

УДК 622.882

Галлер А.А., инженер ПТО  
(ООО «Кузбасспецвзрыв», г. Кемерово)

Galler A.A., engineer of the technical department  
(LLC "Kuzbasspetsvzryv", Kemerovo)

## РЕКУЛЬТИВАЦИЯ НАРУШЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ

### RECLAMATION OF DISTURBED LANDS

Кемеровская область занимает третье место в России по количеству нарушенных земель. Основными типами нарушенных земель являются карьерные выемки и сопутствующие им внутренние и внешние отвалы. Проблема рекультивации в условиях постоянно увеличивающейся площади нарушенных земель приобретает большое социально-экономическое и экологическое значение. Этапы рекультивации нарушенных земель должны включаться в проекты строительства и реконструкции предприятий, в схемы землеустройства территориально-производственных комплексов.

The Kemerovo Region ranks third in Russia in terms of the number of disturbed lands. The main types of disturbed lands are quarry excavation and associated internal and external dumps. The problem of reclamation in the conditions of an ever-increasing area of disturbed lands is of great socio-economic and environmental importance. The stages of reclamation of disturbed lands should be included in the projects of construction and reconstruction of enterprises, in the schemes of land management of territorial production complexes.

В Кузбассе в 2021 году было добыто 243,1 млн. тонн угля, добычу угля в настоящее время ведут 39 шахт и 57 угольных разрезов. Запасы каменного угля в Кемеровской области оцениваются в 524,4 млрд. тонн. Общая площадь Кузнецкого бассейна насчитывает 27 тыс. кв. км. Добыча угля сопровождается огромным экологическим ущербом, при добыче 1 млн. тонн угля нарушается примерно 37 га плодородной земли. По экспертным оценкам ученых общая площадь нарушенных земель в бассейне составляет не менее 91,7 тыс. га (4 % от общей площади бассейна).

Кемеровскую область относят к числу регионов с неблагоприятной экологической ситуацией. Постоянный рост промышленных предприятий на относительно небольшой территории сопровождается высоким уровнем техногенного и антропогенного загрязнения окружающей среды. На терри-

тории области действует более 900 предприятий в разной степени являющихся источниками загрязнений.

Из-за бурного развития промышленной деятельности происходит деградация окружающей природной среды. Это проявляется в нарушении ландшафта, загрязнении рек и воздушного бассейна, исчезновении представителей животного мира, некоторых видов растений и рыбных запасов. С большой скоростью из сельскохозяйственного оборота выводятся пахотные земли, на которых складируются твердые отходы.

Угольные предприятия создают самое масштабное техногенное загрязнение окружающей среды. Основными источниками загрязнения атмосферного воздуха вредными веществами является сдувание пыли с поверхности породных отвалов, образование пыли при транспортировке горной массы карьерным транспортом, хранении угля на складах, буровзрывных работах. Загрязнение атмосферы вредными газами происходит при работе мощных дизельных двигателей горного и транспортного оборудования. Исследования показывают, что добыча 1 тонны угля сопровождается выбросом от 5 до 35 кубических метров пыли и образованием приблизительно до 5-7 тонн твердых отходов. Терриконы и отвалы пустых пород подвержены самовозгоранию из-за высокого содержания угля, горение которого происходит с выделением оксида углерода, сернистого газа и других канцерогенных веществ.

Кемеровская область занимает третье место в России по количеству нарушенных земель. По состоянию на 1 января 2018 года в Кузбассе площадь нарушенных земель составляла более 100 тысяч гектаров, 94% из них нарушено в результате разработки месторождений полезных ископаемых. В 2020 году объем образования отходов производства и потребления составил 2,9 млрд. т. Основной объем образовавшихся отходов приходится на предприятия, осуществляющие добычу полезных ископаемых. Их вклад в 2020 году составил 2,7 млрд т (более 90 % от общего количества отходов).

Угольные разрезы Кузбасса оставляют после себя безжизненные се-рые котлованы, покрытые раздробленной горной породой. Основными типами нарушения ландшафта являются карьерные выемки, внутренние и внешние отвалы. В неблагоприятных условиях почва и растительный покров на поверхности выработок и отвалов вообще не формируются. Формирование почвы и растительности с момента уничтожения до достижения ими комплексной структуры даже в условиях оптимальной температуры и влажности это процесс не одной сотни лет. По данным научных исследований 70 % поверхности породных отвалов в регионе представляет собой техногенную пустыню и только 2 % территории отвалов обладает хорошими почвенно-экологическими условиями, на которых возможно естественное восстановление.

Необходимость проведения рекультивации в условиях постоянно увеличивающейся площади нарушенных земель приобретает большое экологическое значение. Вопрос рекультивации должен включаться в проекты строительства и реконструкции предприятий, в схемы землеустройства территориально-производственных комплексов.

Виды деятельности человека, в результате которых может возникать потребность в проведении рекультивации земель:

- а) добыча полезных ископаемых, особенно открытая разработка месторождений;
- б) вырубка лесов;
- в) возникновение свалок;
- г) строительство городов;
- д) создание гидро сооружений.

В России накоплен положительный опыт рекультивации нарушенных земель, возврат составил более 2200 тыс. га. Некоторые горные породы характеризуются эффективным плодородием (ППП). Достижения современного земледелия, разработанные технологии создания антропогенных почв, методы биологического освоения участков и управления почвообразовательным процессом позволяет использовать эти горные породы в целях создания продуктивных сельхозугодий, а также для улучшения экологических условий применительно к техногенным ландшафтам. При соблюдении научнообоснованных технологий рекультивации возможно в течение 3-5 лет нарушенные земли превратить в высокопродуктивные угодья.

В статье 9 Конституции Российской Федерации закреплено, что земля, наравне с другими природными ресурсами, используется и охраняется в Российской Федерации как основа жизни и деятельности народов, проживающих на соответствующей территории. Проведение работ по рекультивации нарушенных земель предусмотрено в Федеральном законе "Об охране окружающей среды", Лесном и Земельном кодексах Российской Федерации. Рекультивации подлежат нарушенные земли всех категорий, а также прилегающие земельные участки, полностью или частично утратившие продуктивность в результате негативного воздействия хозяйственной или иной деятельности.

Рекультивация земель – это комплекс мероприятий по предотвращению деградации земель, восстановлению их плодородия посредством приведения в состояние, пригодное для использования в соответствии с целевым назначением и разрешенным использованием, в том числе путем устранения последствий загрязнения почв, восстановления плодородного слоя почвы, создания защитных лесных насаждений (ч. 5 ст. 13 Земельного Кодекса РФ).

Требования к ведению рекультивации земель отражены в ГОСТ 57446-2017 «Рекультивация нарушенных земель и земельных участков. Восстановление биологического разнообразия». Нарушенные земли — земли, которые утратили свою первоначальную хозяйственную ценность или стали представлять угрозу окружающей среде посредством изменения почвенного покрова, гидрологического режима и образования техногенного ландшафта в результате производственной деятельности человека.

Процедуру рекультивации земель регулируют Федеральный закон «Об охране окружающей среды» от 10.01.2002 N 7-ФЗ, Постановление Правительства РФ от 10.07.2018 N 800 (ред. от 07.03.2019) "О проведении рекультивации и консервации земель" (вместе с "Правилами проведения рекультивации и консервации земель").

Рекультивация земель осуществляются в соответствии с утвержденным проектом путем проведения технических и биологических мероприятий. Восстановление нарушенных земель должно осуществляться в соответствии с Национальным Стандартом РФ "Рекультивация нарушенных земель и земельных участков. Восстановление биологического разнообразия" (утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 18 апреля 2017 г. N 283-ст).

Рекультивация земель должна обеспечивать восстановление земель до состояния, пригодного для их использования в соответствии с целевым назначением, а также с разрешенным использованием при обеспечении соответствия качества восстановленных земель нормативам качества окружающей среды и требованиям законодательства Российской Федерации в области обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения.

Работы по рекультивации нарушенных земель имеют два этапа — технический и биологический. Технический этап рекультивации земель и земельных участков включает мероприятия по подготовке поверхности для проведения биологического этапа с учетом выбранного направления рекультивации земель и для последующего целевого назначения и разрешенного использования.

Технический этап рекультивации нарушенных земель предусматривает планировку верхней площади отвалов, формирование откосов, снятие и нанесение плодородного слоя почвы, устройство гидротехнических и мелиоративных сооружений, а также проведение других работ, создающих необходимые условия для осуществления мероприятий по восстановлению плодородия почв (биологический этап).

Биологическая рекультивация нарушенных земель является завершающим этапом восстановления нарушенных земель. Биологический этап рекультивации нарушенных земель включает комплекс агротехнических, биологических мероприятий по восстановлению утраченного качественно-

го состояния земель, плодородия, направленных на создание условий для восстановления экологических функций почв и биологической продуктивности, а также видового разнообразия экосистем.

Биологический этап рекультивации нарушенных земель включает мероприятия по восстановлению хозяйственной и экологической ценности нарушенных земель, их озеленение, возвращение в сельскохозяйственное или лесное пользование, создание ландшафта благоприятного для жизни и деятельности человека. Проводимые на биологическом этапе мероприятия направлены на улучшение агрофизических, агрохимических, биохимических свойств почвы и создание условий для восстановления видового разнообразия флоры и фауны. К ним относится комплекс агротехнических и фитомелиоративных мероприятий: внесение органических и минеральных удобрений, посев и посадка растений, уход за растениями.

Выбор способов биологической рекультивации определяют с учетом климатической зоны, зонального биологического разнообразия, экономической целесообразности, целевого назначения и разрешенного использования.

Длительность формирования устойчивого растительного покрова после завершения биологического этапа рекультивации составляет на землях с нанесенным плодородным слоем почвы или потенциально плодородных пород при мощностью 20 см и более - под кормовые культуры 4-6 лет; при мощности 40 см и более - под лесные культуры 6-8 лет.

В зависимости от целей, которые ставятся при рекультивации земель, различают следующие направления рекультивации земель:

- а) природоохранное направление;
- б) рекреационное направление;
- в) сельскохозяйственное направление (растениеводческое направление или сенокосно-пастбищное направление);
- г) лесохозяйственное направление;
- д) водохозяйственное направление;
- ж) рыбохозяйственное направление;
- з) санитарно-гигиеническое направление (консервация нарушенных земель, полноценная рекультивация которых не целесообразна);
- и) строительное направление (приведение земель в состояние, пригодное для строительства).

Рекультивация нарушенных земель предусматривает проведение реставрационно-ландшафтной рекультивации земель в целях восстановления биологического разнообразия. Реставрационно-ландшафтная рекультивация земель может предусматривать восстановление биологического разнообразия непосредственно на техногенном объекте, породном отвале без восстановления исходной структуры ландшафта при невозможности его полного восстановления.

В целях восстановления биологического разнообразия при биологической рекультивации отвалов вскрышных горных пород может использоваться очаговая технология рекультивации. Во впадинах технологических гребней, образованных при отсыпке отвала, осуществляют посев комплексного семенного материала из трав, кустарников и деревьев. Сложная форма рельефа способствует обеспечению растений необходимым количеством влаги, а нанесение потенциально плодородных пород – минеральным питанием. Посев производят в осенний или ранневесенний период с помощью ручных сеялок. Технология позволяет восстанавливать травянистые экосистемы в течение 7-10 лет.

Для восстановления первоначального травянистого покрова на территориях, нарушенных при открытой угледобыче, используют технологию реставрации растительного покрова. На выложенную поверхность отвала наносят слой (20-30 см) потенциально плодородных пород (ППП). Сбор травяно-семенной смеси проводят на эталонных участках лугово-степной растительности в разные сроки плодоношения растений, смесь после просушки наносят на подготовленный участок. Нанесение травяно-семенной смеси может осуществляться с применением погрузчиков, тракторов, измельчителей соломы. При выполнении работ по данной технологии рекомендуется использовать виды растений из состава зональной растительности. Работы проводятся осенью, после окончания вегетации растений.

При невозможности провести выполаживание крутых склонов породных отвалов до значений углов откосов от 5° до 10° применяют метод озеленения склона укорененными черенками деревьев и кустарников из родов ива (*Salix*) и тополь (*Populus*). Важным условием применения метода является достаточная степень выветривания горных пород на поверхности отвала. Каменистый субстрат для данного способа рекультивации не пригоден.

На объектах, подлежащих рекультивации, при наличии достаточных условий для укоренения насаждений, применяют метод создания лесопарковых зон на отвалах. На основной площади внешнего отвала (от 60% до 80% территории) создается ровная, не наклонная поверхность. Остальная часть отвала в соответствии с дизайном участка может быть представлена бугристой поверхностью высотой до 2-3 м. Лесопарковый характер создаваемых лесонасаждений предопределяет широкий ассортимент деревьев и кустарников.

Для создания благоприятных местообитаний на отвалах применяется технология создания сложных форм рельефа путем проведения селективного размещения горных пород в отвалах, формирования поверхности для улучшения условий обводнения и исключения эрозионных процессов. Для снижения затрат по данной технологии работы следует проводить на этапе отсыпки отвала автомобильным и железнодорожным транспортом с по-

следующим созданием заданных форм рельефа экскаватором или бульдозером.

Технология позволяет полностью использовать запасы плодородного слоя почвы (ППС) и потенциально плодородных пород (ППП) и сформировать корнеобитаемый слой с благоприятными свойствами на этапе формирования отвала и снятия плодородного слоя почвы без его длительного хранения в буртах. При включении технического этапа рекультивации в технологическую схему разработки месторождения значительно сокращается время формирования растительного покрова на поверхности отвалов и обеспечивается снижение затрат.

Проблема восстановления нарушенных земель, снижения влияния промышленных предприятий на экологию региона приобрела острый социальный характер. Принятые Федеральные законы и нормативно-правовые акты по охране окружающей среды обязывают руководителей горных предприятий в полном объеме выполнять работы по рекультивации нарушенных земель. Для увеличения возврата нарушенных земель после рекультивации на действующих угольных разрезах, восстановления биологического разнообразия при биологической рекультивации отвалов необходимо включать этапы технической рекультивации в технологическую схему разработки месторождения.

#### Список литературы

1. Счастливцев Е.Л. Об экологической безопасности угледобывающих районов Кузбасса. Региональные проблемы устойчивого развития природоресурсных регионов и пути их решения. Труды IV международной научно-практической конференции. Т.2. Кемерово: ИУУ СО РАН, 2003. – С. 199.
2. Логуа М.Т., Иванова Т.В. Роль сельскохозяйственной рекультивации при восстановлении нарушенных земель // Рекультивация нарушенных земель в Сибири. Кемерово: КРЭОО «Ирбис», 2006. Вып. 2. – С. 29-30.