

МАҚАЛА ТУРАЛЫ МӘЛІМЕТ

Сборниктегі жарияланым деректері / Publication details

Конференция атауы	Х.Досмұхамедов атындағы Атырау университетінің 85 жылдығына арналған «Досмұхамедұлы оқулары - 2025: Ғылым мен білімнің дамуындағы заманауи инновациялар және жасанды интеллект» атты Халықаралық ғылыми-тәжірибелік конференция
Conference / RU	Международная научно-практическая конференция «Досмухамедовские чтения - 2025: Современные инновации и искусственный интеллект в развитии науки и образования», посвященная 85-летию Атырауского университета имени Халелы Досмухамедова
Жинақ / Том	Материалдар жинағы, II ТОМ
Күні	17/10/2025
ISBN	978-601-262-617-9
Баспа	ASUPress, 2025, 301 б.
Секция	СЕКЦИЯ №4
МАЗМҰНЫ бойынша №	47
МАЗМҰНЫ бойынша беті	246
Жинақта жарияланған беттері	246-250
Автор(лар)	Қаныбек Айдана Ақылбекқызы, Нурбаева Фариды Куантхановна
Мақала атауы	ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ ЗАПАДНОГО КАЗАХСТАНА
Мазмұндағы жазба	Қаныбек А.А., Нурбаева Ф.К. Оценка экологического состояния водных объектов западного казахстана

Ескерту: бұл бет мақаланы сайтқа немесе архивке бөлек орналастыру үшін қосылды; негізгі мақала мәтіні келесі беттен басталады.

Қаныбек Айдана Ақылбекқызы

Студентка 2 курса, специальность «Экология»

Нурбаева Фарида Куантхановна

к.т.н., ассоциированный профессор
Yessenov University, г. Актау, Казахстан

Аннотация

В статье проводится комплексная оценка экологического состояния водных объектов Западного Казахстана, включая Каспийское море, реки Жайык (Урал), Ойыл, Сағыз и озеро Индер. Рассматриваются источники загрязнения, современные методы мониторинга и динамика ключевых показателей качества воды за 2024 год. Особое внимание уделено влиянию нефтегазового комплекса и климатических изменений на водные экосистемы региона. На основе анализа данных предлагаются рекомендации по снижению антропогенной нагрузки и повышению эффективности экологического контроля.

Андатпа

Мақалада Каспий теңізі, Жайық (Жайық), Ойыл, Сағыз өзендерін және Индер көлін қоса алғанда, Батыс Қазақстан су объектілерінің экологиялық жай-күйіне кешенді бағалау жүргізіледі. Ластану көздері, мониторингтің қазіргі заманғы әдістері және 2024 жылғы су сапасының негізгі көрсеткіштерінің серпіні қаралуда. Мұнай-газ кешені мен климаттық өзгерістердің өңірдің су экожүйесіне әсеріне ерекше назар аударылды. Деректерді талдау негізінде антропогендік жүктемені азайту және экологиялық бақылаудың тиімділігін арттыру бойынша ұсынымдар ұсынылады.

Abstract

This article provides a comprehensive assessment of the environmental status of water bodies in Western Kazakhstan, including the Caspian Sea, the Zhaiyk (Ural), Oyil, and Sagyz rivers, and Lake Inder. It examines pollution sources, modern monitoring methods, and the dynamics of key water quality indicators for 2024. Particular attention is paid to the impact of the oil and gas industry and climate change on the region's aquatic ecosystems. Based on the data analysis, recommendations are proposed for reducing anthropogenic loads and improving the effectiveness of environmental monitoring.

Ключевые слова: экология, Каспийское море, загрязнение, мониторинг, качество воды.

Негізгі сөздер: экология, Каспий теңізі, ластану, мониторинг, су сапасы.

Key words: ecology, Caspian Sea, pollution, monitoring, water quality.

Водные ресурсы Западного Казахстана играют ключевую роль в обеспечении населения питьевой водой, а также в поддержании экосистем региона. Однако за последние десятилетия экологическое состояние рек, озёр и подземных вод подверглось серьёзному ухудшению из-за антропогенного воздействия, в первую очередь промышленного загрязнения, интенсивного сельскохозяйственного использования и техногенных факторов.

Западный Казахстан характеризуется наличием крупных рек, таких как Урал (Жайык), а также многочисленных озёр и подземных водоносных горизонтов. В последние годы наблюдается значительное ухудшение качества воды в связи с ростом промышленных предприятий, особенно в нефтегазовом секторе, а также сельскохозяйственной деятельностью, которая приводит к загрязнению воды пестицидами и удобрениями. Кроме того, старые испытательные полигоны и месторождения оказывают дополнительное негативное влияние на экологическое состояние водных объектов, вызывая радиационное загрязнение и повышенное содержание тяжёлых металлов. [6, с. 91]

Одной из ключевых проблем является загрязнение подземных и поверхностных вод тяжёлыми металлами, такими как железо (Fe), марганец (Mn), никель (Ni), хром (Cr), кобальт (Co), молибден (Mo), медь (Cu) и цинк (Zn). Исследования показали, что концентрация этих элементов зачастую превышает допустимые санитарные нормы, что снижает качество воды и ограничивает её использование для питьевых и хозяйственных нужд. Источниками

загрязнения являются как промышленные выбросы, так и антропогенные процессы, происходящие в аграрном секторе. [5, с. 84]

Радиоактивное загрязнение является ещё одной серьёзной проблемой, особенно в районах бывших испытательных полигонов, например, Азгир. Здесь подземные воды подвергаются воздействию радионуклидов, что требует постоянного мониторинга и оценки риска для здоровья населения.

Оценка экологического состояния водных объектов невозможна без анализа биологических компонентов. Вода, загрязнённая химическими веществами, негативно влияет на водные экосистемы, снижая биоразнообразие и ухудшая условия обитания для рыб и других водных организмов. Биотестирование с использованием организмов-индикаторов позволяет выявить степень токсичности воды и потенциальные риски для экосистемы. [9, с. 101]

Водные ресурсы Западного Казахстана имеют стратегическое значение для региона, где развиты нефтегазовая промышленность, рыболовство и сельское хозяйство. Однако техногенные и климатические факторы всё более негативно влияют на качество и доступность воды. По данным Министерства экологии и РГП «Казгидромет», в 2024 году наблюдается тенденция к ухудшению химического состава и биологического состояния водоёмов Атырауской и Мангистауской областей.

Цель данного исследования - оценить современное экологическое состояние водных объектов региона и выявить основные источники загрязнения, а также предложить практические рекомендации по их улучшению.

Методы и материалы исследования для анализа состояния водных объектов использованы следующие методы:

- гидрохимический анализ (измерение содержания нефтепродуктов, тяжёлых металлов, нитратов, фосфатов и фенолов);
- биоиндикация (определение биоразнообразия фитопланктона и зообентоса);
- физико-химические измерения (рН, растворённый кислород, мутность, минерализация);
- ГИС-мониторинг пространственных изменений водных экосистем.

Основные данные взяты из отчётов РГП «Казгидромет», Министерства экологии и исследований Yessenov University (2024).

Результаты и обсуждение Комплексная оценка показала, что значительная часть водных объектов Западного Казахстана испытывает антропогенную нагрузку средней и высокой степени. В таблице 1 приведены усреднённые показатели качества воды за 2024 год.

Таблица 1 – Экологические показатели водных объектов Западного Казахстана (2024 г.)

Водоём	рН	Растворённый кислород (мг/л)	Нефтепродукты (мг/л)	Cu (мг/л)	Zn (мг/л)	Минерализация (г/л)
Каспийское море	7.9	6.1	0.42	0.011	0.031	13.5
Река Жайык (Урал)	7.5	7.2	0.21	0.009	0.025	2.3
Река Ойыл	7.8	6.8	0.33	0.014	0.030	3.2
Озеро Индер	8.1	5.5	0.27	0.012	0.029	9.4
Река Сагыз	7.6	6.3	0.29	0.013	0.028	4.1

Как видно из данных таблицы, во всех исследованных водоёмах зафиксировано превышение предельно допустимых концентраций нефтепродуктов, особенно в Каспийском море. Высокая минерализация и низкий уровень кислорода указывают на деградацию экосистем. [6, с. 91]

Каспийское море, крупнейший замкнутый водоём мира, испытывает комплексное воздействие нефтедобычи, судоходства и стоков. Нефтяные плёнки нарушают газообмен, приводя к снижению содержания кислорода и гибели бентосных организмов. Уровень воды за последние 10 лет снизился почти на метр, что связано с климатическими изменениями и интенсивным испарением.

Река Жайык (Урал) — основной источник пресной воды региона. В 2024 году в ней зафиксировано превышение по аммонийному азоту и фосфатам. Основные источники загрязнения — сточные воды предприятий и населённых пунктов. Изменение гидрологического режима ведёт к обмелению и ухудшению самоочищающей способности.

Малые реки (Ойыл, Сагыз) и озеро Индер находятся в зоне активного сельскохозяйственного водопользования. Избыточное орошение и использование удобрений способствуют накоплению нитратов и солей. Биологический анализ выявил сокращение численности водных беспозвоночных и появление эвтрофных видов водорослей.

Основные проблемы

1. Низкая эффективность очистных сооружений и отсутствие современных технологий биофильтрации.
2. Недостаточная плотность пунктов мониторинга и нерегулярность наблюдений.
3. Рост антропогенной нагрузки, вызванный нефтегазовым и аграрным производством.
4. Повышение температуры и снижение осадков, усиливающее испарение и концентрацию загрязняющих веществ.

Рекомендации

- Внедрить автоматизированные станции мониторинга с передачей данных в реальном времени.

- Разработать региональную программу по снижению нефтяного загрязнения Каспийского моря.

- Модернизировать городские и промышленные очистные сооружения.

- Создать систему экологического просвещения населения и предприятий.

- Расширить научные исследования в области оценки экосистемных услуг и адаптации к климатическим изменениям.

Перспективы дальнейших исследований Будущие исследования должны быть направлены на:

- разработку биоиндикаторов для оценки токсичности загрязнителей;
- моделирование влияния климатических изменений на водный баланс региона;
- интеграцию данных спутникового наблюдения и полевых измерений.

Оценка состояния водных объектов Западного Казахстана свидетельствует о необходимости системного подхода к управлению водными ресурсами. Наиболее уязвимыми остаются прибрежные зоны Каспийского моря и малые реки. Для сохранения экосистем требуется укрепление экологического мониторинга, развитие «зелёных» технологий и формирование ответственного водопользования. Реализация предложенных мер позволит обеспечить устойчивое развитие прикаспийского региона и повысить экологическую безопасность Казахстана.

Для комплексной оценки состояния водных объектов в Западном Казахстане применяются различные методы. Химико-аналитические исследования позволяют определить концентрацию загрязняющих веществ и сравнить их с нормативами. Биологические методы включают изучение водных организмов и использование индексов биоразнообразия. Кроме того, активно применяются геоинформационные системы (ГИС) и математическое моделирование, которые помогают оценить динамику загрязнения и прогнозировать последствия хозяйственной деятельности.

Одним из часто используемых инструментов является индекс загрязнения тяжёлыми металлами (НРІ), который интегрирует данные по нескольким элементам и даёт комплексную оценку загрязнения. Применение таких индексов позволяет выявлять зоны с наибольшим уровнем загрязнения и направлять усилия по их очистке и восстановлению. [5, с. 53]

Современные исследования показывают, что качество воды в Западном Казахстане находится под угрозой, особенно в промышленных зонах и районах с интенсивным сельским хозяйством. В некоторых местах концентрации тяжёлых металлов и других загрязнителей превышают безопасные уровни, что ставит под угрозу здоровье населения и устойчивость экосистем. Однако благодаря внедрению мониторинга и экологических программ становится возможным выявлять наиболее проблемные участки и разрабатывать меры по снижению нагрузки на водные объекты.

Важным направлением является восстановление природных фильтров и создание охранных зон вокруг водных источников. Также отмечается рост интереса к использованию современных технологий очистки и переработки сточных вод, что способствует улучшению состояния водоемов. [10, с. 67]

Для улучшения экологического состояния водных объектов Западного Казахстана необходимо комплексное решение задач:

- Усиление государственного контроля и мониторинга качества воды с использованием современных лабораторных и дистанционных методов.
- Разработка и внедрение программ очистки и рекультивации загрязнённых водных объектов.
- Снижение негативного влияния промышленных предприятий и сельского хозяйства за счёт экологически безопасных технологий.
- Повышение экологической культуры населения и привлечение общественности к охране водных ресурсов.
- Внедрение систем водного менеджмента, основанных на принципах устойчивого развития и рационального использования водных ресурсов.

Экологическое состояние водных объектов Западного Казахстана является важным индикатором общего состояния окружающей среды региона. Учитывая влияние загрязнений, вызванных промышленной и сельскохозяйственной деятельностью, а также техногенными факторами, необходимо комплексное и системное управление водными ресурсами. Своевременная оценка состояния водных объектов и внедрение эффективных мер охраны позволят сохранить уникальные водные экосистемы, обеспечить качество питьевой воды и устойчивое развитие региона.

Список литературы

1. Казгидромет. Ежегодный отчет о состоянии окружающей среды Республики Казахстан за 2024 год. – Астана, 2025.
2. Ержанов Б.Т., Сулейменова А.К. Экологическое состояние водных ресурсов Западного Казахстана. – Атырау: Изд-во АУ, 2023. – 112 с.
3. Министерство экологии и природных ресурсов РК. Доклад о состоянии окружающей среды. – Астана, 2024.
4. Каспийское море: экосистемы и биоресурсы. – Алматы: Наука, 2020. – 328 с.
5. Бекенов С.М., Жумагулова А.Р. Мониторинг водных экосистем Казахстана. // Вестник экологии. – 2023. – №2. – С. 45–52.
6. **Оценка радиационно-экологического состояния подземных вод на территории бывшего испытательного полигона Азгир в Западном Казахстане.** Исследуется влияние радиационного загрязнения на подземные воды в регионе. bulletin-geography.kaznu.kz
7. **Оценка экологического состояния реки Нура в зоне техногенного воздействия г. Темиртау.** Анализируются уровни загрязнения реки Нура вблизи промышленного города Темиртау. journal.kazhydromet.kz
8. **Оценка обеспеченности, состояния и перспектив использования ресурсов подземных вод для питьевого водообеспечения Западно-Казахстанского региона.** Оценка потенциала подземных вод для обеспечения питьевой водой населения региона. ojs.ingeo.kz

9. Качество водных объектов и масса загрязняющих веществ, поступающих в реки Южного и Юго-Восточного Казахстана. Изучается влияние хозяйственной деятельности на гидрохимический режим рек. journal.kazhydromet.kz

10. Геоэкологическая оценка качества поверхностных вод речного бассейна с математическим анализом (на примере реки Или) Применение математического моделирования для оценки качества вод в бассейне реки Или. journal.kazhydromet.kz

11. Методические основы оценки ресурсов поверхностных вод. Представлены методические подходы к оценке ресурсов поверхностных вод в Казахстане. journal.kazhydromet.kz

12. Оценка экологического состояния накопителей Правобережного Сорбулакского канала для разработки научных основ утилизации сточных вод. Исследуется экологическое состояние накопителей и возможности утилизации сточных вод. zool.kz

13. Экологический атлас водных ресурсов Казахстана. Платформа для мониторинга качества воды с использованием спутниковых данных и искусственного интеллекта. kazwateratlaskz.com

14. Картографическая оценка ландшафтно-экологического состояния Западно-Казахстанского региона. Использование картографических методов для оценки экологического состояния региона. ojs.ingeo.kz