

УДК 579.63  
AGRIS F40

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/76/03>

## МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЙ РЕЖИМ В СИСТЕМЕ ТАХТАКОРПУНСКИХ ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЙ

©Алиева Ф. З., Азербайджанский научно-исследовательский институт водных проблем,  
г. Баку, Азербайджан, [f.aliyeva87@yandex.ru](mailto:f.aliyeva87@yandex.ru)

## MICROBIOLOGICAL MODE IN THE SYSTEM OF TAKHTAKORPU HYDRAULIC STRUCTURES

©Aliyeva F., Azerbaijan Scientific Research Institute of Water Problems,  
Baku, Azerbaijan, [f.aliyeva87@yandex.ru](mailto:f.aliyeva87@yandex.ru)

*Аннотация.* Одной из наиболее актуальных проблем XXI века является обеспечение населения и различных отраслей сельского хозяйства качественной водой, отвечающей международным стандартам, одновременно при ликвидации дефицита питьевой воды, а также эффективное использование водных ресурсов. В целях улучшения снабжения населения питьевой водой и эффективного использования водных ресурсов в Азербайджане, как и во всем мире, сделан ряд важных дел. Одним из них является строительство уникальной системы Тахтакорпунских гидротехнических сооружений (ТГС), имеющей большое стратегическое значение. Гидротехнические сооружения построены на основе проекта расширения и реконструкции Самур-Апшеронской оросительной системы. Система не только обеспечивает потребности в воде прилегающие территории, но и способствует увеличению запасов воды Джейранбатанского водохранилища, которое является основным источником воды на Апшеронском полуострове. В представленной статье приведены результаты исследований микробиологического состояния Тахтакорпунского водохранилища и прилегающих каналов в 2017–2019 годах. На основании лабораторных анализов можно сказать, что вода в Тахтакорпунском водохранилище и канале Тахтакорпу-Джейранбатан экологически стабильная. Более высокое количество микроорганизмов в воде канала Вельвеличай-Тахтакорпу можно объяснить антропогенным влиянием населенных пунктов и других рек этого района.

*Abstract.* One of the most pressing problems of the 21st century is the provision of the population and various sectors of agriculture with high-quality water that meets international standards, while eliminating the shortage of drinking water, as well as the efficient use of water resources. In order to improve the supply of drinking water to the population and the efficient use of water resources in our country, as well as throughout the world, a number of important things have been done. One of them is the construction of a unique system of Takhtakorpu hydrotechnical structures (THS), which is of great strategic importance. The system of hydraulic structures in Takhtakorpu was built on the basis of the project for the expansion and reconstruction of the Samur-Absheron system. It not only meets the water needs of the adjacent territories, but also contributes to an increase in the reserves of the Jeyranbatan reservoir, which is the main source of water on the Absheron Peninsula. The presented article made it possible to study the microbiological state of the Takhtakorpu reservoir and adjacent canals. Based on the results of our laboratory analysis in 2017–2019, we can say that the water in the Takhtakorpu reservoir and the Takhtakorpu-Ceyranbatan

water channel is stable and clean. The number of microorganisms in the water of the Valvalacay-Takhtakorpu canal is slightly higher, which can be explained by the passage of the canal through settlements and the mixing of other rivers in the area.

*Ключевые слова:* водохранилище, канал, Тахтакорпю, Вельвеличай–Тахтакорпю, Тахтакорпю–Джейранбатан, микробиота, автохтон, аллохтон.

*Keywords:* reservoir, canal, Takhtakorpu, Valvalachay–Takhtakorpu, Takhtakorpu–Jeuranbatan, microbiota, autochthon, allochthon.

Плотина Тахтакорпюнского водохранилища расположена в предгорной части Юго-Востока шеренги гор Большого Кавказа и на расстоянии 15 км от береговой линии Каспийского моря, в Амирханлычайской (Тахтакорпюнской) котловине Шабранского района [1]. Строительство стратегически важного Тахтакорпюнского комплекса гидротехнических сооружений, не имеющего аналогов в нашей стране, было начато в 2006 г. за счет средств бюджета Государственного нефтяного фонда [2]. Введенные в эксплуатацию в 2013 году Тахтакорпюское водохранилище, ГЭС мощностью 25 МВт и Тахтакорпю–Джейранбатанский канал улучшили водоснабжение 150 тыс га орошаемых земель в районе, а также ввести в оборот 21 тыс га вновь орошаемых сельскохозяйственных угодий. Основным источником подпитки водой системы ТГС является Самур-Апшеронский канал (САК). Также реки северо-восточного региона страны: Гусарчай, Гудялчай, Гуручай, Агчай, Джагаджугчай и Вельвеличай обеспечивают водными ресурсами систему Тахтакорпюнских гидротехнических сооружений [3].

Эта система, имеющая большое значение для Азербайджана, состоит из 3-х частей: 1. Тахтакорпюское водохранилище с общей емкостью воды 268,4 млн м<sup>3</sup>; 2. Канал Вельвеличай–Тахтакорпю (ВТК) протяженностью 34,2 км, питающий Тахтакорпюское водохранилище на 50-м км Самур-Апшеронского канала; 3. Канал Тахтакорпю–Джейранбатан (ТДК) протяженностью 110,3 км, по которому вода, собранная в Тахтакорпюском водохранилище, поступает в Джейранбатанское водохранилище. Для функционирования системы ТГС установлено большое количество вспомогательных гидротехнических сооружений [4].

Помимо удовлетворения потребности в воде районов, где действует система Тахтакорпюнских гидротехнических сооружений, она также позволила увеличить объем воды Джейранбатанского водохранилища, являющегося основным водным источником Апшеронского полуострова. В обоих случаях определялось санитарно-гидробиологическое состояние воды на участках от первого источника до Джейранбатанского водохранилища в связи с использованием хозяйственно-бытовых вод.

*Основная цель работы* — изучение общего микробиологического состояния воды в системе ТГС — новообразованного биотопа и определение ее соответствия категории питьевой воды.

#### *Методы исследования и объект исследования*

Изучение микрофлоры воды имеет большое значение в системе Тахтакорпюнских гидротехнических сооружений. Поэтому станции в системе выбраны так, чтобы охватить всю акваторию.

1. Канал-подпитка Вельвеличай;

2. Начало канала Вельвеличай–Тахтакорпю;
3. Конец Вельвеличай–Тахтакорпю;
4. С левобережья водохранилища рядом с сооружением аварийного сброса;
5. С правобережья водохранилища;
6. Начало канала Тахтакорпю–Джейранбатан (ГЭС);
7. Конец канала Тахтакорпю–Джейранбатан

Пробы воды были отобраны и исследованы летом (июль) и осенью (ноябрь) 2017 г., зимой (февраль) и весной (май) 2018 г. Повторно были исследованы летом 2018 и 2019 годах. Пробы для микробиологических исследований отбирали специальным батометром Сорокина [5] в стерильные стеклянные бутылки емкостью 0,5 л. Температуру в пробах воды корректировать не требовалось, так как разница между температурой воды и воздуха весной, осенью и зимой не превышала 2–3 °С. Всего за 2017–2019 годы было отобрано 42 пробы воды с двумя проворностями и проведены камеральные обработки лабораторных условиях. Пробы воды высевали на МПА (мясопептонный агар) [6], в стерильные чашки Петри и помещались в термостат при температуре 37 °С инкубировали в течение 24 часов и подсчитывали общее количество микробов прямым счетом. Анализы проводились в соответствии с действующими в нашей и некоторых других странах государственными стандартами [7], методами, используемыми в научной и практической работе [8, 9]

#### *Анализ и обсуждения*

Исследования проводились систематически во все сезоны года с двукратной повторностью на указанных биотопах. Полученные результаты приведены в Таблице 1.

Таблица 1

#### ИЗМЕНЕНИЕ ОБЩЕГО ЧИСЛА МИКРООРГАНИЗМОВ В ВЕРХНЕМ СЛОЕ ВОДЫ В ТГС (верхний слой млн/мл)

| №       | 2017 г. |       | 2018 г. |       | 2019 г. |      |
|---------|---------|-------|---------|-------|---------|------|
|         | лето    | осень | зима    | весна | лето    | лето |
| 1.      | 1,2     | 2,0   | 1,0     | 4,0   | 2,0     | 3,3  |
| 2.      | 7,9     | 3,4   | 2,0     | 2,5   | 1,2     | 2,5  |
| 3.      | 4,2     | 2,6   | 0,6     | 1,5   | 0,9     | 2,1  |
| 4.      | 1,2     | 1,2   | 0,4     | 0,8   | 0,4     | 0,7  |
| 5.      | 0,8     | 1,0   | 0,4     | 0,5   | 1,0     | 0,4  |
| 6.      | 1,1     | 1,0   | 0,3     | 0,5   | 1,5     | 0,6  |
| 7.      | 1,2     | 1,1   | 0,4     | 0,6   | 1,7     | 0,5  |
| средний | 2,5     | 1,7   | 0,7     | 1,5   | 1,2     | 1,4  |

Как видно из Таблицы, имеются различия в количестве микроорганизмов в воде, как по сезонам, так и по станциям. Начало канала Вельвеличай–Тахтакорпю в пункте ответвления Самур-Апшеронского канала открывается во 2-й станции. Также, поскольку канал проходит через хорошо развитые районы земледелия и животноводства, вода загрязнена органическими веществами аллохтонного происхождения.

Из Таблицы 1 видно, что среднее количество микроорганизмов в системе ТГС колеблется от 0,7 до 2,5 млн/мл за сезоны. Самый высокий показатель за все сезоны зафиксирован в станции 2. Потому что 1 и 2 станции проходят по территории густонаселенных пунктов. Также в начале канала Вельвеличай–Тахтакорпю впадают реки Гусарчай, Гудялчай, Гуручай, Агчай, Джагаджугчай и Вельвеличай. Проходя через

населенные пункты, эти реки подвергаются непосредственному антропогенному воздействию, т. е. хозяйственно-бытовых деятельности человека.

Достоверной разницы в микробиоте Тахтакорпюнского водохранилища по биотопу не выявлено. Так, в пределах водоема этот показатель колеблется в пределах 0,4–1,7 млн/мл. Внутри резервуара образованные взвешенные вещества минерализуясь промываются и оседает на дно. Следовательно, наблюдается снижение микробиологических показателей.

Как увеличение первичного продукта, синтезируемого фитопланктоном, так и органические вещества аллохтонного происхождения, поступающие в систему извне, оказывают положительное влияние на развитие общей микробиоты водоемов [10]. Из-за большой скорости течения (1,5 м/с) в каналах Вельвеличай–Тахтакорпю и Тахтакорпю–Джейранбатан развитие фитопланктона затруднено. Фитопланктон в этих каналах практически не обнаружен. Были обнаружены водоросли, их видовое разнообразие во все сезоны года в воде водохранилища Тахтакорпю представлено в Таблице 2 [11]. Слабое развитие фитопланктона в водохранилище препятствует накоплению органического вещества автохтонного происхождения (Таблица 2).

Таблица 2

ВИДОВОЕ РАЗНООБРАЗИЕ ФИТОПЛАНКТОНА В ТГС

| Таксон                             | Лето | Осень | Зима | Весна |
|------------------------------------|------|-------|------|-------|
| Отдел <i>Cyanophyta</i>            |      |       |      |       |
| <i>Merismopedia glauca</i>         | +    |       |      |       |
| <i>Microcystis aeruginosa</i>      | +    |       |      |       |
| Отдел <i>Bacillariophyta</i>       |      |       |      |       |
| <i>Ulnaria ulna</i>                | +    |       |      | +     |
| <i>Luticola mutica</i>             | +    |       |      |       |
| <i>Sellaphora pupula</i>           | +    | +     |      |       |
| <i>Cocconeis pediculus</i>         |      |       |      |       |
| <i>Diplonopsis parva</i>           | +    |       |      |       |
| <i>Nitzschia sinuata</i>           |      |       |      | +     |
| <i>N. linearis</i>                 |      |       |      | +     |
| <i>N. staqnotium var. deloqnei</i> |      |       |      | +     |
| <i>Nitzschia sp.</i>               |      |       | +    |       |
| <i>Cymbella helvetica</i>          |      |       | +    |       |
| Отдел <i>Chlorophyta</i>           |      |       |      |       |
| <i>Cladophora sp.</i>              |      |       |      | +     |
| <i>Spirogira fluviatilis</i>       |      |       |      | +     |
| <i>Spirogira tenuissima</i>        |      |       |      | +     |

Фиксируются равномерное распределение микробиоты по всей поверхности водохранилища, доказывает энергетической питательной среды для физиологической активности их. Иными словами, антропогенное воздействия на водохранилище нами не выявлено.

Температура окружающей среды является решающим фактором роста микробиоты. Хотя температурный режим воды системы Тахтакорпюнских гидротехнических сооружений резко меняется по сезонам, численность микроорганизмов относительно одинакова. Из-за климатическо-атмосферных отложений уменьшение воды в канале зимой и летом считается естественным. Поэтому результаты, полученные зимой и летом, более точно определяют

естественное состояние водохранилища. Напомним закон Вант-Гоффа: если зимой при низких температурах вегетативно-генерационный процесс бактериопланктона замедляется, то летом, наоборот, при положительных температурах биохимическая активность микробиоты возрастает [12].

#### Выводы

1. Тот факт, что численность микроорганизмов на первых трех участках в 2,0–2,5 раза выше, чем на соседних участках, можно рассматривать как свидетельство обогащения воды аллохтонным, т. е. антропогенным органическим веществом.

2. В связи с отсутствием источников устойчивого и острого антропогенного воздействия на водохранилище Тахтакорпю резкие изменения численности микроорганизмов не учитываются.

#### Список литературы:

1. Пашаев Э. П. Методические вопросы рационального использования водных ресурсов Азербайджана // Научный журнал Российского НИИ проблем мелиорации. 2016. №2 (22). С. 243-253.
2. Техническая помощь в подготовке долгосрочной стратегии и ТЭО для системы Самур-Апшеронского канала (САК). Итоговый отчет. Nippon KOEI и SULAJO. Баку, 2004.
3. Ахмадзаде А. С., Хашимов А. С. Энциклопедия. Мелиорация и водное хозяйство. Баку, 2016. С. 385-387.
4. Гурбанов А. Гидрокризисы, гидроконфликты и гидростратегия. Баку, 2013. 172 с.
5. Сорокин Ю. А. Батометр для стерильно взятия проб воды на микробиологический анализ // Океанология. 1959. Т. 2. №3. С. 50-58.
6. Кузнецов С. И., Романенко В. И. Микробиологическое изучение внутренних водоемов. Лабораторное руководство. М.: Изд. Академии Наук СССР, 1963. 129 с.
7. ГОСТ 18963-73. Вода питьевая: Методы анализа. М., 1984. 136 с.
8. Государственная система санитарно-эпидемиологического нормирования Республики Казахстан. Методы микробиологического контроля питьевой воды. Астана, 2003. 32 с.
9. МУК 4.2.1884-04. Методы контроля. Биологические и микробиологические факторы. Санитарно-микробиологический и санитарно-паразитологический анализ воды поверхностных водных объектов. Методические указания. М.: 2005. 75 с.
10. Салманов М. А., Ансарова А. Х. Микробиологический режим и современное экологическое, санитарно-гидробиологическое состояние основных водоемов Азербайджана. Баку, 2018. 312 с.
11. Мухтарова Ш. Ч., Магеррамова Н. Р., Алиева Ф. З. Изучение видового разнообразия фитопланктона в системе гидротехнических сооружений Тахтакорпю // Аграрная наука Азербайджана. 2019. №3. С. 99-101.
12. Салманов М. А., Озеран А. Экологическая микробиология рек Кура и Аракс на территории Турецкой Республики. Баку, 2016. 147 с.

#### References:

1. Pashaev, E. P. (2016). Metodicheskie voprosy ratsional'nogo ispol'zovaniya vodnykh resursov Azerbaidzhana. *Nauchnyi zhurnal Rossiiskogo NII problem melioratsii*, (2(22)), 243-253.
2. (2004). Technical assistance in preparing a long-term strategy and feasibility study for the Samur-Absheron Canal (SAC) system. Final report. Nippon KOEI and SULAJO. Baku.

3. Akhmadzade, A. S., & Khashimov, A. S. (2016). Encyclopedia. Reclamation and water management. Baku, 385-387.
4. Gurbanov, A. (2013). Hydrocrises, hydroconflicts and hydrostrategy. Baku.
5. Sorokin, Yu. A. (1959). Batometr dlya steril'no vzyatiya prob vody na mikrobiologicheskii analiz. *Okeanologiya*, 2(3), 50-58. (in Russian).
6. Kuznetsov, S. I., & Romanenko, V. I. (1963). Mikrobiologicheskoe izuchenie vnutrennikh vodoemov. Laboratornoe rukovodstvo. Moscow. (in Russian).
7. (1984). GOST 18963-73. Voda pit'evaya: Metody analiza. Moscow. (in Russian).
8. (2003). State system of sanitary and epidemiological regulation of the Republic of Kazakhstan. Methods for microbiological control of drinking water. Astana.
9. (2005). MUK 4.2.1884-04. Metody kontrolya. Biologicheskie i mikrobiologicheskie faktory. Sanitarno-mikrobiologicheskii i sanitarno-parazitologicheskii analiz vody poverkhnostnykh vodnykh ob'ektov. Metodicheskie ukazaniya Moscow. (in Russian).
10. Salmanov, M. A., & Ansarova, A. Kh. (2018). Microbiological regime and modern ecological, sanitary-hydrobiological state of the main reservoirs of Azerbaijan. Baku.
11. Mukhtarova, Sh. Ch., Magerramova, N. R., & Alieva, F. Z. (2019). The study of the species diversity of phytoplankton in the system of hydraulic structures Takhtakorpu. *Agrarian science of Azerbaijan*, (3), 99-101.
12. Salmanov, M. A., & Ozeran, A. (2016). Ecological microbiology of the Kura and Araz rivers on the territory of the Republic of Turkey. Baku.

*Работа поступила  
в редакцию 27.01.2022 г.*

*Принята к публикации  
03.02.2022 г.*

*Ссылка для цитирования:*

Алиева Ф. З. Микробиологический режим в системе Тахтакорпунских гидротехнических сооружений // Бюллетень науки и практики. 2022. Т. 8. №3. С. 33-38. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/76/03>

*Cite as (APA):*

Aliyeva, F. (2022). Microbiological Mode in the System of Takhtakorpu Hydraulic Structures. *Bulletin of Science and Practice*, 8(3), 33-38. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/76/03>