



УДК 556

**ИССЛЕДОВАНИЕ ГИДРОЭКОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК  
СЛИЯНИЯ РЕК ОКА И ВОЛГА В 2021 – 2022 ГГ.**

**Рехалова Наталья Александровна**, к.т.н., доцент кафедры гидродинамики, теории корабля и экологической безопасности судов  
Волжский государственный университет водного транспорта  
603950, г. Нижний Новгород, ул. Нестерова, 5

**Чебан Егор Юрьевич**, д.т.н., профессор кафедры гидродинамики, теории корабля и экологической безопасности судов  
Волжский государственный университет водного транспорта  
603950, г. Нижний Новгород, ул. Нестерова, 5

---

*Работа выполнена при поддержке Русского географического общества в рамках гранта  
«Экспедиция Плавающий университет Волжского бассейна»  
(договор № 17/2021-Р; договор №17/2022-Р)*

---

*Аннотация. Представлен анализ изменения гидроэкологических характеристик в реках Ока и Волга в четырех районах вблизи г. Нижний Новгород. Экспериментальные данные получены с применением многофункционального зонда Aqua TROLL 500 в июне 2021 г. и в августе 2022 г. экспедицией «Плавающий университет Волжского бассейна».*

*Ключевые слова: удельная проводимость, флуоресценции хлорофилла а, река Ока, река Волга, гидроэкологические характеристики*

В 2021 -2022 гг. одним из направлений исследований в рамках экспедиции «Плавающий университет Волжского бассейна» являлось наблюдение за гидроэкологическими характеристиками рек Ока и Волга в месте их слияния. Качество воды проверялось многофункциональным зондом Aqua TROLL 500, обеспечивающим беспроводной сбор данных. В зонде применялись сменные датчики для измерения: температуры и давления, плотности, растворенного кислорода (RDO), pH, удельной и фактической проводимости, флуоресценции хлорофилла а, TDS - общего содержания твердых растворенных веществ м солесодержания (получены исходя из проводимости и температуры), аммония, нитратов .

Конструктивно зонды выполнены в форме цилиндрического корпуса, на котором закреплены измерительные датчики. Зонды имеют встроенное программное обеспечение, разработанное для выполнения измерений, хранения и передачи результатов

измерений на ПК и автономное, предназначенное для отображения, настройки и хранения результатов измерений на ПК.

В районе г. Нижний Новгород зондирование выполнялось в следующих точках: р. Ока Молитовский мост – 5 точек; Стрелка – 4 точки; р. Волга (Чкаловская лестница) – 6 точек; р. Волга (Борский мост) – 4 точки (рис. 1). Даты исследований: 22 августа 2021 г., 26 июля 2022 г.

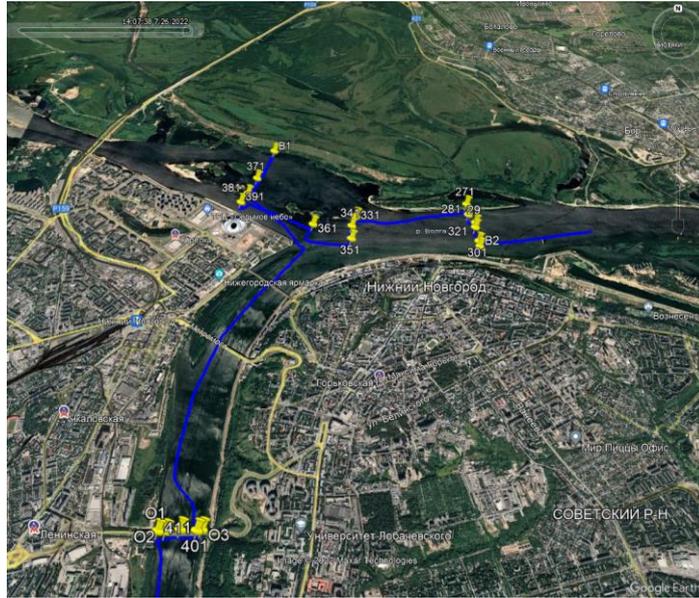


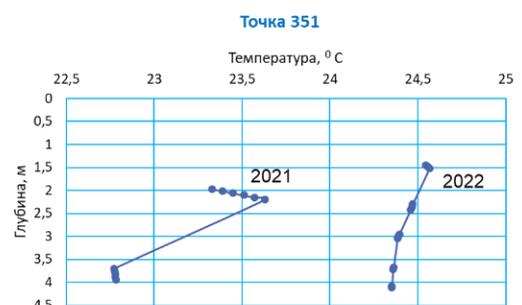
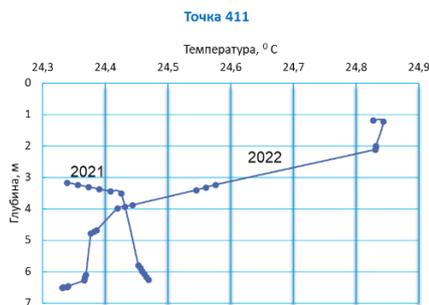
Рис. 1. Районы зондирования.

Далее представлены результаты сравнения полученных данных за 2021-2022 годы по показателям: температура (в градусах Цельсия), удельная проводимость (мСм/см), флуоресценция хлорофилла а (RFU).

Во всех указанных районах и точках температура воды в 2022 г. была выше, чем в 2021 г. от 0,5 до 2 градусов Цельсия, что объясняется разницей в датах исследований (рис. 2).

а)

б)



в)

г)

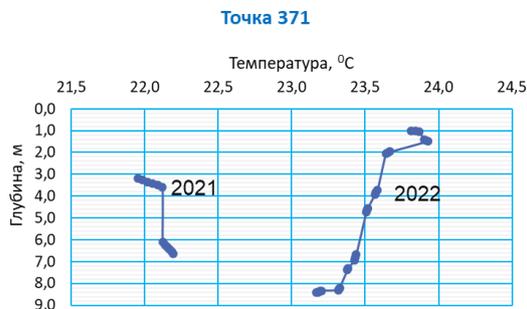


Рис. 2. Изменение температуры воды ( $^{\circ}\text{C}$ ) по глубине: а) р. Ока Молитовский мост; б) Стрелка; в) р. Волга Борский мост; г) р. Волга Чкаловская лестница.

Значительных изменений показателя удельная проводимость во всех районах наблюдений не выявлено (рис. 3). С помощью этого показателя можно оценить нежелательное повышение общего содержания солей в воде.

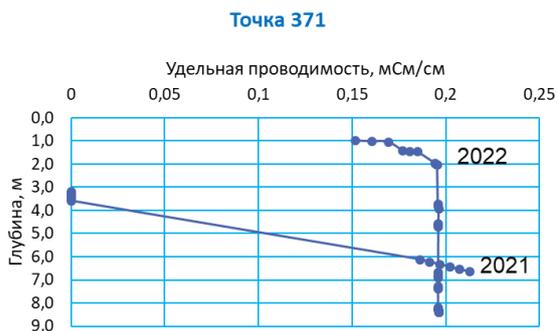
а)



**Точка 351**



в)



г)



Рис. 3. Изменение удельной проводимости воды (мСм/см) по глубине: а) р. Ока Молитовский мост; б) Стрелка; в) р. Волга Борский мост; г) р. Волга Чкаловская лестница.

Значения показателя флуоресценция хлорофилла а (RFU) в некоторых из исследуемых точек повысилось:

- р. Ока Молитовский мост – около 1...1,8 relative fluorescence units (относительных единиц флуоресценции);

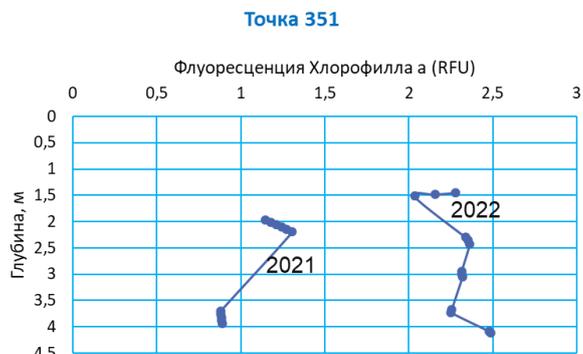
- Стрелка - около 1...1,5 RFU только в точке 351, где, как видно из снимка (рис. 1) присутствуют более теплые и с большей эвтрофикацией воды из р. Ока. В остальных точках повышения флуоресценции хлорофилла а не наблюдается, что объясняется присутствием в этих точках в основном воды из р. Волга.

В районах р. Волга (Чкаловская лестница) и р. Волга (Борский мост) повышения значений показателя флуоресценция хлорофилла а за сравнительный период не наблюдается (рис. 4).

а)



б)



в)



г)



Рис. 4. Изменение флуоресценции хлорофилла а (RFU) в воде по глубине: а) р. Ока Молитовский мост; б) Стрелка; в) р. Волга Борский мост; г) р. Волга Чкаловская лестница.

Выводы: 1. В 2021 выполнена отработка методики выполнения исследований качества воды в проточных водоемах с помощью многофункционального зонда Aqua TROLL 500 в составе экспедиции «Плавучий университет Волжского бассейна».

2. В результате сравнительного анализа гидроэкологических характеристик слияния рек Ока и Волга за 2021- 2022 годы можно отметить:

- отсутствие повышения общего соледержания воды в указанных районах;
- небольшое увеличение показателя флуоресценция хлорофилла а в р. Ока;
- большую эвтрофикацию воды в р. Ока по сравнению с р. Волга.

3. На основании полученных данных и опыта применения зонда Aqua TROLL 500 необходимо продолжить наблюдение за состоянием воды и гидроэкологическими характеристиками рек. Ока и Волга [1 - 3].

#### Список литературы:

1. Смирнова М.В., Чебан Е.Ю., Володченко Е.В., Бердникова Е.Ю., Солина Е.С. Гидроэкологические исследования участков Горьковского и Чебоксарского водохранилищ с притоками в летний период 2017 года // Вестник ВГАВТ. – 2017. – № 53 (4). – С. 98–108.
2. Смирнова М.В., Чебан Е.Ю., Косточкина Ю.А., Белова Ю.В., Лёзина Ю.А. Полевые исследования зон смешения крупных притоков р. Волга в акватории Чебоксарского водохранилища // Труды 4-й Всероссийской научной конференции «Проблемы экологии волжского бассейна («Волга-2019»)». – 2019. – Вып. 2. – Режим доступа: [http://xn----7kcgqcbassog3b.xn--p1ai/ECO/2019/PDF\\_ECO/eco25.pdf](http://xn----7kcgqcbassog3b.xn--p1ai/ECO/2019/PDF_ECO/eco25.pdf).
3. Васькин С.В., Рехалова Н.А., Сустретова Н.В. Предложения по внесению изменений и дополнений в требования Российского Речного Регистра в области охраны окружающей среды // Вестник ВГАВТ. – 2019. – № 59 (2). – С. 42–51.

### STUDY OF THE HYDROECOLOGICAL CHARACTERISTICS OF THE MERGING OF THE OKA AND VOLGA RIVERS IN 2021-2022

Natalia A. Rekhlova, Egor Yu. Cheban

*Abstract. An analysis of changes in hydroecological characteristics in the Oka and Volga rivers in four regions near the city of Nizhny Novgorod is presented. Experimental data were obtained using the Aqua TROLL 500 multifunctional probe in June 2021 and in August 2022 by the Volga Basin Floating University expedition.*

*Keywords: specific conductivity, chlorophyll a fluorescence, Oka river, Volga river, hydroecological characteristics.*