

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

Ярославская межрайонная  
природоохранная прокуратура  
Заместителю прокурора  
советнику юстиции  
Шаталову А.Н

17.10.2018 № 12502-213.2  
На № 158 от 2018 от 15.10.2018

по вопросу строительства ЦБК на побережье Рыбинского водохранилища

Уважаемый Андрей Николаевич!

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 пелагии 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., 2007; Чуйко и др., 2010; Morozov 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 км<sup>2</sup>.

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 км<sup>2</sup>, 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 (сапроптических, 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. Особенno велика вероятность этого в периоды повышенного водообмена при значительной сработке уровня водохранилища (например, при предпаводковом зимнем понижении уровня).

#### Литература

- Гапеева 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.
- Копылов 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 зоопланкtonного 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., Гапеева 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 целлюлозо-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.

Зам. директора института  
по научной работе  
д.б.н., проф.

Ю.В. Герасимов