

УДК 556

ОЦЕНКА И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ИЗМЕНЕНИЙ СОСТОЯНИЯ ГОРЬКОВСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

Сустретова Наталья Владимировна¹, доцент, кандидат технических наук, доцент кафедры гидродинамики, теории корабля и экологической безопасности судов
e-mail: kaf_gtkebs@vsuwt.ru

Чебан Егор Юрьевич¹, профессор, доктор технических наук, профессор кафедры гидродинамики, теории корабля и экологической безопасности судов
e-mail: kaf_gtkebs@vsuwt.ru

¹ Волжский государственный университет водного транспорта, Нижний Новгород, Россия

Аннотация. Экологический мониторинг водных объектов. Результаты количественных и качественных показателей состояния Горьковского водохранилища. Оценка и прогнозирование изменений его состояния.

Ключевые слова: экологический мониторинг, качество воды, Горьковское водохранилище, прогнозирование изменений.

ASSESSMENT AND FORECASTING OF CHANGES IN THE CONDITION OF THE GORKY RESERVOIR

Natalia V. Sustretova¹, Associate Professor, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Hydrodynamics, Ship Theory and Environmental Safety of Ships
e-mail: kaf_gtkebs@vsuwt.ru

Egor Yu. Cheban¹, Professor, Doctor of Technical Sciences, Professor of the Department of Hydrodynamics, Ship Theory and Environmental Safety of Ships
e-mail: kaf_gtkebs@vsuwt.ru

¹ Volga State University of Water Transport, Nizhny Novgorod, Russia

Abstract. Environmental monitoring of water bodies. The results of quantitative and qualitative indicators of the condition of the Gorky reservoir. Assessment and forecasting of changes in its condition.

Keywords: environmental monitoring, water quality, Gorky reservoir, forecasting of changes.

Для рационального использования водных ресурсов, получения знаний о жизни и развитии природно-антропогенных водных экосистем, о прогнозах их существования, необходимо развивать систему наблюдения за их физическими, химическими, гидрологическими и климатическими особенностями [1].

Статистические данные разнообразных параметров функционирования экосистемы Горьковского водохранилища были собраны за период работы программы "Экспедиция: плавучий университет Волжского бассейна" с 2016-2024 гг. (рис. 1).

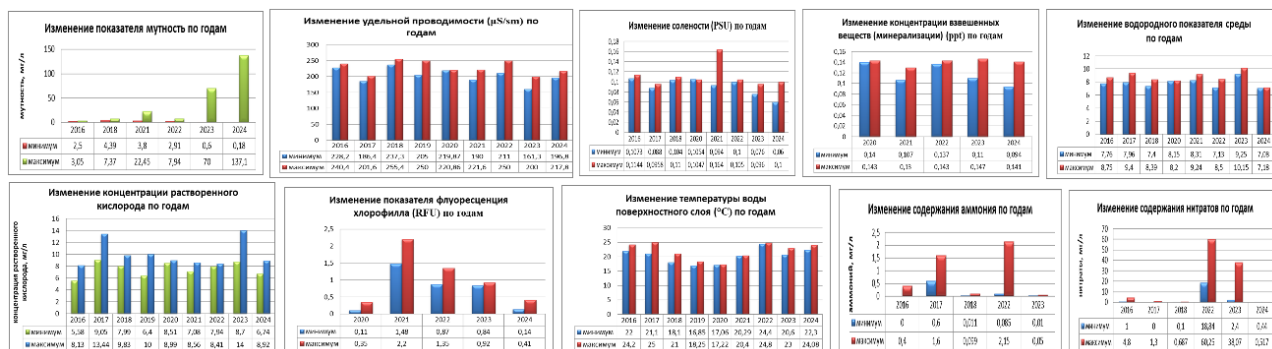


Рисунок 1 – Изменение показателей по годам за период 2016-2024 гг.

Получены данные по показателям: мутность (NTU), концентрация растворенного кислорода (мг/л), удельная проводимость (mS/sm), солесодержание (соленость) (PSU), взвешенные вещества (минерализация) (ppt), флуоресценция хлорофилла а (RFU), температура (°C), водородный показатель среды pH, концентрация, аммония (мг/л) и нитратов (мг/л).

В период наблюдений удельная электропроводность, содержание взвешенных веществ (минерализация) и водородный показатель среды имеют наиболее стабильные результаты без ярких минимумов и максимумов, все показатели соответствуют пресной воде.

Поскольку водородный показатель среды pH зависит от температуры, измерение должно быть строго привязано к температуре пробы в момент отбора [1]. Повышение водородного показателя до слабощелочного, которое можно увидеть в период наблюдений, является изменением в пределах нормы.

Мутность на глубинах до 2 метров отражает присутствие в воде взвешенных частиц, таких как глина, ил, органические частицы, планктон и микроскопические организмы. Этот показатель оказывает влияние фактически на все виды водопользования. В пробах можно было увидеть как увеличение мутности в поверхностном слое воды, так и на глубине, что говорит о взмучивании осадков донных отложений при контакте зонда с поверхностью дна. Это показатель, который имеет стабильный и значительный рост, причины которого могут быть связаны как с увеличением поверхностного стока, так и с разрушением береговой линии.

Азотсодержащие вещества свидетельствуют о загрязнении воды хозяйственно-бытовыми сточными водами или могут свидетельствовать о чрезмерном развитии водной растительности и планктона в результате сезонного цветения водоема. В 2017 и 2022 годах отмечается рост концентрации аммония. Изменение концентрации нитратов отмечается значительным ростом в 2022-2023 годах.

Исследуя флуоресценцию хлорофилла, можно получить представления об интенсивности фотосинтеза и количестве растений и сине-зеленых водорослей. Значения этого показателя связаны с концентрацией растворенного кислорода и температурой воды поверхностного слоя и имеют значительные расхождения в различных точках водохранилища (застойные зоны, зоны с течением, значительным стоком вблизи населенных пунктов и др.).

Помимо вышеизложенных измерений, все более возрастает признание потребности в измерении дополнительных характеристик Горьковского водохранилища. В качестве дополнительных характеристик, значимость которых для водных структур отражена в публикациях разных авторов [2, 3], можно привести следующие:

- характеристики береговой линии, размывание и оползни берегов;
- состав и объемы питающих водный объект подземных и талых вод;
- источники, состав и объемы вод поверхностного стока с учетом антропогенной нагрузки и неконтролируемые стоки от различных объектов хозяйствования;
- влияние донных отложений на состав вод;
- влияние течений и застойных участков водохранилища.

Чем больше данных – тем полнее прогнозы. В настоящее время полученная информация позволяет обобщать и анализировать результаты многолетней работы с учетом следующих характеристик:

- сравнить показатели поверхностного и глубинного слоя вод водохранилища;
- разделить водохранилище на участки или расчетные отсеки и анализировать их состояние;
- рассмотреть качество воды в озерной, озерно-речной и речной части водохранилища;
- проанализировать участки устьевых притоков относительно центральной части водохранилища;
- сравнить характеристики и показатели право и левобережной части, т.к. водосбор сильно ассиметричен, судоходство идет по более глубокой правобережной части, а санатории, базы отдыха, турбазы, в большей части, сосредоточены в левобережье.

Горьковское водохранилище является ярким примером эвтрофного водоёма. Его экологическое состояние будет ухудшаться вследствие постоянно растущей антропогенной нагрузки, а потому требует комплексного развития методов регулярного мониторинга, анализа спутниковых данных и данных оптических характеристик [4, 5].

Выводы:

1. Собрана большая база данных для дальнейшего анализа и построения прогнозов развития Горьковского водохранилища, как значимого для региона водного объекта.
2. Расширение списка параметров функционирования водохранилища пополнит и разнообразит базу данных наблюдений.

Список литературы:

1. ВМО-№ 168. Руководство по гидрологической практике. Том II. Управление водными ресурсами и практика применения гидрологических методов. Женева. 2012. 324 с.
2. Мольков А. А., Калинин Д. В., Капустин И. А., Корчемкина Е. Н., Осокина В. А., Пелевин В. В. О перспективах дистанционной оценки гидробиооптических характеристик вод внутренних пресных водоемов по результатам экспедиции на Горьковском водохранилище в 2016 г. // Сборник научных трудов «Экологическая безопасность прибрежной и шельфовой зон». МГИ РАН: Севастополь, 2017. С. 59-67.
3. Хвостова О. Е. Оценка запаса устойчивости склонов береговой линии Горьковского водохранилища // Труды НГТУ им. Р. Е. Алексеева. 2010. №4. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-zapasa-ustoychivosti-sklonov-beregovoy-linii-gorkovskogo-vodohranilisha> (дата обращения: 14.06.2025).
4. Калинин Д. В. Исследование оптических характеристик над Горьковским водохранилищем в летние сезоны 2016 и 2017 гг / Д. В. Калинин, А. А. Мольков, А. А. Алескерова // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. – 2019. – Т. 16, № 1. – С. 216-222. – DOI 10.21046/2070-7401-2019-16-1-216-222. – EDN ESKONW.
5. Лазарева Галина Александровна, Потютко Олег Михайлович ЭКОЛОГО-ФЛОРИСТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ФИТОПЛАНКТОНА В КОНТАКТНОЙ ЗОНЕ НА КАСКАДЕ ВОЛЖСКИХ ВОДОХРАНИЛИЩ // Princ. ekol.. 2024. №2 (52). – URL:



<https://cyberleninka.ru/article/n/ekologo-floristicheskaya-harakteristika-fitoplanktona-v-kontaktной-zone-na-kaskade-volzhskih-vodohranilisch> (дата обращения: 14.06.2025).

