

УДК 502.65:631.6

СУМЕНКОВ И.А., магистрант гр. ПГСм-25-1 (ФГБОУ ВО «ТИУ»)
Научный руководитель СУМЕНКОВА О.А., к.т.н., доцент (ФГБОУ ВО «ТИУ»)
г. Тюмень

НАИЛУЧШИЕ ДОСТУПНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРИ РЕКУЛЬТИВАЦИИ НАРУШЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ

В условиях увеличения антропогенного воздействия на природу восстановление нарушенных земель представляется важнейшей задачей. В статье рассматриваются принципы использования наилучших доступных технологий при производстве рекультивации, описываются методы их использования, преимущества и значение в создании устойчивых экосистем.

Рекультивация нарушенных земель — это комплекс работ, направленных на восстановление земель, пригодное для их использования в соответствии с целевым назначением и разрешенным использованием. Как правило, рекультивации подлежат земли, нарушенные в результате добычи полезных ископаемых, строительства объектов и сооружений, складирования отходов, деятельности промышленных предприятий и других видов работ.

Традиционные методы рекультивации не всегда обеспечивают короткие сроки и качественный результат. Они могут быть трудоемкими, дорогими и не учитывающими специфику конкретного случая. Наилучшие доступные технологии официально признаны наиболее эффективными для достижения высокого уровня охраны окружающей среды в целом. В контексте рекультивации они представляют собой не просто набор технических решений, а комплексный, научно обоснованный подход, который позволяет оптимизировать процесс.

Наилучшие доступные технологии при рекультивации можно разделить на несколько основных методов:

1. Метод реставрации. Осуществляется для восстановления травяного покрова на нарушенных угледобычей территориях. Этот процесс начинается с выравнивания поверхности отвалов и нанесения на нее слоя потенциально плодородных пород толщиной 20-30 см. Далее с участков с типичной лугово-степной растительностью собирается травяно-семенная смесь, учитывая разные фазы плодоношения растений. Собранный материал просушивается и затем наносится на подготовленную поверхность. Для распределения смеси может использоваться механизированное оборудование, такое как погрузчики, тракторы и измельчители соломы. Оптимальное время для проведения этих работ — осень, период после окончания вегетации. Важно при этом использовать виды растений, характерные для данной природной зоны.

2. Метод создания лесопарковых насаждений на отвалах. Используется для восстановления территорий, где есть потенциал для роста лесной растительности. Ключевым элементом является ровная, горизонтальная поверхность, занимающая от 60 до 80% площади внешнего отвала. Оставшуюся

часть можно включить в виде живописных холмов высотой 2-3 метра. Разнообразие деревьев и кустарников является неотъемлемой чертой лесопарковых насаждений. Количество посадочного материала определяется его доступностью и ассортиментом. На выделенных участках отвала (100-200 м²) формируются живописные композиции, каждая из которых предусматривает места для отдыха из расчета на 30-50 человек. Рекомендованное соотношение основных и второстепенных лесобразующих пород, а также кустарников – 2:1:1. Видовой состав растений подбирается с учетом особенностей местного климата и природной среды. Посадка деревьев и кустарников осуществляется вручную силами специализированных бригад.

3. Метод внесения минеральных удобрений и углеродсодержащих пород. Используется для ускорения процесса восстановления растительного покрова. Для посева используются семена растений, типичных для данной местности, как диких, так и культурных. Рекомендуется использовать овсяницу красную, мятлик луговой, райграс, пырейник и иван-чай. Нормы высева травосмеси составляет 20 ц/га. Из древесно-кустарниковых пород наилучшие результаты показывают различные виды ив, тополь, лиственница, ольха и сосна обыкновенная. Полное формирование устойчивого растительного покрова ожидается в течение 5-7 лет. Важно использовать растения, соответствующие зональной растительности. Ассортимент деревьев и кустарников определяется природно-климатическими особенностями территории. Посадка деревьев и кустарников осуществляется вручную силами специализированных бригад.

4. Метод создания сложных форм рельефа на отвалах. Используется для формирования устойчивой экосистемы. Это достигается за счет целенаправленного размещения горных пород и формирования поверхности, оптимизирующей гидрологический режим и предотвращающей эрозию. Результатом является мозаичный рельеф с буграми и западинами, который обеспечивает максимальный поверхностный сток в весенне-летний период. Для создания зон накопления влаги и формирования водоносных горизонтов в понижениях отвала следует использовать глинистые породы. Экономически целесообразно проводить работы по отсыпке и последующему формированию рельефа на этапе строительства отвала, используя железнодорожный и автомобильный транспорт, с последующей доработкой экскаватором или бульдозером.

В заключение следует отметить, что выбор наилучшей доступной технологии всегда определяется индивидуально — в зависимости от климатических условий региона, особенностей рельефа и технического обеспечения на объекте. В век стремительного развития технологий, распространения нейросетей и повсеместной цифровизации открываются принципиально новые горизонты для восстановления нарушенных земель. Внедрение наилучших доступных технологий становится не просто рекомендацией, а объективной необходимостью, обеспечивающей переход к устойчивому и экологически ответственному развитию.

Список литературы:

1. Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды». – Ст. 28.1 (о Наилучших доступных технологиях).
2. ГОСТ Р 57446-2017 «Наилучшие доступные технологии. Рекультивация нарушенных земель и земельных участков. Восстановление биологического разнообразия». – Введ. 2018-07-01. – М.: Стандартинформ, 2017. – 31 с.
3. Приказ Минприроды России от 22.11.2017 № 626 «Об утверждении комплексного руководства по наилучшим доступным технологиям «Восстановление нарушенных земель и земельных участков».
4. Гаджиев, И. М., Кулова, Т. И. Научные основы экологической рекультивации нарушенных земель // *Аграрная наука*. – 2020. – № 1. – С. 11-15.
5. Грин, А. М., Соколов, Д. А. Применение геосинтетических материалов в процессе рекультивации полигонов твердых коммунальных отходов // *Экология и промышленность России*. – 2022. – Т. 26, № 1. – С. 48-53.
6. Зайцев, Н. Г., Петрова, Е. А. Фиторемедиация как наилучшая доступная технология восстановления нефтезагрязненных земель // *Нефтяное хозяйство*. – 2021. – № 5. – С. 112-115.
7. Колесников, С. И., Таран, С. К. Биотехнологии в рекультивации нарушенных промышленностью земель: современное состояние и перспективы // *Сибирский экологический журнал*. – 2019. – № 6. – С. 756-768.
8. Орлов, Д. С., Мотузова, Г. В. Экологическая оценка техногенных почв и рекультивация нарушенных земель. – М.: Издательство МГУ, 2018. – 268 с.
9. Сметанин, В. И. Рекультивация и обустройство нарушенных земель: учебник для вузов. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство "Лань", 2019. – 320 с.
10. Хаустов, А. П., Редина, М. М. Охрана окружающей среды при добыче полезных ископаемых. – М.: Издательство Юрайт, 2020. – 411 с. – (Гл. 6: Рекультивация нарушенных земель).
11. Шилько, Е. А., Корчуганова, Н. В. Использование ГИС-технологий для мониторинга и планирования рекультивационных работ // *Интерэкспо Гео-Сибирь*. – 2021. – Т. 5, № 1. – С. 178-185.