

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ПЕРМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОДНЫХ РЕСУРСОВ
КАМСКОЕ БАССЕЙНОВОЕ ВОДНОЕ УПРАВЛЕНИЕ**

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ВОДОХРАНИЛИЩ И ИХ ВОДОСБОРОВ

**Труды VI Международной научно-практической конференции
(29 мая – 1 июня 2017 г., г. Пермь)**

Том 2

КАЧЕСТВО ВОДЫ. ГЕОЭКОЛОГИЯ



Пермь 2017

УДК 551.579

ББК 26.222.6

C56

С 56 **Современные проблемы водохранилищ и их водосборов:** тр. VI Междунар. науч.-практ. конф. (г. Пермь 29 мая – 1 июня 2017 г.): в 3 т. Т.2: Качество воды. Геоэкология/ науч. ред. А.Б. Китаев; Перм. гос. нац. исслед. ун-т. – Пермь, 2017. – 264 с.: ил.

ISBN 978-5-7944-2512-1 (т. 2)

ISBN 978-5-7944-2510-7

Рассмотрены вопросы загрязнения водных объектов биогенными и органическими веществами; дана гидрохимическая характеристика и оценено состояние гидрофауны водоемов-охладителей атомных и тепловых электростанций; рассмотрена методика и представлены результаты биогеохимического баланса природно-техногенных геосистем; дана оценка зависимости качества воды водохранилищ от экологического состояния их водоохраных зон; рассмотрены вопросы использования математического моделирования для оценки распространения загрязнений в водных объектах; представлены современные подходы обнаружения лекарственного загрязнения вод; представлены результаты экологогидрогеохимических мониторинговых исследований речных бассейнов.

Рассмотрены вопросы интегральной оценки экологического благополучия речных систем; представлены гидроэкологические проблемы водоохраных зон водохранилищ; намечены пути снижения негативного воздействия сточных вод промышленности на водные объекты; дана оценка водных ресурсов речных бассейнов в условиях интенсивного сельскохозяйственного землепользования; рассмотрены вопросы рекреационного использования искусственных и естественных водотоков и водоемов.

Материалы конференции могут заинтересовать специалистов в области гидрологии и геоэкологии.

Посвящается памяти выдающегося ученого-гидролога, доктора географических наук, заслуженного деятеля науки и техники РФ, профессора *Юрия Михайловича Матарзина* и Году экологии в России.

УДК 551.579

ББК 26.222.6

Печатается по решению оргкомитета конференции при финансовой поддержке Министерства природных ресурсов, лесного хозяйства и экологии Пермского края

Научный редактор: А. Б. Китаев

ISBN 978-5-7944-2512-1 (т.2)

ISBN 978-5-7944-2510-7

© ПГНИУ, 2017

<i>Шестеркин В.П., Takayuki Shiraiva, Takeo Onishi, Muneoki Yoh, Yuto Tashiro, Takumi Kudo</i> Современные гидрохимические характеристики притоков Бурейского водохранилища	153
<i>Шестеркин В.П., Шестеркина Н.М.</i> Влияние зарегулирования р. Бурей на содержание и сток железа	157
<i>Эдельштейн К.К., Аракельянц А.Д., Гречушникова М.Г., Гончаров А.В.</i> Внутрисуточная синоптическая изменчивость содержания кислорода в поверхностном слое водохранилища	161

ГЕОЭКОЛОГИЯ

<i>Батуева Э.М.</i> Экологическое состояние озер Байкальской природной территории в различных условиях антропогенной нагрузки	167
<i>Блиадзе Н.Н.</i> Рекреационные гидроресурсы Грузии: особенности предложения и спроса	171
<i>Вайсман Я.И., Глушанкова И.С., Рудакова Л.В.</i> Снижение негативного воздействия сточных вод целлюлозно-бумажных предприятий на водные объекты	175
<i>Григорьева И.Л., Чекмарёва Е.А.</i> Геоэкологические проблемы коттеджно-дачной застройки водоохраных зон водохранилищ (на примере Иваньковского)	181
<i>Гурьевских О.Ю.</i> Природоохранный потенциал гидрологических объектов Свердловской области	186
<i>Гурьевских О.Ю., Скок Н.В.</i> Ландшафтное прогнозирование развития озера Шарташ	191
<i>Давитулиани Ц.Г.</i> Подземные воды Грузии и их рациональное использование	196
<i>Дмитриев В.В., Зуева Н.В., Огурцов А.Н., Примак Е.А., Федорова И.В.</i> Интегральные оценки в индексологии состояния водных экосистем и их эмерджентных свойств	201
<i>Добрынина А.С., Дмитриев В.В.</i> Разработка и апробация моделей интегральной оценки экологического благополучия речных систем ...	208
<i>Ермакова О.А., Логинова Е.А.</i> Заболеваемость описторхозом и диффилоботриозом на территории Коми-Пермяцкого автономного округа	213
<i>Зырянов А.И.</i> Гидрографический фактор формирования туристских территорий	217
<i>Курбатова И.Е.</i> Разработка структуры картографо-аэрокосмических блоков комплексного мониторинга для изучения геосистемы «водосбор-водоток-водоем» на примере русловых водохранилищ	221
<i>Лучников А.С.</i> Использование территории водосбора Широковского водохранилища с позиций устойчивого развития	227
<i>Мирошниченко С.А.</i> Совершенствование нормативно-правовой базы для установления размеров охранной зоны на водных переходах трубопроводов	233

техническими методами. Для этих целей возможно применение адсорбционных и ультрафильтрационных методов доочистки воды.

Библиографический список

1. Наилучшие доступные технологии: опыт и перспективы / Е.Б. Королева, И.И. Жигилей, А.М. Кряжев, О.И. Сергиенко, Т.В. Сокорнова. Спб., 2011. 123 с.
2. S. Mauchauffee et al. New technologies or innovative treatment lines for potable water treatment for P&P and minimization of waste production VEO, PTS, PIV, UCM, HOL, WED, January 2012.
3. Смирнов А.М. Локальная очистка сточных вод целлюлозно-бумажных предприятий методом напорной флотации: дис. ...канд. техн. наук. Санкт-Петербург, 2004. 154 с.
4. Патент РФ 2386590. Аким Э.Л., Смирнов А.М. и др. Способ очистки сточных вод напорной флотацией.
5. Чакалова Е.С. Эффективность использования флокулянтов различных типов после коагуляционной очистки лигнинсодержащих сточных вод // Инновационные технологии в науке и образовании 2015. №4.
6. Хван А.М., Абдуазимов Х.А. Взаимодействие лигносульфоната с ионами некоторых металлов // Химия природных соединений. 1990. № 5. С.676-679.

УДК 502/504

И.Л. Григорьева, Е.А. Чекмарёва, Irina_Grigorieva@list.ru
Институт водных проблем РАН, г. Москва, Россия

ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ КОТТЕДЖНО-ДАЧНОЙ ЗАСТРОЙКИ ВОДООХРАННЫХ ЗОН ВОДОХРАНИЛИЩ (НА ПРИМЕРЕ ИВАНЬКОВСКОГО)

С начала 90-х годов прошлого столетия по настоящее время коттеджно-дачная застройка водоохраных зон является одним из видов рекреационного использования водохранилищ. На примере Иваньковского водохранилища показано негативное влияние застройки на качество воды водоема. Рассмотрены отрицательные социальные последствия этого явления. Даны предложения по мониторингу застроенных участков водоохраных зон.

Ключевые слова: коттеджно-дачная застройка, водоохраные зоны, водохранилище, качество воды, социальная напряженность, мониторинг.

I. Grigorieva, E. Chekmariova, Irina_Grigorieva@list.ru
Water Problems Institute of RAS, Moscow, Russia

GEOENVIRONMENTAL PROBLEMS OF COUNTRY HOUSE AND COTTAGE DEVELOPMENT OF WATER PROTECTION ZONES OF RESERVOIRS (ON THE EXAMPLE OF THE IVANKOVO RESERVOIR)

Cottage and country house development of reservoir's banks is the one of the recreation using of water objects since 1990-s. On example of Ivan'kovo reservoir negative influence of building on water quality is shown. Negative social consequences are described. Recommendations on the organization of monitoring of built-up areas of water protection zones are given.

Key words: cottage and country house development, water protection zones, reservoirs, water quality, social tensions, monitoring.

Согласно Водному кодексу Российской Федерации водоохранная зона – это «территория, которая примыкает к береговой линии моря, реки, ручья, канала, озера, водохранилища и на которой устанавливается специальный режим осуществления хозяйственной и иной деятельности в целях предотвращения загрязнения, засорения, заиления водного объекта и истощения его вод, а также сохранения среды обитания водных биологических ресурсов и других объектов животного – и растительного мира. В границах водоохранных зон устанавливаются прибрежные защитные полосы, на территориях которых вводятся дополнительные ограничения хозяйственной и иной деятельности».

Основная роль водоохранных зон водохранилищ состоит в уменьшении антропогенного пресса на акваторию. Водоохранные зоны представляют важным элементом в системе охраны вод от различных источников загрязнения, являясь своеобразным фильтром. Они перехватывают формирующиеся стоки поверхностных и подземных вод, представляющих угрозу населению и водным объектам.

При антропогенном преобразовании водоохранных зон водохранилищ происходят такие негативные процессы, как уменьшение объема стока малых притоков за счет вырубки леса на водосборах, нарушение подпочвенного и грунтового стока в водохранилище, деградация и уничтожение лесных биоценозов и почвенного покрова, поступление коммунально-бытовых сточных вод непосредственно в водоем, загрязнение поверхностных и грунтовых вод.

Исследованию негативных последствий застройки водоохранных зон в нашей стране посвящены работы И.В. Гордина [1-3]. Из работ, посвященных влиянию дачно-коттеджной застройки на качество воды водохранилища, можно отметить статью Н.В. Кирпичниковой и Е.И. Куприяновой [5], в которой объектом исследования было Ивановское водохранилище.

Ивановское водохранилище (Московское море) расположено в Европейской части России, на р. Волге, создано в 1937 г. плотинной Ивановской ГЭС высотой 22 м у с. Иваново. Является первой ступенью Волжско-Камского каскада водохранилищ. Полный объем – 1,12 км³, полезный – 0,81 км³, площадь водного зеркала – 327 км², длина – 134 км, максимальная глубина у плотины – 19 м, средняя – 3,4 м, средняя ширина – 2,2 км, максимальная ширина – 8 км. Длина береговой линии составляет – 520 км, из них берегов, подверженных размыву – 50 км, в том числе интенсивному – 25 км. Водоохранилище является самым мелководным из крупных водохранилищ Российской Федерации федерального значения. Доля мелководий (акватории с глубинами менее 2 м) составляет 48% площади водного зеркала при нормальном подпорном уровне (НПУ). Водоохранилище имеет комплексное назначение и расположено в 130 км

к северо-западу от г. Москвы, в основном в пределах Конаковского района Тверской области. Площадь водосборного бассейна водоема составляет 41 000 км², на его территории находятся 17 административных районов, 18 городов [4]. В Конаковском районе имеется 6 городских и 13 сельских поселений. Сельские поселения объединяют 176 деревень [4].

Значительное рекреационное водопользование на Иваньковском водохранилище объясняется несколькими причинами: живописной природой и обширными водными пространствами как самого водохранилища, так и его притоков; хоршей транспортной доступностью и близостью к Москве; развитой инфраструктурой, особенно на правобережье; удовлетворительным экологическим состоянием региона. Благоприятные для рекреационного использования участки испытывают довольно значительные антропогенные нагрузки, что приводит к развитию процессов рекреационной дигрессии береговых и аквальных комплексов водохранилища. На водохранилище и его берегах широко развиты такие виды отдыха, как купание, любительское рыболовство (особенно в зимний период), отдых с использованием маломерных судов (моторные лодки, катера, яхты, байдарки) и автотранспорта, сбор грибов, ягод и лечебных трав, лыжные и велосипедные прогулки и походы и т.д. Рекреационный потенциал водохранилища с учетом экологических ограничений оценивается в 5 млн чел./год; в настоящее время для отдыха водохранилище ежегодно посещают не менее 2,5 млн человек [4].

С начала 90-х гг. прошлого столетия произошло интенсивное освоение берегов Иваньковского водохранилища частными лицами: строительство жилых зданий и нежилых сооружений, сброс сточных вод в акваторию водохранилища, создание частных пляжей и лодочных стоянок, а также ландшафтное облагораживание территории. Отсутствует официальная информация о количестве постоянно проживающих лиц на территории участка, количестве выпусков сточных вод в водохранилище и о характере их очистки. Индивидуальная застройка перекрывает подходы к воде, что приводит к ограничению доступа к водохранилищу населения Конаковского района, дачников и неорганизованных отдыхающих и увеличению нагрузки на свободные от застройки участки. В результате строительства домов, создания пляжей и причалов, а также эстетического облагораживания территории (ландшафтного дизайна) изменяются характер береговой линии, фильтрационная способность водосборной площади. Все перечисленное выше негативно влияет на качество воды водохранилища в зоне интенсивной застройки, при этом поступление загрязняющих веществ от этого вида загрязнения сложно объективно оценить.

Площадь водоохранной зоны Иваньковского водохранилища по нашим подсчетам составляет 101,7 км². При этом площадь застройки равна 3,436 км², что составляет 3,4 % всей территории зоны. Наиболее застроенным является правый берег водохранилища, на котором располагаются сс. Завидово, Свердлово, деревни Терехово, Городище, Плоски, пос. Энергетик, Карачарово, дачные кооперативы, а также гг. Конаково и Дубна.

Исследования авторов [5] показали, что в дождливое лето 1998 г. с береговой зоны в Ивановское водохранилище на участке от пансионата Завидово до пос. Энергетик (модельный участок) происходило значительное поступление загрязняющих веществ, вследствие чего в воде водоема ниже застроенного участка увеличиваются, по сравнению со створом выше застройки, концентрации таких показателей как: минеральный азот, минеральный фосфор, БПК₅.

Гидрохимические съемки Ивановского водохранилища, проведенные авторами в аномально жаркое лето 2010 г. и умеренно-жаркое, но дождливое лето 2011 г., показали, что в створе водохранилища ниже застройки на том же участке (д. Плоски) по-прежнему ряд показателей выше, чем в створе до нее (д. Низовка) (табл.1). При этом в июле 2011 г., когда количество осадков составило 58 мм, все определяемые значения были выше, чем в июле 2010 г., когда за месяц выпало всего 10,3 мм осадков. Таким образом, помимо несанкционированных поступлений сточных вод с территории береговой застройки, наблюдается еще смыв загрязняющих веществ с нее в период дождей.

Таблица 1

Гидрохимические показатели Ивановского водохранилища в створах выше и ниже застроенного участка правого берега в летние периоды 2010 и 2011 гг.

Показатель, мг/дм ³	2010 г.		2011 г.	
	О. Низовка	Плоски	О. Низовки	Плоски
Хлориды	2,0	2,6	5,7	4,3
Общий фосфор	0,029	0,034	0,040	0,040
Аммонийный азот	0,10	0,14	0,32	0,24
Азот нитритов	0,005	0,007	0,009	0,010
Азот нитратов	0,11	0,12	0,09	0,18
БПК ₅	4,9	3,8	2,5	5,0

Исследования на модельном участке летом 2016 г. также показали, что концентрации ряда загрязняющих веществ ниже застройки (Плоски) выше, чем в фоновом створе (Городня) (табл. 2-3). У берега отмечаются более высокие концентрации, чем на фарватере (табл. 3). Отмечено интенсивное зарастание мелководных зон, в воде наблюдаются нитчатые водоросли – признак неблагоприятного санитарного состояния водоема.

Застройка берега Ивановского водохранилища в пределах водоохранной зоны привела к тому, что доступ к акватории водоема практически перекрыт. К некоторым участкам береговой зоны можно подойти только с воды.

Можно говорить о том, что произошло аннексирование береговой зоны водоема питьевого назначения узким кругом частных лиц. Сложившаяся ситуация вызывает недовольство среди владельцев домов «второй» и «третьей» линии, дачников, т.к. изначально дачные кооперативы создавались на значительном удалении от берега (не менее 500 м – ширина водоохранной зоны до 2006 г.), населения близлежащих поселков и городов.

Гидрохимические показатели Иваньковского водохранилища в створах выше и ниже застроенного участка правого берега в июне 2017 г.

Показатель	Городня	Плоски
pH, ед. pH	8,22	8,74
Хлориды, мг/дм ³	1,3	6,0
Натрий+калий, мг/дм ³	4,8	8,8
Фосфор общий, мгP/дм ³	0,047	0,054
Аммонийный азот, мгN/дм ³	0,04	0,08
БПК ₅ , мгO/дм ³	2,6	3,2
Цинк, мг/дм ³	0,0183	0,0341
Свинец, мг/дм ³	0,008	0,0162

Таблица 3

Гидрохимические показатели Иваньковского водохранилища в створах выше и ниже застроенного участка правого берега в июле 2017 г.

Створ	Точка отбора	pH	SO ₄ , мг/дм ³	Cl, мг/дм ³	N-NH ₄ ⁺ , мг/дм ³	N-NO ₃ , мг/дм ³	БПК ₅ , мгO/дм ³
До застройки	у берега	8,65	17,5	8,6	0,15	0,17	4,9
	фарватер	8,33	9,7	8,6	0,12	0,15	3,4
После застройки	у берега	8,80	13,9	8,6	0,19	0,21	5,3
	фарватер	8,42	16,6	7,9	0,10	0,20	3,5

Поскольку застройка водоохранной зоны уже произошла, то нужно предпринять ряд природоохранных мер, чтобы в дальнейшем ситуация не ухудшилась. Это сохранение оставшихся лесных насаждений, контроль за тем, чтобы не было поступления бытовых стоков в водохранилище и т.д. Необходимо обустройство оставшихся пляжных зон и проведение постоянного мониторинга застроенных участков, с отбором проб поверхностных и грунтовых вод, почв и донных отложений.

Оценка степени застройки водоохранной зоны всего водохранилища возможна, прежде всего, с применением высотной аэрокосмической съемки. Мониторинг застройки отдельных участков необходимо выполнять с применением аэросъемки с низколетящих аппаратов (мотодельтопланов и мотопарашютов, вертолетов, легкомоторных, спортивных самолетов) [3].

Результатом дальнейших исследований должна стать количественная оценка выноса загрязняющих веществ с территории коттеджно-дачной застройки, оценка загрязнения грунтовых вод и почв на участках плотной застройки, что может стать весомым аргументом для принятия природоохранных и административных решений для стабилизации экологического состояния Иваньковского водохранилища.

Библиографический список

1. Гордин И.В. Кризис водоохраных зон России. Москва: Физматлит, 2006. 195 с.
2. Гордин И.В. Социо-эколого-экономический кризис водоохраных зон РФ // Экономика природопользования. 2005. №4. С. 16-20.
3. Гордин И.В., Куприянова Е.И., Харитонов В.А., Кирпичникова Н.В. Мониторинг застройки водоохраных зон // Водоохраные зоны: опыт практического применения и целесообразности развития: сб. докл. семинара. М.: НИА-Природа, 2006. С. 55-61.
4. Григорьева И.Л., Чекмарева Е.А. Влияние рекреационного водопользования на качество воды Иваньковского водохранилища // Известия РАН. Сер. Геогр. 2013. № 3. С. 63-70.
5. Кирпичникова Н.В., Куприянова Е.И. Экологическое состояние водоохранной зоны Иваньковского водохранилища и современные подходы к его регулированию // Изв. РАН. Сер. геогр. 2003. №6. С.77-84.

УДК 574.5(470.5)

О.Ю. Гурьевских, gurevskikho@mail.ru
Уральский государственный педагогический университет,
г. Екатеринбург, Россия

ПРИРОДООХРАННЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ГИДРОЛОГИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Рассмотрены гидрологические объекты Свердловской области, имеющие статус особо охраняемых природных территорий. Выполнена типология категорий охраняемых объектов, направленных на сохранение типичных и уникальных водоемов Свердловской области, проанализирована их эффективность с учетом режимов охраны. Выявлено значение гидрологических объектов для сохранения ландшафтного разнообразия и устойчивого развития региона.

Ключевые слова: особо охраняемые природные территории, памятники природы, режим охраны, гидрологические объекты, географическая репрезентативность, ландшафтное разнообразие.

O. Gurevskikh, gurevskikho@mail.ru
Ural State Pedagogical University, Yekaterinburg, Russia

CONSERVANCY POTENTIAL OF HYDROLOGICAL OBJECTS OF THE SVERDLOVSK REGION

The article considered hydrological objects with the status of specially protected natural territories of the Sverdlovsk region. The analysis of typology categories of protected objects aimed at preserving the typical and unique water bodies of the Sverdlovsk region; analyzed their effectiveness, taking into account the mode of protection. It is revealed the value of hydrological objects for conservation of landscape diversity and the sustainable development of the region.