

СОВРЕМЕННЫЕ МОДЕЛИ ПРЕДОСТАВЛЕНИЯ УСЛУГ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ВОДООТВЕДЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ ТАДЖИКИСТАН

М.Б. Бердизода, А.Ю. Норматов

Таджикский технический университет имени академика М.С. Осими, г. Душанбе, Республика Таджикистан

В статье проведён комплексный анализ уровня охвата населения услугами питьевого водоснабжения и водоотведения в Республике Таджикистан с учётом регионального распределения, численности населения и типа населённых пунктов. Рассмотрены различия в обеспеченности услугами между городскими и сельскими территориями, а также в разрезе областей. Установлено, что высокий уровень охвата характерен для крупных городов, тогда как в малых населённых пунктах и горных районах наблюдается ограниченный доступ, особенно к услугам водоотведения и санитарии. Проанализированы существующие типы организаций, обеспечивающих предоставление услуг, включая централизованные и децентрализованные формы управления. Выявлены ключевые проблемы отрасли и предложены направления повышения эффективности и устойчивости систем водоснабжения и водоотведения.

Ключевые слова: водоснабжение, водоотведение, горные районы, коммунальная инфраструктура, модели управления, санитария.

МОДЕЛҲОИ МУОСИРИ ТАШКИЛ ВА ИДОРАКУНИИ ХИЗМАТРАСОНИҲОИ ТАЪМИНОТИ ОБИ НЌШОКЌ ВА ОБИХРОЌЌ ДАР ҶУМҲУРИИ ТОҶИКИСТОН

М.Б. Бердизода, А.Ю. Норматов

Донишгоҳи техникии Тоҷикистон ба номи академик М.С. Осимӣ, ш. Душанбе, Ҷумҳурии Тоҷикистон

Дар мақола таҳлили мукаммали сатҳи фарогирии аҳоли бо хизматрасониҳои таъминоти оби нӯшокӣ ва обихроҷӣ дар Ҷумҳурии Тоҷикистон бо дарназардошти тақсими минтақавӣ, шумораи аҳоли ва навъи маҳалҳои аҳолинишин гузаронида шудааст. Тафовут дар сатҳи таъмин бо хизматрасониҳо байни минтақаҳои шаҳрӣ ва деҳот, инчунин дар буриши вилоятҳо баррасӣ гардидааст. Муайян карда шудааст, ки сатҳи баланди фарогирии бештар ба шаҳрҳои калон ҳос буда, дар маҳалҳои аҳолинишини хурд ва ноҳияҳои кӯҳӣ дастрасӣ маҳдуд мебошад, махсусан нисбат ба хизматрасониҳои обихроҷӣ ва санитария. Намудҳои мавҷудаи ташкилотҳое, ки хизматрасониҳоро таъмин менамоянд, аз ҷумла шаклҳои идоракунии мутамарказ ва ғайримутамарказ, таҳлил карда шудаанд. Масъалаҳои асосии соҳа муайян гардида, самтҳои баланд бардоштани самаранокии ва устувории системаҳои таъминоти об ва обпартоӣ пешниҳод шудаанд.

Калидвожаҳо: обтаъминкунӣ, обихроҷӣ, ноҳияҳои кӯҳӣ, инфрасохтори коммуналӣ, моделҳои идоракунии санитария.

MODERN MODELS OF ORGANIZATION AND MANAGEMENT OF DRINKING WATER SUPPLY AND WASTEWATER SERVICES IN THE REPUBLIC OF TAJIKISTAN

M.B. Berdizoda, A.Yu. Normatov

Tajik Technical University named after Academician M.S. Osimi, Dushanbe, Republic of Tajikistan

The article provides a comprehensive analysis of the population coverage level of drinking water supply and wastewater services in the Republic of Tajikistan, taking into account regional distribution, population size, and types of settlements. Differences in service provision between urban and rural areas, as well as across regions, are examined. It is found that a high level of coverage is characteristic of large cities, whereas small settlements and mountainous areas experience limited access, particularly to wastewater and sanitation services. The existing types of organizations providing these services, including centralized and decentralized management forms, are analyzed. Key challenges in the sector are identified, and directions for improving the efficiency and sustainability of water supply and wastewater systems are proposed.

Keywords: water supply, sanitation, mountainous areas, public infrastructure, management models, sanitation.

Введение

Таджикистан характеризуется сложными природными условиями, по меньшей мере 93 процента территории которого занимают горы. Несмотря на богатство природных водных ресурсов, решение проблемы водоснабжения и водоотведения в горных районах является одной из наиболее актуальных задач и социально - инженерных проблем.

Тема исследования указывает на то, что обеспечение питьевой водой малых населенных пунктов и их наиболее отдаленных районов, соответствующей качественным, санитарно-гигиеническим требованиям, создает трудности для развития систем водоснабжения и водоотведения в дорожных условиях, строительства и эксплуатации инженерных сетей, а также других природных факторов.

В этой связи необходимо обеспечить и активизировать поиск новых моделей водоснабжения и водоотведения, чтобы адаптировать их к вышеупомянутым условиям. Данная модель включает

децентрализованные системы водоснабжения, источники управления водными ресурсами, расширенную форму управления, а также комбинированное решение, сочетающее современные технологии очистки и распределения воды.

Не все исследования, проводимые в этой области, являются приемлемыми; необходимы дальнейшие научные и практические исследования для решения подобных проблем и подготовки для развития этой важной области.

Цель и постановка задачи исследования

Цель исследования: анализ современных моделей предоставления услуг водоснабжения и водоотведения в Республике Таджикистан, в том числе в горных районах и разработка рекомендаций по их совершенствованию.

Задачи исследования:

- изучить особенности функционирования систем водоснабжения и водоотведения в РТ и условиях горных регионов;
- проанализировать существующие модели предоставления коммунальных услуг;
- оценить уровень доступности услуг для населения;
- выявить основные проблемы эксплуатации и управления системами;
- предложить направления совершенствования моделей водоснабжения и водоотведения.

Методы исследования

В данной статье применены статистико-аналитический и сравнительный методы, позволяющие оценить уровень охвата населения услугами водоснабжения, водоотведения и санитарии в региональном разрезе. Использован системный подход для комплексного рассмотрения функционирования коммунальной инфраструктуры водного сектора.

Кроме того, проведён анализ вторичных данных, основанный на материалах официальной статистики, обследованиях [2]. Для обобщения результатов применялись методы группировки и сравнительной интерпретации показателей по численности населения и типам населённых пунктов.

По результатам проведённого обследования установлено, что в Республике Таджикистан в настоящее время функционирует 521 организация в сфере питьевого водоснабжения и водоотведения, которые эксплуатируют 628 систем водоснабжения. Данные системы обеспечивают предоставление услуг в 1 039 населённых пунктах, охватывая примерно 4,03 млн человек [1, 3, 6].

При этом уровень обеспеченности существенно различается по регионам страны. Так, город Душанбе практически полностью обеспечен услугами питьевого водоснабжения, тогда как в регионах показатели охвата варьируются от 24% в Хатлонской области до 64% в Горно-Бадахшанской автономной области (ГБАО).

При оценке уровня охвата населения услугами водоснабжения необходимо учитывать не только общий процент обеспеченности, но и плотность населения в административно-территориальных единицах. В настоящее время наибольшая доля населения, продолжающая использовать автономные источники водоснабжения и поверхностные воды без предварительной очистки для питьевых целей, сосредоточена в Хатлонской области.

Для более детального анализа в таблице 1 приведены данные об уровне охвата населения услугами водоснабжения, предоставляемыми соответствующими организациями питьевого водоснабжения, в разрезе регионов и численности населения. Представленная информация позволяет более объективно оценить существующую ситуацию и выявить территориальные различия в обеспеченности услугами водоснабжения.

В результате анализа установлено, что уровень доступности систем водоснабжения в Республике Таджикистан существенно варьируется в зависимости от типа населённого пункта. В крупных городах наблюдается относительно высокий уровень обеспеченности услугами водоснабжения, тогда как в средних и малых населённых пунктах, особенно расположенных в сельской местности, данный показатель остаётся значительно ниже.

Таблица 1 - Региональное распределение уровня охвата населения услугами питьевого водоснабжения с учётом численности населения

Table 1 – Regional distribution of the population coverage rate with drinking water supply services taking into account the population size

	Количество населенных пунктов	Охват услугами питьевого водоснабжения (в %)					
		Всего	Душанбе	РРП	ГБАО	Хатлон	Согд
Населенные пункты до 1000 чел.	1762			-	54%	-	0%
Населенные пункты от 1000 до 5000 чел.	2045			18%	59%	0%	71%
Населенные пункты от 5000 до 15000	294			22%	58%	21%	35%
Населенные пункты от 15000 до 50000	108			32%	100%	22%	35%
Населенные пункты от 50000 до 150000	13			65%	-	43%	42%
Населенные пункты более 150000 чел.	2		99%	-	-	-	100%
Всего	4224		99%	31%	64%	24%	41%

При этом ситуация с системой водоотведения характеризуется ещё более низким уровнем охвата, который фиксируется даже в крупных и средних городах, что указывает на сохраняющиеся инфраструктурные ограничения в данной сфере.

В целом, обеспеченность населения услугами питьевого водоснабжения и водоотведения в стране отличается выраженной территориальной и демографической неоднородностью. Наиболее благоприятные показатели отмечаются в крупных городах и административных центрах, тогда как сельские населённые пункты остаются наименее обеспеченными.

Сводные результаты анализа уровня охвата населения услугами питьевого водоснабжения и водоотведения в зависимости от численности населённых пунктов представлены в таблице 2.

Таблица 2 - Охват услугами ПВСиВ в населенных пунктах – по диапазону населенности

Table 2 – Service coverage in settlements by population range

Количество проживаемого населения (чел.)	% от общего количества населенных пунктов	% от общей численности населения	Текущий охват услугами	
			Водоснабжение (в %)	Водоотведение (в %)
менее 1000 жителей	42%	6%	17%	0%
от 1000 до 5000	48%	39%	21%	0%
от 5000 до 15000	7%	16%	21%	0%
от 10000 до 50000	3%	16%	52%	14%
от 50000-150000	0%	7%	67%	42%
Более 150000 жителей	0%	15%	99%	67%
По стране			41%	15%

Как следует из данных, приведённых в таблице 2, уровень охвата услугами водоснабжения и водоотведения в значительной степени определяется численностью населения населённых пунктов. В малых поселениях (до 5 тыс. жителей), где проживает около 45% населения, обеспеченность услугами водоснабжения остаётся низкой и составляет 17–21%, при этом системы водоотведения практически отсутствуют.

В крупных городах (свыше 150 тыс. жителей), на долю которых приходится около 15% населения, уровень обеспеченности значительно выше: водоснабжением охвачено до 99% населения, а услугами водоотведения — около 67%. Таким образом, наблюдается выраженная диспропорция, при которой с увеличением численности населённого пункта уровень обеспеченности коммунальными услугами существенно возрастает.

В среднем по стране охват населения услугами водоснабжения составляет около 41%, тогда как водоотведением — лишь 15%, что свидетельствует о недостаточном развитии соответствующей инфраструктуры, особенно в сельских районах.

Система водоотведения в населённых пунктах страны обслуживается 40 организациями питьевого водоснабжения и водоотведения, которые эксплуатируют 51 систему водоотведения. Данные организации обеспечивают услуги в 201 населённом пункте, охватывая около 1,49 млн человек. Следует отметить, что в отдельных малых населённых пунктах Согдийской области частично функционируют частные организации водоснабжения и водоотведения.

В целом по республике уровень охвата услугами водоотведения составляет около 15% населения. Наиболее высокий показатель наблюдается в городе Душанбе — около 70%. В регионах страны данный показатель существенно ниже и варьируется от 5% в Горно-Бадахшанской автономной области до 9% в Согдийской области.

Ниже на рисунке 1 представлена информация о степени охвата услугами водоотведения в разрезе областей с учётом численности населения, что позволяет провести более наглядную оценку существующих региональных различий в уровне обеспеченности данными услугами.

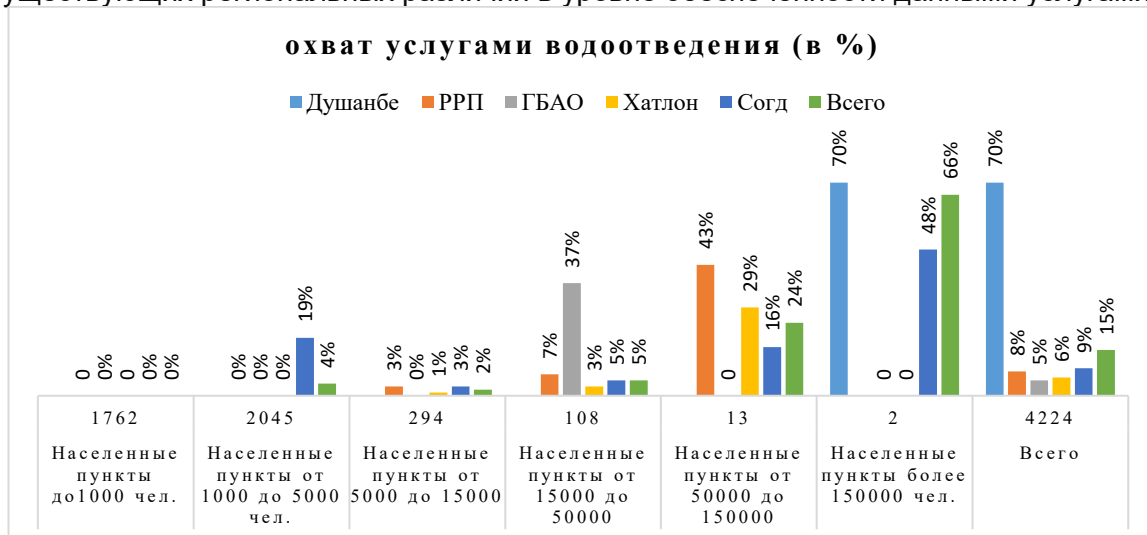


Рисунок 1 - Степень охвата услугами водоотведения в разрезе областей с количеством населения

Figure 1 – Wastewater service coverage rate by region with population size

По результатам различных исследований установлено, что, несмотря на ограниченный охват населения услугами централизованного водоотведения, общий уровень санитарного обеспечения домохозяйств, выраженный наличием туалетов, является относительно высоким и превышает 90%. Вместе с тем качество и техническое состояние таких санитарных систем в большинстве случаев не соответствуют современным требованиям охраны окружающей среды и обеспечения общественного здоровья.

В сельской местности преобладает базовый уровень санитарного обслуживания, которым охвачено около 97,8% населения. Наиболее распространённой практикой является использование индивидуальных выгребных ям, размещённых на территории домохозяйств. В ряде малых населённых пунктов, где отсутствуют централизованные водоотводящие сети, также применяются групповые выгребные ямы для обслуживания нескольких домов или квартир.

Согласно классификации [2,6], доля смывных туалетов, подключённых к септическим системам, остаётся незначительной. В сельской местности около 59% населения имеют доступ к безопасно управляемым улучшенным санитарным условиям, при которых санитарные устройства

расположены на территории домохозяйства, не используются совместно и обеспечивают безопасное удаление и обработку сточных вод как на месте, так и за его пределами.

Кроме того, около 39% сельского населения обеспечено базовыми санитарными услугами, включающими использование улучшенных санитарно-технических сооружений, не находящихся в совместном пользовании с другими домохозяйствами. В городских населённых пунктах ситуация значительно лучше: около 94% населения имеют доступ к базовым санитарным услугам.

По данным рисунка 2 (обследование Всемирного банка, 2017 г.) уровень охвата домохозяйств услугами санитарии в разрезе регионов Республики Таджикистан характеризуется выраженной структурной дифференциацией.

В целом, уровень доступа к улучшенным санитарно-техническим условиям (СТУ) остаётся относительно высоким во всех регионах и составляет от 94% в городе Душанбе до 97,5% в РРП, 95% в ГБАО, 97,5% в Хатлонской области и 96% в Согдийской области. Это указывает на широкое распространение базовых санитарных условий в стране.

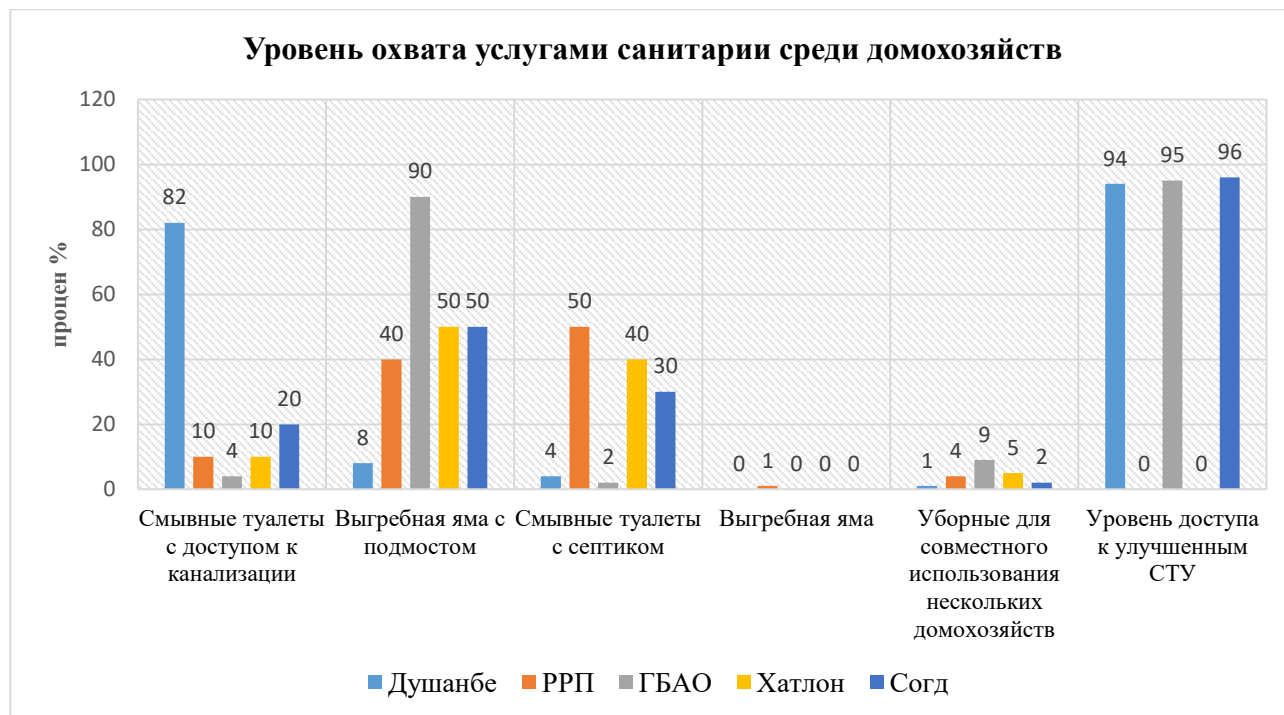


Рисунок 2 - Уровень охвата услугами санитарии среди домохозяйств (Данные обследования Всемирного банка, 2017)
Figure 2 – Sanitation service coverage rate among households (World Bank survey data, 2017)

При этом структура используемых санитарных систем существенно различается. В Душанбе преобладают смывные туалеты, подключённые к централизованной канализации (82%), тогда как в регионах этот показатель значительно ниже (4–20%). В сельских районах доминирует использование выгребных ям с подмоном, особенно в ГБАО (90%) и Хатлонской области (50%). Также значительную долю составляют смывные туалеты с септиками, особенно в РРП (50%) и Согдийской области (30%). Использование простых выгребных ям и уборных совместного пользования в целом имеет низкую долю (0–9%), что свидетельствует о постепенном переходе к более улучшенным санитарным решениям.

Таким образом, несмотря на улучшение санитарных условий, существуют региональные различия в типах используемых систем, что требует различий в инфраструктуре инженерных сетей и наличия централизованных водоотводящих сетей. В общей сложности 25% населённых пунктов, или (1039), обеспечены системой водоснабжения. Наличие централизованной системы водоотведения составляет 4,8%, или (201), что является низким показателем водоотведения при наличии различий в водоснабжении.

В Таджикистане в сфере эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения действуют и работают различные типы организаций, которые в зависимости от сферы своей деятельности удовлетворяют потребности таких систем, как описано ниже.



Рисунок 3 -Различные типы организаций Республики Таджикистан
Figure 3 – Various types of organizations in the Republic of Tajikistan

Организации водоснабжения и водоотведения имеют разные формы собственности. Местные исполнительные органы обслуживают 16% населения, предприятия ГУП «ЖКХ» — также 16%. В сельской местности действуют 416 общественных организаций водопользователей, при этом частные структуры представлены незначительно.

Результаты и обсуждение

В результате проведённого анализа установлено, что уровень обеспеченности населения услугами водоснабжения и водоотведения в Республике Таджикистан существенно различается по регионам и типам населённых пунктов. Наиболее высокий уровень охвата наблюдается в крупных городах, тогда как в сельской местности он остаётся значительно ниже.

Полученные данные свидетельствуют о том, что в малых населённых пунктах (до 5 тыс. жителей) уровень водоснабжения составляет 17–21%, при практически полном отсутствии систем водоотведения. В крупных городах (свыше 150 тыс. жителей) показатели значительно выше и достигают 99% по водоснабжению и около 67% по водоотведению. В среднем по стране охват составляет 41% по водоснабжению и около 15% по водоотведению. Результаты показывают, что в связи с ростом населения и увеличением спроса на водоснабжение и водоотведение необходимо завершить ряд крупных работ, главным образом в районах со сложным рельефом и сельской местности.

Таким образом, полученные результаты демонстрируют необходимость дальнейшего развития децентрализованных и устойчивых моделей водоснабжения и водоотведения, особенно в сельских и горных районах страны, а также достижения хороших научных и исследовательских результатов.

Выводы

Проведённый анализ показал, что уровень обеспеченности населения услугами водоснабжения и водоотведения в республике существенно различается по регионам и типам населённых пунктов, при этом крупные города обеспечены водой лучше, чем в сельской местности небольшие поселения.

1. Наблюдается значительная региональная и территориальная неравномерность в обеспечении населения услугами водоснабжения и водоотведения.

2. Высокий уровень охвата наблюдается для крупных городов, а низкий остаётся в сельских и малых населённых пунктах.

3. Развитие системы водоотведения существенно слабее, чем водоснабжения, особенно

в сельской местности.

4. В малых населённых пунктах преобладают автономные и санитарные решения, то есть используются выгребные ямы.

5. Полученные результаты подтверждают необходимость модернизации всей коммунальной инфраструктуры и внедрения устойчивых децентрализованных моделей водоснабжения и водоотведения, горных регионов страны и сельские малые населённые пункты.

Рецензент: Қаландарбеков И. — д.т.н., профессор кафедры «Промышленное и гражданское строительство» ТПУ им. акад. М.С. Осими.

Литература

1. Марамов, М. Б. Оценка водных ресурсов, состояние и перспективы развития водоснабжения Таджикистана / М. Б. Марамов, А. Ю. Норматов // Политехнический вестник. Серия: Инженерные исследования. – 2019. – № 2(46). – С. 154-158. – EDN LRJLAX.

2. Методическая записка о проведении консультации со страной по подготовленным СПМ оценкам состояния питьевого водоснабжения, санитарии и гигиены в школах. — Ноябрь 2023.

3. Марамов, М. Б. Состояние и перспективы развития водоснабжения в Республике Таджикистан / М. Б. Марамов, А. Норматов, З. А. Набиев // Фундаментальные и прикладные научные исследования: актуальные вопросы, достижения и инновации : сборник статей XXIII Международной научно-практической конференции : в 3 ч., Пенза, 15 мая 2019 года. Том Часть 1. – Пенза: "Наука и Просвещение" (ИП Гуляев Г.Ю.), 2019. – С. 146-149. – EDN ZHAXOH.

4. Правительство Республики Таджикистан. Государственная программа питьевого водоснабжения и водоотведения на период до 2032 года. — Душанбе, 2020.

5. Закон Республики Таджикистан «О питьевом водоснабжении и водоотведении» от 19 июля 2019 года, №1633.

References

1. Maramov, M.B. Assessment of Water Resources, Current State and Prospects for the Development of Water Supply in Tajikistan / M.B. Maramov, A.Yu. Normatov // Polytechnic Bulletin. Series: Engineering Research. – 2019. – № 2(46). – P. 154–158.

2. Methodological Note on Conducting the Country Consultation for the Prepared SDG Baseline Assessments of Drinking Water Supply, Sanitation, and Hygiene in Schools. – November 2023.

3. Maramov, M.B. Current State and Prospects for the Development of Water Supply in the Republic of Tajikistan / M.B. Maramov, A. Normatov, Z.A. Nabiev // Fundamental and Applied Scientific Research: Current Issues, Achievements and Innovations: Proceedings of the 23rd International Scientific and Practical Conference. – Part 1. – Penza, May 15, 2019. – Penza: Nauka i Prosveshchenie, 2019. – P. 146–149.

4. Government of the Republic of Tajikistan. State Program for Drinking Water Supply and Wastewater Disposal until 2032. – Dushanbe, 2020.

5. Law of the Republic of Tajikistan No. 1633 "On Drinking Water Supply and Wastewater Disposal". – July 19, 2019.

МАЪЛУМОТ ДАР БОРАИ МУАЛЛИФОН- СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ- INFORMATION ABOUT AUTHORS

TJ	RU	EN
Бердизода Миргул Бердӣ	Бердизода Миргул Берди	Berdizoda Mirgul Berdi
Номзади илмҳои техники, дотсент	Кандидат технических наук, доцент	Candidate of Technical Sciences
ДТТ ба номи акад. М.С. Осимӣ	ТТУ им. акад.М.С. Осими	TTU named after Acad. M.S. Osimi
E-mail: mirgul_1989@mail.ru ORCID - 0000-0001-9496-1598		
TJ	RU	EN
Норматов Абдурахмон Юсупович	Норматов Абдурахмон Юсупович	Normatov Abdurakhmon Yusupovich
Номзади илмҳои техники, дотсент	Кандидат технических наук, доцент	Candidate of Technical Sciences
ДТТ ба номи акад. М.С. Осимӣ	ТТУ им. акад.М.С. Осими	TTU named after Acad. M.S. Osimi
E-mail: Normatov1949@mail.ru		