



Казахстанский институт
стратегических исследований
при Президенте
Республики Казахстан

IWMI

International Water
Management Institute

ВОДНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ КАЗАХСТАНА:

современные вызовы
и будущие альтернативы



insightscentral.asia

**ВОДНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ КАЗАХСТАНА:
СОВРЕМЕННЫЕ ВЫЗОВЫ И БУДУЩИЕ
АЛЬТЕРНАТИВЫ**

Аналитический доклад

Астана, 2026

УДК 556.18
ББК 26.326
A14

Рекомендовано к публикации Ученым Советом Казахстанского института стратегических исследований при Президенте Республики Казахстан, протокол №6 от «8» апреля 2026 года.

Авторы: А. Абен, З. Жолдасқызы.

Водная безопасность Казахстана: современные вызовы и будущие альтернативы – Аналитический доклад. – Астана: Казахстанский институт стратегических исследований при Президенте РК, 2026 г. - 48 стр.

ISBN 978-601-7476-33-5

Аналитический доклад подготовлен Казахстанским институтом стратегических исследований при Президенте Республики Казахстан при рецензируемой поддержке Международного института управления водными ресурсами (International Water Management Institute, IWMI). В докладе представлен анализ текущего состояния водной безопасности Казахстана и рассмотрены современные вызовы, с которыми сталкивается страна в водной сфере. Особое внимание уделено стратегическим направлениям укрепления водной устойчивости, включая совершенствование системы управления, модернизацию инфраструктуры, развитие мониторинга и адаптацию к изменению климата. Материалы доклада представляют практический интерес для выработки долгосрочных решений в области водной политики и устойчивого развития.

ISBN 978-601-7476-33-5



9 786017 476335

СОДЕРЖАНИЕ

ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ	4
ПРЕДИСЛОВИЕ И БЛАГОДАРНОСТЬ	5
ВВЕДЕНИЕ	6
1. СОВРЕМЕННЫЕ ВЫЗОВЫ	7
1.1. НАЦИОНАЛЬНЫЕ ВЫЗОВЫ	7
1.2. КОНТУРЫ ВНЕШНИХ ВЫЗОВОВ	13
1.3. КЛИМАТИЧЕСКИЕ ВЫЗОВЫ	19
2. ПРОГНОЗНЫЕ РАМКИ БУДУЩЕГО	21
3. НОВЫЕ ПЕРСПЕКТИВЫ	24
3.1. ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ КАК СТРАТЕГИЧЕСКИЙ РЕСУРС	24
3.2. ИНФРАСТРУКТУРНЫЕ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ	29
3.3. ЦИФРОВЫЕ РЕШЕНИЯ УПРАВЛЕНИЯ ЗАТОПЛЕНИЕМ ТЕРРИТОРИЙ	32
4. СТРАТЕГИЧЕСКИЕ ПРИОРИТЕТЫ	34
4.1. ИНСТИТУЦИОНАЛЬНОЕ УКРЕПЛЕНИЕ РЕГИОНАЛЬНОГО СОТРУДНИЧЕСТВА	34
4.2. КЛИМАТИЧЕСКАЯ АДАПТАЦИЯ	37
4.3. ГЛОБАЛЬНЫЕ ИНИЦИАТИВЫ И ИХ РОЛЬ В СОХРАНЕНИИ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ	39
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	41
КЛЮЧЕВЫЕ ВЫВОДЫ	43
СПИСОК ИСТОЧНИКОВ	45

ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

БНС	Бюро национальной статистики при АСПиР РК
ПРООН (UNDP)	Программа развития ООН (United Nations Development Programme)
ФАО (FAO)	Продовольственная и Сельскохозяйственная Организация (Food and Agriculture Organization of the United Nations)
ВБ (WB)	Всемирный Банк (World Bank)
ОЭСР (OECD)	Организация экономического сотрудничества и развития (The Organisation for Economic Co-operation and Development)
АПК	Агропромышленный комплекс
ВОЗ (WHO)	Всемирная Организация Здравоохранения (World Health Organization)
GIZ	Немецкое общество международного сотрудничества (Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit) GmbH
UNDRR	Управление ООН по снижению риска стихийных бедствий (United Nations Office for Disaster Risk Reduction)
РК	Республика Казахстан
МВРИ РК	Министерство водных ресурсов и ирригации Республики Казахстан
ВВП	Валовый внутренний продукт
IWMI	Международный институт управления водными ресурсами (International Water Management Institute)
WRI	Институт мировых ресурсов (World Resources Institute)

ПРЕДИСЛОВИЕ И БЛАГОДАРНОСТЬ

Доклад подготовлен по случаю проведения Регионального экологического саммита в Астане в апреле 2026 года — международной площадки, направленной на выработку совместных практических решений по климатическим и экологическим вызовам, объединяющей широкий круг стран, регионов и партнеров и демонстрирующей на примере Центральной Азии, как межрегиональное сотрудничество способно усиливать глобальные усилия.

В докладе рассматриваются ключевые вызовы водному сектору Казахстана, связанные с нарастающим дефицитом воды, климатическими изменениями, трансграничными рисками и необходимостью перехода к устойчивым моделям управления водными ресурсами. Основной вывод состоит в том, что обеспечение водной безопасности Казахстана в условиях повышенной неопределенности требует системной трансформации управления водными ресурсами; при этом стратегическая задача государства заключается в создании гибкой системы, способной работать в условиях повышенных рисков.

Материал подготовлен при рецензионной поддержке Международного института управления водными ресурсами (International Water Management Institute, IWMI) - ведущей международной научно-исследовательской организацией, специализирующейся на вопросах устойчивого управления водными ресурсами.

В коллектив авторов вошли сотрудники Казахстанского института стратегических исследований при Президенте Республики Казахстан - Асел Абен, главный эксперт отдела анализа экономической политики КИСИ, и Жолдаскызы Замира, главный эксперт отдела анализа экономической политики КИСИ, а также рецензентами выступили сотрудники Международного института управления водными ресурсами (IWMI).

Казахстанский институт стратегических исследований при Президенте Республики Казахстан выражает благодарность руководителю Представительства IWMI в Узбекистане и региональному представителю по Центральной Азии Барбаре Януш-Павлетте, а также старшему научному сотруднику IWMI Искандару Абдуллаеву за научный вклад и консультационную поддержку при подготовке аналитического доклада.

ВВЕДЕНИЕ

Водная безопасность Республики Казахстан является системной категорией устойчивого развития и включает не только физическую доступность водных ресурсов, но и надежность водообеспечения, качество воды, устойчивость водных и прибрежных экосистем, а также институциональную предсказуемость управления. В соответствии с подходом Международного института управления водными ресурсами (International Water Management Institute, IWMI), водную безопасность целесообразно рассматривать через призму рисков, влияющих на экономический рост, благосостояние населения и экологическую устойчивость; в центре внимания находятся устойчивость к экстремальным гидрологическим явлениям, справедливость распределения ресурса и способность институтов обеспечивать согласованное управление в условиях неопределенности.

Глобальные тренды усиливают значимость водной повестки. По прогнозам, к 2050 году мировой спрос на воду увеличится на 20-25%, а число водосборных бассейнов, сталкивающихся с высокой изменчивостью и снижением предсказуемости водоснабжения, возрастет. По данным Института мировых ресурсов (WRI), Казахстан относится к территориям с высоким уровнем водного стресса в горизонте ближайших 15-20 лет. Международные оценки также указывают, что отсутствие более эффективных стратегий управления водными ресурсами способно привести к заметным макроэкономическим потерям в ряде регионов мира, включая Центральную Азию, на горизонте до 2050 года.

В этих условиях государственная политика Казахстана ориентирована на повышение управляемости водного сектора, снижение потерь и укрепление устойчивости к рискам дефицита и экстремальным явлениям. Настоящий доклад описывает общие контуры этой политики, ее ключевые цели, направления и стратегические шаги, формирующие основу перехода к управляемой водной системе с учетом внутренних ограничений и внешних вызовов.

1. СОВРЕМЕННЫЕ ВЫЗОВЫ

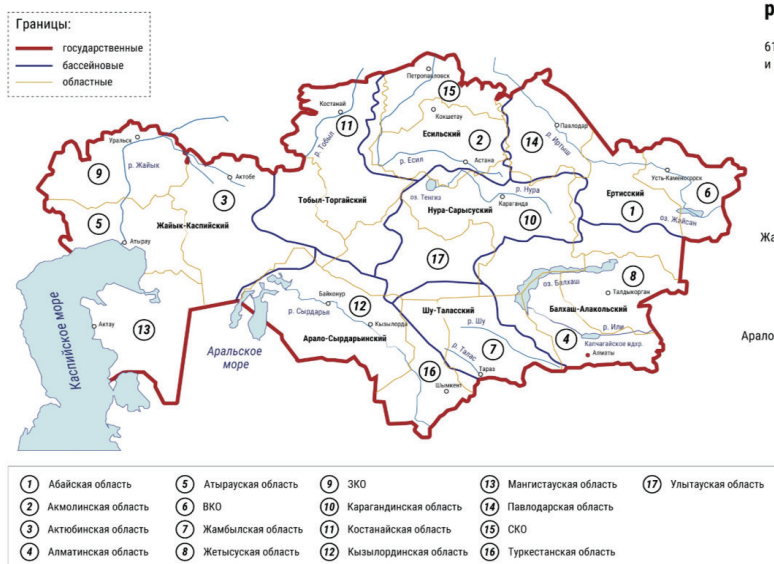
1.1. НАЦИОНАЛЬНЫЕ ВЫЗОВЫ

ОБЩАЯ СИТУАЦИЯ

На территории Казахстана имеются восемь речных водохозяйственных бассейнов – это Арало-Сырдарьинский, Балкаш-Алакольский, Ертисский, Есильский, Жайык-Каспийский, Нура-Сарысуский, Тобол-Торгайский и Шу-Таласский (рисунок 1). Суммарные ресурсы складываются из местных, формируемых на территории страны, и трансграничных, поступающих с территории сопредельных стран, речных вод.

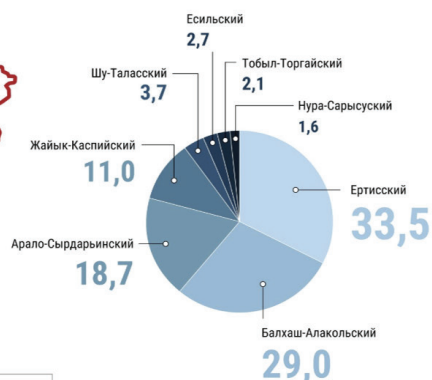
Рисунок 1. Водохозяйственно-административное районирование территории Республики Казахстан.

Водохозяйственные бассейны Республики Казахстан



Современная оценка среднееголетних ресурсов речного стока, км³

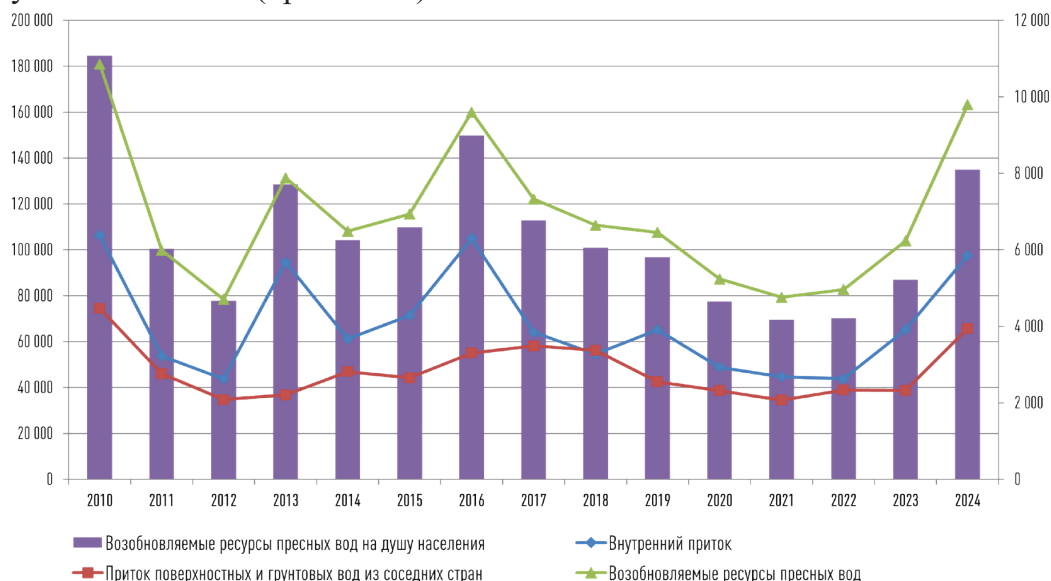
61% суммарных объемов сосредоточено преимущественно на востоке и юго-востоке страны, в Ертисском и Балкаш-Алакольском бассейнах



Источник: Институт географии и водной безопасности Министерства науки и образования РК

Казахстанские эксперты в сфере водных ресурсов прогнозируют дальнейшее сокращение речного стока со стороны других государств [1]. В Концепции развития системы управления водными ресурсами РК на 2024-2030 годы отмечается, что в ближайшие годы по предварительным прогнозам водохозяйственный баланс до 2030 года ожидается сокращение внутренних ресурсов речного стока с 106 км³ до 104 км³ за счет сокращения притока с территории сопредельных стран с 50,8 км³ до 46,4 км³. При этом предполагается увеличение местных формирующихся ресурсов. Увеличение местных ресурсов происходит за счет возросших темпов таяния ледников. Оданко по мере сокращения площади ледников данный сток будет уменьшаться [2]. На рисунке 2 ниже представлены данные, отображающие динамику возобновляемых пресных вод в стране за последние 15 лет.

Рисунок 2. Возобновляемые ресурсы пресных вод (годовые ресурсы речного стока) по годам, млн м³ (левая ось), возобновляемые ресурсы пресных вод на душу населения в м³ (правая ось).



Источник: Бюро национальной статистики АСПиР РК
 // <https://stat.gov.kz/ru/climate-change/impact/>

По данным графика, в 2010-2024 гг. возобновляемые ресурсы пресных вод Казахстана изменялись крайне неравномерно. Максимальные значения наблюдались в 2010, 2016 и 2024 гг., тогда как наиболее низкие – в 2012 г. и в период 2020-2022 гг. Основным фактором межгодовой изменчивости выступал внутренний приток, в то время как внешний приток из соседних стран играл важную, но менее волатильную роль. В целом динамика демонстрирует более высокую зависимость водообеспеченности страны от гидроклиматических условий конкретного года и указывает на необходимость управления водной системой в логике адаптации к колебаниям, а не только к средним значениям.

ПРОБЛЕМЫ ВОДНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Обеспечение водной безопасности является одним из базовых компонентов национальной безопасности страны и фундаментом ее экономической устойчивости. Водная безопасность касается не только наличия достаточного количества воды, но также включает все другие вопросы, связанные с водой.

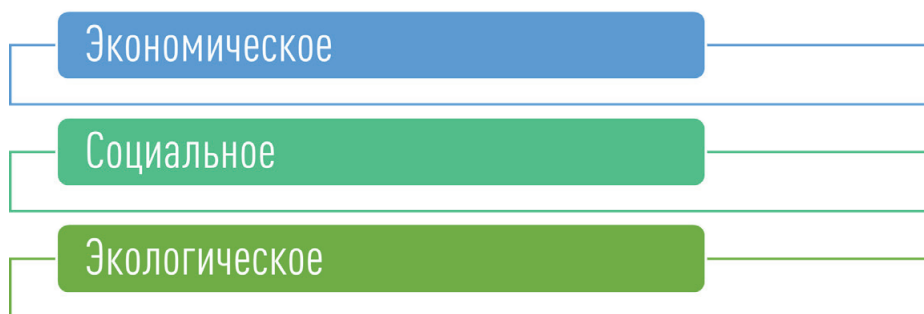
Согласно положениям нового Водного кодекса Республики Казахстан, утвержденного в 2025 году, обеспечение водной безопасности определено как приоритетная государственная задача. Данное понятие трактуется как состояние защищенности населения и национальной экономики от угроз, обусловленных дефицитом ресурсов, их ненадлежащим качеством, а также вредным воздействием вод [3]. Фактически структура водной безопасности страны базируется на трех ключевых элементах:

- доступности необходимого объема воды;
- поддержании ее стандарта качества;

– инженерной защите территорий от стихийных бедствий.

В совокупности они формируют **три измерения** водной безопасности: экономическое, социальное и экологическое (рисунок 3).

Рисунок 3. Три измерения водной безопасности Казахстана



Источник: составлено авторами на основе Водный кодекс РК, 2025.

Несоблюдение баланса в этих элементах ведет к возникновению измеримых рисков, напрямую влияющих на устойчивость национального развития, общественное благополучие и сохранение природных экосистем. Это исходит из современной парадигмы водной безопасности, поддерживаемой такими международными институтами, как ООН-Вода (UN-Water), ОЭСР и IWMI, которая основывается на триединстве целей: обеспечении устойчивого экономического роста, поддержке социального благополучия населения и сохранении экологической целостности природных систем.

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ РИСКИ

Дефицит водных ресурсов формирует долгосрочные ограничения для экономического роста, инвестиционной привлекательности и устойчивого развития страны. Вода выступает фактором производства и инфраструктурным ресурсом, от которого зависит функционирование всей хозяйственной деятельности. При дефиците и высокой межгодовой изменчивости стока экономические потери формируются как через прямое снижение выпуска, так и через рост затрат на обеспечение водоснабжения, адаптацию технологий и компенсацию социальных последствий. По оценкам Всемирного банка, из-за низкой эффективности водопользования (в 6-8 раз ниже мировых стандартов) страна уже теряет около **1,5% ВВП ежегодно**. К 2030 году этот разрыв станет критическим для индустриальных зон из-за износа инфраструктуры [4].

Агропромышленный комплекс является крупнейшим потребителем воды (60-70%) и наиболее чувствителен к сезонным ограничениям и дефициту в вегетационный период. Недостаток поливной воды в вегетационный период напрямую ведет к **снижению урожайности**. В последние годы производство зерновых оставалось ниже среднего уровня из-за чередующихся засух и чрезмерных осадков [5].

На юге Казахстана согласно данным правительства страны, прогнозный приток на вегетационный период 2026 года оценивается всего в 1-1,5 млрд кубометров. Это создает риск дефицита поливной воды в объеме до 1 млрд кубометров [6]. На уровне макроэффектов это усиливает волатильность предложения продовольствия и давление на продовольственные цены, увеличивает потребность в мерах поддержки фермеров и в компенсационных инструментах в годы засухи. В долгосрочной перспективе водные ограничения формируют необходимость пересмотра структуры посевов, ускорения модернизации ирригации и перехода к технологиям водосбережения.

Согласно докладу Всемирного банка, в Атырауской и Мангистауской областях водные ресурсы, включая подземные воды, испытывают значительный или сильный стресс [7]. Это говорит о том, что дефицит и напряженность водных ресурсов способны усиливать риски водообеспечения и выступать одним из факторов, сдерживающих дальнейшее промышленное развитие регионов. В вододефицитных бассейнах водный фактор становится ограничением для запуска новых мощностей, расширения действующих производств и размещения инвестиционных проектов. При недостаточной предсказуемости водной обеспеченности повышается инвестиционный риск и снижается конкурентоспособность водоемких производств.

Накопление инфраструктурного долга ведет к росту аварийности, увеличению расходов на ремонт и снижению качества услуг. Модернизация сетей и очистных сооружений требует значительных капитальных вложений и вызывает необходимость согласования тарифной политики и бюджетного участия. По оценкам, экономические последствия ненадлежащего водоснабжения и санитарии обходятся стране в 750 млн долл. США в год. Эти расходы примерно на 500 млн долл. США превышают стоимость инвестиций, необходимых для устранения пробелов в водоснабжении, санитарии и гигиены [7].

Неравномерное распределение водных ресурсов по территории Казахстана усиливает **межрегиональные диспропорции** в возможностях экономического роста. Водная обеспеченность становится параметром конкурентоспособности регионов, влияющим на размещение производств, развитие агломераций и стоимость инфраструктурных проектов. Учащение засух в южных регионах и обезвоживание сельских территорий приведет к перетоку человеческого капитала в «водоизбыточные» регионы. Неурожаи и миграция из сельской местности в города могут усугубить экономическую нестабильность.

Снижение водности и рост климатической неопределенности увеличивают частоту шоков предложения в сельском хозяйстве, повышают издержки промышленности и энергетики и усиливают потребность в государственных инвестициях в инфраструктуру. Без прозрачного учета и управляемого водного баланса возрастает риск неэффективного распределения ресурса, недофинансирования критических узлов и накопления скрытых обязательств.

СОЦИАЛЬНЫЕ РИСКИ

Вода напрямую влияет на качество жизни населения, здоровье, социальную стабильность и территориальную связность страны. Недостаточность или

нестабильность водоснабжения, низкое качество питьевой воды и рост частоты экстремальных гидрологических явлений формируют социальные риски, которые проявляются через ухудшение санитарно-эпидемиологической ситуации, рост уязвимости домохозяйств и усиление неравенства между регионами и типами поселений.

Ключевым социальным параметром водной безопасности выступает гарантированный доступ к безопасной питьевой воде. По данным Министерства промышленности и строительства Республики Казахстан, доступ к услугам водоснабжения имеют 99,3% городского и 97,5% сельского населения [8]. Вместе с тем доступ именно к централизованному водопроводу остается существенно более неравномерным: по оценке Всемирного банка, доступ к водопроводной воде имеют 94% городского населения и 63% сельского населения, что указывает на сохраняющийся инфраструктурный разрыв между городом и селом [7]. В этих условиях часть сельских населенных пунктов продолжает зависеть от децентрализованных форм водоснабжения. Вопрос достижения 100% обеспечения населения питьевой водой по-прежнему остается актуальным в связи с ростом численности населения и ежегодным износом водопроводных сетей [9].

Несмотря на высокий уровень охвата централизованным водоснабжением в городах, сельские населенные пункты остаются более уязвимыми к перебоям, низкому качеству воды и нехватке инфраструктуры. Для сокращения этого разрыва необходимы значительные государственные инвестиции в сельские водопроводы, локальные системы очистки и санитарный мониторинг. Согласно данным Министерства промышленности и строительства, в рамках Национального проекта по модернизации энергетического и коммунального секторов на системы водоснабжения и водоотведения планируется привлечь 1,9 трлн тенге инвестиций [10].

Санитария отстает, и большинство населения (97,9%) имеет доступ только к базовым санитарным условиям, а уровень подключения к канализационным системам охватывает лишь 37% населения. Санитария особенно слабо развита в сельской местности, где менее 2% населения подключено к канализационным системам, и менее 2% сточных вод проходят очистку.

Качество воды влияет на структуру заболеваемости и нагрузку на систему здравоохранения. Согласно данным Национального центра общественного здравоохранения МЗ РК, высокий уровень минерализации (до 1,5-2,0 г/л) и наличие тяжелых металлов в трансграничных бассейнах Урала и Сырдарьи коррелируют с ростом заболеваемости органов пищеварения и почек у населения низовьев. Социальная цена низкого качества воды повышается в регионах с ограниченным доступом к медицинским услугам и в группах населения с повышенной уязвимостью.

При недостаточной очистке и мониторинге возрастает риск микробиологических загрязнений, превышения минерализации и содержания отдельных химических компонентов, что формирует прямые и косвенные потери. По итогам 2025 года к третьему классу загрязнения были причислены реки Или, Иртыш, Илек,

Сарыозен и другие. К четвертому классу (загрязненные реки) были причислены Тобол, притоки Ишима и Илек. К высокому классу загрязнения отнесли Тобол и Убаган. Река Эмель, протекающая с территории Китая, была признана самой загрязненной [11].

Засухи и паводки формируют прямые социальные потери. Засухи приводят к снижению доходов сельских домохозяйств, потере поголовья, ухудшению условий жизнедеятельности в сельской местности и росту потребности в адресной поддержке. Паводки вызывают эвакуации, ущерб жилью и инфраструктуре, перебои в доступе к воде, электроэнергии и социальным услугам. Нарастание частоты экстремумов повышает требования к готовности местных властей и к устойчивости систем раннего предупреждения и реагирования.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ РИСКИ

Экологический компонент водной безопасности определяет состояние водных экосистем, качество природных ресурсов и долгосрочную способность водных бассейнов обеспечивать население и экономику. Ухудшение гидрологического режима, деградация качества воды и нарушение экологических стоков приводят к снижению биоразнообразия, деградации пойменных и дельтовых экосистем, росту опустынивания и ухудшению природных условий в уязвимых регионах. Экологические последствия водного дефицита усиливают экономические и социальные риски.

Ключевой экологический риск связан с уменьшением доступного стока и изменением сезонности водного режима. При дефиците воды возрастает вероятность недостижения экологически необходимого стока, что ухудшает самоочищающую способность рек, снижает водность пойменных участков и ухудшает условия воспроизводства водных биоресурсов. В вододефицитных бассейнах повышается риск деградации озерных систем и водно-болотных угодий, включая снижение уровней воды и сокращение площади водных зеркал. Так, река Жайык (Урал) является главной артерией, питающей водно-болотные угодья Каспийского побережья. Из-за каскада водохранилищ в верховьях (РФ) и изменения климата, река потеряла паводковую мощь. Отсутствие разливов ведет к высыханию пойменных лесов и нерестилищ осетровых рыб. Площадь зеркала дельтовых озер сократилась на 30-40% за последние 20 лет.

Для Казахстана существенное значение имеют процессы засоления и деградации земель, связанные с водным режимом и неэффективными практиками орошения и дренажа. Избыточное или нерациональное водопользование, высокая минерализация в отдельных бассейнах и недостаточность дренажной инфраструктуры приводят к накоплению солей, ухудшению плодородия и снижению продуктивности земель. Диффузные поступления удобрений и пестицидов усиливают загрязнение поверхностных и подземных вод и повышают риск долгосрочного ухудшения качества ресурсов.

Снижение притока и изменение режимов водопользования приводят к деградации дельтовых систем, сокращению площади водно-болотных угодий и снижению биоразнообразия. Ухудшение состояния таких экосистем снижает естественные

функции регулирования водного режима, фильтрации загрязнений и поддержания микроклимата, что усиливает уязвимость территорий к засухам и паводкам.

Экологическая деградация затрагивает крупные массивы орошаемых земель, подверженных засолению, что снижает продуктивность сельского хозяйства и требует пересмотра водохозяйственных режимов. Около 75% территории Казахстана подвержено процессам опустынивания и деградации в той или иной степени. По данным качественной характеристики земель в Республике Казахстан числится более 90 млн га эродированных и эрозионно-опасных земель, из них фактически эродированных – 29,9 млн га [13]. Ввод в оборот выбывших орошаемых земель по умеренному сценарию экспертов ЕАБР потребует порядка 75-150 млн долл. инвестиций в год, и на период до 2030 г. они составят 900 млн долл., или примерно 128 млн долл. в год [14].

Состояние гидротехнических сооружений и очистной инфраструктуры напрямую влияет на экологические параметры водной безопасности. Недостаточная мощность и износ очистных сооружений увеличивают сброс загрязняющих веществ. Неэффективная работа дренажных систем усиливает засоление и загрязнение вод. Дефицит мониторинга по испаряемости, качеству воды и состоянию водных объектов снижает способность своевременно выявлять экологические угрозы и корректировать режимы водопользования.

Деградация биоразнообразия затрагивает все речные бассейны, оказывая широкомасштабное воздействие на прибрежные районы. Рост антропогенной нагрузки и снижение биоразнообразия в речных бассейнах ведут к ухудшению качества водных ресурсов и сокращению их фактической доступности, повышая издержки водоподготовки для экономики и усиливая риски для здоровья населения.

Экологические аспекты все еще недостаточно освещены. В большинстве исследований взаимосвязи водных ресурсов и окружающей среды либо не учитываются экологические проблемы, либо учитываются с недостаточной точностью. Будущие исследования должны уделять приоритетное внимание экологическим аспектам и изучать проблемы здоровья почвы в контексте взаимосвязи водных ресурсов и окружающей среды [14, 15].

1.2. КОНТУРЫ ВНЕШНИХ ВЫЗОВОВ

БАССЕЙН АРАЛЬСКОГО МОРЯ

Водный кризис выходит за пределы национальной политики. Будущее развития Казахстана зависит от политики соседствующих государств, с которыми осуществляется распределение вод трансграничных рек **Сырдарья и Амударья** в южной части (рисунок 4). По оценкам ЕАБР регион Центральной Азии столкнется с дефицитом воды на уровне 5-12 м³ ежегодно с 2028-2029 гг. [14]. Государства ЦА выражают сильную обеспокоенность по поводу грядущего дефицита, поскольку это несет глубокие последствия для социально-экономического развития как внутри самих государств, так во всем регионе.

Рисунок 4 . Бассейн Аральского моря.



Источник: МФСА <https://ecifas.kz/drugie-resursy/basseyn-aralskogo-morya>

Водоснабжение Центральной Азии в значительной степени зависит от стоков двух центральных рек, которые формируются за счет ледников Памира и Тянь-Шаня. Гляциологами отмечается существенное сокращение ледников, в результате которого гидрологический режим рек становится менее предсказуемым, что повышает долгосрочные риски водного дефицита. За последние 50–60 лет регион потерял 14–30% ледников, а период 2022–2024 годов стал временем крупнейшей трехлетней потери ледниковой массы за всю историю наблюдений [16]. Отступление ледников увеличивает краткосрочные риски, наносит ущерб экономике и экосистемам, а также долгосрочной водной безопасности.

При этом проблема обусловлена не только снижением ресурсной базы на фоне изменения климата, но и низкой эффективностью водопользования. Эксперты международного аналитического центра New Lines Institute отмечают, что за последние 40 лет обеспеченность пресной водой на душу населения в Центральной Азии снизилась более чем втрое - с 8400 до 2500 м³ в год. Это, по их оценке, переводит водный дефицит в категорию прямых рисков для экономики региона. Сокращение доступных ресурсов на фоне роста водопотребления усиливает водный стресс, прежде всего в сельском хозяйстве и энергетике, и требует оперативных комплексных мер [17].

По оценкам Всемирного банка в Центральной Азии более 37 млн человек (49 % населения) живут в районах с острым дефицитом воды. К 2050 году уже 75 млн человек будут проживать в районах с высоким уровнем дефицита воды, связан-

ным в основном с динамикой численности населения, а также с водопотреблением и водообеспеченностью [18]. По оценкам международных институтов водному и энергетическому секторам Центральной Азии необходимы дополнительные инвестиции в размере 90 млрд долларов США на развитие инфраструктуры в период с 2021 по 2030 год [19].

В настоящее время экономики стран Центральной Азии демонстрируют высокую устойчивость и восходящую динамику. По итогам 2025 года рост ВВП региона составил в среднем 6,2-6,6 %, при этом показатели по странам распределились следующим образом: Кыргызстан – 11,1% (лидер региона), Таджикистан - 8,4%, Узбекистан - 7,7%, Казахстан - 6,5% и Туркменистан - 6,3%. Прогнозы на 2026 год по оценкам Всемирного банка ожидаются на уровне 5,0% по региону, с последующим снижением до 4,6% в 2027 году.

При этом существующие мощности электроэнергетики в Центральной Азии пока не в полной мере покрывают растущие потребности, связанные с экономическим ростом, и одновременно требуют модернизации для выполнения целевых показателей по снижению выбросов CO₂. Все это происходит на фоне наступающего водного дефицита. По оценкам Всемирного банка к 2050 году дефицит ресурса может спровоцировать снижение регионального ВВП на 6-11%.

В настоящее время отдельные государства ЦА столкнулись с еще одним вызовом, исходящим из Афганистана в связи со строительством канала Кош-Тепа. Ситуацию характеризуют как «трансграничные последствия без трансграничного механизма». Эксперты предупреждают, что канал может сократить водоснабжение Узбекистана примерно на 15%, а Туркменистана - до 80%, что может привести к снижению урожайности, потере рабочих мест, росту бедности и даже потенциальной миграции или напряженности. Канал способен забирать до 15-20% (в зависимости от сезона - до 30%) стока реки, что создаст дефицит воды для Узбекистана и Туркменистана. Это, в свою очередь, вынудит соседние страны пересматривать лимиты на Сырдарье, что напрямую коснется интересов Казахстана [20].

Как отмечают ученые, быстрая постройка и нежелание Афганистана вести переговоры о проекте со своими соседями, угрожает нарушить хрупкий баланс водной безопасности в регионе. Данное вмешательство рискует спровоцировать каскад политических, экологических и социально-экономических проблем, с потенциальными последствиями, столь же серьезными, как кризис Аральского моря [21].

При этом трансграничное сотрудничество сталкивается со значительными препятствиями. Действующая в Центральной Азии система трансграничного водопользования, опирающаяся на механизмы Межгосударственной координационной водохозяйственной комиссии (МКВК), в современных условиях сталкивается с рядом системных вызовов. Несмотря на наличие базовых договоренностей, существующая модель требует адаптации к меняющимся климатическим и экономическим реалиям. В отсутствие гибких и юридически выверенных регламентов, учитывающих деградацию ледников и рост населения, текущие механизмы вододелиения в перспективе могут стать менее эффективными, что создает риски для долгосрочной водной безопасности региона. В этих условиях критически важным

становится переход к полноценному применению норм международного водного права, которое способно трансформировать существующие договоренности в юридически обязывающие регламенты.

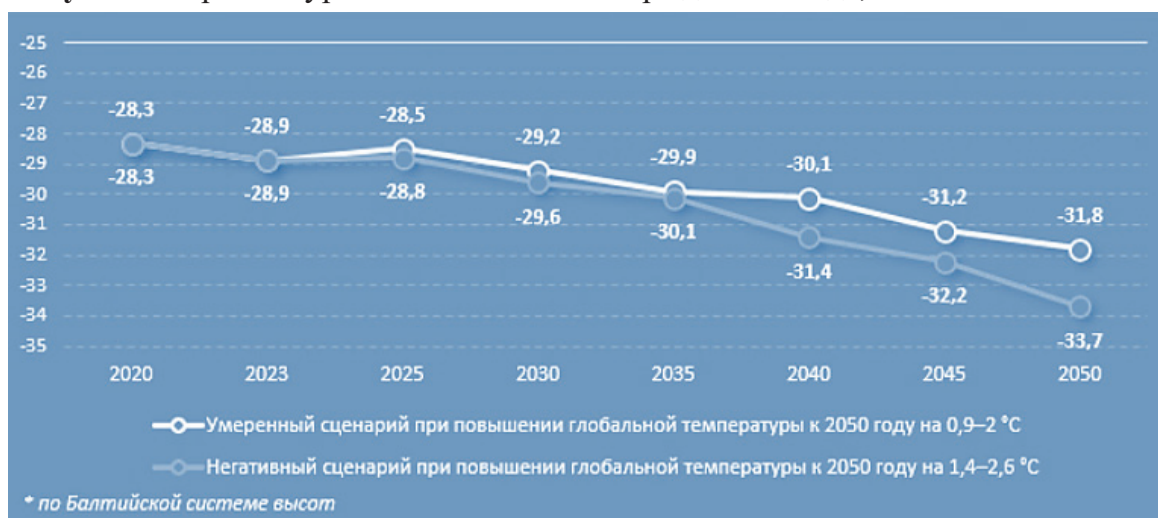
Стоит отметить, что Казахстан, Узбекистан и Туркменистан являются сторонами Конвенции по охране и использованию трансграничных водотоков и международных озер (Хельсинки, 17 марта 1992 г.). Кыргызстан и Таджикистан пока не участвуют в Конвенции по трансграничным водам. В 2024 году Казахстан также присоединился к Конвенции ООН о праве несудоходных видов использования международных водотоков, в которой определены меры по строительству гидротехнических сооружений.

КАСПИЙСКОЕ МОРЕ

В Западной части Казахстана Каспийское море является стратегическим активом общенационального значения, выступающим одновременно ключевым энергетическим резервуаром, важнейшим логистическим узлом и уникальной экосистемой. Каспийское море, будучи богатым на такие природные ресурсы, как нефть и газ, является уязвимым к изменению климата и колебаниям уровня воды. Будучи единственным выходом страны к международным морским путям, Каспий обеспечивает функционирование Транскаспийского маршрута (Срединного коридора) и служит фундаментом для укрепления экономического суверенитета и диверсификации экспортных потоков РК.

По данным наблюдений, средний уровень Каспийского моря в 2025 году составлял около минус 29,35 м по Балтийской системе высот, что подтверждает продолжающееся снижение уровня моря. Согласно озвученным оценкам Министерства экологии и природных ресурсов РК, при оптимистичном климатическом сценарии уровень моря может снизиться до -29,8 м к 2030 году и до -32,4 м к 2050 году, а при пессимистичном — до -30 м и -34 м соответственно (рисунок 5) [22].

Рисунок 5. Прогноз уровня Каспийского моря до 2050 года, м.



Источник: Министерство водных ресурсов и ирригации РК, адаптировано с <https://energyprom.kz/>

Процесс обмеления Каспийского моря трансформируется из экологического вызова в критический барьер для развития международного транспортного маршрута. Прогнозы падения уровня воды к концу столетия создают стратегические риски для реализации торговых инициатив Казахстана, поскольку текущее обмеление уже ограничивает загрузку судов в порту Актау до 75% их проектной мощности. Устойчивое снижение уровня Каспийского моря формирует комплекс экологических и экономических последствий для страны.

Также проблемы изменения климата сосредоточены на безопасности нефтегазовой инфраструктуры. Риски для безопасности оцениваются как низкие и средние в ближайшей и среднесрочной перспективе. Риски изменения климата и безопасности в долгосрочной перспективе неопределены из-за отсутствия надежных моделей и знаний относительно колебаний уровня Каспийского моря в связи с глобальным изменением климата.

Для Казахстана данная тенденция формирует комплексную угрозу, требующую постоянных капитальных вложений в дноуглубительные работы и адаптацию портовой инфраструктуры в условиях меняющейся береговой линии. Таким образом, устойчивое снижение уровня Каспия до 2050 года напрямую коррелирует с долгосрочной инвестиционной привлекательностью региона и его эффективностью в качестве ключевого логистического хаба между Востоком и Западом.

Река Жайык (Урал) - еще одна важная трансграничная река, представляющая собой важный источник воды для промышленных целей. С Россией сотрудничество ведется по Соглашению 2010 года о совместном использовании и охране трансграничных водных объектов. Однако в настоящее время обе страны сталкиваются с определенными вызовами. Во-первых, изменение гидрологических условий требует пересмотра помесечных объемов водоподачи, зафиксированных в документе. Во-вторых, рост антропогенной нагрузки на реку, включая промышленные сбросы и сельскохозяйственные стоки, угрожает качеству воды. В 2024 году содержание нитратов в воде Жайыка в районе Атырау превышало норму на 0,03 миллиграмма на литр, что требует дополнительных мер по очистке [23]. Совместные усилия двух стран в области мониторинга, модернизации инфраструктуры и внедрения новых технологий демонстрируют потенциал для дальнейшего укрепления сотрудничества в обеспечении водной безопасности.

БАССЕЙН ОЗЕРА БАЛХАШ

На Юге-востоке Казахстана значима роль Или-Балхашского бассейна, который является чувствительной зоной водной безопасности Казахстана, поскольку существенная часть притока в озеро Балхаш формируется за пределами страны. В этих условиях параметры водообеспечения юго-восточных регионов зависят от режимов водопользования и регулирования стока в верхнем течении. Управленческий вызов заключается в необходимости повышения предсказуемости притока за счет согласованных подходов к мониторингу, обмену данными и формированию устойчивых режимов водораспределения на трансграничном участке с Китаем.

Рисунок 6. Бассейн озера Балхаш.



Источник: адаптировано с <https://ru.wikipedia.org>

Главной водной артерией, питающей озеро Балхаш является река Или (рисунок 6). Согласно исследованию казахстанских и немецких ученых, опубликованному в журнале Applied Sciences острой проблемой бассейна реки Или стало изменение качества воды и, как следствие, состояние водной экосистемы под влиянием экономической деятельности и трансграничных воздействий [24]. Как отмечают авторы статьи, загрязнение трансграничных вод, протекающих с территории Китая по реке Иле, различными токсичными и биогенными соединениями рассматривается в ряде научных публикаций на протяжении многих лет.

Водные отношения Казахстана с Китаем регулируются соглашением о Сотрудничестве в использовании и охране трансграничных рек, подписанным 12 сентября 2001 года в Астане. В рамках этого Соглашения создана казахстанско-китайская Совместная комиссия и Рабочая группа экспертов, которые координируют использование и охрану рек на границе. Между странами с 2015 года ведутся переговоры по соглашению о водodelении, но на данный момент подписаны только документы об обмене данными и охране качества воды. Юридически закрепленные квоты (сколько именно кубометров воды каждая страна имеет право забирать) пока не оформлены.

БАСЕЙН РЕКИ ИРТЫШ

На севере-востоке бассейн Иртыша имеет многосекторное значение для Казахстана, включая водоснабжение, промышленность, сельское хозяйство и энергетику, и при этом представляет собой многостороннюю трансграничную систему. В Казахстане водные ресурсы Иртыша и его притоков обеспечивают жизнедеятельность почти 30% населения. На территории бассейна производится около 45%

сельскохозяйственной продукции страны. Иртышский каскад ГЭС обеспечивает 10% совокупной выработки электроэнергии страны (80% гидроэнергии) [25].

Водохозяйственное планирование в казахстанской части бассейна Иртыша зависит от изменений водозабора в верховьях (Китай), а также от обязательств по обеспечению стока для пользователей по нижнему течению (Россия). Ключевой институциональный вызов связан с обеспечением сопоставимости данных, согласованности режимов управления и прогнозируемости трансграничного притока в рамках трехстороннего водного контура Китай-Казахстан-РФ.

С учетом всех имеющихся вызовов с целью минимизации рисков Казахстан перешел от декларативной модели интегрированного управления водными ресурсами (ИУВР) к практическому механизму, закреплённому в новом Водном кодексе. Данный механизм включает усиление водной дипломатии, накопление внутренних резервов и технологическую модернизацию, что позволит снизить зависимость экономики от трансграничных притоков и обеспечить национальную стабильность.

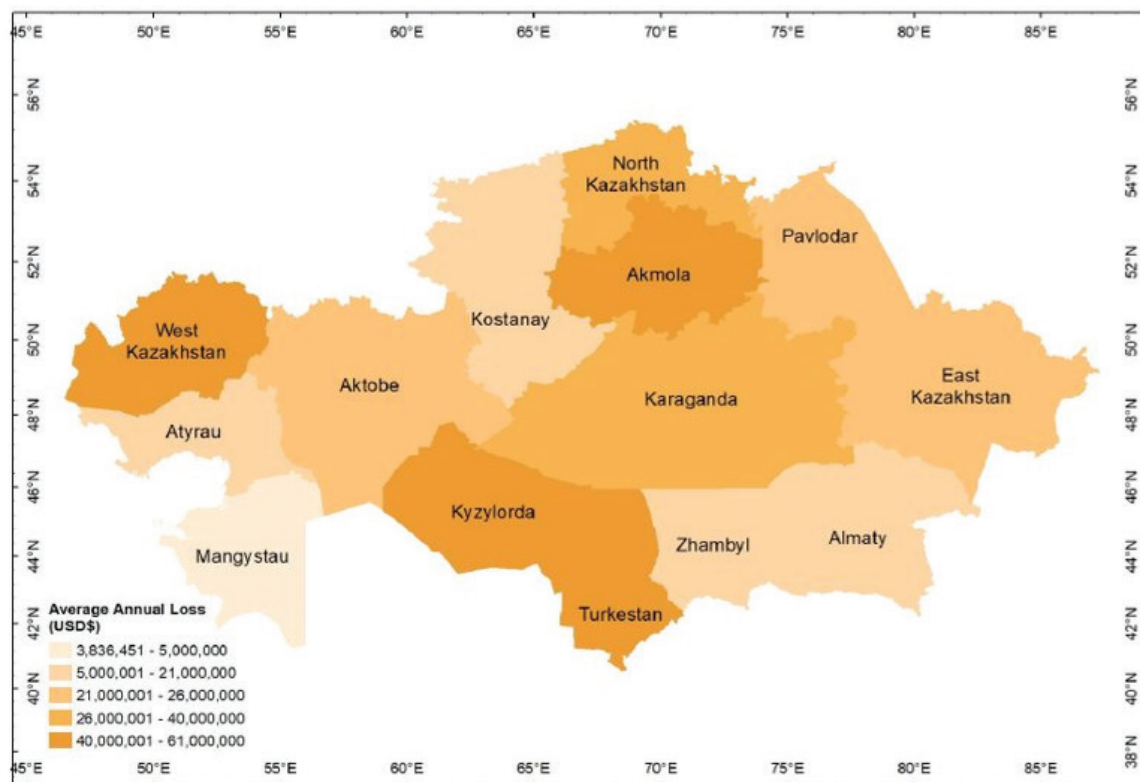
1.3. КЛИМАТИЧЕСКИЕ ВЫЗОВЫ

Климат Казахстана в среднем жаркий и влажный летом и холодный и сухой зимой (с декабря по февраль), при этом количество осадков составляет менее 60% от среднегодового значения (Всемирный банк, 2023).

Климатические риски часто разделяют на две категории: (i) переходные риски, связанные с переходом к низкоуглеродной экономике, и (ii) физические риски, возникающие в результате прямых физических последствий изменения климата, таких как экстремальные погодные явления (острые риски) и долговременные климатические изменения (хронические риски), которые могут нанести ущерб людям, инфраструктуре, экономике, экосистемам и видам [26].

Несмотря на засушливый климат, Казахстан часто сталкивается с риском наводнений. Наводнения на таких реках, как Сырдарья, Шу, Талас, Жайк, Тобыл, Нура, Есил, Уба (приток Иртыша), Бухтарма и Иртыш, в разные годы нанесли значительный экономический и экологический ущерб (рисунок 7). Наводнения в Казахстане имеют не только природный, но и выраженный трансграничный характер. По оценке Всемирного банка, около 70% паводков в стране связаны с весенним снеготаянием, однако значимую роль играют и трансграничные перетоки, в том числе последствия режима работы гидротехнических сооружений в соседних странах. В частности, в бассейне Сырдарьи уже отмечались повторяющиеся наводнения ниже по течению в Казахстане, связанные с водохозяйственными решениями в верховьях (World Bank, 2024). Средние годовые потери составляют 419 млн долларов США, что эквивалентно 1,4 % ВВП – в семь раз больше ущерба от землетрясений [7,27].

Рисунок 7. Среднегодовые потери (в долларах США), связанные с наводнениями в Казахстане.



Источник: CAREC (2022).

Особое место в современной истории водных рисков Казахстана заняли паводки весны 2024 года. По данным UNDRR, это наводнение было охарактеризовано как крупнейшее бедствие в стране более чем за 80 лет; оно затронуло почти треть территории Казахстана и привело к эвакуации более 120 тыс. человек, включая затопление обширных территорий и города Атырау. Эта катастрофа продемонстрировала, что даже для страны, традиционно ассоциируемой прежде всего с дефицитом воды, разрушительный избыток воды остаётся одним из ключевых климатических и инфраструктурных рисков. Кроме этого, причиной паводковых угроз могут становиться и несогласованные действия сопредельных государств. Примером служит авария на Сардобинском водохранилище на территории Узбекистана в 2020 году, последствия которой затронули и Казахстан [28].

2. ПРОГНОЗНЫЕ РАМКИ БУДУЩЕГО

Прогнозные оценки будущего водной безопасности Казахстана в последние годы формируются на стыке нескольких исследовательских и прикладных традиций: сценарного моделирования водной доступности и спроса, вероятностной оценки водно-климатических опасностей, а также национального водохозяйственного планирования на среднесрочный горизонт. В настоящем разделе предпринята попытка представить общую картину этих оценок как ключевых выводов, основанных последних исследованиях: оценке водной безопасности Республики Казахстан со сценарными сочетаниями SSP/RCP и модельными расчетами Всемирного банка (2024), аналитических материалах GIZ по вероятностям водно-климатических опасностей и источниковой базе данных (2025), Концепции развития системы управления водными ресурсами РК на 2024-2030 годы с прогнозом баланса (2024), а также с учетом подхода OECD, подчеркивающего значимость межгодовой изменчивости и экстремальных лет для водных рисков (2021) [29].

При этом принципиально важно отметить, что рассматриваемые отчеты и документы различаются методологически, по целям и горизонту анализа. Следовательно, наш анализ не подменяет исходные модели и не сводит их к единому числу, а фиксирует согласующиеся тенденции и точки расхождения.

Сценарная логика, лежащая в основе большинства современных прогнозов, исходит из того, что «будущее воды» определяется одновременно климатическими траекториями и социально-экономическим развитием. В оценке водной безопасности Казахстана используются три сочетания: оптимистичное (SSP1 + RCP2.6), среднее (SSP3 + RCP7.0; для части паводкового риска применяется SSP2 + RCP4.5) и пессимистичное (SSP5 + RCP8.5) (WB,2024). В материалах GIZ применяются сопоставимые глобальные сценарии (SSP1-2.6, SSP2-4.5, SSP5-8.5), позволяющие оценивать изменение вероятностей засух и паводков в зависимости от интенсивности климатического изменения (GIZ,2025). Общий смысл сценарного подхода в водной сфере заключается в том, что ключевым становится не только уровень средних значений ресурса, но и характер изменчивости и частота экстремальных событий. OECD отдельно подчеркивает, что межгодовая вариативность возобновляемых водных ресурсов способна существенно ухудшать водную безопасность даже при относительно стабильной среднегодовой обеспеченности, поскольку управление должно быть рассчитано на маловодные годы и периоды дефицита (OECD,2021).

В части *ресурсной базы* прогнозные оценки дают картину, в которой «средние» изменения не исключают роста рисков. В оценке водной безопасности указывается, что водная доступность в среднем может увеличиться примерно до 10% к 2050 году по сравнению с исторической базой (WB,2024). Однако такая формулировка принципиально не означает автоматического улучшения водной безопасности: при высоких колебаниях стока и усилении экстремумов *устойчивость определяется тем, как система проходит неблагоприятные сезоны и*

годы. Дополнительную практическую опору для интерпретации задает национальный горизонт планирования. Концепция управления водными ресурсами на 2024-2030 годы фиксирует прогноз водохозяйственного баланса, согласно которому суммарные ресурсы речного стока к 2030 году снижаются с 106 до 104 км³, причем ключевым фактором выступает сокращение притока из сопредельных государств с 50,8 до 46,4 км³ (Концепция, 2024). Эта оценка важна тем, что подчеркивает структурное ограничение: *даже при возможных изменениях осадков и внутренней водности трансграничная компонента остается значимой переменной неопределенности для бассейнового баланса страны.*

Наиболее чувствительным компонентом прогнозирования выступает спрос на воду и его секторальная динамика. В оценке водной безопасности показано, что при средних и пессимистичных сценариях бытовой и промышленный спрос возрастают, тогда как при оптимистичном сценарии к 2050 году допускается слабое снижение (WB, 2024). При этом в докладе содержится ключевая методологическая оговорка: прогноз спроса является консервативным, поскольку площадь орошения зафиксирована на уровне 2000 года и возможное расширение орошаемых площадей не включено в расчеты (WB, 2024). Это означает, *что неопределенность спроса может быть сопоставима по значимости с неопределенностью ресурсной базы, особенно в условиях, когда именно ирригация формирует основной водозабор.* Показательно, что даже при таких осторожных предпосылках оценка водной безопасности фиксирует возможность резкого усиления водного стресса в отдельные экстремальные годы – вплоть до двукратного роста относительно исторического опыта (WB, 2024). Следовательно, *ключевой вызов будущего заключается не только в «средней» обеспеченности, а в способности системы предотвращать и управлять дефицитом в пики нагрузки.*

Климатические опасности дополняют эту картину, указывая на потенциальную «двойную нагрузку»: одновременное усиление рисков засух и паводков при неблагоприятных траекториях. Материалы GIZ дают вероятностные оценки по метеорологическим засухам по трем уровням опасности; в высокоэмиссионной траектории SSP5-8.5 вероятность засух растет по всем категориям, достигая ориентировочно около 50% (низкая), 31% (средняя) и 15% (высокая) (GIZ, 2025). Для речных наводнений GIZ показывает, что при SSP5-8.5 существенно увеличивается вероятность событий низкой и средней интенсивности к концу века (при сохранении меньшей вероятности редких событий высокой интенсивности), что означает рост регулярной нагрузки на инфраструктуру и системы предупреждения (GIZ, 2025). Авторы при этом подчеркивают ограничения исходных данных и различия в разрешении и форматах наборов, используемых для расчетов, что требует осторожности в трактовке абсолютных величин, но не отменяет направленности тенденций (GIZ, 2025). Для стратегического анализа это означает следующее: *при высоких сценариях система сталкивается не с одной доминирующей угрозой, а с сочетанием дефицита воды в засушливые периоды и ущерба от паводков, что повышает требования к адаптивности управления.*

На уровне национальной политики прогнозные рамки «приземляются» в среднесрочный управленческий горизонт, где фиксируются ориентиры повышения

эффективности. Концепция 2024-2030 предусматривает целевые параметры экономии поливной воды, повторного использования воды и снижения потерь в водотранспортирующих каналах в сельском хозяйстве, а также ожидаемые результаты по минимизации негативных последствий опасных гидрологических явлений (паводки, наводнения, засухи) и восстановлению водных объектов до экологически благоприятного состояния. В совокупности это показывает, что *национальное планирование уже исходит из необходимости управлять не только ресурсом как таковым, но и рисками его изменчивости.*

Сопоставление данных позволяет сформулировать общую прогнозную картину. **Во-первых**, будущая водная безопасность Казахстана все в большей степени будет зависеть от частоты экстремальных лет и межгодовой вариативности, что соответствует рамке OECD, рассматривающей изменчивость как самостоятельный фактор риска (OECD,2021).

Во-вторых, неопределенность спроса и его структуры является критическим источником риска: даже при консервативных предположениях возможны годы резкого усиления водного стресса (WB,2024).

В-третьих, трансграничная составляющая ресурсной базы остается структурным ограничением, что прямо фиксируется национальным прогнозом до 2030 года через снижение притока из сопредельных государств (Концепция,2024).

Наконец, **в-четвертых**, вероятностные оценки климатических опасностей указывают, что при неблагоприятных траекториях усиление засух и паводков формирует двойную нагрузку на экономику и инфраструктуру, повышая цену управленческих ошибок и запаздывающих решений (GIZ,2025).

Таким образом, прогнозные рамки, представленные в указанных материалах, при всей методологической неоднородности сходятся в ключевом тезисе - будущее водной безопасности Казахстана определяется не единственным фактором, а взаимодействием климатической изменчивости, трансграничной неопределенности и динамики спроса при ограничениях инфраструктуры и управления. Этот вывод важен тем, что переводит водную тему из узкоотраслевой плоскости в категорию системной устойчивости: *водная безопасность становится функцией способности государства и экономики работать в условиях неопределенности, поддерживая управляемость в экстремальные годы и предотвращая накопление дефицита, который формируется не только природой, но и параметрами управления.*

3. НОВЫЕ ПЕРСПЕКТИВЫ

3.1. ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ КАК СТРАТЕГИЧЕСКИЙ РЕСУРС

РЕСУРСНАЯ БАЗА

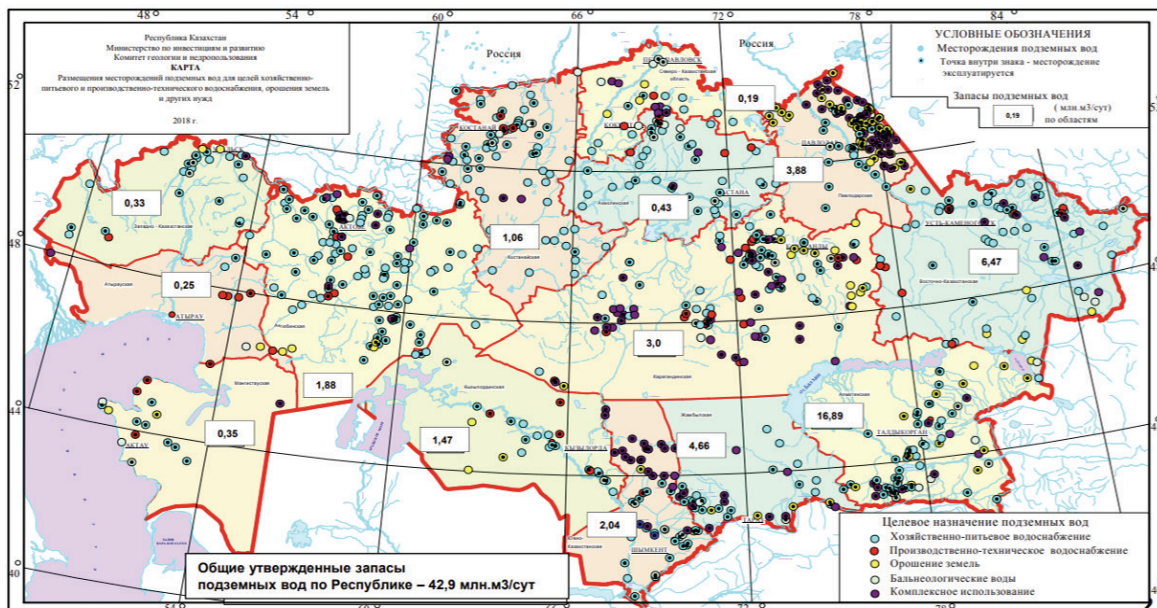
По данным Международного агентства по атомной энергии (МАГАТЭ), подземные воды составляют около 30% мировых запасов пресной воды [30]. Спрос на них неуклонно возрастает в условиях роста населения, расширения сельскохозяйственных угодий и увеличения водопотребления в добывающих отраслях, промышленности и животноводстве. Согласно Всемирному докладу ООН о развитии водных ресурсов, на долю сельского хозяйства приходится около 70% мирового водозабора, а в засушливых и полузасушливых регионах этот показатель существенно выше. Подземные воды обеспечивают орошение примерно 38% всех земель, пригодных для сельскохозяйственного использования, и непосредственно задействованы в производстве продуктов питания, технических культур, продукции животноводства и волокна. Освоение подземных вод может стать ключевым фактором повышения продуктивности сельского хозяйства и экономического роста за счёт расширения орошаемых площадей. Прогнозы указывают, что к 2050 году для удовлетворения растущих потребностей населения потребуется увеличить производство продовольствия на 50% [31].

Казахстан обладает значительными запасами подземных вод, из которых используется 3,6% в сутки. По данным Министерства водных ресурсов и ирригации РК, на балансе числятся эксплуатационные запасы 43,2 млн м³ в сутки, тогда как текущее потребление составляет 1,5 млн м³/сут (рисунок 8).

По данным министерства на территории страны имеется 4 416 разведанных месторождений подземных вод для питьевого и технического водоснабжения, орошения и других целей. Вместе с тем, помимо использования в водоснабжении и сельском хозяйстве, состав подземных вод содержат промышленные концентрации полезных элементов – лития, стронция, брома и других минералов.

Порядка 68% пресных подземных вод (с минерализацией менее 1 г/л) сосредоточено в южных областях Алматинской, Жамбылской, Туркестанской и Кызылординской. В западных регионах их доля не превышает 15%, на центральные, северные и восточные регионы приходится около 25% общих ресурсов. Наиболее ограниченными запасами характеризуются Атырауская, Мангистауская и Северо-Казахстанская области.

Рисунок 8. Карта размещения месторождений подземных вод Республики Казахстан.



Источник: <https://unece.org/>

По целевому назначению эксплуатационные запасы подземных вод распределены следующим образом:

Рисунок 9. Эксплуатационные запасы подземных вод РК.



Источник: Данные Национальной Гидрогеологической службы РК «Казгидрогеология»

ПОТЕНЦИАЛ ДЛЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

Согласно прогнозам Концепции развития системы управления водными ресурсами на 2024–2030 годы, вовлечение подземных вод в орошение способно экономить свыше 2,1 км³ воды в год и повышать урожайность сельскохозяйственных культур в 1,5–2 раза [32].

В 2026 году в январе завершена установка системы **Water Base**, которая обеспечит мониторинг состояния подземных вод, ведение реестра водных

ресурсов, картографическую визуализацию, аналитическую обработку и оперативное получение данных с удалённых датчиков центра Национальной гидрогеологической службы [33].

МИНЕРАЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ

Отдельного внимания заслуживает экономический потенциал минерализованных подземных вод. Согласно исследованию, опубликованному в *Journal of Hydrology* (2025) [34]., глубокие артезианские рассолы бассейна Шу-Сарысу содержат промышленные концентрации лития, стронция, брома и йода. Исследование подтвердило экономическую рентабельность извлечения этих элементов из пластовых вод при нефтегазодобыче.

Это приобретает особую актуальность в контексте глобального энергетического перехода и растущего спроса на критическое минеральное сырьё. Казахстан уже является одним из ключевых поставщиков: страна обеспечивает 38% мировой добычи урана (2024), входит в десятку ведущих производителей меди и цинка, а также поставляет 19 из 34 критически важных для экономики ЕС сырьевых материалов. Включение минерализованных подземных вод в периметр экономического планирования позволит диверсифицировать источники дохода от использования природных ресурсов.

ПРОМЫШЛЕННОЕ ПРИМЕНЕНИЕ

На территории Казахстана выделены четыре перспективные провинции промышленных подземных вод: Прикаспийская, Мангистау-Устюртская, Шу-Сарысуйская и Южно-Торгайская. По 37 перспективным площадям проведена оценка минерально-сырьевого потенциала подземных рассолов, определены емкостные запасы, прогнозные ресурсы и прогнозные эксплуатационные запасы. Минерально-сырьевой потенциал оценен по литию, стронцию, йоду и бромму. Суммарный естественный минерально-сырьевой потенциал промышленных рассолов Казахстана составляет: литий – 241,26 тыс. тонн, стронций - 17 995,71 тыс. тонн, йод – 391,54 тыс. тонн, бром - 12 868,62 тыс. тонн. Ресурсы лития сосредоточены преимущественно в Шу-Сарысуйской (50,1%) и Прикаспийской (41,2%) провинциях, стронция – в Мангистау-Устюртской (72,9%), йода и брома – также в Мангистау-Устюртской (62,0% и 53,6% соответственно).

Промышленные воды выявлены преимущественно при поисково-разведочных работах на углеводородное сырьё. Перспективными являются три направления освоения. Первое – отработка попутных пластовых рассолов действующих и законсервированных месторождений нефти и газа, позволяющая повысить эффективность инвестиций в освоение нефтегазопромыслов за счет получения дополнительной товарной продукции.

Второе – бурение гидрогеологических скважин для оценки гидроминерального потенциала ранее опробованных структур, прежде всего литиеносных рассолов Шу-Сарысуйской провинции, приуроченных к песчаникам верхнего девона на глубинах до 1700 м (содержание лития до 130 мг/л, рубидия до 9,6 мг/л, цезия до 5,65 мг/л).

Третье – выявление и оценка гидроминерального потенциала приповерхностных рассолов соленосных озер аридной зоны, в частности соленых озер Шу-Сарысуйской впадины, где по данным опробования 2022–2023 гг. содержание лития составляет 18,0–99,3 мг/л при минерализации 365–400 г/л. На стадии изучения находятся соленосные пласты высохшей части Аральского моря.

Освоение промышленных подземных вод позволит укрепить позиции Казахстана на мировом рынке критического минерального сырья и повысить эффективность недропользования за счет комплексного извлечения ценных компонентов.

ИНВЕСТИЦИОННАЯ ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТЬ

Подземные водные ресурсы Казахстана представляют интерес не только как инструмент государственной водной политики, но и как перспективный объект для частных, институциональных и международных инвестиций. Глобальный водный сектор испытывает потребность в масштабном привлечении финансирования, при этом государственных ресурсов для решения всех задач недостаточно, что открывает возможности для частного капитала. Казахстан располагает одними из крупнейших в мире разведанных запасов подземных вод 43,2 млн м³ в сутки. При текущем уровне использования, составляющем 3,6% от разведанного ресурса, страна обладает значительным потенциалом для наращивания водообеспеченности экономики, что формирует устойчивую инвестиционную нишу.

Водный сектор часто рассматривается инвесторами как относительно защитный, поскольку спрос на базовые услуги водоснабжения и водоотведения менее чувствителен к фазам экономического цикла. Особый интерес представляют «голубые облигации» (blue bonds) как быстрорастущий инструмент финансирования водных и иных «blue-economy» проектов. По данным ICE, в 2024 году «голубые облигации» остались единственной категорией устойчивых облигаций, показавшей непрерывный рост третий год подряд. По данным BlueInvest Investor Report 2024, объем инвестиций в blue economy за 2018–2023 годы превысил 13 млрд евро, а каждый пятый инвестор активно ищет или рассматривает вложения в «голубые» проекты. Показательным примером стала структурированная IDB Invest крупнейшая в истории голубая облигация объемом 1,35 млрд долл. для расширения системы водоотведения в Бразилии [35].

Инвестиции в подземные воды органично вписываются в ESG-критерии, будучи напрямую связанными с Целями устойчивого развития: ЦУР 6 (чистая вода и санитария) и ЦУР 13 (борьба с изменением климата). Для Казахстана это особенно актуально в свете перехода к «зеленой» экономике и привлечения «зеленого» финансирования.

Мировой рынок управления подземными водами вступает в фазу активной технологической трансформации, обусловленной как объективными вызовами водного дефицита, так и зрелостью цифровых решений. По оценкам аналитических агентств, объем рынка, составляющий в 2025–2026 годах 33–35 млрд долларов США, к 2030 году достигнет 45,75 млрд долларов при среднегодовом темпе роста 7% [36]. Северная Америка остается крупнейшим регионом, однако Азиатско-Тихоокеанский регион становится наиболее динамично развивающимся, что для

Казахстана, расположенного на стыке рынков Центральной Азии и АТР, открывает возможность интеграции в формирующуюся региональную экосистему водных технологий.

Ключевыми драйверами роста выступают цифровизация и развитие регуляторных подходов к устойчивому водопользованию. Все большее распространение получают системы мониторинга подземных вод на основе искусственного интеллекта, интернета вещей и облачных платформ, позволяющие осуществлять сбор и анализ данных в реальном времени без ручного вмешательства. Показательный пример Индия, где в 2024 году в Бангалоре была запущена передовая ИИ-платформа мониторинга, объединившая государственные структуры, научные институты и технологические компании. Параллельно растут инвестиции в технологии управляемого пополнения водоносных горизонтов (MAR), которые становятся основой климатостойчивых водных систем в странах от Израиля до Австралии. Эти тенденции подкрепляются масштабами водного дефицита: по данным Всемирной метеорологической организации, уже сегодня 3,6 млрд человек сталкиваются с нехваткой воды, а к 2050 году этот показатель превысит 5 млрд.

Важным геополитическим фактором становятся изменения в международной торговле и тарифная политика. Удорожание импортного оборудования датчиков, буровых установок, приборов анализа качества воды создает дополнительные стимулы для развития локализации производства и региональных решений. Казахстан, располагающий развитым машиностроительным и горно-металлургическим комплексом, имеет возможности для создания отечественного производства базовых компонентов систем мониторинга и управления подземными водами.

Институциональная основа для развития сектора уже формируется. Принятие в 2024 году нового Водного кодекса, создание специализированной службы «Казгидрогеология» [37], утверждение Концепции управления водными ресурсами на 2024–2030 годы демонстрируют последовательный курс государства на переход к современным стандартам водопользования. Координационный совет партнёров по развитию водного сектора, созданный в сентябре 2024 года при Министерстве водных ресурсов и ирригации и ПРООН, объединяет 35 организаций-партнёров.

Сегодня Казахстан находится на начальном этапе формирования национальной системы управления подземными водами, что дает возможность внедрять передовые цифровые и технологические решения на опережающей основе, используя международный опыт и избегая последствий экстенсивного водоотбора, с которыми столкнулись многие страны. Наиболее перспективными направлениями представляются создание систем мониторинга на основе искусственного интеллекта и интернета вещей, запуск пилотных проектов по искусственному пополнению водоносных горизонтов в паводкоопасных и дефицитных регионах, а также формирование государственно-частных партнерств с ведущими международными компаниями для трансфера технологий и развития локальных компетенций.

Освоение потенциала подземных вод позволит укрепить водную и климатическую безопасность страны, создавая альтернативу масштабному строительству поверхностных водохранилищ. Переход к модели управляемого стратегического

запаса представляет собой не просто водохозяйственную задачу, но и инструмент аграрного развития, климатической устойчивости и диверсификации экономики. Реализация накопленного потенциала в инвестиционных проектах и управленческих решениях позволит Казахстану не только обеспечить долгосрочную водную автономию, но и занять позицию регионального центра компетенций в Центральной Азии, используя растущий спрос на водные технологии в соседних странах.

3.2. ИНФРАСТРУКТУРНЫЕ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Современные инфраструктурные и технологические решения в водной отрасли направлены на преодоление дефицита ресурсов, минимизацию потерь и автоматизацию управления. Основные направления включают модернизацию физических объектов, внедрение систем цифрового мониторинга и технологий очистки. Современный технологический ландшафт водной инфраструктуры характеризуется стремительными инновациями и растущей доступностью.

Сельскохозяйственный сектор является ярким примером, поскольку является наиболее водоемким сектором и одним из крупнейших загрязнителей водных ресурсов. Ирригационные ассоциации внедряют технологии, ориентированные на цифровую трансформацию, для оптимизации использования воды (от 20% до 50%, по данным ФАО), повышения производительности сельского хозяйства (увеличение урожайности до 25%) и снижения затрат (экономия энергии до 30%). Помимо этих ощутимых преимуществ, модернизация улучшает будущее сельского хозяйства за счет значительного совершенствования управления водными ресурсами, что крайне необходимо в условиях растущей миграции населения в городские центры и обеспечения продовольственной безопасности [38].

К современным инновационным решениям в сельском хозяйстве относятся:

- Интеллектуальные системы орошения: такие технологии, как капельное орошение и датчики влажности почвы на основе Интернета вещей, оптимизируют распределение воды, значительно сокращая ее потери. Эти решения широко используются в Израиле, Испании и Калифорнии, где эффективность использования воды имеет решающее значение для поддержания высокоурожайного сельского хозяйства.
- Опреснение воды для сельского хозяйства: системы опреснения, работающие на солнечной энергии и гибридные системы, доказывают свою эффективность в обеспечении устойчивого водоснабжения для орошения, особенно в засушливых регионах.
- Повторное использование сточных вод: очищенные сточные воды все чаще используются для орошения, что снижает зависимость от пресноводных источников. Такие страны, как Сингапур и Австралия, успешно внедрили крупномасштабные программы по переработке сточных вод в сельском хозяйстве.

- Засухоустойчивые культуры: достижения в области сельскохозяйственной биотехнологии приводят к разработке культур, требующих меньше воды при сохранении высокой урожайности.

Благодаря внедрению этих технологий фермеры могут повысить производительность, одновременно сохраняя водные ресурсы для будущих поколений.

ПОЛИТИКА КАЗАХСТАНА

Изменения в водном законодательстве сформировали основу для перехода к интегрированному управлению ресурсами, усилению бассейнового подхода и внедрения инструментов предотвращения дефицита воды. Одним из ключевых приоритетов этой реформы стало стимулирование рационального водопользования через экономические механизмы и государственную поддержку технологической модернизации агропромышленного комплекса. В сельском хозяйстве постепенно *расширяется применение современных систем орошения и водосберегающих технологий (ВСТ), включая капельное и дождевальное орошение.*

За период 2014-2023 гг. в стране наблюдается рост бюджетной поддержки внедрения ВСТ. В рамках государственных программ субсидирования было реализовано 2 117 проектов на общую сумму 57,03 млрд тенге. Объем финансирования увеличился почти в 8 раз (с 2,6 млрд до 18,4 млрд тенге с учетом инфляции), а количество проектов выросло примерно в 3 раза (с 82 до 240).

С декабря 2023 года введены обновленные правила инвестиционного субсидирования, направленные на расширение поддержки аграрного сектора. Ключевым направлением операционной деятельности стало исполнение поручения Главы государства об обеспечении ежегодного внедрения водосберегающих технологий на площади 150 тыс. га. С 2024 года создан двухкомпонентный механизм стимулирования: доля возмещения затрат на создание инфраструктуры и закуп оборудования увеличена с 50% до 80%, а субсидирование поливной воды для пользователей водосберегающих технологий повышено с 60% до 85% при ежегодном снижении на 10% для остальных категорий. Принятые меры позволили выйти на целевые показатели: в 2024 году технологии внедрены на 152,8 тыс. га, в 2025 году на 153,6 тыс. га. Общая площадь орошаемых земель, охваченных водосберегающими методами, достигла 543,5 тыс. га, что составляет около 13% от общего массива. Финансирование инвестиционных субсидий на 2026–2028 годы утверждено в объеме 214,6 млрд тенге с ежегодной прогрессией. С апреля 2025 года функции субсидирования переданы от Министерства сельского хозяйства в ведение Министерства водных ресурсов и ирригации, что обеспечило консолидацию административного и финансового ресурса.

В Туркестанской области Казахстана в 2025 году впервые в истории страны внедрили *технологию капельного орошения* на площади 32 тыс. га [39]. Это событие стало историческим для Казахстана, так как впервые в стране столь масштабная площадь была переведена на водосберегающие технологии одновременно. Данная мера очень важна для области, поскольку 70% необходимой воды поступает из соседнего государства. Примечательно, что в области создано предприятие по производству специальных установок для систем капельного орошения с целью

эффективного использования водных ресурсов в сельском хозяйстве. В проект инвестировано 1,2 млрд тенге.

Параллельно с внедрением водосберегающих технологий реализуется масштабная программа *восстановления и развития гидротехнической инфраструктуры*. Ведется строительство двух водохранилищ в Туркестанской области совокупным объемом 69,1 млн м³, разработка проектно-сметной документации по 17 водохранилищам. Планируется начало строительства водохранилищ Акмола в Жамбылской области и Караузьяк в Кызылординской области за счет средств Исламского банка развития.

Реконструкция 14,5 тыс. км каналов определена как первостепенная задача: за 2021-2025 годы отремонтировано более 6 200 км, в рамках займов международных финансовых институтов реализуются проекты общей протяженностью 4 225 км на сумму 258 млрд тенге. Реализация инфраструктурных мер позволит дополнительно аккумулировать 2,6 млрд м³ воды, ввести 295 тыс. га новых орошаемых земель, снизить потери воды на каналах с 50% до 35% и сократить зависимость от сопредельных государств на 15%.

СИСТЕМНЫЕ ОГРАНИЧЕНИЯ И ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ЗАДАЧИ

Несмотря на достигнутый прогресс, сохраняются системные барьеры, снижающие результативность государственной политики. Действующая дифференциация стимулов недостаточна для массового перехода на водосберегающие технологии, а распределение функций субсидирования между ведомствами осложняет проведение единой линии. Усиливаются кадровые ограничения: сохраняется дефицит инженеров водного хозяйства и специалистов по цифровому учёту, что сдерживает внедрение современных систем управления. Дополнительно сохраняются технологические и нормативные пробелы: ограниченная оснащённость внутривозрастной инфраструктуры приборами учёта, отсутствие утверждённых норм водопотребления по культурам и фрагментарный подход к реконструкции каналов без комплексной увязки с дренажными решениями.

Снятие указанных ограничений требует усиления стимулирующей тарифной и субсидийной политики, завершения консолидации функций субсидирования в профильном органе, запуска целевых программ подготовки и удержания кадров, развития локализации решений в сфере водоучета и перехода к комплексной модернизации ирригационной инфраструктуры. Параллельно необходимо закрепить научно обоснованные нормы водопотребления и обеспечить обязательное оснащение ключевых узлов современными средствами измерения для повышения прозрачности и управляемости водопользования.

Созданная институциональная основа и запущенные механизмы стимулирования позволяют Казахстану перейти от экстенсивной модели водопользования к интенсивной. Достигнутые показатели по внедрению водосберегающих технологий и модернизации инфраструктуры подтверждают правильность выбранного курса. Ключевой задачей следующего этапа становится устранение системных ограничений от усиления экономических стимулов до обеспечения технологического

и кадрового суверенитета, что в совокупности гарантирует достижение долгосрочной водной безопасности страны.

РАЗВИТИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ БАЗЫ

Для снижения импортозависимости сформирован сектор отечественного производства: действуют пять заводов по выпуску дождевальных машин и капельного оборудования. В Жамбылской области реализуются проекты по производству комплектующих. В сентябре 2025 года в ходе переговоров с китайской компанией Yellow River Engineering Consulting Co. Ltd. была достигнута договорённость о локализации в Казахстане производства систем автоматизации и цифровизации учёта воды, а также об организации программ повышения квалификации для казахстанских специалистов водного хозяйства [40].

Анализ регионального опыта показывает, что наиболее системный подход к цифровизации учёта демонстрирует Кыргызстан, где разработаны собственное программное обеспечение, датчики уровня, облачные системы хранения данных и внедряются элементы искусственного интеллекта для прогнозирования водопотребления. Узбекистан автоматизировал около 7,7 тыс. объектов, снизив погрешность измерений с 10% до 2–3%, что подтверждает целесообразность форсированного развития отечественных компетенций в сфере водоучета.

3.3. ЦИФРОВЫЕ РЕШЕНИЯ УПРАВЛЕНИЯ ЗАТОПЛЕНИЕМ ТЕРРИТОРИЙ

Увеличение частоты наводнений, подобных тем, что произошли в 2024 году, подчеркивает острую необходимость внедрения передовых и инновационных технологий для систем раннего предупреждения и инструментов поддержки принятия решений при наступлении события. Внедрение таких технологий в сочетании с комплексной политикой территориального управления может значительно снизить риски и последствия будущих подобных катастроф.

Международные технологические обзоры фиксируют, что цифровизация в 2025 году стала базовым инструментом управления как городскими, так и речными наводнениями, а приоритет смещается в сторону систем раннего предупреждения и поддержки принятия решений. В условиях Казахстана это соответствует общей задаче перехода от реагирования на последствия к управлению риском на основе данных, прогнозирования и межведомственной координации.

Ядром цифрового контура управления наводнениями выступают две взаимосвязанные категории решений: системы поддержки принятия решений (Decision Support Systems, DSS) и системы раннего предупреждения (Early Warning Systems, EWS). DSS ориентированы на оптимизацию управленческих решений в реальном времени и на горизонте средне- и долгосрочного планирования, используя предиктивные алгоритмы и анализ больших массивов данных для выявления тенденций и формирования сценариев. EWS решают задачу оперативного предупреждения: генерируют сигналы с минимальным временем упреждения и обеспечивают запуск планов реагирования; при этом они интегрируют данные

о топографии и характеристиках территории с гидрологическими моделями, чтобы моделировать поведение рек и каналов при интенсивных осадках.

При этом важная роль отводится таким инструментам, как:

- датчики уровня воды в городских ливневых сетях и на реках как источника данных в реальном времени;
- системы оповещения через мобильные приложения;
- ГИС-инструменты для выявления приоритетных зон вмешательства за счёт картирования паводкоопасных территорий с учётом рельефа, землепользования и исторических паттернов затоплений;
- цифровые двойники территорий и городов, которые применяются для моделирования сценариев затопления и оценки эффекта потенциальных решений до их реализации.

Дополнительное усиление прогнозной компоненты обеспечивается технологиями big data и машинного обучения, которые повышают точность прогнозов за счёт анализа исторических и оперативных данных и выявления закономерностей частоты и тяжести наводнений.

Для Казахстана развитие цифровых решений также имеет нормативно-управленческое измерение: цифровой контур должен быть встроен в государственные информационные системы и процедуры принятия решений. Концепция управления водными ресурсами на 2024-2030 годы предусматривает создание интегрированных информационных систем хранения и управления данными о водных ресурсах, обеспечение доступа к данным, а также применение интерактивных панелей мониторинга и геопространственного картирования для выявления пространственно-временных закономерностей. В той же логике документ фиксирует роль гидрологического моделирования для оценки влияния паводков и потенциал методов машинного обучения для улучшения моделирования снеготаяния и прогнозирования речного стока.

В настоящее время в стране внедряется цифровая система Tasqyn, предназначенная для моделирования паводковых сценариев и оперативной оценки рисков на наиболее уязвимых участках. Система функционирует в режиме регулярного обновления и использует данные о режимах работы 86 водохранилищ, находящихся в управлении РГП «Казводхоз». Параллельно сформированы цифровые гидрографы стока 75 рек, включающие фактические и прогнозные параметры уровней и расходов воды. В расчётах используются данные РГП «Казгидромет», а также международной платформы GloFAS. Дополнительно Министерство водных ресурсов и ирригации в сотрудничестве с ПРООН внедряет систему Talsim для прогнозирования притока воды в водохранилища; на текущем этапе выполнено моделирование для бассейнов рек Есиль и Нура, с последующим расширением охвата на национальном уровне.

Эти меры важны для Казахстана, где значительная часть паводковых ситуаций связана со сложной комбинацией осадков, снеготаяния и состояния почв.

4. СТРАТЕГИЧЕСКИЕ ПРИОРИТЕТЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ВОДНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1. ИНСТИТУЦИОНАЛЬНОЕ УКРЕПЛЕНИЕ РЕГИОНАЛЬНОГО СОТРУДНИЧЕСТВА

В сложившихся условиях прогнозируемого водного дефицита на территории Казахстана и соседствующих государств важным становится переход к полноценному применению норм *международного водного права*, которое способно трансформировать существующие договоренности в юридически обязывающие регламенты.

Внедрение принципов *справедливого и разумного использования* трансграничных водотоков позволит отойти от ситуативных компромиссов к устойчивой системе квот. Это обеспечит баланс между энергетическими приоритетами стран верховья и ирригационными потребностями стран низовья. Институциональное закрепление механизмов ответственности и создание единой цифровой системы мониторинга не только снизят риски дефицита к 2040 году, но и станут гарантом *инвестиционной привлекательности водоемких отраслей* экономики всего региона.

Многосторонний контур трансграничного водного сотрудничества в Центральной Азии был заложен Соглашением 1992 года о совместном управлении [41], использовании и охране трансграничных водных ресурсов. В последующие годы данная рамка была дополнена рядом многосторонних соглашений и деклараций глав государств, первоначально ориентированных на сохранение сложившегося порядка водораспределения между бывшими союзными республиками. При этом действующая договорно-правовая база в значительной степени сохраняет узкий предмет регулирования и не полностью отражает современные экономические, демографические и климатические условия региона. В частности, сохраняются пробелы в охвате водных отношений (в том числе по отдельным бассейнам), недостаточна сопряженность водного и энергетического управления в бассейне Аральского моря, а ряд норм носит декларативный характер и реализуется частично.

С институциональной точки зрения *региональные структуры* были сформированы в первые годы независимости государств Центральной Азии и первоначально концентрировались на распределении воды в рамках мандата Межгосударственной координационной водохозяйственной комиссии (МКВК). Более позднее оформление институциональной архитектуры было связано с Соглашением 1999 года о статусе Международного фонда спасения Арала (МФСА) [42], который представляет собой наиболее развитый механизм регионального взаимодействия. Вместе с тем деятельность МФСА осложнялась ограничениями координации и неоднозначностью распределения полномочий между его органами. Интеграция МКВК и Межгосударственной комиссии по устойчивому развитию (МКУР) в структуру МФСА без четко закрепленной иерархии и компетенций привела к фрагментации мандатов и снижению управленческой согласованности. Отдельным фактором стала приостановка участия Кыргызской Республики в деятельности Фонда с 2016 года, что дополнительно ослабило полноту регионального формата с учетом роли страны в формировании стока бассейна Аральского моря.

Существенным направлением институционального укрепления является *развитие водно-энергетической координации*. Попытка закрепить водно-энергетическое взаимодействие на многосторонней основе была предпринята в 1998 году в рамках соглашения по бассейну Сырдарьи, однако с начала 2000-х годов его практическая реализация существенно сократилась. В последующий период обсуждались инициативы по созданию региональных механизмов координации (включая консорциумные форматы), однако устойчивого консенсуса по ним достигнуто не было.

На этом фоне позитивным сигналом стало развитие трехстороннего взаимодействия Казахстана, Кыргызстана и Узбекистана по водно-энергетическим вопросам, включая соглашение 2024 года по подготовке строительства и эксплуатации Камбаратинской ГЭС-1 и регулярные координационные встречи в 2025-2026 годах по режимам работы систем и параметрам водосбросов [43]. При этом вопрос долгосрочной устойчивости таких координационных механизмов требует дальнейшего институционального закрепления и расширения охвата.

Наряду с многосторонним форматом *в регионе усилилась роль двусторонних соглашений и специализированных комиссий, что отражает переход к комбинированной модели регулирования*. Казахстан развивает двусторонние механизмы с соседними государствами по отдельным бассейнам и объектам, включая сотрудничество с Кыргызстаном по рекам Чу и Талас и формирование новых правовых рамок с Узбекистаном по совместному управлению и использованию трансграничных водных объектов (Соглашение 2025 года) [44].

Одновременно сохраняется запрос на *обновление региональной архитектуры*. В этой связи инициативы по обсуждению рамочного документа регионального уровня, включая предложение Казахстана рассмотреть принятие **Рамочной конвенции по водопользованию в Центральной Азии** [45], отражают стремление вернуть региональному формату большую системность и предсказуемость.

Следует отметить, что современная институциональная повестка укрепления водного сотрудничества в Центральной Азии формируется под влиянием *новых вызовов*: дефицита сопоставимых водных данных, необходимости климатической адаптации и недостаточного уровня социальной инклюзии в управлении водными ресурсами.

Действующие региональные механизмы пока не обеспечивают достаточного инструментария для регулирования указанных вопросов. В этом контексте *возрастает значение международно-правовых рамок*, к которым присоединилась часть государств региона, а также практик, ориентированных на цифровизацию и прогнозирование. Показательным примером является развитие механизмов автоматизации и обмена гидрологическими данными между отдельными странами региона. Климатическая повестка требует усиления бассейнового подхода и интеграции водной, земельной и природоохранной политики, включая реализацию региональных стратегий адаптации.

Социальная инклюзия предполагает развитие процедур доступа к информации, участия заинтересованных сторон в принятии решений и механизмов правовой

защиты, которые должны быть встроены в обновляемую институциональную систему управления водными ресурсами.

В целом институциональное укрепление регионального водного сотрудничества требует обновления правовой базы, повышения определенности мандатов региональных органов, устойчивых механизмов финансирования и развития практических инструментов координации по данным, режимам водохранилищ и водно-энергетическим связкам. Это позволит повысить предсказуемость водораспределения, снизить конфликтный потенциал и обеспечить адаптацию региональной системы управления к долгосрочным климатическим и социально-экономическим изменениям.

В целях снижения экологических и инфраструктурных рисков и повышения предсказуемости управления в условиях изменяющегося гидрологического режима требуется дальнейшее институциональное укрепление каспийского направления. Для Казахстана институциональное укрепление в **Каспийском регионе** концентрируется на трех приоритетах:

- формировании устойчивой архитектуры управления каспийскими рисками с четким распределением полномочий;
- создании сопоставимого контура мониторинга и данных по уровенному режиму, качеству воды и состоянию экосистем;
- внедрении регламентов оценки и снижения техногенных и аварийных рисков, включая требования к экологической безопасности прибрежной инфраструктуры.

Реализация указанных приоритетов осуществляется через институционализованные механизмы взаимодействия с другими государствами каспийского региона. Казахстан опирается на многостороннюю *правовую рамку Тегеранской конвенции* [46] и ее протоколы. Тегеранская Конвенция является первым юридически обязывающим региональным соглашением, подписанным всеми пятью прикаспийскими странами (Азербайджан, Исламская Республика Иран, Республика Казахстан, Российская Федерация и Туркменистан). Она содержит общие требования к охране окружающей среды Каспийского края и предусматривает создание необходимых для этого институциональных механизмов, включая «Актауский протокол» [47] по готовности и реагированию на нефтяные разливы. РК также участвует в согласовании мониторинговых подходов, обмене данными и совместных программах по экологическим угрозам Каспия. Дополнительную роль играют проектные форматы при поддержке международных организаций, направленные на повышение совместимости методик, укрепление технической базы и реализацию согласованных мер.

Стратегическая цель институционального укрепления по проблемам Каспия заключается в *создании функционирующей системы межгосударственной координации, обеспечивающей предсказуемость управленческих решений и снижение рисков в Каспийском бассейне*. По этой причине президентом Токаевым было предложено создать под эгидой ШОС Центр анализа водных проблем в Астане.

В практическом выражении это означает переход к регулярным совместным оценкам состояния морской среды, согласованным протоколам реагирования, сопоставимым данным и устойчивому механизму реализации мер, интегрированному в национальное планирование и международные обязательства участвующих сторон.

Особого внимания требует работа в чувствительных трансграничных бассейнах с Китаем. Взаимодействие и сотрудничество на китайском направлении заключается в формировании стабильного и предсказуемого режима управления трансграничными водными ресурсами, снижающего риски дефицита и повышающего устойчивость водоснабжения в восточных и юго-восточных регионах Казахстана. *Казахстан ориентируется на развитие договорной и процедурной базы*, которая обеспечивает регулярный обмен гидрологической информацией, согласование подходов к учету водозабора и повышение прозрачности параметров стока.

Институциональное укрепление в этом направлении сосредоточено на трех приоритетах:

- повышении предсказуемости водообеспечения по чувствительным бассейнам (прежде всего Или-Балхаш и Иртыш) через формализацию правил взаимодействия;
- создании сопоставимого контура мониторинга и обмена гидрологическими данными для сценарного планирования и установления лимитов;
- закреплении процедур согласования режимов водопользования, учитывающих потребности водоснабжения населения, экономики и экологические требования в нижнем течении.

В настоящее время Казахстан активно участвует в международных механизмах управления трансграничными водами: действуют различные межгосударственные соглашения, продолжаются регулярные переговоры с Китаем, Узбекистаном, Россией и Кыргызстаном. При поддержке ООН, Европейского союза и Глобального экологического фонда реализуются проекты по унификации систем учета, снижению конфликтных рисков и модернизации водохозяйственной инфраструктуры.

Для укрепления местного и регионального управления в регионах с высоким риском нехватки воды крайне важны коллективные действия. Только исходя из широкой легитимности, правительства могут успешно контролировать местные ресурсы на уровне водосборного бассейна.

4.2. КЛИМАТИЧЕСКАЯ АДАПТАЦИЯ

Эффективная климатическая адаптация в Казахстане требует сочетания инженерных, институциональных и природоориентированных решений. Одних гидротехнических сооружений недостаточно, если деградируют пастбища, исчезают пойменные леса и истощаются водно-болотные угодья. Но и одного экологического дискурса недостаточно, если не модернизируются оросительные сети, не развиваются системы мониторинга и не повышается качество управления.

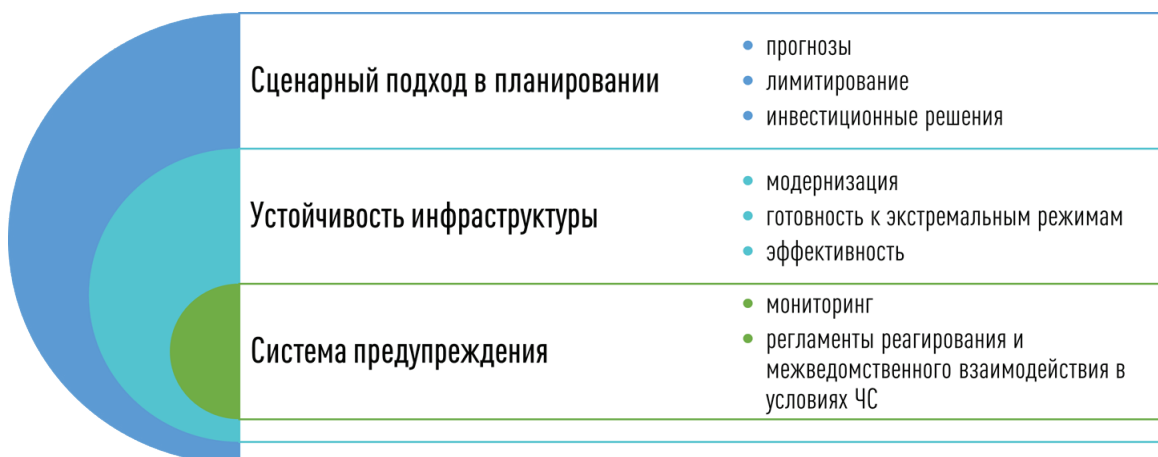
Устойчивость водной системы Казахстана будет определяться именно способностью соединить эти направления в единую политику: приоритизировать наиболее уязвимые бассейны, встраивать климатические сценарии в водный баланс, восстанавливать экосистемы, поддерживать агроэкологический переход, усилить раннее предупреждение и связывать все это с бюджетными, отраслевыми и территориальными решениями

В практической плоскости климатическая адаптация в водном секторе должна опираться на три взаимосвязанных направления. Во-первых, внедрение сценарного подхода в планирование: лимитирование, распределение ресурса и инвестиционные решения должны учитывать диапазон гидрологических сценариев (нормальный год, засуха, паводковый период), а также прогнозные изменения испаряемости и сезонности стока.

Во-вторых, повышение устойчивости инфраструктуры и режимов управления: модернизация и эксплуатация гидротехнических сооружений, водохранилищ и ирригационных систем должны обеспечивать готовность к экстремальным режимам и сокращать внутренние потери воды.

В-третьих, укрепление готовности и предупреждения: развитие систем мониторинга, раннего оповещения и регламентов межведомственного реагирования для минимизации ущерба от засух и паводков.

Рисунок 10. Механизмы адаптации к климатическим изменениям



Источник: составлено авторами

Именно в этой логике сегодня развивается международная и национальная повестка адаптации в Казахстане, включая работу по интеграции водных рисков в макроэкономическое планирование и оценку последствий различных климатических сценариев. Уже сейчас пересматривается водное законодательство, усиливаются возможности в сфере прогнозирования паводков и внедряются цифровые решения, включая систему раннего предупреждения Skymax и цифровую карту прохождения паводковых вод. Кроме этого, разрабатывается платформа hydro.gov.kz с данными по водным объектам и кадастром для контроля выделения земельных участков в водоохранных зонах.

Климатическая адаптация также предполагает приоритизацию мер в наиболее уязвимых бассейнах и территориях, где дефицит воды и экстремальные явления создают риски для сельского хозяйства, энергетики, городской инфраструктуры и качества жизни населения.

Встраивание климатических сценариев в единый водный баланс и управленческие решения позволяет повысить предсказуемость водообеспечения, снизить социально-экономические потери и обеспечить устойчивость системы на перспективу.

Водная безопасность тесно переплетена с адаптацией к изменению климата и сохранением биоразнообразия. Интеграция природосберегающих подходов, таких как восстановление водно-болотных угодий, устойчивое управление земельными ресурсами и лесовосстановление, в водную политику для повышения устойчивости, улучшения доступности воды и обеспечения долгосрочной устойчивости - это важные шаги в построении системных решений. Политика, способствующая устойчивому сельскому хозяйству, лесовосстановлению и улучшению планирования землепользования, может усилить устойчивое управление водными ресурсами, одновременно поддерживая более широкие цели по адаптации к изменению климата и сохранению биоразнообразия. Например, национальная программа по лесовосстановлению Казахстана, направленная на восстановление более 1,5 млн га деградированных земель к 2030 году, как ожидается, улучшит пополнение грунтовых вод, улучшит удержание влаги в почве и снизит риски наводнений.

4.3. ГЛОБАЛЬНЫЕ ИНИЦИАТИВЫ И ИХ РОЛЬ В СОХРАНЕНИИ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ

Водная безопасность – ключевой вызов, требующий дипломатии ресурсов для стабильности не только в регионе, но и в целом в мире. Глобальная водная повестка в последние годы смещается от отраслевого обсуждения к уровню вопросов устойчивого развития и безопасности. В этих условиях Казахстан позиционирует водную безопасность как компонент глобальной устойчивости и продвигает инициативы, направленные на усиление международной координации, консолидацию научных и мониторинговых возможностей, а также формирование более эффективной институциональной архитектуры в рамках системы ООН.

Первый акцент казахстанской позиции связан с проблемой фрагментации глобального водного управления. В выступлениях Президента РК К.-Ж.Токаева выдвинуто предложение о создании специализированной международной структуры в системе ООН - UN Water International Organization (Международной водной организации ООН) [48], способной консолидировать разрозненные мандаты и усилить управляемость глобальной водной повестки. Данная инициатива направлена на повышение координации между международными институтами, обеспечить целостность подходов к воде как к стратегическому ресурсу и усилить практическую направленность международных решений (стандарты, данные, проекты, технологии). Инициатива была озвучена на форуме, посвященном Международному

году мира и доверия, Международному дню нейтралитета и 30-летию постоянного нейтралитета Туркменистана.

Второй акцент Казахстана – укрепление научной и прогностической базы глобальной водной безопасности через повестку сохранения «водных башен» и криосферы. Казахстанской стороной в рамках первого Саммита «Единая Вода» (One Water Summit), проведенного по совместной инициативе глав государств Казахстана и Франции в 2024 году, была предложена инициатива Water Towers Partnership [49], ориентированная на систематизацию поддержки гляциологической науки и консолидацию усилий глобальных исследовательских центров по изучению и защите ледников, что рассматривается как условие долгосрочной предсказуемости стока в водозависимых регионах. Инициатива логически дополняет международные решения, направленные на развитие науки о криосфере, и закрепляет научно-координационный трек в водной повестке.

Третий акцент связан с переводом глобальных инициатив в региональные и проектные механизмы. Казахстан предлагает использовать международные площадки для согласования подходов к климату, воде и «зеленой» трансформации, включая **проведение Регионального экологического саммита в Астане в апреле 2026 года** и запуск на его полях консультаций по международной водной инициативе в системе ООН. Целью такого формата взаимодействия является обеспечение регулярного диалога по координации мер, поддержание совместимых подходов к данным и мониторингу, а также сформировать портфель прикладных решений (водосбережение, модернизация управления, дистанционное зондирование и др.) с участием международных партнеров.

Региональный экологический саммит 2026 (РЭС 2026) был инициирован Президентом Республики Казахстан Касым-Жомартом Токаевым на 78-ой Генеральной Ассамблее ООН в сентябре 2023 года. На Астанинском международном форуме в мае 2025 года было объявлено о расширении повестки Саммита с климатической до экологической. [50].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Водная безопасность Казахстана становится одним из ключевых условий устойчивого развития, экономической стабильности и территориальной целостности страны. Исследование выявило, что риски в этой сфере формируются под воздействием сразу нескольких взаимосвязанных факторов: высокой межгодовой изменчивости речных стоков, усиливающейся климатической неопределенности, износа инфраструктуры, низкой эффективности водопользования, ухудшения качества воды и значительной зависимости от трансграничных притоков. В совокупности это превращает водный вопрос в системный вызов, затрагивающий экономику, социальную сферу, экологическое состояние территорий и параметры национальной безопасности.

Основной вывод состоит в том, что будущая устойчивость Казахстана будет определяться не столько объемом доступных водных ресурсов, сколько способностью государства управлять их дефицитом, сезонной и межгодовой нестабильностью, а также последствиями экстремальных гидроклиматических явлений. Как показал анализ, наиболее уязвимыми являются бассейны и регионы, где пересекаются дефицит стока, высокая нагрузка со стороны сельского хозяйства и промышленности, трансграничная зависимость и экологическая деградация. В этих условиях водная обеспеченность становится фактором конкурентоспособности регионов, качества жизни населения и инвестиционной привлекательности страны.

Особое следует отметить то обстоятельство, что водные риски Казахстана приобретают все более сложный характер. Страна одновременно сталкивается с угрозой дефицита воды, нарастанием засух, паводковыми рисками, деградацией водных экосистем и ухудшением качества ресурсов. Такая двойная и местами даже тройная нагрузка означает, что прежняя логика реагирования на отдельные кризисы уже недостаточна. Требуется переход к модели, в которой управление строится на прогнозировании, сценарном анализе, бассейновом подходе, цифровом мониторинге и более тесной увязке водной политики с аграрной, энергетической, климатической и региональной повесткой.

Вместе с тем Казахстан располагает и значительными возможностями для укрепления своей водной безопасности. К числу таких возможностей относятся развитие подземных вод как стратегического резерва, модернизация ирригации, внедрение водосберегающих и цифровых технологий, усиление систем раннего предупреждения, восстановление экосистем и совершенствование институциональной архитектуры управления.

Принятие нового Водного кодекса, развитие профильных институтов и актуализация среднесрочного планирования создают основу для перехода от преимущественно реактивной модели к более упреждающему и адаптивному управлению. Однако результат этого перехода будет зависеть не столько от

наличия отдельных программ и инициатив, сколько от их согласованности, устойчивости финансирования и качества практической реализации.

Таким образом, стратегическая задача государства заключается в формировании целостной системы водной безопасности, способной работать в условиях растущей неопределенности. Такая система должна опираться на управляемый водный баланс, повышение эффективности использования ресурса, институциональную координацию, экологическое восстановление и укрепление трансграничного сотрудничества. Такой подход позволит сформировать более надежную, гибкую и сбалансированную систему водного управления, отвечающую интересам экономики, экосистем и населения, как в настоящем, так и в долгосрочной перспективе.

КЛЮЧЕВЫЕ ВЫВОДЫ

1. Водная безопасность Казахстана приобретает стратегическое значение для устойчивого развития. Водные риски все в большей степени выходят за пределы отраслевой повестки и оказывают влияние на экономический рост, продовольственную безопасность, энергетическую устойчивость, региональное развитие и качество жизни населения.
2. Основные угрозы имеют комплексный и взаимосвязанный характер. Водная система страны испытывает давление со стороны климатической изменчивости, роста нагрузки на ресурсы, трансграничной зависимости, инфраструктурных ограничений и снижения экологической устойчивости водных экосистем.
3. Межгодовая изменчивость стока становится одним из ключевых факторов риска. Для Казахстана критическое значение имеет не только средний объем доступных водных ресурсов, но и высокая волатильность водообеспечения, включая маловодные периоды, засухи и паводковые события.
4. Наиболее уязвимыми остаются бассейны с высокой нагрузкой на водные ресурсы и значительной трансграничной зависимостью. Особое внимание требуется регионам, где совмещаются риски дефицита воды, интенсивного сельскохозяйственного водопользования и чувствительности к внешним гидрологическим факторам.
5. Существующие структурные ограничения усиливают уязвимость сектора. К числу основных ограничений относятся износ водохозяйственной инфраструктуры, низкая эффективность использования воды, недостаточная координация между секторами, а также ограниченность современных систем мониторинга и прогнозирования.
6. У Казахстана сохраняется значительный потенциал для повышения водной устойчивости. Ключевыми направлениями остаются модернизация ирригации, развитие водосберегающих технологий, использование подземных вод в качестве стратегического резерва, цифровизация водного учета и усиление систем раннего предупреждения.
7. Приоритетом должен стать переход к проактивному управлению водными рисками. Это предполагает внедрение сценарного планирования, развитие бассейнового подхода, интеграцию климатических рисков в водную политику и укрепление институциональной координации на национальном и региональном уровнях.
8. Трансграничное сотрудничество остается необходимым условием долгосрочной водной безопасности. Укрепление механизмов координации, обмена данными и согласования режимов водопользования с соседними странами будет иметь решающее значение для снижения внешних рисков и повышения предсказуемости водообеспечения.

9. Долгосрочная устойчивость требует сочетания инфраструктурных, институциональных и природоориентированных решений. Эффективная политика в водной сфере должна одновременно учитывать модернизацию объектов, повышение качества управления, восстановление экосистем и адаптацию к изменению климата.

10. В целом Казахстан располагает возможностью перейти от реагирования на кризисы к формированию устойчивой модели водной безопасности. Однако реализация этого потенциала будет зависеть от последовательности реформ, качества управления, достаточности инвестиций и способности интегрировать водную повестку в более широкий контур национального и глобального развития.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ:

1. Tursunova, A., Medeu, A., Alimkulov, S., Saparova, A., & Baspakova, G. (2022). Water resources of Kazakhstan in conditions of uncertainty. *Journal of Water and Land Development*, 54, 138–149. <https://doi.org/10.24425/jwld.2022.141565>
2. Постановление Правительства Республики Казахстан от 5 февраля 2024 года № 66. Об утверждении Концепции развития системы управления водными ресурсами Республики Казахстан на 2024–2030 годы. Эділет. <https://adilet.zan.kz/rus/docs/P2400000066>
3. Водный кодекс Республики Казахстан. Кодекс Республики Казахстан от 9 апреля 2025 года № 178-VIII ЗРК. Эділет. <https://adilet.zan.kz/rus/docs/K2500000178>
4. World Bank. Kazakhstan General Water Security Assessment: General Country Assessment. Documents & Reports, World Bank. <https://documents.worldbank.org/en/publication/documents-reports/documentdetail/099062424121021579>
5. ФАО, МФСР, ЕЭК ООН, ЮНИСЕФ, ВОЗ и ВМО. 2025. Европа и Центральная Азия. Региональный обзор состояния продовольственной безопасности и питания 2024. Устойчивое управление водными ресурсами в интересах улучшения положения дел в области продовольственной безопасности и питания. Будапешт. <https://doi.org/10.4060/cd4739ru>
6. Официальный информационный ресурс Премьер-министра Республики Казахстан. (2025, 9 декабря). Дефицит воды до 1 млрд кубометров прогнозируется на юге: Правительство пересмотрит структуру посевов. <https://primeminister.kz/ru/news/deficit-vody-do-1-mlrd-kubometrov-prognoziruetsia-na-iuge-pravitelstvo-peresmotrit-strukturu-posevov-30828>
7. World Bank Group. (2022). Kazakhstan Country Climate and Development Report. Washington, DC: World Bank Group. <https://openknowledge.worldbank.org/entities/publication/dabff214-772e-50b4-89d9-a172e99acc3>
8. Официальный информационный ресурс Премьер-министра Республики Казахстан. (2025, 1 июля). Олжас Бектенов: Исполнение поручения Президента по обеспечению населения качественной питьевой водой является приоритетом Правительства. <https://primeminister.kz/ru/news/olzhas-bektenov-ispolnenie-porucheniya-prezidenta-po-obespecheniyu-naseleniya-kachestvennoy-pitevoy-vodoy-yavlyatsya-prioritetom-pravitelstva-30220>
9. Правительство Республики Казахстан. (2025, 1 июля). К заседанию Правительства Республики Казахстан от 1 июля 2025 г.: информационно-справочные материалы. <https://primeminister.kz/assets/media/ism-ot-1-iyulya-2025.pdf>
10. Информационная система «Параграф». (2026, 13 января). Реализация поручений Главы государства: обеспечен 100%-й охват питьевой водой всех населенных пунктов страны. https://prg.kz/document/?doc_id=35080137&pos=55;97
11. Оспанова, М. (2026, 3 февраля). Чем грозит водный дефицит Казахстану. *Factcheck.kz*. <https://factcheck.kz/ecology/chem-grozit-vodnyy-deficit-kazahstanu>
12. Amirgaliev, N. A., Askarova, M., Opp, C., Medeu, A., Kulbekova, R., & Medeu, A. R. (2022). Water Quality Problems Analysis and Assessment of the Ecological Security

- Level of the Transboundary Ural-Caspian Basin of the Republic of Kazakhstan. *Applied Sciences*, 12(4), 2059. <https://doi.org/10.3390/app12042059>
13. Сводный аналитический отчет [Электронный ресурс]. Дата публикации: 26 июня 2025 г. URL: <https://www.gov.kz/memleket/entities/land/documents/details/862138?lang=ru> (дата обращения: 31.03.2026).
 14. Эффективная ирригация и водосбережение в Центральной Азии [Электронный ресурс] / А. Ахунбаев, С. Чуев, А. Адахаев, Т. Сарсембеков ; под ред. Е. Винокурова ; Евразийский банк развития. — Алматы : Евразийский банк развития, 2023. — 120 с. — (Доклады и рабочие документы 23/4). — URL: https://eabr.org/upload/iblock/6de/EDB_2023_Report-4_Irrigation_rus.pdf (дата обращения: 31.03.2026).
 15. Mayar A., Hamidov A., Akramkhanov A., Helming K. Consideration of the Environment in Water-Energy-Food Nexus Research in the Aral Sea Basin // *Water*. — 2024. — Vol. 16, No. 5. — Art. 658. — DOI: 10.3390/w16050658.
 16. Региональная стратегия адаптации к изменению климата в Центральной Азии [Электронный ресурс]. URL: <https://greencentralasia.org/wp-content/uploads/2024/05/strategy-eng.pdf> (дата обращения: 31.03.2026); Glacier melt will unleash avalanche of cascading impacts [Электронный ресурс] // World Meteorological Organization. URL: <https://wmo.int/media/news/glacier-melt-will-unleash-avalanche-of-cascading-impacts> (дата обращения: 31.03.2026).
 17. Kurbanov S., Gusseinov E. Central Asian Capitals Risk a “Tehran Moment” Without Urgent Water Reform [Электронный ресурс] // *Nightingale Int.* — 2025. — 2 December. — URL: <https://nightingale-int.com/central-asian-capitals-risk-a-tehran-moment-without-urgent-water-reform/> (дата обращения: 31.03.2026)
 18. Building a Water-Secure Future in Central Asia [Electronic resource] // World Bank. — 2024. — September 26. — URL: <https://www.vsemirnyjbank.org/ru/news/immersive-story/2024/09/26/building-a-water-secure-future-in-central-asia> (accessed: 31.03.2026).
 19. Strengthening the Water-Energy Nexus for a Climate Resilient Central Asia [Electronic resource]. — Paris : OECD, 2025. — URL: https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2025/12/strengthening-the-water-energy-nexus-for-a-climate-resilient-central-asia_d0007594/632162c2-en.pdf (accessed: 31.03.2026).
 20. Как канал Куштепа повлияет на водный баланс в Центральной Азии? [Электронный ресурс] // *Rivers.Help!*. — 2023. — 8 ноября ; обновлено 5 апреля 2024 г. — URL: <https://rivers.help/n/2226> (дата обращения: 31.03.2026).
 21. Overland I., Umirzakov G., Rakhimov S., Nazirov A. Afghanistan’s Qosh Tepa Irrigation Project: Implications for Transboundary Water Management in Central Asia // *Environmental Research: Water*. — 2025. — Vol. 1, No. 4. — Art. 043001. — DOI: 10.1088/3033-4942/ae36ca.
 22. Прогноз уровня и сгонно-нагонных явлений на северо-восточном побережье Каспийского моря [Электронный ресурс] // РГП «Казгидромет». — 2025. — Вып. 35. — URL: https://www.kazhydromet.kz/uploads/files_calendar/9067/file/68b13daa50e5ebulleten-35.pdf (дата обращения: 31.03.2026).

23. Водный баланс как протокол безопасности [Электронный ресурс] // Bugin Info. — URL: <https://bugin.info/detail/vodnyi-balans-kak-protok/ru> (дата обращения: 31.03.2026).
24. Mussakulkyzy A., Opp C., Amirgaliev N., Madibekov A., Ismukhanova L., Zhadi A. Transmission of Heavy Metals in River Water and Self-Purification Capacity of Ile River // Applied Sciences. — 2025. — Vol. 15, No. 12. — Art. 6548. — DOI: 10.3390/app15126548.
25. Бассейн реки Иртыш: трансграничные вызовы и практические решения [Электронный ресурс] // Евразийский банк развития. — 2025. — 24 февраля. — URL: <https://eabr.org/analytics/special-reports/the-irtysh-river-basin-transboundary-challenges-and-practical-solutions/> (дата обращения: 31.03.2026).
26. Методология оценки климатических рисков Республики Казахстан. Первое издание [Электронный ресурс]. — Астана : UNDP, 2025. — URL: <https://www.undp.org/ru/kazakhstan/publications/metodologiya-ocenki-klimaticheskikh-riskov-respubliki-kazakhstan> (дата обращения: 31.03.2026).
27. Syr Darya Control and Northern Aral Sea Phase II Project: Project Information Document [Electronic resource] / World Bank. — 2014. — URL: <https://documents1.worldbank.org/curated/en/705591468044051582/pdf/PID-Appraisal-Print-P152001-12-30-2014-1419958817328.pdf> (accessed: 31.03.2026)
28. Kazakhstan and the Netherlands unite to strengthen flood resilience [Electronic resource] // United Nations Office for Disaster Risk Reduction (UNDRR). — 2024. — 13 Sept. — URL: <https://www.undrr.org/news/strengthening-flood-resilience-kazakhstan-and-netherlands-unite-advanced-flood-risk-management> (accessed: 31.03.2026); Climate Risk Country Profile: Kazakhstan [Electronic resource] / World Bank Group, Asian Development Bank. — Washington, DC ; Manila, 2021. — URL: <https://www.adb.org/sites/default/files/publication/722246/climate-risk-country-profile-kazakhstan.pdf> (accessed: 31.03.2026); Tavus B., Kocaman S., Nefeslioglu H. A., Gokceoglu C. Assessment of Flooded Areas Caused by a Dam Break Using Sentinel-1 and Sentinel-2 Data: Case Study of the Sardoba Dam Failure, Uzbekistan // ISPRS Archives. — 2021. — Vol. XLIII-B3-2021. — P. 291–298
29. Developing a National Water Security Indicators Framework in Kazakhstan [Electronic resource]. — Paris : OECD, 2021. — URL: [https://one.oecd.org/document/ENV/WKP\(2021\)9/en/pdf](https://one.oecd.org/document/ENV/WKP(2021)9/en/pdf) (accessed: 31.03.2026); Kazakhstan General Water Security Assessment [Electronic resource] / World Bank. — 2024. — URL: <https://documents.worldbank.org/en/publication/documents-reports/documentdetail/099062424121021579> (accessed: 31.03.2026); Об утверждении Концепции развития системы управления водными ресурсами Республики Казахстан на 2024–2030 годы [Электронный ресурс] : Постановление Правительства Республики Казахстан от 5 февраля 2024 года № 66. — URL: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/P2400000066> (дата обращения: 31.03.2026); Опасные явления, связанные с водными ресурсами, и меры по адаптации к ним в Казахстане: анализ данных и литературы [Электронный ресурс] / Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH. — 2025. — URL: <https://www.giz.de/sites/default/files/media/pkb-document/2025-09/giz2025-ru-kazakhstan-water-related-climate-hazards-adaption-measures.pdf> (дата обращения: 31.03.2026).

30. Устойчивость и загрязнение подземных вод: как ученые их изучают? [Электронный ресурс] // Международное агентство по атомной энергии (МАГАТЭ). — URL: <https://www.iaea.org/ru/newscenter/news/ustoychivost-i-zagryaznenie-podzemnyh-vod> (дата обращения: 31.03.2026)
31. UN World Water Development Report 2022: Agriculture [Electronic resource] // UNESCO. — Last update: 20 April 2023. — URL: <https://www.unesco.org/reports/wwdr/2022/en/agriculture> (accessed: 31.03.2026).
32. Об утверждении Концепции развития системы управления водными ресурсами Республики Казахстан на 2024–2030 годы [Электронный ресурс]: Постановление Правительства Республики Казахстан от 5 февраля 2024 года № 66. — URL: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/P2400000066> (дата обращения: 31.03.2026).
33. Казахстан запустил цифровую систему учёта подземных вод Water Base [Электронный ресурс] // KZ24.news. — 2026. — 28 января. — URL: <https://kz24.news/news/obschestvo/kazahstan-zapustil-tsifrovuyu-sistemu-uchyota-podzemnyh-vod-water-base.html> (дата обращения: 31.03.2026).
34. Абсаматов М. К., Сапарғалиев Д. С., Смоляр В. А., Муртазин Е. Ж., Тажиев С. Р. Возобновляемые ресурсы подземных вод Казахстана // Изденістер, нәтижелер – Исследования, результаты. — 2025. — № 4 (108). — DOI: 10.37884/4-2025/39. — URL: https://www.researchgate.net/publication/399786279_VOZOBNOVLAEMYE_RESURSY_PODZEMNYH_VOD_KAZAHSTANA (дата обращения: 31.03.2026).
35. BlueInvest Investor Report 2024: Unlocking the Potential of Blue Economy Investments [Electronic resource]. — Luxembourg : Publications Office of the European Union, 2024. — URL: https://blueinvest-community.converve.io/upload/fck/file/Report_Blue_Invest_FINAL_7march-compressed.pdf (accessed: 31.03.2026); Sustainable Bond Analysis 2024 [Electronic resource] / Intercontinental Exchange (ICE). — 2024. — URL: <https://www.ice.com/insights/sustainable-bond-report-2024> (accessed: 31.03.2026); IDB Invest Structures the Largest Blue Bond in History: \$1.35 Billion [Electronic resource] // IDB Invest. — 2026. — 24 Feb. — URL: <https://idbinvest.org/en/blog/water-and-sanitation/idb-invest-structures-largest-blue-bond-history-135-billion> (accessed: 31.03.2026).
36. Groundwater Management Market Report 2026 [Electronic resource] // Research and Markets. — 2026. — URL: <https://www.researchandmarkets.com/reports/6226157/groundwater-management-market-report> (accessed: 31.03.2026).
37. Национальная гидрогеологическая служба будет создана в Казахстане [Электронный ресурс] // Министерство водных ресурсов и ирригации Республики Казахстан. — URL: <https://www.gov.kz/memleket/entities/water/press/news/details/744530?lang=ru> (дата обращения: 31.03.2026).
38. Trends 2025 [Electronic resource]. — Idrica, 2025. — URL: https://www.idrica.com/wp-content/uploads/2025/02/202501_XV_trends-2025_EN.pdf (accessed: 31.03.2026).
39. В Туркестанской области впервые в стране на 32 тыс. га внедрена система капельного орошения [Электронный ресурс] // Акимат Туркестанской области. — URL: <https://www.gov.kz/memleket/entities/ontustik/press/news/details/1032956?lang=ru> (дата обращения: 31.03.2026).

40. Технологии автоматизации учета воды намерены производить в РК инвесторы из Китая [Электронный ресурс] // Капитал.kz. — 2025. — 5 сентября. — URL: <https://kapital.kz/gosudarstvo/140322/tehnologii-avtomatizacii-ucheta-vody-namereny-proizvodit-v-rk-investory-iz-kitaya.html> (дата обращения: 31.03.2026)
41. Соглашение о сотрудничестве в сфере совместного управления, использования и охраны водных ресурсов межгосударственных источников [Электронный ресурс]. — Алма-Ата, 18 февраля 1992 г. — URL: https://www.icwc-aral.uz/statute1_ru.htm (дата обращения: 31.03.2026)
42. Соглашение о статусе Международного фонда спасения Арала и его организаций [Электронный ресурс]. — Ашхабад, 9 апреля 1999 г. — URL: <https://www.icwc-aral.uz/activity.htm> (дата обращения: 31.03.2026).
43. Kambarata-1 Hydropower Project [Electronic resource] // CAREC Program. — 2024. — URL: <https://www.carecprogram.org/uploads/Kambarata-1.pdf> (accessed: 31.03.2026).
44. Соглашение между Правительством Кыргызской Республики и Правительством Республики Казахстан об использовании водохозяйственных сооружений межгосударственного пользования на реках Чу и Талас [Электронный ресурс]. — Астана, 21 января 2000 г. — URL: https://unece.org/DAM/env/water/Chu-Talas/ChuTalas_Agreement_RU.pdf (дата обращения: 31.03.2026); Казахстан и Узбекистан подписали Соглашение о совместном управлении и использовании трансграничных водных объектов [Электронный ресурс] // Министерство водных ресурсов и ирригации Республики Казахстан. — 2025. — 15 ноября. — URL: <https://www.gov.kz/memleket/entities/water/press/news/details/1106037?lang=ru> (дата обращения: 31.03.2026).
45. Президент Казахстана принял участие в VII Консультативной встрече глав государств Центральной Азии [Электронный ресурс] // Официальный сайт Президента Республики Казахстан. — 2025. — 16 ноября. — URL: <https://www.akorda.kz/ru/prezident-kazahstana-prinyal-uchastie-v-vii-konsultativnoy-vstreche-glav-gosudarstv-centralnoy-azii-16101037>
46. Рамочная конвенция по защите морской среды Каспийского моря [Электронный ресурс] // Тегеранская конвенция. — URL: <https://tehranconvention.org/ru/tc/text-convention> (дата обращения: 31.03.2026)
47. Протокол о региональной готовности, реагировании и сотрудничестве в случае инцидентов, вызывающих загрязнение нефтью, к Рамочной конвенции по защите морской среды Каспийского моря [Электронный ресурс]. — Актау, 12 августа 2011 г. — URL: https://tehranconvention.org/system/files/tc-interim-secretariat/aktau_protocol_ru.pdf (дата обращения: 31.03.2026).
48. Президент Касым-Жомарт Токаев выступил на первом саммите диалога «Центральная Азия – Япония» [Электронный ресурс] // Официальный сайт Президента Республики Казахстан. — 2025. — 20 декабря. — URL: <https://www.akorda.kz/ru/prezident-kasym-zhomart-tokaev-vystupil-na-pervom-sammite-dialoga-centralnaya-aziya-yaponiya-20111333> (дата обращения: 31.03.2026).

49. Восстановление озер в природных заповедниках, сохранение Арала и Балхаша: Казахстан представил 5 ключевых водных инициатив на One Water Summit [Электронный ресурс] // Министерство водных ресурсов и ирригации Республики Казахстан. — URL: <https://www.gov.kz/memleket/entities/water/press/news/details/896268?lang=ru> (дата обращения: 31.03.2026).
50. Президент Касым-Жомарт Токаев выступил на общих дебатах в рамках 78-й сессии Генеральной Ассамблеи ООН [Электронный ресурс] // Официальный сайт Президента Республики Казахстан. — URL: <https://www.akorda.kz/ru/prezident-kasym-zhomart-tokaev-vystupil-na-obshchih-debatah-v-ramkah-78-yu-sessii-generalnoy-assamblei-oon-2081958#> (дата обращения: 31.03.2026); Выступление Президента Республики Казахстан Касым-Жомарта Токаева на пленарной сессии Международного форума Астана [Электронный ресурс] // Официальный сайт Президента Республики Казахстан. — URL: <https://www.akorda.kz/ru/vystuplenie-prezidenta-respubliki-kazahstan-ktokaeva-na-plenarnoy-sessii-mezhdunarodnogo-foruma-astana-851830> (дата обращения: 31.03.2026).

Аналитический доклад

**ВОДНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ КАЗАХСТАНА:
СОВРЕМЕННЫЕ ВЫЗОВЫ И БУДУЩИЕ АЛЬТЕРНАТИВЫ**

Формат 165x238

Печать цифровая. Печатных листов 25

Тираж 50 экз.

Казахстанский институт стратегических исследований
при Президенте Республики Казахстан
010000, Астана, ул. Бейбітшілік, 4

Изготовлено в ОО «Развитие предпринимательства»

