

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

И.В. Зеньков

**Рекультивация нарушенных земель  
в угледобывающих регионах  
с развитым земледелием**

Монография

Красноярск  
СФУ  
2010

УДК 631.5:622.882  
ББК 40.658 + 33.31  
3 56

Рецензенты: ректор Кемеровского государственного сельскохозяйственного института, акад. РАЕН, проф., д-р техн. наук В.И. Мяленко, зам. директора по научной работе Института угля и углехимии СО РАН (г. Кемерово), д-р техн. наук Е.Л. Счастливцев, зам. директора по научной работе Института почвоведения и агрохимии СО РАН (г. Новосибирск), д-р биол. наук В.А. Андроханов

Зеньков И.В.

**3 56** Рекультивация нарушенных земель в угледобывающих регионах с развитым земледелием: монография / И.В. Зеньков. – Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2010. – 314 с.

ISBN

Рассмотрены основные вопросы рекультивации и восстановления нарушенных земель сельскохозяйственного назначения, выбывающих из оборота в регионах с интенсивной добычей угля открытым способом и развитым земледелием.

Впервые предложены: новый подход к проектированию работ по выполнению технического этапа рекультивации на основе результатов горно-геометрического анализа залежи ПСП и с учетом изменяющихся агрохимических показателей рекультивируемых земель; методика оценки влияния горных работ на потери ПСП и сокращение площадей сельскохозяйственных угодий; новая модель землепользования в регионах с интенсивной открытой угледобычей на основе параллельного проведения работ по рекультивации и мелиорации земель; методологические основы экономической оценки изменения эффективности земледелия на сельскохозяйственных угодьях, смежных с угольными разрезами; программно-целевой подход в рекультивации и восстановлении нарушенных земель сельскохозяйственного назначения.

Монография предназначена для работников сектора государственного управления, собственников и менеджмента угольных разрезов, работников предприятий агропромышленного комплекса, проектных организаций, учащихся и преподавателей вузов.

ISBN

© Сибирский  
федеральный  
университет, 2010

## ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>Введение.....</b>	<b>6</b>
<b>Раздел I. Использование, изъятие из оборота и восстановление продуктивных земель сельскохозяйственного назначения в районе с интенсивной добычей угля открытым способом и развитым земледелием .....</b>	<b>9</b>
<i>ГЛАВА 1. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЗЕМЕЛЬ ПРЕДПРИЯТИЯМИ ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО И АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА .....</i>	<i>10</i>
1.1. Динамика роста объемов угледобычи, выработки электроэнергии и связанное с этим изъятие земель сельскохозяйственного назначения .....	10
1.2. Технологические аспекты разработки горизонтальных и пологих месторождений энергетических углей открытым способом .....	12
1.3. Характеристика хозяйственной деятельности угольных разрезов и предприятий агропромышленного комплекса в юго-восточных районах Красноярского края .....	19
1.4. Агропроизводственная характеристика показателей обрабатываемых почв и почвенного плодородия в юго-восточных районах Красноярского края .....	33
1.5. Динамика выбытия из оборота продуктивных земель сельскохозяйственного назначения под влиянием техногенных и биологических факторов .....	38
<i>ГЛАВА 2. АНАЛИЗ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ОПЫТА В РЕКУЛЬТИВАЦИИ И ВОССТАНОВЛЕНИИ ЗЕМЕЛЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ В ОТКРЫТОЙ УГЛЕДОБЫЧЕ .....</i>	<i>44</i>
2.1. Технологические решения в проведении горно-технического этапа рекультивации земель сельскохозяйственного назначения .....	44
2.2. Механизм возникновения засорения плодородного слоя почвы на техническом этапе рекультивации .....	50
2.3. Структура засорения почвенного слоя по основным процессам технической рекультивации .....	61
2.4. Потери почвенного слоя, возникающие в ходе выполнения основных процессов горно-технической рекультивации .....	63
2.5. Проявление закона циклического развития в рекультивации земель сельскохозяйственного назначения .....	69
<i>ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ ПОВЕРХНОСТЕЙ ОТВАЛОВ, РЕКУЛЬТИВИРОВАННЫХ ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ .....</i>	<i>82</i>
3.1. Общая характеристика внешних и внутренних отвалов на угольном разрезе «Бородинский» .....	82
3.2. Результаты комплексного исследования внешнего отвала «Южный» .....	86
3.3. Результаты комплексных исследований поверхности внешнего отвала «Западный» .....	93
3.4. Результаты комплексного исследования поверхности внешнего отвала «Северный» .....	98
3.5. Результаты исследований поверхности внутреннего отвала, созданного с 1950 по 2009 гг. ....	105
3.6. Комплексный анализ результатов исследований поверхностей отвалов, рекультивированных для сельскохозяйственного использования .....	110

**Раздел II. Исследование изменения качественных и количественных показателей восстанавливаемых земель в горно-технической рекультивации .....113**

**ГЛАВА 4. МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ РАБОТ НА ТЕХНИЧЕСКОМ ЭТАПЕ РЕКУЛЬТИВАЦИИ ПРОДУКТИВНЫХ ЗЕМЕЛЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ..... 114**

4.1. Характеристика объекта исследований и причинно-следственных связей в изучаемой проблеме.....	114
4.2. Разработка модели исследований.....	118
4.3. Основные показатели вариации горно-геометрических параметров залежи ПСП.....	125
4.4. Методика подсчета запасов, определения потерь и засорения ПСП.....	134
4.5. Обоснование режима работ по выполнению технического этапа рекультивации .....	141
4.6. Разработка интегрального критерия оценки результатов моделирования .....	148

**ГЛАВА 5. ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ РЕКУЛЬТИВИРУЕМЫХ ЗЕМЕЛЬ..... 150**

5.1. Основы проведения горно-геометрического анализа залежи плодородного слоя почвы на территории горного отвода .....	150
5.2. Результаты исследования изменения качественных показателей ПСП в технологиях рекультивации с применением бульдозеров.....	156
5.3. Результаты исследования изменения качественных показателей ПСП в технологиях рекультивации с применением гидравлических экскаваторов типа «обратная лопата» .....	162
5.4. Методика определения влияния организационно-технологических факторов на качественные показатели снимаемого ПСП.....	171
5.5. Корректировка технологии снятия ПСП с применением бульдозеров .....	176
5.6. Исследование процесса снятия плодородного слоя почвы в технологиях рекультивации земель с учетом «человеческого фактора» .....	179
5.7. Разработка классификации технологий рекультивации по их воздействию на изменение плодородия земель.....	183

**ГЛАВА 6. ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ПОТЕРЬ ПЛОДОРОДНОГО СЛОЯ ПОЧВЫ В ХОДЕ ТЕХНИЧЕСКОГО ЭТАПА РЕКУЛЬТИВАЦИИ НА СОКРАЩЕНИЕ ПЛОЩАДЕЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ УГОДИЙ..... 189**

6.1. Исследование уровней потерь ПСП и альтернативного сокращения площадей сельскохозяйственных угодий в условиях применяющихся технологий рекультивации земель .....	189
6.2. Сокращение площадей сельскохозяйственных угодий, обусловленное применением гидравлических экскаваторов на техническом этапе рекультивации .....	194
6.3. Использование фрезерных машин в системах управления качеством рекультивации земель .....	196
6.4. Адаптация основных принципов стандартов ISO 9000 применительно к технологиям рекультивации земель .....	204
6.5. Адаптация основных принципов стандартов ISO 14000 применительно к технологиям рекультивации земель .....	206
6.6. Общее в системах управления качеством, созданных с применением стандартов ISO 9000 и 14000 .....	210
6.7. Внутренний и внешний аудит качества сдаваемых земель .....	211

6.8. Разработка методики оценки экономической эффективности применения системы менеджмента качества в рекультивации земель .....	214
--	-----

<b>Раздел III. Методология программно-целевого управления рекультивацией нарушенных земель сельскохозяйственного назначения .....</b>	<b>219</b>
---	------------

<i>ГЛАВА 7. ФАКТОРНАЯ ЭКОНОМИКА КАК ОСНОВА ПРОГРАММНО-ЦЕЛЕВОГО УПРАВЛЕНИЯ РЕКУЛЬТИВАЦИЕЙ И ВОССТАНОВЛЕНИЕМ НАРУШЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ .....</i>	<i>220</i>
--	------------

7.1. Методика экономической оценки инвестиций на ввод рекультивированных отвалов в сельскохозяйственный оборот .....	220
7.2. Экономическая оценка эффективности земледелия на сельскохозяйственных угодьях, рекультивированных угольными разрезами .....	223
7.3. Анализ использования зерноуборочных комбайнов в подсобном хозяйстве «Искра» ОАО ПО «ЭХЗ» .....	227
7.4. Разработка ресурсосберегающей модели землепользования в угледобывающих регионах с развитым земледелием .....	234
7.5. Экономическое обоснование перехода на ресурсосберегающую модель землепользования .....	243
7.6. Экономическая оценка эффективности земледелия с учетом рекомендаций по проведению технического этапа рекультивации земель .....	251
7.7. Результаты расчета повышения экономической эффективности земледелия за счет прироста объемов урожая зерновых на раскорчеванных полях севооборота и увеличения производительности зерноуборочных комбайнов .....	255

<i>ГЛАВА 8. ФОРМИРОВАНИЕ ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПРОГРАММ ПО ВОССТАНОВЛЕНИЮ ПРОДУКТИВНЫХ ЗЕМЕЛЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ В УГЛЕДОБЫВАЮЩИХ РЕГИОНАХ С РАЗВИТЫМ ЗЕМЛЕДЕЛИЕМ .....</i>	<i>260</i>
--	------------

8.1. Инструментарий программно-целевого управления .....	260
8.2. Информационное обеспечение мониторинга земель сельскохозяйственного назначения в угледобывающих регионах .....	268
8.3. Актуальность разработки крупных инвестиционных программ в угледобывающих регионах на основе расширения площади земель сельскохозяйственного назначения .....	276
8.4. Методология составления долгосрочной инвестиционной программы по расширению земельного фонда сельхозназначения в угледобывающем регионе .....	278
8.5. Мультипликатор экономического развития как интегральный критерий оценки крупной региональной программы .....	282
8.6. Перспективная модель многопрофильного экологического предприятия в регионах с топливно-энергетической направленностью экономики и развитым земледелием .....	284

<b>Заключение .....</b>	<b>294</b>
-------------------------	------------

<b>Список литературы .....</b>	<b>298</b>
--------------------------------	------------

<b>Приложение .....</b>	<b>305</b>
-------------------------	------------

## Введение

Добыча полезных ископаемых – основа современной хозяйственной деятельности – связана с глобальным изменением земель. Применение открытых геотехнологий в недропользовании обуславливает систематическое, с каждым годом увеличивающееся изъятие продуктивных земель сельскохозяйственного назначения. Восстановление этой категории земель горные предприятия производят проведением работ по рекультивации. Но, как правило, взамен высокоплодородных земель сдаются земли с низкими агропроизводственными показателями, либо категория восстановленных земель меняется на другую.

На территории РФ площади продуктивных сельскохозяйственных угодий повсеместно сокращаются под воздействием биологических и техногенных факторов. К настоящему времени заросшими древесно-кустарниковой растительностью оказались большие площади продуктивных сельскохозяйственных угодий. Преобладание в экономике России отраслей сырьевой направленности вызывает интенсивное изъятие продуктивных земель предприятий агропромышленного комплекса. В угледобывающих регионах Сибирского федерального округа имеется уникальная возможность совместными усилиями сектора государственного управления и собственников угольных разрезов эффективно восстанавливать нарушенные земли предприятий агропромышленного комплекса. Выход из создавшейся ситуации может быть найден за счет смены существующих взглядов в добывающих отраслях, сложившихся на протяжении почти 40 лет, на то, что восстановлению подлежат результаты производственной деятельности – поверхности внешних и внутренних отвалов угольных разрезов.

В этой связи предлагается новая модель землепользования, реализация которой позволит без многолетней задержки возвращать сельскохозяйственные угодья с высокими агрохимическими показателями. На наш взгляд, переход на новую модель связан с проявлением в высшей мере социальной ответственности бизнеса и менеджмента в области открытой угледобычи.

В обзорно-аналитической части монографии (главы 1-3) раскрывается влияние основной деятельности (добыча угля) угольных разрезов на состояние и использование основного производственного фактора «земля». Отмечается, что экономические интересы собственников и менеджмента

угольных разрезов, предприятий агропромышленного комплекса находятся в противоречии, что подтверждается использованием продуктивных земель сельскохозяйственного назначения. Проанализирована динамика изменения основных количественных и качественных показателей земельного фонда в основных угледобывающих регионах РФ – Кузбассе, Красноярском крае. Установлена негативная тенденция в ротации земельного фонда этих регионов – систематическое сокращение площадей продуктивных земель сельскохозяйственного назначения. Выполнен ретроспективный анализ технологических решений в рекультивации земель. Установлен генезис факторов, определяющих уровень засорения плодородного слоя почвы (ПСП) в ходе проведения технического этапа рекультивации, и их влияние на изменение в худшую сторону агрохимических показателей восстанавливаемых земель. Представлены результаты комплексных исследований внешних и внутренних отвалов вскрышных пород предприятия-лидера в угольной отрасли – угольного разреза «Бородинский». Приведена классификация технологий рекультивации земель с позиции изменения агрохимических показателей и требуемых финансовых вложений в восстановление плодородия до уровня естественно-антропогенного. Описан закон циклического развития хозяйственных систем применительно к рекультивации земель для использования в земледелии.

В исследовательской части (главы 4-6) приводятся результаты исследований по трансформации качественных и количественных показателей восстанавливаемых земель в ходе выполнения работ на техническом этапе рекультивации. Даны рекомендации по корректировке технологий рекультивации в сторону повышения эффективности их проведения. Излагаются результаты применения гидравлических экскаваторов типа «обратная лопата» в рекультивации на снятии ПСП. Исследовано влияние технологий с использованием экскаваторов этого типа на изменение агрохимических показателей рекультивируемых земель, засорение и потери ПСП. Установлено влияние существующих технологий рекультивации на сокращение площадей восстанавливаемых земель. Представлены рекомендации по снятию и погрузке плодородного слоя почвы с использованием фрезерных машин, специально конструируемых для этих целей. Говорится о необходимости создания и внедрения систем управления качеством на техническом этапе рекультивации земель в соответствии со стандартами ИСО 9000 или ИСО 14000.

В практической части (главы 7-8) представлены методологические основы экономической оценки изменения эффективности земледелия на сельскохозяйственных угодьях, смежных с угольными разрезами. Обоснована новая модель землепользования, решающая глобальную проблему в открытой угледобыче – своевременное восстановление высококачественных продуктивных земель сельскохозяйственного назначения на основе параллельно-

го проведения работ по рекультивации и мелиорации земель. Даны методологические основы программно-целевого управления в рекультивации и восстановлении нарушенных земель сельскохозяйственного назначения. Детально описана перспективная модель экологических предприятий, создавать которые целесообразно в угледобывающих регионах, для решения комплексных хозяйственных проблем на основе межотраслевого подхода.

Основой создания монографии являются: результаты исследований, проводимых в полевых условиях на географической территории «Канская лесостепь» Красноярского края под руководством автора; статистическая обработка информационных баз; результаты исследований почвенных проб, выполненных ФГУ «Станция агрохимической службы «Солянская» (Рыбинский р-н Красноярского края); теоретический и практический материал, опубликованный в ведущих рецензируемых научных журналах и изданиях, выпускаемых в РФ, рекомендуемых ВАК для опубликования основных научных результатов диссертаций на соискание ученой степени доктора наук, в сборниках статей международных и Всероссийских конференций с 2003 по 2010 гг.