Приложение № 5
к протоколу XXII заседания Совместной Российско-Эстонской комиссии по охране и рациональному использованию трансграничных вод

Eesti-Vene piiriveekogude kaitse ja kasutamise ühiskomisjoni XXII istungi protokolli **lisa 5**

Сводный доклад о состоянии Чудско-Псковского озера и его водосборного бассейна по данным двухстороннего мониторинга в 2018 году

Оценка состояния поверхностных вод Чудско-Псковского озера и его водосборного бассейна проведена на основе данных систематических гидрохимических наблюдений совместных Российско-Эстонских экспедиций и по результатам национальных программ мониторинга.

В 2018 году воды Чудского озера, согласно Российской методике, характеризуется как «загрязнённые» (УКИЗВ - 2,45). По сравнению с 2017 годом отмечается незначительное улучшение качества вод (УКИЗВ - 2,56). Данные эстонской стороны подтверждают тезис о стабильном экологическом состоянии Чудского озера.

Газовый режим озера удовлетворительный во все сезоны года и гидрологические фазы. Дефицита кислорода не наблюдалось. Среднегодовые концентрации на протяжении последних лет стабильны и составляют 11,2 мг/л. Как отмечают специалисты обеих сторон, содержание органического вещества в водах озерного комплекса во многом обусловлено гидрометеорологическими условиями конкретного года и имеет преимущественно аллохтонное происхождение. Содержание трудноокисляемого органического вещества (по ХПК) в многолетней динамике по озеру в целом стабильно, однако его содержание сильно варьируется в зависимости от сезона, гидрологической фазы и места отбора проб. Значительная часть органики поступает с территории водосбора, а так же транзитом через Псковское озеро, имеющее более высокий трофический статус. Среднегодовые концентрации трудноокисляемого органического вещества (по ХПК) в Чудском озере в 2018 возросли относительно предыдущего года в среднем на 10-15% и составили 35 мг/л. Среднегодовые концентрации легкоокисляемых веществ (по $БПК_5$) наоборот сократились на 20-25%, особенно, в центральной части озера, где снижение концентрации составляет в среднем 30%.

Воды Чудского озера характеризуются сравнительно низким содержанием биогенных ингредиентов и их значительными сезонными колебаниями. По данным наблюдений сторон в части общего азота и валового фосфора отсутствуют значимые тренды. В отдельные сезоны отмечается уменьшение содержания указанных элементов относительно аналогичного периода предыдущего сезона. Так, по данным эстонских специалистов содержание валовых форм фосфора в центральной части Чудского озера в августе 2018 года было в среднем на 15-20% ниже аналогичного периода 2017 года. В последнее время отмечается более раннее «исчезновение» из вод нитрат-иона и более позднее его появление, что свидетельствует о сдвигах

временных интервалов вегетационного периода. Стороны отмечают стабильное уменьшение содержания ионов аммония в воде на протяжении четырех последних лет.

Для Псковского озера в целом характерны те же фундаментальные процессы формирования экологического состояния, что и в Чудском, но степень влияния отдельных факторов различны, поскольку озера отличаются по морфометрическим характеристикам, трофическому статусу и площади собственного водосборного бассейна. Главным притоком Псковского озера является река Великая - крупнейший водоток всего озерного комплекса. С его водами поступает основная доля органического вещества, биогенных элементов и других важнейших поллютантов, участвующих в формировании качества вод Псковского озера.

Анализ качества вод Псковского озера выполнен на основе обобщенных данных, полученных в ходе совместных экспедиций, проведенных в марте-августе, а так же по результатам наблюдений, проведенных Псковским центром по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды в период 2012-2018 гг. Важно отметить, что в последние годы происходит не только стабилизация экологического состояния Псковского озера, но и заметное его улучшение. Удельный комбинаторный индекс в 2018 году составил 2,59, что соответствует наилучшему состоянии озера в период с 2009 года. Кислородный режим за весь анализируемый период времени не достигал критических значений и находится на удовлетворительном уровне. Максимальное содержание органического вещества (по ХПК) отмечалось в 2015 году, что по всей вероятности было связано с комплексом гидрометеорологических факторов. Тенденция сокращения содержания органического вещества отмечается с 2016 года. Так, если в 2015 среднегодовая концентрация составляла 52,5 мг/л, то в 2018 - 38,5 мг/л. Аналогично происходит снижение концентрации легкоокисляемых веществ (по $БПК_5$), в среднем на 35% за последние два года. Содержание в воде озера биогенных элементов в последние годы неуклонно снижается. После сравнительно высоких концентрации 2016-2017 годов на фоне многолетнего тренда, вновь значительно снизилось содержание общего азота. Закономерным выглядит уменьшение количества азота аммонийного и нитратного, причем содержание последнего в водах Псковского озера во время майской экспедиции 2019 года в большинстве проб находилось ниже чувствительности метода определения. Такая ситуация отмечается впервые с 2009 года.

Соединения фосфора в бассейне Чудско-Псковского озера являются элементами лимитирующими процессы эвтрофикации. Концентрации валовых форм фосфора в многолетних рядах наблюдений колеблются незначительно. Последний отчётный год характеризуется концентрациями близкими к средним многолетним значениям, но ниже, чем в 2017 году, в среднем на 5-7%. Концентрации уменьшаются от южной части озера (станция мониторинга 22 устье реки Великой) к северу (станция 27). Содержание соединений фосфора в Псковском озере, особенного в его южной и центральной частях, в значительной степени коррелирует с его содержанием в р. Великой.

Российско-Эстонская рабочая группа неоднократно отмечала важность изучения процессов и факторов формирования состава поверхностных вод бассейна Чудско-Псковского озера. В 2018 году качество вод водотоков бассейна Чудско-

Псковского озера в целом оценивается как удовлетворительное. Значительная площадь водосбора озерного комплекса определяет значительную пестроту физико-географических условий и антропогенной деятельности, что не позволяет выявлять однозначные тенденции в изменении качества вод по отдельным компонентам. Кислородный режим во всех водотоках за отчетный год был удовлетворительным и не опускался ниже предельно допустимых концентраций. По-прежнему приоритетными загрязнителями остаются органические вещества, выносимые с водосборов. Как уже упоминалось выше, данный вид загрязнения носит преимущественно естественное происхождение и особенно сильно зависит от гидрометеорологических условий. В отдельных створах во время летней межени измеренное значение трудноокисляемых веществ составляло менее 10 мг/л, при средних многолетних значениях для этих створов 25-35 мг/л. В отчетном году указанная тенденция наблюдалась на многих водотоках, в том числе на эстонской части водосбора. Это доказывает необходимость учёта погодных и гидрологических факторов конкретного года при оценке качества вод и многолетней динамики. С гидрометеорологическими факторами и природными (ландшафтными) во многом связано поступление других приоритетных поллютантов – тяжёлых металлов. Марганец, медь, железо и цинк остаются компонентами, обуславливающими низкое качество вод по комплексным оценкам. Восточное Причудье, занимающее территорию заболоченных ландшафтов, отличается ярко выраженной браунификацией вод, и, как следствие, особенно высоким содержанием соединений железа, меди и марганца.

Внешняя нагрузка по биогенным веществам является одним из важнейших критериев оценки динамики водных экосистем и служит инструментом контроля качества проводимых природоохранных и управленческих мероприятий на территории водных бассейнов. Согласно данным эстонских специалистов, содержание биогенных веществ групп азота и фосфора в водах водотоков снижается. Наибольшими значениями поступления биогенов характеризуются крупнейшие реки водосбора. При этом наибольшие концентрации азота общего отмечаются (в порядке убывания среднегодовых значений) в реках Emajogi (снижается), Kullavere (снижается), Avijogi (стабильно), а фосфора общего в реках Piusa, Vohandu, Emajogi (последние два года концентрации фосфора стабильно снижаются). На российской части водосборного бассейна наиболее напряженными в части биогенов являются река Великая (нижнее и среднее течение), Гдовка, Пиуза, Утроя, Лжа. В замыкающем створе р. Великой в последние годы концентрации азота и фосфора снижаются. Последние три года среднегодовые концентрации азота общего снизились в среднем на 15-20% . Закономерно уменьшается содержание азотсодержащих ионов. Заметнее всего сокращается содержание ионов аммония. Концентрации фосфора снижается медленнее, за последний год около 10-15%. Из малых река наиболее сложная ситуация по-прежнему складывается на реке Гдовка. Причина - в комплексе природно-антропогенных факторов, обуславливающих особый химико-гидрологический режим водотока. Указанные выводы подтверждаются научными исследованиями.

В 2018 году продолжились наблюдения и по гидробиологическим показателям (хлорофилл «а», фитопланктон, зоопланктон и макрозообентос).

В среднем концентрация хлорофилла «а» в 2018 была в 1,5 раза выше прошлогоднего значения и максимальной за весь период наблюдения.

В рамках совместных российско-эстонских экспедиций была проведена интеркалибрация (станции 5 и 52) при участии лаборатории гидробиологии ФГБУ «Северо-Западного УГМС» Росгидромета, Центра Лимнологий Эстонского Университета Естественных Наук и Эстонского Центра Исследований Окружающей Среды. В результате полученных данных в лабораториях выявлена хорошая сопоставимость значений концентраций анализируемого показателя.

В 2018 году в составе фитопланктона зарегистрировано 192 вида и вариетета водорослей. К доминантным видам относились зеленые, диатомовые и сине-зеленые.

Средняя биомасса фитопланктона за вегетационный период 2018 г. по акватории Чудско-Псковского озера соответствует среднемноголетним данным.

Средняя биомасса мезозоопланктона Чудско-Псковского озера в 2018 г. близка к показателям 2015-2016 гг. Отмечено относительно высокое значение группы Rotatoria в количественных показателях мезозоопланктона в течение сезона 2018 года. Основная роль в создании биомассы в Чудско-Псковском озере в период наблюдений 2018 года принадлежала ракообразным (Cladocera и Copepoda).

Средне сезонные величины численности и биомассы макрозообентоса Псковского и Чудского озер в 2018 г., лежат в диапазоне среднемноголетних данных. Основа численности в большинстве биоценозов сформирована малощетинковыми червями, биомасса – дрейссеной в прибрежных частях, хирономид и олигохет в открытых частях озер.

На современном этапе по уровню количественного развития гидробиологических показателей Псковское озеро относится к эвтрофным водоемам, а Чудское – к мезотрофным с чертами эвтрофии, за счет возникновения локальных зон повышенной эвтрофности.

В соответствии с классификацией качества воды по гидробиологическим показателям, как и в предыдущие периоды исследования, воды Чудско-Псковского озера в 2018 году можно охарактеризовать как условно чистые – слабозагрязненные (I-II класс качества).

Подводя итог вышесказанному, можно отметить тенденции последнего времени к общему потеплению, и, как следствие, изменению гидрологических, гидрохимических и вегетационных условий. В настоящее время можно с уверенностью говорить об улучшении экологического состояния как непосредственно озерного комплекса, так и его водосборного бассейна. Однако ввиду неизученности всех факторов и их синергических связей, считаем необходимым продолжать мониторинг по существующей программе работ. При наличии возможности следует признать целесообразным организацию дополнительных пунктов наблюдения, в том числе на малых водосборах и территориях потенциальных рисков.