

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Сибирский федеральный университет  
Институт вычислительных технологий СО РАН

**ДИСТАНЦИОННОЕ ЗОНДИРОВАНИЕ В ЭКОЛОГИИ  
ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА  
РОССИИ И СТРАН АЗИИ**

Монография

Красноярск  
СФУ  
2016

УДК 528.8  
ББК 26.0  
Д487

Рецензенты:

Тальгамер Б. Л., доктор технических наук, профессор, зав. кафедрой «Разработка месторождений полезных ископаемых» Иркутского государственного технического университета;

Батоева А. А., доктор технических наук, зав. лабораторией «Инженерная экология» Байкальского института природопользования Сибирского отделения Российской академии наук

Авторский коллектив:

И. В. Зеньков, Ю. П. Юронен, И. М. Барадулин, О. В. Сибирякова, В. Н. Вокин, Е. В. Кирюшина, П. М. Кондрашов, В. Н. Конов, Ю. А. Маглинец, К. В. Раевич

Д487      **Дистанционное зондирование в экологии топливно-энергетического комплекса России и стран Азии** : монография / И. В. Зеньков, Ю. П. Юронен, И. М. Барадулин [и др.]. – Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2016. – 308 с.  
ISBN 978-5-7638-3473-4

В монографии представлены результаты экологического мониторинга основных объектов топливно-энергетического комплекса России, Казахстана, Узбекистана, Монголии, полученные с использованием ресурсов дистанционного зондирования Земли. Выявлены долговременные тренды в формировании и развитии наземных растительных и лесных экосистем на территории горно-промышленных ландшафтов, образованных в ходе разработки месторождений энергетического и каменного угля открытым способом. На территории Красноярского края и Иркутской области с использованием результатов космической съемки обследованы золошлаковые накопители восемнадцати крупных тепловых станций с угольной генерацией тепловой и электрической энергии. Для топливного сектора ТЭК с учетом географического расположения предложены технологии рекультивации породных отвалов, а для энергетических объектов разработаны технологии эксплуатации золошлаковых накопителей.

Предназначена для научных работников, аспирантов, магистрантов, специалистов, работающих в рамках научно-практического направления «Дистанционное зондирование Земли», работников сектора государственного управления в области экологии и природопользования, собственников и менеджмента угольных разрезов, тепловых электрических станций, проектных организаций.

Электронный вариант издания см.:  
<http://catalog.sfu-kras.ru>

УДК 528.8  
ББК 26.0

ISBN 978-5-7638-3473-4

© Сибирский федеральный университет, 2016  
© ИВТ СО РАН, 2016

## ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>Введение.....</b>	<b>6</b>
<b>Глава 1. Тенденции в развитии топливно-энергетического комплекса в России и странах Азии.....</b>	<b>9</b>
1.1. Тенденции развития энергетической отрасли в России.....	10
1.2. Прогнозный сценарий развития угледобывающей промышленности в Республике Тыва.....	19
1.3. О перспективах развития угольной промышленности в Республике Казахстан.....	20
1.4. Перспективы развития угольной промышленности в Республике Узбекистан.....	22
1.5. Перспективы развития угольной промышленности в Республике Монголия.....	24
1.6. Состояние и перспективы развития горных работ при разработке угольных месторождений в Республике Хакасия.....	25
<b>Глава 2. Обзор научных исследований в экологии горного дела.....</b>	<b>29</b>
2.1. Анализ отечественных научных работ в области рекультивации земель при разработке угольных месторождений открытым способом.....	30
2.2. Обзор зарубежных исследований в области экологии горнодобывающего производства.....	37
2.3. Обзор исследований в области экологии с использованием результатов дистанционного зондирования.....	44
<b>Глава 3. Мониторинг формирования и развития наземных экосистем с помощью дистанционного зондирования с космических летательных аппаратов для построения информационной модели объекта.....</b>	<b>49</b>
3.1. Технические средства дистанционного зондирования Земли.....	50
3.2. Краткое содержание государственной политики РФ в области использования результатов космической деятельности.....	55
3.3. Структура наземных экосистем и их основные характеристики ....	60
<b>Глава 4. Инженерно-информационное обеспечение горно-экологического мониторинга угольных разрезов Средней Азии с использованием ресурсов дистанционного зондирования Земли.....</b>	<b>75</b>
4.1. Современное состояние открытых горных работ на Экибастузском каменноугольном месторождении.....	76

4.2. Результаты геоэкологического обследования горнопромышленных ландшафтов на территории отработанной части Экибастузского каменноугольного месторождения с использованием ресурсов дистанционного зондирования Земли.....	85
4.3. Современное состояние открытых горных работ на Ангренском бурогоугольном месторождении .....	93
4.4. Результаты геоэкологического обследования горнопромышленных ландшафтов на территории отработанной части Ангренского бурогоугольного месторождения с использованием ресурсов дистанционного зондирования Земли.....	102

**Глава 5. Обзор состояния горных работ и мониторинг формирования  
растительных экосистем на угольных разрезах Хакасии,  
Монголии, Тывы, Южной Якутии с использованием ресурсов  
дистанционного зондирования.....**

5.1. Обзор современного состояния горных работ и мониторинг развития растительных экосистем на разрезе «Черногорский» в Хакасии .....	114
5.2. Обзор современного состояния горных работ и мониторинг развития растительных экосистем на разрезе «Бугунуурский» в Республике Монголия.....	123
5.3. Обзор современного состояния горных работ и мониторинг развития растительных экосистем на разрезе «Нерюнгринский» в Южной Якутии.....	133
5.4. Обзор современного состояния горных работ и мониторинг развития растительных экосистем на разрезе «Каа-Хемский» в Республике Тыва .....	146

**Глава 6. Инженерно-информационное обеспечение  
горно-экологического мониторинга угольных разрезов Сибири  
с использованием ресурсов дистанционного зондирования Земли.....**

6.1. Современное состояние разработки угольных месторождений открытым способом в Красноярском крае и Иркутской области.....	159
6.2. Результаты геоэкологического обследования породных отвалов на территории отработанной части Переясловского бурогоугольного месторождения с использованием ресурсов дистанционного зондирования Земли .....	162
6.3. Разработка информационного обеспечения мониторинга экосистемы на породных отвалах угольного разреза «Канский» с применением средств дистанционного зондирования .....	177

6.4. Результаты дистанционного зондирования и полевых экспедиций по исследованию наземных экосистем на породных отвалах разреза «Бородинский» .....	185
6.5. Информационное обеспечение мониторинга лесной рекультивации по данным дистанционного зондирования и полевых экспедиций на отработанном участке Ирша-Бородинского бурогоугольного месторождения .....	189
6.6. Результаты геоэкологического обследования породных отвалов на территории Ирша-Бородинского бурогоугольного месторождения .....	194
6.7. Результаты дистанционного зондирования растительных экосистем и рельефа горнопромышленных ландшафтов разреза «Назаровский» .....	199
6.8. Результаты дистанционного зондирования растительных экосистем на породных отвалах разреза «Березовский» .....	207
6.9. Информационное обеспечение оценки формирования наземной экосистемы при разработке Азейского бурогоугольного месторождения с применением дистанционных средств зондирования Земли .....	216
6.10. Информационное обеспечение оценки формирования наземной экосистемы при разработке Черемховского угольного месторождения с применением дистанционных средств зондирования Земли .....	227
6.11. Экологические проблемы в лесной рекультивации на отработанных территориях Ирша-Бородинского и Азейского угольных месторождений .....	241
<b>Глава 7. Разработка экологически и экономически эффективных промышленных технологий для топливно-энергетического комплекса .....</b>	<b>250</b>
7.1. Технология горнотехнической рекультивации нарушенных земель для угольных разрезов .....	251
7.2. Технологии рекультивации нарушенных земель с минимальным загрязнением воздушного бассейна .....	258
7.3. Технологии формирования рельефа породных отвалов угольных разрезов для лесной рекультивации .....	262
7.4. Ресурсосберегающие технологии эксплуатации золошлаковых накопителей тепловых электрических станций .....	270
7.5. Инженерно-информационное обеспечение мониторинга объектов топливно-энергетического комплекса Иркутской области с использованием результатов дистанционного зондирования .....	278

7.6. Инженерно-информационное обеспечение мониторинга объектов топливно-энергетического комплекса Красноярского края с использованием ресурсов дистанционного зондирования .....	285
<b>Заключение.....</b>	<b>294</b>
<b>Список литературы .....</b>	<b>296</b>