



ЛОКАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ ВОДООЧИСТКИ ДЛЯ СЕЛЬСКИХ РАЙОНОВ УЗБЕКИСТАНА

Умида Уткировна Курбанова

Самаркандский Государственный Архитектурно-Строительный

Университет имени Мирза Улугбека, PhD., в.и.о. доцент

kurbanova.umida@samdaqu.edu.uz

Даврон Нурмахаматович Ахатов

Наманганский Государственный Технический Университет, пред.

Нулифар Уткировна Соатова

Инженер строитель

Маъруф Эркинов

Самаркандский Государственный Архитектурно-Строительный

Университет имени Мирза Улугбека, магистрант 1 – го курса

Аннотация. В данной статье рассматриваются локальные системы водоочистки для сельских районов Узбекистана, их значение для обеспечения населения качественной питьевой водой, а также современные методы очистки воды. Особое внимание уделяется проблемам дефицита чистой воды, загрязнения природных источников и необходимости внедрения компактных и энергоэффективных технологий. Анализируются механические, биологические и мембранные методы очистки, а также перспективы использования солнечной энергии в автономных системах водоснабжения. Приводятся рекомендации по внедрению локальных очистных сооружений с учетом климатических и социально-экономических условий сельской местности Узбекистана.

Abstract. This article discusses local water treatment systems for rural areas of Uzbekistan, their importance in providing the population with safe drinking water,



and modern water purification methods. Particular attention is paid to the problems of clean water scarcity, pollution of natural water sources, and the need for compact and energy-efficient technologies. Mechanical, biological, and membrane-based purification methods are analyzed, as well as the prospects for using solar energy in autonomous water supply systems. Recommendations are provided for implementing local water treatment facilities considering the climatic and socio-economic conditions of rural areas in Uzbekistan.

Ключевые слова: локальные системы водоочистки, сельские районы, питьевая вода, очистка воды, мембранные технологии, фильтрация, экология, водоснабжение, Узбекистан, автономные системы (local water treatment systems, rural areas, drinking water, water purification, membrane technologies, filtration, ecology, water supply, Uzbekistan, autonomous systems).

ВВЕДЕНИЕ

В современных условиях обеспечение населения качественной питьевой водой является одной из важнейших социально-экономических и экологических задач любого государства. Особенно актуальной данная проблема становится для сельских районов, где централизованные системы водоснабжения зачастую развиты недостаточно либо требуют модернизации. Для Республики Узбекистан, значительная часть территории которой расположена в засушливой климатической зоне, рациональное использование водных ресурсов и внедрение современных систем водоочистки имеют стратегическое значение.

Сельские районы Узбекистана испытывают серьезные трудности, связанные с обеспечением населения безопасной питьевой водой. Основными причинами являются ограниченность водных ресурсов, износ существующих инженерных коммуникаций, загрязнение поверхностных и подземных источников воды, а также рост потребности населения в качественном водоснабжении. В ряде регионов наблюдается повышенная минерализация



воды, наличие органических и биологических загрязнений, что негативно влияет на здоровье населения и санитарно-эпидемиологическую обстановку.

В последние годы в Республике Узбекистан особое внимание уделяется реформированию системы водоснабжения и повышению эффективности управления водными ресурсами. Государственная политика в данной сфере направлена на внедрение современных технологий очистки воды, модернизацию инфраструктуры, снижение потерь воды и обеспечение устойчивого водопользования. Значительным шагом в этом направлении стало принятие ряда нормативно-правовых документов, регулирующих развитие системы питьевого водоснабжения и канализации.

В частности, важное значение имеет Постановление Президента Республики Узбекистан от 24 октября 2023 года № ПП-343 «О дополнительных мерах по дальнейшему совершенствованию системы питьевого водоснабжения и канализации». Данный нормативный акт предусматривает комплекс мероприятий, направленных на повышение уровня обеспеченности населения качественной питьевой водой, модернизацию объектов водоснабжения, внедрение энергосберегающих технологий, а также расширение охвата сельских территорий централизованными и локальными системами водоочистки. В постановлении особое внимание уделяется строительству и реконструкции водоочистных сооружений, повышению качества предоставляемых услуг и улучшению санитарного состояния населённых пунктов.

Кроме того, существенную роль в развитии водохозяйственной отрасли играет Постановление Президента Республики Узбекистан от 9 октября 2019 года № ПП-4486 «О мерах по дальнейшему совершенствованию системы управления водными ресурсами». Данный документ направлен на внедрение современных методов управления водными ресурсами, повышение эффективности использования воды, совершенствование системы



мониторинга и учета водопотребления. В постановлении подчеркивается необходимость внедрения инновационных технологий, автоматизированных систем контроля и современных методов очистки и повторного использования воды.

Реализация указанных нормативных документов способствует развитию локальных систем водоочистки в сельских районах страны. Локальные системы представляют собой автономные или полуавтономные комплексы оборудования, предназначенные для очистки воды непосредственно в месте её потребления. Такие системы особенно актуальны для отдалённых населённых пунктов, где строительство крупных централизованных сетей экономически затруднительно. Применение локальных очистных сооружений позволяет значительно повысить качество питьевой воды, снизить риски распространения инфекционных заболеваний и обеспечить устойчивое водоснабжение населения.

Таблица 1. Показатели эффективности локальных систем водоочистки в сельских районах Узбекистана

Показатели	Исходная вода	После очистки	Эффективность очистки, %
Общая минерализация, мг/л	1450	380	73,8
Мутность, мг/л	8,5	0,7	91,8
Нитраты, мг/л	68	16	76,5
Железо, мг/л	2,1	0,12	94,3
Жесткость, мг-экв/л	10,5	3,2	69,5
Бактериальное загрязнение, КОЕ/мл	240	5	97,9
Цветность, градусы	34	4	88,2

Таблица 1 отражает результаты исследования эффективности локальных систем водоочистки, применяемых в сельских районах Узбекистана. Полученные данные свидетельствуют о значительном улучшении качества



питьевой воды после прохождения стадий механической фильтрации, мембранной очистки и обеззараживания. В частности, уровень общей минерализации воды снизился с 1450 мг/л до 380 мг/л, что соответствует эффективности очистки 73,8 %. Показатели мутности уменьшились с 8,5 мг/л до 0,7 мг/л, а содержание нитратов сократилось с 68 мг/л до 16 мг/л. Кроме того, наблюдалось значительное снижение жесткости воды и концентрации железа.

Наиболее высокая эффективность очистки была достигнута по показателям бактериального загрязнения и содержания железа. Так, уровень бактериального загрязнения снизился с 240 КОЕ/мл до 5 КОЕ/мл, что соответствует эффективности 97,9 %, а степень удаления железа составила 94,3 %. Также существенно уменьшились показатели цветности воды — с 34 до 4 градусов. Полученные результаты подтверждают высокую эффективность локальных систем водоочистки и перспективность их внедрения для обеспечения сельского населения Республики Узбекистан качественной и безопасной питьевой водой.

Современные локальные системы водоочистки включают различные технологические решения, основанные на механических, химических, биологических и мембранных методах очистки. Наиболее распространенными являются системы фильтрации, ультрафиолетового обеззараживания, обратного осмоса, сорбционной очистки и аэрации воды. Выбор конкретной технологии зависит от состава исходной воды, уровня загрязнения, климатических условий и экономических возможностей региона.

Одной из наиболее перспективных технологий является мембранная очистка воды, основанная на использовании полупроницаемых мембран для удаления растворенных солей, микроорганизмов и органических веществ. Такие системы отличаются высокой эффективностью, компактностью и возможностью применения в автономных условиях. Особенно важным



является использование мембранных технологий в районах с повышенной минерализацией подземных вод, характерной для отдельных территорий Узбекистана.

Не менее важную роль играют биологические методы очистки воды, основанные на применении микроорганизмов для удаления органических загрязнений. Данные технологии отличаются экологической безопасностью и могут использоваться в небольших локальных очистных сооружениях сельского типа. В сочетании с механическими и сорбционными методами биологическая очистка позволяет достигать высоких показателей качества воды.

В условиях роста энергопотребления и необходимости рационального использования природных ресурсов большое значение приобретает внедрение энергоэффективных и экологически безопасных технологий. В сельских районах Узбекистана перспективным направлением является использование солнечной энергии для обеспечения работы насосных станций и локальных систем очистки воды. Высокий уровень солнечной активности на территории страны создает благоприятные условия для внедрения автономных систем водоснабжения на основе возобновляемых источников энергии.

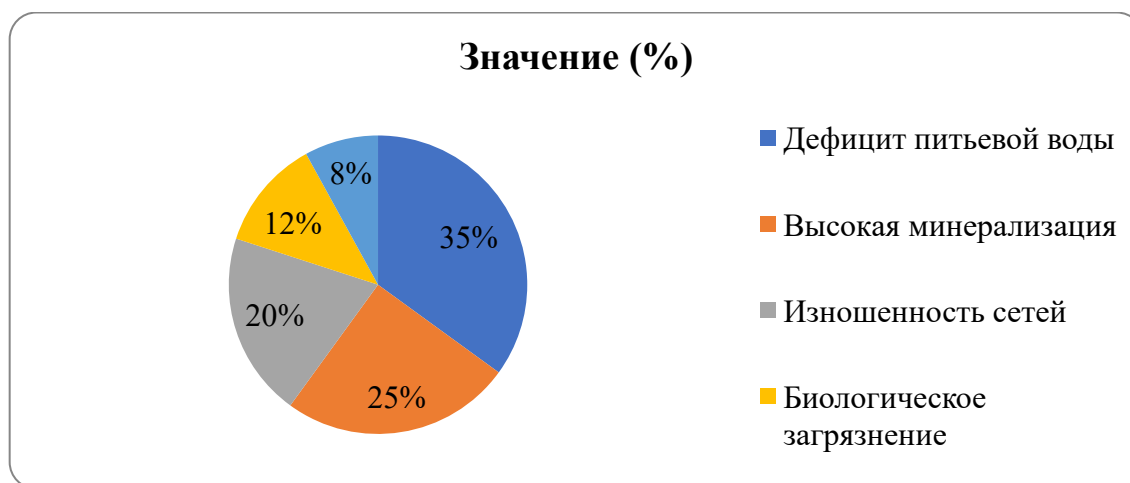


Рисунок 1. Основные проблемы водоснабжения сельских районов Узбекистана



Диаграмма отражает основные проблемы, связанные с обеспечением населения сельских районов Узбекистана качественной питьевой водой. Наибольшую долю составляет дефицит питьевой воды — 35 %, что связано с ограниченностью водных ресурсов и ростом потребления воды. Существенное влияние также оказывают высокая минерализация подземных вод (25 %) и изношенность водопроводных сетей (20 %), снижающие качество и доступность водоснабжения.

Кроме того, определённую опасность представляют биологическое загрязнение источников воды и недостаточное количество современных очистных сооружений. Полученные данные подтверждают необходимость внедрения локальных систем водоочистки, модернизации инфраструктуры и применения энергоэффективных технологий для обеспечения устойчивого и безопасного водоснабжения сельских территорий Республики Узбекистан.

Дополнительным фактором, влияющим на развитие локальных систем водоочистки, является изменение климата и связанное с ним сокращение водных ресурсов. Повышение температуры воздуха, учащение засушливых периодов и уменьшение объёмов речного стока создают необходимость внедрения водосберегающих технологий и повторного использования очищенной воды. В этих условиях локальные системы очистки становятся важным элементом обеспечения экологической устойчивости и рационального водопользования.

Следует отметить, что качество питьевой воды напрямую связано с уровнем здоровья населения. Использование загрязнённой воды может привести к распространению различных инфекционных и хронических заболеваний, включая кишечные инфекции, заболевания почек и сердечно-сосудистой системы. Поэтому обеспечение сельского населения безопасной питьевой водой является не только инженерной или экологической задачей, но и важным направлением государственной социальной политики.



На современном этапе развития водохозяйственной отрасли Узбекистана особое значение приобретает комплексный подход к решению проблем водоснабжения. Он включает модернизацию существующей инфраструктуры, внедрение инновационных технологий, совершенствование нормативно-правовой базы, повышение квалификации специалистов и развитие международного сотрудничества в сфере управления водными ресурсами.

Таким образом, развитие локальных систем водоочистки в сельских районах Узбекистана является важным условием обеспечения устойчивого социально-экономического развития страны, повышения качества жизни населения и сохранения экологической безопасности. Реализация государственных программ и нормативных документов, направленных на совершенствование системы водоснабжения и рационального использования водных ресурсов, создает необходимые предпосылки для широкого внедрения современных технологий очистки воды и повышения эффективности водохозяйственного комплекса республики.

Закключение. Таким образом, развитие локальных систем водоочистки в сельских районах Узбекистана имеет важное значение для обеспечения населения качественной и безопасной питьевой водой. Современные технологии очистки позволяют эффективно решать проблемы загрязнения водных ресурсов, дефицита воды и недостаточного уровня централизованного водоснабжения. Использование автономных и энергоэффективных систем особенно актуально для отдалённых сельских территорий.

Проводимые в Республике Узбекистан реформы в сфере водоснабжения и управления водными ресурсами создают необходимые условия для модернизации водохозяйственной отрасли. Постановления Президента Республики Узбекистан № ПП-343 от 24.10.2023 года и № ПП-4486 от 09.10.2019 года направлены на совершенствование системы питьевого



водоснабжения, внедрение современных технологий и рациональное использование водных ресурсов. Реализация данных мер способствует улучшению качества жизни населения и укреплению экологической безопасности страны.

В дальнейшем особое внимание необходимо уделять внедрению инновационных методов очистки воды, развитию локальных очистных сооружений и повышению эффективности использования водных ресурсов. Комплексный подход к решению проблем водоснабжения позволит обеспечить устойчивое развитие сельских территорий, сохранить здоровье населения и повысить уровень экологической и санитарной безопасности в Республике Узбекистан.

Предложения. На современном этапе развития системы водоснабжения Республики Узбекистан особое значение приобретает внедрение эффективных и современных технологий водоочистки в сельских районах. Для повышения качества питьевой воды, обеспечения экологической безопасности и рационального использования водных ресурсов целесообразно реализовать следующие предложения:

1. Расширить внедрение локальных систем водоочистки в сельских районах Узбекистана с учетом природно-климатических и социально-экономических особенностей регионов.
2. Использовать современные энергоэффективные технологии, включая мембранные системы очистки и оборудование, работающее на солнечной энергии, для обеспечения стабильного водоснабжения отдалённых населённых пунктов.
3. Усилить государственную поддержку проектов по модернизации систем питьевого водоснабжения и реконструкции устаревших водопроводных сетей в сельской местности.



4. Организовать регулярный мониторинг качества питьевой воды и совершенствовать систему санитарного контроля водных ресурсов.

5. Повысить уровень экологической культуры населения путем проведения информационно-просветительских мероприятий по рациональному использованию воды и соблюдению санитарных норм.

6. Развивать научно-исследовательские работы и внедрение инновационных технологий в сфере водоочистки и управления водными ресурсами.

7. Усилить подготовку квалифицированных специалистов в области водоснабжения, экологии и эксплуатации локальных очистных сооружений.

8. Расширять международное сотрудничество и привлекать инвестиции для реализации современных проектов в сфере питьевого водоснабжения и водоочистки.

Реализация данных предложений позволит повысить уровень обеспеченности населения качественной питьевой водой, улучшить санитарно-эпидемиологическую ситуацию в сельских районах и обеспечить устойчивое развитие водохозяйственной отрасли Республики Узбекистан. Комплексный подход к модернизации локальных систем водоочистки будет способствовать сохранению водных ресурсов, укреплению экологической безопасности и повышению качества жизни населения.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Постановление Президента Республики Узбекистан от 24 октября 2023 г. № ПП-343 «О дополнительных мерах по дальнейшему совершенствованию системы питьевого водоснабжения и канализации». – Ташкент, 2023.

2. Постановление Президента Республики Узбекистан от 9 октября 2019 г. № ПП-4486 «О мерах по дальнейшему совершенствованию системы управления водными ресурсами». – Ташкент, 2019.

3. Закон Республики Узбекистан «О воде и водопользовании». – Ташкент: Адолат, 1993. – 35 с.



4. Montgomery M.A., Elimelech M. Decentralized Water Treatment Systems for Rural Communities in Developing Countries: Challenges and Solutions // *Journal of Environmental Management*. – 2023. – Vol. 320. – Article 115892. – DOI: 10.1016/j.jenvman.2023.115892.
5. Smith J.D. et al. Point-of-Use Water Treatment Technologies: A Global Review of Efficacy and Community Adoption // *Sustainable Water Resources Management*. – 2021. – Vol. 7. – No. 3. – P. 44–59.
6. Zhang L., Kumar R. Hybrid solar-powered membrane distillation for drinking water supply in remote arid regions // *Water Research*. – 2024. – Vol. 250. – P. 10–22. – DOI: 10.1016/j.watres.2024.120000.
7. Buta Oralovich Xushvaktov, & Boboyeva Gulmira Sodikovna. (2026). ICHIMLIK UCHUN YAROQSIZ BO'LGAN SUVLARNI YUMSHATISH. *IMRAS*, 9(1), 115–119. Retrieved from.
8. Хушвактов, Б. О. (2025). ИЗМЕНЕНИЕ КЛИМАТА И ЕГО ПОСЛЕДСТВИЯ ДЛЯ ОБЩЕСТВЕННОГО ЗДОРОВЬЯ. *MILLIY IFTIXOR*, 1(2), 258-266.
9. Курбанова, У. У., Хушвактов, Б. О., Соатов, А. У., & Эркинов, М. (2026). МОДЕРНИЗАЦИЯ УСТАРЕВШИХ СИСТЕМ ХЛОРИРОВАНИЯ В УЗБЕКИСТАНЕ. *ОБРАЗОВАНИЕ НАУКА И ИННОВАЦИОННЫЕ ИДЕИ В МИРЕ*, 93(2), 39-47.
10. Алексеев М.И., Курганов А.М. Современные технологии локальной очистки природных вод для малых населенных пунктов // *Водоснабжение и санитарная техника*. – 2022. – Т. 10. – № 1. – С. 28–36.
11. Васильев Н.Ю. Автоматизированные модульные комплексы водоподготовки: проектирование и эксплуатация в условиях нестабильного качества исходной воды. – М.: АСВ, 2025. – 210 с.
12. Мирзаев Ш.С. Технико-экономическое обоснование использования солнечных опреснителей в отдаленных регионах Навоийской и Бухарской



областей // Экология и водное хозяйство: материалы международной конференции. – Самарканд, 2024. – С. 112–118.

13. Мурадов А.С., Ибрагимов Т.Р. Инновационные подходы к децентрализованному водоснабжению сельских населенных пунктов аридной зоны Узбекистана. – Ташкент: Fan va texnologiyalar, 2023. – 184 с.

14. Эшмуродов Д.К., Салимов Б.У. Разработка комбинированной мембранно-фильтрационной установки для очистки подземных вод от солей жесткости в сельской местности // Журнал водных ресурсов и проблем энергосбережения. – 2021. – № 2. – С. 45–52.