

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 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 көрстету 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

1-35. HEC-RAS моделі бойынша: Brunner, G. W. (2010). HEC-RAS (River Analysis System) Hydraulic Reference Manual. *US Army Corps of Engineers*.

Қазақстандағы су тасқынын болжау және басқару жөніндегі ресми құжаттар: <https://www.gov.kz/memleket/entities/emer?lang=kk>

Су тасқынын болжау және басқару саласындағы халықаралық тәжірибелер: European Flood Awareness System (EFAS) туралы ақпарат. <https://www.efas.eu>

Научная статья “Адаптация гидрологической модели SWIM для прогнозирования стока равнинных рек Казахстана” А.А. Нурбацина, Ю. Дидовец, А. Лобанова [1].

Научная статья “Результаты калибрования гидрологической модели HBV для горных рек Казахстана” А.А. Болатова, Т.А. Тілләкәрім, М.Н. Раимжанова, Н.Т. Серікбай, Б.Е. Багитова, К.М. Болатов [2].

Научная статья “Гидрологическое цифровое прогнозное моделирование зон затопления территории северного Казахстана на основе высокодетальной цифровой модели рельефа” М.А.Алағуджаева, С.Р.Садвакасова, Б.Б.Елбасиева, А.А.Аимбетов [3].

УДК 556.5

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ СОЛЕОБРАЗОВАНИЯ ВОДЫ ОЗЕРА БАЛКАШ И ВЛИЯНИЕ НА НЕГО РЕКИ ИЛЕ

Өтегенұлы Айбек

aybek2004@bk.ru

Обучающийся 3 курса по ОП «БВ05210-Гидрология», ЕНУ им. Л.Н.Гумилева
Научный руководитель – к.г.н., ст. преподаватель Садвакасова С.Р.

Актуальность исследования физико-химических процессов солеобразования в воде озера Балкаш и их связи с рекой Иле обусловлена важностью этого водоема для экосистемы региона и устойчивости водных ресурсов. Озеро Балкаш является уникальным объектом, в котором вода обладает специфической химической составляющей, что делает его чувствительным к изменениям внешних факторов, таких как изменение стока рек, техногенные воздействия и климатические колебания. Особенно значительное влияние на водный баланс и соленость озера оказывает река Иле, являющаяся основным источником пресной воды. Нерациональное использование водных ресурсов, загрязнение и изменения в гидрологических процессах могут способствовать ухудшению качества воды и экологической ситуации в регионе. Изучение этих процессов необходимо для разработки эффективных методов управления водными ресурсами, сохранения экологического состояния озера и обеспечения устойчивого водообеспечения для местных сообществ.

Иле-Балкашский бассейн является одним из крупнейших озерных экосистем планеты и представляет собой уникальный природный комплекс (рис. 1). Бессточное озеро Балкаш расположено в пустынном районе западной части Балкаш-Алакольской впадины на высоте около 340 м над уровнем моря. Бассейн занимает обширную территорию в 413 тыс. км² на Юго-востоке Казахстана и Северо-Западе Китая из них в Казахстане - 353 тыс. км². Площадь озера Балкаш 18 200 км², разделяется полуостровом Сарыесик на две части. Западная часть имеет площадь около 10000 км², восточная – около 8000 км², длина 605 км, ширина от 9-19 км в восточной части до 74 км в западной. Объём водной массы 112 км³. Максимальная глубина водоема - 27 м при средней глубине 5.8 м. В западную часть Балкаша впадает крупная р. Иле, в восточную - небольшие р. Каратал, Аксу, Лепсы и др. Береговая линия 2385 км. Вода озера сильно метаморфизирована – доля ионов хлора почти в три раза меньше, чем в воде океанического состава солей [1].



Рисунок 1 Озеро Балкаш фото со спутника за 2020 год [2]

Озеро Балхаш получает основное питание от рек, которые начинаются в горах Заилейского и Джунгарского Алатау. Общий объем поверхностных вод, образующихся в бассейне, составляет 28,85 км³ в год. Из этого объема 22,87 км³ приходится на бассейн реки Иле, 5,36 км³ — на бассейн восточных притоков (Каратал, Аксу, Лепсы), 0,57 км³ — на бассейн реки Аягоз и 0,08 км³ — на бассейны рек Северного Прибалхашья. При этом 17,4 км³ годового стока рек бассейна Балхаша формируется на территории Китая, в верховьях реки Иле.

Экологическое состояние озера Балкаш

Организацией Объединенных Наций озеро Балкаш оценено, как находящееся под угрозой высыхания. Основная причина для беспокойства — уменьшение стока реки Иле вследствие нерационального водопользования, а также увеличение объема водозабора, приводящее к снижению уровня Балхаша. В результате нерационального водопользования потери водных ресурсов Балхаша увеличиваются с каждым годом. Например, в низовьях реки Иле за вегетацию в среднем забирается 1036 млн куб. м воды вместо нормативных 435 млн куб.м. Эта экологическая проблема усугубляется загрязнением водоема промышленными отходами горно-металлургического комбината. В водах реки Иле фиксируется повышенное содержание тяжелых металлов, нитритов, пестицидов, сульфатов. Одна из основных причин — выбросы Балкашского горно-металлургического комбината. Ориентировочный годовой объем выбросов составляет около 600 тыс. тонн. Оседания на дно озера — 66 тонн свинца, 68 тонн цинка, 76 тонн меди [3].

Использование водных ресурсов озера значительно возросло, что превышает допустимые экологические нормы. Эти изменения приводят к сокращению объема воды в озере, который уменьшился в два раза по сравнению с прежним уровнем. В связи с техногенными воздействиями, сложной формой дна озера и особенностями расположения впадающих рек, распределение солей в воде Балхаша неравномерно. Это можно наблюдать на рисунке 2 и в таблице 1. Анализ многолетних данных показал, что около 40-45% солей в воде сосредоточено в восьмом гидрохимическом районе. Такое распределение связано с тем, что основная часть речного стока поступает в западную часть озера, а водообмен через неглубокий пролив Узун-Арал затруднен. Изменения уровня воды в озере оказывают значительное влияние на его соленость.

Таблица 1 - Минерализация воды в озере Балкаш разделенная по гидрохимическим районам, г/дм³ [4]

Год	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
1929	0,6	1,17	1,67	1,67	2,52	2,6	3,06	4,04

Год	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
1931	0,9	1,28	1,49	1,87	2,16	2,8	3,96	4,55
1938	1,03	1,18	1,38	2,03	2,03	2,96	3,72	5,06
1951	0,82	0,92	1,26	1,52	2,56	3,25	4,56	5,25
1958	0,67	1	1,14	1,39	2,75	3,24	4,46	5,24
1929-1970	0,84	1,14	1,32	1,62	2,52	3,18	3,9	5,02
1959-1970	0,6	0,76	1,03	1,18	1,36	2,54	3,56	4,16
1988-1998	1,2	1,3	1,8	2,3	3,08	3,2	4,04	5,4
1999	0,78	1,1	1,8	2	3,1	3,23	4,2	5,6

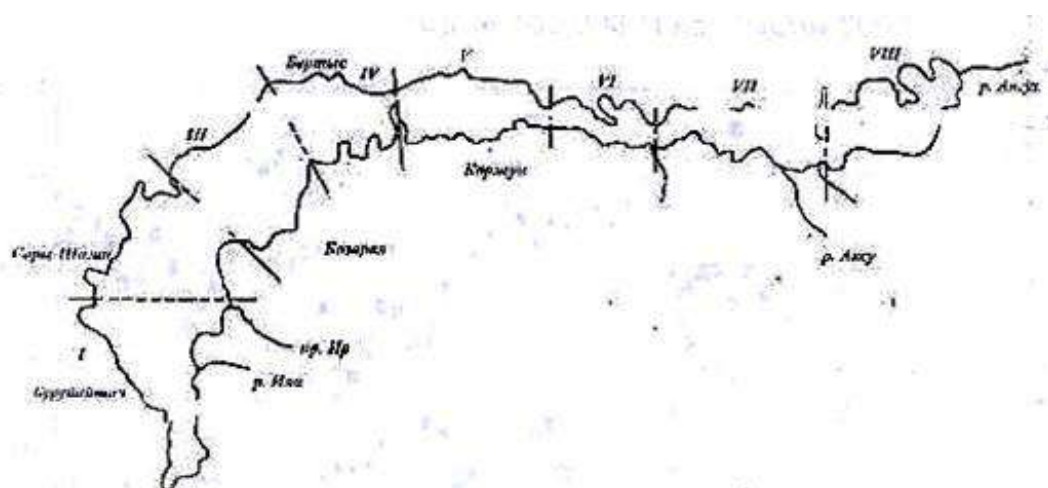


Рисунок 2 Гидрохимические районы озера Балхаш

Примечание, взято: [4]

Для наполнения Капчагайского (таблица 1) водохранилища минерализация воды в отдельных районах озера уже достигла предела допустимых значений, определяемых по требованиям, предъявляемым качеству воды для использования. Повышение минерализации здесь объясняется главным образом увеличением солёности речных вод ниже Капчагайского водохранилища, уменьшением распределяющего действия стока Иле при снижении притока к Западному Балкашу и увеличением доли перенесённых солей из Восточной части Балкаша в Западную с ветровыми течениями.

Суммарное понижение среднего уровня озера Балхаш с 1970 по 1980 гг. составляет 145см, средняя интенсивность снижения около 15 см в год, что превышает наблюдавшую величину снижения уровня в естественных условиях (таблица 2).

Таблица 2 – Уровень озера Балхаш во время заполнения Капчагайского водохранилища с 1970 по 1980 гг [4]

Годы	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980
Уровень, м	342,8	342,6	342,7	342,5	342,8	342,2	341,8	341,7	341,6	341,5	341,3
Изменение уровня, м		-0,2	0,1	-0,2	0,3	-0,6	0,6	-0,1	-0,1	-0,1	-0,2

Заполнение Капчагайского водохранилища привело к изменениям в гидрологических условиях дельты реки Иле и самого озера Балкаш: уровень воды в озере снизился, а соленость увеличилась.

Воздействие сточных водоемов на процессы круговорота воды (включая соли, наносы и тепло) проявляется в замедлении водообмена, обмена солями и теплом в гидрографической сети. Озера и водохранилища играют роль в расширении этой сети, накапливая воду. Объем воды в пресных озерах Земли достигает 91 тыс. км³, в то время как в реках в данный момент содержится лишь 2,12 тыс. км³ воды. Из-за этого процесс обновления вод в озерах происходит намного медленнее, чем в реках. Следовательно, чем больше озер в речном бассейне, тем медленнее водообмен в его сети.

Снижение интенсивности водообмена в системах с озерами и водохранилищами влечет за собой накопление различных компонентов — солей, органических веществ, наносов и тепла. Реки, которые вытекают из крупных озер, как правило, имеют меньшую концентрацию солей и наносов.

Если с водной поверхности воды испаряется больше, чем величина осадков, то проточные водоемы уменьшают сток вытекающих из них рек. Кроме того, сточные озера (как и водохранилища) перераспределяют речной сток во времени, оказывая на него регулирующее воздействие и выравнивая его в течение года. Степень регулирующего воздействия озер на сток воды, солей и наносов обратно пропорциональна коэффициенту условного водообмена K_v . Чем больше объем озера по сравнению с объемом годового стока реки, вытекающей из водоема, тем меньше K_v и более равномерен сток. Озера оказывают, таким образом, регулирующее влияние не только на сток воды, но и на сток солей, наносов, теплоты. Температура воды рек, вытекающих из глубоких озер, в период нагревания ниже, а в период охлаждения - выше, чем на незарегулированных водоемах рек в тех же природных условиях [4].

Процесс карбонатообразования наблюдается во многих современных водоемах, но в озере Балкаш он является наиболее интенсивным.

Постоянное поступление речных вод, в солевом составе которых преобладают $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ и $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$, высокая концентрация солей в результате испарения создают условия для сдвига в системе карбонатно-кальциевого равновесия в сторону образования карбонатных ионов. Карбонатная система воды озера Балкаш исследовалась неоднократно в основном с точки зрения накопления карбонатных соединений в донных осадках озера. Вопрос учета этого процесса в солевом балансе озера впервые поставлен М.Н. Тарасовым [5].

Зависимость содержания карбонатов и гидрокарбонатов кальция и магния от величины минерализации воды озера Балкаш показано на рисунках 3,4.

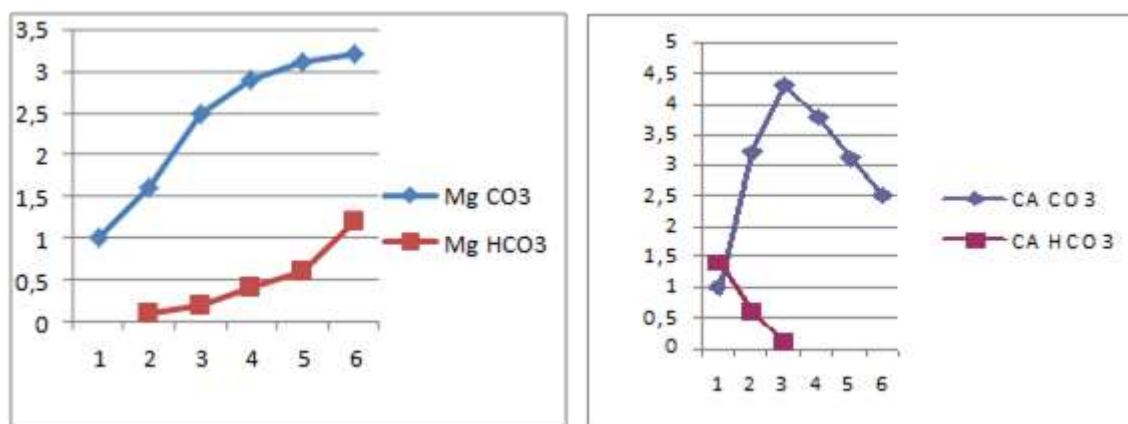


Рисунок 3,4 Зависимость содержания карбонатов и гидрокарбонатов кальция и магния от величины минерализации воды озера Балкаш (осень 2012 г.) [4]

Из проведенных исследований следует, что по составу вода относится к сульфатному классу группы натрия с повышенным содержанием хлоридов. С ростом минерализации по длине озера уменьшается относительное содержание ионов HCO_3^- , CO_3^{2-} , Ca^{2+} , а содержание ионов Cl^- , SO_4^{2-} , Mg^{2+} , Na^+ , K^+ увеличивается (таблица 3).

Таблица 3 Средний химический состав воды оз. Балкаш по гидрохим районам 2012г [6]

Г/Х район	Ca^{2+}	Mg^{2+}	$\text{Na}^+ + \text{K}^+$	HCO_3^-	CO_3^{2-}	SO_4^{2-}	Cl^-
	Мг/л						
1	43,4	94,4	295,7	280,7	24	508,8	206
2	41,1	86,9	315	262,4	24	552,7	184,2
3	36,9	126,1	467	300,7	43,2	783,6	281
4	34,3	145,2	611,3	322,5	59,1	905,9	393,1
ЗБ	38,9	113,1	414,5	291,5	37,5	687,7	266
5	23,2	207,2	922,3	456,1	59	1247	700,4
6	20	224,6	1021	485,9	68,2	1354	776,2
7	19,8	277,2	1310	583,3	103,2	1673	1009
8	14,2	314	1539	659	126	1971	1140
ВБ	19,3	255,7	1198	546	89,1	1561	906,5

Сопоставляя значения хлорных коэффициентов отдельных ионов в озере происходят процессы, в которых заметное участие принимают ионы кальция, магния, карбонат, гидрокарбонат, а также сульфат-ионы. Однако, процессы, протекающие в разных местах озера, не однотипны. Процессы метаморфизации с участием карбонат, гидрокарбонат- ионов и ионов кальция, приводящие к садке кальцита, происходят повсеместно, а процессы еще и с участием магний- ионов, приводящие к садке магнезита или, возможно, доломита только в крайнем восточном плесе.

Эти выводы подтверждают мнение М.Н. Тарасова [5] осадке карбонатов из Балкашской воды, но, однако отмечается неодинаковость процессов, протекающих в западной и восточной части озера. В связи с этим очень показательной является аналогия в изменении концентрации суммы гидрокарбонатов и карбонатов, с одной стороны, и суммы кальция и магния - с другой [4].

Заключение.

Загрязнение вод озера Балкаш является серьезной экологической угрозой, которая требует немедленных и комплексных мер для её устранения. Только совместные усилия государственных органов, промышленности и населения смогут остановить дальнейшее ухудшение состояния водоёма, сохранить его уникальную экосистему и обеспечить благоприятные условия для будущих поколений.

Также, режим сброса воды из Капчагайского водохранилища должен учитывать необходимость поддержания оптимального уровня воды в Западном Балкаше и предотвращать резкое повышение минерализации воды в его районе. Попуски воды должны удовлетворять потребности как водопользователей, так и водопотребителей, учитывая режим нижнего течения реки Или.

На начальном этапе выполнения этих задач нужно будет разработать классификацию геосистем, провести их инвентаризацию и создать карту, которая станет основой для дальнейших геоэкологических исследований и планирования мероприятий по охране природы. Важно также разработать критерии для оценки антропогенной трансформации и рекреационной нагрузки на геосистемы, а также определить влияние этих факторов на наиболее солеобразующие районы, что должно быть отражено на картографической модели.

Меры по улучшению состояние озера Балкаш:

Для предотвращения дальнейшего ухудшения экосистемы озера Балкаш требуется комплексный подход, который должен включать меры по снижению загрязнения и улучшению управления водными ресурсами. Основные направления работы следующие:

- Разработка и внедрение эффективных технологий очистки сточных вод от загрязняющих веществ, поступающих с промышленных и сельскохозяйственных объектов.
- Ужесточение экологических норм и стандартов для промышленности с целью сокращения выбросов вредных веществ в водоём.
- Применение экологически безопасных технологий в сельском хозяйстве, включая минимизацию использования химических удобрений и пестицидов.
- Проведение образовательных и информационных кампаний для повышения осведомлённости населения о проблемах загрязнения вод и важности их охраны.
- Регулярный мониторинг состояния экосистемы озера с помощью современных технологий, таких как спутниковые данные и датчики, позволяющие отслеживать качество воды.

Список использованных источников:

1. Балкаш, С.И Шапоренко, Большая российская энциклопедия. – 2022. <https://old.bigenc.ru/geography/text/18481110>
2. Спутниковые снимки территории озера Балкаш, Google Earth
3. Ольга Субботина, Издание Greenologia. <https://greenologia.ru/eko-problemy/gidrosfera/ozero-balxash.html>
4. Физико-химическое исследование процессов солеобразования воды озера Балхаш и влияние на него реки Или. <https://studwood.net/1288841/geografiya/vvedenie#121>
5. Тарасов М.Н. Гидрохимия озера Балхаш. - М.: 1961. <https://z-lib.io/book/16414933>
6. https://elibrary.ru/download/elibrary_21543339_32038247.pdf

УДК 556.55

СОВРЕМЕННОЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ОЗЕРА БАЛКАШ

Рымбаева Роза Бауыржанқызы

rymbaeva2901@mail.ru

Магистрант кафедры «Управление и инжиниринг
в сфере охраны окружающей среды»

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

Научный руководитель – Акбаева Л.Х.

Тезис: Озеро Балкаш, важный водоем Казахстана, сталкивается с экологическими проблемами, вызванными глобальными климатическими изменениями и антропогенным воздействием. Работа направлена на комплексный анализ водного баланса озера, включая природные и человеческие факторы, а также разработку рекомендаций по его сохранению и устойчивому использованию. Основное внимание уделяется необходимости внедрения современных методов мониторинга, регулирования водопользования и международного сотрудничества для предотвращения дальнейшей деградации экосистемы озера и обеспечения экологической безопасности региона.

Ключевые слова: озеро Балкаш, экологическое состояние, водный баланс, загрязнение, изменение климата, биоразнообразие.

Введение. Озеро Балкаш — одно из крупнейших внутренних водоемов Казахстана и второе по величине пресноводное озеро в мире. Его уникальная экосистема играет ключевую роль в поддержании биологического разнообразия региона и является важным источником