



УДК 574.583

**ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ КУЙБЫШЕВСКОГО  
ВОДОХРАНИЛИЩА ПО ПОКАЗАТЕЛЯМ ЗООПЛАНКТОНА (ПО РЕЗУЛЬТАТАМ  
ИССЛЕДОВАНИЙ 2021 ГОДА)**

**Деревенская Ольга Юрьевна**, к.б.н., доцент каф. Природообустройства и водопользования

Казанский (Приволжский) федеральный университет  
420008, г. Казань, ул. Кремлевская, 18

**Серёгина Ольга Витальевна**, студент каф. Природообустройства и водопользования  
Казанский (Приволжский) федеральный университет  
420008, г. Казань, ул. Кремлевская, 18

*Аннотация. В июле 2021 г. были проведены исследования зоопланктона Куйбышевского водохранилища на участке от г. Казани до г. Болгар. В составе зоопланктона было выявлено 40 видов планктонных коловраток и ракообразных. Численность зоопланктона в Куйбышевском водохранилище в период исследований изменялась от 0,5 тыс.экз./м<sup>3</sup> до 79 тыс.экз./м<sup>3</sup>, в среднем составляла 16,4 тыс. экз./м<sup>3</sup>. Биомасса изменялась от 0,0026 г/м<sup>3</sup> до 1,26 г/м<sup>3</sup>, в среднем составляла 0,36 г/м<sup>3</sup>. Среднее значение индекса сапробности составляло 1,56, что характеризует водоем как β-мезосапробный с умеренно загрязненными водами (3 класс качества вод). Среднее значение индекса Шеннона, рассчитанного по численности, составляло 2,7, а по биомассе - 2,32, что является показателем довольно высокого видового разнообразия, соответствует мезотрофному типу водоема. По величинам биотических индексов вода исследованного участка реки Кама незначительно уступает по качеству воде реке Волга.*

*Ключевые слова: зоопланктон, Куйбышевское водохранилище, структура сообщества, качество воды, биологическое разнообразие, экологическое состояние.*

С середины прошлого столетия на территории нашей страны проходил масштабный процесс создания водохранилищ. Водоохранилища – искусственные водные объекты, созданные для накопления, использования воды и регулирования стока. Исходные водные объекты, после их зарегулирования, значительно меняются, превращаются в искусственные системы. Антропогенное воздействие на водохранилища и прилегающие территории негативно сказывается на качестве воды и приводит к загрязнению и эвтрофированию. Куйбышевское водохранилище – крупнейшее водохранилище в Европе, используется и в качестве источника питьевого водоснабжения, в частности для города Казани. Для оценки состояния водных экосистем применяют различные методы, в том числе использующие

индикаторные свойства сообществ гидробионтов. Показатели сообществ зоопланктона также позволяют оценить состояние водного объекта. Цель работы - оценка экологического состояния Куйбышевского водохранилища по показателям зоопланктона.

Участок Куйбышевского водохранилища от г. Казани до г. Болгар был исследован 24-26 июля 2021 года в ходе экспедиции «Плавающий университет Волжского бассейна-2021» (при финансовой поддержке Русского географического общества). Отбор проб проводился на 13 станциях, расположенных в акватории водохранилища (рис. 1). Станции 1-9 располагались на реке Волга, 10-13 - на реке Кама. Пробы отбирали облавливанием всего столба воды, путем протягивания сети Джели от дна до поверхности. Камеральная обработка проб проводилась в соответствии с общепринятыми гидробиологическими методиками [1]. Оценка качества воды выполнена с использованием индекса сапробности Пантле и Бук в модификации Сладечека [2]. Видовое разнообразие зоопланктона оценено при помощи индекса Шеннона, рассчитанного как по численности, так и по биомассе [3].

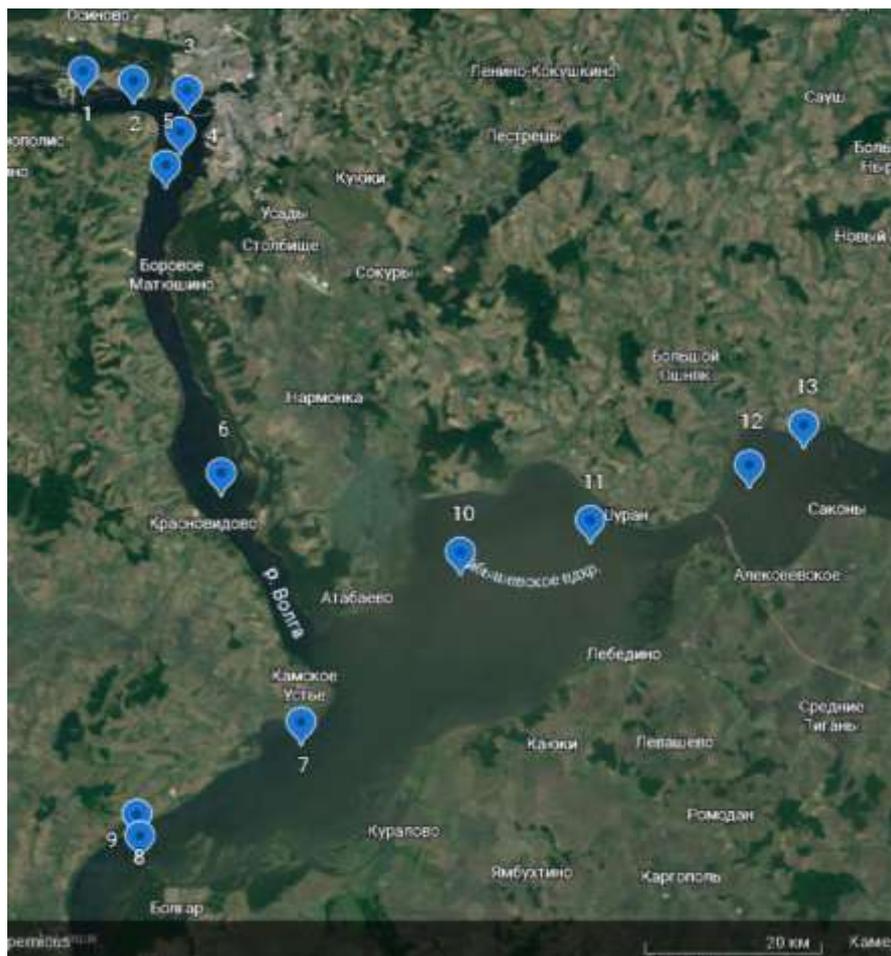


Рис. 1. Точки отбора проб.

В ходе исследований было выявлено 40 видов зоопланктона, что на 5 видов меньше, чем было определено в пробах, отобранных в 2020 году [4]. Из них коловраток (*Rotifera*) было 13 видов (32%), ветвистоусых ракообразных (*Cladocera*) – 17 видов (43%), веслоногих ракообразных (*Copepoda*) – 10 видов (25%). Число видов в пробе изменялось от 9 до 20.

Наибольшая численность зоопланктонных организмов была выявлена на станции 6 в районе села Красновидово (79,00 тыс. экз./м<sup>3</sup>), а наименьшая – на ст. 11 в районе села Шуран (0,506 тыс. экз./м<sup>3</sup>) (рис. 2). Наиболее часто по численности преобладали ветвистоусые рачки (на семи станциях из тринадцати), коловратки и веслоногие ракообразные преобладали на трех станциях. По численности в пробах чаще всего доминировали *Chydorus sphaericus* и *Diaphanosoma brachyurum*.

Наибольшая биомасса зоопланктонных организмов была на станции 5, находящейся ниже очистных сооружений города Казани, здесь биомасса составляла 1263,8 мг/м<sup>3</sup>. Наименьшая биомасса зоопланктона была выявлена на станции 11 в районе села Шуран, здесь она была равна 2,6 мг/м<sup>3</sup> (рис. 3). По биомассе в большинстве случаев преобладали ветвистоусые рачки. Коловратки в Куйбышевском водохранилище вносят наименьший вклад в биомассу.

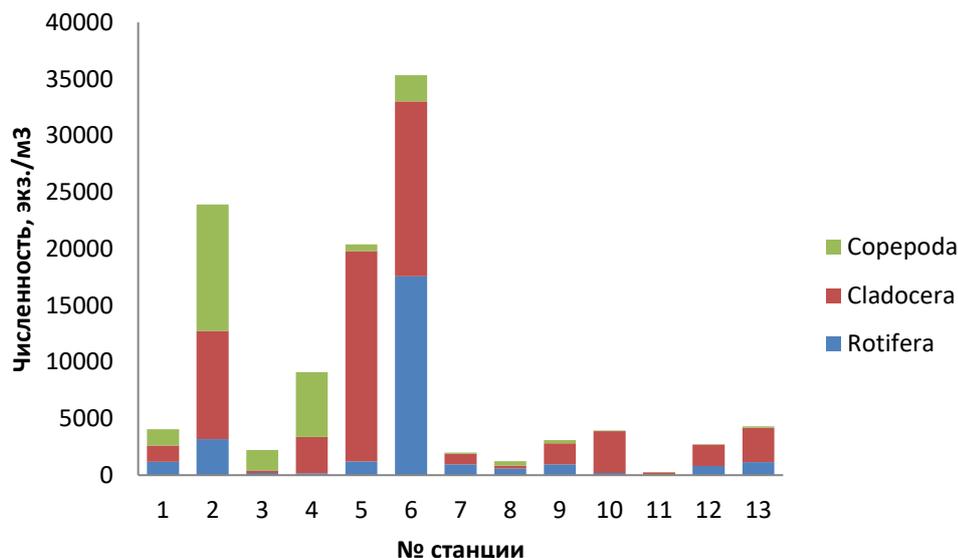


Рис. 2. Изменение численности зоопланктона Куйбышевского водохранилища по станциям.

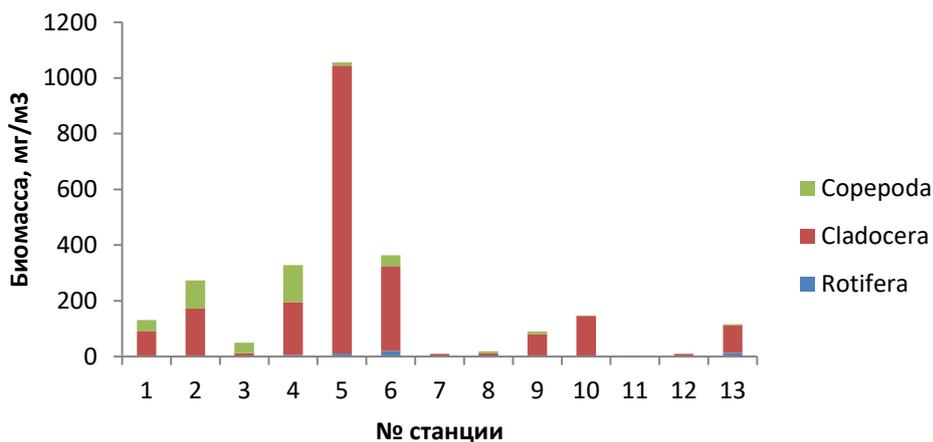


Рис. 3. Изменение биомассы зоопланктона Куйбышевского водохранилища по станциям.

Среднее значение индекса сапробности составило 1,56, что характеризует водоем как β-мезосапробный с умеренно загрязненными водами. Среднее значение индекса сапробности для станций, расположенных на реке Волга, было 1,54, а для станций на реке Кама – 1,6, что также характеризует воду как умеренно загрязненную.

Индекс Шеннона, рассчитанный по численности, изменялся от 1,9 до 3,34, в среднем составлял 2,7. Минимальное значение этого индекса было отмечено на станции 12 (р. Кама в 2 км от Камского моста). Низкие значения индекса Шеннона отмечались также на станции 3 (устье реки Казанка (1,95)). Среднее значение индекса Шеннона для станций, расположенных на реке Волга, составляло 2,77, а для реки Кама – 2,52.

Индекс Шеннона, рассчитанный по биомассе, изменялся от 1,6 до 2,97, в среднем составлял 2,32, что характеризует водоем как мезотрофный. Минимальное значение индекса Шеннона было выявлено на станции 10 (в населенного пункта Лаишево). Здесь значение индекса соответствовало эвтрофным водоемам с умеренно загрязненными

водами. Низкие значения индекса Шеннона отмечались также на станции 3 (устье реки Казанка (1,81)), вода умеренно загрязненная. Максимальные значения индекса Шеннона были на станции 7 (в районе поселка Куйбышевский Затон). Здесь значение индекса характеризовало водоем как олиготрофный. Среднее значение индекса Шеннона для станций реки Волга составляло 2,44, а для станций реки Кама – 2,05.

Таким образом, по большинству показателей зоопланктона Куйбышевское водохранилище на исследованном участке характеризуется как мезотрофно-эвтрофное, по качеству воды – умеренно загрязненное. Можно отметить, что вода исследуемого участка реки Кама уступает по качеству волжскому участку.

#### **Список литературы:**

1. Методические рекомендации по сбору и обработке материалов при гидробиологических исследованиях на пресноводных водоемах. Зоопланктон и его продукция. - Л.: Зоологический ин-т АН СССР – ГосНИОРХ, 1982. – 33 с.
2. Sladeček V. System of water quality from biological point of view. Egetnisse der Limnologie, 1973. – 7. – 218 p.
3. Shannon C.E., Weaver W. The mathematical theory of communication. Urbana: Univ. Illinois Press, 1949. – 117 p.
4. Деревенская О.Ю., Тарасенко Ю.В. Зоопланктон Куйбышевского водохранилища (по результатам исследований 2020 года)//Труды 5-й всероссийской научной конференции «Проблемы экологии Волжского бассейна» («ВОЛГА-2020»). – 2020. – Вып. 3. – С. 1-5. URL: [http://вф-река-море.рф/ECO/2020/PDF\\_ECO/eo5.pdf](http://вф-река-море.рф/ECO/2020/PDF_ECO/eo5.pdf) (20.01.2021).

### **ASSESSMENT OF THE ECOLOGICAL STATE OF THE KUIBYSHEV RESERVOIR BY ZOOPLANKTON INDICATORS (BY THE RESULTS OF RESEARCH IN 2021)**

Olga Yu. Derevenskaya, Olga V. Seregina,

*Abstract. Studies of the Kuibyshev reservoir zooplankton were carried out in the area from Kazan to Bolgar in July 2021. 40 species of planktonic rotifers and crustaceans were identified. The abundance of zooplankton in the Kuibyshev reservoir during the study period varied from 0.5 thousand ind./m<sup>3</sup> to 79 thousand ind./m<sup>3</sup>, averaging 16.4 thousand ind./m<sup>3</sup>. Biomass varied from 0.0026 g/m<sup>3</sup> to 1.26 g/m<sup>3</sup>, averaging 0.36 g/m<sup>3</sup>. The average value of the saprobity index was 1.56, which characterizes the reservoir as β-mesosaprobic with moderately polluted waters (3-rd class of water quality). The average value of the Shannon index, calculated by abundance, was 2.7, and by biomass - 2.32, which is an indicator of a rather high species diversity, corresponds to the mesotrophic type of the reservoir. According to the values of biotic indices, the water of the studied section of the Kama River is slightly inferior in quality to the water of the Volga River.*

*Keywords: zooplankton, Kuibyshev reservoir, community structure, water quality, biological diversity, ecological state.*