник гражданских инженеров. 2010. № 1(22). С. 96-105.
5. Угорелова Н.В. Автоматизация монтажа сборных строительных конструкций: диссертация ... кандидата технических наук. Москва, 2000. 167 с.
6. Никольский М.С., Хренов В.И., Казаков Ю.Н. Строительство жилых домов на основе панелей типа "сэндвич": учебное пособие. СПб.: СПбГАСУ, 2015. С. 67-69.
7. Казаков Ю.Н., Копайская Л.Д., Тишкин Д.Д. Основы строительного производства: курс лекций. СПб.: СПбГАСУ, 2008. С. 126-178.
8. Асаул А.Н., Казаков Ю.Н., Быков В.Л., Князь И.П., Ерофеев П.Ю. Быстровозводимые здания и сооружения: научное и учебно-методическое справочное пособие. СПб.: «Гуманистика», 2004. С. 237-251.
9. Талапов В.В. Технология BIM: суть и особенности внедрения информационного моделирования зданий: учебное пособие. М.: ДМК Пресс, 2015. С. 1-3.
10. Выграненко К.Н. Использование BIM технологий в архитектурном проектировании на примере программного комплекса RevitArchitecture. Красноярск: Молодёжь и наука: Сибирский федеральный ун-т., 2012. С. 1М.
11. Kazakov Y.N. High-Speed Construction of Economical and Comfortable Low-Rise Residential and Public Buildings on the Basis of Optimized Lightweight Frame-Panel Systems. Russia. Moscow. Academia. Architecture and Construction. 2017. № 4. P. 95-102.

**Р. Шахзадаев, А.А. Дубинин**

#### **Технология проектирования интерактивного проекта производства работ при строительстве энергоэффективных зданий из модульных систем**

**Аннотация.** Изложены принципы интерактивного проектирования проектов строительных работ за счет использования техноинформационных моделей, технологических схем и макетов строительных площадок в 3D; особенности ускоренного монтажа конструкций унифицированных конструкций и модулей быстровозводимых зданий. Высокая скорость строительства обеспечивает качественный интерактивный проект производства работ, логистику, последовательность и полноту информации, использование качественной технологии с автоматическим контролем точности монтажа строительных конструкций и строительных работ.

**Ключевые слова:** ускоренная установка, стандартизированное модульное проектирование, заводское производство, фастконструкция, интерактивные проектно-производственные работы, логистика, информационные технологии, контроль качества работ.

**Р. Шахзадаев, А.А. Дубинин**

#### **Жобалау технологиясы модульдік жүйелерден энергия тиімді ғимараттарды салу кезінде жұмыс өндірісінің интерактивті жобасы**

**Аңдатпа.** 3D-де құрылыс алаңдарының макеттері мен технологиялық сұлбаларын пайдалану есебінен құрылыс жұмыстарының жобаларын интербелсенді жобалау қағидалары; біріздендірілген конструкциялардың және тез салынатын ғимараттардың модульдерінің құрылымдарын жедел монтаждау ерекшеліктері баяндалған.



Құрылыстың жоғары жылдамдығы жұмыс өндірісінің сапалы интерактивті жобасын, логистиканы, ақпараттың дәйектілігі мен толықтығын, Құрылыс конструкциялары мен құрылыс жұмыстарын монтаждаудың дәлдігін Автоматты бақылай отырып, сапалы технологияны пайдалануды қамтамасыз етеді.

**Түйін сөздер:** жедел монтаждау, стандартталған модульдік жобалау, зауыттық өндіріс, жылдам құрылыс, интерактивті жобалау-өндірістік жұмыстар, логистика, Ақпараттық технологиялар, жұмыс сапасын бақылау.

## СЕКЦИЯ «ТЕХНОЛОГИИ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ ПРИРОДНОГО И ТЕХНОГЕННОГО СЫРЬЯ»

УДК 691.316:066.354

**З.Н.Алтаева, А.А.Бек, А.Г.Есельбаева**

*Казахский национальный исследовательский технический университет имени  
К.И.Сатпаева  
zaltaeva@mail.ru*

### РЕЦИКЛИНГ СТРОИТЕЛЬНЫХ ОТХОДОВ В ПРОИЗВОДСТВЕ ЛЕГКИХ ЗАПОЛНИТЕЛЕЙ

**Аннотация.** Показаны результаты исследований по получению нового заполнителя легких бетонов из отходов производства гипсоволокнистых листов и сухих смесей из цемента и песка с полимерными добавками.

**Ключевые слова:** рециклинг, добавки, безобжиговый заполнитель.

Применение в строительстве ресурсо-энергосберегающих и экологически безопасных технологий производства строительных материалов стало очевидным и необходимым с введением в действие Законов РК об энергосбережении и техническом регулировании

Накопленные в Казахстане значительные объемы различных отходов требуют научного подхода к исследованиям возможности их утилизации в промышленности строительных материалов, как наиболее материалоемкой отрасли их применения. Городские строительные отходы, такие как кирпичный и стекольный лом, строительный лом бетонных и железобетонных конструкций, отходы пенополистирола, бытовой мусор и другие подлежат рациональному их использованию для оздоровления экологической ситуации регионов их накопления. Особого внимания заслуживают отходы производства и применения гипсовых изделий, доля которых от всего объема строительных отходов составляет 30% [1].

Исследованиями Таразского университета им.М.Х.Дулата установлена возможность переработки городских гипсовых отходов строительства, реконструкции и перепланировки старых зданий во вторичное гипсовое вяжущее. В качестве пластификатора гипсовой смеси использован пластификатор и регулятор сроков схватывания Мелмент F15. Получено гипсовое вяжущее марок ГЗ-Г4 с применением которого изготовлены стеновые блоки [1].

Нами, одним из направлений утилизации гипсовых отходов строительства рассматриваются легкие заполнители, которые в основном получают путем обжига. С удорожанием электроэнергии обозначилась необходимость расширения номенклатуры легких заполнителей более дешевыми, энергоэффективными безобжиговыми заполнителями. Опыт производства легких заполнителей из отходов зол и шлаков ТЭЦ, вспученного перлита, отходов деревообработки и растительного сырья показал техническую возможность и экономическую целесообразность их применения [2,3]. Безобжиговая технология производства гравия из сухих зол и активаторов их твердения, предложенная МИСИ и Алматинским НИИ Стромпроектом, основана на их окатывании в грануляторе тарельчатого или барабанного типа с последующим твердением в естественных условиях или в условиях тепловлажностной их обработки. Исследованиями Казахского аграрного университета установлена возможность получения гранул гравия заданного гранулометрического состава из отвальных золошлаковых смесей на грануляторе конусного типа собственной конструкции [4].

Целью настоящей работы является разработка технологии производства легкого безобжигового заполнителя из отходов гипсоволокнистых листов (ГВЛ).

В качестве сырьевых материалов использованы отходы гипсоволокнистых листов (ГВЛ), сухие смеси, цемент марки 400 ОАО «Востокцемент», песок Николаевского месторождения,

полимерные добавки: репаратур фирмы «Адинг» (Македония) и тилоза марки МН 30000 фирмы «Клариант» (Германия).

Сухая строительная смесь с применением репаратура имела следующий состав%: цемент-38,песок-57,репаратур-5.

Отходы ГВЛ состояли из 80...85% гипса и 15... 20% бумажного волокна. Средняя плотность дробленого материала фракции 0-5 мм составляла 380 кг/м<sup>3</sup>, коэффициент теплопроводности - 0,13 Вт/м<sup>2</sup>С.

Изготовление безобжигового гравия проводили в следующей последовательности: отходы ГВЛ дробили и сушили в шкафу при температуре 150<sup>0</sup>С в течение 4 часов. Затем их опудривали цементом с постепенным добавлением воды до влажности 25...30%. В качестве связующего исследованы сухая смесь и 2% - ный раствор карбоксилметилцеллюлозы(КМЦ).

Исходный материал для окатывания в гранулы подавали в тарельчатый гранулятор с углом наклона 45<sup>0</sup>С и числом оборотов 17-19 об/ мин[рис. 1].Время грануляции составило 5...7 минут.

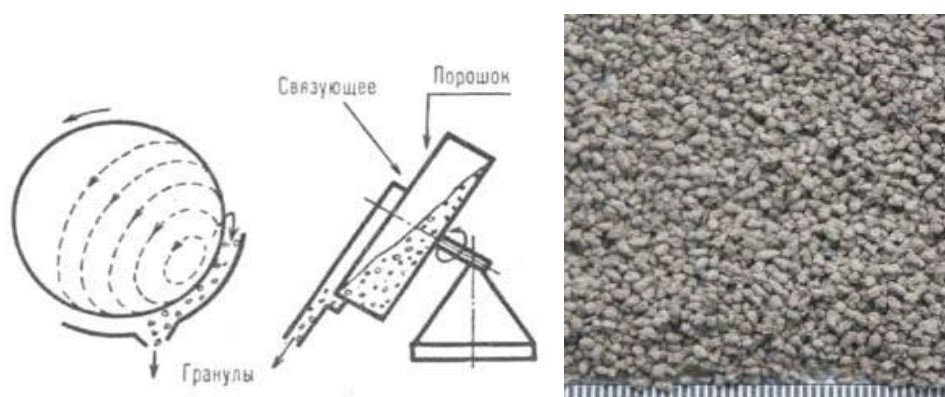


Рисунок 1 – Тарельчатый гранулятор

Результаты исследований свойств безобжигового гравия приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Физико-технические свойства безобжигового гравия из отходов гипсоволокнистых листов

Показатели	Безобжиговый гравий на связующих:			
	цемент+репаратур		цемент + карбоксилметилцеллюлоза (КМЦ)	
	фракции, мм		фракции, мм	
	5-10	10-20	5-10	10-20
Марка по плотности	880	800	750	700
Марка по прочности	П 300(3,5)	П 200(2,4)	П 250(3,0)	П 100(1,3)

Как видно из таблицы 1 безобжиговый гравий из отходов гипсоволокнистых листов на разных связующих отличается по физико-техническим показателям. Безобжиговый гравий на сухой смеси с репаратуром имеет более высокую плотность (800, 880), чем на КМЦ (700, 740). Прочность гранул фракции 10-20мм на сухой смеси оказалась почти в два раза выше, чем на связующем КМЦ.

Для изготовления легких бетонов на основе полученного безобжигового гравия (экогравия) в качестве вяжущих использовали сухую смесь с добавками репаратура и тилозы. Подбор составов легких бетонов проводили расчетно-экспериментальным методом. Жесткость смеси составила 30 с. Сухие смеси, затворенные водой тщательно перемешанные выдерживали в течение 7-10 мин до полного растворения полимерных добавок. Затем образцы формовали и уплотняли на виброплощадке в течение 45 с. Твердение образцов проходило в нормально-влажностных условиях в соответствии с ГОСТом 25820-2000 «Бетоны легкие».

Прочностные характеристики легких бетонов на безобжиговом гравии (экогравии) из отходов гипсоволокнистых листов приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Составы легких бетонов на безобжиговом гравии и их физико-механические показатели

Расход материалов на 1 м <sup>3</sup> бетона, кг:			экогравий фракции мм, кг	Вода, л	Плотность, кг/м <sup>3</sup>	Предел прочности при сжатии, МПа, в возрасте, сут		
цемент	песок	репаратур				7	14	28
182	274	24	776	290	1250	2,8	3,2	4,5
		тилоза						
185	340	2,6	699	300	1210	1,8	2,6	3,3

Из данных таблицы 2 видно, что легкий бетон на безобжиговом гравии с тилозой заметно уступает по прочностным показателям бетонус содержанием в составе добавки репаратур. Повышенная прочность бетона на основе экогравия и репаратура объясняется не только водоудерживающей его способностью, но и высокой адгезией. Репатур, обволакивая гранулы заполнителя, постепенно отдает воду, способствуя полной гидратации цемента. При этом в зоне контакта цементного камня и заполнителя повышается прочность его сцепления. Легкие бетоны на экогравии и тилозе твердеют по эффекту «кармели», т.е. с верхнего тонкого слоя, как бы, образуя «корочку». Однако этот эффект не влияет на твердение изделия.

Таким образом, установлена возможность рециклинга городских гипсовых отходов строительства, реконструкции и перепланировки старых зданий в легкие заполнители для бетонов, что расширяет номенклатуру заполнителей легких бетонов для строительства, способствует ресурсосбережению и снижает экологическую нагрузку от их воздействия на окружающую среду.

#### Литературы:

1 Тлебаев М.Б., Джумагулов А.Т. Разработка ресурсосберегающей технологической линии получения гипса из строительных отходов // Комплексное использование минерального сырья. Алматы, 2003, №2, С.99-101.

2 Капустин Ф.Л., Рыжкова И.В. Безобжиговый зольный гравий – эффективный заполнитель для конструкционных бетонов // Строительные материалы. Москва, 2012, №8, С.57.

3 Федоров С.В. Производство гранул и строительных изделий из фосфополугидрата // Строительные материалы. 2012. №7. С.57

4 Жакишев Б.А. Конусные грануляторы для окомкования техногенных отходов теплоэнергетического производства // Вестник науки, Астана, 2003, 39, С.151-152.

**З.Н. Алтаева, А.А. Бек, А.Г. Есельбаева**

**Жеңіл толтырғыштар өндірісіндегі құрылыс қалдықтарының рециклингі**

**Аннотация.** Гипс талшықты табақтар өндірісінің қалдықтарынан жеңіл бетондардың жаңа толтырғышын және цемент пен полимер қосындылары бар құмнан құрғақ қоспаларды алу бойынша зерттеулердің нәтижелері көрсетілген.

**Түін сөздер.** Рециклинг, қоспалар, күйдірусіз толтырғыш

**Z.N. Altaeva, A.A. Bek, A.G. Eselbaeva**

**Construction waste recycling in the production of lightweight aggregates**

**Abstract.** The results of the research on obtaining a new aggregate of light concrete from the production waste of gypsum-fiber sheets and dry mixes from cement and sand with polymer dovkami are shown.

**Keywords.** Recycling, additives, unburned aggregate.

УДК 666.965.2:691.33

**Е.Е. Бимадиев**

*Научный руководитель – Т.К.Куатбаева, профессор, доктор технических наук*

*Казахский национальный исследовательский технический университет имени*

*К.И.Сатпаева, Казахстан, г.Алматы*

*bimadiyev@gmail.com*

**ПРОБЛЕМЫ ПРИМЕНЕНИЯ ВЫСОКОПРОЧНОГО СТАЛЕФИБРОБЕТОНА**

**Аннотация.** В статье рассказывается о проведенных исследованиях и выводе о том, что дисперсное армирование позволяет получить высокопрочный бетон с высокой сопротивляемостью разрушению, являясь эффективным направлением повышения не только качества высокопрочных бетонов, но и безопасности при эксплуатации конструкций, выполненных из такого бетона.

**Ключевые слова:** дисперсное армирование, сталефибробетон, трещиностойкость бетона, высокопрочный бетон.

Высотное строительство в Казахстане стремительно развивается, и для решения проблем в этой сфере активно ведутся работы по созданию новых материалов, технологий и систем безопасности. Бесспорным лидером высотного строительства на настоящее время являются железобетонные конструкции, созданные с применением высокопрочного бетона. Но в связи с отсутствием нормативной базы однозначных критериев, по которым можно было бы судить о принадлежности того или иного бетона к группе высокопрочных, не существует. Анализ современного состояния данного вопроса позволил установить условную границу по прочности на сжатие 60 МПа, выше которой бетоны относят к группе высокопрочных.

Однако необходимо обратить внимание на то, что с повышением прочности бетона растет и его хрупкость, снижаются пластично-деформационные свойства, а это влечет за собой практически мгновенное разрушение при достижении предельного состояния. Очевидно, что требуется повысить вязкость разрушения (трещиностойкость) высокопрочного бетона, причем без снижения прочностных характеристик.

Трещиностойкость является одним из важнейших параметров высокопрочных бетонов. Однако нельзя не отметить, что существующие методики по оценке трещиностойкости не являются оптимальными по следующим причинам:

- при статическом нагружении по ГОСТ 29167-91 результат оказывается весьма чувствительным к процессу подготовки образцов и статистически неустойчивым;
- развитие трещины происходит не всегда в заданном месте образца;
- методика определения трещиностойкости по ГОСТ 29167-91 является разрушающей и не позволяет оценивать параметры готовых изделий;
- ультразвуковой метод определения прочности бетонов по ГОСТ 17624-2012 не позволяет определять трещиностойкость материала, так как в этом методе отсутствует нагрузка, провоцирующая развитие трещин.

Необходимо отметить, что ГОСТ 29167-91 носит рекомендуемый характер и не распространяется на бетон, дисперсно-армированный волокнами.

В связи с изложенным мной была поставлена задача разработать простой и надежный способ оценки трещиностойкости дисперсно-армированного бетона (в частности – сталефибробетона)[1], основанный на использовании стандартного оборудования, имеющегося в любой лаборатории, при минимальном уровне доработки последнего.

Для этого в качестве характеристики вязкости разрушения вводится количественный критерий  $G_{кр}$ , с помощью которого можно сравнивать различные материалы. В этом случае реализован энергетический подход, основанный на теории А. Гриффитса.

Для обычных изотропных материалов  $G_{кр}$  растет с увеличением пластичности. Это справедливо и для сталефибробетонов [1]. При этом необходимо учитывать, что для получения высокой вязкости желательнее применять матрицу и волокна с высокими пластичностью и пределами текучести.

Известно, что в высокопрочном бетоне не существует значительных препятствий для распространения трещин [2]. Однако в случае использования так называемых дисперсно-армированных бетонов, и в частности в высокопрочном сталефибробетоне, чтобы трещина могла распространиться, ей необходимо преодолевать преграды в виде волокон. На преодоление каждой такой преграды необходимо затрачивать дополнительную энергию, поэтому процесс раскрытия трещин может постепенно затухать. Рано или поздно возникновение трещин под действием нагрузки становится неизбежным, но их слияние и конденсация при наличии преград из волокон минимизированы. Таким образом, понятно, что волокна в бетоне являются ингибитором распространения трещин.

В отличие от однородных материалов, в дисперсно-армированных бетонах есть и другие механизмы повышения вязкости, связанные с наличием большого количества поверхностей раздела, которые могут стать тормозом на пути распространения трещин.

Диссипации энергии движения трещины способствует:

- 1) разрушение границ раздела между волокном и матрицей;
- 2) вытягивание волокон из матрицы.

Оба этих механизма действуют последовательно, и, таким образом, возникает дополнительное сопротивление трещинообразованию и развитию этого процесса. Вклад указанных явлений в вязкость разрушения фибробетонов зависит от природы и свойств исходных составляющих, объемного соотношения фаз, прочности границы раздела фаз [3].

Для определения параметров трещиностойкости высокопрочного бетона и высокопрочного сталефибробетона предлагается методика Леоновича С.Н., Попова О.В., Пирадова К.А [4].

Сущность метода заключается в определении максимальных нагрузок, разрушающих контрольные образцы при сжатии и вычислении критических значений интенсивности напряжений – основных характеристик трещиностойкости при этих нагрузках: энергетического критерия  $G$  с (эффективная энергия разрушения), силового критерия  $K$  с (критический коэффициент интенсивности напряжений). Данная методика позволяет определить критические коэффициенты интенсивности напряжений для двух случаев: нормального отрыва (наиболее опасного для роста и распространения трещин) и поперечного сдвига.

Подбор состава высокопрочного сталефибробетона осуществлялся с использованием графоаналитического метода проектирования состава фибробетона. Предварительно определялась характеристика сцепления применяемого типоразмера волокон с цементной матрицей для установления опытным путем минимального значения коэффициента насыщения, до которого вводимые волокна практически не проявляют армирующего эффекта, но после которого наблюдается устойчивый рост прочности композита.

В результате проведения экспериментально-технических исследований установлено, что эффективность дисперсного армирования в первую очередь зависит от соотношения модулей упругости армирующих волокон  $E_v$  и бетонной матрицы  $E_m$ . При  $E_v/E_m > 1$  возможно получение фибробетонов с улучшенными прочностными характеристиками на растяжение и повышенной вязкостью разрушения. При  $E_v/E_m < 1$  следует ожидать лишь повышения ударной прочности и сопротивления истираемости материала. Исходя из этого существует классификация дисперсно-армированных бетонов, позволяющая осуществлять целенаправленный выбор вида волокон для армирования тех или иных бетонов. Так, в тяжелых бетонах необходимо применять высокомодульные волокна (стальные, стеклянные, базальтовые и др.), а для армирования легких бетонов целесообразно использование низко модульных синтетических волокон, которые в данном случае имеют ряд преимуществ перед другими неметаллическими: устойчивы в щелочной среде

цементного камня, обладают высокой технологичностью. Они недорогие и недефицитные, т.к. могут изготавливаться из промышленных отходов синтетических нитей.

По результатам комплексных исследований однозначно установлено, что для дисперсного армирования высокопрочного бетона высокомодульными волокнами увеличивается:

- прочность на сжатие после ТВО до 15%;
- прочность на растяжение при изгибе после ТВО в 3,4 раза;
- прочность на сжатие в возрасте 28 суток до 19%;
- прочность на растяжение при изгибе в возрасте 28 суток в 3,5 раза;
- КИН для случая нормального отрыва в 3,5 раза;
- КИН для случая поперечного сдвига в 3,8 раза.

Таким образом, можно сделать вывод, что дисперсное армирование позволяет получить высокопрочный бетон с высокой вязкостью разрушения и является эффективным направлением повышения не только качества высокопрочных бетонов, но и безопасности при эксплуатации конструкций, выполненных из такого бетона.

#### **Литературы:**

1. Пухаренко Ю.В. Высокопрочный сталефибробетон / Ю.В. Пухаренко, В.Ю. Голубев // Промышленное и гражданское строительство. – 2007. – № 9. – С. 40-41.
2. Леонович С.Н. Определение параметров трещиностойкости бетона при нормальном отрыве и поперечном сдвиге / С.Н. Леонович, О.В. Попов, К.А. Пирадов. – Минск: БНТУ, 2004. – 12 с.
3. Пухаренко Ю.В. Вопросы и решения в проектировании состава фибробетона / Ю.В. Пухаренко – Материалы IX Академических чтений РААСН «Новые научные направления в строительном материаловедении». Белгород. 5 апреля 2004. – С. 34-37.
4. Пухаренко Ю.В. Проектирование состава и исследование свойств высокопрочного сталефибробетона / Ю.В. Пухаренко, И.У. Аубакирова, В.Ю. Голубев // III третья международная выставка-конференция «Популярное бетоноведение 2009». Сборник докладов – 2009. – С. 74-79.

**Е.Е. Бимадиев**

#### **Беріктігі жоғары сталефибралық бетонның қолдану мәселелері**

**Аннотация.** Мақалада шырғылған арматураның жоғары берікті бетон сапасын жақсартудың тиімді әдісі ғана емес, сондай-ақ осындай бетоннан жасалған конструкциялардың қауіпсіздігін жақсартудың тиімді әдісі бола отырып, сыныққа төзімділігі беріктігі жоғары бетон алуға мүмкіндік беретін зерттеулер мен қорытындылар сипатталған.

**Түйін сөздер:** сталефибробетон, бетонның жарыққа төзімділігі, бетонның беріктігі.

**E.E. Bimadiyev**

#### **Problems of application of high- performance steel fiber concrete**

**Abstract.** The article is about research of dispersed reinforcement, which allows to obtain high-performance concrete with high resistance to fracture, also safety in the operation of structures made of such concrete.

**Key words:** steel fiber concrete, crack resistance of concrete, concrete strength.

УДК 691.55

**Еспаева А. С.,<sup>1</sup>Толгенова А. К.,<sup>1</sup>Касымова Д. А.<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>*Казахский национальный исследовательский технический университет  
им.К.И.Сатпаева  
Казахстан, г. Алматы  
eas\_kaz@mail.ru*

## **РАСТВОРСУХОЙ СМЕСИ: ТЕНДЕНЦИЯ, КОТОРАЯ ЗАВОЕВЫВАЕТ ПОПУЛЯРНОСТЬ**

**Аннотация.** Внедрение технологии сухих строительных смесей в 1950-х годах произвело революцию в строительной отрасли. С тех пор во многих странах, особенно в западных странах, произошла быстрая адаптация к технологии сухих растворов. Одним из

*основных факторов быстрого роста сухих строительных смесей была его очень высокая эффективность, которая имела решающее значение во время промышленной революции прошлого века.*

***Ключевые слова:** сухие смеси, строительные смеси, природные ресурсы, ассоциации производителей, стандарты качества.*

В строительной промышленности строительный раствор - это общий термин, относящийся к смеси цемента и песка в разных пропорциях вместе с водой. Раствор используется для кладки, покрытия полов, штукатурки и отделки, которые будут находиться во влажном состоянии для нанесения. В отличие от раствора для смешивания на месте, раствор для сухих смесей - это термин для легко смешиваемого сырья в сухом виде, в который также могут быть добавлены добавки и полимеры для специального использования в строительстве[1].

Раствор сухой смеси имеет широкую категорию продуктов, которая включает сухие смеси и строительные химические вещества в сухом виде. Во всем мире производители строительных химикатов имеют полный ассортимент сухих строительных смесей. Тем не менее, они не относятся к категории производителей сухих строительных растворов, поскольку у них также есть продукты на основе жидких и смолистых веществ.

Концепция сухого строительного раствора была задумана как фабричные сухие строительные смеси, которые используются для штукатурки, кладки, плиточного клея, стяжки для пола и ремонтных изделий на основе цемента, который является основным связующим веществом. Растворы сухих строительных смесей выпускаются в расфасованном виде и могут значительно улучшить качество строительных работ благодаря простому смешиванию и применению. В результате адаптация этих продуктов будет быстрее в ближайшие годы.

Сухие смеси обеспечивают отличные технические свойства для соответствия строгим требованиям к рабочим характеристикам, которые являются общими в текущем сценарии строительства. Использование сухих строительных смесей будет экономически выгодным за счет уменьшения потенциальных проблем строительства с долговременной целостностью конструкций простым подходом к материалам[2].

Рост населения нарастает, и нехватка природных ресурсов, так как сырье для удовлетворения спроса в инфраструктурной деятельности является проблемой. Кроме того, сертификация экологичных зданий является новой тенденцией, и с точки зрения долговечности возрастает потребность в снижении затрат на техническое обслуживание. В этом отношении важную роль играет промышленность по производству сухих строительных растворов, разрабатывая продукты гарантированного качества, которые можно без проблем использовать даже на машинах. Автоматизированные установки, сложные лабораторные тесты и анализы, а также научные разработки продуктов упростили адаптацию к местному сырью и стандартам.

В Индии тенденция использования сухих строительных смесей в последние 6-7 лет растет и показывает хорошие перспективы на будущее в строительной отрасли. Использование сухих строительных растворов повышает качество и скорость строительства. Отсутствие речного песка и рост стоимости рабочей силы и отсутствие квалифицированной рабочей силы обусловили потребность в готовых строительных изделиях. Этот сценарий был хорошо понят крупными производителями цемента во всем мире и в Индии для бизнес-модели прямой интеграции через заводы по производству сухих смесей. Принимая во внимание объемы цемента и процентное содержание цемента для кладки, в ближайшем будущем возможна более высокая степень конверсии системы традиционных цементных растворов в сухую смесь заводского изготовления. Преимущества сухих строительных смесей:

1. Заводской сухой раствор с сертификацией качества в соответствии со стандартами
2. Использование качественного сырья в соответствии с действующими стандартами



3. Зеленые продукты для устойчивости окружающей среды
4. Обучение пользователей передовым методам строительства и качеству содержимого.
5. Преследование промышленности, чтобы поставить структуры с хорошими стандартами
6. Тестирование продуктов по всем техническим параметрам и информирование пользователей о технических характеристиках для выбора правильного продукта.
7. Правильное количественное определение материалов и снижение потерь
8. Скорость
9. Простота применения и использования

Аспект отсутствия некоторых индийских стандартов для сухих строительных смесей также подробно обсуждается среди академиков, инженеров и консультантов. Также обсуждается принятие стандартов EN/ASTM/ISO для производства и испытаний сухих строительных смесей. Испытательные лаборатории также готовятся к тестированию этих продуктов, повышая их квалификацию техников и оборудования.

Отчетливо видна тенденция развития, ориентированная на потребность в заводских сухих растворах и их механизированное использование. Использование добавок/полимеров в сухих строительных растворах также играет очень важную роль в качестве продукта. Производители добавок/полимеров вместе с производителями сухих строительных растворов проводят встречи и семинары, чтобы рассказать о необходимости и преимуществах сухих строительных смесей.

Хорошо зарекомендовавший себя завод по производству сухих строительных смесей, как правило, оснащен компьютеризированным дозированием, дозированием, смешиванием и упаковкой, а также оборудованием для сушки и сортировки песка. Годовой объем производства составит от 20 000 до 2 000 000 тонн.

Некоторые из сухих строительных смесей включают:

1. Штукатурка - внутренняя / внешняя
2. Тонкие суставные растворы
3. Напольные стяжки
4. Штукатурка
5. Цементные растворы
6. Клеи для плитки
7. Наполнители швов
8. Гидроизоляционные изделия
9. Трещины наполнителей и ремонтные материалы

Подразделение UltraTechBuildingProducts обслуживает категорию сухих строительных смесей, а также имеет автоклавные газобетонные (AAC) легкие блочные заводы в Вада и Хайдарабаде[4].

Ассортимент продукции UltraTechBuildingProductsDivision включает в себя:

- UltraTechReadiplast - готовая смесь цементных штукатурок / штукатурок с высококачественными полимерными добавками. Может использоваться на внутренних и наружных стенах.
- UltraTechPowerGrout - материал на цементной основе, состоящий из добавок и градуированного песка. Это готовый порошок, предназначенный для обеспечения высокой ранней прочности за короткий промежуток времени путем смешивания оптимального количества воды.
- UltraTechSeal&Dry - однокомпонентное, полимерно-модифицированное, эластичное, эластомерное, водостойкое покрытие для бетонных и каменных поверхностей на основе цемента. Seal&Dry обладает высокой водонепроницаемостью при гидростатическом давлении до 7 бар.
- UltraTechFixoblock - это универсальный тонкий соединительный материал с превосходной адгезионной прочностью для соединения блоков AAC, кирпичей зольной пыли, бетонных блоков

и

т.

Д.

- UltraTechXtralite - легкий автоклавированный газобетонный блок, легче, чем кирпичи и блоки стандартного размера.

- UltraTech Супер Штукатурка - это облицовочный материал, который может быть применен к любой плоской или волнистой поверхности, и может быть использован в качестве базового покрытия для интерьеров или в качестве окончательной отделки для наружных работ. С появлением Восточноазиатской ассоциации сухих строительных смесей (SEADMA) и

Ближневосточной ассоциации сухих строительных смесей (MEDMA) и недавним увеличением числа производителей сухих строительных смесей в Индии, технократы требуют увеличения производства сухих строительных смесей. Бизнес по производству сухих строительных смесей находится на пути к росту благодаря участию правительства в регулировании отрасли строительных материалов в соответствии с адекватными стандартами в целом [5].

Сухие строительные смеси представляют прекрасную возможность для среднеазиатского региона повысить стандарты для строительной отрасли на устойчивой основе. Сухие строительные растворы также предлагают потенциальное решение для региона для удовлетворения требований к качеству и долговечности зданий в регионе. Благодаря высокой эффективности и более высоким стандартам производительности, технология сухих строительных растворов также обеспечивает преимущества в стоимости по сравнению с обычными сухими растворами для смешивания на месте. Кроме того, приложения на основе сухих строительных растворов могут предложить более устойчивое решение для строительства зданий: как описано в этой статье, существует множество параметров технологии сухих строительных растворов, которые могут способствовать более устойчивому проектированию.

#### **Литературы:**

1. Попов К.Н., Каддо М.Б. Строительные материалы и изделия. – М. Высшая школа 2005
2. Барташевич А.А. Материаловедение. – Ростов н/Д.: Феникс, 2008.
3. Plessis, C.D., 2007. A strategic framework for sustainable construction indeveloping countries. Constr. Manage. Econ. 25 (1), 67–76.
4. Huberman N, Pearlmutter AD, Life-cycle energy analysis of buildingmaterials in the Negev desert, Energy and Buildings, 40(5), (2008), 837-848, DOI 10.1016/j.enbuild.2007.06.002 .
5. Appropriate Material Selection for Sustainable Building, Building Magazine, 291, (2006),83–86.

**Еспаева А. С., Толегенова А. К.,<sup>1</sup>Касымова Д. А.**

**Құрғақ қоспаның ерітіндісі: танымал тенденция**

**Аннотация.** Құрылыс өнеркәсібінде құрылыс ерітіндісі – бұл сумен бірге түрлі пропорциядағы цемент пен құм қоспасына қатысты жалпы термин. Ерітінді жағу үшін ылғалды күйде болатын еденді төсеу, жабу, сылақ және әрлеу үшін қолданылады. Жерде араластыруға арналған ерітіндіге қарағанда, құрғақ қоспаларға арналған ерітінді-бұл құрылыста арнайы пайдалану үшін қоспалар мен полимерлер қосылуы мүмкін құрғақ түрдегі жеңіл аралас шикізатқа арналған термин.

**Түйінді сөздер:** құрғақ қоспалар, құрылыс қоспалары, табиғи ресурстар, өндірушілер қауымдастықтары, сапа стандарттары.

**Espaeva A. S., Tolegenova A. K.,Kasymova D.A.**

**Dry mix mortar: a trend that is gaining popularity**

**Abstract.** The introduction of dry mix mortar technology in the 1950's revolutionized the construction industry. Since then there has been a rapid adaptation to dry mortar technology in many countries, particularly in western countries. One of the major drivers for the fast growth of dry mix mortar was its very high efficiency which was critical during the industrial revolution of the last century.

**Keywords:** dry mixes, building mixes, natural resources, manufacturers associations, quality standards.

**Естемесова А.С., Ергеш Т.А.**

*Научный руководитель – Естемесова Аксая Сансызбаевна, ассоциированный профессор  
Международной Образовательной Корпорации (Казахская головная архитектурно-  
строительная академия)  
tasha.ergesh@gmail.com*

## **ТОНКОДИСПЕРСНЫЕ РЕАКЦИОННО-ПОРОШКОВЫЕ ВЫСОКОПРОЧНЫЕ БЕТОНЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МИНЕРАЛЬНЫХ НАПОЛНИТЕЛЕЙ**

***Аннотация.** Разработка новых видов высококачественных бетонов, значительно отличающихся от традиционных как по рецептуре, так и по технологии изготовления, базируется на использовании реакционно-порошковых смесей с использованием каменной муки, тонкого песка и дополнительно двух основных компонентов — супер- (СП) или гиперпластификаторов (ГП) и высокопуццолановых добавок микрокремнеземов (МК) и микрометакаолинитов. Такие бетоны мы называем порошково-активированными, а бетонные смеси — суспензионными. Одним из таких бетонов нового поколения, в котором в большей степени реализуются диспергирующие, а также разжижающие свойства СП и ГП, чем в мелкозернистых и щебеночных бетонах старого поколения, являются порошковые бетоны (РПБ), которые впервые начали разрабатываться за рубежом во Франции и в Канаде (Reactions pulver concrete или Reactive Powder Concrete). Основным достоинством и мотивацией появления таких бетонов является возможность использования каменных реологически-активных молотых порошков, изготавливаемых из тонких отсеков камнедробления некоторых нерудных ископаемых или обогащения рудных (с добавлением МК), ежегодный выход которых в мире превзошел 100 млрд т. РПБ наиболее хорошо сочетаются с дисперсными волокнами и мелкосеточными тканями каркасами из полипропиленовых, полиамидных, полиакрилатных и стеклянных волокон, с формированием высокой прочности при осевом сжатии и растяжении.*

***Ключевые слова:** реакционно-порошковый бетон, бетоны с минеральными наполнителями, каменная мука, высокопрочные бетоны, бетоны нового поколения, бетоны с использованием микродисперсных добавок.*

В Казахстане высокопрочные бетоны на реологически-активных порошках из горных пород с содержанием их более 30–40% от массы цемента практически не изучались и реально не изготавливались. В то же время за рубежом они начинают интенсивно использоваться при изготовлении различных конструкций, тонкостенных и высокоархитектурных, ажурных криволинейных покрытий, тавровых и двутавровых балок с комбинированным армированием, мостовых конструкций с прочностью бетона 130–150 МПа, изготавливаемого из литых бетонных самоуплотняющихся смесей с влажностью смеси 9–11%. Учитывая высокую экономическую эффективность таких бетонов, разработка и исследование их являются чрезвычайно актуальными. В США, Японии, Германии и в некоторых европейских странах на протяжении 20 лет ведутся поиски материалов, которые среди всего прочего привели к разработке бетона с высокими эксплуатационными свойствами. Разработаны высокофункциональные бетоны «High Performance Concrete», самоуплотняющиеся порошковые литые бетоны «Reactive Powder Concrete», в которых максимальный размер частиц не превышает 0,6 мм, или мелкозернистые бетоны с зернами размером не выше 8 мм [1]. Это высокопрочные бетоны (ВПБ) с прочностью на сжатие 100–150 МПа. Отдельные виды таких бетонов с МК с прочностью 300–800 МПа не вышли пока из стен лабораторий, их получают в малых образцах при высоких давлениях прессования, при выдерживании прессонок при  $t=150\text{--}200^\circ\text{C}$  в течение 1,5–2 ч. Эти бетоны в обозримом будущем не будут использоваться в массовом строительстве, но они показывают

колоссальные возможности синтеза новообразований из цементосодержащих веществ при правильной рецептуре, оптимизированных параметрах прессования и тепловой обработки для получения высокой прочности [2].

Высокие показатели прочности достигнуты в щебеночных фибробетонах специалистами из Германии. При содержании цемента 630 кг на кубометр бетона, фибры 2,5% по объему прочность бетона составила 150–174 МПа, а удельный расход цемента на единицу прочности при сжатии  $\rho_{уд} = 3,6–4,5$  кг/МПа. В Германии фирмой Dickerhoff разработан и реализован сверхвысокопрочный фибробетон с прочностью 195 МПа с использованием цемента Nanodur при расходе его 624 кг/м<sup>3</sup>. При этом удельный расход цемента на единицу прочности при сжатии равен 3,2 кг/МПа. В целом, строительство из высокопрочных бетонов в развитых зарубежных странах осуществляется с  $\rho_{уд} = 3,5–5$  кг/МПа, а из бетонов средних классов В40—В60 удельный расход цемента на единицу прочности составляет  $\rho_{уд} = 5–6$  кг/МПа. В Австрии состоялась «премьера» в мостостроении, где реализован фибробетон классов прочности С165—С185 [3].

Причины большого отставания нашего отечества от передовых стран состоят в использовании устаревших составов плотноупакованных бетонных смесей. Прошло более 150 лет, а рецептура из трех сухих компонентов осталась прежней. Совершенно не используются основные положения физикохимии поверхностных явлений в дисперсных системах и возможности предельного разжижения высококонцентрированных дисперсных систем. Не учитывается положение о том, что с малым количеством воды саморастекающиеся и самоуплотняющиеся бетонные смеси в присутствии СП и ГП получают только при использовании значительного количества микродисперсных добавок, т.е. несравненно большего количества, чем при использовании 10–20% МК от массы цемента. Необходимо понимать, что зернистый песок и кусковой щебень реологически индифферентны к действию СП, и при очень высоком содержании их в бетонных смесях не удастся значительно снизить вязкость и предел текучести смесей при обычном содержании цемента. Для реализации реологии необходимо увеличение тонкодисперсной реологической матрицы за счет порошкообразного наполнителя в песчаные и щебеночные бетоны при высоком объемном содержании его в бетонных смесях. Такие песчаные и щебеночные бетоны мы называем порошково-активированными с высоким содержанием суспензионной составляющей.

Порошковые и реакционно-порошковые бетоны будущего в Казахстане не производятся ни на одном бетонном и железобетонном заводе. Если говорить о фибробетонах будущего с прочностью при сжатии 150–220 МПа и с прочностью на растяжение при изгибе 30–40 МПа, то такие малодефектные и бездефектные бетоны могут быть получены только из порошковых, реакционно-порошковых и порошково-активированных песчаных смесей.

За рубежом, а также у нас начинают внедряться реальные нанотехнологии бетонов. К ним относятся бетоны с микрокремнеземом, хотя он по размерам частиц относится к верхнему нанометрическому размерному уровню от 200 до 1000 нм. С развитием нанотехнологий в различных отраслях промышленности они занимают свое место и в технологиях строительных материалов. Известно, что нанометровый диапазон измерений размеров 1–100 нм открывает новые физические и химические свойства веществ [4].

#### **Литературы:**

1. Калашников В.И., Наногидросиликатные технологии в производстве бетонов/ В.И.Калашников, В.Т.Ерофеев, М.Н.Мороз, И.Ю.Троянов, В.М.Володин, О.В.Суздальцев // Строительные материалы. – 2014. - № 5. – С. 88-91.
2. Калашников В.И. Как превратить бетоны старого поколения в высокоэффективные бетоны нового поколения // Бетон и железобетон. – 2012. - №1. С.82.
3. Пухаренко Ю.В., Летенко Д.Г., Нкитин В.А., Чарыков Н.А. Модификаторы бетона на основе нанодисперсных углеродных фуллероидных материалов и водорастворимых форм

производных фуллеренов / Ю.В. Пухаренко, Д.Г. Летенко, В.А.Никитин, Н.А.Чарыков // Бетон и железобетон – взгляд в будущее. III Всероссийская (II Международная) конференция по бетону и железобетону. Т.6. – М., 2014. – С. 212-218.

4. Калашников В.И., Тараканов О.В., Володин В.М., Ерофеева И.В., Абрамов Д.А. БЕТОНЫ ПЕРЕХОДНОГО И НОВОГО ПОКОЛЕНИЙ. СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 2-1.; URL: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=20386> (дата обращения: 10.03.2019).

**Естемесова А.С., Ергеш Т.А.**

**Жұқадисперсіленген реакциялы-ұнтақты жоғары берікті, минералды қосымшалар қолдану арқылы дайындалған бетон**

**Аннотация.** Дәстүрлі бетоннан рецептісі бойынша және жасалу технологиясымен де өзгешеленетін жоғары сапалы бетонның жаңа түрлерін дайындау тасты ұнтақ, майда құм және екі басты компоненттер – супер және гиперпластификаторлар, жоғарыұщоланды қоспалар, микрокремнезем және микрометаколинит қосылған реакциялы-ұнтақты қосымшалардың қолданылуына негізделеді. Мұндай бетондар ұнтақты-белсендірілген, ал бетон қоспасы суспензиялы деп аталады. Осындай жаңа ұрпақты бетондардың біреуі ұнтақты бетон. Ұнтақты бетондар ең алғаш рет Франция және Канада елдерінде өндіріле бастады (Reactions pulver concrete или Reactive Powder Concrete). Мұндай бетон өндірудің басты қасиеті мен мақсаты реологиялы белсендірілген ұнтақтарды қолдану. Бұл ұнтақтарды 4 жылына шығарылуы 100млрд тоннадан асады.

**Түйін сөздер.** реакциялы-ұнтақты бетон, минералды қосымшалар қосылған бетон, тасты ұнтақ, жоғары берікті бетон, жаңа ұрпақ бетондары, микродисперсті қосымшалар қолданылған бетон.

**Yestemesova A.S., Yergesh T.A.**

**Fine-dispersed reaction-powder high-strength concretes using mineral fillers**

**Abstract.** The development of new types of high-quality concretes, significantly different from the traditional both in formulation and in manufacturing technology, is based on the use of reaction-powder mixtures using stone flour, fine sand and additionally two main components - super- (SP) or hyperplasticizers (GP) and high-pizzolane additives of silica fume (MK) and micrometaoilate. We call such concretes powder-activated, and concrete mixes - suspension. One of these concretes of a new generation, in which the dispersing and thinning properties of SP and GP are more widely realized than in fine-grained and crushed-stone concretes of the old generation, are powder concretes (BPM), which were first developed abroad in France and Canada (Reactions pulver concrete или Reactive Powder Concrete). The main advantage and motivation of the emergence of such concretes is the possibility of using stone rheologically-active ground powders made from thin screenings of stone crushing of some nonmetallic minerals or ore dressing (with the addition of mineral deposits), the annual output of which in the world exceeded 100 billion tons.

**Keywords.** Reactive powder concrete, concretes using mineral fillers, stone flour, high-strength concretes, new generation concrete, concretes using microdispersed additives.

УДК 691.421

**М.Т. Жугинисов, Б. Алданыш**

*Научный руководитель – М.Т. Жугинисов, профессор, д.т.н., профессор  
Казахский национальный исследовательский технический университет имени К.И.  
Сапаева Казахстан, г.Алматы  
maratbek51@mail.ru*

**ОБЛЕГЧЕННАЯ СТЕНОВАЯ КЕРАМИКА НА ОСНОВЕ МЕСТНОГО СЫРЬЯ**

**Аннотация.** В данной статье изучена возможность разработки составов масс на основе местного суглинка для изготовления условно-эффективной стеновой керамики. Для снижения средней плотности изделий в качестве добавок применялись измельченный местный камыш, зольный шлак, образующийся от сжигания каменного угля в бытовых условиях, и природный диатомит. Добавки вводили в состав керамической массы в количестве 5-20 %. Обжиг образцов-цилиндров осуществляли в муфельной печи при температурах 950, 1000 и 1100 °С. С добавкой бытового шлака получены керамические изделия со средней плотностью 1385-1410 кг/м<sup>3</sup> и прочностью на сжатие 9,2-11,2 МПа. С

добавкой диатомита получены изделия со средней плотностью 1438-1510 кг/м<sup>3</sup> и прочностью на сжатие 8,8-10,7 МПа. Изделия по плотности соответствуют условно-эффективным и по прочности маркам М 75-100.

**Ключевые слова:** Суглинок, камыш, шлак, диатомит, плотность, прочность, кирпич, обжиг.

Повышение энергоэффективности жилых зданий в последние десятилетия стало одним из основных направлений развития строительной индустрии. Сегодня в качестве главного критерия уровня развития общества можно принять уровень энергозатрат на единицу производимой продукции, энергозатрат на обеспечение комфортной среды проживания. Учитывая, что более 30% энергетических ресурсов потребляется на обеспечение комфортных условий проживания, особое внимание уделяется строительной отрасли. Строительство энергоэффективных, энергосберегающих домов предполагает применение новых конструктивных решений, технологий и материалов для теплозащиты. В этой связи разработка условно-эффективных стеновых материалов, повышающих эффективность тепловой защиты жилых зданий на основе местного природного сырья является *актуальной* задачей.

В качестве отощающих, плавней и выгорающих добавок при производстве керамических изделий известно применение следующих видов техногенного сырья: тонкомолотые топливные шлаки и золы содержащие до 10% несгоревшего топлива, тонкодисперсные хвосты флотации углей, отходы коксохимического производства [1]. Одними из первых в мировой практике начали использовать золу для производства кирпичей американские исследователи [2, 3]. Американской фирмой «TekoledyCorp» разработаны составы кирпичей из различных промышленных отходов как зола, литейные пески, асбестовые отходы, топочные шлаки и др. [4].

В данной статье представлены результаты исследований по разработке составов условно-эффективного керамического кирпича на основе суглинка месторождения **АЛМАТИНСКОЕ**, расположенного в Каскеленском районе, в 4-5 км на юг от действующего кирпичного завода. Суглинок имеет число пластичности 8,9 и относится к малопластичному, по огнеупорности относится к легкоплавкому глинистому сырью.

Химический состав суглинков, мас. %: SiO<sub>2</sub> - 52,49; Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> - 12,2; Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> - 4,81; TiO<sub>2</sub> - 0,61; MgO - 2,18; CaO - 10,51; K<sub>2</sub>O - 2,32; Na<sub>2</sub>O - 1,88; SO<sub>3</sub> - 0,74; H<sub>2</sub>O - 1,22; п.п.п. – 10,02.

По данным рентгенофазового анализа глинистые минералы суглинка Алматинского месторождения, представлены монтмориллонитом (d/n, Å- 6,44; 4,49; 3,19; 2,56; 1,673; 1,507). В качестве примесей содержат кварц (d/n, Å-4,25; 3,34; 2,46; 2,28; 2,12; 1,981; 1,819; 1,673; 1,542; 1,375), полевые шпаты, представлены ортоклазом (d/n, Å-4,04; 3,77; 3,19; 3,043; 2,89), а также присутствует кальцит (d/n, Å-3,03; 2,28; 2,095; 1,911; 1,605). Содержание железа по данным химического анализа составляет 4,81%, на дифрактограмме присутствует межплоскостное отражение характерное для оксида железа типа гематита. В связи с этим можно предположить, что оксид железа (III) входит в состав гематита (d/n, Å-2,518). На рисунке представлен дифференциально-термический анализ суглинка.

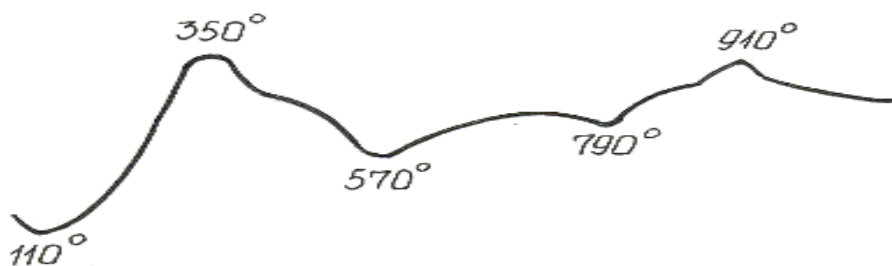


Рисунок 1 – Термограмма суглинка

Дифференциально-термический анализ суглинка показывает, что на термограмме наблюдаются ряд эндотермических и экзотермических эффектов. Эндотермический эффект при температуре 110 °С связан с потерей адсорбционной воды, а при 570 °С соответствуют выделению химически связанной воды из глинистого минерала. Эндотермические эффекты при температурах 790 °С совпадают с процессом разложением кальцита. Экзотермический эффект при 350 °С обусловлен выгоранием органических примесей, а при температуре 910 °С – с кристаллизацией высокотемпературной фазы.

Кирпич, выпускаемый на заводе имеет марку М 75 (ГОСТ 530-2012 «Кирпич и камни керамические» ТУ). Средняя плотность кирпича составляет 1610-1700 кг/м<sup>3</sup>. В качестве выгорающей добавки на заводе при производстве кирпича добавляют 3-5% угля.

С целью снижения средней плотности изделий в качестве выгорающей добавки применялись измельченный местный камыш и зольный шлак, образующийся от сжигания каменного угля в бытовых условиях. Кроме того для снижения массы кирпича в качестве добавки применялся диатомит Утесайского месторождения Актюбинской области.

Суглинок применялся после измельчения и просеивания через сито 1 мм. Для добавки в керамическую массу камыш подвергался резке и просеиванию через сито 3 и 5 мм. Шлак подвергался измельчению и просеиванию через указанные сита. Диатомит применялся после измельчения и помола до полного прохождения через сито 0,315 мм. В таблице 1 представлены насыпные плотности добавок, после измельчения и просеивания.

Таблица 1 - Насыпная плотность добавок

Наименование добавки	Насыпная плотность, кг/м <sup>3</sup> . Фр. <0,315 мм	Насыпная плотность, кг/м <sup>3</sup> . Фр. <3 мм	Насыпная плотность, кг/м <sup>3</sup> . Фр. < 3-5 мм
Камыш	-	210	220
Шлак	-	500	550
Диатомит	800	-	-

Измельченный камыш добавляли в состав шихты в количестве 5 и 10%; шлак добавляли в количестве 10,15 и 20 %; диатомит – 10, 15 и 20 %. После дозирования суглинок и добавки тщательно смешивались, вначале в сухом состоянии, затем добавлялась вода, в количестве необходимой до получения пластичной формируемой массы. Для исследования свойств изделий готовились стандартные образцы-цилиндры размерами: диаметр 50 мм, высотой 50-70 мм. Формовали цилиндры вручную методом набивки и прессованием на гидравлическом прессе при давлении 2-4 кН. Сушили образцы в сушильном шкафу ШС 80-01 СПУ при температуре 95-100 °С в течении 1-2 часов. После сушки определяли вес и размеры образцов. Изделия подвергались обжигу при температурах 950 и 1000 °С в муфельной печи марки СНОЛ 1,6/1100. Скорость подъема температуры в печи составляла 5 °С/мин. выдержка при конечной температуре 1 час.

Для получения сравнительных результатов были изготовлены образцы-цилиндры на основе чистого суглинка, обожженные при тех же температурах.

В таблице 2 приведены составы и результаты определения свойств образцов после обжига при температуре 950, 1000 и 1100 °С на основе суглинка без добавок и добавками.

Таблица 2 – Составы и свойства образцов на основе суглинка без добавок и добавками.

Составы	ρ <sub>ср.</sub> , кг/м <sup>3</sup>			Прочность на сжатие, МПа			Общая усадка, %		
	950 °С	1000 °С	1100 °С	950 °С	1000 °С	1100 °С	950 °С	1000 °С	1100 °С

	Суглинок – 100 %	1645	1663	1694	8,94	9,91	14,2 7	2,6	3,8	5,1
	Суглинок – 95 % Камыш фр. <5 мм – 5 %	1311	1429	1472	3,71	4,05	5,7	нет	1,1	2,5
	Суглинок – 90 % Камыш фр. < 3 мм – 10 %	1302	1400	1435	3,5	2,96	3,9	нет	0,7	2,2
	Суглинок – 90 % Шлак фр. < 3 мм – 10 %	1350	1375	1537	4,0	6,87	4,7	нет	0,3	5,25
	Суглинок – 85 % Шлак фр. < 3 мм – 15 %	-	1327	1410	-	5,79	11,2	-	2,8	4,9
	Суглинок – 80 % Шлак фр. < 3 мм – 20 %	-	1287	1385	-	4,52	9,2	-	2,5	4,7
	Суглинок – 90 % Шлак фр. 3<5мм – 10 %	-	1372	1498	-	5,04	10,1	-	2,2	4,5
	Суглинок – 80 % Шлак фр. 3<5мм – 20 %	-	1287	1370	-	4,16	8,2	-	2,1	4,1
	Суглинок – 90 % диатомит фр. < 0,315 мм – 10 %	1500	1530	1565	7,1	9,32	10,5	-	-	4,7
0	Суглинок – 85 % диатомит фр. < 0,315 мм – 15 %	1486	1510	1548	6,42	8,8	10,9	1,0	-	5,6
1	Суглинок – 80 % диатомит фр. < 0,315 мм – 20 %	1462	1438	1521	5,9	10,7	11,8	0,8	4,1	6,1

Как видно из данных таблицы, добавка камыша в количестве 5 и 10 % в состав керамической массы на основе суглинка способствует получению изделий со средней плотностью 1302-1472 кг/м<sup>3</sup>, при этом прочность их составляет 3,5-5,7 МПа, что ниже требуемых ГОСТом значений. Добавка бытового шлака в количестве 15-20 % фракции < 3 мм при температуре обжига 1100 °С способствует получению изделий с плотностью 1385-1410 кг/м<sup>3</sup> и прочностью 9,2-11,2 МПа, соответствующие М100. Добавка бытового шлака в количестве 10-15 % фракции 3-5 мм при температуре обжига 1100 °С способствует получению изделий с плотностью 1370-1498 кг/м<sup>3</sup> и прочностью 8,2-10,1 МПа, соответствующие М 75-100. Добавки диатомита в количестве 10, 15 и 20 % пределах одной температуры обжига способствует снижению средней плотности и повышению прочности изделий. Оптимальными свойствами обладают образцы, полученные при температуре 1000 °С с добавкой 15 и 20 % диатомита (составы № 10 и № 11).

Таким образом, установлена возможность получения керамических изделий со средней плотностью 1385-1410 кг/м<sup>3</sup> и прочностью на сжатие 9,2-11,2 МПа с добавкой бытового шлака. Установлено, что добавка диатомита способствует получению изделий со средней плотностью 1438-1510 кг/м<sup>3</sup> и прочностью на сжатие 8,8-10,7 МПа. Полученные изделия по плотности соответствуют условно-эффективным и по прочности М75-100.



### **Литературы:**

1. Дворкин Л.И. Строительные материалы из отходов промышленности / Л.И. Дворкин, О.Л. Дворкин. – Ростов Н/Д. : Феникс, 2007. – 363 с.
2. New processeresturm wastes into bricrs //Chem and End. News. 1971, V.49-38, P. 49-50.
3. Антипин А.Н. Использование золы-уноса тепловых электростанций в США //Строительные материалы. 1969, № 3, С. 39.
4. ReidelbachI.A. Anindustrialevaluationoffluashbricrs //Inform. Cite / Mines. U.S. Dep / Inter, 1970, №8488, P. 198-200.

**М. Т. Жүгінісов, Б. Алданыш**

#### **Жергілікті шикізат негізінде жеңілдетілген қабырға керамикасы**

**Аннотация.** Бұл мақалада шартты-тиімді қабырғалық керамиканы дайындау үшін жергілікті саздақ негізіндегі массалар құрамын әзірлеу мүмкіндігі зерттелді. Бұйымдардың орташа тығыздығын төмендету үшін тұрмыстық жағдайда тас көмірді жағудан пайда болатын күл қожы, ұсақталған жергілікті қамыс, және табиғи диатомит қосымша ретінде қолданылды.

Қоспалар керамикалық массаның құрамына 5-20 % мөлшерінде енгізілді. Үлгі-цилиндрлерді күйдіру муфель пешінде 950, 1000 және 1100 °С температурада жүзеге асырылды. Қожды қосумен орташа тығыздығы 1385-1410 кг/м<sup>3</sup> және қысуға беріктілігі 9,2-11,2 МПа керамикалық бұйымдар алынды. Диатомитті қосумен орташа тығыздығы 1438-1510 кг/м<sup>3</sup> және сығуға беріктігі 8,8-10,7 МПа бұйымдар алынды. Тығыздығы бойынша бұйымдар шартты-тиімді және беріктігі бойынша М 75-100 маркаларына сәйкес келеді.

**Түйін сөздер:** саздақ, қамыс, қож, диатомит, тығыздығы, беріктігі, кірпіш, күйдіру.

**М. Т. Zhuginisov, B. Aldanysh**

#### **Lightweight wall ceramics on the basis of local raw materials**

**Abstract.** In this article the possibility of development of compositions of masses on the basis of local loam for production of conditionally effective wall ceramics is studied. To reduce the average density of products, crushed local reed, ash slag formed from the burning of coal in domestic conditions, and natural diatomite were used as additives. Additives were introduced into the composition of the ceramic mass in an amount of 5-20 %. Firing of cylinder samples was carried out in a muffle furnace at temperatures of 950, 1000 and 1100 ° C. With the addition of household slag, ceramic products with an average density of 1385-1410 kg/m<sup>3</sup> and a compressive strength of 9.2-11.2 MPa were obtained. With the addition of diatomite obtained products with an average density of 1438-1510 kg / m<sup>3</sup> and compressive strength of 8.8-10.7 MPa. Products in density correspond to conditionally-effective and strength grades M 75-100.

**Keywords:** Loam, reeds, slag, diatomite, density, strength, brick, burning.

УДК 691

**Б.Е. Жанаберген, К.К. Абдрахманова**

*Казахский Национальный Исследовательский Технический Университет имени  
К.И. Сатпаева, Казахстан, г. Алматы,  
bekbolatzhangabergen@gmail.com*

#### **ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ САМОУПЛОТНЯЮЩИХСЯ БЕТОНОВ, МОДИФИЦИРОВАННЫХ ДЕАЛЮМИНИРОВАННЫМ ЦЕОЛИТОМ**

**Аннотация.** Исследование природных цеолитов как эффективных модификаторов самоуплотняющихся бетонов имеет значительный технико-экономический потенциал. Введение активированного цеолитового модификатора способно оказать благоприятное влияние на реологические свойства бетонной смеси и бетона, обусловленное синергетическим эффектом цеолитов, обладающих высокой сорбционной способностью, ионообменным потенциалом и специфической структурой, предопределяющих интенсификацию их реологической и пуццолановой активности. Введение в цементную систему деалюминированных цеолитсодержащих модификаторов обеспечивает устойчивые реологические и технологические свойства бетонных смесей—растекаемость, связность, однородность, нерасслаиваемость, сохранение удобоукладываемости и

*перекачиваемости. Результаты экспериментов показали, что деалюминированный цеолит обладает реологической активностью, характеризуемой высокими показателями подвижности и стабильностью значений вязкости. Интенсификация использования цеолитсодержащего сырья в технологии самоуплотняющихся бетонов предопределяется разработкой оптимальных технологических параметров наполненных цементных материалов.*

**Ключевые слова:** *природный цеолит, деалюминированный цеолит, реологическая активность, пуццолановая активность, самоуплотняющийся бетон.*

Современные реалии строительной индустрии отражаются в зданиях высотой свыше 500 м, морскими нефтяными платформами, многокилометровыми туннелями и мостами из высококачественного бетона с прочностью, приближающейся к прочности металла и практически неограниченной долговечностью. К бетонам нового поколения относятся разработанный в 1990 году японским профессором Х.Окамурой, самоуплотняющийся бетон, обладающий способностью бетонной смеси с низким водо-твердым отношением к самоуплотнению без вибрационного воздействия за счет уникальных реологических характеристик. [1]

Практика наполненных цементных композиций на основе доступного местного сырья свидетельствует о технико-экономических, технологических, экологических преимуществах перед традиционными материалами. Современные исследования показывают высокую продуктивность применения в качестве добавок золей и гелей различного происхождения. Многообещающим является изучение золей на основе цеолитов, содержащих щелочные оксиды в сочетании с оксидами кремния и алюминия. Введение цеолитового модификатора может оказать благоприятное влияние на реологические свойства бетонной смеси и бетона. Это связано с физическим эффектом, который проявляется в том, что мелкие частицы обычно имеют более тонкий гранулометрический состав, чем портландцемент, либо с реакциями активных гидравлических составляющих. Минеральные добавки могут оказывать влияние на состав бетонной смеси, реологические свойства пластичного бетона, степень гидратации портландцемента, прочность и проницаемость затвердевшего бетона, сопротивление трещинообразованию при тепловой обработке, уменьшение воздействия щелочей на кремнезем, а также на сопротивление при сульфатной агрессии. Пуццолановые свойства природных цеолитов определяются их высокой сорбционной способностью, ионообменным потенциалом и специфической структурой. Их действие включает в себя различные этапы: обмен катионов, растворение и разрушение структуры, возможное образование переходных гелевых фаз, осаждение гидратированных силикатов и алюминатов кальция.

В Казахстане крупными месторождениями цеолитов считаются Тайжузгенское (Тарбагатайский район Восточно-Казахстанской области, утвержденные запасы – 7,1 млн. т, прогнозные - 215 млн. т) и Шанканайское (Кербулакский район Алматинской области, утвержденные запасы - 5,5 млн. т, прогнозные - 120 млн. т). В Южном Казахстане предварительно оценены Алтын-Эмельское (41 млн. т), Каржантауское и Даубабинское месторождения цеолита [2].

Значительные ресурсы Казахстанских месторождений природных цеолитов не реализуются в полном объеме вследствие ярко выраженной флуктуации свойств цеолитов, неоднозначными и противоречивыми данными экспериментов по влиянию цеолита на реологические свойства бетонной смеси, а также их оптимальную наполняемость [3,4,5].

Промышленная ценность природного цеолита определяется наличием у него уникальных молекулярных и каталитических свойств, обусловленных кристаллохимическими особенностями, способностью к катионному обмену, потере и поглощению воды и других молекул без разрушения структурного каркаса. Кристаллические структуры цеолитов состоят из тетраэдров  $[\text{SiO}_4]^{4-}$  и  $[\text{AlO}_4]^{5-}$ , соединённых вершинами в каркасы, в полостях и каналах которых находятся катионы и молекулы

H<sub>2</sub>O. В составе цеолита 2/3 составляет окись кремния, остальное - окисные соединения титана, железа, марганца, магния, натрия, калия. Химический состав цеолитов представлен в таблице.

Таблица 1 - Химический состав цеолитов

SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MnO	MgO	CaO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	H <sub>2</sub> O
60-74	14-15	0,07-0,7	1,40-5,83	0,067-0,2	0,0-2,12	0,13-6,40	0,61-5,45	0,66-4,03	0,012-0,173	4,09-10,0

Минерал имеет выдержанную микропористую структуру с калиброванными размерами пор от 3 до 10 Å<sup>0</sup>. Согласно данным рентгеноспектрального анализа кристаллофаза цеолита представлена 70% пластинчатого цеолита, 30% кварца, полевого шпата, кристобаллита, слюды и следами монтмориллонита. Идентификация количественного состава цеолита определяет принадлежность материалы к группе клиноптиллолита (K<sub>2</sub>Na<sub>2</sub>Ca)<sub>3</sub>[Al<sub>6</sub>Si<sub>30</sub>O<sub>72</sub>]-20H<sub>2</sub>O, с повышенным содержанием кальция, железа, натрия.

Химическая активация природных цеолитов, сопровождающаяся 1,5-8 кратным увеличением SiO<sub>2</sub>/ Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> в зависимости от регламента деалюминирования, вызывает сильное изменение химического состава цеолитов в сторону увеличения содержания кремневой кислоты и уменьшения суммы катионов. Однако, кислотная активация природных цеолитов не приводит к изменению кристаллической поверхности цеолитных частиц, поскольку этот процесс сопровождается высвобождением эффективной кристаллической поверхности путем удаления посторонних веществ и замещения обменных ионов металлов на ион водорода. Затем ион водорода путем модифицирования замещается активными металлами. Последний рассматривается как активный центр, обуславливающий различные поверхностные реакции. Декатионирование с последующим деалюминированием цеолита сопровождается одновременным увеличением удельной поверхности и порометрического объема [6].

К числу достигаемых при использовании цеолитовых модификаторов технологических эффектов относятся управляемое регулирование реологии бетонной смеси, снижение доли клинкерного цемента, увеличение прочности, плотности, стойкости и долговечности. В исследовании использован портландцемент марки ЦЕМ I 42,5 Н (химический состав представлен следующими соединениями, %: SiO<sub>2</sub>-20,90; Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-4,33; Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-3,11; CaO -65,62; MgO -1,48; SO<sub>3</sub>-2,61; K<sub>2</sub>O-0,80), фракционированный песок, природный цеолит и химические модификаторы водоредуцирующего действия.

Реологические характеристики наполненных деалюминированным цеолитом цементных систем исследовались на модифицированном вискозиметре Суттарда. Реологическая активность цеолитового модификатора оценивалась на суспензиях цементного теста одинаковой плотности по изменению водопотребности и по величине расплыва на границе гравитационной растекаемости. Диаметр расплыва модифицированных цеолитом цементных суспензий в зависимости от дозировки водоредуцирующей добавки увеличился на 15-50%. Максимальный эффект отмечен при порционном введении воды затворения в наполненные цементные суспензии. Установлено, что эффективная концентрация химического модификатора в цементных суспензиях, наполненных деалюминированным цеолитом уменьшается в 1,5-2 раза по сравнению с исходной суспензией.

Введение в цементные системы высокодисперсных наполнителей позволяет обеспечить создание необходимых реологических условий для получения высокотехнологичных удобоукладываемых смесей, формирования плотно упакованной структуры материала и, соответственно, прочности. Увеличение прочности цементных композитов при оптимальной

степени наполнения минеральными порошками, их дисперсности объясняется рядом факторов: ориентирующим воздействием их зерен на продукты гидратации цемента и образованием кластерных структур, применением материалов, близких друг к другу по кристаллохимическому строению, возникновением дополнительных связей в результате химического взаимодействия компонентов при введении пуццолановых добавок, снижением пористости. Эти эффекты достигаются за счет реакций пуццоланового типа, связывающих  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  при взаимодействии с реакционно-способным  $\text{SiO}_2$  в низкоосновные гидросиликаты в группы CSH; формирования дополнительных центров кристаллизации новообразований на дисперсных частицах, заполнения существенной части свободного объема микроструктуры, позитивных изменений в соотношениях капиллярной и гелевой пористости цементного камня; устранения опасности разрушительных реакций типа «щелочь — заполнитель» [7].

Влияние технологических факторов на прочность бетона на основе цеолитонаполненных цементных композиций изучено с применением методов математического моделирования. В результате обработки экспериментальных данных получена многофакторная математическая модель прочности цеолитсодержащего бетона, адекватно отражающая исследуемую систему при доверительной вероятности 0,95. Определено оптимальное наполнение цеолитом, что для принятых условиях планирования соответствовало  $150 \text{ кг/м}^3$ . Анализ математической модели показал, что влияние дисперсности цеолитсодержащих композиций имеет экстремум при  $700 \text{ м}^2/\text{кг}$ .

Установлено, что метод механохимической активации наполненных цементных композиций создает предпосылки для эффективного использования природного цеолитсодержащего сырья для самоуплотняющихся бетонов.

#### **Литературы:**

1. Ущеров-Маршак А.В. Современный бетон и его технологии //Бетон и железобетон. – 2011. – №9. – С. 20-25
2. Л. С. Васильянова, Е. А. Цеолиты в экологии // Новости науки Казахстана, 2016 № 1. – С. 65
3. Mahoutian M., Shekarchi M. Effect of inert and pozzolanic materials on flow and mechanical properties of self-compacting concrete //Journal of Materials. – 2015. – P. 11-33.
4. Bernardo L., Joejie J., Jewill D., Ramon C., Lance R. Effects of perna viridis and zeolite on the properties of self-compacting concrete //Presented at the DLSU Research Congress De La Salle University, Manila, Philippines June 20 to 22, 2018
5. Коровяков С.А и др..Влияние цеолитового наполнителя на свойства цементного теста и камня на его основе //Материалы 37-го международного семинара по моделированию и оптимизации композитов,1998, С.138-140
6. Топчиева К.В., Хо Ши Тхоанг. Активность и физико-химические свойства высококремнистых цеолитов и цеолитсодержащих катализаторов. - М.:Моск. ун-т, 1976,100 с.
7. Баженов Ю.М., Демьянова В.С., Калашников В.И. Модифицированные высококачественные бетоны. -М. : Изд-во АСВ, 2006, 368 с

**Б.Е. Жанаберген, К.К.Абдрахманова**

#### **Деалюминирленіп модифицирленген цеолит қосу арқылы жасалған өзін-өзі қысатын бетонның қасиеттерін зерттеу**

**Аннотация.** Бетон ерітіндісіне деалюминирленген цеолитті модификаторларды қосу ерітіндінің тұрақты реологиялық және технологиялық қасиеттерін береді. Эксперимент нәтижесі бойынша жоғары жылжымалы және тұрақты тұтқырлық көрсеткіштерімен сипатталатын деалюминирленген цеолит реологиялық белсенді болып келеді. Өзін-өзі қысатын бетон технологиясында цеолитті шикізат қосу оның оңтайлы технологиялық параметрлерін анықтауды қажет етеді.

**Түйін сөздер:** табиғи цеолит, деалюминирленген цеолит, реологиялық белсенділік, пуццоландық белсенділік, өзін-өзі қысатын бетон.

**B.E. Zhanabergen, K.K. Abdrakhmanova**

**Investigation of the properties of self-compacting concrete modified with dealuminated zeolite**

**Abstract.** Introduction to the cement system of dealuminated zeolite-containing modifiers provides stable rheological and technological properties of concrete mixtures. The results of the experiments showed that the dealuminated zeolite has a rheological activity characterized by high mobility and stability of viscosity values. The intensification of the use of zeolite-containing raw materials in the technology of self-compacting concretes is predetermined by the development of optimal technological parameters of filled cement materials.

**Keywords:** natural zeolite, dealuminated zeolite, rheological activity, pozzolanic activity, self-compacting concrete

УДК 67.09.41

**Р.А. Женисович**

*Научный руководитель - Т. Ж. Амангельдиевна – к.т.н., доцент, профессор, кафедра архитектура и дизайн, архитектурно-строительный факультет, Павлодарский Государственный университет имени С. Торайгырова, г. Павлодар, 140000, Республика Казахстан, aset.rakhmetov.96@mail.ru*

**КЛАДОЧНЫЕ РАСТВОРЫ НА ОСНОВЕ КОМПОЗИЦИОННЫХ ВЯЖУЩИХ**

**Аннотация.** В данной работе рассматриваются физико-механические свойства кладочных растворов. В статье также представлены алюмосиликатные полые микросферы, смесь композиционных вяжущих, цементного связующего и добавок, для улучшения конкретных свойств материала. Данный композит относится к качественным раствором. В качестве композиционных вяжущих используются алюмосиликатные полые микросферы.

Было определено, что при использовании комплексных добавок и микросферы, увеличивается скорость твердения композитной смеси и конечная ее прочность, вследствие чего расширяется спектр использования материала в строительстве.

Таким образом, предложены принципы повышения эффективности кладочных растворов, заключающиеся в проектировании композиционных вяжущих с учётом закона сродства структур. Высокие эксплуатационные характеристики кладки на разработанных растворах объясняются микроструктурой оптимизированного камня на основе разработанных композиционных вяжущих, которая отличается однородностью и малым размером новообразований, их равномерным распределением, повышенной плотностью и полиминеральным составом. В результате в 1,5-3 раза повышается прочность на сдвиги на разрыв, что определяет долговечность конструкции в целом.

**Ключевые слова:** алюмосиликатные полые микросферы, кладочные растворы, прочность.

Необходимость в высококачественном, недорогом, быстровозводимом и долговечном жилье существовала уже давно, и так будет до тех пор, пока существует человечество. В последнее время, к отмеченным ранее свойствам здания все больше прибавляются такие, как экологичность, воздухопроницаемость, энергоэффективность. Невзирая на множество различных стандартных решений, и разнообразие строительных материалов, подбор наилучшего материала до сих пор остается проблемой. Всем этим качествам соответствуют кладочные растворы на основе композиционных вяжущих, одним из которых является алюмосиликатные полые микросферы.

Каменная кладка является одним из древнейших видов конструкций, состоящих из стенового материала и кладочного раствора. Актуальность возведения каменных конструкций не снижается и в наше время. Ключевым недостатком традиционной каменной

кладки является её невысокая надёжность при динамических воздействиях техногенного и природного характера, что ограничивает её применение в свете тенденции к ужесточению норм по сейсмостойкости зданий и сооружений. Слабым местом системы является контактная зона между стеновым материалом и раствором, а именно- недостаточное сцепление между ними. Направленность работы на устранение данного недостатка, путём создания экономичных и эффективных композиционных вяжущих, обуславливает её актуальность.

Известно, что традиционные кладочные растворы на основе минеральных компонентов имеют ограниченный потенциал наращивания основных показателей, в частности адгезии к различным видам стеновых материалов. Это связано с большим количеством негативных побочных явлений, вызываемых вводимыми в них тонкодисперсными компонентами, перекрывающими основной положительный эффект. Использование полимерных модификаторов, хорошо зарекомендовавших себя в сухих строительных смесях различного назначения, не популярно ввиду значительного удорожания строительного раствора при его высоком расходе – в толстошовной кладке растворные швы могут формировать до 20% от общего объёма конструкции.

Решением, не применявшимся ранее, является разработка композиционных вяжущих, обеспечивающих средство растворов к основным типам применяемых стеновых материалов, с целью повышения сцепления между элементами кладки, её надёжности и безопасности.

Слабым местом растворов, используемых на практике, является применяющийся в качестве основного вяжущего портландцемент. Совокупность его свойств плохо соотносится с требуемыми для достижения высокой эффективности кладочных растворов. Низкая удельная поверхность, оптимальная для бетонов, имеющих в качестве приоритетного свойства прочность–не обеспечивает нужной водоудерживающей способности и скорости твердения; высокая активность–не позволяет получать низкомарочные растворы с достаточным содержанием минерального клея, без неоправданного перерасхода дорогостоящего вяжущего и т.п.

В связи с этим, повышение надёжности и безопасности каменной кладки не целесообразно без пере смотра сырьевой базы кладочных растворов. Наиболее гибкой минеральной системой, обладающей огромным адаптационным потенциалом, являются композиционные вяжущие. Они позволяют, за счёт изменения соотношения между клинкерной составляющей и минеральной добавкой, варьирования состава последней, введения химических модификаторов и изменения режимов обработки, придавать им разнообразные свойства, необходимые для решения конкретной задачи.

Анализируя с позиций Геоники (Геомиметики) причины высоких прочностных показателей слоистых горных пород, являющихся природными аналогами каменной кладки, было установлено, что в большинстве случаев природный цементирующий раствор содержит большое количество мелких частиц основной породы, обеспечивающих формирование шва на макро и микро уровнях аналогичного по составу и структуре основной породе.

Поскольку условия твердения раствора в кладке, в виде прослойки толщиной 8-12 мм, существенно отличаются от принятых при испытаниях бетонов и растворов, наряду со стандартными показателями определялись и дополнительные, позволяющие оценить поведение раствора в естественных условиях.

На основе разработанных композиционных вяжущих (алюмосиликатные полые микросферы) были получены кладочные растворы. Для всех составов было принято единое отношение вяжущего к песку 1:3, пластифицирующая добавка вводилась в рациональной дозировке, количество воды подбиралось для обеспечения глубины погружения стандартного конуса 9 -10 см. Другие функциональные добавки на данном этапе не вводились. Водоудерживающая способность всех составов превышает 98%, что соответствует требованиям нормативных документов.

Марочная прочность растворов (определяемая на образцах – кубках) колеблется в довольно широких пределах: от 10,6 до 17,6 МПа. Поскольку корреляция прочности с В/Т

отношением растворов не прослеживается, то наиболее значимым фактором в данном случае является вид минеральной добавки в составе вяжущего.

Наиболее высокую марочную прочность продемонстрировали составы Р3 и Р4 на основе композиционных вяжущих с использованием боя керамических материалов. В случае с раствором Р4, в состав вяжущего которого входит керамзитобетон, имеют место все перечисленные факторы:

- растворная часть керамзитобетона всегда содержит некоторое количество не прореагировавшего клинкерного вещества, обнажаемого в ходе тонкого помола;

- вещество минеральной добавки имеет полиминеральный алюминатно-силикатный состав, что обуславливает возможность его взаимодействия с пластифицирующей добавкой и подтверждается данными реологических исследований и одним из самых низких  $V/T=0,12$  в рассмотренной серии;

- гидратные фазы керамзитобетона, диспергированные в процессе помола, проявляют сродство к новообразованиям клинкерной части вяжущего, формируют центры кристаллизации.

Контрольные составы имеют другой характер нарастания усадочных деформаций. В начальный период усадка имеет максимальную скорость и приводит к нарушению контакта с кладочным материалом и повышению дефектности не набравшего достаточной прочности раствора. С точки зрения обеспечения долговечности кладки при циклическом нагревании - охлаждении, предпочтительным является равное или незначительно повышенное значение величины теплового расширения раствора по отношению к кладочному материалу. Другим важным критерием обеспечения эффективной совместной работы раствора и стенового материала в кладке является различие величин деформации набухания.

Оптимальные величины показателя деформации набухания имеют растворы на основе разработанных в диссертационной работе композиционных вяжущих. Величина их удлинения составляет 0,5-0,7 мм/м.

Установлено, что использование родственных стеновым материалам алюмосиликатные полые микросферы позволяет на 30 - 45% снизить коэффициент анизотропности кирпичной кладки по сравнению с модифицированным цементно – известково - песчаным раствором. Данный эффект более ярко проявляется на более «сложном», с точки зрения обеспечения хорошего сцепления с раствором, силикатном кирпиче. Интегральной характеристикой, определяющей надёжность кладки в условиях сейсмических нагрузок, является предел прочности при сдвиге. Показано, что данный показатель в 2,4-2,7 раз выше у кладки с применением кладочным растворов на основе разработанных композиционных вяжущих. Значение этой характеристики хорошо коррелируется с показателями по адгезии кладочных растворов к стеновым материалам. Это объясняется микроструктурой контактной зоны раствора и стеновых материалов

С учётом опыта строителей прошлого, основываясь на современной теоретической базе, продолжение эволюционного процесса повышения прочности и безопасности кладки из различных видов стеновых материалов, возможно за счёт разработки новых принципов проектирования составов растворов, с учетом поверхностных свойств кладочного элемента. Применение микросферы в строительстве экономически выгодно, технологически оправдано и целесообразно.

### **Литературы:**

1. Ламов, И. В. Применение арболитовых блоков в малоэтажных жилых и производственных зданиях и сооружениях [Текст] : Научные исследования : от теории к практике : Материалы V Международной научно-практической конференции (Чебоксары, 6 ноября 2015 г.). В 2 т. Т. 2 / Редкол : Широков О. Н. [и др.]. – Чебоксары : ЦНС «Интерактив плюс», 2015. – № 4 (5). – 47–50 с. <https://interactive-plus.ru/e-articles/301/Action301-116915.pdf>

2. Формирование систем твердения композитов на основе техногенного сырья [Текст] : Строительные материалы : Гончарова А. М., Чернышев А. М. 2013. – № 5. – 60–63 с. <https://elibrary.ru/item.asp?id=19062662>
3. Наназашвили, И. Х., Бунькин, И. Ф., Наназашвили, В. И. Строительные материалы и изделия [Текст]. Москва : Справочное пособие. Аделант. 2008. – 38 с. <http://library.psu.kz/index.php?lang=rus>
4. Наназашвили, И. Х. Производство арболита – эффективный способ утилизации древесных отходов [Текст]. – Москва : Стройиндустрия. 1992. – 248 с. <http://mexalib.com/login>
5. Журавлев, В. Ф., Штейерт, Н. П. Сцепление цементного камня с различными материалами [Текст]. – Москва : Цемент. 1992. – 218 с. <https://naukovedenie.ru/PDF/11TVN317.pdf>
6. Бухаркин, В. И., Свиридов, С. Г., Рюмина, З. П. Производство арболита в промышленности [Текст]. – Москва : 1999. – 74 с. <https://search.rsl.ru/ru/record/01007289842>
7. Акчабаев, А. А. Исследования влияния некоторых технологических факторов на интенсификацию твердение арболита [Текст] : Автореф. диссерт. на соиск. учен. степ. канд. техн. наук. – Москва : 1997. – 78 с. <https://naukovedenie.ru/PDF/07TVN416.pdf>
8. Иванов, И. А., Волженский, А. В., Виноградов, Б. Н. Применение зол и шлаков в производстве строительных материалов [Текст]. – Москва : Стройиздательство. 1994. – 246 с. [http://elar.urfu.ru/bitstream/10995/46306/1/sio\\_2011\\_14\\_19.pdf](http://elar.urfu.ru/bitstream/10995/46306/1/sio_2011_14_19.pdf)
9. Оболенская, А. Б., Щеглов, В. П. Химия древесины и полимеров [Текст]. – Москва : 1990. – 69 с. <http://bookre.org/reader?file=466750>
10. Бабушкина, М. И. Новые строительные материалы из местного сырья [Текст]. – Кишинев : 1993. – 152 с. <https://search.rsl.ru/ru/record/01005955461>
11. Иванов, Ю. М., Баженов, В. А. Исследование физических свойств древесины [Текст]. – Москва : 1989. – 109 с. <https://www.booksite.ru/fulltext/rusles/tryddreves/text.pdf>
12. Баженов, Ю. М. Технология бетона [Текст]. – Москва : 1998. – 83 с. <http://www.zodchii.ws/books/info-1245.html>
13. Комар, А. Г. Строительные материалы и изделия [Текст]. – Москва : 1996. – 97 с. <http://mexalib.com/view/40735>

**Р.А. Женисович, Т. Ж. Амангельдиевна**

**Композициялық тұтқыр материалдар**

**Аннотация.** Бұл жұмыста алюмосиликатты қуыс микросфера негізіндегі қалау ерітіндісі композицияларының физика-механикалық қасиеттері талқыланды. Сондай-ақ, мақалада композитті қалау ерітіндісі, органикалық толтырғыш қоспасы, цемент құрамын байланыстырғыш және арнайы материалдардың қасиетін жақсартуға арналған қоспалар көрсетілген. Органикалық толтырғыштар ретінде алюмосиликатты қуыс микросфера негізіндегі қалау ерітіндісі қолданылды.

Комплексті қоспалар мен микросфераны қолдану арқылы композициялық қоспаның қату жылдамдығы жоғары және соңғы беріктілігінің артуына байланысты құрылыста осы материалды қолдану спектрі кеңейтілген.

Осылайша, композиттік байланыстырғыштарды жобалаудан тұратын композициялық тұтқыр материалдардың тиімділігін арттырудың принциптері ұсынылды. Өндірілген ерітінділердегі тастың жоғары өнімділік сипаттамалары біркелкі және ісіктердің кішігірім өлшемі, олардың біркелкі үлестірілуі, тығыздығы мен минералды құрамы бар, дамыған композитті байланыстырғыштар негізінде оңтайландырылған тастың микроқұрылымымен түсіндіріледі. Нәтижесінде созылудың беріктік шегі 1,5-3 есе артады, бұл тұтастай құрылымның беріктігін анықтайды.

**Түйін сөздер:** алюмосиликатты қуыс микросфера негізіндегі қалау ерітіндісі, қоспалар, беріктік.

**R. A. Zhenisovich, T. Zh. Amangeldievna**

**Masonry mortar based on composite binder**

**Abstract.** This paper discusses a physical and mechanical properties of masonry mortars. Also presents aluminosilicate hollow microspheres, a mixture of composite binders, cement binder and additives to improve specific properties of the material are presented in the article. This composite belongs to high-quality solutions. Aluminosilicate hollow microspheres are used as composite binders.



The using of complex additives and microspheres, the rate of hardening of the composite mixture and its ultimate strength increase, as a result of which the spectrum of use of the material in construction is expanded are determined.

Principles of improving the effectiveness of masonry mortars, which consists in the design of composite binders, taking into account the law of affinity structures are proposed like this. The high performance characteristics of the masonry on the developed solutions are explained by the microstructure of the optimized stone based on the developed composite binders, which is characterized by uniformity and small size of the tumors, their uniform distribution, increased density and mineral composition. As a result, the tensile shear strength increases 1.5–3 times, which determines the durability of the structure as a whole.

**Keywords:** aluminosilicate hollow microspheres, masonry mortars, strength.

УДК 691.3

**М.Т. Жугинисов, А. Берикболова**

*Научный руководитель – М.Т. Жугинисов, профессор, д.т.н., профессор  
Казахский национальный исследовательский технический университет имени К.И. Санаева  
Казахстан, г.Алматы  
maratbek51@mail.ru*

### **ЛЕГКИЙ ЗАПОЛНИТЕЛЬ НА ОСНОВЕ ДИАТОМИТА**

**Аннотация.** В данной статье приведены результаты исследований по разработке технологии легких заполнителей с применением природного диатомита Утесайского месторождения. Заполнители готовились по клинкерной и обжиговой технологии. При клинкерной технологии в качестве вяжущего компонента применялся портландцемент М 400. Твердение гранул легкого заполнителя осуществляли во влажных условиях. При обжиговой технологии качестве добавок были использованы местный суглинок, древесные опилки и каменный уголь. По клинкерной технологии получены заполнители с насыпной плотностью 610-627 кг/м<sup>3</sup> и прочностью при сдавливании в цилиндре 2,82-3,84 МПа. По обжиговой технологии получены заполнители с насыпной плотностью 532-819 кг/м<sup>3</sup> и прочностью при сдавливании в цилиндре 12,5-19,4 МПа. Полученные легкие заполнители соответствуют требованиям ГОСТ 32496-2013 «Заполнители пористые для легких бетонов. Технические условия».

**Ключевые слова.** Легкий заполнитель, диатомит, суглинок, клинкерная технология, обжиг, насыпная плотность, прочность.

Одно из значимых мест, в снижении массы конструкции, принадлежит легким бетонам и основному их компоненту - пористым заполнителям.

Проблема легкого заполнителя остается весьма насущной для современного строительства. Основным пористым заполнителем на сегодняшний день является керамзит. В настоящее время производство керамзита в РК осуществляется в Алматинской (с. Мукры) и Западно-Казахстанской областях (г. Уральск). Однако малая мощность заводов не может обеспечить потребность казахстанских производителей легких бетонов керамзитом.

Производство керамзита осуществляется обжигом легко вспучивающихся глин при температуре 1200-1300 °С и является довольно энергоемким процессом. Энерго- и ресурсосбережение обеспечивает известная технология изготовления стеклопора путем вспучивания масс, содержащих жидкое стекло и минеральные добавки-наполнители, при температуре до 400 °С. При этом содержание жидкого стекла в составе смеси составляет 93...95%, что заметно повышает стоимость заполнителя, кроме того он имеет пониженную водостойкость [1].

С целью расширения сырьевой базы, снижения себестоимости и температуры термообработки и повышения технических показателей проводились исследования по использованию природного сырья и отходов для производства легких заполнителей [2-6].

В данной статье приведены результаты исследований по разработке технологии легких заполнителей с применением природного диатомита Утесайского месторождения Актюбинской области. Заполнители готовились по клинкерной и обжиговой технологиям. При клинкерной технологии в качестве вяжущего компонента применялся портландцемент М 400. При обжиговой технологии в качестве добавок были использованы местный суглинок Талгарского месторождения, древесные опилки и каменный уголь.

Диатомиты Утесайского месторождения светло-серого цвета, плотные, имеют следующий химический состав, мас. %: SiO<sub>2</sub> 65,88-83,65; Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 8,36-14,00; Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 2,35-6,9; CaO 0,5-1,5; MgO 0,62-1,64; SO<sub>3</sub> 0,1-3,0; п.п.п. 4,59-12,1. Свойства диатомитов: истинная плотность 2200 кг/м<sup>3</sup>; насыпная плотность 400-600 кг/м<sup>3</sup>, пористость 72-82%, и органические примеси и влага 11 %. По данным рентгенофазового анализа в них присутствует β – кварц, каолинит, монтмориллонит и магнетит. Основная масса диатомита аморфизированное вещество и на рентгенограмме не обнаруживается.

При составлении смесей, по клинкерной технологии, высушенный и тонкомолотый диатомит смешивался с портландцементом в определенных соотношениях, затем смесь увлажнялась и смешивалась водой до получения удобоформуемой смеси, из которой изготавливались гранулы размерами 10-15 мм. Ускоритель твердения (CaCl<sub>2</sub>) добавляли в смесь вместе с водой затворения.

Для составления шихт по обжиговой технологии диатомит и глину высушивали в лабораторном сушильном шкафу ШС 80-01 СПУ при температуре 100-110 °С в течении 1,5-2 часов. Затем сырьевые компоненты подвергались измельчению и просеиванию через сито 0,63. Древесные опилки и уголь применялись после измельчения и просеивания через сито 1,25. Для получения гранул заполнителя диатомит и добавки смешивались в определенных соотношениях, затем смесь увлажнялась водой до получения пластичной массы, из которой также изготавливались гранулы диаметром 10-15 мм. После сушки при температуре 100...105 °С в течении 2 часов в сушильном шкафу, гранулы подвергались обжигу в муфельной печи марки СНОЛ 1,6/1300 при температурах 800, 900 и 1000 °С в течении 1 часа. Скорость подъема температуры в печи составляла 5 °С/мин. выдержка при конечной температуре 1 час. После этого определялись их насыпная плотность и прочность при сжатии в цилиндре.

Таблица 1 - Приведены составы и результаты определения свойств легкого заполнителя по клинкерной технологии.

Составы	$\rho_{\text{нас.}}$ , кг/м <sup>3</sup>	Прочность при сдавливании в цилиндре, МПа	Условия твердения
1. Диатомит – 85 % Цемент – 15 %	610	2,82	Во влажной среде. Т= 22...25 °С. 21 сутки
2. Диатомит – 85 % Цемент – 15 % CaCl <sub>2</sub> – 2 % с водой затворения	612	2,92	Во влажной среде. Т= 22...25 °С. 21 сутки
3. Диатомит – 80 % Цемент – 20 %	625	2,39	Во влажной среде. Т= 22...25 °С. 21сутки
4. Диатомит – 80 % Цемент – 20 % CaCl <sub>2</sub> – 2 % с водой затворения	627	3,84	Во влажной среде. Т= 22...25 °С. 21 сутки

Результаты испытаний легких заполнителей, полученных на основе диатомита с добавкой портландцемента показали, что они обладают удовлетворительными свойствами. Насыпная плотность ( $\rho_{\text{нас}}$ ) находится в пределах 610-627 кг/м<sup>3</sup>, прочность при сдавливании в цилиндре составляет 2,82-3,84 МПа. Ускоритель твердения CaCl<sub>2</sub> способствует некоторому повышению прочности при сдавливании в цилиндре. Полученные данные позволяют использовать их для изготовления легких бетонов с плотностью 1500-1800 кг/м<sup>3</sup> и прочностью М 100-125.

В таблице 2 приведены составы и результаты определения свойств легкого заполнителя после обжига при температуре 800, 900 и 1000 °С на основе диатомита без добавок и добавками.

Таблица 2 – Составы и свойства образцов легкого заполнителя на основе диатомита

№	Составы	$\rho_{\text{ср.}}$ , кг/м <sup>3</sup>			Прочность при сдавливании в цилиндре, МПа		
		800 °С	900 °С	1000 °С	800 °С	900 °С	1000 °С
1	Диатомит – 100 %	579	589	819	12,5	15,8	18,3
2	Диатомит – 90 % Суглинок – 10 %	599	636	698	11,3	14,9	19,4
3	Диатомит – 85 % Суглинок – 15 %	625	657	690	9,4	10,1	12,5
4	Диатомит – 80 % Суглинок – 20 %	652	680	710	8,1	11,3	15,2
5	Диатомит – 97 % уголь – 3 %	-	582	-	-	13,3	-
6	Диатомит – 95 % уголь – 5 %	-	578	-	-	12,5	-
7	Диатомит – 95% Опилки – 5 %	-	532	-	-	16,8	-

Как видно из данных, приведенных в таблице 2, легкий заполнитель, изготовленный из диатомита без добавок имеют высокие механические свойства при сдавливании в цилиндре. Значения прочности и насыпной плотности возрастают с повышением температуры обжига и находятся в пределах 12,5-19,4 МПа и 579-819 кг/м<sup>3</sup>, соответственно. Высокая прочность диатомитового заполнителя после обжига при 800-1000 °С связана высокой спекаемостью диатомита, обусловленная полиминеральным составом и образованием жидкой фазы. Образование жидкой фазы интенсифицируется с повышением температуры обжига, что приводит уплотнению керамического черепка и повышению его прочности. Добавка суглинка приводит к повышению насыпной плотности и снижению прочности заполнителя. С повышением количества суглинка в составе шихты и температуры обжига плотность возрастает от 599 до 710 кг/м<sup>3</sup>. Прочность при сдавливании в цилиндре снижается с увеличением количества суглинка в составе шихты от 11,3 до 8,3 МПа при температуре обжига 800 °С. Повышение температуры обжига приводит возрастанию прочности до 15,2-19,4 МПа. По нашему мнению, содержание в составе суглинка тугоплавких минералов (кварц, иллит и др.) уменьшает степень спекаемости диатомита, что приводит к снижению прочности и повышению насыпной плотности заполнителя.

Добавка угля несколько снижает насыпную плотность и прочность заполнителя на основе чистого диатомита (таблица 2.). Древесные опилки снижают плотность заполнителя в сравнении с заполнителем на основе чистого диатомита на 57 кг/м<sup>3</sup>, при некотором повышении прочности (таблица 2.).

Таким образом, на основе природного диатомита Утесайского месторождения может быть разработана энергосберегающая технология изготовления легкого заполнителя с высокими функциональными свойствами. Полученные легкие заполнители соответствуют по требованиям ГОСТ 32496-2013 «Заполнители пористые для легких бетонов. Технические условия».

#### **Литературы:**

1. Горлов Ю.П. Технология теплоизоляционных и акустических материалов и изделий. М.: Высшая школа, 1989. - 384с.
2. Загойруко Т.В., Перцев В.Т. Использование термостойких материалов на основе легких заполнителей для повышения огнестойкости строительных конструкций / Вестник Воронежского института ГПС МЧС России, 2011, № 1, стр. 29 – 31.
3. Патент № 2232141. Способ получения легкого заполнителя / Максимов Б.А. (RU), Петров В.П. (RU), Коренькова С.Ф. (RU). Опубликовано 0.06.2004.
4. Денисов Д.Ю., Ковков И.В., Абдрахимов В.З. Использование отходов флотации углеобогащения в производстве керамзита. Башкирский химический журнал. 2008. Том 15. № 2. С. 107-109.
5. Монтаева А.С., Щучкин С.В., Монтаев С.А. и др. Исследование керамической композиции для получения легкого заполнителя. Материалы конференции «Успехи современного естествознания» № 6, 2012. С.40-41.
6. Абрамов А.К., Ефимов В.И. Производство заполнителей для легких бетонов из отходов углеобогащения. Известия ТулГУ. Науки о Земле. 2013. Вып. 2. С. 95-102.

**М. Т. Жүгінісов, А. Берікболова**

#### **Диатомит негізіндегі жеңіл толтырғыш**

**Аннотация.** Бұл мақалада Утесай кен орнының табиғи диатомитін қолдана отырып жеңіл толтырғыштар технологиясын әзірлеу бойынша зерттеу нәтижелері келтірілген. Толтырғыштар клинкерлік және күйдіру технологиясы бойынша дайындалды. Клинкерлік технология кезінде байланыстырғыш ретінде М 400 портландцемент қолданылады. Жеңіл толтырғыш түйіршіктерінің қатаюы ылғалды жағдайларда жүзеге асырылды. Күйдіру технологиясы кезінде қоспалар ретінде жергілікті саздақ, ағаш үгінділері және тас көмір қолданылды. Клинкер технологиясы бойынша үйінді тығыздығы 610-627 кг/м<sup>3</sup> және цилиндрде қысу кезіндегі беріктігі 2,82-3,84 МПа толтырғыштар алынды. Күйдіру технологиясы бойынша үйінді тығыздығы 532-819 кг/м<sup>3</sup> және цилиндрде қысу кезіндегі беріктігі 12,5-19,4 МПа толтырғыштар алынды.

Алынған жеңіл толтырғыштар МЕМСТ 32496-2013 «Жеңіл бетондарға арналған кеуекті толтырғыштар. Техникалық шарттар» талаптарына сай.

**Түйін сөздер.** Жеңіл толтырғыш, диатомит, саздақ, клинкер технологиясы, күйдіру, үйінді тығыздығы, беріктігі.

**M. T. Zhuginisov, A. Berikbolova**

#### **Easiest filler on the basis of diatomite**

**Abstract.** In this article the results of research on developing technology of lightweight aggregate with the use of natural diatomite Utesay field. The fillers were prepared according to the clinker and kiln technology. When clinker technology as a binder component is used Portland cement M 400. Hardening of granules of light filler was carried out in wet conditions. Local loam, sawdust and coal were used as additives in the firing technology. According to clinker technology, fillers with bulk density of 610-627 kg/m<sup>3</sup> and compressive strength in the cylinder of 2,82-3,84 MPa were obtained. For roasting technologies derived fillers with a bulk density 532-819 kg/m<sup>3</sup> and compressive strength when compressed in the cylinder 12,5-19,4 MPa.

The obtained lightweight aggregates meet the requirements of GOST 32496-2013 «Porous Aggregates for lightweight concrete. Technical conditions».

**Keyword.** easiest filler, diatomite, clay, clinker technology, roasting, bulk density, strength.

**М. В. Корниенко., У. Е. Ахметова**

*П. В. Корниенко, профессор, кандидат технических наук  
Павлодарский государственный университет им. С. Торайгырова, Казахстан, г.  
Павлодар  
milana\_9189@mail.ru*

## **УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ИЗДЕЛИЙ ИЗ ЯЧЕИСТОГО БЕТОНА**

***Аннотация.** Ячеистый бетон как один из самых эффективных строительных материалов настоящего времени требует более тщательного исследования в вопросе производства и обеспечения качества изделий на его основе, отвечающих современным требованиям. В статье рассматривается взаимосвязь между элементами системы управления качеством технологического процесса производства ячеистых бетонов как эффективных ограждающих конструкций. Взаимодействие факторов качества производства обеспечивает увеличение объемов производства и повышение его эффективности.*

***Ключевые слова:** ячеистый бетон, управление качеством, статистические методы, системный подход, налаженность производства.*

Ячеистый бетон наряду с традиционными материалами остается одним из эффективнейших материалов для ограждающих конструкций в виде мелких стеновых блоков и панелей, а также создания технологий монолитного и сборного строительства. Плотность такого бетона составляет 400-600 кг/м<sup>3</sup> при толщине стены от 250 до 600 мм и прочности бетона на сжатие от 1,7 до 5,0 МПа, коэффициент теплопроводности в сухом состоянии колеблется от 0,098 до 0,141 Вт/м К.

Классификация и общие требования к бетонам, в т.ч. и ячеистым, приведены в ГОСТ 25192-2012. Основные требования к ячеистому бетону установлены ГОСТ 25485-89 и ГОСТ 12852.0-77.

Ценными свойствами этих материалов являются: низкая средняя плотность (400-700 кг/м<sup>3</sup>, что почти вдвое меньше массы керамзитобетонных изделий и в три - четыре раза меньше массы кирпичных стен); низкая теплопроводность (0,15 - 0,25 Вт/(м·°С), по сравнению с 0,4-0,5 Вт/(м·°С) для керамзитобетонных изделий и 0,7-1,0 Вт/(м·°С) для кирпича); относительно высокая прочность - до 4 МПа; высокая морозостойкость, достигающая 50-100 циклов переменного замораживания и оттаивания [1].

Экономичность применения ячеистого бетона обусловлена его себестоимостью, которая в 2-3 раза ниже себестоимости строительного кирпича, а точные размеры и ровная поверхность блоков из ячеистого бетона дают значительную экономию отделочных материалов [2].

При определении состава ячеистого бетона необходимо обеспечить заданную плотность и его наибольшую прочность при минимальных расходах порообразователя и вяжущего вещества. При этом структура ячеистого бетона должна характеризоваться равномерно распределенными мелкими порами правильной шаровидной формы и прочными перегородками.

В настоящее время большое внимание уделяется технологическим приемам управления качества ячеистых бетонов в изделиях, как на начальной стадии формирования структуры материала, так и во времени.

Управление – это основополагающая проблема производственной деятельности, связанная с необходимостью выбора между различными альтернативами. Данные о ходе производственного процесса и принятия на их основе решения связаны между собой

сложной системой прямых и обратных связей. Качество изделий зависит от большого количества факторов (рисунок 1). Результаты воздействия этих факторов оказывает существенное влияние на режимы и организацию технологического процесса в целом.

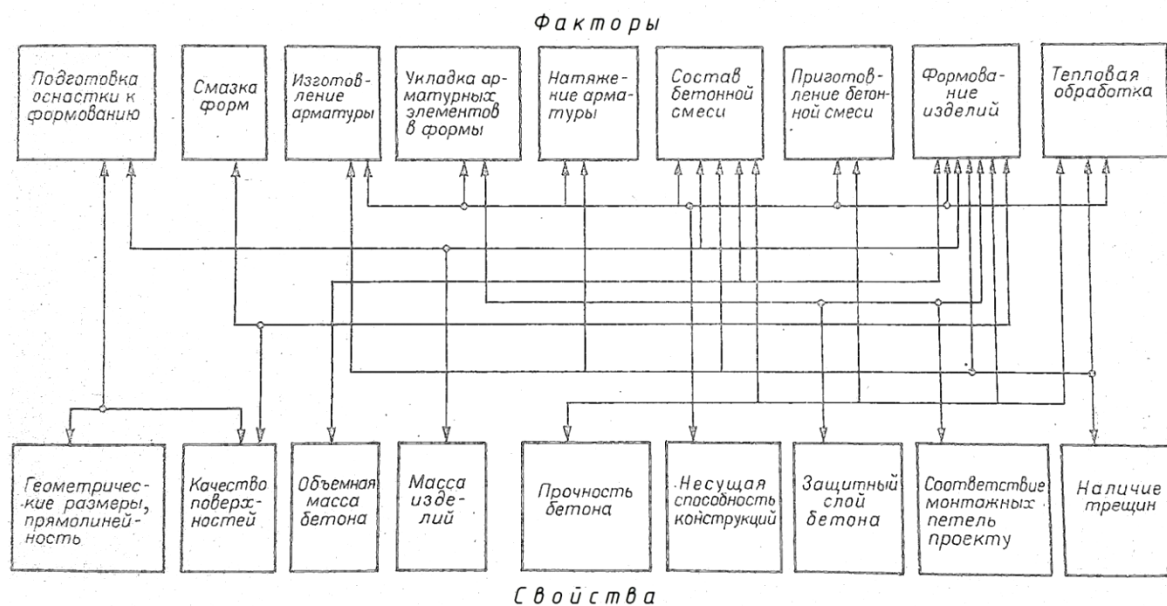


Рисунок 1 – Схема влияния технологических факторов на параметры качества изделий

Важнейшими этапами технологического процесса, в основном обуславливающих качество готовых изделий, являются: дозирование воды с учетом влажности исходных материалов; установка арматуры; уплотнение бетона при его формовании; тепловая обработка; контроль качества готовых изделий. Техничко-экономические исследования свидетельствуют, что повышение точности выполнения этих процессов при изготовлении конструкций позволит получить значительный экономический эффект.

Статистический контроль, основанный на применении методов математической статистики используется, прежде всего, на тех операциях, где необходимо гарантировать стабильность значений контролируемых показателей качества изделий (прочность и плотность бетона, степень предварительного напряжения арматуры, качество лицевых поверхностей сборных деталей и конструкций) [3].

Задача состоит в том, чтобы по результатам поставленных экспериментов (наблюдений, измерений и т.д.) составить представление о существующей на данный момент вероятностной ситуации. При этом надо не только сделать выводы из поставленных экспериментов, но и организовать их наиболее рациональным образом.

Задача сводится к тому, чтобы на основании выборочных данных сделать выводы о свойствах генеральной совокупности. Исследование проводится в несколько этапов:

первый – построение ряда распределений для выборочных значений случайной величины, группировка их по интервалам, определение частот и частостей в каждом интервале, построение графика распределения (гистограммы, полигона и т.д.);

второй – определение точечных числовых оценок распределения среднегох; дисперсии  $S^2\{x\}$ , коэффициентов вариации  $f\{x\}$ ; асимметрии  $A^*$ , эксцесса  $E^*$  и т.д.;

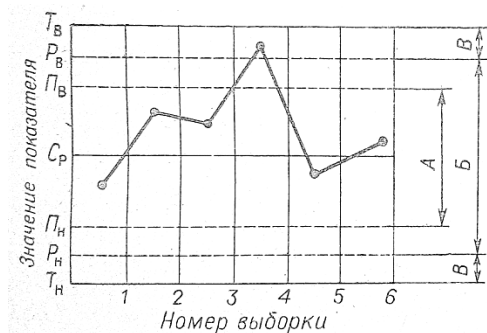
третий – определение интервальных оценок, которые дают уверенность (с определенным риском  $\alpha$ ) в том, что параметр генеральной совокупности лежит внутри интервала, связанного с точечной оценкой;

четвертый – аппроксимация выборочного распределения теоретическим законом распределения или подходящей эмпирической кривой (с проверкой адекватности принятого решения).

До последнего времени большинство технологических работ ограничивалось двумя первыми этапами, при этом использовались лишь элементарные алгебраические операции

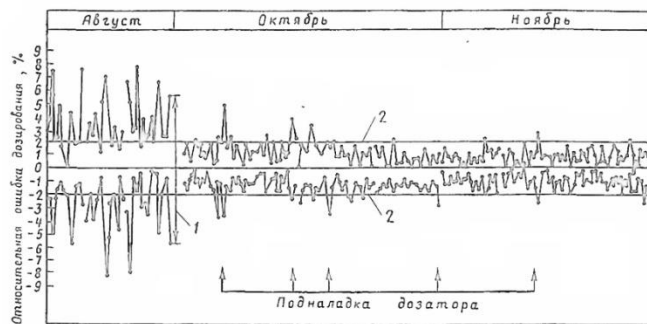
при вычислении  $X$  и  $S^2\{x\}$ , а не вероятностно-статистический метод познания, который начинается на третьем этапе [4].

Статистический контроль проводится периодически, путем взятия выборок и фиксации результатов измерений на контрольных картах. Способы представления продукции на контроль и методы отбора единиц продукции в выборку регламентированы нормативными документами. Однако по результатам выборки еще нельзя судить о качестве изделий всей партии. Предполагать, что отсутствие брака в выборке служит свидетельством того, что вся партия состоит из годных изделий, можно лишь тогда, когда значения контролируемых параметров не выходят за пределы границ, располагаемых внутри поля допуска на диаграммах контрольных карт (рисунок 2).



а)

$A$  – зона приемлемого уровня качества;  $B$  – зона допустимого уровня качества;  $B$  – зона критического уровня качества



б)

1- толерантный интервал; 2 - нормативные границы регулирования

Рисунок 2 – Карта контроля технологического процесса (а); толерантная контрольная карта относительной ошибки дозирования цемента (б)

В процессе контроля проверяют: не вышли ли изделия по контролирующему параметру за пределы нормируемого допуска, а также определяют размер фактического отклонения. Если контролируемый параметр находится в пределах допуска, то технологическая операция протекает нормально. Если параметр начинает приближаться к верхней либо нижней границе допуска, возникает угроза появления дефектных изделий и даже брака. В этом случае нужно своевременно выявить причины нарушения технологии и предотвратить брак.

Разработка контрольной карты процесса сводится к выбору подходящего показателя, определению границ регулирования на него и должна исходить из классификации случайных процессов.

Длительное применение контрольных карт выявило их высокую чувствительность к нарушениям технологического процесса дозирования. Из рисунка 2(а) видно, что контрольная карта указывала на необходимость перестройки технологического процесса дозирования цемента. Изменение конструкций затвора дозатора привело к значительному повышению точности дозирования, что немедленно зафиксировала контрольная карта. В дальнейшем подналадка дозатора осуществлялась на основе контрольной карты, а сигналом служил выход толерантных границ за нормативные.

Таким образом, статистический контроль является своеобразным профилактическим средством, позволяющим предотвратить ухудшение качества продукции.

Система статистического контроля и управления качеством бетона приводит к существенному повышению оперативности информации, о нарушениях технологических процессов, значительному упорядочению и унификации контрольной документации, повышению ее наглядности. Полученные статические характеристики материала являются объективным показателем качества продукции. Приняв его за основу, используя систему

контроля качества, целесообразно по характеристикам свойств материалов, параметров работы оборудования производить регулирование технологии производства. Что в конечном счете скажется на качестве продукции. Аналогичные работы рекомендованы центральным институтом по бетону и железобетону [3, 4, 5].

Для освоения прогрессивного мирового опыта по управлению качеством необходимо реализовать комплекс обеспечивающих мероприятий, включая разработку и реализацию системы мер и преимуществ, стимулирующих работу. На это должна быть нацелена создаваемая в стране структура, проводящая оценку и признание систем качества, а также обучение специалистов, способных выполнять все виды работ в области обеспечения контроля и улучшения качества [6, 7].

### **Литературы:**

1. Дерябин П.П. Технология ячеистых бетонов: методические указания к лабораторным работам. – Омск: СибАДИ, 2011. – 32 с
2. Косач А.Ф., Кузнецова И.Н., Набитовский В.В. Обоснование эффективности ограждающих конструкций из ячеистого бетона // Омский научный вестник №4. – Омск., 2006. – С. 82 – 85.
3. Абрамов Д.С., Лерман В.Д. Производственный контроль качества железобетонных изделий. – Л.: Стройиздат. Ленингр. отд-ние; 1978. -160 с.
4. Солдатенко Л.В. Введение в математическое моделирование строительно-технологических задач: учебное пособие. - Оренбург: ГОУ ОГУ, 2009.- 161 с.
5. Марданов А.К., Тусупова А.З., Корниенко П.В. Статистические методы регулирования и контроля качества промышленной продукции// X Сатпаевские чтения. – Павлодар, 2010. – 250 с.
6. Кунгуров Ю.Я. Управление качеством в строительстве: Учебное пособие. – Омск: Изд-во СибАДИ, 2003. – 32 с.
7. Ахметова У. Е., Корниенко М. В., Корниенко П. В. Пути изменения свойств проектируемых материалов при их производстве//Теория и практика повышения эффективности строительных материалов: материалы XII Международной научной конференции молодых учёных / под общ. ред. М.О. Коровкина, Н.А. Ерошкиной. – Пенза: ПГУАС, 2017. – с. 18-22

**М. В. Корниенко, У. Е. Ахметова**

### **Ұяшықты бетоннан жасалған бұйымдарды өндіру кезінде технологиялық процестердің сапасын басқару**

**Аннотация.** Қазіргі уақытта ең тиімді құрылыс материалдарының бірі ретінде ұяшықты бетон қазіргі заманғы талаптарға жауап беретін оның негізінде бұйымдардың сапасын қамтамасыз ету және өндіру мәселесінде неғұрлым мұқият зерттеуді талап етеді. Мақалада тиімді қоршау конструкциялары ретінде ұяшықты бетондарды өндірудің технологиялық процесінің сапасын басқару жүйесінің элементтері арасындағы өзара байланыс қарастырылады. Өндіріс сапасы факторларының өзара іс-қимылы өндіріс көлемінің ұлғаюын және оның тиімділігін арттыруды қамтамасыз етеді.

**Түйін сөздер:** ұяшықты бетон, сапаны басқару, статистикалық әдістер, жүйелік тәсіл, өндірістің икемділігі.

**M. V. Korniyenko, U. E. Akhmetova**

### **Quality management of technological processes in the production of cellular concrete products**

**Abstract.** Cellular concrete as one of the most effective building materials of the present time requires a more thorough study in the production and quality assurance of products based on it that meet modern requirements. The article deals with the relationship between the elements of the quality control system of the technological process of production of cellular concrete as effective enclosing structures. The interaction of factors of production quality provides an increase in production volumes and increase its efficiency.

**Keywords:** cellular concrete, quality management, statistical methods, system approach, production efficiency.



**Т.К.Куатбаева, А.Ф.Ордабай**

*Научный руководитель – Т.К.Куатбаева, профессор, доктор технических наук  
Казахский национальный исследовательский технический университет имени  
К.И.Сатпаева, Казахстан, г.Алматы  
aitzhanova.tokzhan@mail.ru*

## **ОПТИМИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ АСПЕКТОВ ПОЛУЧЕНИЯ СИЛИКАТНЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ ПРИРОДНЫХ И ТЕХНОГЕННЫХ МАЛОКВАРЦЕВЫХ ОТХОДОВ**

***Аннотация.** Рассмотрены разработанные технологические аспекты изготовления силикатных материалов плотной и ячеистой структуры на основе природных и техногенных малокварцевых отходов промышленности. Минеральная составляющая породы, в результате термического воздействия, лучше размалывается и подвергается механоактивации, что положительно влияет на растворимость минералов песка и степень взаимодействия с известью. В условиях гидротермального синтеза исследуемых материалов, уменьшение основности гидросиликатов кальция, положительно влияет на прочностные характеристики вяжущих силикатных материалов. Смешанные вяжущие материалы на основе извести или цемента сохватами переработки природного малокварцевого сырья техногенных малокварцевых отходов промышленности обладают низкотермичностью и в тепловлажностных условиях интенсивно набирают прочность, сульфатостойкость, обеспечивая требуемую марочность в условиях эксплуатации.*

***Ключевые слова.** Природное малокварцевое сырье, техногенные отходы промышленности, технологические параметры, влажность, прессовое давление, твердение.*

Технологические аспекты изготовления материала зависят от свойств сырьевых компонентов, претерпевающих в процессе обработки сложные изменения, видом вяжущего и соотношением компонентов смеси.

Конечной целью химического взаимодействия исследуемого сырья с известью или цементом является получение низкоосновных гидросиликатов кальция типа  $CSH(I)$ , обеспечивающих высокие физико-механические показатели изделий, и экономичность производства.

**Силикатный бетон.** Плотные силикатные бетоны по ГОСТ 25214-82 характеризуются прочностью на сжатие 75-700 МПа; морозостойкостью 35-600; водонепроницаемостью 2-10%; средней плотностью 1000-2400 кг/м<sup>3</sup>. Истираемость силикатного бетона на плотных заполнителях 0,7-0,9 г/см<sup>2</sup>. Силикатные бетоны обладают хорошим сцеплением с арматурой, что позволяет изготавливать армированные изделия [1].

Суммарные затраты энергетических ресурсов на производство 1 м<sup>3</sup> изделий и конструкций из силикатного бетона свидетельствуют о низкой энергоемкости производства силикатобетонных изделий на основе минеральных продуктов переработки малокварцевого сырья и техногенных отходов промышленности, что делает возможной его организацию даже на небольших предприятиях строительных материалов.

Естественные примеси в кремнеземистом сырье и добавки-ускорители (минерализаторов) изменяют условия реакции и оказывают влияние на ее скорость, и свойства получаемого продукта.

Применяя местные вяжущие различного состава, можно регулировать свойства изделия. Небольшое содержание цемента (2-5%) в смеси силикатного вяжущего также обеспечивает достаточную прочность. При помолу вяжущих и кремнеземистого сырья имеет место аморфизация, агрегирование их частиц, увеличение их химической активности.

Ю.М.Бутт, К.К.Куатбаев и Б.Н.Жаналинов [2] установили, что сырьевые материалы, подверженные измельчению, имеют высокую удельную поверхность. По данным М.М.Сычева [3], для успешного прохождения контактно-конденсационного процесса необходимо создание стесненных условий, а это достигается увеличением прессового давления.

Используемые дисперсные материалы (песок переработки малокварцевого сырья и техногенных отходов промышленности) представлены соединениями аморфной или нестабильной структуры. С увеличением прессового давления повышается плотность образцов и вместе с тем понижается водопоглощение. Прочность после формовки и после автоклавирования интенсивно растет 20-25 МПа (таблица 1).

Таблица 1 - Влияние давления прессования на свойства автоклавного силикатного материала на основе известково-песчаного вяжущего и техногенного песка малокварцевого сырья (вяжущее «известь: песок» 1:1)

Состав смеси, %		Давление прессования, МПа	Плотность кг/м <sup>3</sup>	Водопоглощение, %	Предел прочности при сжатии, МПа	
вяжущее	техноген.песок				формовочный	после автоклав. обработки
25	75	6,3	1710	15,8	0,15	6,8
25	75	10,0	1760	13,0	0,28	10,2
25	75	15,0	1805	12,2	0,33	18,1
25	75	20,0	1880	11,6	0,63	24,2
25	75	25,0	1900	11,0	0,83	30,6

Начиная с 25 МПа, интенсивность роста прочности как после формовки, так и после автоклавирования, замедляется (рисунок 1)

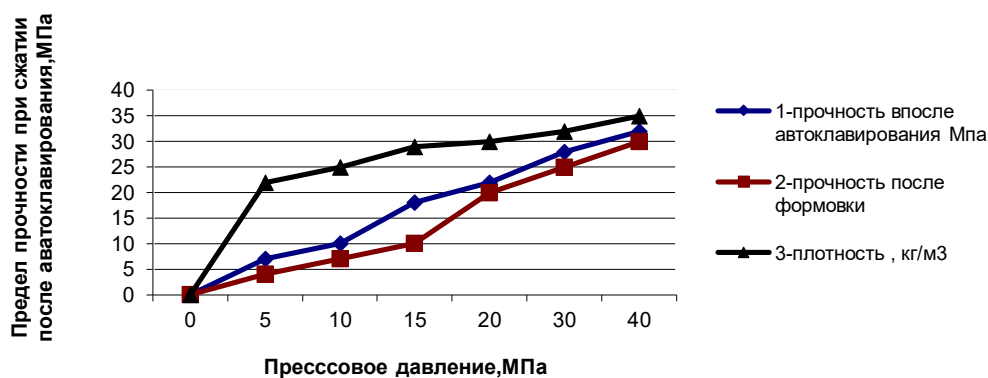


Рисунок 1 - Влияние прессового давления на плотность и прочность образцов на основе песка переработки малокварцевого сырья

Оптимальная влажность смеси - 7-9 %, плотность 1810 и 1830 кг/м<sup>3</sup>, прочность 25 МПа. В случае применения техногенного песка влажность смеси несколько больше, что объясняется мелкозернистостью указанного сырья и аморфизацией его зерен (таблица 2).

Таблица 2 - Влияние влажности смеси на плотность и прочность автоклавного материала (вяжущее - известь: техногенный песок 1:1)

Состав смеси, %		Влажность смеси, %	Плотность образцов кг/м <sup>3</sup>	Предел прочности при сжатии, МПа
вяжущее	техноген. песок			
25	75	5	1790	15,6
25	75	7	1810	24,8
25	75	9	1826	25,1
25	75	10	1840	19,6

С повышением температуры ТВО прочность образцов повышается, сокращается длительность обработки образцов [4]: при температуре 80°С прочность образцов повышается с увеличением длительности обработки; при 120°С – прочность образцов интенсивно возрастает в течение 8 ч; при температуре обработки 175°С максимальный рост прочности достигается соответственно при 8 и 4 ч (таблица 3, рисунок 2).

Таблица 3 - Влияние условий твердения на свойства силикатного материала на основе отходов переработки малокварцевого сырья

Состав смеси, %		Условия твердения	Плотность, кг/м <sup>3</sup>	Предел прочности при сжатии, МПа
вяжущее	техногенный песок			
25	75	пропаривание при 80°С	1830	10,8
25	75	автоклавирование при 120°С	1840	16,4
25	75	автоклавирование при 175°С	1858	25,0

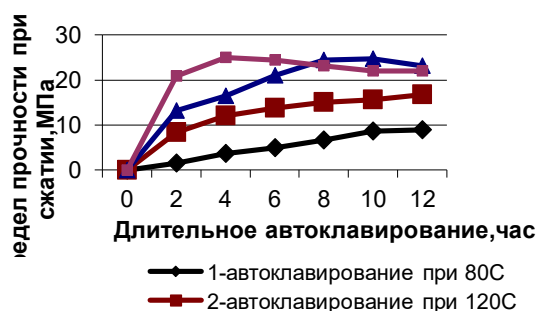


Рисунок 2 - Зависимость прочности силикатных образцов на основе песка от длительности ТВО, при различной температуре

**Ячеистый бетон.** Технологические параметры производства ячеистых бетонов определяются соотношением компонентов смеси и свойствами исходных материалов (два состава):

1) немолотый песок переработки малокварцевого сырья - 40%, природномалокварцевое сырье - 10%, вяжущее - 50% (состав: 50% извести и 50% цемента), алюминиевая пудра - 0,060 %, водотвердое отношение - 0,46;

2) немолотый песок переработки малокварцевого сырья - 50%, вяжущее - 50%, алюминиевая пудра - 0,062 %, водотвердое отношение - 0,48.

Для нормального вспучивания газобетонной массы температуру воды затворения доводили до 60-70°С, что обеспечивало получение газобетонной смеси с

температурой 35-40°C. Продолжительность твердения газобетонной массы для указанных составов смеси составляла - 2,5 - 3,5ч. После вспучивания и схватывания изделия подвергались автоклавной обработке давлением пара 0,8 МПа (3-8-3,5).

По прочности – (5,4 МПа), плотности (708 кг/м<sup>3</sup>), водопоглощению (44%), морозостойкости (100 циклов), изделия из смеси второго состава соответствуют требованиям ГОСТ 25482-86 на стандартный ячеистый бетон (таблица 3).

Таблица 4 - Физико-механические характеристики ячеистобетонных изделий на основе малокварцевого сырья и песчаных отходов его переработки

№ состава	Плотность, кг/м <sup>3</sup>	Влажность %	Предел прочности, МПа		Водопоглощение, %	Морозостойкость циклы
			сжатие	изгиб		
I	728	5,2	5,9	3,1	33,6	150
II	708	6,8	5,4	2,8	44,0	100

Изделия из смеси первого состава, то есть с добавкой 10% природного малокварцевого сырья, имеют пониженную влажность 5,2%, водопоглощение 33,6 % и морозостойкость 150 циклов, гидрофобность 80-85 %, усадочные деформации ниже, чем у первого состава, что способствует повышению их эксплуатационных качеств в процессе службы в натуральных условиях.

#### Литературы:

1. Баженов Ю.М., Алимов Л.А., Воронин В.В., Ергешев Р.Б. Технология и свойства мелкозернистых бетонов. Учебное пособие-Алматы: КазГосИНТИ, 2000-195с.
2. Бутт Ю.М., Куатбаев К.К., Жаналинов Б.Н. Коррозия автоклавных силикатных бетонов в напряженном состоянии в минерализованных водах. //Труды. Алма-Атинского научно-исследовательского и проектного института строительных материалов.- Алма-Ата, 1970, №12.- С.273-280.
3. Сычев М.М. Образование межзерновых контактов при твердении вяжущих систем // Тр.ЛГИИм.Ленсовета / Химия и технология вяжущих веществ- Л.-1975- С.3-13.
4. Бутт Ю.М., Рашкович Л.Н. Твердение вяжущих при повышенных температурах. М.: стройиздат, 1965.223с.

**Т.К. Куатбаева, А.Ф.Ордабай**

#### **Табиғи және технологиялық кәсіпкерлік қалдықтарға арналған силикациялық материалдарды технологиялық аспектілерді оптимизациялау.**

**Аннотация.** Табиғи және техногенді төмен кварцтық өнеркәсіптік қалдықтар негізінде тығыз және жасушалық құрылымның силикаттық материалдарын өндірудің технологиялық аспектілері қарастырылған. Жылудың минералды компоненті жылу әсерінен жақсы жер болып табылады және механикалық активацияға ұшырайды, ол құмның минералдарының ерігіштігіне және әкпен өзара әрекеттесу дәрежесіне оң әсер етеді. Зерттелетін материалдардың гидротермиялық синтезі жағдайында кальцийгидросиликаттарының негізділігінің төмендеуі байланыстыратын силикат материалдарының беріктік сипаттамаларына оң әсер етеді. Өнеркәсіптің төменгі кварцты шикізатымен өндірістік төмен кварцтық қалдықтарымен қалдықтарды өндеуге арналған әк және цемент негізіндегі аралас байланыстырғыштар өнеркәсіптің төменгі кварцтық қалдықтарымен тығыз байланысты және жылу және ылғалдылық жағдайында қарқынды күшейтеді, сульфаттың тұрақтылығын арттырады, жұмыс жағдайында қажетті сарқындылықты қамтамасыз етеді.

**Түйін сөздер.** Табиғи кварц шикізаты, өнеркәсіп қалдықтары, технологиялық параметрлер, ылғалдылық, қысымқысымы, қатаю.

**T.K. Kuatbaeva, A.F. Ordbay**

#### **Optimization of technological aspects of receiving silicate materials based on natural and technological small-quartz waste**

**Abstract.** The developed technological aspects of the manufacture of silicate materials of dense and cellular structure based on natural and man-made low-quartz wastes of the industry are considered. The mineral component of

the rock, as a result of thermal exposure, is better ground and subjected to mechanical activation, which has a positive effect on the solubility of sand minerals and the degree of interaction with lime. Under the conditions of hydrothermal synthesis of the materials under study, a decrease in the basicity of calcium hydrosilicates has a positive effect on the strength characteristics of binding silicate materials. Mixed binders based on lime or cement with waste processing of natural low-quartz raw materials and industrial low-quartz wastes of the industry have low heat content and, under heat and humidity conditions, intensively gain strength, sulfate resistance, providing the required marinity under operating conditions.

**Keywords.** Natural non-quartz raw materials, industrial wastes of industry, technological parameters, humidity, press pressure, hardening.

УДК 691.421.(043.3)

**Ж.М. Маратова**

*Б.Ч. Кудрышова ассоциированный профессор, к.т.н.  
Павлодарский государственный университет имени С. Торайгырова,  
г. Павлодар*

### **ИЗМЕНЕНИЯ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ КЕРАМИЧЕСКОГО КИРПИЧА НА ОСНОВЕ УГЛЕСОДЕРЖАЩЕГО СЫРЬЯ ОТ СОСТАВА ШИХТЫ И ТЕМПЕРАТУРЫ ОБЖИГА**

***Аннотация.** Исследование технологии керамического кирпича на основе углесодержащего глинистого сырья, обеспечивающего уменьшение себестоимости изделия за счет применения отходов угледобывающих предприятий.*

***Ключевые слова:** углесодержащее сырье, алевролит, аргиллит, переслаивание, шихта технология, серия контрольных образцов*

Керамические изделия не только не утратили своего значения, но и продолжают оставаться наиболее привлекательным материалом, требующим дальнейшего совершенствования. Сбережение энергетических ресурсов страны и сокращение сроков жилищного строительства является важной задачей. Реализация этой проблемы требует существенного развития и качественного улучшения производства стеновых материалов и конструкций. В производстве строительной керамики, получения таких материалов возможно за счет создания пористой структуры керамического черепка. Формирование такой структуры осуществляется путем введения в состав сырьевой смеси парообразователей, выгорающих добавок и т.д. Большим резервом экономии материальных и энергетических ресурсов является использование рядового местного глинистого сырья и различных промышленных отходов. Применение топливосодержащих отходов промышленности позволит решить задачи энергосбережения, получения материалов пониженной плотности и теплопроводности.

Для изучения зависимости изменения физико-механических свойств образцов керамического кирпича от состава шихты и температуры обжига приняты углесодержащие породы переслаивания (аргиллиты+алевролиты) с добавкой угольной селекции калорийностью 500 Ккал ( $\pm 50$  Ккал).

Обжиг производили при температурах 980, 1010, 1050, 1080, 1100, 1120 и 1150<sup>0</sup>С. В качестве угольной селекции приняты углистый сланец и каменный уголь с характеристиками:

сланец: цвет синий, осколочный и мелко зернистый, единичный вес в условиях сухой рыхлости 0,94 г/см<sup>3</sup>, природное содержание воды 3,56 %;

каменный уголь: смешивали из трех серий каменные угли, цвет серый, мелко зернистый, единичный вес в условиях сухой рыхлости 0,99 г/см<sup>3</sup>, природное содержание воды 6,35 %.

В таблице 1 приведены результаты химического состава сырьевой композиции. Пропорции смешивания 82 % углесодержащее глинистое сырье и 18 % угольная селекция.

Таблица 1– Химический состав сырьевой композиции

Наименование	Химический состав, % по массе									
	п.п.п	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	MgO	SO <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	K <sub>2</sub> O	Na <sub>2</sub> O
Сланец	11,8	56,58	17,30	5,90	0,52	0,45	0,24	0,91	2,13	0,15
Каменный уголь	15,3	65,30	9,64	3,03	1,28	0,69	0,42	0,49	0,96	0,45
Первая порция смешивания	13,6	60,94	13,47	4,47	0,90	0,57	0,33	0,69	1,55	0,30

Сырье смешивали по пропорциям, увлажняли и оставляли в эксикаторе для полного усреднения свойств на 24 часа.

Показатель пластичности является важным показателем отражающим характеристики формирования сырья, выражается сферой изменения влажности сырья в пластифицированном состоянии. Так как показатель пластичности высокий, это значит, что в сырье обладает хорошими свойствами формуемости.

В процессе сушки при температуре 105-110<sup>0</sup>С, влага из образца вытесняется, и образец дает усадку из-за смыкания зерен друг к другу. Основные показатели приведены в таблице 2.

Таблица 2– Основные показатели сырьевой композиции

Наименование сырья	Влажность, %	Число пластичности	Показатели свойств сырья		
			Формовочная влажность, %	Коэффициент чувствительности при сушке	Воздушная усадка
Сланец	30,03	16,49	16,37	0,83	6,26
Первая порция смешивания	27,60	13,54	13,95	0,98	6,36
Каменный уголь	26,71	12,94	15,45	0,73	5,24

Коэффициент чувствительности во время сушки выражает уровень склонности к растрескиванию сырья в процессе осушения и другие недостатки. В сырье с большим коэффициентом чувствительности во время осушения, плохая приспособленность к условиям осушения, возникает брак при сушке. А для сырья с маленьким коэффициентом чувствительности во время осушения, способствует быстрой сушке, без брака.

По результатам указанным в таблице 2, можно сделать вывод, что показатель пластичности в условиях двух пропорций смешивания свыше 12, принадлежит к числу сырья с высокой пластичности; коэффициент чувствительности во время осушения меньше 1, принадлежит к числу сырья с низкой чувствительностью. Из этого можно заметить, что показатели физического свойства в условиях двух пропорции смешивания соответствуют требованию изготовления керамических кирпичей на основе углесодержащего глинистого сырья угледобычи.

Закономерности изменения физико-механических свойств образцов керамического кирпича от давления прессования и температуры сушки и обжига. Характеристика при

формовании. Формование производилось при использовании вакуум-пресса под давлением прессования равным 0,6-0,8 МПа при влажности сырьевой смеси 18-22 %.

Таблица 3 – Основные показатели формования

Наименование составов	Влажность, %	Образец для формования	Положение о формовании
Первый вариант	18,80	Пустотелый образец, размер сечения образца 50×05 мм, коэффициент пустотности 35 %	Формование хорошее, поверхности и грани гладкие, прочность сырого сырца лучшая
Второй вариант	22,30	Пустотелый образец, размер сечения образца 50×05 мм, коэффициент пустотности 35 %	Формование успешно, поверхности и грани гладкие, прочность сырого сырца лучшая
Третий Вариант	21,98	Пустотелый образец, размер сечения образца 50×05 мм, коэффициент пустотности 35 %	Формование, поверхности и грани гладкие, прочность сырого сырца лучшая

Характеристика при сушке образцов. Можно заметить по результатам исследований, приведенных в таблице 3, что во всех трех условиях смешивания коэффициент чувствительности при показателе пластичности сырья выше 12, соответственно что все сырье принадлежит к числу материалов с высокой пластичностью, что удобно осуществить быстрое высушивание изделий.

Сушку образцов производили, через 48 часов естественной сушки, далее высушили формованные образцы в сушильном шкафу при температуре  $105 \pm 5^\circ\text{C}$  в течении 12 часов. После высушивания, в образцах нет трещин, прочность хорошая. Воздушная усадка составила в условиях первой варианта – 4,61 %, в условиях второй варианта – 5,17 %, в условиях третьей варианта – 5,35 %.

Зависимость воздушной усадки от влагоотдачи образцов на основе углесодержащего сырья приведены на рисунке 1.

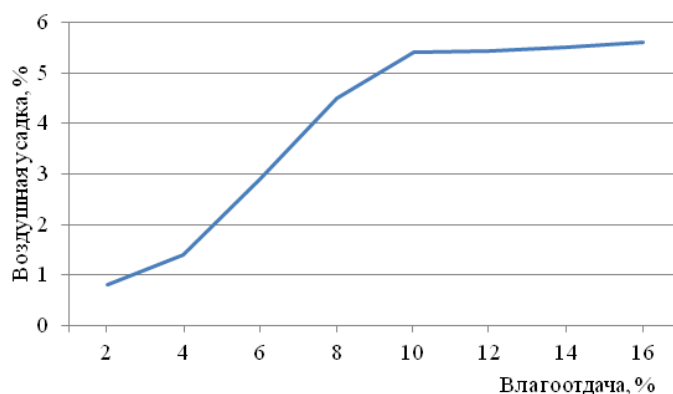


Рисунок 1– Зависимость воздушной усадки от влагоотдачи образцов на основе углесодержащего сырья

Характеристика при обжиге. Обжиг образцов проводился в муфельной печи с градиентной температурой, чтобы определить сферу температуры для обжига.

Условия обжигания нижеследующие: скорость повышения температуры не менее  $150^\circ\text{C}/\text{час}$ ; период обжигания: 8 часов; длительность поддержки температур - 30 минут.

Зависимость между усадкой и водопоглащением, при различных температурах обжигания приведены показаны на рисунке 2.

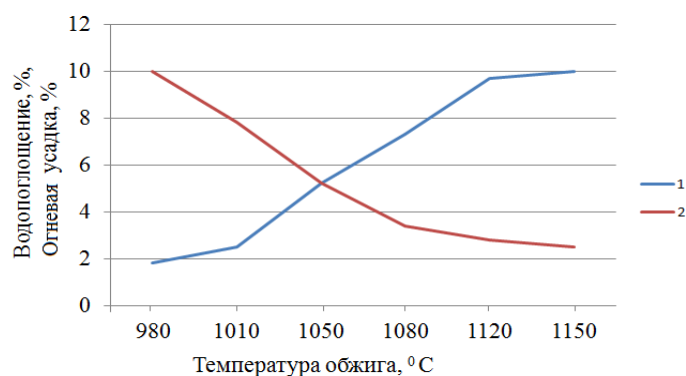


график 1- огневая усадка, график 2 – водопоглощение.

Рисунок 2 – Зависимость между огневой усадкой и водопоглощением образцов на основе углесодержащего сырья обожженных при различных температурах

Основные показатели зависимости между огневой усадкой и водопоглощением образцов на основе углесодержащего сырья приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Основные показатели зависимости между огневой усадкой и водопоглощением образцов на основе углесодержащего сырья обожженных при различных температурах

График 1		График 2	
Температура обжига, °C	Водопоглощение, %	Температура обжига, °C	Огневая усадка, %
980	1,8	980	10
1010	2,5	1010	7,8
1050	5,2	1050	5,2
1080	7,3	1080	3,4
1120	9,7	1120	2,8
1150	10	1150	2,5

Результаты исследований показали, что обжиг при температуре выше 1080°C приводит к браку изделия, прочность образцов изделия на сжатие составил 10,2 – 15,5 МПа а на изгиб 1,67 – 2,14 МПа.

Следует сделать вывод, что рекомендуемые температуры обжига в диапазоне 980-1080°C. В соответствии графическим показаниям обжиг следует проводить при температуре 1000-1030°C. Скорость повышения температуры < 100°C/час, время обжига 11 часов, время выдержки температуры 60 минут. Марка полученного керамического кирпича 100. Предел прочности при сжатии изделий, 10 МПа. Предел прочности при изгибе, для полнотелого кирпича 2,2 МПа. Для пустотелого кирпича формата менее 1,4НФ-1,6 МПа. Марка керамического кирпича 150. Предел прочности при сжатии изделий, 15 МПа. Предел прочности при изгибе, для полнотелого кирпича 2,8 МПа. Для пустотелого кирпича формата менее 1,4НФ -2,1 МПа.

Таким образом, после комплексного анализа результатов экспериментов, получили нижеследующие выводы:

- физические характеристики для каменных углей и глинистой смесей, характеризуются лучшими свойствами при формовании и относятся к сырьевым материалам с низкой чувствительностью к сушке.



- по пластичности, показатель сланца выше 16,49 и соответственно он принадлежит к группе высоко пластичного сырья. При дроблении размеры зерен больше в пределах 2 мм, что позволяет снизить влажность при формовании в пределах 18 %, в тоже время можно добавить в состав глины (например огнеупорную глину, размер частиц менее 0,5 мм). Период сушки рекомендуется проводить не менее 24 часов.

- гомогенизация или усреднение свойств для углесодержащего сырья очень важно. Для того, чтобы повысить качество, производительность и формование сырца, длительность вылеживания сырьевого материала (шихты) не должно быть меньше 48 часов.

- технологические параметры: рекомендуемая влажность сырья 21, 98 %, температура обжига 1030°C, при этом общая усадка 8,92 % (5,35+3,57), водопоглощение 15,02 %.

#### **Литературы:**

1. Станевич В.Т. и др. Рекомендации по производству керамического кирпича из вскрышных пород угледобычи Экибастузского угольного бассейна. ПГУ им. С.Торайгырова-Павлодар: 2005 г.-44 с.

2. Кудрышова Б. Ч., Станевич В. Т. Структурообразование при обжиге керамических изделий из отходов угледобычи. 35 volumt. Materials of international research and practice conference. Modern scientific potential – 2015. February 28 – Vfrch 7, 2015. Construction and architecture. Sciece and Education Ltd. Sheffield, UK. 2015. stran -48-52. (Великобритания, г. Шефелд)

**Ж.М. Маратова , Б.Ч. Кудрышова**

**Керемикалық құрамының жемқорлық шешімдердің негізіндегі материалдарының және оның температурасындағы физикалық-механикалық құралдарындағы өзгерістер**

**Аннотация.** Көмірқышқыл шикізатына негізделген керемикалық кірпіш технологиясын зерттеу, көмір өндірісінің қалдықтарын пайдалану арқылы өнім құнының төмендеуі.

**Түйін сөздер:** Көмір құрамды шикізат, алевролит, аргиллит, қосынды, зарядтау технологиясы, бақылау үлгілерінің сериясы

**ZH.M. Maratova, B.CH. Kudryshova**

**Changes in physical and mechanical properties of ceramic brick on the basis of the criminal raw material from the composition of the charge and the temperature of the baking**

**Abstract.** The study of ceramic brick technology based on carbonaceous clay raw materials, reducing the cost of the product through the use of coal mining waste.

**Key words:** Coal-containing raw materials, alevrolit, argillite, interbedding, charge technology, a series of control samples

УДК 666.965.2:691.33

**Д. Муханов**

*Научный руководитель – Т.К.Куатбаева, профессор, доктор технических наук  
Казахский национальный исследовательский технический университет имени*

*К.И.Сатпаева, Казахстан, г.Алматы*

*e-mail: danik\_bilan@mail.ru*

## **ВОПРОСЫ АКТУАЛЬНОСТИ РАЗРАБОТКИ ТЕХНОЛОГИИ МОДИФИЦИРОВАНИЯ БЕТОНА ПРИРОДНЫМИ И ТЕХНОГЕННЫМИ МАЛОКВАРЦЕВЫМИ ОТХОДАМИ**

**Аннотация.** Из-за сильного загрязнения окружающей среды наблюдается интенсификация коррозионно-эрозионных процессов поверхностей сооружений и конструкций, скорость которых за последние 25 лет увеличилась в 1-2 раза. Результатом

коррозии является разрушение материала конструкций, что, значительно сокращает проектные сроки эксплуатации.

Перспективным путем решения этой проблемы в строительстве является применение композиционных материалов, модифицированных малокварцевыми техногенными отходами, обладающих эффективными свойствами. При этом научный и практический интерес представляют возможности использования отходов с учетом решения экологических и экономических проблем строительной отрасли.

В последние годы внимание специалистов все больше привлекает возможность комплексного использования в народном хозяйстве природного малокварцевого сырья, значительные запасы которых сосредоточены в Казахстане. Природное малокварцевое сырье — многоцелевое сырье, из которых могут получены эффективные строительные материалы различного назначения и широкой номенклатуры.

В этом плане необходимо отметить актуальность работ, направленных на разработку технологий по получению и внедрению в строительную практику новых видов композиционных строительных материалов на основе различных промышленных отходов.

**Ключевые слова:** природное малокварцевое сырье, техногенные отходы промышленности, модифицирование бетона, долговечность.

За последние 15 лет в технологии бетона произошли значительные изменения. Появились бетоны нового поколения, значительно отличающиеся по своим характеристикам от ранее существующих. Сформулированы новые понятия и термины. Изменились некоторые традиционные нормативы.

Появление новых бетонов основано, с одной стороны, на более глубоких представлениях о механизме формирования структуры цементного камня и бетона (это связано с современными методами и аппаратом исследований), а с другой стороны, с возможностью модифицировать цементную систему с помощью высокоэффективных добавок. Такие бетоны принято обозначать термином Highperformance concrete. В вольном переводе их можно назвать высокофункциональными бетонами или бетонами с высокими эксплуатационными свойствами (ВЭС), что соответствует понятию технологичных, высокопрочных и долговечных бетонов.

Получение бетонов с ВЭС оказалось возможным, прежде всего, благодаря комплексному применению добавок органических поверхностно-активных веществ - суперпластификаторов и высокоактивных минеральных добавок, в основном микрокремнезема [1]. Однако, при всей привлекательности бетонов нового поколения география объектов строительства с их применением была недостаточно широка. Главная причина - высокая стоимость и нетехнологичность микрокремнезема, который, представляя собой пылевидный ультрадисперсный материал насыпной плотностью 150-250 кг/м<sup>3</sup>, крайне неудобен для транспортирования. Не полностью решает проблемы транспортабельности и технологичности переработка легкого микрокремнезема в пастообразную или уплотненную гранулированную форму [2].

В связи с вышеизложенным, развитие знаний о механизме формирования, закономерностях и способах управления высокопрочной структурой цементного камня для придания бетону высоких физико-технических характеристик, разработка материаловедческих основ получения бетонов с высокими эксплуатационными свойствами на основе использования традиционных материалов и высокотехнологичных комплексных органоминеральных модификаторов (МБ), использования промышленных отходов и природного малокварцевого сырья, а также технических и технологических решений по возведению и управлению качеством конструкций на их основе, является актуальной проблемой и принимается в данной работе в качестве предмета исследований. Развитие этого направления имеет важное практическое значение для широкого распространения бетонов с высокими эксплуатационными свойствами, и соответственно, для управления долговечностью и надежностью строительных конструкций, для снижения стоимости

цементного камня для массового строительства домов, зданий и сооружений, с применением материалов, модифицированных техногенными продуктами переработки природного малокварцевого сырья и отходов промышленности. Природное малокварцевое сырье — многоцелевые сырье, из которых могут получены: теплоизоляционные и гидроизоляционные материалы: (керамзит, аглопорит, замазки, мастики, герметики); эффективные антикоррозионные материалы (консерванты, ингибиторы коррозии и ингибированные покрытия); пропиточные и водоотталкивающие составы, лакокрасочные материалы, эмали и растворители, органические и минеральные вяжущие составы, керамические изделия (плитка и кирпич), композитные материалы для полов животноводческих помещений, жидкое стекло, силикатные эмали.

Техногенные продукты являются носителями свободной энергии. При их утилизации (или освоении) возможно использовать эту энергию, сократив энергетические затраты на производство новых модифицированных композиционных материалов и изделий из них [3].

Тоннажные и массовые промышленные отходы в РК: золы от сжигания углей Экибастузского и Карагандинского бассейнов, бокситовый шлак (отвальный и свежий из шлампровода) - отход при переработке бокситов, шлаки фосфорного производства и отходы переработки природного малокварцевого сырья, отвечают указанным условиям.

Региональная (географическая) концентрация этих отходов характерна по месту дислокации основных производств: отвалы фосфорных шлаков сосредоточены в южных районах республики, отходы переработки нефтебитуминозных пород - на западе, бокситовый шлак - на северо-востоке, золошлаковые отходы - в центральной и северной части республики.

Целью работы ставится разработка составов и технологии мелкозернистых (или же крупнозернистых) цементных бетонов, модифицированных минеральными отходами переработки природного малокварцевого сырья и техногенными отходами промышленности, обладающих высокой прочностью, стойкостью к агрессивным средам и долговечностью; исследование особенности механизма действия комплексных минеральных модификаторов и выявить закономерности их влияния на свойства цементных систем, процессы гидратации цемента, формирование структуры цементного камня и бетона; обоснование использования комплексных органоминеральных модификаторов, как фактора управления процессом формирования микрои наноструктуры цементного камня и бетона с заданными прочностными и деформационными свойствами; формулирование концепции и получение бетонов с ВЭС на основе использования минеральными отходами переработки природного малокварцевого сырья и техногенными отходами промышленности.

В 1988 году под руководством профессора Н. К. Надирова были поставлены и развиты работы по изучению и использованию нефтебитуминозных пород Западного Казахстана, химического состава казахстанских нефтей, а также по деметализации нефтей и нефтепродуктов. Для интенсивного развития топливно — энергетической, химической, сырьевой промышленности и строительной индустрии республики Казахстана требуется оперативное и широкомасштабное освоение альтернативных источников углеводородного сырья, в первую очередь — природных битумов (ПБ), высоковязких (ВВН) и остаточных (ОН) нефтей, содержащихся в пластах нефтебитуминозных пород (НБП), неизвлекаемых из последних традиционными методами эксплуатации [4].

### **Литературы:**

1. Баженов Ю.М., Алимов Л.А., Воронин В.В., Ергешев Р.Б. Технология и свойства мелкозернистых бетонов. Учебное пособие - Алматы: КазГосИНТИ, 2000-195с.
2. Добавки в бетон: Справ, пособие / Под.ред. В.С Рамачандрана; пер. с англ. Т.И. Розенберг и С.А. Болдырева; Под. Ред А.С. Болдырева и В.Б. Ратинова. -М.: Стройиздат, 1988.-575 с.

3. Ушаков А.В., Акчурин Т.К. Энергетический подход при анализе равновесного разрушения бетона и других хрупких материалов / Мат. 2-ой Всероссийской науч.- техн. конф. «Наука, техника и технология XXI века» (НТТ-2005), Нальчик, 2005, с. 156-160.

4. Калешева Г. Е. Закономерности распространения нефтебитуминозных пород и высоковязких нефтей в Западно-Казахстанской области // Молодой ученый. — 2014. — №4. — С. 413-414. — URL <https://moluch.ru/archive/63/9759/> (дата обращения: 10.03.2019).

**Д. Муханов**

**Даму технологиясының негізгі технологиялық-технологиялық кәсіпкерлік қалдықтарын бекіту**

**Аннотация.** Қоршаған ортаның ластануына байланысты соңғы 25 жыл ішінде жылдамдық 1-2 есе артты құрылымдар мен құрылымдардың беттерінің коррозия эрозия процестерінің қарқындылығы байқалады. Коррозияның нәтижесі құрылымдардың материалдарының бұзылуы болып табылады, бұл жобалау мерзіміне дәуір қысқартады.

Құрылыста осы мәселені шешудің перспективалық жолы тиімді қасиеттері бар кварцты жасанды қалдықтар мен модификацияланған композициялық материалдарды пайдалану болып табылады. Сонымен бірге ғылыми-практикалық қызығушылық – құрылыс индустриясының экологиялық және экономикалық проблемаларын шешуді ескере отырып қалдықтарды пайдалану мүмкіндігі.

Соңғы жылдары мамандардың назарын республикада елеулі резервтері шоғырланған ұлттық экономикадағы табиғи кіші кварцтық шикізатты кешенді пайдалану мүмкіндіктері артып келеді. Табиғи кварц шикізаты әртүрлі мақсаттарға арналған тиімді құрылыс материалдарымен өнімдердің кең спектрін алуға болатын көп мақсатты шикізат болып табылады.

Осыған байланысты, әртүрлі өндірістік қалдықтарға негізделген композициялық құрылыс материалдарының жаңа түрлерін құрылыс тәжірибесіне тарту және енгізу үшін технологияларды әзірлеуге бағытталған жұмыстың өзектілігін атап өту қажет.

**Түйін сөздер:** табиғи кварц шикізаты, өнеркәсіптің өнеркәсіптік қалдықтары, бетонның модификациясы, беріктігі.

**D. Mukhanov**

**Issues of actuality of development technology modification of concrete natural and technological small-quartz waste**

**Abstract.** Due to severe environmental pollution, there is an intensification of corrosion-erosion processes of the surfaces of structures and structures, the speed of which has increased 1-2 times over the past 25 years. The result of corrosion is the destruction of the material of structures, which significantly reduces the design life.

A promising way to solve this problem in construction is the use of composite materials modified with low-quartz man-made waste with effective properties. At the same time, scientific and practical interest is the possibility of using waste, taking into account the solution of environmental and economic problems of the construction industry.

In recent years, the attention of specialists has been increasingly attracted by the possibility of the complex use of natural low-quartz raw materials in the national economy, whose significant reserves are concentrated in Kazakhstan. Natural low-quartz raw materials are multipurpose raw materials from which efficient building materials for various purposes and a wide range of products can be obtained.

In this regard, it is necessary to note the relevance of work aimed at developing technologies for obtaining and introducing into construction practice new types of composite building materials based on various industrial wastes.

**Key words:** Natural low-quartz raw materials, industrial wastes of industry, concrete modification, durability.

УДК 666.965.2:691.33

**А.Е. Станбекова**

*Научный руководитель – Т.К. Куатбаева, профессор, доктор технических наук*

*Казахский национальный исследовательский технический университет имени*

*К.И. Сатпаева, Казахстан, г. Алматы*

*adelya@mail.ru*

**ДОЛГОВЕЧНОСТЬ БЕТОНА. АНАЛИЗ ПРИЧИН И СПОСОБЫ СНИЖЕНИЯ  
УСАДОЧНЫХ ДЕФОРМАЦИЙ МОДИФИЦИРОВАННОГО БЕТОНА**

**Аннотация.** Статья посвящена проблеме влияния различного рода трещин на долговечность бетонных и железобетонных конструкций. Автор анализирует причины

*деформации элемента на всех стадиях его производства, которые, в свою очередь, приводят к появлению трещин, снижающих эксплуатационную надежность конструкции.*

**Ключевые слова:** *модификаторы для бетона, долговечность бетона, усадка бетона, усадочные деформации.*

Современное строительство нельзя представить без модифицированных бетонов, таких как высокопрочные, самоуплотняющиеся, коррозионностойкие и т.п. Данные виды бетонов характеризуются применением различного рода химических добавок и тонкодисперсных наполнителей для обеспечения заданных физико-механических характеристик, например прочность, удобоукладываемость, качество лицевой поверхности и т.д. Вопрос долговечности для конструкций, изготовленных с применением данных видов бетонов, остается открытым. Общеизвестно, что одним из наиболее значимых факторов, оказывающих влияние на долговечность монолитных и сборных конструкций, является появление и развитие различного рода трещин. С некоторой степенью упрощения различные виды трещин и причины их проявления можно представить в виде таблицы.

Деформации конструкций и образующиеся при этом трещины, вызванные силовыми воздействиями, нарушениями технологии изготовления, ошибками при проектировании или неправильными назначениями проектных требованиями и т.д., зачастую плохо прогнозируются, и данный вопрос требует дополнительного всестороннего изучения.

Исследованиям же усадочных деформаций посвящено значительное число работ, в которых исследователями рассматривается влияние различных факторов на величину усадки бетона и железобетона и предлагаются уточненные методики расчета ее значений на стадии проектирования конструктивных систем зданий и сооружений.

Так, большинство авторов приходит к выводу, что пластическую усадку можно легко предотвратить, в то время как другие составляющие суммарной усадки возникают в атмосферной среде, с которой соприкасаются элементы конструкции. Карбонизационная усадка имеет незначительное значение и по этой причине может не учитываться.

Исследованиям же усадочных деформаций посвящено значительное число работ, в которых исследователями рассматривается влияние различных факторов на величину усадки бетона и железобетона и предлагаются уточненные методики расчета ее значений на стадии проектирования конструктивных систем зданий и сооружений [1].

Так, большинство авторов приходит к выводу, что пластическую усадку можно легко предотвратить, в то время как другие составляющие суммарной усадки возникают в атмосферной среде, с которой соприкасаются элементы конструкции. Карбонизационная усадка имеет незначительное значение и по этой причине может не учитываться.

Как отмечается на практике также допустимо не учитывать химическую усадку, поскольку она неотделима от аутогенной усадки, т.е. фактическая аутогенная усадка изолированного невысыхающего образца всегда включает определенный процент химической усадки. Аутогенная усадка традиционного бетона несколько ниже, чем у высококачественного бетона. Следовательно, данный компонент усадки, возникающий независимо от условий окружающей среды, должен быть учтен при прогнозировании деформаций усадки высококачественного бетона. На рис. 1 схематически приведено развитие аутогенной усадки и усадки при высыхании (влажностной усадки) традиционного бетона и модифицированного (высококачественного) бетона. Кроме того, аутогенная усадка минимизируется введением материалов, способных отдавать воду в процессе твердения бетона, – суперабсорбирующих полимеров или насыщенных водой легких заполнителей. Трещинообразование из-за температурных деформаций уменьшается в результате применения вяжущего с низкой экзотермией и замедлителей твердения бетона и т.д.

Из данных рисунка 1 и результатов экспериментов, можно сделать вывод об основных особенностях усадки модифицированного бетона по сравнению с традиционным бетоном: общая усадка, т.е. сумма аутогенной усадки и влажностной усадки ниже для модифицированного бетона, чем для традиционного бетона; составляющая часть

влажностной усадки значительно ниже для модифицированного бетона, в то время как компонент аутогенной усадки очевидно увеличивается; развитие во времени функции суммарной усадки для модифицированного бетона аналогично традиционному бетону; влияние на развитие усадки таких параметров, как возраст к моменту окончания влажностного хранения и тип цемента, различно для модифицированного бетона и традиционного бетона.

Деформации усадки бетона обуславливаются множеством факторов конструктивного и технологического характера[2]. Но для инженерных расчетов могут быть выявлены обобщающие факторы, позволяющие осуществлять с достаточной достоверностью расчеты усадки бетона железобетонных конструкций. Расчетная методика требует уточнения в связи с применением химических модификаторов и тонкодисперсных минеральных наполнителей в бетонной смеси, что может в значительной степени изменять физико-механические характеристики бетона, такие как степень гидратации цемента, сроки схватывания, прочность в раннем возрасте и т.д., а соответственно, и деформации усадки.

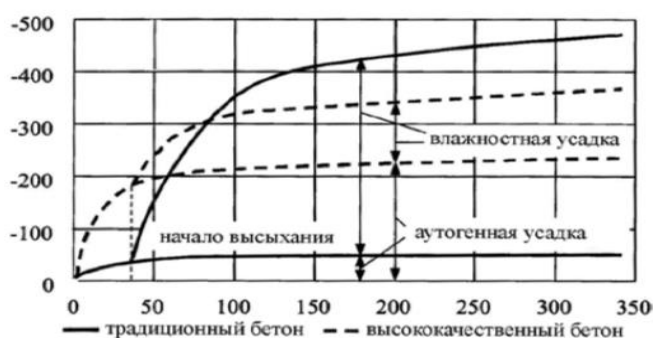


Рисунок 1- Развитие усадки для обычного и модифицированного бетона

Подытоживая все вышеперечисленные предпосылки, можно сделать вывод, что наиболее значительный вклад в усадочные деформации конструкции вносит влажностная усадка. В этой связи исследования, связанные с ее изучением, а также изучением различных методов и материалов, позволяющих снизить значение влажностной усадки, являются актуальными.

**Влажностная усадка, причины и методы снижения ее значения.** В настоящее время можно выделить три наиболее эффективных способа борьбы с влажностной усадкой: осуществление качественного и своевременного влажностного ухода за конструкцией; компенсация усадки с помощью расширяющих минеральных добавок; уменьшение усадки за счет снижения поверхностного натяжения поровой жидкости бетона путем введения специальных добавок, известных в англоязычной литературе как Shrinkage Reducing Admixtures (далее в статье – SRA).

Применение первого метода борьбы имеет наиболее предпочтительный характер, однако не всегда реализуемо в условиях современного строительства. В этой связи считаем необходимым более полно остановиться на втором и третьем методах. Распространенные расширяющие добавки действуют благодаря образованию этtringита (сульфоалюминатные добавки) или гидроксида кальция (добавки на основе CaO). Расширяющие добавки используются с 1980-х годов. Многолетний опыт их использования позволил выявить некоторые недостатки применения данных модификаторов. Образование этtringита требует около 5-7 дней для полной реализации потенциала расширения, и весь этот период должен осуществляться качественный влажностный уход за бетоном. Как отмечено ранее, данное требование не всегда выполнимо.

Добавки на основе CaO действуют в течение 1-2 суток и, следовательно, требовательны к набору прочности. Кроме того, минеральные расширяющие добавки

нетехнологичны. Они поставляются только в сухом виде и имеют высокие дозировки (обычно 10% от массы цемента).

#### Литературы:

1. Блещик Н.П. К построению расчетной модели усадки цементного камня с позиций физико-химической механики дисперсных систем / Н.П. Блещик, А.Н. Рак, М.Н. Рыскин часть 2, 2004.

2. Национальный комплекс нормативно-технических документов в строительстве. Бетонные и железобетонные конструкции, 2002.

А.Е. Станбекова

#### Бетонның беріктігі. Шөгудеформациясынтөмендету әдістері және оның себебтерін талдау.

**Аннотация.** Мақалада бетон және темірбетон конструкцияларының беріктігіне әртүрлі жарықтардың әсері қарастырылады. Автор бетон және темірбетонның құрылуының барлық кезеңдерінде деформацияның себебтерін талдайды.

**Түйін сөз:** бетонға арналған модификаторлар, бетонның беріктігі, бетон шөгугі, шөгугінің деформациясы.

A.E. Stanbekova

#### Durability of concrete. Methods of reducing shrinkage deformations and analyzing of its reasons.

**Abstract.** The article is devoted to the problem of the influence of various kinds of cracks on the durability of concrete and reinforced concrete structures. The author analyzes the causes of deformation of the element at all stages of its production, which, in turn, lead to the appearance of cracks, reducing the operational reliability of the structure.

**Key words:** modifiers for concrete, durability of concrete, shrinkage of concrete, shrinkage deformation.

УДК 692.5

В. Скурихина

*Научный руководитель – К.С.Альменов, к.т.н., доцент  
Карагандинский государственный технический университет,  
Казахстан, г.Караганда.  
kurohtina.ira@mail.ru*

#### ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРОГИБА СТАЛЬНЫХ СВАРНЫХ БАЛОК С УЧЁТОМ ИЗМЕНЕНИЯ СЕЧЕНИЯ ПО ДЛИНЕ.

**Аннотация.** Проведен численный анализ влияния изменения сечения по длине и влияния сдвиговых деформаций в стенке на прогибы стальных сварных балок. Результаты студенческого научного исследования показали, что в связи всё большим применением сталей повышенной прочности, становится актуальней необходимостью учета на прогибы влияния изменения сечений и сдвиг по стенкам стальных сварных балок.

**Ключевые слова:** численный анализ, изменение сечения, сдвиговые деформации, прогибы стальных сварных балок

Для определения прогиба стальной балки при действии, например, равномерно-распределённой нагрузки наиболее часто применяется формула [1]:

$$f = \frac{5}{384} \cdot \frac{q_n L^4}{EI_x} \leq [f] \quad (1)$$

где:

$q_n$  - нормативная равномерно-распределённая нагрузка;

$E$  – модуль упругости стали, который является табличной величиной;

$L$  – длина балки;

$I_x$  – момент инерции сечения балки.

Это формула получена в результате решения дифференциального уравнения линии прогибов.

Основное же дифференциальное уравнение линии прогибов балки будет иметь вид[2]:

$$\frac{\partial^2 f}{\partial x^2} = -\frac{M}{EI_x}, \quad (2)$$

Прогиб балки определяется путём интегрирования данного уравнения в зависимости от расчетной схемы балки, а также характера её загрузки (рисунок 1),

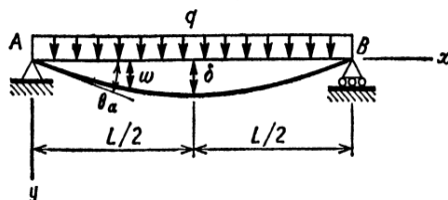


Рисунок 1- Линия прогибов шарнирно опёртой балки, нагруженной равномерной распределённой нагрузкой q

Для шарнирно опёртой балки, нагруженной равномерной распределённой нагрузкой q, согласно схемы представленной на рисунке 1 дифференциальное уравнение линии прогибов балки запишется[3]:

$$EI_x \frac{d^2 f}{dx^2} = -M = -\frac{qLx}{2} + \frac{qx^2}{2}, \quad (3)$$

Проинтегрировав вышеприведённое уравнение дважды получается формула прогибов балки[4]:

$$EI_x f = -\frac{qx^4}{24} + \frac{qLx^3}{12} + \frac{qL^3x}{24} + C, \quad (4)$$

После определения постоянной интегрирования C, формула прогибов получит следующий вид[5]:

$$f = \frac{qx}{24EI_x} (L^3 - 2Lx^2 + x^3), \quad (5)$$

с помощью данной формулы можно определить прогиб для любого сечения балки, в любой точке балки. Наибольший прогиб f для балки при воздействии равномерно распределённой нагрузки будет возникать в середине пролёта и находится подстановкой  $x=L/2$ , и будет иметь вид[6]:

$$f_{max} = \frac{5qL^4}{384EI_x} \quad (6)$$

Однако данная формула, при вычислении прогиба, учитывает только деформации, возникающие при действии нормальных напряжений вдоль оси балки, а также справедлива в том случае, чтобы сечение балки было постоянным по её длине.

Для стальных сварных балок часто производят изменение сечения по длине в целях снижения расхода стали. Так удачно сделанное изменение сечения по длине может дать экономию стали до 15% от собственной массы.

Расчет стальных сварных балок согласно действующих норм выполняется по условию прочности и по условию обеспечения требуемой жесткости. Для балок, изготовленных из сталей повышенной и высокой прочности условие обеспечения требуемой жесткости становится лимитирующим. Поэтому для двутавровых стальных сварных балок переменного сечения желательно произвести учет влияния и поперечной силы на прогиб балки, и учесть влияния изменения сечения балки по длине на прогиб балки.

Для определения прогиба стальных сварных балок переменного сечения методом интегрирования дифференциальных уравнений весьма трудоёмко. Для определения



прогибов балок может быть использован метод наименьших квадратов. Он особенно удобен, когда балка имеет переменное сечение. Основная идея метода состоит в том, что дифференциальные уравнения линии прогибов заменяются конечно-разностным приближением и алгебраическим решением системы конечно-разностных уравнений, полученных для нескольких точек по длине балки. Решение полученной системы уравнений даёт приближенные величины прогибов балки.

Дифференциальное уравнение линии прогибов в конечно-разностном выражение будет иметь вид[7]:

$$\frac{f_{i+1} - 2f_i + f_{i-1}}{h^2} = -\frac{M_i}{(EI_x)_i} \text{ или } f_{i+1} - 2f_i + f_{i-1} = -h^2 \frac{M_i}{(EI_x)_i} \quad (7)$$

Для сравнения результатов численного, приближенного метода определений значения прогибов с результатами точного определения прогибов посредством решения дифференциального уравнения рассмотрим пример с однопролётной, шарнирно опертой балкой, которая нагружена равномерно распределённой нагрузкой  $q$ , что показана на рисунке 2.

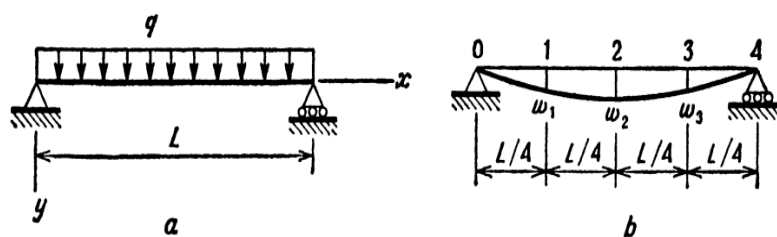


Рисунок 2 - К расчету прогибов балки методом конечных разностей:

Изгибающий момент в точке 1, т.е. при  $h=L/4$  примет следующий вид [8] и уравнение в конечных разностях на участке  $0 \div 1$  запишется[9]:

$$M_1 = \frac{qL}{2} \cdot \frac{L}{4} - \frac{qL}{4} \cdot \frac{L}{8} = \frac{3qL^2}{32} \quad (8)$$

$$f_0 - 2f_1 + f_2 = -\left(\frac{L}{4}\right)^2 \frac{3qL^2}{32EI_x}, \quad (9)$$

Так как прогиб на опоре (0) равен  $f=0$ , то дифференциальное уравнение на этом участке несколько упроститься и примет вид[10]:

$$2f_1 - f_2 = \frac{3qL^4}{512EI_x}, \quad (10)$$

Изгибающий момент в точке 2, т.е. при  $h=L/2$  примет следующий вид [11]:

$$M_2 = \frac{qL}{2} \cdot \frac{L}{2} - \frac{qL}{2} \cdot \frac{L}{4} = \frac{qL^2}{8} \quad (11)$$

Уравнение в конечных разностях на участке  $1 \div 2$  запишется[12]:

$$f_1 - 2f_2 + f_3 = -\left(\frac{L}{4}\right)^2 \frac{qL^2}{8EI_x}, \quad (12)$$

Так как прогибы в точках (1) и (3) между собой равны, то дифференциальное уравнение на этом участке несколько упроститься и примет вид[13]

$$f_1 - f_2 = -\frac{qL^4}{256EI_x}, \quad (13)$$

Составив эти два уравнения в систему алгебраических линейных уравнений и решив её получим

$$f_1 = f_3 = \frac{5qL^4}{512EI_x} = 0,0097656 \frac{qL^4}{EI_x}, \quad f_2 = \frac{7qL^4}{512EI_x} = 0,01367129 \frac{qL^4}{EI_x}.$$

Результаты точного расчета прогибов, определённые посредством решения дифференциального уравнения, имеют следующие значения:

$$f_1 = f_3 = \frac{19qL^4}{2048EI_x} = 0,0092773 \frac{qL^4}{EI_x}, \quad f_2 = \frac{5qL^4}{384EI_x} = 0,01302083 \frac{qL^4}{EI_x}.$$

Сравнение полученных результатов расчета показывает, что по прогибам  $f_1$  и  $f_3$  ошибка достигает 5,3%, а по прогибам  $f_2$  ошибка достигает 5%.

При изменении сечений, например, в приопорных четвертях пролёта принять сечения, у которых момент инерции был бы в два раза меньше, чем в средней части пролёта.

Тогда с учётом влияния изменения сечения прогиб в середине балки, определённый с помощью интеграла Мора, в середине пролёта будет иметь следующее значение:

$$f_2 = \frac{6qL^4}{384EI_x} = 0,015625 \frac{qL^4}{EI_x}.$$

При уменьшении сечений в приопорных частях балки прогиб увеличился на 20%.

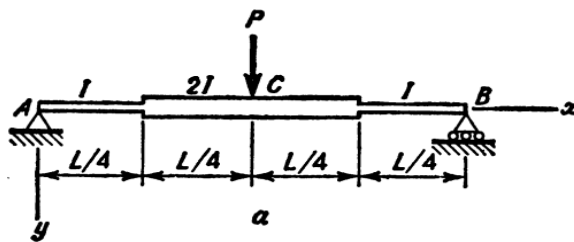


Рисунок 3 - Схема балки ступенчато переменного сечения, нагруженная сосредоточенной нагрузкой.

Точное значение прогибов балок как постоянного, так и переменного сечений, которая представлена на рис. 3 можно вычислить, используя интеграл Мора, который без учета влияния поперечных сил будет выглядеть:

$$f = \sum \int \frac{M_1 M_p ds}{EI_x}$$

Используя правило Верещагина АК прогиб на середине пролёта балки постоянного сечения будет равен:

$$f_2 = \frac{PL^3}{48EI_x} \approx 0,0208333 \frac{PL^3}{EI_x}, \quad f_1 = f_3 = \frac{11PL^3}{768EI_x} \approx 0,0143229 \frac{PL^3}{EI_x}$$

Используя то же правило Верещагина АК прогиб на середине пролёта балки переменного сечения, когда момент инерции балки в приопорных четвертях пролёта в два раза меньше, чем в середине, то в этом случае он будет равен:

$$f_2 = \frac{3PL^3}{128EI_x} \approx 0,0234375 \frac{PL^3}{EI_x}, \quad f_1 = f_3 = \frac{13PL^3}{768EI_x} \approx 0,0169271 \frac{PL^3}{EI_x}$$

При сравнении видно, что прогиб балки с уменьшенном сечении в приопорных четвертях в середине пролёта увеличился на 12,5%, а в четвертях пролёта балки на 18,2%.

На прогибы стальных сварных балок оказывает влияние и поперечная сила, которая будет присутствовать практически в каждой реальной балки, вышеприведённая формула не учитывает и также не учитывает изменения сечения балки по длине.

Так прогиб с учётом влияния поперечной силы для стальной балки, которая будет нагружена равномерно распределённой нагрузкой можно будет определить по формуле:

$$f = \frac{5qL^4}{384EI_x} \left( 1 + \frac{48\alpha_{co}EI_x}{5GFL^2} \right) \leq [f]$$

Данная формула справедлива если сечение балки постоянно по длине, а также если её длина достаточно большая по сравнению с высотой сечения. В основном в практике строительства используются стальные балки, у которых высота сечений меньше её длины в десять и более раз.

#### **Выводы:**

Результаты проведённого численного анализа прогибов стальной сварной балки показывают, что прогибы могут увеличиться от влияния поперечной силы до 10%, а от влияния изменения сечения по длине до 18% в зависимости от конструктивного решения стальной сварной балки.

В современных условиях проектирования и строительства при определении прогибов балки необходим учет влияния и сдвигающих деформаций, которые распределяются по тонкой стенке балки, а также и учет влияния изменения сечения балок по длине.

#### **Литературы:**

1. Тимошенко С.П., Гере Дж. Механика материалов Под. Ред. Э.И. Григолюка. М. Издательство «Мир», 1976. 669 с.

2. Справочник проектировщика промышленных, жилых и общественных зданий и сооружений. Расчетно-теоретический. Кн.1 Под ред. А.А. Уманского. Изд. 2-е, перераб. И доп. М., Стройиздат, 1972. :600 с.

**В. Скурихина, К.С.Альменов**

**Ұзындығы бойымен секцияның өзгеруін есепке ала отырып, болат дәнекерленген сәулелердің бұралуын анықтау.**

**Аннотация.** Болат болат дәнекерленген сәулелердің бұралуы бойынша қабырғаға ұзындығы бойымен кесу деформациясының әсері және секциядағы өзгерістің әсерін сандық талдау жүргізілді. Студенттердің зерттеу нәтижелері көрсеткендей, беріктік күшейтілген болатты пайдалану арқасында кима кескінінің өзгеру әсерін және дәнекерленген болаттың арқалықтарын қабырғаның кесілуін ескеру аса маңызды болып келеді.

**Түйін сөздер.** Сандық талдау, секцияның өзгеруі, кесетін деформациялар, болат дәнекерленген сәулелердің бұрмалануы.

**V.Skurikhina, K.S.Almenov**

**Determination of the deflection of steel welded beams, taking into account the change in section along the length.**

**Abstract.** A numerical analysis of the effect of the change in section along the length and the effect of shear deformations in the wall on the deflections of steel welded beams was carried out. The results of student research showed that due to the increasing use of steels with increased strength, it becomes more urgent to take into account the deflections of the effect of cross-section changes and wall shear of welded steel beams.

**Keywords:** Numerical analysis, section change, shear deformations, welded beams.

**Толегенова А. К., Еспаева А. С.**

*Казахский национальный исследовательский технический университет им.  
К.И.Сатпаева, Казахстан, г. Алматы  
aigerim.tolegenova.94@mail.ru*

## **ОЦЕНКА СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ**

***Аннотация.** Здания потребляют энергию на разных уровнях на каждом этапе жизненного цикла. Большую долю этого потребления занимают строительные материалы. Поэтому количество энергии, потребляемой материалами, используемыми в строительстве в течение их жизненного цикла, является важным параметром при определении энергоэффективности здания. В данном исследовании рассмотрена и обсуждена важность выбора энергоэффективного материала при проектировании «энергоэффективного здания». Некоторые строительные материалы в Казахстане можно оценить в рамках критериев энергоэффективных строительных материалов. В результате проведенного анализа, выбор строительного материала и энергоэффективные особенности строительных материалов являются важными параметрами для обеспечения энергоэффективности.*

***Ключевые слова:** *строительно-энергетические отношения, строительные материалы, энергоэффективность, энергоэффективное здание, экологические последствия.**

Энергия является одним из важнейших факторов экономического роста и социального развития во всех странах. Согласно данным журнала «WorldEnergyReport», который ежегодно публикуется компанией BritishPetroleum и используется в качестве справочного материала в мировом энергетическом секторе, 0,5% всей энергии, вырабатываемой в мире, потреблялась Казахстаном.

Согласно отчету, потребление энергии в 2012 году увеличилось в мире на 1,8% по сравнению с предыдущим годом, однако в Казахстане оно увеличилось на 4,1% [1].

Энергоэффективные материалы могут поддерживать конструкции как экологически, так и экономически, благодаря их экологическим положительным свойствам. Кроме того, материалы, потребляющие меньше энергии, в то же время вызывают меньше вредных выбросов и уменьшают загрязнение окружающей среды в результате использования строительных материалов. Благодаря своим различным тепловым свойствам (например, накоплению тепла, удержанию тепла) они вносят вклад в создание комфорта в помещении [2].

Что касается энергоэффективности, то в Казахстане в 2012 году был принят закон «Об энергосбережении и повышении энергоэффективности»[3]. В этом контексте регулирование энергетической эффективности зданий направлено на повышение энергетической эффективности зданий. В соответствии с этим положением, в первую очередь, предполагается сделать так, чтобы вновь построенные здания имели «энергетический паспорт».

Благодаря применению некоторых энергоэффективных методов в развитых странах, таких как Нидерланды, Германия, Канада, Австралия и Сингапур, в последние десятилетия в строительстве было сэкономлено 30 - 90% потребления энергии. Судя по опыту США, хорошо спроектированное здание, которое имеет ту же площадь и использует солнечную энергию, по сравнению с обычными зданиями с 5-10% первыми дополнительными инвестициями, обеспечивает экономию энергии около 50% [4].

Здания потребляют энергию на разных этапах и для разных целей:

- в процессе производства работ, энергопотребление за сырьем в строительстве и производстве материалов, транспортировке и строительстве здания,

- на этапе эксплуатации энергия расходуется на обеспечение надлежащего качества внутреннего воздуха в соответствии с условиями визуального, теплового, акустического комфорта в помещении, а также на техническое обслуживание, восстановление и обновление конструкции,

- на этапе разрушения конструкции энергия расходуется на разрушение здания и вывоз строительного мусора, уничтожение строительного мусора, восстановление некоторых строительных материалов/компонентов в процессе утилизации.

При изготовлении строительных материалов использование вторичных источников вместо источников, не являющихся вновь переработанным материалом, обеспечивает значительную сохранность сырья, а также значительную экономию энергии. Вторичная переработка строительных материалов имеет важное значение для восстановления энергии, воплощенной в здании; например, использование вторичного металла дает значительную экономию энергии между 40% и 90% по сравнению с материалом, произведенным из природных ресурсов[5].

### **Оценка строительных материалов с точки зрения энергоэффективности**

Не так просто квалифицировать строительные материалы с экологической точки зрения, поскольку они могут иметь как положительные экологические качества, так и отрицательные. Но они должны иметь как можно больше экологических качеств. Однако обязательным свойством материала является его энергоэффективность, поскольку, как упоминалось ранее, такие энергоэффективные материалы играют важную роль в строительстве конструкции, в которой он используется. В этой главе была проведена оценка с точки зрения значений энергоэффективности некоторых часто используемых строительных материалов. Кроме того, более подробную оценку можно сделать, увеличив количество образцов материалов в других исследованиях[2].

**Древесина.** Древесина - это натуральный, возобновляемый, долговечный, обрабатываемый материал. Кроме того, она является возобновляемым и пригодным для вторичной переработки, когда он завершает свою жизнь; имеет качество самоуничтожения в экологическом цикле. Древесина накапливает углерод в процессе роста и не потребляет энергию в процессе получения сырья, поскольку оно является естественным источником (рис. 1).

**Пемза** - это природный материал вулканического происхождения, образующийся при выделении газов при затвердевании лавы, и он используется в качестве заполнителя при производстве легкого бетона во многих странах мира. До настоящего времени использование пемзы зависело от ее доступности и ограничивалось странами, где она имеется в наличии или легко импортируется [6]. Это вулканический и силикатный материал, который имеет губчатую форму, гладкую структуру. Помимо того, что он основан на силикатах, его объемная плотность обычно ниже  $1000 \text{ кг/м}^3$ . Химически, он может иметь содержание кремнезема примерно на 75%. Пемза может использоваться во всех областях, где используется перлит [7].

**Перлит.** Перлит - это разновидность вулканического стекла с относительно высоким содержанием воды, и он обычно образуется при охлаждении кислой лавы магмы, и затем его разрушение можно увидеть невооруженным глазом или микроскопом. Плотность вспученного перлита изменяется от 30 до  $190 \text{ кг/м}^3$ , и это значение довольно низкое по сравнению с другими строительными материалами. Перлит используется в сыпучих материалах в качестве зерна, в добавках к бетону и цементному раствору, в производстве штукатурки, цементного раствора и бетона при смешивании с другими материалами, а также в качестве строительного компонента в форме блока или панели и плиты, а также в производстве плитки.

**Ячеистый бетон** - это строительный материал, который содержит смесь песка, цемента, извести, штукатурки, алюминия и воды и производится в результате ряда промышленных

процессов. Ячеистый бетон изготавливается в виде неармированных стеновых блоков, пустотелых блоков и теплоизоляционных плит, а также в качестве армированных стен, кровли и напольных покрытий, разделительных панелей.

Целлюлозный строительный материал - это изоляционный материал, который производится путем обработки макулатуры бором с помощью специальных процессов. По весу она включает в себя 70 - 75% макулатуры и 23% компонентов бора, которые используются для повышения функции уменьшения огня. Добавленная в макулатуру целлюлоза также используется в качестве сырья. В качестве добавок добавляют фосфат аммония или сульфат и стеклянную воду, клей или пшеничный крахмал, обеспечивающие качество прилипания к материалу.



Рисунок 2 - Компоненты здания с пемзой [7]

Рисунок 3 - Компоненты здания с с перлитом



Рисунок 4 - Применение борсодержащего целлюлозного изоляционного материала [8].

При оценке энергетической эффективности строительных материалов, выбранных в этом анализе с точки зрения критериев, видно, что природные материалы обладают более положительными свойствами. Натуральный древесный материал был признан положительным по всем критериям. Благодаря своим высоким тепловым характеристикам он повышает энергоэффективность конструкции, обеспечивая сохранение тепла.

Учитывая пемзу, перлит и ячеистый бетон, которые используются для аналогичных целей, пемза кажется более энергоэффективной. Ее производство не имеет интенсивных производственных процессов, и для ее производства требуется больше человеческой силы. Кроме того, в производстве используется солнечная энергия. Все они являются свойствами, повышающими ее энергоэффективность.

Целлюлозный изоляционный материал может быть изготовлен из местных и отходов, его сырье является возобновляемым, он производится с низкой энергией, и он имеет довольно низкое значение теплопроводности. Все они являются важными свойствами, положительно влияющими на энергоэффективность.

Использование энергоэффективных материалов снижает потребление ископаемых энергоресурсов, а также вносит значительный вклад в преодоление экологических проблем, таких как глобальное потепление и изменение климата.

#### Литературы:

1. Statistical Review of World Energy, British Petroluem, 2013.
2. Esin T, Appropriate Material Selection for Sustainable Building, Building Magazine, 291,(2006),83–86.

3. Закон РК «Об энергосбережении и повышении энергоэффективности», Астана, Акорда, 2012.
4. Çakmanus I, Böke A, Passive Solar heating and cooling of buildings, Building Magazine, 235, (2001), 83–88.
5. Canadian Architect, Measures of Sustainability, Architectural Science Forum, 2002, [http://www.canadianarchitect.com/asf/perspectives\\_sustainability/pdf](http://www.canadianarchitect.com/asf/perspectives_sustainability/pdf).
6. Reddy BVV, Jagadish KS, Embodied energy of common and alternative building materials and technologies, Energy and Buildings, 35(2), (2008), 129-137, DOI 10.1016/S0378-7788(01)00141-4.
7. Pumice Block, <http://www.blokbims.com.tr/gecmeli.html>.
8. Huberman N, Pearlmutter AD, Life-cycle energy analysis of building materials in the Negev desert, Energy and Buildings, 40(5), (2008), 837-848, DOI 10.1016/j.enbuild.2007.06.002 .

**Толегенова А. К., Еспаева А. С.**

**Энергия тиімділігі тұрғысынан құрылыс материалдарын бағалау**

**Аннотация.** Ғимараттар өмірлік циклдің әрбір кезеңінде түрлі деңгейде энергияны тұтынады. Бұл тұтынудың үлкен үлесін құрылыс материалдары алады. Сондықтан, құрылыста олардың өмірлік циклішінде пайдаланылатын материалдар тұтынылатын энергия мөлшері ғимараттың энергия тиімділігін анықтау кезінде маңызды параметр болып табылады. Бұл зерттеуде «энерготиімді ғимаратты» жобалау кезінде энерготиімді материалды таңдаудың маңыздылығы қаралды және талқыланды. Қазақстандағы кейбір құрылыс материалдары нәтижесінде, құрылыс материалдарының өлшемдері шеңберінде бағалауға болады. Жүргізілген зерттеу ерекшеліктері энергия тиімділігін қамтамасыз ету үшін маңызды параметрлер болып табылады.

**Түйін сөздер:** құрылыс-энергетикалық қатынастар, құрылыс материалдары, энергия тиімділігі, энергия тиімді ғимарат, экологиялық салдарлар.

**Tolegenova A. K., Espaeva A. S.**

**The Evaluation of Building Materials in Terms of Energy Efficiency**

**Abstract.** Buildings consume energy at different levels in every stage of the life-cycle. Building materials occupy a great share of this consumption. Therefore, the amount of energy consumed by materials used in building during their life cycle is an important parameter in determining the energy efficiency of the building. In this study, the importance of energy-efficient material selection in designing “Energy-Efficient Building” is considered and discussed. It is possible to evaluate some building materials in Kazakhstan in the framework of energy efficient building material criteria. As a result of the study, the selection of building material and energy efficient features of building materials are important parameters for the provision of energy efficiency.

**Keywords:** Building-energy relations, building materials, energy efficiency, energy efficient building, environmental effects.

## СЕКЦИЯ «АРХИТЕКТУРА И ДИЗАЙН В XXI ВЕКЕ: ВЗГЛЯД МОЛОДЫХ»

УДК 711; 911.375.4

**Альжанова С.А.**

*Научный руководитель – Н.Ж.Саржанов, тьютор, магистр искусствоведческих наук  
Казахский национальный исследовательский технический университет им.К.И.Сатпаева,  
Казахстан, г. Алматы  
saida.alzhanova@gmail.com*

### КОНЦЕПЦИЯ «УМНОГО ГОРОДА»: ПРАКТИКА И ПЕРСПЕКТИВЫ

***Аннотация.** В статье рассмотрена концепция и основные компоненты, определяющие модель формирования умных городов. Изучен опыт новых и развитых умных городов, таких как Сонгдо и Сингапур, выделены основные возможности и проблемы умных городов. Рассмотрены перспективы развития проекта Акколь-Смарт Сити.*

***Ключевые слова:** умный город, цифровой город, цифровая среда, градостроительство, ИКТ.*

Одной из самых обсуждаемых тем в современной теории и практике градостроительства является концепция умных городов. Концепция умного города рассматривается как ответ на вызовы развитию современных городов, которые включают в себя: эффективную и комфортную транспортную инфраструктуру, благоприятную экологическую ситуацию в городах, безопасность и многое другое.

В современных источниках нет общепринятого определения понятия «умный город». В зависимости от рассматриваемого вопроса авторы вкладывают в его содержание различные аспекты: технологические, экономические, экологические и др.

Впервые концепция умных городов – Smart City была описана Грэмом и Агари в 1997 году [1]. Понятие smart city пришло на смену другим распространенным в этот период понятиям -digital city» и «virtual city».

Следует отметить, что термин smart понимается и используется в двух смыслах. Первый, в прямом значении слова от английского слова smart – умный. Второй – в проектном управлении, термин или аббревиатура SMART означает систему и методику постановки целей и эффективного управления [1]. В случае если «умный город» будет рассматриваться с точки зрения архитектуры, подходящим, на наш взгляд, может быть понимание умного города, предложенное Антопулосом [2]. Он выделяет 8 ключевых компонентов умного города, такие как: сервисы, люди, образ жизни, экономика, управление, окружающая среда, транспорт и инфраструктура (рис 1).

На данный момент можно выделить 3 вида умных городов: новые города, изначально планирующиеся как умные (Неом сити; Сонгдо); быстроразвивающиеся города (Дубай); города, у которых есть потенциал стать умными (Нью-Йорк) [3].

Наглядным примером первого является город Сонгдо (Songdo International Business District, Южная Корея). Сонгдо расположен в часе езды от Сеула и представляет собой современный город, оснащенный всеми возможными цифровыми сервисами. Он был спроектирован и разработан совместными усилиями американской компании Gale International и корейской компании POSCO E&C. Проектирование города началось в 2001 году, а спустя 4 года в 2005 году началось строительство города. Стоимость проекта составляет около 35 млрд.долл. США. Новый город имеет относительно небольшую площадь около 600 га. Почти 40% всей территории составляет «зеленое пространство»,

---

<sup>1</sup> Specific – конкретность, Measurable – измеримость, Assignable – достижимость, Realistic – реалистичность, Time related – определенность во времени.



основную часть которого занимает центральный парк, прототипом которого выступил знаменитый центральный парк Нью-Йорка. На территории города функционируют такие транспортные средства как автобус, метро, водное такси, велосипед. Одной из главных идей является отсутствие надобности автомобиля как вида городского транспорта. Также стоит выделить следующие особенности: расположение ключевых мест города в 15 минутной доступности друг от друга; 95% парковочных мест расположены непосредственно под землей, что значительно сказывается на внешнем виде города; большинство зданий возведены в соответствии со стандартами зеленого строительства Leadership in Energy and Environmental Design (LEED).

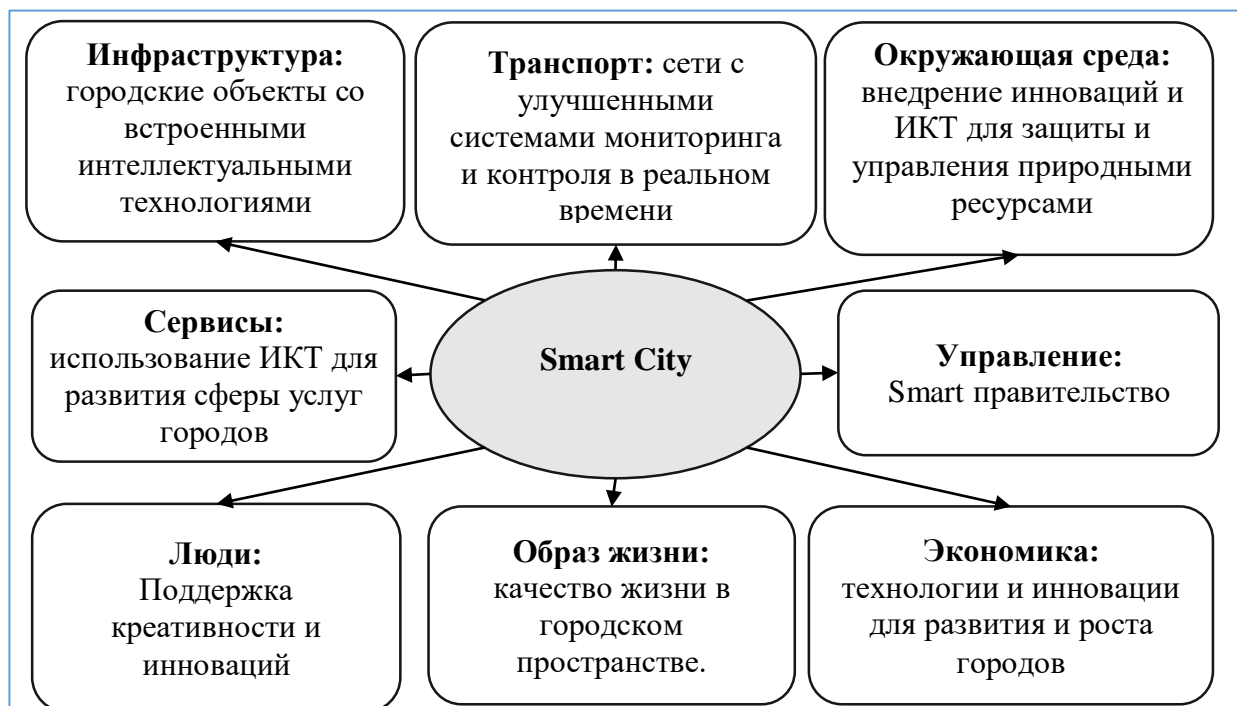


Рисунок 1 - Компоненты Smart City [2]

ИКТ (информационно-коммуникационные технологии) задействованы почти во всей структуре города Сонгдо. При помощи смартфонов и смарт-карт можно взаимодействовать со множеством объектов, получать доступ к городским услугам, совершать покупки и т.д. Благодаря данным ИКТ множество вопросов решаются удаленно и обеспечивают высокий уровень вовлеченности жителей города в решение местных проблем, что в свою очередь благоприятно сказывается на комфортности проживания и уровне городской среды. [4]

Несмотря на столь позитивную картину, есть менее оптимистичные прогнозы относительно будущего Сонгдо. На данный момент число жителей составляет около 100 тыс. чел. На момент завершения планируется, что на постоянной основе в городе будут проживать около 300 тыс. человек, а ежедневная миграция составит примерно такое же количество [5]. Согласно планам проектировщиков Сонгдо, новый город привлечет большие потоки людей, что немного разгрузит г. Сеул, однако имеет место обратный эффект, связанный прежде всего со стоимостью жизни в «умном городе».

Вторым ярким примером «умного города» является *Сингапур*. Город-государство, один из четырех азиатских тигров, а также один из самых умных городов в мире. Площадь Сингапура составляет 724,5 кв. км, численность населения - 5,612 миллиона человек. В 2014 году в Сингапуре запущена программа Smart Nation, которая объединяет три направления: цифровая экономика (Digital Economy); цифровое правительство (Digital Government); цифровое общество (Digital Society).

В Сингапуре создана технологическая основа в виде оптико-волоконной магистрали, к которой может быть подключены любые дома и предприятия. Smart Nation представляет

собой цифровой комплекс, управляющий данными 100 млн. объектов. Он объединяет все компоненты умного города: управляет городской инфраструктурой, городским транспортом, трафиком, парковками, контролирует и регулирует качество воды и воздуха, следит за ливневыми потоками, городским мусором, предоставляет веб-инструменты для коммуникации граждан и правительства, формирует культуру свободную от коррупции, следит за сохранностью данных и кибербезопасностью, обеспечивает необходимый уровень открытости и доступности данных для анализа данных, следит за состоянием общественной безопасности, качеством жизни, здоровьем пожилых людей.

Например, информация, поступающая с более 5 млн. смартфонов позволяет отслеживать скопления людей на остановках, а когнитивные системы анализируют информацию с датчиков о частоте падениях пожилых людей, что позволяет связать ее с качеством жилья, интерьера, напольных покрытий, освещения и др. [6]

Как показывает зарубежный опыт создание умных городов требует привлечения значительных средств. При том, что проекты умных городов хотя потенциально перспективны, однако трудности реализации этих проектов имеют риски быть экономически неоправданными в силу разных проблем. Одной из основных проблем развития умных городов является формирование образа жизни в цифровой среде или проблема цифровой инклюзии и преодоления цифрового разрыва. Даже при условии создания технологической основы для развития умных городов существуют проблемы социального и культурного характера. В частности, Сингапур, как и большинство крупнейших городов мира сталкивается с проблемой плотной застройки и большим количеством пожилых людей. [7] В умном городе граждане могут получить доступ к онлайн услугам города только при наличии устройств. Некоторые группы населения, такие как пожилые люди, экономически уязвимые группы с высокой вероятностью не имеют необходимых навыков или устройств для активного участия в цифровой среде. Например, во Флориде после перехода на онлайн услуги Департамента по делам детей и семей столкнулись с тем, что местные библиотеки были заполнены пользователями, у которых дома не было компьютеров или доступа к Интернету. [8] Некоторые группы населения все еще остаются недостаточно подготовленными для использования технологий умного города.

В последние годы в Казахстане разрабатываются проекты и технологии умных городов Smart Астана, Smart Almaty. Первостепенной проблемой развития таких городов является обеспечение кибербезопасности. Это связано как с наличием средств обеспечения безопасности, так и специалистов. В настоящий момент государство крайне заинтересовано в сильных специалистах данной сферы. Только в 2017 году подготовку специалистов по кибербезопасности осуществляли 7 вузов страны, что иной раз подтверждает востребованность данной профессии в современном Казахстане. [9]

Наряду с данными проектами в 2018 году в Казахстане приступили к реализации проекта Акколь-Смарт Сити. Город находится в 100 км от Астаны. Площадь города составляет 9400 кв.км., с численностью населения 13708 человек. На данный момент в городе создали 3D карту с внесением данных о каждом городском объекте, установили датчики контроля различных систем, провели 4G сети, установили камеры наблюдения и многое другое. За обеспечение безопасности в городе отвечает Центр анализа и расследования кибератак. [10]

Данный проект является экспериментальным и единственным в своем роде у нас в стране, поэтому трудно сделать определенные выводы касательно его реализации и внедрения. Однако можно отметить существенное сходство с вышеописанным городом Сонгдо. Город Акколь является новым умным городом рядом со столицей Казахстана, занимающий небольшую территорию с малым количеством населения. Успешная реализация проекта положительно скажется на развитии Северного региона, сделав его более привлекательным для жизнедеятельности. Проект умного города Акколь можно рассматривать как экспериментальную площадку для разработки аналогичных проектов более крупного масштаба.

Учитывая тот факт, что Казахстан тесно сотрудничает с Сингапуром, Кореей и другими Азиатскими странами касательно цифровых технологий, естественным является использование опыта перечисленных стран в создании умных городов. Тем не менее стоит обратить внимание на практику внедрения смарт технологий в странах Европы и Америки, где проводится модернизация определенных систем крупных городов, для более эффективного их функционирования. Также подобный прием гарантирует постепенную адаптацию жителей городов к новым условиям.

Город, как и прежде представляет из себя сложную, развивающуюся структуру, с множеством протекающих в ней процессов. В настоящее время можно скорее говорить о смарт-системах, внедренных в различные объекты городов, чем о создании единой цифровой платформы, в которой интегрированы и активно взаимодействуют в режиме онлайн все городские объекты, госорганы, предприятия, жители.

### **Литературы:**

1. Graham, S., & Aurigi, A. Urbanising cyberspace. City, 1997, N2(7), p.18-39.
2. Anthopoulos L.G., Understanding Smart Cities: A Tool for Smart Government or an Industrial Trick? Public Administration and Information Technology, Springer, 2017, 293p., DOI 10.1007/978-3-319-57015-0\_2
3. Learning the fundamentals of smart cities in Brooklyn /URL: <https://www.imperial.ac.uk> (дата обращения 1.03.2019)
4. Songdo IBD <http://songdoibd.com/about/>
5. Poon L. Sleepy in Songdo, Korea's Smartest City, JUN 22, 2018 /URL: [www.citylab.com](http://www.citylab.com) (дата обращения 1.03.2019)
6. Хэмблен М. Городской мозг Сингапура: цифровая революция ценой конфиденциальности. Computerworld, 27.02.2017/URL: [www.computerworld.ru](http://www.computerworld.ru) (дата обращения 1.03.2019)
7. Population ages 65 and above, total / URL: <https://data.worldbank.org> (дата обращения 09.03.2019)
8. TOP 50 Smart City Governments. Eden Strategy Institute, 2018, 106 p.
9. Для обеспечения инфорьбезопасности в РК требуется 32 тысячи специалистов, 19 апреля 2018/ URL: [www.zakon.kz](http://www.zakon.kz) (дата обращения 1.03.2019)
10. Первый полностью цифровой город появится в Казахстане. Астана, 4.01.2019: <https://ru.sputniknews.kz>

**С.А. Альжанова, Н.Ж.Саржанов**

**«Ақылды қала» тұжырымдамасы: тәжірибесі мен болашағы**

**Андатпа.** Мақалада ақылды қалалардың қалыптасу үлгісін анықтайтын тұжырымдамалар мен негізгі компоненттер талқыланады. Жаңа және дамыған ақылды қалалардың, мысалы Сонгдо және Сингапурдың тәжірибелері зерттеледі, ақылды қалалардың негізгі мүмкіндіктері мен проблемалары қарастырылады. «Аққол-Смарт-Сити» жобасының даму болашағы қаралады.

**Түйін сөздер:** ақылды қала, цифрлық қала, цифрлық орта, қала құрылысы, АКТ

**Alzhanova Saida**

Research advisor – Sarzhanov N., Tutor, Master of science in arts

**The concept of "smart city": practice and perspectives**

**Abstract.** The article represents the concept and the main components that determine the model of the foundation of the smart cities. The experience of new and developed smart cities, such as Songdo and Singapore, is studied, the main opportunities and problems of smart cities are highlighted. The prospects for the development of the Akkol-Smart City project are considered.

**Keywords:** smart city, digital city, digital environment, urban planning, ICT.

**Альмукашева Д.Б.**

*Научный руководитель – Л.В.Сидоренко, лектор  
Казахский национальный исследовательский технический университет  
имени К.И. Сатпаева, Республика Казахстан, г. Алматы.  
Институт Архитектуры и строительства имени Т. Басенова.  
lora.sidorenko@gmail.com*

## **НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СТУДЕНЧЕСКИХ ОБЩЕЖИТИЙ В КАЗАХСТАНЕ.**

***Аннотация.** В статье рассматриваются вопросы возникновения, становления и современных тенденций в организации жизни учащихся в студенческих городках. Для выявления общих закономерностей проведен сравнительный анализ между отдельными казахстанскими и зарубежными кампусами. В результате выявлены общие признаки наиболее оптимальных проектных решений с целью применения их непосредственно в Казахстане.*

***Ключевые слова:** общежитие, кампус, архитектурная среда, студенческий городок, дизайн, архитектура.*

Необходимость в проектировании общежитий для студентов возникла вместе с появлением и развитием университетов. Первое студенческое жилье было представлено съемными комнатами в частных домах. Это жилье зачастую представляло собой примитивно оборудованные полутемные комнаты. Кварталы, в которых располагались дома со съемными квартирами, называли студенческими и часто они были самыми грязными и неблагоустроенными. Альтернативой такому типу студенческого жилья были гостиничные номера-комнаты, сдававшиеся как на сутки, так и помесечно. Как правило, это были 2-х или 3-х этажные здания с длинными темными коридорами и узкими лестницами.

Возникшие на базе монастырей, Европейские университеты в XII–XIII вв. размещались как внутри городской застройки, так и автономно, используя природный сельский ландшафт. Примерами второго типа расположения могут служить такие известные университеты, как Кембридж и Оксфорд в Англии.

Понятие «кампус», как университетский городок со своими улицами и парками, научными институтами и концертными залами, книгохранилищами, общепитом и другой инфраструктурой связано с развитием в XVIII–XIX вв. университетов в Америке. В качестве примера новаторского подхода к архитектуре учебных комплексов можно назвать Калифорнийский, Йельский, Колумбийский и Принстонский университеты. [1]

В настоящее время местом временного проживания приезжих студентов, а также, постоянных работников ВУЗов, как правило, служат специализированные общежития с комнатами на одного, двух и более человек, площадь в которых распределяется из расчета по 5-6 м<sup>2</sup>. (койко-место) на одного жильца. [2]

На территории Казахстана есть хорошие примеры архитектурно-пространственной организации студенческих городков, например, кампус Назарбаевского университета в городе Астана и кампус КазГУ им. Аль-Фараби в городе Алматы. К достоинствам этих кампусов можно отнести оптимальную организацию студенческой среды, включающей учебные корпуса, здания общежитий, научных лабораторий, библиотек, медицинских центров и кинозалов. Такой широкий спектр услуг обеспечивает комфортность проживания, обучения и проведения досуга студентов.

Однако, в Казахстане более сотни ВУЗов, организация научного творчества, досуга и быта в которых не соответствует современным требованиям формирования всесторонне развитой и высокопрофессиональной личности.

Сравнительный анализ застройки кампуса КазННТУ им. К. И. Сатпаева с кампусами некоторых университетов Европы, США и Японии, приведенный в таблице 1, показал, что архитектурно-планировочные решения общежитий зарубежных ВУЗов в гораздо большей степени соответствуют современным представлениям комфортности среды.

Таблица 1. Организация застройки кампуса КазННТУ им. К. И. Сатпаева и некоторых зарубежных аналогов.

<b>Организации застройки</b>	<b>Кампус КазННТУ им. К. И. Сатпаева (Казахстан)</b>	<b>США(Simmons Hall), Канада, Европа (студенческий городок Тьетген), Япония</b>
Размещение	Внутригородская застройка	Автономная комплексная застройка
Плотность застройки	Регулярная плотная застройка, отсутствие разнообразия.	Нерегулярная, пейзажная застройка.
Досугово-развлекательные зоны	Небольшая спортивно-оздоровительная и культурная составляющая.	Развитая зона спорта, культуры и досуга
Обслуживание	Неразвитая структура обслуживания (кафе, медпункт)	Богатый спектр услуг
Безопасность	Слабая система безопасности	Высокая безопасность проживания
Социальная дифференциация	Отсутствие социальной дифференциации проживающих	Расселение по социальным группам
Внутренние открытые пространства в зоне проживания	Параллельное расположение зданий, отсутствие внутривдворового пространства	Застройка вокруг открытых внутренних дворов
Тип зданий	Коридорный	Секционные и блочные дома, коттеджи
Планировка жилой ячейки	Планировка помещений на 2-3 человека, без возможности перепланировки	Планировка помещений на 1-2 человека с возможностью перепланировки
Кухни и сантехнические помещения	Общая кухня и сантехнические помещения вынесены за пределы жилых комнат	Встроенная кухня-ниша и сантехническое оборудование входят в жилой блок

В сравнении с зарубежными аналогами, уровень комфорта проживания в общежитиях КазННТУ им. К. И. Сатпаева довольно низок.

В советский период развития необходимость решения проблемы острой нехватки жилья и отдельных объектов культуры и обслуживания привела к массовому типовому строительству, при котором вопросы эстетики и комфорта отодвигались на задний план, уступая место экономичности строительства. Принципы унифицированного типового проектирования, получившие распространение в Казахстане, сказались и на качестве жилой студенческой среды.

Постепенно происходит переоценка традиционных видов жилых помещений для студентов. В проектных решениях появляются комбинации различных жилых ячеек, что дает студентам возможность выбора типа и стоимости жилья.

Принято считать, что студент – это одинокий молодой человек с не большими финансовыми возможностями. Но на деле приходится иметь дело с более широким кругом целевой аудитории, например, семейные студенты с детьми и студенты с ограниченными физическими возможностями, точнее, с особыми потребностями.

В Казахстане медленно, но все же, идет развитие в области строительства и модернизации жилья для студентов. Разрабатываются проекты студенческих общежитий, с использованием положительного опыта современных зарубежных студенческих городков, отличающихся разнообразием архитектурно-планировочных решений, начиная с генплана и вплоть до жилой ячейки (таблица 2).

Таблица 2. Особенности архитектурно-планировочной структуры некоторых студенческих общежитий.

Страна	Архитектура	Особенности
США. Общежитие студентов Массачусеттского технологического института Симмонс Холл (Simmons Hall)		<ul style="list-style-type: none"> <li>- уникальность образного решения;</li> <li>- коридорная система, обусловленная градостроительной ситуацией;</li> <li>- жилая ячейка состоит из двух комнат</li> </ul>
Дания. Студенческий городок Тиетген		<ul style="list-style-type: none"> <li>- формирование студ. городка;</li> <li>- нестандартная форма плана жилых корпусов;</li> <li>- открытые переходы, по которым можно выйти в центральный двор;</li> <li>- индивидуальная жилая ячейка, у каждой комнаты своя тема и стиль.</li> </ul>
Австралия. Urbanest - студенческое общежитие в Мельбурне		<ul style="list-style-type: none"> <li>- формирование студгородка;</li> <li>- жилая ячейка имеет высокий уровень комфортности;</li> <li>- жилая среда сформирована небольшими дворами и пешеходными дорожками</li> </ul>
Казахстан. КазНИТУ им. К. И. Сатпаева.	 (рис. 6) фото автора	<ul style="list-style-type: none"> <li>- типовое невыразительное архитектурно-планировочное решение жилых корпусов;</li> <li>- типовая планировка жилых ячеек.</li> </ul>

Каждый из успешных студенческих комплексов имеет уникальное архитектурно-планировочное решение, узнаваемый образ в рамках общей концепции. Открытые общественные пешеходные пространства играют роль «знаковых». Особое значение уделено пространствам для массовых мероприятий: праздничных торжеств, сборов и других, создающих атмосферу для общения, развивающих чувство единения.

Гибкость и «открытость» композиции является современной тенденцией западной архитектуры кампусов, что дает им возможность дальнейшего развития и модернизации.

Другие отличительные качества современных университетов – это безбарьерность среды, инновационные материалы и архитектурные приемы, обеспечивающие экологическое равновесие. Проекты современных кампусов демонстрируют тенденцию использования энергосберегающих технологий.

Из вышесказанного можно сделать вывод, что особого внимания при проектировании студенческого городка требует выбор оптимальной территории размещения общежитий относительно других структурных элементов кампуса. Не менее важную роль играет формирование коммуникационных пространств, обеспечивающих пешеходную доступность всех объектов кампуса, и разработка жилых ячеек общежитий, с учетом социальной дифференциации проживающих. [4, с. 30].

Учет таких современных тенденций в проектировании предметного наполнения интерьеров, как возрастная, социальная и профессиональная дифференциация студентов способствует созданию комфортной для проживания среды, обладающей индивидуальным художественно осмысленным образом, а использование принципов многофункциональности и трансформируемости мебели и другого оборудования решает проблему оптимизации внутренних пространств.

#### **Литературы:**

1. Весёлкина М.В. Особенности проектирования студенческих городков и общежитий // В мире науки и искусства: вопросы филологии, искусствоведения и культурологии. № 4(59). – Новосибирск: СибАК, 2016. – С. 11-16.
2. Эрнст Нойферт. Строительное проектирование (41-е издание, переработанное и дополненное), перевод: Прямошанова Е. Е.. – М.: Архитектура-С, 2017 г. 588 с.
3. 10 самых необычных в мире общежитий. [Электронный ресурс] URL: <https://novate.ru/blogs/281114/28864/>
4. Бархин Б.Г. Методика архитектурного проектирования: Учебное пособие / Б.Г. Бархин. – М.: Стройиздат, 1993. 438 с.

**Д.Б. Альмукашева, Л. В. Сидоренко**

#### **Қазақстандағы студенттік жатақханалардың жобалау ерекшеліктері**

**Андатпа.** Мақалада студенттер қалашықтарында оқушылардың өмірін ұйымдастыруда пайда болу, қалыптасу және қазіргі заманғы үрдістер мәселелері қарастырылады. Жалпы заңдылықтарды анықтау үшін жекелеген қазақстандық және шетелдік кампусар арасында салыстырмалы талдау жүргізілді. Нәтижесінде оларды тікелей Қазақстанда қолдану мақсатында неғұрлым оңтайлы жобалық шешімдердің жалпы белгілері анықталды.

**Түйін сөздер:** архитектурасы, дизайн, жатақхана, кампус, архитектуралық орта.

**D.B. Almukasheva, L.V. Sidorenko**

#### **Some features of the design of student dormitories in Kazakhstan.**

**Abstract.** The article deals with the emergence, formation and current trends in the organization of students' lives on campuses. To identify common patterns, a comparative analysis was conducted between individual Kazakhstan and foreign campuses. As a result, common signs of the most optimal design solutions were identified with the aim of applying them directly in Kazakhstan.

**Keywords:** hostel, campus, architectural environment, campus, design, architecture.

**Асарбаева А.М**

*Научный руководитель – Л.А. Кострова, сениор-лектор  
Казахский национальный исследовательский технический университет  
имени К. И. Сатпаева, г.Алматы, Казахстан  
Институт архитектуры, строительства и энергетики имени Т.К.Басенова  
ajdanaasarbaeva099@gmail.com*

## **AUTOCAD CIVIL 3D – МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНАЯ СРЕДА БУДУЩЕГО**

***Аннотация.** Данная статья рассматривает возможности программы проектирования объектов инфраструктуры BIM - AutoCAD Civil 3D. Программа предназначена для инженеров, проектирующих транспортные сооружения, объекты землеустройства и водоохранные сооружения.*

***Ключевые слова:** многофункциональная программа, проектирование, инструмент*

**Autodesk AutoCAD Civil 3D** - это инструмент для инженерных работ в области геодезии, топографии, разработке генеральных планов, автомобильных и железных дорог и инженерных сетей. Программа создает динамическую модель, в которой предусмотрена возможность вносить изменения в проект. При этом программный продукт является универсальным.

AutoCAD Civil 3D является отличным помощником для инженеров и строителей. Autodesk AutoCAD Civil 3D предлагает различные возможности для пользователя. Остановимся на самых важных из них.

Инструменты Autodesk AutoCAD Civil 3D позволяют считывать и обрабатывать данные современных электронных тахеометров и GNSS систем. При этом, автоматически отрисовывается ситуация в строгом соответствии с действующими правилами по оформлению картографической продукции, и автоматически формируется цифровая модель рельефа (ЦМР) или цифровая модель местности (ЦММ).

Интерфейс программы создан таким образом, что имеется возможность подключать данные со всех типов лазерных сканирующих систем и напрямую поддерживать различные форматы хранения данных. По подключенным данным можно сформировать ЦМР.

К тому же, с помощью Autodesk AutoCAD Civil 3D можно формировать запросы к пользовательским данным съемки и отображать их в метках объектов.

### *Проектирование генеральных планов*

Среда Autodesk AutoCAD Civil 3D имеет специализированный интеллектуальный инструментарий, который дает возможность легко и просто формировать сложные архитектурные формы. Архитектурные объекты формируются по заданным уклонам, фиксированным или плавающим отметкам, а также путём задания откосов, подпорных стен, пешеходных и автомобильных дорог. Инструменты создания динамических меток, которые автоматически изменяют значения высот, координат, уклонов, длин позволяют проектировщикам принимать правильные решения и экономить время на оформлении выходной документации.

### *Проектирование дорог*

Autodesk AutoCAD Civil 3D – это также инструмент проектирования и моделирования автомобильных дорог. Использование критериев проектирования позволяет проектировщику не отслеживать самостоятельно соблюдение этих ограничений. Autodesk AutoCAD Civil 3D производит проверку всех ограничений автоматически. У проектировщика есть полный набор инструментов для трассирования дороги, создания сложных переходных, плавающих и свободных кривых, сопряжения сложных участков. Также, по созданной трассе автоматически строится существующий профиль, с расстановкой всех необходимых по



ГОСТ меток и пояснений. План и профиль трассы динамически связаны между собой – любые изменения на плане автоматически приводят к изменению профиля трассы. Для создания проектного профиля у проектировщика есть также полный набор инструментов, позволяющих создавать сложные вертикальные элементы трассы.



Рисунок 1 - Пример создания дороги и местности

### ***Проектирование внешних инженерных сетей и трубопроводов***

Продукт позволяет проектировать сети водоснабжения и канализации, а также трубопроводы произвольного назначения. В состав продукта входит «Построитель элементов», который позволяет создавать трубы и колодцы произвольной формы и назначения. Autodesk AutoCAD Civil 3D автоматически формирует профиль сети, а также необходимые спецификации по сети. Также следует отметить наличие в Autodesk AutoCAD Civil 3D возможности проектирования напорных инженерных сетей на основе пополняемых каталогов труб и оборудования. Все использованные при проектировании элементы могут быть вынесены в динамические таблицы и спецификации.

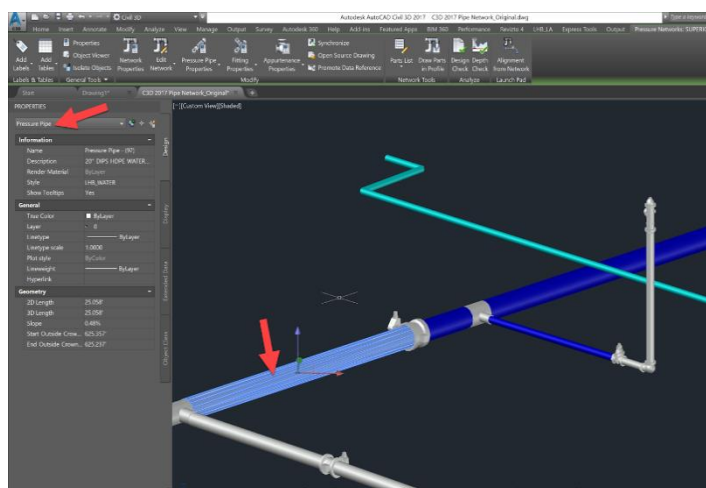


Рисунок 2 - Пример проектирование наружных инженерных сетей

Благодаря основным вышеизложенным возможностям программы Autodesk AutoCAD Civil 3D следует вывод, что данная программа является отличным дополнением для AutoCAD, полезным инструментом инженеров, геодезистов и других представителей проектировки городской инфраструктуры. Но я считаю, что для архитекторов программа не

будет основной, так как она не отвечает требованиям этой специальности и является дополнительным средством проектирования сложных объектов инфраструктуры. Но вместе с тем, за этой программой будущее, так как при строительстве городов используя свои возможности с высокоточными исчислениями, она позволит создавать сложные и информационно насыщенные проекты. Я считаю, что программа во многом полезна и ее нужно изучать, для того чтобы в современных реалиях стремительно развивающегося мира быть более конкурентоспособным и полезным обществу.

#### **Литературы:**

1. <https://cad.ru/ru/software/detail.php?ID=26904>
2. <https://knowledge.autodesk.com/ru/support/civil-3d/getting-started/caas/CloudHelp/cloudhelp/2019/RUS/Civil3D-Tutorials/files/GUID-B6CF98F9-FF6F-4FF5-8022-60EB21A611A7-htm.html>
3. <https://www.bimobject.com/ru>

**А.М. Асарбаева, Л.А. Кострова**

#### **AutoCAD Civil 3D - болашақтың көпфункционалды ортасы**

**Аңдатпа.** Бұл мақала AutoCAD Civil 3D мүмкіндіктерін қарастыруға көмектеседі, ол инфрақұрылым объектілерін жобалау мен құжаттарды берудің қажетті шешімі болып табылады. Бағдарлама дамыған цифрлық болашаққа үлкен қадам жасайтын ақпараттық модельдеу технологиясына негізделген.

**Түйін сөздер:** көпфункционалды бағдарлама, жобалау, құрал

**A.M. Asarbayeva, L.A. Kostrova**

#### **AutoCAD Civil 3D - a multifunctional environment of the future**

**Abstract.** This article will help you consider the features of AutoCAD Civil 3D, which is an indispensable solution for designing infrastructure facilities and issuing documentation. The program is based on information modeling technology (BIM), which makes a big step towards a developed digital future.

**Keywords:** multifunctional program, design, tool

УДК72.01+72.017(574.5)

**Б.Т. Балыкбаев**

*Профессор кафедры «Архитектура», кандидат архитектуры, Казахский национальный исследовательский технический университет им. К.И.Сатпаева – Satbayev University  
fisher-man-66@mail.ru*

## **ЗАКОНОМЕРНОСТИ СЛОЖЕНИЯ ФОРМЫ В АРХИТЕКТУРЕ**

**Аннотация.** В статье рассматриваются существенные закономерности формообразования в архитектуре. Автор излагает две логики эстетической организации визуального материала. Одна логика идет изнутри наружу – от внутренней структуры объекта к его внешней форме как системе информационного выражения функционально-планировочной организации и конструкции, другая извне - от художественно-образного решения архитектурной среды градостроительного комплекса к зданию, к его тектонике, геометрической форме. Анализ современной архитектурной практики наталкивает автора на мысль о том, что истинную архитектурную форму надо искать вне стилей и что внеархитектурные ассоциации сегодня могут оказаться гораздо более плодотворными, чем обращение к самым что ни на есть модным стилям.

**Ключевые слова:** формообразование, пространственная концепция, композиционное мышление, синтез искусств, взаимосвязь художественного и функционального начала в архитектуре.

Почему понятие «формообразование» оказывается центральным для архитектурной деятельности? В отличие от других видов искусства, имеющих познавательную природу,

архитектура – созидательная деятельность. Она изначально связана с решением практических задач, т. е. с созданием объекта, обеспечивающего основные потребности условия образа жизни, а в целом – условия воспроизводства жизнедеятельности людей. Если формообразование в различных видах художественной деятельности подчиняется исключительно художественному замыслу, то в архитектурной деятельности ее объекты включаются в реальную жизнь, материальное производство и оцениваются, прежде всего, критериями полезности и экономии ресурсов. Вместе с тем различные свойства архитектурного объекта, делающие его удобным, комфортным, прочным, долговечным, технологичным для строительства, экономичным и, наконец, превращающие его в художественное произведение, сложно соотносятся в процессе формообразования. Последнее связывает между собой различные ценности и осуществляется тем или иным способом в зависимости от того, какие из этих ценностей выступают основными. Центральной теоретической проблемой формообразования является соотношение в ней утилитарно-практического и художественно-образного начала.

Но это не только теоретическая проблема. Ясность и полнота наших представлений об исходных факторах формообразования имеет исключительно важное практическое значение. Это тем более существенно, что быстрое изменение условий жизни людей, общества в целом непрерывно изменяет и факторную основу формообразования. Одни только экологические факторы, к примеру, в наше время способны из второстепенных превращаться в важнейшие. Особые факторы представляет все, что связано с человеком и его деятельностью. Целостность воздействия этих факторов на формообразование – в целостности психических процессов.

Архитектор не свободен в своем творчестве в такой степени, как живописец, скульптор, композитор. Он имеет точное задание на проектирование, в его распоряжении находятся определенные материально-технические средства, он работает, используя систему композиционных принципов своего времени, участвуя одновременно в отработке их.

Композиционные принципы, на основе которых возникает художественный образ, определяют связи отдельных частей проектируемого объекта. Поэтому необходимо выяснить о каких связях и каких частях системы может идти речь в данном случае.

В приложении к архитектуре требования к проектируемому объекту – социальные, технические, экономические, экологические, градостроительные, образуют внешние связи в системе и участвуют так или иначе в формировании проектируемого объекта, т.е. в определении внутренних композиционных связей.

Внутренние структурные связи могут рассматриваться в приложении к двум системам: это, во-первых, связи в конкретном произведении и, во-вторых, самые общие композиционные принципы, которые, отрабатываясь на основе конкретных связей в объектах, сами становятся руководством к действию, определяя пространственную концепцию данного периода развития архитектуры.

Говоря о связях в конкретном произведении, важно представить себе, что каждый проектируемый архитектурный объект характеризуется множеством различных внутренних связей. Это, во-первых, связи, определяемые процессом эксплуатации, технологией обслуживания, условиями режима, одним словом, это функциональные и коммуникационные связи. Это, во-вторых, связи конструктивные между материальными элементами, образующими пространственную структуру сооружения. И, наконец, связи композиционные. Зависимости между основными группами связей сложные и в известной степени гибкие. Несмотря на то, что в отдельных случаях могут возникнуть разные доминирующие связи, все они действуют одновременно, и самое существенное то, что художественный образ и эмоционально-эстетическое воздействие определяются в конце концов композиционными связями, устанавливаемыми архитектором в процессе проектирования.

Известно, что история архитектуры рассматривается учеными как история пространственных концепций или композиционных принципов.

Исторический процесс развития общества и социальных отношений, выражающийся в архитектуре в развитии старых и возникновении новых типов зданий, в усложнении требований к ним, в развитии градостроительной мысли, общей культуры, эстетических представлений и самих материальных элементов архитектуры, приводит, так или иначе, к нарушению связей в композиционной системе. Возникает потребность к восстановлению временного равновесия, потребность в развитии композиционных принципов, в совершенствовании элементов системы, их качественных характеристик. Развитие композиционных систем или пространственных концепций не прекращается, и именно поэтому, характеризуя систему данного периода, следует представить себе тенденции ее развития, цели исследования и не рассматривать ее как нечто статическое, раз и навсегда сложившееся. Все это так. Однако, можно рискнуть высказать мнение, что смена архитектурных мод не привела к смене принципиальных позиций архитектурного творчества.

Сменился лишь источник вдохновения. Возрождение, например, черпало вдохновение в античности. Если в начале века, отрицая классику, архитектура искала новую форму в технике, в машине, то теперь в поисках этой формы она обратилась к той же классике. Однако, формозаимствование по сути своей является творчеством вторичным. Комбинаторика и деформация уже созданных ранее форм безусловно дают пищу для творческих размышлений. Однако от подлинного творчества они также далеки, как далеки уже забытые транскрипции Рея Конниффа и Поля Мориа от вечных подлинников Бетховена и Чайковского.

В древности говорили: «Из ничего ничего не бывает». Из ничего ничего не может возникнуть и в архитектуре. На что же в таком случае опираться в творческом поиске? На уже сделанное кем-то, где-то и когда-то?

Начиная примерно с конца 60-х годов в советской архитектуре начала формироваться мысль о естественности пространственно-временной основы возникновения архитектурной формы. Утверждаясь в отдельных проектах и реализациях, находя поддержку в некоторых теоретических работах, мысль о том, что архитектурная форма является прямой функцией места и времени, получила международное признание на II Всемирном биеннале архитектуры «Интерарх-83» (доклад автора был удостоен одной из высших наград).

В основе этой мысли лежит учение Вернадского о биосфере:

«В гуще, в интенсивности и в сложности современной жизни человек практически забывает, что он сам и все человечество от которого он не может быть отделен, неразрывно связаны с биосферой – с определенной частью планеты, на которой они живут»<sup>2</sup>. Эти слова были сказаны В.И. Вернадским 50 лет тому назад. Но только сейчас приходит понимание того, что дальнейшая деятельность общества, не увязанная с его природой «материально-энергетической средой» может весьма быстро привести к исчерпанию жизненных ресурсов планеты. В предотвращении этой мрачной картины будущего роль архитекторов исключительно велика, ибо создаваемая их руками вторая природа – архитектура грозит вступить в конфликт с землей – биосферой – естественной и единственной основой жизнедеятельности человека.

В созданной Вернадским картине бытия Земли, человечества и космоса не прописана роль артосферы (искусства). Академик Ю. Борев – автор полного курса современной эстетики, пытается переосмыслить теорию Вернадского, продолжающую концепции Платона и Гегеля. В структуре ноосферы, по мнению ученого, существенное место должно занимать искусство.

Примат техники, утвержденной в начале века в архитектуре, как основа формообразования разъединил архитектуру с землей. Техницизм профессионального мышления архитектора XX в. привел к тому, что техника всегда бывшая лишь средством в руках мастера, превратилась в основу решения творческих задач, в базу архитектурного формообразования («машинная эстетика»). Мис ван дер Роэ прямо

---

<sup>2</sup> Вернадский В.И. Несколько слов о биосфере // Успехи биологии / АН СССР, 1944, т. 18

утверждал, что место строительства его мало интересует, что он ищет само сооружение, а потом уже ставит его, где угодно, что «хорошее здание – везде хорошо». Выдвигались идеи и о летающих городах, вообще с землей несвязанных, – ведь техника может все!

В результате подобных установок современная архитектура пришла в резкое противоречие с природой и историческими накоплениями творческой деятельности человечества. Сегодня, в условиях полной компьютеризации проектной деятельности архитектора, эта утрата столь значительна, что сама профессия архитектора может оказаться на грани исчезновения. Понятно, что компьютер не может заменить творческое начало архитектора – он лишь помощник, выполняющий команды программиста. Сегодня должно быть до конца осознано, что место строительства, среда, природная или равно антропогенная, несет в себе основной посыл создания архитектурной формы. Таково настоятельное требование времени.

Как порождается и чем мотивируется современная архитектурная форма? Как правило, в ее основе лежат технические возможности строительной индустрии, финансовые возможности заказчика, современная архитектурная мода и, наконец, личная изобретательность того или иного архитектора. Чаще всего на уровне заимствования: основной источник вдохновения сегодня – это, к сожалению, архитектурный журнал (чаще всего зарубежный, в том числе и московский). Но! Однако техника быстро движется вперед, вкусы изменяются еще быстрее, финансовые возможности не постоянны, изобретательство новых форм, становясь привычным, вскоре перестает интересовать кого бы то ни было.

Форму, способную пережить время, изобрести невозможно. Она может быть порождена лишь естественным следствием действия изначальных факторов, факторов места и времени. В творческом процессе эти факторы выступают не в готовой для перефразирования форме, но в качестве фундаментального обоснования, на базе которого возникает новая форма, они являются «питающим механизмом», организующим принципом построения гармоничной среды жизнедеятельности, залогом сохранения природы.

Архитектурное творчество, основанное на признании ценности пространственно-временных факторов места, должно неизбежно разрешить противоречия между старым и новым, превратить традицию в основу новаторства и привести к созданию и современной национальной формы. В этом процессе традиционные формы национальной архитектуры правильнее рассматривать не как источник «освоения», «заимствования» или «стилизации», но как индикатор точности найденной новой формы, тем же пространством, тем же народом, но в ином времени.

Традицию нельзя унаследовать – ее надо завоевать, что-то менять, одним словом, развивать, ведь живет только то, что движется. Латынь – мертвый язык, не потому что его не используют, а потому что он не развивается. В этом смысле поучителен пример западных лидеров деконструктивизма – Фрэнка О. Генри, Рэма Коолхаса, Питера Эйзенмана, Захи М.Хадид и др. Деконструктивистская архитектура вскрывает незнакомое, сокрытое в традиционном. Это шок старого. Она использует слабости традиции с тем, чтобы нарушить, а не уничтожить ее. В этом ее сила и прелесть.

Обобщение современной архитектурной практики и теоретической архитектурной мысли позволяет выявить принципы организации внутреннего пространства и при этом одновременно понять направления в изменении и развитии отдельных элементов интерьера и их композиционных связей.

Проблема изучения системы композиционного мышления в целом сводится к трем крупным вопросам:

- к установлению композиционных принципов организации пространства в обусловленности их сложным комплексом требований;
- к определению структурных композиционных связей между организованным пространством и конструктивными элементами, выделяющими внутреннее пространство из внешнего;

- к выявлению композиционных связей между пространственной концепцией и элементами интерьера, оборудованием и монументальным искусством, т.е. между отвлеченными принципами и материальными составляющими интерьера.

Возведенные в Алматы в 80-ые годы крупные общественные здания Дворец Республики, Цирк, гостиница «Казахстан», Дворец школьников, Дом офицеров, оздоровительный комплекс «Арасан», спортивно-развлекательный комплекс «Медео» и много других - свидетельствуют о высоком профессиональном уровне архитекторов Казахстана. Многообразие и яркость образов, а также общая направленность развития архитектуры общественных зданий тех лет и решение их интерьеров свидетельствует о том, что проекты создавались на основе развитой системы пространственного мышления и эстетических представлений.

Таким образом, даже беглое обращение (рамки статьи не позволяют изложить этот анализ более подробно) к существенным закономерностям сложения формы в архитектуре приводит к несколько неожиданному выводу, что поиск современной архитектурной формы - в «искажении», в отклонении от норм и канонов современного стиля, что предполагает совершенное знание традиций современной культуры нашего региона. Другими словами, чтобы нарушить норму (стереотип мышления), надо ее знать. В заключении хочется еще раз подчеркнуть, что в подлинной архитектуре всегда была загадка, которая является источником ее силы и привлекательности, обаяния и непредсказуемого существования и дает ей возможность так ощутимо присутствовать в этом мире.

#### **Литературы:**

1. Раппапорт А.Г., Сомов Г.Ю. Форма в архитектуре. Проблемы теории методологии. М., 1990
2. Новикова Е.Б. Интерьер общественных зданий. М., 1991
3. Боров Ю.Б. Эстетика. В 2-х т. Т. 2 – 5-е изд., допол. – Смоленск: Русич, 1997
4. Косинский А. Где искать современную архитектурную форму. Зодчество 3 (22) / Союз архитекторов СССР. М., 1989, с. 48-52
5. Марк Уигли Деконструктивистская архитектура. Тенденции
6. направления в современной зарубежной архитектуре / Всесоюзный научно-исследовательский институт теории архитектуры и градостроительства Госкомархитектуры. М., 1991

#### **Б.Т.Балықбаев**

##### **Пішін заңдылықтарын сәулеті қосу**

**Андатпа.** Осы бапта заңдылықтарын үлгі пайда болуды сәулеті елеулі қаралады. Екі көзбен материалдың авторы логика эстетикалық ұйымының баяндайды. Оның сыртқы ақпараттық жүйесі ретінде берілетін объектінің ішкі құрылымын іштен сыртқа бір логика мен конструкциялар, басқа ұйымның функционалдық-орналастыруы білдіру нысаны болып отыр - Қазақстан Республикасының сәулет, қала құрылысы кешенді ғимаратқа, оның құзыретіне қарай шешім сырттан - ортаны жылғы қазақ көркем аймақтың геометриялық пішін. Қазіргі заманғы сәулет практикасын талдау автордың тыс болуы мүмкін деген ой мен мәнерлерді внеархитектурные іздеу керек деген ойға жетелейді арналған үндеу қарағанда әлдеқайда жемісті ең шынайы сәулеттік нысанын қауымдастық бүгін бұл мәнерлеріне болса да сәнді.

**Түйін сөздер:** кеңістікте тұжырымдамасын, композициялық көркем өнер, өзара байланысы мен функционалдық анализ және синтез пайда болуы, ойлау, басталған жаңа сәулеті.

#### **В.Т.Балықбаев**

##### **Regularities of addition of a form in architecture**

**Abstract.** The paper studies essential regularities of the building of the form in architecture. The Author states two logics to aesthetic organization of the visual material. One logic goes from within outward - from internal structure of the object to its external form as system of the information expression function planning to organizations and designs, the other from outside – from artistic-figurative decision of the architectural ambience urban planning complex to building, to its tectonics, geometric form. The Analysis of modern architecture

practice pushes author on though about that true architectural form it is necessary to search for outside of styles and that outside of the architectural associations today can turn out to be much more seminal, than address to fashionable style.

**Keywords:** shaping, the spatial concept, composite thinking, synthesis of arts, interrelation of an artistic and functional basis in architecture.

УДК 721

**А.К.Бошкаева**

*Научный руководитель – Л.А. Кострова, сениор-лектор*

*Казахский национальный исследовательский технический университет  
имени К. И. Сатпаева, г.Алматы, Казахстан*

*Институт архитектуры, строительства и энергетики имени Т.К.Басенова  
ayana010400@gmail.com*

## АРХИТЕКТУРА И ВИРТУАЛЬНЫЙ МИР

**Аннотация.** Данная статья описывает как современные достижения и технологии повлияли на архитектуру, в чем ее преимущества и недостатки в сфере проектирования и дизайна.

**Ключевые слова:** автоматизация, системы, модернизация.

Архитектура - это искусство строить и проектировать сооружения и создавать организованную среду строя комплексные сооружения.[1]

Архитектура появилась с началом первобытного общества примерно 70-50 тысячелетий до н.э. С тех пор архитектура менялась вместе с эпохой (палеолит, неолит, бронзовый и железный века), открытиями и достижениями в изучении материалов и среды [2]. Человек всегда защищался от внешней среды, непогоды и хищных животных, что способствовало строительству новых сооружений. С течением времени и обстоятельств архитектура модернизировалась. С рисунков на камнях, люди постепенно перешли на более современный материал для создания чертежей, и в итоге пришла эпоха технологий. От эскизов и чертежей от руки, человек научился стучать по клавишам и управлять мышкой компьютера. Автоматизированная система способствовало созданию различным компьютерных программ, что в разы облегчает работу архитектора.

Если раньше люди сутками сидели в офисах за кульманами, проектируя объект, сейчас же все намного проще, достаточно лишь гаджета с установленными программами. Такая система имеет свои плюсы и минусы, помимо этого новые возможности и угрозы.

Таблица 1. SWOT анализ

	S(strengths)-сильные стороны	W(weaknesses)-слабые стороны
О(opportunities)-возможности	Идеальная планировка объекта; быстрые и точные расчеты; экономия времени и сил; экономия ресурсов; меньше вреда экологии (сохранение деревьев и т.д).	утрачивается базовая связь «рука-разум»; уходит исследовательский азарт; воплощение замысла не всегда соответствует идее; машина не способна работать с абстрактными задачами; алгоритм исключает творческий процесс.[3]

Т(threats)- угрозы	может произойти сбой системы, что может сбить точные расчеты вред здоровью человека;	из-за данных алгоритмов человек не может воплотить идеи сполна, что тормозит развитие творческого мышления; Нет опыта черчения
-----------------------	--	---

В итоге, человек имеет большие преимущества в автоматизации системы, но при этом также теряет определенные навыки.

### Литературы:

1. <https://kartaslov.ru/значение-слова/архитектура>
2. [https://books.google.kz/books?id=KCIDCwAAQBAJ&pg=PA30&lpg=PA30&dq=начало+архитектуры&source=bl&ots=aOF0kLwNwN&sig=ACfU3U2nZc4y17X0FjQ\\_A2V7wqq-hOe6Hw&hl=en&sa=X&ved=2ahUKEwiUwYaV5ePgAhXMM5oKHZqmA9UQ6AEwCXoECAIQAAQ#v=onepage&q=начало%20архитектуры&f=false](https://books.google.kz/books?id=KCIDCwAAQBAJ&pg=PA30&lpg=PA30&dq=начало+архитектуры&source=bl&ots=aOF0kLwNwN&sig=ACfU3U2nZc4y17X0FjQ_A2V7wqq-hOe6Hw&hl=en&sa=X&ved=2ahUKEwiUwYaV5ePgAhXMM5oKHZqmA9UQ6AEwCXoECAIQAAQ#v=onepage&q=начало%20архитектуры&f=false)
3. <https://archspeech.com/article/6-prichin-pochemu-kompyuter-vredit-arhitekture>

**А.К.Бошкаева, Л.А. Кострова**  
**Сәулет және виртуалды әлем**

**Аңдатпа.** Бұл жобаның әлемде қалай болғанын түсіндіру  
**Түйін сөздер:** жүйені, автоматтандыру, жаңғырту.

**A.K.Boshkayeva, L.A. Kostrova**  
**Architecture and Virtual World**

**Abstract.** This article explains how modern achievements and technologies effect on architecture and what is advantages and disadvantages of project and design spheres.

**Key words:** system, automatization, modernization.

УДК 721.021.2

**А.У. Гумарова**

*Научный руководитель – Л.А. Кострова, сениор-лектор  
Казахский национальный исследовательский технический университет  
имени К. И. Сатпаева, Казахстан, г.Алматы  
gumarovaanjelika9898@gmail.com*

## 3D МОДЕЛИРОВАНИЕ В КОМПЬЮТЕРНЫХ ПРОГРАММАХ

**Аннотация.** 3D моделирование - это процесс создания трёхмерной модели объекта. Использование компьютерной графики привлекает все больше внимания в связи с разработкой 3D фильмов, видеороликов и создания графического интерфейса. Данная статья посвящена технологии 3D моделирования.

**Ключевые слова:** 3D моделирование, 3D графика, проектирование.

Трёхмерная графика сегодня прочно вошла в нашу жизнь, порой мы даже не обращаем внимания на ее проявления. Сегодня на основе трёхмерной графики можно создать высокоточную копию реального объекта, создать нечто новое, воплотить в жизнь самые нереальные дизайнерские задумки [1]. Трёхмерная графика может быть любой сложности. Это может быть простая модель, с низкой детализацией и упрощенной формы. Или - более сложная модель, в которой присутствует проработка самых мелких деталей, фактуры, использованы профессиональные приемы (тени, отражения, преломление света и так далее). Конечно, это всерьез влияет на стоимость готовой трёхмерной модели, однако позволяет расширить применение трёхмерной модели.



Где применяется трехмерная графика

Трехмерное моделирование (3d графика) сегодня применяется в очень многих сферах. Конечно, в первую очередь, это строительство. Модель будущего дома, как частного, так и многоквартирного или же офисного здания, да и вообще любого промышленного объекта. Кроме того, визуализация активно применяется в дизайн-проектах интерьеров

3D модели очень популярны в сайтостроительстве. Для создания особенного эффекта некоторые создатели сайтов добавляют в дизайн не просто графические элементы, а трехмерные модели, иногда даже и анимированные. Программы и технологии трехмерного моделирования широко применяются и в производстве, например, в производстве корпусной мебели. Конструкторы уже давно перешли от использования линейки и карандаша к современным трехмерным компьютерным программам. Постепенно новые технологии осваивают и другие компании, прежде всего, производственные и торговые.

Программы для трехмерного моделирования

Первой программой создания 3D объектов является AutoCAD. Она используется для трехмерного моделирования и визуализации, профессионального архитектурно-строительного проектирования и при этом постоянно дополняется новыми возможностями. (Рисунок 1. Модель коттеджа).

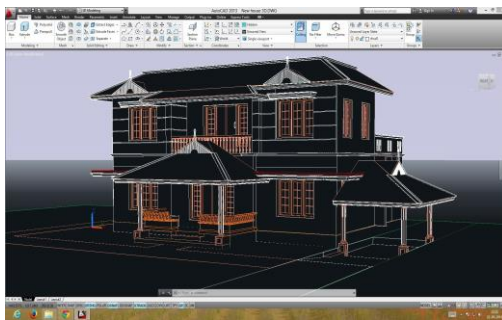


Рисунок 1 - Модель коттеджа

Существует довольно большое количество самых разных программ для 3D моделирования. Самой популярной программой, которая специально разработана для создания трехмерной графики и дизайна интерьеров, является программа **3D Studio MAX**. (Рисунок 2. 3D-моделирование и визуализация).



Рисунок 2 - 3D-моделирование и визуализация  
Автор: Яна Галака

3D-моделирование используется и в промышленности. Здесь применение 3D графики более эффективно, если ее использовать вместе с технологией быстрого прототипирования - созданием опытных образцов и моделей. (Рисунок 3. Визуализация завода) [2].

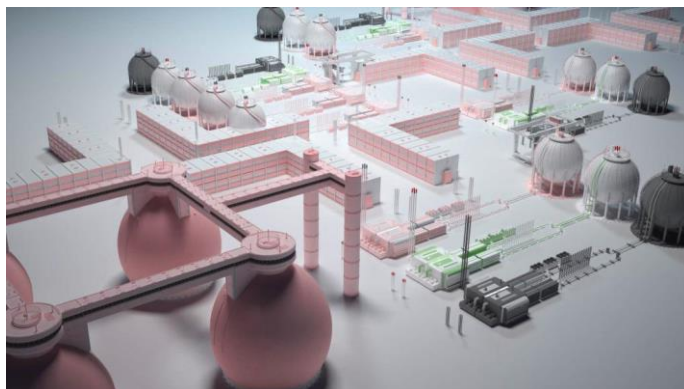


Рисунок 3 - Визуализация завода

Кроме того, существуют узкоспециализированные программы для проектирования корпусной мебели - **Базис-Мебельщик**. (Рисунок 4. Модель письменного стола).

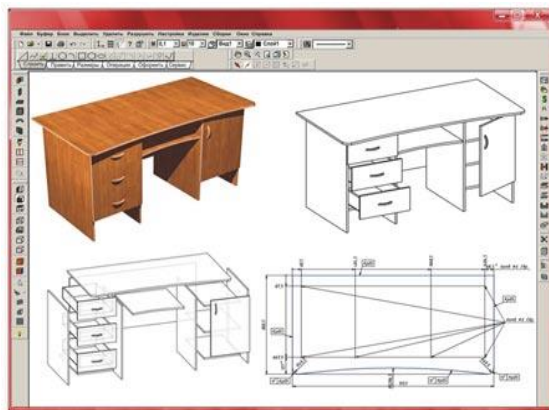


Рисунок 4 - Модель письменного стола

**Программа Arcon** используется архитекторами и дизайнерами для создания дизайн-проектов интерьеров, а также создания архитектурных концепций будущих зданий. (Рисунок 5. Интерьер квартиры).

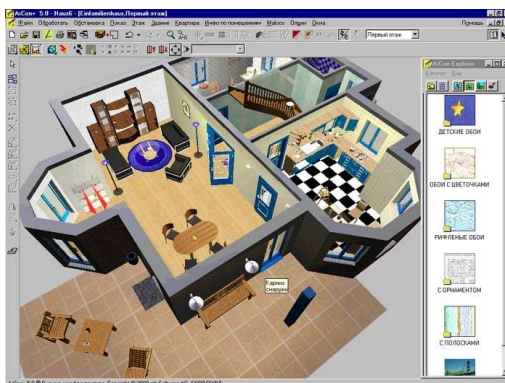


Рисунок 5 - Интерьер квартиры

Задачи ландшафтного дизайна с успехом решает программа **Наш сад**. (Рисунок 6)

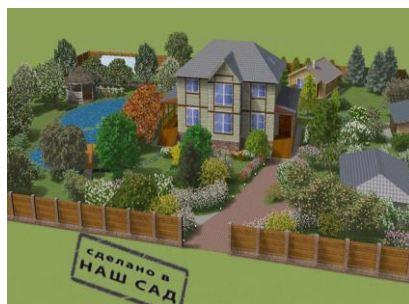


Рисунок 6.

Программы для трехмерного моделирования востребованы во многих отраслях, постоянно выпускаются новые версии и продукты. Это еще больше подтверждает тот факт, что трехмерное моделирование – самый современный и эффективный способ визуализации.

#### **Литературы:**

1. <https://klona.ua/blog/3d-modelirovanie/trehmernaya-grafika-v-sovremennom-mire>
2. <https://koloro.ua/blog/3d-tekhnologii/bezgranichnye-vozmozhnosti-3d-grafiki-obemnye-geroi-dvizhuwiesya-izobrazheniya-kompyuternaya-animaciya.html>
3. <http://www.zwsoft.ru/stati/chto-takoe-3d-modelirovanie>

**А.У. Гумарова, Л.А. Кострова**

#### **Компьютерлік бағдарламаларда 3D моделдеу.**

**Аңдатпа.** 3D модельдеу - үш өлшемді объектілі модель құру процесі. Бұл модель нақты әлемдегі объектілерге, мысалы, автомобильдерге, ғимараттарға, дауылға, астероидқа сәйкес келуі мүмкін. Тренинг барысында компьютерлік графиканы пайдалану және 3D фильмдерді, видеоматериалдарды жасауды және графикалық интерфейсті құруды ескере отырып, көбірек көңіл аударады. Жұмыс 3D-модельдеу технологиясын оқытуға арналған.

**Түйінді сөздер:** 3D модельдеу, 3D графика, жобалау.

**A.U.Gumarova, L.A. Kostrova**

#### **3D modeling in computer programs.**

**Abstract.** 3D modeling is the process of creating a three-dimensional object model. In this model can correspond to objects from the real world, for example, cars, buildings, hurricane, asteroid. In training, the use of computer graphics and attracts more and more attention in connection with the development of 3D films, videos and the creation of a graphical interface. The work is devoted to the use of 3D modeling technology in teaching.

**Keywords:** 3D modeling, 3D graphics, design.

УДК 721.021.2

**А. Т. Ертай**

*Научный руководитель – Л.А. Кострова, сениор-лектор  
Казахский национальный исследовательский технический университет  
имени К. И. Сатпаева, г.Алматы, Казахстан  
ertayalikhan@gmail.com*

#### **ВІМ – ПРОЕКТИРОВАНИЕ В RENGA**

**Аннотация.** Данная статья описывает принципы работы с программой Renga, которая позволяет строить архитектурные чертежи, создает спецификации и ведомости объемов и оформление проектной и рабочей документации.

**Ключевые слова:** 3D проектирование, САПР.

Renga Architecture и Renga Structure - это BIM-системы.

Renga Architecture – это программа, которая создает полноценную 3D модель, содержащую качественные инженерные решения. При этом сохраняется информация об элементах здания.

Renga Structure - инструмент конструктора, создающий информационную модель здания и готовые чертежи.

1. Эти программы имеют понятный интерфейс. Всего две панели инструментов, а остальные - раскрывающейся панели инструментов.

2.

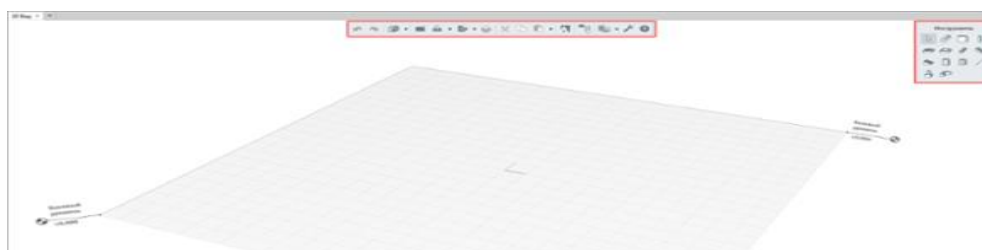


Рисунок 1

2. Построение трехмерной модели происходит с помощью привязок.

3.

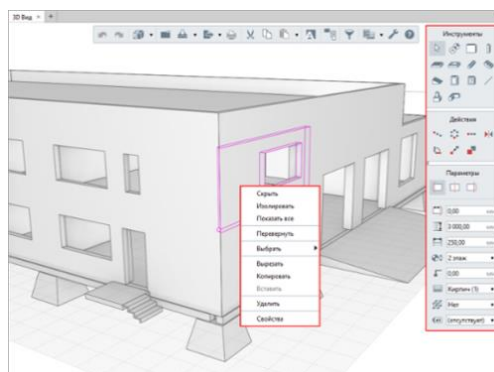


Рисунок 2

4. Главное преимущество программы - автоматическое армирование монолитных железобетонных конструкций.

5.

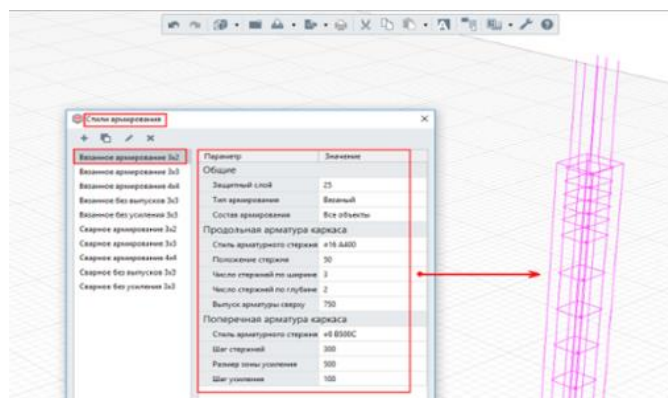


Рисунок 3

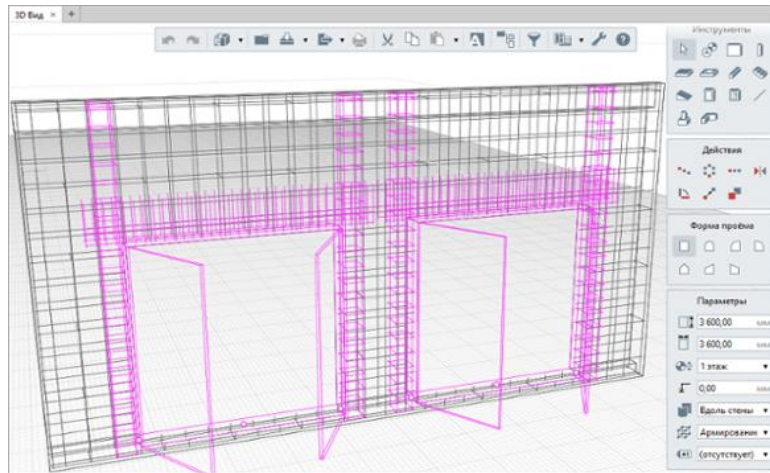


Рисунок 4

3. Renga поддерживает форматы:

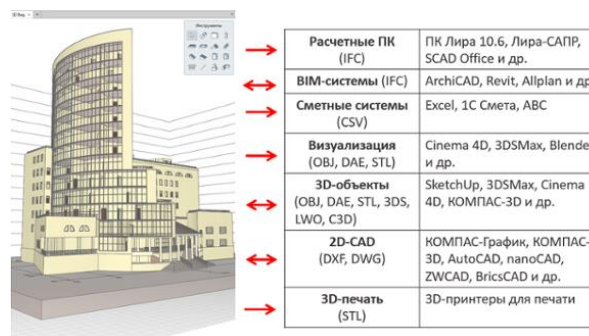


Рисунок 5

4. Инструмент Спецификации собирает данные с объектов 3D-модели и формирует по ним отчеты в табличной форме. При этом спецификации (площадь стен, площадь пола/потолка) автоматически пересчитываются при изменениях в 3D-модели.

5.

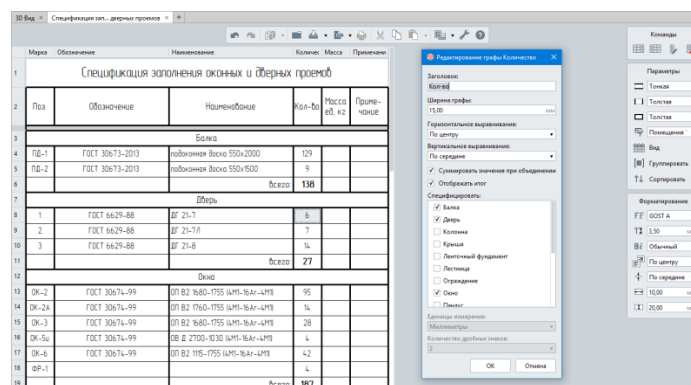


Рисунок 6

6. Встроенный редактор чертежей позволяет создать комплект проектной/рабочей документации. Основные виды здания создаются автоматически из 3D-модели.

7.

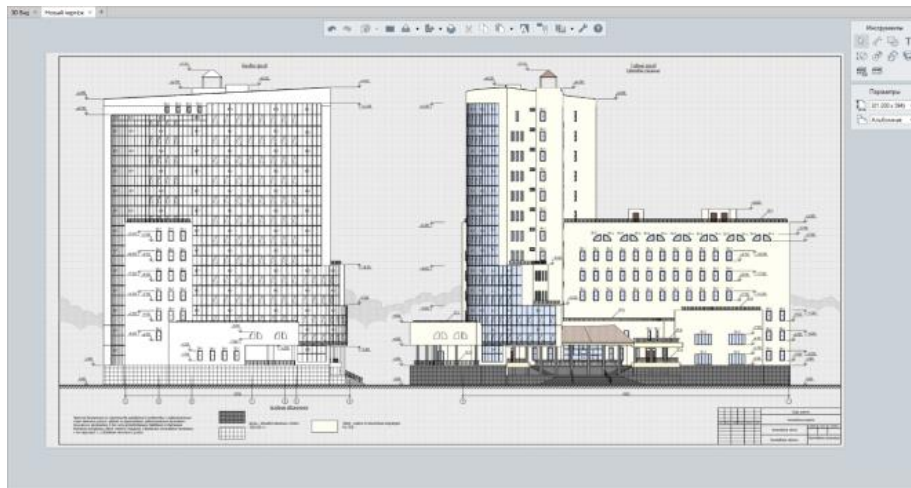


Рисунок 7

7. Программы Renga минимизируют затрачиваемое время при необходимости внесения корректировки в проект, а изменения появляются практически на всей стадии проектирования. Достигается это путем автоматического подсчета значений изменяемого объекта. Т.е. если изменить ширину окна или передвинуть дверь все связанные расчеты автоматический изменятся, к тому же эти изменения появятся и на фасадах дома.

8.

Отделка потолка	Площадь, м <sup>2</sup>	Отделка стен	Площадь, м <sup>2</sup>	Отделка пола	Площадь, м <sup>2</sup>	Прочисление
Полы: паркет из акустических минераловатных плит	37,65	Акустические панели (по отдельному проекту)	14,380	Паркет из бука, циклеванный и лакированный	23,06	
	24,971		289,96		140,84	
Пол: краска ВД АК за 2 раза	0,00	Панели акустические звукопоглощающие, h=900мм	6,053	Паркет из бука, циклеванный и лакированный	145,60	
	0,00		6,42		5,51	
Пол: декоративная штукатурка	5,51	Панели акустические звукопоглощающие, h=900мм	14,23	Паркет из ясшанницы, циклеванный и лакированный		
	0,00		6,42			
Пол: декоративная штукатурка	5,51	Панели акустические звукопоглощающие, h=900мм	14,23	Паркет из ясшанницы, циклеванный и лакированный		
	10,34		34,11			
Пол: акустическая штукатурка, окрашенная по массе в белый цвет	23,05	Панели акустические звукопоглощающие, h=900мм	59,11	Паркет из ясшанницы, циклеванный и лакированный		
	6,40		18,77			
Пол: акустическая штукатурка, окрашенная по массе в белый цвет	6,40	Панели акустические звукопоглощающие, h=900мм	30,77	Паркет из ясшанницы, циклеванный и лакированный		
	5,20					
	5,20					
	57,70					

Рисунок 8

8. Модель, созданную в Renga Architecture вместе с данными о физических свойствах использованных стройматериалов можно передать в сторонние расчетные приложения для теплотехнического расчета, расчета естественной освещенности и т.п. Для этого достаточно экспортировать модель в формат IFC.

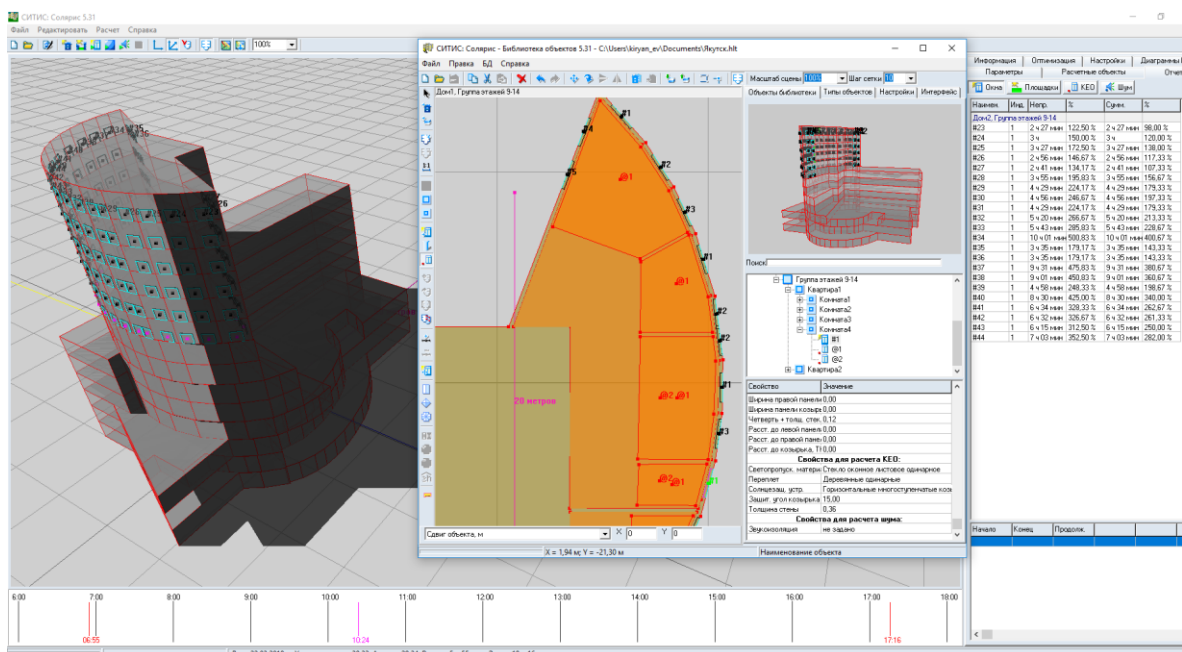


Рисунок 9

Renga одна из лучших российских BIM-программ, которая удобна в использовании как новичкам так и профессионалам, она функциональна, несмотря на свой упрощенный интерфейс.

#### Литературы:

1. <https://blog.infars.ru/preimushestva-renga-pri-rabote-nad-proektom>
2. <https://rengabim.com/architecture/>
3. <https://blog.infars.ru/otechestvennyj-bim-sistema-dlja-trehmernogo-proektirovanija-zdanij-i-sooruzhenij-renga>

**А. Т. Ертай, Л.А. Кострова**  
**BIM – “Renga”-да жобалау**

**Түйіндеме.** Бұл мақалада эскиздерді салуға, сәулеттік жоспарлау шешімдерін қалыптастыруға, жоба және жұмыс құжаттамаларын дайындауға, жылдам өзгерістер енгізуге, физикалық және техникалық есептеулерді жүргізуге мүмкіндік беретін Renga құралының ерекшеліктерін сипаттайды. BIM системасы “Renga”-да жұмыс барысы басты 2 принципке негізделген: 3D-кеңістікте жобалау және контекстті бағытталған интерфейс.

**Түйін сөздер:** 3D жобалау, САПР

**A. T. Ertay, L.A. Kostrova**  
**BIM - designing in the Renga.**

**Abstract.** This article describes benefits of the BIM system which is Renga, that gives opportunity to create sketches, to develop the architectural and planning solutions, to auto calculation of specifications and volume statements, to create the design and working documentation, to making easy changes, and all this in comfortable interface. Work in the Renga is based on 2 basic principles – modeling in 3D and a simple context-oriented interface.

**Keywords:** 3D modeling, CAD.

**А.Т. Есенбаева**

*Научный руководитель – Г.Д. Мауленова, ассоц. профессор, кандидат архитектуры  
Казахский Национальный Исследовательский Технический Университет  
имени К.И.Сатпаева  
Aiganym26@mail.ru*

## **ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ В ПРОЕКТИРОВАНИИ УНИВЕРСИТЕТСКИХ КАМПУСОВ**

***Аннотация.** В статье приводится обзор архитектурно-художественных и архитектурно-планировочных решений современных университетских кампусов, оптимальная организация территории, значимость архитектуры как инструмента развития университета и влияния на восприятие учащихся, ценность ландшафтных особенностей территории.*

***Ключевые слова:** университетский комплекс, архитектура университета, кампус, образовательная среда.*

Университеты являются главной средой формирования развивающейся личности и «мостом» между средним образованием и карьерой. В современном мире высшие учебные заведения перестают быть местами формального посещения, становясь площадками для полноценного времяпрепровождения студентов и преподавателей. Кроме самой программы образования, пространство университетского комплекса тонко влияет на восприятие и становление учащихся. Благоприятная среда способствует раскрытию интеллектуально-творческого потенциала студентов, а качественно организованное пространство способствует комфортной жизнедеятельности пользователей. [1]

Кампус университета, или университетский комплекс - это пространство университета, в котором собраны все учебные, жилые корпуса, научные лаборатории, библиотеки, столовые, открытые территории и вся внутренняя инфраструктура университета. [2]

Первый пример для рассмотрения кампус - *КазННТУ им. К.И. Сатпаева*. Один из ведущих технических университетов Казахстана был основан в 1934г. На территории кампуса расположено множество зданий учебных корпусов, технопарк, исследовательские лаборатории, общежития, административные здания. Наиболее узнаваемой и выразительной частью комплекса является фасад Главного учебного корпуса с решеткой из повернутых в разные стороны белых бетонных панелей, защищающей от излишнего солнечного света и ставшей характерной деталью архитектуры г. Алматы. [3] Территория перед Главным учебным корпусом отдана просторной накопительной площади с зеленым ландшафтом. (Рис. 1) Архитектурно-планировочная организация территории несколько хаотичная, выражается в плотной застройке. Университет выстраивал базу корпусов в процессе своего развития, в результате чего многие открытые пространства и пешие дорожки появлялись стихийно и без должной организации и благоустройства. Во внутреннем дворе за Нефтяным корпусом предусмотрен небольшой амфитеатр с фонтаном для проведения мероприятия на открытом воздухе. Архитектура зданий не имеет единого стилистического решения, здания морально и физически устарели, а интерьеры учебных аудиторий представляют собой безликие монотонные помещения с невысокими потолками. Наиболее положительным моментом является расположение комплекса - в центральной части города, благодаря чему имеет высокую транспортную доступность и развитую внешнюю инфраструктуру.

К сожалению, общее восприятие от архитектуры университета несколько негативное, несет угнетающий характер и требует если не полной, то частичной реконструкции со сносом ветхих корпусов, постепенным обновлением и реорганизацией территории.





Рисунок 1 - Казахский национальный исследовательский технический университет им. К.И. Сатпаева. Главный учебный корпус

Положительный пример нового подхода в архитектурно-планировочном решении учебного комплекса в структуре городской застройки - кампус *Венского экономического университета*. Основанный в 1989г., университет является одним из лучших в мире и крупнейшим в Европе в сфере экономики и бизнеса. Вследствие увеличения количества абитуриентов было принято решение возвести новый кампус. В разработке проекта участвовали ведущие архитектурные бюро мира. Основная территория кампуса отдана под открытые пространства и только треть занимают административные здания, учебные корпуса, научно-исследовательские институты. Общая площадь территории составляет 100 тыс.кв.м. Комплекс имеет развитую внутреннюю инфраструктуру: пекарня, супермаркет, спортивный центр, книжные магазины и детский сад. Комплекс был спроектирован не только с учетом всех потребностей для успешной учебы и работы, но и в соответствии с технологиями энергоэффективных зданий *Green Building*. Каждый корпус университета – работа отдельного архитектурного бюро и направлен на определенную функцию. Все они разные и в то же время объединены единым современным духом. Контрастные сочетания цвета, форм и материалов делают университет ярким и динамичным, привлекая толпы туристов и абитуриентов. (Рис. 2)



Рисунок 2 - Венский экономический университет. Выступающий корпус занимает библиотека университета

В интерьерах царит простор и динамика, а помещения залиты естественным светом. Вся эстетика архитектуры подталкивает к раскрытию себя и формированию вкуса. Аудитории имеют яркие сочетания цветов, контрастирующие с белым, и стилистически продолжают внешнее художественное оформление. (Рис. 3, 4)

Не последнее внимание отдано ландшафтному дизайну территории. Растения были подобраны под климат региона и создают ощущение естественного летнего пейзажа, способствующего комфортному отдыху вне учебы. Немаловажный пункт – его расположение вблизи центра города, вследствие чего – развитой транспортной и пешей доступностью. [4]



Рисунок 3 - Просторный белый холл одного из корпусов

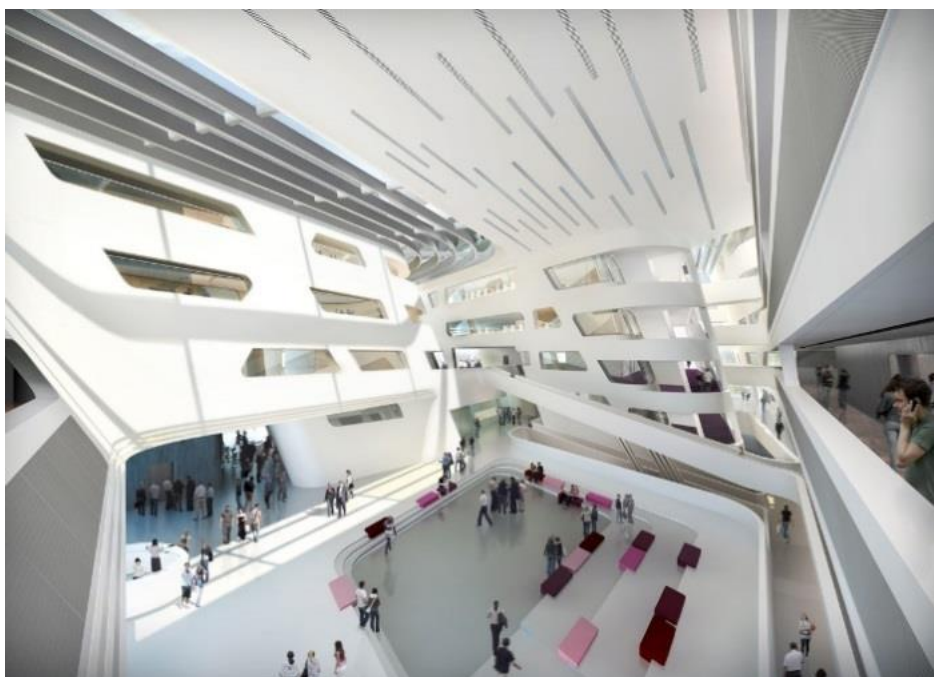


Рисунок 4 - Лекционная аудитория



Рисунок 5 - Схема архитектурно-планировочной организации Венского экономического университета

Кампус университета стал одной из достопримечательностей Вены благодаря своему необычному архитектурно-художественному и архитектурно-планировочному решению. На рис. 5 изображена схема кампуса, по которой видно, что кривая «ось» пререзает кампус вдоль, создавая внутреннее пространство и обеспечивая доступ ко всем корпусам, с условным центром на главной площади перед выступающим корпусом библиотеки (рис. 2), а также имеется множество второстепенных дорожек, ведущих к осевой дороге. Продуманность пеших путей, организация территории, разнообразие и яркое исполнение корпусов, нестандартный подход в проектировании образовательного учреждения, наличие резервной территории, отсутствие условной строгости и формальности являются главными плюсами с точки зрения архитектуры данного университета.

*Подземный кампус женского университета Ихва в Сеуле.* Само здание университета было построено в 1886г. С увеличением количества абитуриенток, кампус разрастался и в последствии архитектору Доминику Перро было доверено проектирование нового кампуса на участке со сложным ландшафтом. Было принято решение спрятать здание под землю, тем самым сохранив ландшафт и эффективно организовать ограниченную территорию. (Рис. 6, 7). Открытый сад площадью 17 тыс.кв.м скрывает под собой учебные залы, библиотеки, театр, парковку, защищая здание летом от жары, а зимой от холода. В проекте были учтены особенности климата и методы энергосбережения. Фасады зданий выполнены из стекла (рис. 8), чтобы пропускать больше естественного света в дневное время, усилены металлическими опорами для защиты от сильных ветров, также предусмотрены резервуары для сбора воды для обеспечения санитарных помещений, и металлические батареи для циркуляции свежего воздуха. Сад стал излюбленным местом для отдыха студентов и прохожих. [2, 5] Данный пример показывает оптимальное использование городской территории с получением двух функционально не исключających, а дополняющих друг друга пространств.



Рисунок 6 - Подземный кампус женского университета Ихва



Рисунок 7 - Вид на сад



Рисунок 8 - Фасад подземного университета

Заключение. На сегодняшний день большинство университетских кампусов в г. Алматы, в том числе КазНУ им. К.И Сатпаева, характеризуются несовершенством архитектурно-пространственной организации, плачевным состоянием архитектурно-художественного облика комплекса, недостатком организованных общественных площадок, игнорированием влияния архитектуры на процесс развития личности. При формировании нового университетского кампуса, важно ориентироваться на современные потребности человека, устранение прошлых проблем посредством переосмысления пространства и, конечно же, экономику страны. В условиях, когда вузы становятся автономными единицами, самостоятельно обеспечивающими свою деятельность, архитектура становится первым и главным инструментом привлечения новых учащихся, которые будут способствовать накоплению материального капитала. В современное время высшее учебное заведение должно отражать уровень развития технологий, стремление к свободе и прогрессу, умению мыслить за рамками привычного, а, главное, легкость, присущую новым поколениям студентов. На примере Венского экономического университета, можно сделать вывод, что яркие стилистические решения создают неповторимый облик для университета, привлекают большое количество посетителей, создает комфортную, развивающую среду, и в то же время не лишают его строгости, что наличие открытого пространства служит как территория для

активного социального взаимодействия и резерва для расширения базы университета. Университет Ихва является положительным примером демонстрации важности ландшафтной структуры города. В условиях г. Алматы, территорию с сильным уклоном можно наиболее эффективно использовать, не выравнивая поверхность, а используя пространство под землей, сохранять зеленые насаждения и устраивать дополнительные общественные площадки для студентов.

#### **Литературы:**

1. К. Эллард. Среда обитания: Как архитектура влияет на наше поведение и самочувствие/ Колин Эллард; Пер. с англ. – 3-е изд. – М.: Альпина Паблишер, 2019. – 288с.
2. М.В.Пучков. Архитектура университетских кампусов. [монография]/М.В.Пучков. – Екатеринбург: Изд-во Урал. Ун-та, 2010. – 172с.
3. Интернет-ресурс: <https://vlast.kz/gorod/27308-solncezasita-almaty.html>
4. Интернет-ресурс:  
<https://roomble.com/ideas/kvartiri-i-doma/arhitektura/arhitekturnye-ekskursii-roomble-dostoyanie-sovremennoj-veny/>
5. Интернет-ресурс:  
<http://www.berlogos.ru/article/chto-skryvaetsya-za-prirodnymi-landshaftami-podzemnyj-kampus-universiteta-ihva-v-seule/>

**А.Т. Есенбаева, Г.Д. Мауленова**

#### **Университет кампустарын жобалауында білім беру ортасын қалыптастыру ерекшеліктері**

**Аңдатпа.** Мақалада заманауи университеттік кампустардың сәулеттік-көркемдік және сәулеттік-жоспарлау шешімдеріне шолуы, аумақтың оңтайлы ұйымдастырылуы, университеттің даму құралы ретіндегі сәулеттің маңыздылығы және оқушыларды қабылдауға ықпал ету, аумақтың ландшафтық ерекшеліктерінің құндылығы келтірілген.

**Түйін сөздер:** университет кешені, университет сәулеті, кампус, білім беру ортасы.

**A.T.Yessenbayeva, G.D. Maulenova**

#### **Features of formation of educational environment in the design of university campuses**

**Abstract.** The article provides an overview of architectural, artistic and architectural planning solutions of modern university campuses, the optimal organization of the territory, the importance of architecture as a tool for the development of the university and influence on the perception of students, the value of landscape features of the territory.

**Keywords:** university complex, university architecture, campus, educational environment.

УДК 72.03

**Камалова Г.М.**

*Казахский национальный исследовательский технический университет  
им.К.И. Сатпаева Республика Казахстан, г. Алматы  
fostka@mail.ru*

#### **ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ ИСТОРИКО-АРХИТЕКТУРНОГО ЛАНДШАФТА ГОРОДА ТУРКЕСТАН**

**Аннотация.** Историческая хронология развития города Туркестан свидетельствует о непрерывности жизни на его территории начиная с 1-2 вв. Являясь одним из древнейших городов, он обладает уникальной особенностью – сохранившимся на его современной территории материальным культурным наследием, памятниками археологии, архитектуры, являющимися свидетельствами основных этапов его развития и формирующими исторический ландшафт городской среды Туркестана.

*Ключевые слова: средневековый, позднесредневековый город, привокзальный район, планировочная структура, этапы формирования города, культурный ландшафт.*

Город Туркестан – культурный, экономический и административный центр одноименной области (с 2018 г.). Расположен в равнинной местности, в среднем течении реки Сырдарья, на правом берегу, в густо - населенном оазисе, в 30 км от южных отрогов хребта Каратау. Через город проходят международные транспортные магистрали: железная дорога Оренбург-Ташкент, автомобильная трасса «Западная Европа – Западный Китай». Численность населения 161,5 тыс. человек (2018 г.).

В развитии города Туркестана выделяются несколько основных этапов, связанных с существенными преобразованиями его территории: древний этап (1 – 4 вв.) – возникновение поселения Ясы, строительство крепости - замка древней цитадели (городище Культобе); раннесредневековый этап (5 – пер. пол. 8, 9 – нач. 14 в.) – формирование городского поселения Ясы с некрополем (городище Культобе); позднесредневековый этап (14 – нач. 19 в.) – образование и развитие нового города Ясы – Туркестана (городище Ески Туркестан); кокандский период (1819-1964 гг.) – город Туркестан (городище Ески Туркестан); период вхождения города в состав Российской империи (1865 – 1917 гг.); советский период истории города (1917 – 1991 гг.); развитие города в период суверенного Казахстана (с 1992 г.) [1].

Основание города относится к середине 1 - 2 векам, когда на месте городища Культобе на юго-восточной окраине современного г. Туркестана, в 300 м к югу от мавзолея Ходжи Ахмеда Ясави возникло древнее поселение Ясы [2]. Особую известность Ясы приобрел в нач. 12 в., когда здесь поселился Ахмед Ясави – суфийский проповедник и поэт-мистик. После смерти в 1166–67 гг. над могилой великого суфия был сооружен мавзолей, место его погребения стало считаться «святым». Будущий город Туркестан формируется в конце 14 – первой половине 15 в. северо - западнее, недалеко от запустевшего раннесредневекового Ясы (Культобе). С 16 в. город становится столицей и местом пребывания правителей Казахского ханства. Древнее кладбище рядом с мавзолеем Ахмеда Ясави приобретает значение ханского некрополя. Если в 15 в. здесь погребались представители тимуридской знати (мавзолей Рабии Султан Бегим), то начиная с 16 в. он застраивается мавзолеем казахских ханов, султанов и другой элиты: восьмигранный (16 в.), Есимхана (17 в.) и др.

Город в плане имел прямоугольную форму, кроме восточной стороны, где находился древний некрополь – мавзолей святого и древние захоронения. Общегородская крепостная стена этого периода была длиной 2,6 км и охватывала территорию 800x400 м, площадью 33,8 га. В конце 16 - 17 в. Туркестан бурно развивается, активно формируется застройка улиц, идущих от 4-х центральных и 2-х второстепенных ворот.

В конце 18 в. город находится в значительном запустении из-за междоусобных войн и нашествия джунгар. В начале 19 в. Туркестан является опорным военным пунктом Кокандского ханства на границе со степью [3].

Планировочная структура города остается прежней – трехчастной: цитадель, шахристан и обширный пригород - рабад. В кокандский период значительных построек не возводилось, город окружается новым кольцом оборонительных стен длиной около 3,2 км, с 12-ю башнями. Отдельной крепостной стеной был окружен участок города вокруг мавзолея Ходжи Ахмеда Ясави, образуя цитадель кокандского гарнизона. В плане город имел очертание неправильной окружности, близкой к шестиугольнику с неравными сторонами и занимал территорию около 90 га [1]. Пятиугольная в плане цитадель располагалась в северо-восточной части города, занимая площадь около 3 га. От городской застройки цитадель отделялась оборонительными стенами и рвом с водой. Длина стен цитадели по периметру составляла около 700 м, высота достигала 15 м, сложены стены были из сырцового кирпича крупного формата, 8 сторожевых башен - из жженого кирпича. В город вели ворота в северо-восточной и юго-западной стене цитадели.



Рисунок 1 - Городище Ески Туркестан

Застройка была очень плотной, одноэтажные дома из сырца и пахсы группировались вдоль узких кривых улиц и тупичков в кварталы различной конфигурации - махалля. Основным структурным элементом квартала был жилой дом с внутренним двором, окруженным дувалом. Хозяйственные постройки глухими стенами выходили на улицу, жилые - во двор [3].

После присоединения в 1864 г. к России Туркестан вошел в состав Сырдарьинского генерал - губернаторства. До середины 1870-х гг. структура города не изменялась. В цитадели разместился русский гарнизон, здесь были построены казармы для солдат, комендантский дом, церковь и прочие сооружения военного ведомства [5].

С середины 70-х гг. Туркестанским военным округом начали разрабатываться генеральные планы развития г. Туркестана с учетом принципов европейского градостроительства. Одним из первых был план 1875 г., по которому осуществлялась планировка и разбивка территории города. На незастроенных землях за пределами городских стен, с северо-восточной стороны начал формироваться так называемый «новый город» с принципиально иной планировкой – регулярной, с геометрически правильной сеткой кварталов и прямыми широкими улицами. [6] Первые кварталы появились в квадрате современных улиц Айтеке би, Кожанова, Амир Темир, Жолбарыс хана, Тауке хана. Основными планировочными осями служили главная широкая улица, проложенная параллельно восточной стене цитадели в направлении с юго-запада на северо-восток – ныне ул. Амир Темир, и перпендикулярная к ней улица – современная ул. Кожанова. На их пересечении был заложен городской сад с церковью. В месте пересечения главной улицы с улочкой, тянувшейся вдоль южных стен цитадели, размещался новый базар – общий для старой и новой частей города.

В генеральных планах развития г. Туркестана 1875, 1883 гг. и более поздних не предлагалось каких-либо рекомендаций по сохранению или развитию «старого города», остававшегося внутри городских стен. «Новый город» развивался медленно и обособленно от «старого» [5].

Дальнейшее развитие и рост г. Туркестана были связаны со строительством в 1901–1905 гг. железной дороги Оренбург – Ташкент и строительством на ней железнодорожной станции в 4,5 км к западу от города. Станция Туркестан строилась в 1902 -1906 гг. по типовому проекту. Центральную часть станции определяло здание вокзала с привокзальной площадью, рядом строился комплекс жилых домов для работников станции, водонапорная башня, больница павильонного типа; на расстоянии от жилой зоны – промышленная территория депо с мастерскими. Комплекс зданий станции представляет собой пример единого архитектурного решения. Все здания одноэтажные, из жженого кирпича, под

железными кровлями. В декоративном оформлении фасадов широко использовалась фигурная кирпичная кладка (венчающий ступенчатый карниз, лопатки, перемычки, парапеты в узорах кладки и пр.). При станции был заложен Общественный сад (ныне – Парк железнодорожников). Планировка и застройка железнодорожной станции нач. 20 в. сохранилась в пределах современных улиц Пошанова, Толе Би, Абылай хана, а по другую сторону железной дороги – улиц Абая, Вокзальной. Строительство станции Туркестан послужило стихийному развитию при ней поселения Борисовки [7].

В нач. 20 в. планировочная структура города по-прежнему состояла из «старого города», «нового города» и земледельческого пригорода – рабада. Вся территория Туркестана занимала площадь 1418 га.

«Старый город» в нач. 20 в. имел тот же вид, что и «сотни лет назад... Улицы узкие и кривые. В «старом городе» жилые постройки по-прежнему возводились из кирпича-сырца и пахсы, с земляными крышами, жженный кирпич и железная кровля применялись очень редко.

«Новый город» - так называемая «европейская часть», примыкал к «старому» с северо-восточной стороны. Общественный центр сформировался к 1910–1912 гг. по периметру четырех кварталов, в границах нынешних улиц Амир Темир, Кожанова, Айтеке Би, а по проспекту Тауке хана ранее размещались административные здания и присутственные места. Планировка и застройка «нового города» сохранилась почти без изменений в кварталах, ограниченных улицами Айтеке би, Тауке хана, Жолбарыс хана и Кожанова. Из застройки этого периода сохранились: гарнизонный штаб (ул. Айтеке би, 1); административное здание (ул. Байбурта, 4); гостиница, аптека (ул. Мусрепова, 6); церковь (ул. Амир Темир, 1).

С восточной стороны «нового города», сразу же за кварталами с правильной регулярной планировкой, образовался жилой массив, где селилось в основном коренное население. В пределах современных улиц Жансугурова, Рабиги Султан Бегим, сформировался район с радиально-кольцевой системой улиц и переулков, с приусадебными орошаемыми участками. Здесь дома располагались в глубине участка, строились из кирпича-сырца или пахсы, с плоской кровлей, стены штукатурились и белились. Вдоль дворовых фасадов устраивались айваны, служащие в летний период местом отдыха, сна. Деревянные балочные перекрытия и поддерживающие колонны украшались резьбой и декоративными росписями. Дворы имели высокие глиняные дувалы (ограждения) [8].

Западный район сложился на месте поселка железнодорожников Борисовка. Территориальное развитие г. Туркестана шло вдоль шоссе, связывающего город с вокзалом. К концу 50-х – началу 60-х гг. свободные земли между ними были полностью застроены и Туркестан окончательно слился с пристанционным поселком.

Основу современной планировочной структуры города, сложившейся в советский период, составили: собственно город Туркестан, где выделялись участки «старого» и «нового» города и поселок Борисовка, расположенный к западу от города – ныне привокзальный район современного Туркестана.

Впервые поселок Борисовка учитывается в плане развития города в 1964 г. (арх. Л. Л. Ухоботов, Казгорстройпроект), разрозненные жилые массивы города и поселка Борисовка объединяются единым планировочным решением. По этому плану город, линейно вытянутый в направлении с востока на запад, был разбит на 3 планировочных района. Общегородской центр был намечен на стыке между Борисовкой и городом. Проспект Ленина (ныне проспект Тауке хана) – являлся центральной осью, объединяющей городские районы.

В 1970–80-е гг. в связи с развитием промышленности и в соответствии с генеральными планами 1964, 1978 гг., в Туркестане ведется строительство микрорайонов с 4–5-этажной застройкой и комплексом культурно-бытового обслуживания.

На стыке восточного и западного жилых районов создается новый общегородской центр с развитым крупнопанельным домостроением. В восточном районе, непосредственно примыкая к историко-архитектурной зоне «старого» и «нового» города, сформировался административный центр города – площадь им. В. И. Ленина (ныне – площадь Есимхана). На площади возводятся 2–3-этажные здания горкома и райкома партии, райисполкома,



кинотеатра. Промышленная зона размещается в северо-западной и юго-западной части города вдоль железнодорожной ветки «Туркестан-Кентау» [4].

В современной структуре города районы с сохранившимися памятниками архитектуры и градостроительства четко разделяются на восточный и западный.

Восточный район занимает довольно обширную территорию. В него вошли архитектурно-археологическая зона – городище Ески Туркестан с городищем Культобе в пределах границ «старого города» и примыкающие к нему с северо-восточной стороны кварталы, сформировавшие в конце 19 – начале 20 в., так называемый «новый город».

Городище Ески Туркистан в настоящее время представляет собой свободную от застройки территорию с остатками следов городской стены и жилой застройки в виде небольших бугров и всхолмлений. По материалам археологических исследований восстановлены крепостные сооружения: участок крепостной стены цитадели с северо-восточными воротами, а также городские ворота Ески Туркестана 19 в. Архитектурно-археологическая зона, помимо объектов археологии, представлена архитектурными памятниками, входящими в историко-архитектурный комплекс средневекового Туркестана. Все сооружения реставрированы, многие восстановлены заново. Вся территория Ески Туркистана, мавзолей Ходжи Ахмеда Ясави, некрополь вокруг него и общественно-культурные сооружения, археологические объекты включены в государственный историко-культурный заповедник-музей «Азрет-Султан» (Пост. Совета Министров Казахской ССР от 28.08.1989). Площадь заповедника 88,7 га.

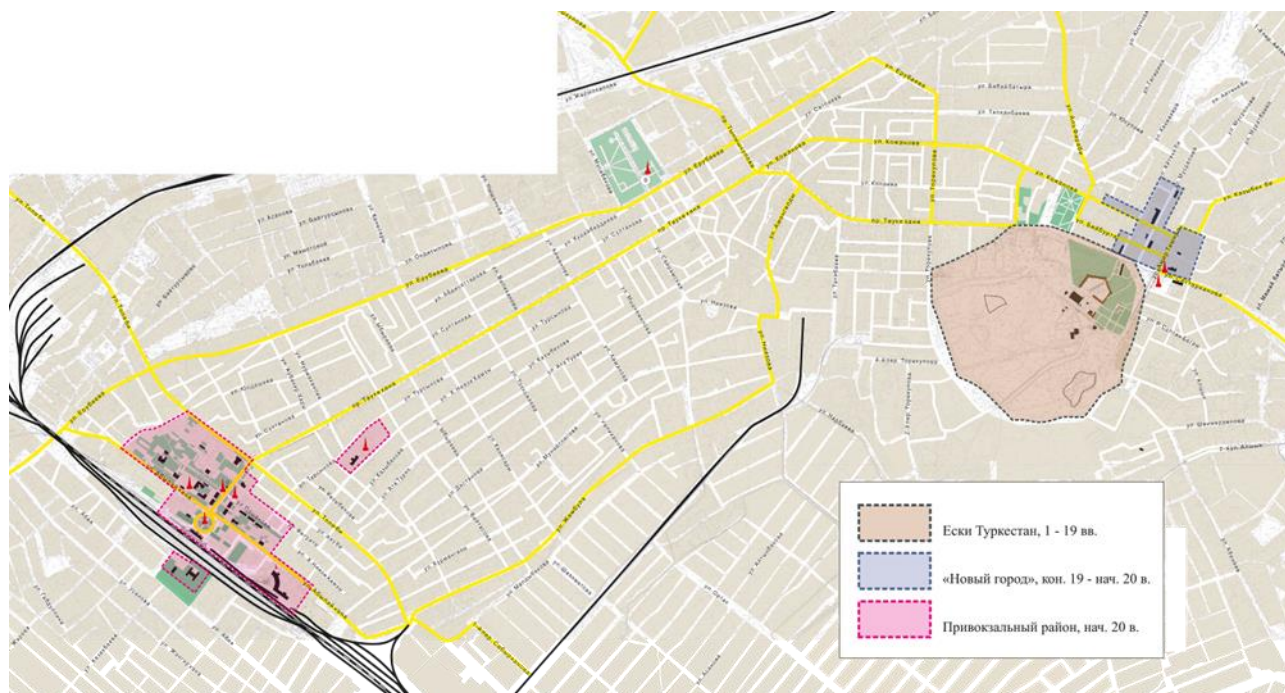


Рисунок 2 - Фрагмент плана г. Туркестан

В настоящее время Туркестан представляет достаточно крупный по площади город разросшийся из-за растянувшейся во всех направлениях одноэтажной усадебной застройки. Этому способствовало безвозмездно предоставляемые земельные участки для строительства индивидуальных жилых домостроений. Основным планировочным каркасом города являются главные автотранспортные магистрали, связывающие его с Шымкентом и другими крупными населенными пунктами региона. Также, в планировочной структуре Туркестана значительное место занимают проходящие по территории города железнодорожные пути и искусственное водное сооружение – Арыс-Туркестанский канал.

Наиболее историческая и освоенная часть Туркестана размещена вдоль железных дорог «Туркестан-Кентау», «Кызылорда-Шымкент» и вдоль автомобильной дороги «Самара-Шымкент», которая, в застроенной части города, называется пр. Таукехана. Ядром исторической части города является мавзолей Ходжа Ахмета Ясави с его охранной зоной в границах территории города 19 в. (Ески Туркестан) и прилегающий к нему общественно-административный центр.

Историческая часть города застроена, в основном, одноэтажными жилыми домами, кроме небольшого района многоэтажной застройки, расположенной между железной дорогой и ул. Ерубаетова. В этом же районе расположен общегородской парк, западнее которого по ул. Ерубаетова находится общегородской рынок.

Формирование города в юго-восточном направлении вдоль пр. Таукехана, связано прежде всего со строительством Международного казахско-турецкого университета имени Ходжа Ахмета Ясави (1991 г.) на 22 тыс. студентов. Севернее и восточнее университетского комплекса отведены территории для организации городского дендрологического парка и ботанического сада, что придаст этому объекту особый притягательный колорит и позволит обеспечить благоприятный микроклимат городской среды.

Туркестан входит в список городов ЮНЕСКО, имеющих памятники истории и культуры, всемирного значения. Мавзолей Ходжа Ахмета Ясави – первый памятник Казахстана, включенный в Список объектов всемирного наследия ЮНЕСКО (в 2004 г.). Город Туркестан включен в Государственную программу РК «Возрождение исторических центров Шелкового пути, сохранение и преемственное развитие культурного наследия тюркоязычных государств, создание инфраструктуры туризма».

Современный Туркестан является объектом паломничества и туризма международного и республиканского значения. В последние годы г. Туркестан ежегодно посещают порядка одного миллиона человек. В 2017 г. Туркестан посетили 1 млн. 90 тыс. паломников и туристов, что на 75 тысяч больше, чем годом ранее, 18 тысяч из них – внешний туризм.

В июне 2017 г. Туркестан вошел в десятку и возглавил список исторических городов СНГ, наиболее популярных у туристов. Это обусловлено не только наличием уникальных археологических, исторических и архитектурных памятников в городе, многие из которых имеют сакральный характер, но и многочисленными достопримечательными объектами в его пригородной зоне.

#### **Литературы:**

1. Туякбаев М. Смагулов Е.А. Древний Туркестан: штрихи к историческому портрету. Алматы, 2017. С. 67-154, 201-317.
2. Кожа М. История Ясы-Туркестана. Алматы, 2000;
3. Смагулов Е.А., Григорьев Ф.П., Итенов А.О. Очерки истории и археологии средневекового Туркестана. Алматы, 1999;
4. Маргулан А. Х., Басенов Т. К., Мендикулов М. М. Архитектура Казахстана. Алма-Ата, 1959. С. 120;
5. Мустафаев Н. И., Мухамедиева Н. Н., Смагулов Е.А. Туркестан // СПИКК. ЮКО. Алматы, 1994. С.263-273;
6. Историко-градостроительный опорный план города Туркестана. Алма-Ата, 1982 //Архив «Казпроектреставрация»;
7. Камалова Г.М. Архитектура зданий и сооружений Оренбург-Ташкентской железной дороги кон.ХІХ–нач. ХХв.: дисс...канд. архит. Новосибирск, 2006. С.87, 98.
8. Жилина А. Н. Традиционные поселения и жилище узбеков Южного Казахстана // Жилище народов Средней Азии и Казахстана. М., 1982. С. 139;

**Камалова Г.М.**

**Түркістан қаласы тарихи-архитектуралық ландшафтының қалыптасу кезеңдері**

**Андатпа.** Түркістан – Қазақстан мен Орталық Азиядағы ең көне қалалардың бірі. Ол кейінгі ортағасырда Қазақ хандығының әкімшілік және рухани орталығы ретінде қазақ елінің тарихында маңызды рөл

атқарды. Түркістан қаласы статусының атаулас облыстың әкімшілік орталығы (19 маусым 2018 ж.) болып өзгеруі заманалық оқиға болып табылады. Осы стратегиялық шешімнің арқасында қаланың және елдің жалпы оңтүстік аймағының қарқынды дамуына қуатты импульс берілді. Түркістан қалалық аумағының қарқынды дамуы кезінде оның тарихи-архитектуралық ландшафтын сақтап қалуға бағытталған тиімді шараларды іздеу аса өзекті мәселе болып табылады. Бүгінгі күні қолда бар тарихи-архитектуралық ландшафтың құндылығын сезіну – қалалық ландшафтың дара түпнұсқалылығын сақтау және мәдени әртүрлілігін жасаудың құралы.

**Түйін сөздер:** ортағасырлық, кейінгі ортағасырлық қала, вокзал маңы ауданы, жоспарланған құрылым, қаланың қалыптасу кезеңдері, мәдени ландшафт.

**G.M. Kamalova**

### **The periods of Turkestan's scenery historical and architectural formation**

**Abstract.** Turkestan is one the oldest cities of Kazakhstan and Central Asia. It played an important role in the history of Kazakh nation, being in the late medieval period the administrative and spiritual center of Kazakh Khanate. The change of the status of Turkestan - becoming the administrative center of the same called region (June, 19, 2018) - is an epochal event. Thanks to this strategical decision a powerful impact is given to the development of the city and of the whole country's south region. The search for the efficient measures of the historical and architectural Turkestan urban environment's scenery conservation is incredibly relevant in conditions of city's intense development. Recognition of the current historical and architectural scenery's value is a tool for the creation of the cultural variety and city's scenery individual authenticity conservation.

**Keywords:** medieval, late medieval city, near railway district, designing structure, periods of city's development, cultural scenery.

УДК 711-1

**Г.М. Камалова, Б.Р. Кантарбаев**

*Казахский национальный исследовательский технический университет имени К.И. Сатпаева Республика Казахстан, г. Алматы  
fostka@mail.ru*

### **ПРОМЫШЛЕННЫЕ ЗОНЫ АЛМАТЫ КАК РЕСУРС ТЕРРИТОРИАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ ГОРОДА**

**Аннотация.** Промышленные зоны крупного города являются одной из главных составляющих его планировочной структуры. Производственный комплекс это главный экономический ресурс развития населенного места и основной градоформирующий фактор. Рост территории города сопровождается, увеличением населения. Демографическая емкость территории определяет границы развития города, дальнейший рост потребует изыскания резервов внутригородских территорий и уплотнения застройки. Статья посвящена анализу существующих промышленных территорий в структуре города Алматы как ресурса территориального развития. Рассматривается динамика территориального роста города в основных периодах его развития.

**Ключевые слова:** Промышленные районы, территории промзон, градоформирующий фактор, территории города, социально-демографическая ситуация, динамика роста населения города.

Перенос столицы в город Алма-ата, который стал возможен с завершением строительства Туркестано-Сибирской железной дороги (1928 г.), стимулирует развитие населенного пункта. [1] Со строительством 1930-1935 гг. правительственного административного центра, жилых домов, возникают и первые промышленные территории города – железнодорожная станция Алма-Ата 1, гидроэлектростанция, ТЭЦ, водозабор с очистными сооружениями, механический завод, мясокомбинат, плодоконсервный комбинат, хлебзаводы №№1,2, макаронная фабрика, элеватор, табачная фабрика. На период строительства этих предприятий население города составляло 231 000 чел. (1939 г.) [2].

Особое место в развитии города занимает период Великой Отечественной войны, когда в Алматы были эвакуированы из западных регионов СССР более 30 крупных предприятий. За 1941—1945 годы промышленный потенциал города увеличился в несколько раз. На базе этих эвакуированных предприятий развились целые отрасли промышленности прежде всего машиностроение и металлообработка. В 1967 году в городе насчитывалось 145 предприятий, в основном предприятия легкой и пищевой промышленности. Важную роль в развитии промышленности города в 80-е годы выполнял Алма-Атинский территориально-производственный комплекс (ТПК) [3].

Промышленные отрасли, главный градоформирующий фактор, их развитие сопровождается демографической динамикой – ростом населения. Так в 1948 г. население города составляет 270 тыс. чел., на 1 января 1962 г. – 534 тыс.чел. В 1970 г. население города 747,1 тыс., 1979 – 929,8 тыс. (с пригородами), в 1982 – 1 млн. чел., 1989 г. – 1132 тыс., 1995 г. – 1161,8 тыс.чел [4].

Территориальный рост города, увеличение протяженности транспортных и инженерных связей, обостряют социально-демографические проблемы города из-за плохо управляемого процесса роста численности городского населения. Показатели динамики характеризуют ежегодный прирост городского населения на 21-22 тыс.чел., исходя из этого в последнем генеральном плане развития города был заложен прогнозный расчет численности населения на 2020 г. – 1400 тыс.чел.(«Алматыгенплан», 1989 г.)

Статистические данные по состоянию на 01.12.2018 года фиксируют численность населения города уже 1851,7 тыс. человек, на 01.01.2018 года 1801,9 тыс. человек, что составляет 2,76% увеличения численности населения в течении календарного года.

Таблица 1. Показатели динамики развития города<sup>3</sup>

Показатель	Единица измерения	Показатели по годам		
		1998 год	2005 год	2020 год
Площадь земель населенного пункта в пределах городской черты	тыс. га	28,2	31,9	31,9
Население	тыс. чел.	1 129,3	1 180,0	1 300,0

Реальные цифры оказались выше прогнозных данных предыдущего генплана. В расчетный показатель уже нового генерального плана заложена численность в 1800 тыс. чел. с прогнозом на 2035 г. – 2800 тыс. чел. Соответственно территориальный рост города с 32 тыс. га, (2020 г.) на прогнозируемый период (2035 г.) должен составить 70,3 тыс. га. Проектировщики признают, что показатель в 2800 тыс. чел. это предел оптимальной демографической емкости алматинской агломерации. Достижение этого предела обострит территориальный дефицит и актуализирует проблемы эффективного использования внутригородских земель [6].

Проектировщиками генерального плана, утвержденного в 2002 г. («Алматыгенплан», 1989 г., Н.К. Койшибеков, А.К. Капанов, А.А. Маметов, Л.В. Нысынбаева, Н.Г. Аужанов, Б.С. Нурланов, Т.С. Кан, Н.А. Текенова и др.) была обозначена главная проблема развития города Алматы – ограниченность направлений территориальных площадей и их размеров из-за сложных природно-климатических и инженерно-геологических условий. Предлагалось регулирование роста численности населения города в условиях острого дефицита территорий путем ограничения размещения новых градообразующих объектов прежде всего промышленных, энергоемких, отрицательно влияющих на экологическую систему.

<sup>3</sup> Из таблицы технико-экономических показателей генерального плана Алматы 2002 г.

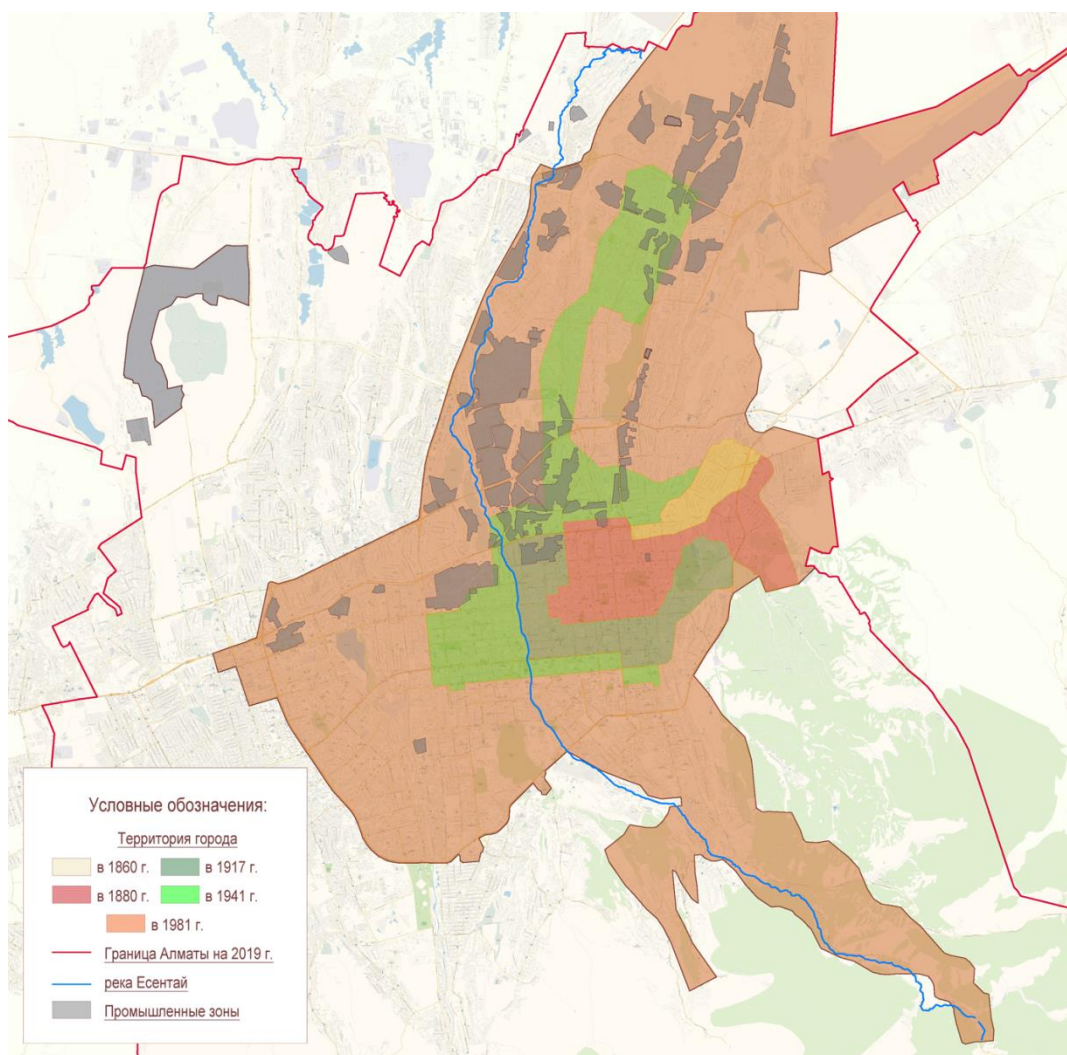


Рисунок 1 - Рост территории города и территорий промзон

Территориальный дефицит предлагалось восполнить путем выноса из города ряда промышленных, коммунально-складских и транспортных предприятий в опорные пункты внешней зоны Алматинской групповой системы населенных мест (АГСНМ).

Основу экономического комплекса города при сдерживании градообразующих промышленных отраслей должны составить наука, научное обслуживание, проектно-изыскательские предприятия, вузы, административные учреждения, сфера обслуживания в связи с расширением ниши туризма и отдыха. [2]

Направленность экономического комплекса в сторону чистых производств, развитие пищевой и обрабатывающей промышленности стимулировано также обострением экологической ситуации.

В 2017-2019 гг. в рамках модернизации территорий существующих промпредприятий, замещения старых производств новыми была начата инвентаризация простаивающих производств и неиспользуемых производственных помещений, а также неиспользуемых земельных участков на территории г. Алматы.

Только на начальном этапе этой работы было выявлено 170 участков, общей площадью 400 га и 105 неиспользуемых производственных помещений. [5]. Завершение этой программы – составления базы данных состояния и состава промзон города даст реальные показатели территориального резерва развития города.

Вся промышленность города Алматы представлена 1392 предприятиями, из них лишь

176 176 предприятий, влияют на экономику города, производя 80,5 % объема промышленной продукции. Таким образом, лишь 12% от общего числа составляют основу индустрии города. Эти предприятия, относятся к категории крупных и средних.

Характеристика современного состояния промзон выявляет ряд особенностей. Вместо мощных предприятий станкостроительной, машиностроительной и легкой промышленности некогда занимающих ведущее положение в экономике города Алматы, появилось множество объектов малого и среднего бизнеса, где зачастую на единой площадке перемежается производство и реализация готовой продукции. В общем количестве предприятий основную часть составляют объекты малого бизнеса ориентированных на торговлю.

Практически все площади промпредприятий приватизированы и не используются по своему назначению. Повсеместно отсутствует четкое отраслевое разделение сфер промышленности: на одной и той же площадке размещаются химические производства и производство продуктов питания, строительных материалов, торговые объекты и предприятия общественного питания. Территории используются не рационально и неэффективно.

Всего на территории города Алматы выделены три промышленных района - Северный, Центральный, Западный.

*Западный промрайон* – район бывшего АХБК. Предприятия промрайона со всех сторон граничат с жилой застройкой. Всего здесь размещено 41 предприятие, из них 29 предприятий производственного назначения и 12 предприятий непромышленного назначения. В промрайоне размещается районная котельная (котельная бывшего АХБК). Предприятия промрайона не имеют железнодорожных въездов. Через район проходят две городские автомагистрали с востока на запад с выходом на объездную автодорогу. Все предприятия имеют хорошую автомобильную связь.

*Центральный промрайон* – район станции Алматы-2, вытянут в северо-западном направлении от нее. Наиболее насыщенный промышленными предприятиями район. Две группы предприятий в районе завода АЗТМ и машиностроительного завода им. С.М. Кирова удалены от основной площадки промрайона. Этот район со всех сторон окружен жилой застройкой.

В промрайоне размещается 218 предприятий. Много предприятий торговли, обслуживания и складов. Здесь сосредоточены пищевые предприятия, машиностроения, строительной индустрии, химической промышленности. Из 218 предприятий только 83 предприятия производственного назначения, 135 предприятий непромышленного назначения это склады, торговые базы и предприятия обслуживания. На территории этого района развитая автомобильная связь и железнодорожные пути.

*Северный промрайон* размещен севернее станции Алматы-1. Особенностью этого района является разбросанность промышленных предприятий по большой территории среди жилой застройки. В промрайоне размещается 102 предприятия производственного и непромышленного назначения. Основная часть промышленных предприятий сосредоточена вдоль железной дороги от ст.Алматы-1 на север. Здесь расположены предприятия машиностроения, деревообработки, строительной индустрии, химической, пищевой промышленности и автотранспортные предприятия.

Трассировка транспортных и инженерных коммуникаций хаотична, прирельсовые площадки расчленены железнодорожными путями, протяженностью в общей сложности 57,9 км. Линия застройки предприятий не имеет четких границ [7].

Как видно из табл.2 общая площадь промышленных территорий по отношению к территории города составляет 5,9 %. Примерный резерв свободных территорий 3 % или около 1000 тыс. га.

Таблица 2. Территорий промрайонов города

Название промрайона	Площадь территории в га		
	Всего	Производственных предприятий	Непроизводственных (складских)
Западный	160	105	53
Центральный	884	390	384
Северный	860	216	526
	1904	711	963

В связи с дефицитом городских земель для жилищно-гражданского строительства, одной из главных задач разработки концепции социально-экономического и территориального развития должно стать упорядочение территории существующих промрайонов города.

Структурная передислокация крупных и средних промышленных предприятий, вывод части из них за городскую территорию в специально отведенные места приведет к освобождению территорий внутри города.

Такое упорядочение территории промышленных районов города также снизит внутригородскую транспортную нагрузку и уровень загрязнения атмосферного воздуха при одновременном улучшении природной среды и архитектурного облика городской застройки.

Промышленные территории в современной планировочной структуре города имеют реальный потенциал в решении социально-демографических проблем. Анализ структурного состава промзон и планомерная работа инвентаризации их территорий даст исходные показатели для разработки программ по эффективному использованию площадей промышленных районов города. Такие программы должны быть основаны на идеи компактного расселения, уплотнения внутренних территорий в решении проблем процесса динамического развития города.

#### Литературы:

1. Алматы: древний, средневековый, колониальный, советский этапы урбанизации. Алматы, 2008. С.163
2. Капанов А.К., Баймагамбетов С.К. Алматы. Архитектура и градостроительство. Алматы, 1998. С.80
3. Алма-Ата. Энциклопедия. Алма-Ата, 1983. С.34
4. История Алматы. В 2-х томах. Алматы, 2009. Том 2. С.265, 351
5. Программа "Алматы-2020". [https://www.almaty.gov.kz/page.php?page\\_id=3239&lang=1](https://www.almaty.gov.kz/page.php?page_id=3239&lang=1)
6. Постановление Правительства Республики Казахстан от 19 декабря 2002 года № 1330. О Генеральном плане города Алматы (с изменениями и дополнениями от 22.04.04 г.)
7. Генеральный план развития города до 2010 года. Алматы, 1987.

**Г.М. Камалова, Б.Р. Кантарбаев**

**Алматының өнеркәсіп аймақтарын қала аумағы дамуының ресурсы ретінде қарастыру**

**Андатпа.** Қаланың қазіргі жоспарлы құрылымында өнеркәсіптік аумақтар әлеуметтік-демографиялық мәселелерді шешуде нақты әлеуетке ие. Қазіргі жағдайда қаланың өнеркәсіптік аудандары қала ортасының сапалы даму деңгейін анықтайтын маңызды экономикалық құраушымен қатар аумақтарды тиімсіз пайдаланумен анықталатын аумақтық резервке ие. Өнеркәсіптік аймақтың құрылымдық құрамын талдау және олардың аумақтарын түгендеудің жоспарлы жұмысы қаланың өнеркәсіптік аудандарының алаңдарын тиімді пайдалану жөніндегі бағдарламаларды әзірлеу үшін нақты көрсеткіштер береді. Мұндай бағдарламалар жинақы қоныстандыру, қаланың динамикалық даму процесінің проблемаларын шешуге бағытталған ішкі аумақтарды нығыздау идеяларына негізделуі тиіс.

**Түйін сөздер:** Өнеркәсіп аудандары, өнеркәсіптік аймақ аумақтары, қала қалыптастырушы фактор, қала аумақтары, әлеуметтік-демографиялық жағдай, қала халқының өсу динамикасы.

**G.M. Kamalova, B. R. Kantarbayev**

### **Industrial zones of Almaty as the resources of the city's territorial development**

**Abstract.** Industrial territories in the modern structure of the city have a real potential when making decisions of social and demographic problems. In today situation industrial city's districts, within the important economical issue, that define the qualitative level of urban environment development, have territorial reserve, which is in inefficient using of territories. The analysis of the structural components of industrial zones and the systematic work of their territories' inventory will give real indicators for the development of the programs for more efficient using of the city's industrial districts areas. Such programs must be based on the ideas of compact settlement, compression of the internal territories that are leading for the decision of dynamic city development problem.

**Keywords:** Industrial districts, industrial zones territories, city formation factor, city territory, social and demographic situation, dynamics of the city population growth.

УДК 721.021.2

**Е.С. Кобзарь**

*Научный руководитель – Л.А. Кострова, сениор-лектор  
Казахский национальный исследовательский технический университет  
имени К. И. Сатпаева, Казахстан, г. Алматы  
Kobzar\_katya@mail.ru*

### **ИСТОРИЯ БРЕНДА AUTOCAD**

**Аннотация.** Данная статья рассказывает об истории развития программы AutoCAD. Как возникла программа AutoCAD, почему она получила такое название, как происходило завоевание рынка, и какие факторы позволяют программе оставаться в лидерах такое продолжительное время.

**Ключевые слова:** САПР, система автоматизированного проектирования, MicroCAD, Desktop Solutions, AutoCAD Architecture

AutoCAD – бестселлер САПР. На сегодняшний день это одна из самых популярных в мире программ в своем сегменте. Она достаточно многофункциональна: позволяет создавать не только чертежи, но также визуализацию и анимацию.

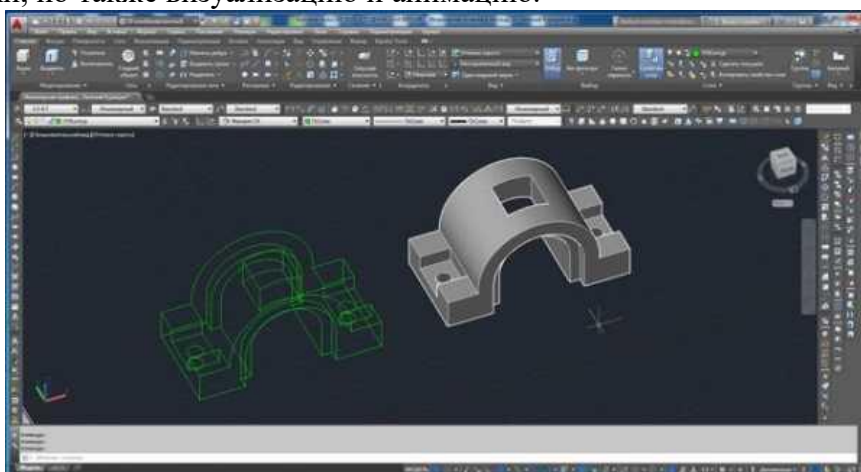


Рисунок 1 - Интерфейс AutoCAD

*Откуда появилось название AutoCAD?*



САПР: эта красивая аббревиатура расшифровывается как «система автоматизированного проектирования». У нее есть аналог в английском языке, правда, не такой красивый: CAD (Computer-Aided Design — разработка с помощью компьютера). Это и есть вторая часть «имени».

Кроме функционального назначения, заложенного в аббревиатуре CAD, у программы есть создатель. Это с мировым именем Autodesk. Так, собственно, и появилось официальное название программы AutoCAD. Все четко, понятно и функционально.

Системы автоматизированного проектирования, а значит и AutoCAD, значительно облегчают жизнь инженерам, конструкторам, архитекторам, промышленным дизайнерам и всем смежным специалистам. Сегодня сложно себе представить конструкторское бюро, которое не использует САПР, создавая хоть сколько-нибудь сложное промышленное изделие. Кульманы ушли в далекое прошлое, автоматизация значительно сокращает штат специалистов, работающих над проектом.

*Как все начиналось?*

История **Autodesk** началась в 1982 году, в апреле, когда группа программистов выделила из личных сбережений \$60 тысяч для стартапа, начав разработку нескольких программ для персональных компьютеров.

Джон Уолкер (John Walker) в январе 1982 года разослал письма нескольким программистам. В письме предлагалось участвовать в создании фирмы. Фирма должна была разрабатывать программы для персональных компьютеров. Первой программой фирмы была программа **MicroCAD**.

Созданную компанию назвали Desktop Solutions (это было первое рабочее название компании Autodesk). Изначально группа из 13 программистов сосредоточила свои усилия над несколькими программными продуктами, в числе которых была программа MicroCAD — довольно простая, но удобная система автоматизированного проектирования.

Основную ставку соучредители сделали на Autodesk — офисную программу для ПК, которая должна была избавить офисных работников от кипы бумаг, автоматизировав многие процессы.

Программа MicroCAD разрабатывалась одним из соучредителей компании Майком Риддлом. И только в мае 1982 года программист передал все права на программу компании Autodesk, в обмен на будущие роялти.

*Знакомство с Майком Риддлом и чертежным редактором MicroCAD*

Основатели компании познакомились с программистом Майком Риддлом вскоре после образования компании. Майк продемонстрировал рабочей группе разрабатываемый им прототип чертежного редактора MicroCAD. Программа вызвала всеобщий интерес, в связи с чем электронная таблица и текстовый редактор ушли на второй план. Все силы бросили на доработку чертежной программы.

Первая демонстрация программы AutoCAD состоялась в ноябре 1982 года на выставке COMDEX в Атлантик-Сити. Эта демонстрация принесла заметный успех: продукт стал хитом выставочной программы.

Что же позволило обыкновенному чертежному редактору быстро завоевать позиции на рынке? Уникальность программы была в том, что в отличие от остальных САПР, она разрабатывалась для обычного ПК. В то время все уважающие себя программисты писали программы, как минимум, для огромных мэйнфреймов IBM. Но у основателей Autodesk было видение перспективы: они понимали, что будущее за компактными и доступными персональными компьютерами. Поэтому они первыми предложили замечательное решение в сфере проектирования именно для ПК.

В то время как «тяжелые» CAD системы стоили \$70-90 тысяч, сопоставимое по возможностям и производительности решение от Autodesk можно было приобрести за \$10-15 тысяч, включая стоимость ПК. Даже небольшие архитектурные бюро могли себе это позволить. Соответственно, программный продукт очень быстро стал популярным и принес хороший денежный поток компании.

### *Дальнейшая разработка AutoCAD.*

После успеха на выставке COMDEX, создателям программы стало понятно, что все свои усилия нужно сосредоточить на ее усовершенствовании. Начиная с 1982 года, программа постоянно модернизировалась. Ежегодно выходили новые версии с дополнительными опциями. Перечислим некоторые самые значимые нововведения.

- в апреле 83-го вышла версия AutoCAD (R2), в которой, за дополнительные деньги, появилась дополнительная опция: возможность расстановки размеров.

- добавлена еще одна возможность - язык для описания выражений, в том числе переменных, переименованный в дальнейшем в AutoLISP.

- возможность трехмерного моделирования появилась в AutoCAD (R11).

- начиная с AutoCAD (R14), программа полностью перешла на платформу Windows.

Наиболее существенные изменения представлены в версии AutoCAD 2007, созданной в 2006 году:

- появилась возможность выбирать один из двух вариантов интерфейса («Классический» или «Трехмерное моделирование»);

- наличие новой объединенной панели инструментов для создания трехмерных объектов и новые возможности редактирования 3d объектов;

- новая возможность: создание анимации.

Немаловажным фактором было то, что новые версии программы всегда сохраняли совместимость с предыдущими версиями, начиная уже с AutoCAD (R2).

Обновления программы выходят каждый год в марте месяце.

Придет время – появятся новые версии AutoCAD, но те, у кого сохранились проекты, созданные в старых версиях, могут не беспокоиться. Новые версии программы сохраняют совместимость со старыми документами начиная с версии R2.

### *Распространение AutoCAD во многих отраслях*

AutoCAD применяется во многих отраслях. Благодаря тому, что процессы конструирования в разных отраслях схожи, программу применяют как в машиностроении, архитектуре, так и в других отраслях, например, в электротехнике. Конечно, в каждой отрасли есть своя специфика. Но компания об этом давно позаботилась. На базе AutoCAD она выпускает «вертикальные» решения с учетом специфики той или иной отрасли.

Проект для архитекторов AutoCAD Architecture позволяет автоматизировано генерировать разрезы и фасады из плана, размещать окна и двери в стенах, наносить марки помещений, указывать площадь.

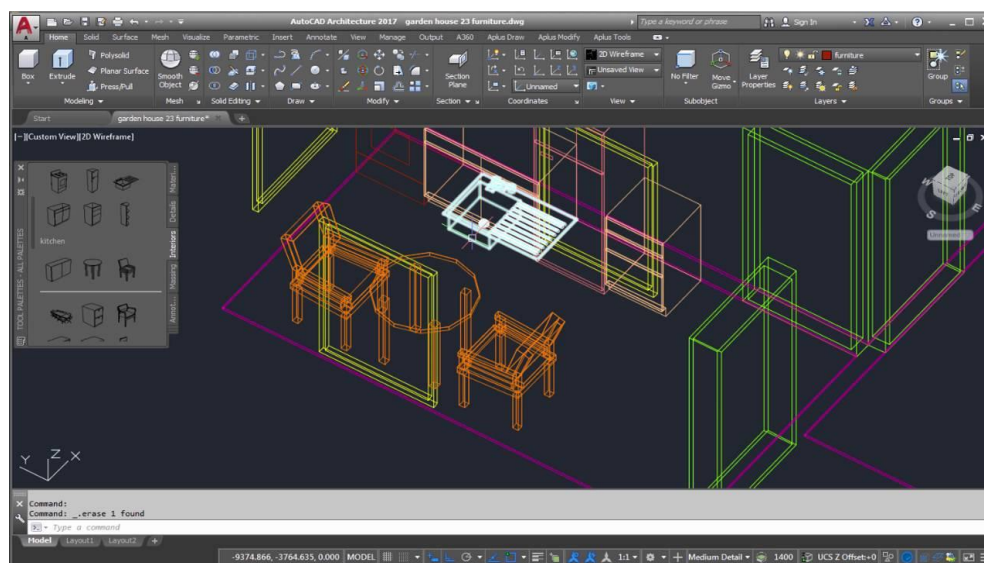


Рисунок 2 - Интерфейс AutoCAD 3д

Вариантов программного продукта существует много, вплоть до создания решения для каждого конкретного предприятия. Кроме того, каждая версия программы содержит встроенную типовую документацию, что значительно облегчает подготовку пакета документов. Все документы подлежат внесению изменений вручную, если в этом будет необходимость.

Если говорить о развитии самой компании, то сегодня ее офисы располагаются во многих странах мира. Совокупный штат сотрудников насчитывает около 7000 человек. Стратегия развития компании выработана, менеджмент организован на высоком уровне. А это значит, что компания держит руку на пульсе, и постоянно производит новые разработки и усовершенствования своих продуктов. Приобретая программный пакет AutoCAD, вы как конечный пользователь можете убедиться в этом на практике.

*Несколько интересных фактов о компании:*

- 12+ миллионов пользователей профессиональных продуктов
- 115+ миллионов пользователей потребительских продуктов
- 7,300 сотрудников по всему миру
- более 100 продуктов
- продукты переведены на 17 языков
- За последние 18 лет, все победители Премии «Оскар» за лучшие визуальные эффекты в фильме использовали решения Autodesk
- образовательное сообщество Autodesk имеет более 6 миллионов человек, включая студентов и преподавателей, которые имеют право на бесплатный доступ к программным продуктам Autodesk



На таких 8-дюймовых дискетах был записан AutoCAD 86 V. 1.1

Я считаю, что данная программа очень интересна и полезна. AutoCAD – инструмент воплощения замыслов, который позволяет строить поэтажные планы, планы и схемы инженерных коммуникаций, разрезы и фасады зданий, аксонометрические и перспективные изображения, назначать материалы и текстуры, а также проводить визуализацию изображения.

#### **Литературы:**

1. <http://sapr-journal.ru/wiki/istoriya-brenda-autocad/>
2. [http://www.compkursy.ru/grafica/autocad\\_history.htm](http://www.compkursy.ru/grafica/autocad_history.htm)

**Е.С.Кобзарь, Л.А. Кострова**  
**AutoCAD брендінің тарихы**

**Аңдатпа.** AutoCAD - бестселлер CAD. Бүгінде ол өз сегментінде әлемдегі ең танымал бағдарламалардың бірі. Бұл өте жан-жақты: бұл сызбаларды ғана емес, визуализация мен анимацияны да жасауға мүмкіндік береді.

**Түйін сөздер:** CAD, компьютерлік дизайн», MicroCAD, Desktop Solutions, AutoCAD Architecture.

**E.S.Kobzar', L.A. Kostrova**

**AutoCAD brand history**

**Abstract.** AutoCAD - bestseller CAD. Today it is one of the most popular programs in the world in its segment. It is quite versatile: it allows you to create not only drawings, but also visualization and animation.

**Keywords:** CAD, computer-aided design, MicroCAD, Desktop Solutions, AutoCAD Architecture.

УДК 721

**Кожаметова М.Х.**

*Научный руководитель – Л.В.Сидоренко, лектор*

*Казахский национальный исследовательский технический университет*

*имени К.И. Сатпаева, Республика Казахстан, г. Алматы.*

*lora.sidorenko@gmail.com*

## **ЛАНДШАФТ КАК КЛЮЧЕВОЙ ЭЛЕМЕНТ В БЛАГОУСТРОЙСТВЕ ЖИЛОГО ПРОСТРАНСТВА ГОРОДА**

**Аннотация.** В статье рассматривается предметно-пространственная организация придомовых пространств с различными типологическими характеристиками, выявляется специфика их функционирования. Раскрывается роль ландшафта, как ключевого элемента в благоустройстве и гуманизации урбанистической среды.

**Ключевые слова:** благоустройство, ландшафт, реорганизация среды, архитектурно-пространственная среда, малые архитектурные формы.

Зависимость человека от окружающей среды обуславливает необходимость формирования экологичного, функционального и художественно осмысленного городского пространства.

Ландшафт в городской среде играет важную роль, как в экологической, так и в социальной и культурной областях. Объединяя природные компоненты с элементами благоустройства, архитектуры и монументально-декоративного искусства в единый комплекс, ландшафтный дизайн используется для компенсации негативных эффектов плотной городской застройки, а так же для создания чувства безопасности и уюта. Зачастую, зелень играет роль «прикрытия» бетона, маскируя безликость архитектурных объектов.

Критерием комфортности современной городской среды является совокупность удобства, безопасности и эстетической привлекательности пространства, обладающего выразительной композицией и ярким художественным образом.

Естественные формы природных ландшафтов, при грамотном их использовании, обладают большим потенциалом в создании рекреационных территорий [1].

На сегодняшний день, вопрос создания функциональной и художественно осмысленной среды жилых районов в городах Казахстана особенно актуален. При организации городской среды, необходимо комплексное решение архитектурных градостроительных и художественных задач. Благоустройство жилых зон формируется с учетом особенностей каждого типа застройки. На выбор тех или иных элементов благоустройства и приемов организации среды оказывают влияние следующие аспекты:

- местоположение жилой застройки в структуре города;
- планировочная организация жилой застройки;
- социальные факторы.

Одной из значимых проблем открытых городских пространств является конфликт между транспортом и человеком. Так, нерегулируемое распространение автостоянок не только

отражается на безопасности пешеходов, но и ведет к деградации растительного покрова, и загрязнению территорий, примыкающих к жилой застройке.

Наиболее характерные проблемы благоустройства дворовых территорий можно рассмотреть на примере застройки территории кампуса КазННТУ :

1. Полное или частичное отсутствие источников освещения;
2. Неудовлетворительное состояние транспортно-пешеходной сети (Рис.1);
3. Высокая степень захламленности территории;
4. Недостаточное количество озеленения. Организация озеленения внутреннего пространства кварталов позволяет разделить функциональные зоны для активного и тихого отдыха, качественно улучшить микроклимат территории;
5. Использование территорий, предназначенных для благоустройства под организацию парковок. Стихийная парковка автомобилей внутри двора создает не только зрительный дискомфорт, но и ограничивает доступ к озелененным пространствам (Рис.2)



Рисунок 1 - Территория у въезда во внутренний двор общежития.



Рисунок 2 - Автостоянка между зонами общежития и учебного корпуса.

Пути решения проблем:

- Максимальное использование возможностей природного рельефа или создание искусственного. Рекомендуется формирование специальных геопластических форм.
- Сочетание зданий разной этажности и функционального назначения, введение в композицию высотных, цветовых, пластических и других акцентов.
- Разграничение функциональных зон дворовых пространств элементами благоустройства, элементами рельефа, деревьями, кустарником и другими формами озеленения.
- Введение четкого зонирования территории дворов с использованием малых архитектурных форм (стилистических коллекций) на площадках различного функционального назначения.
- Активное использование зеленых насаждений: линейных, групповых, штучных посадок деревьев и кустарников, разбивающих двор на дифференцированные микрорайоны.
- Озеленение и благоустройство территорий прилегающих к жилым районам, но непригодных для строительства, организация в них парков, скверов или «зеленых» кулуаров, объединяя их с озеленением жилых групп и создавая единую пешеходную зону района.
- Предоставление активной роли цвету деталей фасадов, малых архитектурных форм, элементов мощения.

Только отвечающая высокому уровню благоустройства, максимально адаптированная под нужды горожан территория может считаться комфортной средой обитания.

Агрессивное техногенное воздействие на природную среду городских территорий, приводящих к изменению ее состояния, требует трансформации ландшафтной структуры с целью создания безопасной и комфортной городской среды без утраты природных

комплексов в урбандизах. Одним из эффективных способов преобразования городского ландшафта с целью его гуманизации и повышения эстетических качеств является геопластика, то есть, создание искусственных форм рельефа средствами ландшафтного дизайна с учётом особенностей функциональных, технических и эстетических требований к создаваемому объекту.

Рельеф как один из основных компонентов городского ландшафта может быть преобразован по одному из следующих направлений:

- имитация природных форм рельефа (холм, котловина, водоем и др.);
- создание форм рельефа не встречающихся в городе (гроты, водопады, каналы и др.);
- функциональная организация рельефа (дамбы, отмопки, подпорные стенки и др.) [2].

Современные тенденции в благоустройстве жилой среды можно рассмотреть на примере российского опыта успешного проектирования многофункционального жилого квартала «Clever Park».

«Clever Park» — проект комплексной застройки в Екатеринбурге, расположенный между центральным городским парком и набережной реки Исеть. Главной целью масштабного проекта архитекторы бюро VOX Architects ставили создание комфортного пространства с неповторимой атмосферой жилого комплекса, в основу концепции которого легли такие понятия как свет солнечных лучей, свежий воздух и яркая зелень деревьев. Авторы проекта не стали разрушать естественный ландшафт реки и парка, а вписали здания в окружающую среду так, что жители могут даже не почувствовать, что находятся в городе. Особое внимание было уделено общественным пространствам и дворам.

Проектом предусмотрена развитая инфраструктура, включающая зелёный двор с оборудованными площадками для детей и взрослых, современным благоустройством, с множеством лавочек, беседок и крытой пешеходной дорожкой, а также озеленением взрослыми деревьями. Во дворах для детей установлены развивающие и безопасные игровые площадки. Естественно, все территории закрыты для транспорта. Для автомобилей жильцов прямо под домами квартала построены огромные паркинги. (Рис.3)

Прекрасное пространство для жизни, работы, отдыха и занятий спортом, созданное в квартале Clever Park, позволило ему стать обладателем самой престижной и масштабной международной премии в области недвижимости European Property Awards 2017 [3].



Рисунок 3 - Жилой квартал "Clever Park" [3].



Рисунок 4 - Кампус Сингапурского университета технологии и дизайна (Singapore University of Technology and Design) Фото © Hufton+Crow.

Уникальным решением озеленённого пространства является также Кампус технологий и дизайна в Сингапуре, который был разработан UNStudio и DP Architects. Являясь основным рекреационным пространством, озеленение объединяет весь кампус в единый комплекс. Вертикальное озеленение, зелёные террасы, сады на крышах и многочисленные садики-«островки» не только украшают комплекс, но и способствуют реализации принципа устойчивости и экологичности, объединяя различные инновации в сфере пассивного дизайна. Авторы использовали здесь все аспекты пассивных «зеленых» технологий, включая естественное охлаждение и вентиляцию помещений, наличие крытых переходов, защиту от ливней и места затенения, обеспечили свободное проникновение дневного света. [4]. (Рис.3)

Являясь одним из древнейших видов культурной деятельности человека, ландшафтная архитектура постоянно меняется вместе с изменением отношения человека к природному и антропогенному окружению. На протяжении веков перед ландшафтной архитектурой стояли задачи, как создания искусственной среды, так и поддержания естественной, при этом всегда решались эти задачи как единство функциональной и эстетической составляющих.

«Степень развития ландшафтной архитектуры - один из важнейших показателей состояния общества» [5].

#### **Литературы:**

1. Бауэр Н.В. Инновационные подходы в культуре формирования ландшафтов городской среды.// Теория и практика общественного развития. 2015, № 11. С. 221-223.
2. Курбанова С. Г., Рысаева И. А. Геопластика как средство формирования комфортной городской среды. // Учёные записки Крымского федерального университета имени В. И. Вернадского. Том 4 (70). № 2. 2018 г. С. 99-110.
3. Концепция развития делового квартала Clever Park// BERLOGOS. Интернет-журнал о дизайне и архитектуре [Электронный ресурс] URL: <http://www.berlogos.ru/work/koncepciya-razvitiya-delovogo-kvartala-clever-park/>
4. Фролова Н. Инфраструктура для общения. [Электронный ресурс] URL: <http://www.etoday.ru/2010/11/proekt-singapurskogo-universit.php>
5. Гаврилова М.Ю. Преобразование ландшафта в условиях сохранения исторической среды города: Автореф. дис. на соиск. учен. степ. к.арх. : Спец. 18.00.04 / Гаврилова Мария Юрьевна; [С.-Петербург. гос. архитектур.-строит. ун-т]. - СПб., 2004. - 30 с.

Кожяхметова М.Х., Л. В Сидоренко

**Қалалық тұрғын үй ауласын көгалдандырудың басты элементі ретінде ландшафтың рөлі**

**Аңдатпа.** Мақалада әртүрлі типологиялық сипаттамалары бар тұрғын үй ауласын кеңістіктік ұйымдастырылуы талқыланып, олардың жұмыс істеу ерекшеліктерін анықтайды. Урбанистік ортаны жақсарту және гуманизациялаудың басты элементі ретінде ландшафтың рөлі талқыланады.

**Түйін сөздер:** көгалдандыру, ландшафт, қоршаған ортаны қайта құру, архитектуралық және кеңістіктік орта, шағын архитектуралық нысандар.

**M.Kh. Kozhakhmetova, L.V. Sidorenko**

**Landscape as a key element in the improvement of the living space of the city**

**Abstract.** The article discusses the subject-spatial organization of the adjoining spaces with different typological characteristics, reveals the specifics of their functioning. The role of the landscape is revealed, as a key element in the improvement and humanization of the urban environment.

**Keywords:** landscaping, landscape, reorganization of the environment, architectural and spatial environment, small architectural forms.

УДК 72.01-72.036(574)

**Д.Ш.Кузенбаев<sup>1</sup>, К.И.Самойлов<sup>2</sup>**

*<sup>1</sup>Магистрант факультета Архитектуры, Международная образовательная Корпорация / Казахская головная архитектурно-строительная академия*

*<sup>2</sup>Профессор кафедры «Архитектура», доктор архитектуры, Казахский национальный исследовательский технический университет им. К.И.Сампаева, Казахстан, г.Алматы*

*kzalmatycity@mail.ru, samconiv@mail.ru*

## **ВЛИЯНИЕ ТВОРЧЕСТВА Т.К.БАСЕНОВА НА РАЗВИТИЕ НАЦИОНАЛЬНО-НЕОКЛАССИЧЕСКОЙ СТИЛИСТИКИ СОВРЕМЕННОГО ЗОДЧЕСТВА КАЗАХСТАНА**

**Аннотация.** Изучение развитых Т.К.Басеновым идей синтеза классической архитектуры с наследием национальной культуры Казахстана оказывает значительное влияние на современное зодчество Казахстана, приводя к появлению интереснейших в композиционном аспекте произведений.

**Ключевые слова:** национально-неоклассическое стилевое направление, архитектурный орнамент, синтез искусств

Среди многообразия стилевых направлений казахстанского зодчества прошлого и начала нынешнего века национально-неоклассическое проявляет наибольшую устойчивость, проявляясь практически повсеместно в различных интерпретациях. Наиболее яркими примерами начала нынешнего столетия являются: Входная колоннада Парка Первого президента Республики Казахстан (Алматы, арх. З.Баймагамбетов, 2004), Торговый центр «Глобус» (Алматы, арх. «БАЗИС-А», 2009), реконструкция фасадов домов на пр. Республики в Астане, пр. Назарбаева и пр. Райымбека в Алматы (арх. «Атамура», 2010), офис Фонда Первого Президента Республики Казахстан (Алматы, арх. Т.Ералиев, «ПА КАЗГОР», 2010), Клубный дом «на Чайковского» (Алматы, арх. Л. Андриевский, «Базис-А», 2013), Комплекс «Дом дружбы» (Тараз, арх. Э. Байтенов, Г. Исабаев, К. Куандыков, У. Баратов, Н. Койшанбаев, Р. Бижигитова, 2016). Обратившись к истокам явления необходимо отметить огромный вклад, который внес в его развитие один из выдающихся представителей славной плеяды ученых, практиков и педагогов – Т.К.Басенов, чье многогранное творчество оставило в ярчайший след в архитектурной науке, строительной практике и педагогике Казахстана середины XX века. Его разноплановые научные исследования, интереснейшие постройки и тысячи благодарных учеников составили бесценный фонд зодчества Республики.



Приближающееся 110-летие мастера дает еще один повод обратить внимание на своеобразие его творчества, плодотворно питающего современную научную, проектную и педагогическую практику.

Особенность отечественного зодчества середины прошлого века заключалась в стремлении сформировать новую национальную архитектуру на основе сочетания архитектурно-художественных приемов античной классики и богатейшего исторического пласта казахской культуры. Глубоко изучив материально-художественную культуру страны, лично разрабатывая проекты различных зданий и сооружений, преподавая в высших учебных заведениях, на протяжении более 30 лет занимая высокие посты в сфере государственного руководства архитектурно-строительной отраслью, Т.К.Басенов обеспечил постоянное изучение и массовое применение различных приемов архитектурных памятников и мотивов декоративно прикладного искусства, что определило ярчайшие и узнаваемые черты отечественного зодчества XX века.

Как отражение начального этапа поисков «национального стиля», зодчество 1930-х годов оригинально окрашивает своеобразие процессов целенаправленного освоения архитектурно-художественного наследия от обобщенно-регионального к тонко дифференцируемому национальному в сочетании интернационально трактуемыми ордерными формами. Введением казахских орнаментальных мотивов в структуру деталей композитного ордера характерно здание треста «Казпиво» по ул. Кабанбай батыра в г. Алматы (1935 г., арх. В. Твердохлебов). Двухэтажный павильон имеет угловой портик со сближенными колоннами по краям и развитым карнизом простого антаблемента. В капителях колонн и находящихся в створе с ними пилястр сложного колоссального ордера волютам впервые в казахстанской архитектуре придано прямоугольно-спиральное очертание орнаментального мотива «мюиз» (рог). Этот приём не получил в данный период распространения, оставшись парадоксальным образом незамеченным, а освоение орнаментов сосредоточилось в области их более или менее уместного наложения их на те или иные элементы. Сложно-профилированный наличник с внутренней полупилястрой обрамляет сгруппированные по высоте окна, между которыми размещены рельефы, иллюстрирующие различные стадии производства пива. В них включена аббревиатура «ТКП» («Трест КазПиво»). Своеобразный рисунок оконных переплётов и львиный маскарон фонтана в нише глухой низкорустованной стены угловой части здания дополняют композицию.

Имея в предпосылках в том числе и эту постройку, первым примером всепроникающего синтеза классической архитектуры и многоаспектной казахской культуры стало здание Государственного академического театра оперы и балета им.Абая в Алматы, среди авторов которого (Н.Круглов, Н.Простаков, В.Бычков, П.Поливанов, худ. В.Крошин, Н.Цивчинский, консультант А.Щусев) был и Т.К.Басенов. После неоднократных переработок проекта (1933-1941 гг.) [1], в реализованном варианте насыщены орнаментированными формами фасады здания в г. Алматы, объёмно-планировочно и композиционно-пластически напоминающего Александринский театр в г. Санкт-Петербурге (1816-1832 гг., арх. К.Росси). Расположенный на невысоком, но относительно широком стилобате, параллелепипедаобразный основной объём имеет выступающий четырёхколонный портик-лоджию на главном фасаде. Колонны имеют квадратное сечение. Им соответствуют аналогично решенные полуколонны в обрамлении проёма лоджии и на внутренней её стене. В зоне первого этажа под колоннами выполнены массивные лопатки, опирающиеся на развитый цоколь. Между лопатками находятся большие проёмы дверей главного входа. Первый этаж с крупнорустованными поверхностями стен композиционно служит своего рода стереобатом всего здания. Зоны второго и третьего этажей акцентированы мелкой рустовкой. Портик имеет мощные пилоны, переходящие в глухие боковые стены. На пилонах в образующих стрельчатую арку барельефных орнаментальных обрамленьях расположены цитаты из работ философов по вопросам искусства. Венчание главного фасада выполнено в виде достаточно высокого антаблемента с решетчатым орнаментальным парапетом. Фриз занят чередующимся узорами многофигурным рельефом на тему творчества деятелей искусства Казахстана. Специфика

соединения его элементов даёт пример типологически сложно классифицируемого произведения, которое, например, С.Алексеев определяет как «орнаментально-тематический фриз» [2, С.3]. В его уровне на пилонах помещены крупные орнаментные картуши. Боковые фасады решены метрическими членениями, создаваемыми простеночными пилястрами и большими прямоугольными окнами.

Узоры включены в широкие наличники прямоугольных проёмов дверей, стрельчатые архивольты окон и неглубоких ниш с текстами, решетки ограждений лоджии второго этажа, фризовые панно, архитравные и карнизные пояса, капители и базы пилястр и колонн, парапетную решетку, картуши светильников. «Взяв за основу образ национального жилища казахов – юрты, щедро расцвеченной стихией орнаментов, Н.Простаков выполнил архитектурно-художественное решение театра на ассоциациях с принципами декорации. [...] Став основой архитектурно-декоративного синтеза, орнамент был призван привести к единому ансамблю архитектуру здания и отдельные детали, то есть в конечном итоге сыграть ту же роль, что и в жилище кочевника», – пишет Е.Малиновская [3, С.30].

Конфигурация, размеры элементов и высота рельефа орнаментов дифференцирована в зависимости от места в композиции и поверхности размещения. Обращая внимание на специфику начального этапа решения проблемы национального своеобразия путем синтеза народного орнаментального декора с классическими формами, примером чего приводится это здание, Т.Басенов пишет: «Первоначально народный орнамент переносится в архитектурные формы без каких-либо значительных изменений и обогащений. Синтез с архитектурными формами осуществляется включением орнаментального декора в архитектурные формы там, где это уместно» [4, С.124]. «Орнаментальные мотивы использованы не просто как средство украшения частей здания, а на их основе были выработаны архитектурные детали, органически связанные с тектонической природой элементов композиции. Так, например, на основе мотива «кошкар-муииза», имеющего упругую форму спирали, была составлена композиция капители портика, из комбинации мотива «туе-табан» – капители пилястр боковых фасадов и фойе театра», – указывает М.Мендикулов [5].

Архитектурно-художественное решение здания получило достаточно своеобразную оценку. Так отмечается, что в данный период «архитектура Казахстана развивалась [...], используя традиции мировой [...] классической архитектуры, национальные приёмы, формы и мотивы казахского орнамента» и здание театра является «первым удачным опытом» [6, С.355], а также, что при отсутствии в этом здании традиционных национальных элементов «удачное применение художественных деталей и орнаментов выдвинуло его как самое лучшее здание в Алма-Ате» [7, С.7]. Показательно, что здание в тот период воспринималось как «первое значительное собрание орнаментов» [8, С.75] и «в последующий период 1945-1955 гг. архитектура театра оставалась образцом освоения национальных традиций» [9, С.60].

Еще одним знаковым для развития идей национально-неоклассического формообразования стала реконструкция павильона Республике на ВДНХ (ВСХВ) в г.Москве (1948-1954 гг., арх. Т.Басенов, А.Киреев, И.Петров, Н.Куприянов). Высокий парапет с аркадой, увенчанный орнаментными зубцами, размещен над орнаментированным карнизом центрального объёма павильона, который частично сохранил архитектурно-художественное решение первоначальной постройки. Простенки заняты пилястрами с поясными орнаментными капителями и базами. Перед двумя средними пилястрами на постаментах помещены скульптуры акына Д.Джабаева и просоведа Ч.Берсиева. Витражи имеют арочно-стрельчатое очертание и сложнопрофильное орнаментированное обрамление. Барельефные композиции на тему успехов Республики в области сельского хозяйства занимают глухие простенки боковых крыльев главного фасада. Центральный объём увенчан остеклённым стрельчатым куполом. Отмечая особенности авторского замысла, Т.Басенов пишет: «В архитектурном облике здания и его декоре сохранены черты народности и исключено копирование старых форм и мотивов вне зависимости от современной тематики и

материалов. Стекланный купол, торжественные арочные входы с бронзовыми витражами, скульптурные фигуры и барельефы, орнаментальный декор, верхняя аркадная галерея – всё это звучит по-новому, в то же время напоминает о народных традициях» [4, С.130].

Сложнофигурное ограждение венчает и карнизы здания аэровокзала по ул. Майлина в г. Алматы (1950 г., арх. Г.Елькин, Б.Заварзин, Т.Басенов). Здесь осевой портал с аркой «восточного» типа и широким орнаментированным архивольтом несколько заглублён. Боковые глухие пилоны имеют, в отличие от простого порталного, многоярусные сталактитоподобные карнизы. В средней части пилонов выполнены рельефные орнаментальные панно, обрамлённые фигурной филёнкой. Во внутренних углах помещены невысокие, «среднеазиатского» типа колонны с орнаментированным тонким стволом, высоким стягивающим надбазовым поясом и развитой лепестковой капителью. Здание венчает небольшая многоярусная башня с высоким фигурным шпилем.

Эти произведения стали лучшими примерами авторского видения проблемы синтеза различных тем, а национально-неоклассическое стилевое направление получило значительный импульс в своем дальнейшем развитии, чему в немалой степени способствовали труды Т.К.Басенова по изучению специфики применения казахского орнамента в архитектуре [4; 8]. Его научное наследие по архитектурному орнаменту явилось основой новых исследований по специфике применения казахского орнамента в зодчестве [10], углубивших степень изученности и обеспечивших дальнейшее развитие этой темы.

На протяжении прошедших лет творчество мастера постоянно служит источником вдохновения и примером подражания в творчестве казахстанских зодчих при решении задач гармоничной интерпретации мотивов классической архитектуры и материально-художественного наследия Казахстана.

#### **Литературы:**

1. Самойлов К.И. Архитектура Казахстана XX века (Развитие архитектурно-художественных форм). – Москва-Алматы: Издательство «М-Ари»дизайн, 2004. – 940 с.
2. Алексеев С. Архитектурный орнамент. - Москва: Гос. изд. лит.по строительству и архитектуре, 1954.- 135 с.
3. Малиновская Е.Г. Национальное своеобразие архитектуры Казахстана конца 30-х гг. // Архитектура и строительство Узбекистана. – 1989. - №11.- С.29-31.
4. Басенов Т.К. Архитектурный орнамент Казахстана: Автореф. дис. канд. архитектуры. - Москва, 1951.
5. Мендикулов М.М. Архитектура города Алма-Ата.– Алма-Ата: Изд. АН КазССР, 1953. - 95 с.
6. Казахская Советская социалистическая Республика. // Большая советская энциклопедия. / Гл. ред. Б.А.Введенский. Том 19, 2-е изд. - Москва: Государственное научное изд. «Большая Советская энциклопедия», 1953.- С.321-359
7. Басенов Т.К. Архитектура Советского Казахстана за 30 лет. // Изв. АН КазССР, №62. Сер. архитектурная. Вып.1, 1948. - Алма-Ата, 1948. - С. 3-12.
8. Басенов Т.К. Орнамент Казахстана в архитектуре. - Алма-Ата: Изд. АН КазССР, 1957.- 98 с.
9. Басенов Т.К., Гершберг В.Ш., Гребень В.Б., Меликов Э.Г., Мендикулов М.М., Смоленский А.Н., Татыгулов А.Ш. Градостроительство Казахстана. - Алма-Ата: Казахстан, 1973.- 180 с.
10. Приемец О.Н., Самойлов К.И. Развитие орнамента в архитектуре Алматы. – Алматы: Издательский дом «Строительство и Архитектура», 2019. – 208 с.

Д.Ш.Кузенбаев, К.И.Самойлов

**Т.Қ.Басеновтың Қазақстанның қазіргі заманғы сәулет өнерінің ұлттық-неоклассикалық стилистикасын дамытуға шығармашылығының әсері**

**Андатпа.** Т.Қ.Басеновтың Қазақстанның ұлттық мәдениетінің мұрасымен жасаған классикалық сәулет өнерінің синтездеу идеяларын зерттеу Қазақстанның қазіргі сәулетіне айтарлықтай әсер етіп, композициялық аспектілерде ең қызықты еңбектердің пайда болуына алып келеді.

**Түйін сөздер:** ұлттық-неоклассикалық стиль бағыты, архитектуралық ою, өнер синтезі

D.Sh.Kuzenbaev, K.I.Samoilov

**The influence of T.K.Bassenov's creativity on the development of national-neoclassical stylistics of modern architecture of Kazakhstan**

**Abstract.** The study of the ideas of synthesis of classical architecture developed by TK Basenov with the heritage of the national culture of Kazakhstan has a significant impact on the modern architecture of Kazakhstan, leading to the emergence of works that are most interesting in the compositional aspect.

**Keywords:** national-neoclassical style direction, architectural ornament, art synthesis

УДК 721

Д.А. Магдич

*Научный руководитель – Б.У. Куспанғалиев, доктор архитектуры, профессор,*

*Консультант – В.А. Мусабаева, преподаватель, лектор*

*Казахский национальный исследовательский технический университет*

*им. К.И. Сатпаева, Казахстан, г. Алматы*

**СОУЧАСТВУЮЩЕЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ: МЕТОДИКА ВОВЛЕЧЕНИЯ НАСЕЛЕНИЯ В ПРОЕКТИРОВАНИЕ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ**

**Аннотация.** В статье рассмотрен один из подходов к реконструкции городской среды - соучаствующее проектирование, в котором принимают участие все заинтересованные в проекте стороны: местные жители, локальные сообщества, энтузиасты и городские активисты, а также представители бизнеса и административных структур.

Актуальность данной статьи обуславливается возрастающей с каждым годом осознанностью горожан к проблемам организации городских пространств и всё большей заинтересованностью их в принятии решений благоустройства на уровне города, района, двора. Все общественные пространства создаются для людей и роль тех, кто пользуется этими пространствами – самая значительная. Сейчас мы все больше приходим к пониманию необходимости со-участия в создании нашей среды обитания.

**Ключевые слова:** соучаствующее проектирование, соучастие, городская среда, общественное пространство, методы

Концепция устойчивого развития закрепились благодаря публикации «Наше общее будущее» в 1987 году, доклада Комиссии Брутенда - Всемирной комиссии по окружающей среде и развитию (англ. WCED 1987). Комиссия дала определение «устойчивому развитию» как «развитию, которое отвечает потребностям настоящего, не ставя под угрозу способность будущих поколений удовлетворять свои собственные потребности»[1]. Хотя многие цели устойчивого развития можно назвать идеалистическими, в целом они зависят от социальных ценностей. Одной из целей и перспектив развития является социальная устойчивость, которая ориентируется на принятии решений об изменениях в институтах и существующих социальных ценностях.

Социальное направление устойчивого развития ориентируется непосредственно на человека. А также на его права (в том числе трудовые) и корпоративное управление.

Концепция устойчивого развития опирается на ценность человеческого выбора и подразумевает, что человек обязан быть заинтересованным и участвовать в процессах,

которые формируют среду его пространство взаимодействия, содействовать принятию и реализации проектов, контролировать их исполнение.

Колфер С.ДЖ.П. утверждает, что местные жители несут ответственность за вовлечение, принятие решений и устойчивое управление. Дискуссия о балансировании локальных с национальными интересами, особенно в случае государственных земель, - это дискуссия о власти и во многих ситуациях является центральной темой устойчивого развития[2].

Соучаствующее проектирование способствует устойчивому развитию в социально сфере, когда нынешнее поколение и последующие заинтересованы в улучшении городских территорий и мест своего проживания.

Соучаствующее проектирование – один из методов и инструментов организации и развития городской среды. Это совместный процесс проектирования, в котором участвуют местные жители, заинтересованные лица, локальные сообщества, активисты, застройщики, проектировщики, архитекторы, представители бизнеса и органов управления.

Такой процесс с участием различных сторон позволяет повысить эффективность проекта, разрешить многие конфликты на одном из этапов планирования. Но самое важное – выявить истинные потребности тех, кто будет этим пространством пользоваться.

Если рассматривать традиционный механизм реализации проектов, то можно заметить, что участие итоговых пользователей пространств сводится до пассивного потребления (рис. 1). То есть, их мнения, в целом, не учитываются. Но в случае соучастия, потенциальные пользователи пространств ведут скоординированную и совместную работу с представителями всех вовлеченных сторон (рис 2).



Рисунок 1 - Схема традиционного механизма реализации проектов

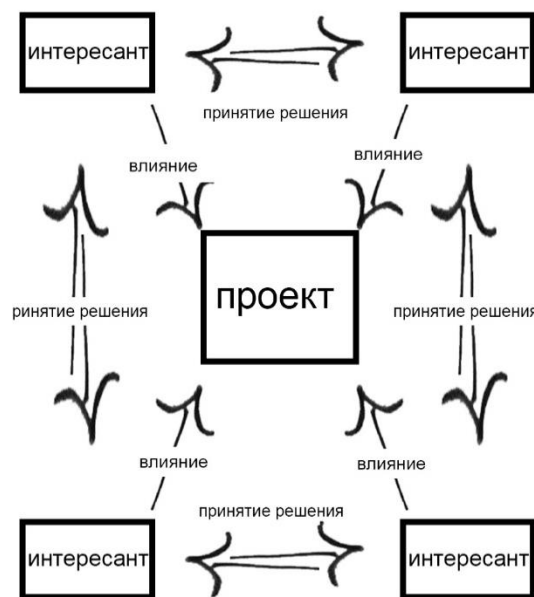


Рисунок 2 - Схема общественного участия в принятии решений

Проектирование с участием различных сторон – тот же процесс проектирования, но с использованием широкого инструментария и разнообразных форм общественного участия.

Так, на первом этапе «предпроектного анализа» формируется общественное задание на проектирование (Таблица 1) На втором и третьем этапах идет самое активное участие населения в разработке концепции и предложений. Существенный фактор, влияющий на положительный результат от данного мероприятия – выработка решения с помощью «коллективного интеллекта» - которая формируется в процессе групповой деятельности и это приводит к более оригинальным и качественным решениям по проекту. Далее корректировку проекта могут проводить опытные специалисты и вносить свои комментарии и поправки. На следующем этапе готовый проект обсуждается с общественностью и ведется

подготовка проектной документации. Местные жители и интересанты могут также внести свой вклад на этапе реализации, тем самым самым наблюдая за реализацией проекта на местности, проводя оценку качества.

Таблица 1

Этапы проектирования	
1	Предпроектный этап – формирование общественного задания на проектирование
2	Разработка концептуального и эскизного проектов развития территорий
3	Общественное обсуждение эскизного проекта
4	Корректировка проекта по итогам общественного обсуждения
5	Презентация и обсуждение итогового проекта
6	Дальнейшая разработка проектной документации
7	Реализация проекта
8	Оценка качества реализованного проекта и регулярная оценка эксплуатации территории

Очень важно, чтобы процесс соучастного проектирования привлекал, а не отталкивал потенциальных пользователей пространств. Поэтому важна именно разработка механизмов организации общественного участия в принятии решений, участие в разработке и осуществлении проектов развития городской среды, а также последовательность действий со стороны организаторов проектного решения.

Если рассматривать процесс вовлечения жителей, можно отметить, что он многогранен и не так прост. Этот процесс включает в себя различные инструменты общественного участия, приведенные в таблице 2.

Таблица 2

Примеры инструментов вовлечения	
<b>Информирование</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Презентации разработанных проектов</li> <li>- Лекции и мастерские по темам проектов</li> <li>- Обучающие программы по темам проектов</li> <li>- Публикации и видеоролики</li> <li>- Интернет-платформы с информацией о проекте</li> <li>- Группы в социальных сетях</li> </ul>
<b>Консультация</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Общественные обсуждения проектов</li> <li>- Опросы</li> <li>- Интервью</li> <li>- Встречи с отдельными группами пользователей</li> <li>- Фокус-группы</li> <li>- Сбор идей, мнений и предложений, в том числе через интернет-платформы</li> <li>- Временные площадки для сбора идей, мнений и предложений</li> <li>- Конкурсы проектов</li> <li>- Конкурсы детских рисунков</li> </ul>
<b>Включение</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Мастерские по разработке дизайн-проектов</li> <li>- Проектные семинары</li> <li>- Дизайн-игры</li> <li>- Мастерские по реализации проектов благоустройства</li> <li>- Проектные сессии по совместному планированию.</li> </ul>
<b>Делегирование</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Создание рабочей группы проекта</li> </ul>
<b>Партнерство</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Совместная организация и проведение мастерских, проектных семинаров, творческих мастерских, опросов, проектных сессий и дизайн-игр</li> <li>- Запуск грантового фонда</li> <li>- Создание новых институтов и субъектов городского развития</li> <li>- Создание механизмов по софинансированию проектов благоустройства</li> </ul>

В рассмотренных примерах проектов использовались различные методы соучаствующего проектирования на стадии предпроектного анализа и в ходе реализации проектов.

По тематике соучастия работают многие зарубежные архитекторы, применяя те или иные методы и инструменты. Например, зарубежный опыт показывает, что наиболее распространенные инструменты: воркшопы, общественные слушания, работа в небольших группах и отмечено, что наиболее успешное мероприятие – процесс выработки общего видения (visioning process), который включает представителей сообществ для учета всех аспектов жизни интересантов. Например, такой проект 1992 года Начальной школы Дэвидсон на 600 человек, г. Шарлотт, северная Каролина, выполнен архитекторами Adams Group и Г.Санофф при поддержке администрации города (рисунок 3). Учителя, родители и их дети, активные местные жители участвовали в семинарах и мастерских по совместному проектированию, оглашали свои идеи на общегородском собрании, контролировали реализацию проекта на разных этапах. Архитекторы, планировщики и администрация города добились полного вовлечения местных жителей в процесс выработки идеи [3]. Результатом исследования и анализа предложений стали уникальные планировочные идеи, на основе которых впоследствии был разработан проект, удовлетворяющий задачам образовательного процесса; также детьми были предложены архитектурно-художественные идеи, которые в последствии легли в основу образа здания.

Также применены инструменты вовлечения школьников и детей дошкольного возраста, а также их родителей при обсуждении проекта детского сада-яслей в индейской резервации Лагуна, г. Нью-Мексико, Мексика. Эти проекты были реализованы еще в прошлом столетии и до сих пор являются примером устойчивого развития и гордости местных жителей.

В 2012 году вологодская команда молодых архитекторов «АВО!» вместе с городскими властями и представителями бизнеса осуществила социально-средовой проект «Активация» (рисунок 4). Результатом проекта стали 5 общественных пространств в разных частях города. Все пространства были созданы при непосредственном участии вологжан. Объекты являются многофункциональными, отлично вписываются в городской ландшафт, подчеркивают уникальность окружающей среды. Их используют для отдыха, проведения мероприятий, культурных событий, тренингов, для разного рода встреч. В этом проекте команда использовала ряд инструментов: Проводились предварительные исследования, анкетирование, опросники, воркшопы, работы с фокус-группами, а также применялся такой инструмент как делегирование. Для этого в процесс анализа были вовлечены группы студентов вместе с ответственными преподавателями. Воркшопы и семинары проводились с целью обучения жителей основам городского ландшафтного дизайна.

В России также были осуществлены многие удачные проекты, в частности, хочется отметить масштабный проект – программа развития общественных пространств в республике Татарстан. В 2015 – 2017 гг. Горожане участвовали в образовательных мероприятиях, в формировании заданий на проектирование, в разработке проектов, в обсуждении концепций и эскизных проектов, участвовали в оценке реализованных проектов. Проект общественного пространства на городской площади в городе Кельце, (Польша) был попыткой ответить на необходимость обустройства небольшого пустого островка посреди городской площади в Кельце (рисунок 5). В течение многих лет это было место, которое местные жители избегали посещать. Чтобы вовлечь жителей в совместное создание нового качественного пространства, городскими властями были проведены общественные консультации. Подавляющее большинство голосов было за создание пространства, которое позволило бы проводить свободное время среди зелени. Проект был реализован в 2004 году. Благодаря удачным решениям и правильно проведенным оздоровительным мероприятиям «островок» является одним из самых посещаемых мест в городе.



Рисунок 3 - Начальная школа Дэвидсон, Шарлотт, США



Рисунок 4 - Воркшоп проекта «Активация в Вологде»



Рисунок 5-Реконструированная площадь в Кельце, Польша

Опыт в проектах соучаствующего проектирования показывает, что удовлетворенность пользователей не всегда зависит только от удовлетворенности его потребностей, а в факте влияния на ход проектного решения. Работа специалиста здесь заключается, не в том, чтобы выработать окончательные решения, а в том, чтобы извлекать решения из постоянного диалога с теми людьми, кто является непосредственными пользователями того или иного пространства. Вся изобретательность и воображение специалиста будут направлены на повышение уровня информированности граждан в ходе дискуссии [4].

Есть еще один важный и положительный фактор: когда сообщества, жители участвуют в принятии решений, а особенно если они задействованы в реализации проектов (такое можно заметить чаще при благоустройстве дворовых пространств), повышается уровень осознанного отношения к окружающей среде и бережного отношения к ней.

При внедрении новых подходов в процесс проектирования, архитекторы и население могут столкнуться с рядом проблемных ситуаций.

В своих исследованиях В.Л. Глазычев описал основные проблемные ситуации, которые могут появиться у населения, в процессе работы над проектом городской среды [5]:

1. Нет устоявшихся организованных сообществ. Много разобщенных людей. Единственное, что их объединяет – единое пространство обитания – микрорайоны, кварталы, какие-либо части города.

2. Маленькие Группы энтузиастов, которые пытаются решить обыденные проблемы, связанные с городской среды.

3. Население ведет себя пассивно. Несколько одиноких групп энтузиастов стремятся привлечь внимание властей и общественности к тем или иным проблемам. (Экология, охрана истории и культуры).

4. Существующий совет самоуправления, который старается найти пути решения местных задач и самостоятельно наладить взаимоотношения с городскими властями.

5. Активность меньшинства. Отдельные энтузиасты вовлечены в конкретную деятельность, связанную, например, с формированием музея, театра, клуба по интересам.

Как показывает отечественный опыт, данные примеры поведения горожан характерны сегодня для многих городов стран СНГ, в частности и для города Алматы.

Тем не менее, существуют и положительные моменты:

- Соучастие привлекает горожанина к формированию среды на партнерских условиях, передавая существенную часть прав и ответственности непосредственному пользователю;

- Можно сформировать схему соучаствующего проектирования следующим образом: специалисты информируют горожан о целях разрабатываемых планов городского развития, а горожане информируют специалистов об условиях жизни в городах и своих запросах; – специалисты разрабатывают базовые варианты проекта, а жители оценивают эти варианты, обсуждают и выдвигают альтернативные предложения[7].

- Привлечение людей к процессу принятия решений по проекту может повысить их уровень доверия у другим участвующим сторонам и впоследствии готовность людей искать пути преодоления проблем в рамках предлагаемых планов и подходов.



- Изучение теоретической базы и примеров мировой практической деятельности архитектуры «для людей» и изучение различных методик вовлечения населения, позволили выявить специфические формы участия под каждое общество.

- Предложенные методы соучастия можно рассматривать как предложения для практической организации соответствующих мероприятий и могут быть использованы в предпроектных исследованиях общественных пространств города.

Заключение. Устойчивое развитие - важная социальная цель, которая пользуется народной популярностью. Однако четкое и приемлемое определение устойчивости найти сложно, потому что речь идет о таких ценностях, которые меняются и трансформируются в разные времена и под разными обстоятельствами. Но социальная устойчивость касается каждого и побуждает нас не только думать о себе и о своих желаниях, но и учитывать систему в целом. Чтобы создать условия, при которых люди могут действовать по своим собственным экологическим потребностям, в которых они могут проводить различие между техническими и эстетическими суждениями экспертов, требуется изменение сознания как людей, так и профессионалов. В таких проектах архитектор выступает не только в качестве проектировщика, но также в роли психолога, способного услышать потребности и пожелания групп пользователей с дальнейшей реализацией их в ландшафте.

### Литературы:

1. Доклад Международной комиссии по окружающей среде и развитию (МКОСР), Наше общее будущее/пер. с англ. Под ред. С.А. Евтеева и Р.А. Перелета, 1987 Опубликовано в качестве приложения к документу Генеральной Ассамблеи А / 42/427. Развитие и международное сотрудничество: окружающая среда.

2. Колфер С.ДЖ.П., Кто считает больше всего? Оценка благосостояния людей в устойчивом лесопользовании. Изд-во «Prabhu, R. (ed.) C&I toolbox», 1999.

3. Санофф Г. Соучаствующее проектирование. Практики общественного участия в формировании среды больших и малых городов / Пер. с англ. Н. Снигирева, Д. Смирнов. Вологда: Проектная группа 8, 2015. 170 с.

4. Генри Санофф – к архитектуре, озабоченной человеком. О проектировании людей, с людьми и для людей Архитектурный вестник. – 2010. - №1. – С.96-101.

5. Глазычев В.Л., Егоров М.М., Ильина Т.В. Городская среда. Технология развития: Настольная книга. М.: Изд-во «Ладья», 1995. 240 с.

6. Александер К., Исикава С., Силверстайн М. Язык шаблонов. Города. Здания. Строительство / пер. с англ. И. Сыровой. М.: Изд-во Студии Артемия Лебедева, 2014. 1096с.

7. Ещина Е.В. Социально-демократические методы соучастия в градорегулирующей деятельности архитектора: моногр. / Е.В. Ещина. – Пенза: ПГУАС, 2013. – 188 с.

**Д.А.Магдич, Б.У.Куспангалиев, В.А. Мусабаева**

#### **Қатысушылық жобалау: қалалық органы жобалауға халықты тарту әдісі**

**Андатпа.** Мақалада қаладағы қоршаған органы қайта құрудың тәсілдерінің бірі - жобаға қатысушы барлық тараптардың қатысуы: жергілікті тұрғындар, жергілікті қоғамдастықтар, энтузиастар мен қалалық белсенділер, сондай-ақ бизнес және әкімшілік құрылымдардың өкілдері қатысады. Осы мақаланың өзектілігі қала тұрғындары, қалалар мен аудандар деңгейінде жетілдіруге қызығушылықтың артқандығына байланысты жыл сайын азаматтардың қалалық кеңістікті ұйымдастыру проблемаларына деген түсінігін арттыру болып табылады. Барлық қоғамдық орындар адамдар үшін құрылады және осы кеңістікті пайдаланатындардың рөлі ең маңызды болып табылады. Қазір біз өмір сүру ортасын құруға бірлесіп қатысу қажеттілігін түсіну үшін барған сайын көбірек келе жатырмыз.

**Түйін сөздер:** Қатысушылық жобалау, қатыстылық, қалалық орта, қоғамдық кеңістік, әдістер

**D.A. Magdich, B. U.Kuspangaliyev, V.A. Musabayeva**

#### **Participatory design: a method of involving the population in the design of the urban environment**

**Abstract.** The article describes one of the approaches to the reconstruction of the urban environment - participatory design, in which all parties involved in the project take part: local residents, local communities, enthusiasts and city activists, as well as representatives of business and administrative structures. The relevance of this article is due to the increasing awareness of citizens of every year to the problems of organizing urban spaces and their increasing

interest in making improvements at the level of the city, district, and yard. All public spaces are created for people and the role of those who use these spaces is the most significant. Now we are increasingly coming to understand the need for co-participation in creating our habitat.

**Keywords:** Participatory design, partisipation, urban environment, public space, methods.

УДК 721.021.2

**А.Ф. Мондонико**

*Научный руководитель –Л.А. Кострова, сениор-лектор  
Казахский национальный исследовательский технический университет  
имени К. И. г.Алматы, Казахстан  
amondoniko@gmail.com*

### **AUTODESK FUSION-360 - ПРОСТРАНСТВО МЕЧТЫ.**

**Аннотация.** *Данная статья описывает возможности программы Autodesk Fusion- 360, которая стала эталонным приложением CAD и CAM благодаря своим безграничным возможностям, удобному интерфейсу, мощной поддержке и малым требованиям. Компания Autodesk с его помощью открыла новую эру в 3D-моделировании. Программа Autodesk Fusion 360 с успехом применяется как в качестве среды для разработки учебного проекта, так и для запуска крупного промышленного производства.*

**Ключевые слова:** *система автоматизированного проектирования, моделирование, платформа.*

Autodesk Fusion-360 – это САПР нового поколения. Программный продукт представляет собой средство 3D-проектирования и разработки изделий на основе облачных технологий, в котором сочетаются возможности совместной работы, цифрового проектирования и механической обработки в одном пакете. [1]

Autodesk Fusion 360 - междисциплинарная платформа, объединяющая в себе CAD/CAE/CAM идеологию (проектирование / проработка / производство). Среди функционала Fusion следует выделить твердотельный, прямой, параметрический, поверхностный, сплайновый виды моделирования, модуль инженерного анализа, рендера и анимации, модуль подготовки производственной программы для станков с ЧПУ.

Сплайновое моделирование. Технология Т-сплайнов позволяет моделировать, задавая точную кривизну или редактируя вершины «вручную».

Твердотельное моделирование. Autodesk Fusion-360 позволяет пользоваться привычными инструментами твердотельного моделирования вкупе с совершенно новыми функциями (например, временной шкалой).

Библиотека готовых решений. Стандартные компоненты существенно экономят время.

После основной части проектирования зачастую требуется провести инженерные анализ модели для того, чтобы понимать, как будущее изделие поведет себя в реальных условиях. [2]

Благодаря виртуальной среде Autodesk Fusion-360 удастся проверить, как ведет себя сборка в реальных условиях, какие нагрузки сможет выдержать, как будет выглядеть. Комплекс позволяет редактировать множество исходных данных, задавать характер взаимодействия между деталями, создавать анимацию сборки.

Autodesk Fusion-360 - платформа, благодаря которой можно организовать работу в команде. Параллельное проектирование, синхронный просмотр и обсуждение проектных данных, отслеживание прогресса и менеджмент проекта позволят по-новому взглянуть на кооперативную работу.

Autodesk Fusion-360 доступен как на персональных компьютерах, так и мобильных устройствах. Однако, на мобильных устройствах функционал в данный момент не

предусматривает возможность создания / редактирования проектных данных. Только просмотр, комментарии, управление доступом. [3]

Autodesk Fusion-360 обладает программными интерфейсами, за счет которых можно писать автоматизирующие скрипты и разрабатывать приложения расширяющие возможности исходного программного обеспечения. В рамках Fusion на текущий момент есть возможность создавать скрипты на языках JavaScript, Python и C++.

Таким образом, можно отметить, что уже сейчас Fusion обладает набором вертикальных приложений, которые существенно расширяют его возможности в рамках процесса проектирования.

Autodesk Fusion-360 является очень важным инструментом. Ведь именно ТАК будут работать в ближайшем будущем профессионалы и именно такому подходу к проектированию необходимо обучать нынешнее поколение, чтобы оно оставалось актуальным на рынке труда. [3]

В рамках дисциплины «Профессиональное моделирование в архитектуре-I» изучается программа Autodesk Fusion-360 и выполняются задания по созданию моделей.

Используя единую учетную запись Autodesk, можно произвести вход на сайт и получить доступ к списку проектов, создавать новые проекты и приглашать в них участников, загружать и выгружать данные, назначать текстуры и материалы объектам и визуализировать их.

Были созданы модели кружки и торшера в облачном пространстве «Fusion 360»:

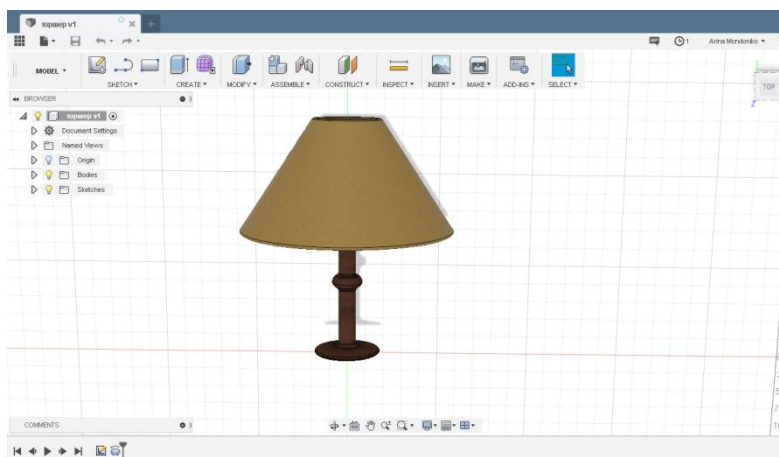


Рисунок 1 - Торшер

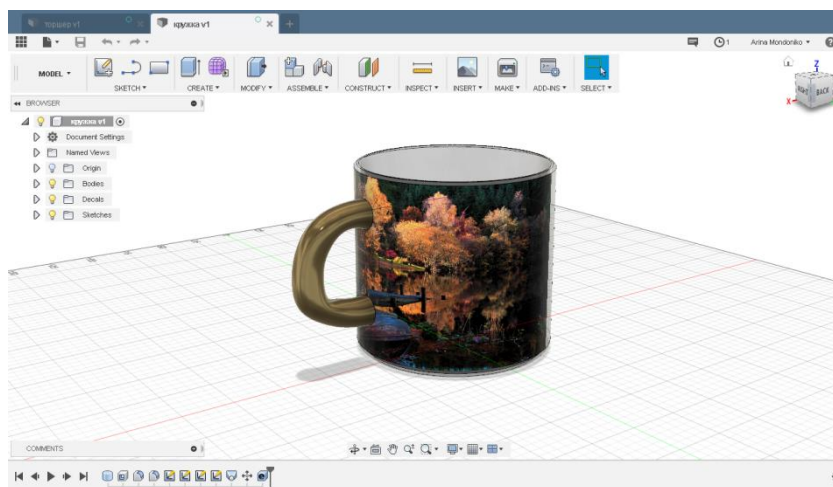


Рисунок 2 - Кружка

По результатам работы на практических занятиях и в рамках СРС, получен сертификат обучения программе Autodesk Fusion-360.

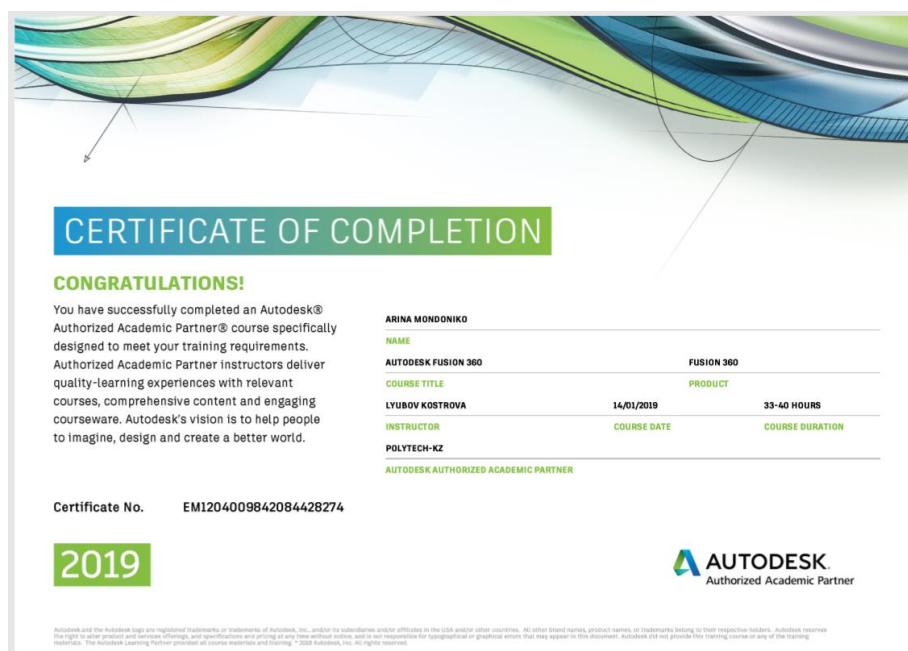


Рисунок 3 - Сертификат

Я считаю, что данная программа очень интересна и полезна. Требуется дальнейшего изучения и можно смело утверждать, что за ней будущее.

#### Литературы:

1. <https://knowledge.autodesk.com/support/fusion-360/getting-started/caas/simplecontent/content/-D0-BE-D0-BF-D0-B8-D1-81-D0-B0-D0-BD-D0-B8-D0-B5-autodesk-fusion-360--D0-B8--D1-82-D1-80-D0-B5-D0-B1-D0-BE-D0-B2-D0-B0-D0-BD-D0-B8-D1-8F--D0-BA--D1-81-D0-B8-D1-81-D1-82-D0-B5-D0-BC-D0-B5.html>
2. <http://we-it.net/index.php/zhelezo/ostalnye-ustrojstva/344-autodesk-fusion-360-osobnosti-i-sfera-primeneniya>
3. Тулубенский Евгений. Зимняя он-лайн школа Autodesk Fusion-360. <http://autodeskeducation.ru/winterschool2016/masterclasses/>

#### А.Ф. Мондонико, Л.А. Кострова Autodesk Fusion-360 - бұл арман кеңістігі.

**Андатпа.** Autodesk Fusion-360 - бұл өнеркәсіптік дизайн және инженерлік жобалау үшін алғашқы бұлт құралы. Бағдарлама концепциядан өндіріске дейінгі барлық кезеңдерді қамтиды. Бұл заманауи еңбек нарығында өте маңызды болып табылатын қарапайым және оңай оқу бағдарламасы.

**Түйін сөздер:** компьютерлік дизайн жүйесі, модельдеу, платформа.

#### А.Ф. Mondoniko, L.A. Kostrova Autodesk Fusion-360 is a dream space.

**Summary.** Autodesk Fusion-360 - the first cloud tool for industrial design and engineering design. The program covers all stages of design from concept to production. This is a simple and easy to learn program that is very relevant in the modern labor market.

**Keywords:** computer-aided design, modeling, platform.

**Г.А. Мулагулов**

*Научный руководитель - Б.У. Куспангалиев, доктор архитектуры  
Казахский Национальный Исследовательский Технический Университет  
им. К.И. Сатпаева, Казахстан, г.Алматы  
mgrigoriy92@gmail.com*

## **СОСТОЯНИЕ ЛАНДШАФТНОЙ АРХИТЕКТУРЫ ГОРОДА АЛМАТЫ**

***Аннотация.** Статья посвящена теме обзора существующей ситуации в сфере ландшафта в городе Алматы. Рассмотрена ситуация до реорганизации общественных мест и ландшафта в городе и проведена параллель с нынешней ситуацией.*

***Ключевые слова:** ландшафт, ландшафтная архитектура, общественные места, реорганизация города, развитие городской среды.*

Ландшафтная архитектура общественных мест – неотъемлемая часть общественных зон. Использование ландшафтной архитектуры как основного составляющего компонента в построении среды пребывания человека – сильная сторона проектирования общественных мест, поскольку она расширяет границы возможностей создания комфортной среды.

Последнее время в городе Алматы проводится реорганизация общественных мест, в том числе ландшафта. Эта реорганизация весома для города, все улучшения и обновления идут на благо города. Затронуты большие пешеходные зоны, город обеспечен новым пешеходным бульваром, устроены комфортные места отдыха, улучшены тротуары, постелена на них брусчатка.

Город Алматы нуждается в необходимости обновления общественных зон. В сфере ландшафта не производились ранее массовые реорганизации и обновления, так же, как и не был замечен качественный подход к пешеходным зонам с целью создания комфортной среды. Так со времен еще города Верного началось строительство важных по сей день садов и парков.

В 1856 году в пойме реки Малая Алматинка заложен «Казенный сад», занимающий 42 га. Через 79 лет парк получил название «Парк культуры и отдыха имени А.М. Горького», а с 1980 года – Центральный парк культуры и отдыха имени А.М. Горького. Этот самый старый парк на территории нынешней Алматы по сей день является местом отдыха горожан и имеет хорошо облагороженную территорию [1].

Еще один крупный благоустроенный зеленый массив города появился в 1870-х годах на месте станичного кладбища, позднее получивший название «Пушкинский сад». Название парк менял регулярно и только в 1942 году получил нынешнее название – имени 28 гвардейцев-панфиловцев.

В 1932 году был основан главный Ботанический сад на площади около 100 га, занимающийся выращиванием декоративных растений. К тому сам парк представляет собой обширную зеленую территорию с тротуарами и местами отдыха горожан. С распадом СССР территория Алматинского ботанического сада, находящаяся в элитном районе города, стала представлять интерес для крупных бизнесменов-застройщиков. В 2006 году Ботанический сад внесен в перечень «Особо охраняемых природных территорий Республиканского значения». Однако, количество желающих завладеть элитной территорией сада не уменьшилось. Этот вопрос остается открытым по сей день [1].

Большой размах в Алма-Ате приняло зеленое строительство в годы послевоенных пятилеток. Все существующие парки получали обновленную организацию ландшафта и развитие системы пешеходных связей. Благоустройство городских улиц и тротуаров также вышло на новый качественный уровень. Сажались более долговечные и качественные породы деревьев, облагораживались цветники и клумбы.

После постройки в 1957 году Дома правительства (ныне КБТУ) большую популярность обрел раскинувшийся сквер на площади Ленина, расположенной у монументального здания. Этот сквер горожане прозвали «площадью цветов» [2].

На 1 января 1962 года зеленая площадь, приходящаяся на каждого жителя Алма-Аты, составляла около 85 м<sup>2</sup>, в следующие семь площадь возросла до 140 м<sup>2</sup> на одного жителя города. К тому же планировалось до 1977 года увеличить и до 250 м<sup>2</sup>, что, к сожалению, не удалось даже на сегодняшний день [3].

По решению первого секретаря ЦК Компартии Казахстана Д.А. Кунаева в 1975 году была создана Новая площадь столицы Казахстана (названа так в 1980 году), переименованной в 1990 году в площадь Республики. Вокруг площади высажен большой зеленый массив, за зданием ЦК Компартии Казахстана (ныне акимат Алматы) организован парк, а также по центральной оси от площади в сторону проспекта Абая расположена аллея (рис.1). В настоящее время площадь является одной из любимых мест горожан, а также местом свадебных фотосессий [1].



Рисунок 1 - Панорама площади Республики.

Более 70% имеющейся зелени посажено за годы Советской Власти.

После распада СССР и обретения независимости Республикой Казахстан, город Алматы являлся финансово-экономическим центром страны. С конца 90-х годов до 2008 город переживал период экономического бума и интенсивного строительства. Долго длилось строительство подземной железной дороги, много раз откладывалось ее открытие, и, 1 декабря 2011 года состоялось долгожданное открытие метрополитена. Сейчас на месте станции Алатау можно наблюдать развитие общественного пространства [4]. Ныне это молодой парк, который совсем скоро станет красивым и цветущим зеленым массивом, где будут гулять и отдыхать горожане.

Первые 15 лет независимости в Алматы преобладало строительство жилых и административных центров, что продолжается по сей день. Благоустройство города с точки зрения ландшафта началось приблизительно 10 лет назад и активно продолжается сейчас. Уже в значительной мере преобразованный город стремительно облагораживают и озеленяют.

В 2010 году был открыт большой ландшафтный массив города – Парк имени Первого Президента Республики Казахстан. Наравне с рощей Баума, заложенной более ста лет назад, Парк имени первого Президента стал еще одними «легкими» города. Парк занимает внушительные 50 га площади и стал любимым местом горожан, особенно в дни свадеб. Открытие парка явилось серьезным шагом к подходу об озеленении города, создании качественных парковых зон.

В 2011 году появилась первая велодорожка в Алматы, она же стала первой в Казахстане и во всей Центральной Азии. К концу 2017 года в городе насчитывалось более 60 км велодорожек [5]. Установлено большое количество велопарковок. В середине 2017 года в городе начали строить линию БРТ (скоростной автобусный транспорт). Это направлено на уменьшение использования количества личного автотранспорта горожанами и созданию зеленого экологичного города.

Также большое внимание уделяется благоустройству пешеходных зон. Одной из первых реорганизована улица Панфилова в пешеходный бульвар с множеством малых архитектурных форм, мест отдыха, детских площадок и хорошим освещением (рис. 2). На момент создания пешеходной зоны по улице Панфилова, в городе функционировал пешеходный бульвар – Алматинский Арбат (ул. Жибек-Жолы), имеющий статус самой прогулочной улицы города. На данный момент в городе продолжается создание пешеходной сети, пронизывающей город.



Рисунок 2 - Вид на ГАТОБ им. Абая с пешеходного бульвара по улице Панфилова.

В ближайшие годы имеется перспектива реорганизовать рощу Баума в своеобразный центральный городской парк, аналогичный Центральному парку Нью-Йорка. Подобный подход создает перспективу в развитии этого района города – создании здесь нового финансового и делового центра города.

На сегодня город преобразился, обустройство городской среды, в том числе общественных мест, посредством обновления покрытий и новым качественным подходом к ландшафтному благоустройству в действительности сыграло большую роль в обновлении города. Но наблюдается нехватка нормы озеленения города, этот показатель довольно небольшой, но в него мы все еще не укладываемся – не менее 10 м<sup>2</sup> на одного жителя города [6, 7]. В то время как 50 лет назад фактическое соотношение озеленение территории на человека было порядка в шесть с половиной раз больше в пользу озеленения города.

Еще одна проблема, связанная с ландшафтом, отсутствие внимания озеленения дворовых территорий жилых зон. Фактически территории находятся в юрисдикции КСК и посему городской департамент благоустройства не обращает на эти зоны внимания. Причем расчетная площадь нормы озеленения берется из суммы городских парков и скверов, внутренняя площадь жилых зон просто не учитывается, а ведь именно она является общим пространством дворовых территорий [8].

За период развития города до нынешнего состояния в Алматы появилось большое количество благоустроенных зон и парков, имеющих важное значение, как в экологическом, так и в эстетическом плане.

Ныне Алматы считается лидером по озеленению городской среды в сравнении с другими городами Республики. Придерживаясь дальнейшего активного развития городского благоустройства, Алматы может стать «Зеленым городом» и послужить хорошим примером в реорганизации среды обитания.

К слову об обновлении города, помимо эстетической красоты, ситуация призвана «окультурить» городское население, воспитать в людях бережные отношения к окружению и вызвать чувство ценности среды обитания. Это важная задача на сегодняшний день и в нашей сложившейся ситуации, помимо всего прочего можно сказать, что задача должна быть действенной и ее результат направлен на будущее.

#### **Литературы:**

1. Интернет-ресурс: <https://ru.wikipedia.org/wiki/>
2. Интернет-ресурс: <http://alnaz.ru/almaty/>
3. Дуйсенов Е. Алма-Ата сегодня и завтра. Алма-Ата: Казахское государственное издательство, 1963. С. 176 с ил.
4. Интернет-ресурс: <http://today.kz/news/zhizn/>
5. Интернет-ресурс: <http://veloalmaty.kz/>
6. СНиП РК 3.01-01-2002\* Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений
7. ГКП «Алматыэкологострой». Инструкция по созданию зеленых насаждений, осуществлению технического надзора и ведению мониторинга, Алматы – 2008. Доступно на интернет-ресурсе: <http://www.almatyeco.kz/>
8. Интернет-ресурс: <http://vecher.kz/>

**Г.А. Мулагулов, Б.У. Куспангалиев,**

**Алматы қаласының ландшафт сәулетінің жағдайы**

**Аңдатпа.** Мақала Алматы қаласындағы ландшафт саласындағы жағдайды шолу тақырыбына арналған. Қаладағы қоғамдық орындар мен ландшафты қайта құруға дейінгі жағдай қарастырылды және қазіргі жағдаймен параллель жүргізілді.

**Түйін сөздер:** ландшафт, ландшафт сәулеті, қоғамдық орындар, қаланы қайта ұйымдастыру, қалалық ортаны дамыту.

**Grigoriy Mulagulov, Bolat Kuspangaliyev**

**The state of landscape architecture in Almaty**

**Abstract.** The article is devoted to the review of the existing situation in the field of landscape in Almaty. The situation before the reorganization of public places and landscape in the city is considered and a parallel with the current situation is drawn.

**Keyword:** landscape, landscape architecture, public places, city reorganization, urban environment development.

УДК 721

**А.С. Ногайбаева**

*Научный руководитель – Л.Р. Турганбаева, доктор архитектуры, ассоциированный профессор кафедры «Архитектура»,*

*Казахский национальный исследовательский технический университет*

*им. К.И. Сатпаева, Казахстан, г. Алматы*

*anara95\_95@mail.ru*

## **ОБЗОР ЗАРУБЕЖНОГО ОПЫТА В ПРОЕКТИРОВАНИИ МОБИЛЬНОГО ЖИЛИЩА**

**Аннотация.** Практические достоинства мобильных жилых домов в различных регионах мира нашли отражение в популярности их применения, в особенности в качестве временного, рекреационного, дачного и туристического жилья. На современном этапе своего развития мобильное жилище начинает насыщаться различного рода техническим, электронным и прочим оборудованием, ранее ему не свойственным и предназначенным для повышения его комфортабельности и большей востребованности на общем рынке жилья. Такого рода объекты находят свое применение в частном или коммерческом использовании в качестве альтернативного



или временного жилища. В данной статье рассматривается мировой опыт проектирования мобильного жилища, его особенности и классификация.

**Ключевые слова:** мобильное жилище, сборные дома, трансформируемое жилище, передвижные дома, прицепы, энергоэффективность

В нашу повседневную жизнь все больше и больше проникает понятие «мобильности». Это происходит, независимо от сферы применения данного понятия: это и связь, и транспортная зависимость человека и экономики в целом, и просто сфера жизнеобеспечения. Однако есть область, в которую данное понятие вошло лишь незначительно – это жилище. Мобильное жилище для временного пребывания прошло долгий путь своего развития и стало неотъемлемой частью глобальной системы расселения [1].

Цель данной статьи – выявить особенности проектирования и возведения мобильного жилища на основе изучения мирового опыта с учетом комплексной оценки формирующих факторов.

Анализ литературных источников показывает, что в мировой практике существует несколько направлений в проектировании мобильного жилища: сборные, трансформируемые, модульные и энергоэффективные дома, дома-прицепы, дома из контейнеров. Самым распространенным видом мобильного жилища на сегодняшний день являются сборные дома. Поскольку эти дома конструируются на заводе, то единственная задача – это транспортировка готового объекта на участок, что, в принципе, не представляет особых затруднений. Например, испанскими архитекторами был разработан транспортабельный дом «Casa Transportable APH80», предназначенный для легкой перевозки на грузовике и размещения практически в любом месте. Жилая площадь (размерами 9 x 3 м) предназначена для двух человек и организована таким образом, что за счет высокого сводчатого потолка и большого оконного пространства в гостиной создается ощущение просторного помещения. Снаружи портативный дом представляет собой монолитную форму из серых плакированных панелей, изготовленных из дерева и цемента, а внутренние деревянные панели сделаны из испанской ели, окрашенной в белый цвет. Большинство использованных материалов – экологические, они могут быть переработаны и использоваться повторно, кроме того, древесина органично вписывается в окружающую среду [2].



Рисунок 1 - Дом Casa Transportable APH80. Испания

Другое направление представляет собой проектирование трансформируемых домов, позволяющих увеличивать площадь, изменять внешний облик и внутреннее пространство жилища. Большой интерес в этом направлении вызывает вариант трансформируемого дома «Ten Fold», спроектированного британскими архитекторами [2].

В основе трансформирующего механизма лежит сложная система рычагов. Такой дом не снесет штормовым шквалом (средний вес модели порядка 20 т), прослужит он дольше жилья из жестких конструкций, а модульность означает возможность замены самых разных частей конструкции. В данном случае речь идет о перепланировке, расширении или просто изменении внешнего вида дома. «Ten Fold» не нуждается в фундаменте, поскольку для устойчивого положения достаточно твердого грунта. Предусмотрено подключение водосточной системы и системы очистки сточных вод. Стены, потолок и пол

теплоизолированы, а специально модифицированные для экстремального климата модели выдерживают очень высокие и, напротив, низкие температуры [2].



Рисунок 2 - Дом-трансформер компании Ten Fold Engineering. Великобритания.

Кроме того, среди молодых семей, а также путешественников имеют широкую популярность дома-прицепы. К особенностям такого жилища можно отнести: компактность, экономичность, экологичность и транспортабельность. Созданный голландским архитектором Э.Ботлингом раскладной дом-прицеп «De Markies» является простым, но в тоже время функциональным примером данного направления. Поскольку, спроектированные откидные боковые тенты могут максимально увеличивать полезное пространство. Таким образом, изначально небольшая площадь конструкции (2 x 4,5 м) за несколько секунд увеличивается в три раза [3].



Рисунок 3 - Дом-прицеп De Markies. Голландия

Еще одним прогрессивным шагом в архитектуре стало проектирование мобильного жилища посредством использования грузовых контейнеров. В этом направлении инновационную конструкцию мобильного домика для отдыха «Port-a-Bach», сделанного из грузового вагончика, представили новозеландские дизайнеры.



Рисунок 4 - Дом из контейнера Port-a-Bach. Новая Зеландия.

На первый взгляд «Port-a-Bach» покажется простым контейнером, плотно закрытым железными щитами и креплениями. Но стоит запустить механизм трансформации, и он тут же превращается в комфортабельное, портативное жилье, рассчитанное на проживание семьи из 4-х человек: 2-х детей и 2-х взрослых. Передняя стенка открывается, превращаясь в

террасу, а сбоку выдвигается двухъярусная кровать. Еще два спальных места откидываются из мебельной стенки [3].

Отдельного внимания заслуживает значимое нововведение в жилищном строительстве XX в. – модульные мобильные дома. Модульный дом «Alpod» - это нечто большее, чем просто сборный модуль, это «жилье нового поколения». Модуль сделан из алюминия – прочного и легкого материала, поэтому его можно легко транспортировать и устанавливать в новом месте.



Рисунок 5 - Модульный дом «Alpod». Гонг Конг.

Интерьер модуля «Alpod» оснащен встроенным кухонным оборудованием, ванной комнатой, системой кондиционирования и вентиляции, системой освещения и электроснабжения, что делает модуль готовым домом, который просто можно подключить к коммуникациям и жить в нем. Также «Alpod» предполагает возможность размещения подобных модулей на несущей структуре в виде башни [4].

Сравнительно новое направление в архитектуре представляет собой энергоэффективное жилье. Например, итальянскими архитекторами был представлен проект абсолютно автономного жилища «Finescube», снабженного солнечными батареями. «Finescube» имеет фантастический дизайн. Постройка, остекленная от потолка до пола и овитая рейками из светлого дерева (защищающими днем от ярких солнечных лучей и добавляющими приватности обитателям) визуальнo впишется в любой ландшафт. Пространство организовано в виде спиральной структуры: сначала зона прихожей, потом совмещенная зона гостиной и кухни, а затем зона спальни и ванная комната. Все важные и необходимые для жизни функции выполняются с центральной сенсорной панели [5].



Рисунок 6 - Мобильное жилье. Италия.

Таким образом, анализ зарубежного опыта показывает, что основные концепции, связанные с проектированием мобильного жилища, отвечают всем предъявляемым к нему требованиям. Транспортабельность, трансформируемость, энергоэффективность, экономичность и экологичность, как основные ключевые характеристики, могут работать как самостоятельно, так и в сочетании друг с другом, создавая комфортное и адаптируемое жилище.

## Литературы:

1. Панфилов А.В. Эволюция, особенности развития и классификационные основы формирования мобильного жилища для временного пребывания // Электронный журнал АМТ-№ 4 (17) , 2011г
2. <https://russian.worldbuild365.com/news/4leuouvzo/stroitelstvo-i-arkhitektura/mobilnoe-zhile-otdykhaem-s-komfortom>
3. <https://novate.ru/blogs/280717/42404/>
4. <http://architime.ru/news/aluhouse/alpod.htm#1.jpg>
5. <https://russian.worldbuild365.com/news/4leuouvzo/stroitelstvo-i-arkhitektura/mobilnoe-zhile-otdykhaem-s-komfortom>

**А.С. Ногайбаева, Л.Р.Турганбаева**

### **Мобильді тұрғын үйлерді жобалаудағы шетелдік тәжірибеге шолу**

**Андатпа.** Әлемнің түрлі аймақтарындағы мобильді тұрғын үйлердің практикалық артықшылықтары оларды қолданудың танымалдылығында, әсіресе уақытша, рекреациялық, саяжай және туристік тұрғын үй ретінде көрініс тапты. Өз дамуының қазіргі кезеңінде мобильді тұрғын үй бұған дейін оған тән емес және оның жайлылығы мен жалпы тұрғын үй нарығында үлкен сұранысқа ие болуын арттыруға арналған түрлі техникалық, электрондық және басқа да жабдықпен қаныға бастайды. Мұндай нысандар баламалы немесе уақытша тұрғын үй ретінде жеке немесе коммерциялық пайдалануда қолданылады. Бұл мақалада мобильді тұрғын үйді жобалаудың әлемдік тәжірибесі, оның ерекшеліктері мен жіктелуі қарастырылады.

**Түйін сөздер:** мобильді тұрғын үй, жиналалы үйлер, трансформациялы үйлер, энерготімділік, прицептер.

**A.S. Nogaibayeva. L.R. Turganbaeva.**

### **Review of foreign experience in design mobile homes**

**Abstract.** The practical advantages of mobile homes in different regions of the world are reflected in the popularity of their use, especially as temporary, recreational, holiday and tourist accommodation. At the present stage of its development, mobile housing begins to be saturated with various kinds of technical, electronic and other equipment, previously not peculiar to it and designed to increase its comfort and greater demand in the General housing market. Such objects are used in private or commercial use as alternative or temporary housing. This article discusses the world experience of mobile home design, its features and classification.

**Keywords:** mobile housing, prefabricated houses, transformable housing, mobile homes, trailers, energy efficiency

УДК 72.017

**А.Р. Нусипкожаева**

*Научный руководитель - Б.У. Куспангалиев, доктор архитектуры  
Казахский Национальный Исследовательский Технический Университет  
им. К.И. Сатпаева, Казахстан, г. Алматы  
nus\_aizhan\_91@mail.ru*

## **СОСТОЯНИЕ ПАМЯТНИКОВ АРХИТЕКТУРЫ ГОРОДА АЛМАТЫ**

**Аннотация.** В статье рассматривается проблема культурного наследия в городе Алматы. Рассмотрено состояние зданий советского конструктивизма до реконструкции и проведена параллель с сегодняшним состоянием зданий.

**Ключевые слова:** реконструкция, памятник архитектуры, общественные места, культурное наследие, восстановление, конструктивизм.

Реконструкция памятников архитектуры играет огромную роль в сохранении исторического наследия. Реставрация и реконструкция необходимы тогда, когда сооружения обветшали, начали разрушаться и утратили свои уникальные свойства.

Реконструкция зданий и сооружений — это их переустройство с целью частичного или полного изменения функционального назначения, установки нового эффективного

оборудования, улучшения застройки территорий, приведения в соответствие с современными возросшими нормативными требованиями.

В городе Алматы находится немало количество таких объектов культурного наследия. Но в силу ряда причин их число ежегодно сокращается, поэтому проблема сохранения архитектурного наследия в настоящее время очень актуальна и нуждается в решении. За многолетний период своего существования исторические объекты неоднократно подвергаются переделкам и перестройкам. Задача реставрации — вернуть им первоначальный, максимально приближенный к оригиналу облик. Но на такие строительные работы требуются значительные материальные средства, которых часто не хватает. Реконструировать и реставрировать архитектурные памятники намного дороже, чем сносить. Именно по этой причине многие исторические здания в городе Алматы не реставрируются, а подлежат сношению. Данная политика может привести к тому, что через некоторое количество времени, на улицах не останется ни одного здания, которое могло бы что-то рассказать о прошлом нашего города.

В качестве объекта исследования, выбраны все общественные здания, в стиле конструктивизм. Конструктивизм - художественное направление 1920-х годов XX века в архитектуре. Конструирование - один из приемов формообразования, основанный на точных расчетах физических свойств материалов и функций объекта и ему характерны такие черты, как строгость, лаконичность, геометризм и монолитность внешнего вида. В европейской архитектуре идеи конструктивизма в жизнь проводили такие мастера, как Ле Корбюзье, Мис Ван дер Роэ, Гропиуса. Опоры, сады на крышах, свободная планировка, ленточное остекление, фасады без украшений - такие принципы сформулировал Ле Корбюзье для новой архитектуры. Особое место конструктивизм занимает и в русском искусстве. Можно смело утверждать, что наивысшего расцвета конструктивизм достиг именно в России 1920-х гг. Принципы конструктивизма были сформулированы в теоретических выступлениях А.А.Веснина и М.Я. Гинзбурга.

В конце 20х годов на территории Казахстана в стиле конструктивизм начали строиться административные учреждения. Особенно, в административных центрах города Алматы в этом стиле были выстроены ансамбли, ярко выражающие точные и своеобразные формы конструктивизма. [6]

Ансамбль, находящийся в административном центре города полностью построен в стиле конструктивизма, и привнес особенную новизну в архитектуру. В пример, можно привести такие архитектурные здания, как ансамбль красной площади в столице тогдашнего КазКСР, Дом Правительства КазКСР, Дом связи, клуб рабочих министерства внутренних дел КазКСР, Управление Туркестанско-Сибирской железной дороги, Поликлиника, Министерство водяного хозяйства. Авторами данных зданий являются Московские архитектора - М.Я. Гинзбург, Г.Г. Герасимов. В городе Алматы возведенных зданий в стиле конструктивизма было немало. Однако, на сегодня существуют только четыре основных здания, сохранившие облик конструктивизма, это - Дом Правительства КазКСР в прошлом (нынешняя Академия искусств им. Т.Жургенева), Дом связи (Главпочтамт), клуб рабочих министерства внутренних дел КазКСР (нынешний Уйгурский театр). [7]

Дом правительства Казахской ССР по Кирова, ныне Богенбай батыра, 136а, в 1958-1982 годах в нем располагался учебный корпус КазГУ имени С.М. Кирова, позднее театрально-художественный институт, или Казахская национальная академия искусств имени Т.К. Жургенова. Построили его в 1927-31 годы по идее М. Гинзбурга, Ф. Милиниса и инженера В. Орловского. Данная постройка внесена в 1980 году в реестр памятников архитектуры, истории и культуры республиканского значения. В этой архитектурно-пространственной композиции сопоставляются на контрасте застекленные и глухие плоскости и объемы. Добавим, что монолитно-железобетонный каркас здания с мягким камышитовым заполнением впервые использовался в практике строительства общественных зданий в Алма-Ате того периода.[1] На сегодняшний день уникальное здание потеряло свой первоначальный облик и находится в плачевном состоянии. Автор хотел, чтобы здание было

светлым по тону, но его покрасили в темно-серый цвет. Позже это строение перекрашивали во многие цвета, например, еще совсем недавно был очень энергичный зеленый цвет (рис 2, 3).



Рисунок 2 - Здание Дом Правительства КазКСР



Рисунок 3 - Казахская национальная академия искусств им. Т.К. Жургенева

Чтобы вернуть хотя бы отчасти былую концепцию здания, надо его не только перекрасить, но и сделать капитальный ремонт, практически на уровне реставрации в соответствии с первоначальным проектом (рис.1).

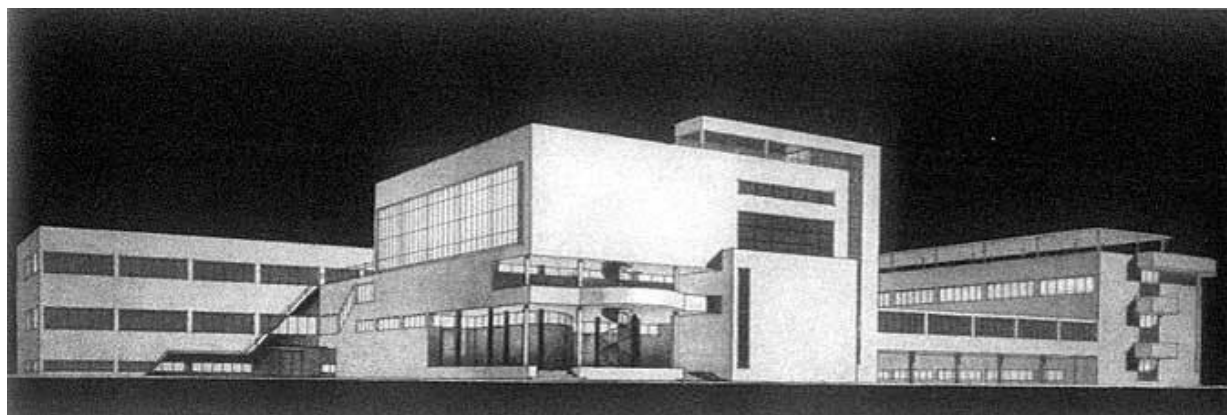


Рисунок 3.1 - Проект. Алма-Ата. Дом Совнаркома Казахской ССР (арх. Гинзбург) 1930 г.

Рядом со зданием Академии искусств расположено здание Главпочтамта - также выдающаяся мысль архитектуры (рис.4). Внимание всегда привлекают часы с музыкой, расположенные на вершине башни углового дома на проспекте Абылай хана и улицы Богенбай батыра.[2] Ныне часть этого здания отдали консерватории, а много лет назад весь квадрат занимал ансамбль самых важных зданий республики - Дом правительства и Дом связи. Его построили в связи с переносом столицы Казахстана из Кызыл-Орды в Алма-Ату в 1927-1931 годы. Авторами проекта стали также М. Гинзбург, Ф. Милинис и В. Орловский. Архитектурная композиция построена на контрастном сопоставлении застекленных и глухих плоскостей и объемов. Оконные проемы прямоугольной формы со сложным трехчастным переплетом и узким простенком были украшением квартала.[7] По счастью, за всю многолетнюю историю почты здание практически не изменяло архитектурных форм, изменялся лишь цвет фасада. На сегодняшний день и это здание находится в плачевном состоянии. Медленно, но верно оно теряет свой первоначальный вид. Постройка может разрушиться, если не принять срочных мер по ее спасению (рис.5).



Рисунок 4 - Дом Связи – Главпочтамп



Рисунок 5 - Бывшее здание Главпочтампа нынешнее состояние

Город Алматы теряет свой облик. Здания советского конструктивизма ветшают. Необходимо дать этим зданиям новую функцию, новую жизнь, с целью сохранения исторического центра города Алматы. Для того, чтобы улицы города оставались узнаваемыми, застройщики должны оставлять фасады домов старой Алматы неизменными, как бы консервируя их. И при “старом” внешнем облике просто заменять устаревшие инженерные сети на современные.

#### Литературы:

1. Интернет-ресурс: <https://vlast.kz/gorod/>

2. Интернет-ресурс: <https://sites.google.com/site/semirechje/alma-ata/>
3. Дуйсенов Е. Алма-Ата сегодня и завтра. Алма-Ата: Казахское государственное издательство, 1963. С. 176 с ил.
4. Интернет-ресурс: <http://today.kz/news/zhizn/>
5. Интернет-ресурс: <https://cyberleninka.ru/article/>
6. Б. Туякбаева. Алматы: древний, средневековый, колониальный, советский этапы урбанизации. Алматы: Издательство “World Discovery”, 2008г
7. Е.Г. Малиновская. Памятник современной архитектуры. Алматы: ARK Gallery. 2017г
8. Интернет-ресурс: <http://vecher.kz/>

**А.Р.Нусипкожаева, Б.У. Куспангалиев**

**Алматы қаласының ескерткіштерінің жағдайы**

**Аңдатпа.** Мақалада Алматы қаласындағы мәдени мұра мәселесі қарастырылады. Кеңестік конструктивизм ғимараттарының қайта құрылу алдындағы жағдайы қарастырылып, ғимараттардың ағымдағы жағдайымен қатар жүргізіледі.

**Түйін сөздер:** қалпына келтіру, сәулет ескерткіші, қоғамдық орындар, мәдени мұра, қалпына келтіру, конструктивизм.

**Aizhan Nussipkozhaeva, B.U. Kuspanguliyev**

**The condition of the monuments of the city of Almaty**

**Abstract.** The article deals with the problem of cultural heritage in the city of Almaty. The state of the buildings of Soviet constructivism before the reconstruction is considered and the parallel with the current state of the buildings is drawn.

**Key words:** reconstruction, architectural monument, public places, cultural heritage, restoration, constructivism.

УДК 721

**А. А. Пиляева,**

*Научный руководитель – А. Ж. Абилов, доктор архитектуры, профессор  
Казахский национальный исследовательский технический университет имени  
К.И.Сатпаева, Казахстан, г.Алматы  
Pilyaeva\_arina@mail.ru*

## **РЕКРЕАЦИОННЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ВОСТОЧНОГО КАЗАХСТАНА**

**Аннотация.** В статье рассматриваются рекреационные системы Восточного Казахстана. Приведена характеристика туристско-рекреационного потенциала региона, включающая природные и экологические факторы, культурно-исторические ресурсы, социально-экономические критерии и рекреационную инфраструктуру. Рассмотрены важнейшие туристские объекты Восточно-Казахстанской области, особо охраняемые природные территории: заповедники, заказники, резерваты. Изучение исторических и культурных достопримечательностей региона позволило определить потенциальные места притяжения посетителей. На основе статистических данных проведен анализ современного состояния внутреннего и въездного туризма в регионе Восточного Казахстана. Раскрыты наиболее существенные проблемы инфраструктуры туристско-рекреационных услуг и представлены рекомендации для их решения.

**Ключевые слова:** рекреация, аттрактивность территории, ландшафт, туристско-рекреационный потенциал, инфраструктура, культурное наследие

Объектом исследования являются рекреационные системы Восточного Казахстана. В ходе исследования рекреационная система рассматривается как совокупность природных и культурных ресурсов, санаторно-курортных учреждений, туристских баз, а также других предприятий сферы услуг, которые обеспечивают комфортный отдых. Реальные



возможности, обусловленные социально-экономическими, природно-климатическими, градостроительными и экологическими условиями региона, в целом определяют рекреационный потенциал территории [1].

В Восточно-Казахстанской области имеются все условия для успешного развития въездного и внутреннего туризма. Ландшафтное разнообразие региона делает его чрезвычайно привлекательным в туристической отрасли и предоставляет возможность для различных видов отдыха в любое время года. Природно-климатические условия Восточного Казахстана являются уникальными. В регионе представлены пустынный, степной и горно-таежный ландшафты.

Одним из факторов, который можно учитывать при рекреационной оценке является рельеф местности. Рельеф территории Восточного Казахстана специфичен, отличается сложностью и разнообразием. Особенности рельефа исследуемого региона определяются геологическим строением, историей развития и возникновения горных систем. Разнообразие ландшафта Восточного Казахстана объясняется не только геологической историей развития края, но и географическими особенностями. Северную и восточную часть территории области занимают предгорья и хребты Западного, Центрального и Южного Алтая. Южнее Алтайских гор простирается Зайсанская котловина, ограниченная с южной стороны Саур-Тарбагатайским хребтом. Вся юго-западная и западная часть области представлена Казахским мелкосопочником. В центральной части преобладают всхолмленные равнины Калбинских гор. Леса занимают 7,1% территории области. Особой достопримечательностью являются ленточные сосновые боры на северо-западе области[2].

Специфические особенности ландшафта региона расцениваются как положительное качество горных ресурсов, повышающее их рекреационную ценность. Вертикальная зональность также обуславливает высокую аттрактивность горных местностей. Для туристического потока могут быть привлекательны Тарханский геологический разрез (Глубоковский район), Ашутас (Зайсанская котловина), Киин-Кериш (Курчумский район) и другие природные достопримечательности, обладающие разнообразным рельефом[3].

Климат Восточно-Казахстанской области резко-континентальный с жарким умеренно сухим летом и холодной снежной зимой. Все времена года ярко выражены, что дает возможность для осуществления различных видов туристской деятельности. В зависимости от вертикальной зональности территорию Восточного Казахстана можно разделить на следующие природно-климатические зоны: высокогорную, горнолесную, горно-лесостепную и полупустынную. На основании картографических и климатических данных по распределению природно-климатических зон можно увидеть, что в Восточном Казахстане есть все четыре зоны.

Восточный Казахстан обладает особым потенциалом в области развития туризма, в регионе насчитывается 24 природоохранной зоны общенационального значения, с общей площадью 1 723 072 гектара, свыше 600 памятников истории и более 100 памятников туризма. Организация особо охраняемых природных территорий (далее ООПТ) наиболее эффективная мера сохранения уникальных природных ресурсов. В Восточном Казахстане о необходимости создания заповедных территорий задумались в начале прошлого века профессор Г.А. Кожевник, академик М. П. Бородин и другие ученые. Туристский потенциал представляют ООПТ: Кулуджунский и Тарбагатайский — государственные природные зоологические заказники; «Каратальские Пески», «Семей орманы» — государственный лесной природный резерват и Нижне-Тургусунский — государственные природные ботанические заказники; «Синегорская пихтовая роща», а также многочисленные памятники истории и культуры (рисунок 1).

Важнейшие туристские природные объекты региона: Катон-Карагайский государственный национальный природный парк, Западно-Алтайский заповедник, Алакольский заповедник, Маркакольский заповедник и бассейн реки Курчум с горой Белухой, плато Укок. Особого внимания заслуживает территория Казахстанского Алтая, являющегося частью Алтайско-Саянского экологического региона. Благодаря своему

уникальному ландшафту и биологическому разнообразию, данный регион входит в 200 приоритетных глобальных экологических регионов, определенных Международной Организацией «WWF Living Planet»[4].



Рисунок 1 - Схема размещения заповедных зон ВКО

Культурные достопримечательности обеспечивают важную мотивацию для путешествий[5]. Культурный туризм является самым популярным и массовым видом туризма. Объекты культурного туризма Восточного Казахстана включают в себя культурное наследие народа - музеи; памятники истории, архитектуры, искусства, природы; художественные галереи, исторические тематические парки и фестивали искусств. Исторический и культурный потенциал Восточного Казахстана, представляют такие достопримечательности, как: археологический памятник Аблаинкит; неолитический храмовый комплекс Ак-Баур; петроглифы урочища Мойнак; урочище Киин-Кериш; мыс Шекельмес; каньон Ашутас; пылающие адыры, урочище Окей, историко-археологический комплекс Шиликти и другие.

Таким образом, Восточно-Казахстанская область обладает широким потенциалом для обеспечения разных типов рекреационной деятельности. Различные территориальные сочетания уникальных природных ресурсов и культурное наследие создают предпосылки для развития различных видов отдыха. Правительством Республики Казахстан определены основные приоритетные зоны развития туризма, согласно которым будут специализированы регионы области. В таблице 1 приведены данные по развитию туристского потенциала ВКО и специализации регионов области в соответствии с видами туристической деятельности[6].

Таблица 1. Анализ зон развития туризма в ВК

Виды туристической деятельности	Зоны развития
пляжный туризм	Зырянский район, Урджарский район, Курчумский район, Уланский район
горнолыжный, спортивный и пеший туризм	город Риддер, Глубоковский район, Зырянский район
культурно-познавательный и сакральный туризм	город Усть-Каменогорск, г. Семей, Абайский район, Тарбагатайский район, Уланский район, Катон-Карагайский район, Зайсанский район
лечебно-оздоровительный и медицинский туризм	Катон-Карагайский, Урджарский район, город Усть-Каменогорск

экологический туризм	город Риддер, Катон-Карагайский район, Курчумский район, Шемонайхинский район, Кокпектинский район, Глубоковский район, Уланский район, г. Семей
сельский туризм	Город Риддер, Курчумский, Катон-Карагайский районы
охотничий туризм	Курчумский район, Уланский район, Кокпектинский район, Тарбагатайский район
техногенный туризм	город Курчатов

Однако, уникальность природных ресурсов, а также богатое культурное наследие не могут являться единственным ключевым элементом, необходимым для успешного развития туристической отрасли. В результате изучения и анализа санаторно-курортных учреждений, туристских баз, а также других предприятий сферы обслуживания туристов ВКО, установлено, что функциональные и архитектурные достоинства существующих объектов рекреационной архитектуры зачастую не соответствуют предъявляемым требованиям к уровню обслуживания отдыхающих. Рекреационный потенциал области используется нерационально и крайне неэффективно. Наиболее привлекательные виды туризма не реализованы в полном объеме. Несмотря на развитую инфраструктуру, представленную - железнодорожным, авиационным, водным и автомобильным видами транспорта, существует наличие плохого качества и благоустройства дорог до мест размещения рекреационных учреждений. Недостаточное количество пунктов первичного обслуживания в местах отдыха посетителей или вовсе их полное отсутствие. Отрицательными факторами успешного развития туристической отрасли в условиях Восточного Казахстана также являются: сезонность построек, плохое благоустройство территорий, стихийность баз отдыха, частичное или полное отсутствие канализации и водоснабжения, отсутствие хорошего медицинского обслуживания в местах отдыха туристов, недостаточность благоустройства пляжей, некачественный сервис, высокие цены, и др. Значительная часть существующих рекреационных учреждений нуждается в модернизации и реконструкции. Отсутствие благоприятных и комфортных условий для отдыха в санаторно-курортных учреждениях и туристических базах ВКО негативно сказывается на потоке туристов.

Туризм является высокорентабельной отраслью, при условии ее конкурентоспособности и качественного обслуживания в соответствии с международными стандартами. В настоящее время развитие рекреационной архитектуры Казахстана является одним из приоритетных направлений в развитии туристской отрасли. На данный момент выполняется разработка Государственной программы развития въездного и внутреннего туризма Республики Казахстан на 2019 – 2023 годы, в которой территория Восточного Казахстана рассматривается как одно из приоритетных туристских направлений. Главные критерии, благодаря которым регион попал в программу развития, следующие: уникальность объекта в качестве туристского магнита, историко-культурная значимость и потенциальная точка роста. За счет бюджетных средств в исследуемом регионе будет произведено обеспечение необходимыми коммуникациями, укрепление береговых линий и развитие необходимой инфраструктуры.

Изучение современного состояния внутреннего и въездного туризма Казахстана указывает на низкий уровень его развития, не только по качественным, но и по количественным показателям. По данным комитета по статистике МНЭ РК в 2015 году количество обслуженных посетителей в местах размещения составляло около 4 млн. граждан страны, а по состоянию на 2017 год около 5 млн. граждан, что соответствует низкому росту внутреннего турпотока туристов [7]. Если проанализировать поток посетителей по въездному туризму (нерезиденты) то, в этом секторе рост еще меньше. В целом по республике Казахстан в 2016 году количество посетителей в местах размещения составляло 722 515 человек, а по данным на 2017 год эта цифра увеличилась крайне незначительно, всего около 900 тысяч человек.

Таблица 2. Статистические данные по количеству въездных и внутренних посетителей ВК, 2017 год

Курортная зона РК	Количество въездных и внутренних посетителей	в том числе			Количество «самоорганизо- ванных» въездных и внутренних посетителей
		остановившихся в местах размещения	отдыхавших в санаторно- курортных организациях	посетивших особо охраняемые природные территории	
Восточный Казахстан	590 913	486 157	14 779	89 977	287 515
Алтайская курортная зона	51 762	44 703	7 059	-	4 634
Алакольская курортная зона	135 698	79 192	570	55 936	953
Бухтарминская курортная зона	64 208	63 376	-	832	6 135
Уланская курортная зона	12 894	12 894	-	-	1 292
Катон-Карагайская курортная зона	34 041	842	687	32 512	525

Количество въездных и внутренних посетителей по областям и курортным зонам Восточного Казахстана на 2017 год составляет всего около 600 тысяч человек (таблица 2). Если проанализировать статистические данные, то можно увидеть, что в настоящее время самой привлекательной зоной Восточного Казахстана является Бухтарминская курортная зона, на втором месте по посещаемости располагается Алтай, горнолыжный кластер которого входит в ТОП-5 по популярности горнолыжных комплексов СНГ.

Опираясь на результаты статистических данных можно сказать, что динамика изменений в туристской отрасли Казахстана развивается положительно и постоянно растет, хоть и незначительно. При этом можно наблюдать практически полное отсутствие мест размещения туристов, которые могут предоставить качественное обслуживание и высокий уровень подготовки обслуживающего персонала. Казахстан, несмотря на наличие огромного туристского потенциала, является страной с низким уровнем развития внутреннего туризма.

Выводы. Территория Восточного Казахстана обладает богатым туристско-рекреационным потенциалом для развития туризма, однако отсутствует необходимый уровень инфраструктуры для обеспечения конкурентоспособности в туристическом и рекреационном направлении. Отсутствие соответствующей структуры предоставляемого объема услуг, а также необоснованность высоких цен являются одним из существенных недостатков в области внутреннего туризма Казахстана. Сложившаяся ситуация весьма противоречива и нуждается в углубленном исследовании. Для усовершенствования функционирования рекреационной среды Восточного Казахстана необходим систематизированный подход и научное осмысление существующих рекреационных систем. Появляется потребность в создании основ для развития рекреационной архитектуры, что позволит повысить социально-экономическую эффективность региона.

Рекомендации:

- благоустроить и улучшить качество дорог до мест размещения рекреационных учреждений
- создать единую систему транспортных и пешеходных связей в рекреационных зонах
- разработать план по улучшению инфраструктуры и качества обслуживания туристов в соответствии с международными стандартами
- увеличить количество пунктов первичного обслуживания посетителей
- провести модернизацию и реконструкцию устаревших рекреационных объектов
- в перспективе исследования провести комплексный анализ туристско-рекреационного потенциала территории Восточно-Казахстанской области

- в перспективе исследования разработать концептуальную модель архитектурно - планировочной организации рекреационных систем Восточного Казахстана

#### **Литературы:**

1. Абилов А.Ж. Рекреационная архитектура Казахстана / Абилов А.Ж., Карманов Ш.Д.- Алматы, КазАқпарат, 2017 – 188 с.
2. Социально-экономический паспорт Восточно-Казахстанской области [Электронный ресурс] / Официальный интернет-ресурс Акіма Восточно-Казахстанской области. - URL: <http://www.akimvko.gov.kz/ru/> (дата обращения: 16.02.2019).
3. Егорина А.В., Логиновская А.Н. Рельеф как фактор рекреационной деятельности (на примере Восточного Казахстана) / Наука и туризм: стратегии взаимодействия // Восточно-Казахстанский государственный университет им. Д. Серикбаева, –2014 г.–С. 46-49.
4. Управление туризма и внешних связей восточно-казахстанской области [Электронный ресурс] / Официальный интернет-ресурс управления туризма и внешних связей Восточно-Казахстанской области. - URL: <https://toureast.gov.kz/ru/menyu-sajta/vertikalnoe-menyu/o-vostochnom-kazaxstane/pasport-regiona/>(дата обращения: 09.02.2019).
5. Richards G. Cultural tourism: A review of recent research and trends // Journal of Hospitality and Tourism Management.- 2018.-Vol.36.-P.1-21.
6. Социально-экономический паспорт Восточно-Казахстанской области 2017 год - Усть-Каменогорск, 2017.- 94 с.
7. Комитет по статистике МНЭ РК [Электронный ресурс] / Официальный интернет-ресурс Комитета по статистике МНЭ РК. - URL: <http://stat.gov.kz/> (дата обращения: 08.02.2019)

**А. А. Пиляева, А. Ж. Абилов**

#### **Шығыс Қазақстанның рекреациялық әлеуеті**

**Аңдатпа.** Бұл мақалада Шығыс Қазақстандағы рекреациялық жүйелер талқыланады. Аймақтағы табиғи және экологиялық факторлар, мәдени-тарихи ресурстар, әлеуметтік-экономикалық рекреациялық инфрақұрылым заңдылықтарының сипаттамалары қарастырылған. Шығыс Қазақстан облысының ең маңызды туристік объектілері, соның ішінде ерекше қорғалатын табиғи аумақтар: қорықтар, қорлар, резерваттары қарастырылды. Облыстың тарихи-мәдени көрікті жерлерін зерттеу туристер үшін қызықты және көрікті жерлерді анықтауға мүмкіндік берді. Статистикалық мәліметтерге сүйене отырып, Шығыс Қазақстан облысының ішкі және кіретін туризмінің ағымдағы жағдайына талдау жүргізілді. Туристік-рекреациялық инфрақұрылым қызметіндегі кейбір мәселелер анықталды және оларды шешу жолдары бойынша ұсыныстар көрсетілді.

**Түйін сөздер:** демалыс, аумақтың тартымдылығы, ландшафт, туристік-рекреациялық әлеует, инфрақұрылым, мәдени мұра

**A.A.Pilyayeva, A.J. Abilov**

#### **Recreational potential of East Kazakhstan**

**Abstract.** The article discusses the recreational systems of East Kazakhstan. It has been described the characteristic of tourist and recreational cooperation in the region, including natural and environmental factors, cultural and historical resources, socio-economic criteria and recreational infrastructure. It has been reviewed the most important tourist sites of the East Kazakhstan region, specially protected natural areas: reserves, wildlife sanctuary, reservations. The study of the historical and cultural sights of the region allowed us to identify potential places of attractions for visitors. The analysis of the current state of domestic and inbound tourism in the region of East Kazakhstan has been carried out based on statistical data. The most significant problems of the infrastructure of tourist and recreational services are revealed and recommendations for their solution are presented.

**Keywords:** recreation, attractiveness of the territory, landscape, tourist and recreational potential, infrastructure, cultural heritage

**Д.А. Туматай**

*Научный руководитель - Э.В. Шнейдер, лектор  
Казахский национальный исследовательский технический университет  
имени К. И. Сатпаева, Казахстан, г. Алматы.  
elina\_5555@mail.ru*

## **ИНКЛЮЗИВНЫЕ ДЕТСКИЕ ПЛОЩАДКИ**

***Аннотация.** В статье представлен анализ развития инклюзивных детских площадок, а также основные функции детской развивающей среды. Мировой опыт выносит проектирование детской площадки на новый уровень создания пространства для комфортного и удобного времяпрепровождения подрастающего поколения, основанное на сочетании компонентов архитектурной среды, оборудования и уличной мебели.*

***Ключевые слова:** инклюзия, толерантность, развитие, адаптация, мотивация, вестибулярный аппарат, без барьерная среда.*

Организация детской игровой среды приобретает новые качественные признаки, где особая роль отводится таким проблемам, как развитие индивидуальности, обеспечение безбарьерной среды для общения со сверстниками.

Современные проекты отличаются от проектов прошлых лет большим разнообразием ландшафтных решений для детской площадки, усложнением планов.

Но какой должна быть детская игровая среда - вопрос спорный.

К сожалению, в нашей стране не так много интересных проектов. Как правило устанавливаются готовые игровые объекты, выполняющие определённую функцию: качели, горки, песочницы и т.д. Хотелось бы, чтобы в дальнейшем проектировались и строились площадки для детей, способные отвлечь их от мира цифровых технологий, тем самым дать им возможность познавать мир через образные решения, приближённые к природным. Так же важно больше внимания уделять детям, имеющим физические недостатки.

Развитие ребенка в большинстве зависит от окружения, которые влияют на взгляды взросления, культурного и физического. Такая среда является объектом внимания архитекторов и дизайнеров, которые при организации используют исследования различных педагогов, психологов, а также медиков, что позволяет избегать серьезных ошибок, способных нанести вред ребенку. Такой подход ориентирован на создание развивающей, обучающей, воспитывающей и оздоравливающей среды. Основными функциями детской развивающей среды являются: развивающая, коммуникативная, преобразующая и ценностно-ориентированная [1].

Инклюзивная детская площадка — это безбарьерная среда, которая предназначена для детей разных возрастов и возможностей. В основном она находится в населённом месте, в дворовом пространстве, либо вынесена в специально предназначенное место: парки, скверы, зоны отдыха и т.д. Каждое игровое оборудование представляет набор разных конструктивных решений, которое способствует умственному и физическому развитию, оказывая благоприятное воздействие на социальную и культурную адаптацию ребёнка [2]. Правильно организованная детская площадка формирует у детей мотивацию к личностному развитию, самостоятельной физической активности, овладению важными навыками, развивает их поведенческую культуру (Рис. 1).



Рисунок 1 - Игровая площадка Сад им.Баумана, Москва, Россия  
Автор фотографий: Илья Иванов

Большую часть в жизни каждого ребёнка занимает - игра. По данным исследователей, игра является основным фактором, влияющая на развитие и становление ребенка как личности. Игры отличаются по характеристикам, правилам и задачам, исходя из того, проектируются они на открытом воздухе или в закрытом помещении. В игровой зоне размещаются много развивающих элементов как, игровой комплекс с горками и широкими пандусами, детская адаптированная карусель, песочница, музыкальные компоненты, фитнес-тренажеры, безопасные виды качели, качалки, балансиры, тактильные, сенсорные и другие информационные элементы.

Тренажеры и игровые элементы позволяют тренировать вестибулярный и слуховой аппарат, улучшить координацию движений и тактильные ощущения. Различные виды информационных панелей представляют детям тактильный шрифт Брайля, жестовый язык и карточки PEKS, чтобы дети с детства могли понимать разные способы коммуникаций и их возможные потребности. Для игры нет барьеров, и дети лучше взрослых это понимают. Однако, задача взрослых создать комфортные и безопасные условия для совместной игры, поддержать развитие ребенка и обучить его основным принципам инклюзии и толерантности (Рис. 2, 3) [4].



Рисунок 2 -Тактильная панель



Рисунок 3 - Информационная панель

Современные дети, живущие в городах, мало бывают на природе и меньше двигаются. Ученые утверждают, что у ребенка должен быть контакт с природой. В городской среде оно часто нарушается или не учитывается. Нынешние дети довольно много сидят, имеют избыточный вес и хронические заболевания, много времени проводят за компьютером, планшетом и сотовым телефоном. По данным медицинским исследованиям, причиной является не экология, а недостаток движения, воздуха и солнечного света.

Ландшафтный дизайн выступает средством достижения определенных качеств детской развивающей среды и направлен на создание атмосферы, благоприятной развитию детей, созданию пространства, способствующего развитию свободной игры [3].

Зарубежный опыт показал ряд уникальных и необычных детских площадок. К примеру, игровая площадка в городе Гаага, Нидерланды, оборудована такими элементами как, тактильными и сенсорными. Пересекающиеся друг с другом маршруты помогают детям вместе играть и встречаться. Данная площадка находится в среде искусственных холмов, так называемая – геопластика, которая выполнена складками геометрии из красной резиновой крошки (Рис. 3) [5].

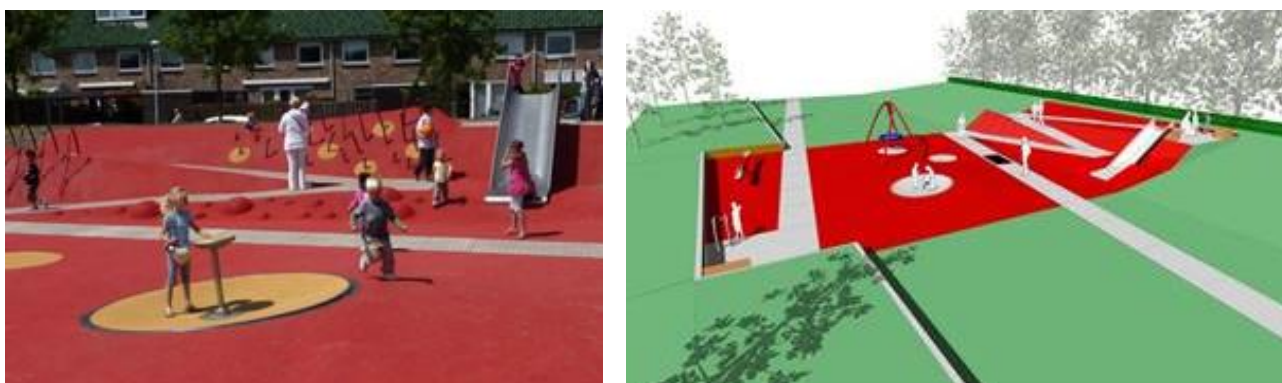


Рисунок 3 - Игровая площадка Ван Кампенваарт, Гаага, Нидерланды

В Амстердаме на одной улице была создана игровая площадка «Play Street». Вся улица была закрыта для автомобилей, кроме пешеходов и велосипедистов. Там, где была до этого проезжая часть, была установлена эта детская площадка. Оригинальный дизайн был выполнен ландшафтной студией «Carve». Главной особенностью этой площадки является не просто размещение привычных уличных качелей, типовых горок и тренажеров, а придание площадке холмистый рельеф. Данная необычная детская площадка была вымощена специальным, безопасным *прорезиненным покрытием* черного цвета. Достоинствами такой мягкой резины являются приглушение звука и уменьшение вероятности травмирования детей. В некоторых холмах прорыты ямы, играющие роль загадочных пещер (Рис. 4) [6].



Рисунок 4 - Игровая площадка «Play Street», Амстердам

С точки зрения дизайна, интересным и необычным может служить «Blaxland Riverside Park» в Австралии г. Сидней. Детская площадка входит в рекреационную зону «Sydney Olympic Parkland». Игровая зона продумана функционально, имеет достаточно развитую инфраструктурную часть, рядом расположены всевозможные киоски, закусочные, санитарные блоки и автостоянка. Основная идея для такой детской площадки — это



использование естественных форм, которые встречаются в природе и внедрены в игровые элементы. Примерно двухсотметровый холм, высотой 3 м, снабженный всевозможными лазанками, горками, тоннелями, параллельно ему проходят три природных холма. (Рис. 5) [7].



Рисунок 5 - Blaxland Riverside Park, Сидней, Австралия

В заключении можно сказать что, инклюзивная площадка как концепция без барьерной среды, недостаточно известна в нашей стране, что становится объектом внимания. Анализ зарубежного опыта показал, насколько важно и правильно организовывать такие площадки. Задача инклюзивной детской площадки состоит в создании пространств таких как, интеллектуальных, эмоциональных, сенсорных, где бы дети с ограниченными возможностями могли вместе играть с обычными детьми. Постановка такого игрового места не только изменит структуру парков города, а также улучшит доступность городской среды для детей с особыми потребностями.

#### Литературы:

1. Баллон, А. Психическое развитие ребенка / А. Баллон. - М., «Просвещение», 1967
2. ГОСТР 52167 - 2003. Оборудование детских игровых площадок. Безопасность конструкции и методы испытаний качелей. Общие требования. / Москва ИПК Издательство стандартов, 2004
3. Грашин, А.А. Дизайн детской развивающей предметной среды / А.А.: Грашин: Учеб. пособие - М: «Архитектура- С», 2008. - 296 с: ил.
4. <https://www.playlsi.com/en/playground-design-ideas/inclusive-play/>
5. <https://sibac.info/conf/philolog/xviii/30543>
6. <https://sibac.info/conf/philolog/xviii/30543>
7. <https://sibac.info/conf/philolog/xviii/30543>

**Д.А.Туматай, Э.В.Шнейдер**

**Инклюзивті ойын алаңдары**

**Андатпа.** Мақалада инклюзивті ойын алаңының дамуы, сондай-ақ балалардың дамушы ортасының негізгі функциялары талданады. Әлемдік тәжірибе ойын алаңының дизайнын жасөспірім ұрпақтың ыңғайлы және ыңғайлы демалысы үшін сәулет ортасының құрамдас бөліктерінің, құрал-жабдықтар мен сыртқы жиһаздардың үйлесіміне негізделген кеңістікті құрудың жаңа деңгейіне әкеледі.

**Түйін сөздер:** инклюзия, толеранттылық, дамыту, бейімдеу, ынталандыру, вестибулярлық аппаратура, тосқауылсыз орта.

**D.A.Tumatay, E.V.Schneider**

**Inclusive playgrounds**

**Abstract.** The article presents an analysis of the development of an inclusive playground, as well as the main functions of the children's developing environment. World experience brings the design of the playground to a new level of creating space for a comfortable and convenient pastime of the younger generation, based on a combination of components of the architectural environment, equipment and outdoor furniture.

**Keywords:** inclusion, tolerance, development, adaptation, motivation, vestibular apparatus, barrier-free environment.

UDC 69.04

**M.T. Iskakova<sup>1,2</sup>, A.U. Kalizhanova<sup>1,2</sup>, K.O. Togzhanova<sup>3</sup>**

*Scientific advisor – A.U. Kalizhanova, associate professor, PHD, Candidate of Physical and Mathematical Sciences*

*<sup>1,2</sup>Kazakh National University named after Al-Farabi, Kazakhstan, Almaty*

*<sup>1,2</sup>Institute of Information and Computational Technologies, Kazakhstan, Almaty*

*<sup>3</sup>Almaty University of Power Engineering and Telecommunications, Kazakhstan, Almaty*

*e-mail: iskakovamolya@gmail.com*

**IMPLEMENTING OF FRAME TECHNOLOGY IN AUTODESK INVENTOR**

**Annotation.** *Frame modeling is one of the implementations of design methodology and the development for the centralized change management of difficult assemblies when modifying the external parameters of the design. From the point of view Autodesk Inventor, the frame is a regular part file, but this part plays a very special role in the assembly. All other assembly elements are created as derived parts of the framework. To make this possible, the framework must contain all the sketches, parameters, working geometry, surfaces, and even solid bodies necessary to create the main structural elements of all future components of the assembly.*

**Keywords:** *Frame technology, modeling, detail, Autodesk Inventor, ArhiCad.*

In the English literature, the term "frame modeling" is synonymous with "Skeleton Modeling" and "Master Part Modeling". There is no strict definition of frame modeling. Depending on the specifics of the designed products, a wide variety of frame technology options are used, but it is always based on a coherent and clear system of direct dependencies of all major components of the assembly on the geometry and parameters of the frame. Two features of this technology should be noted. The framework approach consistently implements the principle of uniqueness of the source of data about the geometry of the assembly and its components.

In a frame-based assembly, each part ideally only has a connection to the parent frame. The dependency system has a star-type topology in Fig. 1. Such a link structure is resistant to the restructuring of the top-level assembly. This is an important element of the system to ensure the survivability of large, complex assemblies and the project as a whole. The minimization of complex assembly dependencies "detail↔detail" and the lack of adaptive links help to make the process of updating the assembly less resource-intensive and more reliable.

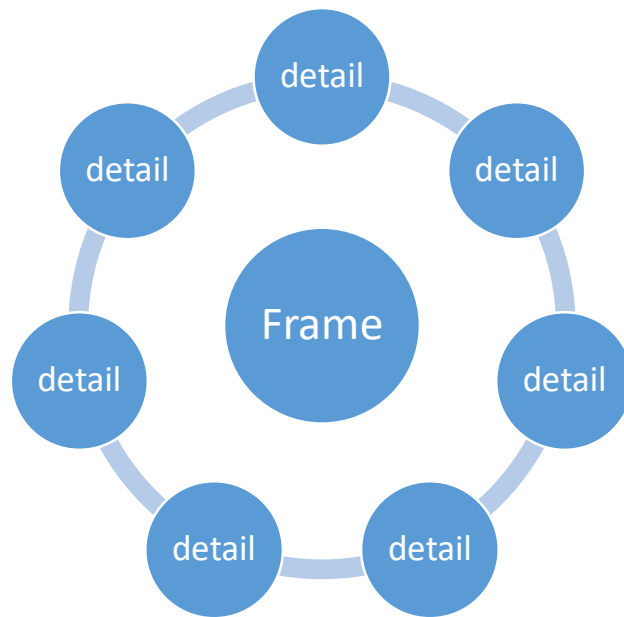


Figure1 - The classic single-level diagram of the links of the components of the assembly with the frame

Every detail of a typical assembly is created as a derivative component from the local frame of its assembly and is associated only with it. Such a construction guarantees an associative connection of the geometry of the components of the assembly with the geometry of the local framework. The local frame provides externally controlled parameters and geometry, the set of which is determined by the specifics of the design area.

Since a typical parametrized assembly is created in advance, we are able to supply it with all the necessary drawings and specifications, prepared manually using the standard ArhiCad user toolkit.( Fig.2 and Fig.3.)

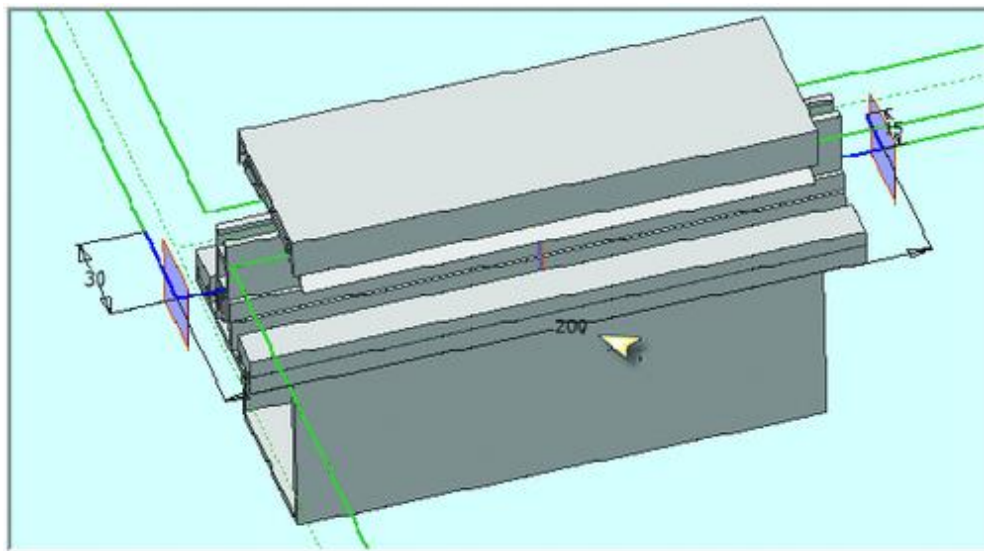


Figure 2 - Typical transom assembly before establishing connection with the geometry of the main frame

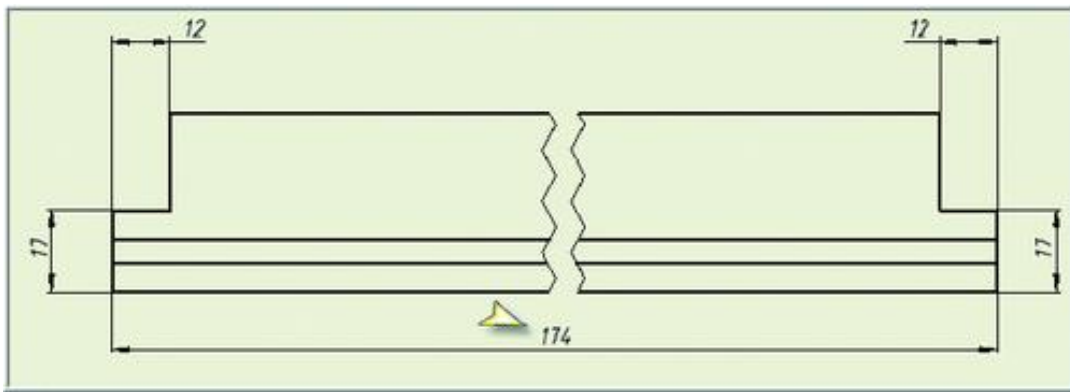


Figure 3– The associative drawing of the bolt in the library assembly reflects the length of the part until the connection between the local frame of the assembly and the main frame is established

At the third stage, all the required geometric and dimensional dependences are superimposed on the local frame, after which it finally accepts the geometry prescribed by the global frame. Due to innate "genetic" links, all components of the subassembly - clone, as well as the associated drawings, will be updated. At the last, fourth stage, an updated subassembly - a clone is inserted into the main assembly and fixed in its coordinate system. Due to the established connection of the two frames, further updating of the components of the subassembly-clone with changes in the geometry and parameters of the global frame is already being worked through by means of ArhiCadInventor automatically (Fig.4).

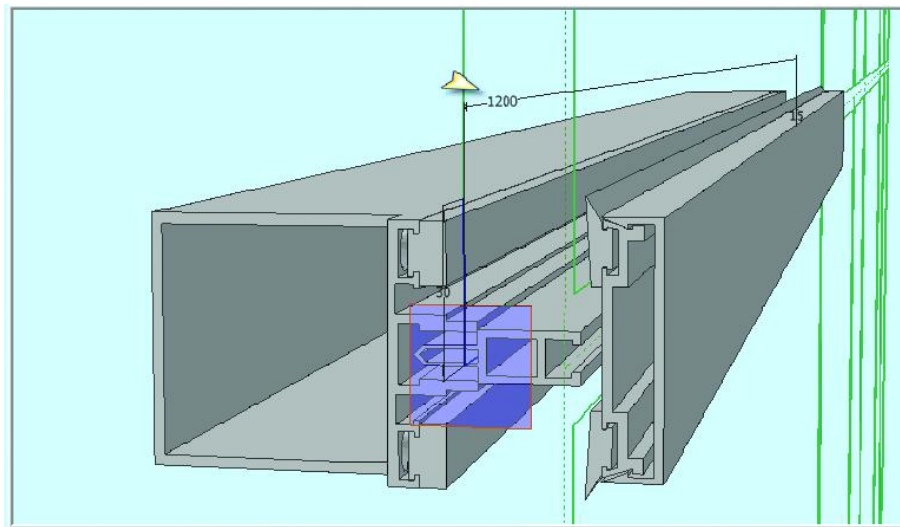


Figure 4 - The length of the parts of the assembly, defined by the global frame

The presented technology allows simultaneously solving two tasks: - the associative connection of each component of the model with the global frame geometry is provided through the local frame as an intermediary;

- typical subassemblies may contain complete sets of pre-prepared and completed working drawings associated with models. It is also important that there are no restrictions on the number of levels in the skeleton scheme (the "second derivative" is not the limit).

Frame modeling is a powerful and quite flexible technology for creating complex assemblies in the ArhiCadInventor environment. The advantages of multi-level "skeleton in skeleton" schemes include high performance of creating large assemblies, the possibility of obtaining standard drawing documentation, and a significant - an order of magnitude - simplification of the main frame model.

Pros have to pay the price by carefully planning their actions and analyzing the remote consequences of decisions made at the stage of creating the framework. This requires a specific user qualification. But the effort expended is paid off by the strict internal logic of the models obtained, their vitality to changes in the external parameters, which ultimately leads to a significant reduction in the costs of making the inevitable corrections to the project. In fact, in frame modeling, we implicitly program ArhiCadInventor to automatically track various dependencies of the geometry and composition of complex assemblies on external parameters. This creates a reliable foundation for a quick response to the customer's clarification of the initial formulation of the problem, which is completely converted into banknotes in market conditions.

#### **References:**

1. S.I. Belyakov, Prospects for the development of the production potential of construction enterprises in modern conditions / S. I. Belyakov // Real Estate. Economy. Control. - 2009. - № 1. - p. 54-57.
2. F. A. Blagoveshchensky, Architectural constructions. [textbook on the specialty "Architecture"] - 2007
3. V. Yu. Illichev, Basics of eco-bioprotective systems design: Tutorial / V.Yu. Ilyichev, A. S. Grinin; Ed. A. S. Grinina. -M.: UNITY-DANA, 2002. -207 p.
4. M.I. Isaev, Theory of corrosion processes. Textbook. - M.: Metallurgiya, 1997. - 344 p.

#### **Искакова М.Т., Калижанова А.У., Тоғжанова К.О. Реализация каркасной технологии в Autodesk Inventor**

**Аннотация.** Каркасное моделирование является сильной и достаточно гибкой технологией создания сложных сборок в среде ArhiCad Inventor. К преимуществам многоуровневых схем «каркас в каркасе» следует отнести высокую производительность создания больших сборок, возможность получения типовой чертежной документации и существенное – на порядок – упрощение модели главного каркаса.

**Ключевые слова.** Каркасная технология, моделирование, детали, Autodesk Inventor, ArchiCad.

#### **Искакова М.Т., Калижанова А.У., Тоғжанова К.О. Autodesk Inventor-дағы каркастық технологияларды реализациялау**

**Андатпа.** Каркастық модельдеу ArhiCad Inventor ортасында күрделі жинақтарды жасаудың күшті және негізді икемді технологиясы. Көп деңгейлі «каркастағы каркас» сұлбалардағы артықшылықтар үлкен жинақтарды жасаудың жоғары өнімділігін, стандартты сызу құжаттамасын алу мүмкіндігін, сондай-ақ, негізгі скелеттік үлгісін жеңілдету тәртібін айтарлықтай күшейтуді қамтиды.

**Түйін сөздер.** Каркастық технологиялар, модельдеу, бөлшектер, Autodesk Inventor, ArchiCad.

## СЕКЦИЯ «ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫЕ И РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ»

УДК 621.315

**Н.Е. Балгаев, Б.Т. Есимбек**

*Казахский Национальный технический Университет имени К.И. Сатпаева,  
Казахстан, г. Алматы  
batyr1997@bk.ru*

### АНАЛИЗ СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ НА ДАЛЬНИЕ РАССТОЯНИЯ

***Аннотация.** Во всем мире с каждым годом растет доля возобновляемых источников энергии (ВИЭ). Это связано с тем, что мировая общественность очень обеспокоена вопросами запасов ископаемого топлива и их влиянием на окружающую среду. Очень хороший потенциал ВИЭ также обуславливает всё больший интерес к ним. Однако, чтобы раскрыть весь потенциал ВИЭ необходимо использовать все подходящие местности нашей планеты. Поэтому для передачи большого количества электроэнергии необходимо использовать соответствующие технологии.*

*Поскольку вопрос передачи большого количества электрической энергии является на сегодняшний день актуальной, в данной статье рассмотрены существующие технологии передачи электроэнергии на дальние расстояния. Среди которых: высоковольтные линии электропередачи постоянного тока, высоковольтные линии электропередачи переменного тока, полуволновые технологии электропередачи, резонансная однопроводная линия электропередачи и сверхпроводящие кабельные линии.*

***Ключевые слова:** передача электроэнергии, высоковольтные линии электропередачи, передача на постоянном токе, передача на переменном токе.*

В связи с технологизацией промышленности и увеличения роли техники в жизни человека и соответственно постоянным ростом потребления энергии, одним из важных проблем которые стоит перед людьми является передача большого количества мощности от источников к потребителям. Это и стало причиной для рассмотрения технологий, которые используются и которые могут использоваться в будущем для передачи электроэнергии.

В качестве решения передачи большого количества мощности от ВИЭ и других источников энергии рассматриваются системы передачи электроэнергии на постоянном токе.

В ординарной системе высоковольтных линий постоянного тока мощность переменного тока берется из сети переменного тока, преобразуется в постоянный ток преобразовательной станцией и передается в удаленную точку по воздушной линии на суше или кабельной линией для подводной передачи. Электрическая энергия постоянного тока преобразуется обратно в переменный ток преобразовательной станцией и снова подключается к сети переменного тока [1].

Для передачи мощности до 500 МВт в высоковольтных линиях постоянного тока используются преобразователи с питанием от источника напряжения (VSC-HVDC), а для передачи большей мощности используются преобразователи с питанием от источника тока (CSC-HVDC). Можно выделить следующие виды этих технологий: монополярная, биполярная, триполярная. На данный момент используются технологии монополярного и биполярного типа, а триполярная находится на стадии исследования.

Технологический прорыв в области силовой электроники и автоматического управления дает возможность усовершенствовать технологию электропередач по высоковольтным линиям постоянного тока. В виде примера можно привести мульти терминальные высоковольтные линии электропередач постоянного тока (MTDC-HVDC). Применение этих

технологий инспирировало проекты и исследования по соединению удаленных источников возобновляемой энергии. Основная задача этих технологий заключается в разработке соответствующих стратегий управления и распределения мощности в соответствии с требованиями каждого терминала. Однако, с увеличением количества терминалов и диверсификацией взаимосвязанных систем переменного тока стратегия управления системой постоянного тока становится более сложной [2].

подавляющее большинство линий электропередачи представляют собой линии переменного тока из-за их способности к надежному и эффективному преобразованию номинального напряжения в более высокие или более низкие уровни и относительной простоте конструкции распределительного устройства. Традиционно, линии переменного тока не предусматривают контроль потока энергии. Технически использование линий передачи переменного тока ограничено статическими и динамическими системными явлениями, такими как температурные пределы, стабильность напряжения или стабильность переходного процесса. Помимо использования сложных схем проводников, эти ограничения традиционно устранялись путем установки постоянных или механически переключаемых (шунтирующих или последовательных) конденсаторов, реакторов и синхронных конденсаторов, а также внедрением более совершенных технологий [3,4,5].

Одним из наиболее простых устройств управления потоками мощностей по линиям электропередачи являются фазоворотные устройства (ФПУ), которые по конструкции очень схожи с трансформаторами. В этих устройствах автоматически меняется электромагнитное поле, вследствие чего изменяется фаза выходного напряжения относительно входного. Таким образом суммарный угол сдвига между векторами напряжения по концам линии электропередачи с таким устройством изменяется, а вместе с ним изменяется передаваемая активная мощность [5].

Одним из вариантов решения проблем, которые возникают из-за увеличения потребления энергии и усложнения электроэнергетических систем является гибкая система передачи переменного тока (FACTS). Они дают возможность быстрого динамического контроля активной и реактивной мощностью, которые способствуют адаптации сетей переменного тока к изменяющимся условиям, вызванным непредвиденными обстоятельствами и изменениями нагрузки. Гибкая система передачи переменного тока повышают производительность системы переменного тока, обеспечивая скорость и гибкость в управлении величиной напряжения, реактивным сопротивлением линии и фазовым углом линий электропередачи. Они включают в себя все управляемые компенсационные устройства на основе силовой электроники [3,4]. Основным составляющим современного устройства гибких систем передачи переменного тока (FACTS) является VSC. VSC состоит из источника напряжения (аккумулятор или конденсатор) для обеспечения почти постоянного напряжения постоянного тока. Контроллеры гибких систем передачи переменного тока на основе VSC имеют:

Статический синхронный компенсатор (STATCOM);

Статический синхронный последовательный компенсатор (SSSC);

Межлинейные регуляторы потока мощности (IPFC);

Объединенные регуляторы потока мощности (UPFC);

Одним из видов FACTS являются устройства на основе регуляторов с переменным сопротивлением. К ним относятся: статические компенсаторы реактивной мощности (SVC), конденсатор или компенсатор с тиристорным управлением (TCSC), тиристорно управляемый фазоворотное устройство (TCPST) [3].

Неординарным способом передачи электроэнергии является резонансный метод передачи, поскольку в резонансной линии электропередачи энергия передается по одному тонкому проводу-волноводу на повышенной частоте в виде реактивной энергии без джоулевых потерь [6].

Резонансная однопроводная линия электропередачи состоит из: источника электрической энергии, преобразователя частоты ПЧ1, резонансного контура (C1,T1),

однопроводной ЛЭП, приемного резонансного контура (С2, Т2), преобразователя частоты ПЧ2 к которому присоединяется нагрузка (рисунок 1). ПЧ1 предназначен для повышения частоты напряжения от промышленного (50-60 Гц) до высокочастотного в пределах 1-100 кГц. Напряжение расчётной повышенной частоты подаётся в резонансный контур, состоящий из конденсатора С1 и модифицированного трансформатора тесла Т1. При расчетном соотношении индуктивностей «первичной» и «вторичной» обмоток и ёмкостей, включающих также и межвитковую ёмкость трансформатора Т1, при соответствующей частоте в последнем возникает резонанс напряжений. Ток в высоковольтной обмотке сдвинут по отношению к напряжению на  $90^0$ . Один вывод этой обмотки может быть свободен или заземлён. К другому выводу соединяется одножильный кабель ОЛ расчетной длины. Длина ОЛ, включая высоковольтных обмоток передающего и приёмного трансформаторов и длины кабеля, должна соответствовать целому числу полуволн  $\lambda/2$ , либо четверти волны тока. Длина линии, резонансная частота, длина волны, и скорость ее распространения связаны следующими соотношениями [6,7]:

$$l = n \cdot \lambda / 2; f_0 = c_n / 2 \cdot l; \lambda = 2 \cdot l / n,$$

где  $n$  – натуральное число.

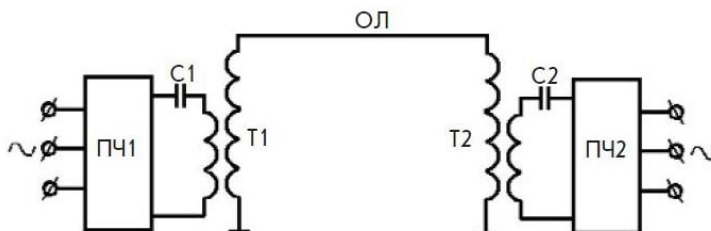


Рисунок 1 - Схема резонансной однопроводной ЛЭП

Поскольку резонансная однопроводная линия разомкнута, в ней нет активного тока, следовательно, электрические потери в линии можно принимать равными нулю. Ток линии является реактивным током перезарядки собственной ёмкости линии или по Максвеллу, током смещения [6,7].

Рассматривая технологии передачи электроэнергии было бы неуместно проигнорировать сверхпроводящие кабельные линии. Исследования в области сверхпроводящих материалов и открытие высокотемпературного сверхпроводника раскрыли новые возможности для разработчиков электроэнергетических и электротехнических устройств. Для охлаждения высокотемпературного сверхпроводника (ВТСП) можно использовать относительно дешевый и доступный жидкий азот, что позволило сконструировать экономически выгодные сверхпроводящие устройства [8].

В качестве примера такого проекта можно представить высокотемпературный сверхпроводящий кабель с напряжением 275 кВ, который был разработан в Японии. Структура ВТСП-кабеля на 275 кВ такова: несколько сверхпроводящих лент намотаны по спирали на центральный сердечник, называемый формером, который покрыт слоем электроизоляции, а затем сверхпроводящим экранирующим слоем и защитным слоем, совокупность всех этих слоев составляют сердечник самого кабеля (рисунок 2). Сердечник размещен в теплоизоляционной трубе, по которой течет жидкий азот [9].

Благодаря сверхпроводящим кабелям можно передавать электроэнергию на генераторном напряжении, без каких-либо повышающих и понижающих трансформаторов. Такая схема особенно удобна для ввода больших потоков энергии в мегаполисы. Однако передача электроэнергии на дальние расстояния со сверхпроводящими кабелями является



экономически нецелесообразным. Так как для охлаждения этих кабелей требуются криорефрижераторные подпитывающие пункты.

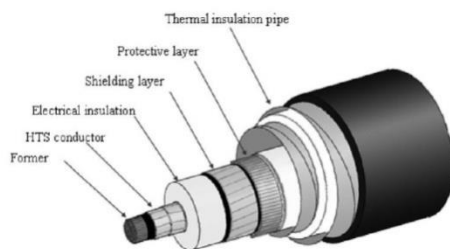


Рисунок 2 - Структура высокотемпературного сверхпроводящего кабеля 275 кВ

По определенным причинам на сегодняшний день все большую актуальность приобретает передача энергии на постоянном токе. Однако не стоит забывать, что большую часть линий электропередач составляют линии на переменном токе, которые также могут модифицироваться.

### Литературы:

1. A.Kalair, N.Abas, N.Khan, Comparative study of HVAC and HVDC transmission systems, *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 59 (2016)
2. Zhou Li, Ruopei Zhan, Yazhou Li, Yan He, Jinming Hou, Xiaoling Zhao, Xiao-Ping Zhang, Recent developments in HVDC transmission systems to support renewable energy integration, *Global Energy Interconnection*, Volume 1 Number 5 December 2018 (595-607)
3. K.R. Padiyar, *FACTS Controllers in Power Transmission and Distribution*
4. Guadalupe Arcia-Garibaldi, Pedro Cruz-Romero, Antonio Gómez-Expósito, Future power transmission: Visions, technologies and challenges, *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 94 (2018) 285–301
5. Зеленохат Н.И., Интеллектуализация ЕЭС России: инновационные предложения, Издательский дом МЭИ, 2013
6. И. И. Алиев, Энергосберегающая однопроводная ЛЭП, *Журнал Энергобезопасность и Энергосбережение*, 2011
7. Стребков Д.С., Некрасов А.И., Резонансные методы передачи энергии, *Всероссийский научно-исследовательский институт электрификации сельского хозяйства*, 2006, 33-40 стр.
8. Сытников В.И., Сверхпроводящие кабельные линии: состояние вопроса и перспективы, *Журнал Академия Энергетики*, 2011, 74-83 стр.
9. S. Mukoyama, M. Yagi, N. Fujiwara, H. Ichikawa, Conceptual design of 275 kV class high-Tc superconducting cable, *Physica C* 470 (2010)

**Балгаев Н.Е., Есимбек Б.Т.**

### Электр энергиясын алыс қашықтықтарға тасымалдау технологияларының қазіргі жағдайына талдау

**Түйіндеме.** Электр энергиясын алыс қашықтықтарға тасымалдау технологияларын қарастырғанда, олардың белгілі бір берілген жағдайда экономикалық жағынан және технологиялық тұрғыдан қаншалықты тиімді болатынын анықтау қажет. Электр энергиясын тасымалдау технологияларының ең көп тараған түрі болып айнымалы және тұрақты ток жүйелері болғандықтан, болашақта осы екі жүйенің бірігуінен туындаған гибриді жүйелер пайда болады деген болжам жасауға болады. Ал бұл мақалада қарастырылған электр энергиясын тасымалдаудың басқа түрлері, күрделі электрэнергетикалық жүйе жағдайындағы зерттеулерді қажет етеді.

**Түйін сөздер:** электр энергиясын тасымалдау, жоғары кернеулі электр беріліс желілері, тұрақты ток желілері, айнымалы ток желісі.

**Balgayev N. E., Yessimbek B. T.**

### Analysis of the current state of long-distance power transmission technology

**Abstract.** Considering this or that technology for the transmission of electricity, it is necessary to proceed from a specific case and analyze how profitable it will be for economic reasons, find out how effective it is from a

technological point of view. Since the most common types of electrical power transmission are DC and AC systems, it is expected that this will lead to hybrid DC and AC systems. Other types of power transmission considered in this article need to be investigated in this context of the problem, in a complex electric power system.

**Keywords:** power transmission, high voltage power lines, DC transmission, AC transmission.

УДК 621.438

А.М. Достияров<sup>1</sup>, Д. Умышев,<sup>2</sup> Ж.С. Дуйсенбек<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Казахский Агротехнический Университет им С.Сейфуллина, Казахстан, г. Астана

<sup>2</sup>Казахский Национальный технический Университет имени К.И.Сатпаев,  
Казахстан, г. Алматы

<sup>3</sup>Алматинский университет энергетики и связи, Казахстан, г. Алматы  
zhaniko.adina@mail.ru

## ЧИСЛЕННЫЙ АНАЛИЗ МИКРОФАКЕЛЬНОЙ ГОРЕЛКИ ДЛЯ СЖИГАНИЯ ГАЗОКОНДЕНСАТНЫХ СМЕСЕЙ

**Аннотация.** В статье представлены результаты численного моделирования различных вариантов факельных горелок использующихся при сжигании газов и газоконденсатных смесей. В статье рассматривалось два варианта – горелка с уголковыми коридорным расположением сопел (а) и шахматным (б)

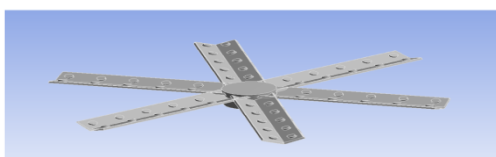
Исходя из проведенного анализа можно сделать вывод, что шахматное расположение сопел имеет очевидные недостатки в виде высоких концентраций оксидов азота и температур. Шахматное расположение сопел обеспечивает равномерный и осесимметричный факел, что говорит о более эффективном сжигании топлива.

**Ключевые слова:** профили, численное моделирование, оксиды азота, топливо, горение.

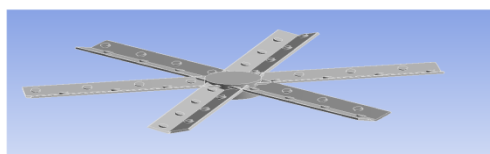
**Введение.** Факел - это устройство предназначенное для сжигания попутных, нежелательных или выделяющихся избыточных газов и жидкостей во время нормальной или незапланированной операции во многих промышленных объектах, таких как, нефтеперерабатывающие заводы, химические заводы, угольная промышленность и свалки. Факелы являются значительным источником выбросов парниковых газов. Помимо вредных веществ, сжигание газов на факеле является источником шума и теплового загрязнения. Всемирный банк сообщает, что ежегодно сжигается или сбрасывается от 150 до 170 миллиардов м<sup>3</sup> газов [1]. Поэтому в нефтехимическом и добывающем секторе остается актуальной задача сжигания избыточного газа или газоконденсатных смесей при умеренных выбросах парниковых газов и низких показателей других видов загрязнений.

Исходя из анализа авторами представлены новые типы факельных горелок использующие микрофакельный принцип сжигания [2-5] газообразного и жидкого вида топлив. В статье приведен анализ горелок с использованием численного моделирования в программном комплексе ANSYSFluent [6].

**Общие данные о процессе моделирования.** На рисунке 1 представлен изометрический вид на область моделирования.



а



б

Рисунок 1 - 3-Д модели факельных горелок

Области моделирования состоят из непосредственно горелок, которые представлены на рисунке 1. На рисунке 1 представлены факельные горелки, раздающие патрубки которых имеют v-образную форму на которых расположены сопла для подачи газоконденсатной смеси. V-образная форма обеспечивает создание рециркуляционной зоны за раздающими патрубками. На рисунке 1 а сопла расположены в коридорном порядке, на раздающем патрубке представленном на рисунке 1 б сопла расположены в шахматном.

Таблица 1 – Начальные параметры

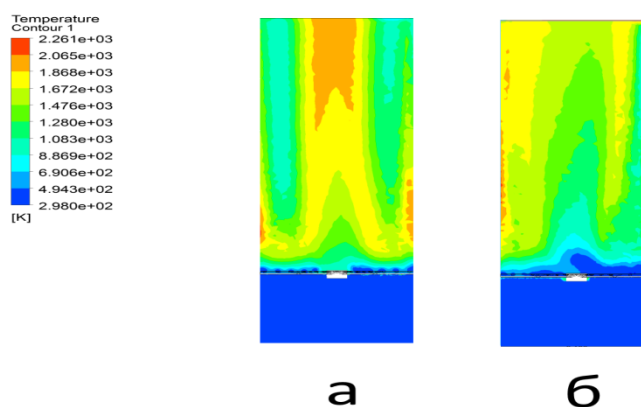
Скорость топлива, м/с	Скорость воздуха, м/с (бралась согласно экспериментальной установке)	Начальная температура окислителя (воздуха)/топлива, К	Количество тетраэдрических элементов в моделируемой области
5	5	300	200000

При моделировании использовалась модель турбулентности k-ε realizable, которая согласно [5] является наиболее оптимальным решением.

В виду того, что в статье рассматривалось лишь влияние подачи топлива, при моделировании скорость и значение расхода топлива не изменялись.

## 1. Результаты

**Температурные контуры.** На рисунке 2 представлены контуры температуры факельных горелок. Как видно из рисунка, при коридорном расположении сопел на раздающих патрубках, температурные контуры имеют более симметричную форму, что показывает более равномерное распределение температур по сечению и косвенно снижает возможность появления элементов с более высокими температурными напряжениями. Максимальные температуры находятся на оси факела и равны 2065 К (1800 °С). При шахматном расположении контуры температур не имеют симметрии, что в целом имеет отрицательное влияние в виду повышения теплонапряженности в отдельных элементах факельной горелки.



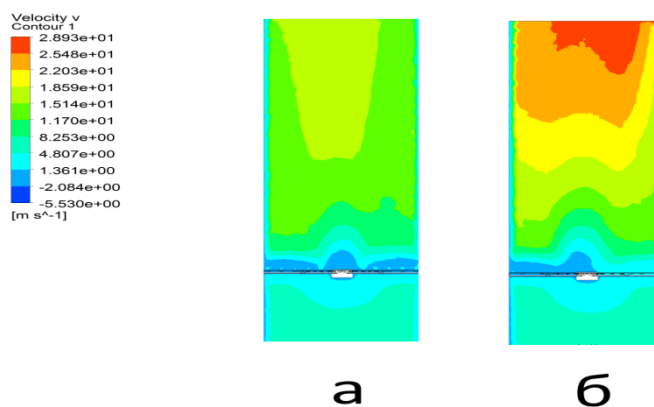
а – факельная горелка с коридорным расположением сопел, б – факельная горелка с шахматным расположением сопел

Рисунок 2 - Контуры температур

## Скоростные контуры.

На рисунке 3 представлены контуры скоростей для двух вариантов расположения сопел. Очевидно, что процесс горения является физико-химическим процессом, основным определяющим фактором которого является аэродинамика, т.е. движение реагирующих

веществ в значительной мере влияет на форму и длину факела. Это очевидно видно при сравнении температурных и скоростных контуров. Контур скорости представленный на рисунке 3а соответствует температурным контурам представленным на рисунке 2а, соответственно 3б сопоставимы с рисунком 2б.



а – факельная горелка с коридорным расположением сопел, б – факельная горелка с шахматным расположением сопел

Рисунок 3 - Контур скорости

### Концентрация оксидов азота (NO<sub>x</sub>).

В таблице 2 представлены данные о температурах уходящих газов, концентрации оксидов азота и скорости газов на выходе из факельной горелки. Из результатов видно, что факельная горелка с коридорным расположением работает более эффективно, к примеру температура уходящих газов равна 857 К, концентрация оксидов азота 24 ppm и скорость газов 14.3 м/с. Очевидно прослеживается взаимосвязь между тремя показателями. Более тесное расположение обеспечивает более равномерное сжигание газов и более равномерное распределение температур по оси горелочного устройства. Факела с шахматным расположением имеют более высокие показатели за счет более низкой эффективности перемешивания, что обеспечивает зоны с высокой концентрацией топлива и соответственно высокими температурами уходящих газов.

Таблица 2 – Данные по результатам моделирования

Тип факельной горелки	Температура газовой на выходе, К	Концентрация NO <sub>x</sub> , ppm	Скорость газов на выходе, м/с
а	857	24	14.3
б	1177	84	22.16

**Заключение.** Проведенный анализ позволяет сделать следующие выводы: Шахматное расположение имеет очевидные недостатки в виде высоких концентраций оксидов азота и температур. Шахматное расположение сопел обеспечивает равномерный и осесимметричный факел, что говорит о более эффективном сжигании топлива.

### Литературы:

1. Eman A. Eman. Gas flaring in industry: an overview//Petroleum & Coal.
2. Достяров А.М., Умышев Д.Р., Катранова Г.С. Численное моделирование процессов горения за профилями лопаток. В сб. материалов// Матер. 8-ой международ. науч. – прак. конф. «Академическая наука - проблемы и достижения». - North Charleston; USA, 2017. - С.82-87.

3. Умышев Д.Р., Достияров А.М., Туманов М.Е., Тютөбаева Г.М., Результаты исследования уголкового стабилизатора для камер сгорания// Сбор. матер. 8-ой междунаро. научн. - прак. конф. «Advances in Science and Technology». – М.: Актуальность.РФ, 2017. – С. 159-160.

4. Dias R. Umyshev, Abay M. Dostiyarov, Musagul Y. Tumanov, Galia M. Tuytebayeva. Experimental investigation of recirculation zones behind v-gutter type flameholders// International Journal of Pharmacy and Technology. – 2016. - Vol. 8, №4. - P. 27369-27380.

5. Достияров А.М., Умышев Д.Р., Мусабеков Р.А., Яманбекова А.К. Изучение влияния выходного регистра на процессы горения в воздушной форсунке стабилизаторе. Ежемесячный международный научный журнал «European multi science journal». - Szabadság út 27, Budaörs, Венгрия, 2017. – С. 73-77.

6. ANSYS FLUENT 12.0 Theory Guide: «ANSYS» <http://ansys.com> 2009.

**Достияров А.М., Умышев Д.Р., Дуйсенбек Ж.С.**

**Газ-конденциялық қоспаларды микрофакельді қыздырғышта жағудағы сандық талдау**

**Андатпа.** Мақалада газдардың жануына және газ конденсатын қоспаларына қолданылатын алаудың қыздырғыштарының әртүрлі нұсқаларын сандық модельдеудің нәтижелері келтірілген. Мақалада екі нұсқасы қарастырылған: бұрыштық дәлізі бар шашқышты (а) және шахмат тақтасы тәріздес (б).

Орындалған талдаулардың негізінде шашақтардың шашыраңқы орналасуы азот оксидтері мен температураның жоғары концентрациясы түрінде айқын кемшіліктерге ие екендігі туралы қорытынды жасауға болады. Шүмектердің шахматты орналасуы біркелкі және осьсимметриялық шырақты қамтамасыз етеді, бұл жанармайдың жағу тиімділігін көрсетеді.

**Түйін сөздер:** профильдер, сандық модельдеу, азот оксиді, жанармай, жану.

**Dostiyarov A.M., Umyshev D.R., Duissenbek Zh.S.**

**Numerical analysis of microflame burner for combustion of gas condensate mixture**

**Abstract.** The article presents the results of numerical modeling of various variants of flare burners used in the combustion of gases and gas condensate mixtures. The article considered two options - a burner with a corner corridor nozzle arrangement (a) and a chessboard (b)

Based on the analysis performed, it can be concluded that the staggered arrangement of the nozzles has obvious deficiencies in the form of high concentrations of nitrogen oxides and temperatures. The chess arrangement of the nozzles provides a uniform and axisymmetric torch, which indicates a more efficient fuel combustion.

**Key words:** profiles, numerical modeling, nitrogen oxides, fuel, combustion.

УДК 621.311

**А.С. Жаксалыков, А.Б. Бетекбаев, Т.С. Малдыбаева**

*Научный руководитель - Н.К. Дюсембекова, доктор PhD*

*Казахский национальный исследовательский технический университет имени*

*К.И.Сатпаева, Казахстан, г. Алматы*

*zhakssa@mail.ru*

## **МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ**

**Аннотация.** Целью данной статьи является повышение энергоэффективности предприятия с целью получения экономии средств на покупку электроэнергии.

**Основные задачи по повышению энергоэффективности предприятия:**

- 1) *Определение фактического состояния электрохозяйств предприятий;*
- 2) *Выявление недостатков при эксплуатации электрических сетей предприятий;*
- 3) *Формирование необходимых рекомендаций по улучшению состояния и качества эксплуатации электросетей;*
- 4) *Разработка мероприятий по повышению энергоэффективности и энергосбережению;*

5) *Определение ожидаемого эффекта от выполняемых мероприятий.*

**Ключевые слова:** энергоэффективность; энергосбережение; компенсация реактивной мощности; показатели качества электроэнергии, коэффициент мощности.

В настоящее время для многих стран всё более важным становится вопрос энергоёмкости производства – соотношения объёма потребляемых энергоресурсов (основную часть составляет электроэнергия (ЭЭ)) к объёму выпускаемой продукции, так как высокая энергоёмкость приводит к снижению конкурентоспособности, а также энергетической и экологической безопасности общей энергетики.

Энергоэффективность промышленности заключается в энергосбережении процессе, который требует значительно меньших затрат, чем строительство новых систем электроснабжения (ЭС). Само внедрение энергосберегающих мероприятий ведёт не только к снижению издержек, тем самым повышая конкурентоспособность производства, но и способствует снижению необходимости введения дополнительных мощностей, что повышает устойчивость ЭС и снимает барьеры развития путём снижения технологических ограничений.

Кроме того, эффективность работы систем ЭС обеспечивается и высоким качеством ЭЭ, при решении проблемы которого необходимы технико-экономические сопоставления результатов мероприятий по улучшению качества ЭЭ с учётом ущерба от её низкого качества.

Исходя из этого, повышение эффективности ЭС – это комплексное решение проблем, тесно взаимосвязанных и являющихся неотъемлемыми в процессе выполнения программ по энергосбережению, так как система энергосбережения без какого-либо элемента работать эффективно не будет. Кроме того, важен также факт контроля и управления внедрёнными мероприятиями и технологиями, иначе их эффективность снижается [1,2,3].

Данная статья основывалась на анализе электрических сетей одной промышленной компании. Предприятие предоставила данные по которым проводились расчеты по энергоэффективности.

Таблица 1- Общие показатели электросетей предприятия

№ п/п	Наименование потребителя	Общая потребляемая мощность (мВт)	КТПН (штук)	Протяженность линии, км		Количество обслуживающего персонала (человек)		Сум. мощность конденсаторных установок (кВар)	
				ВЛ	КЛ	Всего	На одной вахте	10(0,6)кВ	0,4кВ
1	1 Потребитель	6,38	60	54	2,7	22	9	-	30 225
2	2 Потребитель	6,7	94	40	4	20	2-х сменная	-	6 100
3	3 Потребитель	9,7	117	77	7	39	8	1800	-
4	4 Потребитель	5,64	77	60	4	25	2-х сменная	11 700	-
5	5 Потребитель	5,37	56	54	2,1	20	8	-	2400
6	6 Потребитель	8,76	137	50	8	20	8	1600	1200
7	7 Потребитель	3,97	34	26	2,7	22	8	2700	-
8	8 Потребитель	3,95	48	31	3,7	20	8	2700	-
9	9 Потребитель	5,77	38	25	2,7	22	9	-	4337,5
10	10 Потребитель	4,2	49	60	2,7	18	6	-	10 915
11	11 Потребитель	2.25	19	11	1,7	18	2-х сменная	2250	1200
<b>Итого</b>		<b>62,69</b>	<b>729</b>	<b>488</b>	<b>41,3</b>	<b>246</b>	-	<b>22750</b>	<b>56337,5</b>
								<b>79 127,5</b>	

Таблица 2 - Общая потребляемая мощность (за сентябрь 2016)

№ п/п	Наименование потребителя	Полная установленная мощность ТП (кВа)	Установленная активная мощность ТП (кВт)	Фактическая нагрузка (кВт)	Коэффициент загрузки, %	Потери х.х. тр-ра (кВт/месяц)	Устан. мощность тех. обор. (кВт)
1	1 Потребитель	27 086	21 398	6 384	29,8	36 691,2	2 700
2	2 Потребитель	30 609	28 773	6 700	23,3	47 095,2	4 300
3	3 Потребитель	41 240	35 466	9 700	27,4	60 048	7600
4	4 Потребитель	44 275	39 405	5 644	14,3	62 722,8	6 000
5	5 Потребитель	44 130	41 924	5 374	12,8	53 157,6	20 700
6	6 Потребитель	51 213	42 507	8 762	20,6	28958,4	2 600
7	7 Потребитель	19 980	16 184	3 975	24,6	26 848,8	5100
8	8 Потребитель	26 480	21 449	3 957	18,5	34 164	4400
9	9 Потребитель	17 680	16 442	5 776	35,1	28 825,6	7700
10	10 Потребитель	34 005	30 265	4 202	13,9	39 754,8	6 400
11	11 Потребитель	15 710	14 610	2 250	15,4	20 217,6	2700
<b>Итого</b>		<b>352 408</b>	<b>308 423</b>	<b>62 724</b>	<b>20,3</b>	<b>438 484</b>	<b>70 200</b>

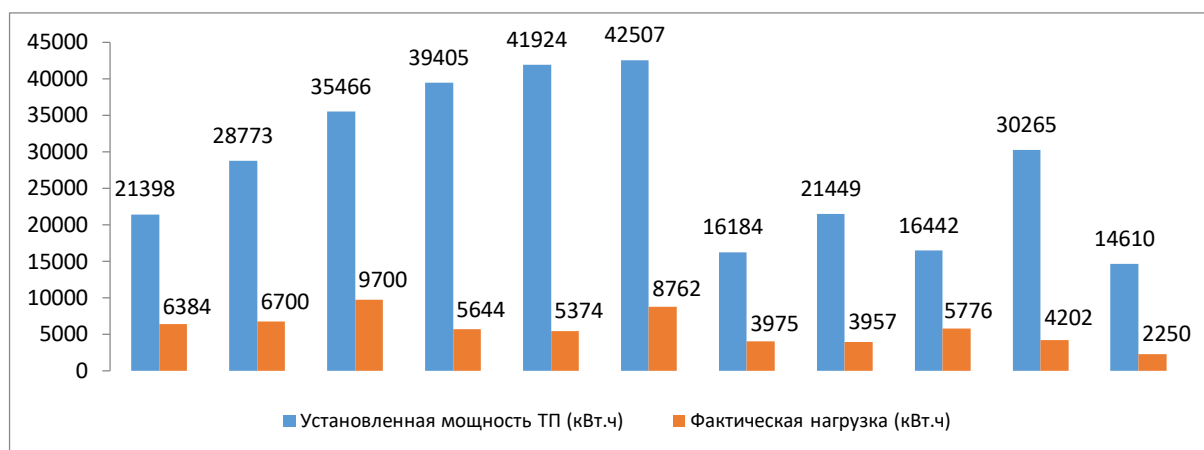


Рисунок 1 - Установленная и фактическая мощность предприятия

Исходя из вышеуказанных данных коэффициент загрузки в среднем составляет 20,3%.

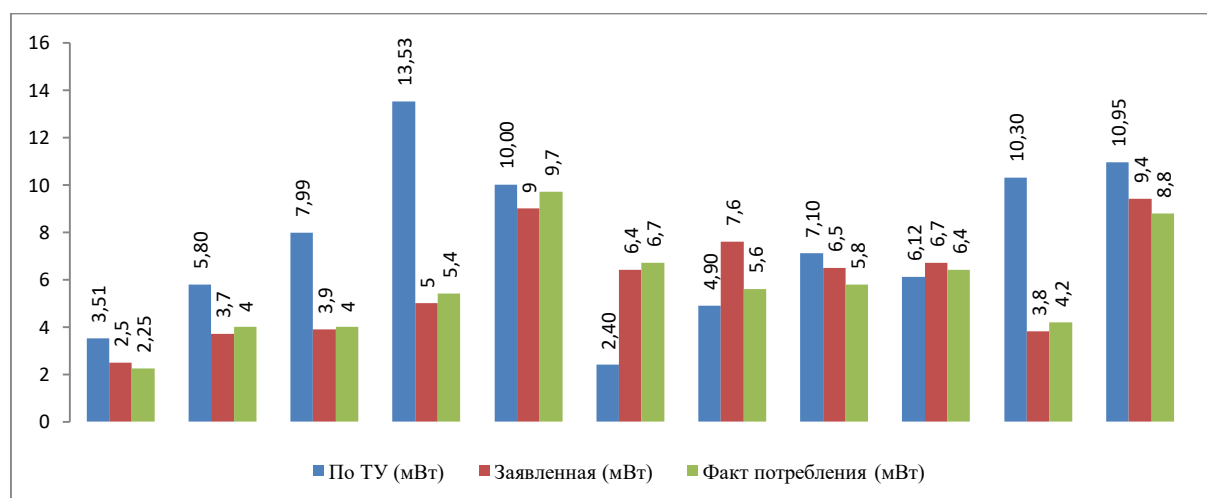


Рисунок 2 - Общая потребляемая мощность предприятия

Из диаграммы видно, что фактическая нагрузка отличается от заявленной и мощности по техническим условиям.

Таблица 3- Анализ потребляемых нагрузок и экономический эффект от установки компенсирующих устройств (за сентябрь 2016 год)

№ п/п	Р (кВт.ч.)	Q(кВар)	cosφ	Ном cosφ	Необходимая компенсация реактивной мощности (Q), кВар	Тариф на ээ за 1 кВт (тенге)	Оплата за потребленную ээ в месяц (тенге)	Переплата за ээ в месяц (тенге)	Процентное отношение %	Переплата за ээ в год (тенге без НДС)
1	4 596 300	3 510 900	0,79	0,92	2 777	14,7	67 565 610	2 086 058	3,1	25 032 695
2	8 597 376	3 192 480	0,94	0,92	842	15,17	130 422 194	762 563,8	0,6	9 150 765
3	8 557 692	4 792 317	0,86	0,92	1 923	14,55	124 514 419	2 120 907	1,7	25 450 879
4	4 063 740	2 076 288	0,89	0,92	1 493	14,03	58 111 482	1 112 278	1,9	13 347 342
5	3 869 400	1 181 400	0,96	0,92	395	13,79	53 359 626	56 788,18	0,1	681 458
6	6 308 580	4 186 020	0,83	0,92	2 595	14,24 (13,16)	85 642 591	1 865 697	2,2	22 388 370
7	2 862 000	2 067 300	0,81	0,92	1 692	13,4	38 350 800	1 019 379	2,7	12 232 549
8	2 848 980	2 063 520	0,81	0,92	1 443	13,4	38 176 332	1 015 388	2,7	12 184 651
9	4 158 600	1 608 600	0,93	0,92	-	12,74	52 980 564	-	0,0	-
10	3 025 500	1 452 300	0,89	0,92	112	13,29	40 208 895	339 694,4	0,8	4 076 333
11	1 053 474	431 760	0,93	0,92	189	13,5	14 221 899	160 577,4	1,1	1 926 928
	<b>49 941 642</b>	<b>26 562 885</b>	<b>0,82</b>	<b>0,92</b>	<b>13 461</b>	<b>13,89</b>	<b>703 554 412</b>	<b>10 539 331</b>	<b>1,7</b>	<b>126 471 970</b>

Мероприятия, которые можно провести на предприятии для повышения энергоэффективности:

1. Мероприятие по компенсации реактивной мощности (cosφ).
2. Оптимизация режимов работы электроустановок потребителей.
3. Энергосбережение.
5. Эффективное использование существующих источников ВИЭ.
6. Совершенствование технологических процессов (внедрение частотного регулирования электроприводов (ЧРП), эффективное освещение, эффективное пароснабжение) [4].

Рациональная установка конденсаторных устройств позволит:

1. Снизить нагрузку на трансформаторах и увеличить срок их службы;
2. Снизить нагрузку на провода и кабеля;
3. Улучшить качество электроэнергии;
4. Избежать штрафов за снижение cosφ [4].

Ожидаемый эффект в среднем после внедрения конденсаторных установок:

Экономический эффект за год составит 126 млн.тенге;

Снижение потребления – 1,7%;

Срок окупаемости установки 10-12 мес. (за счет уменьшения потерь в сети) [4].

#### **Заключение.**

1. Большинство потребителей не организовано оперативно-диспетчерское управление внутренних электрических сетей 10кВ предприятия;
2. Трансформаторные подстанции 10кВ загружены на 13-35% от установленной мощности;
3. Не производится расчет и согласование уставок защит электроустановок;
4. Не имеется утвержденный перечень аварийного запаса;
5. Компенсация реактивной мощности осуществляется на недостаточном уровне;
6. Переплата за электроэнергию в год составляет 126 млн. тенге.



## Литературы:

- 1.Сморodin С.Н., Белоусов В.Н., Лакомкин В.Ю. Методы энергосбережения в энергетических, технологических установках и строительстве: учеб. пособие / СПбГТУРП. СПб., 2014. 99 с.
2. Об эффективности электроснабжения промышленных предприятий Дубин Владимир Николаевич – инженер СевероКавказский горно-металлургический институт (государственный технологический университет), Технические науки 2016 №2, 49-52.
3. Государственная программа Российской Федерации «Энергоэффективность и развитие энергетики», распоряжение Правительства РФ от 3 апреля 2013 г. № 512-р.
4. Анализ электрических сетей 2016.

**Жаксалыков А.С., Бетекбаев А.Б., Малдыбаева Т.С.**

### «Энергияның тиімділігін қамтамасыз ету жөніндегі іс-шаралар

**Андатпа.** Мақаланың мақсаты кәсіпорындағы энергияның тиімділігін арттырумақсатында электр энергиясын сатып алуға қаражатты үнемдеу.

Кәсіпорынның энергия тиімділігін арттырудың негізгі мақсаттары:

- 1) Электр кәсіпорындарының нақты жағдайын анықтау;
- 2) Кәсіпорындардың электр желілерінің жұмысындағы кемшіліктерді анықтау;
- 3) Электр желілерінің жай-күйі мен сапасын жақсарту үшін қажетті ұсыныстарды қалыптастыру;
- 4) энергия тиімділігін арттыру және энергияны үнемдеу бойынша шараларды әзірлеу;
- 5) орындалатын қызметтің күтілетін нәтижесін анықтау.

**Түйін сөздер:** энергия тиімділігі; энергияны үнемдеу; реактивті энергияны өтеу; қуат сапасының көрсеткіштері, қуат коэффициенті.

**Zhaxalykov A.S., Betekbaev A.B., Maldybaeva T.S.**

### Energy Efficiency Measures

**Abstract.** The purpose of this article is to increase the energy efficiency of an enterprise in order to obtain savings on the purchase of electricity.

The main objectives of the enterprise energy efficiency improvement:

- 1) Determination of the actual state of electrical enterprises;
- 2) Identification of deficiencies in the operation of electrical networks of enterprises;
- 3) Formation of the necessary recommendations for improving the state and quality of operation of power grids;
- 4) Development of measures to improve energy efficiency and energy saving;
- 5) Determination of the expected effect of the activities performed.

**Keywords:** energy efficiency; energy saving; reactive power compensation; quality indicators of energy, power factor.

УДК 621.311

**А.С. Жаксалыков, Т.С. Малдыбаева.**

*Научный руководитель - Н.К. Дюсембекова, доктор PhD*

*Казахский национальный исследовательский технический университет имени*

*К.И.Сатпаева, Казахстан, г. Алматы*

*zhakssa@mail.ru*

## ИССЛЕДОВАНИЯ В СФЕРЕ КОМПЕНСАЦИИ РЕАКТИВНОЙ МОЩНОСТИ

**Аннотация.** В статье рассмотрены вопросы повышение энергосбережения путем компенсации реактивной мощности. Был проведен обзор исследований в сфере компенсации реактивной мощности. Также были рассмотрены примеры применения компенсирующих устройств на практике и в теории.

**Ключевые слова:** компенсации реактивной мощности, компенсирующие устройства, электроэффективность, источники реактивной мощности.

Время показывает, что сегодня доля энергии, составляет 1/3 от стоимости продукции и энергосбережение является весомым аргументом в том, чтобы повысить экономичность и суметь создать конкуренцию на рынке.

Повышение энергоэффективности электрических сетей является одной из наиболее важных задач электроэнергетики. В последнее время значительно выросла доля электроприемников, потребляющих переменную реактивную мощность (РМ) и/или несинусоидальный ток, инжектирующих в сеть высокочастотные составляющие. Потери электроэнергии за счет реактивной мощности обусловлены тем, что часть полной мощности затрачивается на электромагнитные процессы в нагрузке, имеющей емкостную и индуктивную составляющие. Электроэнергия расходуется на непроизводительный нагрев проводников и магнитных сердечников, не выполняя при этом полезной работы, то есть приводит к потерям энергии. Поэтому для компенсации этих потерь возникает необходимость применения более мощных источников энергии [1,2].

Одним из способов энергосбережения считается компенсация реактивной мощности. Рациональная компенсация реактивной мощности включает в себя широкий объем вопросов, сосредоточенный на повышение экономичности, улучшение качества потребляемой электрической энергии, выбора рационального места установки девайсов, выбор их типа и мощности. Правильная компенсация приводит к уменьшению потерь мощности от ее перетоков, к комфортному уровню напряжений в электросетях, к высоким технико-экономическим показателям.

На сегодняшний день основными показателями эффективности работы электрической части производства (ЭЧП) являются показатели энергоэффективности, которые в основном характеризуют эффективность использованной электрической энергии. Последнее время энергетические показатели, в частности коэффициент мощности СЭС предприятий составила несколько раз выше нормативного. При нормативном значении  $\text{tg}\varphi_n=0,2$  естественное значение составило больше единицы ( $\text{tg}\varphi_{\text{ест}}>1$ ). В последствии этого из-за больших удельных энергозатрат стало невозможным производство конкурентоспособной продукции. Уменьшение удельных расходов продукции требует передачу электроэнергии в СЭС минимальными потерями. Одним из пути решения этой задачи является компенсация реактивной мощности.

Применение виды компенсации реактивной мощности зависит от типа нагрузки. При неизменной индуктивной нагрузке сети используется нерегулируемая компенсация. Если значение реактивной мощности меняется в течение дня, то в таком случае имеет смысл применять регулируемую компенсацию. Как правило, в промышленных сетях изменение РМ в течение дня нормальное явление. При таком виде компенсации реактивной мощности применяется автоматическая регулировка, которая достигается применением специальных цифровых регуляторов КРМ. Особенность регуляторов данного вида компенсации реактивной мощности заключается в том, что они измеряют параметры сети и подключают количество конденсаторных ступеней, необходимое для КРМ, возникающей в данный момент[3].

Кроме того, необходимо определиться и со способом компенсации реактивной мощности, который в зависимости от того, где находится граница балансовой принадлежности: на низкой стороне или на высокой (у масштабных промышленных потребителей или больших жилых комплексов), может быть низковольтный и высоковольтный. Точка подключения конденсаторной установки определяет, какая часть сети будет разгружена от реактивной мощности.

При способе компенсации по высокой стороне компенсируется РМ в общей сети, но в сети внутри предприятия и подстанции реактивная мощность остаётся. Вместе с тем, требуется меньшее количество дорогостоящих конденсаторов.

Разгрузить от РМ трансформаторы подстанции позволяют методы компенсации реактивной мощности по низкой стороне. Выбор вида компенсации реактивной мощности по низкой стороне зависит от количества и характера нагрузки на объекте.

Индивидуальный метод компенсации реактивной мощности используется на малых и кустарных производствах, где постоянно задействовано небольшое число моторов, когда к каждому двигателю подключается свой конденсатор или батарея конденсаторов. Этот метод компенсации реактивной мощности требует наибольшего количества конденсаторов, но избавляет от РМ всю сеть выше реактивной нагрузки.

Групповой метод компенсации реактивной мощности или централизованный метод компенсации реактивной мощности с применением автоматической регулировки используется на предприятиях с большим числом источников реактивной мощности, работающих так, что уровень РМ меняется в течение рабочего дня.

Таким образом, применение того или иного способа компенсации реактивной мощности определяется экономической целесообразностью. Факторами, влияющими на принятие решения о выборе способа, является расположение границы балансовой принадлежности, количество и режим работы источников реактивной мощности [4].

В не компенсированных распределительных сетях повышается циркуляция реактивной мощности, тем самым увеличивается потери и падение напряжения. По этой причине, компенсация реактивной мощности, при условии правильного выбора и расположения компенсирующих устройств, имеет большое значение для минимизации потерь мощности и энергии. Распределенная генерация - это подход, который использует небольшие технологии для производства электроэнергии, близкой к конечным потребителям электроэнергии. Среди различных типов источников распределенной генерации возобновляемых источников энергии наиболее распространенными в распределительных сетях являются ветряные и фотоэлектрические. В этом случае особо важным является расположение самого источника, поскольку неадекватное расположение может способствовать нежелательному вводу потоков активной и реактивной мощности, которые могут увеличить потери энергии в системе и генерировать перенапряжения.

Распределительная генерация предлагает большие преимущества в эффективности, стабильности и надежности распределительных систем, особенно в радиальных сетях, которые тянутся на большие расстояния, в которых небольшое увеличение нагрузки может дестабилизировать систему при сильных помехах и падениях напряжения.

Компенсация с помощью РГ с оптимальным расположением в этих конечных узлах может устранить эту перегрузку линии, а также восстановить требуемые значения напряжения. Это также помогает предположить увеличение существующей нагрузки в возможных будущих сценариях, даже с расширением распределительной сети, поддерживая стабильные уровни напряжения, потерь и емкости сети. Благодаря этому мы можем установить РГ как элемент компенсации в распределительных системах [5].

Установка в сетях предприятий устройств компенсации предназначена для обеспечения оптимального баланса реактивной мощности, запаса устойчивости в узлах нагрузки, регулирования напряжения, уменьшения несинусоидальности напряжения. Для этого могут использоваться синхронные компенсаторы и электродвигатели, конденсаторные установки и устройства компенсации, содержащие индуктивность и емкость.

Синхронные компенсаторы могут работать в режиме генерирования и потребления реактивной мощности. Синхронные электродвигатели в режиме перевозбуждения также способны генерировать реактивную мощность.

Как показывают исследования, использование для компенсации реактивной мощности низковольтных синхронных двигателей любой мощности, а также высоковольтных синхронных двигателей мощностью до 1600 кВт является неэкономичным.

Для компенсации реактивной мощности наиболее широкое распространение в промышленных, городских электрических сетях 0,4(10)/0,4 кВ получили комплектные конденсаторные установки. Установка комплектных конденсаторных установок с автоматическим регулятором реактивной мощности позволит оптимизировать режим компенсации в часы как максимальной, так и минимальной нагрузки [6].

## Литература:

1. А.М. Сасов, Д.А, Сергунин. Технико-экономические аспекты использования устройств компенсации реактивной мощности.
2. Н.Н. Солонина, К.В. Суслов, З.В. Солонина. Новые технологии компенсации реактивной мощности.
3. Analysis of reactive power compensation in electric networks of Ukraine. 2012.
4. A. Aguila Tellez, G. Lopez, I. Isaac, J. W. Gonzalez. Optimal reactive power compensation in electrical distribution systems with distributed resources. Review. Helion 15 August 2018.
5. Н.А. Жирнов, Определение системы компенсации реактивной мощности.
6. Поднебенная С.К. К вопросу повышения эффективности компенсации реактивной мощности. 17 Февраль 2015.

**Жаксалыков А.С., Малдыбаева Т.С.**

### Реактивті электр қуатын өтеу саласындағы зерттеулер

**Андатпа.** Мақалада реактивті қуатты өтеу арқылы энергия үнемдеуді арттыру мәселелері қарастырылады. Реактивті электр қуатын өтеу саласындағы зерттеулерге шолу жасалды. Сондай-ақ, өтемақы құрылғыларды практикада және теорияда қолдану мысалдары қарастырылды.

**Түйінді сөздер:** реактивті қуатты өтеу, өтемік құрылғылар, электрлік тиімділік, реактивті қуат көздері.

**Zhaxalykov A.S., Maldybaeva T.S.**

### Research in the field of reactive power compensation

**Summary.** The article addresses the issues of increasing energy saving by compensating reactive power. A review of research in the field of reactive power compensation was conducted. Examples of the application of compensating devices in practice and in theory were also considered.

**Keywords:** reactive power compensation, compensating devices, electrical efficiency, sources of reactive power.

УДК 621.472

**К. С. Жонкешова, А. Б. Бетекбаев**

*Научный руководитель – Е. Хидолда, ассоциированный профессор, к.т.н.  
Казахский национальный исследовательский технический университет имени  
К.И. Сатпаева, Казахстан, г. Алматы  
jks\_almaty@mail.ru*

## ДИАГНОСТИКА СОЛНЕЧНЫХ ПАНЕЛЕЙ – ОСНОВНАЯ МЕРА ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ СОЛНЕЧНЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ

**Аннотация.** Современный темп развития солнечной энергетики в мире порождает и стимулирует создания высокопроизводительных солнечных электростанций (СЭС), способных составить конкуренцию с объектами традиционной энергетики. Определение и мониторинг энергетических характеристик солнечных панелей (СП) ведет к более глубокому пониманию процессов фотогенерации и позволяет создавать более экономически и энергетически выгодные СЭС. Мобильная станция, подключаемая к солнечной панели и состоящие из блоков управления, различных датчиков для измерения климатических факторов окружающей среды даст возможность вести мониторинг энергетических параметров СП.

**Ключевые слова:** возобновляемые источники энергии, солнечная электростанция, солнечная панель, диагностика солнечных панелей, климатические факторы окружающей среды, мониторинг работы СЭС.

За последнее десятилетие возобновляемые источники энергии, росли беспрецедентными темпами и неизменно превосходили ожидания. Рост их использования в энергетическом секторе уже опережает рост любого другого источника энергии. Возобновляемые источники

энергии в сочетании с энергоэффективностью в настоящее время формируют передний край далеко идущего глобального энергетического перехода.

Если раньше внедрение альтернативных источников энергии было уделом развитых стран, то теперь к этому процессу активно подключаются и развивающиеся. К 2018 году у 75 стран в мире появятся собственные ветряные электростанции. В 65 странах появятся солнечные батареи общей мощностью более 100 МВт. Сейчас таких стран всего 30 [1].

Объем электричества, который вырабатывают возобновляемые источники, к 2018 году увеличится до 25% от общего объема вырабатываемой на планете электроэнергии. В 2011 году ее доля была лишь 20%, а 2006 году - 19%. Быстрее всего растет использование ветряных агрегатов или солнечных батарей. Их доля удвоится с 4% в 2011 году до 8% в 2018 году (Рисунок 1). Странами, лидирующими в развитии солнечной энергетики, сегодня являются Китай (175 ГВт), США и Япония (по 60 ГВт), а также Германия (45 ГВт). Эксперты считают, что солнечная энергетика будет наращивать установленную мощность по 100 и более ГВт ежегодно [2].

В настоящее время солнечные электростанции строятся не только в странах с высокой солнечной активностью, но практически во всех регионах мира с различными климатическими условиями. Солнечная энергетика в будущем станет основным источником получения электроэнергии на планете. По мнению специалистов DNV GL, в ближайшие 20-30 лет доля электричества в конечном потреблении вырастет более, чем в 2 раза. Если сегодня она оценивается примерно в 20%, то к 2050 году этот показатель «перешагнет» планку в 40-45%.

За ближайшие 15-20 лет затраты на строительство объектов гелиоэнергетики сократятся примерно в 2 раза, что позволит значительно увеличить количество СЭС, а также снизить тарифы. Средняя стоимость возведения крупных солнечных электростанций составит к 2050 году от 0,4 до 0,6 долларов за 1 ватт установленной мощности. Также, дальнейшее развитие получают технологии хранения энергии, что позволит более органично встраивать ВИЭ в энергосети.

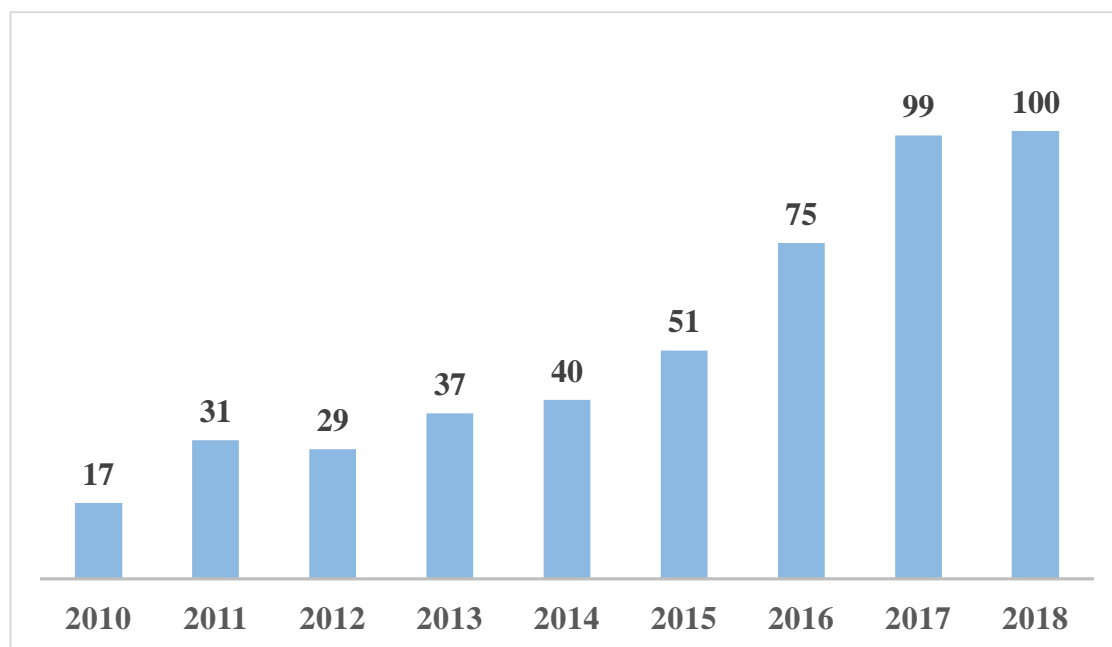


Рисунок 1 - График ежегодного роста фотоэлектрических систем по всему миру в (гигаваттах)

Специалисты отмечают, что за ближайшие 30 лет установленная мощность СЭС в мире приблизится к отметке 20 000 ГВт, что в 65 раз больше нынешнего уровня. Таким образом,

солнечная энергетика будет вырабатывать 40% глобальной электроэнергии. Большая часть СЭС будет размещаться в Китае, Индии, Европе и США [3].

Казахстан предпринимает активные действия, чтобы ускорить развитие ВИЭ. Ресурсы солнечной энергии в стране стабильные и годные благодаря благоприятным климатическим условиям. Исследования показывают, что потенциал солнечной энергии в южных регионах страны составляет 2500-3000 солнечных часов в год.

Сегодня на территории республики действует 33 гидроэлектростанции, 19 СЭС, 12 ВЭС и одна биогазовая установка. По итогам 2018 года объем производства электроэнергии посредством объектов ВИЭ составил почти 630 млн кВт·ч. По сравнению с 2017 года рост составил более 118 млн кВт·ч. Фактический рост производства зеленой энергетики составил более 28%. Генерация СЭС составила 56 млн кВт·ч. Рост солнечной энергетики по сравнению с 2017 годом составил менее 9%. В целом производства электроэнергии посредством объектов ВИЭ в 2018 году составил около 2 % от всей производимой электроэнергии, и в дальнейшем предполагаемая доля будет расти до 50% к 2050 году (Рисунок 2).

Доступная солнечная энергия изменяется в течение каждого дня из-за относительного движения Солнца и в зависимости от облачности. В полдень при ясной погоде энергетическая освещенность, создаваемая Солнцем, может достигать 1 000 Вт/м<sup>2</sup>, тогда как в условиях плотной облачности она может упасть до 100 Вт/м<sup>2</sup> и ниже, даже в полдень. Количество солнечной энергии меняется вместе с углом наклона установки и ориентацией ее поверхности, снижаясь по мере удаления от южного направления. И, несмотря на северную широту географического расположения Казахстана, ресурсы солнечной энергии в стране являются стабильными и приемлемыми, благодаря благоприятным климатическим условиям.

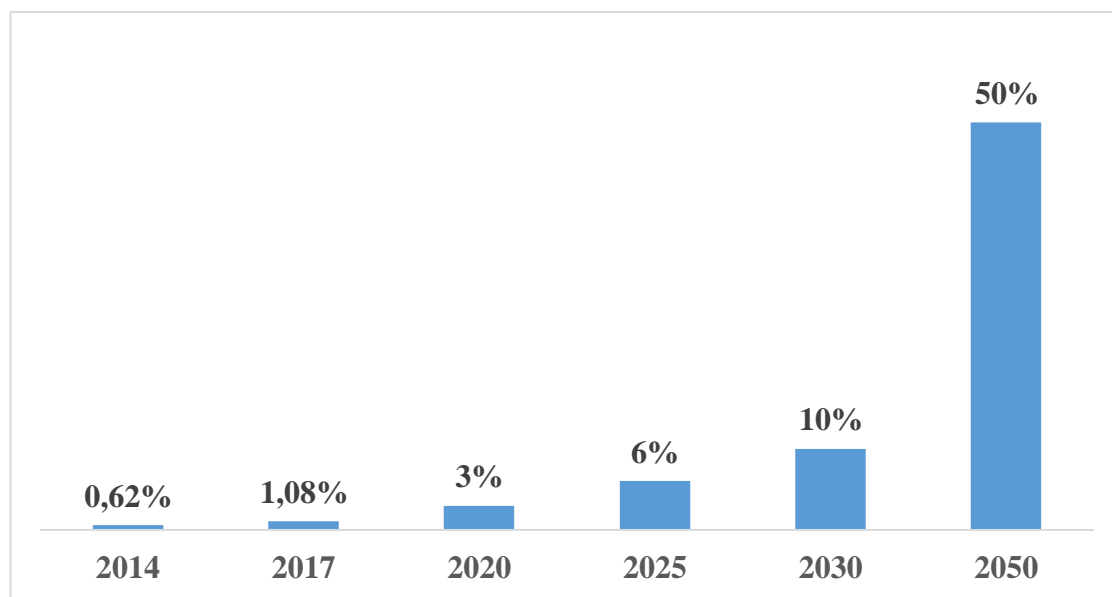


Рисунок 2 - Доли производства электроэнергии посредством объектов ВИЭ в Казахстане и предполагаемая развития до 2050 г.

Для проектирования солнечной энергетической системы необходимо прогнозировать производство электрической энергии и учитывать климатические особенности региона, где планируется использовать солнечные панели. Для решения данной задачи необходимо [4]:

- разработать модель СП с учетом воздействия климатических и техногенных факторов;
- провести полевые испытания СП при одновременном мониторинге параметров атмосферы и характеристик СП.

При выборе устройств мониторинга, а также факторов, влияющих на работу солнечных элементов и батарей, в реальных условиях необходимо учитывать различные процессы,

протекающие во время работы панелей. Например, при преобразовании любого типа энергии часть уходит на нагревание элементов. То же самое происходит в СП – поверхность может нагреваться до 80-100 °С. Это приводит к изменению параметров установки, повышенному износу солнечного элемента, уменьшению эффективности СП.

Факторы, влияющие на работу СП, можно разделить на две группы:

- аппаратные, обусловленные конструкцией и технологией изготовления СП и СЭС, углом размещения СП по отношению к горизонту, характеристиками элементов СЭС, контроллером, аккумулятором, инвертором и др.;
- климатические, обусловленные воздействием различных климатических параметров на выходные энергетические характеристики СП. К таким факторам можно отнести солнечную радиацию, температуру воздуха, влажность, скорость ветра и др.

На первом этапе исследования нам необходимо изучить влияния доминирующих факторов окружающей среды на энергетические характеристики СП и разработка устройств, позволяющих проводить мониторинг работы и управление СП при воздействии климатических факторов.

На наш взгляд основным климатическим факторам, влияющие на работу СП относятся:

- температура окружающей среды;
- температура поверхности СП;
- влажность воздуха;
- давление воздуха;
- скорость ветра;
- угол наклона солнца над горизонтом и азимут солнца;
- солнечная радиация или освещенность;
- а также другие факторы (например, направление ветра, аэрозольный состав атмосферы, запыленность и покрытие снегом поверхности СП).

Предполагается создание мобильной станции, которая подключается к исследуемой солнечной панели и состоит из блоков управления, различных датчиков для измерения вышеприведенных климатических факторов. Все датчики подключаются к блоку управления. В состав станции входит компьютер с установленным специально разработанным программным обеспечением. Для передачи и преобразования значений на компьютер используется специальный микроконтроллер, который является основным элементом блока управления, он осуществляет функции управления контролем приема и передачи данных.

Таким образом, планируем разработать методику диагностирования различных характеристик окружающей среды на объект солнечной генерации и осуществляем следующие задачи исследовательской работы:

- 1) Проведение полевых испытаний различных солнечных панелей;
- 2) Разработка стационарных и мобильных устройств на основе программируемых микроконтроллеров;
- 3) Обоснование комплекса факторов окружающей среды, определяющих работу солнечных панелей и разработка модели их влияния.

#### **Литературы:**

1. Международная информационная группа «Интерфакс». [Электронный ресурс]/Interfax.ru <https://www.interfax.ru/business/315944>;
2. Расчетно-финансовый центр по поддержке ВИЭ [Электронный ресурс]/rfc.kegoc.kz, <https://rfc.kegoc.kz/news/detail/mirovaya-solnechnaya-energetika-ustanovlennaya-moshchnost-s-es-dostigla-500-gvt>;
3. Информационно-отраслевой ресурс EENERGYMEDIA [Электронный ресурс]/eenergy.media, <https://eenergy.media/2019/03/12/solnechnaya-energetika-stanet-preobladat-na-planete-k-2050-godu/>;
4. А.В. Юрченко, А.В. Волгин, А.В. Козлов. Автоматизированные системы контроля и управления солнечными энергетическими системами /Инноватика-2016: XII Международная

школа-конференция студентов, аспирантов и молодых ученых, 20-22 апреля 2016 г. Томск, Россия - с. 149-154.

**Жонкешова К. С., Бетекбаев А. Б.**

**Күн панельдерін диагностикалау - күн электр станцияларын болжаудың басты шарасы**

**Андатпа.** Әлемдегі күн энергиясын дамытудың қазіргі заманғы қарқыны дәстүрлі энергия нысандарымен бәсекелесуге қабілетті жоғары тиімді күн электр станцияларын (КЭС) құруға және ынталандыруға мүмкіндік береді. Күн панельдерінің (СП) энергетикалық сипаттамаларын анықтау және мониторинг жасау фотоэнергия процестерін тереңірек түсінуге әкеледі және КЭС-тің экономикалық және энергияға қолайлы деңгейін құруға мүмкіндік береді. Басқару қондырғыларынан тұратын мобильді станция, қоршаған ортаның климаттық факторларын өлшеу арқылы күн панелінің энергетикалық параметрлеріне мониторинг жасауға мүмкіндік береді.

**Түйін сөздер:** Жаңғыртылатын энергия көздері, күн электр станциясы, күн панелі, күн панелін диагностикалау, қоршаған ортаның климаттық факторлары, КЭС жұмысына мониторинг жасау.

**К. Zhonkeshova, A. Betekbaev**

**Diagnostics of solar panels - the main measure for predicting solar power plants**

**Abstract.** Modern rate of development of solar energy in the world generates and stimulates to create high-performance solar power plants (SPP), which able to compete with traditional energy facilities. Determination and monitoring of solar panel energy performance (SP) leads to a better understanding of photogeneration processes and allows to create more economically-energy-efficient SPP. A mobile station, connected to the solar panel and consisting of control units, various sensors for measuring climatic factors of the environment, will make it possible to monitor the energy parameters of the SP.

**Keywords:** Renewable energy sources, solar power station, solar panel, solar panel diagnostics, environmental climatic factors, SPP monitoring.

УДК 621.313

**Ә. А. Қуандық, Ұ.Ф Абдуманап**

*Научный руководитель – Д.Б. Акпанбектов, ассоциированный профессор, к.т.н.*

*Казахский национальный исследовательский технический университет имени*

*К.И. Сатпаева, Казахстан, г. Алматы*

*abdumanap.ulykbek@gmail.com*

## **РЕГУЛИРОВАНИЯ НАПРЯЖЕНИЯ ТРАНСФОРМАТОРОВ В РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ СЕТЯХ**

**Аннотация.** В этой статье будут представлены технологические концепции и принципы, которые делают распределительный трансформатор с регулирующим напряжением, связывающие распределительные трансформаторы напряжения с устоявшейся технологией в высоковольтных сетях, объяснено, как регулирование напряжения взаимодействует с электрическими сетями, в которых они были развернуты, и установить основные стратегии управления, применяемые в распределительных трансформаторах, регулирующих напряжение. Основываясь на фундаментах, будут объяснены различные варианты использования, в которых регулирование напряжения может быть полезным - от общественных сетей до промышленных и распределенных блоков генерации.

**Ключевые слова:** распределительные трансформаторы с регулирующим напряжением; электрические сети; регулирование напряжения.

С 2012 года распределительные трансформаторы с регулирующим напряжением, то есть распределительные трансформаторы, оснащенные устройствами РПН, стали центральным средством инновационного сетевого планирования. В качестве сетевого актива они способствуют экономической интеграции возобновляемых источников энергии в электросети общего пользования, но также находят применение помимо интеграции



возобновляемых источников энергии и не ограничиваются только общедоступными сетями, но также могут найти применение в промышленных сетях и стать частью энергоблоков.

Уже почти столетие силовые трансформаторы в высоковольтных сетях оснащаются устройствами РПН для динамической регулировки напряжения таких трансформаторов. Базовая технология была первоначально разработана компанией Maschinenfabrik Reinhausen и основана на изменении числа активных обмоток трансформатора с электромеханической системой. Вторичная подстанция, например, соединяющая сетку 20 кВ с сетью 400 В, оснащена специальным распределительным трансформатором, который поставляется с приводом, таким как устройство РПН, которое позволяет динамически изменять напряжение трансформатора под нагрузкой [2].

Рынок предлагает различные технологические концепции для таких приводов. Усовершенствованные решения позволяют устанавливать привод без изменения размеров трансформатора. Это единственный способ обеспечить использование распределительных трансформаторов с регулирующим напряжением, на всех существующих вторичных подстанциях. В частности, в отношении большой установленной базы компактных станций это требование является центральным пунктом почти для всех операторов распределительных сетей. Кроме того, срок службы привода, соответствующий сроку службы трансформатора без минимального технического обслуживания или с минимальным обслуживанием, обычно является основным экономически обоснованным требованием [2]. Это требование часто трудно выполнить для концепций, основанных на силовой электронике. Кроме того, выгодные концепции распределительных трансформаторов, регулирующих напряжение, обеспечивают большую ширину полосы регулирования, поскольку они могут значительно изменять напряжение трансформатора, в то же время позволяя выполнять мелкозернистые этапы регулирования во избежание сетевых эффектов, таких как мерцание.

По сравнению с другими возможными решениями для управления напряжением в распределительной сети, такими как распределенные накопители энергии или инверторы, обеспечивающие реактивную мощность, распределительные трансформаторы с регулирующим напряжением, кажутся выгодными, поскольку технология, на которой они основаны, зарекомендовала себя в течение многих десятилетий в сетях высокого напряжения. Более того, они кажутся очень экономичными, поскольку они обеспечивают высокую степень совместимости с существующей сетевой инфраструктурой и процессами сетевых операторов. Когда оператор сети выбирает подходящую техническую концепцию, в принципе нет разницы между работой обычного распределительного трансформатора или распределительных трансформаторов с регулирующим напряжением.

Сетевые побочные эффекты регулирующих распределительных трансформаторов напряжения

Поскольку обычно в распределительных сетях общего пользования ниже первичной подстанции нет устройств регулирования напряжения, доступная полоса напряжения обычно 20% должна быть распределена среди всех эффектов, которые могут привести к увеличению или уменьшению напряжения до конечной точки подключения [4, 5]. На рисунке 1 показан пример такого распределения. Благодаря средствам регулирования напряжения на первичной подстанции можно предположить, что напряжение в этой точке сети является достаточно стабильным, независимо от фактической нагрузки на входе. Однако чем дальше вниз по сетке, тем больше разброс между напряжением в режиме максимальной подачи и максимальной нагрузкой. Особое значение для случая распределительных трансформаторов, регулирующих напряжение, состоит в том, что в обычных распределительных трансформаторах напряжение на стороне высокого напряжения и напряжение на стороне низкого напряжения трансформатора взаимосвязаны. Высокое напряжение на стороне высокого напряжения приведет к высокому напряжению на стороне низкого напряжения, и наоборот. То же самое относится и к низким напряжениям.

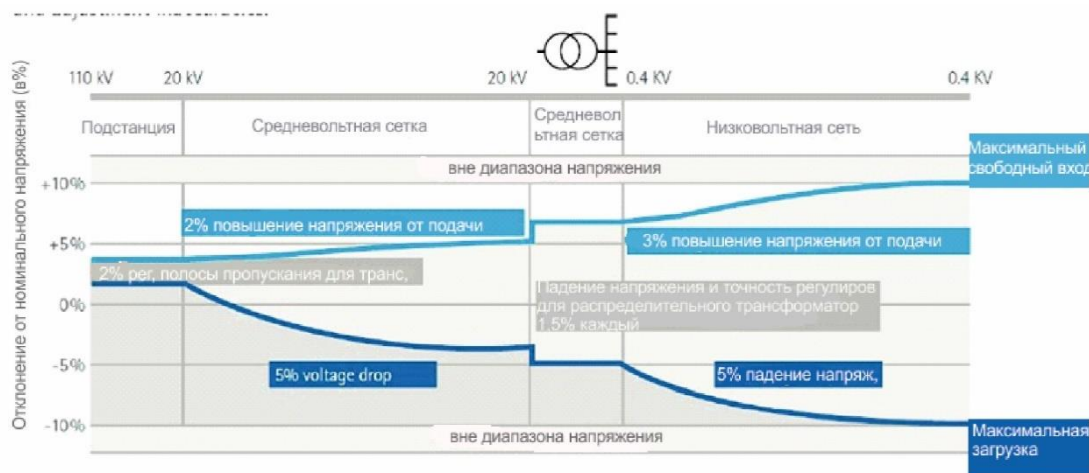


Рисунок 1 - Диапазон напряжения в соответствии с EN 50160 (1)

Однако, применяя распределительные трансформаторы, регулирующие напряжение, можно отделить уровни среднего и низкого напряжения, чтобы использовать полную полосу напряжения  $\pm 10\%$  для обоих уровней напряжения [10]. Этот эффект можно увидеть на рисунке 2.

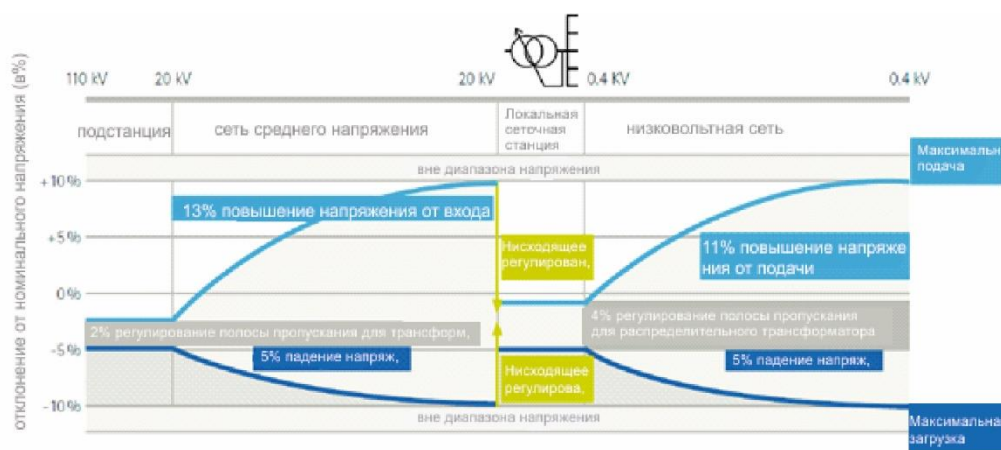


Рисунок 2 - Диапазон напряжения в соответствии с EN 50160 (1)

Распределительные трансформаторы, регулирующие напряжение, отделяют напряжение сети среднего напряжения от напряжения сети низкого напряжения таким образом, что полная полоса напряжения  $\pm 10\%$  доступна для обоих уровней напряжения. Это реализуется благодаря его функциональности для «сброса» напряжения на вторичной подстанции, т. е. Независимо от того, какое напряжение в сети среднего напряжения, распределительный трансформатор с регулируемым напряжением может гарантировать, что напряжение в сети низкого напряжения установлено на predetermined значение. эталонное значение [4, 5]. Если напряжение сети среднего напряжения относительно «слишком высокое», его можно отрегулировать вниз. Если оно относительно «слишком низкое», его можно регулировать.

Резюмируя все аргументы думаю что, данный способ подходит для регулирование напряжение трансформаторов, так как распределительные трансформаторы с регулирующим напряжением, были разработаны в качестве решения, облегчающего экономическую интеграцию возобновляемых источников энергии в распределительные сети. Отключая напряжение сети среднего напряжения от напряжения сети низкого напряжения, они создают дополнительный запас для повышения напряжения, вызванного подачей возобновляемых

источников энергии в сети низкого и среднего напряжения. Благодаря четырехзначной цифре единиц, развернутых менее чем за пять лет, эта функциональность быстро нашла соответствующее признание - в основном благодаря наличию новых устройств РПН, отвечающих физическим и экономическим требованиям распределительной сети.

Промышленные операторы распределительных трансформаторов используют возможности регулирующих распределительных трансформаторов напряжения для изменения напряжения на стороне низкого напряжения независимо от напряжения на стороне высокого напряжения. Таким образом, им удается стабилизировать свои производственные процессы, несмотря на потенциально высокую волатильность напряжения при более высоких уровнях напряжения. Наконец, производители распределенных генерирующих блоков, которые должны обеспечить соответствие своих систем различным требованиям кода сети, считают, что регулирующие распределительные трансформаторы напряжения полезны для достижения соответствия более экономичными способами.

Таким образом, хотя они были на рынке только с 2012 года, распределительные трансформаторы с регулируемым напряжением уже нашли применение в широком спектре приложений, и, вероятно, все больше и больше операторов знакомятся с технологией, в которой эта технология используется. Полезно будет продолжать расти.

#### **Литературы:**

1. Manuel Sojer Voltage Regulating Distribution Transformers as new Grid Asset Procedia Engineering. Volume 202, 2017, Pages 109-120
2. A. Hinz, M. Sojer, Increased Capacity for Distributed Renewables through Voltage Controlled Secondary Substations, VDE-Kongress, Stuttgart, Germany, 5-6 November, 2012.
3. O. Brückl, R. Bäsman, A. Hinz, Regelbare Ortsnetztransformatoren (RONT) – Fit für mehr erneuerbare Energien. Teil 1. In: ew, Jg. 110 (2011), Heft 25-26, p. 62-64.
4. J. Schmiesing, H.-P. Beck, T. Smolka, M. Sojer, Avoiding MV-Network Expansion by Distributed Voltage Control, 22nd International Conference on Electricity Distribution, Stockholm, Sweden, 10-13 June, 2013.
5. T. Smolka, D. Dohnal, M. Sojer, R. Heiliger, J. Schmiesing, T. Hug, F. Sutter, Advanced Grid Integration of Dispersed Generation by Using Voltage Regulated Distribution Transformers (VRDT) - Experiences from field tests and potentials for minimizing network expansion, CIGRÉ Session, Paris, France, 24-29 August, 2014.
6. T. Smolka, M. Sojer, T. Funk, B. Schowe-von der Brelie, Increase of the Grid Integration of Decentralized Power Plants by the Application of Certified Grid Regulation Units in Secondary Substations and Power Generation Units, 23rd International Conference on Electricity Distribution, Lyon, France, 15-18 June, 2015.
7. M. Sojer, T. Smolka, J. Hosemann, On-Load Tap-Changers for Distribution Transformers as a Means to Connect More Renewables to the Grid, The 15th International Annual Convention of the Society of Electrical and Electronics Engineers in Israel, Eilat, Israel, December 3-6, 2014.
8. T. Funk, T. Smolka, M. Sojer, Voltage Regulation and Reactive Power Control Units for the Grid Integration of Renewable Power Generation in Distribution Networks, The 19th International Symposium on High Voltage Engineering, Pilsen, Czech Republic, August, 23-28, 2015.
9. BDEW, Generating Plants Connected to the Medium-Voltage Network, Berlin, 2008.

**Қуандық Ә. А., Абдуманап Ұ. Ф.**

#### **Тарату желілеріндегі трансформаторлардың кернеуін реттеу**

**Аңдатпа.** Бұл мақалада жоғары кернеулі желілерде бекітілген технологиямен белгіленген кернеуді таратушы трансформаторларды қосатын, кернеуді бақылайтын таратқыш трансформаторды жасайтын технологиялық ұғымдар мен қағидалар, кернеуді реттеудің олар қолданылатын электр желілерімен өзара әрекеттесуін түсіндіріп, негізгі бақылау стратегияларын кернеу тарату трансформаторларында қолданылады. Бастапқы негіздерге сүйене отырып, әр түрлі қолданылу нұсқалары түсіндіріледі, осы ретте кернеуді реттеу пайдаға мүмкін – қоғамдық желіден өндіріске дейін және генерацияның блоктарына таратылған.

**Түйін сөздер:** кернеу реттейтін тарату трансформаторлары; электр желісі; кернеуді реттеу.

**Kuandyk Adilet, Abdumanap Ulykbek**  
**Voltage regulation in distribution networks**

**Abstract.** This article will present the technological concepts and principles that make a voltage-controlled distribution transformer, connecting voltage distribution transformers with an established technology in high-voltage networks, explain how voltage regulation interacts with the electrical networks in which they were deployed, and establish basic control strategies used in voltage distribution transformers. Fundamentals on the fundamental principles, which will be explained by different use cases, can be useful - from public networks to industrial and distributed generation units.

**Keywords:** voltage regulation distribution transformers; electricity of the net; regulation voltage.

УДК 621.31

**О.Н. Пукема**

*Научный руководитель - А.В. Демьяненко, к. т. н., доцент кафедры "Энергетика и радиоэлектроника"*

*Северо-Казахстанский государственный университет имени Манаша Козыбаева,  
Казахстан, г. Петропавловск  
olga\_vot88@mail.ru*

**ПРИМЕНЕНИЕ САМОНАСТРАИВАЮЩИХСЯ СИСТЕМ АВТОМАТИКИ С  
ЦЕЛЬЮ ОПТИМИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА ПРЕДПРИЯТИЙ**

**Аннотация.** В данной статье изложена актуальность применения самонастраивающихся систем, заключающаяся в использовании автоматики при моделировании с целью оптимизации параметров системы промышленных предприятий. В ходе исследования рассмотрены основные проблемы энергопредприятий по контролю, анализу и реализации повышения качества производственных возможностей предприятий с применением самоадаптивных самонастраивающихся систем.

Также освещена классификация, функции и основные задачи, выполняемые данными системами управления. В ходе применения результатов исследования по внедрению модели самонастраивающейся системы автоматики на предприятиях промышленного назначения по производству электроэнергии (ТЭЦ), на базе предприятий цехового типа по производству оборудования были разрешены актуальные проблемы по контролю параметров системы: контроль частоты вращения турбогенератора в зависимости от нагрузки генератора, контроль освещенности, контроль мощности.

**Ключевые слова:** самонастраивающиеся системы, моделирование, автоматика, предприятие, оптимизация.

Одной из наиболее актуальных проблемы современной энергетики является моделирование и оптимизация производства промышленных предприятий. Для более детального рассмотрения данной проблемы необходимо рассмотреть такие понятия, как моделирование на энергопредприятиях, а также самонастраивающиеся системы автоматического управления, и взаимосвязь между моделированием с применением самонастраивающихся систем автоматического управления и оптимизацией производства.

Основные понятия рассмотрены в статье с точки зрения их взаимодействия и применения на промышленных предприятиях.

Понятия самонастраивающиеся системы автоматического управления и моделирование занимают одно из самых перспективных направлений в управлении энергооборудованием предприятий.

Самонастраивающиеся системы - это системы, которые представляют собой способность исследуемой системы в той или иной степени приспосабливаться к изменяющимся внешним воздействиям, а основной задачей применения автоматических систем является упрощение контроля и управление производственными процессами. Применения самонастраивающихся систем автоматического управления и их моделирование - это ещё более прогрессивный шаг в направлении оптимизации производственных процессов, параметров сети и режимов.

Несомненным достоинством применения самонастраивающейся системы автоматического управления на современных промышленных предприятиях является то, что для оптимизации производства при использовании данных с технологий требуется меньшее количество начальной информации и данных, чем при использовании в «обыкновенной» системе.

Основываясь на перечисленных приоритетах самонастраивающейся системы, необходимо отметить, что применение данных систем есть применение быстроразвивающихся и быстродействующих систем, которые занимают одну из лидирующих позиций в моделировании и оптимизации режимов и параметров промышленных предприятий.

Существуют различные классификации самонастраивающихся систем автоматического управления на промышленных предприятиях: системы экстремального регулирования, системы регулирования корректирующими устройствами, а также самоадаптивные системы.

Применение данных систем позволяет обеспечить устойчивость, повысить качество регулирования режимов и параметров при условии изменения внешних условий и воздействия их на объект, который мы регулируем, чем позволяет оптимизировать производственный процесс. Оптимизировать - значит снизить или устранить риски, экономические затраты, а также возникновение различных экстремальных ситуаций.

Из перечисленных выше классификаций стоит отметить самоадаптивные системы самонастраивающихся систем управления автоматикой энергопредприятий так как, самонастраивающаяся система значительно сокращает время регулирования. Другими словами время, которое затрачивается в системе для воздействия на корректирующие устройства значительно меньше. Выбор, моделирование и применение самонастраивающихся систем управления необходимо производить в каждом конкретном случае в зависимости от рода производства, поставленной задачи и контролируемых параметров и режимов системы.

В исследовании по решению проблем оптимизации: контроль частоты вращения турбогенератора на ТЭЦ - можно представить в виде схемы самонастраивающейся модели системы автоматики (рисунок 1).

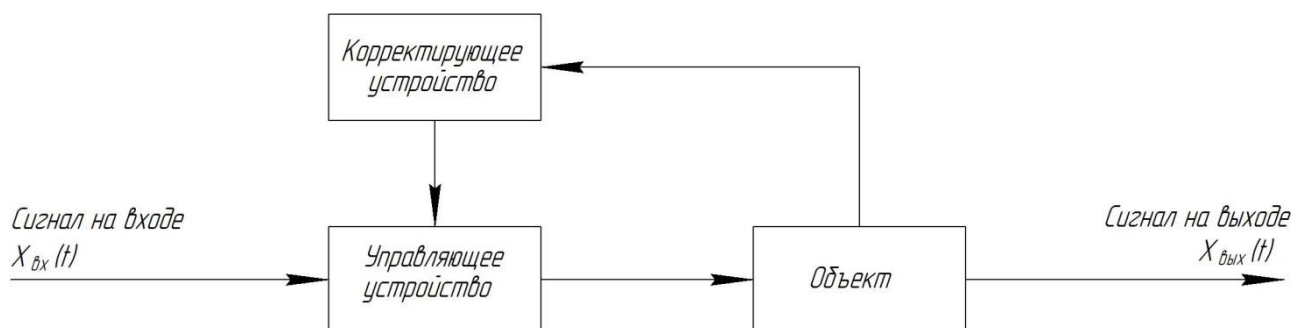


Рисунок 1 - Схема самонастраивающейся системы

В роли объекта управления на схеме выступает турбогенератор. Основной характеристикой, которую необходимо контролировать (стабилизировать), является частота вращения турбогенератора. Частоту вращения контролируют в зависимости от нагрузки

генератора. Осуществить изменение данных параметров возможно с использованием корректирующего устройства. Корректирующее устройство подает сигнал на управляющее устройство для изменения параметров нагрузки в пределах, необходимых для стабилизации частоты вращения.

Подводя итоги, моделирование самонастраивающихся систем автоматики решает сразу же несколько задач:

- 1) извлечение информации;
- 2) анализ информации;
- 3) оптимизация параметров производства.

#### **Литературы:**

1. Петушкова, Г.И. Проектирование костюма [Текст]: учеб. для вузов / Г.И. Петушкова. - М.: Академия, 2004. -416 с.

2. Попов Е.П. Теория линейных систем автоматического регулирования и управления [Текст]: Учеб. пособие для вузов./ Е.П. Попов. М.: Наука, 1989.

3. Мирошник И.В. Теория автоматического управления. Линейные системы. [Текст]: /И.В. Мирошник.- Санкт-Петербург: Питер, 2005.

4. Первозванский А.А. Курс теории автоматического управления [Текст]:/А.А. Первозванский.- М.: Наука, 1986.

5. Бесекерский В.А., Теория систем автоматического управления [Текст]:/ В.А.Бесекерский, Е.П. Попов.– 4-е изд.- Санкт-Петербург: Профессия, 2003.

6. Дорф Р., Современные системы управления [Текст]:/Р.Дорф, РБишип.– М.: Бином, Лаборатория базовых знаний, 2004.

7. Гудвин Г.К.Проектирование систем управления [Текст]./Г.К. Гудвин, С.Ф. Греббе, М.Э. Сальгадо. -М.: Бином, Лаборатория базовых знаний, 2004.

#### **Пукема О.Н.**

##### **Кәсіпорындар өндірісін оңтайландыру үшін өзін-өзі реттейтін автоматтандыру жүйелерін қолдану**

**Андатпа.** Жабдыктарды өндіретін дүкендік кәсіпорындардың базасында электр энергиясын өндіретін кәсіпорындарда (ЖЭО) өзін-өзі реттейтін автоматтандыру жүйелерінің моделін енгізу бойынша зерттеулердің нәтижелерін қолдану барысында, жүйелік параметрлерді басқарудың өзекті мәселелері шешілді: Турбогенератордың жылдамдығын бақылау, жарықтандыруды басқару.

**Түйін сөздер:** реттеу жүйесі, модельдеу, автоматика, кәсіпорын, оңтайландыру.

#### **Pukema O.N.**

##### **The use of self-adjusting automation systems to optimize the production of enterprises**

**Abstract.** In the course of applying the results of research on the introduction of a model of self-adjusting automation systems at power generation enterprises (CHP), on the basis of shop-type enterprises for the production of equipment, current problems of controlling system parameters were resolved : control of turbogenerator speed, illumination control.

**Keywords:** self-tuning system, modeling, automation, company, optimization.

**Г.Ш. Токпеисова, Ж.К. Ерекенов, Д. Шахмұрат**

*Ғылыми жетекші – К.Б.Шакенов, «Энергетика» кафедрасының лекторы  
Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті,  
Қазақстан, Алматы қ.  
e.zhandos\_97@bk.ru*

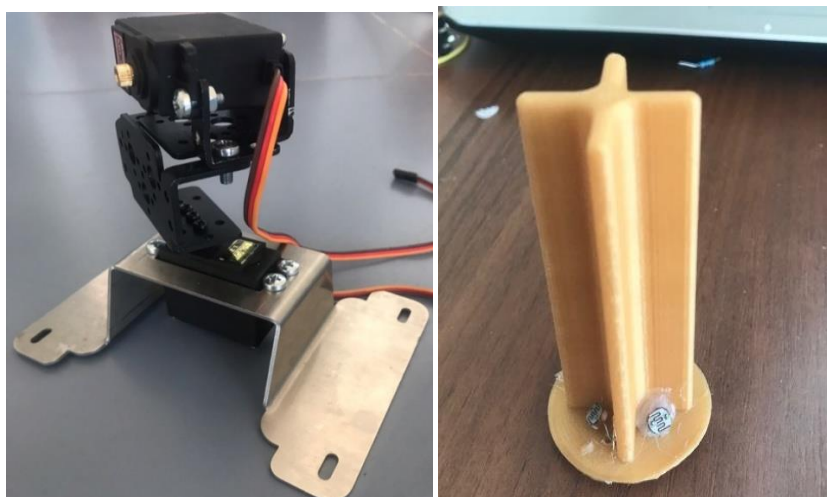
## **ЭНЕРГОТИІМДІ ЖӘНЕ РЕСУРС ҮНЕМДЕУШІ ЖҮЙЕЛЕР МЕН ТЕХНОЛОГИЯЛАР**

**Аңдатпа.** Бұл жұмыста күн және жел генераторлары өндіретін энергияны жоғары мәнге жеткізу, сонымен қатар «smart home» модульдерін құрастыру іске асырылды. Жасалған зерттеу жұмыстарының нәтижесінде жабық түрдегі жел генераторлары және күн трекерлері сонымен қатар «smart home» модульдері жасалды.

**Түйін сөздер:** жел генераторлары, конфузор және диффузор, күн трекерлері, «smart home» модульдері, термостат, температураны басқару, автономды прожектор.

Қазіргі кезде елімізде энергетика саласында көптеген мәселелердің туындауын көріп отырмыз. Осы мәселелердің бірі электр энергиясы тарифі бағасының жоғарылауы және қарапайым тұрғын үйлердің электр энергиясына деген сұранысының артуы. Сонымен қатар нарықтағы энергия үнемдеуші шамдардың және «smart home» модульдерінің көп бөлігі шет мемлекеттерден өндірілетін болғандықтан бұл лампалар мен модульдердің бағасы қол жетімсіз. Сол себепті отандық қондырғылар мен жүйелерді дамыту қажет.

**Күн трекері.** Күн трекері – күн панелдерін күнге қарай бағыттауға арналған жүйе, ал күн панелдері тек күн сәулесі панельге  $90^0$  – та тікелей түскен кезде ғана максималды қуатта электр энергиясын өндіретіні белгілі. Сол себепті біз екі осьте автоматты режимде күн сәулесінің бағытында қозғалатын күн трекерін ұсынып отырмыз.

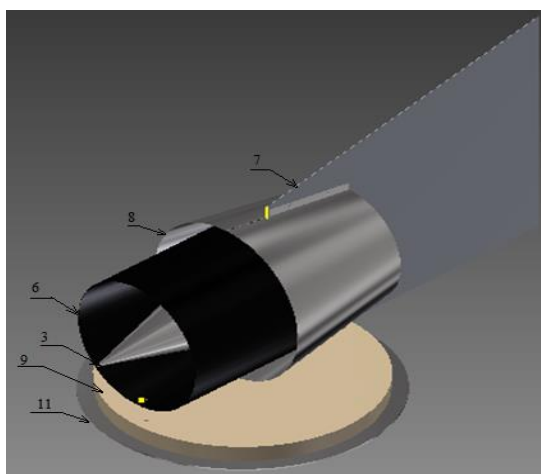


1 сурет - Күн трекері мен фоторезисторлар

Екі осьтегі сервоприводтардың бұрылу бұрышы фоторезистор шамасына байланысты және қозғалысы потенциометрлермен реттеледі. Күн трекерлері Arduino платформасында жиналған.

Күн трекерлерін қолдану күн элементінен алынатын электр қуатын көбейтуге, альтернативті энергияның пайдалы әсерін арттыруға өте зор үлес қосады. Қондырғы модуль қуатын 30% - ға арттырады және автоматты режимде жұмыс істейді [1].

**Жабық түрдегі жел қондырғысы.** Төмендегі суретте жабық түрдегі жел қондырғысы келтірілген. Біз жел энергиясы жел жылдамдығының кубына тура пропорционал өзгеретінін білеміз, ал корпус біздің жағдайда жел жылдамдығын айтарлықтай арттырады.

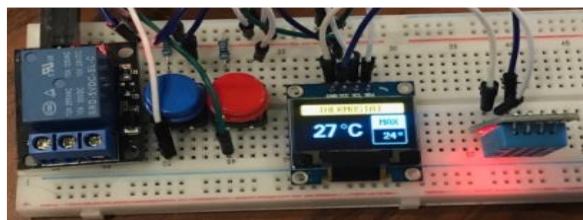


3 сурет - Жабық типтегі жел қондырғысы

Жабық типтегі жел қондырғысы жылдамдығы 2 м/с болатын желден айнала бастайды. Себебі біздің конструкцияда қолданған 6-алдыңғы цилиндр, 3-конус, 8- эжектор жел жылдамдығын арттырады. Корпустың алдыңғы жағы 6- қиылған конус ал 3- цилиндр 6-цилиндрге қарама-қарсы симметриялы орналасқан. Бұл корпус молекулалардың хаотикалық қозғалысын азайтып, турбинаның шетіне қарай ауа ағынының жылдамдығын арттырады.

Сонымен қатар қондырғының артқы жағында эжектор орналасқан. Бұл 8- эжектор және 6- цилиндр арасындағы ауа ағынының қысымын арттыру мақсатында орналастырылған. Яғни корпустың алдыңғы жағында ауа қысымы артады ал артқы жағында қысымның төмендеуінің нәтижесінде жел жылдамдығы одан ары артады. Бернулли теңдеуіне сәйкес екі ортада ауа қысымының айырмашылығы 1 % болса және жоғары қысымды кеңістікте жел жылдамдығы өте төмен болса төмен қысымды кеңістіктегі ағынның жылдамдығы 40 м / с дейін жетеді [2].

**Температураны бақылау және басқару жүйесі.** Температурасы басқарылатын OLED display-лі термостатты коммутатор  $-40^{\circ}$  – тан  $+120^{\circ}$  аралығында температураны басқаруға арналған. Бұл коммутаторды әр түрлі: бойлер, вентиляция, мұздатқыштарды, теплицеда және т.б жүйелерде қолдануға болады. Ерекшелігі аса дәлдігі және oled- дисплейі басқа дисплейге қарағанда (ЖК,7-сегментті индикатор) параметрлерді дәл анық және тұнық көрсетеді сонымен қатар бағасы арзан.



4 сурет - Температурасы басқарылатын OLED display-лі термостатты коммутатор(солдан оңға қарай): реле, қажетті температураны енгізу батырмалары, OLED дисплей, сенсор

Сипаттамасы:

- өлшемі 100x50x30 мм

- шекті қойылатын температурасы :  $-40^{\circ}$  – тан  $120^{\circ}$ - қа дейін.



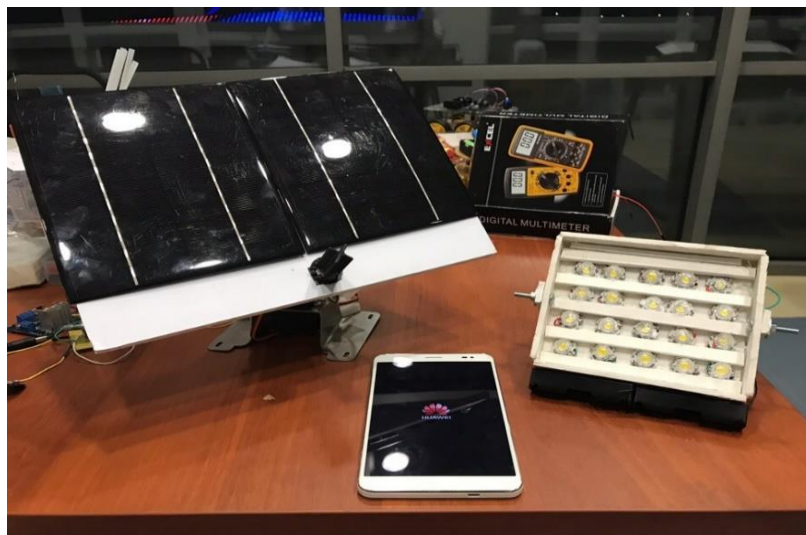
- температуран анықтау дәлдігі  $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$
- көрсеткішті жаңарту уақыты әр 1-2с сайын.
- тұтынатын қуаты 0,090 Вт, 5В
- реленің максималды коммутацияланатын тоғы: 10А- 250 АС, 10А- 125АС, 10А- 30 DC, 10А- 250 АС, 10А- 250 АС, 10А -28v DC.

**Li-Ion аккумуляторлы Android- бағдарламасы арқылы басқарылатын 20 Вт-ты прожектор.** Бұл прожектор 1 Вт- тыжарық диодтарынан құралған және Atmel 328 микроконтроллер платформасында жасалған. Қолданылған жарық диодтары ZHPD-1 және шашырау бұрышы  $90^{\circ}$  және  $30^{\circ}$  болатын коллиматорлы линзалар қолданылды. Коммутатор ретінде реле қолданылады [3].



5 сурет - ZHPD-1 –жарық диоды

Ерекшелігі Android платформасындағы арнайы бағдарлама арқылы басқарылады. Толықтай автономды сыйымдылығы 18500 mA болатын li-ion аккумуляторлары орналастырылған. Аккумуляторларды зарядтау күн панелі қолданылады және зарядты бақылау үшін MP1405 микроконтроллері қолданылды [4].



6 сурет - Қуаты 20 Вт болатын android бағдарламасы арқылы басқарылатын автономды прожектор

#### Әдебиеттер:

1. ЭндрюК., БарбараМ., «Accelerated C++» – Addison-Wesley;
2. Выбор оптимального генератора для ветроустановки / Бубенчиков А.А., Дайчман Р.А., Артамонова Е.Ю., Бубенчикова Т.В., Гафаров А.А., Гаибов И.А. – Международный научно-исследовательский журнал № 10 (41), Часть 2, Ноябрь 2015.

3. Гусев В.Г., Гусев Ю.М. Электроника. – Москва “Высшая школа” 1991г.  
4. Бутт Д.А., Бесконтактные электрические машины: учебное пособие для электромех. и электроэнерг. спец. вузов. – М.: Высш. шк., 1990. - 146 с.

Токпеисова Г.Ш., Ерекенов Ж.К., Шахмурат Д.

**Энергоэффективные и ресурсосберегающие системы и технологии**

**Аннотация.** В данной работе выполнено повышение эффективности энергоустановок, такие как солнечные панели и ветряные генераторы, а также созданы модули умного дома. Как результат работы, солнечные панели со следящими системами и ветряные генераторы объединены с модулями умного дома.

**Ключевые слова:** Ветряные генераторы, конфузор и диффузор, солнечные трекеры, модули для умного дома, термостаты, регуляторы температуры, автономные прожекторы.

G. Tokpeissova, Zh. Yerekenov, D. Shahmurat

**Energy efficient and resource-saving systems and technologies**

**Abstract.** In this paper increased efficiency of power plants, as well as solar and wind generators, created modules of a Smart Home. As a result of research, wind generators and solar trackers were created in the Smart Home modules.

**Keywords:** wind generators, confuser and diffuser, solar trackers, modules for smart homes, thermostats, temperature controls, autonomous spotlights.

УДК 662.997

Д.Р. Умышев, С.К. Джаксылыкова, С.Б. Жаксылыкова, С.А. Минажова  
Казахский Национальный исследовательский технический университет имени  
К.И. Сатпаева, Казахстан, г. Алматы  
s.2603@mail.ru

**АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ДАВЛЕНИЯ В КОНТУРАХ КУ НА ЭКОНОМИЧЕСКИХ  
ПОКАЗАТЕЛЯХ ПГУ**

**Аннотация.** В статье рассматривается методика расчета тепловой схемы двухконтурной парогазовой установки (ПГУ) утилизационного типа, многократное выполнение которых позволяет достичь оптимизации параметров и оборудования. В статье представлены графики влияния  $p_0^{60}$  – высокого давления в контурах КУ и температуры газов перед газовой турбиной на экономические показатели ПГУ. Проведен анализ полученных результатов.

**Ключевые слова:** парогазовая установка, КПД, газовая турбина, эффективность.

**Исследуемая модель.** На рисунке 1 представлена принципиальная схема двухконтурной ПГУ.

Тепловая схема включает в себя две однотипные ГТУ, два одинаковых КУ с ГПК, деаэрактор и паровую турбину с конденсацией отработавшего пара [2]. Деаэрактор питается паром из коллектора, к которому присоединены трубопроводы контуров низкого давления обоих КУ.

Каждая из двух параллельно работающих ГТУ сбрасывает выхлопные газы в собственный КУ.

Потоки перегретого пара, выходящие из контуров высокого давления двух КУ, смешиваются в общем коллекторе и подаются к паровой турбине. Потоки пара вышедшие из контура низкого давления также перемешиваются друг с другом и подаются в камеру смешения, расположенную перед ЧНД.

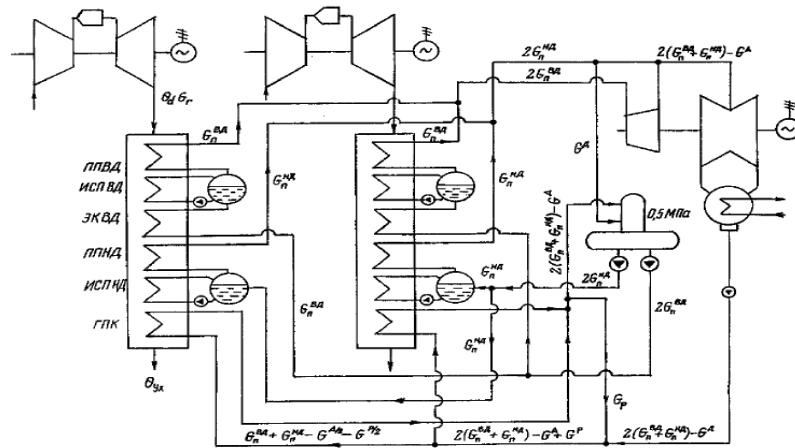


Рисунок 1 - Принципиальная схема двухконтурной парогазовой установки

На рисунке 2,3 представлены зависимости показателей ПГУ от давления в контурах КУ. В двухконтурной ПГУ за счет глубокой утилизации теплоты уходящих газов и выработки пара в контуре ВД происходит снижения температуры уходящих газов ( $T_{ух}$ ), до минимально допустимого расчетного уровня. Поэтому для двухконтурной ПГУ повышение начальных параметров пара контура ВД при прочих неизменных условиях однозначно приводит к увеличению экономичности ПГУ за счет повышения КПД паротурбинного цикла и мощности паровой турбины[4].

При определении экономических показателей ПГУ использовались следующие формулы(1-5):

Абсолютный внутренний КПД ПТУ

$$\eta_i^{пту} = \frac{N_i}{Q_{ку}} \quad (1)$$

абсолютный электрический КПД ПСУ

$$\eta_{э}^{псу} = \eta_i^{пту} \eta_{ку} \eta_M \eta_{эг} \quad (2)$$

электрическая мощность ПГУ

$$N_{э}^{пгу} = 2N_{э}^{гту} + N_i^{пт} \eta_M \eta_{эг} \quad (3)$$

тепло, подведенное в камеры сгорания ГТУ,

$$Q_{кс} = \frac{2N_{э}^{пгу}}{\eta_{э}^{гту}} \quad (4)$$

абсолютный электрический КПД ПГУ;

$$\eta_{э}^{пгу} = \frac{N_{э}^{пгу}}{Q_{кс}} \quad (5)$$

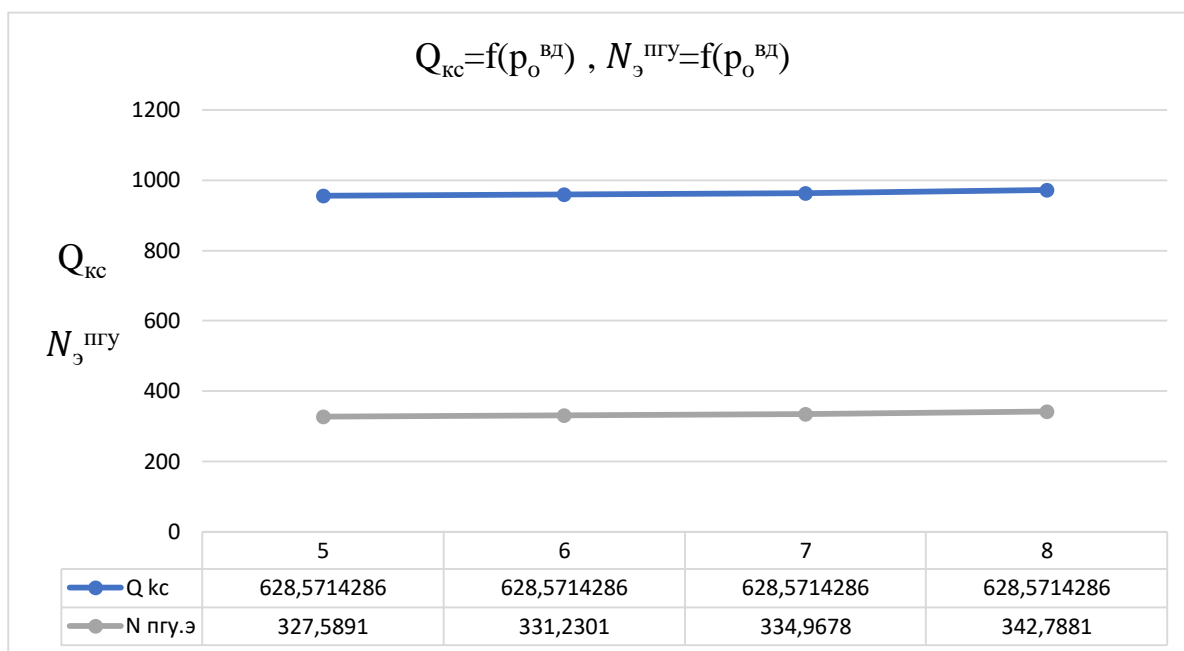


Рисунок 2 - Зависимость электрической мощности ПГУ и тепло, подведенное в камеру сгорания ГТУ от давления в контуре ВД КУ.

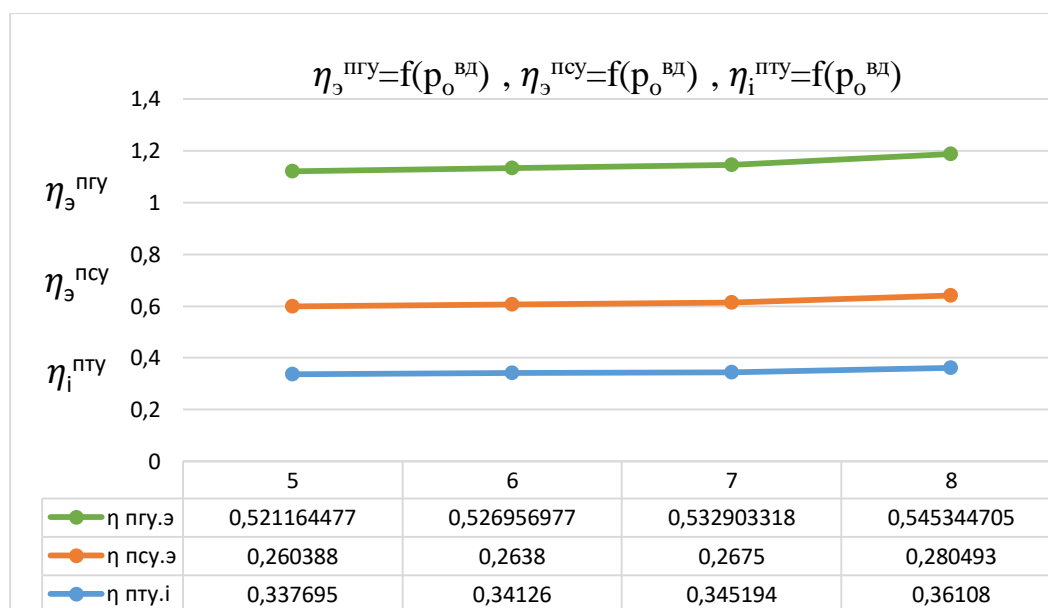


Рисунок 3 - Зависимость абсолютного внутреннего КПД ПТУ, абсолютного электрического КПД ПСУ, абсолютного электрического КПД ПГУ от давления в контуре ВД КУ

На рисунке 4 представлена зависимость КПД ПГУ, электрической мощности ПГУ и производительности КУ от температуры газов перед газовой турбиной. Как видно из приведенного графика, с ростом температуры газа перед турбиной увеличивается КПД ПГУ, электрическая мощность ПГУ и производительность КУ. Это происходит за счет увеличения температуры уходящих газов за газовой турбиной. Однако, следует учитывать,

что температура пара ограничена жаростойкостью металлов используемых в котлах утилизаторах и паросиловых установках.

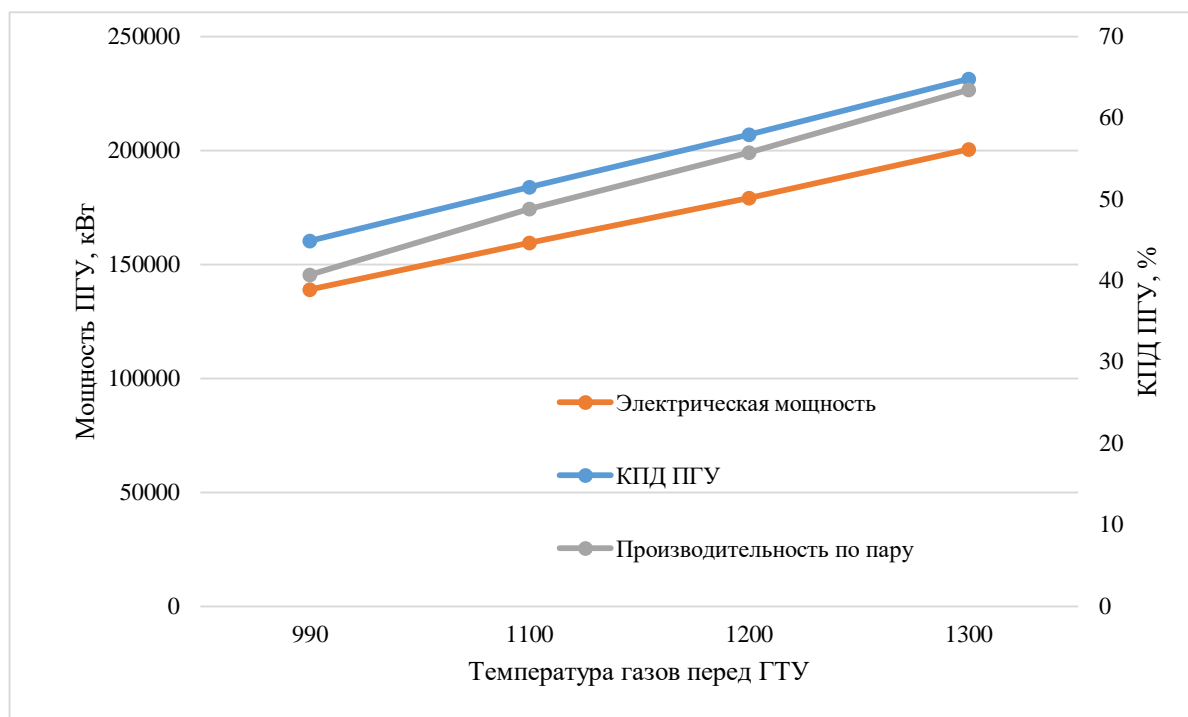


Рисунок 4 - Зависимость КПД ПГУ, электрической мощности ПГУ и производительности КУ от температуры газов перед турбиной

### Заключение.

Проведенный анализ показывает, что наиболее эффективным с точки зрения повышения КПД и мощности парогазовой установки работающей по циклу Брайтона-Ренкина является не повышение давления в контурах КУ, а повышение температуры газов перед газовой турбиной. Однако, существуют ограничения в виде:

- 1) Жаростойкости материалов газовой и паровой части ПГУ;
- 2) Экономической целесообразностью работы на высоких температурах и давлениях;

В целом, анализ показывает высокую эффективность ПГУ, КПД которых в теоретических циклах может достигать 65%. В реальных же циклах КПД не превышает 55%.

### Литературы:

1. Тезисы докладов XLIV научно-технической сессии по проблемам газовых турбин М., 1997. С. 8-12.
2. Пичугин И.И., Цветков А.М., Симкии М.С. Особенности проектирования паровых турбин ЛМЗ// Теплоэнергетика. 1993, № 5. С. 10 - 21.
3. Шегляев А.В. Паровые турбины М.: Энергоатомиздат, 1993. 384 с.
4. Стационарные газотурбинные установки / Л.В. Арсеньев, В.Г. Тырышкин, И.А. Богов и др. Под ред. Л.В. Арсеньева и В.Г. Тырышкина. Л.: Машиностроение, 1989. 543 с.
5. Ривкин С.Л., Александров А.А. Теплофизические свойства воды и водяного пара. М.: Энергия, 1980. 424 с.

Умышев Д.Р., Джаксылыкова С.К., Жаксылыкова С.Б., Минажова С.А.

Утилизациялық қазандық контурындағы қысымның және турбина алдындағы кететін газ температурасының бу-газ қондырғысының тиімділігіне әсерін талдау

**Андатпа.** Мақалада көп рет орындалуы параметрлер мен жабдықтарды оңтайландыруға қол жеткізуге мүмкіндік беретін утилизациялық қазандық типті екі контурлы бу-газ қондырғысының жылу сұлбасын есептеу әдістемесі қарастырылады. Мақалада бу-газ қондырғысының экономикалық көрсеткіштеріне газ турбинасы

алдындағы газ температурасының және утилизациялық қазан контурындағы жоғары қысымның әсер ету графикалары берілген. Алынған нәтижелерге талдау жүргізілді.

**Түйін сөздер:** бу-газ қондырғысы, ПЭК, газ турбина, тиімдік.

**Umyshev D.R., Dzhaksylykova S.K., Zhaksylykova S.B., Minazhova S.A.**

**Analysis of the influence of pressure in the contours of the boiler utilizer and flue gas temperature before the turbine on the efficiency of paragas installations**

**Abstract.** The article discusses the method of calculating the thermal scheme of a dual-cycle combined-cycle plant (CCU) of the utilization type, the repeated implementation of which allows achieving optimization of parameters and equipment. The article presents the graphs of the influence of rovd - high pressure in the contours of the boiler of the utilizer and the gas temperature in front of the gas turbine on the economic performance of a para-gas installation. The analysis of the results.

**Keywords:** combined-cycle plant, efficiency, gas turbine, efficiency.

УДК 662.997

**Д.Р. Умышев, А.Т. Тулакбаева**

*Казахский национальный исследовательский технический университет имени  
К.И. Сатпаева, Казахстан, г. Алматы  
tulakbayeva@mail.ru*

**ВЛИЯНИЕ КОЭФФИЦИЕНТА ПОВЫШЕНИЯ ДАВЛЕНИЯ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАБОТЫ ГАЗОТУРБИННОЙ УСТАНОВКИ**

**Аннотация.** В данной статье проведен анализ влияния коэффициента повышения давления на термодинамические характеристики газотурбинной установки, работающая по принципу Брайтона. Были определены параметры относительных точек, в том числе коэффициент, учитывающий уменьшение передаваемого тепла по сравнению с теоретическим циклом, удельную работу давления в теоретическом цикле, удельную работу конкретного цикла  $l_{ц}$ , степень повышения давления, термическую характеристику и абсолютную внутреннюю характеристику для различных величин  $\sigma$ . Построили графические зависимости  $\psi=f(\sigma)$ ,  $\varphi_{сж}=f(\sigma)$ ,  $l_{ц}=f(\sigma)$ ,  $\eta_t=f(\sigma)$ ,  $\eta_i=f(\sigma)$  и провели анализ для каждой зависимости графиков.

**Ключевые слова:** ГТУ, энтропия, степень повышения давления, камера сгорания, температура.

**Исследуемая модель.** На рисунке 1 представлена принципиальная схема газотурбинной установка (ГТУ), работающей по циклу Брайтона с подводом теплоты при постоянном давлении без регенерации. Атмосферный воздух с давлением  $P_1$  и температурой  $t_1$  сжимается в компрессоре (К) и подается в камеру сгорания (КС), в которую поступает соответствующее количество топлива. Образовавшиеся продукты сгорания заданной температуры  $t_3$  направляются из КС в газовую турбину (ГТ). Расширяясь в турбине, продукты сгорания понижают свою температуру и выбрасываются в окружающую среду.

Для термодинамического цикла Брайтона ГТУ были приняты следующие допущения: 1) цикл замкнут, он осуществляется с неизменным количеством идеального газа, имеющего постоянные состав и теплоемкость; 2) все процессы в цикле обратимы, так как они протекают без тепловых и гидравлических потерь.

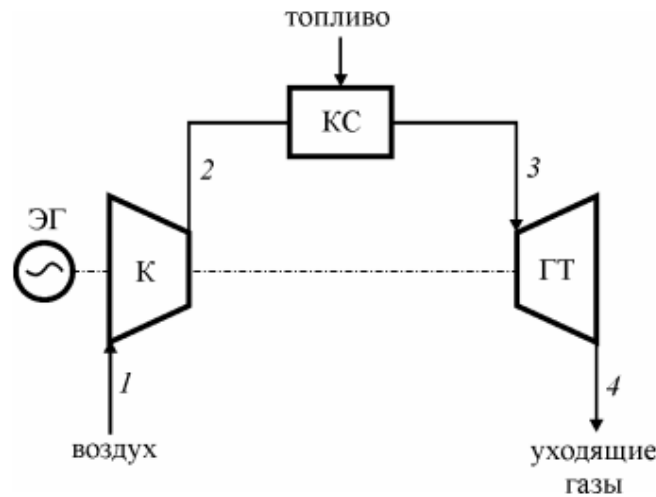


Рисунок 1 - Принципиальная схема газотурбинной установки

Расчет велся по формулам представленным в [1,2]:

Действительная работы расширения и сжатия 1 кг газа:

$$l_{\text{рас}} = h_3 - h_4$$

$$l_{\text{сж}} = h_2 - h_1.$$

Действительная удельная работа цикла (без учета расхода топлива):

$$l_{\text{ц}} = l_{\text{рас}} - l_{\text{сж}}.$$

Подведенная удельная теплота в цикле:

$$q_1^t = h_3 - h_{2t}$$

$$q_1 = h_3 - h_2.$$

Коэффициент, учитывающий уменьшение подводимой теплоты по сравнению с теоретическим циклом:

$$\psi = \frac{q_1}{q_1^t}$$

Для простейшего цикла Брайтона КПД определяется по следующей формуле:

$$\eta_t = 1 - \frac{1}{\sigma^m}$$

Где  $\sigma^m$  – коэффициент повышения давления,  $m = \frac{k-1}{k}$  – коэффициент учитывающий рабочее тело,  $k=1,44$  – адиабатный коэффициент рабочего тела

Абсолютный внутренний КПД цикла:

$$\eta_i = \frac{l_{\text{ц}}}{q_1}.$$

$l_{\text{ц}}$  – полезная работа цикла,  $q_1$  – подведенная теплота.

Определив значения по формулам, построили графики зависимости функций.

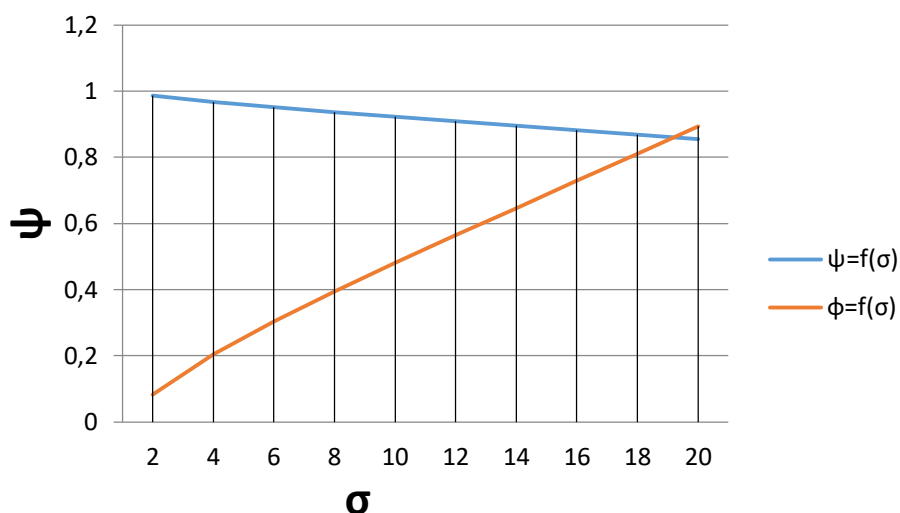


Рисунок 2 - Зависимость коэффициента подвода тепла от коэффициента повышения давления

На данной диаграмме изображены зависимости коэффициента, учитывающий снижение тепла, проводимое по сравнению с теоретическим циклом, и удельной работы сжатия теоретического цикла от степени повышения давления. По сравнению с теоретическим циклом уменьшается коэффициент, учитывающий снижение теплоты, а наоборот увеличивается удельная работа сжатия теоретического цикла. По формуле  $\psi = \frac{q_1}{q_1^t}$ , снижение тепла, проводимое по сравнению с теоретическим циклом, равно отношению удельного тепла в цикле к теоретическому удельному теплу в цикле. По мере увеличения степени повышения давления возрастает теоретическая удельная теплота в цикле, которая по сравнению с теоретическим циклом обратно пропорциональна коэффициенту, учитывающему уменьшение проводимого тепла.

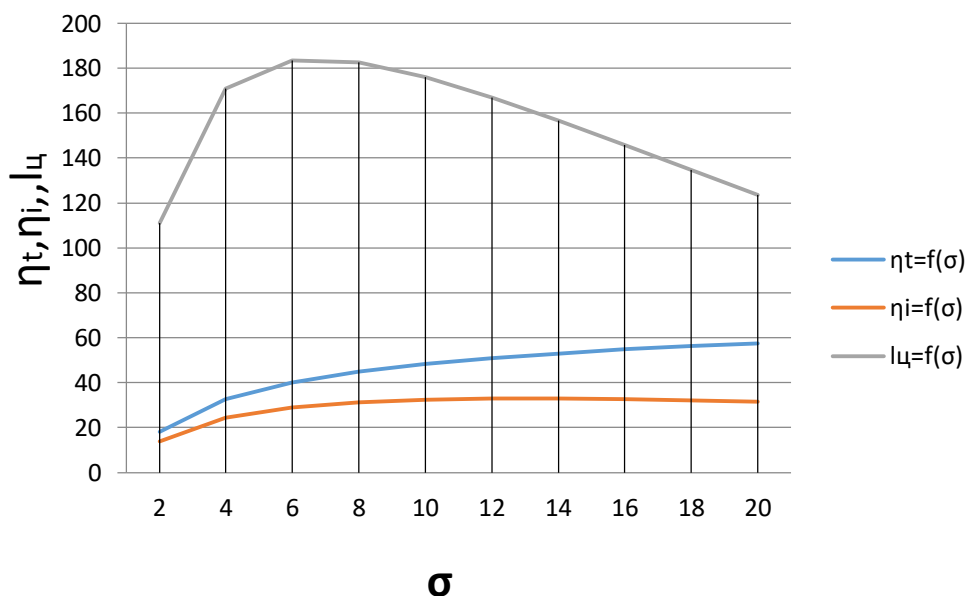


Рисунок 3 - Зависимость термического, абсолютного КПД и удельной полезной работы цикла от коэффициента повышения давления



На этой диаграмме видим зависимости КПД для простейшего цикла Брайтона, абсолютного внутреннего КПД цикла, действительной удельной работы в цикле от степени повышения давления.

При увеличении степени повышения давления воздуха значение КПД будет увеличивается КПД для цикла Брайтона, это можем увидеть по формуле  $\eta_t = 1 - \frac{1}{\sigma^m}$ .

Максимальная удельная полезная работа приходится на коэффициент повышения давления равного 6, однако максимальные значения термического КПД приходится на  $\sigma=20$ .

Абсолютный внутренний КПД напрямую зависит от работы в цикле  $\eta_i = \frac{l_{ц}}{q_1}$ , в то время как работа в цикле зависит от работ расширения и сжатия  $l_{ц} = l_{рас} - l_{сж}$ . Работы сжатия и расширения рассчитываются через разности энтальпий. Энтальпии находятся по формуле:  $h = c(\frac{T}{\sigma^m} - 273,15)$ , т.е. работа в цикле уменьшается с увеличением степени повышения давления.

### **Заключение.**

Проведен анализ работы ГТУ при различных значениях коэффициента повышения давления, определен наиболее оптимальный коэффициент повышения давления для ГТУ марки SIEMENS SGT-700 мощностью 29 МВт. Анализ показал, что наиболее оптимальным с точки зрения полезной работы является  $\sigma=6$  для турбины мощностью 29 МВт. Для более мощных турбин коэффициент повышения давления двигается в сторону увеличения.

### **Литературы:**

1. Цанев С.В. Буров В.Д. Ремезов А. Н. Основы теории газотурбинных и парогазовых установок электростанций. - М.: МЭИ, 2002. - 584 с.
2. Рыжкин В.Я. Тепловые электрические станции: Учебник для теплоэнерг. спец. вузов. — М.-Л.: Энергия, 1967. — 400 с.

Умышев Д. Р., Тулакбаева А. Т.

### **Газ турбиналы қондырғы жұмысының тиімділігіне қысымды арттыру коэффициентінің әсері**

**Андапта.** Бұл мақалада Брайтон принципі бойынша жұмыс істейтін газтурбиналық қондырғының термодинамикалық сипаттамаларына қысымды арттыру коэффициентінің әсерін талдау жүргізілді. Салыстырмалы нүктелердің параметрлері анықталды, соның ішінде теориялық циклмен салыстырғанда берілетін жылудың азаюын ескеретін коэффициент, теориялық циклдегі қысымның үлестік жұмысы, нақты циклдің меншікті жұмысы, қысымның жоғарылау дәрежесі, термиялық сипаттама және  $\sigma$  әр түрлі шамалар үшін абсолюттік ішкі сипаттама анықталды.

**Түйін сөздер:** энтропия, қысымның жоғарылау дәрежесі, жану камерасы, температура.

Umyshev D.R., Tulakbayeva A.T.

### **The effect of the pressure increase on the efficiency of the gas turbine**

**Abstract.** This article analyzes the effect of the pressure increase factor on the thermodynamic characteristics of a gas turbine installation operating on the Brighton principle. The parameters of relative points were determined, including the coefficient taking into account the reduction of the transferred heat compared to the theoretical cycle, the specific work of pressure in the theoretical cycle, the specific work of a specific cycle  $l_{ц}$ , the degree of pressure increase, thermal characteristic and absolute internal characteristic for various  $\sigma$  values.

**Keywords:** gas turbine units, entropy, degree of pressure increase, combustion chamber, temperature.

**К.Б. Шакенов, Г.Е. Еркінов, Ж.А. Сагымбаев**  
*Научный руководитель – А.Б. Бекбаев, профессор, д.т.н.*  
*Казахский национальный исследовательский технический университет имени*  
*К.И. Сатпаева, Казахстан, г. Алматы*  
*erkinov.gani@mail.ru*

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ОТДЕЛЬНЫХ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ РУДНИКОВ**

***Аннотация.** Данная статья рассматривает актуальность использования автономных источников энергии для отдаленных рудников горной промышленности. Целесообразной проблемой является раскрытие пути для энергоснабжения собственных нужд рудников путем комбинирования ветроэнергетической установки с солнечной панелью. Основными электроприемниками горной промышленности являются механизмы подготовительно-нарезных и очистных работ и технологические машины всей системы.*

*В качестве рассматриваемых и основных потребителей в горных рудниках выступают буровые насосы, а также конвейерные транспорты. В статье предусмотрены концепции и варианты решения бесперебойного питания путем автономной работы комбинированных ВИЭ, синхронизированной работы ветро-солнечной электростанции с внешней сетью или в роли системы резервного и аварийного электроснабжения рудников.*

***Ключевые слова:** ВИЭ, комбинированные системы электроснабжения, солнечные фотоэлектрические электростанции, ветровые электростанции.*

Многочисленные проанализированные работы про горных рудников дали нам данные, что горная промышленность выступает одним из основных видов человеческой деятельности, поддерживающих существование и уровень развития цивилизации [1]. Горное дело как сфера промышленного производства охватывает строительство горных предприятий и подземных строений различного назначения, нахождение месторождений полезных ископаемых, их разработку, переработку первичного добываемого минерального сырья [2]. Таким образом, рудник является горнопромышленным предприятием по подземной добыче горно-химического сырья, руд и строительных материалов. Силовыми электропотребителями в подземных горных выработках выступают технологические машины и механизмы заготовки нарезных и очистных мероприятий такие как: местные проветривающие вентиляторы, буровые станки и установки, бетоноукладчики, проходческие комбайны, лебедки, вибропитатели, погрузочные машины и другие. У данных перечисленных механизмов электродвигатели выполнены, в основном, на напряжение до 1 кВ [3]. Наиболее мощными электроприемниками рудника являются насосы буровых установок и конвейерный транспорт.

В результате исследования и анализа материалов по данным устройствам [4, 6] буровые установки это - насос, применяемый на бурильных установках, целью которого служит обеспечение циркуляцию бурового раствора в скважине применяемый на бурильных установках. Как показано на рисунке 1, этот насос создает высокое давление для промывки, таким образом осуществляется подъем на поверхность разбуриваемой породы.

Для создания достаточно высокого давления и нормативной работы данных насосов важным фактором является питающее напряжение установки, который должен удовлетворять требованиям на основании ГОСТ 16293-89 Республики Казахстан [5].

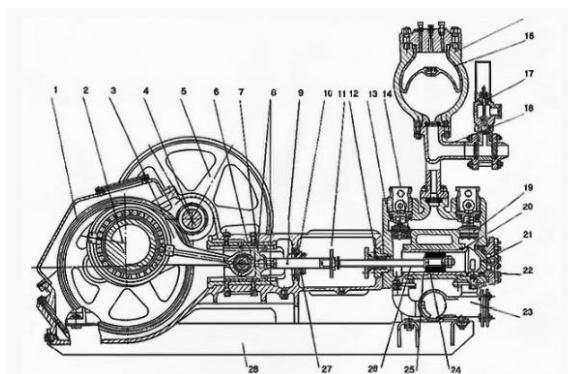


Рисунок 1 - Основные детали насоса буровой установки: 1-косазубая передача, 2-эксцентриковый вал, 3-шатун, 4-трансмиссионный вал, 5-шкив, 6-головка шатуна, 7-пологун, 8-накладки, 9-шток, 10-корпус сальника, 11-диск-отражатель, 12-уплотнение штока поршня, 13-гидравлическая коробка, 14-седло клапана, 15-компенсатор, 16-диафрагма, 17-клапан предохранителей, 18-нагнетательный коллектор, 19-клапан рабочий, 20-уплотнение, 21-коронка, 22-крышка цилиндра, 23-всасывающий коллектор, 24-поршень, 25-цилиндрическая втулка, 26-шток поршня, 27-уплотнение, 28-рама

Еще одним важным элементом в горной промышленности является конвейерный транспорт. Использование конвейерного транспорта при добыче полезных ископаемых обеспечивает ритмичность работы, непрерывность грузопотока и повышение производительности труда при низкой трудоемкости процессов доставки и рудной транспортировки [7]. Конвейерный установки являются незаменимым элементом системы добычи руды. Следовательно, остановка или авария при энергоснабжении имеет свое место в рассмотрении данной темы, так как должна соответствовать нормированным показателям СНиП 2.05.07-85 Республики Казахстан [8].

При выполнении схемы электроснабжения рудника должны быть учтены напряжение электроприемников, категории электроприемников по степени надежности электроснабжения, технологические требования, ограничения реактивной мощности и качество электроэнергии.

Для обеспечения необходимой энергоемкости для насосного агрегата и конвейерного транспорта предлагается эксплуатировать ВЭУ закрытого типа с солнечной панелью, которая способом комбинирования ветряной и солнечной энергии преобразует её в электрический. Это мероприятие также может повлиять на исключение необходимости подключения насосной станции и конвейерной установки к основной электрической сети.

ВЭУ закрытого типа показанная на рисунке 2, увеличивает скорость потока воздушной массы, так как даже незначительный поток ветряной массы даст ощутимый эффект, потому что кинетическая энергия на прямую зависит от скорости в третьей степени [9].

Данная ВЭУ закрытого типа может работать на большом диапазоне скорости ветра, так как лопасти данной турбины сконструированы короткими и дают эффект надежности при сильных ураганных ветрах, а также конус 1, эжектор 3 и вход корпуса 2 дают еще большее ускорение потока ветра. Кроме того, в данном устройстве имеется эжектор 3, расположенный на задней части ВЭУ в виде усеченного конуса с постоянным и оптимальным углом атаки и прикреплен на корпус 2. В данной установке между корпусом 2 и эжектором 3 проходимый поток воздуха будет сжиматься и будет выходить в виде кольцевой струи за турбиной. Эта кольцевая струя обхватывает молекулы сжатого воздуха за собой и разрезает пространство за турбиной.

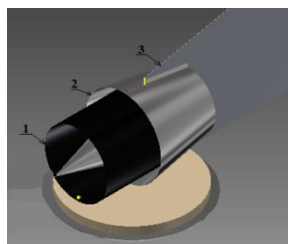


Рисунок 2 - Конструкция закрытого типа ВЭУ

Этот эффект дает нам образование высокого давления перед лопастями турбины и разреженную среду за ней. Разница таких давлений потока воздуха увеличивает и воздушную скорость или кинетическую энергию. Ориентация на направление ветра осуществляется за счет специального хвоста за корпусом ВЭУ.

Как мы и говорили, если разница давлений между двумя пространствами достигнет 1% то скорость потока в стороне низкого давления будет достигать 40 м/с, когда в пространстве высокого давления будет очень малая скорость потока. И это доказывается согласно уравнению Бернулли.

Лопастей данной установки выполняются из легких композитных металлов а также в данном устройстве применяется генератор постоянного тока, расположенным между конусом и диффузором, для преобразования механической энергии ветра в электрическую.

Также в данной схеме электроснабжения предлагается применить, в дни пика солнечной радиации, солнечные панели (СП), для достижения комбинированного эффекта электроснабжения и для получения максимального коэффициента полезного действия.

Кроме того, данная технология электроснабжение с помощью комбинированных ВИЭ может также быть использован как резервный, автономный, и синхронизированный с внешней сетью как показано на рисунке 3.

1) Ветро-солнечная электростанция автономная (ВСЭ). Такая станция будет работать при отсутствии внешней сети и содержать ветроэнергетическую станцию (ВЭС), солнечную фотоэлектрическую станцию (СФЭС), и аккумуляторные батареи (АБ). Кроме этого, такой автономный энергетический комплекс для повышения надежности могут содержать дизельные, бензиновые или газопоршневые электростанции.

2) Сетевая ветро-солнечная электростанция. Такая гибридная электростанция работает синхронизировано с внешней электрической сетью. В режиме функционирования потребители в основном будут получать энергию от ВИЭ, а при ее недостатке энергия будет поступать от внешней сети, а при ее излишке будет отдаваться в промышленный сеть. В этом режиме, как правило, традиционные автономные источники электроэнергии (АИЭ) и АБ не будут использоваться.

3) Система резервного электроснабжения. В режиме функционирования в таких системах в основном источником электроэнергии для потребителей будет являться внешняя электрическая сеть. При исчезновении энергии во внешней сети, источником питания для потребителей будет выступать ВСЭ и АБ или традиционные АИЭ [10].

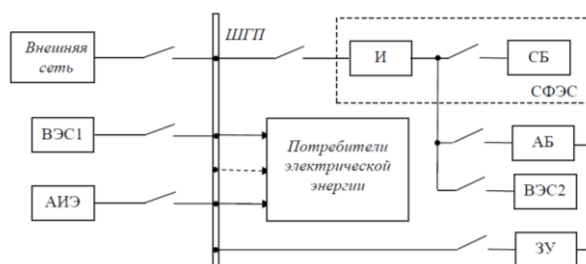


Рисунок 3 - Комбинированная система электроснабжения

Таким образом, совместное использование солнечной и ветровой энергии для нужд отдаленных от центра месторождениях полезных ископаемых позволит намного снизить расходы электрической энергии и может быть использован как резервный источник при аварийных ситуациях на центральных линиях электропередач.

Рассмотренные типы комбинированных электростанций позволяет решать следующие задачи:

- осуществлять электроснабжение потребителей отдаленных от внешних электрических сетей;
- обеспечить бесперебойное электроснабжение ответственных потребителей при частых отключениях сети, колебаниях отклонениях напряжения;
- уменьшить затраты за оплату электрической энергии при наличии внешней сети;
- повысить мощность сети при ее недостатке.

#### **Литературы:**

1. Егоров П.В., Основы горного дела: 2-е изд., - М.: Издательство Московского государственного горного университета, 2006. - 408 с. - ISBN 5-7418-0448-9
2. Ломоносов Г.Г. Производственные процессы подземной разработки рудных месторождений., - М.: Издательство МГГУ, 2011. - 517 с. - ISBN 978-5-98672-258-0
3. Пухов Ю.С. Рудничный транспорт., - М.: Недра, 1991. - 239 с. - ISBN 5-247-01543-6
4. Вадецкий Ю.В., Справочник бурильщика., - М., Издательский центр «Академия», 2008. -416 с. - ISBN: 978-5-7695-2836-1
5. ГОСТ 16293-89 РК - Установки буровых комплектов для эксплуатационного и глубокого разведочного бурения и их основных параметров
6. www.byreniepro.ru - изображение насоса буровой установки
7. Шахмеев Л. Г., Солод Г. И., Подземные конвейерные установки., - М., 2005 г.
8. СНиП РК 2.05.07-85 - Проектирование конвейерного транспорта. Ленточные конвейеры
9. Munsyzbai T.M. Mathematical model of windmill. Fifth World Conference on Intelligent Systems for Industrial Automation. November 25-27, 2008/ Tashkent, Uzbekistan. 279-284 (481)
10. Отмахов Г.С., Хуаде М.Ю., Комбинированные системы электроснабжения на возобновляемых источниках энергии., Научная статья. - журнал КубГАУ., 2017

**Шакенов К.Б., Еркінов Ғ.Е., Сағымбаев Ж.А.**

#### **Тау-кен қазба жұмыстарында жеке тұтынушыларға энергияны үнемдеу технологияларын пайдалану**

**Андатпа.** Бұл мақала алыс қашықтықта орналасқан тау-кен қазбаларына автономды энергия көздерін пайдаланудың өзектілігін қарастырады. Жалпы мәселе - жел электр станциясын күн панелімен біріктіру арқылы кеніштердің өз қажеттіліктерін электрмен жабдықтау жолын ашу мәселесі. Бұл мақалада біріккен энергия көздерін дербес пайдалану, жел-күн электр станциясының сыртқы желімен синхронды жұмыс істеу немесе кеніштердің резервтік және авариялық электрмен жабдықтау жүйесі ретінде үзіліссіз электрмен қамтамасыз етудің тұжырымдамалары мен шешімдері берілген.

**Түйін сөздер:** ЖЭК, біріктірілген қуат беру жүйесі, күн фотоэлектрлік станциясы, жел электр станциясы

**Shakenov K.B., Yerkinov G. Y., Sagymbayev Zh. A**

#### **Using energy-saving technologies for individual consumers of mines**

**Abstract.** This article examines the relevance of using autonomous energy sources for remote mining mines. A common problem is to open the way for power supply of own needs of mines by combining a wind power plant with a solar panel. The article provides concepts and solutions for uninterrupted power supply by autonomous operation of combined renewable energy sources, synchronized operation of a wind-solar power station with an external network, or as a backup and emergency power supply system for mines.

**Keywords.** RES, combined power supply systems, solar photovoltaic power plants, wind power plants

**A. Karaman**

*Scientific adviser - Y. Khidolda, associate professor, candidate of technical sciences  
Satbayev University, Republic of Kazakhstan, Almaty city  
erkin\_kh@mail.ru*

## **DEVELOPMENT OF A MEASURING MODULE BASED ON SOLAR CELLS**

**Annotation.** *Currently, many countries are moving to the use of alternative energy sources, such as solar energy, wind energy, etc. For Kazakhstan, solar energy is one of the most promising ways of producing electricity. Significant disadvantages of solar industry are the variability of solar radiation falling on the surface, and a strong dependence on weather conditions. Therefore, before installing a solar power plant in any area, there is a question of forecasting its operation and the amount of energy produced. This article presents a measuring module designed to predict the operation of solar power plants, created on the basis of solar cells and measuring sensors.*

**Keywords:** *Solar energy, solar station, forecasting the operation of PV plants, measuring module, volt-ampere characteristics.*

At the global level, interest in renewable energy sources (RES) is increasing due to growing energy demand, the reduction of proven reserves of fossil fuels, the desire of governments to reduce the dependence on imported raw materials, as well as the problems of ecological safety and reduction of emissions of greenhouse gases. Kazakhstan, under the Paris climate agreement, has committed to reduce greenhouse gas emissions by 15 percent by 2030. In addition, the long-term goal is to produce 50 percent of all energy by RES by 2050.

The task of meeting the needs of the population, industry and agriculture in electric and thermal energy, especially in regions remote from centralized power grids, as well as more global problems of energy supply of Kazakhstan in the future and ensuring environmental cleanliness of its territory, lead to the need for the development of small and non-traditional energy.

The aim of the work is to develop tools and methods for complex diagnosis and prediction the performance of low-power silicon solar batteries, taking into account natural and hardware factors, as well as improving the methodology for forecasting the generated power.

When building a photovoltaic plant, the urgent issue is the need to predict the amount of electricity that a PV plant would produce which related to the amount of solar radiation that solar panels receive.

Forecasting the amount of electricity generated by a solar station is primarily a prediction of the amount of solar radiation that solar panels will receive. There are many methods for predicting solar station performance based on meteorological databases, but these methods are not always accurate. Therefore, a real system has been developed to forecast the operation of a solar station, which is a miniature version of a solar station.

For carrying research, a mini experimental photovoltaic power plant was developed which consists of two series connected solar cells manufactured by “Astana Solar” company. Rated power of apolycrystallinesolar cells 4 W, open-circuit voltage  $\approx 0.6$  V, short-circuit current 4.5 A. The efficiency of a cell is 17 %, the size is  $156 \times 156$  mm<sup>2</sup>. The optimal operating temperature range is from -40 °C to +85 °C.

The connection of the two solar cells is shown in the following figure 1.

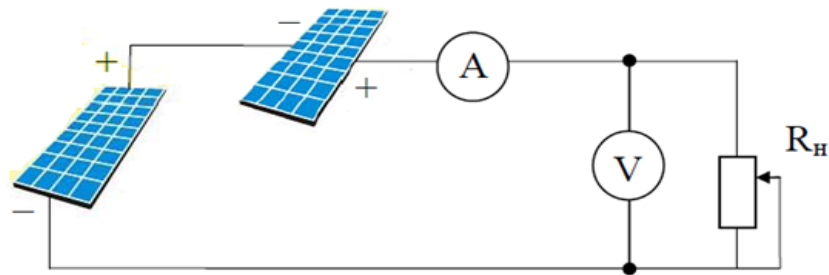


Figure 1 - The scheme for obtaining volt-ampere curve of PV panel

Current and voltage sensors were used to measure the output of the solar panel. The sensor readings are processed through the Arduino Uno R3 microcontroller and displayed on the Nokia 5110 LCD display. Two DHT11 temperature sensors measure the temperature of each solar cell and a TSL2561 light and solar radiation sensor was also used to measure solar characteristic.

The block diagram of the measuring module is represented in the next figure (figure 2, 3) with its main parts.

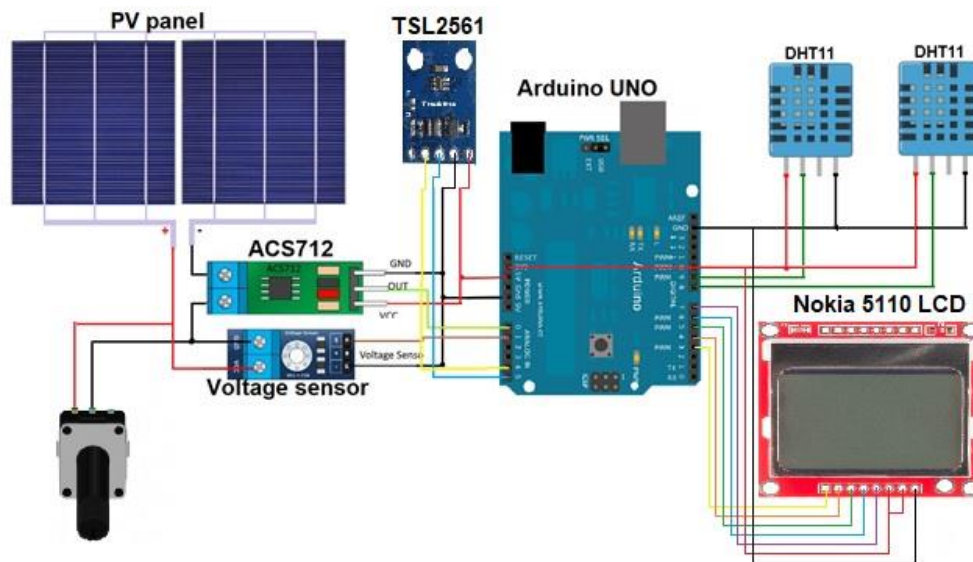


Figure 2 - The block diagram of the measuring module

The Arduino Uno R3 is a microcontroller board based on the ATmega328. It has 20 digital input/output pins (of which 6 can be used as PWM outputs and 6 can be used as analog inputs), a 16 MHz resonator, an in-circuit system programming (ICSP) header. It contains everything needed to support the microcontroller.

The ACS712 is an analog current sensor designed to be easily used with microcontrollers like the Arduino. This sensor is based on the Allegro ACS712ELC chip. The device consists of a precise, low-offset, linear Hall sensor circuit with a copper conduction path. Output sensitivity is 100 mV/A, internal conductor resistance – 1.2 mΩ.

The TSL2561 luminosity sensor is an advanced light-to-digital converter, the best part of this sensor is that it contains both infrared and full spectrum diodes. So it can separately measure infrared and full-spectrum light.

The DHT11 is a basic digital and temperature sensor. It uses a capacitive humidity sensor and a thermistor to measure the surrounding air, and spits out a digital signal on the data pin.

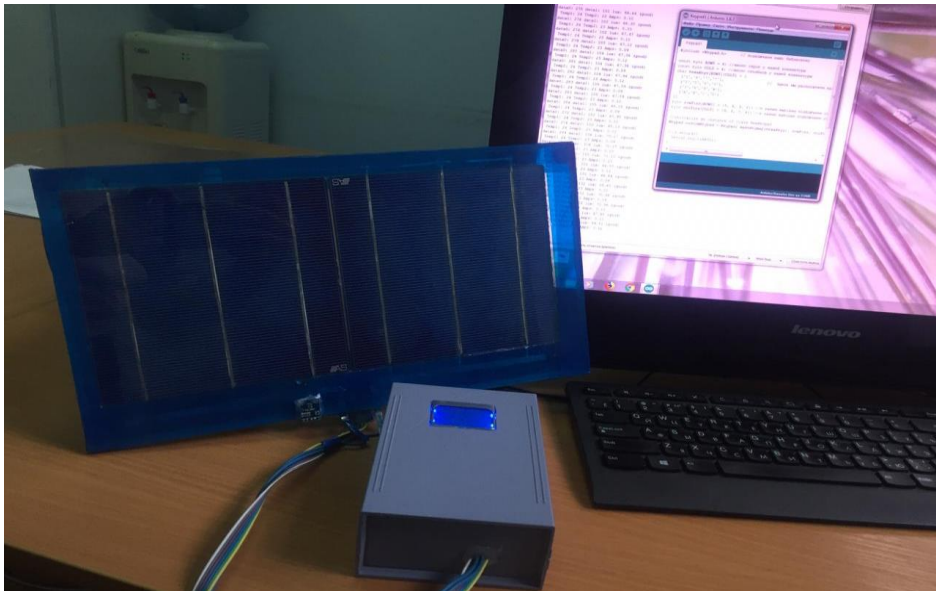


Figure 3 - The picture of the measuring module

Based on the measurements carried by this module the volt-ampere curve (figure 4) and power-voltage dependency (figure 5) were obtained. The experiment was held in a clear day ( $1055 \text{ W/m}^2$ ) and a more cloudy day ( $844 \text{ W/m}^2$ ).

The tests were carried out at the polygon of KazNRTU named after K.I.Satpayev. Place of testing: Almaty, Satpayev Street, 22. Coordinates of the place:  $43.236862 \text{ NW}$ ,  $76.932477 \text{ WD}$ .

The measurements for each case are presented in one graph in order to compare them more effectively.

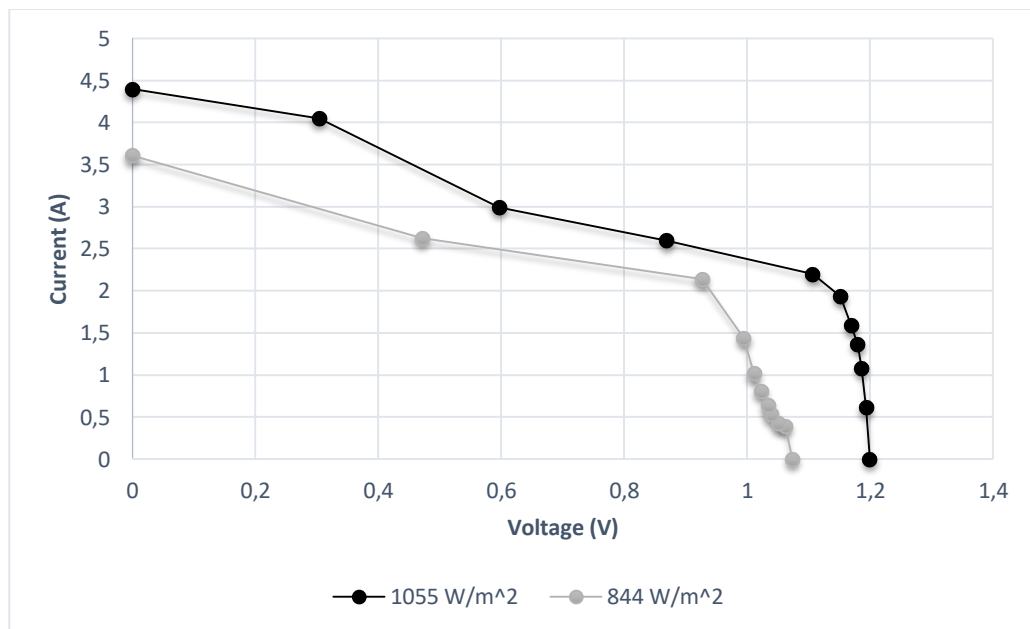


Figure 4 - Volt-ampere curve of the PV



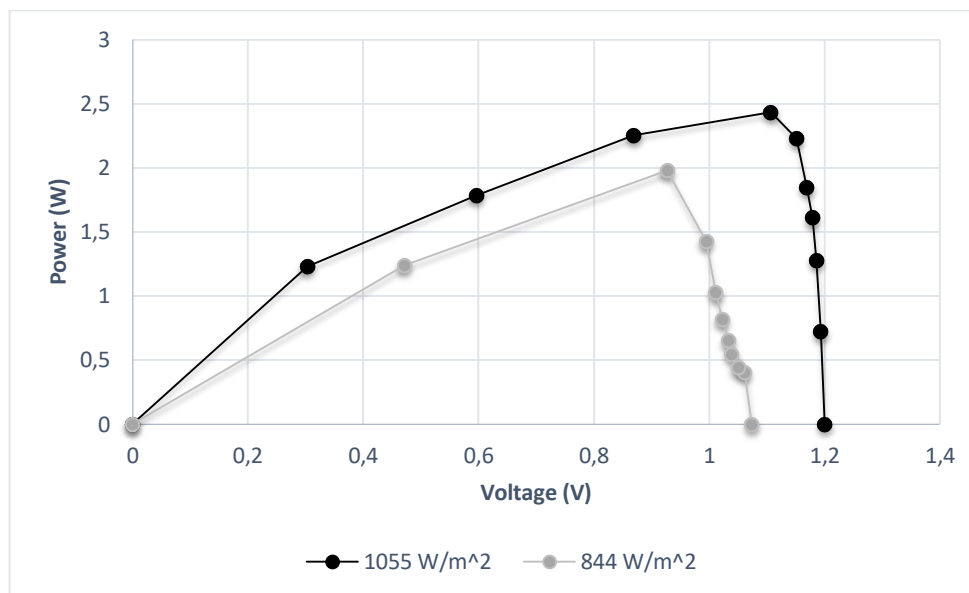


Figure 5 - Volt-power dependency of the PV

Using the data obtained by experimental solar module, it is possible to predict the operation and efficiency of real high-power solar stations, since the solar panels used in solar stations consist of solar cells of the same type. The shape of volt-ampere and volt-power curves of the real solar panel will have the same shape as shown above.

The developed module makes it possible to forecast and to diagnosis the performance of low-power photovoltaic plants in regions remote from centralized power grids, taking into account natural and hardware factors.

The measuring module is designed on the basis of Arduino microcontroller. The advantage of this microcontroller is that it can work with many sensors and a huge number of libraries are written for it. Therefore, in the future we can extend the module by adding more sensors and functions.

### References:

1. Inman R. H., Pedro H. T. C., Coimbra C. F. M. Solar forecasting methods for renewable energy integration // *Progress in energy and combustion science*. - 2013. - Т. 39. - №. 6. - С. 535-576.
2. Kleissl J. Solar energy forecasting and resource assessment. - Academic Press, 2013.
3. Internet resource: <http://www.astanasolar.kz/en/product/products>
4. Internet resource: <https://rent techno.ua/blog/solar-pv-forecast.html>
5. Galowey T. Solar House: A Guide for the Solar Designer. - Elsevier, 2004. - 216 p.
6. Karatayev M., Clarke M. L. Current energy resources in Kazakhstan and the future potential of renewables: A review // *Energy Procedia*. - 2014. - Т. 59. - С. 97-104.

**Қараман А.Д.**

### Күн ұяшықтары негізінде өлшеу модулін әзірлеу

**Андатпа.** Қазіргі уақытта көптеген елдер күн энергиясы, жел энергиясы сияқты баламалы энергия көздерін қолдануға көшуде. Қазақстан үшін күн энергетикасы электр энергиясын өндірудің ең перспективті жолдарының бірі болып табылады. Бұл саланың елеулі кемшіліктері – жер бетіне түсетін күн радиациясының тұрақсыз болуы және ауа райы жағдайларына қатты тәуелділігі. Сол себепті, кез-келген аймақта күн электр станциясын орнатудан бұрын, оның жұмысын, өндірілетін энергия мөлшерін болжау мәселесі туындайды. Осы мақалада күн ұяшықтарымен өлшеу ішкі датчиктері негізінде жасалған, күн электр станциясының жұмысын болжауға арналған өлшеу ішкі модуль келтірілген.

**Түйін сөздер:** күн энергетикасы, күн электр станциясы, фотоэлектрлік қондырғылардың жұмысын болжау, өлшеу модулі, вольт-амперлік сипаттамалар.

**А.Д. Қараман**

**Разработка измерительного модуля на базе солнечных ячеек**

**Аннотация.** В настоящее время многие страны переходят к использованию альтернативных источников энергии, таких как солнечная энергия, энергия ветра. Для Казахстана солнечная энергетика является одним из самых перспективных способов производства электроэнергии. Существенными недостатками этой отрасли являются непостоянность солнечной радиации, попадающей на поверхность, и сильная зависимость от погодных условий. Поэтому перед установкой солнечной электростанции в любой местности возникает вопрос прогнозирования ее работы, количества вырабатываемой энергии. В данной статье представлен измерительный модуль для прогнозирования работы солнечной электростанции, созданный на основе солнечных ячеек и измерительных датчиков.

**Ключевые слова:** солнечная энергетика, солнечная электростанция, прогнозирование работы фотоэлектрических установок, измерительный модуль, вольт-амперные характеристики.

УДК 621.577.24

**Бердали М.Н.**

*Ғылыми жетекші – Б.А. Унаспеков, академик НИА, д.т.н. профессор.  
Қ.И. Сәтпаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті  
dos.miko@mail.ru*

### **МЕТРОПОЛИТЕНДЕГІ ЭНЕРГИЯНЫ ҮНЕМДЕУГЕ АУАЛЫ ЖЫЛУ СОРҒЫСЫН ҚОЛДАНУ**

***Аңдатпа.** Мақалада қазіргі кезде жаңа метро станцияларын жобалау және салу кезінде дәстүрлі түрде микроклимат жүйелерін құру қарастырылған, бұл станциялардың жоғары қуат тұтынуына және жаңа станциялардың жобаларында осы жүйелердің шығындарының көрсеткіштеріне жоғары баға беруге әкеледі. Қазіргі уақытта туннельді желдетудің қалдық жылуын және метро станцияларының технологиялық жабдықтарын тиімді пайдалануға қабілетті, оны жылумен жабдықтауға жұмсауға, жылу түріне айналдыруға мүмкіндік беретін негізгі қондырғы - жылу сорғы қондырғылары. Микроклиматты қолдау жүйесінде метрополитеннің жер асты құрылыстарына жылу сорғы қондырғыларының енгізілуі ауа баптау және жылыту функцияларын тиімді түрде біріктіреді, ал әзірленген станциялар үшін орталықтандырылған жылумен жабдықтау көлемін азайтуды қамтамасыз етеді. Осындай балама жүйелерді құру күрделі шығындарды талап етеді, сондықтан олардың бірнеше факторларын ескере отырып, техникалық және экономикалық тұрғыдан негіздеу қажет.*

***Түйін сөздер:** жылыту, энергия үнемдеу, жылу сорғы, микроклимат, салқындату, желдету, метрополитен.*

Көптеген елдерде жылу сорғылары энергияны үнемдейтін мақсаттарда кеңінен пайдаланылады, себебі бұл жеткіліксіз отынды немесе дәстүрлі жылу көздерін ауыстырады. Бұл аумақты дамыту Қазақстан Республикасының бағдарламалық құжаттарында қарастырылған [1-2]. Негізгі, тұрмыстық және офистік кондиционерлер жылыту режимінде жылу сорғылары ретінде пайдаланылады. Елімізде жылу сорғылары әлі де дұрыс қолданылмаған. Бұл жағдайдың себептерінің бірі оларды тиімді қолдану саласын анықтаудың нақты критерийлерінің болмауы.

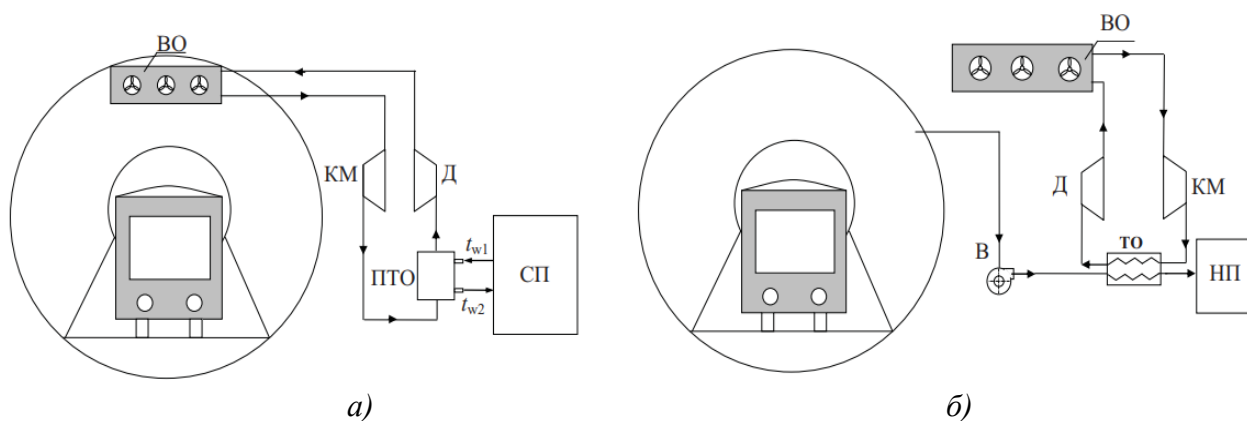
Метро желдету жүйелерінің қалдық ауа температурасының деңгейіне станцияның тереңдігі, поезд қозғалысының қарқындылығы, жолаушылар қозғалысының көлемі, жер бетіндегі климаттық жағдай және т.б. сияқты көптеген факторларға әсер етеді. Қаланың орталық аудандарында орналасқан және метро желілерінің соңғы учаскелерінде орналасқан станциялар үшін олар айтарлықтай ерекшеленуі мүмкін, сәйкесінше, қалдықтардың жылуының температуралық әлеуеті әр түрлі болады. Төмен температуралы жылу көзі - жылжымалы құрамды, түзеткішті және радиаторлық кабельдік коллекторларды тарату құрылғысын, төмендеткіш және электрлік төмендеткіш қосалқы станцияларды пайдалану кезінде пайда болатын ең жоғары жылу. Жылу сорғылары қондырғысын енгізу, ең алдымен, пайдаланылған ауаның желдету ауасының айтарлықтай тұтынуы мен жылу-ылғалдылық сипаттамалары бар станцияларда ұсынылады [3-4]. Мұндай термиялық потенциал тереңдетілген станциялармен, ең көп жолаушылар қозғалысы бар трансферлік станцияларда, сондай-ақ іргелес жатқан жер асты өтуі бар станцияларда бар. Жылу сорғы қондырғысы арқылы туннельді желдету арқылы бөлінетін шығарындыларының жылуын пайдалану жердегі сауда орындары мен станцияға тікелей жақын орналасқан қоғамдық тамақтандыру объектілеріне арналған ауаны жылытуды қамтамасыз етеді [5-6].

Соңғы жылдары Брайтонның кері циклына негізделген ауа салқындататын тоңазытқыш

қондырғылары және ауалы жылу сорғылары үшін ауаны салқындату және жылыту жүйелерінде қолдану қызығушылығы артты. Бұрын ауа салқындататын тоңазытқыш қондырғылардың көлемі негізінен арнайы ауа баптау жүйелерімен (авиацияда, шахталарда) шектелді. Заманауи технологиялардың жетістіктері, атап айтқанда жоғары өнімді компрессорлар мен кеңейтушілердің пайда болуы, осындай қондырғыларды жылыту және суыту жүйелерінде жаңа тәсілмен қолданудың орындылығы туралы мәселені көтеруге мүмкіндік берді. Осыған байланысты өнеркәсіптік және азаматтық объектілерді салқындату және жылумен жабдықтау жүйелерінде ұшуға әзірлеген әуе кемелерінің турбо-кеңейткіштерін және турбо-компрессорларды жерге орналастыру бойынша жұмыстар ерекше маңызды болып табылады. Мұндай «конверсиялау» ауа салқындататын тоңазытқыш қондырғыларды қолдану саласы метро станцияларын желдету және жылыту жүйесі болуы мүмкін [7].

Метро станцияларының дәстүрлі жылумен жабдықтау және желдету жүйелерін, олардың технологиялық қондырғыларының стандартты құрылымын, сондай-ақ жылу шығарындыларының параметрлері мен көлемдерін талдау негізінде, біз ауалы жылу сорғыларын қолданып, метрополитеннің жер асты құрылыстарының жылу жүйесінде жаңа схемалық шешім ұсынылады. Метро станцияларының негізгі тоннельді желдетудің температуралық және ылғалдылық режимдеріне байланысты шектеулерді ескере отырып, Брайтон кері циклінің параметрлерін оңтайландыру қарастырылды [8].

Ауалы жылу сорғысы туннельдік ауаның жылуын пайдаланудың схемалық сызбасы көрсетілген (1-сурет). Схема мынадай түрде жүзеге асырылады. Ауалы жылу сорғылары Брайтонның жабық кері циклінде жұмыс істейді.



1-сурет. Ауалы жылу сорғыларының көмегімен туннельдік ауа жылуын пайдаланудың - схемасы (а) және жер астындағы бөлмені жылыту үшін ауалы жылу сорғысы бар туннельді ауа жылыту (б): ВО - ауа салқындатқыш; КМ - компрессор; Д-дétандер; ПТО - плиталық жылу алмастырғыш «ауа-су»; СП – сервистік үй-жайлар; НП – жер үстіндегі ғимарат;  $t_{w1}$  - плиталық жылу алмастырғыш кірісінде судың температурасы;  $t_{w2}$  - плиталық жылу алмастырғыш шығысындағы судың температурасы.

Туннельдің үстіңгі бөлігінде ауаның салқындатқышы орналастырылады, оның көмегімен туннельдегі ауа осьтік желдеткіштер арқылы сорылады (1а-сурет).. Компрессорға қысылған ауа плитаның жылу алмастырғышына кіреді, онда циклдың жылуы салқындатуышпен (су) алынып тасталады. Жылу алмастырғышта қыздырылған су станция платформасының астында орналасқан кеңсе мен тұрғын үй-жайларды ыстық сумен жабдықтауға, сондай-ақ ауаның жылу перделеріне жеткізіледі. Жылу алмастырғыштан кейін жұмыс істейтін зат (ауа) дэтандерге енеді, онда циклдегі төменгі қысымға дейін кеңейіп, ауа салқындатқышқа шығады

Желдету ауасының температурасы сыртқы температурадан аз әсер етеді. Бұл бірінші кезекте станция желдету жүйелерінің жұмыс тәртібіне байланысты (қайтарылатын,

кайтарылмайтын). Алматылық метро станцияларының деректері бойынша барлық жылыту кезеңінде туннельдегі ауа температурасы 10.3-20.7°C құрайды. Айта кету керек, бұл температура басқа қалалардың метрополитендері үшін ұқсас деректерден біршама ерекшеленеді. Төмен температура шегі таяз станцияларға сәйкес келеді. Алдын-ала есептеулерге сәйкес, туннельдегі ауаны салқындатудың рұқсат етілген температурасына шектеуді ескеру керек.[6-9].

Туннельдер ауасының қосымша жылытуымен және метро станциясының жанында орналасқан жердегі бөлшек сауда орындарын жылытумен жабдықталған ауалы жылу сорғылары схемасы көрсетілген (1 б-сурет). Схема сонымен қатар Брайтонның тұйық циклын жүзеге асырады, ал туннельдердегі ауа төмен потенциалды жылу көзі ретінде қызмет етеді. Әлбетте, бұл схема үшін циклдің температуралық шектері арасында ең үлкені болады. Осыған байланысты, оны қолданудың тиімділігі негізінен циклдің оңтайлы параметрлерін (компрессордың дәрежесі, компрессорға және дэтандерге кіру кезінде температураны және т.б.) таңдауға байланысты анықталады [10].

Кез-келген жылу сорғысының тиімділігі тек қана жоғары энергияны айырбастау коэффициентін қамтамасыз ету мүмкіндігімен ғана емес, сондай-ақ осы коэффициенттің тұрақтылығымен (циклдық сезімталдығымен) циклдегі сыртқы және ішкі қайтарымсыздығына, жылумен жабдықтау және ауаның температурасының өзгеруіне, турбо козғалтқыштардың тиімділігін өзгертуге байланысты анықталады. Цикл параметрлерін ішкі қайтарымсыздығына әсер етуі компрессордың белгілі бір түрін пайдалануға белгілі бір шектеу қойды.

#### **Әдебиеттер:**

[1]. Постановление Правительства Республики Казахстан. Об утверждении Программы "Энергосбережение - 2020": утв. 29 августа 2013 года, № 904.

[2]. Закон Республики Казахстан от 13 января 2012 г. № 541IV ЗРК «Об энергосбережении и повышении энергоэффективности» [Электронный ресурс]. — Режим доступа:

[http://niiep.keu.kz/regulatory\\_framework/laws\\_and\\_decrees\\_of\\_the\\_president\\_of\\_kazakhstan/Zakon%2013.01.2012.php](http://niiep.keu.kz/regulatory_framework/laws_and_decrees_of_the_president_of_kazakhstan/Zakon%2013.01.2012.php).

[3]. Фиалко Н. М. Утилизация энергии выбросов систем местной вентиляции метрополитенов с помощью тепловых насосов/ Н. М. Фиалко, Л. Б. Зимин, С. В. Дубовской// Промышленная теплотехника. - 2000. - Т. 22. - № 1. - С. 90 - 93.

[4]. Зимин Л. Б. Опытная установка для утилизации низкопотенциальной теплоты вентиляционных выбросов метрополитена// Промышленная теплотехника. - 2001. - Т. 23. - № 1-2. - С. 92-95.

[5]. Зимин Л. Б. Сопоставление показателей традиционных и теплонасосных систем теплоснабжения метрополитенов/Л. Б. Зимин, Н. М. Фиалко// Промышленная теплотехника. - 2003. - Т. 25. - № 4. - С. 68-72.

[6]. Зимин Л. Б. К вопросу использования теплового потенциала вентиляционных выбросов метрополитенов//Промышленная теплотехника. - 1999. - Т. 21. - № 1. - С. 44-47.

[7]. Калнинь И. М. Анализ эффективности воздушных и пароконденсационных холодильных машин при положительных температурах охлаждения/И. М. Калнинь, И. Я. Сухомлинов, Б. Л. Цирлин, Н. Э. Чистяков// Холодильная техника. - 1976. - № 4. - С. 12-18.

[8]. Морозюк Т. В. Теория холодильных машин и тепловых насосов. Одесса: Негоциант. -2006. - 721 с.

[9]. Yuehong BI. Energetic efficiency optimization for irreversible heat pump working on Brayton cycle//BI.Yuehong, Chen Lingen, Sun Fengrui// Pramana journal of physics. - 2010. - Vol.74. - № 3. - P. 351-363.

[10]. Систо Ф. Обратный открытый цикл Брайтона и перспективы его применения в теплонасосных системах отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха// Энергетические машины и установки. - 1979. - № 1. - С. 175-181.

**Бердали М.Н.**

**Использование воздушного теплового насоса для энергосбережения в метрополитене**

**Аннотация.** В статье описывается современный способ рационального использования ресурса сбросной теплоты тоннельной вентиляции и технологического оборудования станций метрополитена. Основным агрегатом для преобразования в полезное тепло пригодную для теплоснабжения, являются теплонасосные установки. Внедрение в системы обеспечения микроклимата подземных сооружений и метрополитена теплонасосных установки позволит эффективно совмещать функции систем кондиционирования и отопления. При этом обеспечивается снижение объемов централизованного теплоснабжения для проектируемых станций. Следует отметить, что вопрос разработки новых проектных решений, совершенствование метода расчета элементов и оптимизации работы теплонасосных систем теплохладоснабжения подземных сооружений и метрополитена является актуальным.

**Ключевые слова:** отопление, энергосбережение, тепловой насос, микроклимат, охлаждение, вентиляция, метро.

**Berdali M.N.**

**Using an air heat pump to save energy in the subway**

**Abstract.** The article describes the modern way of rational use of the waste heat resource from tunnel ventilation and technological equipment of metro stations. The main unit for converting useful heat suitable for heat supply is heat pump installations. The installation of the heat pump into the microclimate maintenance systems of the subway structures and the subway will effectively combine the functions of air-conditioning and heating systems. At the same time, the volume of centralized heat supply for the designed stations is reduced. It should be noted that the issue of developing new design solutions, improving the method of calculating elements and optimizing the operation of heat pump systems for heat and cold supply of subway structures and the subway is relevant.

**Keywords:** heating, energy saving, heat pump, microclimate, cooling, ventilation, metro.

УДК 697.1

**Н.И. Бердикул, А.К.Усербай, Ш.Е.Сражадинова**

*Научный руководитель - К.М. Нурпеисова ассистент профессор, канд. тех. наук  
Казахский национальный исследовательский технический университет имени  
К.И.Сатпаева, Казахстан, г. Алматы  
berdikul.n@mail.ru*

**СКОРЕКТИРОВАННЫЙ ТЕМПЕРАТУРНЫЙ ГРАФИК В ОТКРЫТОЙ СИСТЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ**

**Аннотация.** В статье рассматривается скорректированный температурный график, который обеспечивает центральное регулирование отпуска тепла и определяет режим работы тепловых сетей. Применение такого графика дает возможность снизить удельный расход сетевой воды на горячее водоснабжение и позволит избежать нерационального расхода ресурсов. В статье приведены методика расчета скорректированного температурного графика открытой системы теплоснабжения при регулировании по совмещенной нагрузке отопления и горячего водоснабжения.

**Ключевые слова:** Система теплоснабжения, система отопления, система ГВС, регулирование отпуска тепла, скорректированный температурный график, температурный режим.

Основная задача теплоснабжения, которая является наиболее затратной областью коммунального хозяйства - это обеспечение качественного и энергоэффективного теплоснабжения потребителей. Системный кризис в энергетике, отражающий финансовые проблемы страны выявил проблемы систем централизованного теплоснабжения городов. В настоящее время повсеместно наблюдается неравномерная подача тепла для потребителей. Ненормативный отпуск тепла – это проблема практически всех городов Казахстана с централизованным теплоснабжением, которому соответствует ряд факторов: увеличением

тепловой нагрузки; изменением гидравлического режима вследствие увеличения циркуляционного расхода сетевой воды и большими ее утечками в абонентских системах; разрегулировкой абонентов вследствие их разной удалённости от источника тепла; систематическими неплатежами за тепловую энергию; удорожанием стоимости топлива.

В открытых системах теплоснабжения основным видом является двухтрубная тепловая сеть. На рис. 1 показаны схемы совместного присоединения систем ГВС и отопления к теплосети [1].

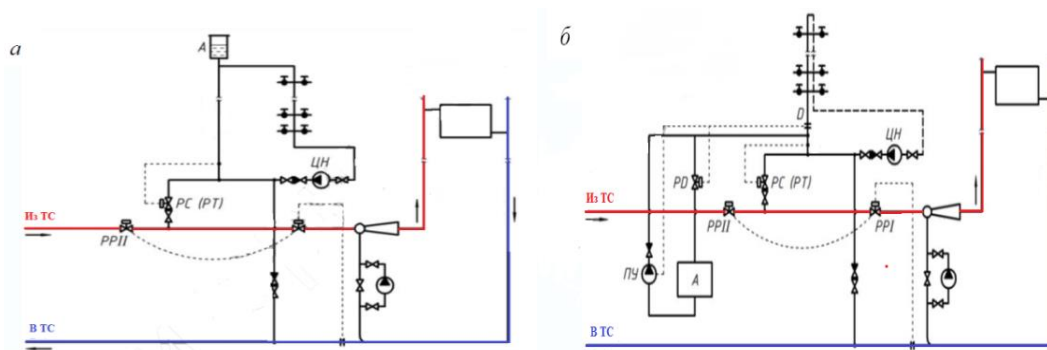


Рисунок 1 - Открытая схема присоединения систем ГВС к теплосети  
 а) с верхним баком-аккумулятором; б) с нижним баком-аккумулятором;  
 PC(PT) – регулятор температуры ГВС; PP I – регулятор расхода при «несвязанном»  
 регулировании; PP II – регулятор расхода при «связанном» регулировании; ПУ – пусковое  
 устройство насоса; D – диафрагма.

Правильная работа системы теплоснабжения - удовлетворение потребителей тепловой энергией при соблюдении оптимальных гидравлических режимов, является актуальной задачей. Тепловая нагрузка у теплопотребителей системы отопления изменчива и меняется в зависимости от погодных условий, в системах ГВС от числа потребителей горячей водой, режима работы технологических установок и других факторов. Для обеспечения надёжности функционирования системы теплоснабжения, экономичных режимов выработки теплоты на источниках тепловой энергии и эксплуатации тепловых сетей используется соответствующий метод регулирования.

Температурный график в открытых системах теплоснабжения устанавливает зависимость расхода сетевой воды от температурой наружного воздуха. Сетевая вода нагревается источниками теплоты, циркулируется через системы отопления и непосредственно используется в системах ГВС. Пиковый расход горячей воды плюс циркуляционный расход на отопление подающей трубы рассчитывается для обеспечения максимального водоразбора. Это связано с необходимостью прокладки труб больших диаметров. Выравнивание графика потребления горячей воды, достигаемое использованием аккумулирующей способности зданий в результате связанного регулирования подачи теплоты на отопление и горячее водоснабжение, помогает исключить все эти нюансы. В зависимости от температуры наружного воздуха по отопительному графику изменяется и температура теплоносителя, которая поступает к потребителям от источника теплоты.

Известны три характерных режима отбора горячей воды из тепловой сети. Первый соответствует низким наружным температурам и тепловых сетях поддерживается высокая температура воды, а температура теплоносителя, которая поступает в обратную линию из системы отопления, превышает или равна  $65^{\circ}\text{C}$ . Температурный уровень теплоносителя в обратной линии удовлетворяет требованиям горячего водоснабжения, а значит, отбор воды осуществляется только из нее. Второй режим равен диапазону наружных температур, при котором температура обратной воды ниже, а в подающей линии выше  $65^{\circ}\text{C}$ . Для поддержания температуры воды для горячего водоснабжения  $65^{\circ}\text{C}$ , ее необходимо отбирать

из подающей и обратной линий в соответствующем соотношении. Последняя граница соответствует точке излома температурного графика  $t_{нк}$  [1].

Тепловые сети рассчитывают на средний расход воды для горячего водоснабжения при связанном регулировании подачи теплоносителя для отопления и горячего водоснабжения. На абонентских вводах устанавливают регуляторы расхода, которые обеспечивают подачу постоянного количества теплоносителя для отопления зданий и горячего водоснабжения. Неравномерность использования горячей воды балансируется неравномерностью подачи теплоты на отопление при соблюдении суточных норм. Если применяется отопительный температурный график, теплопроводы рассчитывают с учетом среднего расхода воды на горячее водоснабжение и расчетного расхода воды на отопление. Часто прибегают к открытой системе теплоснабжения без регуляторов расхода. При такой схеме гидравлический режим определяется режимом отбора воды для горячего водоснабжения. Если мы выдерживаем отопительный график температур на источнике теплоты, нормальную работу систем отопления нельзя будет обеспечить, потому что в осенне-весенний период системы отопления теплоту в полном объеме не получают, и наоборот в зимний период мы наблюдаем перегрев помещений. Чтобы системы отопления работали бесперебойно, на источниках теплоты необходимо поддерживать специальный график температур, позволяющий регулировать температуру в осенне-весеннее и в зимнее время. Этот откорректированный график исходит из подачи теплоносителя только на отопление, а расход теплоты для горячего водоснабжения создается повышением температуры теплоносителя.

Расчет скорректированного температурного графика осуществляется в следующей последовательности[2;3]:

- балансовая нагрузка на горячее водоснабжения определяется:

$$Q_{hb} = \chi \cdot Q'_{hm}, \text{ МВт}, \quad (1)$$

где,  $\chi$  – коэффициент баланса;

- относительный расход воды на отопление в диапазоне  $8^\circ\text{C} > t_h > t_{нк}$ :

$$\overline{G_o} = \frac{G_o}{G'_o} = \frac{1 - 0.5 \frac{Q_{hb}}{Q'_{o\max}} \cdot \frac{\tau'_{03} - \tau'_{02}}{t_h - t_c}}{1 + \frac{t_h - t_i}{t_h - t_c} \frac{Q_{hb}}{Q'_{o\max}} \frac{1}{Q_o} \frac{\tau'_{np} - t_i}{t_h - t_c} \frac{Q_{hb}}{Q'_{o\max}} \frac{1}{Q_o^{0.25}}}, \text{ МВт}, \quad (2)$$

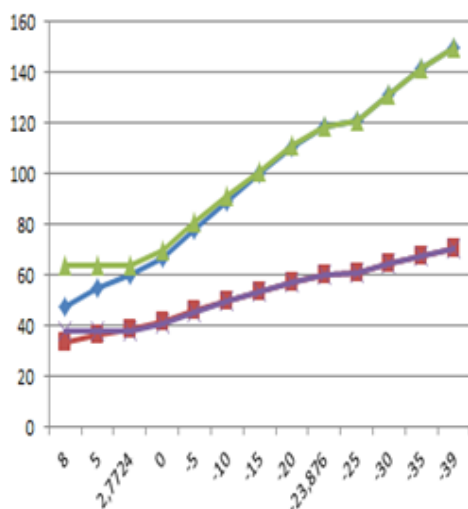
- температура теплоносителя в подающем трубопроводе тепловой сети в диапазоне  $t'_o > t_o > t_{нк}$ :

$$\tau_1 = t_i + (\tau'_{np} - t_i) \cdot Q_o^{0.75} + (\tau'_{01} - \tau'_{np}) \frac{Q_o}{G_o}, \text{ }^\circ\text{C} \quad (3)$$

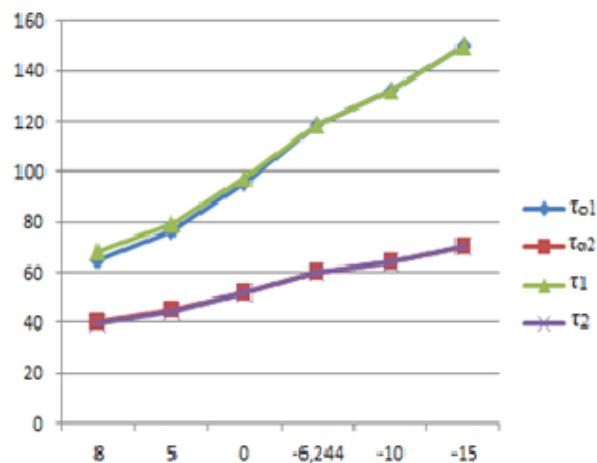
- температура в обратном трубопроводе  $t'_o > t_n > t_{нк}$ :

$$\tau_2 = t_i + (\tau'_{np} - t_i) \cdot Q_o^{0.75} - 0.5 \cdot (\tau'_{03} - \tau'_{02}) \frac{Q_o}{G_o}, \text{ }^\circ\text{C} \quad (4)$$





а) для города Усть-Каменогорск



б) для города Шымкент

Рисунок 2 - Скорректированный температурный график

Регулирование отпуска тепловой энергии в открытых системах теплоснабжения рекомендуется осуществлять по скорректированному температурному графику, с учетом отклонения фактических значений расхода теплоносителя от оптимальных значений под влиянием водоразбора непосредственно из трубопроводов тепловых сетей и функционирования циркуляционных контуров в местных системах горячего водоснабжения. Так, при отборе большей части горячей воды из подающего трубопровода снижение расхода теплоносителя в системах отопления и приточной вентиляции необходимо компенсировать определенным повышением температуры теплоносителя в подающем трубопроводе тепловой сети, увеличение расхода теплоносителя в упомянутых системах; при переходе большей части водоразбора на обратный трубопровод тепловой сети – снижением температуры теплоносителя в подающем трубопроводе, для того чтобы тепловой поток на отопление и приточную вентиляцию в течение суток соответствовал среднесуточному значению температуры наружного воздуха[4].

Тепловая нагрузка изменяется в зависимости от температуры наружного воздуха, оставаясь практически стабильной в течение суток. Температура сетевой воды бывают разными в зависимости от температуры наружного воздуха. Для южного города Шымкент отличается отсутствием  $t_n''$ , так как  $\tau_{01}'' \geq 60^\circ\text{C}$ , точка корректировки  $t_{нк} = -6,244^\circ\text{C}$ . Для восточного города Усть-Каменогорск построенный температурный график имеет точку излома  $t_n''$  и точку корректировки  $t_{нк} = -23,876^\circ\text{C}$ , которая соответствует началу водоразбора на ГВС только из обратного трубопровода,

Основной целью применения скорректированного температурного графика системы теплоснабжения является определение оптимального расчетного расхода сетевой воды и расчетной температуры сетевой воды в обратном трубопроводе при условии неизменной тепловой производительности теплопотребляющих установок.

Применение в открытых системах теплоснабжения скорректированного температурного графика позволяет уменьшить нормативные потери теплоты в тепловых сетях в среднем на 4% в сравнении с традиционным графиком работы тепловых сетей. Повышенный скорректированный график температур, обеспечивающий регулирование по совместной нагрузке отопления и ГВС, при котором тепловые сети рассчитывают только на отопительный расход, применяют для сокращения расхода металла на тепловые сети. [2;4]

#### Литературы:

[1]. Копко В.М. Теплоснабжение: Учебник для вузов. – М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2012, -472 с.

[2]. Соколов Е.Я. Теплофикация и тепловые сети: Учебник для вузов. – М.: Издательство МЭИ, 1999, -472 с.

[3]. Манюк В.И. Наладка и эксплуатация водяных тепловых сетей: Справочник. – М.: Стройиздат, 1988. – 432 с.

[4]. Зингер Н.М. Гидравлические и тепловые режимы теплофикационных систем. Учебник для вузов. – М.: Энергоатомиздат, 1986. – 320 с.

**N.I.Berdikul, A.K.Userbay, Sh.E.Srazhadinova, K. M. Nurpeisova**  
**Corrected temperature schedule in the open heat supply system**

**Abstract.** The article discusses the adjusted temperature schedule, which determines the mode of operation of heat networks, which provides central regulation of heat supply. This will avoid overcooling of premises and waste of resources and also makes it possible to reduce the specific consumption of network water for hot water. The article presents the calculations of the corrected temperature graph of the open heating system while regulating the combined load of heating and hot water supply, presents the corrected graph constructed from the calculation result.

**Keywords.** Heat supply system, heating system, hot water supply system, regulation of heat supply, corrected temperature schedule, temperature regime.

**Н.И.Бердікұл, Ә.К.Өсербай, Ш.Е.Сражадинова, К.М.Нүрпейісова**

**Жылумен қамтудың ашық жүйесіндегі түзетілген температуралық график**

**Аңдатпа.** Мақалада жылу желілерінің орталықтандырылған реттелуін қамтамасыз ететін және жылу желілерінің жұмыс режимін анықтайтын реттелетін температуралық график қарастырылады. Бұл үй-жайларды салқындатуды және ресурстарды ысыраптауды болдырмайды, сондай-ақ желілік судың ыстық су үшін нақты тұтытудағы шығынын азайтуға мүмкіндік береді. Мақалада жылыту және ыстық сумен жабдықтаудың аралас жүктемесін реттеу кезінде жылумен қамтудың ашық жүйесіндегі түзетілген температуралық графиктің есептеулері келтірілген, сонымен қатар есептеу нәтижесінен жасалған түзетілген температуралық график көрсетілген.

**Түйін сөздер.** Жылумен қамту жүйесі, жылыту жүйесі, ыстық сумен қамыту жүйесі, жылу беруді реттеу, түзетілген температуралық график, температуралық тәртіп.

УДК 696.2 (075.8)

**Заманбекова А.Ж.**

*Научный руководитель – Б.А. Унаспеков, Академик НИИ, д.т.н. профессор.*

*Казахский национальный исследовательский технический университет*

*им.К.И.Сатпаева*

*anar\_27.18@mail.ru*

## **АНАЛИЗ СУЩЕСТВУЮЩИХ СПОСОБОВ СЖИГАНИЯ ГАЗА В ГАЗОГОРЕЛОЧНЫХ УСТРОЙСТВАХ КОТЕЛЬНЫХ**

**Аннотация.** В статье рассмотрены конструктивные особенности и способы сжигания природного газа. Наряду с этим подробно изучены различные процессы горения топлива. Приведенные материалы имеют важные значения для повышения эффективности сжигания газа в котельных установках.

**Ключевые слова:** котельная, горелка, газ, процесс сжигания, способ сжигания, эффективность.

Процесс горения газа состоит из трех последовательно протекающих стадий. Первая стадия представляет собой процесс смесеобразования, в результате которого обеспечивается физический контакт между топливом и окислителем. Вторая стадия — это подогрев смеси до температуры воспламенения. Третья стадия — химическая, в этой стадии протекают реакции горения газа. При сжигании заранее приготовленной газозвоздушной смеси суммарная скорость процесса будет определяться скоростью подогрева и горения смеси. В этом случае стадия смесеобразования исключена и горение протекает по кинетическому принципу [1,2].

Приготовленная смесь должна иметь однородный состав с некоторым избытком воздуха. Таким образом, процесс кинетического горения определяется свойствами горючей смеси: энергией активации, концентрацией реагирующих веществ, коэффициентами теплопроводности и температуропроводности, т. е. физическими и кинетическими свойствами газовой смеси. При горении в ламинарном потоке эти свойства полностью определяют интенсивность процесса. При горении в турбулентном потоке на суммарной скорости процесса начинают сказываться турбулентные его характеристики, причем тем в большей степени, чем сильнее турбулизация потока.

Кинетический процесс горения характеризуется малой устойчивостью, поэтому при сжигании газа таким способом необходимо применять приемы искусственной стабилизации фронта воспламенения. Если газ и воздух предварительно не перемешивают, а подают в горелку раздельно, смесеобразование протекает одновременно с горением и скорость процесса горения в целом определяется скоростью течения физической стадии, т. е. скоростью смесеобразования, ибо в этом случае «узким» местом процесса будет возникновение контакта между газом и воздухом. Такую область горения называют диффузионной, так как необходимый для процесса горения контакт между газом и воздухом осуществляется за счет молекулярной или турбулентной диффузии [3].

При сжигании газа по диффузионному принципу процесс смесеобразования совмещается с процессом горения в единую поточную систему. Как только достигается контакт между газом, и воздухом и образуется горючая смесь необходимого состава, сразу же начинается процесс горения [3,4]. Так как при высоких температурах, господствующих в топочном пространстве, скорость химических реакций несоизмеримо больше скорости процесса смесеобразования, то суммарная скорость процесса в целом определяется скоростью образования горючей смеси. Таким образом, скорость диффузионного горения определяется аэродинамическими, диффузионными факторами и практически не зависит от физических и кинетических свойств смеси.

Одним из достоинств диффузионного метода сжигания газа является возможность регулирования процесса в широком диапазоне, ибо процесс горения определяется характером и интенсивностью смесеобразования. Процессом же смесеобразования довольно легко управлять путем изменения конструкции газогорелочной системы или введением в нее регулировочных элементов. В результате этого можно значительно сокращать размеры факела или, наоборот, предельно его вытягивать.

Для повышения интенсивности процесса диффузионного горения и получения короткого и компактного факела необходимо максимально интенсифицировать процесс смесеобразования. Этого достигают следующими способами: дроблением потоков газа и воздуха, закручиванием потока воздуха, направлением струи газа под углом к потоку воздуха, выбором оптимальных скоростей газа и воздуха, искусственной турбулизацией потоков. Используя указанные методы, повышающие интенсивность смесеобразования, можно получать факелы различных размеров и характеристик. С повышением интенсивности смесеобразования факел по своим характеристикам будет приближаться к кинетическому. Диффузионный процесс горения характеризуется большей устойчивостью, чем кинетический. Однако при больших форсировках применяют искусственные приемы стабилизации фронта воспламенения [5].

Находит применение и смешанный принцип сжигания газа, когда горелка обеспечивает предварительное смешение газа только с частью необходимого воздуха, а остальной воздух поступает непосредственно к факелу. В этом случае кинетически выгорает только часть газа, смешанная с первичным воздухом. Оставшаяся часть газа, разбавленная продуктами горения, выгорает за счет кислорода вторичного воздуха, т. е. по диффузионному принципу. В частности, такой метод сжигания используется в атмосферных горелках. Факельное горение можно легко регулировать изменением коэффициента первичного воздуха. Так, уменьшая коэффициент первичного воздуха до нуля, можно перейти к чисто диффузионному

горению, а увеличивая его до единицы, можно обеспечить сжигание газа по кинетическому принципу.

Все стадии процесса горения (смесеобразование, подогрев и горение) осуществляются в газовой горелке и в камере горения. Основные функции газовой горелки сводятся к подаче газа и воздуха в топку, смесеобразованию, стабилизации фронта воспламенения, обеспечению требуемой интенсивности процесса горения газа и минимальных концентраций токсичных газов в продуктах горения.

Для смешения газа с воздухом горелка имеет смесительное устройство. Если горение осуществляется по кинетическому принципу, то смеситель представляет собой самостоятельный элемент, в котором готовится однородная газоздушная смесь. При сжигании газа диффузионным методом смесительное устройство создает только необходимые условия для протекания процесса смесеобразования с требуемой интенсивностью. Сам же процесс смешения полностью происходит в топочной камере или частично начинается на выходе из горелки и заканчивается в топке [5].

Другим элементом горелки является головка. Она обеспечивает выход газоздушного потока в топочную камеру или воздушное пространство. Основное назначение головки — стабилизировать фронт воспламенения уже готовой или только что образовавшейся горючей смеси у устья горелки и предотвратить проскок и отрыв пламени.

Третий элемент горелки - огневая часть - представляет собой амбразуру или туннель, где частично или полностью протекает процесс горения. Огневая часть горелки одновременно служит и составной частью топочной камеры. Огневое устройство горелки создает устойчивый очаг зажигания и стабилизирует процесс горения, предотвращая отрыв пламени. Горелка может не иметь огневого устройства, в этом случае устойчивость факела полностью обеспечивается головкой, а сам факел располагается непосредственно в топке или в открытом пространстве. Строгого разграничения функций между отдельными элементами горелки, а также между горелкой и топкой провести нельзя, так как ряд операций выполняется совместно горелкой и топкой.

Основным свойством горелки является осуществляемый ею метод сжигания газа, который в значительной степени зависит от степени подготовленности горючей смеси, выходящей из головки горелки. Именно этот признак следует рассматривать как основной и использовать для классификации горелок.

По способу подачи воздуха горелки подразделяются на:

- 1) ижекционные, в которых воздух засасывается энергией газовой струи (ижектирование воздухом газа применяют весьма редко);
- 2) бездутьевые, у которых воздух поступает в топку вследствие разрежения;
- 3) дутьевые с подачей воздуха в топку с помощью вентилятора [5,6].

Ижекционные горелки иногда называют ижекционными. Основное назначение ижектора горелки состоит в засасывании необходимого количества воздуха из атмосферы. Это количество должно находиться в определенном соотношении с расходом газа, так как соотношение газа и воздуха в смеси зависит от осуществляемого метода сжигания газа.

Ижекционная газовая горелка низкого давления по принципу организации смешения газа с воздухом относится к газовым горелкам с частичным предварительным смешением.

Струя газа в горелке под давлением выходит из сопла (1) с большой скоростью и за счет своей энергии захватывает в конфузоре (2) воздух, увлекая его внутрь горелки. Смешение газа с воздухом происходит в смесителе, состоящем из конфузора (2), горловины (3) и диффузора (4). Разрежение, создаваемое ижектором, возрастает с увеличением давления газа в горелке, и при этом изменяется количество подсосываемого первичного воздуха (от 30 до 70%), необходимого для полного сгорания газа. Количество воздуха, поступающего в газовую горелку, можно изменять при помощи регулятора (6) первичного воздуха, представляющего собой шайбу, вращающуюся на резьбе. При вращении регулятора изменяется расстояние между шайбой и конфузуром, и таким образом регулируется подача воздуха.

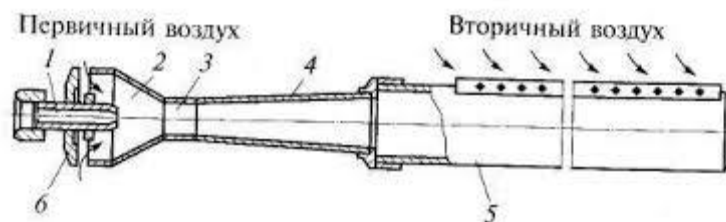


Рисунок 1 - Инжекционная горелка низкого давления: 1 - сопло; 2 - конфузор; 3 - горловина; 4 - диффузор; 5 – огневой носадок; 5 – регулятор первичного воздуха

По давлению газа горелки подразделяются на горелки низкого давления (до 5 кПа) и горелки среднего давления (5—300 кПа). Горелки с более высоким давлением широкого применения не имеют [6]. (рисунок-1).

#### Литературы:

- [1] Соклов Б.А. Котельные установки. – М.: ГУЦ «Профессионал», 2001. – 154 с.  
 [2] Соклов Б.А. Газовое топливо и газовое оборудование. – 3-е изд., перераб. и доп.–М.: ГУЦ «Профессионал», 2001. – 154 с.  
 [3] Хзмалян Д.М., Каган Я.А. Теория горения и топочные устройства / Под ред. Д.М. Хзмалян. – М.: Энергия, 1976.–488 с.  
 [4] Павлов И.И., Федоров М.Н. Котельные установки и тепловые сети. – М.: Стройиздат, 1986. – 584 с.  
 [5] Делятин Г.Н., Лебедев В.Н., Пермяков В.А. Теплогенерирующие установки. – М.: Стройиздат, 1986. – 559 с.  
 [6] Барский Л.А. Автоматизированная система управления горелочными устройствами парового котла / Барский Л.А., Гельфанд А.М., Зайденберг Л.М. и др. // Теплоэнергетика. - 1999. - N 10. - С.28-31.

#### Заманбекова А.Ж.

##### Қазандықтағы газды жағу құрылғыларында қолданыстағы газды жағу әдістерін талдау

**Аңдатпа.** Мақалада табиғи газды жағудың жобалау ерекшеліктері мен әдістері сипатталған. Сонымен қатар оттықтың жануының әртүрлі процестері зерделенді. Жоғарыда келтірілген материалдар қазандық зауыттарында газды жағу тиімділігін арттыру үшін маңызды.

**Түйін сөздер:** қазандық, оттық, газ, жану процесі, жағу әдістері, тиімділік.

#### Zamanbekova A.Z.

##### Analysis of existing gas combustion methods in gas-burning devices of boiler rooms

**Abstract.** The article describes the design features and methods of burning natural gas. Along with this, various processes of fuel combustion have been studied in detail. The above materials are important for improving the efficiency of gas combustion in boiler plants.

**Key words:** boiler room, burner, gas, combustion process, combustion method, efficiency.

**Кадырсизова Б.**

*Научный руководитель - Касымбеков Ж.К., профессор, доктор технических наук  
Казахский национальный исследовательский технический университет имени  
К.И.Сатпаева, Казахстан, г. Алматы  
jkk2004@mail.ru*

## **АНАЛИЗ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ, ПРЕДНАЗНАЧЕННЫХ ДЛЯ ОЧИСТКИ СМОТРОВЫХ КОЛОДЦЕВ**

***Аннотация.** В статье приведены результаты анализа технических средств, предназначенных для очистки смотровых колодцев системы канализации. Показано, что большинство из них технологичны и имеют достаточно приемлимые эксплуатационные показатели, отличаются простотой конструкции и мобильностью. Дальнейшее их усовершенствование должно производиться на основе современных требования к водоснабжению и водоотведению.*

***Ключевые слова:** смотровые колодцы, технические средства, очистка, анализ*

Данная работа выполнена в целях составления раздела магистерской диссертации по анализу существующих способов и технических средств для очистки канализационных смотровых колодцев.

Как показывают результаты патентно-информационного поиска, на практике известно, разработанное и изготовленное в НПО «ВНИИЗемаш» дополнительное сменное оборудование к одноковшовому экскаватору ЭО-2621А для очистки смотровых колодцев, состоящее из двух сменных рабочих органов: грейфера и землесоса [1]. В нем управление рабочими органами осуществляется из кабины экскаватора. Степень очистки составляет не более 70%. А очистка колодцев землесосным оборудованием, при заполнении колодца слоем воды на 0,5 м, обеспечивается до 90%.

В указанной работе изложена также о аналогичной машине для очистки смотровых колодцев марки КОРД-56 которая была разработана в ГСКБ по ирригации(г.Ташкент). Все оборудование размещено на тракторе класса 1,4 типа «Беларусь» МТЗ-82, и к машине агрегатирована прицепная емкость для воды вместимостью 4 м<sup>3</sup>.

Техническая производительность машины при очистке смотровых колодцев от грунтовых отложений – 3,7 м<sup>3</sup>/ч.. Машина позволяет очищать до 8 колодцев в смену со степенью заиления 50% по высоте.

В настоящее время московской фирмой «Доркомтехника» совместно с Арзамасским заводом коммунального машиностроения выпускаются несколько видов илососных и каналоочистительных машин, которые успешно используется при очистке смотровых колодцев водопроводной сети больших городов [2,3]

Более ходовыми вакуумными машинами является специальная техника на основе шасси автомашин, с вместительностью цистерны до 3,75 кубометров.

Очищение бака от содержимого совершается в зависимости от комплекта вакуумной машины - непосредственно или с помощью специально предназначенного для этого вакуумного насоса [3].

Вакуумные машины на базе шасси автомобиля ЗИЛ преимущественно используется для очистки помойных ям, глубина которых не превышает 4 метра. На специальной технике закрепляется устройство контроля, предотвращающее чрезмерное переполнение бака. Есть также вакуумные агрегаты сделанные на основе шасси автомобиля КАМАЗ, их поставка осуществляется как в типовом виде, так и с встроенным подогревом насосного узла и цистерны.

Из существующих способов наиболее приемлимой для условия Средней Азии и Казахстана является технология очистки дренажных колодцев, которая позволяет исключить тяжелой ручной труд при выполнении этого вида ремонтных работ[4]. Сущность данной контейнерной технологии очистки состоит в том, что на дно колодца помещается контейнер (емкость) соответствующих размеров для накопления наносов и мусора. Подъем контейнера, опорожнение и опускание его обратно в колодец производится с помощью грузоподъемного оборудования. Емкость 2 контейнера выполнена в виде обратно усеченного конуса (рис. 1). На ее оголовке имеется эластичная круглая манжета 6, которая обеспечивает при работе герметизацию между стенкой колодца и емкостью, чтобы предотвратить попадание твердых частиц в кольцевой зазор. В верхней части контейнера установлен кронштейн 7 из металлических стержней, соединенных в форме пирамиды. Это позволяет перехватывать и поднимать контейнер грузоподъемным устройством с поверхности земли без посторонней помощи, т.е. без спуска человека в колодец.

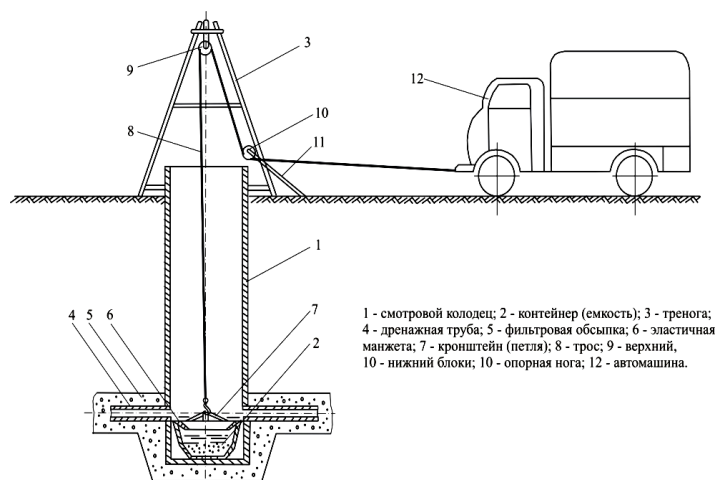


Рисунок 1 - Схема контейнерной очистки дренажных (шахтных) колодцев

Очистка колодцев с помощью контейнерной технологии осуществляется следующим образом.

При работе дрены отводимая вода поступает в колодец 1 по трубам 4. За счет уменьшения скорости тока воды взвешенные частицы грунта и влекомые донные насосы оседают в емкость 2. По мере наполнения емкость поднимается на поверхность земли и опорожняется. Через 2...3 года работы, когда грунт обратной засыпки дрены стабилизируется, вынос частиц фильтра и грунта в смотровой колодец прекращается, контейнер переносится на новую прокладываемую дренаж.

Использование предлагаемого способа позволит полностью механизировать технологический процесс и повысить надежность и эффективность закрытого горизонтального дренажа.

В плане разработки и исследования дренопромывочных машин особо следует отметить научную работу А.В. Михеева [5]. В ней он описывает конструкцию рабочего органа низконапорного дренопромывочного устройства (АДПН-250), результаты лабораторных исследований параметров дренопромывочной насадки, математическую модель технологического процесса очистки дренажа в зоне орошения.

В условиях нынешнего времени одной из прогрессивных машин является машина МОК-188 [6] предназначенная для механизации трудоемких работ по очистке смотровых и дождевых колодцев глубиной до 4-х метров, повышения производительности труда и улучшения его условий (рис.3). Машина МОК-188 обеспечивает эффективную очистку смотровых и дождевых колодцев от

наносных засорений (мусора, ила, песка, шлака и пр.)

Объем грейферного ковша, м<sup>3</sup>, - 0,02. Объем бункера для ила, м<sup>3</sup> - 0,5

В указанной статье [6] изложены результаты разработки установки для вакуумной очистки канализационных колодцев и испытания ее в лабораторных и натуральных условиях. В ней, в отличие от существующих способов, вакуумирование осуществляется за счет использования энергии выхлопного газа базового трактора с помощью эжекторного напорно-вакуумного устройства, устанавливаемого на выхлопной трубе.

На основе испытания эжекторного устройства выявлено, что при малых значениях относительного перепада давлений, увеличение глубины всаса приводит к снижению коэффициента эжекции по воде, а при повышении перепада давлений, наоборот значение коэффициента увеличивается.

При стабильном режиме работы эжектора достигается нормализация степени эжекции отсасываемого газа, которая положительно влияет на всасывающую способность устройства по пульпе. Снижение степени сжатия особо не влияет на всасывающую способность эжектора.



Рисунок 2 - Машина для очистки смотровых и дождевых колодцев МОК-188

Установлено, что предложенная конструкция работоспособна и может быть применена для очистки смотровых колодцев от песчано-гравелистых отложений крупностью до 10...15 мм со степенью очистки до 96-98%.

В плане упрощения конструкции специальных устройств и повышения эффективности очистки заслуживает особое внимание использование гидроэлеваторного устройства для обработки и подъема пульпы из водосборного колодца.

В целом, проведенный анализ существующих конструкций установок для очистки смотровых и дренажных колодцев показывает, что большинство из них технологичны и имеют достаточно приемлимые эксплуатационные показатели, отличаются простотой конструкции и мобильностью. Дальнейшее их усовершенствование должно производиться на основе современных требований к водоснабжению и водоотведению, особенно в части использования нетрадиционных источников энергии.

#### **Литературы:**

[1]. Амангельдиев С.С. Совершенствование технологии очистки смотровых колодцев водопроводной сети с применением вакуумно-эжекторной установки // Дисс. на к.т.н. – Тараз, 2010. – 127с.

[2] Современные коммунальные машины для содержания водосточных и канализационных сетей. В журнале Водоснабжения и санитарная техника: М., «Издательство ВСТ», - 2003, № 2, с.16.

[3] Зенитов Н.А. Машины и оборудования для содержания канализационных и



водосточных сетей. В журнале Водоснабжения и санитарная техника: М., «Издательство ВСТ», - 2000, № 9, с.17-22.

[4]. Касымбеков Ж.К., Касымбеков Г.Ж. Применение контейнерного съемного устройства для очистки шахтных колодцев. Журнал «Вода magazine», №7(71), июль 2013.- М.:2013.-с.36-37

[5]. Михеев, А.В. Лабораторные исследования параметров дренопромывочной насадки // Актуальные вопросы мелиораций и природопользования: тез. докл. науч.-техн. конф. аспирантов и студентов/ (27мая 1997 г.)/ НГМА. - Новочеркасск, 1997. - С.35-36.

[6]. Машина для очистки смотровых и дождевых колодцев МОК - 188 (2017). Доступно по ссылке <http://www.oborudunion.ru>

#### Қадырсизова Б.

##### Бақылау құдықтарын тазалауға арналған техникалық құралдарды талдау

. Түйіндеме. Мақалада ағынды суларға қатысты бақылау құдықтарын тазалауға арналған техникалық құралдарды талдау нәтижелері келтірілген. Олардың көпшілігі технологиялық тұрғыдан дамыған және өнімділік көрсеткіштері жеткілікті екендігі көрсетіліп, құрылымдарының және ұтқырлықтың қарапайымдылығымен ерекшеленетіні көрсетілген. Оларды одан әрі жетілдіру сумен жабдықтау және санитарияға қойылатын заманауи талаптар негізінде атқарылуы тиіс.

**Маңызды сөздер:** бақылау құдықтары, техникалық құрылғылар, тазалау, талдау

#### Kadysizova B.

##### Analysis of technical equipment for cleaning manholes

**Summary.** The article presents the results of the analysis of technical means intended for cleaning the manholes of the sewage system. It is shown that most of them are technologically advanced and have quite acceptable performance indicators, are distinguished by simplicity of design and mobility. Their further improvement should be made on the basis of modern requirements for water supply and sanitation.

**Keywords:** manholes, technical means, cleaning, analysis

УДК 628.3; 628.36

#### Калымбекова А.Е.

*Научные руководители – Алимова К.К., ассоц. профессор  
Казахский национальный исследовательский технический университет  
им. К.И. Сатпаева  
96\_ayazhan@mail.ru*

## ОСНОВЫ БИОЛОГИЧЕСКОЙ И ХИМИЧЕСКОЙ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД

**Аннотация.** В данной статье рассматриваются основные элементы очистки сточных вод с помощью биологической и химической очистки. Рассматриваются цели очистки сточных вод. Первичной очистки сточных вод и вторичная очистка сточных вод.

**Ключевые слова:** водные ресурсы, биологическая и химическая очистка, сточные воды, озонирование.

В связи с широким потреблением водных ресурсов человечеством и невозможностью самостоятельного и быстрого очищения стоков в природных условиях возникла необходимость в искусственном очищении. И если избавиться от неорганических компонентов стоков можно с помощью гравитации, то для удаления органических примесей потребуются биологическая очистка сточных вод. О том, что это такое, и какие виды биологической очистки бывают, сегодня и пойдет речь. Биологическая очистка стоков представляет собой очищение сточных масс за счет расщепления органических соединений колониями определенных микроорганизмов. Все дело в том, что органические примеси, находящиеся в сточных водах, являются питательной средой для большого количества

микроорганизмов, в процессе жизнедеятельности которых разрушаются сложные органические соединения до аминокислот, элементарных белков и обрывков цепочек ДНК. В итоге образовавшийся материал стимулирует усиленное размножение микроорганизмов, вызывая, таким образом, взрывообразное увеличение численности колонии. Отмершие части колоний микроорганизмов вместе с переработанной органикой выпадают на дно водоема или резервуара безвредным илом. Одновременно с этим происходит очистка стоков от ядовитых и сложных органических соединений.

Процессы биологической и химической очистки сточных вод, которые включают:

1. Биоремедиация сточных вод с использованием окислительных прудов, аэрационных лагун, анаэробных лагун, аэробных и анаэробных биореакторов, активного ила, перколяционных или капельных фильтров, биологических фильтров, вращающихся биологических контакторов и биологического удаления питательных веществ;

2. Микоремедиация сточных вод с использованием биореакторов;

3. Фиторемедиация сточных вод, которая включает: построенные водно-болотные угодья, ризофильтрацию, ризодеградацию, фитодеградацию, фитоаккумуляцию, фитотрансформацию и гипераккумуляторы;

4. Вермифильтрация и вермикомпостирование;

5. Микробные топливные элементы для производства электроэнергии из сточных вод;

6. Процессы химической очистки сточных вод, которые включают: химическое осаждение, ионный обмен, нейтрализацию, адсорбцию и дезинфекцию (хлорирование / дехлорирование, озон, ультрафиолетовое излучение);

7. Очистные сооружения. Глава разъясняет и иллюстрирует размеры установки, схему расположения, конструкцию и местоположение установки.

8. Методы очистки сточных вод

9. Сточные воды, или сточные воды, происходят из человеческих и бытовых сточных вод, промышленных отходов, отходов животноводства, дождевых стоков и инфильтрации подземных вод. Как правило, сточные воды - это поток использованной воды из района. Сточные воды состоят из 99,9% воды по весу, где оставшиеся 0,1% представляют собой взвешенный или растворенный материал. Этот твердый материал представляет собой смесь экскрементов, моющих средств, остатков пищи, жира, масел, солей, пластмасс, тяжелых металлов, песка и крупы [1,2]. Типы сточных вод включают: муниципальные сточные воды, промышленные сточные воды, смеси промышленных бытовых сточных вод и сельскохозяйственные сточные воды. Типичные сельскохозяйственные отрасли включают: молокоперерабатывающую промышленность, мясоперерабатывающие заводы, соковую и безалкогольную промышленность, бойни, заводы по переработке овощей, перерабатывающие заводы и дренажные воды ирригационных систем.

После первичной очистки сточных вод, т. е. физической очистки сточных вод, он все еще содержит большое количество растворенного и коллоидного материала, который необходимо удалить перед сбросом. Вопрос состоит в том, как превратить растворенные материалы или твердые частицы, которые слишком малы для осаждения, в более крупные частицы, чтобы позволить процессам разделения устранить их. Это может быть достигнуто путем вторичной обработки, то есть биологической очистки. Обработка сточных вод после удаления взвешенных твердых частиц микроорганизмами, такими как водоросли, грибы или бактерии, в аэробных или анаэробных условиях, во время которых органические вещества в сточных водах окисляются или включаются в клетки, которые могут быть удалены в процессе удаления или осаждения, называются биологическими лечением. Биологическое лечение называется вторичным лечением. Химическая или третичная обработка с использованием химических материалов будет реагировать с частью нежелательных химических веществ и тяжелых металлов, но часть загрязняющего материала останется без изменений. Кроме того, стоимость химических добавок и экологическая проблема утилизации большого количества химического осадка делают этот процесс обработки недостаточным [3]. В качестве альтернативы, биологическая очистка должна быть

осуществлена. Этот процесс очистки реализует встречающиеся в природе микроорганизмы для преобразования растворенного органического вещества в плотную биомассу, которая может быть отделена от очищенных сточных вод в процессе седиментации. Фактически, микроорганизмы используют растворенное органическое вещество в качестве пищи для себя, где образовавшийся ил будет намного меньше для химической обработки. Следовательно, на практике вторичная обработка, как правило, представляет собой биологический процесс с химической обработкой, осуществляемой для удаления токсичных соединений. Цели очистки сточных вод

Цели очистки сточных вод:

1. Преобразование материалов, имеющих в сточных водах, в безопасные конечные продукты, которые можно безопасно утилизировать в бытовых водах без каких-либо негативных воздействий на окружающую среду;
2. Защита общественного здоровья;
3. Обеспечение эффективного обращения со сточными водами на надежной основе без раздражения или оскорблений;
4. Переработка и утилизация ценных компонентов, имеющих в сточных водах;
5. Обеспечение возможных процессов обработки и методов утилизации;
6. Соблюдение законодательства, актов и правовых норм, а также условий утверждения выгрузки и утилизации.

Вторичная очистка может быть определена как «очистка сточных вод с помощью процесса, включающего биологическую очистку с вторичным осаждением». Другими словами, вторичная обработка - это биологический процесс. Отстоявшиеся сточные воды вводятся в специально разработанный биореактор, где в аэробных или анаэробных условиях органическое вещество используется микроорганизмами, такими как бактерии (аэробно или анаэробно), водоросли и грибы (аэробно). Биореактор обеспечивает надлежащие биоэкологические условия для размножения микроорганизмов и использования растворенного органического вещества в качестве энергии для себя. При условии, что кислород и пища в виде осажженных сточных вод поступают к микроорганизмам, процесс биологического окисления растворенных органических веществ будет поддерживаться.

Сточные воды загрязнены компонентами разного происхождения, для удаления каждого из которых используются свои способы. Эффективность очистки во многом зависит именно от того, насколько правильно был определен тип загрязнения. Самый простой способ узнать содержание посторонних примесей – проведение бактериологического и химического анализа. Наиболее популярный метод очистки промышленных сточных вод — химическая очистка.

Химические способы очистки стоков основываются на применении химического взаимодействия между разными соединениями и элементами. Реагенты подбирают строго по результатам химического анализа воды. Данные вещества вступают в химические реакции с загрязнителями и разлагают их. После разложения загрязнители становятся безопасными для человека либо выпадают в виде осадка.

Если правильно подобрать реагенты, из воды будут удаляться только лишние примеси, а нужные никуда не денутся. То есть вода останется «живой». Химические методы очистки в комплексе с механической фильтрацией – основа автономного водоснабжения на производстве. К химическим способам очистки сточных вод относятся такие методики как нейтрализация, окисление, восстановление. Химическую очистку могут использовать как предварительную перед биологической или как метод доочистки. И химическая, и физико-химическая очистка используются только в промышленных условиях. Предварительно обязательно проводить механическую очистку. Основные реагенты: марганец; озон; хлор; соляная, серная кислоты; гидроксид натрия; известь; другие.

Нейтрализация – это особый способ обработки загрязненной воды, который позволяет восстанавливать нормальный уровень pH (6.5-8.5). Основные способы, применяемые для проведения нейтрализации: смешивание кислотных, щелочных жидкостей; введение

реагентов; фильтрование кислотсодержащих стоков с применением нейтрализующих веществ; щелочное растворение газов; введение в кислые стоки аммиачного раствора. Окисление грязной воды После окисления патогенные микроорганизмы погибают. Данный способ применяет тогда, когда извлечение примесей механическими способами или путем отстаивания не дает нужных результатов. Активные препараты – озон, хлор, бихромат калия, пиролюзит, хлорат кальция, кислород, пр. Применение хлора предполагает последующее дехлорирование воды. Озонирование – методика передовая, но достаточно дорогая. Более того, в больших количествах озон является взрывоопасным веществом.

После окисления патогенные микроорганизмы погибают. Данный способ применяет тогда, когда извлечение примесей механическими способами или путем отстаивания не дает нужных результатов. Активные препараты – озон, хлор, бихромат калия, пиролюзит, хлорат кальция, кислород, пр. Применение хлора предполагает последующее дехлорирование воды. Озонирование – методика передовая, но достаточно дорогая. Более того, в больших количествах озон является взрывоопасным веществом [4].

Одним из основных направлений работы по охране водных ресурсов является внедрение новых технологических процессов производства, переход на замкнутые (бессточные) циклы водоснабжения, где очищенные сточные воды не сбрасываются, а многократно используются в технологических процессах. Замкнутые циклы промышленного водоснабжения дадут возможность полностью ликвидировать сбрасываемые сточных вод в поверхностные водоемы, а свежую воду использовать для пополнения безвозвратных потерь. В химической промышленности намечено более широкое внедрение малоотходных и безотходных технологических процессов, дающих наибольший экологический эффект. Большое внимание уделяется повышению эффективности очистки производственных сточных вод. Существенное влияние на повышение водооборота может оказать внедрение высокоэффективных методов очистки сточных вод, в частности физико-химических, из которых одним из наиболее эффективных является применение реагентов. Использование реагентного метода очистки производственных сточных вод не зависит от токсичности присутствующих примесей, что по сравнению со способом биохимической очистки имеет существенное значение. Таким образом, охрана и рациональное использование водных ресурсов - это одно из звеньев комплексной мировой проблемы.

#### **Литературы:**

[1]. Водотведение и очистка сточных вод: Учеб. пособие для вузов / С.В. Яковлев, Я.А. Карелин, Ю.М. Ласков, В.И. Калицун. - М.: Стройиздат, 1996. - 591 с.

[2]. Береза, А.И. Очистка и использование поверхностного стока с территорий промышленных предприятий / Береза, А.И., Беличенко, Ю.П. -М.: ВЗИИТ, 1985, -48с.

[3]. Мырзахметов М., Умбетова Ш.М., Кульдеев Е.И. Очистка сточных и оборотных вод предприятий цветной металлургии. // Международная научно-практическая конференция «Актуальные проблемы управления водными ресурсами и водосбережения», посвящ.80-летию со дня рождения Н.Кипшакбаева, 27 мая 2014, Алматы, С. 100-104.

[4]. Запольский А.К., Баран А.А. Коагулянты и флокулянты в процессах очистки воды. – Л.: Химия, 1987. – 208с.

**Калымбекова А.Е.**

#### **Саркынды суды биологиялық және химиялық тазалаудың негіздері**

**Аңдатпа.** Бұл мақалада саркынды суды биологиялық және химиялық тазалау әдісі қарастырылады. Саркынды суды тазалаудың мақсаттары қарастырылады. Саркынды суды бастапқы және екінші реттік тазалау.

**Түйін сөздер:** су ресурстары, биологиялық және химиялық тазалау, саркынды сулар, озондау.

**Kalymbekova A.E.**

#### **Basics of biological and chemical wastewater treatment**

**Abstract.** This article discusses the main elements of wastewater treatment by biological and chemical treatment. The purposes of wastewater treatment are considered. Primary sewage treatment and secondary sewage treatment.

**Keywords:** water resources, biological and chemical treatment, waste water, ozonation.

**Қасымбеков Ж.Қ., Алдияр С.**

*Научный руководитель - Касымбеков Ж.Қ., профессор, доктор технических наук  
Казахский национальный исследовательский технический университет имени  
К.И.Сатпаева, Казахстан, г. Алматы  
jkk2004@mail.ru*

## **МИНИГИДРОЭЛЕКТРОСТАНЦИЯ АНТИАБРАЗИВНОГО ИСПОЛНЕНИЯ С ГИДРОЦИКЛОННЫМ КОРПУСОМ**

**Аннотация.** В статье приведены описание разработанной конструкции мини ГЭС в целом и ее лабораторной модели, а также указано принципиальное отличие разработки от существующих. Изложены результаты обоснования необходимости гидротурбины и предварительного испытания.

**Ключевые слова:** минигидроэлектростанция, абразивный износ, гидроциклон, модель, испытание

Известно, что гидроэнергетика является наиболее распространенной на практике и технологически отработанной отраслью в сравнении с другими известными источниками возобновляемых источников энергии [1]. Это связано с тем, что при строительстве и эксплуатации особенно малой и мини ГЭС сохраняется природный ландшафт, во многих случаях практически отсутствует нагрузка на экосистему. Кроме того, они не требуют больших капитальных вложений на строительство и эксплуатационных затрат, могут иметь до 50–60 лет срока службы.

На основе изучения множество различных типоразмеров малых гидроэлектростанции выявлено, что одной из основных проблем является защита гидротурбин от абразивного износа и сохранение тем самым их рабочих параметров [2,3]. Из-за преждевременного износа гидротурбин и других основных узлов до 35-40% малых ГЭС преждевременно выходят из строя.

Общие виды разработанной конструкции мини ГЭС в целом (а) и ее лабораторной модели (б) показаны на рис.1. Конструкция состоит из гидроциклонного корпуса, лопастной гидротурбины, направляющего кронштейна, входного и выходного патрубков и генератора (патент KZ № 33345,2018).

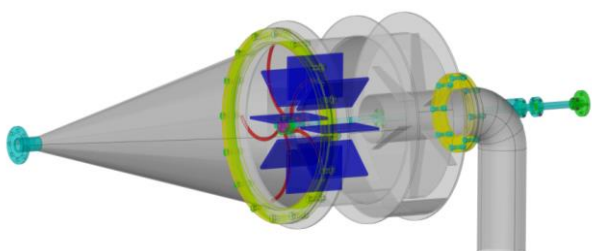


Рисунок 1 - Общие виды разработанной конструкции мини ГЭС в целом (а) и ее лабораторной модели (б)

Принцип действия заключается в следующем [4]. При пуске ГЭС в работу путем открытия задвижки вода с механическими примесями, под скоростным напором, попадает тангенциально в гидроциклон и очищается от твердых составляющих и одновременно

вращает гидротурбину. Очищенная вода через верхний сливной патрубок попадает обратно в речку. Улавливаемые в гидроциклоне механические примеси, преимущественно в виде мелкого песка эжектируются в отвал по пескоотводящей трубе. Вращение гидротурбины через ременную передачу передается в генератор и в нем вырабатывается электрический ток.

Принципиальным отличие - исполнение мини ГЭС в виде капсулы с использованием напорного гидроциклона для разделения двухфазной жидкости и лопастной гидротурбины, расположенной внутри гидроциклонного узла, с наружной и внутренней поверхностями закрутки.

Преимущество - взаимодействие двух поверхностных закрученных потоков значительно повышает работоспособность гидроагрегата и повышает мощность на 15-20%, снижает затраты на изготовления до 20%, приспособлен для индивидуального использования. Защита от абразивного износа достигается за счет выполнения корпуса гидроциклонного типа.

Предварительное испытание лабораторной модели производилось в целях установление работоспособности предложенной конструкции и приемлимых компоновочных решении по достижению наиболее рациональных параметров. Исходя из существующего опыта для испытания первоначально были приняты турбина с 6-ю лопастями, а затем с 12-ю лопастями (рис.2).



Рисунок 2 - Модели гидротурбин для лабораторных исследований

Для того чтобы ускорить отвод воды из гидроциклона, при вращении лопастной гидротурбины, диаметр пескового отверстия был увеличен в два раза, т.е. с 10мм до 20мм. Необходимость такой доработки связана с тем, что излишнее накопление воды в гидроциклонном корпусе создает значительное сопротивление вращению турбины. При этом, на штуцер отверстие (наружный диаметр 37мм) был надет шланг с внутренним диаметром 38мм и его конец опускался в бак для разгрузки.

При запуске стенда в работу вал турбины вначале вращался медленно, т.к. чувствовалось, что он прижат чем-то внутри гидроциклона или подшипники скольжения были забиты механическими примесями. После закрутки в течении 5-6 минут видимо произошла отработка и он начал крутиться быстрее. Число оборотов достигло 95-100 об/мин. Это почти в 2 раза больше чем при диаметре разгрузочного отверстия, равным на 10мм.

Желание увеличить также диаметр сливного патрубка (диаметр 40мм), т.е. разгрузочного отверстия снаружи цилиндрической части гидроциклона, не получилось осуществить, ввиду того, что соединение через него генератора не дает возможности установить патрубок с диаметром, хотя бы, на 50 или 60 мм (рис.1б).

Наклонение гидроциклона в сторону пескового отверстия порядка на 12-15 градусов наоборот снизило число оборотов до 80 об/мин, хотя по логике должно было бы наоборот. Удержание конца шланга в затопленном и в незатопленном положении не привело к изменению работы гидротурбины, т.е. вращение оставалось на таком же уровне.

Во время испытания пришла идея об изменении диаметра лопастной гидротурбины в меньшую сторону. На приемлимость и целесообразность такого решения указывали результаты следующего предварительного расчета.

Если турбина, как в нашем случае, имеет диаметр  $d_t = 0,2\text{ м}$  (рис.2) и скорость подачи воды равна  $V=2\text{ м/с}$ , то длина окружности равняется  $0,2*3,1415= 0,63\text{ м}$ . На прохождение этого расстояния потребуется  $0,63/2 = 0,315\text{ с.}$ , т.е. за это время турбина крутится на один оборот. Соответственно за 1 минуту (60 сек)  $60/0,315= 190\text{ об/мин.}$

А если диаметр равен  $0,08\text{ м}$ , то длина окружности равняется  $C=2*3,14*0,04= 0,25\text{ м.}$ , а время на прохождения периметра за секунду-  $0,25/2=0,125\text{ с.}$  или  $T_{\text{мин}}=60/0,125= 480\text{ об/мин}$  при скорости  $2\text{ м/с.}$

Данный этап доработки был произведен на стенде, после подготовки турбины с меньшим диаметром на  $120\text{ мм}$ . Однако, наше ожидание о возможности улучшение работы гидротурбины за счет уменьшение ее наружного диаметра не оправдалось. Работа модели мини ГЭС после замены на гидротурбину с диаметром  $120\text{ мм}$ , в пределах подаваемого расхода воды до  $Q= 6\text{ л/с}$  давлением на входе  $P=400\text{ кПа}$ , показала частоту вращения, равной  $n = 80\text{-}85\text{ об/мин.}$  Это позволяло выработать электрический ток с напряжением до  $20\text{ вольт}$ (рис.3).

Установка следующего варианта гидротурбины с 12-ю лопастями прямоугольного и изогнутого исполнения показали частоту вращения также в пределах  $85\text{-}90\text{ об/мин}$ , что не очень превышают показатели предыдущего исполнения.

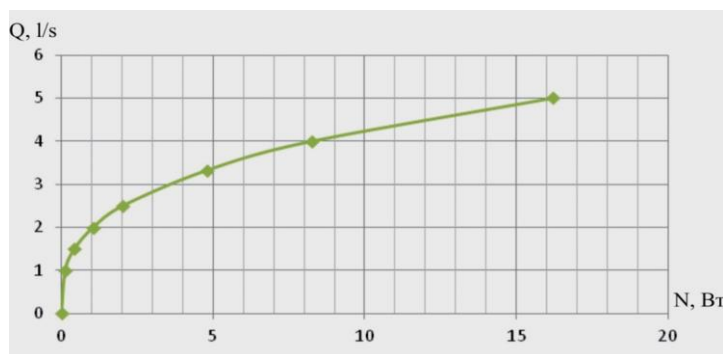


Рисунок 3 - Графическая зависимость мощности от расхода воды  $Q = f(N)$

На основе результатов проведенного анализа установлено, что для использования данных компьютерного моделирования численная модель должна быть верифицирована физическим экспериментом, для чего следует доработать существующий лабораторный стенд исходя результатов компьютерного моделирования и предварительного испытания.

#### **Выводы:**

Оказалось, что конфигурация и размеры лопастей гидротурбины в рассматриваемом исполнении гидроциклонного корпуса особых значения не имеет и оттого они не приводят к существенным изменениям ожидаемых показателей в положительную сторону;

Определенное улучшение в повышении частоты вращения достигается при обеспечении быстрой разгрузки обрабатываемой воды из гидроциклона при работе гидротурбины. Это оказалось основным условием нормальной работы гидроциклона в замкнутом пространстве. Если поступившая вода накапливается слишком много в корпусе, то обеспечить нормальное вращение гидротурбины в затопленном состоянии становится очень затруднительным.

При конструировании и изготовлении натурального образца мини ГЭС следует учесть указанные особенности компоновки и исполнения конструкции гидроциклона, выявленные при испытаниях в лабораторных условиях, т.е. выполнить по

возможности диаметры сливного и пескового патрубков максимально возможными (200мм и 100мм), соединения вала гидротурбины с кронштейном и генератором выполнить с минимальными уплотнениями, а также турбину установить на одной линии входа воды с напором.

Конусную часть опытного образца гидроциклона необходимо выполнить съемной, как в модели мини ГЭС, чтобы иметь возможность заменить гидротурбины разного исполнения при отработке рационального режима работы мини ГЭС;

Для измерения давления, расхода воды и частоты вращения в изучаемых точках. проектируемый опытный образец мини ГЭС должен быть снабжен необходимыми приборами.

### **Литературы:**

[1] World Hydropower: Present and Future //http://climatechange.ru.

[2]. Padhy M. K. and R. P. Saini. A review on silt erosion in hydro turbines. Renewable and Sustainable Energy Reviews 12(7), 2008.

[3]. Thapa Bhola and Brekke Hermod. Effect of sand particle size and surface curvature in erosion of hydraulic turbine. IAHR symposium on hydraulic machinery and systems, Stockholm, 2004.

[4]. Kasymbekov Zh.K., Atamanova O.V., Kasymbekov G.Zh. Hydro-electrostation of hydrocyclone type of small power // The bulletin of the national academy of sciences of the republic of Kazakhstan, Volume 5, Number 375 (2018). –Almaty, 2018. p. 48- 54

**Қасымбеков Ж.Қ., Алдияр С.**

#### **Гидроциклонды корпусы қажалуға төзімді минигидроэлектростанция**

**Аңдатпа.** Мақалада шағын гидроэлектростанцияның құрылымы және оның зертханалық моделі сипатталған, сондай-ақ оның басқалардан басты айырмашылығы келтірілген. Қажетті турбиналарды негіздеу және алдын-ала сынақтардың нәтижелері ұсынылады.

**Түйін сөздер:** Минигидроэлектростанция, абразивті қажалу, гидроциклон, модель, сынақтан өткеру

**Kasymbekov Z.K., Aldiyar S.**

#### **Minihydroelectric power station anti-abrasive performance with hydrocyclone body**

**Abstract.** The article describes the design of the mini-hydro power plant as a whole and its laboratory model, and also points out the fundamental difference between the development and the existing ones. The results of the justification of the necessary turbines and preliminary tests are presented.

**Keywords:** minihydroelectric power station, abrasive wear, hydrocyclone, model, test

УДК 627.83

**Мусылманбек А.Ж.**

*Научный руководитель – Ж.К.Касымбеков, профессор, д.т.н  
Казахский национальный исследовательский технический  
университе им. К.И. Сатпаева  
Annelmussylmanbek@gmail.com*

### **ОБСЛЕДОВАНИЕ ВОДОЗАБОРНЫХ КОЛОДЦЕВ И ВОДОПОДЪЕМНЫХ УСТАНОВОК НА ПАСТБИЩАХ ТОО «Р-КУРТЫ»**

**Аннотация.** В статье приведены результаты обследования водозаборных колодцев и водоподъемных установок на пастбищах ТОО «Р-Курты» Жамбылского района Алматинской области. Отмечено, что в колодцах в течении 7-10 лет не произведена очистка от илистых отложений и инородных тел, попадающие в них из поверхности. Приводятся результаты обследования более характерных колодцев, которые особо не



отличаются от других аналогичных сооружений и характеристики эксплуатируемых колодцев у фермеров. Установлено, что в колодцах в течении 7-10 лет не произведена очистка от илистых отложений и инородных тел, попадающие в них из поверхности, не проведены требуемые дезинфекции с использованием хлорсодержащих реагентов и последующая их промывка. Поэтому, требуются применение эффективных способов очистки, опробованных в условиях Казахстана.

**Ключевые слова:** водозаборные колодцы, водоподъемные установки, техническое состояние, очистка.

Первоначально были обследованы обводнительные шахтные колодцы и водозаборные скважины пилотного участка, а затем выборочно колодцы у частных фермеров.

По данным Жамбылского районного отдела сельского хозяйства на балансе данного ТОО имеются 55 колодцев[1]. Центральная усадьба расположена на железнодорожной станции «Узынагаш». Работает 200 человек.[1]

Ниже приводятся результаты обследования более характерных колодцев, которые особо не отличаются от других аналогичных сооружений и характеристики эксплуатируемых колодцев у фермеров.

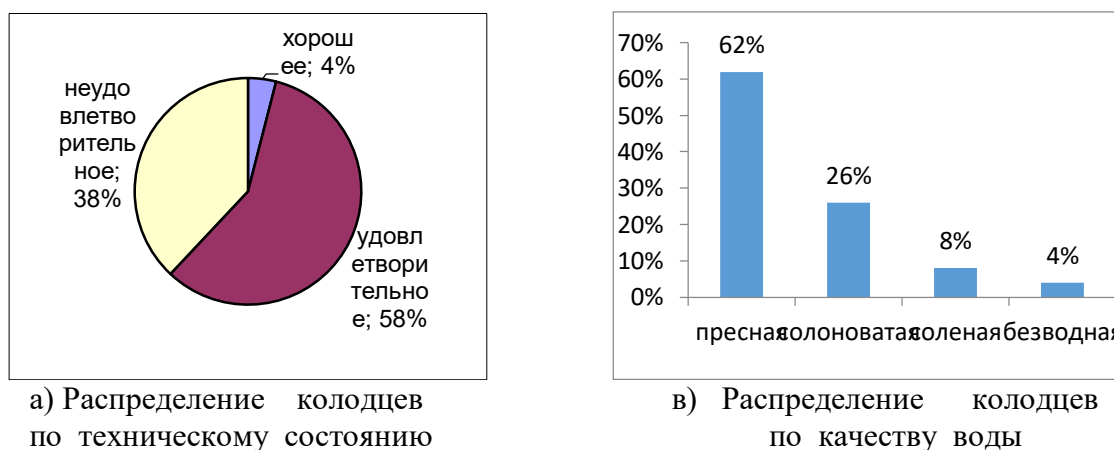


Рисунок 1 - Некоторые характеристики пастбищных колодцев Жамбылского района Алматинской области.

Первоначально, по данным районного отдела сельского хозяйства были изучены обобщенные характеристики пастбищных колодцев (рис. 1). Как видно из указанных характеристик, глубины построенных колодцев колеблются в пределах 5-20 метров, а дебиты -0,05-2,0 л/с. Пресная вода имеется в 62% колодцев. В целом 58% шахтных колодцев пригодны для использования. В удовлетворительном состоянии находятся 58% колодцев, а в 62% колодцах имеются пресная вода [1].

В качестве примера обследования приводим данные следующих колодцев.

*Шахтный колодец у кошары №2 «Жаманкум».*

Находится на 7 км от центральной усадьбы «Казыбек-би». Используется преимущественно в осенно-зимний период, когда овцы возвращаются из летнего пастбища. Для содержания скота в зимних условиях используются расположенные недалеко от водопойного пункта специальные кошары [1].

Шахтный колодец построен в 80-х годах прошлого века по типовому проекту на водопойные пункты летне-зимнего типа. Кроме колодца на данном пункте имеются два монолитных железобетонных резервуара квадратного сечения емкостью 3 м<sup>3</sup> каждый, со смотровыми люками и сборного корыта для осуществление поения овец

(рис.2). Корыто длиной 20м, состоящее из отдельных асбоцементных лотков длиной по 2 м., установлены на опорах.

По обе стороны корыта уложены железобетонные плиты с водоотводящей канавой. Вода из водоподъемника марки ВЛМ-100 к резервуару подается по асбоцементной трубе с диаметром 50м.



Рисунок 2 - Водопойный пункт у кошары 2 «Жаманкум»  
ТОО «Р-Курты».

По нашим измерениям, глубина колодца составила 14 метров, а уровень воды со дна - 4,5-5,0м, что означает наличие накопленной воды в объеме 3,14-3,92 м<sup>3</sup>.

*Техническое состояние.* Водопойный пункт, в целом, находится в рабочем состоянии. Вода прозрачная, но с механическими примесями, и по утверждению работников ТОО пригодна для поения скота. Чтобы удостовериться пригодности ее для питьевого водоснабжения требуется проведение дополнительного санитарно-эпидемиологического обследования. Необходимо также проводить очистку колодца от илистых частиц и инородных тел, т.к. такие работы не осуществлены уже с 2001года. [1]

*Водозаборная скважина (Бригада №3).*

Скважина предназначена для водоснабжения овец, содержащихся на зимовке бригады №3 с двумя кошарами. Используется также для обеспечения питьевой водой семьи чабанов и обслуживающего персонала.

В настоящее время верхняя наружная часть скважины находится в ремонте. Оголовок демонтирован и водоподъемные трубы извлечены из ствола скважины. Но, водокачка не остановлена. Для этого используется съемный подвесной насос малой производительности. Состояние корыт неплохое, рабочее, за исключением износа опор и постылек. Один из резервуаров находится в сильно запущенном состоянии, боковые стороны его изношены на 60-65%. Требуется восстановление оголовки скважины, очистка сооружения от илистых отложений, замена резервуара на новое и ремонт площадки.

*Техническое состояние водозаборной скважины (ур.Аккудук).*

Скважина в настоящее время не работает из-за отсутствия в ней воды. По утверждению местных жителей, она первоначально функционировала очень хорошо, но с незначительным пескованием. Воды хватала на все, на водопой 2-х отар и на питьевое водоснабжение людей. Затем, особенно, после того, как уронили предметы насосного оборудования в скважину, производительность сооружения резко упала и дальше вообще не стало воды [1].

В целом, установлено, что основными причинами выхода из строя шахтных колодцев и водозаборных скважин в настоящее время в условиях Казахстана являются бесхозность указанных обводнительных сооружений и отсутствие специализированных

организации по их технической эксплуатации. Из-за этого степень заиления песчаными наносами доходить до 1,0-1,5 метров, а инородными телами в шахтных колодцах - до 1,5-2,0 колец. Целесообразность их восстановления или строительство нового колодца необходимо установить на основе сравнительного технико-экономического расчета с учетом затрат на проводимые работы.

*Сводные результаты обследования.*

Практически во всех шахтных колодцах отсутствуют крышки, вентиляционные трубы и глиняные замки. Оголовки изношены, имеются значительные поломки, а также их металлические каркасы оголены в ходе долголетней эксплуатации. Дебит воды в шахтных колодцах не превышает 0,5 дм<sup>3</sup>/с, а в трубчатых колодцах (скважинах) – 1-3 дм<sup>3</sup>/с, что недостаточно для нормального водооя.[2]

В заброшенных (неэксплуатируемых) колодцах наблюдается скопление вредных газов, т.к. происходит потухание факела при его опусканий на дно шахты. В шахтных колодцах, расположенные ближе к рекам, дебиты сохранены на достаточно высоком уровне (2,8 – 3,9 м<sup>3</sup>/ч), что связано с инфильтрацией воды из рек. Это в определенной мере способствует снижению минерализации употребляемой воды до 40-55%.

Эксплуатируемые шахтные колодцы снабжены ленточными водоподъемниками ВЛМ-100 с бензиновыми двигателями ЗИД-4,5 производства Советских времен. Они находятся в изношенном состоянии и требуют капитального ремонта. При эксплуатации загрязняется вода из колодца, производительность не обеспечивает поение скота за короткое время водооя(30-45мин ).

Скважины, расположенные в сельских округах, заилены, работают со сниженным дебитом (50-60%), отсутствуют паспорта, выданные при строительстве. Нарушены изоляции затрубных пространств. Фильтры водоприемной части, в большинстве случаев, забиты механическими примесями. Из-за плохой эксплуатации наблюдается нарушение санитарного состояния источника, коррозионное разрушение обсадных труб, а также пескование скважины.

При реконструкции колодцев с ветронасосными установками целесообразно ставить дополнительный резервуар такой же емкости или заменить существующий резервуар на одну емкость с большим объемом (5-10 м<sup>3</sup>). Это нужно для набора запаса воды для случае безветрия, а также для периодического купания скота.[3]

Водопойное корыто состоит из отдельных железобетонных лотков полукруглого сечения 0,5 м, установленные на опорах. В большинстве случаев они заменены на асбоцементные трубы с диаметрами 500 мм, распиленными вдоль попалам. На наш взгляд, последние больше подходят для организации водооя скота. Площадки для скота, выполненные железобетонных плит, сохранить только на 55-60% водопойных пунктах.

Ежедневное обслуживание агрегатов и сооружений, использование водопойных пунктов и водоподъемно-силовых оборудовании возлагаются на персонал фермерского хозяйства или производственного кооператива, прошедшим инструктаж.[4]

Основные технологические параметры шахтных колодцев и водозаборных скважин (дебит колодца, коэффициент фильтрации и динамический уровень воды) практически во всех случаях не соответствуют паспортным показателям и занижены в среднем на 35-50% от исходных значений.[5]

Из-за неправильного содержания и эксплуатации водозаборных сооружений и устройств в 23% из них имеет место микробное и химическое загрязнение питьевой воды.

Установлено, что в колодцах в течении 7-10 лет не произведена очистка от илистых отложений и инородных тел, попадающие в них из поверхности, не проведены требуемые дезинфекции с использованием хлорсодержащих реагентов и последующая их промывка. Поэтому, требуются применение эффективных способов очистки [2,3], опробированных в условиях Казахстана.

## Литературы:

- [1]. Годовой отчет отдела сельского хозяйства Жамбылского района Алматинской области за 2011 год. –с.Узынагаш,2012.
- [2]. Касымбеков Ж.К. Вакуумная очистка канализационных колодцев с использованием энергии выхлопного газа трактора // Вода и экология: проблемы и решения. 2018. № 2 (74). с. 25-31.
- [3]. Касымбеков Ж.К. Совершенствование гидромеханизированной очистки водозаборных колодцев с применением напорно-вакуумного гидроциклона // Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук / Алма-Ата, 1984.
- [4]. Касымбеков Ж.К., Касымбеков Г.Ж. Применение контейнерного съемного устройства для очистки шахтных колодцев. Журнал «Вода magazine»,№7(71),июль 2013.- М.:2013.-с.36-37.
- [5]. Современные коммунальные машины для содержания водосточных и канализационных сетей. В журнале Водоснабжения и санитарная техника: М., «Издательство ВСТ», - 2003, № 2, с.16.

**Musylymanbek A.Zh.**

### **Inspection of water wells and water-lifting installations on pastures of LLP "R-Kurty"**

**Abstract.** The article presents the results of the survey of water intake wells and water-lifting installations on pastures of LLP "R-Kurty" Zhambyl district of Almaty region. It is noted that in the wells for 7-10 years not cleaned from the oozy sediments and foreign bodies that fall into them from the surface. The results of a survey of more characteristic wells, which are not particularly different from other similar structures and the characteristics of the wells operated by farmers, are presented. It has been established that in the wells during 7-10 years the purification from oozy sediments and foreign bodies that fall into them from the surface was not made, the required disinfection with the use of chlorine-containing reagents and their subsequent washing were not carried out. Therefore, the use of effective cleaning methods tested in Kazakhstan is required.

**Keywords:** water intake wells, water lifting installations, technical condition, cleaning.

**Мусылманбек А.Ж.**

### **«Р-Күрті» ЖШС-нің жайылымдарында су алу құдықтарын және су көтеру қондырғыларын зерттеу**

**Аңдатпа.** Мақалада Алматы облысы Жамбыл ауданының «Р-Күрті» ЖШС жайылымдарында су алу құдықтарын және су көтеру қондырғыларын зерттеу нәтижелері келтірілген. Қарастырылып отырған құдықтар 7-10 жылдан бері шөгінділерден және бөгде заттардан тазаланбаған. 7-10 жыл ішінде ұңғымаларда озы шөгінділерден және беткейлерден бетіне түсетін бөгде заттардан тазартылмаған, хлор бар реагенттерді қолданумен қажетті дезинфекция және оларды кейіннен жуу жүзеге асырылмағаны анықталды. Сондықтан Қазақстанда тиімді тазалау әдістерін қолдануды талап етеді.

**Түйін сөздер:** су алу құдықтары, су көтеру қондырғылары, техникалық жағдай, тазалау

УДК 628.3.034.2

**Мырзахметов М., Кожсахан А.К., Бейсханов Д.С., Канарбай А.**  
*Научный руководитель - Умбетова Ш.М., кандидат технических наук*  
*Казахский Национальный Исследовательский Технический университет*  
*им.К.И.Сатпаева*  
*umbetova-37@mail.ru*

**Аннотация.** Данная статья посвящена изучению современного состояния водного хозяйства Экибастузской ГРЭС – 1. Показана схема использования воды для технического и хозяйственно-питьевого водоснабжения.

**Ключевые слова:** водохранилище, топливо-энергетический комплекс, энергоблок, производственная мощность, эффективное водопотребление, охлаждающая система.

Водное хозяйство предприятий энергетики представляет собой достаточно сложную многофункциональную систему, оказывающую комплексное воздействие на окружающую

природную среду. Эти предприятия используют воду в основном технологическом цикле (производство тепла и электроэнергии), для охлаждения оборудования, очистки отходящих дымовых газов в скрубберах, а также для транспортирования образующихся при сжигании твердого топлива золошлаковых отходов в системах гидрозолоудаления (ГЗУ). Основную часть в общем объеме водооборота ТЭС составляет потребление исходной (природной) воды, ее использование в оборотном цикле охлаждения конденсата и сброс загрязненных вод, образующихся в системе ГЗУ, с последующим их повторным использованием после осветления на золоотвале.[1]

Рассмотрим систему водопотребления на примере Экибастузской ГРЭС 1. Экибастузская ГРЭС- 1 крупнейшая в Казахстане тепловая электростанция расположена в 17 км от города Экибастуз Павлодарской области Республики Казахстана. Проектная мощность Экибастузской ГРЭС-1 - 4000 МВт, рабочая мощность - около 3000 МВт. ГРЭС осуществляет забор воды двумя подводными каналами длиной 4 км из реки Иртыш:

- на производственные нужды для охлаждения пара в конденсаторах;
- на хозяйственно-питьевые нужды.

Забор воды на производственно-технологические нужды (рисунок 1) составляет более 90% поступающей на станцию исходной воды. Техническая вода, минуя какую либо систему очистки, поступает на охлаждение пара в конденсаторах турбин, кроме того, для охлаждения масла и газа в газомасляной системы турбоагрегатов, установленных параллельно конденсатору по ходу воды. Отвод теплой воды из системы охлаждения осуществляется через 4 закрытых железобетонных канала, через сифонный колодец, облицованный железобетонными плитами, в сбросной канал который впадает в протоку Старый Иртыш, а далее в р.Иртыш. Потери воды в данном процессе отсутствуют.

Кроме того, из циркуляционных водоводов на блоке №1,2,3 двумя насосами типа БНДВ подается свежая вода из р.Иртыш на станцию химводоочистки (ХВО). Химводоочистка предусматривает 3-х ступенчатую схему глубокого обессоливания воды производительностью основной ХВО 300т/ч и обессоливающих установок ОУ-2 производительностью 130т/ч. Вода, пройдя все ступени очистки используется для восполнения пароводяных потерь пара и конденсата в цикле работающих энергоблоков, обеспечения водой операций по пуску энергоблоков, восполнение затрат на собственные нужды блочных обессоливающих установок. Сточные воды после использования очищенной воды на собственные нужды станции являются последовательно используемым и отводятся в систему гидрозолоудаления (ГЗУ).[2]

На рисунке 1 показана схема использования воды, забираемой из реки Иртыш для технического водоснабжения. Забор воды на хозяйственно-питьевые нужды осуществляется водозабором из подводного канала №1 (рисунок 2).

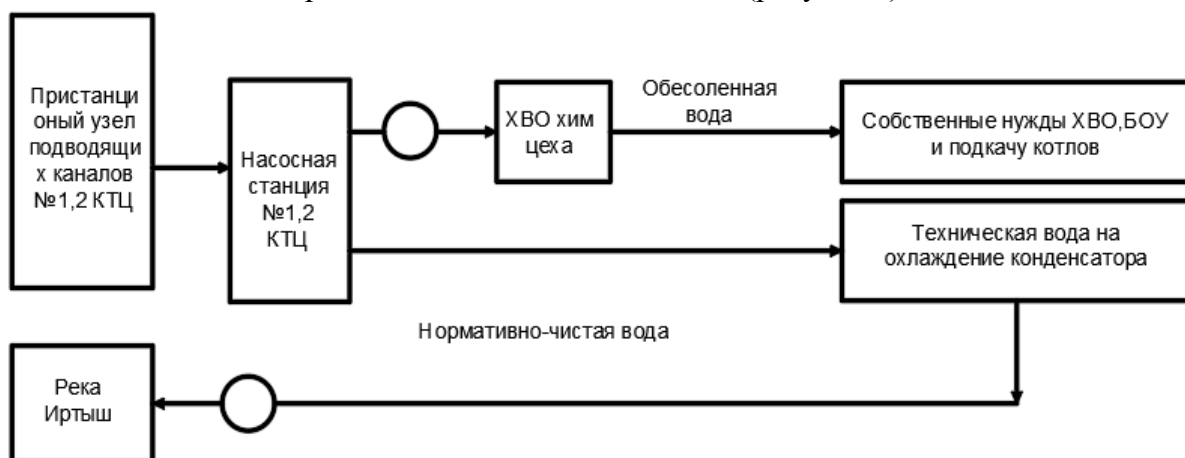


Рисунок 1 – Схема использования воды, забираемой из реки Иртыш для технического водоснабжения

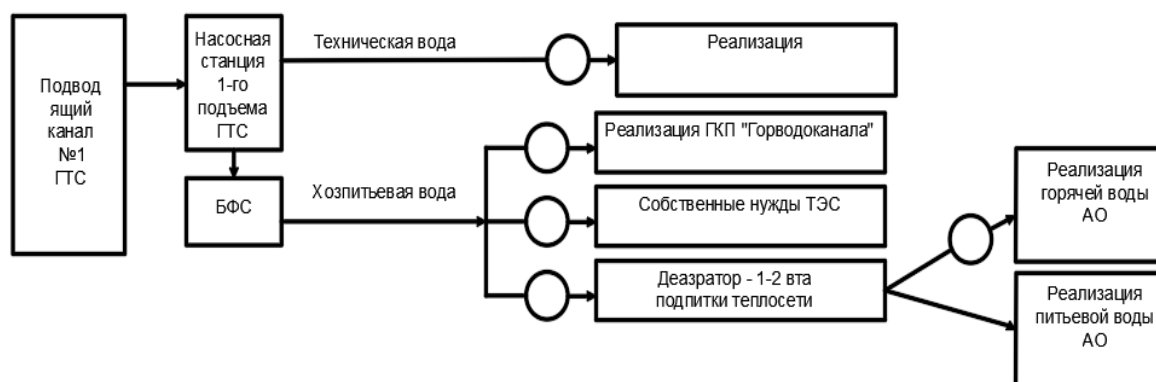


Рисунок 2 – Схема использования воды, забираемой из реки Иртыш для хозяйственно-питьевого водоснабжения

Для обеспечения необходимого качества вода проходит несколько этапов очистки. Вода из подводящего канала №1 участка ГТС через фильтр подается в водопроводный колодец, где проходит механическую очистку на плоских сетках. После механической очистки вода поступает по всасывающим линиям к насосной станции первого подъема участка ГТС, оборудованной тремя насосами 350Д-90Б на следующий этап очистки. Следующий этап очистки воды производится на комплексе сооружений фильтровального блока (БФС) и доводится до уровня нормативных требований по качеству хозяйственно-питьевой воды.[3]

Для обеспечения указанного качества воды принят следующий метод очистки: перемешивание исходной воды с реагентами исходной воды в смесителях, коагуляция сернокислым алюминием и осветление в осветлителях, фильтрование на скоростных фильтрах, обеззараживание жидким хлором. Производительность БФС составляет 20000 м<sup>3</sup> воды в сутки.

Часть забираемой из природных источников воды после очистки на комплексе сооружений фильтровального блока (БФС) направляется ГКП «Горводоканал» в качестве хозяйственно-питьевой воды для поселка Аксу. Другая часть воды после очистки на БФС используется для собственных нужд станции. Кроме того, вода питьевого качества используется в качестве теплоносителя в тепловых сетях, а также в качестве горячего водоснабжения.

Хозяйственно-питьевая вода должна быть безопасна в эпидемическом отношении, безвредна по химическому составу и иметь благоприятные органолептические свойства.

В таблице 1 указан химический состав хозяйственно-питьевой воды, который соответствует требованиям ГОСТ 2874-82 «Вода питьевая. Гигиенические требования и контроль за качеством» [4].

Таблица 1 – Показатели химического состава хозяйственно-питьевой воды

Определяемый показатель	Концентр. загрязн.в-в, мг/дм <sup>3</sup>	Определяемый показатель	Концентр. загрязн.в-в, мг/дм <sup>3</sup>
Температура	1,0	Кальций	27
Растворенный кислород	9,49	Магний	4
Взвешенные вещества	11,5	Сульфаты	29
Азот амонийный	0,17	Хлориды	7
Азот нитратный	1,6	рН	7,96
Азот нитритный	0,01	БПК-5	1
Нефтепродукты	0,07	Щелочность	1,40
Фтор	0,05	Жесткость	2

Мышьяк	не обнаруж.	Окисляемость	3,64
Железо	0,080	Сухой остаток	143
Медь	0,001	СПАВ	не обнар.
Цинк	0,02	Ванадий (зола мазутная)	не обнар.

Система технического водоснабжения должна обеспечить подачу большого количества холодной воды для охлаждения конденсаторов турбин. На охлаждение одного двухходового конденсатора К 500-240, с расходом пара 430т/час потребуется воды 51480 м<sup>3</sup>/ч или 14,3 м<sup>3</sup>/с при норме 60 кг воды на 1 кг пара. Для охлаждения шести конденсаторов потребуется расход воды 85,8м<sup>3</sup>/с. При включении в работу восьми турбоагрегатов расход воды для охлаждения конденсаторов увеличится до 114,4м<sup>3</sup>/с. Эта вода должна охладиться в водохранилище и вернуться в конденсаторы турбин в следующем обратном цикле. При полном объеме водохранилища 90,14 млн. м<sup>3</sup> в 2010 году по статистическим данным произошел 16 кратный полный оборот воды водохранилища за год.

Резерв увеличения эффективности и располагаемой мощности ЭГРЭС-1 имеется в системе технического водоснабжения с водохранилищем- охладителем. Идея создания забора охлажденной воды и сброса тёплой воды в водохранилище в одном месте, в надежде на создание устойчивой стратификации, была осуществлена в системе технического водоснабжения ЭГРЭС-1. Но как показал многолетний опыт эксплуатации электростанции, она оказалась не эффективной из-за ряда дефектов и ошибок, приводящих к появлению этих дефектов. Зависимость величины ограничения мощности турбоагрегата от температуры охлаждающей воды на входе в конденсатор показан на рисунке 3.

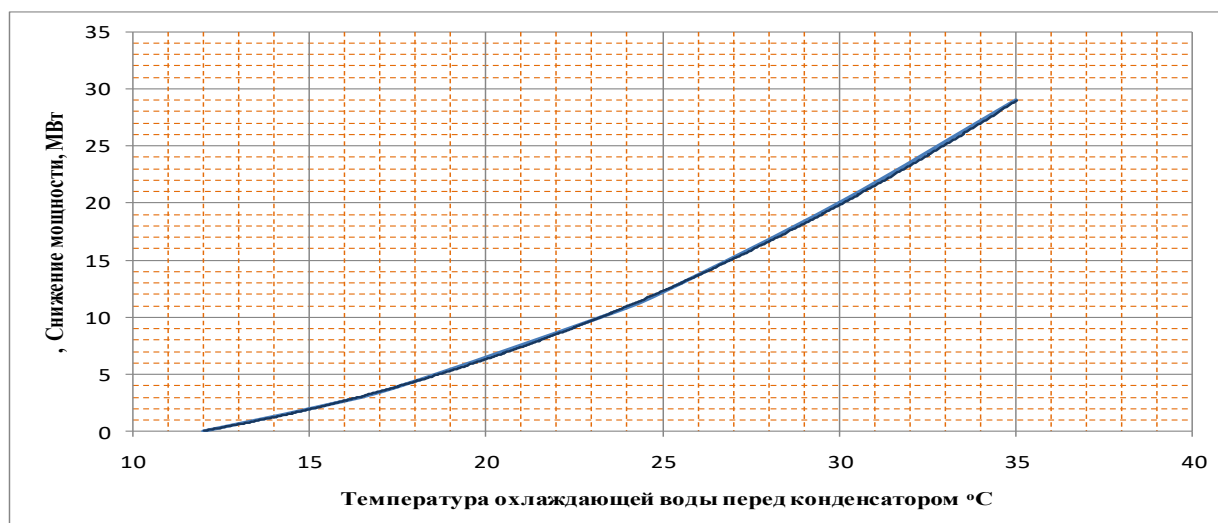


Рисунок 3 – Зависимость величин мощности от температуры

Как видно из рисунка 3 снижение температуры воды, поступающей из водохранилища на охлаждение конденсаторов,- позволит повысить эффективность электростанции и снизит расход топлива.

#### Литературы:

- [1] Рыжкин В.Я. Тепловые электрические станции. М.: Энергоатомиздат, 1987. – 328с.
- [2] Лукницкий В.В. Тепловые электрические станции промышленных предприятий. Госэнергоиздат, М.: 1983, С. 409 – 410.
- [3] Чеканов Г.С., Зорин В.А. Образование и устранение отложений в системах гидрозолоулавливания. – М.: Энергоатомиздат, 1987. – 176с.

[4] ГОСТ 2874-82 «Вода питьевая. Гигиенические требования и контроль за качеством»

**Мырзахметов М., Умбетова Ш.М., Кожакан А.К., Бейсханов Д.С., Канарбай А.**

**Екібастұз ГРЭС - 1 су шаруашылығының қазіргі жай-күйін бақылау және зерттеу**

**Аңдатпа.** Бұл мақала Екібастұз ГРЭС-1-де суды пайдаланудың ағымдағы жай-күйін зерттеуге арналған. Техникалық және ауыз сумен қамтамасыз ету үшін суды пайдалану схемасы көрсетілген.

**Түйінді сөздер:** су сақтау аймағы, отын-энергетикалық кешені, қуат блогы, өндірістік қуаты, суды тиімді пайдалану, салқындату жүйесі.

**Myrzakhmetov M., Umbetova Sh.M., Kozhakhon A.K., Beyskhanov D.S., Kanarbay A.**

**Study of the current status of water management of the Ekibastuz GRES – 1**

**Abstract.** This article is devoted to the study of the current state of water management at Ekibastuz GRES - 1. The scheme of using water for technical and drinking water supply is shown.

**Keywords:** reservoir, fuel and energy complex, power unit, production capacity, efficient water consumption, cooling system.

УДК 621.577.24

**Оңғарова І. Д.**

*Ғылыми жетекші – Б.А. Унаспеков, академик НИА, д.т.н. профессор.*

*Қ.И. Сәтпаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті  
inkar28@mail.ru*

## **КҮН ЭНЕРГИЯСЫ. ЗАМАНАУИ ҚОНДЫРҒЫЛАР**

**Аңдатпа.** Мақалада адамзатқа энергия қажеттілігінің жыл сайын артуы, энергоресурстарды үнемді жұмсау және баламалы энергия көздерін тиімді пайдалану жолдары қарастырылған. Электр энергетикасы – энергетиканың басты құрастырушысы, оның басты міндеті — электр энергиясының тұтынушыларын электрлік энергиямен жабдықтау үшін электр энергиясын тиімді жолмен өндіру, тарату және үлестіру. Бұл сала кез келген елдің әлеуметтік және экономикалық дамуының маңызды бөлігі, себебі электр энергиясының энергияның басқа тасымалдаушыларынан көрі бірқатар ерекшеліктері бар: үлкен қашықтыққа таратудың, тұтынушылар арасында үлестірудің және энергияның басқа түрлеріне (механикалық, жылулық, химиялық, жарықтық және басқа да...) түрлендірудің салыстырмалы жеңілдігі. Осындай балама жүйелерді құру күрделі шығындарды талап етеді, сондықтан олардың бірнеше факторларын ескере отырып, техникалық және экономикалық тұрғыдан негіздеу қажет.

**Түйін сөздер:** жылыту, энергия үнемдеу, ток батареясы, аккумулятор, электроэнергия.

Қазіргі заманды электр энергиясынсыз елестету мүмкін емес. Сол себепті де, электр энергиясын алудың шығыны аз, экологиялық таза көздерін табу бүгінгі күннің негізгі мәселесіне айналып отыр. Соңғы кездері экологиялық проблемалар, пайдалы қазбалардың жетіспеушілігі және оны географиялық біркелкі емес таралуы салдарынан электр энергиясын өндіру, жел энергетикалық құрылғыларды, күн батареяларын, газ генераторларын пайдалану арқылы жүзеге аса бастады. Электрлік энергияның маңыздылығы — оны бір уақытта өндіріп, сол уақытта тұтынуға болады.

### **Энергияны пайдалану жолдары**

Әлемде энергия қоры тапшы. Сондықтан болар, дамыған елдің бәрі баламалы энергия көзін қолданысқа енгізумен әлек. Күн, жел энергетикасы сынды қуат көздерін дамыту бүгінгі күннің басты қажеттілігіне айналып келеді. Тіпті, елімізде өтетін «ЭКСПО-2017»



халықаралық көрмесіне ұсынылған тақырып та осыған орайлас, яғни, «Болашақтың энергиясы!»

Жел энергиясы жөніндегі әлемдік кеңестің мәліметі бойынша, 2020 жылы жел электр стансалары өндіретін электр энергиясының көлемі жаһандық тұтыну деңгейінің 12 пайызын қамтамасыз етуі мүмкін. Қазақстан жерінде өзен, көл, мұздақтар мен жер асты суының таралуы және олардың деңгейлік ерекшеліктері ең алдымен климат факторына, жер бетіне түсетін жылу мен ылғалдың арақатынасына тәуелді. Су қорларының ішінде, әсіресе, өзен және көл ағындарының маңызы аса күшті. Бірақ көпшілік өзен-көлдердің деңгейлері үнемі күрт ауытқып отырады: кей жылдары су мөлшері қалыпты орташа деңгейден 2-4 есе артық болса, қуаң жылдары көптеген айдындар мүлдем құрғап қалады. Аридтік аймақта жайласқан Қазақстанның маңызды табиғи қорларының бірі – жер асты суы. Су қорлары кең байтақ аумақта біркелкі таралмаған.

Қоғам дамыған сайын энергия тұтыну қажеттігі қарқынды өсе түседі. Әсіресе электр энергиясының орны ерекше, себебі энергияның басқа түрлерімен салыстырғандағы, оның бірнеше артықшылықтары электр энергиясын өте аз шығынмен энергияның кез келген басқа түріне оңай айналдыруға және оны алыс қашықтыққа жеткізуге мүмкіндік береді. Қазақстанның балама энергия көздері бойынша әлеуеті аса зор. Экспорттық бағамдау негізінен алғанда еліміздің құрамына гидроэнергия, жел және күн энергиясы кіретін ресурстық әлеуеті 1 триллион кВт/сағат мөлшеріне тең деп жобалануда. Ақиқатында Қазақстандық жел энергиясының қуаты ешқашан сарқылмайды. Бұл ретте Жоңғар қақпасында толассыз соғатын қуатты жел екпінін және Алматы қаласындағы Шелек ауданындағы жел энергиясы көздерін атауға болады.

### **Күн энергиясы**

Күн энергиясы - шешуші экологиялық факторлардың бірі. Атап айтқанда жарық жерде өмір сүретіндердің барлығына дерлігін фотосинтез арқылы энергиямен және құнарлы заттармен қамтамасыз етеді. Тірі ағзалар үшін сәулелік толқынының ұзындығы, оның қарқындылығы және сәулелендірудің ұзақтығы қажет. Күн сәулесінің спектрі үш аймаққа бөлінеді, олар: ультракүлгін, көрінетін және инфрақызыл сәулелік шығару аймағы. Жел энергиясы жөніндегі әлемдік кеңестің мәліметі бойынша, 2020 жылы жел электр стансалары өндіретін электр энергиясының көлемі жаһандық тұтыну деңгейінің 12 пайызын қамтамасыз етуі мүмкін.

### **Күн көзінен ток алатын батарея**

Күннен көзінен ток алатын батарея немесе жұқа қабыршақты фотоэлектрондық түрлендіргіш деп аталынады. Күннен ток алатын батареяның жарамдылық мерзімі шектелмеген, даусы шықпайды, жанар жағармай құюдың қажеті жоқ, бөлек бөлмеге қоюдың қажеті жоқ. Бір күннен ток алатын батареяда ешқандай бұзылатын механика жоқ. Фотоэлектрондық түрлендіргішті алюминий рамкаларға бекітіледі. Батареяны шатырдың оңтүстік бөлігіне орнату керек. Оңтүстіктен күн сәулесі тік бұрышпен түседі. Ал солтүстіктен немесе батысқа қойсақ, күн ол жаққа диагональ бойынша түседі де, біраз энергияны жоғалтамыз.

Батарея күн энергиясын жинап, электр энергиясына айналдырады. Батарея ток өткізгіш сымдар арқылы реттеушіге – аккумуляторға – инвенторға (ток тұрақтандырушы құрылғы 220В) жалғанады. Тұтынушы қажетті энергияны инвентордан алады.

Бұл - күн көзінен ток алатын батарея (сурет).



Сурет 1 – Күн коллекторы

Ол үйге қойғанға өте тиімді. Себебі бұл ешкімнен ток, жылу сұрамайды. Күннен ток алатын батарея тек қана жарық беріп қоймай жылуды да береді және қоршаған ортаға, мемлекетімізге зиянын тигізбейді. Күндіз токты өзінің аккумуляторына жинап алып, түнде береді. Күннен ток алатын батареяның пайдасын есептеп көрейік. Орташа есеппен көктемгі күндері тәулігіне 10 сағат күн шығатын болса, әрбір ток беретін батареямыз сағатына 500 Вт ток берсе, онда  $10 \times 500 = 5 \text{ кВт} \cdot \text{сағ}$ . Бұл дегеніміз: тоназтқыш күніне 700 Вт (құжатында жазылған), теледидар 80 дюймді 100 Вт  $100 \times 6 = 600 \text{ Вт}$  (тәулігіне 6 сағат қосылса), лампалар 30 Вт  $180 \times 6 = 1080$  (6 лампа күніне әр қайсысы 6 сағаттан жанады)

Үйді жылытатын батареялар 1,5 кВт тәулігіне, қысқа толқынды пештер, электропештер 700 Вт, сорап, үтік, зарядкалар 300 Вт.

Есептесек:

$700 \text{ Вт} + 600 \text{ Вт} + 1080 \text{ Вт} + 1,5 \text{ кВт} + 700 \text{ Вт} + 300 \text{ Вт} = 4,88 \text{ кВт}$ . Ал қалғанын аккумуляторға жинайды.

#### **Күннен ток алатын батареяның тиімді жағы:**

- салмағы аз
- мықтылығы
- қайта жөнделеді
- ұзақ уақыт жұмыс істейді
- қоршаған ортаға зиянын тигізбейді
- даусы шықпайды
- ең бастысы тегін ток және жылу алу.

#### **Күннен ток алатын батареяның тиімсіз жағы**

Батарея – қымбаттау, үлкен орынды алады, қатты соққы тесе сынып кетеді, жыл мезгіліне байланысты ғана ток береді, түнде жұмыс істемейді

**Қорытынды.** Қазір біз электроэнергияны үнемсіз пайдаланамыз. Үйде немесе кеңселерде, мектепте жарықты керек болмаса да жағып қоямыз, теледидар компьютерді өшірмейміз. Супер маркеттерде, дүкендерде тоназтқыш, желдеткіш күндіз-түні қосылып тұрады, яғни қай салада болмасын ысырап мол. Мұның бәрі кәсіпкерлердің қалтасын қағып қана қоймай, еліміздің экономикасына елеулі зиян келтіреді және экологиялық дағдарысқа әкеледі. Сондықтан, күн энергиясын электр энергиясына айналдыратын фотоэлектрондық түрлендіргіштерді тұрмыста пайдалануымыз қажет. Күн сәулесі арқылы тікелей жылытуға немесе фотоэлементтер көмегімен энергияны қайта өңдеу арқылы электр энергиясын алуға не басқа да пайдалы жұмыстарды атқаруға болады. Себебі, Күн энергетикасы энергия көзінің сарқылмайтын түрі болып табылады, әрі экологиялық жағынан да еш зияны жоқ. Ең бастысы, ол Қазақстанның қажеттілік туындап отырған өңірлеріне күн сәулесі энергетикасын ауқымды ілгері жылжытуды бастауға бағасы мен саны жағынан қолжетімді болуы тиіс. Қазақстанның оңтүстік облыстары тұрғындары өз тіршілігінің ажырамас бөлігіндей, күн сәулесі энергетикасына үйренуіне қол жеткізу керек. Бұл нарықты

калыптастырады және қазақстандық өндірушілерге күн сәулесі батареяларын шығаруды арттыруға, олардың құрылымдары мен техникалық сипаттамаларын етілдіруге мүмкіндік береді.

#### **Әдебиеттер:**

[1] О.Мұсабеков. Ғылыми-технологиялық революция кезеңінде физикалық білім беру. «Күннің құрылымы және негізгі сипаттамалары». Математика және физика – 2003, №5. – Б.130-135.

[2] С. Тұяқбаев, Б.А. Кронгард, В.И. Кем «Күн- жер байланысы». Алматы: -2006.-210 б.

[3] Дж. Бринкворт Солнечная энергия для человека. Новосибирск: Мир. -2008 – 456 с.

[4] Семёнов Н.Н., Шилов А.Е. Преобразование солнечной энергии. Москва: Наука. – 2012– 287 с.

[5] Кашкаров А. Ветрогенераторы, Солнечные батареи и другие полезные конструкции. Москва: ДМК Пресс. – 2011 – 348 с.

[6] Андреев В.М. Грилихес В.А. Румянцев В.Д. Фотоэлектрическое преобразование концентрированного солнечного излучения. Ленинград: Наука. –2012– 314 с.

**Онгарова И.Д.**

#### **Солнечная энергия. Современные оборудования.**

**Аннотация.** Рассмотрены вопросы использования солнечной энергии с применением солнечных батарей. Приведены основные достоинства и недостатки. Приведена конструкция солнечного коллектора и принцип её работы.

**Ключевые слова:** теплоснабжение, экономии энергии, батарея тока, аккумулятор, электроэнергия.

**Ongarova I.D.**

#### **Solar energy. Modern equipments.**

**Abstract.** Considered the use of solar energy with solar panels. The main advantages and disadvantages are given. The design of the solar collector and the principle of its work.

**Keywords:** heat supply, energy saving, current battery, battery, electric power.

УДК: 697.922

**Өмірхан А.Б.**

*Научный руководитель - К.К. Алимова к.т.н., ассоц.проф.*

*Казахский национальный исследовательский технический университет*

*им. К.И. Сатпаева*

*araika-128@mail.ru*

### **СИСТЕМА «УМНЫЙ ДОМ» КАК СОСТАВЛЯЮЩАЯ ПОНЯТИЯ ПРОМЫШЛЕННАЯ АВТОМАТИЗАЦИЯ. ЕЕ ЗНАЧЕНИЕ И ВОПРОСЫ РАЗВИТИЯ В КАЗАХСТАНЕ.**

**Аннотация.** Представлены общие принципы в системе «умный дом». Рассмотрены основные системы управления в «интеллектуальных зданиях» и важные критерии этих систем, которые необходимы в доме, квартире или офисе. Рассказаны история возникновения и развития систем интеллектуального управления домом в мире. Описаны возможности и роль этих систем в квартирах и офисах, применение функций «умного дома» в системах отопления, освещения, кондиционирования, водоснабжения дома. Рассмотрены польза и выгода систем «умный дом» на примере одного из жилых комплексов города Астаны. Решения, применяемые в части концепции жилого комплекса: безопасность, системе очистки воды, система управления Wall Pad. Рассмотрены вопросы сервиса при сбое систем управления «умный дом». Освещены главные проблемы развития этой отрасли в Казахстане и предложены наиболее приемлемые решения этих проблем.

*Ключевые слова: инновационные технологии, умный дом, промышленная автоматизация, «умный дом», инженерное оборудование зданий, энергосбережение, безопасность.*

В последние годы быстро развивается мир современных технологий. На сегодняшний день мир семимильными шагами движется вперед в развитии и улучшении качества и комфорта жизни. На развитие инноваций также особое внимание обращает и президент республики Казахстан в своем послании «Цифровой Казахстан». Анализ тенденций научно - технологического развития в мире свидетельствует о том, что Казахстан значительно отстает от зарубежных стран в области высоких технологий, но у него есть мощный потенциал для развития в этой области. В том числе и создание систем автоматизированного управления инженерным оборудованием зданий и сооружений. Это новейшее направление в области промышленной автоматизации, которое называют Smart House – «умный дом» и определяют как комплекс технических средств и программного обеспечения для построения интегрированной системы автоматизации инженерных систем. К таким системам относятся отопление, освещение, кондиционирование, водоснабжение. Автоматизация управления оборудованием даёт ряд неоспоримых преимуществ, такие как, снижение энергозатрат, эксплуатационных издержек, увеличение безопасности, контроль износа оборудования, упрощение управления системой в целом, и, как следствие, предупреждение и предотвращение аварийных ситуаций, и многое другое.

Определение «умный дом» было впервые сформулировано в Вашингтонском институте интеллектуального здания в конце семидесятых годов двадцатого века и звучало следующим образом: «Умный дом — это здание, обеспечивающее продуктивное и эффективное использование рабочего пространства. Эта система была призвана не только облегчить жизнь человека, но и сделать ее максимально комфортной».

Владелец может управлять своим жилищем при помощи единого универсального устройства. Умная система полностью подготовит квартиру к вашему утреннему пробуждению или возвращению с работы. Владельцу дома необходимо только отдавать команды, нажимая на соответствующие кнопки.

Также система обеспечивает безопасность, надежность и относительную эргономичность. Под понятием безопасности подразумевается не только охранная сигнализация, но и системы контроля доступа, видеонаблюдение. Защита от протечек, отключения электроэнергии и других аварийных ситуаций позволит хозяину избежать бытовых стрессов.

— Что означает понятие «умный дом»? Это действительно «интеллектуальное» здание. В любом помещении, будь то офис, квартира, загородный дом, встречаются такие системы, как теплые полы, кондиционирование, видеонаблюдение, пожарная сигнализация, домофон. Все они управляются с разных источников. Даже если я нахожусь за границей при помощи смартфона или планшета я могу связаться со своим домом и включить вентиляцию, теплый пол или, например, кондиционирование.

Иными словами, интеллектуальным следует называть здание, оснащенное средствами автоматического контроля над всеми системами жизнеобеспечения.

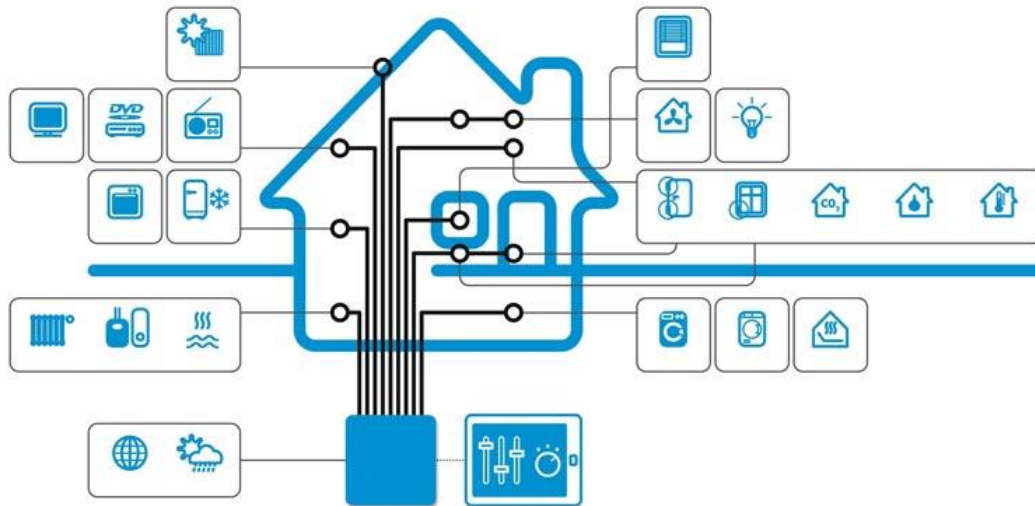


Рисунок 1 - Структурно-функциональная схема системы автоматизированного управления

Первым «интеллектуальным» по праву считается «Дом трона» японского профессора Кена Сакамуры в Токио, построенный в конце 1980-х годов. Датчики погоды открывали окна, когда дул свежий бриз, и включали кондиционер, когда становилось жарко. Если радио играло слишком громко, окна автоматически закрывались, чтобы не потревожить соседей, а если звонил телефон, компьютер снижал звук аудиосистемы.

Ну, а самым известным и «раскрученным» стало «интеллектуальное» здание, которое было построено для Билла Гейтса. Как сообщается, в здании осуществляется компьютерный контроль и управление всем инженерным оборудованием, поддерживается оптимальный микроклимат в каждом помещении. В Европе, которая включилась в гонку несколько позже, существует даже организация, которая ставит своей целью развитие и распространение концепции «интеллектуального здания» — Европейская Группа Интеллектуальных Зданий (EIBG).

Что делает умные здания действительно умными? Томас Хартман, известный специалист в этой отрасли, скомпилировал перечень того, что требуется, чтобы здания действительно были «умными». Вот его личный список важных технологических аспектов, с которых необходимо начинать обсуждение концепции умного дома:

- комфорт и качество воздуха;
- система вентиляции, отопления и кондиционирования воздуха, ориентированная на человека (система HVAC);
- индивидуальный контроль микроклимата и обратная связь;
- автоматическая оптимизация системы и проверка ее эффективности;
- связь с IT-инфраструктурой здания.

Если для среднего европейца система «Умный дом» эта часть его повседневного быта, то для многих казахстанцев, в лучшем случае, нечто отдаленно знакомое, сложное и недостижимое. Хотя небольшие элементы «Умного дома», например, система управления светом или теплыми полами при помощи единой панели или пульта знакома уже многим. А вот дома или даже квартиры, где бы такая система была бы представлена во всем своем многообразии, по словам специалистов, пока нет ни в одном городе Казахстана.

Жилой комплекс «Highvill Астана», один из последних зданий с системой «умный дом», в городе Астана показывает нам какие решения применяются в части концепции «интеллектуального» здания. Для начала, безопасность — в ЖК объединили систему сканирования отпечатка пальца и карточный вход в один цифровой замок. В качестве инновационного решения в части коммуникаций в ЖК предлагается новая услуга —

электронный почтовый ящик, который компилирует традиционную почту с цифровыми решениями. Например, при получении почты, на видеодомофон приходит электронное уведомление с паролем для изъятия.

Но, несмотря на такое богатство функционала, который в диковинку казахстанцам, этот ЖК вряд ли соответствует полной картине, описанной Хартманом. Это говорит о том, что в Казахстане проектирование и строительство интеллектуальных зданий находится на начальном этапе своего развития. Сейчас пока еще реализовано довольно мало проектов в данной категории. Недостаток опыта реализованных проектов, конечно, не позволяет говорить о наличии огромного количества отечественных высококвалифицированных специалистов. На начальном этапе придется обучать местных сотрудников управляющей компании. Но, на мой взгляд, это только дело времени.

Я считаю, что реальный спрос на «умные» офисы появится лишь тогда, когда появится критическая масса компаний, которым будет интересен этот сервис.

Сегодня, в концепции «умных» домов появляется все больше и больше систем, компонентов, разнообразных датчиков. Отметим, что в ЖК «Apple Town» в Алматы система «умный дом» внедрена по примеру аналогичных систем в Южной Корее. Она включает контроль инженерных сетей, обслуживание лифтов, домофонов, систему пожарной безопасности, видеонаблюдение, автоматический контроль освещения, водоснабжения фонтанов и другое.

Систему «Умный дом» можно установить в любом доме. Главное, чтобы была возможность проложить кабели системы и установить оборудование. Кабели в системе используются те же, что и для компьютерной сети. Вреда от этой системы нет. В качестве оборудования системы используются аналогичные материалы, которые применяются при сборке обычного компьютера. Сбои, конечно, возможны как и в любой технике. В данном вопросе важна организация сервиса и обслуживания систем. Когда ломается стиральная машина или холодильник, особой паники ни у кого не возникает. Вот когда сервис в Казахстане по обслуживанию и эксплуатации «Умных домов» достигнет хорошего уровня — будет такая же ситуация, как сейчас с бытовой техникой: все покупают и много, и даже в кредит. А пока сервис и обслуживание систем «Умный дом», как правило, обеспечивает та компания, которая делала проект и монтаж оборудования в дом покупателю.

Подводя итоги можно сказать, что действительно, тема очень актуальная и в ближайшем будущем эта система получит широкое распространение. Если больше людей будет проинформировано о выгоде и пользе такого рода интеллектуальных зданий я думаю многие компании и даже обычные владельцы квартир будут заинтересованы в системах «умный дом». К тому же потенциальный рынок велик: жилой фонд в Казахстане составляет более 5 млн квартир (точнее 5,15 млн). В настоящее время, конечно, компетенции и знаний у казахстанских специалистов недостаточно в данном направлении, что если задача будет поставлена, то такие компетенции найдутся. И довольно быстро. Государственное регулирование данного вопроса, также важно. Более действенными были бы поощрительные методы, например, снижение налогов для компаний, внедряющих энергосберегающие технологии, льготное кредитование или субсидирование и т.д. Совсем скоро эти технологии прочно и незаметно войдут в нашу жизнь, как совсем недавно пришли смартфоны на замену простым кнопочным мобильным телефонам.

### **Литературы:**

[1].Thompson G., Lordan M. A review of creativity principles applied to engineering design. Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers // Part E: Journal of Process Mechanical Engineering. – 1999. – V. 213. – № 1.

[2]. Максименко В.А. «Интеллектуальное здание»: автоматизированная система диспетчерского управления // СтройПРОФИль. – 2003. – № 5. – С. 20.

[3]. Соловьев М.М. Интеллектуальное здание. Понятия и принципы // Строительная инженерия. – 2005. – № 3. – С. 10.

[4]. Дозорцев В.М. Обучение операторов технологических процессов на базе компьютерных тренажеров // Приборы и системы управления. – 1999. – № 8. – С. 31–33. 5. Локотков А.В. Что должна уметь система SCADA // Современные технологии автоматизации. – 1998. – № 3. – С. 14–17.

**А.Б. Өмірхан**

**Өнеркәсіптік автоматтандыру тұжырымдамасының құрауы ретінде «ақылды үй» жүйесі.**

**Қазақстандағы маңыздылығы мен дамуы**

**Аңдатпа.** «Ақылды үй» жүйесіндегі жалпы принциптер ұсынылған. «Зияткерлік ғимараттарда» негізгі басқару жүйесі және осы жүйелердің үйде, пәтерде немесе кеңседе маңызды жағдайлары қарастырылады. Әлемдегі үйдің интеллектуалды басқару жүйесінің пайда болуы мен дамуы туралы айтылған. Апартаменттер мен кеңселерде осы жүйелердің мүмкіндіктері мен рөлі, жылуыту, жарықтандыру, ауа баптау, сумен қамтамасыз ету жүйелеріндегі «ақылды үй» функцияларын қолдану. «Ақылды үй» жүйесінің артықшылықтары мен пайдасы Астана қаласының тұрғын үй кешендерінің бірінде қарастырылады. Тұрғын үй кешені тұжырымдамасына қолданылатын шешімдер: қауіпсіздік, су тазарту жүйесі, қабырға панелін басқару жүйесі. «Ақылды үй» басқару жүйелері бұзылған жағдайда қызмет көрсету мәселелері қарастырылған. Қазақстандағы осы саланы дамытудың негізгі проблемалары қамтылған және осы мәселелердің ең қолайлы шешімдері ұсынылған.

**Түйін сөздер:** инновациялық технологиялар, ақылды үй, өнеркәсіптік автоматтандыру, «ақылды үй», ғимараттардың инженерлік жабдықтары, энергия үнемдеу, қауіпсіздік.

**А.В. Omirkhan**

**The "smart house" system as the industrial automation making concepts. Its value and questions of development in Kazakhstan.**

**Abstract.** The general principles in the "smart house" system are presented. The main control systems in "intellectual buildings" and important criteria of these systems, which are necessary in the house, the apartment or office are considered. Are told history of emergence and development of systems of intellectual management of the house in the world. Opportunities and a role of these systems in apartments and offices, application of functions of "smart house" in the systems of heating, lighting, conditioning, water supply of the house are described. The advantage and benefit of the systems "smart house" on the example of one of housing estates of the city of Astana are considered. The decisions applied regarding the concept of a housing estate: safety, system of water purification, Wall Pad control system. Questions of service at failure of control systems "the smart house" are considered. The main problems of development of this branch in Kazakhstan are covered and the most acceptable solutions of these problems are proposed

**Keywords:** innovative technologies, clever house, industrial automation, "smart house", engineering equipment of buildings, energy saving, safety.

УДК 621.577.24

**Садыхан А.М.**

*Ғылыми жетекші – Унаспеков Б.А., академик НИИ, д.т.н. профессор.*

*Қ.И. Сәтпаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті  
gazizsadyhan@gmail.com*

**ҚАЗАҚСТАНДАҒЫ БАЛАМА ЭНЕРГИЯ КӨЗІ : ЖЕЛ ЭНЕРГИЯСЫ**

**Аңдатпа.** Мақалада қазіргі уақыттағы жасыл энергия көзінің бірі – жел энергиясының тиімділігі және оның еліміздегі өндірістегі орны қарастырылған. Жел энергиясының потенциалы мен әлемдегі қолданысы келтірілген. Балама жүйелерді құру күрделі шығындарды талап етеді, сондықтан олардың бірнеше факторларын ескере отырып, техникалық және экономикалық тұрғыдан негіздеу қажет.

**Түйін сөздер:** жасыл энергия, жел электр станциясы, әлемдегі жел энергиясы.

Бүгінгі таңда жел энергиясы балама энергия көздерінің арасында алдыңғы қатарда. Бірақ дәстүрлі энерготасымалдаушылармен бәсекеге түсетіндей, әзірше, мықты емес. Бұған қоса, ақпараттың жетіспеушілігі және қоғамның экологиялық жарқын болашақты ойлағысы келмейтіндігі білінеді. Қазақстандағы жел энергетикасы әлемдік үдерістің бір бөлшегі

болғандықтан осыншама өзекті тақырыпты елемей өте алмады [1]. Назарларыңызға жел энергиясына, оның Қазақстандағы келешегіне қатысты мағлұматтар жинағын ұсынамыз.

Қысқаша айтқанда, балама энергия көздері бізге электр қуатын не болмаса механикалық немесе жылулық энергияның түрін алу үшін қажет. Жел энергиясын арнайы электр генераторлардың, диірмендердің көмегімен түрлендіру арқылы осындай қуат түрін алуға болады [2].

### **Жел энергиясы әлемде**

2015 жылдың басындағы деректер бойынша барлық жел генераторларының қуаты – 369 гигаватт.

2010 жылы әлемнің барлық жел генераторларымен өндірілген электр энергиясының мөлшері – 430 тераватт-сағат (жер шары өндірген электр қуатының 2,5%-ы).

Кей елдер жел энергетикасына ерекше белсенділікпен дамытуда, атап айтқанда Дания жел генераторларының көмегімен барлық электр қуатының 40%-ын өндіреді; Португалия – 23%; Испания – 16%; Ирландия – 14%; Германия – 8%. Ал Қазақстанда – 0,5%.

2014 жылдың желтоқсанында Шотландияда жел энергетикасы үй шаруашылықтары тұтынатын электр қуатының 164%-ын қамтамасыз етті.

2009 жылдың мамырында әлемнің 80 елі жел энергетикасын коммерциялық мақсатта қолдана бастады.

2010 жылғы деректер бойынша Еуропада жел электр станцияларының 44%-ы шоғырланған, Азияда – 31%, Солтүстік Америкада – 22% [3].

### **Жел энергиясы Қазақстанда**

Қазақстанның жел энергетикасын дамыту әлеуеті өте жоғары. ҚР Қоршаған ортаны қорғау министрлігі мен БҰҰ-ның даму жөніндегі бағдарламасының ұсынған мәліметтеріне жүгінсек, еліміздің потенциалы мыңдаған МВт немесе жылына 1 триллион кВт-сағ көлемінде – бұл дүние жүзі бойынша үздік көрсеткіштердің бірі. Қазақстанда өте қолайлы жел дәліздері бар: жел бір бағытта соғатын аймақтар (Ерейментау, Жүзімдік) және қарама-қарсы бағыттарда алмасып отыратын аймақтар (Жоңғар қақпасы, Шелек, Қордай). Кестеде Қазақстанның жел энергетикасы үшін ең қолайлы жерлерінің сипаттамалық көрсеткіштері келтірілген:

Қазақстанның электр станцияларының белгіленген жалпы қуаты 18,993 ГВт, қолданыстағы қуаты – 14,558 ГВт. Салыстыру үшін басқа елдердің электр станцияларының белгіленген қуаты: Ресей – 218 ГВт; ҚХР – 900 ГВт; ЕО, Орталық және Шығыс Еуропа – 900 ГВт. ЕО-ның белгіленген жел энергетикасының қуаты – 100 ГВт [7].

Кесте-1

Атауы	Аумағы, км <sup>2</sup>	Белгіленген қуаты, МВт/км <sup>2</sup>	Құны, \$1 млн/МВт	Тиімді жұмысы, сағ/жыл	Әлеуетті генерациясы, кВт сағ/жыл
Жоңғар қақпасы	800	8000	8	5500	44
Шелек	2000	20000	20	2500	50
Ереймен тау	62500	62500	625	3300	2062
Қордай	200	2000	2	2500	5
Жүзімдік	400	4000	4	3000	12

Жел энергетикасы қуаттарының жалпы потенциалы 659 ГВт болуы мүмкін, бұл қазіргі белгіленген қуаттан 35 есе артық. Ал Қазақстанның бірнеше әлеуетті жел аумақтарының электр энергиясын өндіру көлемі жылына 2,1735 триллион кВт-сағ болуы мүмкін, бұл



Қазақстанның жалпы электр энергия өндірісінен (2011 жылы – 86,2 млрд кВт-сағ) 25 есе асып түседі. Зерттеулердің нәтижелері қазақстандық балама энергия көздерінің, атап айтқанда жел энергиясының әлеуеті үлкен, инвестициялық сыйымдылығы мен тартымдылығы жоғары екендігін бідіреді [7].

#### **Жел энергиясының артықшылықтары мен кемшіліктері [4]**

Дегенмен, мінсіз ешнәрсе жоқ. Ендеше бұл балама энергияның артықшылығы мен кемшіліктерін қарастырайық.

Артықшылықтары:

- Шикізатты сатып алу-тасымалдаудың, қалдықтарды шығарудың қажеті жоқ;
- Электр қуатын беруші компаниялардан дербестік қамтамасыз етілген;
- Ластаушы қалдықтар жоқ;
- Табиғи ресурстар үнемделеді;
- Отын, электр қуатының шығындары қысқарады;
- Атмосфералық жылулық балансқа әсер етпейді;
- Табиғаттың оттек қорын сақтайды;
- Желдің кинетикалық энергиясын электр қуатына тегін айналдырады.

Кемшіліктері:

- Жел қондырғыларының жұмысы эфир кедергілерін тудырады;
- Пайда болатын шу адамның және жануарлар әлемінің денсаулығына кері әсерін тигізеді;
- Жұмыстың тұрақсыздығы, энергияның берілуі бір қалыпты емес;
- Үлкен аумақты қажет етеді;
- Қымбат.

#### **Жел энергетикасына қатысты елеулі оқиғалар [5]**

- 2015 жыл, қаңтар айында Қазақстан IRENA (Жаңартылатын энергия жөніндегі халықаралық агенттік) Ассамблеясының вице-президенті болып сайланды.

- 2015 жыл, қаңтар. “KAZENERGY” қауымдастығы мен IRENA агенттігі өзара түсіністік туралы меморандумға қол қойды. Бұл құжаттың басты мақсаты – Қазақстанды “Болашақ энергиясы” тақырыбындағы EXPO 2017-ні өткізуге дайындау мәселелеріне қатысты ынтымақтастықтың аясын қамтамасыз ету.

- 2014 жыл, маусым. Қазақстан үкіметі балама энергия көздерінің тарифтерін бекітті. Әр энергияның түрі бойынша тарифтер келесідей (1 кВт-сағ үшін): жел электр станциялары – 22,68 теңге; күн электр станциялары – 34,61 теңге; шағын су электр станциялары – 16,71 теңге; биогаз қондырғылары – 32,23 теңге. Бұл тарифтердің әрекет ету мерзімі – 15 жыл.

- 2017 жылға дейін Ерейментау жел электр станциясының (ЖЭС) құрылысы аяқталады. Құны: 130 млн доллар. Қуаты: 45 МВт (300 МВт дейін кеңейтілмек). Өндірілетін энергия көлемі: 172 млн кВт-сағ. EXPO 2017 көрмесінің нысандарын осы Ерейментау ЖЭС-ы өндіретін электр қуатымен жабдықтау жоспарланып отыр.

- Қостанай облысының Арқалық қаласында 2016 жылы жел электр станциясы салынып бітеді. Құны: 14,7 млрд теңге. Жел паркінің қуаты: 48 МВт. Электр энергиясының жылдық өнімділігі: 131 млн кВт-сағ.

#### **Қызықты деректер**

- Алғашқы жел фермасы 1980 жылы АҚШ-тың солтүстік-шығысындағы Нью-Гемпшир қаласында пайда болды.

- Ең ірі электр станциясы АҚШ-тың Техас штатындағы Роско қаласында орналасқан. Жел паркінің қуаты 781 МВт.

- Ең ірі жел генераторы 2002 жылы Германияда жасалынған. Оның қуаты 4,5 МВт. Үш қалақты. Әр қалақтың ұзындық 52 м, ені 6 м, салмағы 20 тонна. Роторы 120 м мұнараға бекітіледі.

- Эйфель мұнарасына реконструкция жасау жоспарына сәйкес онда екі жел турбины орнатылды.

- Францияның инженерлер тобы Wind Tree атты ағаш түріндегі жел генераторын жасап шығарды. Құрылғының жапырақ түріндегі пластиналары желдің бағытына қарай орнын ауыстырып тұрады. (Сурет 1)



Сурет 1 – Wind Tree

- Ресейдің жел энергетикасы бір жылда өндіретін энергия көлемін қытайлық жел агрегаттары 2 сағатта өндіріп шығарады.
- Google алдағы 10 жылдық ішінде ұшатын электр станцияларын шығармақ. Мұндай станцияның басты артықшылығы ол әдеттегі жел станциялары секілді жерді қажет етпейді.

#### Әдебиеттер:

- [1] Сайт <https://kapital.kz> статья “Ветровая электростанция обеспечила энергией объекты EXPO”
- [2] Родионов В. Энергетика: проблемы настоящего и возможности будущего
- [3] Сайт <https://ru.wikipedia.org> статья “Ветряная электростанция”
- [4] Сайт <https://ikaz.info> статья “Жел энергетикасы”
- [5] Сайт <https://ziyaly.org> статья “Балама энергия көзі”
- [6] Лабейш В.Г. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии. 2003 г. 22-26 стр.

**Садыхан А.М.**

#### **Альтернативный источник энергии в Казахстане: ветровая энергия**

**Аннотация.** В статье рассматривается эффективность ветровой энергии – одной из современных источников зеленой энергии и ее роль в производстве страны. Приведены потенциал ветровой энергии и ее применение в мире. Создание альтернативных систем требует капитальных затрат, поэтому необходимо технико-экономическое обоснование с учетом требуемых факторов.

**Ключевые слова:** зеленая энергия, ветряная электростанция, ветровая энергия в мире.

**Sadykhan A.M.**

#### **An alternative source of energy in Kazakhstan: wind energy**

**Abstract.** The article discusses the efficiency of wind energy-one of the modern sources of green energy and its role in the production of the country. The potential of wind energy and its application in the world are given. The

creation of alternative systems requires capital expenditures, so a feasibility study is needed, taking into account several factors.

**Keywords:** green energy, wind farm, wind energy in the world.

УДК: 628.164

**Тин Н.Е.**

*Научный руководитель – А.Н. Хойшиев, лектор, кандидат технических наук  
Казахский национальный исследовательский технический университет  
им. К.И. Сатпаева  
tin\_n@list.ru*

## **СИСТЕМА ВОДОПОДГОТОВКИ НА ТЭЦ**

***Аннотация.** Защита оборудования и трубопроводов тепловых электростанций и систем теплоснабжения от внутренней коррозии является одной из актуальнейших проблем теплоэнергетики. Отрицательными последствиями внутренней коррозии являются сокращение времени эксплуатации оборудования и трубопроводов ТЭЦ, значительное снижение мощности источников тепловой и электрической энергии за счет прямых потерь, включающих стоимость замены прокорродировавших конструкций и оборудования и косвенных потерь. В статье рассматриваются подготовка воды требуемого качества и современные методы умягчения воды.*

***Ключевые слова:** водоподготовка на ТЭЦ, ВПУ, качество воды, коррозия, жесткость воды, методы умягчения.*

Производство энергии является одним из главных показателей экономического уровня страны и отражает общее состояние производительных сил. Рост выработки электроэнергии обусловлен не только введением новых мощностей, но и надежностью и бесперебойной работой действующего оборудования. Надежная работа теплоэнергетического оборудования ТЭЦ в свою очередь во многом определяется качеством природной воды. Одним из условий обеспечения высоких требований к качеству воды является стабильная и надежная работа водоподготовительных установок ТЭЦ, в том числе и эффективная работа осветлителей, в которых производится предварительная очистка воды.

Надёжная работа тепловых электрических станций и систем теплоснабжения обеспечивается, прежде всего, отсутствием внутренней коррозии конструкционных материалов оборудования и трубопроводов. К числу факторов, вызывающих внутреннюю коррозию, относится присутствие в воде коррозионно-активных газов: кислорода и диоксида углерода.

Защита оборудования и трубопроводов тепловых электростанций и систем теплоснабжения от внутренней коррозии является одной из актуальнейших проблем теплоэнергетики.

Отрицательными последствиями внутренней коррозии являются сокращение времени эксплуатации оборудования и трубопроводов тепловых сетей, ТЭЦ и котельных, значительное снижение мощности источников тепловой и электрической энергии за счет прямых потерь, включающих стоимость замены прокорродировавших конструкций и оборудования и косвенных потерь (простой, потеря мощности, загрязнение продукции и др.).

Поэтому при эксплуатации оборудования и трубопроводов тепловых электростанций и систем теплоснабжения большое внимание уделяется водно-химическому режиму, одним из показателей которого является низкое содержание коррозионно-активных газов в питательной, добавочной и подпиточной воде и их производных - парах и конденсатах [1].

Не зависимо от схемы вода, подаваемая системами централизованного горячего водоснабжения и используемая населением для хозяйственно-бытовых нужд, должна быть безопасной в эпидемиологическом отношении, безвредной по химическому составу, а так же иметь благоприятные органолептические свойства.

Качество горячей воды должно соответствовать требованиям, предъявляемым к питьевой воде, и требует к себе не менее пристального внимания, чем вода питьевая.

Как известно, при нагревании воды больше 40°C очень сильно увеличивается карбонатная жёсткость водной среды. Всё это может приводить к накипи на трубах, которая может засорять проходимость трубы. Именно поэтому очень тщательно контролируется показатель гидрокарбонатной жёсткости водной среды [2].

Водоподготовка ТЭЦ производится в цехе «химводоочистки», организующем контроль за водно-химическим режимом, и состоит из нескольких этапов. Первый этап – предварительное умягчение воды, благодаря которому снижается концентрация примесей (добавляются реагенты, а также коагулянты, флокулянты). Стоит отметить, что методы обработки, особенности технологического процесса, определение требований качества напрямую зависят от исходного состава вод, типа и параметров электростанции. Вторым этапом водоподготовки ТЭЦ – осветление. Вода проходит через множество фильтров, в том числе песочные и ионные, что позволяет достичь желаемого результата – 10 мкг примесей на один литр. Не стоит забывать и о постоянном интенсивном перемешивании воды с реагентами. Это важнейшая необходимость. Очевидно, что задача водоподготовки ТЭЦ сложна, но вполне решаема. Опыт многолетнего использования энергоблоков в Казахстане и за рубежом показывает, что важнейшим условием длительной, экономичной и наиболее надёжной эксплуатации тепловых электростанций является организация водного режима и водоподготовки. Целями и задачами последних являются: предотвращение отложений: кальцевидных и окислов железа – на внутренних поверхностях пароперегревательных (или парообразующих) труб, меди, кремниевой кислоты, натрия – в проточной части паровых турбин; защита оборудования, основного и вспомогательного, от коррозии при контакте с паром и водой, а также при нахождении в резерве (применение качественного водного теплоносителя минимизирует скорость коррозии материалов котлов, турбин, оборудования конденсатно-питательного тракта).

Для удовлетворения технологических требований, предъявляемых к качеству воды, потребляемой ТЭУ, возникает необходимость в специальной физико-химической обработке природной воды. Одновременно с обработкой природной воды с целью ее превращения в теплоноситель, используемой на ТЭЦ и в котельных, необходимо комплексно решать вопросы, связанные с утилизацией различными методами образующихся в процессах водоподготовки сточных вод. Сегодня такое условие является мерой защиты от антропогенного загрязнения природных источников питьевого и промышленного водоснабжения.

Обработка воды на ТЭУ осуществляется обычно на специальных водоподготовительных установках (ВПУ). С помощью установок водоподготовки поддерживается определенный водно-химический режим работы оборудования ТЭЦ, котельных и в тепловых сетях. Работа ВПУ и водно-химический режим должны обеспечить эксплуатацию ТЭУ без повреждений и снижения экономичности, вызванных коррозией внутренних поверхностей водоподготовительного, теплоэнергетического и сетевого оборудования, а также обусловленных образованием отложений на теплопередающих поверхностях котлов и теплообменников, в проточной части турбин, в трубопроводах ТЭУ. Нарушения водно-химического режима всегда приводят к ухудшению эксплуатационных и экономических показателей энергетических установок и ведут к перерасходу топлива, выходу из строя оборудования и т. д.

Используемые за рубежом традиционные технологии водоподготовки, применяемые на ТЭУ, обеспечивают в большинстве случаев необходимый уровень очистки природных вод и доведение их качества до требований ПТЭ. Однако разработка и активное использование

в современных системах водоподготовки методов обработки и очистки воды на основе безреагентных технологий позволяют в целом изменить подход к вопросам поддержания на высоком уровне водно-химического режима работы ТЭУ [1, 2].

Анализ современных подходов к решению проблемы повышения качества теплоносителя на ТЭУ показывает, что применение на ВПУ новых технологических схем водоподготовки с использованием обратноосмотических, электродиализных, термических, гидромагнитных технологий в сочетании с традиционными методами является одним из наиболее перспективных направлений развития ВПУ в теплоэнергетике.

Обратноосмотический фильтр способен подвергать очищению как жидкость из водопровода, так и поверхностные источники. Это связано с активностью обработки, независимо от изначального результата солесодержания раствора. Уход за полунепроницаемой мембраной не требует применения химических реагентов. Поэтому оборудование обратного осмоса считается экологически пригодным для использования и приносит пользу обладателю. Разбирая вопрос за и против обратного осмоса, нужно сделать акцент на существенном плюсе системы. Это длительность использования устройства. Фильтр для четырех человек может эксплуатироваться в течение года, поэтому обладание установкой идет на пользу семейному бюджету. Существующий в устройстве накопительный бак дает возможность иметь в резерве около 12 литров очищенной воды, что практично при отключении холодного водоснабжения. Одно из полезных свойств системы – это положительное влияние на здоровье. Во-первых, фильтр защищает от внедрения в питьевые источники бактерий и вирусов, например, гепатита. Во-вторых, система предотвращает проблемы с почками, в частности образование камней. После очистки осмосом не остается вредных примесей, что благоприятно влияет на состояние организма.

В то же время, к недостаткам обратноосмотического способа очистки воды следует отнести следующие недостатки: большая габаритность установочной системы; высокая цена; система может работать при превышении порога давления на мембрану, что заставляет добавлять в систему дополнительную помпу, это приводит к дополнительным расходам и к увеличению стоимости; невысокая производительность, из-за этого некоторые установки оснащают дополнительным бачком, в котором хранится вода; при промывании мембраны, большее количество воды сливается в канализацию, примерно от двух до десяти литров на один литр очищенной воды; отсутствие минералов в очищенной воде [3].

Термический метод обладает такими достоинствами, как минимальные количество реагентов и сброс солей в окружающую среду, высокое качество воды по взвесям, возможность получения отходов минимального объема, вплоть до сухих солей; возможность использования избыточного тепла; удаление из воды растворенных газов. К недостаткам относят необходимость предподготовки; большие энергозатраты; большие капзатраты. [4]

Гидромагнитная система применяется для предотвращения накипи, в этом случае аппараты устанавливаются за несколько метров до теплообменника; для осветления воды (например после хлорирования), в этом случае скорость осаждения примесей увеличивается в 3-4 раза (следовательно, требуются отстойники в 3-4 раза меньшей емкости); на линии химводоподготовки перед фильтрами – фильтроцикл увеличивается в 1,5-2 раза (соответственно уменьшается потребление реагентов); для очистки теплообменных агрегатов без химических реагентов ( в оборотных системах ).

Преимущества гидромагнитной системы ГМС: простота установки; отсутствие затрат на электроэнергию; высокая надежность и долговечность; отсутствие потребности в химикатах; отсутствие необходимости в остановке производства; срок эксплуатации магнитной системы не менее 20 лет.

При всех преимуществах, перечисленных выше, не надо забывать о недостатках, которыми обладает гидромагнитная система ГМС: для ее монтажа требуется остановка системы водоснабжения, производство врезки в определенный участок; расположенный внутри трубы магнитный блок создает в процессе использования дополнительное сопротивление потоку жидкости; даже для новейших изделий, созданных с использованием

качественных сплавов, производители указывают определенные температурные ограничения; сила поля со временем уменьшается незначительно, но процесс этот будет происходить в любом случае; постоянные магниты способны создать эффект «привыкания». После некоторого времени может возникнуть снижение полезных свойств. Трансформация солей не будет происходить так же, как в самом начале [5].

#### **Литературы:**

- [1] Копылов А.С. Водоподготовка в энергетике: Учебное пособие для вузов/ А.С. Копылов, В.М. Лавыгин, В.Ф. Очков.- М: Издательство МЭИ, 2003. – 214 с.
- [2] Гужулев Э.П. Водоподготовка и водно-химические режимы в теплоэнергетике: Учебное пособие/ Э.П. Гужулев, В.В. Шалай. – Омск: Издательство ОмГТУ, 2005. – 384 с.
- [3] Кочаров Р. Г. Теоретические основы обратного осмоса. Учебное пособие/ Р.Г. Кочаров – М: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2007. – 148 с.
- [4] Яковлев С.В. Очистка производственных сточных вод/ С.В. Яковлев – М.: Стройиздат, 2009.
- [5] Рябчиков Б.Е. Современные методы подготовки воды для промышленного и бытового использования/ Б.Е. Рябчиков. – М.: ДеЛи принт, 2004. - 328 с.

**Н.Е. Тин**

#### **ЖЭО-да су дайындау системасы**

**Аңдатпа.** Жылу электрстанцияларының жабдықтарын мен құбырларын және жылумен қамту жүйелерін ішкі коррозиядан қорғау жылуэнергетиканың ең өзекті мәселелерінің бірі болып табылады. Ішкі коррозияның теріс салдары келесідей болады жылу электр станцияларының жабдықтары мен құбырларының жұмыс уақытын қысқарту, тікелей шығындар есебінен жылу және электр энергия көздерінің қуаттылығын айтарлықтай төмендету, соның ішінде коррозиялық құрылымдар мен жабдықтарды ауыстыру және жанама шығындар. Мақалада су дайындаудың талап етілетін сапасы мен заманауи су жұмсарту әдістері қарастырылады.

**Түйін сөздер:** ЖЭС-да суды дайындау, СДҚ, судың сапасы, коррозия, судың қаттылығы, жұмсарту әдістері.

**N.Y. Tin**

#### **The water treatment system at CHP**

**Abstract.** Protection of equipment and pipelines of thermal power plants and heat supply systems from internal corrosion is one of the most urgent problems of heat power engineering. The negative consequences of internal corrosion are the reduction of the operating time of equipment and pipelines of thermal power plants, a significant reduction in the capacity of sources of thermal and electrical energy due to direct losses, including the cost of replacing corrosive structures and equipment and indirect losses. The article discusses the preparation of water of the required quality and modern methods of water softening.

**Keywords:** water treatment at CHP, water treatment installations, water quality, corrosion, water hardness, softening methods.

УДК 621.311.21; 621.8

**Умбетова Ш.М., Кожакан А.К., Қанарбай Ә.Ү., Бейсханов Д.С.**

*Научный руководитель - Умбетова Ш.М., кандидат технических наук*

*Сәтбаев университеті, Республика Қазақстан, г. Алматы*

*asel.kanarbay@mail.ru*

## **СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ ОЧИСТКИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ СТОЧНЫХ ВОД В РЕСПУБЛИКЕ КАЗАХСТАН**

**Аннотация.** В статье рассмотрены работы по совершенствованию технологии механической, физико-химической, биологической очистки сточных вод в Казахстане. Рассматривается технологическая схема канализационных очистных сооружений на примере г.Атырау.

**Ключевые слова:** водопотребление, очистные сооружения, водоемы, флотатор-отстойник, сточные воды, замкнутые системы, загрязняющая вещества.

Емкость всего мирового водопотребления к настоящему времени увеличилась в 12 раз и достигла около 5 тыс. км<sup>3</sup> в год. Около 70% мирового водопотребления приходится на сельское хозяйство, 13%- на промышленность, 10% - на коммунально-бытовые нужды, 7% - на собственные нужды водного хозяйства (гидроэнергетика, судоходство, рыбное хозяйство и др.). При этом рост потребления воды опережает рост очистных сооружений, что является одним из основных факторов роста загрязнения водных ресурсов.

Очистные сооружения систем водоотведения по охвату объекта канализования, по производительности и по количеству жителей подразделяются на системы: автономные, малые и централизованные [1]. Автономные системы водоотведения обеспечивают сбор и очистку сточных вод от выпусков отдельного жилого дома, коттеджа, отдельного малого предприятия, когда нет централизованной системы водоотведения или нет возможности сброса к ним сточных вод. Местные системы водоотведения должны обеспечивать сбор сточных вод от малых населенных пунктов, вахтовых поселков, отдельно расположенных домов отдыха и санаторий, лагерей, мастерских, цехов и кооперативов. Централизованные системы водоотведения обеспечивают и очистку сбор сточных вод от средних и крупных населенных мест или по территории объектов канализования.

При обследовании и изучении состояния очистки сточных вод на очистных сооружениях г. Атырау в основном, отсутствуют локальные очистные сооружения. Промышленные сточные воды без очистки сбрасываются в городские коллекторы и совместно с хозяйственно-бытовыми сточными водами перекачиваются в накопители. Канализационные очистные сооружения (КОС) расположены на промплощадке №3. Очистные сооружения канализации, производительностью 30 тыс. м<sup>3</sup>/сут построены в период 1974-1978 гг. На площадке функционирует сооружения механической очистки.

Технологическая схема канализационных очистных сооружений (КОС) показана на рисунке 1. В данный момент, когда требования к защите водоемов резко возросли, сточные воды, прошедшие биологические очистные сооружения, приходится подвергать дорогостоящей доочистке от консервативных веществ, прошедших сооружения транзитом. При этом доочистке приходится подвергать общий сток значительного объема, что резко увеличивает стоимость доочистки.

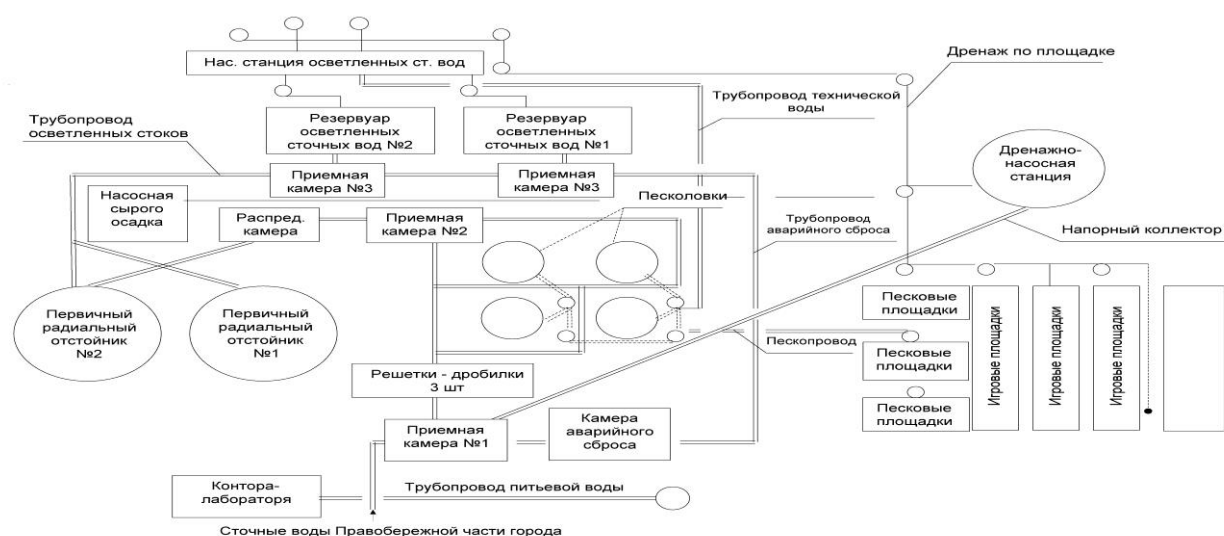


Рисунок 1 - Технологическая схема канализационных очистных сооружений

В условиях бурного научно-технического прогресса, растущего внедрения надежных средств автоматизации и управления экономически и технически целесообразным будет очистка отдельных цеховых стоков на локальных сооружениях от консервативных загрязняющих веществ. В этом случае на общезаводские сооружения должны направляться только такие сточные воды, которые требуют одинакового метода очистки.

Эффективность работы очистных сооружений приведена в таблице 1.

Таблица 1 - Эффективность работы очистных сооружений

Состав очистных сооружений	Наименование загрязняющих веществ, по которым производится очистка	Нагрузка			Эффективность работы		Степень очистки %
		м <sup>3</sup> /	м <sup>3</sup> /с	м <sup>3</sup> /г	Фактические показатели концентрации, мг/дм <sup>3</sup>		
					До очистки (Т <sub>1</sub> )	После очистки (Т <sub>2</sub> )	
Канализационные очистные сооружения - промплощадка №3	Аммоний солевой	353,01	8472,33	3092400,00	28,85	0,220	99,2
	Нитраты				-	0,677	-
	Нитриты				-	0,048	-
	Хлориды				414,00	108,93	73,69
	Сульфаты				492,33	117,8	76,06
	Взвешенные вещества				195,800	94,128	51,93
	Сухой остаток				1886,000	478,372	74,64
	Нефтепродукты				0,370	0,010	97,30
	АПАВ				2,300	0,069	97,01
	Фенолы				0,12	0,001	99,34
	БПК <sub>5</sub>				-	2,225	-
	Железо				0,310	0,089	71,38
	Средняя эффективность работы:						

Как видно из таблицы 1 эффективность работы очистных сооружений указывает на высокую степень очистки по загрязняющим компонентам, более 80%.

При таких схемах канализования предприятий отпадет необходимость в строительстве протяженных и дорогостоящих трубопроводов, снизятся их диаметры, упростятся водные коммуникации, отпадет или упростится система доочистки. Локальная очистка концентрированных стоков даст возможность утилизировать ценные компоненты или упростит, а, следовательно, и удешевит ликвидацию образующихся концентратов.

Следующим фактором прогрессивного решения системы водоохраны является применение высокопроизводительных, эффективных и экономичных технологии и техники очистных сооружений. Известно, что большинство, так называемых, традиционных сооружений являются малопродуктивными и несовершенными. Поэтому уже в ближайший период их необходимо заменить более прогрессивными или модернизированными сооружениями высокой производительности и эффективности.

В пескоулавливании повсеместное применение получают аэрируемые песколовки как более эффективные. Для механической очистки должны широко внедряться модернизированные конструкции вертикальных, радиальных и горизонтальных отстойников. Так, вместо обычных вертикальных отстойников следует применять отстойники с



нисходяще-восходящим потоком и с периферическим впуском жидкости. Такие отстойники оказываются в 1,5-2 раза производительнее, чем обычные вертикальные отстойники с центральным впуском воды [2]. Повышенная эффективность этих сооружений механической очистки по сравнению с аналогичными традиционными сооружениями обусловлена улучшением в них гидродинамической обстановки и снижением величины слоя воды, в котором отстаиваются механические примеси. Однако основной принцип работы этих сооружений – гравитационное разделение суспензий и эмульсий за счет разности плотностей воды и распределенной в ней грубодисперсной фазы, остается неизменным. Вследствие этого в таких принципиально однотипных сооружениях нельзя получить значительного увеличения производительности. Это может быть достигнуто в сооружениях, работающих с использованием иного принципа, например флотационного эффекта. Так, для выделения активного ила из воды, прошедшей очистку в аэротенках, вместо обычного вторичного отстойника предложен флотатор-отстойник, время отстаивания иловой смеси в котором сокращается в 3 раза. Однако наибольшая эффективность для выделения грубодиспергированных примесей может быть достигнута при применении открытых и напорных гидроциклонов и микрофильтров. Эти устройства требуют производственных площадей в 10-20 меньших, чем для размещения отстойников. Важным преимуществом этих устройств является то, что их можно размещать не только в горизонтальной, но и в вертикальной плоскости, т.е. сооружать многоэтажные установки. Это обстоятельство особенно актуально для реконструируемых предприятий, имеющих, как правило, ограниченную территорию.

Для механической очистки должно быть также перспективным применение осадительных центрифуг, обладающих аналогичными преимуществами. Особое развитие должны получить различные химические и физико-химические методы очистки сточных вод. К числу этих методов в основном относятся реагентные методы обработки воды. При реагентной обработке воды помимо традиционных коагулянтов – хлоридов и сульфатов алюминия и железа должны получить применение высокомолекулярные флокулянты, в частности, полиакриламид (ПАА), полиэтиленимин (ПЭИ) и др. Во многих случаях оказывается эффективным применение одного ПЭИ без солевых коагулянтов. Это дает возможность очистить сточную воду без загрязнения ее солевыми компонентами, что особенно важно при замкнутых системах водоснабжения [3].

Особое влияние должно быть уделено окислительным методам очистки с применением в качестве окислителей двуокиси хлора, перманганата калия, перекиси водорода, озона. При этом следует ожидать, что наибольшее распространение должен получить озон. Он обладает высокой реакционной способностью, не требует для получения привозного сырья и не загрязняет воду как хлорные окислители.

Все более широкое применение должны получить методы флотации и фильтрации, обеспечивающие глубокую очистку сточных вод от механических и эмульгированных примесей. Флотация (напорная, электрофлотация) может успешно применяться для очистки сточных вод от многих видов ПАВ. Фильтрация как через традиционный песок, так и через различные загрузочные материалы (горелые породы, керамзит, плавающие синтетические материалы и т.д.), обеспечит высокую степень доочистки сточных вод.

В последнее время возникла новая проблема – глубокая очистка и доочистка сточных вод, обусловленная сильно возросшими требованиями к сохранению чистоты водоемов, в условиях увеличивающегося количества и разнообразия и поступающих в них веществ и кондиционированием их при создании замкнутых систем водоснабжения без сброса сточных вод в водоемы. Для глубокой очистки и доочистки сточных вод используются главным образом различные физико-химические методы, особенно коагуляция с использованием различных реагентов и флокулянтов, флотация, фильтрация через различные загрузочные материалы и сорбция, с использованием гранулированных активных углей. Для очистки воды от биогенных элементов чаще всего применяется коагуляция (для очистки воды от фосфатов) и биологическая денитрификация (для освобождения воды от нитратов). В тех

случаях, когда снижение БПК<sub>полн</sub> ограничено 5-6 мг/л, используются биологические пруды с естественной или искусственной аэрацией. Особенно эффективны биологические пруды с размещенной в них высшей водной растительностью. Вода, прошедшая доочистку в таких прудах, имеет БПК<sub>полн</sub> до 4мг/л, и период вентиляции оказывается свободным от биогенных элементов.

Наконец, последним, но весьма сложным и трудоемким процессом в очистке сточных вод является обработка образующихся осадков, в которых оказываются сконцентрированными извлеченные из сточной жидкости загрязняющие вещества. В условиях научно-технического прогресса предпочтение отдается интенсивным методам обработки осадков, вплоть до их сжигания, если они не представляют ценности для утилизации.

Таким образом, охрана окружающей среды, в том числе и водных объектов, является важнейшим государственным делом, накладывающим особую ответственность на научно-исследовательские и проектные организации, изучающие и внедряющие методы и системы очистки сточных вод и защиты водоемов.

### **Литературы:**

[1] Проектирование сооружений для очистки сточных вод. Справочное пособие к СНиП 2.04.03.-85. - М.: Стройиздат, 1990. - 192 с.

[2] Мырзахметов М., Умбетова Ш.М., Кульдеев Е.И. Очистка сточных и оборотных вод предприятий цветной металлургии. // Международная научно-практическая конференция «Актуальные проблемы управления водными ресурсами и водосбережения», посвящ.80-летию со дня рождения Н.Кипшакбаева, 27 мая 2014, Алматы, С. 100-104.

[3] Запольский А.К., Баран А.А. Коагулянты и флокулянты в процессах очистки воды. – Л.: Химия, 1987. – 208с.

**Умбетова Ш.М., Кожакан А.К., Канарбай Ә.Ү., Бейсханов Д.С.**

### **Қазақстан Республикасындағы өнеркәсіп орындарынан шығатын сарқынды суды тазалаудың жағдайы мен келешегі**

**Аңдатпа.** Бұл мақалада Қазақстандағы сарқынды суларды механикалық, физика-химиялық, биологиялық тазарту технологияларының жетілдіру жұмыстары қарастырылады. Атырау қаласының сарқынды суды тазалайтын ғимараттың технологиялық сызбасы мысал ретінде қарастырылады.

**Түйін сөздер:** су пайдалану, тазалау ғимараттары, резервуарлар, тұндырғыш-флотатор, сарқынды сулар, тұйық жүйе, ластаушы заттар.

**Umbetova Sh.M., Kozhakhhan A.K., Kanarbay A.A., Beyskhanov D.S.**

### **Condition and prospects of cleaning industrial wastewater in the Republic of Kazakhstan**

**Abstract.** The article discusses the work to improve the technology of mechanical, physico-chemical, biological wastewater treatment in Kazakhstan. The technological scheme of sewage treatment plants is considered on the example of Atyrau.

**Keywords:** water consumption, wastewater treatment plants, reservoirs, flotation plant, wastewater, closed systems, pollutants.

**С. Айдарбаев**

*Научный руководитель – Ахметбаева У.Д., сениор-лектор кафедры казахского и русского языков*

*Сатбаев университет, Казахстан, г. Алматы  
zhanar.ahmet59@mail.ru*

## **К.И. САТПАЕВ ВЫДАЮЩИЙСЯ УЧЕНЫЙ, ГОСУДАРСТВЕННЫЙ И ОБЩЕСТВЕННЫЙ ДЕЯТЕЛЬ, ПАТРИОТ СВОЕЙ СТРАНЫ**

***Аннотация.** Статья посвящена философскому осмыслению жизни и деятельности выдающегося ученого-геолога К.И. Сатпаева и осмыслению истории отечественной науки в современном обществе. О переосмыслении событий минувших столетий и переоценка их в контексте реалий настоящего времени.*

***Ключевые слова:** Геологическая наука, месторождение, руда, геология, металлургия, индустрия.*

Известно, что каждая выдающаяся личность оставляет после себя след в истории. Огромен вклад академика Каныша Имантайулы Сатпаева в отечественную науку. Велики его заслуги перед страной. Зная и оценивая это, современники-коллеги, в первые годы после кончины назвали три его великие заслуги. Мы со своей стороны к ним прибавляем еще четыре.

Первая из них – «это выявление подлинной ценности Жезказганского рудного района, что по существу является подвигом всей жизни К.И. Сатпаева», – писал в 1965 году профессор геологии В.С. Коптев - Дворников. Благодаря поискам геолога Сатпаева Улутау-Жезказганский регион с 40-х годов был признан одной из трех уникальных медных мировых провинций, с тех пор этот край стал притягательным для десятков тысяч людей, сюда пришла современная индустрия»

Вторая. Возглавив в 1941 году созданный им Институт геологических наук, Каныш Сатпаев за короткий срок превратил его в подлинный научный центр геологической мысли, куда через двадцать приезжали не только из Москвы, Киева, Еревана, Тбилиси, Новосибирска и других городов Советского Союза, но и из разных стран мира за советами и новыми идеями. Институт в те годы был своеобразным теоретическим штабом по руководству всеми геологическими экспедициями Казахстана и Средней Азии.

Третье. На долю Каныша Имантаевича выпала огромная честь возглавить коллектив казахстанских ученых — стать первым президентом Академии наук Казахской ССР.

Создание Академии наук в Казахстане оказало благотворное влияние на дальнейшее развитие его производительных сил, науки и культуры. Академия быстро укреплялась. Расширялись и углублялись исследования во всех главных научных направлениях. Плодотворная работа коллективов научно-исследовательских институтов вскоре дала блестящие результаты – молодая академия была признана одной из ведущих в Советском Союзе. Казахстанскими учеными был сделан ряд выдающихся открытий, и в этих успехах опять же громадная заслуга неутомимого труженика и организатора К.И. Сатпаева, первого президента академии.

Четвертое – это неопределимый вклад Сатпаева в Победу в годы Великой Отечественной войны. Являясь членом Всесоюзной комиссии по использованию ресурсов Сибири и Казахстана, а также руководителем Казахстанского филиала АН СССР и директором Института геологических наук, он все сделал, чтобы оборонная промышленность страны была обеспечена стратегическим сырьем. Все ведущие специалисты советской страны, находящиеся в Казахстане, были вовлечены в работу на оборону. Всем им надо воздать должное.

В трудных условиях военного времени свою кипучую деятельность Сатпаев направил на организацию работы для защиты страны от фашизма. Среди важнейших проблем, решенных геологами республики под руководством Сатпаева в военные годы, было бесперебойное снабжение фронта металлом, углем, нефтью. Значение казахстанской помощи фронту и роль в этом Сатпаева были, безусловно, громадными. С понятной гордостью он не раз говорил: «Девять из десяти пуль, разящих гитлеровских оккупантов, отливается из свинца, добытого в Казахстане».

Война с фашизмом потребовала перестройки деятельности Казахского филиала Академии наук, руководителем которого являлся Сатпаев. В это тяжелое время по его инициативе наращивается выплавка меди на Балхашском заводе за счет вовлечения в переработку руд Жезказгана, он умело направлял деятельность отечественных исследователей и активно участвует в работе по расширению и оптимизации сырьевой базы металлургических предприятий Рудного Алтая и Южного Казахстана.

В суровые военные годы Сатпаев и его соратники совершили настоящий научный подвиг, когда враг захватил единственное действующее тогда Никопольское марганцевое месторождение на Украине, перекрыл дороги к Чиатуре на Кавказе и уральские танковые заводы оказались без сырья для производства броневой стали. Так, в начале 1942 года была получена шифрованная телеграмма за подписью председателя Государственного Комитета Обороны И. Сталина, обязывающая геологов срочно найти месторождения марганца, требовавшегося для выпуска броневой стали. В тот же день в Дом правительства пригласили всех геологов и ученых, находившихся в Алматы, и дали срочное задание: к утру следующего дня прийти с готовыми предложениями. Какого же было удивление собравшихся специалистов, молчаливо сидевших в зале, когда с места поднялся их коллега К.И.Сатпаев и заявил, что нужная для фронта ферромарганцевая руда в достаточном количестве имеется в местечке Жезды, на расстоянии 45 километров от станции Жезказган. Началась проверка рудных образцов нового месторождения началась подготовка к добыче руды, не прерывавшаяся ни на минуту, круглые сутки. В результате героических усилий через 38 дней с начала подготовительных работ были отгружены первые тонны драгоценной марганцевой руды. В годы войны 70,9 процента марганцевой руды СССР были получены на данном месторождении. За три месяца была завершена постройка железной дороги, рудника и рабочего поселка. С законной гордостью отмечаем величайшую заслугу геолога Сатпаева в защите Отечества от немецко-фашистских оккупантов. Но увы! Его вклад в Победу не оценен по достоинству. К.И.Сатпаев был награжден орденом Великой Отечественной войны второй степени. Но разве это награда соизмерима с тем подвигом, что совершил он во имя спасения Родины.

Пятая заслуга Сатпаева состоит в исполнении вековой мечты казахского народа о живительной влаге в знойной Сарыарке. Проложенный в соответствии с замыслом К.И.Сатпаева канал Иртыш-Караганда дал жизнь комбинатам-гигантам, большим и малым городам, десяткам населенных пунктов позволил многократно увеличить энергетическую мощь Экибастуза. Думается, что эти свершения его будут жить вечно!

Шестая заслуга Сатпаева пока известна только небольшому кругу специалистов, бывшим очевидцам тех исторических дней... . Вот что пишет писатель Медеу Сарсекеев: «Осенью 1981 года по своим творческим делам я оказался в Москве. И однажды пришел на прием к министру среднего машиностроения СССР, трижды Герою Социалистического труда Ефиму Павловичу Славскому, с которым познакомился в Усть-Каменогорке и кто помог мне издать в престижной серии ЖЗЛ книгу о К.И.Сатпаеве. Кстати, на казахском языке документальное жизнеописание известного ученого издать в Алма-Ате тогда не удалось – готовый набор был рассыпан, и ждать выхода книги пришлось пятнадцать лет! Ефим Павлович сказал мне: «Не обижайтесь на мои резкие слова, дорогой писатель, но скажу откровенно: вы, казахстанцы, до сих пор не поняли величия Каныша Имантаевича, огромные заслуги его еще не оценены во всей полноте не только в Казахстане, но и в союзном масштабе. В нашем веке вряд ли это произойдет. Но время Сатпаева непременно

наступит, вот увидите». Славский озабоченно вздохнул и продолжал «Он лучше других понимал тайны земных кладов. Каныш Сатпаев заранее знал, как и где найти предполагаемые месторождения полезных ископаемых, его научные предвидения всегда были точны и верны. Производственники всегда верили его прогнозам. Не было случая, чтобы обманулись»

Седьмая заслуга. Академик Каныш Сатпаев положил начало развитию металлогенической науки в Казахстане. Эту новую отрасль в геологии до него разрабатывали многие видные русские, советские и зарубежные ученые, и благодаря их исследованиям металлогения к шестидесятым годам стала доминирующим в учениях и разработках геологических школ и научных институтов. Заслуга Каныша Имантаевича заключается в том, что, продолжая и углубляя исследования предшественников, он разработал и обосновал свою методологию, на основе применения которой и добился поразительных практических результатов. Поистине выдающимся достижением, плодом многолетней напряженной работы многочисленных научных и производственных коллективов стала разработка и подготовка «Прогнозы карт Центрального Казахстана», которые оказались лучше и достовернее, чем карты, составленные для этого же региона ленинградскими учеными. За их создание группа казахских ученых – геологов во главе с академиком Канышем Сатпаевым в 1958 году получила Ленинскую премию. По сей день сатпаевские карты по точности прогнозируемых месторождений остаются непревзойденными.

1942 году Сатпаеву присудили Сталинскую премию за монографию «Рудные месторождения Жезказганского района», обобщавшую исследования, полученные им за 15 лет изучения региона. Помимо этого, к тому моменту Канышем Сатпаевым было опубликовано более сорока научных трудов. По совокупности работ 17 августа 1942 года Высшая аттестационная комиссия присвоила геологу степень доктора геолого-минералогических наук. Летом 1943 года Каныш Имантаевич был избран членом-корреспондентом Академии наук СССР и утверждён в должности председателя Президиума КазФАН СССР. В том же 1943 году Каныш Сатпаев приглашает к себе молодого инженера Ш. Ч. Чокина на должность заведующего только организованным сектором энергетики. Впоследствии Чокин станет крупным учёным и одним из ближайших сподвижников Каныша Имантаевича. В своих мемуарах «Четыре времени жизни» он вспоминал:

Каныш Имантаевич для меня — пример одержимости в науке, пример того, как надо жить для своего народа. С его лёгкой руки я ушёл в науку, что считаю даром судьбы. В том же году Сатпаев, по совету первого секретаря Фрунзенского райкома партии, подал заявление о входе в Коммунистическую партию. Он хотел сделать это, ещё будучи в Джезказгане, однако тогда, узнав о том, что он потомок бия, ему отказали. Но на этот раз, в 1944 году, ему был выдан билет члена ВКП(б). В том же году Президиум Верховного Совета КазССР присвоил Сатпаеву звание «Заслуженный деятель науки Казахской ССР».

В эти годы он особое внимание уделял ходу проектирования и строительства Казахстанской Магнитки, Балхаша и Атасуйского горнорудного комбината.

В октябре 1945 года Правительство СССР вынесло решение об образовании Академии наук Казахской ССР. Создание Академии наук Казахской ССР стало итоговым результатом большой предварительной работы, проделанной Сатпаевым. В этой работе неоценимую помощь оказали ученые Москвы, Ленинграда и других городов страны, временно эвакуированные в Казахстан. Совместно с ними были разработаны меры по подготовке научных работников высшей квалификации — докторов наук, особенно из казахов; определены основные учреждения. Большая работа была проделана в области подготовки научных кадров — организована аспирантура по всем основным научным направлениям, причем в аспирантуру привлекались больше специалисты с производства. В подготовке научных кадров большую помощь научным учреждениям Казахстана оказали многие видные ученые нашей страны. Группа специалистов, преимущественно казахов, были направлены в докторантуру Академии наук СССР.

Официальное открытие республиканской Академии состоялось 1 июня 1946 года. Несомненно, это было крупнейшее событие в истории Казахстана, праздник всего казахского народа. Совет Министров утвердил состав штаба науки республики. В него вошли 14 действительных членов Академии наук и 16 членов-корреспондентов. В июне 1946 года К. И. Сатпаев был избран первым Президентом Академии наук Казахстана. В октябре этого же года он был избран действительным академиком Академии наук СССР

Академия наук Казахстана создавала большую науку с необходимыми подразделениями и институтами, определялись пути развития экономики и культуры, интенсивного использования богатейших минерально-сырьевых природных ресурсов республики. Огромную организаторскую деятельность по управлению наукой и заботу об индустриальном развитии Казахстана К. И. Сатпаев сочетает с оказанием практической помощи промышленным комплексам. По его инициативе проводились выездные сессии Академии наук в крупнейших промышленных регионах республики – Усть-Каменогорске, Атырау, Караганде, Жезказгане, Кустанае. Были открыты новые академические институты: ядерной физики, математики и механики, гидрогеологии и гидрофизики, химии нефти и природных солей, химико-металлургический, горно-металлургический, ихтиологии и рыбного хозяйства, экспериментальной биологии, экономики, философии и права, литературы и искусства, языкознания. Энциклопедическая образованность позволяла Президенту принимать личное участие в создании этих центров большой науки.

Молодая Академия наук Казахстана росла и развивалась. Формировались научные кадры. К. И. Сатпаев всемерно поддерживал и растил талантливую молодежь. Он лично руководил комплексным изучением природных ресурсов полуострова Мангышлак, исследованиями новых месторождений угля, нефти, газа, руд черной металлургии, активно поддерживал строительство канала Иртыш-Караганда.

Диапазон интересов академика К. И. Сатпаева был необычайно широк и выходил за рамки естественных наук. Он был большим знатоком казахской истории, литературы, культуры, этнографии, музыки и фольклора, общеизвестны его археологические изыскания на территории Центрального Казахстана, труды по педагогике и литературе. Он первым оценил значение романа М. О. Ауэзова “Путь Абая”, передал 25 народных песен собирателю фольклора А. Затаевичу, оставил множество работ о театре, искусстве, культуре, по воспитанию молодежи.

В свою очередь Мухтар Ауэзов также тепло отзывался о Каныше Сатпаеве: «Большая особенность Каныша заключалась в том, что он и с химиком, и с биологом, и с физиком, и с медиком да и с историком и филологом может разговаривать на их научном языке».

Вместе с тем следует подчеркнуть, что К. И. Сатпаев в первую очередь был и остается крупнейшим ученым в области геологической науки. Он создал и возглавил школу металлогении в Казахстане. Разработанный им комплексный подход формационного металлогенического анализа стал основополагающим для геологической науки и практики. Глава всей науки Казахстана был заслуженно признан прежде всего главой казахстанской школы геологов, одним из создателей науки о металлогении. Он оставил после себя большую плеяду ученых, воспитал целую школу металлогенистов Казахстана.

Каныш Сатпаев представлял казахстанскую науку и за рубежом. В 1947 г. он в составе делегации Верховного Совета СССР посетил Англию, где достойно представлял ученых страны. Как член советской парламентской группы был принят Уинстоном Черчиллем, премьер-министром Англии Эттли. В 1958 г. К.И. Сатпаев в составе представительной делегации побывал в Китае, где принял участие в работе геологической конференции КНР.

Каныш Сатпаев как ученый был необъятен, поразительна широта и глубина его мысли. Многие годы ученый был в центре всеобщего внимания. Он неоднократно избирался депутатом в Верховный Совет страны и республики, удостоивался высоких наград. Только лишь орденом Ленина был награжден четырежды! Ему присуждались Государственная и Ленинская премии, он избирался действительным членом Союзной и Казахской Академии

наук, почетным академиком Таджикской АН, членом многих общественных организаций Советского Союза и мира.

Его имя носит институт геологических наук АН КазССР; его именем названы ледник и вершина в Джунгарском Алатау; один из минералов назван «Сатпаевитом». Восемь больших городов Казахстана своим улицам дали имя академика. Имеется экспозиция о К. Сатпаеве в Музее Революции в Москве, в Томском политехническом институте и институте геологических наук АН КазССР, на доме, где жил Сатпаев в Алма-Ате, установлена мемориальная доска. 1999 год был объявлен ЮНЕСКО Годом Каныша Сатпаева. Его имя носит Казахский национальный технический университет, находящейся в Алматы. В 1999 году в Алма-Ате у корпуса КазННТУ на углу улиц Сатпаева и Байтурсынова был установлен памятник К. И. Сатпаеву (скульптор Т. С. Досмагамбетов, архитектор А. С. Кайнарбаев).

В настоящее время установлена премия АН РК его имени за выдающиеся достижения в области естественных наук, создан Международный Фонд Сатпаева.

«К.И.Сатпаев – один из великих людей не только бывшего Советского Союза, но и уходящего века, который своим гением, своим трудом практически создал новую научную школу. На такой уровень из Казахстана еще никто не поднимался» (Н.А.Назарбаев, первый Президент РК).

#### **Литературы:**

1. С. Ж. Даукеев "Выдающийся геолог и ученый";
2. М. Сарсеке "Семь великих свершений академика Сатпаева";
3. Г. Батырбеков "Из когорты славных";
4. Сборник статей "Мир Сатпаева"/ Составители: Каменев Е.А. и др. -Алматы: Шартарап С, 1999;
5. Н.А. Назарбаев "Великий сын земли казахской";
6. Статьи СМИ.

**Аннотация.** Мақала танымал ғалым-геолог К.И. Сәтбаевтың өмірі мен қызметін философиялық тұрғыда түсінуге арналған. Сәтпаев және қазіргі қоғамдағы ұлттық ғылымның тарихын түсіну. Өткен ғасырлардағы оқиғаларды қайта қарастыру және оларды бүгінгі шындықтар контекстінде қайта бағалау туралы.

**Түйінді сөздер:** Геологиялық ғылым, кен, геология, металлургия, өнеркәсіп

**Annotation.** The article is devoted to the philosophical understanding of the life and work of the outstanding scientist-geologist K.I. Satpayev and thinking about the history of national science in modern society. About rethinking the development of past centuries and reassessing them in the context of the realities of the present.

**Key words:** Geological science, deposit, ore, geology, metallurgy, industry.

## СОДЕРЖАНИЕ

### Секция «Телекоммуникация и космическая технология»

<b>Абдулаулы А., Аден А.Е., Суйменбаева Ж.Б.</b> Исследование возможностей применения широкого диапазона в спутниковых системах связи Республики Казахстан	3
<b>Абдыкадыров А.А., Әлібай Н.М., Қозыбай Б.Қ., Мамадияров М.М.</b> Қапшағай су қоймасындағы сарқынды суды озон технологиясының көмегімен тазалау	6
<b>Абдыкадыров А.А., Кудайбергенов Б.К., Ещанов Б.С., Мамадияров М.М.</b> Вячеслав сарқындысу қоймасындағы биологиялық зиянды заттарды озон технологиясымен залалсыздандырудың ерекшеліктері	11
<b>Абдыкадыров А.А., Сафарова А.М., Мамадияров М.М.</b> Озонатор қондырғысындағы тәжіленуші электродтарды тәжірибе жүргізу арқылы зерттеп талдау	14
<b>Абдыкадыров А.А., Сафарова А.М., Мамадияров М.М.</b> Озонның судағы ерігіштігі мен өзіндік таралуы	18
<b>Абжапаров К.А., Калиев К.Б.</b> Применение манипулятора параллельной структуры для управления ориентацией космического телескопа	22
<b>Аден А.Е., Суйменбаев Н.Б.</b> Организация спутникового канала связи с установкой vsat станции на тяговом подвижном составе	26
<b>Айтмагамбетов А.З., Кулакаева А.Е.</b> Алгоритм определения координат источников радиоизлучения для системы радиоконтроля на базе низкоорбитального космического аппарата	30
<b>Байгулбаева М.М., Смайлов Н.К., Тайсариева К.Н.</b> Глонасс навигациялық жүйесін пайдаланып жылжымалы байланыс жүйесін жетілдіру	35
<b>Байкенова Г.М., Абдаков М.Г., Смайлов Н.К.</b> Исследование волоконно-оптического датчика температуры на основе объемных дифракционных решеток Брэгга	38
<b>Баптышев А., Куттыбаева А.Е., Карамендина Д.</b> Жерді қашықтықтан барлаудың спутниктік байланыс жүйесі	42
<b>Батыргалиев А.Б., Сериккажыұлы Д., Жангозин Ж.А.</b> Оценка подверженности генераторов шума акустоэлектрическим преобразованиям на примере постановщика помех «Барьер-01»	47
<b>Боранбаева А.Т.</b> Желі топологиясын модельдеу негізінде байланыстың спутниктік жүйелерін құрудың концептуалды шешімдері	50
<b>Гафаров Ж.Т., Смаилов Н.К.</b> Ғарыш аппаратының топтамасын қолдану арқылы радиосәуле көзінің координатасын айырмалық-қашықтық әдісімен анықтау	53
<b>Ганибай Б.Р.</b> Шаруашылық субъектілерінің қаржылық жағдайын болжау әдістерін зерттеу	58
<b>Дауренбеков А.Л., Тайсариева Қ.Н.</b> Қашықтықта зондтау спутниктері арқылы ауыл шаруашылығын мониторингілеу	62
<b>Дараев А.М., Абдрахманов Д.М., Юсупова Г.М., Мирзакулова Ш.А.</b> Анализ временного ряда на стационарность	66
<b>Дараев А.М., Еспаев А.М., Г.М.Байкенова.</b> Бейнебақылау жүйелерінде талап етілетін аймақты қамту үшін gsm арнасының үлгісін талдау	69
<b>Жамангарин Д.С., Арыстанбекұлы М., Смайлов Н.К.</b> PON технологиясын қолдана отырып кең жолақты рұқсат желісін жобалау	74
<b>Жасұлан А.А., Тайсариева Қ.Н.</b> GNSS тұтынушысының массалық құрылғыларын геодезияда қолдану арқылы нақты позициялаудың мәселелері мен мүмкіндіктері	77
<b>Зильгараева А.К., Руцкий В.Ю., Смайлов Н.К.</b> Взаимодействие поляризованного света с тканями	80
<b>Махамбетова Б.С.,</b> Использование технологии vlan для эффективной организации работы предприятий	83
<b>Оразбеков Е.А.</b> GPON технологиясын енгізу	87



<b>Ибраев А.Т.</b> Контрпримеры к теоремам Фробениуса и Гурвица об исключительных алгебрах	90
<b>Ибраев А.Т.</b> Метод построения коммутативной алгебры октонионов	94
<b>Ибраим М.С., Смайлов Н.К.</b> Спутниктік навигация жүйесінің ерекшеліктері	98
<b>Кенгесов А., Тайсариева К.Н., Сарсенбаев Н.</b> LabVIEW колдану арқылы жердің ионосферасын зерттеу	102
<b>Кокенаева Д.А., Тайсариева К.Н.</b> Triple Play қызметтерін талдау және іске асыру	106
<b>Қожахмет А.Б., Наурыз Қ.Ж.</b> Модель OSI	109
<b>Құдайбергел А.М.</b> Вопросы организации информационного взаимодействия на сетевом уровне модели OSI	112
<b>Құттыбаева А.Е., Кунтуган Е.Т., Джунусов Н.А.</b> Исследование космических силовых установок на основе радиоизотопных генераторов	115
<b>Құттыбаева А.Е., Кунтуган Е.Т., Джунусов Н.А.</b> Радиоизотопные генераторы в космических аппаратах	118
<b>Құттыбаева А.Е., Төлтаева Т.Р.</b> Применение солнечных батарей в космическом пространстве	121
<b>Құттыбаева А.Е., Төлтаева Т.Р.</b> Система энергоснабжения космического аппарата на основе солнечных батарей	125
<b>Құттыбаева А.Е., Атагулова М., Джунусов Н.А., Тирижанова М.Б., Мырзабеков О.</b> PON технологиясы көмегімен оптикалық байланыс ұйымдастыру	128
<b>Раманқұлова Б.П., Илипбаева Л.Б.</b> Сөйлеу сигналдарының параметрлеріне әсер ету факторларын зерттеу	133
<b>Садықова Б.М., Досбаев Ж.М., Смайлов Н.К.</b> Радиотолқындық сканирлеу аппаратурасы үшін параболлалық антенна жүйесін жасау мүмкіндігін зерттеу	138
<b>Сулеев Т.А.</b> Опытная отработка систем ориентации на стендовой базе КазНИТУ	141
<b>Смайлов Н.К., Әубәкіров Б.С. Байгулбаева М.М.</b> Қазақстанда ақылды электр желісін енгізу	145
<b>Тайсариева К.Н., Азизова Н.Ю.</b> IGBT-дестационарлық күйлерді орнату процестері және олардың динамикалық шығындардың энергиясына қосқан үлесі	149
<b>Тайсариева К.Н., Марксұлы С.</b> IGBT транзисторлық кілттердегі коммутациялық процестерді зерттеу	153
<b>Толел Г.Б.</b> Экстракция параметров диода MUR460 по характеристикам, измеренным с помощью квазистатического метода	156
<b>Тулен А.У., Тайсариева Қ.Н.</b> Желілік технология негізіндегі шағын ғарыш аппараттарының борттық басқару комплексінің архитектурасы	160
<b>Tolendiuly S., Nurlankyzy A.</b> A brief review on the analysis of the effect of space factors on elements of satellites' onboard electronics	164
<b>Секция «Автоматизация и роботизация»</b>	
<b>Абжапаров К.А., Ергалиев У.С.</b> Разработка математической модели трехзвенного манипуляционного робота	169
<b>Байбатшаев М.Ш., Акбердиева А.К.</b> Графовая модель роботизируемых технологических операций цветной металлургии	173
<b>Байбатшаев М.Ш., Бейсембаев А.А., Ербосынова А.С.</b> Математическая модель роботизированного технологического комплекса в виде R-функций	176
<b>Бейсембаев А.А., Павленко П.Н., Ербосынова А.С.</b> Алгоритм решения обратной задачи кинематики по положению схвата манипуляционного робота, с применением R – функций	181
<b>Бигалиева В.Х., Орынбет М.М.</b> Моделирование физико-механических процессов прецизионных сложных электромеханических систем	185

<b>Доштаев Б.Ж., Болеева Л.К., Сулейменов Б.А.</b> Разработка интеллектуальных алгоритмов управления процессом получения P2O5 в условиях НДСЗ	190
<b>Ергалиев Ж. Е., Ширяева О.И.</b> К вопросу разработки сложной системы управления объектом энергетической отрасли на основе современной теории игр	193
<b>Зиявдунова Д.Т., Жунусов Ч.Т., Култаев А.Б., Жирнова О.В.</b> Разработка интеллектуальных алгоритмов управления процессом сжигания биогаза	196
<b>Ибрагимов А., Лукманова А., Митрофанов А., Жирнова О.В.</b> Опыт компании ТОО «Июкогава Электрик Казахстан» в автоматизации газлифтных скважин	201
<b>Искакова А.М., Тансыкбай С.Т.</b> Электрофильтерлер жұмыс принциптері және негізгі артықшылықтары	205
<b>Колесов А.В., Сабиржанов И.З., Касымбеков М.М., Жирнова О.В.</b> Разработка системы управления тепловым режимом энергетического комплекса «котел-турбина» на основе нейросетевой оценки термодинамических функций	209
<b>Кошимбаев Ш.К., Лукманова Ж.С., Әуелбек Ш.А., Искакова А.М.</b> Представление процесса флотации, как объекта автоматизированного управления	213
<b>Лоенко Д.Е., Чагай А.П., Рауханов И.О., Жирнова О.В.</b> Разработка моделирующих алгоритмов объемного дозирования компонентов бетонной смеси и оценка точности имитационной модели	216
<b>Машанов М.А., Саттаров М.Р., Ширяева О.И.</b> Система автоматического управления балансирующим роботом-манипулятором	221
<b>Муханов Б.К., Ибрашева А.Т., Искакова Г.Т.</b> Термодинамикалық көрсеткіштер негізінде жылу өндіру қондырғыларын тиімді пайдалану мәселесі	224
<b>Мүсілімов Қ.Б., Ибраев А.Х.</b> Автоматизация ветроэнергетического комплекса на основе роторной турбины Болотова (ВРТБ)	227
<b>Омирбекова Ж.Ж., Болатова А.А.</b> Разработка диагностических систем для тепловых объектов на основе обработки данных	231
<b>Омирбекова Ж.Ж., Болатова А.А.</b> Разработка интеллектуальной системы управления городским освещением	233
<b>Орынбет М.М., Бигалиева В.Х., Кайырбеков А.</b> Система управления подогревом природного газа на газораспределительной станции	237
<b>Рысқұлбек А.Қ., Баяндина Г.С., Әмірбекова Ж.Ж.</b> Ақылды тұрғын-үй кешендеріне “POWERLINK” бағдарламалық жүйені енгізу мен өндіру	242
<b>Сағитжанова М.Ж., Қуандықова Г.Е.</b> Шикі мұнай сепарациясы үрдісінің автоматты басқару жүйесін жасау	246
<b>Сарсенбаев Н.С., Кезембаева Г.Б., Нурмакова С.М.</b> Мобильная комбинированная биогазовая установка с блоком автоматического контроля и регулирования параметров в основных технологических узлах	249
<b>Сарсенбаев Н.С., Чариева С.К., Гайноллаев М.Ж.</b> Регулирование производительности дутьевых вентиляторов обжиговой печи в производстве серной кислоты	253
<b>Сатенова А.С., Мажен А., Зиявдунова Д.Т., Жирнова О.В.</b> Разработка информационной системы предприятия с использованием многомерных баз данных	257
<b>Темир Р.Б., Култаев А.Б., Жирнова О.В.</b> Разработка системы управления движением навигацией космического аппарата	261
<b>Шегебаева Ә.М., Куйшыбаева Р.М., Әуелбек Ш.А., Жирнова О.В.</b> Жасанды нейрон тораптарын электрмен болат балқыту үрдістерін басқару үшін пайдалану	266
<b>Ширяева О.И., Самигулин Т.И.</b> Анализ результатов моделирования процессов нефтегазовой отрасли на основе Smart-технологий	270

***Секция «Машинное обучение, обработка естественного языка и высоконагрузочные информационные системы»***

<b>Алибиева Ж.М., Имаматдинова К.Ф., Тілеубай Ә.Б.</b> Жаңа технологиялар арқылы «қазақтану» немесе Өз тарихыңды еске түсіру	274
<b>Акауова А.К., Юнусов Р.</b> Распределенные файловые системы	277
<b>Алибиева Ж.М., Имаматдинова К.Ф., Тілеубай Ә.Б.</b> Жаңа технологиялар арқылы «қазақтану» немесе өз тарихыңды еске түсіру	279

<b>Алтаев Д.Р., Юнусов Р.</b> Архитектура микросервисов в задаче построения облачной информационной системы спортивного комплекса	283
<b>Амраев Т., Пак А.А.</b> Масштабируемые информационные системы управления ресурсами на базе распределенных модулей автоматизации бизнес процессов	286
<b>Аргымбек А.К., Юнусов Р.</b> Основные проблемы в организации распределенных систем и построению масштабируемой веб-архитектуры и их решения	290
<b>Әбдіманап Ғ.С., Қанатов М.К.</b> Распознавание реального лица от ложного с помощью моргание глаз используя лицевые ориентиры DLIB	293
<b>Балғабай Б.М., Адильбекова А.К.</b> Қазақстан қалаларының туристтерге арналған ақпараттық мобильді қосымша сервисі	298
<b>Болатаев Н.К., Пак А.А.</b> Обзор технологий машинного обучения для создания современных веб приложений	301
<b>Бубликов В.О., Юнусов Р.</b> Архитектура микросервисов в задаче построения Облачной Информационной Системы тренерской деятельности	305
<b>Ғанибай Б.Р., Ержан Е., Байматаева Ш.М.</b> Шаруашылық субъектілерінің қаржылық жағдайын болжау әдістерін зерттеу	309
<b>Жумағалиев Б.И., Асанова Г.Б.</b> Подход к решению задачи выбора инвестиционного портфеля на основе эконометрического моделирования	313
<b>Жұмахан Н.С., Марғұлан Қ.</b> Сәтбаев Университеті қызметкерлері және студенттер қолданысындағы компьютерлерге қашықтан техникалық қызмет көрсету жүйесі.	315
<b>Казиев Г.З., Таурбекова А.А. Алгожаева Р.С.</b> Применение блочно-симметричных моделей и методов для решения задач проектирования информационных систем для решения задач проектирования информационных систем	319
<b>Ким Д.О., Юнусов Р.</b> Компьютерное зрение как средство обработки графической информации	321
<b>Киселева О. В., Маратқызы К.</b> Система массового обслуживания	325
<b>Мананов Ш.Я., Адильбекова А.К.</b> Нейрондық желілердің көмегімен объектілерді тану жүйесін оқыту	328
<b>Рахымбергенов А. К.</b> Построение и исследование частотной хеш-функции	331
<b>Рысбаева А.А., Маргулан К.</b> Валюта курстарын онлайн режимде сұрыптаушы мобильдік эксперттік қосымша	333
<b>Саидов К. Д., Омарова Г.А.</b> Разработка программы для моделирования размножения жизни животных, находящихся в зоне риска, по принципу клеточного автомата в среде Xcode	336
<b>Саламбаев Ш. К. Сейдер А. А.А.Омарова Г.А.</b> Разработка приложения по расчету аэрофотосъемки в среде Visual Studio	339
<b>Самигулина Г.А., Самигулина З.И.</b> Онтологические модели для мультиагентной smart-системы прогнозирования свойств лекарственных препаратов на основе модифицированных алгоритмов искусственных иммунных систем	343
<b>Сейтов А.А., Ибрагимов У.М.</b> Технология разработки клиент-серверных приложений в среде объектно-ориентированного программирования	346
<b>Сман Н.</b> Кластерлік талдау әдістері негізінде студенттердің оқу үлгерімін болжау	349
<b>Сымағұлов А.</b> Анализ методов и подходов кластеризации и дальнейшей классификации текстов СМИ	353
<b>Төлегенов А.А., Байматаева Ш.М., Байматаева Ш.М.</b> Мұнайгаз саласында анықталмағандық жағдайында шешім қабылдау тәсілдерін зерттеу	356
<b>Уахитова А.С., Байматаева Ш.М.</b> Кәсіпорын қызметін бақылау және жоспарлау тәсілдерін зерттеу	359

<b>Хрипков К.М., Ахмеджанова Г.Ф., Омарова Г.А.</b> Разработка приложения для вычисления разбивки строительной сетки для строительной площадки в среде VisualStudio	362
<b>Цой Е. А., Байматаева Ш.М.</b> Исследование моделей построения обучающих информационных систем в разрезе оценки знаний посредством тестирования	366
<b>Шалкарбайұлы А.</b> Создание системы для проверки правописания на казахском языке	370
<b>Югай Е.И. Киселева О.В., Нурсейтов Д.Б.</b> Гибридный способ представления знаний	373
<b>Юсупов Р.М.</b> Создание библиотеки компонентов визуализации аналитических данных на базе Framework Angular и технологии SVG	376
<b>Юсупов Ж, Бакиева Ж.Х., Омарова Г.А.</b> Разработка приложения по расчету параметров взрывных работ	378
<b>Якунин К.О., Мухамедиев Р.И.</b> Методы оценки сравнительной важности параметров для использования при построении дискриминационных и регрессионных моделей	381
<b>Alimzhanov E.S., Sadykova A.A.</b> Effectiveness research of PGAS language UPC	385
<b>Vilimzhanuly M.</b> Introduction to loose coupling approach towards deep learning	388

### ***Секция «Информационная безопасность»***

<b>Абайльдинова М.С., Джурунтаев Д.З.</b> Обзор общего комплекса мер по обеспечению защиты акустической (речевой) информации в организациях Казахстана	392
<b>Адранова А.Б., Ахметов Б.С.</b> Защита информационных ресурсов систем дистанционного обучения в университетах	395
<b>Агабек А.З., Айтхожаева Е.Ж.</b> Классификация и техническая реализация VPN	398
<b>Амантай Д., Жұрынтаев Ж.З.</b> Акустикалық ақпаратты оптикалық арна арқылы ағып кетуден қорғау	402
<b>Бактығалиева Ж.Е., Сейлова Н.А.</b> Обнаружение веб-уязвимостей и некоторые меры защиты	405
<b>Балтабай А.Г.</b> Искусственный интеллект в кибербезопасности	409
<b>Бауыржан Б.М., Сейлова Н.А.</b> Применение технологий биг дата в системах информационной безопасности	413
<b>Болатхан Л., Джурунтаев Д.З.</b> Методики оценки рисков информационной безопасности	416
<b>Есильбаев Н.</b> Методы обнаружения аномалий в сотовых сетях	420
<b>Жанболат Н., Гнатюк С.А.</b> Исследование основных видов атак в облачных технологиях и нахождение решения	424
<b>Жумаханова Д.А., Абильмажинов Е.Т.</b> Шифрлау әдісі арқылы ақпаратты қорғау	428
<b>Исмаилова Р.Т., Оразымбетова А.Ш.</b> Сквозное проникновение технологий в реалиях цифровой экономики	430
<b>Итемиров Р.С., Кунгожин А.М.</b> Аутентификация в одноранговых сетях	434
<b>Кзылбаев М.С., Джурунтаев Д.З.</b> Акустическая защита конфиденциальных переговоров в кабинете руководителя организации посетителем	436
<b>Мерекебаев С.М., Джурунтаев Д.З.</b> Устройство защиты от несанкционированного подключения к телефонной линии связи	440
<b>Оспанов Ж. Ж., Кунгожин А.М.</b> Обзор методов контроля целостности или аутентификации программного обеспечения, применяемых в ИТ индустрии	444
<b>Сырлыбаева А. Н., Айтхожаева Е.Ж.</b> Компьютерная криминалистика	447

<b>Тохтаниязов А.А., Айтхожаева Е.Ж.</b> Активный аудит безопасности сети на основе тестирования на проникновение	451
<b>Adilbekkyzy S., Aitkhozhayeva Y. Zh.</b> Cloud forensics: A review of challenges, solutions and future research perspectives	455
<b>Секция "Актуальные проблемы неорганической химии и химической технологии"</b>	
<b>Ашимова К.Қ., Зуханова А.Ж.</b> Астық тұқымдасқа жататын жүгерінің адам ағзасына пайдасы мен химиялық құрамы	461
<b>Байзақ А.К., Мустахимов Б.К.</b> Сулы ерітінділерді суытып қоюландыру	464
<b>Джадманова Д., Капралова В.И.</b> Получение кремнефосфатных удобрений на основе отходов обогащения руды месторождения Пустынное	467
<b>Ережеп М., Наурызбаева Ш.К.</b> Отработка технологии получения нитрофоса из низкосортных фосфоритов	471
<b>Есенғұлова Ж.М., Кубекова Ш.Н.</b> Мұнай қалдықтары бар топырақтарды тазарту мүмкіндігін зерттеу	475
<b>Жаппар Б.Н., Кусаинова М.Ж.</b> Ағынды су құрамындағы ауыр металл иондарын органикалық сорбенттердің көмегімен тазартуды зерттеу	477
<b>Исаева С.Н., Капралова В.И.</b> Синтез и изучение свойств новых силикофосфатных ингибиторов коррозии металлов	480
<b>Искакова Т.К., Жунусбеков Н.М., Манапова С.Н., Сәруарова Г.М., Кинжибал И.С., Жумакова С.С.</b> Разработка новых ингибиторов коррозии на основе производных пиперидина	484
<b>Кульджанова Т.Т., Кубекова Ш.Н.</b> Өнеркәсіптік газ шығарындыларын улы компоненттерден катализикалық тазарту	487
<b>Қайыржан Б.Қ., Кусаинова М.Ж., Чернякова Р.М., Джусипбеков У.Ж., Агатаева А.А.</b> Ферроцианид негізіндегі сорбенттер көмегімен ванадийді бөліп алу	489
<b>Қалуова А.Б., Отарова В.Ә., Джиеналиев Қ.Д., Төлеубекова А.Т., Ыдырышева С.К., Кубекова Ш.Н.</b> ЭФҚ-ын темір иондарынан тазарту процесінде жаңа бейорганикалық сорбенттердің қасиеттерін синтездеу және зерттеу	492
<b>Қуанышева К.С., Кубекова Ш.Н.</b> Автомобиль қозғалтқыштарынан шығатын газдарды бейтараптандыруға арналған тиімді катализаторлар	494
<b>Мухушева А.А., Рыскалиева Р.Г.</b> Табиғи фосфаттарды натрий гексафторсиликатына өңдеу	497
<b>Нұрман Б.Ш., Кусаинова М.Ж., Мырзабекова Ш.У.</b> ЖШС «Қазфосфат» жағдайында сары фосфор өндіру	501
<b>Ниязбекова А.Б., Шакиров Т.А., Жунусбекова Н.М.</b> Кинетика гидролитического расщепления конденсированных фосфатов в водном растворе	504
<b>Сайлаубай С.Е., Кусаинова М.Ж., Чернякова Р.М., Джусипбеков У.Ж., Агатаева А.А.</b> Сулы ортада Таған монтмориллонитінің Ni (II) катиондарын сорбциялау	508
<b>Сардарова А.Д., Кусаинова М.Ж., Баяхметова З.К.</b> Ластанған топырақты рекультивациялау үшін фосфат – гуминді және полимерлік материалдарды алу	511
<b>Сырғабаева А.М., Усманов С.У., Омарова Г. Т., Кусаинова М.Ж.</b> Фосфориттерді (қаратау бассейні) кешенді тыңайтқыштарға қайта өңдеудің қышқылсыз әдісі	513
<b>Үйрекбаева Л.М., Кубекова Ш.Н., Токтар Г., Нұрғалиева Г.О., Жумадуллаева А.Ө., Абдибекова А.У.</b> Фосфатгумат құрамды сорбент алудың жағдайларын анықтау.	514
<b>Іскендірова А., Кусаинова М.Ж., Курманбаева Ж.К.</b> Ағынды және қабаттық су құрамындағы металл иондарын зерттеу әдістері	517

**Секция «Перспективные технологии и материалы органического синтеза, нефтехимии и нефтепереработки»**

<b>Бойко Г.И., Любченко Н.П., Демеубаева Н.С., Панова Е.С., Айткалиева Г.С., Набидоллаев С.Е.</b> Исследование физико- химических свойств водонефтяных эмульсий и нефти месторождения Каражанбас	521
<b>Джусипбеков У.Ж., Нурғалиева Г.О., Баяхметова З.К., Шакирова А.К.</b> Получение модифицированных минеральными кислотами гуминовых сорбентов	524
<b>Ислам Ш.С., Рафикова Х.С., Турсынбекова М.М.</b> Иондық сұйықтар негізіндегі катализаторлар	528
<b>Мухтаров А.К.</b> Демеркаптанализация нефти и газоконденсатов (дмс)	532
<b>Нақан Ұ, Елиғбаева Г.Ж, Нурсұлтанов М.Е, Толқын Б.</b> Суда еритін 2-гидроксилакрилат негізіндегі термосезімтал сополимерлер	537
<b>Нақан У, Кенжебаева Б. А, Рахатбекова А.Р, Бектұрғанов Ж.Б.</b> Метакрил қышқылы негізіндегі сополимерлердің синтезі және сипаттамасы	540
<b>Орынбаев Б.Е., Журсумбаева М.Б., Сейткалиева Н.Ж., Токтарбай Ж., Абдиев К.Ж.</b> Синтез полимерного поверхностно-активного вещества на основе N,N-диметил-N,N-диаллиламмоний хлорида и N-[(3-диметиламино)пропил] метакриламида	544
<b>Сабырова С.Ж., Селенова Б.С.</b> Разработка оптимальной экстракционной системы для предварительного извлечения стойких органических загрязнителей (ПХБ) из загрязненных объектов	548
<b>Заманбекова А.Т., Исмаилова А.Б., Жармагамбетова А.К.</b> Влияние молекулярной массы макромолекулы полимер-протектированных палладиевых систем на процесс гидрирования.	551
<b>Жунусбекова Н.М., Искакова Т.К., Чинибаева Н.С., Төрехан Н., Манапова М., Кусаинова Г.К.</b> Изучение влияния концентрации биологически активного соединения на сорбционную способность полимерного композита	554
<b>Жунусбекова Н.М., Сейлханов Т.М., Искакова Т.К., Чинибаева Н.С., Кашакова Г.М., Кусаинова Г.К.</b> Особенности образования полимерных композитов на основе биополимеров	558
<b>Зияева Т.Р., Аюкаева В.Н., Исабаев Е.А., Сармурзина Р.Г., Бойко Г.И., Любченко Н.П.</b> Изучение антикоррозионной ингибиторной защиты стальных пластинок новыми фосфор-, кислород-, азотсодержащими соединениями	561
<b>Чугунова Н.И., Кулесов Ж.Г., Сабурова Л.С.</b> Акрил мономерлерінің сополимерлену заңдылықтары	565
<b>Чугунова Н.И. Шайхутдинов Е.М. Елиғбаева Г.Ж.</b> Органикалық заттардың химиялық технологиясы» мамандығы студенттерін оқытуда практикалық-бағдарланған технологияны қолдану	568
<b>Demeubayeva N.S., Nabidollayev S.E., Boyko G.I., Lyubchenko N.P.</b> Demetallization and desulfurization of heavy residue of hydrocarbon reserves using energy accumulating substances based on activated aluminum	570
<b>Rafikova K.S., Kerimkulova A.Zh., Zazybin A.G., Islam Sh.S., Aimbekova A.M., Maralbek Kulshar.</b> Denitrogenation of fuels by Ionic liquids	574

**Секция «Промышленная экология и производственная безопасность»**

<b>Акубаева Д.М., Білісбекқызы Е.</b> Проблема утилизации твердых бытовых отходов в городах и регионах Казахстана	578
<b>Ақатан Қ., Вураско А.В., Ибраева Ж.Е., Имашева А.А., Оспанова Ж.А., Төлеуханова А.Қ., Абишев М.Б., Қабдрахманова С.Қ.</b> Күнбағыс тұқымының қауызынан целлюлоза алу және оның қасиетін зерттеу	581
<b>Ақылбек А.Қ., Абдрахманова Ж.Б.</b> AR, VR технологиясы арқылы өндірістік объектілердегі тіршілік қауіпсіздігін қамтамасыз ету	585
<b>Болатова Н.Б., Амирхожаева Д.А.</b> Методы мониторинга лавинной опасности	589
<b>Исатаева А.К., Абдрахманова Ж.Б.</b> «БАЗИС» құрылыс компаниясындағы еңбек қорғау шараларын ұйымдастыру	591

<b>Мұрат М., Амирхожаева Д.А.</b> Таза қаладағы таза ой	594
<b>Нурулдаева Г.Ж.</b> Пути снижения производственного шума при подземной разработке месторождений полезных ископаемых	597
<b>Сагимбаева А.М., Анапияев Б.Б.</b> Методы биоремедиации почв, загрязненных тяжелыми металлами	602
<b>Сакиева З.Ж., Жолмырзаева Р.Н.</b> Загрязнения почв - вид антропогенной деградации	606
<b>Тургумбаева Х.Х., Абильдаева А.Ж., Шанбаев М.Ж., Сейсен Ұ.Ә.</b> Систематизация материальных потоков природного и вторичного сырья фосфорной промышленности РК	610
<b>Sakiyeva Z.Zh, Zholmyrzaeva R.N, Saparbekova A.A., Mamayeva L.A., Nusenova A.D.</b> Microbiological research of oil contaminated soil as a main characteristic of self-cleaning processes in soil	613

### ***Секция «Актуальные проблемы биологии и биотехнологии»***

<b>Ағыбаева А.С. Адырбайқызы Р.</b> Биопринтинг- адам өмірін сақтаудағы маңызды технология	618
<b>Анапияев Б.Б., Искакова К.М., Бейсенбек Е.Б., Ахметова А.Б.</b> Изучение устойчивости дигиплоидных линий пшеницы к биотическим стрессовым факторам окружающей среды	622
<b>Байдуллаева Ә., Адырбайқызы Р.</b> Қазіргі заманғы өсімдік биотехнологиясың жетістіктері	626
<b>Бөрбаева Ә.Ж., Курбанова Г.В.</b> Ауруларға бейімділік гендерін және ксенобиотиктердің әсерін зерттеу	629
<b>Жақсыбай Ж.Ә., Аскарова З.А., Үсіпәлиева А.Қ., Сраилова Г.Т.</b> Психоэмоционалдық жағдайға байланысты студенттердің оқу үлгерімін бағалау	633
<b>Капалова С.К., Искакова К.М., Анапияев Б.Б.</b> Атырау облысындағы мұнаймен ластанған топырақтан мұнай тотықтырғыш микроағзаларды бөліп алу және анықтау	637
<b>Құсайын Д., Курбанова Г.В., Ыбырайымқұл С.С.</b> 3D- тағам принтері болашақтың дәмі ма?	641
<b>Мақсат А., Адырбайқызы Р.</b> Биочипті қолдану технологиясы	644
<b>Марюхина Л.А., Тезекбаева Б.К., Малахова Н.П.</b> Размножение лилий в культуре in vitro	648
<b>Маханова С.У.</b> Құмай өсімдігінің биотехнологиясы	651
<b>Музыченко И.А., Курбанова Г.В., Джусубалиев Н.М.</b> К вопросу об участии митохондрий в эмбриогенезе	654
<b>Робу В.М., Курбанова Г.В.</b> К вопросу об применении биопрепаратов для очистки нефтезагрязненных почв Казахстана.	658
<b>Сагит И.Н., Анапияев Б.Б., Искакова К.М.</b> Влияние органических удобрений на качество и урожайность сои в условиях юго-востока Казахстана	662
<b>Сакиева З.Ж., Жолмырзаева Р.Н., Кожангулов О.К., Ыбырайымқұл С.С.</b> Гетеротрофты бактериялардың физиологиясы және қолданылатын жерлері	666
<b>Сейткерей Б. Адырбайқызы Р.</b> Жүректі трансплантациялау	670
<b>Скрипкина К.А., Калиева А.А., Малахова Н.П.</b> Введение растений Chrysantemum l. в культуру in vitro	673

### ***Секция «Инновационные технологии обучения языкам в системе инженерного образования»***

<b>Абдуллабекова П.Я.</b> Стилевые возможности цветов в художественном языке	677
<b>Абитаева Ұ., Үдербаев А.Ж.</b> Қазақ тіліндегі геология терминдерінің метафоралық жолмен жасалуы	681
<b>Абдусулейменова Р.Ш.</b> Инновациялық технологиялар тілді тиімді меңгерудің басты құралы	685

<b>Аязбекова Қ.Ә.</b> Аударманың теориялық мәселелері	688
<b>Демеубекова К.К.</b> Целостная картина понятия дискурса	690
<b>Джунусов Т.С.</b> Планирование занятий русского языка с использованием интерактивных методов обучения	695
<b>Күлданова Е., Жақсылықова К.Б.</b> Қазақ тіліндегі техникалық сала жаңа қолданыстарының жасалымы	698
<b>Мамедова С.Ф.</b> Синтаксическая функция лексического повтора (на материале русского и азербайджанского языков)	701
<b>Саржигитов Е. Т.</b> Ақын-жыраулар поэзиясын оқыту әдістері	706
<b>Танкиева Н., Нурланова Н., Алимбек Б., Керимбек Е.</b> QR-кодирование как одна из современных инновационных технологий обучения в вузе	709
<b>Танкиева Н., Медеуова Н., Тулегенов М.</b> Использование технологии цифрового рассказа при обучении студентов вуза	713
 <b>Секция «Семь граней великой степи и актуальные вопросы философии»</b>	
<b>Алмасов Р.Р., Аязбаева А.Е., Сабырова С.Ж., Зыкова Н. М.</b> Воспитание духовных и гуманистических ценностей в процессе образования	718
<b>Әбдімұрат Ә., Қасымбаева Г.Н.</b> Рухани жаңғыру аясында дуальды оқыту негіздері және кәсіптік білім беруді дамыту	721
<b>Баянов М., Қуанышбаева Ж.Ж.</b> Алаш қайраткерлері арқылы студенттерде ұлтжандылықты қалыптастыру	725
<b>Бекбан Н.Ж., Қасымбаева Г.Н.</b> Применение инновационных методов обучения в профессиональном образовании	728
<b>Бимагамбетова А.М., Нуржанова А.М.</b> Стратиграфия- основа успешных геологических исследований	731
<b>Доскалиева Ж.Д.</b> Ұлы даланың жеті қыры және философияның өзекті мәселелері	735
<b>Зияева Т.Р., Демеубаева Н.С., Зыкова Н.М.</b> Мотивация учения студенческой молодежи	738
<b>Зыкова Н.М.</b> Особенности ценностей современной казахстанской молодежи	742
<b>Қасиетова А., Қасымбаева Г.Н.</b> Оқу үрдісінде студенттердің кәсіптік мотивацияларын қалыптастыру	746
<b>Қасымбаева Г.Н., Ибраим М.С.</b> Жоғары оқу орнында заманауи оқыту әдістерін тиімді қолдану ерекшеліктері	749
<b>Кудайбергенов Б.К., Сарсен Л.Ғ.</b> Ұлы даланың жеті қыры. Тарихи сананы өскелең ұрпақ санасына қалыптастыру	752
<b>Қозыбай Б.Қ., Сарсен Л.Ғ.</b> Болам десең бесігіңді түзе	754
<b>Надежук Е.А.</b> Казахстанцы в итальянском движении Спротивления: новые архивные документы	756
<b>Нугманов Д.К., Сыгаев Е.К., Зыкова Н.М.</b> Семь граней великой степи	759
<b>Нұрғалым К.С.</b> Саяси әлеуметтік модернизация жағдайындағы Қазақстан	763
<b>Оразбай А.Н., Қасымбаева Г.Н.</b> Кәсіптік – техникалық колледждерде білім беруде оқыту әдістерін қолдану	766
<b>Рахимжанова А.С., Нуржанова А.М.</b> «Золотое наследие Satbayev University»	770
<b>Султанбаева Г.Б., Тумабаев Т.С.</b> Түркістан-Түркі әлемінің бесігі	773
<b>Тин Н.Е., Мусылманбек А.Ж., Калымбекова А.Е., Кадырсизова Б.Б., Зыкова Н.М.</b> Влияние культуры на воспитание молодежи	775
<b>Қуанышбаева Zh.</b> Universal values as an instrument of management	779



**Nurgaliev D., Baidildina S.H.**

Transport infrastructure personal and public transport (the issues of personal transport development in urban planning)

784

**Секция «Расчет и проектирование технологии строительства»**

**Амануллаев Д.Б., Жамбакина З.М.**

О переходе Республики Казахстан на проектирование по Еврокодам

788

**Бисултанов Б.Р., Жамбакина З.М.**

Оценка грунтовых условий строительных площадок в сейсмических районах Республики Казахстан

792

**Горбачев А.Г., Дарибаева А.А., Салимбаев А., Сагыбекова А.О.**

Оценка запаса подземных вод при исследовании прочности грунтов

795

**Дулатов А.Ж., Долматова Л.В.**

Применение системы нечеткого ввода и вывода для обработки и интерпретации результатов социологических опросов

799

**Жәкежан С.А., Куликова В.П.**

Применение методов анализа исторических источников

804

**Жуматаев А.Е., Астапенко Н.В.**

Перспективы разработки web-сервиса для воспроизведения аниме персонажей

809

**Кожаметов И.С., Астапенко Н.В.**

Разработка конкурентоспособной online-площадки для размещения объявлений

811

**Кусбекова М.Б., Сеильбекова А.Б., Бисенгалиева Ш.С.**

Быстровозводимая многослойная наружная стена здания

814

**Кусбекова М.Б., Сеильбекова А.Б., Бисенгалиева Ш.С.**

Сборно-монолитное перекрытие с несъемной армированной опалубкой из пенополистиролбетона

817

**Малибекова Н.М., Ажгалиева Б.А.**

Особенности расчета каменных конструкций из высокопустотных блоков

819

**Масаева А.Н., Мажен А.Н., Адейбаев Б., Бектаев С., Успек Б., Нурмаганбетова А.Т.**

Технология создания электронного учебника по дисциплине «инженерная механика I» с помощью turbosite

822

**Масаева А.Н., Мажен А.Н., Адейбаев Б., Бектаев С., Успек Б., Нурмаганбетова А.Т.**

Задача кинематического анализа руки гуманоидного робота

828

**Нуржаубаев М.Е., Серікбай Б.Б., Татыранова А.Н., Слямбаева А.Қ.**

Деформацияланатын катты дененің кернеулі-деформациялық күйін бағалау

833

**Сеильбекова А.Б., Бисенгалиева Ш.С.**

Автоматизированное проектирование опалубки

836

**Скурихина В., Альменов К.С.**

Определение прогиба стальных сварных балок с учётом изменения сечения по длине

840

**Шағатаева К.Б., Кашкинбаев И.З.**

Рациональный выбор опалубочной технологии при монолитном строительстве

844

**Хорев А.В., Жамбакина З.М.**

Сравнительный анализ оценки грунтовых условий по сейсмической опасности

847

**Ghaws F., Kozyukova N.V.**

Use of the Chinese technology of fast construction of buildings in Kazakhstan

851

**Honjo H., Kazhumurat U., Kozyukova N.V.**

Modern Technologies against seismic problems

854

**Kargar B., Kozyukova N.V.**

Perspectives of use of unmanned aerial vehicles on the building site

858

**Shakhzadayev R., Dubinin A.A.**

Design technology interactive project of manufacture of works in the construction of energy efficient buildings from modular systems

861

**Секция «Технологии строительных материалов на основе природного и техногенного сырья»**

**Алтаева З.Н., Бек А.А., Есельбаева А.Г.**

Рециклинг строительных отходов в производстве легких заполнителей

866

**Бимадиев Е.Е., Куатбаева Т.К.**

Проблемы применения высокопрочного сталефибробетона

869

**Еспаева А.С., Толегенова А.К., Касымова Д.А.**

Растворсухой смеси: тенденция, которая завоевывает популярность

871

<b>Естемесова А.С., Ергеш Т.А.</b> Тонкодисперсные реакционно-порошковые высокопрочные бетоны с использованием минеральных наполнителей	875
<b>Жугинисов М.Т., Алданыш Б.</b> Облегченная стеновая керамика на основе местного сырья	877
<b>Жанаберген Б.Е., Абдрахманова К.К.</b> Исследование свойств самоуплотняющихся бетонов, модифицированных деалюминированным цеолитом	881
<b>Женисович Р.А., Амангельдиевна Т.Ж.</b> Кладочные растворы на основе композиционных вяжущих	885
<b>Жугинисов М.Т., Берикболова А.</b> Легкий заполнитель на основе диатомита	889
<b>Корниенко М. В., Ахметова У.Е.</b> Управление качеством технологических процессов при производстве изделий из ячеистого бетона	893
<b>Куатбаева Т.К., Ордабай А.Ғ.</b> Оптимизация технологических аспектов получения силикатных материалов на основе природных и техногенных малокварцевых отходов	897
<b>Маратова Ж.М., Кудрышова Б.Ч.</b> Изменения физико-механических свойств керамического кирпича на основе углесодержащего сырья от состава шихты и температуры обжига	901
<b>Муханов Д., Куатбаева Т.К.</b> Вопросы актуальности разработки технологии модифицирования бетона природными и техногеннымималокварцевыми отходами	905
<b>Станбекова А.Е., Куатбаева Т.К.</b> Долговечность бетона. Анализ причин и способы снижения усадочных деформаций модифицированного бетона	908
<b>Сурихина В., Альменов К.С.</b> Определение прогиба стальных сварных балок с учётом изменения сечения по длине	911
<b>Толегенова А.К., Еспаева А.С.</b> Оценка строительных материалов с точки зрения энергоэффективности	916

### *Секция «Архитектура и дизайн в XXI веке: взгляд молодых»*

<b>Альжанова С.А., Саржанов Н.Ж.</b> Концепция «умного города»: практика и перспективы	920
<b>Альмукашева Д.Б., Сидоренко Л.В.</b> Некоторые особенности проектирования студенческих общежитий в Казахстане	924
<b>Асарбаева А.М., Кострова Л.А.</b> AutoCAD Civil 3D – многофункциональная среда будущего	928
<b>Балыкбаев Б.Т.</b> Закономерности сложения формы в архитектуре	930
<b>Бошкаева А.К., Кострова Л.А.</b> Архитектура и виртуальный мир	935
<b>Гумарова А.У., Кострова Л.А.</b> 3D моделирование в компьютерных программах	936
<b>Ертай А.Т., Кострова Л.А.</b> BIM – проектирование в Renga	939
<b>Есенбаева А.Т., Мауленова Г.Д.</b> Особенности формирования образовательной среды в проектировании университетских кампусов	944
<b>Камалова Г.М.</b> Этапы формирования историко-архитектурного ландшафта города Туркестан	949
<b>Камалова Г.М., Кантарбаев Б.Р.</b> Промышленные зоны Алматы как ресурс территориального развития города	955
<b>Кобзарь Е.С., Кострова Л.А.</b> История бренда AutoCAD	960
<b>Кожаметова М.Х., Сидоренко Л.В.</b> Ландшафт как ключевой элемент в благоустройстве жилого пространства города	964
<b>Кузенбаев Д.Ш., Самойлов К.И.</b> Влияние творчества Т.К.Басенова на развитие национально-неоклассической стилистики современного зодчества Казахстана	968

<b>Магдич Д.А., Куспангалиев Б.У., Мусабаева В.А.</b> Соучаствующее проектирование: методика вовлечения населения в проектирование городской среды	972
<b>Мондонико А.Ф., Кострова Л.А.</b> Autodesk Fusion-360 - пространство мечты	978
<b>Мулагулов Г.А., Куспангалиев Б.У.</b> Состояние ландшафтной архитектуры города Алматы	981
<b>Ногайбаева А.С., Турганбаева Л.Р.</b> Обзор зарубежного опыта в проектировании мобильного жилища	984
<b>Нусипкожаева А.Р., Куспангалиев Б.У.</b> Состояние памятников архитектуры города Алматы	988
<b>Пиляева А.А., Абилов А.Ж.</b> Рекреационный потенциал Восточного Казахстана	992
<b>Туматай Д.А., Шнейдер Э.В.</b> Инклюзивные детские площадки	998
<b>Iskakova M.T., Kalizhanova A.U., Togzhanova K.O.</b> Implementing of frame technology in Autodesk Inventor	1002

### ***Секция «Энергоэффективные и ресурсосберегающие системы и технологии»***

<b>Балгаев Н.Е., Есимбек Б.Т.</b> Анализ современного состояния технологий электропередачи на дальние расстояния	1006
<b>Достяров А.М., Умышев Д., Дуйсенбек Ж.С.</b> Численный анализ микрофакельной горелки для сжигания газоконденсатных смесей	1010
<b>Жаксалыков А.С., Бетекбаев А.Б., Малдыбаева Т.С.</b> Мероприятия по обеспечению энергоэффективности	1013
<b>Жаксалыков А.С., Малдыбаева Т.С.</b> Исследования в сфере компенсации реактивной мощности	1017
<b>Жонкешова К.С., Бетекбаев А.Б., Хидолда Е.</b> Диагностика солнечных панелей – основная мера для прогнозирования солнечных электростанции	1020
<b>Куандық Ә.А., Абдуманап Ұ.Ф., Ақпанбектов Д.Б.</b> Регулирование напряжения трансформаторов в распределительных сетях	1024
<b>Пукема О.Н., Демьяненко А.В.</b> Применение самонастраивающихся систем автоматики с целью оптимизации производства предприятий	1028
<b>Токпеисова Г.Ш., Ерекенов Ж.К., Шахмұрат Д., Шакенов К.Б.</b> Энерготиімді және ресурс үнемдеуші жүйелер мен технологиялар	1031
<b>Умышев Д.Р., Джаксылыкова С.К., Жаксылыкова С.Б., Минажова С.А.</b> Анализ влияния давления в контурах КУ на экономических показателях ПГУ	1034
<b>Умышев Д.Р., Тулакбаева А.Т.</b> Влияние коэффициента повышения давления на эффективность работы газотурбинной установки	1038
<b>Шакенов К.Б., Еркінов Ғ.Е., Сағымбаев Ж.А., Бекбаев А.Б.</b> Использование энергосберегающих технологий для отдельных потребителей рудников	1042
<b>Karaman A.</b> Development of a measuring module based on solar cells	1046

### ***Секция «Актуальные проблемы в инженерных системах»***

<b>Бердали М.Н., Унаспеков Б.А.</b> Метрополитендегі энергияны үнемдеуге ауалы жылу сорғысын қолдану	1051
<b>Бердикул Н.И., Усербай А.К., Сражадинова Ш.Е., Нурпеисова К.М.</b> Скорректированный температурный график в открытой системе теплоснабжения	1054
<b>Заманбекова А.Ж., Унаспеков Б.А.</b> Анализ существующих способов сжигания газа в газогорелочных устройствах котельных	1058
<b>Кадырсизова Б., Касымбеков Ж.К.</b> Анализ технических средств, предназначенных для очистки смотровых колодцев	1062
<b>Калымбекова А.Е., Алимова К.К.</b> Основы биологической и химической очистки сточных вод	1065
<b>Касымбеков Ж.К., Алдияр С.</b> Минигидроэлектростанция антиабразивного исполнения с гидроциклонным корпусом	1069

<b>Мусылманбек А.Ж., Касымбеков Ж.К.</b> Современные состояния изученности добычи и подъема подземных вод в условиях Казахстана и за рубежом	1072
<b>Мырзахметов М., Умбетова Ш.М., Кожахан А.К., Бейсханов Д.С., Канарбай А.</b> Изучение современного состояния водного хозяйства экибастузской грэс – 1	1076
<b>Оңғарова І.Д., Унаспеков Б.А.</b> Күн энергиясы. Заманауи қондырғылар	1080
<b>Өмірхан А.Б., Алимова К.К.</b> Система «Умный дом» как составляющая понятия промышленная автоматизация. Ее значение и вопросы развития в Казахстане	1083
<b>Садыхан А.М., Унаспеков Б.А.</b> Қазақстандағы балама энергия көзі : жел энергиясы	1087
<b>Тин Н.Е., Хойшиев А.Н.</b> Система водоподготовки на ТЭЦ	1091
<b>Умбетова Ш.М., Кожахан А.К., Канарбай Ә.Ү., Бейсханов Д.С.</b> Состояние и перспективы очистки производственных сточных вод в Республике Казахстан	1094
<b>Айдарбаев С.</b> К.И. Сатпаев выдающийся ученый, государственный и общественный деятель, патриот своей страны	1099