

**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

**«ǴYLYM JÁNE BILIM – 2025» студенттер мен жас ғалымдардың  
XX Халықаралық ғылыми конференциясы = XX Международная  
научная конференция студентов и молодых ученых «ǴYLYM JÁNE  
BILIM – 2025» = The XX International Scientific Conference for  
students and young scholars «ǴYLYM 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. Рамагуллаев 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 микрорзелени 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 Экибастузского 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 <sub>2</sub> 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

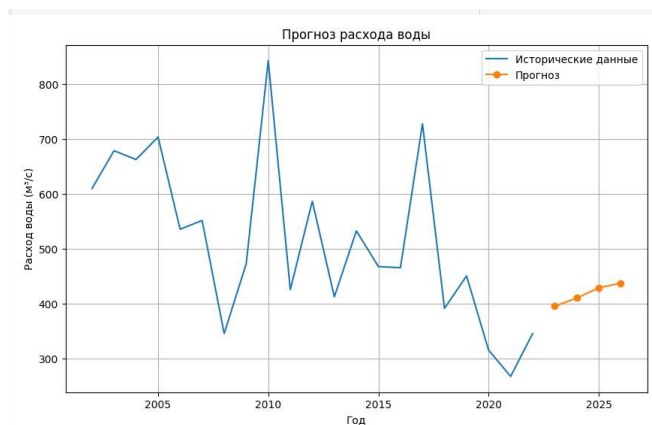


Рисунок 2 прогнозный график среднего годового расхода воды на 2023-2026 годы

Бассейн реки Сырдарья характеризуется сложной гидрологической обстановкой, обусловленной как природными, так и антропогенными факторами. Территория бассейна охватывает несколько государств Центральной Азии, что приводит к необходимости координации водопользования между странами. Дополнительную сложность создаёт высокая изменчивость стока, связанная с климатическими колебаниями, изменениями режима осадков и активным регулированием стока водохранилищами. Указанные факторы обуславливают нелинейность и высокую динамичность гидрологических процессов в бассейне. В таких условиях традиционные методы прогнозирования часто демонстрируют недостаточную точность и устойчивость. Применение моделей типа LSTM представляется обоснованным решением. Данная архитектура рекуррентных нейронных сетей способна учитывать долгосрочные зависимости и адаптироваться к сложным временным рядам с выраженными сезонными и многолетними колебаниями. Использование LSTM-моделей позволяет повысить надёжность прогнозов стока, что особенно важно для водохозяйственного планирования и адаптации к климатическим и антропогенным изменениям в бассейне Сырдарьи.

#### Список использованных источников

1. Камбарбеков Г. М., Баймаганбетов А. Е. Использование искусственного интеллекта для гидрологического моделирования // География и водные ресурсы. – 2024. – 70 с.
2. Feng D. Integrating LSTM into hydrological forecasting systems // Journal of Hydrology. – 2020. – №12. – С. 89-105.
3. Lima W. P. Application of deep learning models for river discharge forecasting // Water Resources Management. – 2020. – №8. – С. 112-130.
4. Mishra A. LSTM model in flood forecasting for Ganges Basin // Natural Hazards. – 2021. – №6. – С. 55-72.

УДК 556.18

### МОДЕЛИРОВАНИЕ ИЗМЕНЕНИЙ СТОКА РЕКИ ЕРТИС В УСЛОВИЯХ МАЛОВОДНЫХ ЛЕТ

**Таурбаева Ниада Кайратовна**

*[niada87426@gmail.com](mailto:niada87426@gmail.com)*

Магистрант Евразийского национального университета им. Л.Н.Гумилева,  
Астана, Казахстан

Научный руководитель – С.Р. Садвакасова

В последние десятилетия наблюдается значительное усиление хозяйственной деятельности в бассейне реки Ертис на территории всех трёх государств, через которые она протекает. В частности, в Китае, где расположен исток реки, за последние 30 лет численность населения Синьцзян-Уйгурского автономного района увеличилась на 10 миллионов человек. Помимо роста демографических показателей, в регионе отмечается интенсивное развитие экономической деятельности, требующей значительных объемов водных ресурсов [1]. Одним из факторов, оказывающих существенное влияние на водность реки, является строительство в Китае двух крупных искусственных каналов, посредством которых ежегодно из реки изымаются значительные объемы воды. Однако официальные данные о величине водозабора не предоставляются Казахстану и России, несмотря на существующее трёхстороннее соглашение о совместном управлении водными ресурсами бассейна.

В пределах Казахстана водный фонд реки Ертис является основным источником водных ресурсов для обеспечения населения и экономики страны. Притоки Ертиса снабжают водными ресурсами около 30% населения Казахстана [1]. На значительном протяжении казахстанского участка реки её сток зарегулирован системой водохранилищ, объединённых в Иртышский каскад гидроэлектростанций (ГЭС). Данный каскад обеспечивает около 80% гидроэнергетической выработки страны [1]. В маловодные годы, когда Китай осуществляет интенсивный водозабор, водохранилища в Казахстане сталкиваются с проблемой поддержания необходимых объемов стока. В результате снижения водности реки возрастает риск неблагоприятных последствий для экосистемы среднего течения Ертиса, а также увеличивается вероятность недостаточного водообеспечения населённых пунктов.

В данной работе особое внимание уделялось анализу того, какие последствия ожидают Казахстан в условиях маловодных лет на реке Ертис. Основными аспектами исследования являются прогнозирование возможных изменений стока, выявление потенциальных рисков для водоснабжения и сельского хозяйства, а также разработка рекомендаций по адаптационным мерам. Особое значение будет придаваться оценке эффективности текущей системы управления водными ресурсами и поиску альтернативных стратегий для минимизации негативного воздействия маловодных периодов.

В ходе исследования для моделирования изменений стока реки Ертис в маловодные годы была использована программная среда WEAP (Water Evaluation And Planning System). Данная модель широко применяется в гидрологических исследованиях и позволяет анализировать водные балансы, прогнозировать водоснабжение, а также оценивать влияние различных сценариев водопользования на водные ресурсы. WEAP представляет собой интегрированную систему, включающую инструменты для пространственного моделирования, учета водных потоков и анализа сценариев управления водными ресурсами.

При работе в данной модели были использованы встроенные базы данных, содержащие географические координаты бассейна, границы водосборной территории реки Ертис, а также данные о гидрографической сети, включая основное русло реки. Эти сведения обеспечили возможность корректного построения модели и ее привязки к реальной географической обстановке.

Для калибровки и верификации модели были загружены гидрологические данные о расходах воды на гидропостах, расположенных на территории Казахстана. Исходные данные были собраны из Ежегодных данные о режиме и ресурсах поверхностных вод суши (ЕДС) [2]. В расчетах использовались все доступные данные за максимально возможный временной интервал, что позволило учесть межгодовую изменчивость водного стока и выявить закономерности, характерные для маловодных лет. Так по гидрологическим постам были собраны данные за различные периоды:

- 1) р. Кара Ертис – на границе с КНР с 2016 по 2022 гг.;
- 2) р. Кара Ертис – с. Боран с 1938 по 2022 гг.;
- 3) р. Ертис – верхний бьеф Бухтарминской ГЭС с 1961 по 2022 гг.;
- 4) р. Ертис – ГЭС Усть-Каменогорская с 1960 по 2022 гг.;
- 5) р. Ертис – с. Семиярка с 1957 по 2022 гг.;

6) р. Ертис – г. Павлодар (автодорожный мост) с 1935 по 1958, с 1979 по 1995 и с 2009 по 2022 гг.;

7) р. Ертис – аул Жанабет с 1982 по 2022 гг.;

8) р. Ертис – с. Прииртышское с 2004 по 2022 гг.;

Однако полноценное моделирование всего бассейна Ертиса оказалось затруднительным из-за отсутствия данных по расходам воды на территории Китая и России. Китайская сторона не предоставляет сведения о гидропостах, расположенных в верховьях реки, также и российские гидрологические данные также недоступны. В связи с этим в данном исследовании анализируются лишь участок реки Черного Иртыша в пределах Казахстана, а также среднее течение реки Ертис в границах республики. Этот подход позволяет получить достоверные результаты в пределах исследуемой территории, но ограничивает возможность комплексной оценки трансграничных гидрологических процессов.

В ходе исследования был составлен основной сценарий, направленный на моделирование маловодного периода на реке Ертис. Вторая ветвь сценария учитывала рост населения речного бассейна в пределах трёх крупных городов (Семей, Усть-Каменогорск и Павлодар), а также условия маловодного года, а также планы по развитию ирригационных систем в Павлодарской области. Данные о численности населения по этим городам (328 782, 372 694 и 367 254 человек, соответственно) и о площади орошаемого земледелия (166 900 га) на 2022 год были собраны из официального источника — Бюро национальной статистики [3]. На основе этих данных был рассчитан ежегодный естественный прирост населения, а прогнозы по развитию орошения основывались на планах увеличения площади орошаемых земель до 300 тыс. гектаров к 2030 году [4].

Для корректного подсчёта потребления воды сельским хозяйством была рассчитана обеспеченность стока реки Ертис за 2022 год (принят за базовый год в модели) согласно методическим указаниям [5]. По расчётному посту с. Жанабет обеспеченность составила 71,4%, на основе чего была определена потребность воды на орошение, равная 2 900 м<sup>3</sup>/га, а также рассчитан процент возвратных вод по методическим указаниям [6]. Однако с учетом того, что мы рассматриваем период маловодных лет, было принято решение использования потребности воды на орошения для среднесухого года при обеспеченности стока 95% - 3 800 м<sup>3</sup>/га

В основном сценарии был изменён гидрологический режим реки с целью моделирования маловодного года. Это осуществлялось путём уменьшения среднего стока на основе исторических данных до предельно допустимого экологического стока в 30% от среднегодового значения многолетнего периода. Данный сценарий строился с учётом снижения естественного стока на территории Казахстана вследствие изъятия большого количества водных ресурсов в верхнем течении реки. Определения значения предельно допустимого экологического стока проводилось в соответствии с казахстанским законодательством [7], однако если учитывать китайские нормы, то расчётные значения могли бы отличаться.

В рамках исследования в качестве базового года для моделирования изменений стока в условиях маловодных лет был принят 2022 год. Моделирование проводилось для периода с 2023 по 2030 годы, что позволило оценить долгосрочные последствия снижения водности реки Ертис. В ходе работы был составлен сценарий «Hydrological regime - low-water years», в рамках которого средний сток был приведён к предельно допустимому экологическому уровню. Одним из ключевых последствий такого снижения стало изменение потребности в воде на гектар орошаемых земель. Согласно методике расчёта удельных норм водопотребления [6], потребность в воде на орошение непосредственно зависит от водности года. В условиях продолжительной маловодности и постепенной деградации водных ресурсов на реке Ертис наблюдался рост неудовлетворённости в обеспечении водой различных секторов экономики, включая коммунально-бытовое и сельскохозяйственное водоснабжение.

Сценарий предусматривал поэтапное снижение стока реки, независимо от естественной межгодовой изменчивости, а также постепенные изменения водопотребления в сельском

хозяйстве. В результате наблюдался значительный рост неудовлетворённого спроса на воду. Так, по городу Усть-Каменогорску данный показатель увеличился с 112 млн м<sup>3</sup> в 2023 году до 139 млн м<sup>3</sup> в 2030 году. В целом, для трёх крупных городов (Семей, Усть-Каменогорск, Павлодар) и двух сельскохозяйственных регионов общая неудовлетворённость водными ресурсами возросла с 1 368 млн м<sup>3</sup> в 2023 году до 12 597 млн м<sup>3</sup> в 2030 году. На рисунке 1 представлена динамика неудовлетворённого спроса на воду среди рассматриваемых потребителей.

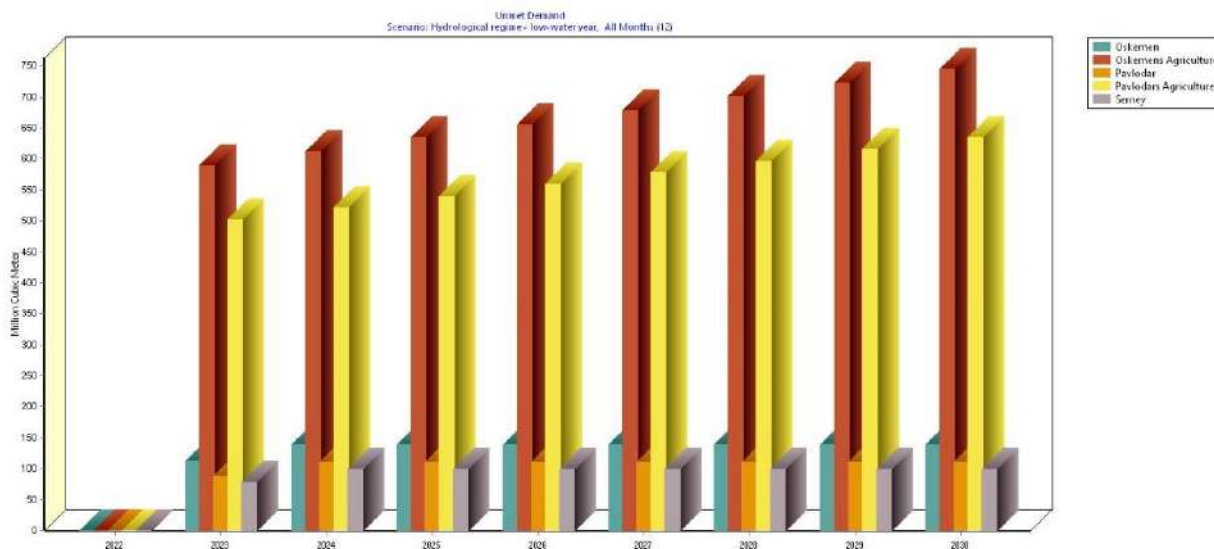


Рисунок 1 Динамика неудовлетворённого спроса на воду в бассейне реки Ертис на территории Казахстана при сценарии «Hydrological regime - low-water years»

Стоит отметить, что в настоящее время, согласно историческим данным, потребители не испытывают ощутимого дефицита водных ресурсов. Однако представленный сценарий моделирует наихудший вариант развития событий, что подчёркивает критическую важность рационального и согласованного управления водными ресурсами реки Ертис. При отсутствии эффективных мер регулирования и международного сотрудничества возможны серьёзные последствия для водоснабжения более чем 1 миллиона человек только на территории Казахстана. В рамках сценария «Hydrological regime - low-water years» был также проведён анализ покрытия удовлетворённости спроса на воду внутри года (помесячно) в условиях экстремально малой водности. Данный анализ позволил выявить критические периоды водообеспечения, особенно для сельскохозяйственного сектора.

С учётом особенностей ведения сельского хозяйства и организации орошения в районах городов Павлодар и Усть-Каменогорск, наибольший дефицит водных ресурсов наблюдался в течение вегетационного периода. С апреля по сентябрь обеспеченность сектора водой составляла менее 12% от необходимого уровня. Это свидетельствует о значительных трудностях в поддержании стабильного аграрного производства в условиях маловодных лет. Ниже на рисунке 2 представлен график покрытия удовлетворённости спроса на воду в процентах.

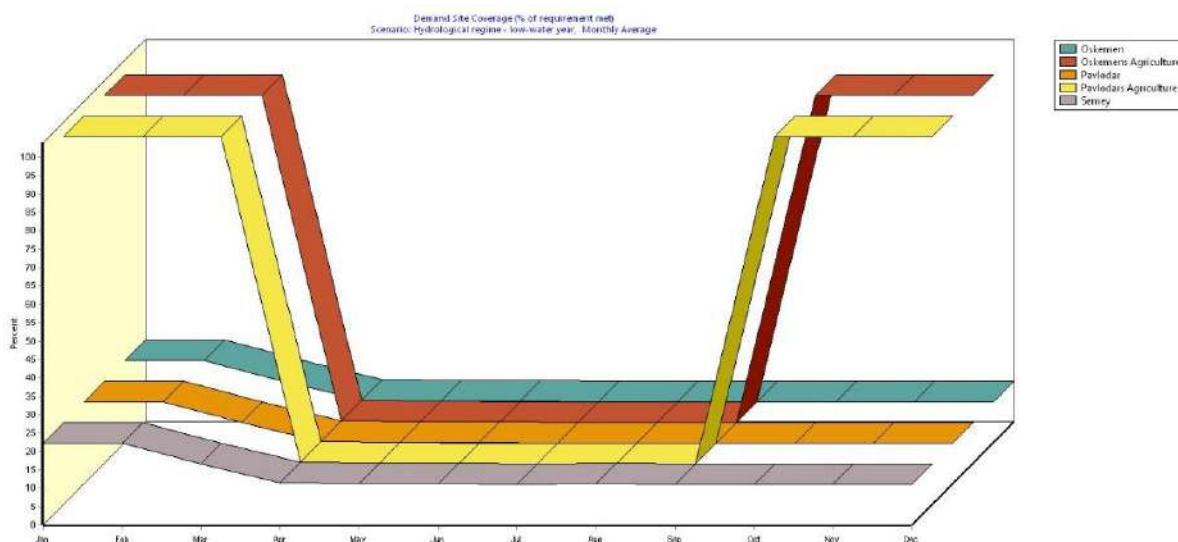


Рисунок 2 Покрытие удовлетворённости спроса на воду в % в бассейне реки Ертис на территории Казахстана при сценарии «Hydrological regime - low-water years»

Поскольку в модели потребители водных ресурсов взаимосвязаны, также была зафиксирована низкая степень покрытия спроса на коммунально-бытовое водоснабжение. В течение критического периода (апрель-сентябрь) уровень удовлетворённости спроса варьировался в пределах 11-12%, что указывает на потенциальные риски для обеспечения населения необходимыми водными ресурсами.

Как ранее упоминалось, в основном сценарии была предусмотрена дополнительная ветвь, в рамках которой по отдельности рассматривались два ключевых аспекта: увеличение площадей орошаемого земледелия до 300 000 га и рост населения с естественным ежегодным приростом. Данный сценарий позволил детально проанализировать динамику водопотребления в зависимости от этих факторов.

В процессе моделирования был составлен график (рисунок 3), на котором чётко прослеживается изменение потребности в водообеспечении (с учётом потерь и повторного использования). Согласно полученным результатам, по основному сценарию (Hydrological regime - low-water years) и сценарию «Slight Population Growth» наблюдается значительное увеличение спроса на водные ресурсы. Если опираться на численные показатели, то с 2022 года потребность в водообеспечении коммунально-бытового сектора выросла с 1 400 млн до 1 764 млн м<sup>3</sup>, то есть увеличилась на 364 млн м<sup>3</sup>.

Однако при рассмотрении сценария увеличения орошаемых площадей (Increasing Irrigated Agriculture by 2030) прирост оказался менее выраженным. Хотя логически можно предположить, что расширение площадей сельскохозяйственного производства должно привести к пропорциональному росту водопотребления, фактические расчёты показывают иной результат. Это связано с тем, что удельные нормы водопотребления определяются исходя из расчётной обеспеченности года [6]. В условиях рассматриваемого периода потребление воды растёт менее активно, поскольку значительное влияние оказывает предельная доступность водных ресурсов и регламентированные нормы их использования. Согласно расчетам, потребность в водообеспечении для орошаемого земледелия за 8 лет увеличилась всего на 88 млн м<sup>3</sup>, что значительно меньше по сравнению с ростом потребления в коммунально-бытовом секторе.

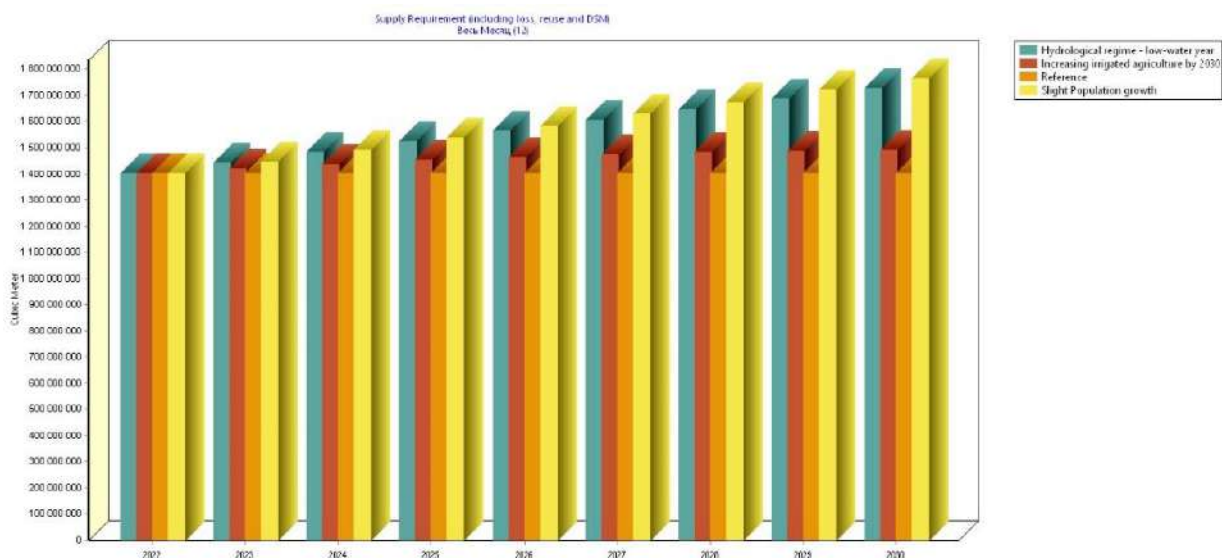


Рисунок 3 Покрытие удовлетворённости спроса на воду в % в бассейне реки Ертис на территории Казахстана при сценарии «Hydrological regime - low-water years»

Потребность в воде в регионе значительно зависит от гидрологических условий и демографических изменений. В условиях маловодья и роста населения водопотребление существенно возрастает, оказывая давление на доступные ресурсы. Увеличение площади орошаемых земель также влечет за собой рост водопотребления, однако его влияние менее выражено по сравнению с изменениями в водности реки и численности населения.

Снижение естественного стока реки, обусловленное как климатическими изменениями, так и антропогенными факторами, приводит к росту неудовлетворенного спроса на воду. Согласно расчетам, к 2030 году дефицит водных ресурсов может достичь критических значений, особенно в засушливые годы, что отразится на обеспечении водой коммунально-бытового и сельскохозяйственного секторов.

Для обеспечения устойчивого управления водными ресурсами реки Ертис необходимо согласованное трансграничное управление водными ресурсами между Казахстаном, Китаем и Россией. Недостаток прозрачности в водопользовании в бассейне реки усложняет прогнозирование и управление стоком, что может привести к серьезным последствиям для всех участков течения реки. Без эффективного международного сотрудничества Казахстан может столкнуться с дальнейшим сокращением притока воды, что негативно скажется на водоснабжении городов и сельскохозяйственных районов.

Также важно разработать комплексные стратегии водопользования, учитывающие долгосрочные климатические прогнозы и демографический рост. Адаптивные механизмы регулирования водопотребления позволят минимизировать риски дефицита воды. Внедрение современных технологий водосбережения, повторного использования воды и управления спросом на водные ресурсы поможет снизить нагрузку на водный баланс региона.

### Список использованных источников

1. Винокуров, Е. Бассейн реки Иртыш: трансграничные вызовы и практические решения. / Винокуров, Е., Ахунбаев, А., Чуев, С., Адахаев, А., Сарсембеков, Т. // Доклад 25/2 — Алматы: Евразийский банк развития, 2025. — URL: <https://eabr.org/analytics/special-reports/the-irtysh-river-basin-transboundary-challenges-and-practical-solutions/> (Дата обращения: 30.03.2025).
2. Гидрологическая база данных: сайт. — РГП «Казгидромет» — URL: [http://ecodata.kz:3838/app\\_hydro/](http://ecodata.kz:3838/app_hydro/) (Дата обращения: 30.03.2025).
3. Бюро национальной статистики: официальный сайт. — URL: <https://stat.gov.kz/en/> (Дата обращения: 30.03.2025).

4. Восемь новых оросительных участков введут в Павлодарской области до конца года // Региональная служба коммуникаций Павлодарской области. — 2023. — URL: <https://rskpvl.kz/vosem-novyh-orositelnyh-uchastkov-vvedut-v-pavlodarskoj-oblasti-do-koncza-goda/> (Дата обращения: 30.03.2025).

5. МСП 3.04-101-2005 «Определение основных расчетных гидрологических характеристик»: введ. в д. № 358 01. 05. 2006 г.: Взамен СНиП 2. 01.14-83 // Ком. по делам стро-ва и жилищно-коммунального хозяйства М-ва индустрии и торговли РК. — Изд. официальное. — Астана: Б. и., 2006. — 58 с. — (Межгосударственные своды правил по проектированию и строительству). — ISBN 9965-25-098-3.

6. Об утверждении Методики по разработке удельных норм водопотребления и водоотведения: Приказ Заместителя Премьер-Министра Республики Казахстан - Министра сельского хозяйства Республики Казахстан от 30 декабря 2016 года № 545. — URL: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/V1600014827/info> (Дата обращения: 30.03.2025).

7. Об утверждении критериев оценки экологической обстановки территорий: Приказ и.о. Министра экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан от 13 августа 2021 года № 327. — URL: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/V2100023994/info> (Дата обращения: 30.03.2025).

**УДК 910.26**

## **ПРИМЕНЕНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ПРОГНОЗИРОВАНИИ ПАВОДКОВ**

**Тлеуғабыл Жасмин Арманқызы**

*[zhasmintleugabyl05@gmail.com](mailto:zhasmintleugabyl05@gmail.com)*

Студент 1 курса ОП «5В06210-Гидрология»,

НАО «Евразийский национальный университет имени Л.Н.Гумилева»,

кафедра «Физическая и экономическая география»

г. Астана, Казахстан

Научный руководитель – Токсанбаева Сабина Турсыновна

### *Введение*

Паводки представляют собой одну из самых разрушительных природных катастроф, ежегодно причиняющих значительный ущерб экономике, инфраструктуре и населению. Традиционные методы прогнозирования паводков основаны на гидрологических моделях и метеорологических данных, однако они часто не обеспечивают достаточной точности. В последние годы искусственный интеллект (ИИ) и машинное обучение стали активно использоваться в прогнозировании паводков, позволяя значительно повысить точность и скорость прогнозов. В данной статье рассматриваются основные подходы применения ИИ в этой области, анализируется их эффективность и приводится прогноз паводков в Казахстане с учетом современных технологий.

### *Традиционные методы прогнозирования паводков*

Прежде чем рассмотреть применение ИИ, важно понять традиционные подходы к прогнозированию паводков. Они включают:

1. Физико-математические модели. Эти модели основаны на уравнениях гидродинамики и учитывают такие параметры, как осадки, температура, уровень воды в реках и испарение.

2. Статистические модели. Используют исторические данные о паводках и строят вероятностные прогнозы

3. Метеорологические прогнозы. Гидрологи учитывают предсказания осадков и температуры воздуха для моделирования возможных паводков.