

**МИНИСТЕРСТВО ВОДНЫХ РЕСУРСОВ И ИРРИГАЦИИ
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН**

**ТОО «КАЗАХСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ВОДНОГО ХОЗЯЙСТВА»**

**Рекомендации по эффективному использованию водных
ресурсов с учетом целесообразности потребления, спроса
и региональных особенностей в рамках обеспечения
водной безопасности Республики Казахстан**



ТАРАЗ 2025

УДК 631.674(574)

«Рекомендации по эффективному использованию водных ресурсов с учетом целесообразности потребления, спроса и региональных особенностей в рамках обеспечения водной безопасности Республики Казахстан» , Тараз, 28 стр., 5 таблиц, 2 рисунка.

Авторы: Балгабаев Н.Н., Калашников П.А., Гричаная Т.С., Байзакова А.Е., Жарков В.А. Таттибаев Х.А.

Адрес: 080003, г. Тараз, ул. К. Койгельды, 12,

ТОО «Казахский научно - исследовательский институт водного хозяйства»

Телефон 8 (7262) 425540, 8 (7262) 425473

Факс 8 (7262) 425540

E-mail iwre.nauka@yandex.kz, agrotarazproject@gmail.com

Номенклатура жобалық және су шаруашылығы пайдаланушы ұйымдардың мамандарына, сонымен қатар агробірлестіктердің, шаруа қожалықтары мен фермерлік шаруашылықтардың қызметкерлеріне арналған.

Рекомендации предназначены для специалистов проектных и водохозяйственных эксплуатационных организаций, а также для работников агроформирований, крестьянских и фермерских хозяйств

«Рекомендации по эффективному использованию водных ресурсов с учетом целесообразности потребления, спроса и региональных особенностей в рамках обеспечения водной безопасности Республики Казахстан» одобрены на заседании Ученого совета Казахского НИИ водного хозяйства (Протокол ученого совета № 7 от 01.10.2025 г.)

СОДЕРЖАНИЕ	стр.
ВВЕДЕНИЕ	4
ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ, НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ	4
ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ	4
1. РЕГИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН В РАМКАХ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ВОДНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ	6
2. АНАЛИЗ И ОЦЕНКА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ В КОМУНАЛЬНО-БЫТОВОЙ ОТРАСЛИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН	11
3 АНАЛИЗ И ОЦЕНКА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ КАЗАХСТАНА	14
4. АНАЛИЗ И ОЦЕНКА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ КАЗАХСТАНА	18
5. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ЭФФЕКТИВНОМУ ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ С УЧЕТОМ ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ ПОТРЕБЛЕНИЯ, СПРОСА И РЕГИОНАЛЬНЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ В РАМКАХ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ВОДНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН	25
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	26
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	28

ВВЕДЕНИЕ

Вода является стратегическим ресурсом, от которого напрямую зависит устойчивое развитие экономики, экологическая стабильность и здоровье населения. Республика Казахстан, обладая ограниченными водными ресурсами и высокой долей трансграничных рек, сталкивается с рядом вызовов в области водной безопасности. Рост населения, развитие аграрного сектора, промышленности, а также влияние климатических изменений требуют эффективного подхода к управлению водными ресурсами. В настоящих рекомендациях рассматриваются основные направления по эффективному использованию водных ресурсов с учетом целесообразности потребления и спроса, а также особенностей регионов в рамках обеспечения водной безопасности Республики Казахстан с учетом реальных потребностей в воде.

ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ, НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Основным принципом разработки рекомендаций по эффективному использованию водных ресурсов с учетом целесообразности потребления и спроса, а также особенностей регионов в рамках обеспечения водной безопасности Республики Казахстан является необходимость проведения оценки потребления и спроса водных ресурсов с учетом особенностей регионов Казахстана для их эффективного использования в условиях возрастающего дефицита водных ресурсов с учетом реальных потребностей в воде.

Рекомендации разработаны для решения водохозяйственных задач с учетом прогнозов развития страны и отдельных регионов, гарантированного обеспечения отраслей экономики водными ресурсами и сохранения равновесия природных экосистем.

ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Водные ресурсы – вода, содержащаяся в поверхностных и подземных водных объектах, в том числе доступная для использования с учетом охраны от загрязнения, засорения и истощения.

Поверхностные водные объекты - реки; озера; моря; ледники, снежники; временные водотоки; водохранилища, пруды, обводненные карьеры; водно-болотные угодья; каналы, приравненные к рекам.

Подземные водные объекты - гидрогеологический бассейн; месторождения и участки подземных вод; водоносные горизонты и комплексы; родники (естественный выход подземных вод на поверхность земли).

Удельная норма водопотребления и водоотведения – установленное количество потребляемой или отводимой сточной воды на единицу производимой продукции (на определенный объем выполняемой работы или оказываемой услуги)

Трансграничные водные объекты – поверхностные или подземные водные объекты, пересекающие границы между двумя или более государствами или расположенные на таких границах.

Водная безопасность Республики Казахстан выражается в состоянии защищенности населения и национальной экономики Республики Казахстан от реальных и потенциальных угроз, связанных с дефицитом водных ресурсов и их ненадлежащим качеством, а также от вредного воздействия вод.

Адаптация водного сектора экономики Республики Казахстан к изменению климата включает в себя сочетание естественных, технических и технологических вариантов, а также социальных и институциональных мер по смягчению последствий изменения климата.

Водопользование - деятельность физических и юридических лиц и их объединений по забору и (или) использованию водных ресурсов в личных или предпринимательских целях, а также осуществление природоохранных попусков.

Бассейновый план охраны и использования водных ресурсов – документ, определяющий основные мероприятия для охраны водных объектов, удовлетворения перспективных потребностей окружающей среды, населения и отраслей экономики в водных ресурсах, а также предупреждения вредного воздействия вод и предотвращения искусственных засух на территории соответствующего водохозяйственного бассейна.

Регион - часть территории Республики Казахстан, включающая несколько населенных пунктов, образуемая и управляемая в интересах Республики Казахстан. Регионами являются область, район, сельский округ как основные звенья республиканского административно - территориального устройства.

Внутрипочвенное орошение – орошение земель путем подачи воды непосредственно в корнеобитаемую зону изнутри.

Дождевание – поверхностное орошение искусственным дождем.

Капельное орошение – локальное орошение с помощью поливных капельниц.

Коэффициент полезного действия оросительной сети – отношение объема воды, поданной при орошении, к объему воды, изъятый из водоисточника в оросительную сеть.

Мелиорируемые земли – земли мелиоративного фонда, на которых осуществляется мелиорация.

Мелиоративный фонд – земли, пригодные для хозяйственного использования и нуждающиеся в мелиорации.

Оросительная норма – объем воды, подаваемый за год на единицу площади нетто поливного участка.

Орошаемые земли – земли, на которых имеется постоянная или временная оросительная сеть, связанная с источником орошения, водные ресурсы которого обеспечивают полив этих земель.

Поверхностное орошение – орошение земель с распределением воды по их поверхности.

Поливная борозда – гидромелиоративная борозда, распределяющая водный поток по поверхности почвы с одновременным просачиванием воды через ее дно и откосы.

Полив напуском – полив почвы путем заполнения поливных чеков.

Потребность в оросительной воде – разность между необходимым для получения планового урожая и наличным количеством доступных для растений природных вод.

Режим орошения – совокупность норм и сроков поливов.

Способ орошения земель – комплекс определенных мер и приемов распределения воды на поливном участке и (или) превращения водного потока в почвенную и атмосферную влагу.

1. РЕГИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН В РАМКАХ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ВОДНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Казахстан объединяет 17 административных регионов с населением 20,37 миллиона человек. Территория страны охватывает 2,7 миллиона квадратных километров. Климатические зоны варьируются от степей до пустынь, от гор до морского побережья. Экономический потенциал регионов формирует 60% валового внутреннего продукта страны [1].

Территориальные различия в уровнях социально - экономического развития регионов сложились в силу объективных природно - климатических условий, географического положения, демографической ситуации, а также субъективных факторов, действовавших длительное время.

Анализ текущего состояния водных ресурсов и региональных проблем показывает, что по официальным оценкам среднегодовое значение водных ресурсов составляет в Казахстане около 100 км³/год. Однако менее 24 км³ из них являются возобновляемыми, доступными и надежными, т.е. могут быть использованы в экономической и хозяйственной деятельности. При продолжении текущей политики доступные водные ресурсы в связи с трансграничным стоком и изменением климата сократятся еще на 40% к 2030 г., что повлечет существенные ограничения в производстве сельскохозяйственной продукции, энергии,

других товаров и услуг, зависимых от водных ресурсов, лимитирование доступа к питьевой воде и деградации экосистем [2].

Зависимость Казахстана от трансграничных рек из Китая, России, Узбекистана и Кыргызстана составляет 44%. Эта зависимость увеличивается в связи с ростом потребления воды во всех странах. Приток воды из соседних стран снижается на 3-5% в год, снижение продолжится до 2030 года.

По оценкам ООН и Всемирного банка Казахстан входит в группу стран наиболее уязвимых от изменения климата. Последние доклады МГИК (2023) и международных центров показывают, что все прогнозы о повышении температуры и изменении климата оказались заниженными: ожидаемые лишь к 2050-2100 гг. негативные климатические изменения уже происходят во многих странах. Вода является одновременно и ключевым фактором стабильности климата (80% парниковых газов это водяной пар) и наиболее уязвимым элементом от климатических изменений. В основном через воду эти изменения воздействуют на здоровье людей, наводнения и засухи, состояние водных и лесных экосистем, плодородие земель и продовольственную безопасность [2].

Существующая система управления в Казахстане исторически была основана и сохраняет ресурсно-отраслевой подход. В такой системе проекты и технологии по сохранению водных ресурсов и водных экосистем отторгаются (даже несмотря на принятие законов и госпрограмм). Сегодня на практике они не поддерживаются не только в экономических, но не учитываются даже в экологических и водных программах: при планировании, в законодательстве, экологической экспертизе, платежах и стандартах, мониторинге и контроле.

Несмотря на принимаемые меры, в Казахстане остаются нерешенными многие проблемы:

- большинство усилий по предотвращению дефицита воды направлено в основном на развитие инфраструктуры, но не на сокращение потребностей в воде.
- низкая продуктивность водных ресурсов в Казахстане по сравнению с другими государствами: экономике страны требуется в 3 раза больше воды на 1 доллар ВВП, чем России или США, и в 6 раз больше, чем Австралии;
- существующая система тарифов, особенно в сельском хозяйстве, не обеспечивают необходимые эксплуатационные затраты и амортизационные отчисления;
- недостаточное стимулирование водосбережения во всех секторах, особенно в сельском хозяйстве, где потери составляют более 60%;
- несовершенство нормативной правовой и нормативной технической базы в части требований к водосбережению (например, водоподача из магистральных и

распределительных каналов осуществляется без учета уровня эксплуатации оросительных систем и их оснащенности водомерными постами);

- более 40% магистральных и распределительных каналов находятся в неудовлетворительном техническом состоянии, значительная часть гидромелиоративной инфраструктуры находится в заброшенном состоянии;

- недостаток инвестиций в инфраструктуру наблюдается как в строительстве новых мощностей для обеспечения доступа к воде, так и в содержании существующих объектов инфраструктуры;

- недостаточный доступ к водным ресурсам: к качественной питьевой воде, к системам водоотведения. Значительная часть инфраструктуры коммунального хозяйства находится в ветхом состоянии, что приводит к высоким потерям воды. В масштабах страны они составляют около 40% всего объема, что значительно выше, чем в таких странах, как США - 11%, Россия - 21 %, Великобритания - 23%;

- всего около 20% промышленных предприятий используют технологии оборотного водоснабжения;

- детальные данные по объему и качеству водных ресурсов, а также прогнозу их изменения труднодоступны для общественности и отсутствуют в открытых источниках;

- координация работы по управлению водными ресурсами между различными министерствами и ведомствами выстроена по-прежнему неэффективна. Отсутствуют четкие целевые показатели для управляющих активами, что сильно ограничивает результативность мер, направленных на достижение эксплуатационной эффективности;

- нехватка специалистов в водном секторе, владеющих знаниями и навыками прогнозирования и оптимизации баланса водных ресурсов, обоснования и оценки инвестиций, повышения эффективности потребления воды;

- тенденция роста ущерба вследствие паводков, наводнений, изменения берегов водных объектов, подтопления территорий подземными водами, заболачивания и засоления земель, водной эрозии;

- отсутствует полный государственный учет водохозяйственных сооружений и единой информационной базы данных водных объектов (государственный водный кадастр) для обеспечения доступа к ней всех заинтересованных лиц.

Ключевым условием для поддержки инноваций и технологий для экономии воды является переход от разрозненного управления к экосистемному- целостному управлению в бассейне как единым, неделимым природным комплексом- от ледников и зон формирования стока до дельт рек и озер, включая целевые меры по поддержке технологий,

инновационных решений по восстановлению естественных режимов рек, защите источников воды, пойменных лесов, лесных экосистем и зон формирования стока [2].

Анализ текущего состояния водных ресурсов и региональных проблем показывает, что расположение Казахстана между двумя различными по своей природе регионами Евразии – Средней Азией и Сибирью определило особенность физико-географического устройства ее территории, засушливость климата, ограниченность поверхностными водами, состояние почвенно-растительного покрова. Значительной сложностью отличается геолого-структурное строение территории республики. Все эти факторы обусловили сложность и разнообразие гидрогеологических условий, на которые основное влияние оказывают структурно – геологические особенности территории, климат, рельеф, наличие гидрографической сети, характер строения зоны аэрации, состав и физико-механические свойства водовмещающих пород.

Ситуация с обеспеченностью ресурсами поверхностных и подземных вод по отдельным регионам республики существенно различна. Распределение поверхностных ресурсов по территории Казахстана крайне неравномерно, а по объему подвержено значительной изменчивости по годам и сезонам. Практически отсутствует местный поверхностный сток в Мангистауской и Атырауской областях. Наиболее обеспечены собственными ресурсами как поверхностных, так и подземных вод бассейны рек Ертис, Балкаш-Алакольский бассейн. Дефицитными по подземным водам являются Нура-Сарысуский, Есильский, Тобол-Торгайский бассейны. Значительные территории Есильского, Жайык-Каспийского, Арало-Сырдарьинского, Тобол-Торгайского и Нура-Сарысуского бассейнов испытывают дефицит как в поверхностных, так и в подземных водах [3].

Речной сток – основной возобновляемый ресурс бассейнов, формирующийся в результате трансформации атмосферных осадков в процессе их стекания по водосбору (поверхностным, внутрипочвенным, грунтовым путем) и в русловой сети. Речной сток образуется под влиянием комплекса факторов (климатических и факторов подстилающей поверхности). Их роль и вклад в формирование его различных характеристик неодинаковы, что зависит не только от вида (годовой, сезонный, максимальный, минимальный), но и от продолжительности осреднения стока (текущий, средний, многолетний). Особенно значительно влияние климатических факторов на водность рек в условиях преобладания на территории Казахстана замкнутых водосборов, когда водоток полностью дренирует воду со всей водосборной площади и средний многолетний годовой сток зависит главным образом от климатических показателей – осадков и испарения. Остальные факторы (почвы, растительность, рельеф, озера, размер бассейна, его морфометрия) влияют на средний сток.

Таким образом, основными природными факторами, определяющими характер гидрографии и гидрологии Казахстана, являются климат, особенности рельефа и почвенно-растительный покров. Особенность рельефа и сухость климата обусловили характер водотоков Казахстана. Из-за недостатка влаги и плоского рельефа большая часть рек не выходит за пределы республики и принадлежит к внутренним замкнутым бассейнам Каспийского и Аральского морей, озер Балкаш, Алаколь и Тенгиз. Только реки бассейна р. Оби – Ертис, Есиль, Тобыл выносят свои воды за пределы Казахстана.

Проблема водной безопасности Республики Казахстан и его регионов (безопасности водохозяйственной жизнедеятельности) в условиях ограниченности и уязвимости водных ресурсов рассматривается как компонент национальной безопасности [4].

Причинами гидрологических угроз являются глобальные и региональные изменения климата, отсутствие долговременных межгосударственных соглашений по трансграничным водным ресурсам, водозатратные технологии, несовершенство средств водорегулирования и водораспределения. Гидрологическими угрозами являются уменьшение объема стока, изменение режима стока, и ухудшение качества стока. При этом наблюдается антропогенное преобразование речного стока в бассейнах рек.

При общем дефиците водных ресурсов не может не вызывать тревоги антропогенное изменение природных вод, как поверхностных, так и подземных, которые подвергаются техногенному загрязнению.

Социально-экономическое развитие каждого из регионов, народного хозяйства республики, повышение эффективности использования всех видов ресурсов зависят от плано-расчетного обоснования текущего функционирования, перспективного развития и стратегического целевого ориентирования региональной экономики на достижение необходимых результатов, от выполнения социально-экономических программ, определяющих не только повышение темпов экономического роста, выход национальной и региональных экономик из депрессивного состояния, но и увеличение объемов потребления социальных и материальных благ, рост трудовой занятости населения.

Ожидаемый на перспективу интенсивный рост производства в Казахстане должен быть в максимальной степени обеспечен интенсификацией использования водных ресурсов, а не ростом потребления пресной воды.

Учитывая сложившуюся ситуацию, Казахстану предстоит принять комплекс мер по обеспечению водной безопасности, в том числе путем повышения эффективности управления водными ресурсами по регионам и в целом по республике.

2. АНАЛИЗ И ОЦЕНКА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ В КОММУНАЛЬНО-БЫТОВОЙ ОТРАСЛИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Коммунально-бытовой сектор является одним из крупнейших потребителей, и его доля постоянно растет с увеличением урбанизации и численности населения.

Анализ использования водных ресурсов в коммунально-бытовой отрасли Казахстана показывает ряд ключевых моментов:

Источники и структура водопотребления

На коммунально-бытовые нужды в среднем приходится примерно 1,07 миллиарда куб. м. (из них 60,5% – из поверхностных и 39,5% – из подземных источников). Таким образом, почти половина потребностей населения уже обеспечивается за счёт подземных вод.

Подземные воды как стратегический резерв

На начало 2023 года государственным учётом учтено 4540 месторождений подземных вод с эксплуатационными запасами 42 991 тыс. м³/сут ($\approx 15,7$ км³/год). Из них для хозяйственно-питьевых нужд утверждены запасы в размере 13 796 тыс. м³/сут (≈ 5 км³/год). Фактическое использование для коммунального сектора составляет лишь 0,42 км³/год, то есть около 8% от возможного объёма.

Качество воды: Качество питьевой воды в некоторых регионах остается проблемой, требующей постоянного контроля и модернизации очистных сооружений.

Рост потребления: С ростом уровня жизни и изменением потребительских привычек, потребление воды на душу населения имеет тенденцию к увеличению. По данным международных стандартов (ВОЗ): минимальный уровень для удовлетворения основных бытовых нужд - 50 л/чел/сутки (18 м³/чел/год). Исходя из этого, выделены следующие уровни потребления воды:

- 55 м³/чел/год повышенное потребление (высокий уровень комфорта или неэффективность);
- 20–55 м³/чел/год условно нормальный уровень (комфортные условия жизни);
- <20 м³/чел/год низкий уровень потребления (указывает на дефицит воды)

Затраты воды на 1 жителя с распределением по уровням комфорта по регионам страны приведены в таблице 1.

В 2010 году общий объём потребления воды составлял 906,57 млн м³. К 2024 году этот показатель увеличился до 1009,81 млн. м³, что означает прирост в 103,24 млн кубических метров, или на 11,4%. Параллельно с этим, население страны также выросло. Если в 2010 году оно составляло 16,2 миллиона человек, то к 2024 году достигло 20,03 миллиона человек. Население увеличилось на 3,83 миллиона человек.

Таблица 1 - Затраты воды на 1 жителя по регионам страны (м³/чел.)

№	Регион	2010	2024	Изменение	Уровень по классификации ВОЗ	Оценка целесообразности
1	Абай	41,4	25,1	▼ –39 %	нормальный, ближе к низкому	целесообразно
2	Акмолинская	45,9	25,3	▼ –45 %	нормальный, ближе к низкому	целесообразно
3	Актюбинская	62,3	51,3	▼ –18 %	нормальный	целесообразно
4	Алматинская	39,5	36,4	▼ –8 %	нормальный	целесообразно
5	Атырауская	63,0	60,0	▼ –5 %	повышенный	нецелесообразно (перерасход)
6	В-Казахстанская	85,4	91,9	▲ +8 %	повышенный	нецелесообразно (перерасход)
7	Жамбылская	23,7	32,5	▲ +37 %	нормальный	целесообразно
8	Жетісу	—	26,4	—	нормальный, ближе к низкому	целесообразно
9	З-Казахстанская	46,7	36,4	▼ –22 %	нормальный	целесообразно
10	Карагандинская	101,6	49,6	▼ –51 %	нормальный	целесообразно
11	Костанайская	51,2	50,7	≈ 0 %	нормальный	целесообразно
12	Кызылординская	44,3	38,2	▼ –14 %	нормальный	целесообразно
13	Мангистауская	60,5	89,9	▲ +49 %	повышенный	нецелесообразно (перерасход)
14	Павлодарская	77,5	70,6	▼ –9 %	повышенный	нецелесообразно (перерасход)
15	С-Казахстанская	33,9	47,1	▲ +39 %	нормальный	целесообразно
16	Туркестанская	18,3	2,5	▼ –86 %	низкий	нецелесообразно (дефицит)
17	Ұлытау	—	107,7	—	повышенный	нецелесообразно (перерасход)
18	г. Алматы	132,4	92,2	▼ –30 %	повышенный	нецелесообразно (перерасход)
19	г. Астана	76,2	60,3	▼ –21 %	повышенный	нецелесообразно (перерасход)
20	г. Шымкент	38,7	63,7	▲ +65 %	повышенный	нецелесообразно (перерасход)
	Среднее по РК	56,0	50,4	▼ –10 %	нормальный	целесообразно

Неравномерное распределение: Доступ к качественной питьевой воде и современным системам водоснабжения и водоотведения неравномерен по стране. В крупных городах ситуация, как правило, лучше, чем в сельской местности.

Состояние инфраструктуры и потери

Значительная часть воды теряется на пути от источника к потребителю из-за изношенности водопроводных сетей. Главная причина столь масштабных утечек – критическое состояние инфраструктуры. Для коммунального хозяйства фактические утечки достигают

50% от отпуска. Это означает, что прирост потребления за счёт новых источников (скважины, переброски) будет малоэффективным без снижения утечек. Это не только экономические потери, но и упущенная возможность обеспечить водой больше людей.

Региональные различия в водопотреблении

Доступ к качественной питьевой воде и современным системам водоснабжения и водоотведения неравномерен по стране. В крупных городах ситуация, как правило, лучше, чем в сельской местности.

Средний уровень удельного водопотребления в стране — около 50 м³/чел/год. Однако различия по регионам достигают десятикратных значений:

- Мегалополисы (Алматы, Шымкент, Атырау) — 60–90 м³/чел/год (профицитное потребление).

- Дефицитные регионы (Туркестанская — 2,5 м³/чел/год, Жетісу, Абай, Акмолинская — 25–27 м³/чел/год) находятся близко к нижнему санитарному минимуму.

Доступ населения к водоснабжению

По данным Министерства промышленности и строительства РК, в 2023 г. доступ к централизованному водоснабжению составил 98,9% в городах и 96,6% в сёлах (в 2022 г. — 98,4% и 94,5% соответственно). Таким образом, охват близок к полному, но качество подачи зависит от состояния сетей.

Выводы

1. Казахстан располагает достаточными ресурсами: запасы подземных вод в 5 раз превышают текущие потребности населения.

2. Главная проблема — не абсолютный дефицит воды, а изношенность сетей и потери при транспортировке.

3. Региональный дисбаланс усиливается: мегалополисы демонстрируют профицит, тогда как юг и восток — хронический дефицит.

4. Основные меры: снижение потерь (с 50% до 25% в ЖКХ), модернизация водопроводов и канализации, распределение подземных вод в дефицитные регионы, развитие систем повторного использования.

Рекомендации по водопотреблению

1. Снижение потерь и повышение эффективности сетей

- ключевая задача — модернизация водопроводных и канализационных сетей для уменьшения износа и внедрение систем онлайн-мониторинга для оперативного выявления утечек и несанкционированных подключений. Цель: сократить потери воды с текущих 15–50% до ≤20% к 2030 г., что даст экономию ~0,3–0,5 км³/год.

2. Рационализация водопотребления населения

- внедрение социального норматива потребления воды с дифференцированными тарифами базовый объём 50–70 л/сутки/чел. по льготному тарифу, сверхнормативное потребление — по повышенному; повсеместное оснащение домов счетчиками, стимулирование использования водосберегающих приборов и просвещение граждан о важности экономии воды.

3. Расширение использования подземных вод

- Приоритетное развитие подземных источников в дефицитных регионах (Туркестанская, Жетісу, Абай, Акмолинская), безопасная добыча в пределах 1,5–2,0 км³/год (из доступных 5 км³/год для ХПВ) и особое внимание безопасности и санитарному контролю их качества.

4. Повторное использование и альтернативные источники

Активно развивать вторичное использование очищенных сточных вод для технических нужд, а в мегаполисах внедрение систем раздельного распределения питьевой и технической воды.

5. Региональный баланс

Дифференцированные подходы к управлению водными ресурсами в зависимости от региональных особенностей: в мегаполисах и промышленных центрах (Алматы, Астана, Шымкент, Атырау) – контроль перерасхода и снижение потерь, в южных и восточных регионах (Туркестанская, Жетісу, Абай, Акмолинская) – ускоренное развитие инфраструктуры водозабора и хранения (ускоренные проекты скважин, водозаборов, межрегиональные переброски и строительство накопителей).

6. Институциональные меры

Для обеспечения прозрачности и эффективности управления водными ресурсами создать национальную цифровую платформу для учета потребления и потерь, публичные водные паспорта регионов и прозрачные тарифы с учетом социальных потребностей.

Вывод

Стратегическая цель - санитарный минимум ≥ 50 л/сутки/чел. во всех регионах и средний уровень 50–60 м³/чел/год.

Реализация данных мер позволит достичь более эффективного и устойчивого управления водными ресурсами, снизить потери, рационализировать потребление и обеспечить надежное водоснабжение населения и экономики.

3 АНАЛИЗ И ОЦЕНКА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ КАЗАХСТАНА

Республика Казахстан, обладая значительными природными ресурсами, сталкивается с растущей потребностью в воде для своих промышленных нужд. Эффективное

управление водными ресурсами и их рациональное использование становятся ключевыми задачами для устойчивого развития страны.

Основные потребители воды в промышленности:

Промышленность Казахстана – это многогранный сектор, и потребление воды в нем распределяется неравномерно. Наиболее значительными потребителями являются:

Горнодобывающая и металлургическая промышленность: Эти отрасли, являющиеся основой экономики страны, требуют огромных объемов воды для обогащения руд, охлаждения оборудования, пылеподавления и других технологических процессов. Особенно водоемкими являются добыча и переработка угля, железной руды, цветных металлов.

Энергетика: Тепловые электростанции, работающие на угле, используют воду для охлаждения турбин и котлов. Хотя современные технологии стремятся к замкнутому циклу водопользования, потребление воды остается существенным.

Химическая промышленность: Производство удобрений, пластмасс, синтетических материалов также требует значительных объемов воды для различных химических реакций и процессов.

Пищевая промышленность: в меньших масштабах по сравнению с предыдущими отраслями, пищевая промышленность также потребляет воду для мойки, обработки сырья, производства напитков и других целей.

В таблице 2 приведены затраты водных ресурсов на промышленные нужды по областям РК.

Таблица 2 - Затраты водных ресурсов на промышленные нужды, млн. м³

Наименование областей	2010 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.	2024 г.	Изменения (+,-)	
						2024 г. к 2010 г.	2024 г. к 2023 г.
1	2	3	4	5	6	7	8
Абай	22,964	18,62	17,39	17,33	20,32	-2,644	+2,99
Акмолинская	37,79	32,85	22,29	26,53	26,79	-11	+0,26
Актюбинская	24,72	17,06	17,53	15,90	14,76	-9,96	-1,14
Алматинская	62,804	54,587	20,679	12,583	15,961	-46,843	+3,378
Атырауская	99,4	95,79	96,08	85,08	87,65	-11,75	+2,57
В-Казахстанская	194,221	197,93	181,655	170,64	169,96	-24,261	-0,68
Жамбылская	37,58	33,17	30,11	39,01	42,04	+4,46	+3,03
Жетісу			33,76	33,354	35,22	+35,22	+1,866
З-Казахстанская	9,9	12,57	11,86	10,25	4,31	-5,59	-5,94
Карагандинская	1949,79	1268,69	1516,0	1373,41	1164,12	-785,67	-209,29
Костанайская	30,57	33,55	35,5	35,692	37,634	+7,064	+1,942
Кызылординская	13,59	13,6	13,13	11,72	7,7	-5,89	-4,02
Мангистауская	1103,6	1398,0	1376,9	1390,4	1361,8	+258,2	-28,6
Павлодарская	1965,77	2209,44	2138,69	2101,3	2071,72	+105,95	-29,58

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
С-Казахстанская	21,88	217,68	191,79	246,29	245,43	+223,55	-0,86
Туркестанская	14,02	15	4,97	6,3	3,2	-10,82	-3,1
Ұлытау				201,296	197,756	+197,756	-3,54
г. Алматы	56,99	75,029	74,814	81,352	72,316	+15,326	-9,036
г. Астана	18,654	22,816	19,355	25,737	18,054	-0,6	-7,683
г. Шымкент	26,3	20	31,61	33,54	25,56	-0,74	-7,98
Всего	5690,54	5736,38	5834,11	5917,71	5622,3	-68,242	-295,41

Лидером по объёму потребления водных ресурсов является Павлодарская область (связана с электроэнергетикой (Экибастузские ТЭС) и металлургией), на которую приходится около 2071,72 млн м³, что составляет примерно 36,8% от общего объёма. Второе место занимает Карагандинская область (металлургия, угольная энергетика) с показателем 1164,12 млн м³, или около 20,7% от общего объёма. На третьем месте находится Мангистауская область (нефтедобыча и энергетика), потребившая 1361,8 млн м³, что соответствует примерно 24,2% от общего объёма. Значительно меньшие объёмы потребления зафиксированы в Восточно-Казахстанской (цветная металлургия - 169,96 млн м³, ≈ 3%) и Северо-Казахстанской (245,43 млн м³, ≈ 4,4%) областях.

Снижение потребления водных ресурсов зафиксировано в Карагандинской области (- 785,67 млн м³), Алматинской области (почти в четыре раза), Западно-Казахстанская почти вдвое. В Актюбинской области также отмечено снижение потребления на 9,96 млн м³, причем этот процесс характеризуется как стабильный. Атырауская область продемонстрировала незначительное сокращение потребления на 11,75 млн м³. Образованные в 2022 году новые регионы Ұлытау и Жетісу показывают умеренное потребление, соответствующее региональной экономике.

Источники водоснабжения для промышленности:

Промышленность Казахстана в основном опирается на следующие источники воды:

Поверхностные воды: Реки (Иртыш, Урал, Сырдарья, Или), озера (Балхаш, Алаколь) и водохранилища являются основными источниками для большинства промышленных предприятий. Однако, доступность поверхностных вод может быть неравномерной в зависимости от региона и времени года, а также подвержена влиянию климатических изменений и антропогенной нагрузки.

Подземные воды: В некоторых регионах подземные воды используются для промышленных нужд, особенно там, где поверхностные источники ограничены. Однако, запасы подземных вод также не безграничны и требуют бережного отношения.

Оборотное и повторно-последовательное водоснабжение: Все больше предприятий внедряют системы оборотного и повторно-последовательного водоснабжения, что позволяет значительно сократить забор свежей воды и уменьшить сброс сточных вод. Это один из наиболее перспективных путей снижения нагрузки на водные ресурсы.

Несмотря на наличие водных ресурсов, промышленное водопотребление в Казахстане сталкивается с рядом серьезных проблем:

Дефицит воды в некоторых регионах: Особенно остро проблема нехватки воды ощущается в южных и юго-восточных регионах страны, где сосредоточена большая часть промышленного производства и населения.

Загрязнение водных ресурсов: Сброс неочищенных или недостаточно очищенных промышленных сточных вод приводит к деградации качества поверхностных и подземных вод, что ограничивает их использование и наносит ущерб экосистемам.

Устаревшая инфраструктура: Многие водопроводные и канализационные системы на промышленных предприятиях устарели, что приводит к потерям воды и неэффективному использованию.

Недостаточная осведомленность и мотивация: Не все промышленные предприятия в полной мере осознают важность рационального водопользования и внедряют современные технологии водосбережения.

Климатические изменения: Изменение режима осадков, увеличение испарения и таяние ледников могут привести к дальнейшему сокращению доступности водных ресурсов в будущем.

Пути решения и рекомендации:

Для обеспечения устойчивого водоснабжения промышленности Казахстана необходимо комплексное решение существующих проблем:

Внедрение водосберегающих технологий: Активное применение систем оборотного и повторно-последовательного водоснабжения, использование современных методов очистки сточных вод, внедрение водоэффективного оборудования.

Модернизация инфраструктуры: Реконструкция и модернизация водопроводных и канализационных систем на промышленных предприятиях.

Ужесточение экологического контроля: Повышение ответственности предприятий за качество сбрасываемых сточных вод, внедрение более строгих нормативов и штрафных санкций.

Развитие водосберегающей культуры: Проведение информационных кампаний, обучение персонала, стимулирование предприятий к внедрению водосберегающих практик.

Инвестиции в исследования и разработки: Поиск и внедрение инновационных решений в области водопользования и очистки воды.

Международное сотрудничество: Обмен опытом и технологиями с другими странами, имеющими схожие проблемы с водопользованием.

Развитие альтернативных источников воды: Исследование возможностей использования опресненной морской воды (для прибрежных регионов), дождевой воды, а также очищенных сточных вод для технических нужд.

Водные ресурсы являются жизненно важным элементом для развития промышленности Казахстана. Эффективное управление ими, основанное на принципах устойчивости и рационального использования, позволит не только обеспечить потребности растущего промышленного сектора, но и сохранить водные богатства страны для будущих поколений. Это требует совместных усилий государства, бизнеса и общества.

4. АНАЛИЗ И ОЦЕНКА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ КАЗАХСТАНА

Сельское хозяйство является одним из важнейших источников роста для долгосрочного устойчивого развития, экономической диверсификации и повышения уровня жизни населения в Казахстане. Страна имеет огромный сельскохозяйственный потенциал ввиду обширной территории и наличия важных ресурсов, при этом из-за неравномерного распределения сельскохозяйственных земель сельское хозяйство в регионах заметно различается.

На сельское хозяйство уходит около 60% от общего водозабора. В среднем с 2020 по 2023 годы водозабор для сельского хозяйства составил 14,8 км³, из которых 77% использовалось на нужды регулярного орошения на площади 1,18 млн га. Забор воды для этого на 98,8% был произведен из поверхностных источников [5].

Затраты водных ресурсов на сельское хозяйство за период с 2010 по 2024 годы приведены в таблице 3.

Таблица 3 - Затраты водных ресурсов на сельское хозяйство, млн. м³

Наименование областей	2010 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.	2024 г.	Изменения (+,-)	
						2024 г. к 2010 г.	2024 г. к 2023 г.
1	2	3	4	5	6	7	8
Абай	27,54	90,02	114,63	113,38	108,5	+80,96	-4,88
Акмолинская	40,64	12,04	3,9	7,395	11,694	-28,946	+4,299
Актюбинская	104,55	18,43	26,85	25,29	29,2	-75,35	+3,91
Алматинская	2823,48	2551,52	1529,67	1335,836	1237,342	-1586,1	-98,494
Атырауская	99,1	64,17	71,51	56,32	43,57	-55,53	-12,75
В-Казахстанская	123,34	118,154	104,747	122,574	69,888	-53,452	-52,686

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6	7	8
Жамбылская	2240,79	1434,8	1484,7	1448,5	1646,7	-594,09	+198,2
Жетісу			1185,57	1168,964	1102,422	+1102,42	-66,542
З-Казахстанская	20,3	21,06	28,36	29,21	26,72	+6,42	-2,49
Карагандинская	78,37	41,20	78,01	85,89	62,72	-15,65	-23,17
Костанайская	45,182	37,7	42,4	21,97	25,0	-20,182	+3,03
Кызылординская	4107,33	4792,75	4649,53	4880,04	4919,48	812,15	+39,44
Мангистауская	1,1	0,11	0,09	0,105	0,1658	-0,9342	0,0608
Павлодарская	13,90	15,42	18,05	19,57	18,31	+4,41	-1,26
С-Казахстанская	20,31	5,67	5,39	5,29	2,32	-17,99	-2,97
Туркестанская	3564,9	4025,2	3936,6	3899,4	3965,1	+400,2	+65,7
Ұлытау				3,626	2,845	+2,845	-0,781
г. Алматы	0,764	1,23	0,671	0,691	0,024	-0,74	-0,667
г. Астана	2,957	5,46	1,00	1,30	0,53	-2,427	-0,77
г. Шымкент	25,915	66,21	70,66	83,61	155,49	+129,575	+71,88
Всего	13340,47	13301,14	13352,34	13308,96	13428,02	+87,5528	+119,06

Объёмы водопотребления в сельском хозяйстве остаются практически стабильными за 14 лет, несмотря на демографический рост. Однако внутри страны происходят значительные региональные сдвиги (например, из Алматинской области в область Жетісу), особенно после 2020 года.

Наибольшее количество (более 95%) всей воды в Казахстане потребляют южные регионы страны: Кызылординская - 4919,48 млн м³ (36,6%), Туркестанская 3965,1 млн м³ (29,5%), Жамбылская 1646,7 млн м³ (12,3%), Алматинская 1102,42 млн м³ (9,2%) и Жетісу 1102,42 млн м³ (8,2%). Это связано с интенсивным развитием сельского хозяйства, которое требует значительных объемов орошения.

Основной потребитель в сельском хозяйстве является орошение. Именно оно позволяет выращивать культуры, которые в естественных условиях не смогли бы дать урожай в климатических условиях Казахстана. Наиболее интенсивно орошаются земли в южных регионах: здесь сосредоточены основные площади орошаемого земледелия, где выращиваются зерновые, овощи, фрукты, хлопок и другие культуры, в Юго-восточных регионах: также активно используются водные ресурсы для орошения. Динамика площадей регулярного орошения по годам приведена в таблице 4.

Таблица 4 - Площади регулярного орошения разрезе областей РК, тыс.га

Наименование областей	2010 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.	2024 г.	Изменения (+,-)	
						2024 г. к 2010 г.	2024 г. к 2023 г.
1	2	3	4	5	6	7	8
Абай	3,80	5,328	11,04	15,36	5,57	+1,77	-9,79
Акмолинская	2,471	3,331	8,22	7,73	8,01	+5,54	+0,28

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6	7	8
Актюбинская	10,5	5,389	10,64	11,08	8,75	-1,75	-2,33
Алматинская	338,029	435,763	323,1	60,85	60,97	-277,06	+0,12
Атырауская	4,076	19,31	20,04	19,71	3,51	-0,57	-16,20
В-Казахстанская	31,185	9,053	2,95	3,61	3,68	-27,51	+0,07
Жамбылская	163,343	205,122	126,51	123,17	92,38	-70,96	-30,79
Жетісу			339,94	194,39	198,14	+198,14	3,75
З-Казахстанская	3,3	2,242	6,5	7,035	6,84	+3,54	-0,20
Карагандинская	14,43	21,115	26,565	20,47	29,24	+14,81	+8,77
Костанайская	3,89	5,375	7,54	4,96	5,54	+1,65	+0,58
Кызылординская	147,213	166,803	188,632	193,513	171,7493	+24,54	-21,76
Мангистауская	0,1	0,808	1,03	1,46	1,95	+1,85	+0,49
Павлодарская	10,54	42,896	53,57	51,52	51,99	+41,45	+0,47
С-Казахстанская	2,897	0,312	0,73	1,50	1,95	-0,95	+0,45
Туркестанская	397,010	389,124	401,06	392,80	380,95	-16,06	-11,85
Ұлытау			0	0	0	0,00	0,00
г. Алматы	0,954		0,01		0,03	-0,92	+0,03
г. Астана	954,0		0,03	0,03	1,02	-952,98	+0,99
г. Шымкент	2,828	7,864	9,65	13,31	9,77	+6,94	-3,54
Всего	2090,57	1319,84	1537,76	1122,50	1042,04	-1048,53	-80,46

Структура посевных площадей отражает распределение различных сельскохозяйственных культур на всей засеваемой территории, выраженное в процентном соотношении. Этот показатель охватывает все виды посевов, включая зерновые, технические, кормовые культуры, а также различные виды паров. Правильно выстроенная структура посевных площадей служит фундаментом для планирования севооборотов, принимая во внимание особенности местности, климата и самих культур. Структура посевов орошаемых земель Республика Казахстан по областям приведена в таблице 5.

Таблица 5 – Структура посевов орошаемых земель Республика Казахстан по областям по данным агентства национальной статистики, 2024 год, га

Области	Зерновые (включая рис)	Масличные культуры	Сахарная свекла	Хлопок	Табак	Картофель	овощи	бахчевые	кормовые	ВСЕГО
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Республика Казахстан	307603,8	86962,8	24982,5	106411,3	1,0	56828,2	71348,4	90085,3	304469,8	1048693,1
Абай	167,0					1338,7	559,5	12,0	3496,5	5573,7
Акмолинская	1060,0	258,0				1586,6	191,7	1,0	4908,0	8005,3
Актюбинская	4770,3	-				1467,8	438,6	373,7	1700,0	8750,4
Алматинская	24581,6	3608,4	207,7			406,0	727,4	227,0	31214,1	60972,2
Атырауская	0	-	-			229,9	871,0	679,4	1725,0	3505,3

Продолжение таблицы 5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Западно-Казахстанская	902,0	380,0	-			1593,6	1023,8	553,7	2382,0	6835,1
Жамбылская	26252,6	1961,0	11257,5			4594,2	20277,0	4957,5	10620,6	79920,4
Жетісу	63580,6	69488,9	13517,4			3377,9	2555,5	1138,3	44477,6	198136,2
Карагандинская	15935,5	65,0				8549,9	940,5	3,5	3747,7	29242,1
Костанайская	735,3	195,0				2226,0	660,6	30,2	1692,0	5539,1
Кызылординская	97856,7	4774,8				1814,6	6545,3	9187,8	71606,6	191785,8
Мангыстауская		-				0,3	333,0	612,6	86,0	1031,9
Павлодарская	12821,0	3332,5				19042,1	5602,7	10,0	11179,6	51987,9
С-Казахстанская	1049,0	-				516,5	55,7	-	333,0	1954,2
Туркестанская	56116,9	2032,2		106411,3	1,0	9887,0	29866,2	72126,0	104510,7	380951,3
В-Казахстанская	787,0	867,0				137,1	23,9	16,0	1849,3	3680,3
г. Шымкент							676,0	156,6	8939,6	9772,2
г. Астана	987,7					30,0				1017,7
г. Алматы	0,6					30,0			1,5	32,1

Общая площадь орошаемых земель в Республике Казахстан составляет более 1 миллиона гектаров. Наибольшая доля приходится на зерновые культуры, включая рис, занимающие свыше 307 тысяч гектаров. Значительные площади также отведены под кормовые культуры (более 304 тысяч гектаров).

Среди регионов, лидирующие позиции по объему орошаемых земель занимают Туркестанская область (свыше 380 тысяч гектаров) и Жетысуская область (почти 200 тысяч гектаров). В Туркестанской области, помимо зерновых и кормовых, значительную долю занимают хлопок и овощи. В Жетысуской области, помимо зерновых, выделяются масличные культуры и кормовые.

Кызылординская область также демонстрирует высокие показатели по орошаемым землям, в основном за счет зерновых (включая рис) и кормовых культур.

Распределение возделываемых культур в РК в %-ном соотношении приведены на рисунке 1.

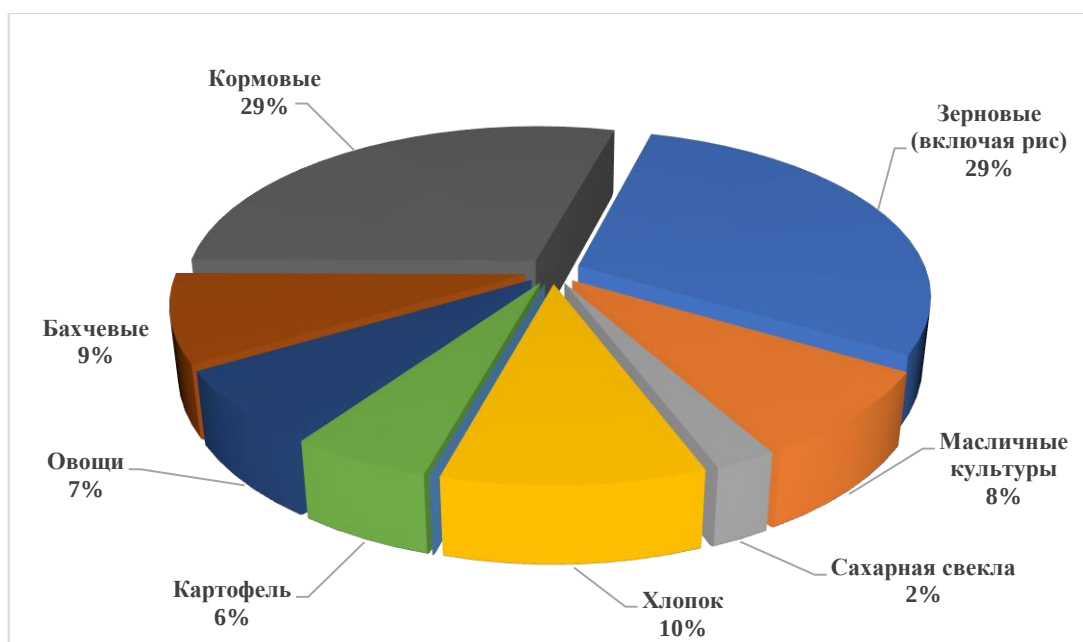


Рисунок 1 - Структура посевов сельскохозяйственных культур РК за 2024 год

Казахстан характеризуется ярко выраженным региональным разделением в сельском хозяйстве, определяемым потребностью в воде. На юге страны, где климатические условия позволяют, активно выращивают культуры, требующие обильного полива: рис, хлопок и разнообразные бахчевые. Северные и центральные регионы, напротив, делают ставку на зерновые и кормовые культуры, которые отличаются более низким и средним уровнем водопотребления. Восточные территории и Павлодарская область представляют собой смешанный тип, где наблюдается баланс различных направлений и более широкая диверсификация сельскохозяйственного производства. Наибольшую нагрузку на водные ресурсы испытывают Кызылординская область, где доминирует выращивание риса, и Туркестанская область, специализирующаяся на хлопке, овощах и бахчевых. Наиболее устойчивыми к водным вызовам являются Акмолинская, Северо-Казахстанская и Восточно-Казахстанская области, где основное внимание уделяется зерновым и кормовым культурам.

В рамках анализа за период 2022–2024 годы были построены индивидуальные графики для каждой области. Эти графики позволяют увидеть динамику: где именно наблюдается рост или падение доли водоёмкости – как высокой, так средней, и низкой. Казахстан характеризуется ярко выраженным региональным разделением в сельском хозяйстве, определяемым потребностью в воде. На юге страны, где климатические условия позволяют, активно выращивают культуры, требующие обильного полива: рис, хлопок и разнообразные бахчевые. Северные и центральные регионы, напротив, делают ставку на зерновые и кормовые культуры, которые отличаются более низким и средним уровнем водопотребления. Восточные территории и Павлодарская область представляют собой смешанный тип, где наблюдается баланс различных направлений и более широкая диверсификация

сельскохозяйственного производства. Наибольшую нагрузку на водные ресурсы испытывают Кызылординская область, где доминирует выращивание риса, и Туркестанская область, специализирующаяся на хлопке, овощах и бахчевых. Наиболее устойчивыми к водным вызовам являются Акмолинская, Северо-Казахстанская и Восточно-Казахстанская области, где основное внимание уделяется зерновым и кормовым культурам (рисунок 2)

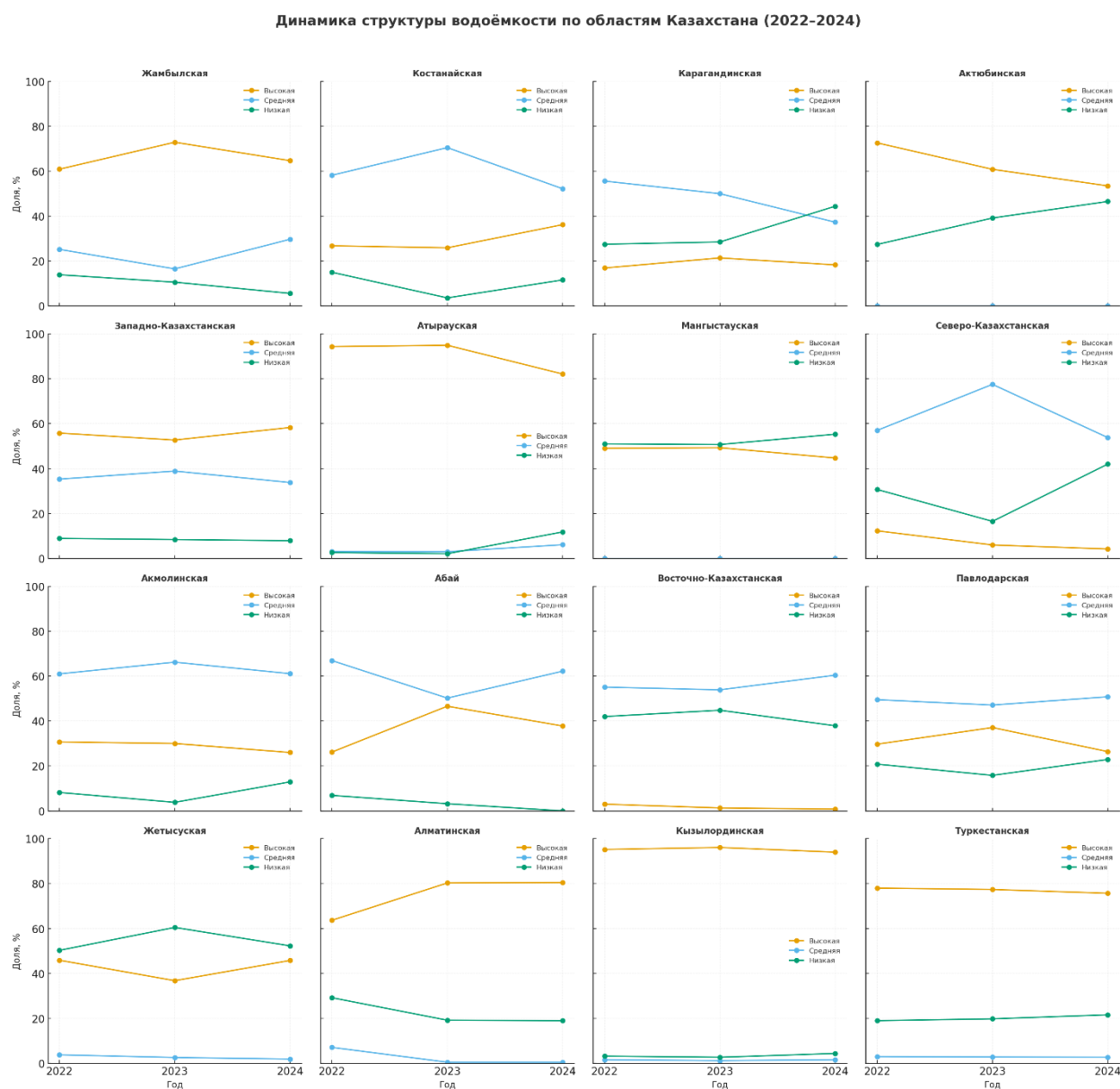


Рисунок 2- Динамика структуры водоёмкости по областям РК (2022-2024 гг.)

Проведенный анализ возделываемых с/х культур на орошаемых массивах по регионам позволяет оценить влияние водных ресурсов на урожайность. Насколько выгодно выращивать те или иные культуры.

Юг и Юго-Запад (Кызылординская, Туркестанская, Атырауская) формируют наибольшую водную нагрузку: высоководоёмкие культуры (рис, хлопчатник), низкая

естественная увлажнённость, зависимость от трансграничных рек. Целесообразность орошения – средняя, с большой перспективой стать низкой если не ограничить спрос и не повысить водоотдачу.

Север и Центр (Северо-Казахстанская, Акмолинская, Павлодарская, Карагандинская, Костанайская) — зоны рационального водопользования: умеренный климат, большая доля экономных культур. Целесообразность – средняя, есть потенциал довести до высокой при модернизации дождевального полива.

Алматинская и Жамбылская — экономически значимые овощные кластеры с высокой водоёмкостью. Целесообразность — средняя, есть потенциал довести до высокой при внедрении водосберегающих технологий и учета, а также снижении потерь при транспортировке.

Восток (ВКО, Абай) — сбалансированные профили, целесообразность высокая при точной настройке поливов и локальной реконструкции каналов.

Жетысу и Мангыстау — наиболее водозэффективные: в Жетысу высока доля низководоемких культур; в Мангыстау спрос невелик и логично удерживать закрытые/локальные поливы.

Нами не удалось рассмотреть область Улытау, так как область образована в 2022 году, сельскохозяйственная деятельность в регионе развита слабо, а информации о конкретных культурах и их площадях в открытых источниках нет.

При принятии решений о том, какие культуры выращивать и в каких объемах, крайне важно учитывать не только экономическую выгоду, но и их социальное и продовольственное значение.

Рекомендации

1. Региональная оптимизация посевных площадей.

Постепенно сокращать долю риса и хлопка за счёт перехода на менее водоёмкие, но рентабельные культуры (масличные, зерновые, кукуруза на зерно, кормовые) в южных регионах (Туркестанская, Кызылординская, Жетысуская, Алматинская)

Внедрять сортовые инновации – новые виды риса и хлопка с пониженной водоёмкостью.

В районах с ограниченными водными ресурсами развивать капельное и внутрипочвенное орошение вместо традиционного затопления.

Удерживать приоритет низководных культур, диверсифицировать за счёт масличных (рапс, подсолнечник) в Северных и восточных регионах (СКО, Павлодарская, ВКО), а также сокращать площади картофеля на участках с низкой обеспеченностью водой, заменяя их зерновыми/бобовыми.

2. Внедрение водосберегающих технологий

1. Капельное орошение для овощей, бахчевых, хлопка и картофеля (снижение расхода воды на 30–50%).
2. Лазерное планирование полей для равномерного распределения воды при поливе риса.
3. Дренажно-коллекторные системы в Кызылординской области (для повторного использования дренажных вод).
4. Цифровое управление водными ресурсами: внедрение метеостанций, сенсоров влажности почвы, спутникового мониторинга для точечного полива.

3. Перераспределение культур в пользу низководных

В южных регионах увеличивать долю масличных (подсолнечник, сафлор, рапс), зерновых (кукуруза на зерно, ячмень), кормовых (люцерна, эспарцет).

В северных и восточных регионах — сохранять доминирование пшеницы, ячменя и рапса, усиливая развитие сои и льна как экспортоориентированных культур.

Стимулировать фермеров через субсидии и льготы при переходе на маловодные культуры.

5. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ЭФФЕКТИВНОМУ ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ С УЧЕТОМ ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ ПОТРЕБЛЕНИЯ, СПРОСА И РЕГИОНАЛЬНЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ В РАМКАХ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ВОДНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Данные рекомендации направлены на необходимость комплексного и скоординированного подхода к управлению водными ресурсами в Казахстане для обеспечения устойчивого развития во всех отраслях экономики и благополучия населения.

Коммунальное хозяйство: Акцент на модернизацию сетей, сокращение потерь воды, рационализацию потребления населением, расширение использования подземных вод, повторное использование сточных вод и дифференцированный подход к управлению водными ресурсами в зависимости от региона. Важным элементом является создание цифровой платформы для учета и контроля.

Промышленность: Обратное и повторно-последовательное водоснабжение: обязательное внедрение на предприятиях с высоким водопотреблением (металлургия, химия, энергетика). Современные технологии очистки: применение мембранных, сорбционных и биотехнологических методов очистки сточных вод. Экологический контроль: ужесточение нормативов и штрафных санкций за сброс загрязнённых вод, переход к принципу «загрязнитель платит».

Альтернативные источники: использование дождевой и очищенной сточной воды для технических нужд, а в прибрежных регионах — опреснение морской воды. Инновации и стимулирование исследований по водозэффективным технологиям и обмен опытом с другими странами.

Сельское хозяйство: Оптимизация посевных площадей с переходом на менее водоемкие культуры, внедрение водосберегающих технологий (капельное орошение, лазерное планирование, дренажные системы, цифровое управление), перераспределение культур в пользу низководных и стимулирование фермеров к переходу на них. Стимулирование фермеров предоставлением субсидий и льгот при переходе на маловодные и высокопродуктивные культуры.

Итоговая цель -- создание устойчивой системы водопользования, обеспечивающей:

- снижение потерь воды на 30–40% к 2030 году;
- рост доли повторного использования и технической воды до 15–20%;
- сохранение и восстановление природных водных экосистем;
- гарантированное водоснабжение населения, промышленности и агросектора при минимальном экологическом следе.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Обеспечение водной безопасности в Республике Казахстан требует комплексного подхода, включающего рациональное потребление воды, модернизацию инфраструктуры, адаптацию к региональным особенностям и активное международное сотрудничество. Только через внедрение современных водосберегающих технологий, улучшение управления и инвестиции в устойчивое развитие можно обеспечить водную стабильность и экологическую безопасность страны. Рациональное потребление воды и ответственное водопользование являются ключевыми условиями устойчивого развития Казахстана в условиях изменяющегося климата и растущего дефицита водных ресурсов.

Эффективное использование водных ресурсов с учетом целесообразности потребления, спроса и региональных особенностей в рамках обеспечения водной безопасности Республики Казахстан предусматривает необходимость применения в основных секторах следующих мероприятий.

В сельском хозяйстве, являющимся крупнейшим потребителем воды в Казахстане, для повышения эффективности водопользования необходимы:

- внедрение водосберегающих технологий капельного орошения и дождевания;
- использование влагосберегающих агротехнологий и засухоустойчивых сортов сельскохозяйственных культур;
- соблюдение нормативных оросительных норм для сельскохозяйственных культур;

- оптимизация структуры посевных площадей учетом водообеспеченности региона;
- реализация программ по обучению фермеров рациональному водопользованию.

В промышленности необходимы:

- рециркуляция и повторное использование воды в производственных циклах;
- внедрение "зеленых" технологий и стандартов ISO по водопотреблению;
- мониторинг и контроль выбросов в водоемы, предотвращение загрязнения.

В бытовом секторе необходимы:

- повышение водоосведомленности населения;
- массовое внедрение приборов учета воды;
- ремонт и модернизация систем водоснабжения для снижения потерь;
- использование водосберегающей сантехники.

С учетом региональных особенностей южные регионы (Туркестанская, Жамбылская, Кызылординская и Алматинская области) с высокой зависимостью от орошаемого земледелия для сельского хозяйства, как основного водопользователя, основными мерами являются развитие водохранилищ, оптимизация орошения, необходимость модернизации ирригационных систем, оптимизация распределения водных ресурсов между отраслями.

Для центральных и северных регионов, при ограниченных источниках поверхностных вод, необходимыми мерами являются необходимость строительства и обновления водохранилищ, регулирование водозабора, совершенствование систем водоочистки, модернизация ГЭС, улучшение качества питьевой воды

Для западного Казахстана с интенсивным промышленным потреблением необходимы экологический мониторинг, внедрение систем очистки и повторного использования воды, контроль за стоками.

Для восточного Казахстана с потенциалом для гидроэнергетики и накопления водных ресурсов необходимы взаимодействие с Китаем по водному балансу, развитие малых и средних ГЭС, контроль за трансграничными реками.

Управление и институциональные меры должны предусматривать разработку и внедрение Национальной водной стратегии с учетом региональных различий, децентрализации управления водными ресурсами с передачей части полномочий на местный уровень, создание системы водного мониторинга и прогнозирования, внедрение цифровых решений (GIS, IoT), международное сотрудничество по управлению трансграничными водами (Сырдарья, Или, Иртыш и другие).

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Новости сельского хозяйства Кыргызстана. Регионы Казахстана: уникальное разнообразие и точки роста. https://agro.kg/ru/news/33590/#google_vignette
2. GreenTech Materials <https://transformation.kz/tpost/igh3lvn2t1-glava-2-analiz-tekuschei-situatsii-v-kaz>
3. В.А. Смоляр, Д.С. Сапаргалиев., Д.В. Ким Комплексное и рациональное использование поверхностных и подземных вод – основа водной безопасности республики Казахстан. Геология и охрана недр.2020. № 1 (74). Стр.59-71.
4. А. Р. Медеу, И. М. Мальковский, Л. С. Толеубаева. Водная безопасность Республики Казахстан: Проблемы и Решения. Вопросы географии и геоэкологии 2012. № 4. Стр. 7-17.
5. Сколько воды тратят казахстанцы [Электронный ресурс]. <https://www.inform.kz/ru/skolko-vodi-tratyat-kazahstantsi-87cf17>;

Адрес для справок:

080003, г. Тараз, ул. К.Койгельды 12, ТОО КазНИИВХ

тел.: 8(7262)425540, 8(7262)425473

e-mail- iwre.nauka@yandex.kz, agrotarazproject@gmail.com

факс: 8(7262)425540

СОСТОЯНИЕ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ КАЗАХСТАНА

РЕЧНЫЕ БАСЕЙНЫ КАЗАХСТАНА:

БАЛХАШ-АЛАКОЛЬСКИЙ
ШУ-ТАЛАССКИЙ
АРАЛО-СЫРДАРЬИНСКИЙ
УРАЛО-КАСПИЙСКИЙ

ТОБОЛ-ТОРГАЙСКИЙ
ИШИМСКИЙ
ИРТЫШСКИЙ
НУРА-САРЫСУСКИЙ

(все бассейны, кроме Нура-Сарысуского, являются трансграничными)

ОБЩИЕ ЗАПАСЫ ПРЕСНОЙ ВОДЫ



524
куб. м
общие запасы пресной воды

20 тыс.
куб. м
на 1 кв. км
средний уровень водообеспечения в Казахстане

ПОВЕРХНОСТНЫЕ ВОДНЫЕ РЕСУРСЫ РК

100
куб. км
поверхностные водные ресурсы Казахстана по водности в год, из них:

56
куб. км
формируется на территории РК

3
куб. км
Кыргызстан
7,5
куб. км
Россия

14,6
куб. км
Узбекистан

44
куб. км
из сопредельных государств

18,9
куб. км
Китай

85%
водообеспечение отраслей экономики за счет поверхностных вод

98,7%
забора воды в РК обеспечивают 6 отраслей:



65%
сельское хозяйство



24%
производство электроэнергии и газа



5,3%
государственное управление (деятельность РГП по водоснабжению)



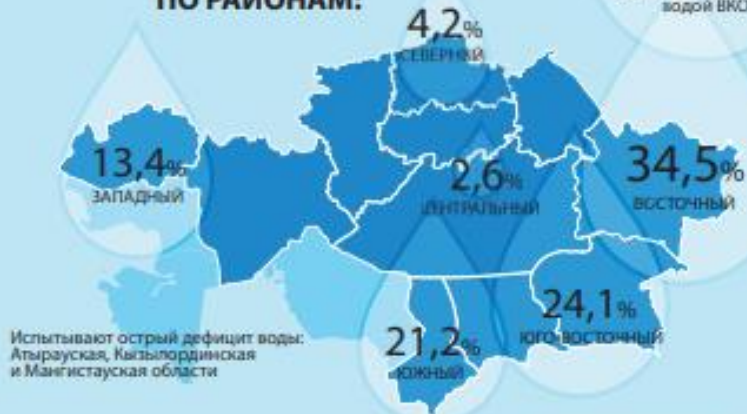
3,2%
металлургия



1,2%
горнодобывающая промышленность

ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ПОТРЕБИТЕЛИ ВОДЫ

РАЗМЕЩЕНИЕ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ ПО РАЙОНАМ:



Испытывают острый дефицит воды: Атырауская, Кызылординская и Мангистауская области

290 тыс.
куб. м
на 1 кв. км
Наиболее обеспечена водой ВКО

По данным МСХ РК и из открытых источников