

УДК 574.63: 556.555.8

**РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ КАЧЕСТВА ВОДЫ В Р. ВОЛГА В РАЙОНЕ
ГОРОДЦА В 2023 И 2024 ГГ.****Васькин Сергей Владимирович**¹, доцент, кандидат технических наукe-mail: serwaskin@mail.ru**Чебан Егор Юрьевич**¹, профессор, доктор технических наукe-mail: egor.cheban.2@gmail.com¹ Волжский государственный университет водного транспорта, Нижний Новгород, Россия

Аннотация. В работе приводятся результаты измерений некоторых показателей качества воды в створе р. Волга, расположенном ниже плотины Горьковского водохранилища. Дается сравнительный анализ данных, полученных при проведении исследований в 2023 и 2024 годах.

Ключевые слова: показатели качества воды, водные массы, флуоресценция хлорофилла, мутность, удельная проводимость, растворенный кислород, плотина Нижегородской ГЭС, Горьковское водохранилище.

**RESULTS OF WATER QUALITY STUDIES IN THE VOLGA RIVER IN THE
GORODETS AREA IN 2023 AND 2024****Sergej V. Vas'kin**¹, Associate Professor, Candidate of Technical Sciencese-mail: serwaskin@mail.ru**Egor Yu. Cheban**¹, Professor, Doctor of Technical Sciencese-mail: egor.cheban.2@gmail.com¹ Volga State University of Water Transport, Nizhny Novgorod, Russia

Abstract. The paper presents the results of measurements of some water quality indicators in the Volga River formation located below the Gorky reservoir dam. A comparative analysis of the data obtained during the research in 2023 and 2024 is given.

Keywords: water quality indicators, water masses, chlorophyll fluorescence, turbidity, specific conductivity, dissolved oxygen, Nizhny Novgorod hydroelectric dam, Gorky reservoir.

В рамках проекта «Плавучий университет» продолжалось выполнение исследований по оценке качества воды в районе плотины Горьковского водохранилища, в частности, ниже плотины Нижегородской ГЭС [1-4]. Результаты таких измерений позволяют выполнить сравнение качества воды в р. Белая, впадающей в аванпорт, и бассейне водохранилища выше плотины.

Показатели качества измерялись методом зондирования с использованием многопараметрического зонда AquaTroll 500, оснащенного комплектом датчиков, позволяющих одновременно определять глубину, температуру, мутность, удельную проводимость воды, содержание в ней растворенного кислорода и ряд других показателей. Зонд имеет встроенный GPS-приемник, обеспечивающий получение координат точек зондирования.

В экспедицию 2023 года зондирование проводилось 5 августа, в 2024 году – 6 августа. Расположение точек зондирования в створе ниже плотины ГЭС показано на Рисунке 1.



Рисунок 1 – Расположение точек зондирования в 2023 (вверху) и в 2024 (внизу) гг.

При зондировании измерялись такие показатели как температура воды, флуоресценция хлорофилла, концентрация растворенного в воде кислорода, ее мутность (NTU по формазину), удельная проводимость и некоторые другие показатели. Распределение отдельных показателей качества в створах показано на рисунках 2-4. На основании сравнительного анализа результатов измерений можно сказать следующее.

Средняя температура воды в 2024 г. оказалась выше – 22,84 против 22,11°C в 2023. Температура воздуха в районе Городца в период, предшествующий проведению замеров, в 2024 году по сравнению с 2023 была ниже [5]. Однако, вплоть до третьей декады июля в районе стояла очень жаркая погода с дневными температурами воздуха около 28...33 °С, что вызвало значительное прогревание воды в водохранилище и к моменту проведения исследований она не успела остыть.

Распределение температуры воды в створе ниже плотины как по ширине, так и по глубине носит равномерный характер, вызванный достаточно интенсивным ее перемешиванием в результате сброса с плотины и движении по руслу реки.

На Рисунке 2 показано распределение флуоресценции хлорофилла в створе ниже плотины по результатам исследований, выполненных в 2023 и 2024 годах.

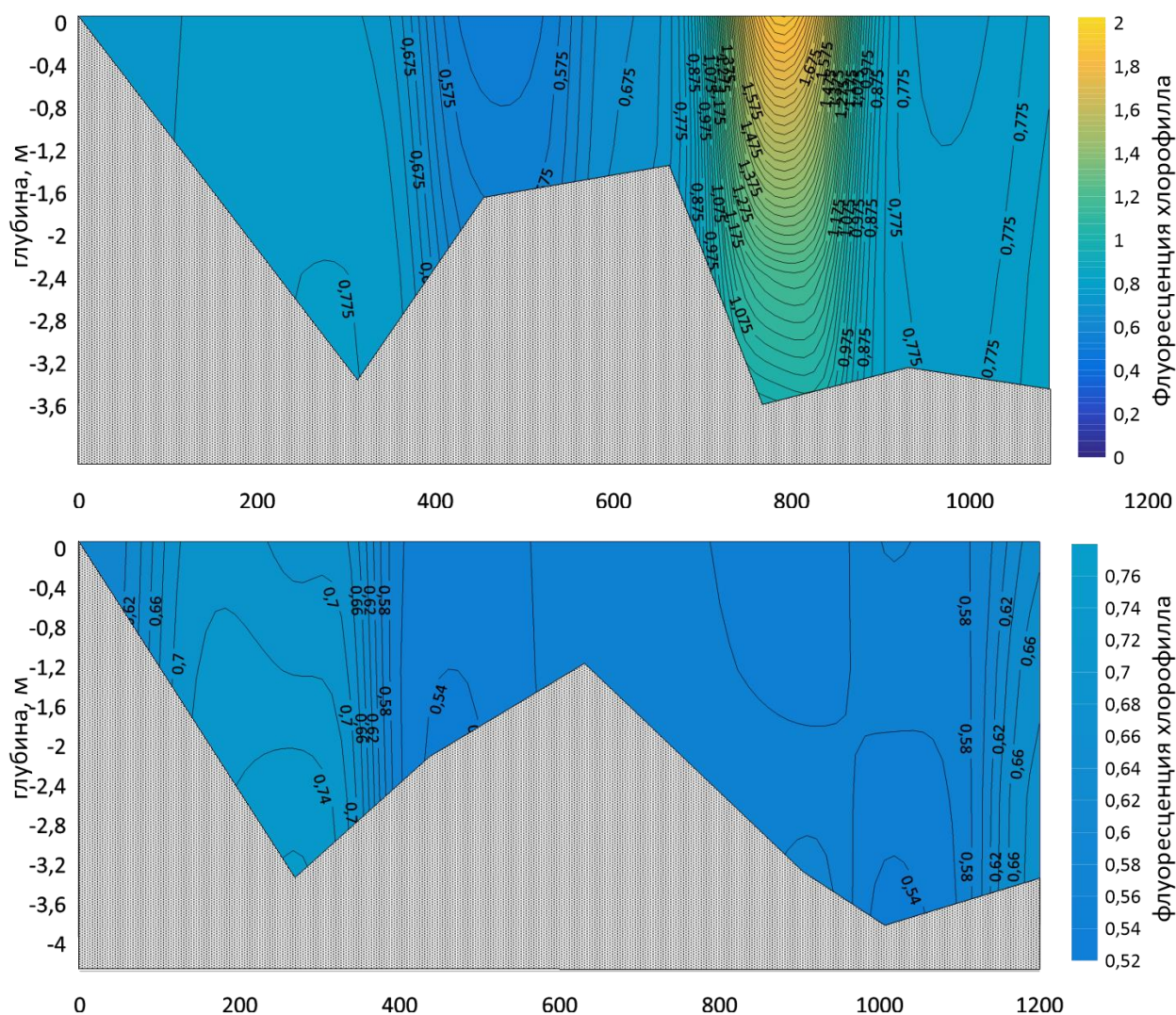


Рисунок 2 – Распределение флуоресценции хлорофилла по результатам исследований, проведенных в 2023 и 2024 гг.

Средние значения этого показателя в створе ниже плотины составили 0,858 и 0,594 в 2023 и 2024 году соответственно. Такое различие объясняется большим содержанием микроорганизмов в воде в 2023 г., вызванным, в частности более высокими температурами воздуха и воды.

Результаты измерений растворенного в воде кислорода показали примерное равенство этого показателя – в среднем 8,73 мг/л в 2023 г. и 8,98 мг/л в 2024. Распределение концентраций кислорода по сечению в створах также достаточно равномерное, что связано с хорошим перемешиванием водных масс.

Рисунок 3 отражает распределение мутности воды ниже плотины. Средняя мутность воды по результатам измерений 2023 года была значительно выше, чем в 2024 году – 45,91 и 7,14 мг/л соответственно. Причем в некоторых точках зондирования мутность в поверхностном слое воды доходила до нескольких грамм на литр, хотя в придонных слоях она составляла всего 1,5...4,5 мг/л. Этот факт, по нашему мнению, может быть связан с повышенным содержанием фитопланктона (как живого, так и отмершего),

зафиксированным в 2023 году по сравнению с 2024. Следует отметить, что повышенное по сравнению с 2024 годом значение этого показателя было отмечено и в некоторых точках зондирования, расположенных выше плотины, в водохранилище в районе г. Чкаловска.

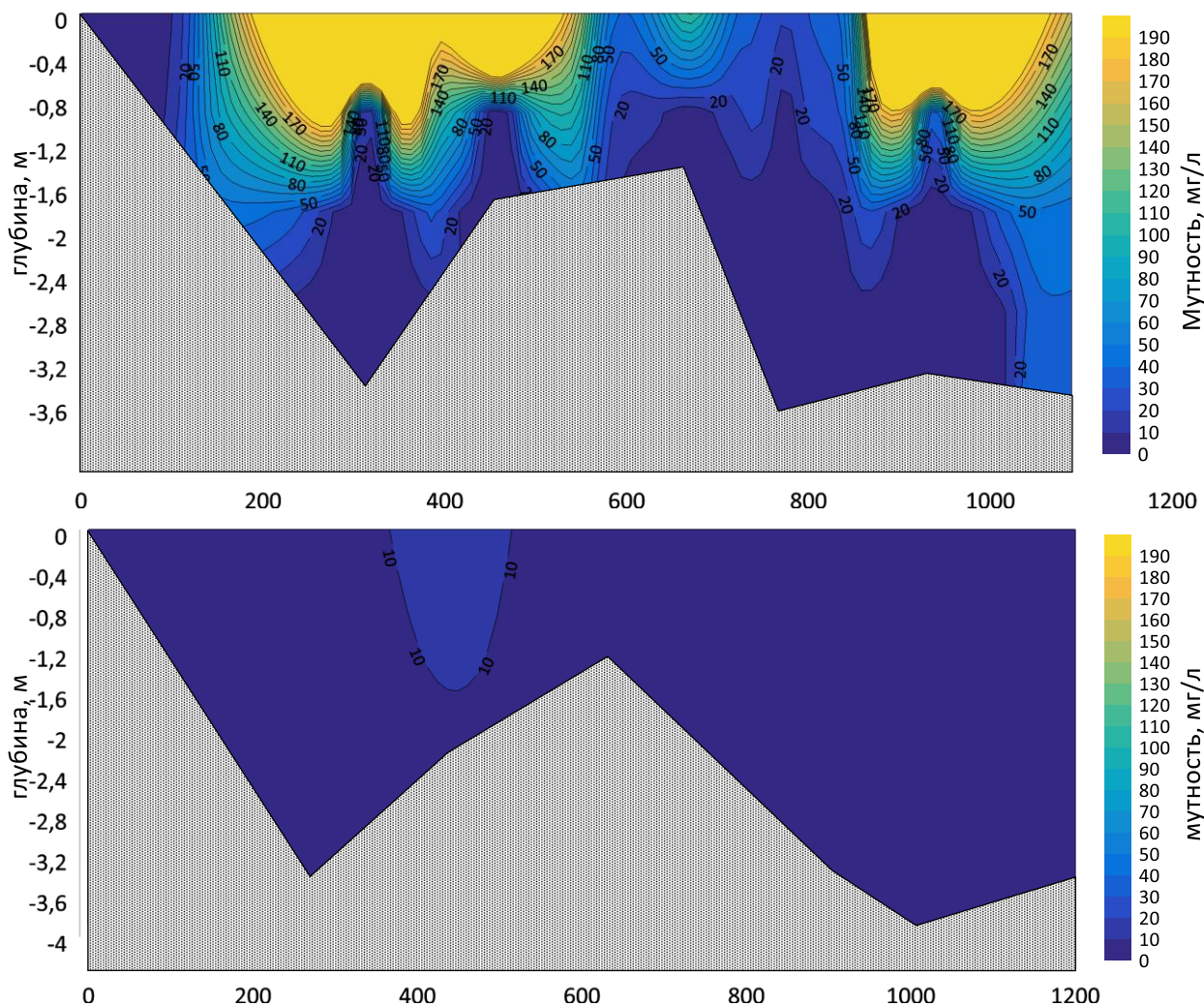


Рисунок 3 – Распределение мутности воды по результатам исследований, проведенных в 2023 и 2024 гг.

На Рисунке 4 показано распределение удельной проводимости воды. Значения удельной проводимости воды, определенные по результатам зондирования в 2023 году, оказались значительно ниже, чем в 2024 – соответственно 0,165 и 0,213 мСм/см. Меньшие значения этого показателя в 2023 г. наблюдались и в створе аванпорта, хотя в устье р. Белая они заметно не отличались от результатов, полученных в другие годы. Наименьшая удельная проводимость была отмечена у левого берега р. Волга в точке зондирования № 5, тогда как в других точках каких-либо экстремально низких значений этого показателя выявлено не было. Возможным объяснением этого факта может быть работа шлюзов в момент отбора проб в 5-ой точке и попаданием больших масс воды из р. Белая, имеющих относительно низкую проводимость, в русло р. Волга ниже шлюзов.

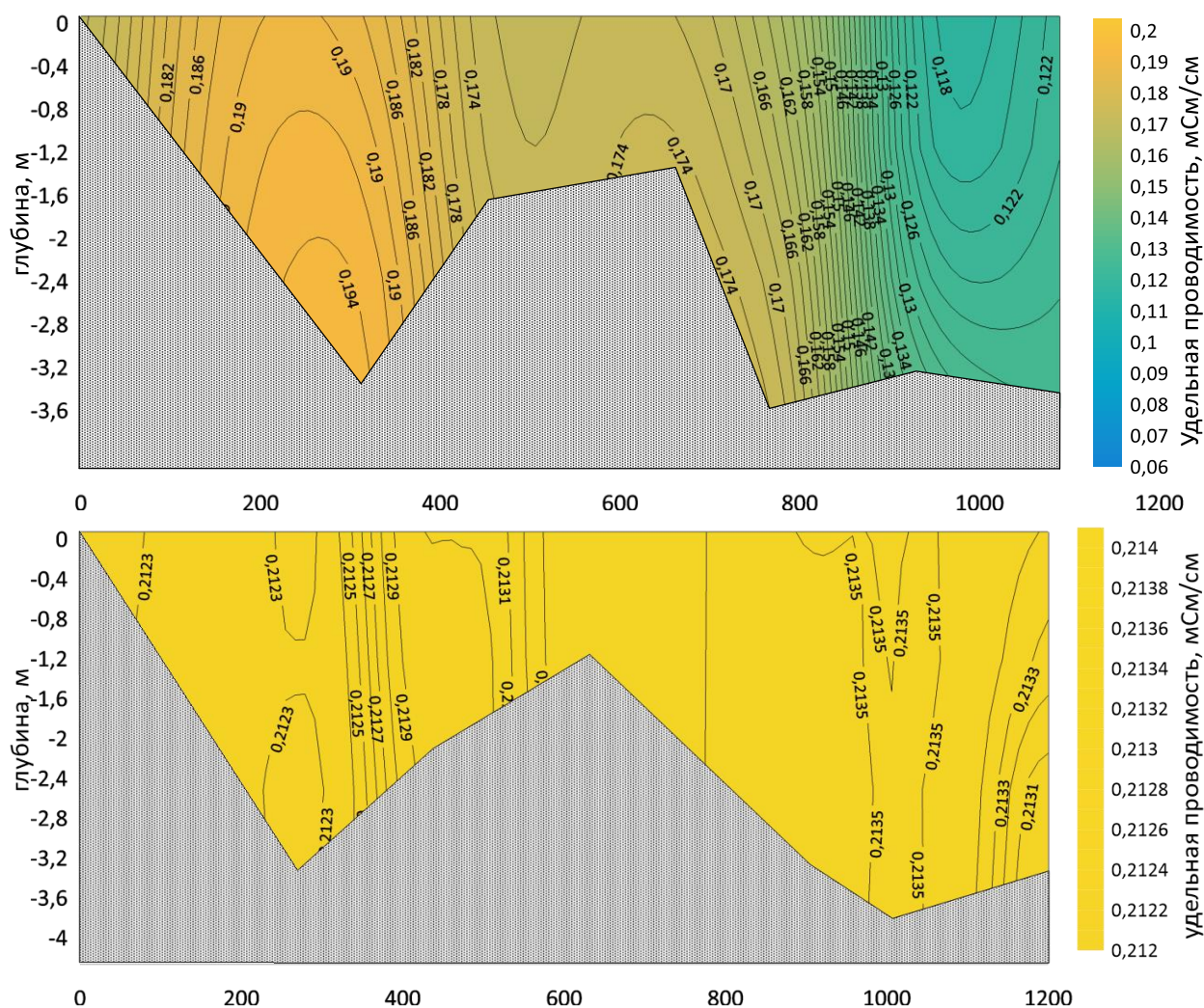


Рисунок 4 – Распределение удельной проводимости воды по результатам исследований, проведенных в 2023 и 2024 гг.

Рисунок 4 наглядно показывает, что удельная проводимость воды в створе р. Волга за плотиной в 2024 г. была практически одинаковой во всем исследуемом сечении, а величина ее была существенно выше, чем в 2023 г.

Рассматривая возможное влияние вод р. Белая, впадающей в водохранилище в районе аванпорта верхнего бьефа, на состав и качество волжской воды, можно сделать следующие замечания. Исследования, проведенные в районе аванпорта в 2022 и 2024 годах показали наличие выноса загрязнений в акваторию аванпорта и в основной объем водохранилища [1, 4]. По результатам зондирования, выполненного в 2023 г. указанное явление не отмечалось [3]. При этом качество воды в створе ниже плотины во все указанные годы практически соответствовало качеству в самом водохранилище. Это свидетельствует о пренебрежимо малом влиянии вод р. Белая на состав воды как в объеме водохранилища, так и в р. Волга ниже плотины Нижегородской ГЭС ввиду огромной разницы в расходах. В то же время, при определенных условиях, например – при работе шлюзов, заметная часть вод из р. Белая может залпом попадать в русло р. Волга, кратковременно влияя на ее состав. Основание для такого предположения дают графики, представленные на Рисунке 4.

Список литературы:

1. Исследование влияния плотины на перенос примесей в русле р. Волга в районе Горьковского водохранилища / Е.Ю. Чебан, М.В. Смирнова, А.Ю. Чемашкина [и др.] // Проблемы экологии Волжского бассейна : Труды 4-й всероссийской научной конференции, Нижний Новгород, 30–31 октября 2019 года. Том Выпуск 2. – Нижний Новгород: Волжский государственный университет водного транспорта, 2019. – С. 31.
2. Васькин С.В., Чебан Е.Ю., Капустин И.А. Анализ распределения гидрохимических показателей в районе аванпорта Горьковского водохранилища в 2022 году // Транспорт. Горизонты развития : Труды 3-го международного научно-промышленного форума. Нижний Новгород, 14-16 июня 2023 г.
3. Васькин С.В., Чебан Е.Ю. Исследование показателей качества в районе аванпорта Горьковского водохранилища в 2023 году // Проблемы экологии Волжского бассейна : Труды 8-й всероссийской научной конференции. Нижний Новгород, 2023 г.
4. Васькин С.В., Чебан Е.Ю. Исследование качества воды в аванпорте Горьковского водохранилища и устье р. Белая в 2024 году // Проблемы экологии Волжского бассейна : Материалы 9-й всероссийской научной конференции. Нижний Новгород, 2024 г.
5. По данным сайта World Weather. – URL: <https://world-weather.ru/pogoda/russia/gorodets/> (дата обращения: 20.04.2025)

