

Академия Наук Республики Татарстан  
Научный совет по проблемам экологии при Президиуме АН РТ  
Институт экологии природных систем АН РТ  
Министерство экологии и природных ресурсов РТ  
Нижне-Волжское бассейновое водное управление МПР России  
Управление Росприроднадзора РФ по РТ

*Посвящается  
100-летию со дня рождения  
Германа Николаевича Петрова  
и 60-летию Казанского отдела  
гидрологии*

Международная научно-практическая конференция

**ЭКОЛОГО-ГИДРОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ИЗУЧЕНИЯ И  
ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ**

Сборник научных трудов

*г.Казань, 6-8 декабря 2006 г.*

г.Казань – 2006 г.

УДК 556.1-556.6, 550.4, 574.5, 551.5, 528.9  
ББК 20.2

Эколого-гидрологические проблемы изучения и использования водных ресурсов:  
Сборник научных трудов. – Казань:

Ecology-Hydrological problems of studying and use of water resources: the Collection of  
proceedings. – Kazan:

В сборнике опубликованы статьи выдающихся и начинающих ученых, посвятивших свою деятельность вопросам формирования, охраны и восстановления самого бесценного из земных минералов – воде. Широкий круг вопросов, рассматривавшихся в рамках конференции «Эколого-гидрологические проблемы изучения и использования водных ресурсов», дает представление о современном уровне развития науки гидрологии, раскрывает суть глобальных и региональных проблем эколого-гидрологической ситуации, качественного и количественного состояния водных ресурсов, предоставляет возможность определения первоочередных позиций в проведении водохозяйственной политики.

In the collection clauses of the outstanding and beginning scientists who have devoted the activity to questions of formation, protection and restoration of most invaluable of terrestrial minerals – water are published. The broad audience of the questions considered within the limits of the conference «Ecology-Hydrological problems of studying and use of water resources », gives the representation about a modern level of development of a science of a hydrology, opens an essence of global and regional problems of ecological situations, a qualitative and quantitative condition of water resources, gives an opportunity of definition of prime positions in carrying out of water-economic policy.

*Главный редактор*  
д.г.н. Н.И.Коронкевич

*Редакционная коллегия*  
д.г.н А.М.Трофимов  
к.г.н. Г.С.Мавляутдинова  
к.г.н. А.Т.Горшкова  
к.б.н. Д.В.Иванов

ISBN 5-85247-046-5

Горшкова А.Т., Низамова Л.З., Антипова И.В., Иванов Д.В., Мещанова Н.Л., Зиганшин И.И. СОБАКИНСКИЕ ОЗЕРА – УНИКАЛЬНЫЕ ВОДНЫЕ ОБЪЕКТЫ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН	113
Горячева Н. В., Романчук Л.С., Гладкий В. И. ГИДРОХИМИЯ РЕК БАСЕЙНОВ ПРИДУНАЙСКИХ И ПРИЧЕРНОМОРСКИХ ОЗЕР	116
Гречушникова М. Г. ТЕХНОГЕННАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ВОДНОЙ МАССЫ АМУРА	118
Григорьева Н.И. ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ СЕВЕРНОЙ ЧАСТИ АМУРСКОГО ЗАЛИВА (ПО МАТЕРИАЛАМ 1960-1980 ГГ. И СОВРЕМЕННЫМ ДАННЫМ)	120
Григорьева И.Л. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ КАЧЕСТВА ВОДЫ ИВАНЬКОВСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА	124
Давыдов Р.Н. МОНИТОРИНГ ОЧАГОВ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОДЗЕМНЫХ ВОД НА ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН	127
Даценко Ю.С. РАСЧЕТ КАЧЕСТВА ВОДЫ В ВОДОХРАНИЛИЩЕ С ПОМОЩЬЮ ФУНКЦИИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ВРЕМЕНИ ПРЕБЫВАНИЯ ВОДНЫХ МАСС В НЕМ	130
Денмухаметов Р.Р., Гаврилова М.В. ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ РОДНИКА «РАХИМА» (г.БАВЛЫ)	132
Деревенская О.Ю., Мишанина О.Е., Иванов Г. А. СОСТОЯНИЕ ГИДРОБИОЦЕНОЗОВ НЕКОТОРЫХ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ БУГУЛЬМИНСКОГО И АЛЬМЕТЬЕВСКОГО РАЙОНОВ ТАТАРСТАНА	136
Еремкина Т. В. НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ОЗЕР СЕВЕРНОЙ ЧАСТИ УВИЛЬДИНСКОЙ ЗОНЫ	138
Ершова М.Г. ДИАГНОЗ И ПРОГНОЗ ГЕНЕТИЧЕСКОГО СОСТАВА ВОДЫ В ДОЛИННЫХ ВОДОХРАНИЛИЩАХ	142
Ефимова Л.Е. ОСОБЕННОСТИ СЕЗОННОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ РАСТВОРЕННЫХ ФОРМ БИОГЕННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ В УСТЬЕВЫХ ОБЛАСТЯХ РЕК ОНЕЖСКОГО ПОЛУОСТРОВА	145
Жданова Г.Н., Вертлиб М.Г., Захаров С.Д. КАЧЕСТВО ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД НА ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН НА ФОНЕ СОВРЕМЕННЫХ РЕГИОНАЛЬНЫХ КЛИМАТИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ	148
Законнова А.В., Литвинов А.С. СОЛЕВОЙ СОСТАВ ВОДЫ Р. МОЛОГИ И ЕГО СЕЗОННЫЕ И МНОГОЛЕТНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ	150
Заславская М.Б., Лапина Е.С. ВОЗДЕЙСТВИЕ НОРИЛЬСКОГО КОМБИНАТА НА ГИДРОЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД НОРИЛЬСКОГО ГИДРОЛОГИЧЕСКОГО РАЙОНА	153
Захаренко А.И. ИНДЕКС ВИДОВОГО РАЗНООБРАЗИЯ И ЕГО РОЛЬ В ОЦЕНКЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ВОДОЕМОВ	157
Зиганшин И.И., Иванов Д.В. МОРФОЛОГИЯ И ТИПОЛОГИЯ ОЗЕРНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН	158
Ибрагимов Р.Л., Федотов В.М. АКТУАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ И ПОДХОДЫ В МЕТОДОЛОГИИ ОЦЕНКИ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ПРИРОДНЫХ ВОД В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ	162
Иванов Д.В., Зиганшин И.И. РЕГИОНАЛЬНАЯ ГЕОХИМИЯ МЕТАЛЛОВ В ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЯХ ОЗЕР РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН	166

сообществ, уменьшение встречаемости и исчезновение чувствительных к загрязнению форм и т.д. Поскольку совместное действие всех абиотических факторов может приводить к нарушениям структуры биоценозов и оказывать значительное влияние на разнообразие населяющих их организмов, необходимо дальнейшее продолжение мониторинговых исследований данной акватории залива.

*Работа выполнена при поддержке гранта APN Project 2005-05-NMY*

#### Литература

1. Бюллетень о состоянии химического загрязнения морской воды на территории Приморского края. Владивосток: ДВНИИ. 1981-1983. № 44-50. 500 с.
2. Дударев О.В., Боцул А.И., Чаркин А.Н., Бирюлина М.Г., Гаврилова Г.С. Современная геоэкологическая обстановка зал. Петра Великого (Японское море) // Изв. ТИНРО.- 2002.- Т.131.- С. 132-140.
3. Зуенко Ю.И. Типы термической стратификации вод на шельфе Приморья // Комплексные исследования морских гидробионтов и условий их обитания.- Владивосток: ТИНРО, 1994.- С.20-39.
4. Подорванова Н.Ф., Ивашинникова Т.С., Петренко В.С., Хомичук Л.С. Основные черты гидрохимии залива Петра Великого (Японское море).- Владивосток: ДВГУ, 1989.- 201 с.
5. Рачков В.И. Характеристика гидрохимических условий вод Амурского залива в теплый период года // Изв. ТИНРО.- 2002. -Т. 131.- С. 65-77.

### СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ КАЧЕСТВА ВОДЫ ИВАНЬКОВСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

*Григорьева И.Л.*

Институт водных проблем РАН, Москва, Россия

### MODERN STATE OF WATER QUALITY IN THE IVANKOVSKOYE RESERVOIR

*Grigorieva I.L.*

Water Problem Institute of the RAS, Moscow, Russia

На основе литературных источников и данных мониторинговых наблюдений Дубнинской экоаналитической лаборатории проводится оценка современного состояния качества воды Иваньковского водохранилища.

On the basis of references and data of monitoring supervision of the Dubna's ecoanalytical laboratories the estimation of a modern condition of quality of water of Ivananikovskogo water basin is given.

Иваньковское водохранилище расположено в регионе Верхней Волги. Водосборный бассейн водоема в настоящее время значительно освоен в промышленном и сельскохозяйственном отношении, что предопределило высокие антропогенные нагрузки на аквально-территориальные комплексы водоема.

Спад промышленного и сельскохозяйственного производства на водосборе водохранилища в начале 90-х годов прошлого века не привел к улучшению качества воды водоема в связи с рядом негативных процессов в его водоохраной зоне (ВЗ).

К таким процессам можно отнести: хаотическое освоение и застройку ВЗ, строительство в прибрежной защитной полосе и непосредственно на воде, застройку островов, образование свалок мусора и сброс мусора непосредственно в воду, прокладку автодорог и инженерных коммуникаций, уничтожение лесов прибрежной зоны.

Интенсивное освоение ВЗ привело к ряду негативных геоэкологических процессов: сокращению боковой приточности, деградации и уничтожению лесных биоценозов и почвенного покрова, поступлению коммунально-бытовых сточных вод в водоем, загрязнению поверхностных и грунтовых вод и, как следствие, ухудшению качества воды Иваньковского водохранилища по ряду показателей: фосфаты, нитраты, нитриты, ионс аммония, нефтепродукты.

В формировании солевого состава воды Иваньковского водохранилища основная роль принадлежит Верхней Волге и Тверце. По многолетним данным, сумма минеральных солей в воде Волги выше водохранилища увеличивается от весны к зиме от 200 до 330 мг/л, в водохранилище до 500 мг/л [3].

Содержание главных ионов в воде водохранилища определяется природными условиями и закономерно изменяется по мере изменения условий питания р. Волги в годовом цикле.

Содержание гидрокарбонатного иона в воде водохранилища в зимний период варьирует от 2,1 (Волжский плес) до 4,5 ммоль/дм<sup>3</sup> (Шошинский плес); в весенний период – от 1,9 (Волжский плес) до 2,8 ммоль/дм<sup>3</sup> (Иваньковский плес); в период летней межени – от 1,7 (Волжский плес) до 3 (Шошинский плес); в период осенних паводков – от 2,2 (Волжский плес) до 3,0 (Шошинский).

Максимальные величины жесткости воды наблюдаются в осенне-летний период и составляют 3,3-3,6 ммоль/дм<sup>3</sup>, минимальные значения общей жесткости отмечаются в весенний период (2,5-3,0 ммоль/дм<sup>3</sup>). Концентрации ионов кальция и магния в воде водохранилища изменяются по сезонам и створам незначительно.

Важный фактор формирования химического состава вод Иваньковского водохранилища – поступление загрязняющих веществ (ЗВ) от точечных и диффузных источников, которые приводят не только к абсолютному увеличению содержания некоторых ионов (натрий, сульфаты), но и к изменению соотношения одно- и двухвалентных катионов [1].

Концентрация в воде водохранилища иона хлора изменяется обычно от 5,1 до 10 мг/дм<sup>3</sup> в течение года, а сульфат-иона – от 12 до 35 мг/дм<sup>3</sup>. Суммарное содержание в воде ионов калия и натрия обычно не превышает 10 мг/дм<sup>3</sup>.

Шошинский плес по содержанию и соотношению исследуемых ионов в вегетационный период практически не отличается от волжской ветви. Постепенное увеличение содержания всех компонентов солевого состава от весны к зиме соответствует естественному повышению минерализации за счет роли грунтового питания. В зимний период в Шошинском плесе суммарное содержание минеральных солей возрастает почти в два раза [3].

Показатель концентрации водородных ионов (рН) указывает на нейтральную или слабощелочную реакцию среды. Зимой значения рН воды водохранилища обычно изменяются от 6,9 до 7,7. Весной, при таянии льда и снега, обладающих слабокислой реакцией, рН воды может снижаться до 6,0. В безледный период значения водородного показателя возрастают до 7,8-8,2 благодаря потреблению СО<sub>2</sub> в процессе фотосинтеза фитопланктоном [1].

В период открытой воды концентрация кислорода обычно составляет 7-9 мг/л, что равняется 75-90% насыщения. Недонасыщенность воды кислородом обусловлена характерным для водохранилищ преобладанием деструктивных процессов над продукционными. Во время массового развития водорослей (конец июля – начало августа) в верхних слоях воды может иметь место перенасыщение воды кислородом.

Зимой, когда питание водохранилища происходит за счет обедненного кислородом грунтового стока, на отдельных участках дефицит кислорода бывает весьма существенным (Шошинский плес и многочисленные заливы в районе приплотинного плеса).

Для Иваньковского водохранилища характерно высокое содержание окрашенного органического вещества (ОВ) гумусовой породы, что в основном определяется природными свойствами водосбора, поэтому отличительной чертой водохранилища является высокая цветность воды и высокие значения ХПК.

Межгодовые и сезонные колебания цветности в значительной степени зависят от водности года. При нормальном распределении водного стока Волги максимальные величины цветности и ХПК приходятся на весенний период. От весны к осени, по мере увеличения роли грунтового питания, цветность воды снижается на 30-40%.

Летом снижение цветности происходит в результате распада растворимого органического вещества под воздействием ультрафиолета, микробных процессов и седиментации. В этот период увеличивается содержание легкоусвояемого органического вещества (БПК<sub>5</sub>) [5].

В 2003-2004 г. цветность воды в водохранилище в отдельные периоды достигала 100 градусов шкалы цветности.

В соответствии с особенностями формирования поверхностного стока ХПК как в притоках, так и в самом водохранилище достигает высоких значений. Наибольшие величины ХПК в основном наблюдаются весной, когда талые воды сносят с поверхности и выщелачивают из почв различные растворимые органические вещества. Высокое содержание ХПК в летний период связано с развитием и отмиранием водной растительности и фитопланктона [1]. Наименьшая окисляемость наблюдается зимой, что связано с возрастанием роли грунтовых вод в питании р. Волги и ее притоков и замиранием жизни в водохранилище. В 2005 г. значения ХПК в зимний период варьировали в диапазоне от 26,8 (Волжский плес) до 40 мгО/л (Иваньковский плес), в весенний – от 22,5 (Волжский плес) до 38,7 мгО/л (Шошинский плес), в летнюю межень – от 29,9 (Иваньковский плес) до 41,6 мгО/л (Шошинский плес).

Наибольшее повышение автохтонной органики имеет место в обширном и мелководном Шошинском плесе, а также в некоторых заливах приплотинного Ивановского плеса и на многих участках литоральной зоны. Из-за слабой проточности и отсутствия водообмена в летне-осенний период повышенные концентрации органического вещества в заливах и мелководных зонах почти не оказывают влияния на русловую часть водохранилища.

Содержание биогенных элементов (железо, кремний, фосфор, нитрат и нитрит-ионы) в воде Ивановского водохранилища в значительной мере определяется составом воды весеннего половодья, составом и объемом сточных вод, а также внутриводоемными процессами. Для водной массы Ивановского водохранилища характерен относительно высокий уровень содержания азота и фосфора, что обусловлено влиянием антропогенных факторов. В последние десять лет наблюдается нарастание среднегодовых концентраций в замыкающем створе нитритного (от 0,013 в 1995 г. до 0,029 мг/л в 2004 г.) и нитратного азота (от 1,34 до 2,25 мг/л в 2004 г.).

Концентрации железа общего в воде Ивановского водохранилища обычно превышают ПДК во все сезоны года, что объясняется природными условиями водосбора. Так, зимой 2005 г. концентрации железа общего в большинстве створов равнялись 3 ПДК, а в створе Безбородово – 8 ПДК. В весенний период, вследствие поступления болотных вод с водосбора, концентрации железа общего увеличились до 4 ПДК (створ Конаково) – 7 ПДК (Створ Дубна), а в створе Безбородово даже до 11 ПДК. В летний бездождливый период концентрации железа общего уменьшились во всех створах до 2-4 ПДК. Уменьшение притока поверхностного стока с водосбора в осенний период привело к падению концентраций общего железа во всех створах до 1-2 ПДК.

Содержание минерального фосфора в воде водохранилища изменяется по сезонам. В 2005 г. максимальные концентрации фосфат-иона наблюдались в большинстве створов в зимний и осенний периоды и не превышали 0,25 мг/л.

По-прежнему, во всех створах обнаруживается СПАВ, причем пик его совпадает с максимальным количеством отдыхающих (июль месяц) и составляет порядка 3 ПДК.

В природные воды марганец поступает в результате выщелачивания железомарганцевых руд и других минералов, содержащих марганец. Значительные количества поступают в процессе разложения остатков водных и растительных организмов, особенно синезеленых, диатомовых водорослей и высших водных растений. Для Ивановского водохранилища характерны высокие концентрации марганца во все сезоны. Наибольшие концентрации в 2005 г. отмечены в створе Безбородово (Шошинский плес), где они достигали 39 ПДК.

Содержание меди в воде Волги и Ивановского водохранилища в течение всего года довольно постоянно и в среднем составляет менее 3 мкг/л. Поступление меди в Волгу и Ивановское водохранилище происходит в значительной степени за счет естественного процесса выщелачивания ее из пород и почв. Небольшое дополнительное количество меди вносится сточными водами городов. В 2005 г. концентрации меди, превышающие ПДК, были отмечены летом в створе Безбородово (2,6 ПДК) и осенью в створе Дубна (5 ПДК).

Содержание цинка в воде водохранилища достигает наибольшей величины во время зимней межени, составляя в среднем по водоему в различные годы от 30 до 60 мкг/л. В остальные сезоны содержание цинка снижается до 20-32 мкг/л. Естественный привнос цинка в водоем довольно значителен.

Увеличение поступления загрязняющих веществ в водоем привело к интенсификации цветения водоема, особенно в жаркие периоды, зарастанию и заболачиванию мелководий и заливов. В настоящее время площадь заросших мелководий составляет 27,5% от площади водного зеркала водохранилища.

По мнению [4] в Ивановском водохранилище наблюдается усиление темпов новообразования органического вещества, основного признака эвтрофирования водоема. В последние годы изменчивость показателей продуктивности фитопланктона оставалась в пределах межгодовых колебаний, и увеличение годовой продукции органического вещества было обусловлено нарастанием биомассы высших растений.

Оценка качества воды Ивановского водохранилища по комплексу гидрохимических и гидробиологических показателей в годы различной водности [2] свидетельствует о неблагоприятном экологическом состоянии водоема. Повышение обилия микотрофов (криптонад, золотистых и синезеленых водорослей) подтверждают выводы авторов [5] о продолжающемся нарастании содержания легкоусвояемого органического вещества в воде водоема и особенно в Шошинском плесе. В соответствии с концепцией экологических модификаций состояние сообществ фитопланктона указывает на наличие экологического напряжения с элементами метаболического

прогресса в прибрежных частях Иваньковского водохранилища, что может быть вызвано увеличивающейся эвтрофикацией [2].

Для остановки прогрессирующего процесса ухудшения качества воды Иваньковского водохранилища необходима разработка и реализация комплекса практических мер по предотвращению попадания в водоем различных загрязняющих веществ как с сосредоточенным, так и с рассредоточенным стоком (модернизация работающих очистных сооружений, залужение и лесонасаждение, ограничение дачного и коттеджного строительства в ВЗ водохранилища и на его основных и малых притоках и т.д.).

#### Литература

1. Гидрометеорологический режим озер и водохранилищ. СССР. Водохранилища Верхней Волги.- Л.: Гидрометеиздат, 1975.- 291 с.
2. Григорьева И.Л., Чермных Л.П. Оценка качества воды водохранилища по комплексу гидрохимических и гидробиологических показателей // Биологические ресурсы Белого моря и внутрен. водоемов Севера / Матер. межд. научн. конф.- Вологда, 2005.- С. 110-112.
3. Иваньковское водохранилище и его жизнь.- Л.: Наука, 1978.- 304 с.
4. Пырина И.Л., Ляшенко Г.Ф. Многолетняя динамика продуктивности фитопланктона и высшей водной растительности и их роль в продуцировании органического вещества в зарастающем Иваньковском водохранилище // Биология внутренних вод.- 2005.- №3.- С. 48-56.
5. Экологические проблемы Верхней Волги.- Ярославль, 2001.- 427 с.

#### МОНИТОРИНГ ОЧАГОВ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОДЗЕМНЫХ ВОД НА ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

*Давыдов Р.Н.*

ГУП «НПО Геоцентр РТ», Казань, Россия

#### MONITORING OF POLLUTION HEATHES OF SUBTERRANEAN WATES ON THE TERRITORY OF TATARSTAN REPUBLIC

*Davydov R.N.*

SUE "SPA Geocenter RT", Kazan, Russia

Рассмотрены основные положения проведения мониторинга очагов загрязнения подземных вод, вероятных источников поступления загрязняющих веществ, состояния очага загрязнения и его изменения во времени. Охарактеризованы очаги загрязнения пресных подземных вод в РТ.

The article is devoted to the main monitoring principles of pollution heathes of subterranean waters: exposure of heathes and possible sources of polliting matters, study of the heath condition and its changing with time. The heathes of unleavened subterranean waters pollution are characterised.

Мониторинг очагов загрязнения пресных подземных вод (ППВ) входит в систему мониторинга состояния недр и изучает качественное состояние ППВ в условиях влияния на них техногенной нагрузки.

Под загрязнением подземных вод подразумевается изменение их свойств (химических, физических, биологических), которое делает эту воду полностью или частично непригодной для использования в хозяйственных целях. В качестве критерия для отнесения пресных ПВ к загрязненным используются санитарно-эпидемиологические нормативы предусмотренные СанПиН 2.1.4.1074-01.

На первом этапе происходит выделение очагов загрязнения ППВ с помощью гидрогеохимических карт, отражающих природный химический состав подземных вод. Это необходимо для выделения, как в плане, так и по разрезу, участков с повышенными концентрациями ряда компонентов, обусловленными природными гидрогеохимическими процессами. Для построения таких карт привлекаются данные фондовых отчетов и опубликованных работ, содержащие результаты анализов проб воды до начала интенсивного техногенного воздействия на ППВ.

Второй этап - выделение участков загрязнения ППВ под влиянием техногенных факторов. Основными источниками информации являются результаты анализов проб воды на действующих водозаборах ППВ и результаты проведения гидрогеохимического опробования на пунктах наблюдательной сети, организованных на объектах мониторинга различного уровня. Ранжирование