

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ПРИРОДООБУСТРОЙСТВА»**

**МАТЕРИАЛЫ  
МЕЖДУНАРОДНОЙ  
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ  
«РОЛЬ МЕЛИОРАЦИИ ВОДНОГО  
ХОЗЯЙСТВА В ИННОВАЦИОННОМ  
РАЗВИТИИ АПК»**

**ЧАСТЬ V**

**«МОНИТОРИНГ  
ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ»**



**Москва 2012**

## Редакционная коллегия:

- Д.В. Козлов доктор технических наук, профессор (главный редактор);  
В.Н. Краснощеков доктор экономических наук, профессор (зам. гл. редактора);  
И.С. Румянцев доктор технических наук, профессор, заслуженный деятель науки РФ;  
А.И. Голованов доктор технических наук, профессор, заслуженный деятель науки РФ;  
В.В. Шабанов доктор технических наук, профессор;  
Г.Х. Исмайылов доктор технических наук, профессор, заслуженный деятель науки РФ;  
В.А. Евграфов доктор технических наук, профессор;  
Н.П. Бунина кандидат технических наук (ответственный секретарь).

Материалы международной научно-практической конференции «Роль мелиорации водного хозяйства в инновационном развитии АПК» Ч. V. «Мониторинг водных объектов». – М.: ФГБОУ ВПО МГУП, 2012. 186 с.

ISBN 978-5-89231-390-2

В материалах международной научно-практической конференции представлены результаты исследований, посвященные решению вопросов восстановления водных объектов, а также повышению эффективности использования водных ресурсов.

ISBN 978-5-89231-390-2

© ФГБОУ ВПО «Московский государственный университет природообустройства»,  
2012.

	Стр.
Musayev S.U. IMPACT OF URBANIZATION ON HYDROLOGIC PROCESSES IN TRACE CREEK – SALINE RIVER WATERSHED IN ARKANSAS, USA...	80
ГИДРОЛОГИЧЕСКОЕ ПОСЛЕДСТВИЕ РЕКИ САЛИН НА УРБАНИЗАЦИИ ШТАТА АРКАНЗАС, США.....	80
Нарбаева К.Т., Нарбаев Т.И, Нарбаев М.Т. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ФОРМУЛЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПРИВЕДЕННОЙ ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ГАРАНТИРОВАННОЙ ОТДАЧИ ПРИ КОМПЛЕКСНОМ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ.....	92
Нарбаева К.Т., Нарбаев Т.И, Нарбаев М.Т. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ МЕТОДОВ РАСЧЕТА ПОЛЕЗНОЙ (МНОГОЛЕТНЕЙ СОСТАВЛЯЮЩЕЙ) ЕМКОСТИ ВОДОХРАНИЛИЩА МНОГОЛЕТНЕГО РЕГУЛИРОВАНИЯ СТОКА.....	98
Петелько А.И. ЗАКОНОМЕРНОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ СТОКА ТАЛЫХ ВОД.....	104
Пуховский А.В., Евграфов А.В. РЕЗУЛЬТАТЫ РЕКОГНОСЦИРОВОЧНОГО ОБСЛЕДОВАНИЯ РЕК МОСКВЫ.....	112
Романова Ю.А. ВОДОХОЗЯЙСТВЕННЫЙ АНАЛИЗ БАСЕЙНА РЕКИ ИРТЫШ НА ТЕРРИТОРИИ КИТАЙСКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ.....	118
Саидова М.Х. РОЛЬ ПОДГОТОВКИ КВАЛИФИЦИРОВАННЫХ КАДРОВ В ИННОВАЦИОННОМ РАЗВИТИИ ВОДНОГО ХОЗЯЙСТВА.....	125
Сурикова А.М. НЕКОТОРЫЕ АКТУАЛЬНЫЕ ПРАВОВЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЗЕМЕЛЬНЫХ УЧАСТКОВ В ГРАНИЦАХ ВОДООХРАННЫХ ЗОН.....	131
Чекмарева Е.А. ОСОБЕННОСТИ ГИДРОЛОГИЧЕСКОГО И ГИДРОХИМИЧЕСКОГО РЕЖИМА МАЛЫХ РЕК ЮГО-ВОСТОКА ТВЕРСКОЙ ОБЛАСТИ.....	137
Шабанов В.В., Маркин В.В. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МОНИТОРИНГОВЫХ НАБЛЮДЕНИЙ НА ТРАНСГРАНИЧНЫХ ВОДНЫХ ОБЪЕКТАХ.....	143

## ОСОБЕННОСТИ ГИДРОЛОГИЧЕСКОГО И ГИДРОХИМИЧЕСКОГО РЕЖИМА МАЛЫХ РЕК ЮГО-ВОСТОКА ТВЕРСКОЙ ОБЛАСТИ

*Е.А. Чекмарева – аспирантка  
ФГБУН «Институт водных проблем РАН»,  
г. Москва, Россия*

Проблема влияния антропогенных изменений качества воды в малых реках становится все больше с каждым годом, в связи с увеличением нагрузки. Особенности мониторинга качества воды в малых реках на юго-востоке Тверской области определяются геологическим строением и метеорологическими условиями территории. Изучение гидрологического и гидрохимического режимов речных вод поможет полностью охарактеризовать малые водотоки.

The problem of influence of anthropogenic changes on water quality in small rivers is becoming greater every year due to the human press increasing. Geological structure of surface and meteorological conditions of territory are determine the features of water quality monitoring of small rivers in the south-east of Tver region. The study of hydrological and hydro-chemical regimes in rivers will help to fully characterize the small rivers.

Малая река – водоток длиной 10...200 км и площадью водосбора от 10 до 3000 км<sup>2</sup>, с особыми гидрологическими и гидрохимическими процессами. Малая река находится в тесной связи с окружающей средой, реагирующей на естественные и антропогенные изменения ее компонентов [4].

В границах Верхневолжского бассейнового округа, на юго-востоке Тверской области находится около 170 рек протяженностью от 10 до 100 км и 28 рек длиной от 50 до 200 км. В представленной работе исследованы гидрологический и гидрохимический режимы некоторых из этих рек (табл. 1).

Таблица 1

Основные морфометрические характеристики некоторых малых рек юго-востока Тверской области [1, 2]

Река	Длина реки, км	Площадь водосбора, км <sup>2</sup>	Среднегод. расход воды, м <sup>3</sup> /с	Исток/устье
Тьмака	73	582	4,3	Тверская обл., с. Бакланово/ г. Тверь, р. Волга
Дойбица	24	192	1,25	Московская обл, д. Захарово/Иваньковское вдхр.
Донховка	27	158	1,03	Московская обл., Моховое болото/Иваньковское вдхр.
Орша	72	752	5,0	Тверская обл., оз. Оршино/Иваньковское вдхр.
Созь	34	575	3,7	Тверская обл., оз. Великое/Иваньковское вдхр.
Сучок	17	58	0,38	Тверская обл, болото 2-е Моховое/Иваньковское вдхр.
Нерль	112	3270	12	Ярославская обл., оз. Плещеево/Угличское вдхр.
Кашинка	128	661	4,5	Тверская обл., с. Болдеево/Угличское вдхр.

Под юго-востоком Тверской области подразумеваются 7 административных единиц Тверской области: г. Тверь и Калининский, Рамешковский, Конаковский, Кимрский район, Калязинский, Кашинский районы. Исследуемый район занимает площадь в 16 тыс. км<sup>2</sup> с численностью постоянного населения 219 тыс. чел. В настоящее время для данного района характерно сокращение численности постоянного населения, уменьшение доли сельского хозяйства [3].

прекращение функционирования различных предприятий и другое. В связи с вышеперечисленным, нагрузка на малые реки и их водосборные территории качественно изменяется.

Русла малых рек извилистые, малоразветвленные. Скорости течения очень невелики, порядка 0,2...0,5 м/с и менее, за исключением участков на мелководных быстринах и перекатах, где скорости достигают 0,8...1,2 м/с. Реки Тверской области имеют преимущественно снеговое питание, в связи, с чем весеннее половодье бывает высоким, а летняя и зимняя межень низкие. Половодье начинается в начале-середине апреля, быстро достигая максимального уровня воды в реках, затем до середины мая медленно происходит спад уровня воды. В период выпадения дождевых осадков, в зависимости от характера и продолжительности дождей, наблюдаются вызванные ими паводки. В межень, которая может прерываться дождевыми паводками, реки почти полностью питаются за счет грунтовых вод. В третьей декаде ноября или начале декабря на реках наступает устойчивый ледостав [3]. Малые реки имеют постоянный сток в течение всего года или кратковременно прерывающийся сток, вследствие истощения запасов дренируемых ими подземных вод [5].

В период с 2009 по 2011 год были отобраны 2130 проб воды с поверхности малых рек и проведено около 3200 компонентоопределений в гидрохимической лаборатории отдела охраны водной среды ФГБУН ИВП РАН (свидетельство аттестации №РОСС RU.001.518693), согласно утвержденным методикам выполнения измерений.

Исследования показали, что состав речных вод в основном гидрокарбонатный, кальциево-магниевый [1].

Содержание ионов аммония в водах притоков Иваньковского водохранилища достигает 6,22 ПДК<sub>рыб.</sub> (осень 2011 г.). Концентрации нитритов незначительны и составляют от 0,004 до 0,9 ПДК<sub>рыб.</sub>. Содержание нитратов изменяется в пределах от 0,02 до 0,4 ПДК<sub>рыб.</sub>. Максимальные концентрации нитратов в водах малых рек исследуемого района отмечены в основном в период половодья, но иногда могут на-

блюдаться и в другие фазы водного режима (в черте населенных пунктов (р. Созь)). Цветность воды исследуемых водотоков изменяется в пределах от 17 до 565 град. Pt-Co шкалы. Максимальные значения цветности 565, 399 и 355 град. Pt-Co шкалы отмечены в период весеннего половодья в реках Дойбица, Сучок и Донховка, соответственно. Значения перманганатной окисляемости достигают 6,9 ПДК<sub>рыб</sub> (весной 2011 г.). Высокие содержания БПК<sub>5</sub> зафиксированы на участках близких к истоку (рр. Донховка, Созь), а также в условиях плотной застройки водосборной территории (рр. Дойбица, Донховка, Сучок) (табл. 2).

Таблица 2

Содержание биогенных и органических веществ в поверхностном стоке малых рек на территории Конаковского района (рр. Дойбица, Донховка, Орша, Созь, Сучок), в единицах ПДК<sub>рыб</sub>.\*

Сезон	Год					
	2009	2010	2011	2009	2010	2011
	Ион-аммония, NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>			Железо общее, Fe <sub>общ.</sub>		
Зима	1,6/1	1,6/1	1,8/1,2		4,4/3,2	46/36
Весна	3,8/1,6	3,8/1,6	2,2/0,8	-	36/28	37/23
Лето	1,6/0,7	1,6/0,7	3,8/1,1	1,8/1,1	32/13	53/21
Осень	0,5/0,4	0,5/0,4	1,3/1	0,9/0,6	49/35	64/26
	Перманганатная окисляемость			БПК <sub>5</sub>		
Зима	3,7/2,3	2,0/1,9	3,8/2,7	-	0,9/0,9	0,3/0,2
Весна	4,9/2,9	5,0/3,1	6,9/3,0	-	5/0,6	1,5/0,5
Лето	2,0/1,1	3,8/2,8	5,3/2,1	1,3/0,5	1,5/0,6	7,3/0,8
Осень	1,4/1,3	3,5/1,8	5,6/1,4	1,9/1,3	0,6/0,3	13,3/0,7

\* в числителе – максимальное значение, в знаменателе – среднее значение.

В водах рек Дойбица, Донховка и Сучок отмечены высокие концентрации хлоридов в городской черте. Концентрации фосфатов изменяются посезонно и достигают макси-

мальных значений весной и летом (до  $0,92 \text{ мг/дм}^3$  или  $0,003 \text{ ПДК}_{\text{рыб}}$  – на сельскохозяйственных территориях).

Река Кашинка протекает по территории Кашинского района Тверской области. Электропроводимость в р. Кашинка в летний период 2010 достигала  $82,8 \text{ мСм/м}$ . Вода средней жесткости с высоким содержанием гидрокарбонатов до  $409 \text{ мг/дм}^3$  (весной 2009 г.), кальциево-магниевая. Концентрации хлоридов изменяются в интервале от 0,04 до  $0,09 \text{ ПДК}_{\text{рыб}}$  в пределах г. Кашин. Для воды р. Кашинка характерна невысокая цветность, в среднем 14 град. по Pt-Co шкале, низкие концентрации нитритов и ионов аммония. Концентрация нитратов достигает  $0,01 \text{ ПДК}_{\text{рыб}}$  в половодье (весна 2009 г.).

Воды правого притока Угличского водохранилища – р. Нерль средней жесткость ( $6,7 \text{ мг-экв/дм}^3$ ), с содержанием гидрокарбонатов до  $250 \text{ мг/дм}^3$ , цветность составляет 35 град. по Pt-Co шкале, перманганатная окисляемость достигает  $0,8 \text{ ПДК}_{\text{рыб}}$  (весной 2009 г.).

Поверхностные воды р. Тьмаки имеют гидрокарбонатный состав, жесткость средняя, отмечены значительные содержания железа и марганца. Концентрация  $\text{БПК}_5$  в пределах допустимой нормы, содержание форм азота и фосфора ниже  $\text{ПДК}_{\text{рыб}}$ , за исключением незначительных превышений  $\text{ПДК}_{\text{рыб}}$  по аммонийному азоту [2].

На участках малых рек, которые находятся в подпоре от Ивановского и Угичского водохранилищ концентрации исследуемых веществ уменьшаются [1].

## Выводы

Обзор литературных источников и собственные наблюдения показали, что формирование гидрохимического режима исследованных малых рек происходит под влиянием природных и антропогенных факторов.

Для большинства исследуемых рек характерна повышенная цветность воды, высокие значения перманганатной окисляемости, высокие концентрации ионов аммония, же-



леза общего и марганца, обусловленные физико-географическими условиями водосборного бассейна.

Антропогенные факторы (смыв загрязняющих веществ с селитебных и сельскохозяйственных территорий, поступление сточных вод и т.д.) способствуют формированию качественного состава вод с высокими концентрациями хлоридов, сульфатов, фосфатов и нитратов.

Наиболее благоприятным качеством воды, для хозяйственно-бытового и сельскохозяйственного использования, обладают реки Нерль и Кашинка.

### Библиографический список

1. Григорьева И.Л., Ланцова И.В., Тулякова Г.В. Геоэкология Иваньковского водохранилища и его водосбора – Конаково, 2000. – 248 с.
2. Григорьева И.Л., Комиссаров А.Б. Трансформация гидрохимического режима малых рек Тверской. Лекции и материалы докладов всероссийской школы-конференции. «Экосистемы малых рек». – Борок: Принтхаус, 2008. – С. 111-113.
3. Казанская Е.В и др. Государственный доклад о состоянии окружающей среды на территории Тверской области в 2008 году. – Тверь, 2008. – 263 с.
4. Малые реки волжского бассейна. /ред. Алексеевского Н.И. – М.: Изд-во МГУ. 1998. – 234 с.
5. Чеботарев А.И. Гидрологический словарь. – Л.: Гидрометеоиздат, 1978. – 308 с.