

Научная статья

Original article

УДК 630:504.1

DOI:10.24412/2588-0209-2021-10430

**ЭТАПЫ ЛЕСОХОЗЯЙСТВЕННОЙ РЕКУЛЬТИВАЦИИ ЗЕМЕЛЬ,
НАРУШЕННЫХ ПРИ ОТКРЫТОЙ ДОБЫЧЕ ПОЛЕЗНЫХ
ИСКОПАЕМЫХ**

**STAGES OF FORESTRY RECOVERY OF LAND DISTURBED BY OPEN MINING
OF MINERAL RESOURCES**



Космаков Василий Игоревич, директор ООО НПП «Экоприс», Красноярск, Россия, epris@inbox.ru

Бадмаева Софья Эрдыниевна, доктор биологических наук, профессор, заведующая кафедрой кадастра застроенных территорий и геоинформационных технологий, ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный университет» (660049 Россия, г. Красноярск, пр. Мира, д. 90), s.bad55@mail.ru

Бакач Анастасия Александровна, магистр кафедры кадастра застроенных территорий и геоинформационных технологий, ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный университет» (660049 Россия, г. Красноярск, пр. Мира, д. 90).

Kosmakov Vasily Igorevich, director, NPP "Ecopris", Krasnoyarsk, Russia, epris@inbox.ru

Badmaeva Sofya Erdynievna, Doctor of Biological Sciences, Professor, Head of the Department of Cadastre of Built-Up Territories and Geoinformation Technologies,

FSBEI HE "Krasnoyarsk State Agrarian University" (660049 Russia, Krasnoyarsk, Prospect Mira, 90), s.bad55@mail.ru

Bakach Anastasia Aleksandrovna, magistr of Cadastre of Built-Up Territories and Geoinformation Technologies, FSBEI HE "Krasnoyarsk State Agrarian University" (660049 Russia, Krasnoyarsk, Prospect Mira, 90), s.bad55@mail.ru

Аннотация. Большое количество вовлекаемых в отработку месторождений полезных ископаемых располагается в границах земель лесного фонда. Разработка месторождений сопровождается нарушением достаточно больших площадей земной поверхности. При этом коренные ландшафты подвергаются значительным изменениям и преобразуются в антропогенные. В настоящее время все больше внимания уделяется вопросам экологии, в частности рекультивации земель.

Основными нормативными актами на территории РФ в области рекультивации нарушенных земель является 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») [11].

Кроме этого при разработке проектов рекультивации используются: ГОСТ 17.5.3.04-83 Охрана природы (ССОП). Земли. Общие требования к рекультивации земель (1983); ГОСТ 17.5.1.01-83 Охрана природы (ССОП). Рекультивация земель. Термины и определения (1983); ГОСТ 17.5.1.02-85 Охрана природы. Земли. Классификация нарушенных земель для рекультивации (1985); ГОСТ 17.5.3.05-84 Охрана природы. Рекультивация земель. Общие требования к землеванию (1984); ГОСТ 17.5.1.02-85 Охрана природы. Земли. Классификация нарушенных земель для рекультивации (1985); ГОСТ Р 57446-2017 Наилучшие доступные технологии. Рекультивация нарушенных земель и земельных участков. Восстановление биологического разнообразия (2017) и ряд других документов [3 - 8].

Abstract. A large number of mineral deposits involved in the development are located within the boundaries of the forest fund lands. The development of deposits is accompanied by the violation of sufficiently large areas of the earth's surface. At the same time, indigenous landscapes undergo significant changes and are transformed into anthropogenic ones. Currently, more and more attention is paid to environmental issues, in particular land reclamation.

The main regulations on the territory of the Russian Federation in the field of reclamation of disturbed lands is the Decree of the Government of the Russian Federation of 10.07.2018 N 800 (as amended on 07.03.2019) "On land reclamation and conservation" (together with "Rules for land reclamation and conservation") [11].

In addition, in the development of reclamation projects, the following are used: GOST 17.5.3.04-83 Nature Conservancy (SSOP). Earth. General requirements for land reclamation (1983); GOST 17.5.1.01-83 Nature Conservation (SSOP). Land reclamation. Terms and definitions (1983); GOST 17.5.1.02-85 Nature Protection. Earth. Classification of disturbed lands for reclamation (1985); GOST 17.5.3.05-84 Nature Conservation. Land reclamation. General requirements for land use (1984); GOST 17.5.1.02-85 Nature Protection. Earth. Classification of disturbed lands for reclamation (1985); GOST R 57446-2017 Best Available Techniques. Reclamation of disturbed lands and land plots. Restoration of biological diversity (2017) and several others documents

Ключевые слова: рекультивация, этапы рекультивации, лесохозяйственное направление рекультивации, технический этап рекультивации, биологический этап рекультивации, лесные культуры.

Keywords: reclamation, stages of reclamation, forestry direction of reclamation, technical stage of reclamation, biological stage of reclamation, forest cultures.

Введение. Рекультивации подлежат нарушенные земли всех категорий, а также прилегающие земельные участки, полностью или частично утратившие продуктивность в результате негативного воздействия хозяйственной или иной

деятельности [8]. Согласно Постановлению Правительства РФ от 10.07.2018 N 800, рекультивации в обязательном порядке подлежат нарушенные земли в случаях, предусмотренных Земельным кодексом Российской Федерации, Лесным кодексом Российской Федерации, другими федеральными законами, а также земли, которые подверглись загрязнению химическими веществами, в том числе радиоактивными, иными веществами и микроорганизмами, содержание которых не соответствует нормативам качества окружающей среды и требованиям законодательства в области обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения, нарушенные земли сельскохозяйственного назначения [11].

Рекультивация земель - комплекс мероприятий, направленных на восстановление утраченного качественного состояния земель, достаточного для их использования в соответствии с целевым назначением и разрешенным использованием. Рекультивация земель представляет собой мероприятия по предотвращению деградации земель и (или) восстановлению их плодородия посредством приведения земель в состояние, пригодное для их 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 [8].

Цель рекультивации - восстановление утраченного качественного состояния земель, достаточного для их использования в соответствии с целевым назначением и разрешенным использованием, рекультивированные земли и прилегающая к ним территория должны представлять собой оптимально организованный и экологически сбалансированный устойчивый ландшафт; восстановление биологического разнообразия [8].

Рекультивация нарушенных земель должна осуществляться в два последовательных этапа: технический и биологический [3]. Рекультивация земель, консервация земель осуществляются в соответствии с утвержденным проектом рекультивации земель, проектом консервации земель путем проведения технических и (или) биологических мероприятий [11].

Технический этап - этап рекультивации земель и земельных участков, включающий мероприятия по подготовке поверхности для проведения биологического этапа с учетом выбранного направления рекультивации земель и для последующего целевого назначения и разрешенного использования. Технический этап предусматривает комплекс работ по ликвидации источников и последствий негативного воздействия на земли, включая перемещение грунтов и горных пород, планировку рельефа, снятие и нанесение плодородного слоя почвы и/или почвогрунтов, устройство гидротехнических и мелиоративных систем, а также проведение других работ, создающих необходимые условия для дальнейшего восстановления и последующего использования таких земель в соответствии с целевым назначением и разрешенным использованием. При снятии, складировании и хранении плодородного слоя почвы принимаются меры, исключающие ухудшение его качества (смешивание с подстилающими породами, загрязнение маслами и топливом, другими загрязнителями), а также предотвращающие размыв, выдувание складированного плодородного слоя почвы путем закрепления поверхности отвала посевом трав или другими способами [7].

Биологический этап - этап рекультивации земель, включающий комплекс агротехнических и фитомелиоративных мероприятий по восстановлению плодородия нарушенных земель. К основным мероприятиям по биологической рекультивации относятся внесение повышенных доз органических и минеральных удобрений, посев многолетних бобовых культур, посадка почвоулучшающих деревьев и кустарников [4]. При осуществлении биологических мероприятий по рекультивации земель, указанных в части 2 статьи 60.12 Лесного кодекса Российской Федерации, в целях создания защитных лесных насаждений проводятся работы по искусственному или комбинированному лесовосстановлению или лесоразведению с применением саженцев с закрытой корневой системой в соответствии с Лесным кодексом Российской Федерации и в соответствии с Правилами лесовосстановления или Правилами лесоразведения, предусмотренными статьями 62 и 63 Лесного кодекса Российской Федерации соответственно [11].

Результаты и обсуждения. Нормативные документы по рекультивации составлялись в разное время и разными авторами. Термины и определения рекультивации, мероприятия и условия их выполнения, предлагаемые в данных нормативных документах, звучат по-разному. Это приводит к недопониманию многими авторами понятия рекультивации земель как таковой, методов и этапов ее проведения, а также ряда других вопросов, тесно связанных с рекультивацией.

Обобщая формулировки, представленные в действующих нормативных документах, нарушенные земли – это земли, утратившие первоначальную хозяйственную ценность в связи с их нарушением в результате хозяйственной или иной деятельности, а также чрезвычайных ситуаций природного или техногенного характера, деградация которых привела к невозможности их использования в соответствии с целевым назначением и разрешенным использованием, являющиеся источником отрицательного воздействия на окружающую среду и нуждающиеся в восстановлении (рекультивации).

Таким образом, нарушенные земли могут быть представлены:

1. Не измененными природными ландшафтами, почвы которых утратили свою первоначальную продуктивность в результате хозяйственной и иной деятельности, природного или антропогенного воздействия, а также аварийных ситуаций.

2. Не измененными природными ландшафтами, почвы которых загрязнены химическими, радиоактивными или иными элементами в результате хозяйственной или иной деятельности, а также аварийных ситуаций, и не пригодными для дальнейшего целевого использования.

3. Техногенными ландшафтами, сформированными вследствие чрезвычайных ситуаций природного или техногенного (аварии) характера, характеризующиеся новыми формами рельефа, не пригодными для дальнейшего целевого использования.

4. Техногенными ландшафтами, сформированными вследствие чрезвычайных ситуаций природного или техногенного (аварии) характера, характеризующиеся новыми формами рельефа, загрязненными химическими или

радиоактивными элементами и не пригодными для дальнейшего целевого использования.

5. Техногенными ландшафтами, сформированными в результате различных видов и степени воздействия на естественные ландшафты в результате разработки месторождений полезных ископаемых и торфа, строительными и геологоразведочными работами, и представленными техногенными новообразованиями иных форм рельефа, с отсутствием почв, со специфическими грунтовыми и иными условиями.

Определения «рекультивации земель», представленные в нормативных документах, не в полной мере отражают цели рекультивации. Под рекультивацией понимается только восстановление качественного состояния земель (почв). При этом терминология «рекультивации земель» не учитывает структурные и пространственные изменения ландшафтов техногенных территорий, происходящих при горных работах, изменение грунтовых и других условий.

В действующих нормативных документах трактовка термина «рекультивация земель», определенного как комплекс работ или мероприятий, направленных на восстановление продуктивности и народнохозяйственной ценности нарушенных земель, восстановление утраченного качественного состояния, достаточного для их использования в соответствии с целевым назначением и разрешенным использованием, в том числе путем устранения последствий загрязнения почв, а также на улучшение условий окружающей среды в соответствии с интересами общества, в достаточной мере отвечает целям рекультивации первых двух типов, выделенных нами, нарушенных земель, т.е. рекультивации земель, представленными не измененными природными ландшафтами, почвы которых утратили свою первоначальную продуктивность или почвы которых загрязнены химическими или радиоактивными элементами и не пригодны для дальнейшего целевого использования.

Вследствие чрезвычайных ситуаций природного или техногенного (аварии) характера (прорыв дамб хвостохранилищ, обрушение бортов карьеров,

разрушение внешних отвалов и др.) могут формироваться новые элементы техногенного рельефа, характеризующиеся специфическими грунтовыми и другими условиями, может происходить загрязнение ландшафтов. Данные типы техногенных ландшафтов выделены нами в третий и четвертый типы нарушенных земель.

Разработка месторождений полезных ископаемых приводит к формированию пятого, выделенного нами, типа нарушенных земель. Техногенные ландшафты, сформированные в результате разработки месторождений полезных ископаемых, приводят к коренному изменению пространственной структуры ландшафта, изменению литогенной основы, формированием иных форм рельефа, отсутствием почв. При этом формируются специфические грунтовые и иные условия.

Таким образом, сама формулировка «рекультивации земель» должна быть наиболее широко развернута и отражать цели рекультивации при самых различных структурах нарушений или деградации земель. В ряде случаев, при коренном изменении ландшафтов и формировании новых экологических условий на техногенных территориях, задача восстановления утраченного качественного состояния и продуктивности нарушенных земель, сама по себе невыполнима: то есть, то, что создавалось природой веками – нельзя создать или восстановить за три-пять лет [8]. Рекультивация должна рассматриваться как система технологий по воспроизводству природных ресурсов или, в более широком смысле, как оптимизация техногенных ландшафтов для дальнейшего комплексного хозяйственного использования [1,2].

Формулировка «рекультивация земель», нарушенных горными работами (при коренном изменении ландшафтов), по нашему мнению, должна выглядеть следующим образом: рекультивация земель — это комплекс работ, направленных на:

- организацию устойчивого, оптимального, наиболее продуктивного и экологически сбалансированного ландшафта, обеспечивающего снижение степени и периода негативного воздействия нарушений на окружающую среду;

- формирование условий для выполнения рекультивированными территориями водоохранно-защитных и других полезных функций;
- формирование наибольшей продуктивности и биологической емкости рекультивированных территорий;
- формирование наиболее биологически разнообразных экосистем (наземных, водных) в соответствии с целевым назначением и разрешенным использованием, с учетом выбранного направления ведения хозяйства;
- улучшение условий окружающей среды в соответствии с интересами общества.

Согласно действующим нормативным документам, цель рекультивации – восстановление утраченного качественного состояния земель и продуктивности, достаточных для их использования в соответствии с целевым назначением и разрешенным использованием, организация оптимального и экологически сбалансированного устойчивого ландшафта, восстановление биологического разнообразия.

При коренном изменении структуры ландшафта, формировании новых грунтовых и прочих условий, происходящих при ведении горных работ, восстановление каких-либо характеристик до фонового состояния в короткие сроки практически невозможно [9]. При рекультивации должны создаваться новые условия, позволяющие формироваться продуктивным биоценозам.

По нашему мнению, целью рекультивации земель, нарушенных горными работами, приведшими к коренным изменениям ландшафтов, должны являться:

- организация устойчивого, оптимального, наиболее продуктивного и экологически сбалансированного ландшафта,
- формирование наибольшей продуктивности рекультивированных территорий;
- формирование наиболее биологически разнообразных экосистем (наземных, водных) в соответствии с целевым назначением и разрешенным использованием, с учетом выбранного направления ведения хозяйства;

- формирование условий для выполнения рекультивированными территориями водоохранно-защитных и других полезных функций;
- снижение степени и периода негативного воздействия нарушений на окружающую среду;
- улучшение условий окружающей среды в соответствии с интересами общества.

Лесохозяйственное направление рекультивации - приведение нарушенных земель в состояние, пригодное для ведения лесного хозяйства с лесонасаждениями различных направлений (противоэрозионные, водоохранные, лесопарковые, насаждения производственного назначения).

Главным условием лесохозяйственного направления рекультивации является создание оптимальных лесорастительных условий для формирования древесных насаждений с одной или несколькими лесообразующими породами. Лесопосадки должны быть оснащены противопожарными минерализованными полосами [8].

Требования к рекультивации земель при лесохозяйственном направлении должны включать [3]:

- создание насаждений эксплуатационного назначения, а при необходимости, лесов защитного, водорегулирующего и рекреационного назначения;
- создание рекультивационного слоя на поверхности откосов и берм отвалов из мелкоземистого нетоксичного материала, благоприятного для выращивания леса;
- определение мощности и структуры рекультивационного слоя в зависимости от свойств горных пород, характера водного режима и типа лесонасаждений;
- планировку участков, не допускающую развитие эрозионных процессов и обеспечивающую безопасное применение почвообрабатывающих, лесопосадочных машин и машин по уходу за посадками;
- создание в неблагоприятных почвенно-грунтовых условиях лесонасаждений, выполняющих мелиоративные функции;

- подбор древесных и кустарниковых растений в соответствии с классификацией горных пород, характером гидрогеологического режима и других экологических факторов;

- организация противопожарных мероприятий

Этапы рекультивации. Согласно действующим нормативным документам, рекультивация делится на два этапа: технический и биологический. Рекультивация может производиться последовательно в два этапа, а при определении нецелесообразности проведения одного из этапов – в один этап (технический или биологический).

Однако, многие разработчики проектов по рекультивации выделяют подготовительный этап, который включает в себя: селективное снятие почвенно-растительного или плодородного слоя почвы и складирование в отдельные отвалы при проведении горноподготовительных работ; очистка территории от металлолома, автомобильных шин, строительного мусора и других отходов производства и потребления и выполнения ряда других мероприятий.

Выделение подготовительного этапа рекультивации само по себе целесообразно, поскольку перед проведением технического этапа рекультивации, необходимо проводить комплекс мероприятий, позволяющих выполнять требования природоохранного законодательства и беспрепятственно выполнять мероприятия последующих этапов рекультивации.

Технический этап. Этап рекультивации земель, включающий их подготовку для последующего целевого использования в народном хозяйстве. Технический этап предусматривает комплекс работ по ликвидации источников и последствий негативного воздействия на окружающую среду, включая перемещение грунтов и горных пород, планировку рельефа, снятие и нанесение плодородного слоя почвы и/или почвогрунтов, устройство гидротехнических и мелиоративных систем, а также проведение других работ, создающих необходимые условия для дальнейшего восстановления и последующего использования таких земель в соответствии с целевым назначением и разрешенным использованием.

При проведении технического этапа рекультивации земель должны быть выполнены следующие основные работы: грубая и чистовая планировка поверхности отвалов; выколачивание или террасирование откосов; освобождение рекультивируемой поверхности от крупногабаритных обломков пород, производственных конструкций и строительного мусора с последующим их захоронением или организованным складированием; строительство подъездных путей к рекультивированным участкам, устройство въездов и дорог на них с учетом прохода сельскохозяйственной, лесохозяйственной и другой техники; устройство, при необходимости, дренажной, водоотводящей оросительной сети и строительство других гидротехнических сооружений; устройство dna и бортов карьеров, оформление остаточных траншей, укрепление откосов; ликвидация или использование плотин, дамб, насыпей; благоустройство русел рек; создание и улучшение структуры рекультивационного слоя; противоэрозионная организация территории.

Биологический этап. Этап рекультивации земель, включающий комплекс агротехнических и фитомелиоративных мероприятий по восстановлению плодородия нарушенных земель. К основным мероприятиям по биологической рекультивации относятся внесение повышенных доз органических и минеральных удобрений, посев многолетних бобовых культур, посадка почвоулучшающих деревьев и кустарников [4].

При проведении биологической рекультивации земель и земельных участков используют ассортимент видов растений, рекомендованный специалистами по рекультивации земель для конкретного региона. При этом, основной функцией формируемых растительных группировок, является именно улучшение состояния формируемых почв или создание условий для формирования почв. В случае последующего хозяйственного использования формируемых при биологической рекультивации насаждений или травянистого покрова (сбор ягод, плодов, сенокошение, выпас скота и пр.), эта функция является второстепенной.

В нормативных документах предусмотрено проведение двух этапов рекультивации (технический или биологический), при этом не учитывается, что

при ряде направлений рекультивации требуется формирование растительных биоценозов целевого назначения (сенокосы, пастбища, лесные насаждения и пр.), которые не попадают под определение биологической рекультивации.

При этом многие авторы считают, что биологический этап лесохозяйственной рекультивации – это создание лесных культур хозяйственно-ценных пород.

Согласно действующим нормативным документам, главным условием лесохозяйственного направления рекультивации является создание оптимальных лесорастительных условий для формирования древесных насаждений с одной или несколькими лесообразующими породами [8].

В действующих нормативных документах [3, 8], указывается, что насаждения должны создаваться. В частности, согласно ГОСТ 17.5.3.04-83, одним из требований при лесохозяйственном направлении рекультивации является создание насаждений эксплуатационного назначения, а при необходимости, лесов защитного, водорегулирующего и рекреационного назначения; создание в неблагоприятных почвенно-грунтовых условиях лесонасаждений, выполняющих мелиоративные функции.

При лесохозяйственном направлении, рекультивация проводится в один или два этапа: горнотехнический и/или биологический. Кроме этого, при лесохозяйственном направлении рекультивации, этапы рекультивации необходимо дополнить еще одним этапом – этап лесовосстановительных работ или лесовосстановительные работы. Лесовосстановительные работы должны являться самостоятельным этапом рекультивации, который должен рассматриваться при разработке проектов по рекультивации земель. При разработке данного этапа рекультивации должен быть обоснован выбор направления лесовосстановительных работ.

Горнотехнический этап

При горнотехническом этапе лесохозяйственной рекультивации производится приведение нарушенных земель в состояние, пригодное для ведения лесного хозяйства:

- планировка участков, не допускающая развитие эрозионных процессов;
- при создании лесных культур на рекультивируемой территории, формируемый рельеф должен обеспечивать безопасное применение почвообрабатывающих, лесопосадочных машин и машин по уходу за посадками;
- создание рекультивационного слоя на поверхности откосов и берм отвалов из мелкоземистого нетоксичного материала, благоприятного для выращивания леса;
- формирование мощности и структуры рекультивационного слоя в зависимости от свойств горных пород, характера водного режима.

Биологический этап

С учетом определения основных мероприятий по биологической рекультивации [3], согласно Руководству по проведению лесовосстановительных работ в лесах Восточной Сибири (1997), биологический этап рекультивации проводится в лучших растительных условиях, в сочетании с залужением и созданием лесных культур [12]. В этих случаях подготовка участка начинается за 3-4 года до посева травосмесей. После планировки поверхности (горнотехнического этапа рекультивации) по всей площади вносят органические удобрения (торф – 60-90 т/га), а также калийные и фосфорные удобрения (90-150 кг/га д.в.). Осенью проводят вспашку на глубину 25-27 см, а весной следующего года вносят азотные удобрения – 90 кг/га д.в. после этого проводят вспашку на глубину 20-22 см, культивацию и высевают многолетние травы. В течение 2-3 лет их используют как сенокосы. По принятым схемам на залуженных участках закладывают лесные культуры.

Многие авторы считают, что создание лесных насаждений эксплуатационного назначения, а при необходимости, лесов защитного, водорегулирующего (мелиоративного) и рекреационного назначения является функцией биологического этапа лесохозяйственной рекультивации. Однако, это не соответствует основным требованиям биологической рекультивации.

Не все древесные и кустарниковые породы являются почвоулучшающими. Различают почвоулучшающие и почвоухудшающие древесные породы. Породы,

лесной опад которых образует слабокислый или нейтральный гумус, называют почвоулучшающими, а деревья, опад которых превращается в грубый гумус - почвоухудшающими.

Основой влияния растительности на почвообразовательные процессы является формируемая лесная подстилка, состоящая из продуктов опада. Лесная подстилка состоит из нескольких слоев. Верхний слой – свежеспавшие листья, хвоя, ветви, кора, семена и др., ниже – слой из полуперегнившего опада, ещё ниже слой, включающий перегнивший опад, или гумус. В его составе углеводы, лигнин, протеин, масла, воск и др. В гумусе имеются гуминовые и ульминовые кислоты. Под влиянием этих кислот происходит определенное окрашивание формируемых почв. Образование и величина подстилки зависит от породного состава, полноты и типа леса. Большую массу подстилки дают лиственные леса, особенно сложные по форме.

Различают следующие типы лесной подстилки:

1. Мягкий гумус (мульч) – мягкая, рыхлая, быстрорастворяющаяся подстилка из опада лиственных пород деревьев и кустарников, имеет нейтральную или слабокислую реакцию и содержит большое количество питательных веществ, богата азотом и зольными веществами. Кислотность (рН) – 6.0-7,5. Почвы с таким типом подстилки содержат до 10% гумуса в верхнем горизонте и имеют водопрочную мелкокомковатую структуру. Это самые лучшие почвы для произрастания насаждений.

2. Модер – перегной промежуточного типа. Образуется в результате опада лиственных или смешанных хвойно-лиственных насаждений. Состоит из трёх слоёв разной степени разложения. Реакция слабокислая (рН 5,5-4,0), обмен веществ между почвой и древостоем замедлен.

3. Грубый гумус (мор) – образуется в хвойных насаждениях, на бедных почвах. Недостаток кислорода замедляет процессы образования и минерализации гумуса. Состоит из трех медленно разлагающихся слоев. В результате образуется грубый или кислый гумус. Его реакция кислая (рН 3,0-4,5).

К почвоулучшающим породам относятся лиственные породы деревьев (за исключением дуба, бука, осины в спелом возрасте) и кустарников, из хвойных - лиственница. К почвоухудшающим древесным породам относятся хвойные (за исключением лиственницы), осина в спелом возрасте, дуб, бук и др.

В настоящее время нет единой нормативной базы, которая четко определяет, к какому типу влияния на почву (почвоулучшающая или почвоухудшающая) относится та или иная древесно-кустарниковая порода. Из представленных данных видно, что большая часть основных хозяйственно-ценных лесобразующих древесных пород являются не почвоулучшающими, а почвоухудшающими породами. Поэтому создание лесных культур нельзя относить к биологическому этапу рекультивации.

При лесохозяйственном направлении рекультивации необходимо выделять третий этап рекультивации – лесовосстановительные работы.

Лесовосстановительные работы

Лесовосстановительные работы должны быть выделены в отдельный этап лесохозяйственной рекультивации.

Согласно Руководству по проведению лесовосстановительных работ в лесах Восточной Сибири (1997), лесовосстановительные работы могут проводиться двумя способами: создание лесных культур и/или содействие естественному лесовозобновлению [12].

Основным требованием к мерам по содействию естественному лесовозобновлению, применительно к рекультивируемым территориям, является минерализация поверхности рекультивируемого участка.

При естественном лесовозобновлении (заращивании) в течение допустимого срока на участке должно появиться достаточное количество равномерно размещенных молодых деревьев ценных пород, обеспечивающих в дальнейшем формирование высокопродуктивного насаждения.

За начало допустимого срока естественного возобновления (заращивания) принимается момент проведения минерализации почвы, при этом необходимо учитывать сукцессионную задержку лесовосстановительного процесса на

рекультивируемых территориях, определяемую спецификой нарушений, биологическими особенностями основных лесообразующих пород.

При выборе содействие естественному лесовозобновлению и оставлению рекультивируемых территорий под самозаращение, при разработке проектов рекультивации земель необходимо давать прогноз развития биоценозов на основе натурных обследований аналогичных территорий и анализа следующих факторов:

- пригодности техногенных грунтов для произрастания древесно-кустарниковой и травянистой растительности с учетом их биологических особенностей;

- обеспечение рекультивируемых территорий семенным материалом с прилегающих территорий.

Прогноз лесовозобновления должен содержать количественные и качественные показатели возобновляющихся лесов, а также, прогноз дальнейшего развития насаждений с учетом специфики формируемых лесорастительных условий на рекультивируемых территориях.

При разработке проектов рекультивации создание лесных культур должно предусматриваться, когда в предельно допустимые сроки на рекультивируемых территориях невозможно обеспечить восстановление хозяйственно-ценных пород естественным возобновлением и мерами содействия естественному возобновлению леса.

Создание лесных культур проводится двумя методами: посев и посадка.

Основным методом создания культур является посадка. Только посадкой закладываются культуры основных лесообразующих пород – лиственницы, ели, кедра. При создании лесных культур посадкой используют сеянцы, саженцы, укрупненные сеянцы и посадочный материал с закрытой корневой системой.

Культуры методом посева создают на каменистых, щебенистых, легкосуглинистых, супесчаных и песчаных грунтах. При посеве не допускается использование не районированных семян.

Заключение. Проведенный анализ показал, что нормативные документы по рекультивации не в полной мере определяют цели и задачи рекультивации.

Недостаточно четко определены этапы рекультивации и их вариантность в зависимости от выбранного направления рекультивации и структуры нарушений техногенных территорий.

Авторам представляется, что при лесохозяйственной рекультивации должно выделяться четыре этапа – подготовительный, горнотехнический, биологический этапы и этап формирования растительного покрова. Рекультивация может выполняться в один, два, три или четыре этапа. Выполнение каждого из этапов должно быть определено проектом рекультивации с учётом характера и степени нарушений, в зависимости от принятого направления дальнейшего использования рекультивируемых земель.

При этом подход к рекультивации каждого участка должен быть строго индивидуален.

Литература

1. Аткина Л.И., Залесов С.В. Рекультивация нефтезагрязненных земель как фактор техногенного преобразования ландшафтов Ханты-мансийского автономного округа // Материалы науч.-произв. Конф. «Лесное хозяйство и зеленое строительство в Западной Сибири». – Томск: Изд-во Том. Ун-та, 2003. – С.29-32.

2. Бадмаева С.Э., Космаков В.И., Бадмаева Ю.В., Бакач А.А. Формирование техногенного ландшафта при добыче полезных ископаемых// Вестник Красноярского государственного аграрного университета – 2020. – № 5 – С.69 – 72.

3. ГОСТ 17.5.3.04-83 Охрана природы (ССОП). Земли. Общие требования к рекультивации земель (1983).

4. ГОСТ 17.5.1.01-83 Охрана природы (ССОП). Рекультивация земель. Термины и определения (1983).

5. ГОСТ 17.5.1.02-85 Охрана природы. Земли. Классификация нарушенных земель для рекультивации (1985).

6. ГОСТ 17.5.3.05-84 Охрана природы. Рекультивация земель. Общие требования к землеванию (1984).

7. ГОСТ 17.5.1.02-85 Охрана природы. Земли. Классификация нарушенных земель для рекультивации (1985).

8. ГОСТ Р 57446-2017 Наилучшие доступные технологии. Рекультивация нарушенных земель и земельных участков. Восстановление биологического разнообразия (2017).

9. Грибанов В.Я., Космаков И.В., Космаков В.И., Шишкин А.С. Методические проблемы выполнения ОВОС для предприятий по добыче золота // Золото Сибири: геохимия, технология, экономика: Тезисы докладов Первого Сибирского симпозиума с международным участием – Красноярск: КГАЦМиЗ, 1999. - С. 160-161.

10. Космаков В.И. Рекультивация земель, нарушенных разработками месторождений россыпного золота в Красноярском крае, как фактор техногенного преобразования ландшафтов // Лесная таксация и лесоустройство: Межвуз. Сб. науч. Тр. – Красноярск: СибГТУ, 2005. - №1 (34). – С. 175-183.

11. 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»).

12. Руководство по проведению лесовосстановительных работ в лесах Восточной Сибири. - М.: Федер. Служба ЛХ РФ, 1997. - 96 с.

References

1. Atkina L.I., Zalesov S.V. Rekul'tivatsiya neftezagryaznennykh zemel' kak faktor tekhnogenno preobrazovaniya landshaftov Khanty-mansiiskogo avtonomnogo okruga // Materialy nauch.-proizv. Konf. «Lesnoe khozyaistvo i zelenoe stroitel'stvo v Zapadnoi Sibiri». – Tomsk: Izd-vo Tom. Un-ta, 2003. – S.29-32.

2. Badmaeva S.E., Kosmakov V.I., Badmaeva YU.V., Bakach A.A Formirovanie tekhnogenno landshafta pri dobyche poleznykh iskopaemykh// Vestnik Krasnoyarskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta – 2020. – № 5 – S.69 – 72.

3. GOST 17.5.3.04-83 Okhrana prirody (SSOP). Zemli. Obshchie trebovaniya k rekul'tivatsii zemel' (1983).

4. GOST 17.5.1.01-83 Okhrana prirody (SSOP). Rekul'tivatsiya zemel'. Terminy i opredeleniya (1983).

5. GOST 17.5.1.02-85 Okhrana prirody. Zemli. Klassifikatsiya narushennykh zemel' dlya rekul'tivatsii (1985).

6. GOST 17.5.3.05-84 Okhrana prirody. Rekul'tivatsiya zemel'. Obshchie trebovaniya k zemlevaniyu (1984).

7. GOST 17.5.1.02-85 Okhrana prirody. Zemli. Klassifikatsiya narushennykh zemel' dlya rekul'tivatsii (1985).

8. GOST R 57446-2017 Nailuchshie dostupnye tekhnologii. Rekul'tivatsiya narushennykh zemel' i zemel'nykh uchastkov. Vosstanovlenie biologicheskogo raznoobraziya (2017).

9. Griбанov V.YA., Kosmakov I.V., Kosmakov V.I., Shishikin A.S. Metodicheskie problemy vypolneniya OVOS dlya predpriyatii po dobyche zolota // Zoloto Sibiri: geokhimiya, tekhnologiya, ehkonomika: Tezisy dokladov Pervogo Sibirskogo simpoziuma s mezhdunarodnym uchastiem – Krasnoyarsk: KGATSMIZ, 1999. - S. 160-161.

10. Kosmakov V.I. Rekul'tivatsiya zemel', narushennykh razrabotkami mestorozhdenii rossypnogo zolota v Krasnoyarskom krae, kak faktor tekhnogenogo preobrazovaniya landshaftov // Lesnaya taksatsiya i lesoustroistvo: Mezhvuz. Sb. nauch. Tr. – Krasnoyarsk: SiBG TU, 2005. - №1 (34). – S. 175-183.

11. Postanovlenie Pravitel'stva RF ot 10.07.2018 N 800 (red. ot 07.03.2019) «O provedenii rekul'tivatsii i konservatsii zemel'» (vmeste s «Pravilami provedeniya rekul'tivatsii i konservatsii zemel'»).

12. Rukovodstvo po provedeniyu lesovosstanovitel'nykh rabot v lesakh Vostochnoi Sibiri. - M.: Feder. Sluzhba LKH RF, 1997. - 96 s.

© *Космаков В.И., Бадмаева С.Э., Бакач А.А., 2021. International agricultural journal, 2021, № 6, 765-784.*

Для цитирования: Космаков В.И., Бадмаева С.Э., Бакач А.А. Этапы лесохозяйственной рекультивации земель, нарушенных при открытой добыче полезных ископаемых//International agricultural journal. 2021. № 6, 765-784.