

Кондратьева Татьяна Анатольевна

канд. биол. наук, гидробиолог
ФГБУ «УГМС Республики Татарстан»
г. Казань, Республика Татарстан

Степанова Надежда Юльевна

д-р биол. наук, профессор
ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский)
федеральный университет»
г. Казань, Республика Татарстан

Никоненкова Татьяна Владимировна

канд. физ.-мат. наук, ассистент
ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский)
федеральный университет»
г. Казань, Республика Татарстан

ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ ГИДРОБИОНТОВ В ЭКСТРЕМАЛЬНО ГРЯЗНОЙ СРЕДЕ

Аннотация: в статье представлены результаты исследования особенностей развития гидробионтов. В условиях экстремального загрязнения при отсутствии кислорода, высокой концентрации органических веществ, фенолов, нефтепродуктов, соединений меди и марганца, происходит полное подавление развития зообентоса, частичное или полное подавление зоопланктона и инфузорий, массовое развитие фитопланктона, особенно синезеленых водорослей.

Ключевые слова: качество вод, загрязняющие вещества, гидробиоценоз, экосистема, мониторинг.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ и Правительства Республики Татарстан в рамках научного проекта №18–44–160027.

Большинство водных объектов урбанизированной зоны испытывают сильное антропогенное воздействие, особенно от выпуска недостаточно очищенных сточных вод. Качество воды в таких водных объектах ухудшается, и они

становятся не пригодными для хозяйственно-бытовых, рекреационных и рыбохозяйственных нужд. Водная экосистема при этом находится в угнетенном состоянии, развитие большинства групп гидробионтов подавляется. Такая ситуация сложилась в Куйбышевском водохранилище, в районе выпуска ОАО «Марийского целлюлозно-бумажного комбината» (МЦБК). Сток этого предприятия осуществляется в Лопатинскую воложку, выше г. Волжск [2].

С целью оценки экологического состояния данного участка Куйбышевского водохранилища, были проведены мониторинговые исследования гидрохимического и гидробиологического состава в течение вегетационного периода 2018–2019 гг.

За период наблюдений отмечен высокий уровень загрязнения органическими веществами (по ХПК и БПК), нефтепродуктами и соединениями марганца. Концентрации этих веществ периодически превышали 10 ПДК (таблица 1). Выявлено экстремально высокое загрязнение фенолами (>1000 ПДК). Содержание кислорода в воде не превышало 3 мг/л, но в большинстве случаев равнялось 0,0 мг/л, что является признаком экстремально высокого загрязнения. В то же время отмечалось повышенное содержание в воде ионов аммония (0,54–2,19 мг/л), сульфатов (47.6–480.3 мг/л) и меди (0 – 7,5 мкг/л).

Таблица 1

Основные гидрохимические показатели в районе выпуска МЦБК

Ингредиент	O ₂	ХПК	БПК ₅	Mn [*]	Нефтепродукты	Фенолы
ПДКр-х	>6	15,0	2,0	10,0	0,05	0,001
Концентрация мг/л, мкг/л*	0.0–3.05 0.95±0.43	37.7–208.3 94.3±21.5	11.4–48.3 28.0±6.1	7.0–303.0 160.7±38.7	0.059–0.76 0.27±0.11	0.003–1,149 0.22±0.12
Доля ПДК max	–	13	24	30	15	1149

Примечание: в числителе – min-max, в знаменателе – среднее±Δ

Экологическое состояние данного участка по концентрации кислорода, содержанию органических веществ оценивается как катастрофическое, по доле антропогенного воздействия – критическое. Качество вод характеризуется как экстремально грязное: значения удельного комбинаторного индекса загрязнения вод составляло 11,35.

В фитопланктоне развивались синезеленые, эвгленовые, зеленые, диатомовые и криптофитовые водоросли. Численность фитопланктона варьировала от 0,62–90,0 млн.кл/л, биомасса – от 0,32 до 2,36 мг/л. Доминировали синезеленые водоросли, на долю которых приходилось от 71 до 91% общей численности. То есть, угнетения в развитии водорослей не отмечается. Высокие значения численности указывают на значительное антропогенное эвтрофирование.

В цилиопланктоне встречалось 1–11 видов инфузорий, численность которых варьировала от 14,0 до 2628,0 млн.экз./м³, но в большинстве случаев (в 6 из 11 проб) инфузории отсутствовали. Высокие значения численности зафиксированы при концентрации кислорода 0,31 мг/л и низком содержании фенолов (3 ПДК). В планктоне присутствовали инфузории, характерные для фауны азротэнков. Похожая ситуация отмечалась в реках, испытывающих влияние сточных водах [2, с. 237]. Состояние экосистемы характеризуется как метаболический и экологический регресс.

В зоопланктоне развивались коловратки и ветвистоусые ракообразные. Характерно отсутствие веслоногих ракообразных. Общая численность зоопланктона варьировала от 0,02 до 85,0 тыс.экз/м³, в большинстве случаев ее значения составляли 0,02–0,57 тыс.экз/м³. В основном в зоопланктоне встречалось 1–2 вида или отмечалось его полное отсутствие.

Организмы зообентоса отсутствовали, что характеризует качество придонных слоев воды как очень грязное, а состояние экосистемы как метаболический регресс.

Список литературы

1. Кондратьева Т.А. Особенности развития планктонных инфузорий в полисапробной среде / Т.А. Кондратьева // Современные аспекты экологии и экологического образования – Казань, 2005. – С. 236–238.
2. Khamitova M.F., Kalayda M.L. Features of the hydrobiocenosis of the Kuibyshev reservoir in conditions of local pollution [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.https://iopscience.iop.org/