



COMPARATIVE SANITARY AND INFRASTRUCTURAL ASSESSMENT OF DRINKING-WATER SUPPLY IN URGENCH AND KHANKA DISTRICTS WITH JUSTIFICATION OF ADDRESS-BASED LABORATORY MONITORING

Muradbek Atabayevich Niyazmetov

Candidate of Medical Sciences, Head of the Department of Medical and Biological Sciences, Urgench RANCH University of Technology, Urgench, Uzbekistan, ORCID: 0009-0002-8327-819X;

E-mail: muradbek9547@gmail.com

Rakhimboyev Bunyod Makhsudovich

Assistant, Department of Medical and Biological Sciences, Urgench RANCH University of Technology, Urgench, Uzbekistan

E-mail: bunyodraximbayev0@gmail.com

<https://doi.org/10.5281/zenodo.21927713>

ARTICLE INFO

Received: 04th August 2026

Accepted: 12th August 2026

Online: 13th August 2026

KEYWORDS

Urgench District, Khanka District, drinking-water supply, wastewater, distribution network, groundwater, address-based monitoring, sanitary and hygienic assessment..

ABSTRACT

The study compared the sanitary and infrastructural characteristics of drinking-water supply in Urgench and Khanka districts and examined whether the available laboratory evidence was suitable for district-level assessment. District statistics as of 1 January 2026, sanitary-surveillance materials and selected laboratory protocols from 2025 were reviewed. Drinking-water coverage reached 93.9% in Urgench District and 95.7% in Khanka District, whereas wastewater coverage was only 9.65% and 8.09%, respectively. The resulting gaps were 84.25 and 87.61 percentage points. The water-distribution networks extended for 721.45 km and 795.6 km, of which 107.8 km (14.9%) and 143.7 km (18.1%) required repair. The available laboratory protocols concerned treated water, tap water from Urgench city and borehole water from Yangiariq District; therefore, they did not constitute a territorially comparable sample of the two study districts. These samples cannot support conclusions about groundwater quality or suitability in Urgench and Khanka districts. A reliable district-level assessment requires an address-based inventory of sources, seasonal chemical and microbiological monitoring, paired sampling before and after treatment, and linkage of laboratory findings with failures, repairs and network operating conditions.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ САНИТАРНО-ИНФРАСТРУКТУРНАЯ ОЦЕНКА ПИТЬЕВОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ УРГЕНЧСКОГО И ХАНКИНСКОГО



РАЙОНОВ С ОБОСНОВАНИЕМ АДРЕСНОГО ЛАБОРАТОРНОГО МОНИТОРИНГА

Ниязметов Муродбек Атабаевич

кандидат медицинских наук, заведующий кафедрой «Медико-биологические науки» Ургенчского технологического университета RANCH, Ургенч, Узбекистан

Рахимбоев Бунёд Максудович

Ассистент кафедры «Медико-биологических наук» Ургенчского технологического университета RANCH, г. Ургенч, Узбекистан, E-mail: bunyodraximbayev0@gmail.com

<https://doi.org/10.5281/zenodo.21927713>

ARTICLE INFO

Received: 04th August 2026

Accepted: 12th August 2026

Online: 13th August 2026

KEYWORDS

Ургенчский район,
Ханкинский район,
питьевое водоснабжение,
водоотведение,
водопроводные сети,
подземные воды, адресный
мониторинг, санитарно-
гигиеническая оценка.

ABSTRACT

Целью исследования было сопоставить санитарно-инфраструктурные характеристики питьевого водоснабжения Ургенчского и Ханкинского районов Хорезмской области и определить, насколько имеющиеся лабораторные материалы пригодны для районной оценки. В работе использованы статистические сведения по состоянию на 1 января 2026 года, материалы санитарного надзора и отдельные лабораторные протоколы 2025 года. Обеспеченность населения питьевой водой составила 93,9% в Ургенчском районе и 95,7% в Ханкинском, тогда как охват водоотведением достигал лишь 9,65 и 8,09% соответственно. Разрыв между водоснабжением и водоотведением составил 84,25 и 87,61 процентного пункта. Общая протяжённость водопроводных сетей равнялась 721,45 км в Ургенчском районе и 795,6 км в Ханкинском; ремонта требовали 107,8 км (14,9%) и 143,7 км (18,1%) сетей. Доступные лабораторные протоколы относились к очищенной воде, водопроводной воде города Ургенча и скважинной воде Янгиарыкского района, поэтому они не образовывали территориально сопоставимую выборку по двум исследуемым районам. На основании этих проб нельзя судить о качестве или пригодности подземных вод Ургенчского и Ханкинского районов. Для формирования надёжной доказательной базы необходимы адресная инвентаризация источников, сезонный химический и микробиологический контроль, парный отбор проб до и после водоподготовки, а также сопоставление лабораторных результатов с авариями, ремонтами и режимом эксплуатации сетей.



**УРГАНЧ ВА ХОНҚА ТУМАНЛАРИДА ИЧИМЛИК СУВИ
ТАЪМИНОТИНИНГ ҚИЁСИЙ САНИТАРИЯ-ИНФРАТУЗИЛМАВИЙ
БАҲОСИ ВА АДРЕСЛИ ЛАБОРАТОРИЯ МОНИТОРИНГИНИ АСОСЛАШ**

Ниязметов Муродбек Атабаевич

Урганч RANCH технология университети «Тиббий-биологик фанлар» кафедраси
мудири, т.ф.н., Урганч шаҳри, Ўзбекистон

ORCID: 0009-0002-8327-819X; E-mail: muradbek9547@gmail.com

Рахимбоев Бунёд Махсудович

Урганч RANCH технология университети «Тиббий-биологик фанлар» кафедраси
ассистенти, Урганч шаҳри, Ўзбекистон, E-mail: bunyodraximbayev0@gmail.com

<https://doi.org/10.5281/zenodo.21927713>

ARTICLE INFO

Received: 04th August 2026

Accepted: 12th August 2026

Online: 13th August 2026

KEYWORDS

Урганч тумани, Хонқа тумани, ичимлик суви таъминоти, оқова сувларни чиқариш, сув тармоқлари, ер ости сувлари, адресли мониторинг, санитария-гигиеник баҳолаш.

ABSTRACT

Тадқиқотда Урганч ва Хонқа туманларида ичимлик суви таъминотининг санитария-инфратузилмавий ҳолати қиёсий баҳоланди ҳамда мавжуд лаборатория материалларининг туман миқёсидаги таҳлил учун яроқлилиги кўриб чиқилди. 2026-йил 1-январ ҳолатига ичимлик суви билан таъминланганлик Урганч туманида 93,9%, Хонқа туманида 95,7% бўлган. Оқова сувларни чиқариш тизими билан қамров эса мос равишда 9,65 ва 8,09% ни ташкил этган. Сув таъминоти билан оқова сув тизими ўртасидаги тафовут 84,25 ва 87,61 фоиз пунктига етган. Ичимлик сув тармоқларининг умумий узунлиги 721,45 ва 795,6 км бўлиб, шундан 107,8 км (14,9%) ҳамда 143,7 км (18,1%) қисми таъмирталаб ҳолатда бўлган. Мавжуд лаборатория баённомалари тозаланган сувга, Урганч шаҳри водопровод сувига ва Янгиариқ туманидаги қудуқ сувига тегишли бўлгани сабабли улар икки туманнинг ҳудудий жиҳатдан қиёсланадиган танланмасини ҳосил қилмаган. Шу боис ушбу намуналар асосида Урганч ва Хонқа туманлари ер ости сувларининг сифати ёки ичимлик мақсадларида фойдаланишга яроқлилиги ҳақида ҳулоса чиқариш мумкин эмас. Ишончли баҳолаш учун манбаларни адресли рўйхатга олиш, мавсумий кимёвий ва микробиологик назорат, сувни тозалашдан олдин ва кейин жуфт намуна олиш ҳамда лаборатория натижаларини авария, таъмирлаш ва тармоқнинг эксплуатация ҳолати билан боғлаш зарур.

ВВЕДЕНИЕ



Централизованное водоснабжение с высоким охватом населения является важным показателем развития коммунальной инфраструктуры, однако само по себе ещё не подтверждает санитарную устойчивость системы. Качество воды в точке потребления зависит от состояния источника, эффективности водоподготовки и обеззараживания, герметичности распределительной сети, стабильности давления и уровня развития водоотведения [1–4].

Для Хорезмской области эта взаимосвязь особенно значима. Аридный климат, ограниченность водных ресурсов и развитая коллекторно-дренажная сеть формируют сложные условия эксплуатации систем водоснабжения. При низком охвате канализацией потенциальные риски определяются не только качеством исходной воды, но и санитарным состоянием территории, работой локальных систем удаления стоков и вероятностью вторичного загрязнения при повреждении трубопроводов.

Ургенчский и Ханкинский районы имеют сходный высокий уровень обеспеченности питьевой водой, но различаются по численности населения, протяжённости сетей и доле участков, нуждающихся в ремонте. При этом доступные лабораторные материалы

не содержат самостоятельных адресных серий по подземным водам каждого района. Поэтому инфраструктурные показатели, полученные непосредственно по двум районам, необходимо рассматривать отдельно от лабораторных примеров, относящихся к другим объектам и территориям.

Цель исследования — сопоставить санитарно-инфраструктурные характеристики питьевого водоснабжения Ургенчского и Ханкинского районов и обосновать основные требования к адресному лабораторному мониторингу подземных источников.

ТЕРРИТОРИЯ И ОБЪЕКТ ИССЛЕДОВАНИЯ

Исследование проведено на территории Ургенчского и Ханкинского районов Хорезмской области. Сравнительный анализ включал обеспеченность населения питьевой водой и водоотведением, протяжённость водопроводных сетей, долю участков, требующих ремонта, а также полноту доступных лабораторных сведений.

Город Ургенч и Ургенчский район рассматривались как разные административные территории. Поэтому проба водопроводной воды, отобранная в городе Ургенче, использовалась только как региональный пример и не включалась в районные расчёты.

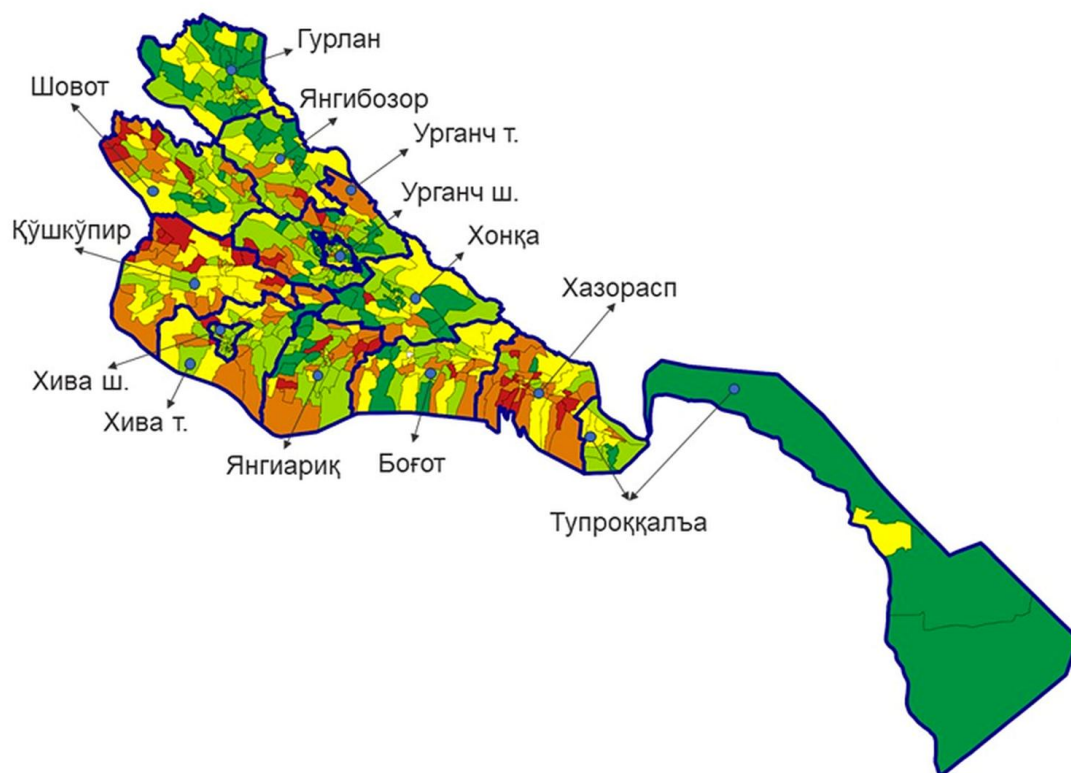


Рисунок 1. Ургенчский и Ханкинский районы на административной карте Хорезмской области.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Дизайн исследования

Проведено сравнительное документально-аналитическое исследование. Инфраструктурный блок сформирован по районным статистическим данным на 1 января 2026 года. Учитывались общая численность населения и количество домохозяйств, число жителей, охваченных питьевым водоснабжением и водоотведением, а также общая протяжённость и техническое состояние водопроводных сетей.

Лабораторные материалы

Доступный документальный массив включал отдельные протоколы очищенной воды, водопроводной воды города Ургенча

и скважинной воды Янгиарыкского района. Поскольку пробы различались по территориальной принадлежности, типу объекта и назначению воды, они не могли рассматриваться как сравнительная выборка Ургенчского и Ханкинского районов. Эти материалы использовались исключительно для демонстрации межисточниковой вариабельности и необходимости точной адресной привязки каждого результата.

Статистическая обработка

Рассчитывали показатели охвата населения, долю ремонтно-требующих сетей и разницу между охватом питьевым водоснабжением и водоотведением. Дополнительно определяли расчётную среднюю численность домохозяйства. Статистическая обработка качества подземных вод по районам не проводилась, поскольку



территориально сопоставимая лабораторная выборка отсутствовала.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Охват питьевым водоснабжением и водоотведением

В Ургенчском районе питьевой водой были обеспечены 210 045 из 223 714 жителей, что составило

93,9%. В Ханкинском районе централизованным водоснабжением были охвачены 196 515 из 205 318 жителей, или 95,7%.

Охват водоотведением оказался значительно ниже: 21 296 человек (9,65%) в Ургенчском районе и 16 438 человек (8,09%) в Ханкинском.

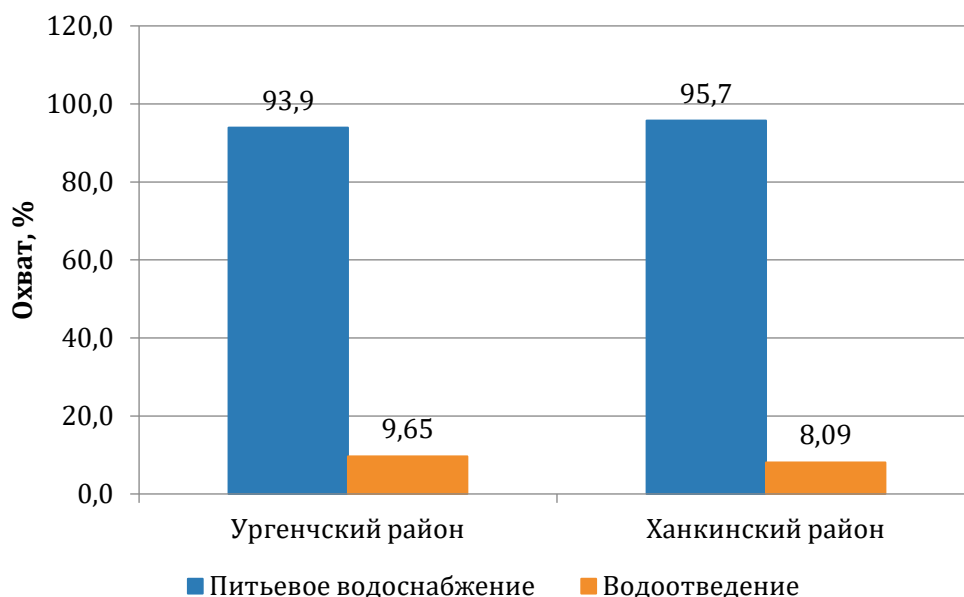


Рисунок 2. Охват населения питьевым водоснабжением и водоотведением.

Разница между охватом водоснабжением и водоотведением составила 84,25 процентного пункта в Ургенчском районе и 87,61

процентного пункта в Ханкинском. Эти данные показывают, что развитие систем подачи воды значительно опережает расширение канализационно-водоотводящей инфраструктуры.

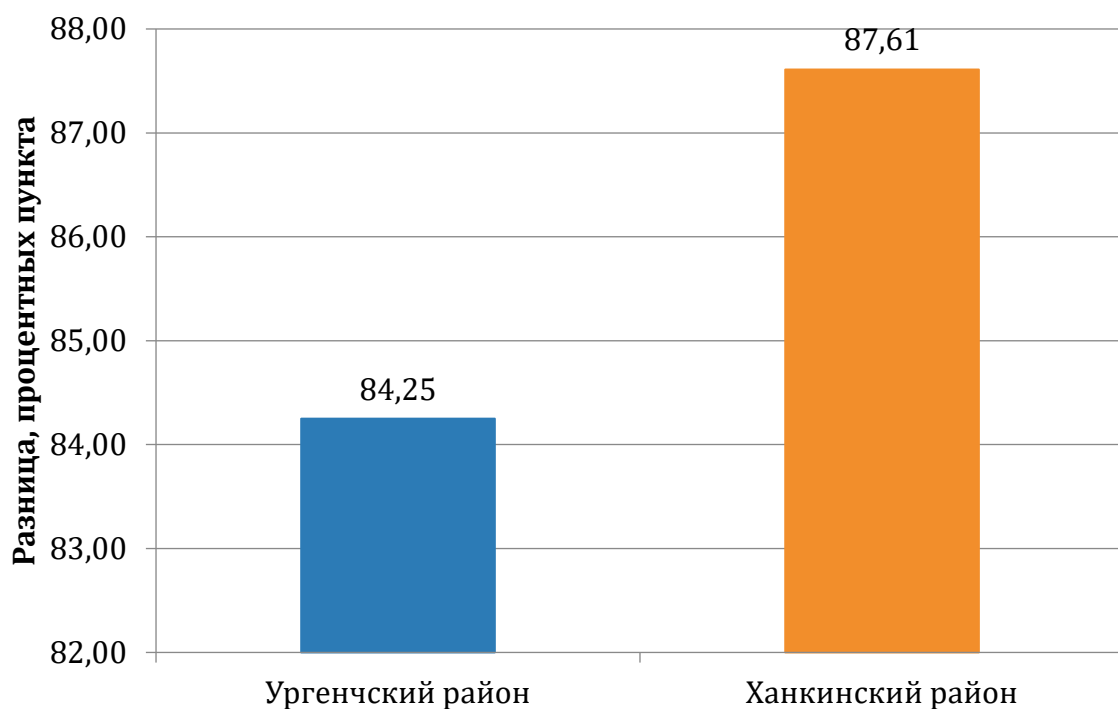


Рисунок 3. Разрыв между охватом питьевым водоснабжением и водоотведением.

Техническое состояние водопроводных сетей

Общая протяжённость питьевых водопроводных сетей составляла 721,45 км в Ургенчском районе и 795,6 км в Ханкинском. Из них ремонта требовали соответственно 107,8 и 143,7 км.

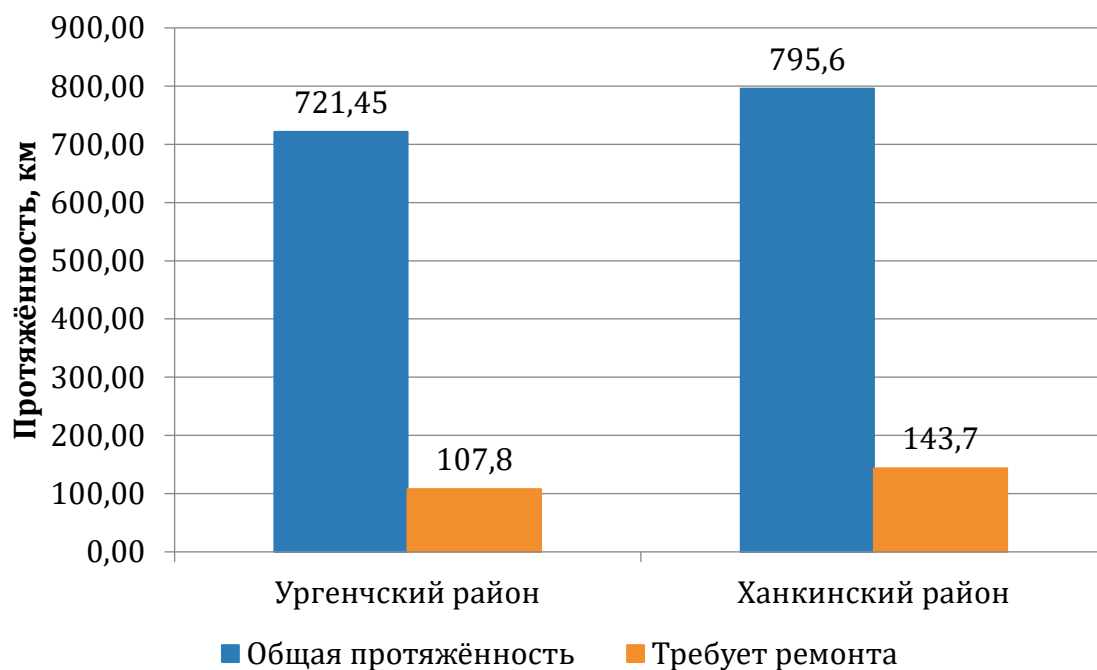


Рисунок 4. Общая протяжённость водопроводных сетей и участки, требующие ремонта.

Доля ремонтно-требующих сетей в Ханкинском районе составляла 18,1%, что на 3,2



процентного пункта выше, чем в Ургенчском районе (14,9%). Этот показатель не характеризует качество воды напрямую, однако

отражает различия в техническом состоянии инфраструктуры и помогает определить очерёдность её обновления.

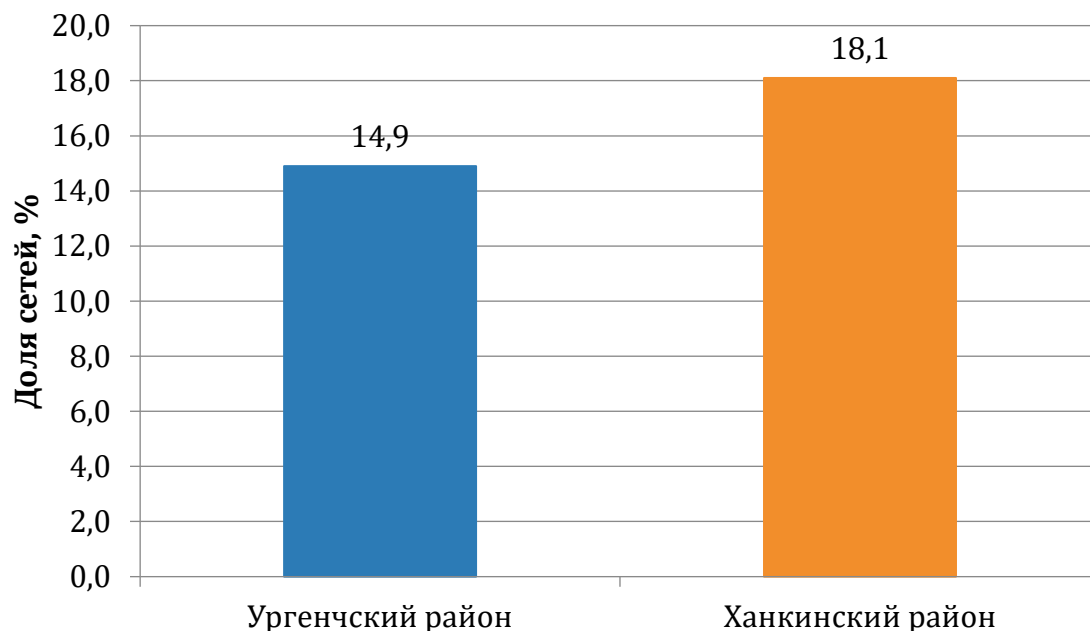


Рисунок 5. Доля водопроводных сетей, требующих ремонта.
Источник: районные инфраструктурные данные.

Абсолютный охват населения коммунальными системами

В абсолютном выражении число жителей, обеспеченных питьевой водой, более чем в девять раз превышало число жителей, охваченных водоотведением, в Ургенчском районе и почти в двенадцать раз — в Ханкинском.



Абсолютное число жителей, охваченных коммунальными системами

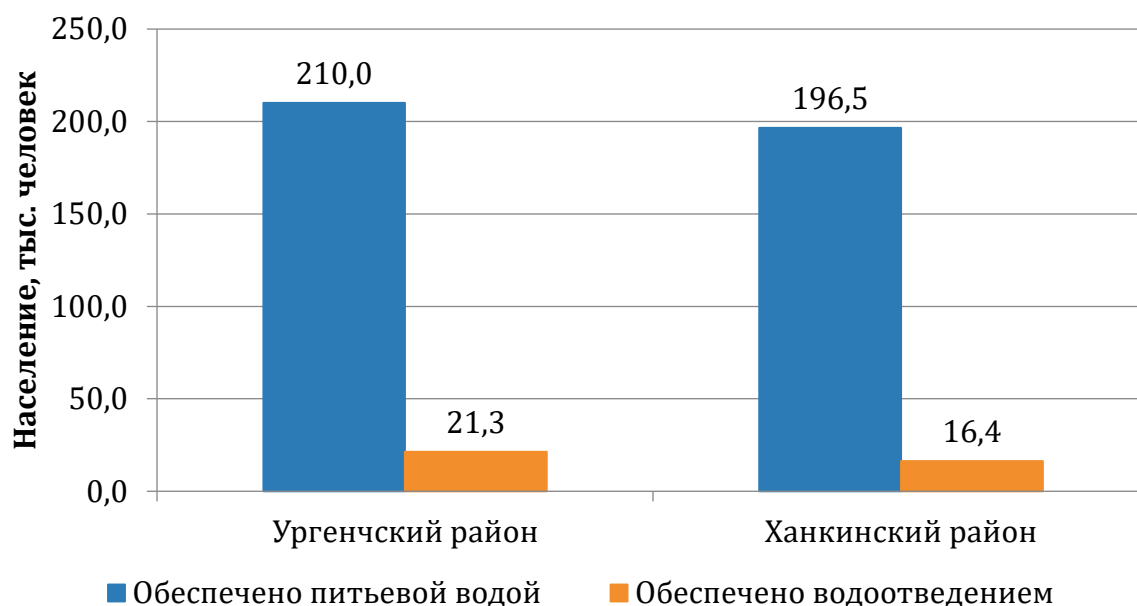


Рисунок 6. Численность населения, охваченного питьевым водоснабжением и водоотведением.

Расчётная средняя численность одного домохозяйства составила 5,11 человека в Ургенчском районе и 5,55

человека в Ханкинском. Этот показатель приведён как общая демографическая характеристика и не использовался для оценки санитарного риска.

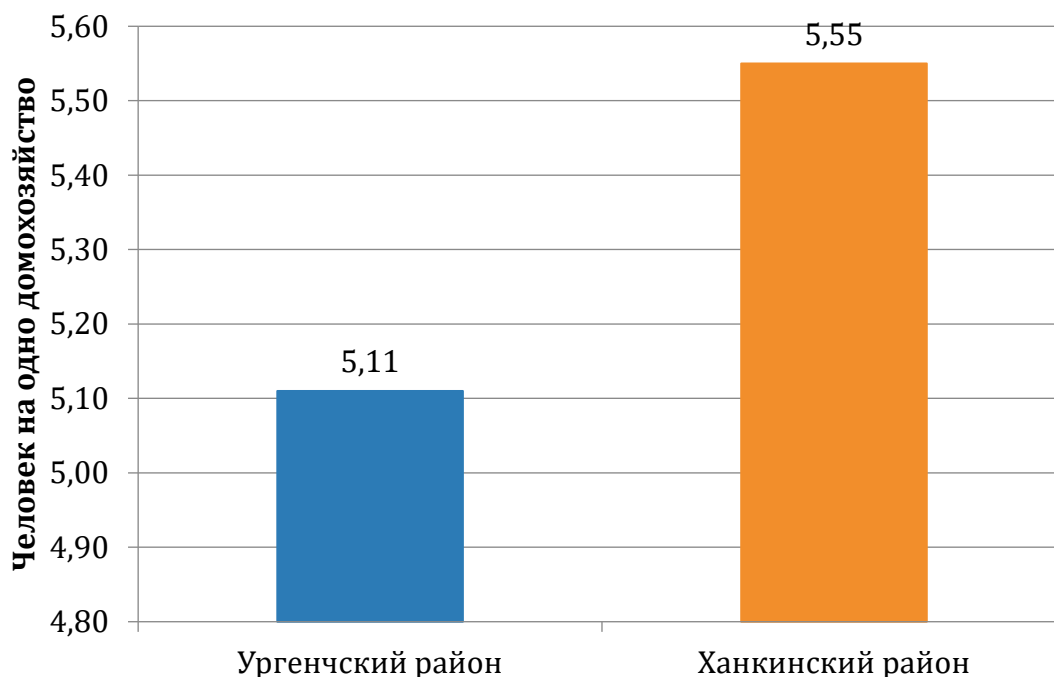


Рисунок 7. Расчётная средняя численность домохозяйства.

Ограничения лабораторной части



В доступных материалах представлены три отдельные пробы, в которых общая жёсткость составляла 0,5; 6,5 и 11,7 мг-экв/дм³. Первая проба относилась к очищенной воде, вторая — к водопроводной воде города Ургенча,

третья — к скважинной воде Янгиарыкского района. Различия между значениями отражают неодинаковый тип воды и условия отбора, но не характеризуют различия между Ургенчским и Ханкинским районами.

Отдельные региональные пробы: пример различий по типу воды

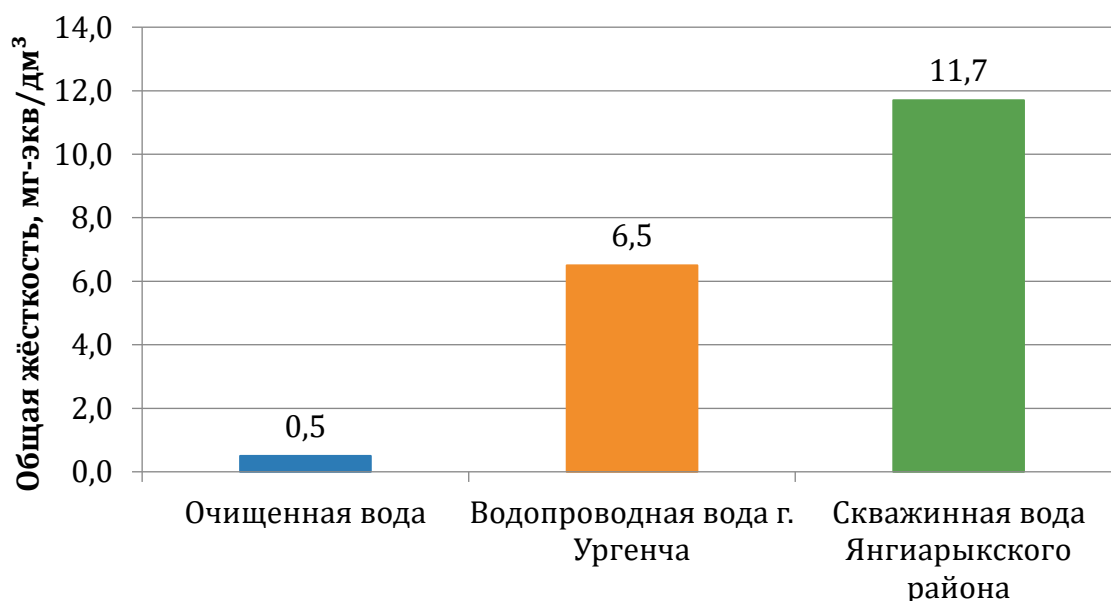


Рисунок 8. Общая жёсткость отдельных региональных проб воды.

Для обоснованной оценки подземных источников двух районов необходимо сформировать отдельные адресные серии по скважинам Ургенчского и

Ханкинського районов. Такая программа должна включать сезонные санитарно-химические и микробиологические исследования, санитарные паспорта источников и парный отбор проб до и после водоподготовки.

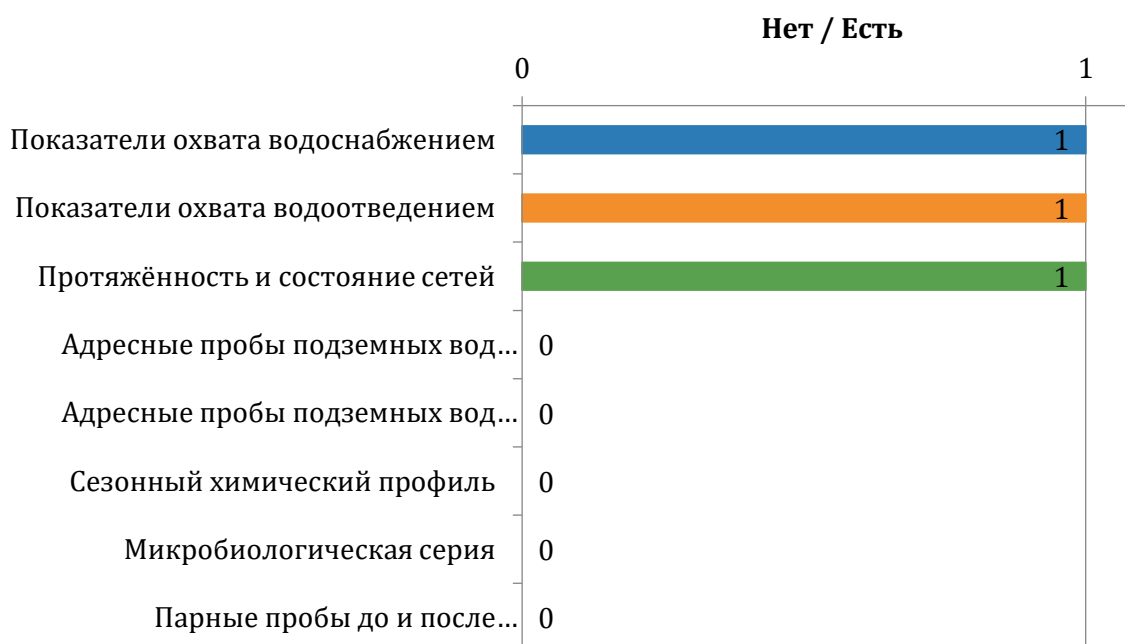


Рисунок 9. Готовность доказательной базы к оценке подземных вод Ургенчского и Ханкинского районов.

ОБСУЖДЕНИЕ

Сопоставление показало, что оба района имеют высокий охват населения питьевым водоснабжением. Разница между ними составляет всего 1,8 процентного пункта. Гораздо более выраженной общей проблемой остаётся низкий уровень развития водоотведения.

Низкий охват водоотведением сам по себе не доказывает загрязнение подземных вод, но формирует санитарный контекст, который необходимо учитывать при размещении и эксплуатации скважин. Реальный уровень риска зависит от защищённости источника, глубины водоносного горизонта, состояния локальных канализационных сооружений, направления движения

грунтовых вод и результатов прямого лабораторного контроля.

Не менее важным фактором является техническое состояние водопроводных сетей. Повреждение трубопровода не обязательно приводит к загрязнению воды, однако при падении давления и наличии внешнего источника загрязнения вероятность инфильтрации возрастает. Поэтому лабораторные результаты следует анализировать вместе со сведениями об авариях, отключениях, промывке сети и повторном контроле после восстановления подачи.

Методически важно не смешивать районные инфраструктурные показатели с лабораторными результатами, полученными в других административных территориях. В настоящем исследовании эти блоки разграничены: выводы о водоснабжении и состоянии сетей относятся к Ургенчскому и



Ханкинскому району, тогда как отдельные лабораторные пробы используются лишь для иллюстрации необходимости территориальной верификации.

Следовательно, до получения прямых районных данных нельзя характеризовать подземные воды двух районов как пригодные, условно пригодные или непригодные для питьевого использования. На данном этапе корректно говорить лишь о необходимости их дальнейшего изучения после инвентаризации источников, санитарного обследования и полного лабораторного профилирования.

НАУЧНАЯ НОВИЗНА И ПРАКТИЧЕСКАЯ ЗНАЧИМОСТЬ

Научная новизна работы заключается в отдельной интерпретации районных инфраструктурных показателей и лабораторных данных, не имеющих сопоставимой территориальной привязки. Количественно определён разрыв между охватом питьевым водоснабжением и водоотведением, а также обоснована недопустимость переноса единичных региональных результатов на Ургенчский и Ханкинский районы.

Практическая значимость исследования связана с определением первоочередных направлений санитарного управления: развитием водоотведения, поэтапным обновлением ремонтно-требуемых сетей, созданием адресного реестра скважин и организацией самостоятельного лабораторного мониторинга в каждом районе. Такой подход позволяет заменить общие

предположения проверяемыми и территориально подтверждёнными данными.

ВЫВОДЫ

1. Обеспеченность населения питьевой водой составила 93,9% в Ургенчском районе и 95,7% в Ханкинском.

2. Охват водоотведением был существенно ниже — 9,65 и 8,09% соответственно; разрыв между двумя видами коммунального обеспечения достигал 84,25 и 87,61 процентного пункта.

3. Общая протяжённость водопроводных сетей составляла 721,45 км в Ургенчском районе и 795,6 км в Ханкинском.

4. В ремонте нуждались 107,8 км сетей в Ургенчском районе и 143,7 км в Ханкинском, что соответствовало 14,9 и 18,1% их общей протяжённости.

5. Имеющиеся лабораторные примеры не образуют территориально сопоставимую выборку по Ургенчскому и Ханкинскому районам.

6. Доступные материалы не позволяют оценить качество подземных вод, распространённость повышенной жёсткости или пригодность источников двух районов для питьевых целей.

7. Для получения районной оценки необходимы адресная инвентаризация скважин, сезонный химический и микробиологический контроль, а также парные пробы до и после водоподготовки.

8. К основным инфраструктурным приоритетам относятся развитие водоотведения и поэтапное обновление участков



водопроводных сетей, требующих ремонта.

References:

1. Nuraliev, N. A. (2022). Водохранилища: особенности химического состава воды, микробиологические и гидробиологические аспекты. [На русском языке]
2. Duschanov, B. A., Abdullayev, R. B., Mustafayev, Kh. M., et al. (2022). *Аральское море: проблемы экологии и здоровья*. Ташкент. [На русском языке]
3. Республика Узбекистан. Водный кодекс Республики Узбекистан: утверждён Законом Республики Узбекистан от 30 июля 2025 г. № ЗРУ-1076.
4. Республика Узбекистан. Закон «О питьевом водоснабжении и отведении сточных вод» от 22 июля 2022 г. № ЗРУ-784.
5. Кабинет Министров Республики Узбекистан. Постановление «О внесении изменений и дополнений в некоторые постановления Правительства Республики Узбекистан в связи с совершенствованием системы питьевого водоснабжения и водоотведения» от 19 августа 2024 г. № 517.
6. O'zMSt 133:2024. Вода питьевая. Гигиенические требования и контроль качества. Ташкент: Институт стандартов Узбекистана; 2024. Введён в действие 09.06.2024; взамен O'z DSt 950:2011.
7. O'zMSt 134:2024. Источники централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения. Гигиенические, технические требования и правила выбора. Ташкент: Институт стандартов Узбекистана; 2024.
8. СанПиН № 0083-24. Санитарные правила, нормы и гигиенические нормативы по защите подземных и поверхностных водных объектов: утверждены постановлением Комитета санитарно-эпидемиологического благополучия и общественного здоровья при Министерстве здравоохранения Республики Узбекистан от 22 ноября 2024 г. № 26; приняты на учёт Министерством юстиции 13 декабря 2024 г., № 321.
9. Рыбин М.А. Оценка качества воды централизованного водоснабжения. В кн.: Экологические чтения - 2022: XIII Национальная научно-практическая конференция (с международным участием). Омск; 2022: 307-12. <https://elibrary.ru/mdncrp>
10. Рахматуллина Л.Р., Сулейманов Р.А., Валеев Т.К., Рахматуллин Н.Р., Рафиков С.Ш., Бактыбаева З.Б. Оценка риска здоровью населения, обусловленного качеством вод централизованных систем водоснабжения (на примере частного сектора г. Уфы). Здоровье населения и среда обитания - ЗНиСО. 2021; 29(12): 56-63. <https://doi.org/10.35627/2219-5238/2021-29-12-56-63>
11. Зайцева Н.В., Май И.В., Клейн С.В., Савочкина А.А., Кирьянов Д.А., Бабина С.В. и др. Комплексная оценка эффективности мероприятий по повышению качества питьевой воды централизованных систем водоснабжения. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № RU 2022664070; 2022. <https://elibrary.ru/rwvgtb>



12. Tleuova Z., Snow D.D., Mukhamedzhanov M., Ermenbay A. Relation of hydrogeology and contaminant sources to drinking water quality in southern Kazakhstan. *Water*. 2023; 15(24): 4240. <https://doi.org/10.3390/w15244240>
13. Рыбникова Л.С., Морозов М.Г., Рыбников П.А., Фролова Н.П., Комина А.В. Искусственное пополнение подземных вод республики Калмыкии: источники, проблемы и перспективы. *Водные ресурсы*. 2023; 50(6): 651-63. <https://doi.org/10.31857/S0321059623700049> <https://elibrary.ru/npijvls>
14. Бакланова Д.В. Оценка качества воды в источниках хозяйственно-питьевого водоснабжения сельских территорий на севере Калмыкии. *Экология и водное хозяйство*. 2022; 4(4): 56-68. <https://doi.org/10.31774/2658-7890-2022-4-4-56-68> <https://elibrary.ru/jfvoan>
15. Рахманин Ю.А., Онищенко Г.Г. Гигиеническая оценка питьевого водообеспечения населения Российской Федерации: проблемы и пути рационального их решения. *Гигиена и санитария*. 2022; 101(10): 1158-66. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2022-101-10-1158-1166> <https://elibrary.ru/hkiarc>
16. Scanlon B.R., Fakhreddine S., Reedy R.C., Yang Q., Malito J.G. Drivers of spatiotemporal variability in drinking water quality in the United States. *Environ. Sci. Technol.* 2022; 56(18): 12965-74. <https://doi.org/10.1021/acs.est.1c08697> <https://elibrary.ru/mohfuo>
17. Rukavishnikov V.S., Efimova N.V., Savchenkov M.F., Mylnikova I.V., Lisovtsov A.A. Quality of drinking water and risk to the health of the population of the south Baikal region (Russia). *Emerg. Contam.* 2024; 10(2): 100300. <https://doi.org/10.1016/j.emcon.2024.100300> <https://elibrary.ru/cnxctw>
18. Beshir A., Reddythota D., Alemayehu E. Evaluation of drinking water quality and associated health risks in Adama City, Ethiopia. *Heliyon*. 2024; 10(16): e36363. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e36363> <https://elibrary.ru/pxabqg>
19. Сазонова О.В., Сергеев А.К., Чупахина Л.В., Рязанова Т.К., Судакова Т.В. Анализ риска здоровью населения, обусловленного загрязнением питьевой воды (опыт Самарской области). *Анализ риска здоровью*. 2021; (2): 41-51. <https://doi.org/10.21668/health.risk/2021.2.04> <https://elibrary.ru/efwwcd>