

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

НАУКА И МОЛОДЕЖЬ:
ПРОБЛЕМЫ, ПОИСКИ, РЕШЕНИЯ

ЕСТЕСТВЕННЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

ЧАСТЬ I

Труды Всероссийской научной конференции
студентов, аспирантов и молодых ученых
19 – 21 мая 2020 г.

выпуск 24

Под общей редакцией профессора М. В. Темлянцева

Новокузнецк
2020

ББК 74.580.268
Н 340

Редакционная коллегия:

д-р техн. наук, профессор Темлянец М.В.,
д-р физ.-мат. наук, профессор Громов В.Е.,
д-р геол.-минерал. наук, профессор Гутак Я.М.,
д-р техн. наук, профессор Фрянов В.Н.,
канд. техн. наук, доцент Чаплыгин В.В.,
д-р техн. наук, профессор Галевский Г.В.,
д-р техн. наук, доцент Фастыковский А.Р.,
д-р техн. наук, профессор Козырев Н.А.,
канд. техн. наук, доцент Коротков С.Г.

Н 340

Наука и молодежь: проблемы, поиски, решения : труды
Всероссийской научной конференции студентов,
аспирантов и молодых ученых / Министерство науки и выс-
шего образования РФ, Сиб. гос. индустр. ун-т ; под общ. ред.
М.В. Темлянцева. – Новокузнецк : Издательский центр
СибГИУ, 2020. – Вып. 24. – Ч. I. Естественные и технические
науки. – 480 с., ил. – 164 , таб. – 88.

Представлены труды Всероссийской научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых по результатам научно-исследовательских работ. Первая часть сборника посвящена актуальным вопросам в области естественных наук, перспективных технологий разработки месторождений полезных ископаемых, металлургических процессов, технологий, материалов и оборудования, экологии, безопасности, рационального использования ресурсов.

Материалы сборника представляют интерес для научных и научно-технических работников, преподавателей, аспирантов и студентов вузов.

ISSN 2500-3364

© Сибирский государственный
индустриальный университет, 2020

ОБЗОР СУЩЕСТВУЮЩИХ СПОСОБОВ РЕКУЛЬТИВАЦИИ ЗЕМЕЛЬ ЗА РУБЕЖОМ

Буткевич А.А., Матвеев А.В., Лобанова О.О.

Научный руководитель: канд. техн. наук, доцент Чаплыгин В.В.

*Сибирский государственный индустриальный университет,
г. Новокузнецк, e-mail: matveev-av@yandex.ru*

Значительные площади земли подвергаются разрушительному воздействию горнодобывающих и других отраслей промышленности в США, Англии, Германии, Польше, Китае и других странах. Восстановлению нарушенного промышленностью ландшафта и земель здесь уделяется большое внимание, накоплен значительный опыт. Необходимость рекультивации нарушенных земель с целью воспроизводства продуктивных угодий и охраны окружающей среды осознана в большинстве стран мира.

Ключевые слова: нарушенные земли, рекультивация, охрана окружающей среды.

Значительные площади земли подвергаются разрушительному воздействию горнодобывающих и других отраслей промышленности в США, Англии, Германии, Польше, Китае и других странах. Восстановлению нарушенного промышленностью ландшафта и земель здесь уделяется большое внимание, накоплен значительный опыт.

Необходимость рекультивации нарушенных земель с целью воспроизводства продуктивных угодий и охраны окружающей среды осознана в большинстве стран мира.

Впервые мероприятия по восстановлению горных выработок упоминаются в Венгрии. В пятнадцатом веке Король Сизигмунд приказал восстанавливать лесные массивы, разрушенные горными работами.

Разработка полезных ископаемых открытым способом изначально велась преимущественно вручную или с применением примитивной техники. Горные выработки были неглубокими, неравномерными и не вносили значительных изменений в природные ландшафты, а мероприятия по восстановлению нарушенных земель сводились к небольшим агротехническим мероприятиям, обеспечивающим возможность дальнейшего использования земель в хозяйственных целях.

Первые крупные работы по рекультивации промышленных ландшафтов были проведены в Германии. В провинции Райланд, в 1766 году, была произведена посадка деревьев на отвалах горнорудных предприятий, а уже в 1923 году были облагорожены отвалы Рейнского бурого угольного бассейна на площади 242 гектара.

В Великобритании работы по рекультивации проводились с конца XIX

века, нарушенные каменноугольной и железорудной промышленностью районы, засаживались деревьями.

В Чехии и Словакии в начале 60-х годов для восстановления природных ландшафтов и улучшения санитарной обстановки в промышленных районах создавались лесонасаждения.

В Болгарии, Венгрии, Румынии в то же время разработаны и использованы методы сельскохозяйственной рекультивации с применением потенциально плодородных пород. В настоящее время это сотни гектаров земель для произрастания зерновых культур.

Большой опыт рекультивации накоплен в США. В 1902 году в Министерстве внутренних дел была учреждена служба рекультивации. В 1918 году в штате Огайо отвалы угольных разработок были засеяны клевером, а в штате Индиана высажены лесные культуры и заложен фруктовый сад.

В 1978 г. в США приняты новые Правила разработки месторождений и рекультивации, которые обязывают предпринимателей обеспечивать ценность восстановленных земель на уровне, бывшем до разработки, или выше его; придавать им очертания, соответствующие окружающему рельефу; почвенный слой разрабатывать селективно и укладывать его на поверхности отвалов или складировать в отдельных отвалах для последующего использования при рекультивации; уменьшать нарушение гидрогеологического баланса местности, проектировать и отсыпать невысокие и плоские отвалы вскрышных пород; взрывные работы проводить в соответствии с законами, действующими в штатах и стране, проектируя такие параметры взрывов, которые не дают побочных нарушений окружающей местности; обеспечивать восстановление сплошного покрова растительности на нарушенных территориях; предусматривать мероприятия по предотвращению смыва почв с откосов крутизной более 20 градусов. Правила обязательны для всей страны с некоторыми исключениями и дополнениями для отдельных штатов. Федеральным и штатным контролирующим органам вменяется в обязанность регулярно инспектировать действующие горные предприятия. Для выполнения работ по охране и восстановлению земель на горных предприятиях создан Централизованный фонд путем отчислений из расчета на каждую тонну добытого угля. До 20 % этого фонда может быть израсходовано на субсидии землевладельцам, купившим нерекультивированные земли.

На всех угольных карьерах, как правило, восстановительные работы проводятся непосредственно вслед за горными. Применяемая техника и технология горнотехнической рекультивации отвалов находятся в прямой зависимости от типа вскрышного и отвального оборудования и схем комплексной механизации вскрышных работ.

В последние годы принимаются новые законодательные акты и директивные документы, в которых требования к проведению горных работ значительно повышаются и конкретизируются. Так, Горным управлением штата Новый Южный Уэльс (Австралия) установлены следующие требования: при

выборе способа разработки месторождения одновременно определяется способ рекультивации нарушенных земель; работы по рекультивации включаются в технологию горного производства; все затраты по восстановлению земель относятся на себестоимость добываемого полезного ископаемого; восстановленные земли должны иметь экономическую и эстетическую ценность не ниже, чем они имели до начала разработки месторождения.

Административный контроль за выполнением указанных требований возлагается на муниципальные советы, которые совместно с Комиссией штата по контролю за загрязнением окружающей среды и руководством горнодобывающей фирмы определяют условия эксплуатации месторождения и рекультивации отработанных земельных участков [1].

Значительное увеличение ущерба, наносимого промышленностью природе, потребовало решение данного вопроса. В первой половине XX века в развитых странах разработаны и приняты законопроекты и постановления, содержащие юридические основы, порядок проектирования, организации и практического осуществления рекультивационных работ, источники финансирования рекультивации и возмещения убытков нанесенных производственной деятельностью, мероприятия по оздоровлению техногенных ландшафтов.

Один из самых известных проектов по рекультивации - создание парка Freshkills на острове Статен-Айленд в Нью-Йорке. Когда-то здесь располагалась самая крупная в мире свалка. Она функционировала больше 50 лет — с 1948 по 2001 год, когда сюда в последний раз вывезли отходы. Сегодня ее превращают в крупнейший в мегаполисе парк с многочисленными детскими и спортивными площадками, а также разнообразными возможностями для прогулок, катания на велосипеде, верховой езды и даже каякинга. Здесь также можно будет наблюдать за жизнью диких животных. На территории парка обитают множество видов птиц, млекопитающих, амфибий и рептилий. Работы по рекультивации пока продолжаются, окончательно завершить их планируется в 30-х годах. В окончательном виде Freshkills будет в три раза больше Центрального парка Нью-Йорка. А пока территория открывается для посетителей поэтапно, завершены работы в парке Schmul с полями для гандбола и баскетбола, а также детской площадкой с оборудованием для подвижных игр, открыты футбольные поля Owl Hollow Fields. В 2015 году вдоль восточной окраины парка открылась велосипедная дорога New Springville Greenway.

Еще одним примером удачной рекультивации бывшей свалки стал парк Kumparepuisto в городе Котка в Финляндии. Сегодня это зеленый парк для отдыха площадью около шести гектаров, а некогда — мусорный полигон. После проведения необходимых работ его превратили в благоустроенную зону, где созданы условия для отдыха на свежем воздухе в любое время года. Превратить свалку в благоустроенный парк удалось после проведения работ по формированию ландшафта, для которых потребовалось около миллиона кубометров грунта.

В мае 2009 года в городе Фусинь провинции Ляонин (Северо-

Восточный Китай) был открыт горный парк, созданный на месте угольного разреза «Хайчжоу», который в 1950-х годах являлся крупнейшим в Азии и вторым крупнейшим в мире карьером.

Карьер «Хайчжоу» был открыт в 1953 году и проработал почти полвека, до 2005 года, когда его закрыли по причине истощения угольных ресурсов. В 2007 году там началось строительства рудника-музея общей площадью 28 кв. км. Рудник-музей делится на тематические зоны: «Происхождение Земли и жизни», «Освоение угольных шахт и жизнь человека», «Охрана полезных ископаемых и окружающей среды», «Осмотр пород и ископаемых минералов», «Промышленное наследие и развитие туризма».

Самая большая яма Европы - это крупнейший на континенте открытый карьер Нижнерейнского угольного бассейна Хамбах. «Новая земля», - так называется программа рекультивации, которую обязался взять себя энергетический концерн RWE в Германии. По замыслу инициаторов проекта, к 2100 году угольный карьер глубиной до 450 метров должен превратиться в крупнейшее пресноводное озеро Германии. Несколько десятилетий уйдет на то, чтобы заполнить огромный котлован водой, которую с помощью специально для этого построенного трубопровода будут качать из Рейна. На этом месте раскинется огромный парк отдыха для велосипедистов, скейтбордистов, любителей пеших походов и водного спорта.

В некоторых странах созданы и пользуются популярностью музеи горного дела, чьи экспозиции размещены в старых закрытых шахтах и цехах, где воспроизведена обстановка предприятий и представлены старинные машины, приспособления и инструменты. Например, в Германии существует музей горного дела «Ахталь». В канадском Ванкувере на месте шахты по добыче медной руды, закрытой в 1960-е годы, также работает горный музей.

Библиографический список

1. Кожевников Н. В., Заушинцева А. В. Отечественный и зарубежный опыт биологической рекультивации нарушенных земель // Вестник Кемеровского государственного университета. 2017. № 1.

УДК 622.32

ОБЗОР ПРОГРАММНО-ТЕХНИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ БВР

Шарков Н.А., Тарасов А.Г.

Научный руководитель: канд. техн. наук, доцент Чаплыгин В.В.

*Сибирский государственный индустриальный университет,
г. Новокузнецк, e-mail: matveev-av@yandex.ru*

Программно-технический комплекс (ПТК) «Blast Maker» это практиче-