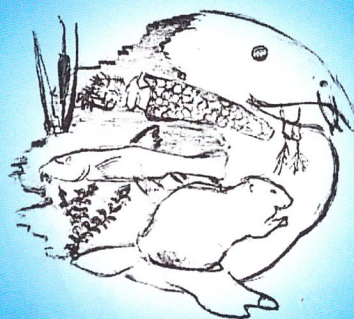


Российская Академия Наук
Учреждение Российской Академии Наук
Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина РАН
Гидробиологическое Общество при РАН



**Экосистемы малых рек:
биоразнообразии,
экология,
охрана**



УДК 595.324:592/599

Коллектив авторов. **ЭКОСИСТЕМЫ МАЛЫХ РЕК: БИОРАЗНООБРАЗИЕ, ЭКОЛОГИЯ, ОХРАНА.** Лекции и материалы докладов Всероссийской школы-конференции. Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина. 18–21 ноября 2008 г. Издательство ООО «Принтхаус» 2008. 368 с.

Редакционная коллегия:

доктор биологических наук, профессор *В.Г. Папченко*

кандидат биологических наук *А.А. Прокин*

кандидат биологических наук *Ю.В. Слынько*

научный сотрудник ИБВВ РАН *А.И. Цветков*

доктор биологических наук *А.В. Крылов*

В сборнике представлены лекции и материалы докладов по основным закономерностям гидрологического, химического и биологического режима малых рек России и стран СНГ. Для гидробиологов, экологов, зоологов, преподавателей и студентов ВУЗов.

*Издание осуществлено при финансовой поддержке
РФФИ (грант № 08-04-06123-г)*

Оргкомитет школы-конференции выражает благодарность администрации Учреждения Российской академии наук Института биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина РАН за оказанную поддержку в проведении школы-конференции

ISBN 978-5-904234-01-0

© 2008 г. Учреждение Российской академии наук
Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина РАН
макет, оформление, верстка
© Коллектив авторов, текст
© Издательство ООО «Принтхаус»

ТРАНСФОРМАЦИЯ ГИДРОХИМИЧЕСКОГО РЕЖИМА МАЛЫХ РЕК ТВЕРСКОЙ ОБЛАСТИ ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ АНТРОПОГЕННЫХ ФАКТОРОВ

И.Л. Григорьева, А.Б. Комиссаров

Иваньковская научно-исследовательская станция Института водных проблем РАН, 171251, Тверская обл., г. Конаково, ул. Белавинская, д. 61а, Irina_Grigirieva@list.ru, Aleco1@inbox.ru

В настоящее время общепризнано, что экологическое состояние любой территории определяется прежде всего качеством воды малых рек, которые дают её интегральную экологическую оценку, т.к. на качество воды влияют все элементы природной среды. Особый интерес вызывают водотоки, впадающие непосредственно в водоёмы, используемые для питьевого водоснабжения, а также водотоки, которые сами используются для питьевого и бытового водоснабжения.

Всего в Тверской области насчитывается около 760 рек длиной более 10 км. Из них 21 река имеет длину более 100 км (Вазуза, Молога, Шоша, Тверца, Шлина и др.).

Большинство малых рек Тверской области в настоящее время изучены недостаточно, регулярные гидрохимические и гидрологические измерения на них, как правило, отсутствуют. Наиболее исследованными являются малые притоки Иваньковского водохранилища: реки Донховка, Дойбица, Сучок, Инюха, Орша, Созь, Шоша и др.

С 2007 г. нами были начаты мониторинговые исследования малых притоков Верхней Волги, реки Тверцы, и притоков Угличского водохранилища, а также продолжены наблюдения малых притоков Иваньковского водохранилища (табл. 1).

Таблица 1. Краткая гидрологическая характеристика исследуемых рек

Река	Длина, км	Площадь бассейна, км ²	Средний годовой расход, м ³ /с	Принимающий водоток
Большая Коша	88	763	5.9	Волга
Малая Коша	52	-	-	Волга
Итомля	33	-	-	Волга
Сишка	56	-	-	Волга
Держа	89	730	5.0	Волга
Тьмака	73	582	4.3	Волга
Осуга	167	241	17.9	Тверца
Логовежь	71	765	-	Тверца
Кава	71	-	-	Тверца
Малица	24	-	-	Тверца
Дойбица	24	192	1.25	Тверца
Сучок	17	58	-	Иваньковское вдхр.
Донховка	27	158	-	Иваньковское вдхр.
Орша	72	752	3.8	Иваньковское вдхр.
Созь	34	575	-	Иваньковское вдхр.
Кашинка	128	661	4.5	Иваньковское вдхр. Угличское вдхр.

На всех водосборах исследуемых рек располагается множество деревень и сёл, на некоторых реках – города, через некоторые реки проходят крупные автомагистрали. Развито сельское хозяйство, много садоводческих товариществ (табл. 2).

Таблица 2. Источники антропогенного воздействия на водосборах малых рек

Река	Количество крупных сёл и городов в непосредственной близости от воды	Количество очистных сооружений ливневых и сточных вод	Наличие крупных автодорог
Большая Коша	8	-	Автодорога Тверь-Ржев-Селижарово
Малая Коша	7	-	
Итомля	5	1	
Сишка	8	2	
Держа	8	1	Федеральная трасса «Балтия» (Москва-Рига)
Тьмака	5, г. Тверь	5	Федеральная трасса «Россия» (Москва-С.-Петербург)
Осуга	2, г. Кувшиново	4	Автодорога Тверь-Осташков
Логовежь	2	1	Федеральная трасса «Россия»
Кава	4, г. Лихославль	2	-
Малица	2	1	-
Дойбица	2	1	Федеральная трасса «Россия»
Сучок	г. Конаково	-	Автодорога Тверь-Конаково
Донховка	1, г. Конаково	3	
Орша	4	3	Автодорога Тверь-Кимры
Созь	1	-	
Кашинка	3, г. Кесова Гора, г. Кашин	4	Автодорга Кашин-Кесова Гора. Автодорга Тверь-Кашин. Автодорога Кашин-Калязин-Сергиев Посад

В результате проведённых на данный момент гидрохимических исследований, было установлено, что вода изучаемых рек относится к гидрокарбонатно-кальцево-сульфатному магниевому типу вод с небольшими примесями хлоридов, натрия и калия. При этом на сумму гидрокарбонатов и каль-

112 | Экосистемы малых рек: биоразнообразие, экология, охрана
 ция приходится от 79 до 88% от общего содержания главных ионов, что говорит о высокой буферной ёмкости воды данных рек.

Наиболее изученными реками нашего региона являются притоки Иваньковского водохранилища. В сводной таблице представлены средние многолетние данные по содержанию главных компонентов химического состава этих рек (табл. 3). Стоит заметить, что для этих рек характерно высокое содержание в течение всего года железа и марганца, а также большие значения перманганатной окисляемости (ПО) и ХПК, что является региональной особенностью водотоков. Изредка обнаруживается свинец и цинк в концентрациях, не превышающих соответственно 0.5 и 1 мкг/л. Показатель ионов водорода, рН, стабилен в течение всего года и изменяется в пределах от 7 до 8 единиц.

Таблица 3. Среднее содержание главных компонентов химического состава воды малых притоков Иваньковского водохранилища

	Дойбица	Сучок	Донховка	Орша	Созь
Жёсткость общая, мг-экв/л	5.0	3.5	4.3	3.4	0.6
Гидрокарбонаты, мг/л	237.9	180.0	219.6	170.8	30.6
Кальций, мг/л	68	48	60	40	8
Магний, мг/л	19.5	13.4	15.8	17.0	3.7
Сульфаты, мг/л	29.2	18.9	29.8	19.3	10.2
Хлориды, мг/л	20.0	13.3	14.0	7.3	2.7
Железо общее, мг/л	1.00	0.77	0.71	1.09	0.82
Марганец, мг/л	0.33	0.28	0.30	0.36	0.25
Фосфаты, мг/л	0.39	0.13	0.08	0.22	0.04
Азота аммонийный, мгN/л	0.55	0.36	0.40	0.47	0.55
Азот нитритный мгN/л	0.020	0.015	0.030	0.013	0.005
Азот нитратный мгN/л	0.93	0.35	1.37	0.72	0.36
Цветность, град. Pt-Co шк.	190	140	180	260	160
ПО, мгО/л	25.9	21.8	25.1	27.5	27.5
ХПК, мгО/л	44.5	40.0	51.2	53.4	53.9
БПК ₅ , мгО ₂ /л	1.4	1.3	2.8	1.2	1.5

Исследования притоков Верхней Волги и Тверцы, а также реки Кашинки были начаты в 2007 г.



Рис. 1. Значение общей жёсткости воды исследуемых рек

Ниже представлена информация по их гидрохимическим исследованиям на периоды летней и зимней межени.

Жёсткость воды варьирует в среднем от 2.2 до 5.4 мг-экв/л, при этом максимальные значения отмечаются у притоков Тверцы – Логовежь, Малица и Кава, что связано, по-видимому, с условиями питания (рис. 1).

В очень широком диапазоне изменяется содержание общего железа и марганца. Концентрация этих элементов в воде изменяется от 0.03 до 0.70 мг/л для железа и от 0.01 до 0.17 мг/л для

марганца. Минимальные значения отмечаются у рек Б. Коша, М. Коша и Итомля, а максимальные – у рек Тьмака, Кава и Малица (рис. 2).

Во всех исследуемых реках не было зафиксировано превышение предельно-допустимой концентрации по БПК₅. Значения этого показателя изменяются от 0.5 до 2.5 мгО₂/л. При этом для притоков Верхней Волги характерны минимальные концентрации, а для притоков Тверцы значения БПК₅ составляют половину ПДК. Максимальное значение отмечается в реке Кашинка.

Стоит отметить, что практически для всех рек характерны высокие значения ХПК, что косвенно говорит о высоком содержании в воде рек сложной органики. Так, минимальные значения ХПК отмечаются у притоков Верхней Волги, а максимальные – у притоков Тверцы, а также в воде реки Держа (рис. 2). По-видимому это связано с более сильной антропогенной освоенностью водосборов этих рек.

Значение перманганатной окисляемости варьируют в небольшом интервале и изменяются от 6.3 до 14.5 (рис. 3). Как было сказано выше, на водосборах исследуемых рек местное население занято в с сельском хозяйстве. Это частные подворья, садоводческие товарищества и также колхозы и совхозы. Развитие сельского хозяйства всегда связано с применением удобрений. Несмотря на это, содержание азота и фосфора в воде исследуемых рек превышает ПДК за редкими исключениями. В целом, концентрация аммонийного азота ниже ПДК, но для рек Итомля, Б. Коша и Тьмака отмечаются незначительные превышения ПДК, на величину около 0.02–0.03 мгN/л. Содержание остальных форм азота всегда ниже ПДК.

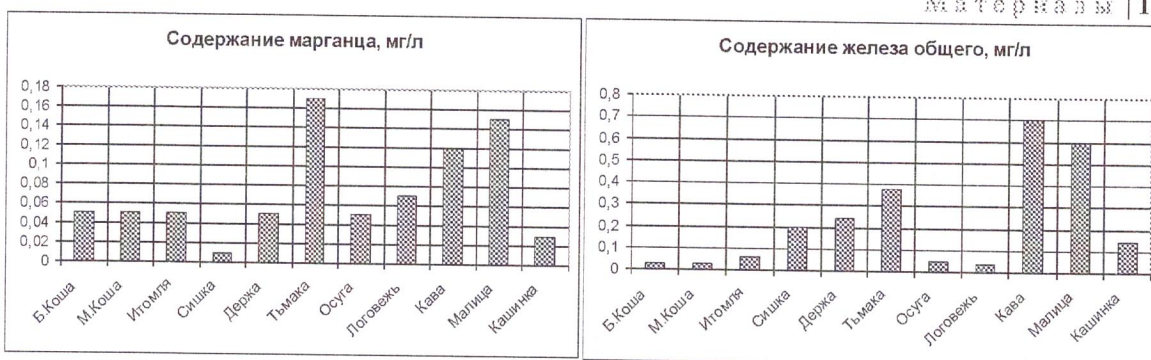


Рис. 2. Содержание общего железа и марганца в исследуемых реках



Рис. 3. Значения перманганатной окисляемости и ХПК в воде исследуемых рек

Таблица 4. Содержание тяжёлых металлов в воде исследуемых рек, мкг/л

	Спичка	Держа	Тьмака	Логовежь	Кава	Малица	Кашиinka
Цинк	0.05	0.07	0.06	2.32	4.71	2.33	2.72
Кадмий	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.03	0.01
Свинец	0.06	0.66	0.47	0.15	0.18	0.28	0.54
Медь	0.33	2.92	10.07	0.02	0.03	0.02	1.23

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

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ФОРМИРОВАНИЯ УРОВНЯ МЕТАЛЛОВ В МАЛЫХ РЕКАХ РАЗЛИЧНЫХ РЕГИОНОВ УКРАИНЫ

В.В. Грубинко, Г.Б. Гуменюк, Н.В. Редчук
 Тернопольский национальный университет им. Владимира Гнатюка
 46027, Украина, г. Тернополь, ул. М. Кривоноса, 2 v.grubinko2@yahoo.com

Изучения закономерностей распределения тяжёлых металлов (ТМ) в гидроэкосистемах, причин повышения их концентраций – одна из актуальных проблем современной науки. Наше исследование включает сравнительную характеристику концентраций, миграционной способности, биологического действия тяжёлых металлов трёх гидроэкосистем, которые отличаются гидрогеологическими, гидрологическими и биологическими показателями, характером загрязнения.

Река Река. Этот водоём – правый приток Тисы (бассейн Дуная протекает в экологически чистом регионе Украинских Карпат). Типичная горная река. Питание смешанное. Ледовый режим нестойкий; с начала декабря наблюдается осенний ледоход, в отдельные годы ледостава не бывает. Тип донных отложений – глинисто-песчаные.

Озеро Песочное. Водоём характерный представитель полесских озер, размещённых в низовьях. Питание почвенных вод осуществляется за счёт атмосферных осадков [7]. Тип донных отложений – песчаные с сапропелевыми фракциями.

Севастопольская бухта. Бухта относится именно к числу акваторий, состояние экосистемы которых оценивается как критическое. Поэтому диагноз современного экологического состояния бухты крайне необходим для формирования нового уровня знаний о процессах трансформации,

Содержание фосфатов невелико: от 0.01 до 0.17 мг/л. Максимальные концентрации отмечаются в воде рек Тьмака (0.11 мг/л) и Кава (0.17 мг/л). Для остальных рек характерны значения ниже 0.09 мг/л.

Пробы воды были исследованы также на содержание тяжёлых металлов – цинка, кадмия, свинца и меди. В воде рек Б. Коша, М. Коша, Итомля и Осуга не было обнаружено ни одного из четырёх металлов. В воде остальных рек были обнаружены некоторые металлы в незначительных концентрациях. Стоит заметить, что в реке Тьмака было зафиксировано максимальное содержание меди – более 10 мкг/л (табл. 4).