

Минобрнауки России

**Федеральное государственное
бюджетное учреждение науки
Институт биологии внутренних вод
им. И.Д. Папанина
Российской академии наук
(ИБВВ РАН)**

д. 109, пос. Борок, Некоузский р-он, Ярославская обл., 152742
Тел./факс: (48547)24-042
E-mail: adm@ibiw.yaroslavl.ru
http://www.ibiw.ru
ОКПО 02699978, ОГРН 1027601493721, ОКВЭД-72.19,
ИНН/КПП 7620001494/762001001

22.11.2018 № 12502- 2113 д/458

На № _____

[по вопросу строительства ЦБК на побережье]
Рыбинского водохранилища

[
Председателю РО ООО "Общественный
экологический контроль России"
по Вологодской области
Кощееву Алексею Валерьевичу
630166@mail.ru

По результатам многолетних исследований ИБВВ РАН установлено, что характер антропогенного загрязнения экосистемы Рыбинского водохранилища носит неоднородный пространственно-временной характер. Наиболее загрязненной его частью является Шекснинский плес, основной локальный источник антропогенного загрязнения которого – коммунально-промышленный комплекс г. Череповец, расположенный в верхней части плеса. В пелагической (русловой) части плеса наблюдается повышенный уровень содержания загрязняющих веществ во всех компонентах экосистемы (вода, донные отложения, бентосные и планктонные беспозвоночные, рыбы), который существенно отличается от других участков водохранилища. Отмечены повышенные концентрации наиболее опасных, токсичных для водных животных и человека стойких загрязняющих веществ: тяжелых металлов (ТМ), полихлорированных бифенилов (ПХБ), хлорорганических пестицидов (ХОП), полициклических ароматических углеводородов (ПАУ) и др.

В пелагиали Шекснинского плеса четко выделяются три зоны: 1. Токсическая зона. 2. Буферная зона. 3. Зона относительного экологического благополучия (Ривьер, Литвинов, 1996; Ривьер, 2003, 2005). Токсическая зона начинается непосредственно ниже г. Череповец. На этом участке превышение ПДК для рыбохозяйственных водоемов по ТМ для Zn достигает 75 раз, Cu – 17, Al – 16, Mo – 4, Pb – 3 (Флеров и др., 2000; Гапеева, 2013). В его донных отложениях превышение фоновых уровней содержания ТМ, по сравнению с донными отложениями фонового Моложского плеса, достигает по Cd 5 раз,

Cu – 7, Zn – 36, Cr – 4, Ni – 3, Pb – 6. Содержание ПХБ и ХОП (ДДТ и его метаболиты, изомеры ГХЦГ) в воде в связи с их очень низкой растворимостью исчезающе мало. Однако они в значительных количествах накапливаются в донных отложениях, откуда передаются по пищевым цепям водным беспозвоночным, рыбам и далее человеку. Превышение этих хлорорганических соединений в донных отложениях Шекснинского плеса по сравнению с Моложским достигает 17 и 13 раз, в мышцах рыб – 13, 3.7 и 4 раза, в печени рыб – 27 раз соответственно для ПХБ, ДДТ и ГХЦГ (Chuiko et al., 2007; Чуйко и др., 2010; Mогозов et al., 2012). Превышение содержания ПАУ по сравнению с фоновым Моложским в воде достигает 137 раз, в донных отложениях – 37 раз, в печени рыб – 5 раз (Козловская, Герман, 1997; Siddal et al., 1994). Кроме того, этот участок отличается повышенным микробным загрязнением по сравнению с другими плесами Рыбинского водохранилища (Копылов, Косолапов, 2008). В результате высокого уровня токсического загрязнения на этом участке значительно снижается количество фито- и зоопланктона, уменьшается интенсивность фотосинтеза, отмирают виды-индикаторы олигосапробных вод, в составе бактериопланктона на 3–5 порядков возрастает количество сапрофитов. Размеры токсической зоны зависят от водности года, сезона и уровня наполнения водохранилища. Площадь токсической зоны составляет в среднем около 15 км².

Токсическая зона, по мере трансформации и разбавления загрязняющих веществ, сменяется буферной зоной, в которой усиливаются процессы эвтрофирования: интенсифицируется фотосинтез, возрастает биомасса фито- и зоопланктона, их разнообразие повышается за счет видов-индикаторов альфа- и полисапробных условий. Площадь буферной зоны существенно превышает площадь токсической. В летний период, характеризующийся наиболее интенсивными и стабильными биологическими процессами, ее площадь составляет 150–180 км², протяженность – от 25 до 30 км (по затопленному русловому участку р. Шексна доходит практически до пос. Мякса). Уровень содержания загрязняющих веществ во всех компонентах экосистемы этой зоны снижается и на расстоянии 50 км от г. Череповца в районе плеса ниже пос. Мякса по многим показателям выходит на фоновые значения, характерные для остальной части водохранилища. Здесь формируется зона относительного экологического благополучия, значения структурно-функциональных показателей биоты приближаются к фоновым и естественным.

За десятилетия существования коммунально-промышленного комплекса г. Череповца в этой зоне сформировался сложный природный комплекс, способствующий самоочищению Шекснинского плеса, который препятствует расширению токсической зоны. Малейшее нарушение, в частности, поступление новых для сложившейся

экосистемы Шекснинского плеса загрязняющих веществ, может вызвать деградацию этого природного комплекса и нарушит сложившееся равновесие. К этому, безусловно, приведет увеличение антропогенной нагрузки на акваторию плеса, которая может быть спровоцирована строительством и вводом в эксплуатацию ЦБК, сточные воды которого содержат новые загрязнители, к которым обитающие в плесе организмы не адаптированы. Как показывают проведенные ранее многочисленные исследования, в зонах водоемов, подверженных воздействию стоков ЦБК, характеризующихся многокомпонентным химическим составом, в ответ на поступление загрязняющих веществ возрастает общее количество бактерий и численность их различных физиологических групп (сапрофитных, целлюлозоразлагающих, углеводородокисляющих, фенолокисляющих и др.) (Худяков и др., 2013). В бактериальных сообществах происходят также структурные изменения, нарушается сезонный ход микробных процессов. Поступление органических веществ антропогенного происхождения приводит к возрастанию численности и активности гетеротрофных бактерий, интенсификации потребления ими кислорода, возникновению его дефицита и распространению бескислородных зон в водной толще. Это ухудшает условия обитания гидробионтов, но благоприятствует развитию в донных отложениях анаэробных микроорганизмов: бродильщиков, сульфатредукторов, метаногенов, денитрификаторов, образующих в процессе своего обмена сероводород, меркаптаны, фенолы и другие продукты распада, токсичные для гидробионтов (Дзюбан, 2010). Развитие такого сценария в случае строительства ЦБК вполне ожидаемо. Новые для сложившегося сообщества организмов токсичные вещества, которые будут поступать в водохранилище со сточными водами ЦБК и продукты их распада, приведут к гибели организмов, способствующих самоочищению. Нет гарантии, что после ввода в эксплуатацию ЦБК в Шекснинском плесе сформируется новый природный комплекс, способствующий самоочищению и препятствующий расширению токсической зоны. Поскольку даже такой крупный водоем как Рыбинское водохранилище, имеет предел своей самоочищающей способности. Следовательно, есть реальная опасность значительного расширения токсической зоны.

Таким образом, строительство целлюлозного комбината в Шекснинском плесе Рыбинского водохранилища способно привести к деградации планктонных и бентосных сообществ обширной части акватории, в результате которой будут утрачены важнейшие их функции, обеспечивающие биологическое самоочищение. При этом значительно увеличится зона токсичности, которая, кроме обширного списка загрязнений от промышленного комплекса г. Череповец, будет содержать и токсичные стоки ЦБК. В

результате загрязненные воды будут с большей вероятностью попадать в Главный плес водохранилища и его приплотинный участок, которые практически полностью находятся в пределах Ярославской области. При таком развитии событий существует реальная возможность распространения загрязненных вод и через плотину Рыбинской ГЭС в верхний участок Горьковского водохранилища, где она попадет в водозаборы населенных пунктов, в том числе и таких, как Рыбинск, Тутаев и Ярославль. Особенно велика вероятность этого в периоды повышенного водообмена при значительной сработке уровня водохранилища (например, при предпаводковом зимнем понижении уровня).

Литература

- Гатеева М.В.* Тяжёлые металлы в воде и донных отложениях Рыбинского водохранилища // *Вода: химия и экология*. 2013. № 5. С. 3–7.
- Дзюбан А.Н.* Деструкция органического вещества и цикл метана в донных отложениях внутренних водоемов. Ярославль: Принтхаус, 2010. 192 с.
- Козловская В.И., Герман А.В.* Полихлорированные бифенилы и полиароматические углеводороды в экосистеме Рыбинского водохранилища // *Водные ресурсы*. 1997. Т. 24, № 5. С. 563–569.
- Котылов А.И., Косолапов Д.Б.* Бактериопланктон водохранилищ Верхней и Средней Волги. М.: Изд-во СГУ, 2008. 377 с.
- Ривьер И.К., Литвинов А.С.* Экологический подход к районированию водохранилищ Верхней Волги в зонах поступления сточных вод // *Водные ресурсы*. 1996. Т. 23, № 1. С. 91–105.
- Ривьер И.К.* Определение качества воды Верхней Волги по состоянию зоопланктонного сообщества // *Верхневолжье. Судьба реки и судьбы людей*. Мышкин, 2003. С. 9–17.
- Ривьер И.К.* Крупные техногенно-нарушенные акватории на Верхней Волге: состояние зоопланктона и качество воды // *Актуальные проблемы рационального использования биологических ресурсов водохранилищ*. Рыбинск: ОАО «Рыбинский дом печати», 2005. С. 239–255.
- Флеров Б.А., Томилина И.И., Кливленд Л., Баканов А.И., Гатеева М.В.* Комплексная оценка состояния донных отложений Рыбинского водохранилища // *Биология внутренних вод*. 2000. № 2. С. 148–155.
- Худяков В.И., Садчиков А.П., Мятлев В.Д., Плеханов С.Е.* Бактериопланктон Байкала в районе целлюлозно-бумажного комбината // *Труды МОИП*, 2013.
- Чуйко Г.М., Законнов В.В., Морозов А.А., Бродский Е.С., Шелепчиков А.А., Фешин Д.Б.* Пространственное распределение и качественный состав полихлорированных

бифенилов (ПХБ) и хлорорганических пестицидов (ХОП) в донных отложениях и леще (*Abramis brama* L.) из Рыбинского водохранилища // Биология внутренних вод. 2010. № 2.

Chuiko G.M., Tillitt D.E., Zajicek J.L., Flerov B.A., et al. Chemical contamination of the Rybinsk Reservoir, Northwest Russia: relationship between liver polychlorinated biphenyls (PCB) content and health indicators in bream (*Abramis brama*) // *Chemosphere*. 2007. V. 67. N 3. P. 527–536.

Morozov A.A., Chuiko G.M., Brodskii E.S. Functional state of the antioxidant system of liver of bream (*Abramis brama* L.) from the regions of Rybinsk Reservoir with different anthropogenic load // *Inland Water Biology*. 2012. Vol. 5, No. 1. P. 147–152.

Siddal R., Robotham P.W.J., Gill R.A., Pavlov D.F., G.M. Chuiko. Relationship Between Polycyclic Aromatic Hydrocarbon (PAH) Concentrations in Bottom Sediments and Liver Tissue of Bream (*Abramis brama* L.) in Rybinsk Reservoir, Russia // *Chemosphere*. 1994. V.29, No7. P. 1467–1476.

Директор института д.б.н., проф.



А.В. Крылов