UDC 628.3(470.4)
DOI https://doi.org/10.52171/herald.408

Water Supply in Azerbaijan and its Solutions

B.H. Aliyev[1], L.N. Faradzheva[2], A.F. Dzhafarova[1]

[1]*Azerbaijan University of Architecture and Construction (Baku, Azerbaijan)*
[2]*National Aerospace Agency / Research Institute of Aerospace Informatics (Baku, Azerbaijan)*

For correspondence:
Bahram Aliyev / e-mail: *bahramaaliyev@gmail.com*

Abstract

This article examines the current state of water resources in Azerbaijan, analyzing the main issues related to their use, quality, and conservation. In the face of global climate change, population growth, and ineffective water management, the country is facing declining water reserves, increasing losses, and pollution. Particular attention is paid to the structure and dynamics of water resources, agricultural mechanisms for their use, and modern technologies for improving water efficiency. Recommendations are presented for modernizing water supply infrastructure, implementing water-saving methods, and reducing losses. The article emphasizes the importance of an integrated approach to ensuring sustainable development of the water sector and strengthening the country's water security.

Keywords: water resources, water supply, climate, agriculture, population growth

Submitted	*5 March 2026*
Accepted	*6 September 2026*
Published	*25 September 2026*

For citation:
B.H. Aliyev, L.N. Faradzheva, A.F. Dzhafarova
[Water Supply in Azerbaijan and its Solutions]
Herald of the Azerbaijan Engineering Academy, 2026, vol. 18 (3), pp. 100-109
ISSN (p): 2076-0515, ISSN (e): 2789-8245
© 2026 B.H. Aliyev, L.N. Faradzheva, A.F. Dzhafarova. This article is distributed under the terms of the* https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/ *(CC BY-NC 4.0)

Azərbaycanda su təchizatı və onun həlli yolları

B.H. Əliyev[1], L.N. Fərəcova[2], A.F. Cəfərova[1]
[1]*Azərbaycan Memarlıq və İnşaat Universiteti (Bakı, Azərbaycan)*
[2]*Milli Aerokosmik Agentliyi Elmi-Tədqiqat Aerokosmik İnformatika İnstitutu (Bakı, Azərbaycan)*

Xülasə

Məqalədə Azərbaycandakı su ehtiyatlarının mövcud vəziyyəti araşdırılır, onların istifadəsi, keyfiyyəti və qorunması ilə bağlı əsas məsələlər təhlil edilir. Qlobal iqlim dəyişikliyi, əhali artımı və səmərəsiz su idarəçiliyi şəraitində ölkə azalan su ehtiyatları, artan itkilər və çirklənmə ilə üzləşir. Su ehtiyatlarının strukturuna və dinamikasına, onlardan istifadə üçün kənd təsərrüfatı mexanizmlərinə və suyun səmərəliliyinin artırılması üçün müasir texnologiyalara xüsusi diqqət yetirilir. Su təchizatı infrastrukturunun modernləşdirilməsi, suya qənaət metodlarının tətbiqi və itkilərin azaldılması üçün tövsiyələr təqdim olunur. Məqalədə su sektorunun davamlı inkişafının təmin edilməsi və ölkənin su təhlükəsizliyinin gücləndirilməsi üçün inteqrasiya olunmuş yanaşmanın vacibliyi vurğulanır.

Açar sözlər: su ehtiyatları, su təchizatı, iqlim, kənd təsərrüfatı, əhali artımı.

Проблема водоснабжения в Азербайджане и пути её решения

Б.Г. Алиев[1], Л.Н. Фараджева[2], А.Ф. Джафарова[1]
[1]*Азербайджанский университет архитектуры и строительства (Баку, Азербайджан)*
[2]*Национальное Аэрокосмическое Агентство / Научно-Исследовательский Институт Аэрокосмической Информатики (Баку, Азербайджан)*

Аннотация

В статье рассматривается актуальное состояние водных ресурсов Азербайджана, анализируются основные проблемы, связанные с их использованием, качеством и сохранением. В условиях глобальных климатических изменений, роста населения и неэффективного управления водопользованием страна сталкивается с ухудшением водных запасов, увеличением потерь и загрязнениями. Особое внимание уделяется структуре и динамике водных ресурсов, сельскохозяйственным механизмам их использования, а также современным технологиям повышения эффективности водопользования. Представлены рекомендации по модернизации водопроводной инфраструктуры, внедрению водосберегающих методов и снижению потерь. В статье подчеркнута важность комплексного подхода для обеспечения устойчивого развития водной сферы и укрепления водной безопасности страны.

Ключевые слова: водные ресурсы, водоснабжение, климат, сельское хозяйство, рост населения.

Введение

Вода – это один из важнейших ресурсов для жизни человека, развития экономики и сохранения окружающей среды. Ее роль трудно переоценить: без водных ресурсов невозможно обеспечить питьевое водоснабжение, развитие сельского хозяйства, промышленности и экологический баланс. Азербайджан, страна с уникальной географией и климатическими условиями, сталкивается с серьезными проблемами в сфере водопользования. В последние десятилетия эти проблемы обострились под воздействием глобальных климатических изменений, роста населения и неэффективного управления водными ресурсами.

Цель исследования

Целью данного исследования является анализ текущего состояния водных ресурсов и систем водоснабжения Азербайджана, выявление ключевых проблем и разработка рекомендаций по их устранению для обеспечения устойчивого и эффективного использования воды.

Постановка задачи

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

1. Проанализировать объемы и структуру водных ресурсов страны, выявить их динамику и особенности использования.
2. Определить основные причины ухудшения качества и сокращения запасов воды.
3. Изучить мировой опыт и применяемые в других странах технологии рационального водопользования.
4. Разработать конкретные рекомендации и мероприятия по модернизации инфраструктуры, снижению потерь и улучшению экологической ситуации.

Решение задач

Глобальное потепление и быстрый рост населения приводят к истощению природных ресурсов и загрязнению окружающей среды. Вода является одним из важнейших природных ресурсов, поддерживающих экосистемы и обеспечивающих продовольственную безопасность. Примерно 1,1 миллиарда человек в мире живут в регионах с ограниченными водными ресурсами. Ежегодно 2,4 миллиарда человек умирают от различных инфекционных заболеваний из-за антисанитарных условий. К 2030 году две трети населения мира могут столкнуться с нехваткой воды. Для удовлетворения потребностей в продовольствии растущее население мира должно увеличить производство продуктов питания более чем в два раза к 2050 году. Поэтому разрабатывается план действий по устойчивому использованию земельных и водных ресурсов во всем мире.

План по обеспечению продовольственной безопасности реализуется через Продовольственную и сельскохозяйственную организацию ООН (ФАО). Комплекс мер включает укрепление сельскохозяйственного производства, повышение доступа к пище, поддержку уязвимых регионов и сокращение потерь урожая, а также направлен на снижение стоимости продуктов питания и повышение устойчивости продовольственных систем.

С 2005 года Азербайджанская Республика присоединилась к программе ООН и выполняет обязательства, связанные с уплатой членских взносов. В стране реали-

зуются различные меры, ориентированные на принципы устойчивого развития [1].

Дефицит пресных водных ресурсов, воздействие глобальных изменений климата (повышение средних температур, снижение поверхностных вод, изменение режима речных стоков и количества осадков), а также рост населения, уровня жизни и развитие экономики, в том числе в сельском хозяйстве, приводят к увеличению спроса на воду за счёт расширения пахотных земель и водопроводных сетей. Это требует срочных мер по обеспечению водной безопасности страны (рис. 1). Эти вопросы закреплены в Указе Президента Азербайджанской Республики от 15 апреля 2020 года «О мерах по обеспечению эффективного использования водных ресурсов».

Общий объем водных ресурсов, сформированный на территории Азербайджанской Республики за год, составляет 30,5 км³. Из них 14% приходятся на водные ресурсы, сформированные в Закавказье и принадлежащие Азербайджану. Примерно 67–70% водных ресурсов (от 19,0 до 20,5 км³) формируются в трансграничных реках, а оставшаяся часть (от 9,5 до 10 км³) – преимущественно во внутренних реках. В засушливые годы запасы сокращаются до 27,0–22,6 км³, из которых 17,1–14,3 км³ относятся к трансграничным рекам. На душу населения в год приходится примерно 1,5 тыс. м³ воды.

Таблица 1 – Общий объем водных ресурсов Азербайджана в многоводные и засушливые годы
Table 1 – Total Volume of Water Resources in Azerbaijan during Wet and Drought Years

Показатель	**Многоводные годы**	**Засушливые годы**
Общий объем водных ресурсов	30,5 км³	22,6–27,0 км³
Трансграничные воды	19,0–20,5 км³	14,3–17,1 км³
Внутренние воды	9,5–10 км³	Сокращаются пропорционально

Наиболее широко использование пресноводных ресурсов происходит в сельском хозяйстве. Следует отметить, что 85% сельскохозяйственной продукции в Азербайджане выращивается на орошаемых землях. Общая площадь орошаемых земель страны составляет 1,420 миллионов гектаров, из которых 96% используют системы поверхностного орошения, а только 4% – водосберегающие методы [2]. В результате таких методов происходят значительные потери воды, что является одним из главных факторов, которые могут привести к сокращению водных ресурсов в будущем.

Азербайджан занимает первое место среди стран СНГ по уровню потерь воды – 34%. В других странах СНГ показатели потерянной воды следующие (рис.1): Армения – 20%, Казахстан – 13%, Украина – 12%, Россия –10%, Молдова – 7%, Беларусь – 5% (рис.1).

Наиболее широкое использование пресноводных ресурсов в стране приходится на сельское хозяйство. Следует отметить, что 85% сельскохозяйственной продукции выращивается на орошаемых землях. Общая площадь орошаемых земель составляет 1,42 млн га.

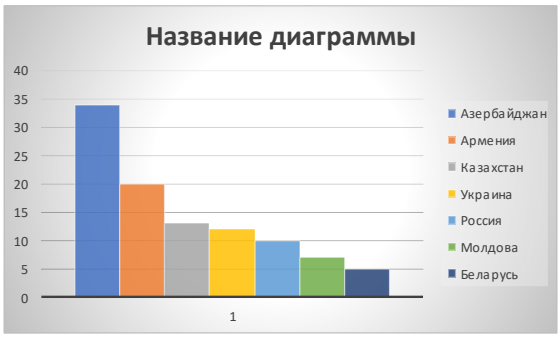

Рисунок 1 – Уровень потерь воды в странах СНГ (%)
Figure 1 – Water Loss Levels in CIS Countries (%)

В структуре орошаемых земель Азербайджан преобладают традиционные методы поверхностного орошения. Доля внедрения современных водосберегающих технологий остается крайне низкой, что приводит к значительным потерям водных ресурсов и снижению эффективности водопользования. Как видно из рисунка 2, 96% земель орошаются с применением поверхностных систем, тогда как лишь 4% используют водосберегающие технологии.

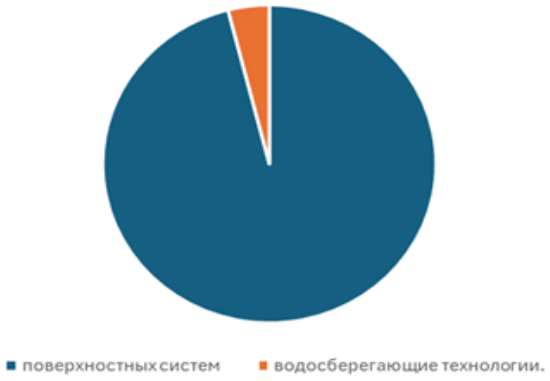

Рисунок 2 – Структура методоворошения в Азербайджане (%)
Figure 2 – Distribution of Irrigation Methods in Azerbaijan (%)

Такая практика ведет к значительным потерям воды, что в будущем может привести к сокращению водных ресурсов. Поэтому модернизация систем орошения и внедрение более эффективных методов – важная задача для обеспечения водной безопасности страны.

Наибольшие потери воды были зафиксированы в Кура Аразском экономико-географическом регионе. Например, в городе Мингечевир потери воды составили 524,5 млн кубометров в 2015 году и снизились до 301,5 млн кубометров в 2020 году – снижение на 43% за 5 лет [3, 4].

Опыт показывает, что для эффективного использования водных ресурсов длина постоянных оросительных каналов на гектар не должна превышать 20–30 м. Однако в нашей республике иногда встречаются случаи, когда этот показатель превышает 40 м. Высокая плотность каналов (м/га) ведет к увеличению водопотерь, снижению эффективности землепользования и ухудшению состояния мелиорированных земель. Поэтому применение современных технологий в системах орошения является актуальной задачей.

Современные и эффективные методы орошения, снижающие потери воды и повышающие урожайность, включают:

- капельное орошение
- микроспринклеры
- аэрозольный метод
- метод инъекции
- вызов дождя.

Строительство замкнутых ирригационных систем и водохранилищ с железобетонной облицовкой позволяет минимизировать потери воды, повысить эффективность распределения и предотвратить засоление почвы.

Замкнутые сети, снабжающиеся водой по трубам и бетонным линиям, полностью исключают потери воды и позволяют орошать труднодоступные участки. Такой метод обеспечивает равномерное распреде-

ление воды по всему слою почвы, предотвращает образование застойных зон и снижает риск засоления. Кроме того, своевременное водоснабжение способствует повышению урожайности.

При строительстве водохранилищ и каналов с бетонной и железобетонной облицовкой объем земляных работ существенно уменьшается, поперечные размеры каналов сокращаются, а полезное использование земли повышается. Такой тип каналов может применяться в различных грунтовых условиях, независимо от их водопроницаемости [5]. Особенно целесообразно проектировать такие каналы в грунтах с высокой водопроницаемостью и заилением.

При правильном управлении водными ресурсами важно использовать водохранилища, основанные на многоцелевом использовании, учитывая экологические аспекты, а также другие потребности при строительстве гидроэлектростанций. Преимущества замкнутых ирригационных систем и водохранилищ с железобетонной облицовкой:

- Сокращение потерь воды – вода доставляется по трубам и бетонным каналам, минимизируя испарение и фильтрацию.
- Равномерное распределение – вода поступает ко всем участкам почвы, предотвращая застой и засоление.
- Повышение урожайности – своевременное орошение улучшает условия для роста растений.
- Снижение объема земляных работ – бетонные и железобетонные конструкции требуют меньше грунта и пространства.
- Универсальность применения – пригодны для различных грунтов, включая водопроницаемые и заиленные.
- Многоцелевое использование водохранилищ – возможно сочетание ирригации, водоснабжения и гидроэнергетики.
- Экологическая эффективность – минимизация эрозии и защита почвы, поддержка устойчивости экосистем.

Рост населения в наши дни приводит к резкому увеличению антропогенного воздействия на окружающую среду. В результате ухудшается качество воды: ежедневно в реки попадают большие объемы загрязняющих веществ, зачастую через сброс сточных вод в другие водоемы.

Особенно актуальна необходимость улучшения систем очистки сточных вод и канализации. Основные загрязнители – синтетические моющие средства, широко используемые в быту, промышленности и сельском хозяйстве. Химические вещества из них попадают в реки и озера вместе со сточными водами, что негативно влияет на биологический и физический режим водоемов. В результате снижается способность воды поглощать кислород, активность бактерий, разлагающих органические вещества, уменьшается богатство водной флоры и фауны.

Глобальное потепление и связанные с этим стихийные бедствия дополнительно влияют на запасы и качество водных ресурсов Земли. Давление на поверхностные воды вызывает нехватку воды во многих регионах.

Общие поверхностные водные ресурсы Азербайджана составляют примерно 11,0 км³ и распределяются по регионам следующим образом:

- Ширван – 1,60-1,70 км³
- Шеки-Загатальский район -1,41-1,51 км³

- Газах-Гянджа – 1,40-1,50 км³ [6].

Сегодня бытовые и промышленные отходы, а также химические вещества, просачивающиеся в подземные воды и ручьи при орошении полей, изменяют химический состав речных вод. Самые загрязнённые реки страны – Кура и Араз. Ежегодно из соседних стран в них поступает около 360 миллионов тонн загрязняющих веществ. В результате вода в реке Кура превышает норму по качеству в 7 раз, а в реке Араз – в 14 раз.

Это создает серьёзные проблемы для водоснабжения населения. Поэтому очень важно очищать реки и озёра от органических и неорганических загрязнителей. Значительное загрязнение поверхностных вод делает актуальным использование подземных вод. Согласно данным, только около 1,5% региональных ресурсов и 26% подтверждённых запасов подземных вод используются. Большая часть – около 80% – расходуется на орошение и технические нужды. Также широко распространены термальные воды на разной глубине. В будущем их использование для получения дешёвой электроэнергии, для отопления городов и теплиц –очень перспективно как с экономической, так и с экологической стороны (рис. 3). Для этого нужно проводить исследования и пересматривать оценку запасов подземных вод, а также строго контролировать их использование.

В условиях усиливающегося воздействия климатических изменений особую значимость приобретает комплексный подход к управлению водными ресурсами. Вода выступает не только как природный ресурс, но и как основа устойчивости окружающей среды, санитарного благополучия населения и адаптации к изменению климата. Взаимосвязь указанных направлений представлена на рисунке 3.

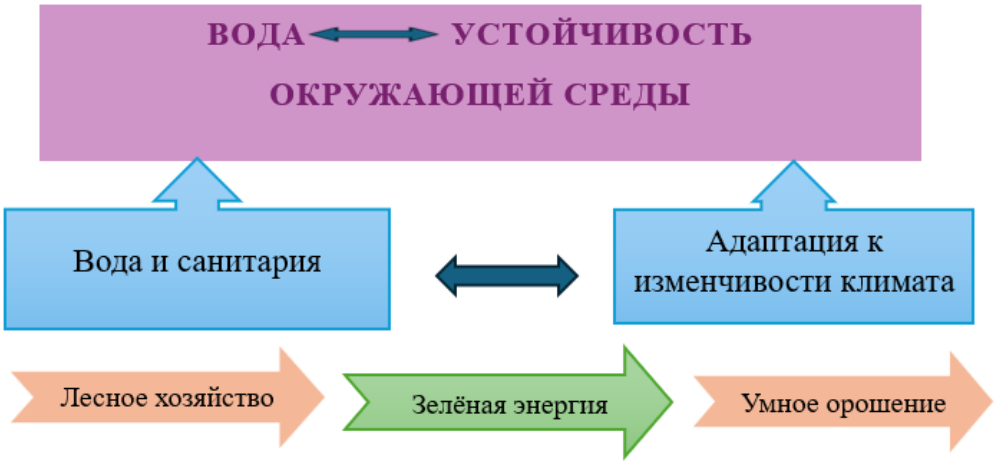

Рисунок 3 – Модель использования водных ресурсов
Figure 3 – Model of Water Resources Utilization

В последние годы влияние климатических факторов на водные объекты усиливается с каждым днем. Согласно исследованиям, при повышении глобальной температуры на 3-4°C риск снижения пополнения как поверхностных, так и подземных вод может достигнуть 15% в течение следующих 50 лет. Это означает, что многие водные ресурсы станут менее

доступными, а их восстановление – более сложным и дорогостоящим процессом.

Представленная модель демонстрирует, что эффективное управление водными ресурсами является ключевым элементом устойчивого развития, обеспечивая экологическую стабильность, санитарную безопасность и повышение адаптационного потенциала страны в условиях изменения климата. Своевременное и рациональное использование поверхностных и подземных вод, внедрение водосберегающих технологий, опреснение морской воды и ГИС-мониторинг позволяют оптимизировать распределение ресурсов, снизить потери воды и минимизировать негативное воздействие на экосистемы.

Без реализации подобных мер последствия климатических и экологических изменений могут проявиться в виде значительных проблем с водоснабжением населения, снижением продуктивности сельского хозяйства, деградацией орошаемых земель и ухудшением качества воды в реках и подземных источниках.

Таким образом, комплексное управление водными ресурсами становится критически важным для обеспечения долгосрочной устойчивости водоснабжения, повышения эффективности сельского хозяйства и защиты экологической системы страны.

Для уменьшения воздействия изменения климата на водные ресурсы предлагаются следующие меры:

- Создание замкнутых ирригационных систем, которые сокращают потери воды до 30-40% и повышают КПД использования воды
- Обеспечение устойчивой водной инфраструктуры, способной переносить экстремальные погодные явления – дополнительные меры по укреплению дамб, систем дренажа и водохранилищ
- Разумное использование воды: внедрение технологий экономии воды в бытовом и промышленном секторах, что уже помогло сократить расход ресурсов на 20-25% в некоторых регионах
- Размещение гидротехнических сооружений с учетом прогнозных природных явлений и изменений – например, строительство при необходимости регулирующих сооружений для снижения риска наводнений и уменьшения эрозии
- Эффективное использование осадков: создание искусственных водохранилищ в сезон дождей, регулирование горных рек во время наводнений и оползней – эта мера особенно важна при росте экстремальных погодных событий, увеличивающих риск наводнений
- Проведение мероприятий по восстановлению и охране лесов, которые фильтруют воду и уменьшают эрозию почвы, способствуя более устойчивому накоплению осадков

Также важен экологический контроль речного стока: измерения позволяют своевременно обнаруживать снижение речных потоков и уровень загрязнения, что особенно актуально в условиях роста промышленных и сельскохозяйственных нагрузок. Исследования показывают, что без таких мер вода в реках может стать более загрязненной на 25-30% в ближайшие десятилетия.

Дополнительно следует активизировать образовательные программы и просвещение населения: по данным ВОЗ, информированное население более эффективно справляется с сохранением и

рациональным использованием водных ресурсов.

Наконец, обучение местных специалистов и внедрение новых технологий в сельском хозяйстве помогут повысить эффективность использования воды и адаптироваться к меняющимся климатическим условиям, что в перспективе позволит снизить негативное влияние климатических изменений на водные ресурсы примерно на 40-50%.

Из опыта прибрежных стран мира известно, что опреснение океанической и морской воды и её использование в сельском хозяйстве и быту является одним из наиболее экологически выгодных методов восполнения водных ресурсов. В нашей стране для эффективного использования солёных вод Каспийского моря уже реализуется план действий. Указом Президента № 2178 от 27 июля 2020 года были приняты решения о масштабном производстве питьевой воды путём опреснения морской воды. Это направлено на повышение водной безопасности страны, обеспечение населения качественной питьевой водой и внедрение новых технологий в соответствующую область. В будущем использование вод Каспийского моря, как ожидается, существенно повысит эффективность ресурсов и снизит давление на ограниченные пресноводные источники.

В последние годы технологии ГИС (Географические информационные системы) активно применяются для оценки водных ресурсов и обеспечения их рационального использования. Создание базы данных гидроинформации, включающей сведения о речных бассейнах и существующей водной инфраструктуре, позволяет организовать системный мониторинг и управление ресурсами. Такой подход поможет своевременно реагировать на дефицит воды, а также повысить прозрачность и доступность информации для всех водопользователей и государственных органов [7].

На основании исследований было установлено, что использование современных методов и технологий позволяет сократить расход воды в 2-2,5 раза при одновременном повышении сельскохозяйственной продуктивности в 1-1,5 раза [8, 9]. Это особенно важно, учитывая глобальные прогнозы, согласно которым к 2050 году спрос на воду в сельском хозяйстве может увеличиться на 50%, а нехватка пресной воды в некоторых регионах, таких как Азербайджан, уже достигает 30-40%. Поэтому внедрение таких технологий имеет долгосрочное стратегическое значение.

Известно, что выращивание сельскохозяйственных культур осуществляется в основном за счёт пресной воды. В условиях дефицита пресных вод и неравномерного их распределения по стране – что негативно влияет на развитие аграрной системы – необходимо активизировать работу по расширению применения современных методов водопользования. Специалисты и исследователи в этой области должны углублять исследования, развивать новые решения, а также внедрять их в практическую деятельность сельского хозяйства. Это позволит не только повысить устойчивость агросектора, но и снизить негативные последствия дефицита воды для национальной экономики.

Таким образом, на основе анализа выявленных проблем и опыта зарубежных стран предлагается комплекс мер по их устранению:

- **Модернизация инфраструктуры.** Замена устаревших водопроводных сетей на современные материалы с меньшей

степенью утечек и внедрение автоматизированных систем контроля.

- **Внедрение водосберегающих технологий**. Использование капельного орошения в сельском хозяйстве, переработка и повторное использование сточных вод.
- **ГИС-мониторинг.** Внедрение географических информационных систем (ГИС) для создания единой базы гидроинформации и системного мониторинга речных бассейнов и инфраструктуры.
- **Обеспечение экологической безопасности**. Контроль за загрязнением водных объектов, создание санитарных зон и экологических программ.
- **Образовательные и просветительские мероприятия**. Формирование у населения культуры бережного использования воды.
- **Международное сотрудничество**. Взаимодействие с соседними странами для рационального управления транскордонными реками.

Заключение

Водные ресурсы Азербайджана находятся под угрозой из-за устаревшей инфраструктуры, экологического загрязнения и изменяющихся климатических условий. Решить проблему можно только комплексными мерами: модернизацией инфраструктуры, внедрением современных технологий и экологической просветительской работой. Международное сотрудничество и обмен опытом также сыграют важную роль. Реализация разработанных рекомендаций позволит снизить потери воды, повысить качество водных ресурсов и обеспечить долгосрочную устойчивость водоснабжения. Только совместными усилиями можно сохранить это ценные ресурс для будущих поколений и обеспечить развитие государства.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов, связанных с публикацией данной статьи

REFERENCES

1. **Aliev B.G.** «Vodnye resursy sleduet ispolzovat effektivno», gazeta «Respublika».
2. **Aliev B.G.** «Avtomaticheskoe upravlenie orosheniem v usloviyah gornogo zemledeliya Azerbajdzhana». Nauchnye osnovy razvitiya. Baku-2008. «Ziya-Nurlan». - 208 s.
3. https://www.azerbaijan-news.az/posts/detail/muasir-ve-semereli-suvarma-sistemi-erzaq
4. https://stat.gov.az/
5. **Abdilov S.A., Musaev Z.A., Mahmudov T.M., Bagirov S.U.** Gidrotekhnicheskie sooruzheniya. Baku: Maarif, 1996. - 424 s.
6. **Imanov F.A., Alekperova A.B.** Sovremennye izmeneniya vodnyh resursov Azerbajdzhana i integrirovannoe upravlenie. Baku Perevodchik-2017. – 345 s.
7. **Ismailov A.I., Mekhdiev A.Sh.** Geograficheskie informacionnye sistemy. Baku, 2011.
8. **Aliev B.G., Aliev I.N., Aliev Z.G.** Rajonirovanie territorii Azerbajdzhanskoj Respubliki po vyboru progressivnoj tekhniki poliva. Baku, \"Ziya-IPC \"Nurlan\", 2011. – 290 s.
9. **Ragimova K.R., Abbasova V.M., Ismailova Z.R., Gasanova T.A.** Primenenie tekhnologij iskusstvennogo intellekta v selskom hozyajstve. Vestnik Azerbajdzhanskoj Inzhenernoj Akademii. 2025, vypusk 7(4), s.100-107. DOI: https://doi.org/10.52171/herald.334