

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ

«Қ.И.Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті» коммерциялық
емес акционерлік қоғамы

Ө.А. Байқоңыров атындағы тау-кен – металлургия институты

«Маркшейдерлік іс және геодезия» кафедрасы

Қайыржанова Аяулым Ғалымжанқызы

Астана қаласындағы жаңбыр салдарынан пайда болатын су басу аймағын ГАЖ арқылы
модельдеу

ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

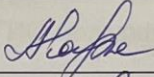
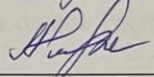

6В07304 – «Геокеңістіктік цифрлық инженерия»

Алматы 2023

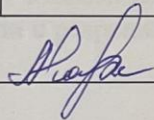
Дипломдық жұмысты дайындау
КЕСТЕСІ

Бөлімдердің атауы, дайындалатын мәселелер тізімі	Ғылыми жетекшіге ұсыну мерзімдері	Ескерту
Кіріспе бөлім	12.04.2023	-
Арнайы бөлім	29.05.2023	-

Аяқталған дипломдық жұмыс үшін, оған қатысты бөлімдердің жұмыстарын көрсетумен, кеңесшілер мен және норма бақылаушының қойған қолдары

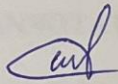
Бөлімдер атауы	Кеңесшілер тегі, аты, әкесінің аты, (ғылыми дәрежесі, атағы)	Қол қойылған күні	Қолы
Кіріспе бөлім	Айтказинова Ш.К. PhD докторы	12.04.2023	
Арнайы бөлім	Айтказинова Ш.К. PhD докторы	29.05.2023	
Қалып бақылаушы	Шакиева Г.С. Т.Ғ.М	9.06.2023	

Ғылыми жетекшісі



Айтказинова Ш.К

Тапсырманы орындауға алған білім алушы



Қайыржанова А.Ғ.

Күні « 09 » 01 2023 ж

АНДАТПА

Еліміздің бас қаласында метеорологиялық зерттеулердің нәтижесі бойынша соңғы жылдарда ауа температурасы бірқатар өзгерген, су тасқынының жиілігі артқан. Менің қорғауға ұсынып отырған дипломымның тақырыбы да осы мәселеге негізделген.

Дипломдық жұмыста жаңбыр кезінде су басу қаупі бар аймақтарды ГАЖ-да модельдеуді қолдана отырып зерттеулер көрсетілген.

Зерттеу нысаны Қазақстан Республикасының солтүстігінде орналасқан Астана қаласы болып табылады.

Зерттеудің басты міндеті ашық деректер көздерін пайдалана отырып, Астана қаласында су басу қаупі бар аймақтарды 2022 жылғы Астана қаласындағы Shuttle Radar Topography Mission (SRTM) (рельефтің цифрлық моделі) биіктіктері туралы цифрлық деректер жиынтығын, 2022 жылғы Астана қаласындағы 10 метр (өсімдік жамылғысы) рұқсат етілген жер бетінің карталарын пайдалана отырып, қашықтықтан зондтау деректері негізінде модельдеу болып табылады.

АННОТАЦИЯ

По результатам метеорологических исследований в столице страны за последние годы сильно изменилась температура воздуха, увеличилась частота наводнений. Тема моего диплома, который я представляю на защиту, также основана на этом вопросе.

В дипломной работе показаны исследования с использованием ГИС-моделирования территорий с риском затопления во время дождей.

Объектом исследования является город Астана, расположенный на севере Республики Казахстан.

Главной задачей исследования являлось моделирование зон риска затоплений в г. Астана, с использованием открытых источников данных: набор цифровых данных о высотах Shuttle Radar Topography Mission (SRTM) (Цифровая Модель Рельефа) г. Астана за 2022 г., карты поверхности Земли с разрешением 10 метров (растительный покров) г. Астана за 2022 г.

ANNOTATION

According to the results of meteorological studies in the capital of the country in recent years, the air temperature has changed dramatically, and the frequency of floods has increased. The topic of my thesis, which I present for defense, is also based on this issue.

The thesis shows studies using GIS modeling of areas with the risk of flooding during rains.

The object of the study is the city of Astana, located in the north of the Republic of Kazakhstan.

The main objective of the study was to simulate flood risk zones in Astana, using open data sources: a set of digital data on the heights of the Shuttle Radar Topography Mission (SRTM) (Digital Terrain Model) of Astana for 2022, maps of the Earth's surface with a resolution of 10 meters (vegetation cover) of Astana for 2022.

МАЗМҰНЫ

Кіріспе	6
1 Зерттеу объектісі туралы жалпы мәліметтер	7
1.1 Зерттеу объектісінің физикалық-географиялық ерекшеліктері	7
1.2 Зерттеу объектісінің экологиялық-экономикалық мәселелері	8
2 Объектіні зерттеу әдістері	11
2.1 Су тасқынын басқарудың халықаралық тәжірибесі	11
2.2 Астанадағы су тасқыны зардаптарымен күресу әдістері	15
3 Қатты жаңбыр кезінде су басу қаупі бар аймақтарды талдау	18
3.1 Бастапқы кеңістіктік деректерді дайындау	18
3.2 Кеңістіктік деректерді өңдеу	22
Қорытынды	35
Пайдаланылған әдебиеттер тізімі	37

КІРІСПЕ

Заманауи әзірлемелер мен технологиялар деректердің үлкен көлемімен жұмыс істеуді, оларды әрі қарай өңдеуді, жоғары сапалы және дәл нәтижелерді алуды жеңілдетеді. Мен өз жұмысымда жауын-шашын кезінде су тасқыны қаупі бар аймақтарды модельдеу үшін ГАЖ қолдандым. Өйткені компьютерлік жүйені пайдалану кеңістікте бөлінген ақпаратпен тиімді жұмыс істеуге мүмкіндік береді және айтарлықтай жеңілдетеді, яғни үлкен көлемдегі ақпаратты жинау, талдау, қажетті ақпаратты табу және оны қолданудың ыңғайлылығын арттырады.

Зерттеу нысаны: Қазақстан Республикасының солтүстігінде орналасқан Астана қаласы.

Зерттеудің мақсаты: 2022 жылға арналған Астана қаласының Shuttle Radar Topography Mission (SRTM) (Цифрлық рельеф моделі) сандық биіктік деректер жинағын, Астана қаласының 2022 жылға арналған 10 метрлік ажыратымдылық (өсімдік жамылғысы) карталарын пайдалана отырып ашық деректер көздерін пайдалана отырып, Астанада қатты жаңбырдан кейін су басу қаупі бар және су басу қаупі бар аймақтарды іздеу.

Зерттеу міндеттері:

1. Аумақтарды су басуға әсер ететін факторларды іздеу;
2. Қоршаған ортаға және экономикалық әсерге талдау жасау;
3. Су тасқынына қарсы күресте Қазақстанның тәжірибесін зерттеу;
4. ArcGIS бағдарламалық құралында ашық көздерден алынған бастапқы деректерді өңдеуді орындау;
5. Нәтижеге талдау жасау.

Бұл дипломдық жұмыста кеңістіктік деректермен жұмыс істеу әдісі және оларды ArcGIS әдістемелік құралдарымен өңдеу қарастырылады.

Дипломдық жұмыстың өзектілігі: Еліміздің бас қаласында орын алған табиғи апаттар, әсіресе жауын-шашынның көп түсуі соңғы кездерден бері өзекті мәселеге айналды. Әсіресе, көктем-жаз айлары жауын-шашынның көп жауатын кезеңі болып табылады, ол бірқатар салдарларды алып келеді: өзен арналарының толуы, жол айрықтарын, тұрғын үйлер мен учаскелерді су басу, канал жүйесінің қоқыспен бітелуі. Ал аумақты су басуға әсер ететін факторлар сан алуан.

Дипломдық жұмыстың практикалық негізі: Зерттеуде зерттелген факторлар су тасқынына қарсы шараларды түзету үшін пайдаланылуы мүмкін.

Дипломдық жұмыстың маңыздылығы: Астана қаласы – экономикалық және мәдени орталық болып табылатын бас қала, сондықтан оның біздің республикамыз үшін маңызы зор. Осыған орай, қала экономикасы мен экологиясына қатысты бірқатар зардаптарға әкеп соғатын табиғи апаттарды алдын алу мақсатында тұрақты мониторинг жүргізіліп отырылуы қажет.

1 Зерттеу объектісі туралы жалпы мәліметтер

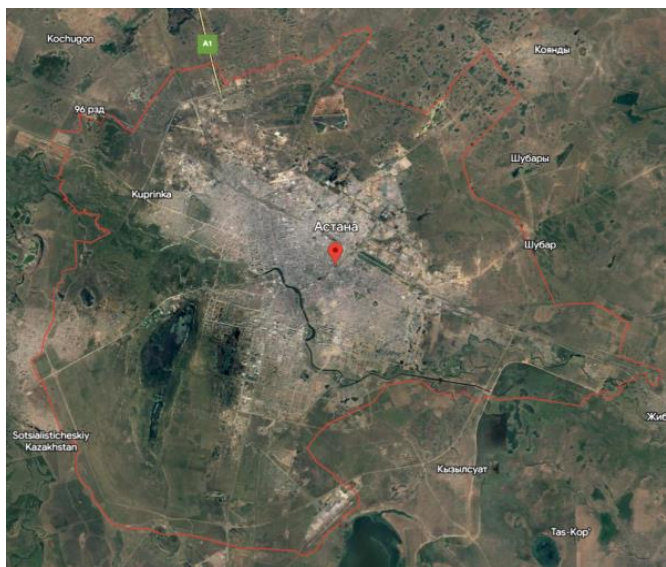
1.1 Зерттеу объектісінің физикалық-географиялық ерекшеліктері

Астана – Есіл өзенінің оң жағалауында орналасқан Қазақстан Республикасының бас қаласы. Сонымен қатар еліміздің ірі экономикалық орталығы. Географиялық координатасы - $51^{\circ}08'$ с. е. $71^{\circ}26'$ ш. б. (1.1-сурет).

Қала аумағының рельефі аласа жайылма террасалармен бейнеленген. Қаланың гидрографиялық желісін қала аумағы арқылы өтетін жалғыз Есіл өзені және оның кіші оң салалары – Сарыбұлақ пен Ақбұлақ көрсетеді. Астананың айналасында 25-30 км радиуста көптеген тұщы және тұзды көлдер бар.

Қаланың ауданы 71 мың гектарды құрайды. 2023 жылғы 1 ақпандағы дерек бойынша халқының саны 1,3 млн-ға жеткен [1].

Астана – Улан-Батордан кейінгі әлемдегі ең суық екінші елорда. Климаты күрт континенттік, оңтүстікке қарай құрғақшылық күрт артады. Қаңтар айында жел негізінен солтүстік-шығыстан соғады. Мұхиттардан шалғай орналасқандықтан, сол ендікте батыста орналасқан қалаларға (Орал, Воронеж, Лондон) қарағанда мұнда қыс суық, ұзақ, қатты болады. Аязды кезеңнің ұзақтығы 245 күн, ал қыстың ұзақтығы 5-5,5 ай. Тұрақты қар жамылғысы әдетте қарашаның ортасында 130-140 күн аралығында қалыптасады. Мұндағы жаз жылы және құрғақ, соған қарамастан жауын-шашынның көп бөлігі жылы кезеңде (сәуір-қазан) түседі. Жазда шаңды дауыл соғуы мүмкін. Ең жылы ай шілде, оның орташа температурасы $20,8^{\circ}\text{C}$. Ең суық ай қаңтар, температурасы $-14,2^{\circ}\text{C}$. Тұрақты қар жамылғысы қазан айының аяғынан сәуірдің басына дейін созылады [2].



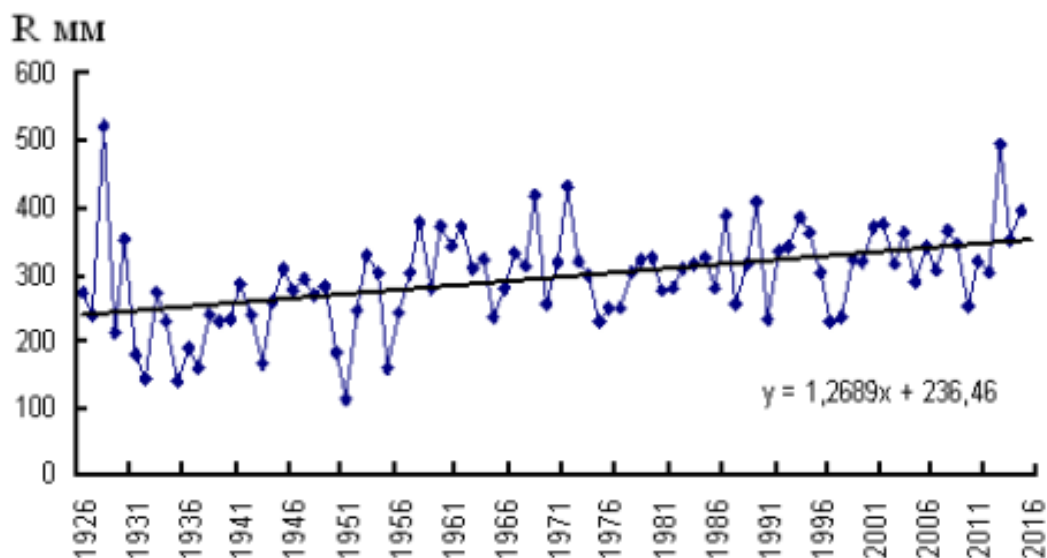
1.1-сурет –Зерттелетін аймақ

Абсолютті максималды температура: $+41,6^{\circ}\text{C}$ (1936 жылы 22 шілдеде тіркелген). Абсолютті ең төменгі температура: $-51,6^{\circ}\text{C}$ (1893 жылы 5 қаңтарда

тіркелген).

Жылдық жауын-шашынның максималды мөлшері 780 мм (1892 ж.), жылдық минимумы 113 мм (1951 ж.). Рекордтық максималды тәуліктік жауын-шашын мөлшері 86 мм (1972 жылы шілдеде тіркелген). Жылдық жауын-шашын ағымы 1926 жылдан 2016 жылға қарата артқан (1.2- .

Желдің орташа жылдамдығы 3,4 м/с.



1.2-сурет – 1926 – 2016 жылдардағы Астанадағы жауын-шашынның жылдық ағымы және оның тенденция сызығы

Салыстырмалы ылғалдылық – 67% (ең жоғары қарашада – 80%, ең төменгі маусымда – 53%).

Ірі өзендері – Есіл, Нұра, көлдері – Теңіз, Қарасор, Қорғалжын, Балықтыкөл, Қыпшақ.

1.2 Зерттеу объектісінің экологиялық және экономикалық мәселелері

Астана – 1997 жылдан бастап Қазақстан Республикасының астанасы, еліміздің саяси және әкімшілік орталығы болып табылады. Солай бола тұра, бұл қала өзінің әртүрлі ерекшеліктеріне байланысты экономикалық және экологиялық проблемаларға бейім. Қала жылдам қарқынмен өсіп келеді, бірақ кейбір проблемалардың шешімдері әлі шешілмеуде. Қазақстанның ескерту картасы бойынша Астана ауа райы ықтималды қауіпті болып саналады (1.3, 1.4-сурет). Осы жағдайларға байланысты экологиялық және экономикалық секторларға әсер ететін бірқатар салдарға әкелетін факторларды қарастыруға болады:

Біріншіден, судың орнына салынған қала. Қаланың жан-жағында көлдер

көп шоғырланғаны бәрімізге мәлім. Ең алғашында осы сулардың үстіне топырақ сала отыра, қаланың қаңқасы дамыған. Яғни, жер асты сулары жер бетіне өте жақын;

Екіншіден, ауа температурасының күрт өзгеруі және жауын-шашынның жазда нормадан артық түсуі мұздықтардың қарқынды еруіне және қаланы басып өтетін өзендердің тасқынына алып келеді. Өзендердегі су деңгейі 15-тен 20 см-ге дейін көтеріледі, бұл еріген және еніс ағынының пайда болуына, мұз құбылыстарының әлсіреуіне және мұз қақпаларының пайда болуына, өзендердің учаскелерінен жайылма судың шығуына әкеледі;

Үшіншіден, антропогендік факторлардан су арналары мен каналдарының дұрыс жүргізілмеуі. Бұл қаланы су басудың ең үлкен себебі. Астана қаласының кәріз желісі – бұл сарқынды суларды қабылдауға және жинауға және оны тазарту құрылыстарына беруге арналған құбырлар, коллекторлар, арналар және олардағы құрылыстар жүйесі. Ағынды сулар гравитациялық және қысымды желілер арқылы тасымалданады, олардың жалпы ұзындығы бүгінгі күні 464 км, оның ішінде гравитация - 304 км, қысым - 160 км. Астананың ағынды суларды тазарту қондырғысында қолданылған ағынды суларды тазарту әдістері табиғи су объектілері – өзендер мен көлдердегі табиғи өзін-өзі тазарту процестеріне ұқсас, бірақ арнайы әзірленген технологиялардың арқасында процестердің жылдамдығы бірнеше есе артты. Тазарту құрылыстарында ағынды сулар екі кезеңді тазартудан өтеді: ірі қоспаларды механикалық тазарту, минералды ластаушы заттар мен қалқымалы заттарды тұндыру, органикалық қосылыстардың оттегімен биологиялық тотығуы;

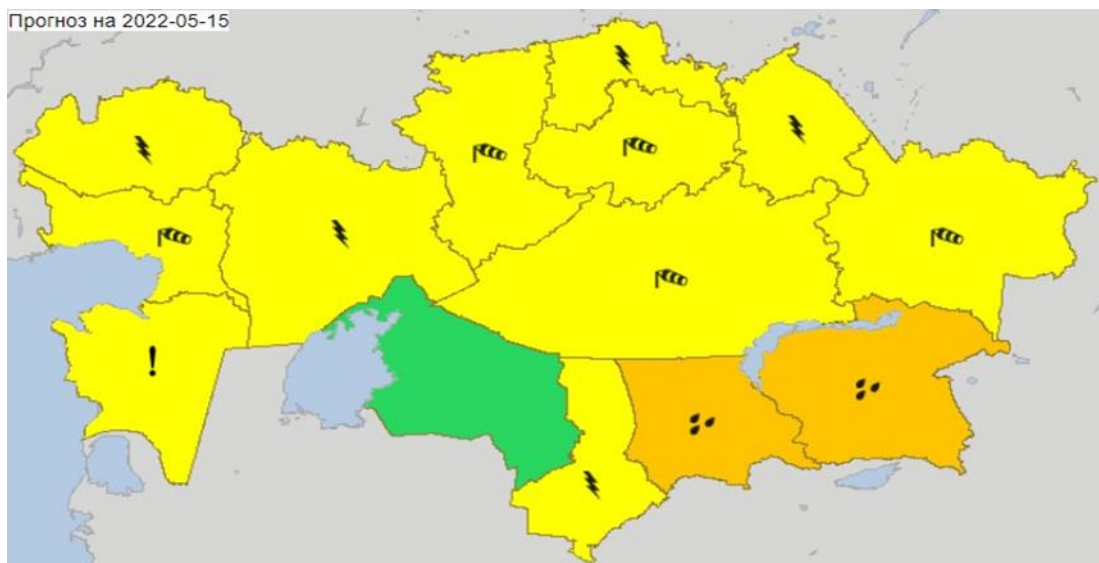
Төртіншіден, қала көшелерінің қардың дұрыс тазаланбай қалуы. Астана – еліміздегі қысы қатты қалаларымыздың бірі. Соған орай, бұл мекенде қар көп түседі.

Бесіншіден, барлық сулар халықтың өндірістік, шаруашылық және рекреациялық қажеттіліктерін қанағаттандыру үшін пайдаланылады. Су тасқыны кезінде бұл, ең алдымен, жол жиегінен және тротуарлардан ағатын, құрамында әртүрлі майлар мен қоршаған ортаға қауіпті басқа да химиялық элементтер бар жаңбыр суы. Осының барлығынан кейін ол тазартылмай, сүзілмей, каналдардың суару жүйесіне және одан әрі өзендерге түсіп, қала экологиясына орны толмас зиян келтіреді;

Алтыншыдан, экологиялық мониторингтің жеткіліксіз дамуы, нашар жұмыс істеуі немесе тіпті дренаждық жүйенің болмауы селге қарсы, көшкінге қарсы, қар ұстайтын және басқа да қорғаныш құрылыстарының тозуына және жеткіліксіздігіне әкеледі.

«Жалпы, ел бойынша су тасқыны қаупі бар 1010 елді мекеннің 285-і үшін су басудың ықтимал қаупі сақталады. Бұл ретте қауіп 340-тан алынып, 385 елді мекен үшін барынша азайтылды. 31 наурыздағы жағдай бойынша қар жамылғысы 47% құрайды», деп нақтылады ведомство. Біріккен Ұлттар Ұйымының Төтенше жағдайлар қаупін азайту бюросы 1990 жылдан 2014 жылға дейінгі деректерді талдады. Статистикалық мәліметтерге сүйенсек, Қазақстанда болып жатқан табиғи апаттардың 58,8 пайызы су тасқынына байланысты. 98,9%

жағдайда экономикалық шығын дәл осы су тасқынынан [3].



1.3-сурет – Қазақстан Республикасының ескерту картасы



1.4-сурет – Қауіпті құбылыстар мен белгілердің қарқындылық дәрежелері

2 Объектіні зерттеу әдістері

2.1 Су тасқынын басқарудың халықаралық тәжірибесі

Табиғи апаттардың ішіндегі зіл-залдан кейінгі адам өміріне ең қатерлісі су тасқындары, сел және қар көшкіндері болып табылады. Ол жер аумағының 70%-дан астамына қауіп төндіреді. Су басу деп әр түрлі себептерге байланысты мүмкін болатын жердің өздігінен су басуын айтуға болады, мысалы: нөсер түріндегі жауын-шашын, қар мен мұздықтардың еруі, климаттық жағдайлардың өзгеруі, тағы да басқа салдарлардан судың жағалауынан асып кетуі. Су тасқындары көктемде таудың қары ерігенде, ұзақ уақыт нөсер жауған кездерде болады. Су тасқынынан жыл сайын Қазақстанда 75 аудандағы 200-ден астам ірі елді мекендер зардап шегеді. Еліміздің экономикасына зор шығын әкелген су тасқыны 1993 жылы болды. Көктемде күннің күрт жылынуы қыста қалың түскен қарды тез ерітіп, республикадағы барлық өзендерде су тасқындарын туғызды. Ресми деректерге қарағанда, сол жылы су тасқынынан 6 адам мерт болып, 12,7 мың адам қоныс аударуға мәжбүр болған. Республикада соңғы он жылдың ішінде тікелей су тасқынынан 20-дан астам адам қаза тауып, 14 мың адам әртүрлі дене жарақаттарын алған [4].

Қазақстанда 1973-2003 жылдар аралығында 60-тан астам су тасқындарынан, селден қорғау ғимараттары салынды, қазіргі кезде республика бойынша 570 су ғимараттары бар, оның 16-сы ірі.

Су тасқынының түрлері:

– Сел (Половодье) - жазықтықтардағы көктемнің қардың еруінен немесе таулардағы мұздықтардың еруінен пайда болатын су тасқыны. Өзен суларының бұл нормалық көлемінен асуы әр жыл сайын бір мезгілде қайталанып отырады. Су деңгейінің айтарлықтай ұзақ көтерілуімен сипатталады.

– Тасыма су (Паводок) - қыс мезгілінде жаңбыр мен жауын-шашыннан немесе қардың тез еруі әсерінен су деңгейінің қысқа мерзім ішінде қарқынды көтерілуі. Бұл су тасқыны жылдың кез келген мезгілінде болуы мүмкін.

– Мұздың кептелуі (Затор) – бұл мұздың жылжуы кезінде өзен арнасында мұз қабаттарының жиналуын білдіреді. Құбылыстың әсерінен судың қозғалысы кедергі болады, судың көлденең қимасы өзгереді, нәтижесінде су деңгейі көтеріледі. Кептеліс тасқыны әдетте су ағысының бұрылыстарында, тар жерлерінде, мұз қатпарлары еркін қозғала алмайтын таяз жерлерде байқалады.

– Өзен арнасының кептелуі (Зажор) - қопсытылған мұздың жиналуы болып табылатын бұл құбылыс су ағынының өзгерген көлбеуімен лайдың белсенді түзілуі орын алатын су ағындары учаскелерінде күз және қыс айларында байқалады. Су тасқыны кезінде өзен арнасының көлденең қимасы айтарлықтай қысқарады, нәтижесінде су деңгейі көтеріледі.

– Желбөгеттік (Нагонные) – бұл желдің әсерінен өзен сағаларында судың көтерілуінен болатын тасқындар. Бұл толқыннан пайда болған толқын

жұмсақ және оның ұзындығы су қоймасының тереңдігінен әлдеқайда үлкен. Жағалау тік болған жағдайларда ауытқулар аз және су тасқынына әкелмейді. Бірақ өзендердің сағаларында жағалау жұмсақ болған жағдайда, бұл көтерілу жерді су басуға әкелуі мүмкін.

– Бөгеттік (Плотинные) - гидродинамикалық құрылымдардың бөгеттерінің бұзылуынан туындайтын су тасқыны. Ол су қоймасының су тасқыны алдындағы жұмысын уақытылы жүргізбеген кезде, бөгет бұзылған немесе бөгеттерді төгу қабілетінің жеткіліксіздігі кезінде бөгеттің жотасы арқылы су құйылған кезде пайда болады. Мұндай су тасқыны үлкен аумақтарды су басуға және оның қозғалу жолында кездесетін объектілердің жойылуына немесе зақымдалуына әкелетін серпіліс толқынының пайда болуымен сипатталады.

– Жанартаулық (Вулканные) – су астындағы жер сілкіністерінен, су асты және арал жанартауларының атқылауынан туындаған су тасқыны. Бұл су тасқыны салыстырмалы түрде сирек кездеседі, белсенді сейсмикалық аймақтардағы теңіздер мен мұхиттардың жағалауларында болады.

– Масштабы бойынша су тасқының классификациясы:

– Төменгі - әдетте шамалы зақым келтіреді. Олар шағын жағалау аймақтарын қамтиды. Ауыл шаруашылығы жерлерін су басу 10%-дан аз болады. Халықтың өмір сүру жағдайына қатты әсер етпейді. Қайталануы – 5-10 жылда бір рет.

– Жоғарғы - моральдық және материалдық тұрғыда елеулі зиян келтіреді. Олар өзен аңғарларының үлкен аумақтарын қамтиды. Жердің 10-15 пайызын су басады. Тұрғындардың тұрмыстық және экономикалық өмір салтын бұзады. Адамдарды жартылай эвакуациялау ықтималдығы жоғары. Мерзімділігі – 20-25 жыл.

– Ауқымы - олар өзен алаптарын жауып, үлкен материалдық шығын келтіреді. Шамамен 50-70% ауыл шаруашылығы жерлері, сондай-ақ елді мекендердің белгілі бір бөлігі су астында қалады. Бұл су тасқыны өмір салтын бұзып қана қоймайды, сонымен қатар экономикалық белсенділікті де шалдыға түсіреді. Материалдық құндылықтар мен халықты апат аймағынан эвакуациялау және шаруашылық маңызы бар негізгі объектілерді қорғау қажеттілі туындайды. Қайталану мүмкіндігі – 50-100 жылда бір рет.

– Апаттық - бір немесе бірнеше өзен жүйелерінің ішінде кең аумақтарға тарай отырып орасан зор материалдық шығын келтіреді. Адамдардың өліміне әкеледі. Жердің 70 пайыздан астамын су басады, көптеген елді мекендер, инженерлік коммуникациялар мен өнеркәсіп орындары бұзылады. Өнеркәсіптік-шаруашылық қызметі толықтай тоқтатылып, халықтың тұрмыс-тіршілігі едәуір өзгереді. 100-200 жылда бір қайталануы мүмкін [5].

Көбінесе соңғы жылдары жиілеп кеткен қатты су тасқындарына байланысты ірі және жойқын су тасқындары бүкіл әлемде болып жатыр. Табиғи апаттар өзендердегі көшкін мен судың көтерілуіне әкеледі. Қуатты ағындар ғимараттарды, жануарларды, ауылшаруашылық жерлерді бұзады, кейде тірі

организмдердің зардап шегуіне әкеледі.

Су қоймаларын құру арқылы өзен ағынын реттеу өзендердегі тасқынмен күресудің ең тиімді жолы болып саналады. Жазда өзеннің ағысы артып, көктемде азайып, ағын теңестіріледі.

Теңіз жағасында болатын су тасқыны үшін қорғаныш бөгеттері, жыртқықтарды тереңдету және басқа да шөгінділер қолданылады.

Өзеннің белгілі бір жерлеріндегі үйінділерді динамитпен немесе басқа жарылғыш заттармен бұза отырып, олар өзендерде мұз еріген кезде су тасқынынан қорғау үшін қолданылады. Осылайша, ол судың еркін ағып кетуіне мүмкіндік береді және оны қажетті бағытта бағыттауға болады.

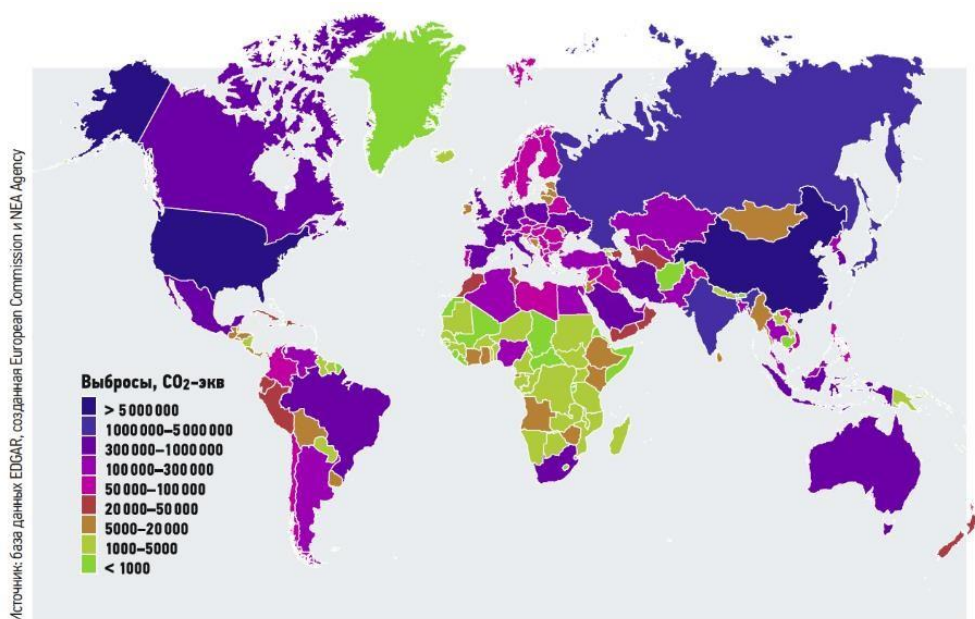
Еуропадағы су тасқынын бақылау. Орталық және Шығыс Еуропада Дунай мен Эльба сияқты өзендердің тасуы салдарынан су тасқыны жиі болады. Су тасқыны аймағында Чехия, Польша, Германия және Венгрия да бар. Мұндай жағдайларда билік пен қала тұрғындары арнайы қорғаныш құрылыстарын салады, ал сарбаздар мен еріктілер жағалаулар аймағына құм дорбаларын төсейді. Тұрғындарды эвакуациялау да қамтамасыз етілген. Бөгеттер мен су қоймалары өзендердегі су деңгейін реттеуге мүмкіндік береді және су тасқыны мен су тасқынынан жақсы қорғаныс болып табылады, айтпақшы, Еуропада олардың көпшілігі бар. Өзендерді тереңдету де маңызды рөл атқарады, ал кәрізді тазарту маңызды пайыздық шара болып табылады.

Үндістандағы су тасқынын бақылау. Жазғы маусымда жаңбырлы маусымда тұрақты су тасқыны болады. Жыл сайын адам шығыны көбейеді, өйткені билік елдің материалдық қауіпсіздігінің жеткіліксіздігі салдарынан су тасқынының алдын алуға немесе барынша азайтуға қабілетсіз. Бірақ құтқарушылар мен әскер әрқашан іздестіру-құтқару жұмыстарын жүргізеді, бұл көптеген адамдардың өмірін сақтап қалуға көмектеседі.

Нидерландыдағы су тасқынын бақылау. Нидерландыда су тасқыны ең жиі кездесетін табиғи апаттардың бірі болып табылады, өйткені ел теңізге жақын орналасқан және егер жағалаудағы бекіністер болмаса, онда аумақтың 70%-ы су астында қалар еді. Нидерландыда жердің шөгуі мен теңіз деңгейінің көтерілуі байқалады, ал голландтар су тасқынынан қорғаумен айналысатын арнайы департамент құрды. Су тасқынынан қорғаудың заманауи әдістері жетілдірілген сорғылар мен жаңа құрылыс әдістерін қамтиды, сондықтан бірнеше жоба жүзеге асырылды. Бөгет жүйесі мен мелиорация және дренаж жұмыстарын қамтитын «Зейдерзее» жобасы жасалды. «Дельта» жобасы, дамбалардың барлық тармақтары бөгеттермен және қорғаныс қалқандарымен жабылды, бұл күшті дауылдың салдарын болдыртпайды.

Қытайдағы су тасқынын бақылау. Қытайда су тасқыны Янцзы мен Хуанхэ өзендерінің әсерінен болады, олар жағалауларынан асып кетеді, сондықтан өзендердің тасып кетуіне жол бермеу үшін олардың салалары жаппай бөгет жүйесімен қоршалған. Өйткені лесс шөгінділерінің өзен арналарының түбінде үнемі шөгуіне байланысты табиғи бөгеттердің баяу түзілуіне әкеледі. Сол себепті, су төгіліп, алқапта болжауға болмайтын су тасқынын туғызып, шаруашылықтарға зиянын тигізуде.

Құрама Штаттардағы су тасқынын бақылау. Тропикалық дауылдар АҚШ-тың шығыс жағалауында жыл сайын жаз бен күз арасында болып, жиі су тасқынын тудырады. Дауылдардың пайда болуы үнемі бақылауда болғандықтан, тұрғындарды су басу қаупі туралы ескертеді, бақылауды американдық метеорологиялық қызмет жүргізеді. Дабылда билік әдетте тұрғындарды дауылдың жақындауы туралы хабарлайды, олардан үйлерін тастап, қауіпсіз орын табуды сұрайды, мектептер мен кеңселер жабылып, қоғамдық көліктер жабылады. Егер біреу үйден шыға алмаса, оларды қайықтар мен тікұшақтар құтқарады. Құтқару қызметтері қаншалықты жақсы жұмыс істесе де, барлық адамдарды құтқару әрдайым мүмкін емес, сондықтан адамдардың құрбан болуы әрқашан мүмкін. Бөгеттер қаланы қорғау үшін де қолданылады, бірақ «Сэнди» және «Катрина» сияқты күшті дауылдар кезінде олар бұзылып, адам шығыны әлдеқайда көп болуы мүмкін. Ғалымдардың пікірінше, аномальды ауа райы жағдайлары антропогендік факторлардың әсерінен болады, бұл өз кезегінде ғаламдық климаттың өзгеруіне, яғни жылынуға әсер етеді. Сондықтан әлемнің түкпір-түкпірінен келген ғалымдар адамзатты атмосфераға парниктік газдар шығарындыларын азайтуға шақырып, ең жойқын табиғи апаттарға дайындалуға кеңес беруде [6].



2.1-сурет – Қазба отындарының жалпы CO шығарындылары бойынша елдердің рейтингі

Осы елдердің арқасында әлем елдері 2015 жылы климаттың өзгеруі бойынша халықаралық шарт болып табылатын Париж климаттық келісімін жасады. Онда климаттың өзгеруі, бейімделу және қаржыландыру көрсетілген, келісім 2016 жылдың 4 қарашасында күшіне енген және оған 196 мемлекет қол қойған, қазір 193 мемлекет. Барлық қатысушы елдер ұстануға тиіс Париж келісімінің мақсаттары мыналар болып табылады: 1) 2°C-тан әлдеқайда төмен

орташа жаһандық температураның жоғарылауын сақтау, оның максималды 1,5°C жоғарылауы, бұл климаттың өзгеруінің әсерін азайтуы керек; 2) шығарындылар 50%-ға азайып, 2030 жылға қарай таза нөлге жетуі тиіс; 3) климаттың тұрақты өзгеруін қолдауды қаржыландыру, кедей елдерге табиғи апаттардың салдарын жоюға көмектесу үшін қаражат бөлу. Жалпы алғанда, бұл климаттың өзгеруіне әсер ететін антропогендік факторлармен байланысты зардаптарды азайту жөніндегі құжат [7].

2.2 Астанадағы су тасқыны зардаптарымен күресу әдістері

Көптеген жылдар бойы Қазақстан су тасқыны проблемасымен күресіп келе жатыр. Көптеген ауылдарды, қалаларды су басып елімізді біраз әуресарсаңға салды. Ең өкініштісі, қарапайым халықтың жапа шегуі. Осы 10 жыл ішінде Ақмола, Қарағанды, Қостанай, Солтүстік Қазақстан және Ақтөбе облыстарында төтенше жағдай енгізілді. Бұл өңірлердің көптеген тұрғындары шатырсыз қалды, мал-мүлкінен айырылды. Оның ішінде экономикасы қарыштап дамыған бас қаламызда жыл сайын үлкенді-кішілі су көтерулерінің болуы өте алаңдатарлық жайт. Осыған байланысты 2023 жыл - Астана қаласының су тасқынының зардаптарымен күресетін жыл. Яғни, осы жылдың басынан бастап елімізде бұл проблемаға үлкен дем қойылып, ауқымды шаралар жүргізілуде [8].

Қардың көп жаууы мен тез еруінен түсінілетін бұл су тасқынының алдын – алу жұмыстары Астана қаласында жүргізіліп жатыр. Көктем-жаз айларында болатын қатты су тасқынына байланысты арналар жүйесі мен су шаруашылығы нысандарын жаңғырту шаралары әзірленді. Қатты қар жауудан кейін қаланы тазалайтын жаңа техникалар әзірленуде.

Осы жылдың ақпан айында су тасқынына қарсы бірқатар іс-шаралар жүргізілді: 26 мың метр арық-науа желісі тазартылды, шамамен 1900 метр құбыр буландырылды, 800 метрден астам коллектор жуылды. Қыс мезгілінің басынан бері коммуналдық қызметтер елордадан 3,5 млн текше метрден астам қар шығарды (2.1.1, 2.1.2-суреттер). Су басу салдарының залалын болдырмау үшін әрі көктемгі тасқын суларды өткізуге дайындық бойынша кешенді іс-шаралар жоспары дайындалды. Қаладағы су тасқыны қаупі бар учаскелердің саны алдыңғы жылдармен салыстырғанда 21-ге дейін азайды. Азаматтық қорғау органдары, коммуналдық қызметтердің дайындықтары күшейтілді. Су тасқыны қаупінің алдын алу және жою мақсатында инертті материалдар қоры дайындалды.

Іс-шаралардың ішінде ең ауқымдысы - Елорда іргесіндегі Астана су қоймасы жөндеуден өтіп жатуы. Қазіргі сәтте су қоймасы контрреттегіш режимінде. Бұл дегеніміз – қаланы судың тасуынан қорғау. Қазір су қоймасын жаңарту жұмыстары жүргізіліп жатыр. Басты мақсат ретінде атқарылатын іс-шаралар аясында Есіл өзенінің арнасын кеңейту мүмкіндігін арттыру қойылып жатыр. Сонымен қатар, су тасқынына қарсы іс-шаралар, бөгетті нығайту, тас төсеу жұмыстары да жүргізілуде. Мамандардың есептеуінше, жыл сайын елорда

халқын сумен қамту үшін 95 млн текше метр су қажет. Осы себепті, биыл қаңтар айында Астана су қоймасындағы су қоры тапшылығын шешу мәселесі көтерілгені мәлім. Аталған су қоймасына Ертіс және Есіл өзені арқылы қосымша су қоры жеткізілетіні де жоспарланып жатыр [9].



2.1.1, 2.1.2-суреттер – 2023 жылдың 26 ақпанында жүргізілген қаланы қардан тазалау жұмыстары

2023 жылдың наурыз айында канал жүйелерінің 76 пайызы тазартылды, бұл жұмыс әлі де жалғасып жатыр. Сондай-ақ, Төтенше жағдайлар департаменті 2-5 наурыз аралығында су тасқынына қарсы іс-шараларға дайындық бойынша оқу-жаттығу өткізіп жатыр. Қаладан 3,5 мың текше метр қар шығарылған. Су тасқыны кезінде халықты оқшауландыратын 13 орналастыру пункттері мен бірнеше қонақүйлер дайындалған. 960 аулада 56 рейд жүргізілді. Су тасқынына байланысты төтенше жағдайға жеке құрамның 145 маманы, 76 техника, 46 мотопомпа және 2 жүзу құралы қазіргі уақытта сақадай дайын [10].

Бұдан біз осы жылдан бастап елімізге маңызы үлкен қаламыздың қауіпті қатерден алдын-алу жұмыстары жедел түрде қолға алынғанын және қарқынды түрде жүргізіліп жатырғанын көреміз. Егер де іс-шаралар осылай тиянақты түрде жалғасын табатын болса және әр жыл сайын жүргізіліп отырылатын болса су тасқыны ауқымды түрде болмайтыны, халыққа және экономикаға өз залалын тигізбейтіні анық.

3 Қатты жаңбыр кезінде су басу қаупі бар аймақтарды талдау

3.1 Бастапқы кеңістіктік деректерді дайындау

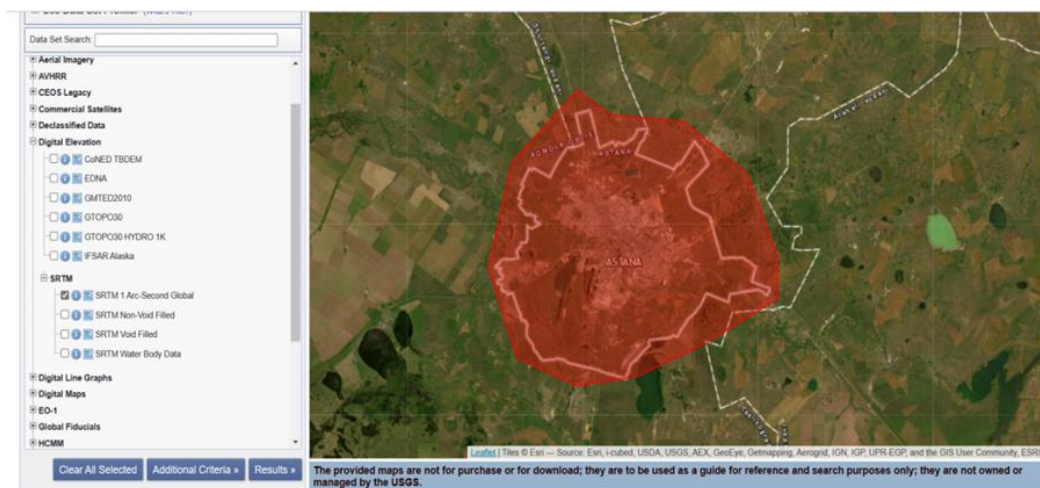
Зерттеу нысаны жауын-шашынның көп түсуінен болатын су тасқынына бейім. Әсіресе, толасыз жауған жаңбырдың әсерінен Есіл өзені бірнеше көлемге үлкейеді. Бұл жұмыста кеңістіктік деректер мен қашықтықтан зондтау әдістері қолданылды, географиялық ақпараттық жүйенің көмегімен қатты жаңбыр кезінде су тасқыны қаупі бар аймақтарды картаға түсіру және талдау жүргізілді. Су тасқынына бейімділікті талдау кезінде әртүрлі факторлар ескеріледі, алайда бұл жұмыста 4 аспект қарастырылды, олар рельеф моделінің енісі, жауын-шашын, гидрология және зерттелетін объектінің жер жамылғысы. Бастапқы деректер ашық көздерден алынды.

Ең алдымен бізге Shuttle Radar Topography Mission (SRTM) (Цифрлық рельеф моделі) 2022 жылғы Астана қаласы бойынша сандық биіктік деректер жинағы керек болады. Астана қаласының цифрлық рельеф моделін EarthExplorer сайтынан алынды:

Earth Explorer – кең жинақтардан геокеңістіктік деректер жиынын алуға арналған деректер порталы. Пайдаланушылар Landsat спутниктік суреттерін, радар деректерін, сандық сызықтық графиктерді, DEM деректерін, аэрофотосуреттерді, Sentinel спутниктік деректерін, кейбір коммерциялық спутниктік суреттерді, жер жамылғысының деректерін, Ұлттық картадан цифрлық карта деректерін және басқа да көптеген ақпаратты алу үшін интерактивті карта немесе мәтіндік іздеу арқылы шарлай алады. деректер жинақтары. Пайдаланушылар интерактивті карта арқылы нақты орынды іздей алады немесе қолжетімді деректер түрлерін көру үшін арнайы координаттарды енгізе алады. USGS ұсынған EarthExplorer — USGS әзірлеген пайдаланушы интерфейсі бар онлайн ақпаратты іздеу құралы. Ақпарат екі түрде беріледі: АҚШ үшін және бүкіл әлем үшін. Мен өз жұмысымда пайдаланатын деректер жалпыға ортақ доменде берілген және оларды әрі қарай пайдаланудың бірінші қадамы сайтқа тіркелу / кіру болып табылады [11].

Екінші қадам – іздеу критерийлерін енгізу. Берілген деректер ауқымды, бірақ нақты емес болғандықтан, ақпаратты іздеу кезінде жалпы бөлім енгізіледі. Менің зерттеу нысаным Қазақстан Республикасы, сондықтан іздеудің екінші түрі – бүкіл әлем. Шағын іздеу үшін KML/пішін-файлды жүктеп алуға немесе координаттарды пайдаланып белгілі бір аумақты таңдап, көпбұрышты жасау арқылы полигон құруға болады.

Барлық қажетті ақпаратты көрсете отырып, 4-қадамға өтуге болады - нәтижелерді іздеу және жүктеу, осы сайтпен жұмыс істеудің соңғы кезеңі. Нәтижесінде 2022 жылға кең аумақты қамтитын спутниктік сурет (SRTM1n51E071V1) шығарылды, олар GeoTIFF пішімінде жүктеп алғаннан кейін белгілі бір аумақ үшін(3.1-сурет)



3.1-сурет – USGS-дан Earthexplorer-дағы сандық биіктік деректер жинағы

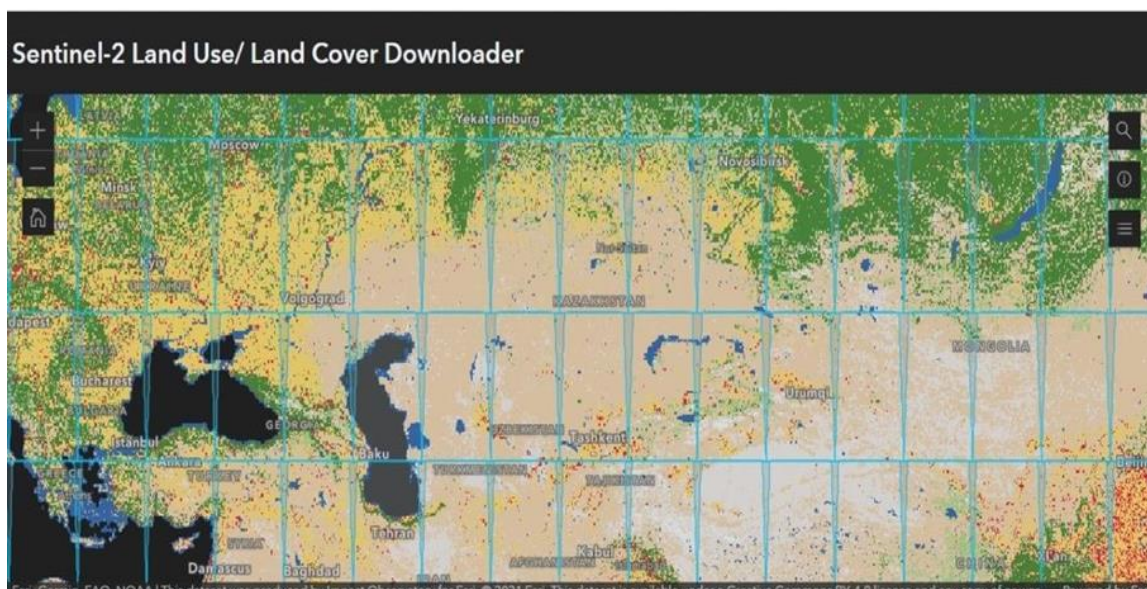
Астана қаласының 2022 жылға арналған 10 метр рұқсатымен жер бетінің картасы (өсімдік жамылғысы)

Living Atlas ArcGIS от Esri - бұл жер жамылғысы, жер пайдалану және топырақ жамылғысы туралы ақпаратты бүкіл әлемде жалпыға қолжетімді ететін құрал. Бұл Esri компаниясының карталарды, деректер қабаттарын және қолданбаларды қоса алғанда, расталған, пайдалануға дайын геодеректердің үнемі жетілдірілген жинағы. Атласта спутниктік суреттер мен негізгі карталар, ландшафт, демография және әлеуметтану, шекаралар мен орындар, көлік құралдары және т.б. деректер бар. т.б. Бұл ретте пайдаланушылар осы ақпараттың барлығын өз деректерімен біріктіре алады, карталар мен көріністер жасай алады және ArcGis жүйесінің құралдарын пайдалана отырып, қолданбалы бағдарламаларды құрастырып, терең талдау жүргізе алады.

Sentinel-2 — қоршаған орта мен қауіпсіздікті жаһандық бақылау үшін Коперник жобасының бөлігі ретінде құрылған Еуропалық ғарыш агенттігінің Жерді қашықтықтан зондтау спутниктерінің отбасы. Спутниктер жердің, өсімдіктердің, орман және су ресурстарының пайдаланылуын бақылауға арналған, сондай-ақ табиғи апаттардың салдарын жоюда да қолданылуы мүмкін.

Sentinel-2 спутнигінің 10 метр рұқсатымен мәліметтерін пайдаланады. Спутникті таңдау оның мақсатына байланысты, ол су, орман, өсімдіктер сияқты жер мен ресурстарды пайдаланумен байланысты зардаптарды бақылау, қадағалау және болжау үшін белсенді түрде пайдаланылады, сондай-ақ табиғи апаттардың салдарын жоюда қолданылады [12].

Картада жер жамылғысы аймақтары көрсетілген және бірінші кадам қалаған аумақты іріктеу болып табылады, өйткені берілген деректер ауқымды және нақты емес, зерттеу нысаны кіретін аумақты шамамен таңдау керек (3.2-сурет).



3.2-сурет – Esri - ден 10 метр ажыратымдылықпен жер бетінің картасы

Екінші қадам - деректерді жүктеу. Картаны 2017 жылдан 2022 жылға дейін жүктеп алуға болады, өйткені 2022 жыл 2023 жылға ең жақын күн, ол жұмыс барысында қолданылды.

Астана қаласында 2022 жылдың қаңтар-сәуір айларындағы жасанды нейрондық желілерді пайдалана отырып, қашықтықтан зондтау деректеріне негізделген жауын-шашынды бағалау.

CHRS деректер порталы - Ирвиндегі Калифорния университетінің Гидрометеорология және қашықтықтан зондтау орталығы әзірлеген ашық бастапқы ғаламдық гидрометеорология құралы болып табылады. Ол жасанды нейрондық желілер арқылы қашықтықтан зондтау деректеріне негізделген PERSIANN-CCS ғаламдық жауын-шашынды бағалау жүйесін пайдаланады, жүйе жоғары ажыратымдылыққа ие ($0,04^\circ \times 0,04^\circ$ немесе 4 км x 4 км) және нақты уақытта жұмыс істейді. Гидрометеорология және қашықтықтан зондтау орталығы (CHRS) біздің жасанды нейрондық желінің қашықтан зондтау жауын-шашынды бағалау жүйесі (PERSIANN) арқылы жасалған үш лицензияланған ашық жерсеріктік жауын-шашын деректер жиынына қол жеткізуді жеңілдету үшін CHRS деректер порталын жасады: PERSIANN, PERSIANN, PERSIANN-Cloud Classification System (CCS), and PERSIANN-Climate Data Record (CDR). Бұл деректер жинақтарын әртүрлі зерттеушілер, мамандар, соның ішінде инженерлер, қала құрылысын жоспарлаушылар және т.б., сондай-ақ жалпы жұртшылық кеңінен пайдалана алады. CHRS деректер порталында қолжетімді орналастырылған деректер жиындары мен мүмкіндіктерге шолу, оңай қол жетімді жалпы деректер қажеттілігінің талдауы, PERSIANN алгоритмдері мен деректер жиындарына жан-жақты шолу және процедураның қадамдық сипаттамасы берілген [13].

Осы сайттан деректерді дұрыс жүктеп алу үшін іздеу критерийлерін енгізу бірінші қадам және негіз болып табылады. Мен өз жұмысыма PERSIAN-

CCS деректер жинағын таңдадым, өйткені ол өзінің сипаттамалары бойынша ең оңтайлы және болашақта онымен жұмыс істеу оңайырақ. Уақыт қадамы - бір ай, 2022 жылдың қаңтарынан сәуіріне дейін, ең маңызды кезең. Домен – ел, Қазақстан Республикасы. TIF жүктеу пішімі. Екінші қадам - мұрағатталған деректер жүктеп алу үшін жіберілетін поштаны көрсету (3.3-сурет).




3.3-сурет – CHRS қашықтықтан зондтау деректеріне негізделген жауын-шашынның болжамы

Осы сайттан деректерді дұрыс жүктеп алу үшін іздеу критерийлерін енгізу бірінші қадам және негіз болып табылады. Мен өз жұмысыма PERSIAN-CCS деректер жинағын таңдадым, өйткені ол өзінің сипаттамалары бойынша ең оңтайлы және болашақта онымен жұмыс істеу оңайырақ. Уақыт қадамы - бір ай, 2022 жылдың қаңтарынан сәуіріне дейін, ең маңызды кезең. Домен – ел, Қазақстан Республикасы. TIF жүктеу пішімі. Екінші қадам - мұрағатталған деректер жүктеп алу үшін жіберілетін поштаны көрсету.

Соңғы ретте geofabrik downloads сайтынан Қазақстанның жалпы автомобиль және теміржол желісі, ормандар, су айдындары, құрылыс ғимараттары, табиғи орындары shapfile түрінде қамтылған қабаттар жүктеліп алынды. OpenStreetMap – кез келген адам өңдей алатын, GPS тректерінен нөлден бастап жасалған және тегін лицензия бойынша таратылатын бүкіл әлемнің картасы. OpenStreetMap жолдар, ғимараттар, мекенжайлар, дүкендер мен кәсіпорындар, көрікті жерлер, темір жолдар, соқпақтар, транзит, жерді пайдалану және табиғи нысандар және т.б. туралы деректерді қамтиды.

Geofabrik - OpenStreetMap цифрлық карталарын *.osm және *.shp форматтарында жүктеп алуға мүмкіндік беретін ресурс. Мұнда барлық елдерді жүктеп ала алады. Бұл серверде әдетте күн сайын жаңартылатын OpenStreetMap жобасынан деректер үзінділері бар. Сайттағы тізімнен континент, содан кейін зерттелу аймағы орналасқан ел таңдалды (3.4-сурет).

GEOFABRIK  downloads

Download OpenStreetMap data for this region:

Kazakhstan

[\[one level up\]](#)

The OpenStreetMap data files provided on this server do **not** contain the user names, user IDs and changeset IDs of the OSM objects because these fields are assumed to contain personal information about the OpenStreetMap contributors and are therefore subject to data protection regulations in the European Union.
[Extracts with full metadata](#) are available to OpenStreetMap contributors only.


Commonly Used Formats


- [kazakhstan-latest.osm.pbf](#), suitable for [QGIS](#), [Imposm](#), [osm2pgsql](#), [mkgmap](#), and others. This file was last modified 16 hours ago and contains all OSM data up to 2023-09-15. File size: 150 MB; MD5 sum: [aa0582e2d6da9ed3044feed07824beed](#).
- [kazakhstan-latest-treeshape.zip](#) yields a number of ESRI compatible shape files when unzipped. ([Format description PDF](#)) This file was last modified 16 hours ago. File size: 329 MB; MD5 sum: [204ce0e51fb059a1fb1c771c23f0a732](#).


Other Formats and Auxiliary Files

- [kazakhstan-latest.osm.bz2](#) yields OSM XML when decompressed; use for programs that cannot process the .pbf format. This file was last modified 3 days ago. File size: 298 MB; MD5 sum: [b8f0a827da580afc62a4d7e9b5aa20b9c](#).
- [kazakhstan-internal.osh.pbf](#) The history file contains personal data and is available on the [internal server](#) only. See notice above for further information.
- [.only_file](#) that describes the extent of this region.
- [experimental_vector_tile_package](#) conforming to [Shorthead schema](#) for use with MapLibre and other MVT capable software
- [.osm.gz files](#) that contain all changes in this region, suitable e.g. for Osmosis updates
- [raw_directory_index](#) allowing you to see and download older files

Sub Regions
No sub regions are defined for this region.



 Not what you were looking for? Geofabrik is a consulting and software development firm based in Karlsruhe, Germany specializing in OpenStreetMap services. We're happy to help you with data preparation, processing, server setup and the like. [Check out our web site](#) and contact us if we can be of service.

 Nicht das Richtige dabei? Die Geofabrik ist ein auf OpenStreetMap spezialisiertes Beratungs- und Softwareentwicklungsunternehmen in Karlsruhe. Gern helfen wir Ihnen bei der Datenaufbereitung, Datenkonvertierung, Serverinstallation und ähnlichen Aufgaben: [Besuchen Sie unsere Webseite](#) und sprechen Sie mit uns, wenn wir Ihnen helfen können.

Data/Maps Copyright 2018 Geofabrik GmbH and OpenStreetMap Contributors | Map tiles: [Creative Commons BY-SA 2.0](#) Data: [ODbL 1.0](#) | [Contact](#)

[Home](#) [About](#) [FAQ](#) [Privacy](#) [Terms](#) [Feedback](#)

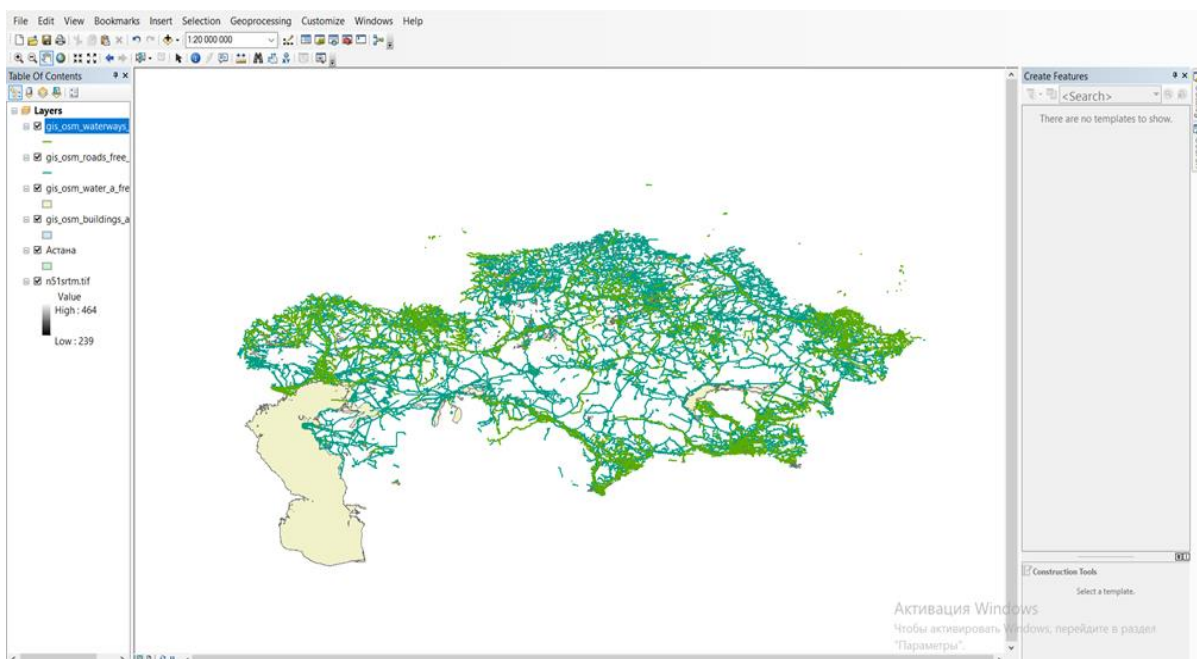
3.4-сурет – Geofabrik downloads сайтының интерфейсі

3.2 Кеңістіктік деректерді өңдеу

Зерттеудің негізгі бөлігі – алынған мәліметтермен және кеңістіктік емес әдістемелік құралдармен жұмыс.

ArcGIS бағдарламалық құралы. ArcGIS – Esri ұсынған жұмыс үстелі және кәсіби геокеңістіктік қолданбасы. Бастапқыда алынған мәліметтердің осы бағдарламалық құралмен оның ішінде, ArcMap-пен жүзеге асырылды. Бұл бағдарламамен негізгі жұмысымызға дайындық өңдеулер жүргізілді. Geofabrik downloads сайтынан бүкіл Қазақстанның деректері алынған болатын, ал зерттелетін аймақ – Астана қаласы. Сондықтан керекті аймақ ғана қиып алынды, оны дәл осы ArcMap бағдарламасында жүзеге асырылды. Ол жер кадастрын жүргізуде, жерге орналастыру жұмыстарында, жылжымайтын мүлік объектілерін есепке алуда, инженерлік коммуникация жүйесінде, геодезия мен жер қойнауын пайдалануда және басқа да салаларда қолданылады. Карта әдетте берілген ауқымға арналған карта қабаттарын, масштаб жолағын, солтүстік көрсеткіні, тақырыпты, түсіндірме мәтінді, белгілерді және т.б. қамтитын деректер жақтауларын қамтиды.

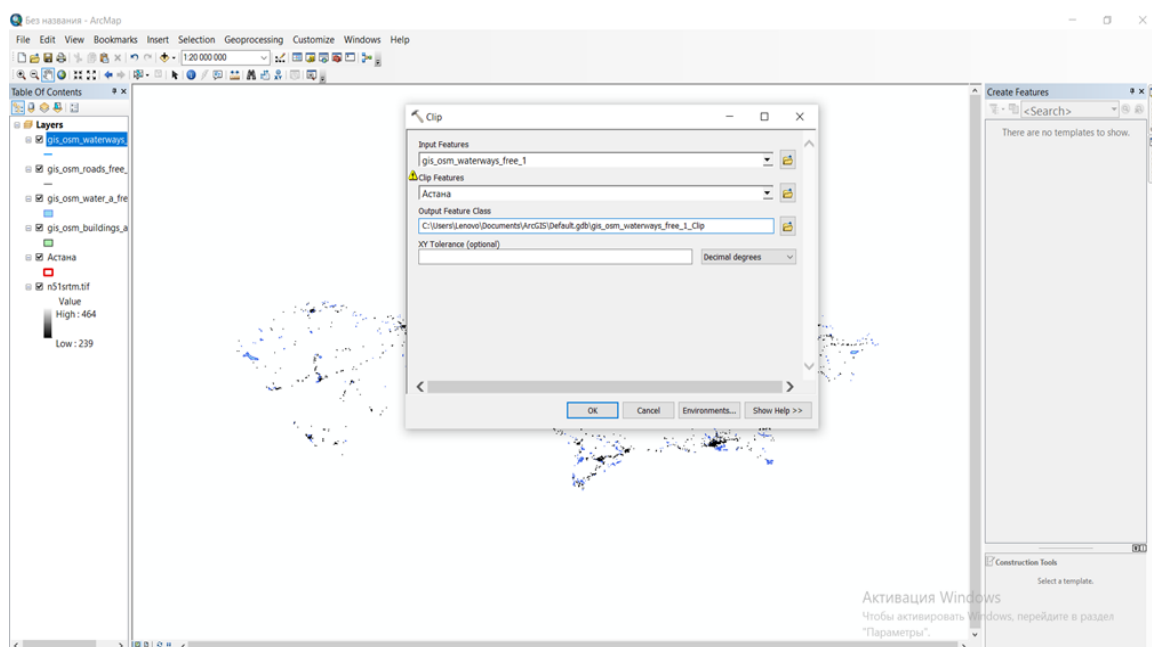
ArcMap картадағы барлық географиялық мәліметтермен жұмыс істеуге мүмкіншілік береді. ArcMap негізінен геокеңістіктік деректерді көру, өңдеу, жасау және талдау үшін қолданылады. ArcMap көмегімен картаны алдын ала анықталған қабаттардан жылдам жинауға немесе мұқабалардан деректерді қосуға болады: пішін файлдары (shapefiles), геодеректер базаларын (geodatabases), торлар (grids), тұрақты емес триангуляциялық желілерді (TIN), суреттер (images), кестелер (tables), координаттар немесе мекенжайларды (3.5.1-сурет).



3.5.1-сурет – ArcMap бағдарламасына деректерді енгізу

«Add data» батырмасы арқылы ғимараттардың, су мен су жолдарының, жолдардың және Астананың шекарасының shapefile-ы енгізілді.

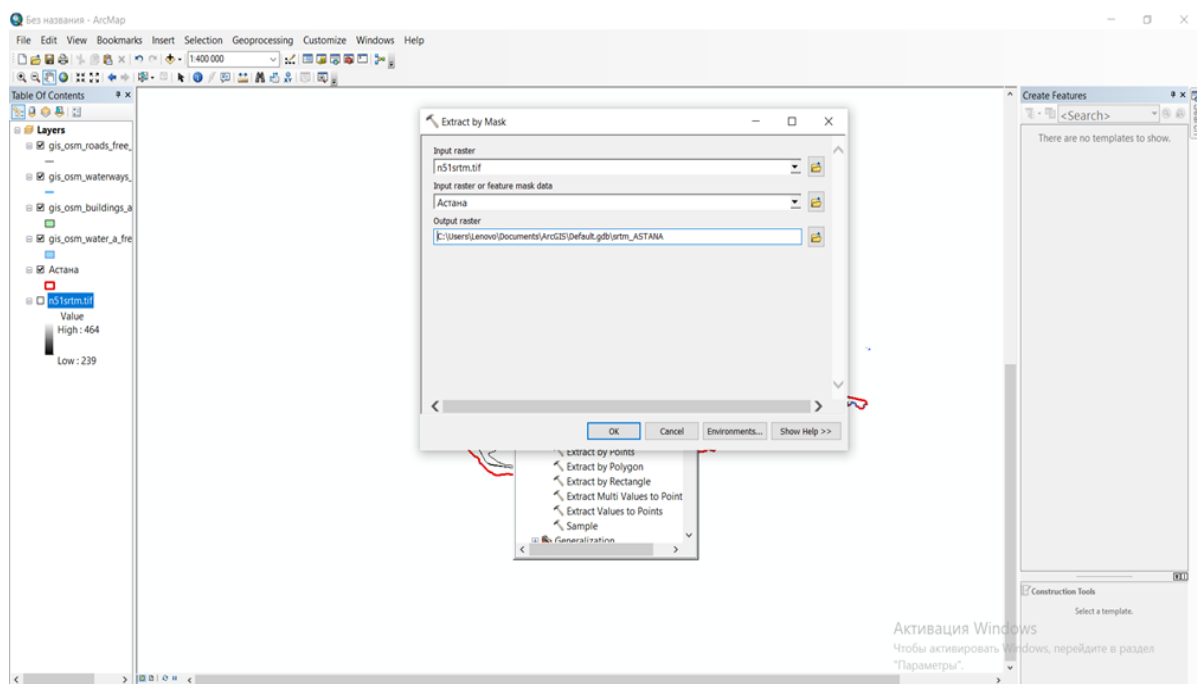
«Geoprocessing - Clip» арқылы әр қабатты қиямыз. Шыққан терезедегі Input Features-ке қиғымыз келген қабатты, ал Clip Features-ке Астананың границасы енгізілген қабат таңдалды (3.5.2-сурет).



3.5.2-сурет – «Clip» терезесінің интерфейсі

Енді SRTM-ді қиып алу керек. Ол үшін: «ArcToolBox– Extraction - Extract by Mask». Extract by Mask терезесіне input raster – ге SRTM-ді, feature mask data-

ға Астананың шекарасы таңдалды (3.5.3-сурет).



3.5.3-сурет – «Extract by Mask» терезесінің интерфейсі

Астанада көшелерді басқан жаңбыр суының астынан көліктердің нөмірлері шығып жатыр, - деп хабарлайды Qamshy.kz.

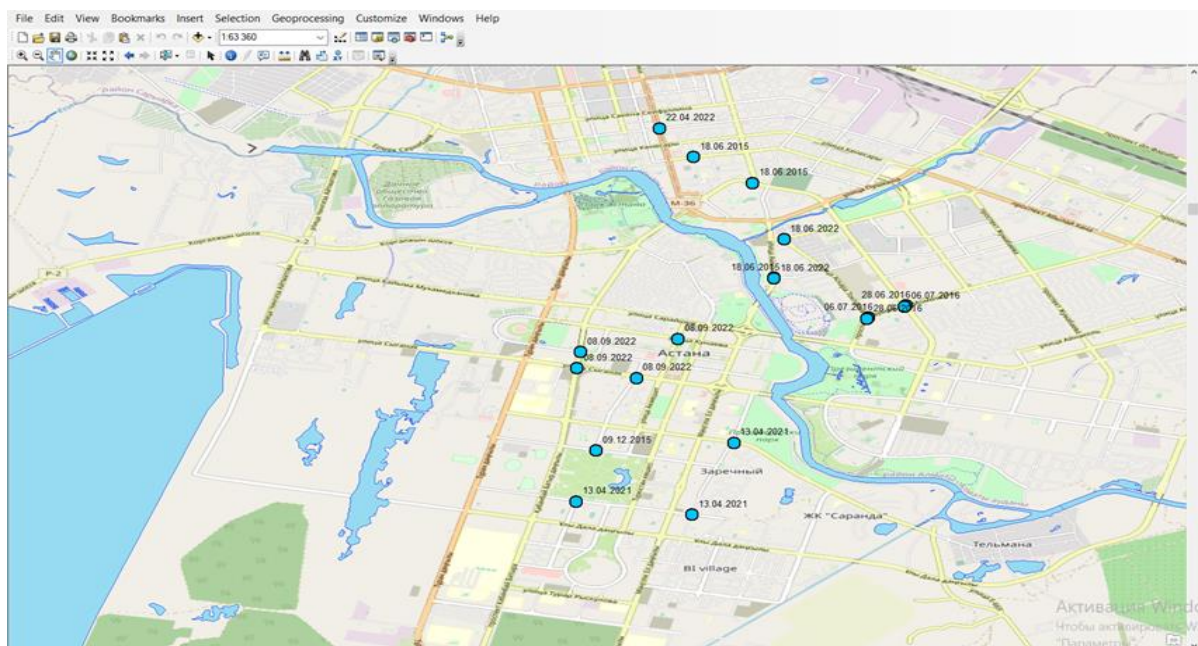
Нақтырақ айтсақ, Владислав Воднев есімді азамат өзінің Фейсбуктегі парақшасында Орынбор көшесінде жол жиегіндегі белгіге ілініп тұрған көліктердің мемлекеттік нөмірлерінің суреттерін жариялады.

17 шілдеде нөсер жаңбырдан қала көшелерінде, әсіресе сол жағалауда су жиналып, қозғалысқа кедергі келтірген болатын. Бұл мемлекеттік нөмірлер, шамамен, сол кезде түсіп қалған.

Әлеуметтік желілер мен мессенджерлерде су басқан көшенің видеосы тарап жүр. Су құбыры Еуразия ұлттық университетінің маңында жарылған.

Қар құрсауының қалдық құбылыстары Ақмола, Солтүстік Қазақстан, ішінара Қостанай облыстарында, сондай-ақ Шығыс Қазақстан және Алматы облыстарының тау бөктері, таулы аудандарында тіркелді.

Енді осы ArcMap бағдарламасында Астана қаласының қай көшелерінде ең көп су тасқыны болғаны көрсетілді және бұл көшелердің қиылысы мен болған күні белгіленді: Иманова - Сейфуллин (8 тамыз 2022ж), Сауран-Орынбор (9 желтоқсан 2015ж), Сауран-Сығанак (8 тамыз 2022ж), Алихан Бөкейханов - Бұхар жырау, Керей-Жанибек хандар - Бөкейханов, Сауран-Бұхар Жырау (13 сәуір 2021ж), Орынбор-Сауран, Амман -Шарля де Голля, Иманова - Габдуллина, Уалиханов – Кравцов (18 мамыр 2015ж) (3.6-сурет).



3.6-сурет – Ең қатты су басқан көшелердің ArcMap бағдарламасында нүктелермен бейнеленуі

Зерттелетін аумақта қатты жаңбыр кезінде су тасқыны қаупі бар аймақтарды картаға түсіру және талдау келесі схема бойынша жүргізілді.

Бұл схема ашық көздерден алынған бастапқы деректерді, сондай-ақ оларды ArcGIS PRO бағдарламалық жасақтамасындағы әдістемелік құралдармен кейіннен өңдеуді қарастырады.

Толтыру (Fill) – құрал деректердің ұсақ ақауларын жою үшін растр бетіндегі жергілікті ойыстарды толтырады.

Ағын бағыты (Flow direction) - құрал кез келген ұяшықтан ағын жолының бағытын шығаратын растр жасайды. D8 әдісі арқылы әр ұяшықтан максималды еңіспен төмен қарай орналасқан көрші ұяшыққа ағынның бағытын модельдейді.

Ағын (Flow accumulation) - Құрал еңіс ұяшыққа түсетін әрбір ұяшық үшін салмақтардың қосындысы ретінде анықталған әрбір ұяшыққа жинақтау ағынының растрін жасайды.

Растрлық калькулятор (Raster calculator) – құрал Python синтаксисін қолдану арқылы Карта алгебра өрнегін құрастырады және орындайды (Жалпы ағын су бетінен 500 м жоғары).

Су ағынының тәртібі (Stream order) - Құрал сызықтық желінің сегменттерін көрсететін растр сегменттеріне ретті көрсететін нөмірді тағайындайды.

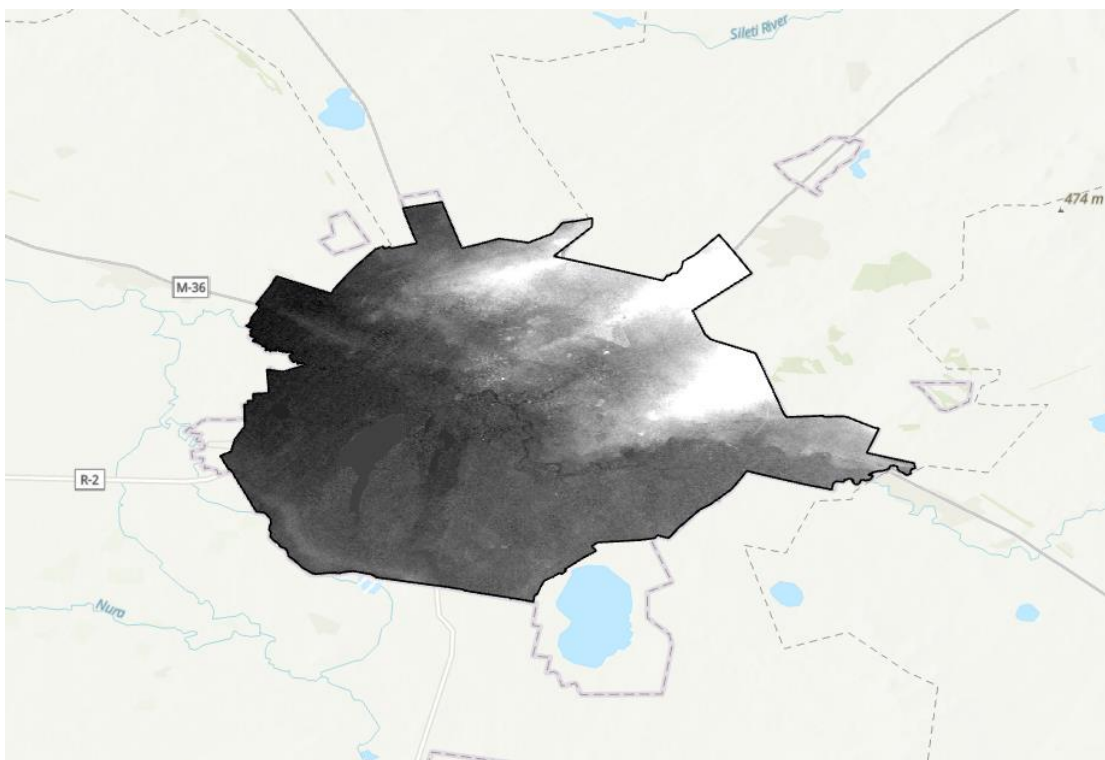
Кеңістіктік объектідегі су ағыны (Stream to feature)- құрал сызықтық желіні көрсететін растрды сызықтар желісін көрсететін векторлық мүмкіндіктерге түрлендіреді.

Евклидтік қашықтық (Euclidean distance) – құрал геометриялық объектіден берілген қашықтықты бейнелеуге мүмкіндік береді және нәтижені растрлық форматта көрсетеді. Құрал су басуға бейім болуы мүмкін гидрологиядан (өзен желілерінен) берілген қашықтықты анықтау үшін пайдаланылады.

Бірінші фактор гидрология болып табылады, оны сандық биіктік үлгісінен алуға болады (бұдан әрі - DEM).

DEM – жер бедерінің, әдетте планетаның (мысалы, Жер), Айдың немесе астероидтың топографиясын көрсету үшін биіктік деректерінің үш өлшемді компьютерлік графикалық көрінісі. "Global DEM" дискретті ғаламдық торды білдіреді. DEM жиі географиялық ақпараттық жүйелерде қолданылады және цифрлық биіктік карталарының ең көп таралған негізі болып табылады.

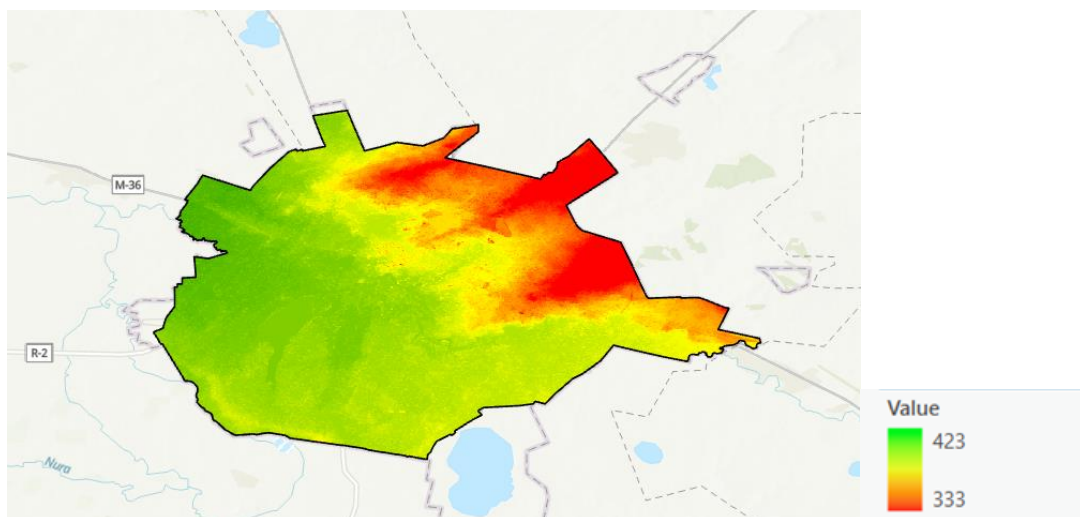
Бастапқыда бағдарламаға DEM импорттау үшін «Карта» қойындысында «Деректерді қосу» түймесін басып, өңделген биіктік үлгісін таңдаңыз. DEM-де белгілі бір қызығушылық аймағын таңдау үшін «Растрды қию» құралын қолданған жөн. Орнатылатын параметрлер: «Растрды енгізу» - dem.tif; «Шығару көлемі» - әкімшілік шекаралар; «Шығару растрлық деректер жинағы» - Астана ДЭМ. Жер жамылғысы мен жауын-шашын деректері де осылай өңделеді (3.7-сурет).



3.7-сурет – «Растрды қию» құралының нәтижесі

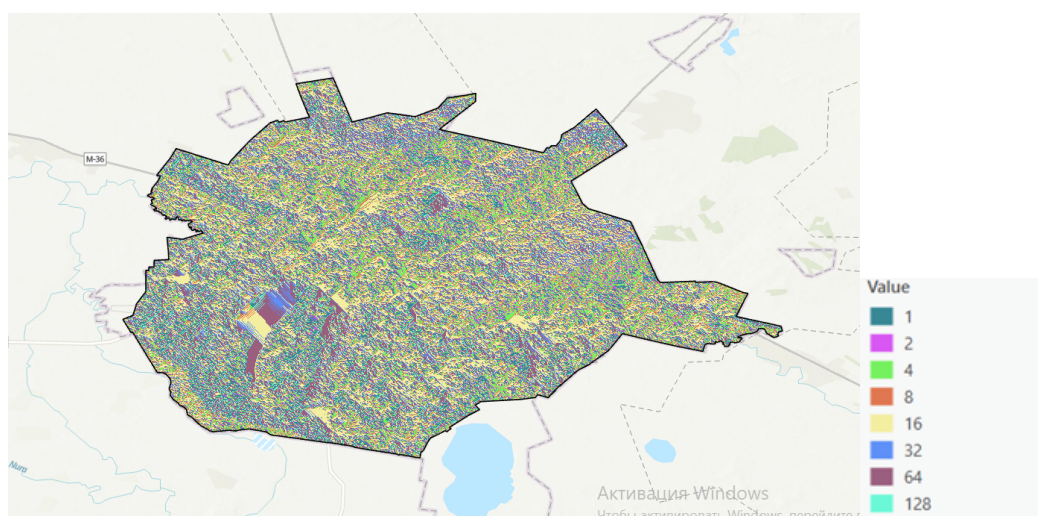
Осыдан кейін сіз гидрографияға өте аламыз.

Пайдаланылатын бірінші құрал – «Толтыру» геоөңдеу құралы, орнатылатын параметрлер: «Растр бетін енгізу» - DEM; «Шығару бетінің растры» - Толтырғыш (шығаруға оның аты және қолайлы сақтау орны беріледі). Соңында «Іске қосу» түймесі басылды. Бұл құрал деректердің ұсақ ақауларын жою үшін растр бетіндегі жергілікті ойыстарды толтырады (3.8-сурет).



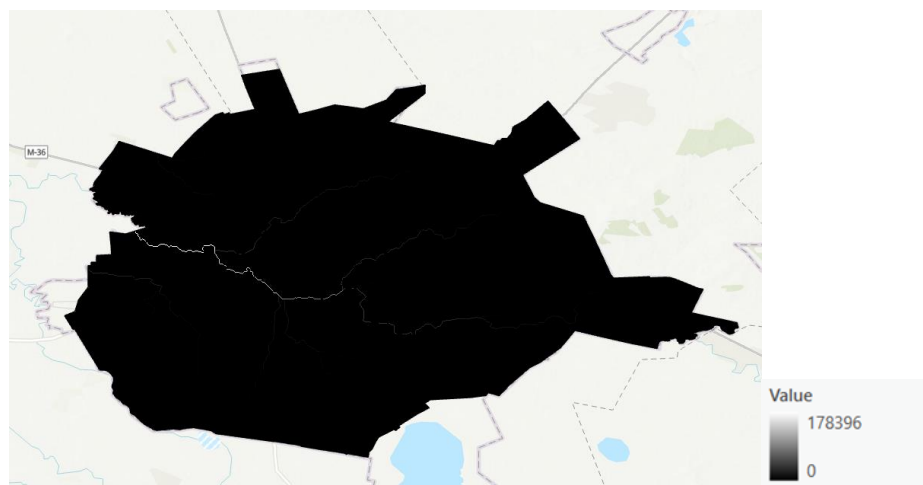
3.8 сурет – «Толтыру» құралының нәтижесі

Келесі геоөңдеу құралы «Ағынның бағыты» болып табылады, параметрлер орнатылады: «Растр бетін енгізу» - толтыру; “Flow Direction Output Raster” – Ағын бағыты. Соңында «Іске қосу» түймесі басылды. Құрал кез келген ұяшықтан ағын жолының бағытын шығаратын растр жасайды. D8 әдісі арқылы әр ұяшықтан максималды еңіспен төмен қарай орналасқан көрші ұяшыққа ағынның бағытын модельдейді (3.9-сурет).



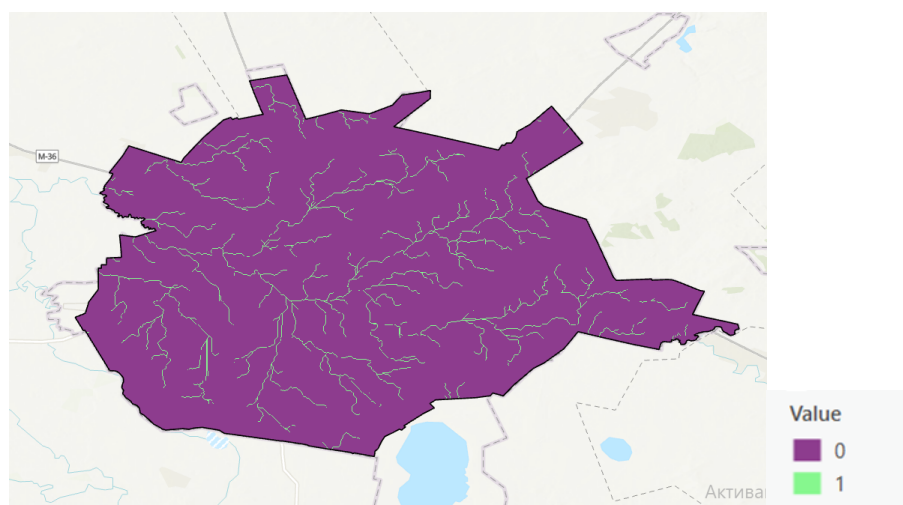
3.9 сурет – «Ағынның бағыты» құралының нәтижесі

Содан кейін «Жиынтық ағын» геоөңдеу құралы пайдаланылады, орнатылатын параметрлер: «Кіріс ағынының бағыты растры» - Ағын бағыты; «Жиынтық жалпы ағынының растры» - Жиынтық ағын. Соңында «Іске қосу» түймесі қосылды. Құрал еңіс ұяшыққа түсетін әрбір ұяшық үшін салмақтардың қосындысы ретінде анықталған әрбір ұяшыққа жинақтау ағынының растрін жасайды (3.10-сурет).



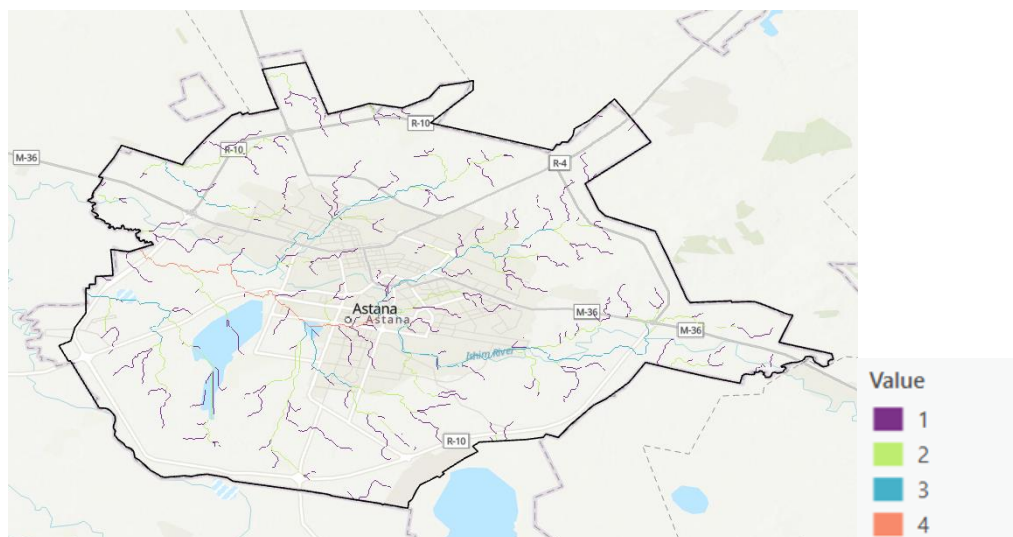
3.10-сурет – «Жиынтық ағын» құралының нәтижесі

Осыдан кейін «Растрлық калькулятор» геоөңдеу құралы пайдаланылады, параметрлер орнатылады: растрлық бағандағы «Жиынтық ағынды» таңдаймыз, құралдарда «>» белгісін және бетінен 500 м жоғары мәнді қойыңыз, Өрнек: «Жиынтық ағын» > 500; «Ағынның бағыты шығыс растры» - растрлық калькулятор (жиынтық ағын). Соңында «Іске қосу» түймесін басыңыз (3.11-сурет).



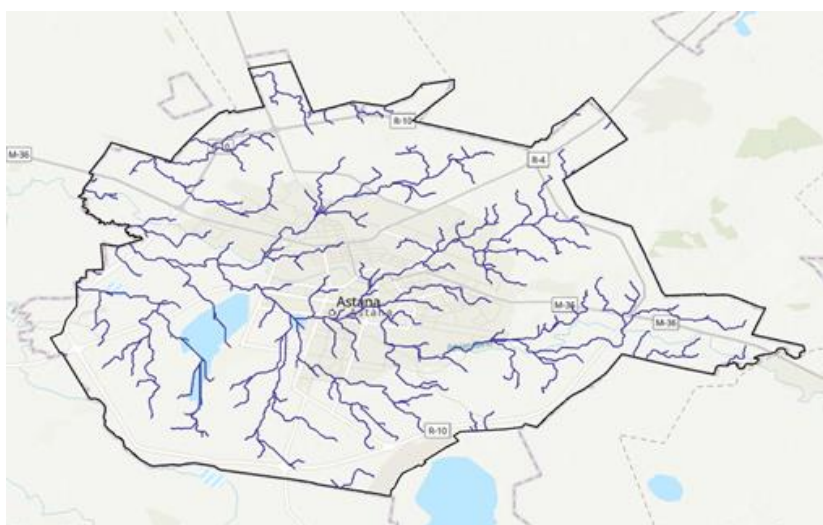
3.11 сурет – «Растрлық калькулятор» құралының нәтижесі

Әрі қарай «Ағындардың тәртібі» геоөңдеу құралы пайдаланылады, параметрлер орнатылады: «Ағындардың растрын енгізу» - Растрлық калькулятор (жалпы ағын); «Flow Direction Input Raster» - Flow Direction; «Шығару растры» - Ағындардың тәртібі. Соңында «Іске қосу» түймесін басылады. Құрал сызықтық желінің сегменттерін көрсететін растр сегменттеріне ретті көрсететін нөмірді тағайындайды (3.12-сурет).



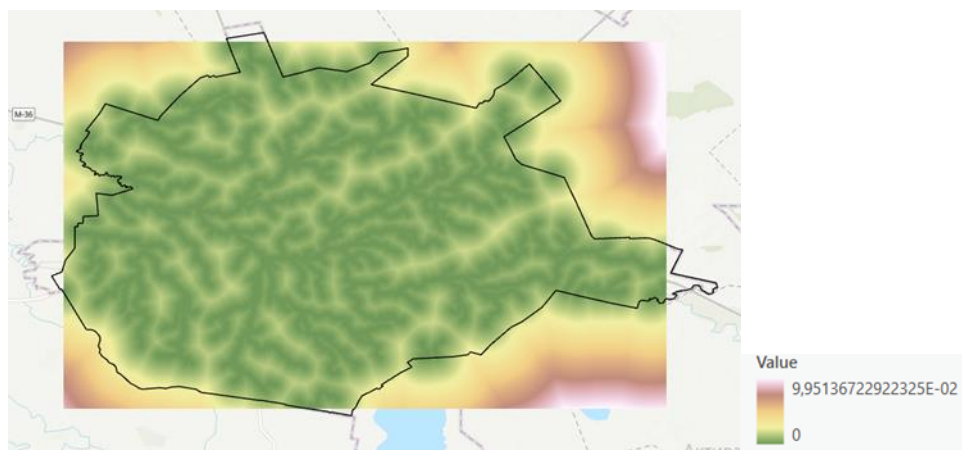
3.12-сурет – «Ағындардың тәртібі» құралының нәтижесі

Келесі геоөңдеу құралы – «Мүмкіндікке ағын», орнатылатын параметрлер: «Ағынды енгізу растры» - Ағын тәртібі; «Flow Direction Input Raster» - Flow Direction; «Шығыс сызығының мүмкіндіктері» - Кеңістіктік нысанға су ағыны. Соңында «Іске қосу» түймесін басыңыз (3.13-сурет).



3.13-сурет – «Кеңістіктік объектідегі су ағыны» құралының нәтижесі

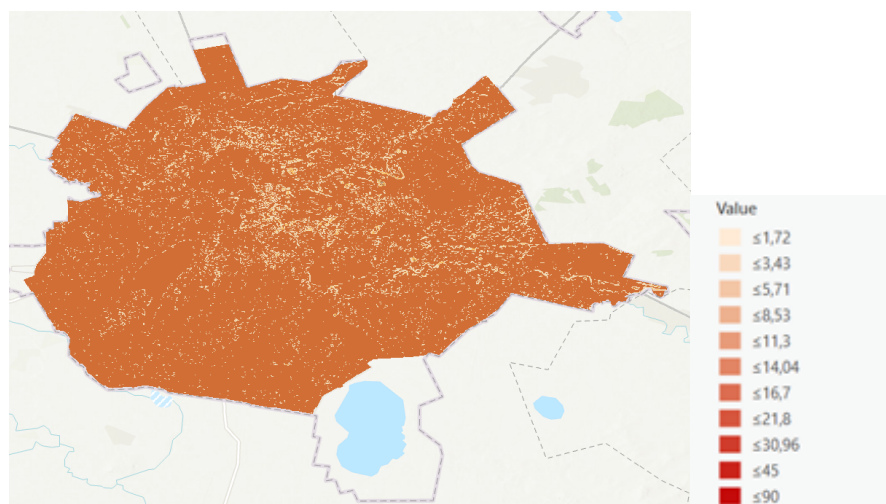
Одан кейін «Евклидтік қашықтық» геоөңдеу құралы пайдаланылады, параметрлер орнатылады: «Растрлық немесе векторлық бастапқы деректерді енгізу» - Кеңістіктік нысанға су ағыны; «Шығу қашықтығы растры» - Евклидтік қашықтық. Соңында «Іске қосу» түймесін басыңыз. Құрал геометриялық объектіден берілген қашықтықты бейнелеуге мүмкіндік береді және нәтижені растрлық форматта көрсетеді. Құрал су басуға бейім болуы мүмкін гидрологиядан берілген қашықтықты анықтау үшін қолданады (3.14-сурет).



3.14-сурет – «Евклидтік қашықтық» құралының нәтижесі

Екінші фактор - еңіс, оны да DEM-нан алуға болады.

ArcGIS PRO-де DEM-ден еңісті алу үшін «Slope» геоөңдеу құралы пайдаланылады, параметрлер орнатылады: «Енгізу растр» - Астана DEM; «Шығару растры» - астаналық бұрмалау. Соңында «Іске қосу» түймесін басыңыз (3.15-сурет).

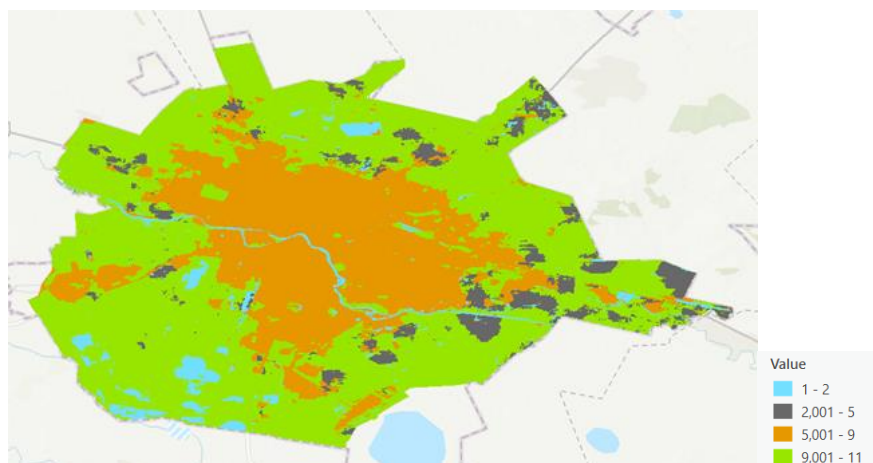


3.15-сурет – «Еңіс»

Үшінші фактор - өсімдік жамылғысы. Нәтижелері бар көп класты беткі карта ашылады:

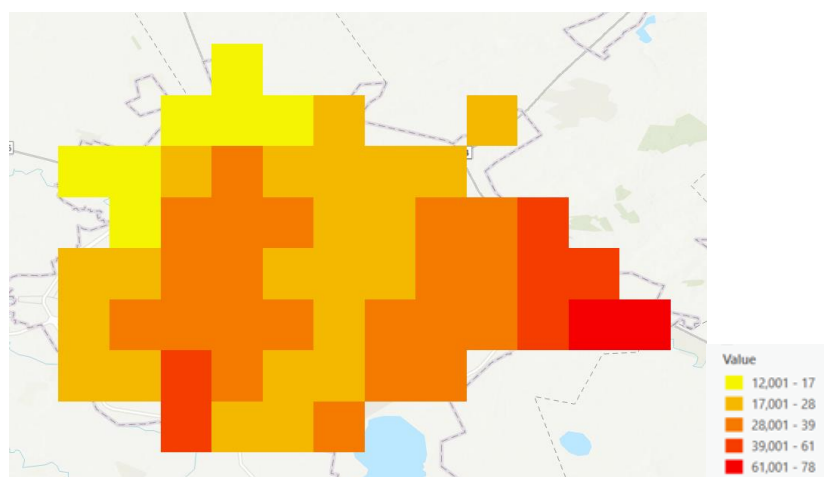
- Ақ немесе көк – қар немесе мұз;
- Әк түсі – су басқан өсімдіктер;
- Қызыл түс – құрылыс алаңы;
- Көк түс – су беті
- Ашық сұр түсті - жалаңаш жер
- Сұр түсті – бұлттар
- Жасыл түс – өсімдік беті

- Сары түс – егін жинау
- Ашық қоңыр түс – Шалғындық



3.16-сурет – «Өсімдік жамылғысы»

Төртінші фактор – жауын-шашын.

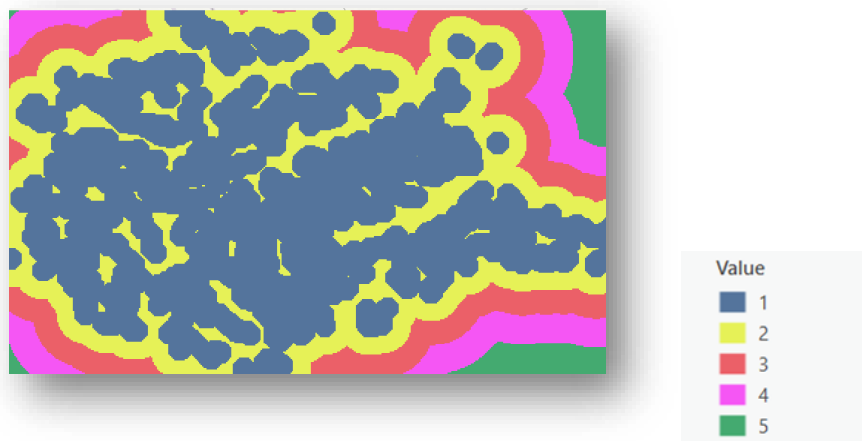


3.17-сурет – «Жауын-шашын»

Өңдеудің соңғы нәтижесі барлық 4 факторды бір қабатқа біріктіру болып табылады. Дұрыс біріктіру барлық факторлардың кластар санының бірдей болуы керек екенін білдіреді, яғни классификацияны орындау керек.

«Қайта классификациялау» - геоөңдеу құралы, ол растрлық мәндерді қайта жіктейді (немесе өзгертеді). Растрлық қайта классификациялау құралдары кіріс ұяшықтарының мәндерін балама мәндерге қайта жіктеудің немесе өзгертудің әртүрлі әдістерін ұсынады. Деректерді қайта жіктеудің бірнеше тәсілдері бар. Қайта жіктеу әдістері мен оларды орындайтын құралдар: жеке құндылықтар. (анықтаманы қайта кодтау, қайта жіктеу); мән ауқымдары. (ASCII файлы бойынша қайта жіктеу, кесте бойынша қайта жіктеу, қайта жіктеу); интервалдар. (интервалды қайта кодтау).

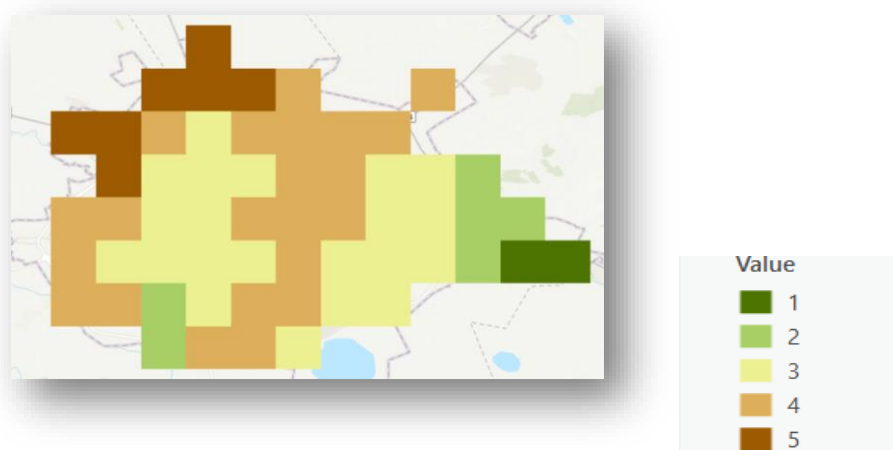
4 фактордың нәтижелеріне әрқайсысына «қайта классификация» жасап шығарылды:



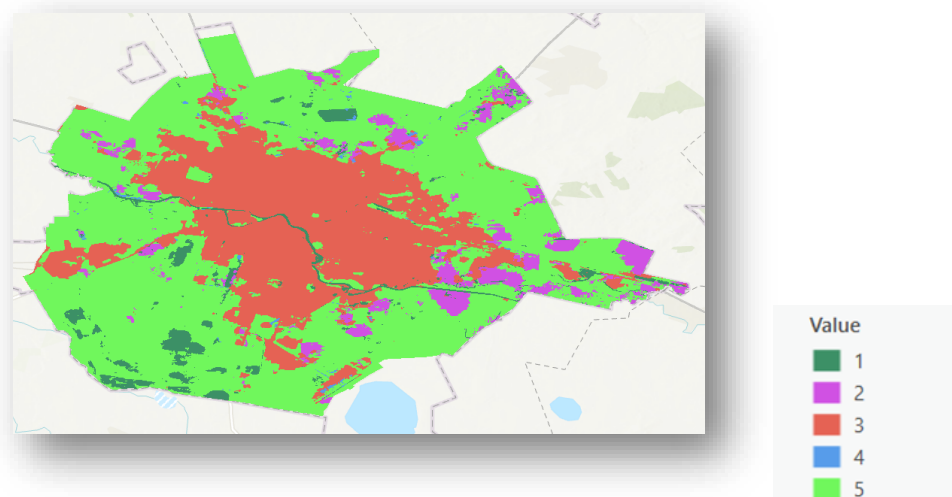
3.18-сурет - «Евклид қашықтығын қайта классификациялаудың» нәтижесі



3.19-сурет - «Еңісті қайта классификациялаудың» нәтижесі



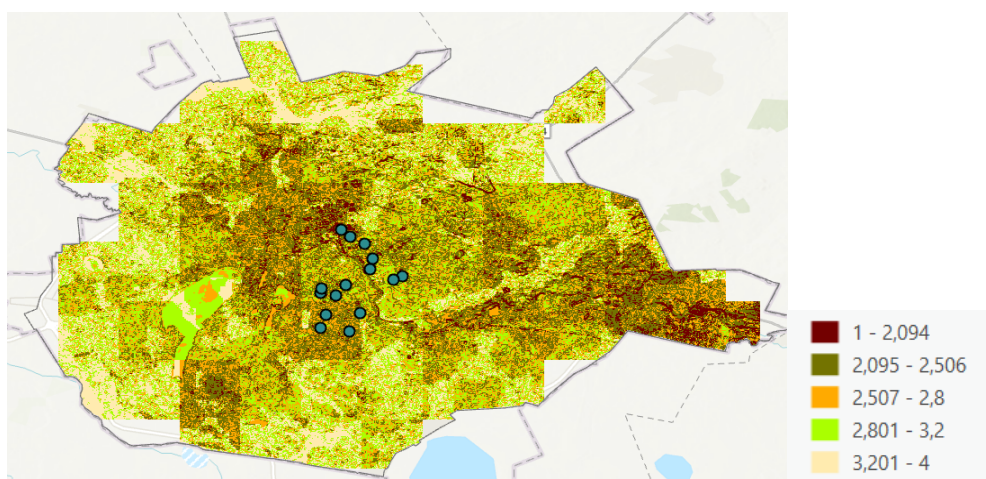
3.20-сурет - «Жауын-шашынды қайта классификациялаудың» нәтижесі



3.21-сурет - «Өсімдік жамылғысын қайта классификациялаудың» нәтижесі

Салмақты қабаттасу - құрал бір өлшем шкаласын қолданып, растрлар сериясын қабаттасады және ол әрбір қабатты маңыздылығына сәйкес салмақтайды. Құрал келесі қадамдарды біріктіреді:

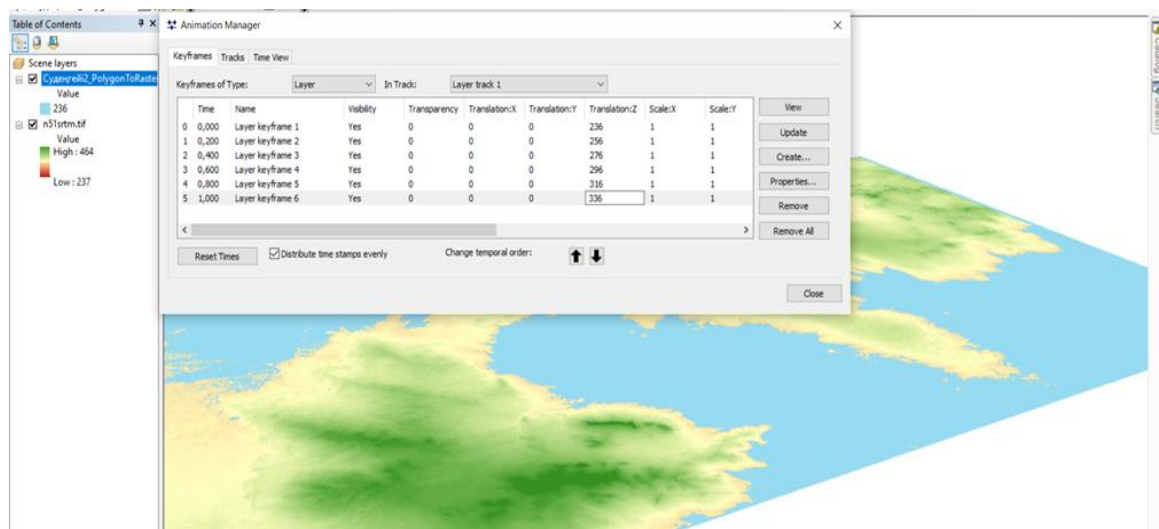
1. Кіріс растрларының мәнін бір басымдылық балл шкаласы бойынша қайта жіктеу, сондай-ақ жарамдылық, тәуекел ықтималдығы немесе кейбір ұқсас байланыстырушы шкала бойынша;
2. Кез келген кіріс растрының ұяшықтарының маңыздылығын берілген растрдың салмағына (маңыздылық коэффициентіне) көбейтеді;
3. Нәтиже шығыс растрын шығару үшін нәтиже ұяшықтарын қосады.



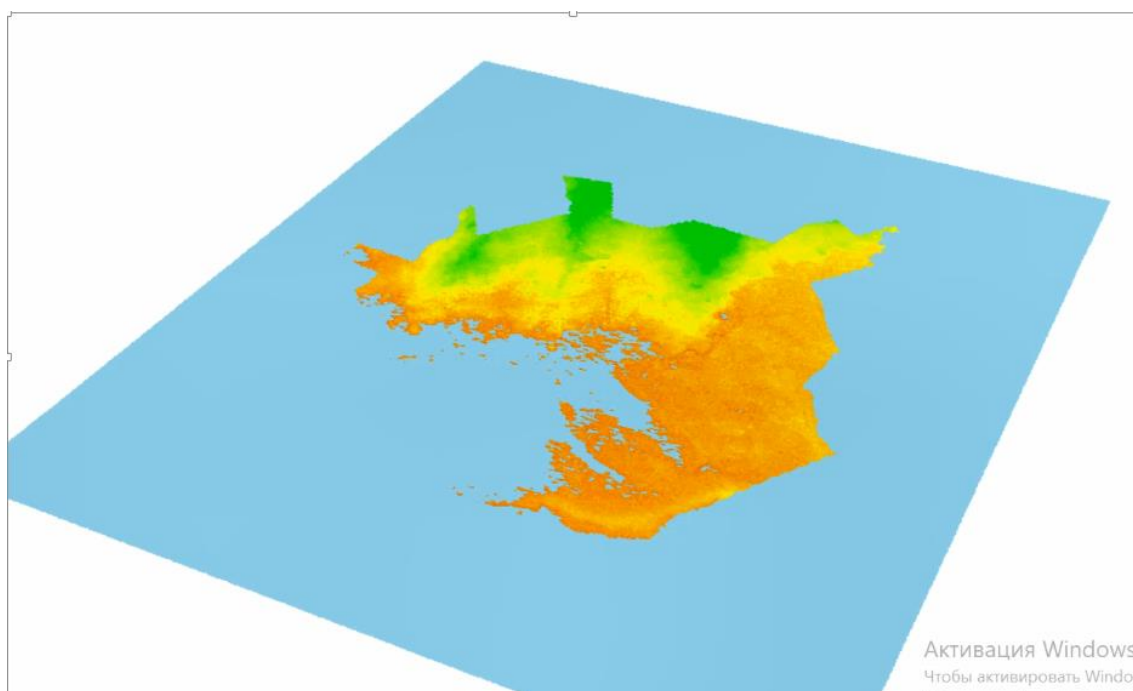
3.22-сурет. Салмақталған қабаттасудың нәтижесі

Жұмысымның соңында ArcScene бағдарламасында DEM негізінде су басу бөлігінің 3d анимациясы жасалды. Ол үшін ең алдымен ArcMap бағдарламасында негізгі рельефі өңделді, полигонмен жаңа қабат пен таблица атрибутқа биіктік белгілерін енгізілді. Растрға айналдырып, оларды ArcScene-ге

көшірілді. Жоғары бетін көтеріп, анимация кадры жасалды.



3.23-сурет – ArcScene бағдарламасында анимацияның жасалу барысының интерфейсі



3.24-сурет – Астана қаласының су басу бөлігінің 3d анимациясы

ҚОРЫТЫНДЫ

Бұл дипломдық жұмыста Астана қаласының 5 ауданындағы табиғи апаттардың, нақтырақ айтсақ су басу аймақтарының моделі жасалды.

Жұмыста негізгі себептер мен факторлар, сондай-ақ қаланың су басқан аймағының салдары көрсетілген, сондай-ақ жауын-шашынның, негізінен, нөсер жауынның салдарынан болған су тасқынымен күресу бойынша қабылданған шаралар қарастырылған.

Осы 2-3 жылдыққа көз жүгіртетін болсақ, әлеуметтік желілерде қаланы су басып, машиналардың, тұрғын үйлердің судың астында қалып жатырған видеолары көп тарауда. Бұл негізі бірқатар факторларға байланысты: жер асты сулары жер бетіне өте жақын орналасуы, ауа температурасының күрт өзгеруі және жауын-шашынның жазда нормадан артық түсуі, антропогендік факторлардың әсерінен, қала көшелерінің қардан дұрыс тазаланбай қалуынан, экологиялық мониторингтің жеткіліксіз дамуы, нашар жұмыс істеуі немесе тіпті сеоге қарсы дренаждық жүйенің болмауынан.

Зерттеу нәтижесінде Астана қаласындағы Есіл өзенінің оң жақ және сол жақ жағалаулары жауын-шашын кезіндегі су тасқынынан ең көп зардап шегетін аймақтар болып саналды.

2023 жыл - Астана қаласының су тасқынының зардаптарымен күресетін жыл. Яғни, осы жылдың басынан бастап елімізде су тасқыны проблемасының шешілуіне үлкен дем қойылып, ауқымды шаралар жүргізіліп жатыр. Соның ішінде, ақпан-наурыз айында 26 мың метр арық-науа желісі тазартылды, шамамен 1900 метр құбыр буландырылды, 800 метрден астам коллектор жуылды. Қыс мезгілінің басынан бері коммуналдық қызметтер елордадан 3,5

млн текше метрден астам қар шығарды. Қаладағы су тасқыны қаупі бар учаскелердің саны алдыңғы жылдармен салыстырғанда 21-ге дейін азайды. Азаматтық қорғау органдары, коммуналдық қызметтердің дайындықтары күшейтілді. Су тасқыны қаупін алдын алу және жою мақсатында инертті материалдар қоры дайындалды.

Қазіргі уақытта су тасқынына байланысты төтенше жағдайға жеке құрамның 145 маманы, 76 техника, 46 мотопомпа және 2 жүзу құралы қазіргі уақытта сақадай дайын.

Осылайша, мемлекеттік деңгейде жан-жақты талдау және кезеңді болып табылатын табиғи факторларға адекватты қатынастың жоқтығы басты мәселе болып табылады. Әр жолы жергілікті билік су тасқынының кейбір себептерін тауып, қомақты қаражат пен жұмыс күшін бөлді, су шайып кеткен жаңа бөгеттер тұрғызды, қираған үйлерді қалпына келтірді, бірақ бұл шаралар су мәселесін шеше алмады, халық одан әлі зардап шегуде, және ел экономикасы үлкен шығынға ұшырады.

Бірақ қала мәселесіне мемлекет ғана жауапты емес, біздер, азаматтар, айналамыздағы қоршаған ортаны да қадағалап отыруымыз керек. Егер халық қаланың белгілі көрнекті орны болып табылатын арықтарды қоқыспен тастап, қиратуды тоқтатса, жағдай жақсаруы мүмкін, өйткені арнайы қызмет азаматтардың қоқыстарын ұзақ уақыт қолмен шығаруға мәжбүр болмайды, ал сорғылар өз кезегінде бітелмейді, содан кейін олардың жұмысы тезірек және тиімдірек болады.

Астана – абайламасақ су астында қалатын мемлекетіміздің айнасы.

ҚОЛДАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР:

1 Астана//wikipedia [электрондық ресурс]//
<https://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D1%81%D1%82%D0%B0%D0%BD%D0%B0>

2 Город Астана: координаты и географическое положение//[электрондық ресурс]//<https://fb.ru/article/355431/gorod-astana-koordinaty-i-geograficheskoe-polojenie-interesnyie-faktyi-o-kazahstanskoj-stolitse?ysclid=libpupp1fx699877886>

3 СНИП 2.06.15-95 Инженерная защита территорий от затопления и подтопления. - М.: 1996. - 19 с.

4 Крупные наводнения в мире 2016-2021 годах//ria.ru[электрондық ресурс]//<https://ria.ru/20210729/navodneniya-1743437514.html>

5 Юлдашева К.А. Борьба с паводками: обзор мирового опыта// НИЦ МКВК Информационный сборник №2 (33) сентябрь 2010. Ташкент 2010 г

6 Управление риском трансграничных наводнений: опыт региона ЕЭК ООН [Текст]. - Нью Йорк ; Женева : ООН, 2009. - XIII, 82, с. : ил., цв. ил., карты; 30 см. - (Конвенция по охране и использованию трансграничных водотоков и международных озёр / Европейская экономическая комис.) (ЕСЕ/МР.ВАТ; 31).; ISBN 978-92-1-416035-9

7 Как борются с наводнениями в разных странах мира//press-center[электрондық ресурс]// <https://press-center.news/kak-borjutsja-s-navodnenijami-raznyh-str/>

8 Как Астану будут спасать от паводков рассказали в акимате
//[электрондық ресурс]// <https://baigenews.kz/kak-astanu-budut-spasat-ot->

pavodkov-rasskazali-v-akimate_148176/?ysclid=lg1s43v51o368245162

9 Астана су қоймасын жаңарту жұмыстары қолға алынды

//[электрондық ресурс]//https://www.inform.kz/kz/astana-su-koymasyn-zhanartu-zhumystary-kolga-alyndy_a4042175?ysclid=lg1sgz76rd51376016

10 Су тасқыны: Төтенше жағдайдың алдын алудың барлық жағдайы жасалды//Мақала,baq.kz[электрондық ресурс]// https://baq.kz/su-tasqyny-totenshe-zhagday_219734/

11 Shuttle Radar Topography Mission (SRTM) сандық биіктіктік деректер жинағы//EarthExplorer [электрондық ресурс]// <https://earthexplorer.usgs.gov/>

12 10 метр рұқсаты бар жер бетінің картасы (өсімдік жамылғысы)//ESRI [электрондық ресурс]// <https://www.arcgis.com/apps/instant/media/index.html?appid=fc92d38533d440078f17678ebc20e82>

13 Дүние жүзіндегі гидрометеорология туралы ақпарат//Деректер порталы [электрондық ресурс]//URL <https://chrsdata.eng.uci.edu/>

РЕЦЕНЗИЯ

Дипломдық жұмысқа
(жұмыс түрлерінің атауы)

Қайыржанова Аяулым Ғалымжанқызы
(оқушының аты жөні)

6B07304 – Геокеңістіктік цифрлық инженерия
(мамандықтың атауы мен шифрі)

Тақырыбы: Астана қаласындағы жаңбыр салдарынан пайда болатын су басу аймағын ГАЖ арқылы модельдеу

Орындалды:

- а) слайдтық бөлім 18 парақ
- б) түсініктеме 31 бет

ЖҰМЫСҚА ЕСКЕРТУ

Дипломдық жұмыста жаңбыр кезінде су басу қаупі бар аймақтарды ГАЖ-да модельдеуді колдана отырып зерттеулер көрсетілген. Зерттеу нысанына Қазақстан Республикасының солтүстігінде орналасқан Астана қаласы алынған. Тақырып ашылған, жұмысқа ескерту жоқ.

ЖҰМЫСТЫҢ БАҒАСЫ

Дипломдық жұмысы барлық стандарттық талаптарға сай, жұмыс тақырыбына сәйкес орындалған. Ізденушінің жұмысы және презентациясын жан-жақты талдай отырып, Қайыржанова Аяулым Ғалымжанқызының жұмысын 98 - «өте жақсы» деп бағалаймын және бакалавр академиялық дәрежесіне лайықты деп санаймын.

Рецензент
Әл-Фараби атындағы ҚазҰЗУ
География, жерге орналастыру және
кадастр кафедрасының аға оқытушысы



Дабылова Б.Е.

2023 ж.

Қайыржанова Аяулым Ғалымжанқызының
«Астана қаласындағы жаңбыр салдарынан пайда болатын су басу
аймағын ГАЖ арқылы модельдеу» атты 6В07304 – «Геокеңістіктік цифрлық
инженерия» білім беру бағдарламасы бойынша бакалавр дәрежесін алу үшін
дайындаған дипломдық жұмысына

ШКІР

Еліміздің бас қаласы- Астанада метеорологиялық зерттеулердің нәтижесі бойынша соңғы жылдарда ауа температурасы бірқатар өзгерген, су тасқынының жиілігі артқан, осыған орай қорғауға ұсынып отырған дипломның тақырыбы да осы мәселеге негізделген, яғни зерттеу нысаны Қазақстан Республикасының солтүстігінде орналасқан Астана қаласы болып табылады.

Дипломдық жұмыста жаңбыр кезінде су басу қаупі бар аймақтарды ГАЖ-да модельдеуді қолдана отырып зерттеулер көрсетілген.

Ізденуші дипломдық жұмысын орындау барысында алдына бес түрлі міндет қойып, оған қол жеткізе білді. Атап айтатын болсақ:

1. Аумақтарды су басуға әсер ететін факторларды іздеу;
2. Қоршаған ортаға және экономикалық әсерге талдау жасау;
3. Су тасқынына қарсы күресте Қазақстанның тәжірибесін зерттеу;
4. ArcGIS бағдарламалық құралында ашық көздерден алынған бастапқы деректерді өңдеуді орындау;
5. Нәтижеге талдау жасау.

Зерттеудің басты міндеті ашық деректер көздерін пайдалана отырып, Астана қаласында су басу қаупі бар аймақтарды 2022 жылғы Астана қаласындағы Shuttle Radar Topography Mission (SRTM) (рельефтің цифрлық моделі) биіктіктері туралы цифрлық деректер жиынтығын, 2022 жылғы Астана қаласындағы 10 метр (өсімдік жамылғысы) рұқсат етілген жер бетінің карталарын пайдалана отырып, қашықтықтан зондтау деректері негізінде модельдеу болып табылады. Аяулым дипломдық жұмысты орындау барысында өз бетімен жұмыс істеуге лайықты екенін дәлелдеп, өз білімін пайдалана білді. Дипломдық жұмыс бекітілген тақырыпқа толықтай келіседі және мемлекеттік стандартқа сай орындалған. Дипломдық жұмысты «98» балмен бағалап, дипломдық жұмыстың иесі Қайыржанова Аяулым Ғалымжанқызын бакалавр академиялық дәрежесіне лайықты деп санаймын және жұмысын қорғауға жіберуге ұсынамын.

Ғылыми жетекші
ҚазҰЗТУ, МЖГ кафедрасының
қауымдастырылған проф, PhD докторы


Айтқазынова Ш.К.
«06» маусым 2023ж

Протокол

о проверке на наличие неавторизованных заимствований (плагиата)

Автор: ҚАЙЫРЖАНОВА АЯУЛЫМ ҒАЛЫМЖАНҚЫЗЫ

Соавтор (если имеется):

Тип работы: Дипломная работа

Название работы: АСТАНА ҚАЛАСЫНДАҒЫ ЖАҢБЫР САЛДАРЫНАН ПАЙДА БОЛАТЫН СУ БАСУ АЙМАҒЫН ҒАЖ АРҚЫЛЫ МОДЕЛЬДЕУ

Научный руководитель: Шынар Айтказинова

Коэффициент Подобия 1: 4.6

Коэффициент Подобия 2: 0.8

Микропробелы: 0

Знаки из других алфавитов: 2

Интервалы: 0

Белые Знаки: 0

После проверки Отчета Подобия было сделано следующее заключение:

- Заимствования, выявленные в работе, является законным и не является плагиатом. Уровень подобия не превышает допустимого предела. Таким образом работа независима и принимается.
- Заимствование не является плагиатом, но превышено пороговое значение уровня подобия. Таким образом работа возвращается на доработку.
- Выявлены заимствования и плагиат или преднамеренные текстовые искажения (манипуляции), как предполагаемые попытки укрытия плагиата, которые делают работу противоречащей требованиям приложения 5 приказа 595 МОН РК, закону об авторских и смежных правах РК, а также кодексу этики и процедурам. Таким образом работа не принимается.
- Обоснование:

Дата



Заведующий кафедрой

Протокол

о проверке на наличие неавторизованных заимствований (плагиата)

Автор: ҚАЙЫРЖАНОВА АЯУЛЫМ ҒАЛЫМЖАНҚЫЗЫ

Соавтор (если имеется):

Тип работы: Дипломная работа

Название работы: АСТАНА ҚАЛАСЫНДАҒЫ ЖАҢБЫР САЛДАРЫНАН ПАЙДА БОЛАТЫН СУ БАСУ АЙМАҒЫН ҒАЖ АРҚЫЛЫ МОДЕЛЬДЕУ

Научный руководитель: Шынар Айтказинова

Коэффициент Подобия 1: 4.6

Коэффициент Подобия 2: 0.8

Микропробелы: 0

Знаки из других алфавитов: 2

Интервалы: 0

Белые Знаки: 0

После проверки Отчета Подобия было сделано следующее заключение:

- Заимствования, выявленные в работе, является законным и не является плагиатом. Уровень подобия не превышает допустимого предела. Таким образом работа независима и принимается.
- Заимствование не является плагиатом, но превышено пороговое значение уровня подобия. Таким образом работа возвращается на доработку.
- Выявлены заимствования и плагиат или преднамеренные текстовые искажения (манипуляции), как предполагаемые попытки укрывтия плагиата, которые делают работу противоречащей требованиям приложения 5 приказа 595 МОН РК, закону об авторских и смежных правах РК, а также кодексу этики и процедурам. Таким образом работа не принимается.
- Обоснование:

Дата

проверяющий эксперт