

И. Л. Григорьева

МИНИСТЕРСТВО ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ И ЭКОЛОГИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИИ И МОНИТОРИНГУ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ГИДРОХИМИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ РОСГИДРОМЕТА

ИНСТИТУТ ОЗЕРОВЕДЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

ЮЖНЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

**СОВРЕМЕННЫЕ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ
ГИДРОХИМИИ И МОНИТОРИНГА КАЧЕСТВА
ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД РОССИИ**

**МАТЕРИАЛЫ
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
(с международным участием)**

г. Азов, 8-10 июня 2009 г.

ЧАСТЬ 1



Ростов-на-Дону
2009

УДК 556.14:504.45.36(063)

Материалы научно-практической конференции с международным участием «Современные фундаментальные проблемы гидрохимии и мониторинга качества поверхностных вод России». Часть 1. Азов, 8-10 июня 2009 г. – Ростов-на-Дону, 2009. – 287 с.

Редакционная коллегия:

А.М. Никаноров, доктор геолого-минералогических наук, чл.-корр. РАН
Т.А. Хоружая, доктор биологических наук
Е.Н. Бакаева, доктор биологических наук
А.А. Назарова, кандидат химических наук
Л.И. Боева, кандидат химических наук
Л.П. Соколова, кандидат химических наук
В.М. Иваник, кандидат географических наук

Сборник материалов опубликован при финансовой поддержке
Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды

В сборнике представлены материалы исследований по широкому кругу вопросов фундаментальной гидрохимии и мониторинга качества поверхностных вод. В первую часть сборника включены материалы докладов, касающихся особенностей формирования качества поверхностных вод суши в условиях антропогенного воздействия.

Тематика опубликованных в сборнике материалов представляет интерес для широкого круга специалистов в области гидрохимии, гидробиологии, токсикологии, экологии.

Компьютерная верстка: Е.Л. Селютина

© Государственное учреждение Гидрохимический институт
Институт озераведения РАН
Южный научный центр РАН

УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ И СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ КАЧЕСТВА ВОДЫ ВОДОЕМОВ И ВОДОКОВ ВЕРХНЕЙ ВОЛГИ

Григорьева И.Л., Комиссаров А.Б.

Иваньковская НИС Учреждения Российской академии наук Институт водных проблем РАН, Конаково, Россия, Irina_Grigorieva@list.ru

Целью исследования было изучение условий формирования и влияния природных и антропогенных факторов на качество воды верхней Волги и ее притоков. Исследования проводились в летнюю межень 2008 г. в створах, представленных на рисунке 1.

Водосбор р. Волга на участке от истока до г. Твери находится в пределах Русской равнины, с платформенным типом морфоструктур и равнинным рельефом. Поэтому все ландшафты этой области относятся к классу равнинных [2]. На развитие ландшафтов большое влияние оказали четвертичные оледенения.

Коренные породы в основном представлены отложениями каменноугольной, пермской и юрской системами. Климат умеренно-континентальный со сменной циклональной и антициклональной ситуации в течение года. Среднегодовая величина радиационного баланса для исследуемой территории равна 33.1 ккал/см^2 , среднегодовая температура воздуха составляет $3.8 \text{ }^\circ\text{C}$ [1].

Одними из важнейших физико-географических характеристик водосбора, оказывающих большое влияние на режим водного стока и химический состав речных вод, являются озерность, заболоченность и лесистость территории. Среди основных притоков р. Волга на верхнем участке максимальный показатель озерности имеет р. Селижаровка (12%), вытекающая из одного из крупнейших озер Европейской части России Селигера. Озеро Селигер играет большую роль в регулировании стока р. Селижаровка и р. Волга. Влияние озера прослеживается вплоть до г. Тверь [2].

Водосбор верхнего участка р. Волга имеет весьма высокий показатель лесистости, достигающий 67% на водосборе р. Большая Коша и немногим меньше на водосборах рек, впадающих в верхневолжское водохранилище [2].

Бассейн верхней Волги в сильной степени заболочен, чему способствует слабая водопроницаемость подстилающих, преимущественно глинистых грунтов и избыточная увлажненность территории. Суммы годовых осадков колеблются в среднем от 550 до 700 мм в год.

Особенности рельефа, гидрологических и климатических условий, а также разнообразие почвообразующих пород и растительных ассоциаций привели к формированию на водосборе довольно пёстрого почвенного покрова. В основном преобладают дерново-подзолистые (разной степени оподзоливания), подзолистые и по понижениям – дерново-глеевые и болотные типы почв. На поверхности речных террас и пойм развиты луговые и торфянистые почвы. Механический состав почв изменяется от глинистого и суглинистого до песчаного и супесчаного [1].

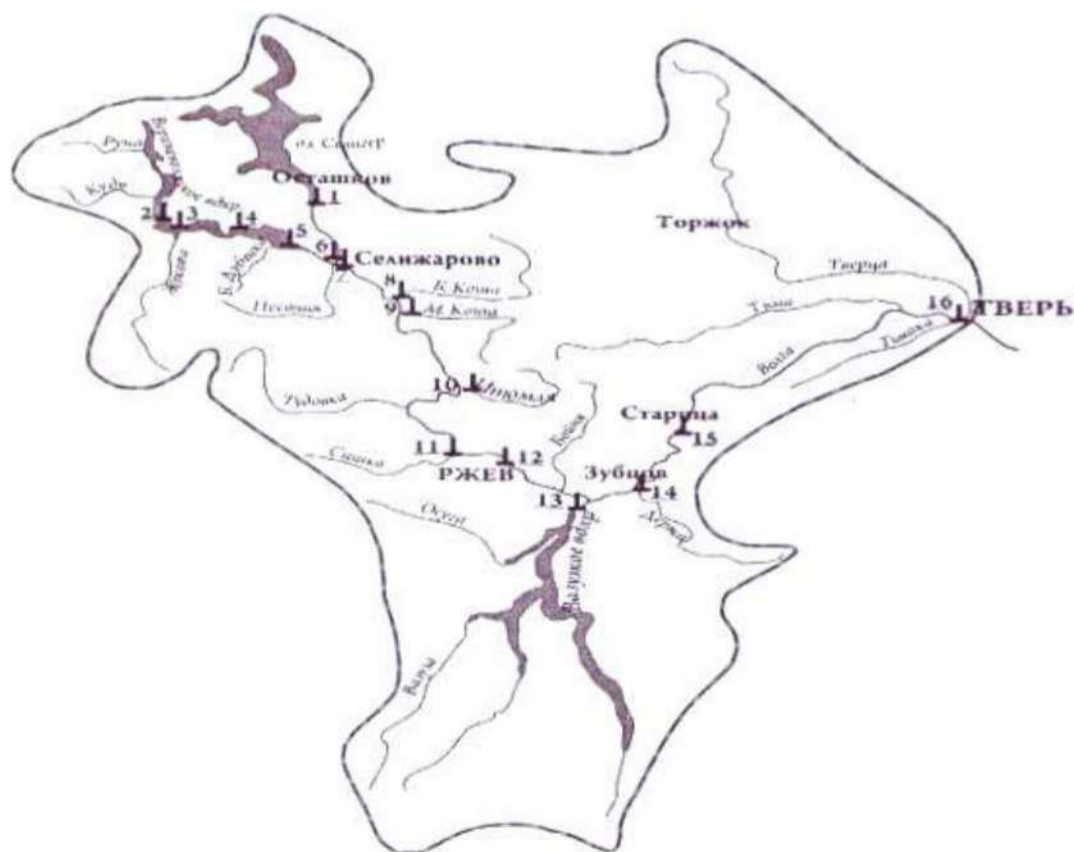


Рисунок 1 - Водосбор верхней Волги от истока до г. Тверь (створы наблюдений: 1 – оз. Селигер, д. Верхние Котицы; 2 – оз. Пено, п. Пено; 3 – оз. Волго, п. Пено; 4 – оз. Волго, с. Ясенское; 5 – оз. Волго, с. Селище; 6 – р. Селижаровка, п. Селижарово; 7 – р. Волга, п. Селижарово; 8 – р. Б.Коша, с. Б.Коша; 9 – р. Малая Коша, д. Большое Коньшино; 10 – р. Итомля, д. Дурнево; 11 – р. Сишка, с. Кокошкино; 12 – р. Волга, г. Ржев; 13 – р. Вазуза, с. Зуево; 14 – р. Держа – д. Мозгово; 15 – р. Волга, г. Старица; 16 – р. Волга, г. Тверь)

Толща подзолистых и дерново-подзолистых почв повсеместно хорошо отмыта от легкорастворимых солей сульфатов и хлоридов, поэтому в регионе формируются гидрокарбонатные воды преимущественно малой и средней минерализации. Торфянисто-болотные почвы, обладая повышенной кислотностью, уменьшают минерализацию поверхностных вод и обогащают ее органическими и биогенными веществами [2].

Помимо природных факторов в формировании качества вод р. Волга и ее притоков важную роль играют антропогенные процессы. Наиболее значимыми являются сточные воды промышленных, сельскохозяйственных и предприятий коммунальных хозяйств населенных пунктов и городов (Осташков, Пено, Селижарово, Зубцов, Ржев, Старица, Тверь).

Основными загрязняющими веществами водотоков Верхней Волги являются: взвешенные вещества, хлориды, сульфаты, аммонийный, нитратный и нитритный азот, фосфаты, нефтепродукты, уксуснокислый натрий. Максимальную долю загрязняющих веществ составляют хлориды и сульфаты.

В пробах воды, отобранных на химический анализ, определялись следующие показатели: рН, общая щелочность, электропроводимость, общая жесткость, гидрокарбонаты, магний, кальций, сульфаты, хлориды, калий, натрий, кремний, железо общее, общий фосфор, марганец, фосфаты, аммонийный, нитритный и нитратный азот, цветность, перманганатная окисляемость, БПК₅, ХПК, взвешенные вещества, цинк, медь, кадмий.

В летнюю межень 2008 г. водородный показатель рН воды исследуемых водных объектов изменялся в следующих пределах: 6,3 (оз. Пено - п. Пено) до 8,1 (р. Селижаровка).

По значению удельной электропроводимости можно судить о минерализации водного объекта. Наименьшие значения электропроводимости были зафиксированы в озерах Пено, Волго, Селигер и р. Селижаровка (10,3 - 12 мСм/м). В реке Волга после г. Ржев электропроводимость была в 2 раза выше, чем в озерах, а наибольшие значения были зафиксированы в воде правобережных притоков р. Волга (пр. Сишка и Держа).

Значения общей щелочности воды варьировали в интервале от 1 мг-экв/л (р. Селижаровка) до 4,2 мг-экв/л (р. Держа). Значения общей жесткости изменялись в диапазоне от 1,1 мг-экв/л (р. Селижаровка) до 4,4 мг-экв/л (р. Держа).

В летнюю межень 2008 г. цветность воды в реке Волга и озере Пено, в основном, составляла 45-55 градусов платиново-кобальтовой шкалы цветности. В озере Волго цветность изменялась от 55 градусов в створе Пено до 90 градусов в створах с. Ясенское и с. Селище. Увеличение цветности воды в озере Волго в исследуемых створах объясняется влиянием более цветных вод р. Жукопа. В створе р. Волга – п. Селижарово цветность воды составляла 95 градусов, что объясняется влиянием цветных вод оз. Волго. В притоках Волги цветность воды изменялась от 30 градусов в р. Селижаровка до 60 градусов в р. Итомля. В озере Селигер в летнюю межень 2008 г. цветность воды составляла 30 градусов.

По значениям ХПК (химическое потребление кислорода) можно судить о содержании в воде органических веществ. В летнюю межень 2008 г. значения ХПК верхней Волги изменялись в диапазоне от 23,5 мг О/л (Старица) до 48,6 мгО/л (Волго-Ясенское). В притоках значения ХПК варьировали в диапазоне от 15,6 в р. Вазуза, до 35,3 мг/л О в р. Держа.

Неорганические соединения азота (аммоний, нитриты и нитраты) образуются в воде в результате биохимического разложения и окисления органических остатков, как природного происхождения, так и попадающих в реки и водоемы со сточными водами. [2] Концентрация аммонийного азота в воде верхней Волги летом 2008 г. колебалась в диапазоне от 0,12 мг/л (Тверь) до 0,52 мг/л (оз. Волго-Ясенское), а в притоках Волги – от 0,08 мг/л (р. Вазуза) до 0,42 мг/л (р. Итомля). Концентрации нитратного азота в воде верхней Волги были ниже ПДК (9 мг/л) для водоемов рыбохозяйственного назначения и изменялись в диапазоне от 0,71 мг/л (озеро Волго – п. Пено) до 1,73 мг/л р. Волга – г. Старица). Наблюдалось увеличение концентраций от створа оз. Волго – д. Селище до г. Старицы, что связано, прежде всего, с влиянием сброса сточных вод п. Селижарово, гг. Ржев и Старица. В воде притоков концентрации нитрат-

ного азота были значительно ниже (0,16 – 0,43 мг/л) чем в р. Волга, поскольку антропогенное воздействие на притоки менее значительно, чем на саму Волгу. Концентрация нитритного азота в некоторых створах были на уровне ПДК_{рыб.} (0,02 мг/л) и отмечались в створах Селижарово и Старица, что также объясняется влиянием сточных вод этих населенных пунктов. Наименьшая концентрация нитритного азота была зафиксирована в створе оз. Волго-д.Селище и составила 0,01 мг/л.

Концентрации железа общего изменялась от 0,05 (р. Волга - г. Тверь) до 0,2 мг/л в створах Ясенское и Селище озера Волго. В воде малых притоков концентрации железа общего были несколько ниже: от 0,02 мг/л до 0,13 мг/л. Во всех отобранных пробах концентрация марганца превышала ПДК_{рыб.} (0,01 мг/л). В притоках Волги концентрации марганца изменялись от 0,04 до 0,06 мг/л. В створах верхней Волги диапазон изменения концентраций марганца был значительно больше: от 0,03 мг/л (р. Волга - г. Старица) до 0,22 мг/л (р. Волга - п. Селижарово).

По содержанию хлоридов и сульфатов в воде водотоков можно судить об их техногенном загрязнении. В летнюю межень 2008 г. наблюдалось увеличение концентраций хлоридов от оз. Пено и оз. Волго до г. Тверь (от 3,3 до 8 мг/л). Концентрации сульфатов варьировали от 7 мг/л (оз. Волго) до 25,2 мг/л (р. Волга - г. Тверь). Таким образом, увеличение антропогенного пресса на р. Волга от истока вниз по течению приводит к ухудшению качества вод.

Во всех отобранных пробах определялось содержание цинка, кадмия, свинца и меди. Концентрации всех элементов были, в основном, или ниже предела обнаружения или значительно ниже ПДК_{рыб.} Повышенное содержание цинка (24,9 мкг/л) отмечалось в озере Волго (п.Пено) и в р. Итомля (5,8 мкг/л). Концентрации меди, превышающие ПДК_{рыб.}, были зафиксированы в р. Вазуза (1,3 мкг/л) и р. Держа (2,9 мкг/л).

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (проект №07-05-96414).

Список литературы

1. Григорьева И.Л., Ланцова И.В., Тулякова Г.В. Геоэкология Иваньковского водохранилища и его водосбора. Конаково, 2000. 248 с.
2. Труды пресноводного Исследования. Т. 1. Отчет об экспедиции по Верхней Волге (2005)// ред. В.В.Кузовлев и М.Шлеттерер. DER ANDERE VERLAG, 2006. 140 с.

<i>Никаноров А.М.</i> ВЫДАЮЩИЙСЯ УЧЕНЫЙ-ГИДРОХИМИК О.А. АЛЕКИН И ЕГО ВКЛАД В РАЗВИТИЕ ГИДРОХИМИИ И ГИДРОХИМИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА (К 100- ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ)	1
РАЗДЕЛ 1 ФОРМИРОВАНИЕ КАЧЕСТВА ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД СУШИ В УСЛОВИЯХ АНТРОПОГЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ	
<i>Абдрахманов Р.Ф., Попов В.Г.</i> ГИДРОХИМИЯ ЮМАГУЗИНСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА НА ЮЖНОМ УРАЛЕ	11
<i>Александров С.В.</i> ВЛИЯНИЕ ГИДРОХИМИЧЕСКОГО РЕЖИМА НА ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ В ЛАГУННЫХ ЭКОСИСТЕМАХ БАЛТИЙСКОГО МОРЯ	15
<i>Александрова З.В., Баскакова Т.Е.</i> ОЦЕНКА МНОГОЛЕТНИХ ИЗМЕНЕНИЙ ПЕРВИЧНОЙ ПРОДУКЦИИ АЗОВСКОГО МОРЯ	19
<i>Алексеевский Н.И.</i> КАЧЕСТВО ВОДЫ: ОСОБЕННОСТИ И ПРОБЛЕМЫ ИЗУЧЕНИЯ	23
<i>Аниканова М.Н., Панченко Л.А., Кудринская Г.Б.</i> РЕЗУЛЬТАТЫ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ВОДЫ ОЗ. БАЙКАЛ В 100 – МЕТРОВОМ СТВОРЕ В РАЙОНЕ БАЙКАЛЬСКОГО ЦЕЛЛЮЛОЗНО-БУМАЖНОГО КОМБИНАТА	27
<i>Беляев А.Г.</i> ПОСТУПЛЕНИЕ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В УСТЬЕ р. ДОН	31
<i>Васильчук Т.А., Осипенко В.П.</i> ДОННЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ КАК ИСТОЧНИК ВТОРИЧНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД ОРГАНИЧЕСКИМИ ВЕЩЕСТВАМИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ АБИОТИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ	35
<i>Воробьева Т.И., Гущина Л.П., Жинжакова Л.З., Реутова Т.В., Чередник Е.А., Машуков Х.Х.</i> ФОРМИРОВАНИЕ МИКРОЭЛЕМЕНТНОГО СОСТАВА В РЕЧНЫХ ВОДАХ ЦЕНТРАЛЬНОГО КАВКАЗА	39
<i>Гавришин А.И., Дробнева Н.А.</i> ВЛИЯНИЕ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ И ЛИКВИДАЦИИ УГОЛЬНЫХ ШАХТ НА ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ПРИРОДНЫХ ВОД В ВОСТОЧНОМ ДОНБАССЕ	43
<i>Голосов С.Д., Шипунова Е.А., Зверев И.С.</i> ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ДЕФИЦИТА РАСТВОРЕННОГО КИСЛОРОДА В ЗАМЕРЗАЮЩИХ ОЗЕРАХ	47
<i>Григорьева И.Л., Комиссаров А.Б.</i> УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ И СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ КАЧЕСТВА ВОДЫ ВОДОЕМОВ И ВОДОКОВ ВЕРХНЕЙ ВОЛГИ	51
<i>Григорьева И.Л., Лупанова И.А.</i> МОНИТОРИНГ СОСТОЯНИЯ КАЧЕСТВА ВОДЫ И ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЙ УГЛИЧСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА ПРИ ПРОВЕДЕНИИ РАБОТ ПО РАСЧИСТКЕ МЕЛКОВОДИЙ И БЕРЕГОУКРЕПЛЕНИЮ	55
<i>Даценко Ю.С.</i> РОЛЬ БОКОВОЙ ПРИТОЧНОСТИ В ФОРМИРОВАНИИ КАЧЕСТВА ВОДЫ ВОДОХРАНИЛИЩ ВОДОРАЗДЕЛЬНОГО БЬЕФА КАНАЛА им. МОСКВЫ	59
<i>Двуреченская С.Я.</i> СОВРЕМЕННАЯ ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ НОВОСИБИРСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА ПО ГИДРОХИМИЧЕСКИМ ДАННЫМ	63