

**РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК**



**СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ**

**КАТАЛИТИЧЕСКИЕ, СОРБЦИОННЫЕ,  
МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ  
И ИНТЕГРИРОВАННЫЕ МЕТОДЫ  
ДЛЯ ЗАЩИТЫ И РЕМЕДИАЦИИ  
ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**



**ИНТЕГРАЦИОННЫЕ ПРОЕКТЫ**

**Вып. 45 | 2013**

*Редакционная коллегия серии:*

академик В. М. Фомин (главный редактор),  
академик Ю. И. Шокин, член-корреспондент РАН В. А. Ламин,  
член-корреспондент РАН В. Н. Опарин, доктор биологических наук В. В. Глулов,  
доктор экономических наук В. Ю. Малов, доктор химических наук В. П. Федин,  
кандидат физико-математических наук Н. Г. Никулин (ответственный секретарь)

Серия основана в 2003 г.

**Каталитические, сорбционные, микробиологические и интегрированные методы для защиты и ремедиации окружающей среды** / Л. К. Алтунина [и др.]; под ред. О. П. Таран, В. Н. Пармона; Рос. акад. наук, Сиб. отд-ние, Ин-т катализа, им. Г. К. Борескова, Ин-т геологии и минералогии им. В. С. Соболева, Ин-т цитологии и генетики [и др.]. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2013. – 298 с. (Интеграционные проекты СО РАН; вып. 45).

В монографии рассмотрены общие проблемы защиты окружающей среды (почв, грунтов и вод) от опасных и устойчивых к разложению химических веществ и приведены результаты собственных исследований, направленных на разработку химических, в частности, каталитических и сорбционных методов обезвреживания опасных химических веществ (гептил, полихлорированные углеводороды, тяжелые металлы), микробиологических и интегрированных методов ремедиации нефтезагрязненных природных сред. Рассмотрены вопросы эффективного контроля очистки методом биологического тестирования, а также геохимическими методами по результатам изучения избирательности и стадийности процессов трансформации нефтяных УВ.

Для научных работников, преподавателей вузов, аспирантов, студентов, специализирующихся в области экологической химии, геохимии и микробиологии, решающих задачи охраны окружающей среды, устойчивого развития и рационального природопользования.

Утверждено к печати

Ученым советом Института катализа им. Г. К. Борескова СО РАН

*Рецензенты:*

докт. техн. наук А. Н. Загоруйко, докт. техн. наук З. П. Пай, докт. биол. наук А. И. Сысо

*Авторы:*

Л. К. Алтунина, А. Б. Аюшеев, А. В. Брянская, А. А. Богуш, М. Р. Верголяс, Ю. С. Глянцева, В. В. Гончарук, Т. И. Горбунова, М. А. Густайтис, С. Я. Двуреченская, И. Н. Зуева, Е. Н. Иванова, В. А. Каширцев, В. В. Коваленко, Е. В. Лазарева, С. Х. Лифшиц, А. В. Мехаяев, М. В. Миллюкин, И. Н. Мягкая, В. С. Овсянникова, О. Л. Огородникова, В. Н. Пармон, С. Е. Пельтек, М. Г. Первова, Р. В. Приходько, А. В. Пузанов, В. И. Салоутин, М. А. Саморукова, Л. И. Сваровская, И. Л. Симакова, О. П. Таран, Д. А. Филатов, Е. А. Фурсенко, О. Н. Чалая, М. К. Черепивская, О. Н. Чупахин, Ю. Г. Ятлук, С. А. Яшник

Работа выполнена в рамках интеграционного проекта СО РАН № 31

«Разработка фундаментальных основ интегрированных сорбционных каталитических и микробиологических методов для охраны окружающей среды»

ISBN 978-5-7692-1311-3 (вып. 45)

ISBN 978-5-7692-0669-6

- © Институт катализа им. Г. К. Борескова, 2013
- © Институт геологии и минералогии им. В. С. Соболева, 2013
- © Институт цитологии и генетики, 2013
- © Институт проблем нефти и газа, 2013
- © Институт химии нефти, 2013
- © Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А. А. Трофимука, 2013
- © Институт водных и экологических проблем, 2013
- © Институт химической биологии и экспериментальной медицины, 2013
- © Институт органического синтеза им. И. Я. Постовского, 2013
- © Институт коллоидной химии и химии воды им. А. Думанского, 2013
- © Новосибирский государственный университет, 2013
- © Новосибирский государственный технический университет, 2012
- © Оформление. Издательство СО РАН, 2013

ПРЕДИСЛОВИЕ .....	5
ВВЕДЕНИЕ .....	8
Глава 1. КАТАЛИТИЧЕСКАЯ ОЧИСТКА ВОД ОТ ОПАСНЫХ ОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ .....	12
1.1. Каталитические методы очистки вод от опасных и стойких органических веществ. Достижения и проблемы (Таран О.П., Пармон В.Н.) .....	—
1.2. Железо и медьсодержащие цеолитные катализаторы для глубокого жидкофазного пероксидного окисления опасных органических веществ в воде (Таран О.П., Яшник С.А., Аюшеев А.Б., Приходько Р.В., Гончарук В.В., Пармон В.Н.) .....	20
1.3. Физико-химические свойства и каталитическая активность CuFeZSM-5 катализаторов окислительной деструкции Родамина 6G в водной среде (Черепивская М.К., Приходько Р.В., Гончарук В.В.) ....	46
1.4. Очистка вод от несимметричного диметилгидразина методами каталитической окислительной деструкции (Таран О.П., Огородникова О.Л., Яшник С.А., Двуреченская С.Я., Пузанов А.В., Пармон В.Н.) .....	56
Глава 2. ПРОБЛЕМЫ ПЕРЕРАБОТКИ И ОБЕЗВРЕЖИВАНИЯ ПОЛИХЛОРИРОВАННЫХ УГЛЕВОДОРОДОВ .....	67
2.1. Дехлорирование полихлорированных бифенилов в реакциях с многоатомными спиртами (Первова М.Г., Горбунова Т.И., Салоутин В.И., Чупахин О.Н.) .....	—
2.2. Гидродехлорирование полихлорбифенилов и родственных соединений с использованием палладиевых катализаторов (Межаев А.В., Пармон В.Н., Таран О.П., Симакова И.Л., Салоутин В.И., Чупахин О.Н., Ятлук Ю.Г., Первова М.Г., Саморукова М.А.) .....	95
2.3. Идентификация и определение полихлорированных бифенилов в природной воде бассейна р. Днепр методом газовой хроматографии/масс-спектрометрии (Миллюкин М.В., Гончарук В.В.) .....	128
Глава 3. МЕТОДЫ НЕЙТРАЛИЗАЦИИ КИСЛЫХ ДРЕНАЖНЫХ РАСТВОРОВ ХВОСТОХРАНИЛИЩ .....	140
3.1. Способы очистки и нейтрализации кислых дренажных растворов: методы и результаты (Мягкая И.Н., Богуш А.А., Лазарева Е.В.) .....	—
3.2. Формы нахождения потенциально токсичных элементов в торфяном веществе, контактирующем с отходами переработки высокосульфидных руд (Мягкая И.Н., Густайтис М.А., Богуш А.А., Лазарева Е.В., Таран О.П.) .....	144
3.3. Утилизация сульфидсодержащих отходов с использованием природных и модифицированных материалов (Богуш А.А., Мягкая И.Н., Лазарева Е.В., Таран О.П.) .....	158

Глава 4. <b>ПРОБЛЕМЫ БОРЬБЫ С НЕФТЕЗАГРЯЗНЕНИЯМИ</b> .....	174
4.1. Комплексные физико-химические и микробиологические методы глубокой очистки нефтезагрязненных грунтов ( <i>Алтунина Л.К., Сваровская Л.И., Овсянникова В.С., Филатов Д.А., Брянская А.В.</i> ) .....	
4.2. Геохимические методы мониторинга состояния нефтезагрязненных почв и оценки эффективности биоремедиационных работ ( <i>Зуева И.Н., Глянцева Ю.С., Лифшиц С.Х., Чалая О.Н.</i> ) .....	207
4.3. Углеродородный состав нефтезагрязнений и его применение для оценки эффективности стадий микробиального окисления нефтепродуктов ( <i>Каширцев В.А., Фурсенко Е.А., Иванова Е.Н.</i> ) .....	229
Глава 5. <b>БИОЛОГИЧЕСКОЕ ТЕСТИРОВАНИЕ КАК МЕТОД КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ОЧИСТКИ ВОД</b> .....	247
5.1. Основы биотестирования природных и питьевых вод ( <i>Гончарук В.В., Верголяс М.Р., Коваленко В.В.</i> ) .....	
5.2. Выбор системы биотестов для контроля качества очистки сточных и дренажных вод и растворов модельных токсикантов ( <i>Брянская А.В., Пельтек С.Е.</i> ) .....	253
5.3. Оценка токсичности дренажных растворов и степени их очистки ( <i>Брянская А.В., Лазарева Е.В., Пельтек С.Е.</i> ) .....	255
5.4. Оценка токсичности сточных вод и эффективность их очистки ( <i>Брянская А.В., Двуреченская С.Я., Пузанов А.В., Пельтек С.Е.</i> ) .....	259
5.5. Оценка токсичности растворов модельных токсикантов и степени их очистки методами каталитической окислительной деструкции ( <i>Брянская А.В., Таран О.П., Аюшеев А.Б., Пельтек С.Е.</i> ) .....	262
<b>СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ</b> .....	270
<b>СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ</b> .....	295