

# ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ПРОМЫШЛЕННЫХ ГОРОДОВ



Сборник научных трудов

часть 2

Саратов 2009

УДК 520  
Э 40

Сборник научных статей составлен на основе материалов 4-й Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Экологические проблемы промышленных городов», которая проводилась на базе СГТУ при финансовой поддержке ФГУ «ГосНИИ ПЭ» г. Саратова в 2009 году.

В сборнике обобщены результаты исследования в области экологии. Рассматриваются следующие вопросы: методология экологической подготовки специалистов вузов; методы экологической реабилитации различных сред; оценки риска в экологической сфере деятельности; экономические механизмы в экологическом управлении; экологический контроль производственной среды; создание экологически безопасных технологий и техники; экологические, экономические и социальные проблемы загрязнения окружающей среды; методы и технологии ее защиты.

Предназначается для научных работников, преподавателей, аспирантов и студентов, специализирующихся в области экологии.

Рецензент

профессор Саратовского государственного университета  
им. Н.Г. Чернышевского, д.х.н. И.Н. Клочкова

Редакционная коллегия:

доктор химических наук, профессор Т.И. Губина (отв. редактор);  
доктор биологических наук, профессор Е.И. Тихомирова;  
кандидат химических наук, доцент Л.А. Сафронова;  
кандидат биологических наук О.В. Абросимова

Одобрено

редакционно-издательским советом  
Саратовского государственного технического  
университета

ISBN 978-5-7433-2060-8

©Саратовский государственный  
технический университет, 2009

<b>Лабунская В.И., Короткова Е.В., Артамонова Ю.В.</b>	
Влияние СВЧ-излучения на состав пластовых вод, содержащих нефтепродукты	141
<b>Лакрэмнорэ Д.А., Забродина З.А., Губина Т.И.</b>	
Оценка экологического состояния г. Саратова по изменению параметров листьев <i>Betula pendula Roth</i> .....	144
<b>Ланцова И.В.</b>	
Эколого-социальные проблемы рекреационного использования промышленных регионов.....	146
<b>Лапина Е.Е.</b>	
Загрязнение подземных вод при эксплуатации крупных водозаборов (на примере г. Тверь).....	149
<b>Лобкова Г.В.</b>	
Особенности действия солей тяжелых металлов на ряску малую ( <i>I. minor</i> ).....	152
<b>Логашева Н.Б., Поддубная И.В., Луцевич И.Н., Водянова Т.В.</b>	
Экологическая оценка эффективности очистки питьевой воды, содержащей бисчетвертичные аммониевые соли и продукты их трансформации.....	154
<b>Лушай Е.А., Мартынов В.В., Ларин И.Н., Емельянова Н.В., Жиринов В.А., Захаров С.М.</b>	
Результаты экотоксикологических исследований природных экосистем (воды и донных отложений) в районе расположения Балаковской АЭС.....	156) +
<b>Маврицев В.В., Зенцова М.С.</b>	
Использование методов биоиндикации для диагностики состояния урбоэкосистем.....	158
<b>Макаренко З.П., Зарубина И.М.</b>	
Молодежный проект «мониторинг экологического состояния территории города Кирова».....	160
<b>Макарова А.А., Сафронова Л.А., Елифанова С.С.</b>	
Экологический футпринтинг г.Саратова.....	163
<b>Макарова Л.Б., Мишина Д.И.</b>	
Экологическая, экономическая и социальная проблема загрязнения водоемов различных областей и регионов сточными водами промышленных предприятий и населенных пунктов.....	166
<b>Малиева Е.Б., Луцевич И.Н.</b>	
Разработка мероприятий по оптимизации обращений с медицинскими отходами в лечебно-профилактических учреждениях г. Саратова.....	168
<b>Марьин В.И., Растегаев О.Ю., Чупис В.Н.</b>	
Фрагментация вещества типа VX для целей его идентификации в объектах окружающей среды.....	169
<b>Масленикова О.В., Жданова О.Б., Ашихмин С.П.</b>	
Биоэкологическое значение гименолепидоза, распространение и борьба с ним....	170
<b>Мелашенко М.В., Хицова Л.Н.</b>	
О макрозообентосе в водоемах поймы реки Усмань – местах обитания бобра ( <i>Castor fiber L.</i> ).....	171
<b>Морозова Н.А.</b>	
Аккумуляция тяжелых металлов в почвах г. Самара.....	175) +
<b>Никольская Л.В.</b>	
К вопросу об эксплуатации полигона ТБО в г. Пскове и его влиянии на окружающую среду.....	177) +
<b>Нисанбаева Ю.Р., Метелева Д.С.</b>	
Проблемы организации сбора медицинских отходов в лечебно-	

Определение рекреационного потенциала, равно как и формирование оптимальной структуры видов отдыха, возможно на основе комплексной эколого-экономической оценки рекреационных территорий, учитывающей экологические, так и экономические факторы развития рекреационного использования. Автором предложена экспертная эколого-экономическая оценка ряда районов Тверской области, проведенная с учётом кадастровой стоимости земельных участков рекреационного назначения, земель особо охраняемых территорий и земель водного фонда.

### Литература

1. Гражданский кодекс Российской Федерации. – № 74 – ФЗ от 03.06.2006 (с изменениями от 19 июня 2007 года)
2. Ланцова И.В. Экономическая оценка рекреационных территорий как объектов экологического аудита / И.В. Ланцова, Ю.О. Синцова // Глобализация, новая экономика и окружающая среда. Проблемы общества и бизнеса на пути к устойчивому развитию. – Материалы Седьмой международной конференции Российского общества экологической экономики. – СПб: СПГУ. – 2005. – С. 176 – 177.

**Е.Е. Лапина**

Иваньковская научно-исследовательская станция  
ИВП РАН, г. Конаково Тверской области

### **ЗАГРЯЗНЕНИЕ ПОДЗЕМНЫХ ВОД ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ КРУПНЫХ ВОДОЗАБОРОВ (НА ПРИМЕРЕ г. ТВЕРЬ)**

Одной из наиболее острых проблем городских агломераций является качество водных объектов – источников питьевого водоснабжения населения (родников, артезианских скважин, поверхностных водоемов и водопроводов). С ростом техногенной нагрузки растет риск ухудшения качества питьевых вод одновременно с истощением эксплуатируемых водоносных горизонтов.

Областной город Тверь, крупный индустриальный центр с почти полуторамиллионным населением, занимает площадь 152,2 км<sup>2</sup>. Основные отрасли экономики представлены пищевой, легкой, машиностроительной, химической и электроэнергетической промышленностью. Город стоит на берегах рек Волги, Тверца и Тьмака, на западе Верхневолжской низины; климат здесь умеренно-континентальный, количество осадков за год более чем на треть превышает испарение. Кроме Твери, в докладе рассмотрены города Ржев и Конаково, водоснабжение которых также основано на подземных водах. Интересно сравнить качество подземных вод Твери, Ржева и Конаково, поскольку два последних относятся по градостроительной

классификации к малым (с населением до 50 тыс. человек). В Конаково располагается крупная ГРЭС, в Ржеве антропогенная нагрузка относительно минимальна. Города расположены в бассейне Верхней Волги, в Тверской области.

Бассейн Верхней Волги занимает западный и северо-западный склоны Подмосковной синеклизы, в основании которой залегает кристаллический фундамент. Его поверхность погружается в пределах бассейна с запада на восток и юго-восток. В геологическом строении бассейна принимают участие кембрийские, девонские, каменноугольные, пермские, юрские, меловые и четвертичные отложения. Особенностью геологического строения территории является последовательное наращивание полноты разреза до четвертичных образований к востоку. Юрские отложения появляются только в пределах самой Твери. В слагающих Подмосковную синеклизу отложениях заключены различные подземные воды, неравноценные по своим потребительским характеристикам. В силу лучших качеств основную роль в водоснабжении играют напорные воды карбона. В табл. 1 приведены основные эксплуатируемые водоносные горизонты (ВГ), их геологические индексы и величины водоотбора [1].

Таблица 1  
Характеристики эксплуатируемых водоносных горизонтов карбона

Водозабор	Водоносный горизонт	Индекс	Отбор, тыс. м <sup>3</sup> /сут
г. Ржев	каширский, протвинский	C <sub>2</sub> ks, C <sub>1</sub> pr	6.11
г. Тверь	протвинский, касимовский, подольско-мячковский	C <sub>1</sub> pr, C <sub>3</sub> ksm, C <sub>2</sub> pd-mc	147.1
г. Конаково	Клязьминско-ассельский, касимовский	C <sub>3</sub> kl-P <sub>1</sub> a, C <sub>3</sub> ksm	35.6

Для водоснабжения Твери эксплуатируются 3 водозабора (Тверский, Медновский и общегородской) с общим водоотбором 147,1 тыс. м<sup>3</sup>/сутки. В результате эксплуатации комплекса на территории города образовалась депрессионная воронка с абсолютными отметками уровня в центральной части до 90-100 м, в то время как на периферии воронки депрессии они находятся в пределах 130-135 м [2]. На территории Тверского и Медновского водозаборов также образовались значительные воронки депрессии, вытянутые вдоль реки Тверцы. Теоретически в этом случае уровни воды в скважинах могут установиться ниже уровня грунтовых вод. Тогда возникают условия для поступления загрязненных грунтовых и поверхностных вод в основной питьевой горизонт. Имеющиеся данные, представленные в табл. 2, позволяют проследить трансформацию качества вод верхнего карбона за многолетний период [3].

Изменение химического состава (по Курлову) напорных вод карбона (1970-2008)

	ВГ	1970 - 1971*	2007 - 2008
	C <sub>1</sub>	M <sub>0.63</sub> HCO <sub>3</sub> 67 SO <sub>4</sub> 22Cl11/Ca42Mg38	M <sub>0.36</sub> HCO <sub>3</sub> 66SO <sub>4</sub> 18Cl16/Ca64Mg33
	C <sub>1</sub> + C <sub>2</sub>	M <sub>0.51</sub> HCO <sub>3</sub> 84SO <sub>4</sub> 10/Ca44Mg40Na11	M <sub>0.45</sub> HCO <sub>3</sub> 86/Ca53Mg42
	C <sub>3</sub>	M <sub>0.45</sub> HCO <sub>3</sub> 97/Ca60Mg35	M <sub>0.42</sub> HCO <sub>3</sub> 98/Ca61Mg30

Из табл. 2 видно, что состав вод карбона в малых городах практически не изменился. В Твери состав питьевых вод несколько ухудшился: содержание N-NH<sub>4</sub> увеличилось почти в два раза, N-NO<sub>3</sub> - иногда на порядок, изредка вода пахнет сероводородом, однако в целом их качество соответствует требованиям ГОСТа. Наибольшие изменения с 1970 года произошли в поверхностных водах рек, протекающих в черте города. Если вода в устье р. Тьмаки летом 1971 имела HCO<sub>3</sub> Ca-Mg состав, то летом 2008 года речных вод здесь изменился на HCO<sub>3</sub>-SO<sub>4</sub> Ca-Mg; в речных водах обнаруживаются нефтепродукты, фенолы и тяжелые металлы в концентрациях значительно выше ПДК.

Относительное постоянство состава вод карбона связано, во-первых, тем, что область их питания расположена к западу от г. Твери, практически на фоновых территориях. В меньшей степени питание связано с притоком из р. Волги, через размыты и «окна» в водоупорной юрской толще, за счет перетекания из четвертичных отложений. Во-вторых, занимаемая Тверью территория в субмеридиональном направлении разделена на две части – на западе четвертичные отложения, в составе которых присутствуют покровные суглинки, залегают непосредственно на известняках карбона, а на востоке известняки перекрыты слабопроницаемой толщей юрских глин. Суглинки и глины хорошо защищают водоносные горизонты от проникновения сверху загрязняющих веществ. Однако, хотя качество извлекаемых подземных вод хорошее, износ водопроводных труб провоцирует попадание к потребителю хлопьев ржавчины, поэтому жители городов воду для питьевых нужд часто берут из родников. По своему составу в них преобладают воды пресные, нейтральные либо слабощелочные, в основном HCO<sub>3</sub> - Ca - Mg типа. На рис. 1, 2 представлены кривые содержания общего железа и хлоридов в источниках водоснабжения исследованных городов. Из рисунков хорошо видно, что непосредственно в пределах городских территорий воды родников наименее защищены от загрязнения.



Рис. 1. Содержание  $Fe_{\text{общ}}$  в напорных, родниковых и волжских водах, VII. 2007.

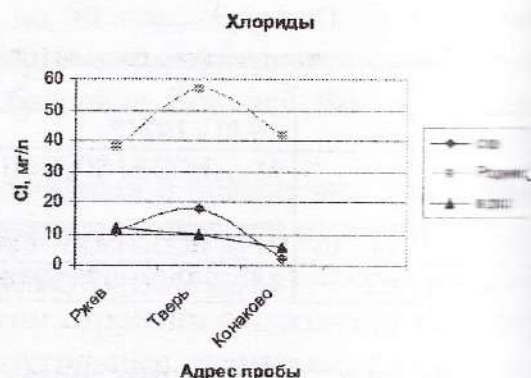


Рис. 2. Содержание  $Cl$  в напорных, родниковых и волжских водах, VII.2007.

Условные обозначения: скв – скважина; вдхр – водохранилище

Таким образом, несмотря на высокий уровень антропогенной нагрузки и большие объемы извлекаемых подземных вод, в Твери техногенное загрязнение эксплуатируемых вод карбона наблюдается редко. Состояние поверхностных вод рек, протекающих в черте города, и родников за последние десятилетия значительно ухудшилось. Установлено, что в верхних горизонтах карбона в Твери, Ржеве и Конаково за последние десятилетия возросло содержание соединений N, однако в целом качество верхних напорных вод остается удовлетворительным.

### Литература

1. Доклад об использовании природных ресурсов и состоянии окружающей среды Тверской области в 2000 году. Тверь, 2001. – 269 с.
2. Ахметьева Н.П. Экологическое состояние природных вод водосбора Ржевского водохранилища и пути по сокращению их загрязнения. / Е.Е.Лапина, М.Е. Лола, М.: Изд-во ЛКИ, 2008.– 223 с.
3. Красинцева В.В. Формирование минерального состава речных вод. / В.И. Кузьмина, М.М. Сенявин. М.: Наука, 1977. – 176 с.

**Г.В. Лобкова**

Саратовский государственный технический университет

### **ОСОБЕННОСТИ ДЕЙСТВИЯ СОЛЕЙ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ НА РЯСКУ МАЛУЮ (*L. MINOR*)**

Ежегодно в природные водоемы поступает огромное количество различных химических веществ, значительная часть которых относится к соединениям тяжелых металлов. Многие тяжелые металлы, являясь необходимыми элементами для живых организмов, становятся токсичными при