

**ОЗЕРНЫЕ ЭКОСИСТЕМЫ:
БИОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ,
АНТРОПОГЕННАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ,
КАЧЕСТВО ВОДЫ**

Материалы

II Международной научной конференции
22 – 26 сентября 2003 г., Минск – Нарочь

УДК 574.5 (043.2)

ББК 28.080.3

О-46

Составление и общая редакция
доктора биологических наук *Т. М. Михеевой*

Озерные экосистемы: биологические процессы, антропогенная трансформация, качество воды: Материалы II Междунар. науч. конф. 22–26 сент. 2003 г., Минск – Нарочь / Сост. и общ. ред. Т. М. Михеевой. – Мн.: БГУ, 2003. – 669 с.

ISBN 985-485-022-6

Издание содержит материалы, сгруппированные по двум актуальным направлениям современной гидроэкологии: I. Антропогенные воздействия на озерные экосистемы, их влияние на жизнедеятельность гидробионтов и качество воды; II. Биоразнообразие экосистем, сообществ и организмов. Рассчитано на широкий круг специалистов, связанных с изучением водных экосистем, водопользователей, преподавателей, аспирантов и студентов учебных заведений санитарного и экологического профиля.

Compiler and chief editor
prof. of Biological Sciences *T. M. Mikheyeva*

Lake ecosystems: biological processes, antropogenic transformation, water quality: Materials of II Intern. Sci. Conf., September 22–26, 2003, Minsk – Naroch / Chief editor T. M. Mikheyeva. – Minsk: BSU, 2003. – 669 p.

ISBN 985-485-022-6

The edition contains materials that are classified in two actual directions of contemporary hydroecology: I. Antropogenic impacts on limnetic ecosystems, their influence on vital activity of hydrobionts and water quality; II. Biodiversity of ecosystems, communities and organisms. The book is offered to the broad circles of specialists in study of water ecosystems, various water-users, and may be recommended for teaching post-graduates, students etc. in educational institutions of sanitary and ecological profile.

УДК 574.5(043.2)
ББК 28.080.3

При поддержке

БЕЛОРУССКОГО РЕСПУБЛИКАНСКОГО ФОНДА
ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

ISBN 985-485-022-6

©Михеева Т. М.,
составление и общая редакция, 2003
© БГУ, 2003

ПРЕДИСЛОВИЕ

В сентябре 1999 г. на базе Нарочанской биологической станции состоялась Первая международная научная конференция «Озерные экосистемы: биологические процессы, антропогенная трансформация, качество воды», организованная Проблемной НИЛ гидроэкологии биологического факультета Белорусского государственного университета и ставшая заметным форумом гидробиологов ближнего и дальнего зарубежья. В решениях конференции ее участники высказали пожелание созывать конференцию с названной тематикой периодически с интервалом в 4–5 лет. Вторую конференцию организаторы приурочили к введению в строй и презентации нового здания станции, которая носит теперь название «Учебно-научный центр «Нарочанская биологическая станция».

Присланные для публикации в материалах конференции статьи участников сосредоточены по двум основным направлениям:

- I. Антропогенные воздействия на озерные экосистемы, их влияние на жизнедеятельность гидробионтов и качество воды.**
- II. Биоразнообразие экосистем, сообществ и организмов.**

В рамках первого направления выделены две секции:

- I.1. Изменение озерных экосистем: природные и антропогенные факторы.
- I.2. Качество воды лимнических экосистем: механизмы формирования и изменения.

В рамках второго направления – три секции:

- II.1. Автотрофный уровень: первичные продуценты.
- II.2. Гетеротрофный уровень: зоопланктонные и бентосные сообщества.
- II.3. Разнообразие ихтиоценозов, их состояние, структура, трансформация.

Всего в предлагаемом вниманию читателей издании представлены 214 докладов представителей различных учреждений Беларуси, России, Украины, Литвы, Латвии, Эстонии, Армении, Польши, Германии, Португалии, Финляндии, Израиля.

Т. М. Михеева

ИЗМЕНЕНИЕ КАЧЕСТВА ВОДЫ ВОДОЕМА ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ АНТРОПОГЕННЫХ ФАКТОРОВ (НА ПРИМЕРЕ ИВАНЬКОВСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА)

И. Л. Григорьева

Институт водных проблем РАН, г. Москва, Россия, grigor@aqualaser.ru

Качество воды водных объектов зависит от природных и антропогенных факторов.

Последние иногда выходят на первое место в регионах интенсивного промышленного и сельскохозяйственного освоения. Высокие антропогенные нагрузки на водные объекты приводят к деградации территориально-аквальных комплексов и к ухудшению качества воды.

Объектом наших многолетних исследований является Ивановское водохранилище – один из основных источников питьевого водоснабжения г. Москвы. Площадь водосборного бассейна водохранилища составляет 41000 км², здесь расположено 17 административных районов и 18 городов. Территориально большая часть водосборного бассейна относится к Тверской области.

Региональной природной особенностью исследуемой территории является повышенное содержание в воде водотоков и водоемов железа общего, марганца и высокая цветность воды, обусловленные поступлением высоко окрашенных болотных вод.

Из антропогенных факторов ведущая роль принадлежит водоотведению и диффузному загрязнению.

Ивановское водохранилище – крупный водоем. Объем водной чаши при НПУ (124,0 м БС) составляет 1,12 км³, площадь водного зеркала – 327 км², длина 127 км, средняя глубина при максимальном наполнении 3,4 м. Водоохранилище относится к русловому типу и является одним из наиболее мелководных (мелководья с глубинами до 2 м при НПУ составляют 48 % от его площади). В верхней части оно раздваивается по долинам Волги и ее притока р. Шоши.

Водоохранилище является проточным – годовой коэффициент внешнего водообмена в годы с различной водностью меняется от 6,0 до 16,0. Однако, полный водообмен между основным объемом водохранилища и застойными (заросшими водной растительностью) мелководьями и заливами происходит лишь в процессе зимней сработки и весенне-летнего наполнения водохранилища.

Средняя годовая величина притока воды в водохранилище за многолетний период составляет $9680 \cdot 10^6$ м³. Большая часть притока воды поступает в водохранилище весной: по средним многолетним данным на весну (IY, Y) приходится 43 %, на лето (YI–YIII), осень (IX–XI) и зиму (XII–III) – по 19 % годового притока.

Химический состав воды водохранилища определяется в большей степени гидрохимическим режимом основных притоков рек Волги и Тверцы, водный сток которых составляет более 80 % общего притока воды в водоем. Важный фактор формирования химического состава вод водохранилища – поступление загрязняющих веществ (ЗВ) от точечных и площадных источников загрязнения, которые приводят не только к абсолютному увеличению некоторых ионов (натрий, хлориды, сульфаты), но и к изменению соотношения одно- и двухвалентных катионов.

Наиболее мощным источником загрязнения в регионе является промышленность, поставляющая в водные объекты очень широкий спектр ЗВ различного уровня токсичности.

В бассейне Ивановского водохранилища находится 316 промышленных объектов, самые крупные из которых расположены в Твери – 103, в Конаково – 11, во Ржеве – 31, в Торжке – 20, в Лихославле – 8, в Старице 5, в Зубцове – 4, в Волоколамске – 13. Система оборотного водоснабжения имеется только на 42 предприятиях, что сказывается негативно на качестве воды Ивановского водохранилища.

По данным комитета природных ресурсов по Тверской области в 2001 г. в области насчитывалось 1112 водопользователей, причем в понятие «водопользование» входит не только водопотребление, но и использование водных объектов в качестве акцепторов сточных вод (водоотведение). Суммарный забор свежей воды из природных водных источников составил 1500,92 млн м³, а общий объем водоотведения в области составил 1441,48 млн м³, причем основная часть сточных вод (1425,88 млн м³) была сброшена в поверхностные водные объекты; а остальные (15,6 млн м³) – отведены в накопители, впадины, рельеф местности. Общий объем загрязненных сточных вод составлял 94,6 млн м³ за год. Нормативно-чистые воды составляют большую часть сбрасываемых вод – 89 % (1276,4 млн м³). Кроме сточных вод, проходящих очистку, в водоем без очистки сбрасываются так называемые нормативно-чистые воды, которые зачастую оказываются сильно загрязненными. На выпуске таких вод АО «Тверьхимволокно» были обнаружены 30–90 мг/л – взвешенных веществ, 6–12 – эфирорастворимых (в т. ч. – нефтепродуктов), 150–600 – хлоридов, 0,02–1667 – цинка, 0,06–0,07 – сероуглерода и 0,4–1,0 мг/л – сероводорода [1].

В Тверской области имеется 8000 стационарных источников загрязнения атмосферы различных отраслей промышленности. Вклад их в загрязнении воздуха довольно велик – 25566 тонн. Основными ЗВ являются:

- твердые вещества (пыль различного происхождения) – 2604 т,
- серы диоксид – 4276 т,
- углерода оксид – 6671 т,
- оксиды азота – 1032 т,
- прочие вещества – 12466 т (в т. ч. сероводород – 104,640 тонн, сероуглерод 252,692 тонны).

Основным загрязнителем атмосферы является автотранспорт. Выбросы ЗВ от передвижных источников загрязнения составили в 2001 г. 101,8 тыс. т [1].

Существенным источником загрязнения природных вод являются территории складирования промышленных и хозяйственно-бытовых отходов. Из образовавшихся на 1252 предприятиях Тверской области в 2001 г. 611 тыс. т промышленных отходов обезвреживаются, перерабатываются или утилизируются 555,3 тыс. т отходов [1].

Сбросы муниципальных сточных вод являются одним из основных источников загрязнения водных объектов, а территории самих населенных пунктов являются поставщиками ЗВ в природные объекты.

Значительное количество очистных сооружений нуждаются в ремонте и реконструкции. На многих комплексах низкий уровень автоматизации отдельных технологических операций по очистке и обеззараживанию сточных вод, лабораторный контроль за технологией очистки и качеством стока не проводится. Таким образом, в устройстве и эксплуатации очистных сооружений значительно снижаются надежность и эффективность водоохраных мероприятий.

На водосборной площади Ивановского водохранилища сельскохозяйственные угодья занимают около 30 % территории. Примерно половина из них используется как пастбища и сенокосы, а другая половина – как пашня.

В последние годы происходит интенсивная застройка водоохранной зоны водохранилища – это и садовые товарищества, и индивидуальные коттеджи. Так площадь садовых товариществ в береговой зоне водохранилища только по Конаковскому району возросла за последние 20 лет с 185,72 до 2673,68 га.

Значительная антропогенная нагрузка на водосборный бассейн водохранилища и не соблюдение Постановления правительства РФ от 23 ноября 1996 г., № 1404 «Об утверждении Положения о водоохраных зонах водных объектов и их прибрежных защитных полосах» привело к ухудшению качества воды Ивановского водохранилища. Превышение ПДК в последние годы наблюдается по таким показателям как нефтепродукты, железо общее, марганец, азот аммонийный, БПК₅. В водоеме развиваются такие процессы как евтрофирование, зарастание и заболачивание мелководий.

Для интегральной характеристики качества воды водохранилища и его притоков использовался «индекс загрязненности вод» (ИЗВ). Состояние качества воды водоема оценивалось по данным мониторинговых наблюдений Дубнинской ИЭЛ ФГБУ «Центррегионводхоз» МПР РФ в 2001 и 2002 г.

Так в зимний период 2001 г. отмечалась высокая цветность воды водохранилища, наблюдалось превышение в 4–12 раз ПДК по железу общему, превышение ПДК отмечалось для значений ХПК и БПК₅, в воде Шошинского плеса водохранилища наблюдался дефицит кислорода.

В период половодья (апрель–май) во всех створах наблюдений отмечались повышение цветности по сравнению с зимним периодом, увеличение концентраций иона аммония и железа общего, уменьшение значений щелочности и жесткости, снижение концентраций БПК₅.

В период летней межени отмечалось снижение концентраций по большинству определяемых показателей по сравнению с периодом половодья за исключением БПК₅. Высокие концентрации БПК₅ (до 7 мг О₂/л) связаны с интенсивным развитием фитопланктона.

Таким образом, посезонная оценка качества воды показала, что наиболее неудовлетворительное состояние водохранилища отмечается в период зимней межени и весеннего половодья.

В 2002 г. в период зимней межени 38 % створов на Ивановском водохранилище и его притоках относились к классу «умеренно-загрязненных вод», а 62 % – к классу «загрязненных» вод. В период летней межени 7 % створов относились к классу «грязных» вод, 7 % – к классу «загрязненных» вод, 16 % – к классу «чистых» вод и 70 % – к классу «умеренно-загрязненных» вод.

На рис. 1 представлена многолетняя динамика значений ИЗВ и объема притока воды в Ивановское водохранилище. Значения ИЗВ с 1991 по 2000 гг. взяты из Докладов о состоянии окружающей среды Тверской области, выпускаемых ежегодно Тверским КПП (которое в настоящее время переименовано в Управление природных ресурсов). Такой сравнительный анализ показал, что, как правило, в годы большей водности качество воды Ивановского водохранилища ухудшается, что связано со смывом загрязняющих веществ с береговой зоны водоема, что является подтверждением приоритетной роли диффузных источников в ухудшении качества воды водохранилища

В многолетнем разрезе в воде водохранилища наблюдается увеличение концентраций хлор-иона, минерального фосфора, значений БПК₅.

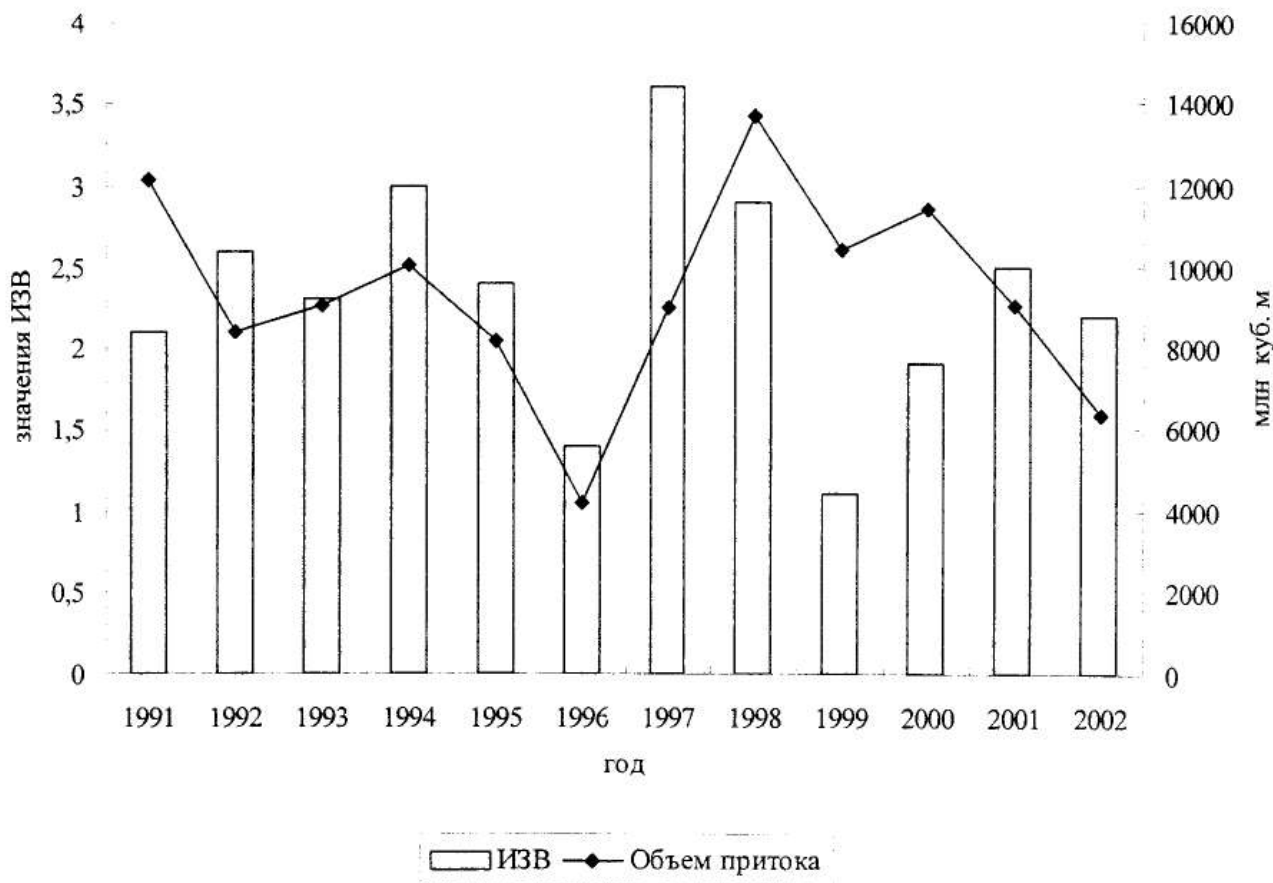


Рис. 1. Многолетняя динамика значений ИЗВ и объема притока воды в Ивановское водохранилище

ЛИТЕРАТУРА

1. Доклад об использовании природных ресурсов и состоянии окружающей среды Тверской области в 2001 г. Тверь, 2002.

SUMMARY

Grigoryeva I. L. MODIFICATION OF THE RESERVOIR WATER QUALITY UNDER THE INFLUENCE OF ANTHROPOGENIC FACTORS (BASED ON THE EXAMPLE OF THE IVANKOVSKOYE RESERVOIR).

The Ivankovskoye Reservoir is one of the main source of drinking water for Moscow. High anthropogenic load on the reservoir and its water protection area have resulted in the water quality worsening. Exceeding of limited allowed concentration are observed on the parameters as follows: oil products, biochemical oxygen consumption 5, ion ammonium, manganese, common iron. The reservoir is eutrophic, it is intensively turning into swamp. Within long-term section the increase of the concentration of chlorine-ion, mineral phosphorous, biochemical oxygen consumption 5 value is observed.

ОЦЕНКА ОПАСНОСТИ ФУНГИЦИДОВ КЛАССА ТРИАЗОЛОВ ДЛЯ КЛЕТОК ХАРОВЫХ ВОДОРОСЛЕЙ

Т. И. Дитченко, В. М. Юрин

Белорусский государственный университет, г. Минск, Беларусь, ditchenko@inbox.ru

Крупномасштабное применение в практике сельского хозяйства пестицидов неизбежно приводит к попаданию значительных их количеств в воздух, почву, водоемы. По разным оценкам только 5–40 % объема применяемых препаратов достигает цели, остальное количество теряется, оказывая воздействие на растения