

# ВОДА

## ХИМИЯ И ЭКОЛОГИЯ

В С Е Р О С С И Й С К И Й  
н а у ч н о - п р а к т и ч е с к и й ж у р н а л

3 • 2011

### Главный редактор:

**Кулов Н.Н.**

д.т.н., проф., заместитель председателя Научного совета РАН по научным основам химической технологии, вице-президент Российского химического общества им. Д.И. Менделеева

### Заместитель главного редактора:

**Мельников И.О.**

к.х.н., заведующий сектором прикладной экологии воды Института общей и неорганической химии им. Н.С. Курнакова РАН

### Выпускающий редактор:

к.б.н., ст.н.с. **Шаги-Мухаметова Ф.Ф.**

### Координатор проекта по России, странам СНГ и Восточной Европы:

**Бондаренко А.А.**

### Редакционная коллегия:

д.х.н., проф. **Артемьев А.В.**

д.т.н., проф. **Барзов А.А.**

к.х.н., проф. **Беренгартен М.Г.**

к.х.н. **Бусыгина Н.С.**

д.г.н. **Галиулин Р.В.**

д.т.н., проф. **Десятков А.В.**

к.х.н. **Елинсон И.С.**

д.х.н., проф. **Зволинский В.П.**

д.т.н., проф. **Каграманов Г.Г.**

проф. **Кролли О.А.**

к.х.н. **Куцева Н.К.**

д.т.н., проф. **Лаптев А.Г.**

д.х.н., проф. **Лященко А.К.**

к.ф.-м.н. **Пацаева С.В.**

к.б.н. **Полтаруха О.П.**

д.б.н. **Решетилова Т.А.**

д.т.н., проф. **Сироткин А.С.**

**Журнал включен в Перечень ведущих рецензируемых научных журналов, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией для публикации основных научных результатов диссертаций на соискание ученых степеней кандидата и доктора наук.**

**Импакт-фактор журнала за 2009 г. составляет 0,244.**

Журнал зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере массовых коммуникаций, связи и охраны культурного наследия. Свидетельство о регистрации СМИ ПИ №ФС77-31640 от 10.04.2008 г.

### АДРЕС ДЛЯ ПИСЕМ:

117049, г. Москва, ул. Крымский вал, д. 8

ТЕЛ./факс: (495) 648-6241

E-MAIL:

editor@watchemec.ru

(по вопросам публикации статей),

market@watchemec.ru

(по вопросам размещения рекламы и подписки),

info@watchemec.ru

(по общим вопросам)

За достоверность сведений, указанных в рекламных объявлениях, ответственность несут рекламодатели. За достоверность приведенных в статьях результатов исследований ответственность несут авторы публикации. Точка зрения редакции может не совпадать с мнением авторов. При перепечатке ссылка на журнал «Вода: химия и экология» обязательна.

Отпечатано в типографии ЗАО «Корпорация Знак».

Тираж 3000 экз.

© ООО Издательство «Креативная экономика», 2010.

Дизайн и компьютерная верстка – Егоров Г.Д., Столбова М.С.

## СОДЕРЖАНИЕ

### Вопросы экологии

#### 2 А.А. Тутунджян, Г.П. Пирумян ♦

Экологическая оценка загрязнения некоторых рек южного бассейна Республики Армения

#### 9 Е.И. Шаврак ♦

Малые реки как источник загрязнения воды в Цимлянском водохранилище

### Технологии промышленной и бытовой очистки вод

#### 14 Я.И. Вайсман, И.С. Глушанкова, М.С. Дьяков, М.Б. Ходяшев ♦

Экологически безопасный способ утилизации осадков сточных вод биохимических очистных сооружений с получением углеродсодержащих сорбционных материалов

#### 25 Е.С. Гуляева, М.Г. Беренгартен ♦

Применение метода импульсной переполюсовки для снижения концентрационной поляризации мембран в процессе электродиализа

### Научно-аналитические обзоры

#### 33 А.Г. Лаптев, Е.С. Сергеева ♦

Водоподготовка и водоочистка в энергетике. Часть 1

#### 42 Обзор патентов

### Гидробиология

#### 46 Ю.Л. Ковальчук, О.П. Полтаруха ♦

Воздействие мелкодисперсных фракций железо-марганцевых конкреций и сопутствующих им донных отложений на пелагических гетеротрофных бактерий

### Материалы для водоподготовки

#### 52 М.Г. Тарнопольская, Е.А. Соловьева ♦

Сравнение сорбента МИУ-С с различными активными углями с помощью экспресс-метода контроля метиленового голубого

### Аналитические методы и системы контроля качества воды

#### 58 А.В. Кузнецова, И.Ю. Винокуров, С.И. Погосян ♦

Применение флуориметрического метода для биоиндикации качества вод

### Short communications

#### 66 Н.Л. Великанов, В.А. Наумов, М.Н. Великанова ♦

Статистические характеристики сточных вод морского порта

#### 71 Р.И. Тухбатова, Э.А. Шишкина, Д.И. Тазетдинова, Ф.К. Алимова, Д.К. Нургалиев ♦

Магнитотактические бактерии природных водоемов Республики Татарстан

#### 75 Анонс конференций

#### 78 Правила оформления статей для публикации в журнале «ВОДА: ХИМИЯ И ЭКОЛОГИЯ»

# ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА загрязнения некоторых рек южного бассейна РЕСПУБЛИКИ АРМЕНИЯ

**В статье приведены данные экологической оценки загрязнения рек Южного бассейна территориального управления Республики Армения сточными водами некоторых городов. Оценка произведена на основании расчетов предельно допустимых сбросов (ПДС). В качестве репрезентативного показателя было выбрано соотношение расчетной величины  $C_{ПДС}$  и фактических сбросов ( $C_{факт}$ ). Высокое значение этого соотношения свидетельствует о безопасном состоянии водного объекта и достаточности процессов самоочищения.**

## Введение

**В** связи с экономическим спадом в 1990-х годах в Республике Армения (РА) закрылись почти все промышленные предприятия, что привело к сокращению числа населения из-за миграции и резкому сокращению потребления питьевой воды физическими и юридическими лицами (*табл. 1*), к сокращению объемов водоотведения.

Известно, что состав сточных вод крайне разнообразен и зависит от их происхождения. В последние годы в республике наиболее значимым и постоянным источником загрязнения рек являются сточные воды водоотводящих канализационных коллекторов. Системы канализации принимают и отводят (без или после неглубокой очистки) с территорий городов коммунально-бытовые и производственные воды. Кроме этого, в период наплыва ливневых вод с территорий городов примерно 20 % этих вод поступает в системы централизованного водоотведения. В Южном бассейне территориального управления РА централизованными системами водоснабжения не пользуется 22,4 % населения, в основном, жители сельских общин. Эти общины не имеют системы централи-

**А.А. Тутунджян\***,  
старший  
административный  
лаборант, соискатель  
Ереванского  
Государственного  
университета

**Г.П. Пирумян**,  
доктор технических  
наук, профессор,  
зав. кафедрой  
Экологической химии  
химического  
факультета  
Ереванского  
Государственного  
университета,  
руководитель центра  
«Экологической  
безопасности»



зованного водоотведения и воздействие сточных вод на водные ресурсы имеет более умеренный характер, что обусловлено рассеянными стоками.

Основные источники промышленных сточных вод, действующие на этой территории – предприятия горной промышленности (в южной части) и сельское хозяйство (в северной части). В *табл. 2* приведены данные о суммарных расходах сточных вод и фактические мощности очистных сооружений основных источников промышленных сточных вод этого района за 1985 г.; в *табл. 3* – характеристики канализационных очистных станций.

Экономический спад 1990-х годов стал причиной разрушения инфраструктур, в том числе и систем сбора и очистки канализационных и ливневых вод. Количество и качество сточных вод стали неконтролируемы. Из-за изношенности систем водоснабжения и водоотведения увеличилось количество утечек и ухудшилось качество питьевой

\* Адрес для корреспонденции: annatutunjan@yahoo.com

**Таблица 1**

Количество сточных вод городов Южного бассейна территориального управления РА за 1985 и 2009 гг.

Населенный пункт	Место сброса сточных вод	Количество сточных вод, тыс. м <sup>3</sup>	
		1985 г.	2009 г.
г. Капан	р. Вохчи	5383,0	1207,8
г. Горис	р. Горис	3357,7	567,1
г. Сисиан	р. Воротан	1603,1	525,9
г. Мегри	р. Мегри	375,8	180,0
г. Агарак	р. Аракс	1890,3	239,4

**Таблица 2**

Основные источники промышленных сточных вод, их суммарные расходы и фактическая мощность очистных сооружений Южного бассейна территориального управления РА (данные за 1985 г.)

Населенный пункт	Место сброса сточных вод	Предприятие	Суммарный расход сточных вод, м <sup>3</sup> /с	Фактическая мощность очистных сооружений, м <sup>3</sup> /с
г. Каджаран	р. Вохчи	Медномолибденовый комбинат	80110,0	80000,0
г. Капан	р. Вохчи	Меднорудный комбинат	18634,0	19600,0
г. Мегри	р. Мегри	Консервный завод	860,0	–

**Таблица 3**

Некоторые характеристики канализационных очистных станций и степень очистки сточных вод (в числителе – входящая, в знаменателе – выходящая)

Название станции	Год ввода в эксплуатацию	Мощность, м <sup>3</sup> /сут.	1985 г.	
			БПК <sub>5</sub> , мг/л	Взвешенные вещества, мг/л
Капан	1975	25,0	125,0/14,0	140,0/12,0
Каджаран	1959	4,0	105,0/17,0	280,0/18,0

воды. В последние годы ситуация частично изменилась за счет капитальных вложений, однако улучшенный уровень пока далек от показателей 1985 г. (табл. 4) [1].

Основной отраслью экономики г. Горис является промышленность, в основном, пищевое, швейное, деревообрабатывающие производства и производство электроэнергии.

Начиная с 90-х годов коммунальные воды в республике не очищаются и сбрасываются в реки без предварительной очистки, что приводит к превышению ПДК некоторых веществ в реках в несколько раз. Эти вещества, поступая в природные водные объекты, подвергаются процессам разбавления, самоочищения, оседания и трансформации, вследствие чего их концентрация постепенно снижается. Для выявления воздействия канализационных вод на качество речной воды был произведен расчет ПДС сточных вод для городов Капан (население в конце



2008 г. 45,5 тыс. человек), Агарак (4,8 тыс. чел.), Горис (23,0 тыс. чел.), Мегри (16,7 тыс. чел.) и Сисиан (16,7 тыс. чел.).

Г. Капан – один из крупнейших промышленных городов республики. Ведущая отрасль экономики – руднопромышленность. Определенное удельное значение имеют также пищевое, швейное и деревообрабатывающие производства, а также производство неметаллических строительных материалов, алюминиевых и металлопластиковых изделий и электроэнергии.

Основной отраслью экономики г. Агарак является горная промышленность, особенно добыча цветных металлов. Экономика города полностью связана с медномолибденовым производством.

В экономике г. Сисиан преобладающим является энергетика. Определенное значение имеют также производство пищевых продуктов и неметаллических минеральных изделий.