обучения и низкой мотивацией к научной деятельности. Без комплексных изменений, таких как внедрение эффективных контрактов, оптимизация учебной нагрузки, поддержка научной активности и расширение международного сотрудничества, университеты рискуют потерять конкурентоспособность как на национальном, так и на международном уровне.

Реализация предложенных мер создаст условия для устойчивого развития высшей школы, повышения качества образования, подготовки высококвалифицированных специалистов и укрепления позиций Кыргызстана в глобальном образовательном пространстве. Университеты смогут стать современными, исследовательски-ориентированными и конкурентоспособными центрами, отвечающими на вызовы XXI века.

Список использованной литературы

1. Национальный статистический комитет Кыргызской Республики. Статистический ежегодник, 2024. – Бишкек: НСК КР, 2024. – 256 с.
2. Министерство образования и науки Кыргызской Республики. Отчет о деятельности системы образования, 2024. – Бишкек, 2024. – 104 с.
3. UNESCO. Global Education Monitoring Report 2023/2024. – Paris: UNESCO, 2024. – 132 p.
4. World Bank. Kyrgyz Republic Education Sector Review. – Washington, D.C.: World Bank, 2023. – 120 p.
5. Scopus Database. International Journal Publications, 2020–2024. – Elsevier, 2024.
6. OECD. Education at a Glance 2023. – Paris: OECD, 2023. – 148 p.
7. Кожоев С. Высшее образование в Кыргызстане: проблемы и перспективы. – Бишкек: Институт образования, 2022. – 96 с.
8. Ахунов Т. Наука и инновации в Кыргызской Республике: современное состояние. – Бишкек: Научная библиотека, 2023. – 112 с.

Рецензент: доктор экономических наук Нукеева М.А.

УДК 556.01; 551.583; 551.578.4; 502.5
DOI 10.58649/1694-9099-2026-2-211-218

Токторбаева К.А.
Жусуп Баласагын атындагы КУУ
Токторбаева К.А.
КНУ имени Жусупа Баласагына
Toktorbaeva K.A.
KNU Jusup Balasagyn

КЛИМАТТЫН ӨЗГӨРҮШҮНДӨ КЫРГЫЗСТАНДЫН СУУ РЕСУРСТАРЫН ЖАНА МӨҢГҮЛӨРҮН ТУРУКТУУ БАШКАРУУ:ТӨМ ҮЧҮН АРТЫКЧЫЛЫКТАР
УСТОЙЧИВОЕ УПРАВЛЕНИЕ ВОДНЫМИ РЕСУРСАМИ И ЛЕДНИКАМИ КЫРГЫЗСТАНА В УСЛОВИЯХ КЛИМАТИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ: ПРИОРИТЕТЫ ДЛЯ ЦУР
SUSTAINABLE MANAGEMENT OF WATER RESOURCES AND GLACIERS OF KYRGYZSTAN UNDER CLIMATE CHANGE CONDITIONS: PRIORITIES FOR THE SDGs

Кыскача мүнөздөмө: Макалада глобалдык жылуулуктун шартында Кыргызстандын суу тутумундагы жана тоо экосистемаларындагы өзгөрүүлөр каралат. Негизги көңүл климаттык процесстердин мөңгүлөргө, суу ресурстарына жана Тянь-Шань менен Памир-Алай экосистемаларынын иштешине тийгизген таасирине бурулган. Талдоо улуттук изилдөөлөргө, «Кыргыз Республикасынын суусу, тоолору жана мөңгүлөрү: туруктуу келечек» аттуу эл аралык конференциянын

материалдарына, ошондой эле заманбап аймактык жана дүйнөлүк климаттык моделдерге негизделген. Изилдөөнүн жыйынтыктары мөңгүлөрдүн тез кыскарышы, суунун агымынын сезондук өзгөрүшү жана экстремалдуу климаттык кубулуштардын көбөйүшү суу коопсуздугуна, энергетикага жана айыл чарбасына олуттуу коркунучтарды жаратып жатканын көрсөттү. Суу ресурстары өлкөнүн туруктуу социалдык-экономикалык өнүгүүсүнүн негизги фактору бойдон калууда. Макалада мамлекеттик жана аймактык саясаттын стратегиялык багыттары сунушталат: Кыргызстандын маанилүү тоолуу өлкө катары ролун бекемдөө, эл аралык кызматташууну өнүктүрүү, адаптациялык механизмдерди калыптандыруу, суу инфраструктурасын модернизациялоо жана жаратылыш ресурстарына мониторинг жүргүзүүнүн жана аларды башкаруунун инновациялык ыкмаларын киргизүү. Өзгөчө көңүл суу дипломатиясына, илимий-технологиялык потенциалга жана чек аралык суу ресурстарын туруктуу пайдаланууну камсыздоого бурулган.

Аннотация: В статье рассматриваются изменения водной системы и горных экосистем Кыргызстана в условиях глобального потепления. Основное внимание уделено влиянию климатических процессов на ледники, водные ресурсы и функционирование экосистем Тянь-Шаня и Памиро-Алая. Анализ основан на национальных исследованиях, материалах Международной конференции «Вода, горы и ледники Кыргызской Республики: устойчивое будущее», а также на современных региональных и мировых климатических моделях. Исследование показало, что ускоренное сокращение ледников, изменения сезонного стока и рост экстремальных климатических явлений создают значительные риски для водной безопасности, энергетики и сельского хозяйства. Водные ресурсы остаются ключевым фактором устойчивого социально-экономического развития страны. В статье предложены стратегические направления государственной и региональной политики: укрепление роли Кыргызстана как важной горной территории, развитие международного сотрудничества, формирование адаптационных механизмов, модернизация водной инфраструктуры и внедрение инновационных методов мониторинга и управления природными ресурсами. Особое внимание уделено водной дипломатии, научно-технологическому потенциалу и обеспечению устойчивого использования трансграничных водных ресурсов.

Abstract: The article examines changes in the water system and mountain ecosystems of Kyrgyzstan under conditions of global warming. Particular attention is given to the impact of climatic processes on glaciers, water resources, and the functioning of ecosystems in the Tien Shan and Pamir-Alai regions. The analysis is based on national studies, materials from the International Conference “Water, Mountains and Glaciers of the Kyrgyz Republic: A Sustainable Future”, as well as contemporary regional and global climate models. The study shows that accelerated glacier retreat, changes in seasonal runoff, and an increase in extreme climatic events pose significant risks to water security, energy production, and agriculture. Water resources remain a key factor for the country’s sustainable socio-economic development. The article proposes strategic directions for state and regional policy, including strengthening Kyrgyzstan’s role as an important mountain territory, developing international cooperation, establishing adaptation mechanisms, modernizing water infrastructure, and introducing innovative methods for monitoring and managing natural resources. Special attention is paid to water diplomacy, scientific and technological potential, and ensuring the sustainable use of transboundary water resources.

Негизги сөздөр: суу ресурстары; мөңгүлөр; климаттын өзгөрүшү; суу коопсуздугу; гидроэнергетика; тоо экосистемалары; чек аралык суу ресурстары; туруктуу өнүгүү; Кыргызстан; Борбор Азия.

Ключевые слова: водные ресурсы; ледники; изменение климата; водная безопасность; гидроэнергетика; горные экосистемы; трансграничные воды; устойчивое развитие; Кыргызстан; Центральная Азия.

Keywords: water resources; glaciers; climate change; water security; hydropower; mountain ecosystems; transboundary waters; sustainable development; Kyrgyzstan; Central Asia.

Климатические изменения XXI века оказывают заметное влияние на экологические системы и социально-экономическое развитие стран. Они проявляются в повышении среднегодовой температуры, изменении режима осадков, учащении экстремальных погодных явлений и деградации природных ресурсов[4; 5; 10]. Особенно уязвимы к этим процессам горные регионы, где сосредоточены ледники, снежные запасы и ключевые источники пресной воды. Любые изменения температуры и осадков отражаются на формировании стока рек и состоянии экосистем. Кыргызстан занимает особое место среди горных стран: более 90% территории приходится на горы, а ледники Тянь-Шаня и Памиро-Алая являются критически важными хранилищами пресной воды [1; 2; 7].

Сокращение площади ледников и изменения характера таяния приводят к смещению сезонности стока, снижению летнего водообеспечения, росту риска засух и усложнению производства гидроэнергии и ведения сельского хозяйства.

Усложнение климатических процессов повышает нагрузку на водохозяйственную инфраструктуру и требует научно обоснованного подхода к управлению водными ресурсами. На фоне растущего населения и увеличения потребности в воде водные ресурсы становятся важным фактором национальной безопасности.

В работе обобщены современные научные данные о состоянии водных и ледниковых ресурсов Кыргызстана на основе исследований национальных и международных научных центров. Особое внимание уделено взаимосвязи глобальных климатических изменений с локальными экологическими процессами и их влиянию на устойчивое развитие страны.

Предложенные стратегические направления включают развитие научных исследований, укрепление международного сотрудничества, внедрение инновационных технологий, совершенствование водного управления и формирование адаптационных механизмов. Такой комплексный подход создаёт основу для эффективной и долгосрочной водно-климатической стратегии Кыргызстана.

Водные ресурсы Кыргызской Республики формируются под воздействием сложных природных процессов и отличаются значительной зависимостью от климатических и гидрологических условий высокогорных территорий.

Основой водного потенциала страны являются поверхностные реки, многочисленные озёра, подземные источники и особенно ледники, которые аккумулируют крупные запасы пресной воды и питают реки в течение всего года.

По оценкам национальных научных учреждений, суммарный объём водных ресурсов складывается из нескольких ключевых компонентов, каждый из которых играет определённую роль в обеспечении водной безопасности страны.

Среднегодовой объём поверхностного стока, формируемого на территории Кыргызстана, составляет около 51,9 км³ в год, что делает страну одним из основных источников пресной воды в Центральной Азии. Значительно больший объём связан с ледниками: в ледниковых системах Тянь-Шаня и Памиро-Алая сосредоточено приблизительно 390 км³ воды, что составляет более 80 % всех запасов пресной воды страны [1; 7; 8].

Озёра, за исключением Иссык-Куля, содержат около 6,2 км³ воды, а эксплуатационные подземные ресурсы оцениваются примерно в 10,3 км³.

Характерной особенностью водного баланса Кыргызстана является то, что большая часть стока формируется именно на его территории, но значительные объёмы расходуются за её пределами.

Вода, образующаяся в горных районах, направляется в Казахстан, Узбекистан, Таджикистан и Китай. Это делает страну своеобразным «источником воды» региона и подчеркивает её важнейшую роль в поддержании экосистем и экономики соседних государств.

Однако при этом Кыргызстан не располагает действенными экономическими механизмами для компенсации затрат на сохранение природных ресурсов, обеспечивающих устойчивое формирование стока. Современные глобальные климатические изменения усиливают существующие вызовы.

Рост температур, наблюдаемый в последние десятилетия, приводит к ускоренному таянию ледников, изменению сезонности стока и увеличению частоты засушливых периодов. Эти процессы усиливаются вариативностью осадков, когда периоды обильных дождей сменяются длительными засухами, что существенно осложняет управление водными ресурсами [2; 3; 4; 9].

На фоне растущей потребности в воде для сельского хозяйства, промышленности, энергетики и бытовых нужд давление на водный сектор страны становится всё более значительным. В таких условиях модернизация системы водного управления приобретает стратегический характер.

Реформирование водного сектора требует внедрения современных технологий учёта и распределения воды, адаптации инфраструктуры к новым климатическим реалиям, повышения эффективности ирригационных систем и укрепления научных основ для прогнозирования водности. Эти меры необходимы не только для внутренней стабильности, но и для сохранения роли Кыргызстана как ключевого водного узла региона Центральной Азии.

Ледниковые массивы, расположенные в горных системах Тянь-Шаня и Памиро-Алая, играют ключевую роль в поддержании водного баланса Кыргызстана и соседних государств.

Они функционируют как естественные резервуары пресной воды, которые накапливают влагу в холодный период и постепенно высвобождают её в виде талых вод в тёплое время года.

Состояние ледниковых систем является индикатором устойчивости всей гидрологической сети региона, а их сокращение свидетельствует о масштабных климатических изменениях.

Исторические данные показывают, что площадь оледенения на территории современного Кыргызстана и прилегающих регионов значительно уменьшилась за последние тысячелетия.

Если в конце ледниковой эпохи, приблизительно 13 тысяч лет назад, ледники занимали около 60 тысяч квадратных километров, то к середине XIX века их площадь сократилась до примерно 11,5 тысяч квадратных километров. XX век характеризовался дальнейшим быстрым уменьшением ледников: по данным первого каталога ледников, составленного в СССР в 1940–1960-е годы, их площадь составляла 7944 км², а исследования последних десятилетий, проведённые Центрально-Азиатским институтом прикладных исследований Земли (ЦАИИЗ), фиксируют уже 6 684 км².

Таким образом, тенденция сокращения ледников носит не случайный, а устойчивый характер и усиливается на фоне глобального потепления.

Современные климатические модели и региональные прогнозы показывают, что разрушение ледников будет продолжаться и усиливаться. Наиболее тревожные прогнозы связаны со сценарием высоких выбросов парниковых газов: согласно им, некоторые крупные ледники могут почти полностью исчезнуть уже к 2080 году. Это означает, что всего за одно поколение в регионе могут произойти необратимые изменения, влияющие как на природные экосистемы, так и на уровень природных рисков. Это означает, что всего за одно поколение региона могут происходить необратимые изменения, которые влияют как на природу, так и на аварийные ситуации.

Сокращение ледников напрямую влияет на водные ресурсы. Прежде всего, ожидается изменение сезонного характера стока: максимальные объёмы притока будут смещаться на более ранние периоды года, в то время как летом возможны существенные дефициты воды.

Это несёт последствия для сельского хозяйства, которое традиционно зависит от летнего орошения; для энергетического сектора, работающего на водных ресурсах; а также для обеспечения питьевой водой городского и сельского населения.

Дополнительные риски включают сокращение поступления воды в водохранилища, что затруднит регулирование стока и управление гидроэнергетическими объектами.

Ослабление ледниковых систем также повышает опасность возникновения селевых потоков, оползней и других природных угроз, что усиливает нагрузку на инфраструктуру и систему гражданской защиты.

В совокупности изменения, происходящие в ледниках Кыргызстана, формируют целый спектр вызовов - от экологических до социально-экономических.

Сокращение ледников затрагивает вопросы продовольственной безопасности, поскольку влияет на орошаемое земледелие; энергетической безопасности, так как гидроэнергетика остаётся основным источником электроэнергии; и социальной устойчивости, включая благополучие населения горных районов.

В этих условиях адаптация к климатическим изменениям и развитие систем мониторинга ледников становятся задачами национального масштаба. Кыргызстан располагает крупным водно-энергетическим потенциалом благодаря своей уникальной орографии и высокогорному расположению основных водосборных площадей.

Реки страны обладают значительными перепадами высот, что создаёт благоприятные условия для производства электроэнергии на основе возобновляемых природных ресурсов. Гидроэнергетика уже сегодня является ведущей отраслью национальной энергетической системы, обеспечивая большую часть вырабатываемой электроэнергии.

Вместе с тем её дальнейшее развитие сталкивается с рядом ограничений природного, инфраструктурного и институционального характера. Одним из ключевых факторов, определяющих устойчивость гидроэнергетики, является сезонность стока рек. Периоды наибольшего водообилия приходятся на весну и начало лета, когда происходит интенсивное таяние снегов и ледников. Летний и зимний сток, наоборот, характеризуются более низкими объёмами, что приводит к дисбалансу между естественным водным циклом и потребностями населения, сельского хозяйства и промышленности. Это усложняет задачу обеспечения стабильного энергетического производства в течение года, особенно в период пикового потребления. Ситуация усугубляется воздействием климатических изменений.

В последние десятилетия наблюдаются значительные колебания сезонного стока, сокращение летнего притока и рост климатической неопределённости. Эти процессы создают риски для устойчивости гидроэнергетических объектов, увеличивают вероятность маловодных лет и усиливают необходимость создания адаптивных форм управления водными ресурсами.

Одной из давних, но нереализованных возможностей повышения устойчивости энергетического сектора являются проекты комплексного регулирования стока, разработанные в период 1950–1980-х годов Академией наук Киргизской ССР.

Эти научные инициативы предусматривали создание каскадов гидроэлектростанций и водохранилищ на реках ледникового питания. Реализация таких проектов позволила бы выравнивать сезонные колебания стока, увеличивать объёмы аккумулируемой воды и обеспечивать регион Центральной Азии стабильными водными и энергетическими потоками.

В условиях современных климатических вызовов актуальность этих разработок значительно возрастает, и их переоценка может стать важным шагом в будущем развитии национальной гидроэнергетики. Современные требования к энергообеспечению страны предполагают внедрение более широкого комплекса инструментов и технологий.

Среди них можно выделить несколько ключевых направлений:

• развитие сети высокогорных ГЭС, расположенных в районах с максимально устойчивым притоком и высоким энергетическим потенциалом;

• создание систем цифрового мониторинга водных ресурсов, которые обеспечивают оперативный сбор данных о водности рек, состоянии водохранилищ и динамике ледников, что позволяет повышать точность прогнозов и улучшать управление объектами гидроэнергетики;

• внедрение водосберегающих технологий в сельском хозяйстве, поскольку именно ирригационный сектор является крупнейшим потребителем воды, и повышение его эффективности снижает нагрузку на гидроэнергетический комплекс;

• использование экономических механизмов сотрудничества между государствами, расположенными в бассейнах трансграничных рек, что делает возможным взаимовыгодный обмен ресурсами, внедрение компенсационных схем и оптимизацию использования воды на региональном уровне.

Устойчивое развитие водно-энергетического потенциала Кыргызстана требует перехода к комплексному подходу, который объединяет природно-климатические, инженерные, экономические и международно-политические аспекты.

Такой подход позволит минимизировать воздействие климатических рисков, обеспечить надёжность энергетической системы и укрепить роль страны как ключевого поставщика экологически чистой энергии в Центральной Азии.

Кыргызстан занимает особое место в системе водных ресурсов Центральной Азии, поскольку большая часть стока крупнейших трансграничных рек региона формируется именно на его территории [5; 6; 8].

Горы Тянь-Шаня и Памиро-Алая служат источником воды для миллионов людей, проживающих в странах ниже по течению, включая Казахстан, Узбекистан, Таджикистан и Китай. Такая гидрологическая особенность придаёт водным ресурсам не только природное, но и стратегическое значение, формируя широкий спектр внешнеполитических, экономических и экологических задач. Трансграничный характер рек делает водные ресурсы важным элементом региональной стабильности. Любое изменение объёмов или режима стока - вследствие климатических процессов, интенсивного водопользования или инфраструктурных проектов - отражается не только на Кыргызстане, но и на соседних странах. В этих условиях водная дипломатия становится ключевым инструментом обеспечения справедливого и безопасного распределения ресурсов.

Современный этап развития водного сотрудничества требует внедрения новых подходов.

Среди наиболее значимых направлений можно выделить следующие:

• создание международных систем обмена достоверными данными, которые обеспечат прозрачность процессов и повысят доверие между странами. Это включает обмен информацией о стоке, состоянии ледников, динамике осадков и работе водохранилищ;

• совершенствование договорно-правовой базы, которая должна учитывать современные климатические реалии и потребности всех государств региона. Необходимы новые механизмы соглашений, регулирующие как распределение воды, так и её сезонное использование;

• внедрение экономических инструментов регионального сотрудничества, которые позволят стране-источнику воды - Кыргызстану - получать компенсации за содержание экосистем и обеспечение устойчивости водных ресурсов;

• развитие совместных научных и климатических инициатив, включая межгосударственные исследования, прогнозирование гидрологических изменений и разработку адаптационных программ;

• участие в международных экологических и климатических фондах, что даёт возможность привлекать финансирование для сохранения ледников, модернизации водохозяйственных систем и защиты экосистем.

Благодаря своему географическому положению и значительным природным ресурсам Кыргызстан обладает потенциалом стать инициатором и координатором региональной водной повестки.

Это включает продвижение научных подходов к управлению водными ресурсами, укрепление региональных диалоговых платформ и развитие институтов водной дипломатии, которые позволят выстраивать долгосрочные взаимовыгодные отношения со странами Центральной Азии. В условиях растущих климатических рисков и усиления давления на природные ресурсы Кыргызская Республика нуждается в последовательной и долгосрочной стратегии, ориентированной на устойчивое управление водой, энергией и горными экосистемами. Экспертные обсуждения, проведённые в рамках международных конференций и научных заседаний, позволили выделить несколько ключевых направлений, которые формируют основу государственной политики в этой сфере.

1. Укрепление роли Кыргызстана как водного и горного центра региона.

Для реализации этого направления необходимо поддерживать развитие научных исследований, связанных с климатом, гидрологией и ледниковыми системами. Важную роль играет формирование компетентных национальных кадров, способных обеспечивать мониторинг водных ресурсов,

планирование инфраструктурных проектов и представление интересов страны на международных площадках. Расширение сотрудничества между государственными структурами, университетами и частным сектором создаёт возможности для внедрения инноваций и развития стратегических проектов в области водных ресурсов.

2. Привлечение международных инвестиций и создание специализированных экологических фондов.

Сохранение ледников, горных экосистем и уникальных озёр Кыргызстана требует значительных финансовых вложений. В этой связи предлагается создание специализированных фондов, таких как Фонд сохранения ледников и Фонд поддержки экосистем озера Иссык-Куль. Эти механизмы позволят мобилизовать ресурсы как внутри страны, так и со стороны международных партнёров. Инвестиции могут быть направлены на научные исследования, развитие мониторинга, модернизацию инфраструктуры и природоохранные мероприятия.

3. Обеспечение национальных интересов водной безопасности.

Стабильность водного сектора зависит от модернизации ирригационных систем, перехода к водосберегающим технологиям и оптимизации распределения воды между секторами.

Важное значение имеет цифровизация мониторинга водных ресурсов: внедрение спутниковых систем наблюдения, датчиков гидрологического контроля и интеллектуальных аналитических платформ. Наряду с этим необходимо восстановление горных экосистем, повышение лесистости и защита водосборных территорий, что способствует сохранению природного водного баланса.

Дополнительной опорой для реализации национальной стратегии является развитие образовательных и научных программ, направленных на подготовку гидрологов, климатологов, экологов, специалистов по управлению водными ресурсами и водной дипломатии. Формирование такой научной школы укрепляет способность страны реагировать на вызовы и создавать устойчивые решения. Кыргызстан сегодня находится на перекрёстке глобальных климатических и гидрологических преобразований, которые оказывают непосредственное влияние на природные ресурсы и социально-экономическое развитие страны. Сокращение ледниковых массивов, изменение режимов рек и водоёмов, рост водного дефицита, а также возрастающее давление на экосистемы формируют сложную и многоплановую проблематику, требующую системного и научно обоснованного подхода к управлению водными ресурсами [2; 4; 7; 9]. Эффективная стратегия развития водного сектора в Кыргызстане должна быть комплексной и включать следующие ключевые направления:

1. Сохранение ледников и поддержание экосистемных функций.

Создание специализированных фондов и программ для мониторинга и защиты ледников позволит смягчить последствия их сокращения и поддерживать устойчивость водных потоков, обеспечивая долгосрочную стабильность водоснабжения в стране и регионе.

2. Развитие гидроэнергетики и модернизация инфраструктуры.

Инвестиции в современные гидроэлектростанции, оптимизация управления водными объектами и внедрение интеллектуальных систем контроля позволят повысить эффективность использования водных ресурсов и снизить потери энергии и воды.

3. Международное сотрудничество и водная дипломатия.

Водные ресурсы Кыргызстана имеют трансграничное значение, поэтому активное участие в региональных и глобальных инициативах по управлению водами, а также развитие механизмов совместного планирования с соседними странами создадут условия для устойчивого использования рек и озёр, минимизации конфликтных ситуаций и укрепления региональной стабильности.

4. Научные исследования и совершенствование моделей прогнозирования.

Углубление климатологических, гидрологических и экологических исследований позволит улучшить точность национальных моделей прогнозирования стока и выявлять потенциальные риски водного дефицита, наводнений и других чрезвычайных ситуаций, связанных с изменением климата.

5. Программы адаптации к климатическим изменениям.

Разработка и внедрение комплексных мер по адаптации водного сектора к изменениям климата, включая снижение рисков водных и экологических катастроф, повышение устойчивости сельского хозяйства и городских систем водоснабжения, обеспечит долгосрочную безопасность и устойчивое развитие страны.

Реализация предложенных стратегических направлений позволит укрепить роль Кыргызстана как водного центра Центральной Азии, повысить устойчивость национальной системы управления водными ресурсами и создать условия для гармоничного взаимодействия человека и природы в условиях глобальных климатических и гидрологических изменений.

Список использованной литературы

1. Институт водных проблем и гидроэнергетики НАН Кыргызской Республики. Оценка современного состояния водно-энергетических ресурсов Кыргызской Республики. Бишкек, 2025.
2. Central Asian Institute for Applied Geosciences (CAIAG). Glacier inventories and climate impact assessments. 2016.
3. CORDEX – Coordinated Regional Climate Downscaling Experiment. Regional climate projections for Central Asia.
4. IPCC. Sixth Assessment Report: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Geneva, 2022.
5. UNECE. Mechanisms for low-carbon and climate-resilient transformation in Central Asia. 2024.
6. World Bank. Water–Energy Nexus in Central Asia: Opportunities for Cooperation. Washington, 2023.
7. Министерство природных ресурсов, экологии и технического надзора Кыргызской Республики. Государственный доклад о состоянии окружающей среды Кыргызской Республики. Бишкек, 2024.
8. Министерство водных ресурсов и сельского хозяйства Кыргызской Республики. Национальная водная стратегия. Бишкек, 2023.
9. National Snow and Ice Data Center (NSIDC). Global Glacier Retreat Reports, 2021–2024.
10. Организация Объединённых Наций. Цели устойчивого развития: официальная повестка. Нью-Йорк, 2015.

Рецензент: доктор экономических наук Дженалиева М.А.

УДК 339.5:338.433
DOI 10.58649/1694-9099-2026-2-218-230

Хо Цянь Цянь, Джаманкулов Б.С., Ван Вэньцзе, Ян Сунбай
Жусуп Баласагын атындагы КУУ,
Кыргыз Республикасынын Улуттук илимдер академиясы
Хо Цянь Цянь[1], Джаманкулов Б.С.[2], Ван Вэньцзе[3], Ян Сунбай[4]
КНУ имени Жусупа Баласагына,
Национальная академия наук Кыргызской Республики
Qianqian Huo, Bolot S. Dzhamankulov, Wenjie Wang, Songbai Yang
KNU Jusup Balasagyn,
National Academy of Sciences of the Kyrgyz Republic

ORCID 0009-0006-0648-8117[1]
ORCID 0000-0003-2379-4264[2]
ORCID 0009-0000-2535-2473[3]
ORCID 0009-0002-6470-0279[4]