

Лекция №9 БИОЛОГИЧЕСКИЙ ЭТАП РЕКУЛЬТИВАЦИИ

1. Биологическая рекультивация отвалов вскрышных пород.
2. Биологическая рекультивация техногенно загрязненных земель.
3. Биологическая рекультивация для сельскохозяйственного использования.

Вопрос 1

Биологическая рекультивация отвалов вскрышных пород. Формирование растительного покрова на отвалах вскрышных пород идет очень медленно из-за сложного, изменяющегося во времени рельефа поверхности отвала, бедности горных пород питательными веществами, неустойчивости водного и теплового режимов.

Отвалы и насыпи вскрышных пород быстрее зарастают с северной и северо-западной стороны, поскольку здесь водный и тепловой режимы устойчивы. Южные склоны, испытывающие наибольшие перепады температур и значительную эрозию, покрываются растительностью лишь в нижних частях склона, где накапливается смытый мелкозем.

Способность растения приживаться используют при рекультивации отвалов нетоксичных вскрышных пород без предварительного нанесения почвенного слоя.

Для этого разрабатывают специальную технологию культивирования растений, например:

- выращивание в течение 3–4 лет бобовых трав с запашкой на глубину 25–30 см;
- выращивание злаково-бобовой травосмеси с внесением небольшой дозы минеральных удобрений в течение 3–4 лет с последующей запашкой трав на глубину 20–25 см;
- посев трав (вико-овсяной смеси, донника) с последующей их запашкой.

На землях, где проведение технической рекультивации затруднено или возможно повторное их использование (например, повторное использование отвалов, содержащих породы с малой концентрацией редких металлов), создают растительный покров разбрасыванием дражированных семян травосмесей и кустарников.

Семена растений с учетом их приуроченности к горным породам разбрасывают самолетом ранней весной вместе с небольшими дозами минеральных удобрений.

Биологическая рекультивация техногенно загрязненных земель. На землях, загрязненных техногенными продуктами, главная задача биологической рекультивации заключается в повышении само-очищающей способности почвы. Решить эту задачу можно с помощью совместного функционирования технических и биологических систем, оперирующих широким набором мероприятий, в том числе с использованием специально выращенных микроорганизмов.

Земли, загрязненные тяжелыми металлами, органическими веществами или продуктами промышленной переработки, на первом этапе очищают с помощью сорбентов, растений или микроорганизмов (био-деструкторов), а затем включают в хозяйственное использование под наблюдением агрохимических и санитарно-эпидемиологических служб.

Рекультивация (очистка) почв от техногенных продуктов с помощью микроорганизмов основана на деструктировании (разложении) этих продуктов в течение регламентированного времени.

На практике этот способ применяют для очистки почв, загрязненных нефтепродуктами, пестицидами и другими веществами, содержащими углеводороды.

Разрабатываются штаммы бактерий-деструкторов, устойчивые к мышьяку и тяжелым металлам. Эти бактерии способны к очистке почв в условиях смешанного загрязнения.

Технология биодеструктирования включает создание благоприятных водно-воздушных, тепловых и питательных условий для микроорганизмов и регулярный контроль численности применяемой популяции. Поэтому эффективность такого вида рекультивации зависит от управляемости регулирующих факторов и качества.

Для создания растительного покрова на землях, загрязненных химическими веществами, необходимо учитывать видовой состав растений, приуроченный к таким землям (табл. 3.4).

Таблица 4. Видовой состав растений на землях, загрязненных химическими веществами

Элемент	Видовой состав растений
Медь, железо	Шиповник
Цинк	Фиалка, ярутка
Цинк, свинец, кадмий	Горец большой
Никель	Гречиха

Биологическая рекультивация для сельскохозяйственного использования. Из всех направлений использования рекультивируемых земель в народном хозяйстве сельскохозяйственная рекультивация является самой сложной, так как большинство сельскохозяйственных культур предъявляют повышенные требования к поверхностному слою почвы, поэтому принципиальное значение для оценки возможности биологической рекультивации для сельскохозяйственного использования имеет состав и свойства верхнего слоя рекультивируемых земель.

Если нарушенные земли предназначены для сельскохозяйственного использования, то общий состав работ биологической рекультивации может быть следующим:

- планировка поверхности земли и нанесение на нее почвенного слоя, особенно на субстраты, содержащие малопригодные породы (заключительные работы технической рекультивации);

- выращивание пионерных культур (однолетних или многолетних) для активизации процессов почвообразования;

- введение специальных севооборотов для восстановления и формирования почвенного слоя;

- применение приемов почвозащитного земледелия для повышения плодородия почвы и ее устойчивости против водной эрозии и дефляции;

- мониторинг почв природоохранными и санитарно-эпидемиологическими службами.

В проекте биологической рекультивации карьеров для сельскохозяйственного использования определяют период их освоения; состав, чередование и нормы высева предварительных культур; нормы и периодичность внесения удобрений, извести.

Определяют агротехнику обработки почвы, возделывания и уборки сельскохозяйственных культур.

Рассчитывают потребность в удобрениях, извести, семенах и разрабатывают сметную документацию.

Предусматривают продолжительность биологической рекультивации карьеров нерудных материалов при их дальнейшем использовании в сельском хозяйстве:

- с нанесенным плодородным слоем – 4–6 лет;

- на землях, сложенных потенциально плодородными породами, без нанесенного плодородного слоя почвы – 8–10 лет;

- на малопродуктивных угодьях с нанесенным плодородным слоем почвы – 2–3 года.

Для восстановления плодородия рекультивируемых земель используют следующие предварительные культуры: клевер, люцерну, донник, люпин и др.

Зерновые высевают после 3–4-летнего возделывания злаково-бобовых травосмесей, а пропашные культуры в период биологической рекультивации не выращивают в связи с опасностью эрозии почв.

Зеленую массу можно запахивать на второй год освоения площадей. В первые годы биологической рекультивации вносят 60 т/га навоза, $N_{90}P_{60}K_{150}$, норму извести устанавливают в зависимости от рН, а семян многолетних трав высевают в 1,5 раза больше, чем на обычных почвах.