

ISSN 2311-8342



Всемирная ассоциация выставочной индустрии
Российский союз выставок и ярмарок
Торгово-промышленная Палата РФ



УГОЛЬ и МАЙНИНГ
РОССИИ

2 0 1 7



Научные технологии разработки и использования минеральных ресурсов



Новокузнецк
2017

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»
ВК «Кузбасская ярмарка»



Посвящается 400-летию города Новокузнецка

НАУКОЕМКИЕ ТЕХНОЛОГИИ РАЗРАБОТКИ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ РЕСУРСОВ

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

№3 - 2017

УДК 622.2

ISSN 2311-8342

ББК 33.1
Н 340

Главный редактор
д.т.н., проф. Фрянов В.Н.

Редакционная коллегия:
чл.-корр. РАН, д.т.н., проф. Клишин В.И., д.т.н., проф. Мышляев Л.П.,
д.т.н. Павлова Л.Д. (технический редактор), д.т.н. Палеев Д.Ю.,
д.т.н., проф. Домрачев А.Н., д.э.н., проф. Петрова Т.В.

Н 340 Научные технологии разработки и использования минеральных ресурсов : науч.
журнал / Сиб. гос. индустр. ун-т; под общей ред. В.Н. Фрянова. – Новокузнецк,
2017. – № 3. – 484 с.

Рассмотрены аспекты развития инновационных наукоёмких технологий диверсификации угольного производства и обобщены результаты научных исследований, в том числе создание роботизированных и автоматизированных угледобывающих и углеперерабатывающих предприятий, базирующиеся на использовании прорывных технологий добычи угля и метана, комплексной переработке этих продуктов в угледобывающих регионах и реализации энергетической продукции потребителям в виде тепловой и электрической энергии.

Журнал предназначен для научных и научно-технических работников, специалистов угольной промышленности, преподавателей, аспирантов и студентов вузов.

Номер подготовлен на основе материалов Международной научно-практической конференции «Научные технологии разработки и использования минеральных ресурсов», проводимой в рамках специализированной выставки технологий горных разработок «Уголь России и Майнинг» (Новокузнецк, 6-9 июня 2017 г.).

Конференция проведена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований, проект № 17-05-20150

Основан в 2015 г.
Выходит 1 раз в год

Учредитель - Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»

УДК 622.2
ББК 33.1

© Сибирский государственный
индустриальный университет, 2017

ОПТИМАЛЬНОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ РЕСУРСОВ ПРИ НЕЗАВИСИМОМ И СИСТЕМНОМ ТЕСТИРОВАНИИ РЕЛИЗОВ ИТ-СЕРВИСА.....	314
к.т.н. Эмиль В.В., д.т.н. Киселева Т.В., Маслова Е.В. Сибирский государственный индустриальный университет, г. Новокузнецк, Россия	
АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ ИНФОРМАЦИОННО-УПРАВЛЯЮЩИЙ КОМПЛЕКС ГИДРО-ГАЗОВЫХ ЭНДОГЕННЫХ ШАХТНЫХ ПРОЦЕССОВ	321
¹ Давханов К.С., ² к.т.н. Лиховцев М.В., ³ к.т.н. Гуляев Т.М., ³ Золот К.А. 1 - ООО «Синерго Софт Системс», г. Новокузнецк, Россия 2 - Сибирский государственный индустриальный университет, г. Новокузнецк, Россия	
СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ ТОПЛИВНО-СЫРЬЕВОГО РЕГИОНА: ДИВЕРСИФИКАЦИЯ И ЗАКОНОМЕРНОСТИ	326
д.т.н. Новатихин А.В., д.т.н. Фролов В.Н., д.э.н. Петрова Т.В., д.т.н. Павлова Л.Д. Сибирский государственный индустриальный университет, г. Новокузнецк, Россия	
ОЦЕНКА СТРАТЕГИЙ РАЗВИТИЯ РЕГИОНАЛЬНЫХ ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ НА ОСНОВЕ СИСТЕМНОГО ПОДХОДА И МЕТОДА КВАЛИМЕТРИИ	330
к.э.н. Новоселов С.В. Международная академия наук экологии и безопасности жизнедеятельности, г. Кемерово, Россия	
ОЦЕНКА ОТХОДОВ УГЛЕБОГАЩЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ ЮЖНОГО КУЗБАССА КАК СЫРЬЯ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА КЕРАМИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ	335
д.т.н. Столбушский А.Ю., Ахт Д.В., к.т.н. Фокина О.А., Ивлеев А.И., Сыромонков В.А. Сибирский государственный индустриальный университет, г. Новокузнецк, Россия	
РАЗРАБОТКА МЕХАНИЗМА ПРИНЯТИЯ ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ ПОСТАПНОГО ТЕХНИЧЕСКОГО ПЕРЕВООРУЖЕНИЯ УГОЛЬНЫХ ШАХТ.....	341
¹ Кулак В.Ю., ² д.э.н. Петрова Т.В., ³ д.т.н. Новатихин А.В. ¹ ЗАО «Промутлепроект», г. Новокузнецк, Россия ² Сибирский государственный индустриальный университет, г. Новокузнецк, Россия	
ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА СОВОКУПНОЙ СТОИМОСТИ ВЛАДЕНИЯ ПРИ РЕШЕНИИ ЗАДАЧ УПРАВЛЕНИЯ СИСТЕМОЙ ЗАКУПОК РЕСУРСОВ ГОРНОДОБЫВАЮЩЕГО ПРЕДПРИЯТИЯ.....	346
д.э.н. Петрова Т.В., Стрекалов С.В., д.т.н. Новатихин А.В. Сибирский государственный индустриальный университет, г. Новокузнецк, Россия	
МЕХАНИЗМЫ УПРАВЛЕНИЯ ФОРМИРОВАНИЕМ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ РЕСУРСОВ НА РЕКУЛЬТИВАЦИЮ НАРУШЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ (НА ПРИМЕРЕ ПРЕДПРИЯТИЙ УГОЛЬНОЙ ОТРАСЛИ)	351
Фролов В.Н. Сибирский государственный индустриальный университет, г. Новокузнецк, Россия	
ФОРМИРОВАНИЕ И РАЗВИТИЕ КЛАСТЕРОВ КАК ЭЛЕМЕНТОВ МЕХАНИЗМА УПРАВЛЕНИЯ ЭКОНОМИКОЙ РЕГИОНА (НА ПРИМЕРЕ КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ)	355
к.э.н. Ивлеева Е.В. Сибирский государственный индустриальный университет, г. Новокузнецк, Россия	
ПРОМЫШЛЕННАЯ И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ГОРНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ.....	359
ОБ ИСТИННЫХ ПРИЧИНАХ ВЗРЫВОВ МЕТАНА НА УГОЛЬНЫХ ШАХТАХ РОССИИ И НЕОБХОДИМОСТИ ИЗМЕНЕНИЯ ГОРНОГО ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА	361
д.т.н. Ордин А.А., к.т.н. Никольский А.М. Институт горного дела им. Н.А. Чихачева СО РАН, г. Новосибирск, Россия	
О ВЗРЫВООПАСНОСТИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СХЕМ МНОГОШТРЕКОВОЙ ПОДГОТОВКИ И ОТРАБОТКИ ПОЛОГИХ УГОЛЬНЫХ ПЛАСТОВ.....	365
д.т.н. Скрипкин В.А. Институт горного дела им. Н.А. Чихачева СО РАН, г. Новосибирск, Россия	
МОДЕЛИРОВАНИЕ РАСПРОСТРАНЕНИЯ УДАРНЫХ ВОЛН ОТ ВЗРЫВА И ГОРЕНИЯ ГАЗОПЫЛЕВОЙ СМЕСИ В УГОЛЬНЫХ ШАХТАХ.....	371

**МЕХАНИЗМЫ УПРАВЛЕНИЯ ФОРМИРОВАНИЕМ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ РЕСУРСОВ
НА РЕКУЛЬТИВАЦИЮ НАРУШЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ (НА ПРИМЕРЕ ПРЕДПРИЯТИЙ
УГОЛЬНОЙ ОТРАСЛИ)**

Франк Е.Я.

Сибирский государственный индустриальный университет, г. Новокузнецк, Россия

Аннотация. Обоснована актуальность совершенствования управления финансовым обеспечением работ по рекультивации. Дан анализ механизмов управления формированием и распределением ресурсов на рекультивацию, предложена процедура и приведены прогнозные результаты управления ресурсами на примере предприятий Кузнецкого угольного бассейна.

Ключевые слова: рекультивация, финансирование работ по рекультивации, механизм управления.

В социально-экономической системе управления работ по рекультивации в угольной отрасли задача управления формированием ресурсов на рекультивацию нарушенных земель при плановой экономике в стране, в основном, решалась в соответствии с федеральными законами. Отраслевыми, академическими институтами и вузами совместно был разработан комплект документации, регламентирующий деятельность добывающих предприятий, который ими использовался и соблюдался, но оказался не пригоден в условиях новых экономических отношений. С изменением экономического уклада в стране перед компаниями, в структуру которых вошли угледобывающие предприятия, встали новые задачи, в частности, задача самофинансирования развития производства. Так как природоохранные мероприятия требуют больших инвестиций, то в условиях недостатка финансовых ресурсов природоохранный аспект превратился для недропользователей в экономическое бремя. В системе управления работами по рекультивации отсутствуют адаптированные к рыночным условиям механизмы, гарантирующие проведение работ по рекультивации, поэтому недропользователи нередко уклоняются от реализации этих мероприятий в течение всего срока эксплуатации, тем более, после закрытия угледобывающих предприятий. Нарушенные земли переходят в разряд отработанных земель, и их восстановление возможно только при полном государственном финансировании.

Установлено, что в мировой практике [1-8] применяются несколько механизмов управления формированием и распределением ресурсов для выполнения работ по рекультивации, основанные на:

- формировании и использовании централизованных фондов;
- резервировании ресурсов каждым предприятием: выпуске предприятием облигаций с гарантией, кредитных писем, страховании и самостоятельном гарантировании.

Актуальной становится задача адаптации механизмов управления формированием и распределением ресурсов на рекультивацию земель, нарушенных угледобывающими предприятиями в условиях РФ.

Процедура совершенствования механизмов управления формированием и распределением ресурсов на рекультивацию нарушенных земель представлена на рис. 1.

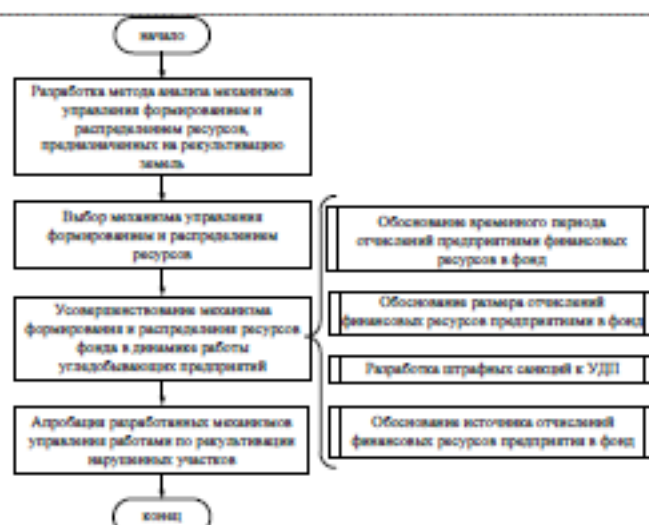


Рис. 1. Процедура совершенствования механизмов управления формированием и распределением ресурсов на рекультивацию нарушенных земель

Выбор механизма управления формированием и распределением финансовых ресурсов основан на методе экспертных оценок и процедуре парного сравнения характеристик, которыми должен обладать данный механизм. На первом этапе проведен анализ зарубежного и отечественного опыта применения механизмов управления формированием и распределением ресурсов. Рекультивация осуществляется в рамках социально-экономической системы, поэтому в работе сформирована совокупность характеристик, которыми должны обладать механизмы управления формированием и распределением ресурсов в системе управления работами по рекультивации. Для учета социальных требований механизм должен обладать следующими характеристиками: «строго целевое использование финансовых ресурсов в минимально возможный период выполнения работ по рекультивации», «минимальный период времени подготовки финансовых ресурсов на рекультивацию участка», «доступность для государства и общества информации о движении финансовых ресурсов». Для учета экономических требований – «контроль предприятиями-недропользователями своих средств», «обеспечение достаточной величины финансовых ресурсов для ведения работ по рекультивации в среднесрочной перспективе», «возможность отсутствия налогообложения финансовых ресурсов предприятия, предназначенных для рекультивации».

На втором этапе анонимной групповой экспертной оценкой определена важность характеристик для механизмов управления формированием и распределением ресурсов. Оценку степени значимости характеристик эксперты производили с использованием процедуры ранжирования. Наиболее важной характеристикой является «минимальный период времени подготовки финансовых ресурсов на рекультивацию участка». Последнее место экспертами присвоено характеристике «строго целевое использование финансовых ресурсов в минимально возможный период выполнения работ по рекультивации». Коэффициент вариации составил 30 %, коэффициент конкордации – 0,74. Далее методом парного сравнения альтернатив определена ценность механизмов управления формированием и распределением ресурсов:

$$P(A_3) > P(A_1) > P(A_2) > P(A_4) = 0,15$$

Максимальная ценность у механизма «централизованный фонд», который обладает по результатам экспертной оценки наиболее важными характеристиками.

Таким образом, оптимальным механизмом управления формированием и распределением ресурсов по критерию совместного учета социальных и экономических требований к механизму является централизованный фонд, использование средств которого позволит финансировать рекультивацию нарушенных участков.

ресурса для РФР) составит 5 %, на рекультивацию территорий экологического долга фонд может потратить 5 % годового поступления финансового ресурса, то есть 878900 тыс. руб. в год.

Библиографический список

1. Andrew Parsons. International Council on Mining and Metals, Financial Assurance: An effective tool for preventing legacies // Andrew Parsons. – <http://www.cepal.org/dnri/noticias/seminarios/5/21295/AndrewParsons.pdf>. - С. 83 – 86.
2. C. George Miller. Use of financial surety for environmental purposes // C. George Miller. – [Электронный ресурс] : Электронные данные. [1998]. – Режим доступа: <http://www.icmm.com/page/1374/use-of-financial-surety-for-environmental-purposes>.
3. International Council on Mining and Metals, Financial Assurance for Mine Closure and Reclamation February 2003, by By C. George Miller, B.Sc., M.Sc., D.Phil, P.Eng., Ottawa, Canada, www.icmm.com -[http://www.icmm.com/publications/553FinancialAssuranceforMine ClosureandReclamation-Summaryreport\(web\).pdf](http://www.icmm.com/publications/553FinancialAssuranceforMineClosureandReclamation-Summaryreport(web).pdf).
4. International Council on Mining and Metals, Financial Assurance: An effective tool for preventing legacies www.icmm.com -<http://www.cepal.org/dnri/noticias/seminarios/5/21295/AndrewParsons.pdf>, by Andrew Parsons, Programme Director: Environment, Health and Safety, London, England.
5. Kuipers, J. R., Putting a Price on Pollution: Financial Assurance for Mine Reclamation and Closure, Center for Science in Public Participation, Bozeman, Montana, March 2003 - <http://www.earthworksection.org/pubs/PuttingAPriceOnPollution.pdf>.
6. Mining Act Reclamation Program, 2006 Annual Report Mining Act Reclamation Program to the New Mexico Mining Commission, Energy, Minerals and Natural Resources Department, Mining and Minerals Division, Santa Fe, New Mexico, 2006 - <http://www.snmrd.state.nm.us/nmmd/MARP/Documents/AnnualMARP2006.pdf>.
7. Montana, Legislative Audit Division, REVIEW OF HARD ROCK MINING RECLAMATION BOND REQUIREMENTS, Legislative Request #98L-36, Helena, Montana, December 4, 1997 - <http://leg.mt.gov/content/audit/download/98L-36.pdf>.
8. Пол Робинсон. Финансовые гарантии рекультивационных работ (экологический залог) на предприятиях горнорудной промышленности: что это такое и как этот механизм работает? (перевод: Ольга Москвина 19.09.2009 <http://www.miningwatch.ru/content/view/220/99>).

УДК 332.1:622

ФОРМИРОВАНИЕ И РАЗВИТИЕ КЛАСТЕРОВ КАК ЭЛЕМЕНТОВ МЕХАНИЗМА УПРАВЛЕНИЯ ЭКОНОМИКОЙ РЕГИОНА (НА ПРИМЕРЕ КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ)

к.э.н. Нязова Е.В.

Сибирский государственный индустриальный университет, г. Новокузнецк, Россия

Аннотация. Обосновано, что механизмом повышения конкурентоспособности угледобывающих предприятий может являться интеграция в рамках экономического кластера. При этом целесообразность кластеризации определяется степенью грамотного использования принципов формирования и функционирования экономических кластеров. Предложен комплекс показателей, позволяющих оценить степень саманности участников кластера и, как следствие, реализации принципа мультиколлинеарности.

Ключевые слова: угледобывающие предприятия, механизм управления, экономический кластер, региональное развитие, принцип мультиколлинеарности.

Добыча полезных ископаемых – базовая отрасль промышленности Кемеровской области, составляющая в региональной экономике более 30%. Уровень эффективности предприятий данной отрасли имеет важное значение не только для исполнения бюджета и развития региона, но и страны в целом: свыше 40% кузнецкого угля экспортируется в 30 стран мира (в частности: в Турцию, Великобританию, Китай, Нидерланды, Японию, Республику Корея, Польшу, Германию, на Кипр), что составляет более 80% всего общероссийского экспорта угля [1].

Анализ статистической информации показал, что в период 2012-2013 гг. установилась положительная динамика сальдированного финансового результата угледобывающих предприятий

Сметные затраты на выполнение работ технического и биологического этапов равны 561104,315 тыс. руб., срок работы предприятия с проектной мощностью - 22 года.

Согласно механизму формирования и распределения ресурсов рассчитан размер ежегодных отчислений финансовых ресурсов разреза в фонд по формуле (1), который составил 25504,7 тыс. руб. в год. На рис. 2 представлено сравнение затрат предприятия по годам на рекультивацию согласно проекту рекультивации и затрат в соответствии с разработанным механизмом формирования и распределения ресурсов в РФРЗ. Далее проведем расчет отчислений ресурса в РФРЗ накопленным итогом (рис. 3).

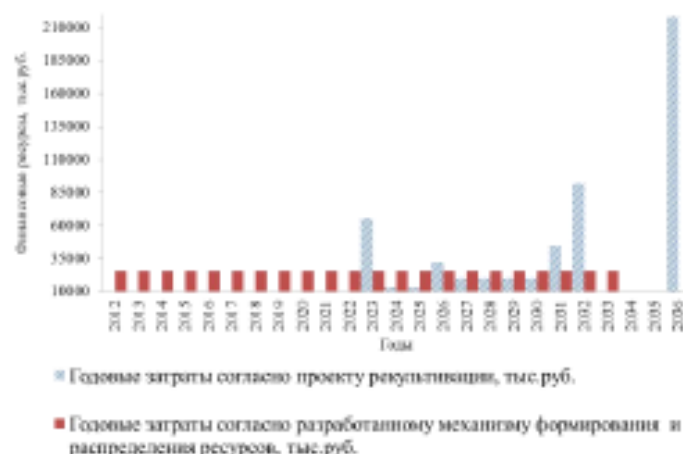


Рис. 2. Поток финансовых ресурсов разреза «Степановский», предназначенный для рекультивации нарушенных земель



Рис. 3. Накопленный объем финансовых ресурсов разреза «Степановский»

Как видно из рис. 3, ресурсов, накопленных в РФРЗ, достаточно для выполнения работ, предусмотренных в проекте рекультивации, в течение всего периода выполнения этих работ по годам, в том числе, как в год начала работ – 2023 г., так и в последующие годы, и год окончания работ, когда потребуется 218 млн. руб. Среднегодовое снижение рентабельности производства при ежегодных отчислениях ресурсов, предназначенных для рекультивации участка, составило 4,7 %.

Вывод. По результатам расчета среднестатистическая величина отчислений ресурсов одним предприятием в РФРЗ на рекультивацию за год равна 187000 тыс. руб. В настоящее время в Кузнецком угольном бассейне работают 94 производственные единицы по добыче угля, поэтому годовое поступление финансового ресурса в РФРЗ составит 17578000 тыс. руб. При допущении, что за счет конкурсного механизма распределения эффективность использования финансового

Оптимальный вариант периода отчислений финансовых ресурсов в фонд по критерию совместного учета социальных и экономических требований – это вариант отчислений ресурсов в фонд в период работы предприятия с проектной мощностью. Согласно основным принципам природопользования (платности и справедливости) угледобывающие предприятия должны перечислять весь финансовый ресурс, необходимый для рекультивации нарушенных им участков. Следовательно, ежегодные отчисления составят:

$$Z_i = \frac{C_{\phi i}}{T_i}, \quad (1)$$

где Z_i – размер ежегодных отчислений ресурса i -ым угледобывающим предприятием в региональный фонд, тыс. руб.; T_i – срок работы предприятия с проектной мощностью, лет; $C_{\phi i}$ – сметные затраты предприятия на рекультивацию, тыс. руб.

Для учета изменений функционирования объекта управления во внутренней и внешней среде периодически должен осуществляться перерасчет отчислений ресурса при изменении любого из параметров совокупности (S):

$$S = \{INF, NR, CTM, CTR, CN, Q\}, \quad (2)$$

где INF – общий индекс инфляции; NR – индекс инфляции цен на ресурсы; CTM – изменение в затратах на рекультивацию в результате развития науки и техники в направлении создания технических средств и совершенствования горных технологий; CTR – изменение в затратах на рекультивацию в результате развития науки и техники в направлении создания технологий биологической и технической рекультивации; CN – изменение в конфигурации нарушенных предприятием участков; Q – изменение требований к качеству рекультивации земель по видам и направлениям рекультивации.

При несвоевременном отчислении ресурсов предприятиями в фонд предлагается применять данный механизм на основе штрафов:

- учет в размере штрафа планового размера ежегодных отчислений;
- учет в размере штрафа общего темпа инфляции;
- учет в размере штрафа упущенной выгоды.

Штраф составит:

$$Z_i = \begin{cases} 0, & \text{если } Z_{i\phi} \geq Z_{i\pi} \\ (Z_{i\pi} - Z_{i\phi}) \times T_{\text{инф}} + LP, & \text{если } Z_{i\phi} < Z_{i\pi} \end{cases} \quad (3)$$

где $Z_{i\phi}$ – фактически отчисленные финансовые ресурсы i -ым угледобывающим предприятием в фонд, тыс. руб.; $Z_{i\pi}$ – планируемый размер отчислений ресурса i -ым угледобывающим предприятием в фонд, рассчитанный с учетом совокупности параметров (S), тыс. руб.; $T_{\text{инф}}$ – темп инфляции; LP – упущенная выгода фонда, как представителя социальной системы.

Упущенная выгода состоит в том, что фонд частично лишается возможности рекультивации участков экологического долга, что негативно отражается на социальной и экологической ситуации, а также использовании рекультивированных участков в экономике региона. Кроме того, при отсутствии необходимости рекультивации в текущем периоде, упущенная выгода выражается в невозможности размещения неполученного от угледобывающего предприятия ресурса на депозите и получении прироста по нему.

Таким образом, разработанный механизм формирования ресурса с оперативной корректировкой потока отчислений ресурса с учетом изменений во внешней и внутренней средах угледобывающего предприятия.

Оценка эффективности применения механизмов формирования и распределения ресурсов фонда на рекультивацию нарушенных земель проведена на примере предприятия, осуществляющего добычу угля открытым способом – «Разрез «Степановский»».

На заключительном этапе жизненного цикла разреза проектом рекультивации предусмотрено восстановление нарушенных земель. В соответствии с проектом рекультивации подлежат карьерная земля, внутренний и внешний отвалы вскрышных пород, бездействующие водоотводные каналы, перегрузочный пункт (временный угольный склад), очистные сооружения, технологические дороги. Общая площадь, подлежащая рекультивации на разрезе, составляет 777,8 га.