

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ

«Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ» КЕАҚ

**Студенттер мен жас ғалымдардың
«GYLYM JÁNE BILIM - 2025»
XIX Халықаралық ғылыми конференциясының
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ**

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
XX Международной научной конференции
студентов и молодых ученых
«GYLYM JÁNE BILIM - 2025»**

**PROCEEDINGS
of the XX International Scientific Conference
for students and young scholars
«GYLYM JÁNE BILIM - 2025»**

**2025
Астана**

УДК 001(06)
ББК 72я631
F96

**«GYLYM JÁNE BILIM – 2025» студенттер мен жас ғалымдардың
XX Халықаралық ғылыми конференциясы = XX Международная
научная конференция студентов и молодых ученых «GYLYM JÁNE
BILIM – 2025» = The XX International Scientific Conference for
students and young scholars «GYLYM JÁNE BILIM – 2025». – Астана:
– 3813 б. - қазақша, орысша, ағылшынша.**

ISBN 978-601-08-5373-7

**Жинаққа студенттердің, магистранттардың, докторанттардың және жас
ғалымдардың жаратылыстану-техникалық және гуманитарлық ғылымдардың өзекті
мәселелері бойынша баяндамалары енгізілген.**

**The proceedings are the papers of students, undergraduates, doctoral students and young
researchers on topical issues of natural and technical sciences and humanities. В сборник
вошли доклады студентов, магистрантов, докторантов и молодых ученых по
актуальным вопросам естественно-технических и гуманитарных наук.**

УДК 001(06)
ББК 72я431
F96

ISBN 978-601-08-5373-7

Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия
ұлттық университеті, 2025

322.	Рамазанова Ж, Нұрлан А, Жайсанбаева А. «Бұлтты технологияларды пайдалану кезіндегі тәуекелдер мен қауіпсіздік шараларын зерттеу»	1430
323.	Сахатбекқызы Т., Бахтиярқызы Т.А. «IoT құрылғыларының желідегі қауіпсіздігін қалай қамтамасыз етуге болады: стратегиялар және packet tracer көмегімен модельдеу»	1434
324.	Серғазы М. «Повышение производительности разработчиков с помощью интегрированных искусственных интеллектов и соображения кибербезопасности»	1440
325.	Султанов А.М. «Стеганография в кибербезопасности казахстана»	1443
326.	Танатаров Е., Іргебай С., Султанов А. «WI-FI желісінде шақырылмаған қонақтарды автоматты түрде анықтау жүйесі»	1447
327.	Таубай М.Е. Раматуллаев Ә.А. «Фишинг: желідегі beef әдісі арқылы алдау және одан сақтану»	1452

СЕКЦИЯ 3 ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ

		ПОДСЕКЦИЯ 3.1 АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СОВРЕМЕННОЙ БИОЛОГИИ	
328.	Акимкара А.Б.	Гербарийдің ботаникалық зерттеулерде қолданылуы және гербарий қорындағы кеппе шөптің қалыптасу ерекшеліктері	1457
329.	Ақылбек А.	Астана қаласындағы ботаникалық бағының ландшафттағы <i>geranium sanguineum</i> биологиялық ерекшеліктеріне сипаттама беру	1459
330.	Әділхан Ж.	Мобильді байланыс пен қолданбалардың адамның мінез-құлқына әсерін анықтау	1463
331.	Базарбаева Қ.	Жасөспірімдерде девиантты мінез-құлықтың даму қаупі	1467
332.	Байдосова А.Б.	Методика использования игровых технологий на уроках биологии	1471
333.	Байдосова А.Б.	Актуальные проблемы современной биологии с использованием игровых технологий в образовании	1474
334.	Ғазизова Ә.	Сәулеленген егеуқұйрықтардың бүйректеріндегі морфофункционалдық өзгерістерді салыстырмалы бағалау	1477
335.	Еркін З.Б.	Биология сабақтарында оқушылардың сыни ойлау қабілетін жетілдіруде блум таксономиясын пайдалану	1482
336.	Жанабергенова	Кенеттен жүрек өлімі: генетикалық аспектілері	1486

	А.Ә.	және алдын алу шаралары	
337.	Жанакулова Н.А.	Өсімдіктердің әртүрлі орта жағдайларына байланысты экологиялық топтарға бөлінуі	1491
338.	Жумагалиева Н.Б.	Ақмола облысы көлдері балықтарының салыстырмалы морфологиялық талдауы	1494
339.	Жұмахан Г.Ж.	Егеуқұйрықтардағы радиацияға жауап ретінде митохондриялық ақуыздардың өзгеруін зерттеу	1497
340.	Ибрагимова М.А.	Mir-29a-3p в качестве перспективного неинвазивного биомаркера радиационного поражения	1501
341.	Калапбергенова Д.Б.	Биология студенттеріне жоғарғы математиканы оқытудың ерекшеліктері	1506
342.	Калиева А.Б.	Жатақханада тұратын бірінші курс студенттерінің психикалық денсаулығын зерттеу	1509
343.	Куанышев С.Н.	Солтүстік қазақстан облысыны (Уәлиханов ауданы) өсімдік жамылғысының ерекшеліктері	1513
344.	Кутинбаева С.Б.	Орта мектеп оқушыларының биология сабақтарында инновациялық технологияларды пайдаланудың ерекшеліктерін зерттеу	1516
345.	Кушурова А.А.	Сравнение психофизиологических особенностей развития учащихся частной и общеобразовательной школы	1520
346.	Қанибайқызы Е.	Агробион препаратының жаздық бидай өсімдігінің өсуі мен дамуына әсері	1524
347.	Қойлыбай А.С.	Ақмола облысындағы далалық сәлбенді (<i>salvia stepposa</i>) мәдениеттендіру жағдайында өсіп - даму ерекшеліктерін зерттеу	1527
348.	Минуар С.М.	Жамбыл облысы перспективті құрамында эфир майы бар дәрілік өсімдіктер <i>tanacetum vulgare</i> және <i>achilleamille folium</i> дамуының биологиялық ерекшеліктері	1530
349.	Молдабаева Т.Е.	Vinom school мектептерінің биология сабақтарында upgrade технологияларын пайдалану тиімділігін зерттеу	1533
350.	Мұратқызы С.	Жамбыл облысының ландшафтарындағы қалампырлар (<i>caryophylloideae juss</i>) тұқымдасының өсуіне диатомиттің әсерін зерттеу	1537
351.	Мырзагелді Е.Қ.	Мектеп оқушыларының морфологиялық және психофизиологиялық ерекшеліктеріне білім беру мамандығының әсері	1540
352.	Назым Ә.Ж.	Актуальные проблемы лабораторных и практических работ по биологии в школах республики казахстан	1543
353.	Ниетуллаева А.А.	Биология сабақтарында STEM технологиясын қолданудың маңызы	1546
354.	Сальменова А.А.	Қоршаған ортаға бейімделуіне байланысты <i>fragaria vesca</i> l. анатомиялық ерекшеліктері	1551
355.	Сейпулла А.С.	Современные подходы к стимулированию хондрогенеза	1556
356.	Соломко Л.Р.	Митохондриальная дисфункция как молекулярная основа клеточного старения	1560

357.	Стамқұлова Б.А.	Көкшетау қаласы урбанофлорасының таксономиялық анализі	1565
358.	Султан А.А.	Әртүрлі спорт түрлерімен айналысатын студенттердің физикалық даму көрсеткіштерін зерттеу	1569
359.	Товкумова А.С.	Бронх демікпесі және созылмалы обструктивті өкпе ауруы айқас синдромы кезіндегі иммуноглобулин е деңгейін зерттеу	1573
360.	Тоқтасын Н.М.	Биология сабағында танымдық қызығушылықты белсендірудің жолы ретінде виртуалды зертханаларды пайдаланудың тиімділігі	1577
361.	Хажайхан А.	Экологиялық және климаттық факторлар контекстінде ақмола облысы фитомасса қорлары мен өнімділігінің өзгеруі	1581
362.	Хусаинов А.Т., Адырбек Ә.С., Дурмекбаева Ш.Н.	Гуминдік препараттардың жаздық бидай тұқымдарындағы физиологиялық-биохимиялық процестерге және морфологиялық өзгерістерге әсері	1584
363.	Nursagat A.	Cognitive and physiological foundations of visual perception: the role of infographics in education	1587
364.		ПОДСЕКЦИЯ 3.2 СОВРЕМЕННЫЕ ВОПРОСЫ БИОТЕХНОЛОГИИ И БИОМЕДИЦИНЫ	
365.	Арғынғазина А. Б., Картаева А. Б.	Балықтарды өсіру кезіндегі судың физика-химиялық құрамын салыстырмалы талдау	1592
366.	Бекболат Б., Самат А. Т., Слепкова Н. Н., Курманбаева А. Б.	Аудандастырылған арпа сорттарына сипаттама	1595
367.	Берікова М.С., Тулегенова Ж.А.	Алма ағашының цитоспороз ауруын анықтау	1598
368.	Билялов Ә. Р.	Особенности подготовки различных органов <i>Clarias gariepinus</i> для оценки содержания МО-ферментов	1601
369.	Дробова В. А.	Сравнительный анализ использования пероксида кальция и дубильной кислоты для улучшения выхода выклева жаброного рачка <i>Artemia parthenogenetica</i>	1604
370.	Ергазы Б.	Антагонистическая активность штаммов <i>Bifidobacterium bifidum</i> , выделенных из фекалий семидневного младенца, в отношении <i>Staphylococcus aureus</i>	1608
371.	Ерлан Қ.Е., Тауекел Ж.К.	Балықтардың әртүрлі қоректендіру жағдайларындағы өсу параметрлерін бақылау	1611
372.	Жұмабек А.Б., Базарбаева К. Ж., Акбасова А. Ж.	Отандық бидайдың өсуіне салицил қышқылы мен топырақтағы молибденнің әсерін зерттеу	1615
373.	Камали А. С.	Жарма негізіндегі таңғы құрғақ асты өндіру	1619

		технологиясында қолдануға арналған пробиотикалық қасиетке ие микроағзаларды зерттеу	
374.	Қамиден А.А., Молдабай М.Ж.	Изучение состава активного ила в биологической очистке сточных вод	1622
375.	Калиева А. Б.	Солодка как источник фармакологически активных соединений: традиционные и биотехнологические подходы	1625
376.	Құдайбергенова Н.Қ.	Физиологические функции кремния в диатомите и особенности его взаимодействия вместе с кормами рыб	1628
377.	Машан З., Жарылқап А.	Құлаққаптың адам денсаулығына әсері	1630
378.	Маликова А. Ж., Бейсенбаев Р. А.	Изучение влияния гипоксических условий воды на содержание МО-ферментов в различных органах рыб	1634
379.	Мұрат Қ.С.	Тилапияны тиімді азықтандыру стратегиясының негізі	1637
380.	Нургазиева Ж.Н., Тулегенова Ж.А.	Пробиотикалық микроорганизмдер көмегімен ешкі сүті мен сиыр сүтінің комбинациясынан био-йогурт жасау және оның тағамдық құндылығын анықтау	1640
381.	Нұрбекова А.А, Қалауиева Н.Қ.	Роль хелатных комплексов микроэлементов в составе диатомита в повышении питательной ценности мяса рыб	1645
382.	Сағидолдина Н. К., Базарбаева Қ. Ж., Акбасова А. Ж.	Гидропоникалық жағдайда бидай мен арпаның өсуіне ауыр металдардың әсерін зерттеу	1648
383.	Сағидолда Н. Е.	Балық шаруашылығы өнімдерінің сапасына қоректендіру ерекшеліктерінің әсері	1652
384.	Сағынбаева Д. А.	Современные вызовы и перспективы биотехнологии и биомедицины: от генного редактирования до персонализированной медицины	1655
385.	Тәжібай Д. Б., Талгатбекова Д. С.	Балықтарды әртүрлі жағдайларда өсіру кезіндегі азотты қосылыстардың құрамын салыстырмалы талдау	1657
386.	Уалихан А. С., Тулегенова Ж.А.	Әр түрлі сүттерден зең саңырауқұлағы көмегімен ірімшік технологиясын жасау және салыстырмалы зерттеу	1662
387.	Узбеков А.Б., Масалимов Ж. К.	Связь между антиоксидантной активностью и пигментным составом микрорезелени бобовых культур, выращенных гидропонным способом.	1667
388.	Alpamys A., Aldibay S.	Genetically engineered modified microorganisms in the food industry	1670
389.	Dairov A.K.	Efficacy of preconditioned human umbilical cord blood mesenchymal stem cells in a mouse model of psoriasis	1674
390.	Meshtayev D.T.	Variant calling of <i>M. tuberculosis</i> samples	1679

391.		ПОДСЕКЦИЯ 3.3 АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ	
392.	Анатолий Р.Қ.	Жайық өзені жайылмасындағы <i>Populus l.</i> туысына биоморфологиялық талдау және сыртқы әсер етуші факторлар	1683
393.	Ашиков М.М.	Анализ пространственного распределения гидрохимических классов качества поверхностных вод в Казахстане с 2019 по 2023 год	1686
394.	Ашиков М.М.	Расчет индекса загрязнения р. Сырдария на территории республики Казахстан с 2019 по 2023 год	1689
395.	Байдаулетов Д.С.	Оптимизация и моделирование выбора деревьев для высадки в северных регионах республики Казахстан с целью достижения углеродной нейтральности	1692
396.	Беляева Д.А.	Возможности применения в бальнеологических целях сточных вод доменного цеха	1695
397.	Болат А.Б.	Каркаралы ұлттық табиғи паркіндегі беталыс көлінің су құстарының алуан түрлілігі	1698
398.	Елепберген М.Е.	Влияние энергоэффективности зданий на рост плесени и микроклимат помещений	1703
399.	Жалгасбаев К.Ж.	Өнеркәсіптік суларды тазарту жолдары	1708
400.	Жиналинова А.С.	Современные подходы к изучению, классификации и применению сапропеля: обзор отечественных и зарубежных исследований	1710
401.	Жұмабекова М.М.	Астана қаласында қатты тұрмыстық қалдықтардың жинақталуы және оны залалсыздандырудың барысы	1713
402.	Калиев Н.С.	Определение ПДВ газов для снижения воздействия на окружающую среду на примере ТОО ГРЭС "Kazakhmys energy"	1718
403.	Марчук Е.В.	Сравнительный анализ накопления тяжелых металлов в различных почвенных горизонтах агроэкосистем с. Егиндыколь, Акмолинской области	1721
404.	Нургожина А.Е.	Сценарная оценка потенциала сокращения выбросов парниковых газов в регионах Казахстана	1724
405.	Пак А.Е.	Сравнительный анализ методов экологического обучения учащихся младших классов	1729
406.	Пак А.Е., Калиева Г.Т.	Фиторемедиация как способ очистки почвы в районах теплоэлектростанций: сравнительный анализ растений-гипераккумуляторов	1734
407.	Хабдразаков А.К., Ислямов Э.Н.	Влияние Tiktok-видео на экологическое обучение: перспективы микрообучения	1739
408.	Daribayev A.Zh.	Melafen: innovative plant growth regulator	1744
409.	Ibrayeva A.	Phytoremediators as a basis for the production of fuel	1746

		pellets: ecological and technological aspects	
410.	Mirzabekova M.Zh.	Bioecological features of representatives of the nightshade family (<i>Solanaceae</i> Juss.)	1749
411.	Yelesizova A.B.	Issues of ecological stability of natural pastures	1753
412.		ПОДСЕКЦИЯ 3.4 АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ НАУКИ О ЗЕМЛЕ	
413.	Абдрашова Т. А.	Астана агломерациясының жасыл белдеуін зерттеудің теориялық негіздемесі	1756
414.	Адирбай С., Аябекова М.	Маңғыстау облысы геожүйелерінің құрылымдық ерекшеліктері	1759
415.	Алдашова А. Ж.	Шідерті өзен алабы геожүйесінің құрылымдық ерекшеліктері	1763
416.	Аманжолова А. Б.	Солтүстік Қазақстан облысының тамақ өнеркәсібінің даму жағдайы	1767
417.	Ахметбекова Г. С.	Теоретические основы районирования территорий туристических зон	1772
418.	Аябекова М., Адирбай С.	Қызылорда қаласындағы атмосфералық ауасының ластануы	1779
419.	Әмірханова Ж. А.	Арал ауданының әлеуметтік-экономикалық даму перспективаларын бағалау	1783
420.	Болатбекқызы Ж.	Абай облысының қазіргі заманғы демографиялық мәселелері	1788
421.	Дабылбаева А.	2018-2024 жылдар аралығындағы Ақтөбе қаласының жерді пайдалану өзгерістерінің динамикасы	1792
422.	Даметова Г. Н.	Терісаққан өзені алабындағы NDVI негізінде С-факторды анықтау	1798
423.	Дастанбекова Ж. Р.	Талдықорған қаласының қазіргі экономикалық-географиялық әлеуеті	1803
424.	Елшатқызы Н.	Табиғатты қорғау әрекеттерін реттеу үшін қашықтықтан зондтауды қолданудың артықшылықтары	1808
425.	Ералы А. А.	Шығыс Қазақстан облысының ауылшаруашылық алқаптарын ГАЗ технологиясы арқылы анықтау	1813
426.	Есмуханова М. Т.	Оценка антропогенной нагрузки на геосистемы Карагандинской области	1816
427.	Кудайбергенова А. Р.	Геоэкологическая оценка деградации почв и агроландшафтов Северо-Казахстанской области: диагностика, мониторинг и пути устойчивого восстановления	1819
428.	Қуаныш А. Р.	Ақтөбе облысының табиғи-ресурстық әлеуетін бағалау	1824
429.	Қуанышбек А., Мукатов Д.	Қазақстанның бірыңғай уақыт белдеуіне ауысуы. Әлеуметтік, экономикалық және медициналық аспектілер	1828
430.	Құттымұратова А. Қ.	RUSLE теңдеуі негізінде Аса өзені алабында С факторын анықтау	1832
431.	Матаева А. Т.	Жамбыл облысының ерекше қорғалатын аумақтарындағы экологиялық туризм	1836

432.	Мокиенко А. В.	Исследование особенности синантропной флоры районов города Астаны	1840
433.	Муратова А. Б.	Қаратал өзені алабы геожүйесінің құрылымдық ерекшеліктері	1844
434.	Мустозяпова Н. И.	Влияние разработки Экибастузкого угольного бассейна на ландшафт и экологическое состояние региона	1848
435.	Мухамеджанов М. Е.	Қостанай қаласының ландшафттарына су тасқының әсері	1856
436.	Мұрат А. М.	SAVI индексі негізінде Зеренді ауданының өсімдік жамылғысын зерттеу	1863
437.	Мұратбек А. Е.	Алматы қаласының қызмет көрсету саласының географиясы	1869
438.	Омаров М. К.	Павлодар облысының аумағында өрттердің таралу ерекшеліктері	1874
439.	Орынбасар Р. А.	Жамбыл облысы халқының қазіргі жағдайдағы көші-қон үдерістері	1877
440.	Оспан Н. М.	Солтүстік Қазақстандағы орман алқаптарының табиғи таралуы және олардың қазіргі кездегі жағдайы	1881
441.	Рахманова А. Ә.	Қазіргі кезеңде Ақтөбе облысының кешенді демографиялық типологиясы	1885
442.	Сағынғали С. А.	Алматы облысындағы өнеркәсіптің басымдылық салаларының қазіргі жағдайы мен болашағы	1890
443.	Саметханова А. Т.	Шығыс Қазақстан облысы көлдер геожүйесінің құрылымдық ерекшеліктері	1895
444.	Сәулет Е.	Шығыс Қазақстан облысы геожүйелеріне антропогендік жүктемені бағалау	1899
445.	Темірханова Н. Ә.	Денсаулық сақтауға бағытталған урбозкожүйелік қызметтердің әлемдік тәжірибелерінің географиялық ерекшеліктері	1904
446.	Токбаева А. Е.	Қазақстанның дала зонасының ерекше қорғалатын табиғи аумақтарының биоәртүрлілігін кеңістік талдау.	1909
447.	Төлегенова Т. Қ.	Ойыл өзені алабы геожүйесінің физикалық-географиялық ерекшеліктері	1914
448.	Төлеуова Р. Қ.	Маңғыстау мен Үстірттің киелі үңгір атауларын зерттеу және қалпына келтірудің географиялық мәселелері	1918
449.	Тілеухан Д. Ғ.	Дала экожүйелеріндегі биоалуантүрлілікті мониторингілеуде жасанды интеллектті қолдану: орнықты даму перспективалары	1923
450.	Тілеухан Д. Ғ.	Жасанды интеллектті қолдану арқылы Қазақстандағы шөлейттену процесін бақылау	1929
451.	Ұзақбаев Б. А.	Қызылорда облысы өнеркәсіптік кешенінің даму географиясы	1936
452.	Черепанова Ю. В.	Региональные исследования накопления углерода в лесных экосистемах на примере Алтайского края	1939
453.	Shukirkhan A., Orynassarova G.	Research of geoecosystems of the geomorphological structure of the Chingirlau district of the West Kazakhstan region	1943

454.		ПОДСЕКЦИЯ 3.5 МЕТОДЫ И МЕТОДИКА ПРЕПОДАВАНИЯ ГЕОГРАФИИ	
455.	Азимбай Н.С.	Мектеп географиясын оқытуда геоақпараттық технологияларды қолдану арқылы зерттеушілік құзіреттілікті қалыптастыру	1949
456.	Айтқұл А. Ж.	Мектеп географиясын оқытуға арналған гаж бағдарламалары: салыстырмалы талдау және мүмкіндіктері	1952
457.	Баймухамедова А.Ж.	10 сынып география пәні бойынша «Астана қаласының экологиялық мәселелері» атты факультативтік курс бағдарламасының маңыздылығы	1957
458.	Балпекова Д.А.	География пәні бойынша факультативтік курстардың маңыздылығы	1961
459.	Беспалинов Н.М.	SMART-технологияларын 10-11 сыныптарда географияны оқытуда кіріктіру	1966
460.	Бигалим С.	География сабақтарында белсенді оқыту әдістерін қолдану арқылы оқушылардың құзыреттілік қабілеттерін арттыру	1971
461.	Джумабаева С.Е.	Заманауи картографиялық әдістер	1975
462.	Жамбул Г.Б.	Использование ролевых игр на уроках географии	1979
463.	Жумабаев Д.С.	География сабағында экологиялық тәрбие беру әдістемесі	1983
464.	Карпета В.Г., Маклюк Р.Р., Молдыбаев С.З., Уразбаева Р.С.	Реализация школьного проекта «Изучаем географию Казахстана».	1986
465.	Қасым Е.Ж.	Мектеп оқушыларының табиғат қорғау құзыреттілігін қалыптастыру жолдары	1990
466.	Құнаш А.А.	Мектеп географиясында оқушылардың мәдени-географиялық құзыреттілігін қалыптастырудың теориялық-әдіснамалық негіздері	1994
467.	Мененбай А.Н.	«Қазақстан географиясы сабақтарында білім алушыларға экологиялық білім берудің теориялық негіздері»	1999
468.	Набидоллаева А.А.	География сабақтарында оқушылардың оқу-танымдық белсенділігін арттыру формалары мен технологиялары	2003
469.	Накыпова Ә.Қ.	География пәні сабақтарында оқушылардың шығармашылық қабілетін дамыту	2008
470.	Сәндібай Н.А.	Изучение геополитических проблем центральной азии в школьной географии	2011
471.	Солтанғазина А.С.	География сабақтарында экологиялық білім қалыптастырудың маңыздылығы	2015
472.	Таған Ә.С.	Түркістан облысының ауыл шаруашылығы географиясы» атты факультативтік курс бағдарламасының маңыздылығы	2022
473.	Тілеужан Б.Н.	Географияны оқытуда заманауи сандық әдістер мен интерактивті технологияларды қолдану	2026

474.	Ширенова Ж.С.	Өлкетану қағидаты негізінде 7 сынып географиясын оқытуға қатысты тәжірибелік-эксперименттік жұмыстың нәтижесі	2031
475.		ПОДСЕКЦИЯ 3.6 АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СОВРЕМЕННОЙ ГИДРОЛОГИИ	
476.	Айтенова Ә.Н.	Водный кризис в засушливых регионах Казахстана: последствия и пути решения	2036
477.	Алдинов Р.Б.	Наводнения в Казахстане: причины, последствия и методы борьбы	2040
478.	Габдулла Н.М.	Arcgis бағдарламасында гидрографиялық желіні құру әдістері	2043
479.	Дәулеткелді А.С.	Дефицит пресной воды в казахстане	2048
480.	Дүйсен А.Е.	Подземные воды и их распределение по регионам Казахстана	2051
481.	Жаманқұл А.М.	Новые экологические конструкции гидротехнических сооружений	2053
482.	Құрманғалиева А.Қ.	Каспий теңізінің солтүстік-шығыс бөлігіндегі желкөтерме және желшегерме құбылыстарын модельдеу	2057
483.	Кулатаева К.Д.	Оценка влияния антропогенных факторов на озеро Балкаш	2060
484.	Ноғайбек А.	Қазақстандағы су тасқыны мен су тасуын болжау жүйелеріндегі гаж технологиялары	2065
485.	Өтегенұлы А.	Физико-химическое исследование процессов солеобразования воды озера балкаш и влияние на него реки иле	2070
486.	Рымбаева Р.Б.	Современное экологическое состояние озера Балкаш	2075
487.	Ташева Е.А.	Применение нейросетевой модели lstm для прогнозирования стока реки Сырдарья в южных регионах Казахстана	2079
488.	Таурбаева Н.К.	Моделирование изменений стока реки Ертис в условиях маловодных лет	2081
489.	Тлеуғабыл Ж.А.	Применение искусственного интеллекта в прогнозировании паводков	2087
490.	Толыбаева Д.Б.	Моделирование речного стока с использованием модели hbv: прогнозирование и валидация	2089
491.	Торбаева А.У.	«Иртыш – трансграничная водная артерия: вызовы, перспективы и управление ресурсами»	2092
492.	Baizhigit T.Y.	Mapping Tien Shan Glaciers and Their Impact on the Ile River	2095
493.	Otegenuly A.	River basin mapping methods and identification of river basin sections in the arc gis programme	2099
494.	Satbekova A.B.	The use of gis technologies for flood risk analysis and modeling in Kazakhstan	2105
495.	Satbekova A.B.	Hydrological analysis and water balance of the Kalzhyr river basin	2108
496.	Tolybayeva D.B.	Modeling of river flow formation processes	2111

497.	Тоханбайева С.Т.	Microplastic – a macroproblem of the world ocean	2113
498.		ПОДСЕКЦИЯ 3.7 АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ХИМИЧЕСКОЙ НАУКИ	
499.	Адылканова А.А.	Мұнай-су жүйесін бөлуге арналған PMS-BC-қапталған меламинады спонж негізіндегі сорбент	2117
500.	Айтбайұлы Н.	Химия сабақтарында кәсіби бағдарлауды қалыптастыру	2119
501.	Асан Н.Ә.	STEM – білім беру аясында ұлттық педагогика элементтерін қолдану	2123
502.	Әзілхан Т.Ә.	Заманауи мектепте химияны оқытудың экологиялық аспектілері	2128
503.	Бахытжанова Ж.Б.	Жұқа пленкалы литий-ионды аккумуляторларға арналған SnO ₂ анодты материалды синтездеу және электрохимиялық қасиеттерін зерттеу	2131
504.	Бекмаханова А.С.	LATP қатты электролитін синтездеу және электрохимиялық қасиеттерін зерттеу	2135
505.	Биктасова А.С.	Минералды сорбенттердегі диспрозий иондарының адсорбциялық процестерін зерттеудегі кинетикалық модельдерді талдау	2140
506.	Болатбек М.	Биологиялық ыдырайтын полимерлердің синтезі мен экологиялық және өнеркәсіптік маңыздылығы	2143
507.	Бөкенова А.Б.	Мыс қорытпалы катализаторымен антрахинонды гидрлеу процесін зерттеу	2149
508.	Ғұбайдолла З.Қ.	Химия сабағында оқушылардың белсенділігін арттырудағы модульдік оқытудың рөлі	2154
509.	Еримбет Б.Д.	Химияны оқытудағы инновациялық әдістердің білім алушылардың оқу жетістіктеріне ықпалы	2157
510.	Жетенова М.С., Дәуметова С.Т.	Биоорганоминеральные пестициды: разработка и исследование их свойств	2161
511.	Жұмағұл А.А.	Куркуминнің флуоресценттік қасиеттері: еріткіштің спектрлік сипаттамаларға әсері	2164
512.	Кароматов С.А., Ганиев Б.Ш.	Потенциальная биологическая активность оснований Шиффа, основанных на бензалацетоне и бензалацетофеноне	2169
513.	Қалау А.Қ.	Химия сабағында білім алушылардың функционалдық сауаттылығын дамытудағы контекстік тапсырмалардың рөлі	2171
514.	Қожамұратова Ұ.М.	Өңдеу нәтижесінде алынған көміртекті адсорбенттердің физико-химиялық негіздерін зерттеу	2176
515.	Қойшыбайқызы Т.	ZnO@PC және Cu/ZnO@PC композициялық трек мембраналарын норфлоксацинді жою үшін синтездеу	2179
516.	Молдалиева А.	Квантово-химическое исследование производных бензимидазола	2183
517.	Муканов М.К.	Определение массовой доли подвижных соединений фосфора в почве по методу Мачигина с использованием автоматического анализатора сегментированного потока SKALAR SAN++	2186

518.	Мұрат М.Ж.	Координациялық қосылыстар химиясы бойынша зертханалық курсты әдістемелік қамтамасыз етудегі онлайн материалдардың рөлі	2188
519.	Нұралина А.Ж.	Химия сабағында білім алушылардың функционалдық сауаттылығын қалыптастыру	2192
520.	Пармантай Қ.Е.	Химияны оқу барысында оқушылардың өзіндік іс-әрекетін олардың интеллектуалдық дамуының құралы ретінде ұйымдастыру	2197
521.	Пердеханова А.А.	Дәрілік өсімдіктерді зерттеу барысында студенттердің зерттеушілік құзыреттілігін қалыптастыру	2202
522.	Сарсенғалиева А. Н.	Актуальные проблемы в химическом образовании для инженерных специальностей и предлагаемые решения	2206
523.	Серікбай А.М.	Мектеп оқушыларының химияға қызығушылығын қалыптастырудың тиімді жолдары	2209
524.	Сыздық А.Ф.	Полимерлер мен ауыр мұнай қалдықтарын қолданып, битумның қасиеттерін жақсарту	2213
525.	Ташманова Ж.А.	Химияны оқытуда STEM технологиясын пайдалану	2217
526.	Тобжанова А.Р.	Мыс(II) галогенидтері – ацетамид – қышқыл жүйесі негізінде координациялық қосылыстар: синтездеу және физика-химиялық қасиеттерін зерттеу	2222
527.	Тұрсынәлі Қ.	Қазіргі мектепте «Жаңа заттар мен материалдарды өндіру» элективті курсын оқыту: тәжірибе және нәтижелер	2227
528.	Хамит А.Ж.	PASS ONLINE пайдалана отырып N-бензоилпиперидин туындыларының биологиялық белсенділігін болжау	2232
529.	Шаихова Ж.Е., Калимолдина Л.М.	Целлюлозалық сорбенттер арқылы шарап материалдарын сорбциялық тазартуды зерттеу	2237
530.	Шатлыкова А.Т.	WOLFRAM ALPHA жасанды интеллект құралын химияны оқыту процесінде қолдану мүмкіндіктері	2241
531.	Adil K.Y.	Using the getcourse online platform for the unified national test in chemistry	2245
532.	Bazhikova Z.	Research of biologically active compounds from plants of the genus ACHILLEA L.	2249

СЕКЦИЯ 4.

МАТЕМАТИКА, МЕХАНИКА И МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

ПОДСЕКЦИЯ 4.1 МАТЕМАТИКА

ҚОСТАНАЙ ҚАЛАСЫНЫҢ ЛАНДШАФТТАРЫНА СУ ТАСҚЫНЫҢ ӘСЕРІ**Мухамеджанов Максат Еркенулы***maksat2004adsm@bk.ru*

Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ Физикалық және экономикалық география кафедрасы,

Астана, Қазақстан

Ғылыми жетекшісі – Сагинов Қ. М.

Кіріспе

Су тасқыны ландшафтқа әртүрлі әсер етеді, оның ішінде геоморфологиялық, гидрологиялық және биогеографиялық өзгерістерді тудырады. Геоморфологиялық тұрғыдан, су тасқыны эрозия процестерін күшейтіп, жер бедерінің өзгеруіне әкелуі мүмкін. Гидрологиялық әсері жер асты суларының деңгейінің көтерілуі мен батпақтануға себеп болуы мүмкін. Биогеографиялық тұрғыдан, су тасқыны өсімдіктер мен жануарлар әлеміне әсер етіп, олардың мекен ету ортасын өзгертуі мүмкін. Мысалы, Қостанай облысындағы Тобыл өзеніндегі су тасқынының зерттеулері осы өзгерістерді көрсетеді [1].

Зерттеудің басты мақсаты – су тасқынының табиғи компоненттерге әсерін ғылыми тұрғыдан талдау және оның ландшафттық өзгерістерге тигізетін ықпалын бағалау. Сондай-ақ су тасқынына байланысты экологиялық өзгерістер сараланып, нақты мысалдар негізінде талданады. Қостанай облысындағы Тобыл өзеніндегі су тасқынының салдарын қарастыру арқылы ландшафттық өзгерістердің нақты көріністерін анықтау көзделеді.

Су тасқынының глобальдік әрекеті

Су тасқынына қауіпті аумақтардың жалпы ауданы Жер шарында шамамен 3 млн км² құрайды, бұл Батыс Еуропа елдерінің жалпы аумағына тең. Су тасқынына ұшырайтын аймақтарда шамамен 1 миллиард адам тұрады. Су тасқынынан жыл сайынғы шығын ондаған миллиард долларды құрайды, ал кейбір жылдары 200 миллиард доллардан асады [2].

Дүниежүзілік метеорологиялық ұйымның (ДМУ) баяндамасында жер шары халқы суға байланысты қауіпті құбылыстар нәтижесінде климаттың өзгеруінің әсерін сезінетіні атап өтіледі. Гидрологиялық үдерістерге байланысты табиғи апаттардың саны жауын-шашынның қарқындылығының, дауылдардың және қатты желдердің артуына байланысты өсіп келеді [3].

Әлемнің барлық елдерінде сияқты, су жинау алаңдарындағы антропогендік фактор – ормандардың кесілуі, ауыл шаруашылығына арналған жерлердің игерілуі, әртүрлі құрылыстардың салынуы, асфальттау – су тасқынының күшеюі мен ұзақтығының артуына алып келді. Бұған сондай-ақ өзен аңғарларында, әсіресе жайылма алқаптарда жүргізілген әртүрлі шаралар да ықпал етті. Өткен ғасырдың соңғы онжылдықтарындағы су тасқынынан келген залал С. Беднарук пен Е. Овчаровтың деректері бойынша жүздеген миллион, кейбір жылдары тіпті миллиардтаған рубльге бағаланады. Су тасқынынан келген шығындардың 35%-ы коммуналдық секторға, 27%-ы ауыл шаруашылығына, 14%-ы өнеркәсіпке, 8%-ы көлік инфрақұрылымына, ал қалған 16%-ы басқа салаларға тиесілі [4].

1970-2019 жылдар аралығындағы экстремалды метеорологиялық, климаттық және гидрологиялық құбылыстар салдарынан болған өлім-жітім мен экономикалық шығындар атласы бойынша: – «...1990-2020 жылдар аралығындағы ең көп адам шығынына әкелген 10 табиғи апаттың ішінде негізгі қауіптерге құрғақшылық (650 000 өлім), дауылдар (577 232 өлім), су тасқындары (58 700 өлім) және экстремалды температура (55 736 өлім) жатады». Экономикалық шығынға қатысты деректеріне сәйкес, ең қиратушы 10 табиғи апаттың қатарына дауылдар (521 миллиард АҚШ доллары) және су тасқындары (115 миллиард АҚШ доллары) кіреді. Су тасқындары мен дауылдар Еуропада ең үлкен экономикалық залал келтіріп, оның мөлшері 377,5 миллиард АҚШ долларын құрады. 2002 жылы Германиядағы су тасқыны 16,48 миллиард АҚШ долларын шығынға ұшыратып, 1970-2019 жылдар аралығындағы Еуропадағы ең қымбат табиғи апатқа айналды [5].

Урбандалған (мәдени) территориялардағы ландшафт

Қалалық су басу және су тасқынының жиі және ауыр болып келе жатқаны анық. Бұл екі негізгі себеппен түсіндіріледі. Бір жағынан, қаланың кеңеюі қала геоморфологияны өзгертеді, сөйтіп атмосфера-гидросфера-литосфера-биосфера арасындағы табиғи гидрологиялық цикл бұзылады, нәтижесінде суды сақтау қабілеті төмендейді. Екінші жағынан, су өткізбейтін беттердің артуы су ағынының қабілетін азайтады. Су басу мен зардаптарды азайту үшін қалалық жер пайдалану үлгісінің өзгеруіне байланысты осы екі негізгі себеппен байланыстырып түсіну пайдалы.

G. Sofia, G. Roder, G. Dalla Fontana & P. Tarolli Flood dynamics in urbanised landscapes: 100 years of climate and humans' interaction ғылыми есебі бойынша, қаланы қаржы жүйесінің талаптарын қанағаттандыру үшін кеңістікте ұйымдастырылған қоғамның көрінісі ретінде қарастыра отырып, жүргізілген талдау ғасыр ішіндегі экономикалық үрдістер мен өсімдер аймақтағы су өткізбейтін аумақтардың өткен және қазіргі құрылымын түсіндіре алатынын көрсетті. [6]

Климаттық факторға келетін болсақ, жылдық жауын-шашын мөлшерінің жалпы төмендеу тенденциясына қарамастан, зерттеу нәтижелері бұл үрдістің қысқа мерзімді, бірақ қарқынды жауын-шашын оқиғаларының көбеюімен қатар жүргенін көрсетеді. Әдебиеттегі көптеген зерттеулер (әртүрлі деректер жиынтығына сүйене отырып) соңғы жылдары орташа жауын-шашын қарқындылығының артқанын дәлелдейді, бұл негізінен тәуліктік қатты жауын-шашын оқиғаларының үлесінің айтарлықтай артуымен байланысты.

1970–1990 жылдары экономикалық даму мен қалалардың кеңеюі аймақтағы ең үлкен аумақты қамтыды. Осы кезеңде климаттық үрдістер әсіресе жағалаудағы аймақтарға қатты әсер етті, ал халық саны мен тұтыну мөлшері осы аудандарға шоғырланған болатын. Бұл екі фактор бір-бірімен өзара байланысып, ең жоғары су тасқыны концентрациясын тудырды.

Ал 1990–2010 жылдар аралығында жауын-шашын жағдайы ұқсас сипатта болғанымен, урбанизация негізінен төменгі Пре-Альпі аймақтарында және су тасқыны жазықтарында қарқынды жүрді. Нәтижесінде, жер пайдалану мен климаттың өзара әрекеттесуі төменгі ағысқа берілуі мүмкін, бұл бұрыннан су тасқыны мәселесі бар аймақта оның қарқындылығының артуына әкелді. Мұндай өзара әрекеттесу болашақта да жалғасуы мүмкін, дегенмен қазіргі таңда бұл құбылыстар жеткілікті зерттелмеген [7].

Ғалымдар арасында су тасқындары мен су басудың топырақ құнарлылығына әсер ету мәселесі ерекше қызығушылық тудырады. Су тасқындары мен паводоктар табиғи экожүйелердің динамикасына айтарлықтай әсер етіп, топырақтың физикалық-химиялық қасиеттерінің өзгеруіне алып келеді. Бұл процестер әсіресе өзен жайылмалары мен төменгі ағыстардағы ауыл шаруашылығы алқаптарына елеулі ықпал етеді [8].

Ертіс, Днепр, Ока, Енисей өзендерінің жайылмаларындағы өзен шөгінділері мен су тасқындарын зерттеу барысында топырақ құнарлылығы мен өзен тасқындарының өзара байланысын анықтады. Зерттеу нәтижесінде егер су тасқынының ұзақтығы 20–25 күннен аспаса, ал шөгінділердің қалыңдығы шамамен 0,1–0,7 см болса, бұл топырақтың биогендік сипаттамаларына оң әсер ететіні анықталды. Құнарлы шөгінділер құрамында өсімдіктердің өсуіне қажетті минералдар мен органикалық заттар мол болатындықтан, мұндай қысқа мерзімді тасқындар ауыл шаруашылығы үшін жағымды фактор ретінде қарастырылады.

Ұзақ мерзімді су тасқындары топырақтың физикалық құрылымына кері әсер етеді. Ока өзеніндегі көктемгі су тасқындарын зерттей отырып, олардың ұзақтығы 60 күнге дейін жететінін анықтады. Бұл жағдайда өзен шөгінділері жағалау маңында кең қабат түзіп (12 см-ге дейін), көбінесе қоректік заттары жоқ құм бөлшектерінен тұрады. Нәтижесінде құнарлы топырақ қабатының үстіне қалың құм қабаты жиналып, топырақтың өнімділігі айтарлықтай төмендейді [9].

Қазақстанда су тасқындарын болжау және алдын алу шараларын жетілдіру үшін гидрометеорологиялық деректердің сапасы мен қолжетімділігін арттыру маңызды. Қазіргі уақытта елдің су айдындары бойынша жинақталған мәліметтер айтарлықтай көлемде болғанымен, олардың құрылымы мен өңдеу әдістерінде бірқатар мәселелер бар.

Республика аумағында 350-ден астам гидрологиялық бекет жұмыс істейді, олардың көпшілігі «Қазгидромет» РМК-ның бақылауында. Бұл бекеттердің географиялық орналасуы біркелкі емес, әсіресе су тасқыны қаупі жоғары аймақтарда олардың саны жеткіліксіз. Мысалы, 2024 жылғы Қостанай облысындағы көктемгі су тасқыны кезінде кейбір өзен бассейндерінде қажетті гидрометеорологиялық ақпараттың болмауы апаттың ауқымын бағалауға кедергі келтірді. Нәтижесінде, елді мекендерді су басу қаупі кеш анықталып, тұрғындарды эвакуациялау шаралары шұғыл түрде жүзеге асырылды.

«Қазгидромет» РМК 2024 жылғы су тасқыны бойынша негізгі болжамды шығарды. Бұл болжамда Қазақстанның жазық өзендеріндегі көктемгі су тасқыны ағынының күтілетін көлемі туралы ақпарат берілген. Мысалы, Қарағанды облысында 30-49% төмен, Ұлытау облысында 13-20% төмен, ал Ақмола облысында кейбір өзендердің бассейндерінде орташа көпжылдық мәндерден 21-43% жоғары көрсеткіштеді болжаланған [10].

Қостанай қаласындағы су тасқыны

2024 жылы Қазақстанда соңғы 80 жылдағы ең ірі су тасқыны орын алды, бұл табиғи апат елдің 10 облысында төтенше жағдай жариялауға мәжбүр етті. Қостанай облысы да осы апаттан айтарлықтай зардап шекті. Бұл мақалада Қостанай облысындағы 2024 жылғы су тасқынының себептері, салдары және болашақта мұндай апаттардың алдын алу шаралары ғылыми тұрғыдан талданады.

2024 жылғы су тасқынының негізгі себептерінің бірі қар жамылғысының әдеттегіден көп болуы және оның тез еруі болды. «Қазгидромет» РМК мәліметтері бойынша, 2024 жылғы 1 наурыздағы жағдайға сәйкес, Қазақстан аумағының 72%-ында қар жамылғысы тіркелген, бұл су тасқыны қаупін арттырды. Сонымен қатар, топырақтың күзгі ылғалдылығының жоғары болуы және өзен алаптарындағы ылғал қорының көпжылдық орташа мәндерден жоғары болуы су тасқынының ауқымын ұлғайтты [10].

Су тасқыны салдарынан Қостанай облысында көптеген елді мекендер су астында қалып, мыңдаған адам баспанасыз қалды. Инфрақұрылымдық нысандар, соның ішінде жолдар, көпірлер және коммуналдық қызметтер зақымданды (сурет 1).



Сурет 1 Қостанай қ. жағалау және "Апельсин" сауда үй инфрақұрылым объектілердің су тасқыны кезіндегі көрінісі

2024 жылдың көктемінде Қостанай облысында қардың қарқынды еруі және жауын-шашынның мол түсуі нәтижесінде су тасқыны орын алды. Бұл табиғи құбылыс өңірдің гидрологиялық режиміне айтарлықтай әсер етіп, су қоймалары мен өзендердің деңгейінің күрт көтерілуіне себеп болды.

Су тасқыны кезінде Желқуар және Амангелді су қоймалары 100%-ға, Қаратомар 97%-ға, Жоғарғы Тобыл 93%-ға дейін толды. Бұл көрсеткіштер су қоймаларының максималды сыйымдылығына жақындағанын көрсетеді.

Негізгі фактор ретінде аудандағы су балансын реттеу ірі құрылымдардың жеткіліксіздігі ескерілуі қажет. Әр қайсысына жеке тоқталып кетейік.

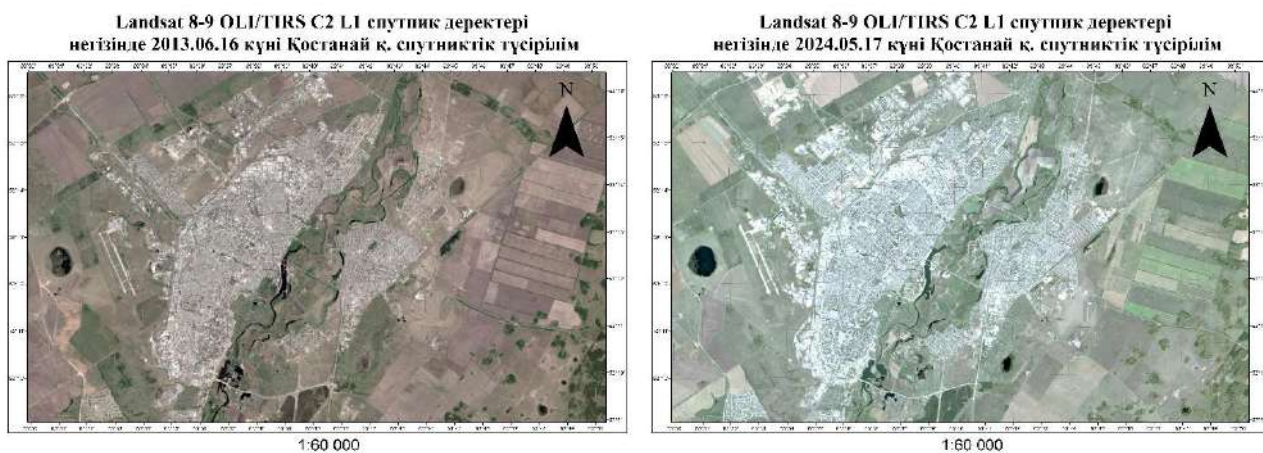
Жоғарғы Тобыл су қоймасы – облыстың ең ірі гидротехникалық нысандарының бірі. Бұл қойма Тобыл өзенінің жоғарғы ағысында орналасқан және оның негізгі міндеті – өңірдегі су балансын реттеу. Су жинау көлемі шамамен **245 млн м³** құрайды. Қаратомар су қоймасы – стратегиялық маңызы бар су қоймасы, оның жалпы сыйымдылығы 420 млн м³ құрайды. Бұл қойма Қостанай қаласы мен маңындағы елді мекендерді сумен қамтамасыз етуде маңызды рөл атқарады. Желқуар су қоймасы – ауыл шаруашылығы қажеттіліктері үшін маңызды су қоймасы. Оның су жинау мүмкіндігі 80 млн м³ көлемінде бағаланады. Қызылжар су қоймасы – облыстың су ресурстарын реттеуге үлес қосатын тағы бір ірі су қоймасы. Оның жалпы көлемі 45 млн м³ шамасында.

Қостанай облысының су қоймалары соңғы жылдары 90%-дан жоғары толу деңгейін көрсетуде. 2024 жылы облыстағы негізгі екі су қоймасы **92%-ға** толып, 489 млн м³ су жинақталды. Бұл аймақтағы жауын-шашын мөлшерінің артуымен және климаттық өзгерістерге байланысты су тасқыны қаупінің өсуімен тікелей байланысты [10].

Тобыл өзеніндегі су деңгейі көтеріліп, Қостанай және Тобыл қалаларына жақын аумақтарды су басу қаупін тудырды. Су тасқыны кезеңінде облыс бойынша 3 257 адам эвакуацияланып, уақытша орналастыру пункттеріне 632 адам орналастырылды. Су тасқынының ландшафтқа әсері айтарлықтай болды. Өзендердің арнасынан шығуы нәтижесінде топырақ эрозиясы күшейіп, ауыл шаруашылығы алқаптары мен жайылымдық жерлерге залал келді. Судың ұзақ уақыт тұруы топырақтың құрылымы мен құнарлылығына кері әсер етіп, экожүйелердің тепе-теңдігін бұзды. Сонымен қатар, су тасқыны инфрақұрылымдық нысандарға, соның ішінде жолдар мен электр желілеріне зақым келтіріп, өңірдің әлеуметтік-экономикалық дамуына теріс ықпал етті [11].

Қостанай қаласындағы ландшафт өзгерісі

Қостанай қаласындағы ландшафт өзгерістерін бақылау үшін ашық дерек көздерінен алынған United States Geological Survey АҚШ мемлекетінің геологиялық қызметін растрлық түсірілімдері алынған. Landsat 8-9 OLI/TIRS C2 L1 спутник деректері негізінде 2013-2024 жылдар аралығында Қостанай ауданының RGB түсті модель (Pansharpening 8 канал арқылы 15 м. дәлдікке сапасын жақсартылған) арқылы 11 жылдағы ландшафт бейнесін салыстыру жүргізілді (Сурет 2).



Сурет 2 2013.06.16 және 2024.05.17 күндер аралығындағы Қостанай қ. ландшафт түсірілімі

Қостанай қаланың 2013 және 2024 жылдардағы спутниктік суреттерін салыстырғанда, бірнеше нақты айырмашылықтар анық байқалады.

Біріншіден, тау-кен өндірісінің қалдық үйінділері мен карьерлердің пішіні мен аумағы өзгерген. 2024 жылғы суретте олардың кейбіреуі кеңейіп, жаңа үйінділер пайда болған, бұл тау-кен жұмыстарындағы өзгерістерді немесе өндіріс ауқымының ұлғаюын көрсетеді.

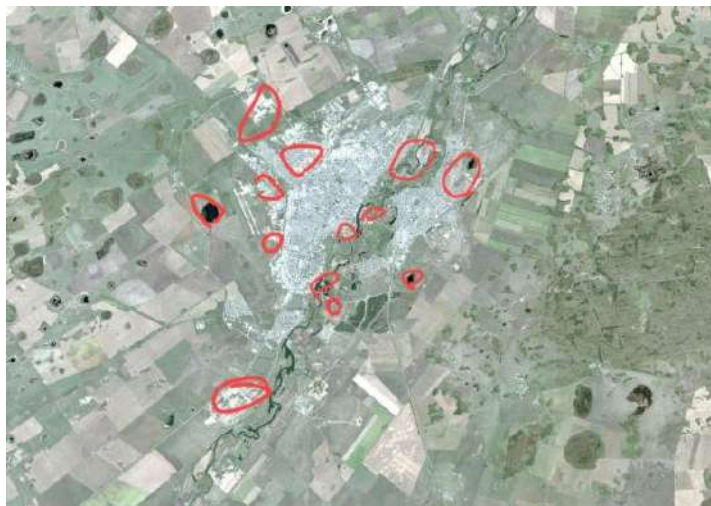
Сонымен қатар, кейбір үйінділердің құрылымы мен түсінің өзгеруі олардағы эрозиялық процестердің және материалдың қайта үлестірілуінің белгісі болуы мүмкін.

Екіншіден, су қоймаларының көлемі мен орны өзгерген. 2024 жылғы суретте кейбір су айдындары айтарлықтай ұлғайған, ал кейбірінің шекаралары өзгерген. Бұл құбылыс соңғы жылдары өңірде орын алған қатты жауын-шашындар мен паводқтардың әсерінен болуы мүмкін. Су қоймаларының көлемінің ұлғаюы кеніштен шыққан су ағызу жүйесіндегі өзгерістерді де көрсетуі ықтимал.

Үшіншіден, табиғи жасыл аймақтар мен ауыл шаруашылық жерлеріндегі өзгерістер назар аударады. 2024 жылы кейбір егістік алқаптарының құрылымы өзгеріп, белгілі бір учаскелерде топырақтың деградация белгілері байқалады. Бұл өзгерістер де су тасқындарының әсерімен немесе ауыл шаруашылығы мен жер пайдаланудағы өзгерістермен байланысты болуы мүмкін.

Осы нақты айырмашылықтардың барлығы аймақтағы тау-кен өндірісінің дамуы мен гидрологиялық өзгерістердің өзара әрекеттесуінің нәтижесі ретінде қарастырылуы мүмкін. Паводқтар су қоймалары мен жер бедерін қалыптастыруда маңызды рөл атқарғанымен, негізгі өзгерістер антропогендік факторлардың ықпалымен болған деп тұжырымдауға болады.

Ландшафт көрінісінде 2013 – 2024 жылдар аралығында ландшафт мофрокұрылымында көп макро және микро өзгерілімдер байқалды (Сурет 3).



Сурет 3 Қостанай қала маңындағы ландшафт, гидрографиялық, инфрокұрылым объектілердің 2013.06.16 және 2024.05.17 күндер аралығындағы негізгі өзгеріс аумақтары

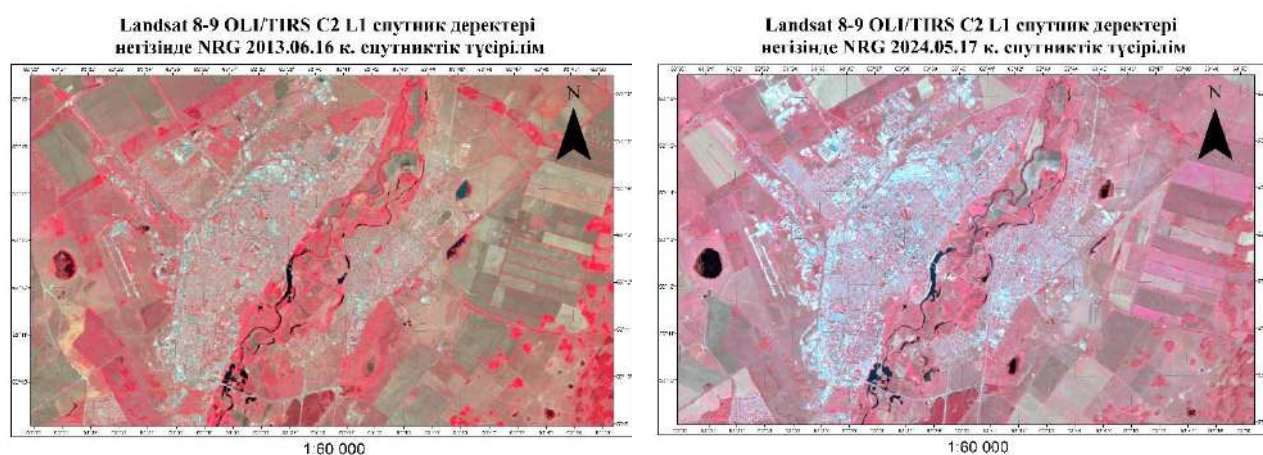
Қала маңындағы табиғи және антропогендік рельеф құрылымының өзгерілімдері байқалды. Мысалы, орталық қала жағажай оңтүстігінде үлкен аумақты жеке саяжай секторы пайда болды. Қала маңындағы шағын көлдердің ауданы 2024 жылы көбейді. Ал Тобыл өзенінің қала маңындағы ағынның пішіні мен ауданы өзгерілді.

Сонымен қатар, қаланың 10 жылдағы инфрокұрылым ауданның көбейту интенсивтілігі көрініп тұр. 2013 жылдан қала жанындағы аудандар шамамен $\approx 5\%$ өсті (өлшемдер EarthExplorer және ArcMap 10.8 нұсқамен жүргізілді). Құрылыс саласының дамуы, жаңа тұрғын аймақтардың пайда болуы және жол-көлік желісінің кеңеюі қаланың ландшафттық құрылымына елеулі өзгерістер енгізуде.

Табиғи ландшафттың жасанды құрылымдармен алмасуы жердің су өткізгіштік қасиеттерін төмендетіп, табиғи дренаж жүйесінің қызметін әлсіретеді. Бұл өз кезегінде жауын-шашын суларын сіңіру деңгейін азайтып, жер үсті ағындарының артуына әкеледі. Мұндай үрдіс қала су балансында өзгерістер туғызып, су қоймалары мен өзендердің гидрологиялық режиміне ықпал етеді. Жасанды жамылғының ұлғаюы микроклиматтық өзгерістерге әсер етіп, жергілікті температуралық режимнің өзгеруіне, ауа ылғалдылығының төмендеуіне және

булану қарқындылығының артуына себеп болуы мүмкін. Инфрақұрылымдық дамудың әсерінен табиғи жасыл аймақтардың қысқаруы булану мен жауын-шашын арасындағы тепе-теңдікті бұзып, жер асты суларының деңгейіне ықпал етуі мүмкін. Урбанизацияның үдеуі қала экожүйесінің тұрақтылығына әсер етіп, су айналымының өзгеруіне және табиғи ландшафттың трансформациялануына ықпал етеді [12].

Зерттеу барысында өсімдік массаның өзгеруін бақылау үшін ArcMap 10.8 бағдарламада NRG композициялық талдау жүргізілді. 2013 жылғы 16 маусым мен 2024 жылғы 17 мамыр аралығындағы Қостанай қаласының ландшафтының өзгерісін бейнелейтін Landsat 8-9 OLI/TIRS C2 L1 спутниктік деректері негізінде алынған NRG (Near-Infrared, Red, Green) композициялары негізінде екі карта жасалған. Сол жақтағы сурет 2013 жылғы 16 маусымдағы жағдайды сипаттаса, оң жақтағы сурет 2024 жылғы 17 мамырдағы жағдайды көрсетеді (Сурет 4).



Сурет 4 2013.06.16 және 2024.05.17 күндер аралығындағы Қостанай қ. ландшафттың NRG түсірілімі

Бұл карталарда инфрақызыл арна қолданылғандықтан, өсімдіктер аймақтары қызыл түспен ерекшеленеді. Қара түстер су айдындарын, ал көкшіл реңктегі аймақтар тығыз салынған урбанизацияланған аумақтарды білдіреді.

Салыстырмалы талдау Қостанай қаласы мен оның айналасындағы ландшафтта айтарлықтай өзгерістер болғанын көрсетеді. Қала аумағының кеңеюі, ауылшаруашылық жерлерінің трансформациясы және өсімдіктер жамылғысының өзгерісі анық байқалады. Мұндай мультиспектралды спутниктік түсірілімдер аймақтың урбанизациялық даму үрдісін, экожүйелік өзгерістерді және жер пайдаланудың динамикасын зерттеуде маңызды ғылыми құрал.

Қорытынды

Зерттеу нәтижелері көрсеткендей, Қостанай облысында орын алған 2024 жылғы су тасқыны табиғи және антропогендік факторлардың өзара әрекеттесуінің күрделі салдары. Қар жамылғысының көп мөлшерде жиналуы, топырақтың жоғары ылғалдылығы және климаттық жағдайлардың өзгеруі су тасқыны қаупін арттырған негізгі себептер ретінде қарастырылады. Сонымен қатар, инфрақұрылымдық дамудың қарқын алуы және урбанизация процесі өңірдің гидрологиялық жағдайына айтарлықтай әсер етіп, су балансында өзгерістер туғызған.

Су тасқынының нәтижесінде көптеген елді мекендер зардап шегіп, халық эвакуацияланды, ал инфрақұрылымдық нысандардың зақымдануы экономикалық шығындарға әкелді. Ландшафттың морфологиялық құрылымында айтарлықтай өзгерістер байқалып, топырақ эрозиясы мен жердің деградациясы күшейді. Бұл өзгерістер табиғи экожүйелердің тепе-теңдігіне және ауыл шаруашылығына ұзақ мерзімді әсер етуі мүмкін.

Зерттеу Қостанай қаласы мен оның маңындағы инфрақұрылымның соңғы онжылдықта айтарлықтай кеңейгенін және урбанизация процесінің қоршаған ортаға ықпалының

күшейгенін көрсетті. Жасанды жамылғының артуы табиғи дренаж жүйесінің қызметін әлсіретіп, жауын-шашын мен жер үсті суларының таралу сипатын өзгерткен. Қала маңындағы су айдындарының көлемінің ұлғаюы климаттық өзгерістер мен гидрологиялық процестердің динамикасын бейнелейді.

Жалпы, Қостанай облысында болған су тасқыны урбанизацияның және табиғи процестердің өңірдің гидрологиялық жағдайына әсерін айқындап, болашақта төтенше жағдайлардың алдын алу үшін кешенді шараларды қажет ететінін көрсетеді. Қоршаған орта мен антропогендік әрекеттер арасындағы тепе-теңдікті сақтау мақсатында гидрометеорологиялық деректерді жинау және өңдеу жүйесін жетілдіру, цифрландыруды дамыту және климаттық тәуекелдерді болжаудың тиімді әдістерін енгізу маңызды.

Қолданылған әдебиеттер тізімі

1. Ерханат Айсұлу., Қуттыкадамов Е. Е. Жас ғалым – халықаралық ғылыми журналы. – Алматы: ҚазҰУ 177-181 б.
2. Авакян А.Б., Истомина М.Н. *Наводнения как глобальная проблема*. – Мәскеу: Наука, 2008. – 180-191 б.
3. *Дүниежүзілік метеорологиялық ұйым (WMO). Жаһандық климат есебі*. – Женева, 2021. URL: <https://library.wmo.int/records/item/56300-state-of-the-global-climate-2021>. (Қаралған күні: 05.03.2024).
4. Bednarouk S., Ovcharov E. *Ресейдегі су тасқынын алдын алу және қорғау шаралары*. Біріккен Ұлттар Ұйымының су тасқынын алдын алу және қорғау жөніндегі семинары. – Берлин, 1999. – №37. – б. 1-12.
5. *Ауа райы, климат және су апаттарынан болатын өлім-жітім мен экономикалық шығындар атласы (1970–2019)* (WMO-№. 1267). – Женева: WMO, 2024. URL: <https://storymaps.arcgis.com/stories/8df884dbd4e849c89d4b1128fa5dc1d6>. (Қаралған күні: 20.03.2024).
6. Sofia, G., Roder, G., Dalla Fontana, G., & Tarolli, P. (2017). Flood dynamics in urbanised landscapes: 100 years of climate and humans' interaction. *Scientific Reports*, 7, Article 40527. – б. 1-11.
7. Авакян А.Б., Истомина М.Н. Су тасқыны – көпқырлы жаһандық мәселе. *Ресей ғылым академиясының жаршысы* – 2002. – №4. – Б. 97-105.
8. Воронова Е.П. *Поймалық ландшафттарды пайдаланудың экологиялық ерекшеліктері. Экология және егіншілік* – 1980. – №3. – Б. 96–106.
9. Кораблева Л.И. *Қара топырақ емес аймақтың жайылма топырағының құнарлылығы, агрохимиялық қасиеттері және тыңайтқышы*. – Мәскеу: Ғылым, 1969. – 278 б.
10. *ҚазГидромет есебі*. URL: <https://www.kazhydromet.kz/ru/>. (Қаралған күні: 18.03.2024).
11. *Экологиялық жаңалықтар*. URL: <https://www.gov.kz/memleket/entities/ecogeo/press/news/details/719312> (Қаралған күні: 15.03.2024).
12. Павлова Л. Г., Шаймарданов Д. А., Атнабаев А. Ф., Мухаметов Д. И. Жерді қашықтықтан зондтау негізіндегі су тасқынының мониторингі // Ғылым және практика жаршысы. 2024. Т. 10. №7. С. 82-85.