

## ПРОБЛЕМАТИКА ИССЛЕДОВАНИЯ И ПОТЕНЦИАЛ ИССЛЕДОВАНИЙ В УЗБЕКИСТАНЕ В КОНТЕКСТЕ ЗАРАСТАНИЯ ВОДОХРАНИЛИЩ И ИХ СВЯЗЬ С МОРФОМЕТРИЕЙ

*А.Гаппаров, А.Хайдаров, Ш.Яхшиев, М.Гаффорова,  
К. Шипилова*

*Национальный исследовательский университет «Ташкентский институт  
инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства»*

**Аннотация:** Водохранилища играют важную роль в жизни многих стран, обеспечивая водоснабжение, энергопроизводство и контроль наводнений. Однако они также подвержены различным экологическим угрозам, включая зарастание, что может оказать серьезное воздействие на экосистему и жизнеспособность водохранилища [Gapparov & Abdullaev, 2008]. В данной статье мы рассмотрим проблему зарастания водохранилищ и его связь с морфометрией на примере Узбекистана, где это становится особенно актуальным.

**Ключевые слова:** водоснабжение, водохранилища, энергопроизводство

### **Введение**

Водохранилища играют важную роль в жизни многих стран, обеспечивая водоснабжение, энергопроизводство и контроль наводнений. Однако они также подвержены различным экологическим угрозам, включая зарастание, что может оказать серьезное воздействие на экосистему и жизнеспособность водохранилища [Gapparov & Abdullaev, 2008]. В данной статье мы рассмотрим проблему зарастания водохранилищ и его связь с морфометрией на примере Узбекистана, где это становится особенно актуальным.

Водохранилища в Узбекистане, такие как Талимарджанское, Чардарьинское, Шуртанское водохранилища и другие, играют важную роль в поддержании сельского и городского водоснабжения, водоснабжения заводов, а также в сельском хозяйстве [Gaffarova et al., 2023]. Однако в последние десятилетия водохранилища этой страны столкнулись с проблемой заиления и зарастания, что угрожает их функциональности и долгосрочной устойчивости [Ruziev et al., 2023].

Связь между зарастанием водохранилищ и их морфометрией, то есть геометрическими и гидрологическими характеристиками, такими как площадь, форма, глубина и объем, становится очевидной. Морфометрия влияет на гидродинамику водохранилища и условия для роста растительности. Водохранилища с мелкой и плоской морфометрией, например, с большой поверхностью и небольшой глубиной, более подвержены зарастанию, так как они предоставляют оптимальные условия для роста растений. Слишком глубокие водохранилища могут иметь меньшую проблему с зарастанием, но при этом они менее эффективны с точки зрения хранения и управления водными ресурсами.



## Объект исследования

В качестве объекта исследования было выбрано Шуртанское водохранилище, расположенное в Южной части Республики Узбекистан. Шуртанское водохранилище построено в 1998-2000 годах

Водохранилище является наливным и имеет полный объем 11.5 млн.м<sup>3</sup>, полезным - 11 млн.м<sup>3</sup> с водозабором из Каршинского магистрального канала, расположено на территории Гузарского района Кашкадарьинской области в приустьевой части сая Давразакам в 3 км к северо-востоку от производственной зоны Шуртанского газохимического комплекса [акт эксплуатации Шуртанского водохранилища, 2007].

## Методы исследования

Изучение проблемы зарастания водохранилищ и их связи с морфометрией, особенно в водохранилищах с глубиной до 2 метров, и влиянием проникновения солнечных лучей, требует применения разнообразных методов исследования. Полевые исследования играют ключевую роль в этом процессе, позволяя собирать данные и анализировать параметры водных экосистем [Garragov et al., 2023].

Для определения связи между морфометрией и зарастанием, необходимо провести детальные измерения размеров и формы водохранилища [Khaydarov et al., 2023]. Это включает в себя измерение глубины, площади поверхности водохранилища, длины береговой линии, объема и формы бассейна. Эти данные могут быть собраны с использованием батиметрических измерений, GPS-технологий и геодезических приборов.

Рис. 1. Процесс сбора данных с использованием батиметрических измерений, GPS-технологий и геодезических приборов



Полевыми исследованиями с использованием современных измерительных приборов проведено определение изменения полезного объема Шуртанского водохранилища под воздействием наносов, уточнены морфометрические показатели водохранилища.

На основе применения современных технологий геоинформационной системы для оценки гидрологических и гидробиологических процессов на водохранилище составлена электронная карта бассейна Шуртанского водохранилища (рис.2).





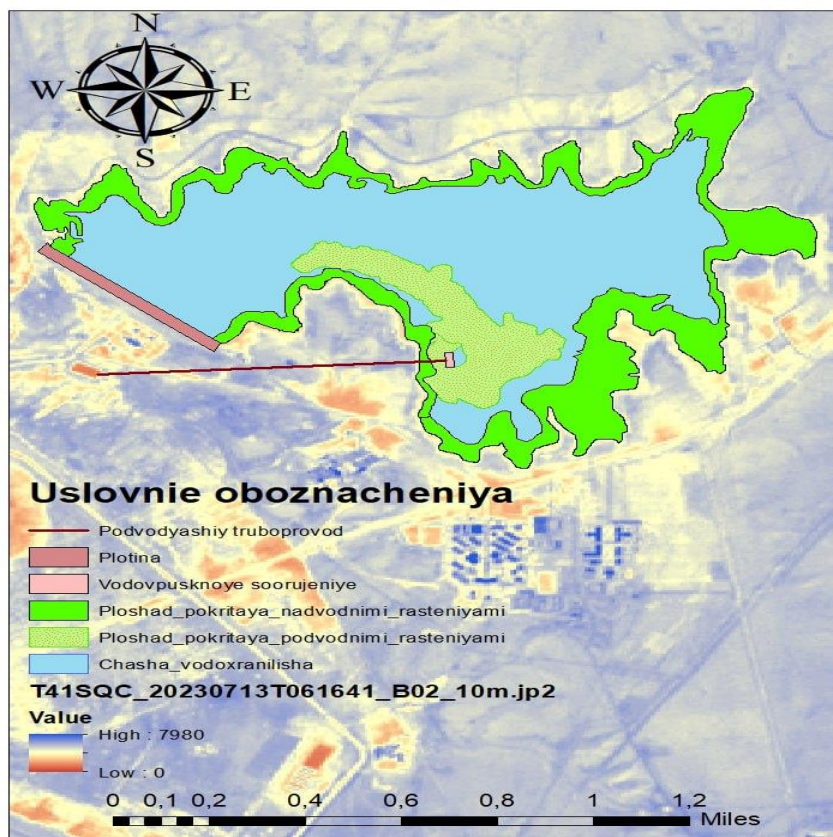


Рис. 2. Электронная карта бассейна Шуртанского водохранилища

Для определения площади, покрытой растительностью, были определены параметры водохранилища.

Для оценки зарастания и его влияния на экосистему, проводятся исследования фитопланктона и водных растений [Arifjanov et al., 2023]. Сбор проб воды и образцов растительности позволяет определить видовое разнообразие, плотность и распределение растений в водохранилище [Xoshimov et al., 2023]

Берега и дно водохранилища повсеместно заросли тростником, камышом и подводной растительностью. Ширина зоны зарастания и надводной растительностью составляет от 10-15 до 100 м на отметках 418,5-422.4 м. Зона подводной растительностью (водорослями) проходит параллельно зарастания предыдущей зоне с отметок 418,5 и. ниже. Наибольшее зарастание водохранилища наблюдается в южной и юго-восточной его частях, там, где сосредоточено большое количество мелководий. В северной части водохранилище заросло меньше.





Рис 3. Зарастание берегов водохранилища

Результаты исследования.

В результате исследования выявлено, что в данное время наблюдается заиление чаши водохранилища, что влияет на увеличение площади растительности и уменьшения коэффициента водообмена. Объем заиления рассчитанные по мутности потока заполняющий чаши составляет 7,5 тыс. м<sup>3</sup>/год или за весь период эксплуатации (23 года)- 172,5 тыс.м<sup>3</sup>.

Результаты исследования при помощи ГИС технологий показали, что прибрежные зоны чаши водохранилища покрыты водорослями (камыш), площадь их каждым годом растет. Если его площадь в 2007 году составила-0,386 км<sup>2</sup>, то в 2014 году достигла площади 0,677 км<sup>2</sup>.



Рис. 4. График изменения площади, покрытой растительностью, по годам наблюдений



Данные анализа показывают, что площадь, покрытая растительностью, увеличивается с каждым годом. Только в 2018 году были произведены работы по очистке прибрежных зон от растительности, но к 2023 году все опять покрылось растениями.

#### Обсуждение

На основании имевшихся фактических данных можно заключить, что в целом, гидрохимические и гидробиологические параметры качества воды за прошедшие годы его эксплуатации, в основном, не выходят за рамки ПДК, предъявляемых к открытым водоёмам, предназначенным для питьевого водоснабжения;

Вместе с тем, необратимое нарастающее эвтрофирование водоема нерегулируемыми факторами своего развития, неминуемо приведет к росту биогенной нагрузки, т.е. к изменению качества воды водоема с выходом за рамки проекта в ближайший период;

В этих условиях, гидрохимическая и гидробиологическая ситуации водоема должны быть отрегулированы путем управления процессами эвтрофикации, соответствующим режимом эксплуатации и увеличением его проточности.

#### Заключение

Заращение водохранилищ является серьезной проблемой для Узбекистана и других регионов с аналогичными климатическими условиями. Эта проблема прямо связана с морфометрией водохранилищ, и решение ее требует комплексных мер и научных исследований.

Поддержание оптимальных параметров водохранилищ и регулирование водных ресурсов могут помочь предотвратить заращение и сохранить важные экосистемы. Это важное усилие для обеспечения устойчивости сельского хозяйства, водоснабжения и сохранения биоразнообразия в регионе.

По результатам исследования были определены, что береговые районы водохранилища заняты водорослями (камышом), и каждый год их площадь увеличивается. Например, если в 2007 году этот участок составлял 0,386 квадратных километра, то к 2014 году он увеличился до 0,677 квадратных километров. В 2018 году проводились работы по очистке береговых зон от растительности, но к 2023 году они снова стали покрыты растениями. Результаты исследования с использованием ГИС технологий показали, что подводные растения занимают площадь 0,24 квадратных километров, а надводные - 0,63 квадратных километра.

На основании всех фактических и расчетных характеристик можно делать заключение по Шуртанскому водохранилищу о том, что негативное влияние процессов эвтрофирования на качество воды в первые годы его эксплуатации было минимальным. Однако, общая тенденция повышения трофии в водоемах связана с нерегулируемыми факторами географической среды и поэтому естественное эвтрофирование водоема необратимо, благодаря его аккумулялирующему эффекту.

#### Использованная литература.

1. Акт эксплуатации Шуртанского водохранилища, 2007. Пос. Шуртан
2. Arifjanov, A. M., Sattorov, A. X., Atakulov, D., & Iminov, I. X. (2023, August). Method of calculation of the flow motion model in water intake facilities. In IOP





- Conference Series: Earth and Environmental Science (Vol. 1231, No. 1, p. 012060). IOP Publishing.
3. Data of base. Date of reference: 10.09.2023. <https://en.wikipedia.org/wiki/Sentinel-2>
  4. Gapparov F.A., Abdullaev J. Organization of safe use of Todakol reservoir.//, Proceedings of the republican scientific and practical conference dedicated to the year of youth. - Tashkent. 2008 .-76-78 p.  
*GISCA 2022 and GI 2022* <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202338601005>
  5. Gapparov F., Khaydarov A., Kogutenko L., Gafforova M. Change of hydrochemical and hydrobiological regimes of water reservoir //E3S Web of Conferences, (CONMECHYDRO - 2023) 2023, 401, 03074 <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202340101006>
  6. Gapparov F., Mansurov S. Investigations on determination of changes in inactive volume of water reservoirs (case study of South Surkhan water reservoir) //E3S Web of Conferences. – EDP Sciences, 2023. – T. 401. – C. 01011.
  7. Khaydarov A., Apakxujayeva T., and Atakulov D., Influence of geographical location on reservoir vegetation formation //E3S Web of Conferences, (CONMECHYDRO - 2023) 2023, 401, 03074 <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202340101013>
  8. M. F. G'affarova, Sh. Yaxshiyev D. Yoshiyeva. (2023). Change of hydrochemical regime in Tudakol reservoir. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7676372>
  9. *Rakhmonov S., Khaidarov A., Samarkhanov K., Seidakmatova M., Komilov U. and Maderbek kyzy A. (2023) Classification of seasonal dynamics of soil moisture according to satellite data Sentinel-2, Jizzakh region, Uzbekistan. E3S Web of Conferences 386, 01005 (2023)*
  10. Ruziev, I., Samiev, L., Mustafoyeva, D., Nortaev, S., & Yakhshiev, S. (2023). Geographic Information System for changing the level of soil salinity in Jizzakh province, Uzbekistan. In E3S Web of Conferences (Vol. 371). EDP Sciences. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202337101013>
  11. Xoshimov, S., Atakulov, D., Yalgashev, O., Komilov, S., & Boykulov, J. (2023). Evaluation of sedimentation of water reservoirs with modern technologies. Paper presented at the E3S Web of Conferences, , 365 doi:10.1051/e3sconf/202336503033

