

Научная статья

УДК 631.618(571.1)

DOI 10.48012/1817-5457_2024_4_81-87

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОВЕДЕНИЯ РЕКУЛЬТИВАЦИИ НАРУШЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ НА ПРИМЕРЕ ПЕСЧАНОГО КАРЬЕРА В ЗАПАДНО-СИБИРСКОМ СЕВЕРОТАЕЖНОМ РАВНИННОМ ЛЕСНОМ РАЙОНЕ

Розинкина Екатерина Павловна¹, Башегуров Константин Андреевич²,
Котова Вероника Сергеевна³, Осипенко Регина Александровна⁴,
Залесов Сергей Вениаминович⁵✉

^{1,2,4,5}ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет», Екатеринбург, Россия

³Уральский лесотехнический колледж УГЛТУ, Екатеринбург, Россия

⁵zalesovsv@m.usfeu.ru

Аннотация. Цель исследований – анализ эффективности рекультивации выработанных песчаных карьеров в условиях ЯНАО. Нами изучен сложившийся опыт рекультивации сухоройных песчаных карьеров на территории Западно-Сибирского северотаежного равнинного лесного района. Отмечается, что краткость летнего периода вызывает необходимость ускорения работ и концентрации тяжелой техники, что наносит существенный вред окружающей природной среде. Площадь нарушенных земель на 20–22 % превышает границы горного отвода. Естественное зарастание карьеров из-за жестких климатических условий и низкого плодородия субстрата растягивается на многие десятилетия, при этом нередко формируются песчаные раздувы за счет переноса ветром песка с территории карьера на прилегающие ландшафты. Рекультивация карьеров проводится в два этапа. При техническом этапе рекультивации на поверхность карьера наносится торфо-песчаная смесь слоем 10 см. При биологическом этапе высеваются травосмеси и производится посадка черенков ивы. Указанная технология имеет недостатки. Нередко наблюдается вымерзание травосмесей. Участок не возвращается в исходное состояние, поскольку на нем произрастает лишь кустарниковая ива. Рекомендуется подбирать травосмеси из местных видов, а после закрепления песка проводить посев или посадку сосны обыкновенной.

Ключевые слова: Западно-Сибирский северотаежный равнинный лесной район, песчаные карьеры, рекультивация, травосмеси, сосна обыкновенная.

Для цитирования: Технология проведения рекультивации нарушенных земель на примере песчаного карьера в Западно-Сибирском северотаежном равнинном лесном районе / Е. П. Розинкина, К. А. Башегуров, В. С. Котова [и др.] // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. 2024. № 4(80). С. 81-87. https://doi.org/10.48012/1817-5457_2024_4_81-87.

Актуальность. Добыча, транспортировка и переработка полезных ископаемых оказывают существенное негативное воздействие на окружающую природную среду [3, 4, 15] и условия проживания населения [5, 7]. Указанное проявляется прежде всего в увеличении площади нарушенных земель, не выполняющих свои целевые функции.

Естественное зарастание нарушенных земель – процесс длительный и в некоторых случаях может растягиваться на многие десятилетия [13]. Последнее обусловило необходимость проведения работ по рекультивации нарушенных земель, то есть возвращения их в исходное состояние. Сложность рекультивации объясняется тем, что она требует значи-

тельных трудовых и финансовых затрат. Кроме того, проект рекультивации не может быть универсальным для всех объектов, поскольку конечный результат рекультивационных работ зависит от целого ряда факторов. К последним можно отнести географическое положение участка, вид нарушенных земель, гидрологические и почвенные условия, наличие вредных для человека и животных химических элементов, а также другие факторы, характеризующие специфику конкретного участка нарушенных земель. Не случайно перечень работ, посвященных рекультивации, точнее, эффективности проведения рекультивационных работ различными способами, чрезвычайно широк [2, 6, 8, 14, 17].

Ямало-Ненецкий автономный округ (ЯНАО), где в значительных объемах добывается углеводородное сырье, характеризуется рядом специфических особенностей. Обустройство и эксплуатация нефтегазоконденсатных месторождений вызывает необходимость отсыпки линейных и площадных сооружений песком. Последний добывается, как правило, открытым способом в карьерах глубиной до 8 м. После завершения добычи песка выработанные карьеры оставались под естественное зарастание, но в условиях ЯНАО с его жесткими климатическими условиями естественное зарастание карьеров растягивалось на многие десятилетия, а на прилегающие территории ветром перемещался песок, образуя так называемые песчаные раздувы.

Указанное обстоятельство вызвало необходимость рекультивации песчаных карьеров. За многие годы накоплен значительный опыт проведения рекультивационных работ. К сожалению, в научной литературе указанный опыт не обобщен, что и определило направление наших исследований.

Цель работы – анализ эффективности рекультивации выработанных песчаных карьеров в условиях ЯНАО.

Материал и методика исследований. В процессе исследований выполнен анализ технического и биологического этапов рекультивации выработанных песчаных карьеров по техническим регламентам, проектам проведения рекультивационных работ и фактически полученным результатам.

Исследования проводились на территории Западно-Сибирского северотаежного равнинного лесного района [10], который характеризуется жесткими климатическими условиями и доминированием многолетне-мерзлотных почв.

Результаты и обсуждение. Исследования показали, что площадь нарушенных земель в результате разработки и эксплуатации карьера на 20–22 % превышает границы горного отвода. Последнее объясняется тем, что освоение месторождений ведется в сжатые сроки. Короткий промежуток времени, отведенный на выполнение работ, обуславливает концентрацию тяжелой техники и интенсивное воздействие ее на окружающую среду.

Нарушение земель может привести к следующим негативным последствиям:

- торможение процессов почвообразования;
- ослабление самоочищающей способности почв и земель;

- накопление вредных веществ в растениях, из которых они прямо или опосредствованно (через продукты питания) попадают в организм человека и животных;

- нарушение почвенного покрова, гидрологического режима местности, образование техногенного рельефа;

- изменение качественного состояния земель;

- отрицательное воздействие на сохранение, восстановление и устойчивое использование биологических ресурсов;

- уменьшение и потеря биологического разнообразия;

- активизация эрозионных и других опасных природных процессов;

- загрязнение земель.

При разработке мероприятий по восстановлению земель принимаются во внимание: вид дальнейшего использования рекультивируемых земель, природные условия района, расположение и площадь нарушенного участка, фактическое состояние нарушенных земель [11]. К основным принципам отнесен также приоритет сохранения естественных экологических систем, природных ландшафтов и природных комплексов [9].

Существуют 6 способов рекультивации неглубоких карьеров (глубина 2–8 м) с отвалами вскрышных пород:

- 1) карьеры, обратная засыпка которых технически или экономически не оправданна, использовать под водоемы различного назначения;

- 2) создание лесонасаждений различного целевого использования или сельскохозяйственного назначения;

- 3) использование карьера под жилое и промышленное строительство с частичной или полной засыпкой;

- 4) реновация промышленных территорий в рекреационные;

- 5) создание объектов социального назначения (культурно-просветительских, развлекательных, научно-исследовательских) с сохранением уникальности ландшафта;

- 6) технология гидропосева многолетних трав.

В настоящее время в рекультивации нарушенных земель как на зарубежных, так и на отечественных карьерах широкое применение нашла технология гидропосева многолетних трав.

В практику рекультивации метод гидропосева, разработанный изначально во Все-

союзном НИИ транспортного строительства для закрепления откосов транспортных магистралей, стал широко внедряться с 1970 г. как химико-биологический метод биологической рекультивации откосов, испытанный и давший положительные результаты [1, 16].

Современная рекультивация земель представляет собой набор технологических приемов, позволяющий сформировать на месте нарушенных земель участки территорий с заданными в виде технического задания в проекте рекультивации параметрами хозяйственной и/или почвенно-экологической эффективности.

Проект рекультивации земель разрабатывается на основе действующих нормативов и стандартов с учетом следующих факторов:

- региональных природных условий района (климатических, геологических, гидрологических, почвенно-растительных, вегетационных);
- местоположения и площади нарушенного земельного участка;
- перспективы развития территории расположения земельного участка, подлежащего рекультивации;
- степени и характера деградации нарушенных земель (формы техногенного рельефа, степени естественного зарастания, современного и перспективного использования нарушенных земель, наличия плодородного слоя почвы и потенциально плодородных пород, прогноза уровня грунтовых вод, подтопления, иссушения, эрозионных процессов, уровня загрязнения почвы);
- требований в области охраны окружающей среды;
- срока использования земельного участка с учетом возможности повторных нарушений;
- охраны окружающей среды.

Выбор направления рекультивации определяется, исходя из целевого использования земель.

Рекультивация выполняется в 2 этапа:

1. Техническая рекультивация – этап рекультивации земель, включающий их подготовку для последующего целевого использования в народном хозяйстве. К техническому этапу относятся планировка, формирование откосов, нанесение плодородного слоя (торфо-песчаной смеси) на рекультивируемые земли (рис. 1).

Техническая рекультивация земель включает следующие мероприятия:

- очистка участка от мусора;
- вывоз мусора на полигон ТБО;
- планировка территории участка и выполаживание откосов;
- разработка песка экскаваторами с ковшом вместимостью 1 м³ (1–1,2);
- разработка торфа с погрузкой на автомобили-самосвалы экскаваторами с ковшом вместимостью 1 м³ (1–1,2);
- перевозка торфа (средняя плотность 0,8) автомобилями-самосвалами, расстояние перевозки (до 10 км);
- приготовление торфо-песчаной смеси (75 % торфа, 25 % песка) экскаваторами или бульдозерами «обратная лопата» с ковшом вместимостью 1 (1–1,2) м³ на рекультивируемом участке;
- нанесение и планировка торфо-песчаной смеси по поверхности слоем не менее 10 см;
- известкование почвы доломитовой мукой (внесение с механизированной загрузкой и разбрасыванием доломитовой муки (1 т/га).

2. Биологическая рекультивация – этап рекультивации земель, включающий комплекс агротехнических и фитомелиоративных мероприятий по восстановлению плодородия нарушенных земель.

Биологический этап осуществляется после полного завершения технического этапа, заключается в подготовке почвы, подборе и заготовке трав, травосмесей, посадке, посеве, уходе за посевами и направлен на восстановление (создание) растительного покрова.



Рисунок 1 – Вид песчаного карьера после завершения технического этапа рекультивации

Биологическая рекультивация земель включает следующие мероприятия:

- предпосевное внесение минеральных удобрений (нитроаммофоска – 400 кг/га);
- боронование почвы (в два следа);
- дискование почвы (в один след);
- посев семян многолетних трав механизированным способом на рекультивируемом участке (270 кг/га);
- прикатывание почвы после посева специальными катками;
- заготовка черенков (ива), подготовка неокорененных черенков к посадке;
- посадка черенков ивы (4500 шт./1 га);
- полив посевов водой;
- внесение с механизированной загрузкой и разбрасыванием минеральных удобрений после появления всходов (нитроаммофоска 40 кг/га в 4 приема), рисунок 2.



Рисунок 2 – Вид песчаного карьера после завершения биологического этапа рекультивации

При составлении травосмесей для биологического этапа рекультивации использовались костреч безостый, овес, овсяница луговая и тимофеевка луговая в равных долях.

Выполненные исследования показали, что в результате проведенных рекультивационных работ на месте выработанных песчаных карьеров формируются травянистые или кустарниковые ценозы. После завершения рекультивационных работ карьеры передаются в лесной фонд. Однако опыт показывает, что травянистая растительность, не соответствующая Западно-Сибирскому северотаежному равнинному лесному району, уже в ближайшие годы выпадает, и участок представляет собой территорию с редкими кустами ивы. Указанное свидетельствует о необходимости дополнительного посева или посадки лесных культур сосны обыкновенной после закрепления песка ивой и травянистой растительностью. При этом травосмеси необходимо подбирать из местных видов во избежание вымерзания посевов. Низкое

плодородие почвы не создает условий для формирования дернины, а следовательно, и значительной конкуренции посевам или посадке сосны обыкновенной.

Заслуживает также самого пристального внимания при рекультивации небольших (до 15 га) сухоройных песчаных карьеров, расположенных вблизи надежных обсеменителей в виде стены леса, способ закрепления песка посадкой трав с закрытой корневой системой [12]. Для посадки используются местные виды злаков или клевера. Посадка производится в шахматном порядке для ускорения закрепления песка через 1,5 м. После закрепления песка высаженной травянистой растительностью создаются условия для накопления самосева сосны обыкновенной и формирования на рекультивируемом карьере основных насаждений.

Выводы:

1. Рекультивация сухоройных песчаных карьеров на территории Западно-Сибирского северотаежного равнинного лесного района в настоящее время осуществляется по технологии, используемой в других районах.

2. Рекультивация производится в 2 этапа, при этом на втором этапе территория карьера засеивается семенами трав и высаживаются черенки ивы для закрепления песка.

3. В целях предотвращения вымерзания травосмесей необходимо подобрать их из местных видов.

4. Посев травосмесей из местных видов можно заменить посадкой местных видов с закрытой корневой системой для закрепления песка – злаков или клевера.

5. После закрепления песка вблизи стены леса рекультивируемый карьер оставляется под естественное зарастивание, а при отсутствии вблизи надежных обсеменителей создаются лесные культуры сосны обыкновенной.

6. Посадку черенков ивы можно рассматривать лишь как первый этап формирования на карьерах коренных сосновых насаждений.

Список источников

1. Астанин Л. П., Благосклонов К. Н. Охрана природы. Москва: Колос. 1984. 255 с.

2. Бачурина А. В., Залесов С. В., Толкач О. В. Эффективность лесной рекультивации нарушенных земель в зоне влияния медеплавильного производства // Экология и промышленность России. 2020. Т. 24. № 6. С. 67–71.

3. Влияние продуктов сжигания попутного газа при добыче нефти на репродуктивное состояние сосновых древостоев в северотаежной подзоне / Д. Р. Аникеев, И. А. Юсупов, Н. А. Луганский [и др.] // Экология, 2006. № 2. С. 122–126.

4. Деградация и демутиация лесных экосистем в условиях нефтегазодобычи / С. В. Залесов, Н. А. Кряжевских, Н. Я. Крупинин [и др.]. Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2002. Вып. 1. 436 с.

5. Жилищно-коммунальное хозяйство и качество жизни в XXI веке: экономические модели, новые технологии и практики управления / Л. С. Азаренков, Г. В. Астратова, Я. П. Силин [и др.]. Москва–Екатеринбург: Науковедение, 2017. 600 с.

6. Залесов С. В., Зарипов Ю. В., Осипенко Р. А. Опыт лесохозяйственного направления рекультивации нарушенных земель при разработке месторождений глины, хризотил-асбеста и редкоземельных руд. Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2022. 282 с.

7. Качество жизни: вчера, сегодня, завтра. Актуальные проблемы вступления России в ВТО / Г. В. Астратова, А. В. Мехренцев, Л. И. Пономарева [и др.]. Екатеринбург: «Стратегия позитиваТМ», 2012. 400 с.

8. Морозов А. Е., Залесов С. В., Морозова Р. В. Эффективность применения различных способов рекультивации нефтезагрязненных земель на территории ХМАО-Югра // Известия высших учебных заведений. Лесной журнал. 2010. № 5. С. 36–42.

9. Об охране окружающей среды: от 10.01.2002 г. № 7-ФЗ (с изменениями и дополнениями от 01.01.2024 г.).

10. Об утверждении Перечня лесорастительных зон Российской Федерации и Перечня лесных районов Российской Федерации: Утв. Приказом Минприроды России от 18.08.2014 г. № 367.

11. Об утверждении Перечня нормативных документов, рекомендуемых к использованию при проведении государственной экологической экспертизы, а также при составлении экологического обоснования хозяйственной и иной деятельности: Утв. Приказом Госкомэкологии РФ от 25.09.1997 г. № 397.

12. Патент на изобретение 2738895 РФ, В09С1/00, В09В 3/00, А 01ВУ 79/02 Способ рекультивации нарушенных земель / С. В. Залесов, А. С. Оплетаяев; заявитель и патентообладатель УГЛТУ. № 2019143781; заявл. 25.12.2019; опубл. 18.12.2020.

13. Подрост сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) на отвалах месторождения хризотил-асбеста / Ю. В. Зарипов, С. В. Залесов, Е. С. Залесова [и др.] // Известия высших учебных заведений. Лесной журнал. 2021. № 5 (383). С. 22–33.

14. Рекультивация нарушенных земель на месторождении тантал-бериллия / С. В. Залесов, Е. С. Залесова, Ю. В. Зарипов [и др.] // Экология и промышленность России. 2018. Т. 22. № 12. С. 63–67.

15. Состояние сообществ дереворазрушающих грибов в районе нефтегазодобычи / И. В. Ставишенко, С. В. Залесов, Н. А. Луганский [и др.] // Экология, 2002. № 3. С. 175–184.

16. Чайкина Г. М., Обьедкова В. А. Рекультивация нарушенных земель в горнорудных районах Урала. Екатеринбург: УрО РАН, 2003. 267 с.

17. Zalesov S. V., Ayan S., Zalesova E. S., Opletaev A. S. Experiences on Establishment of Scots Pine (*Pinus sylvestris* L.) Plantation in Ash Dump Sites of Reftinskaya Power Plant, Russia // Alinteri Journal of Agriculture Sciences, 2020. Т. 35. № 1. С. 7–14. DOI: 10/28955/alinterizbd.696559.

References

1. Astanin L. P., Blagosklonov K. N. Oхрана природы. Москва: Kolos. 1984. 255 s.

2. Bachurina A. V., Zalesov S. V., Tolkach O. V. Effektivnost' lesnoj rekul'tivacii narushennykh zemel' v zone vliyaniya medeplavil'nogo proizvodstva // Ekologiya i promyshlennost' Rossii. 2020. Т. 24. № 6. S. 67–71.

3. Vliyanie produktov szhiganiya poputnogo gaza pri dobyche nefiti na reproduktivnoe sostoyanie sosnovykh drevostoev v severotaezhnoy podzone / D. R. Anikeev, I. A. Yusupov, N. A. Luganskij [i dr.] // Ekologiya, 2006. № 2. S. 122–126.

4. Degradaciya i demutaciya lesnykh ekosistem v usloviyakh neftegazodobychi / S. V. Zalesov, N. A. Kryazhevskih, N. Ya. Krupinin [i dr.]. Ekaterinburg: Ural. gos. lesotekhn. un-t, 2002. Vyp. 1. 436 s.

5. Zhilishchno-kommunal'noe hozyajstvo i kachestvo zhizni v XXI veke: ekonomicheskie modeli, novye tekhnologii i praktiki upravleniya / L. S. Azarenkov, G. V. Astratova, Ya. P. Silin [i dr.]. Moskva–Ekaterinburg: Naukovedenie, 2017. 600 s.

6. Zalesov S. V., Zaripov Yu. V., Osipenko R. A. Opyt lesohozyajstvennogo napravleniya rekul'tivacii narushennykh zemel' pri razrabotke mestorozhdenij gliny, hrizotil-asbesta i redkozemel'nykh rud. Ekaterinburg: Ural. gos. lesotekhn. un-t, 2022. 282 s.

7. Kachestvo zhizni: vchera, segodnya, zavtra. Aktual'nye problemy vstupleniya Rossii v VTO / G. V. Astratova, A. V. Mekhrencev, L. I. Ponomareva [i dr.]. Ekaterinburg: «Strategiya pozitivatm», 2012. 400 s.

8. Morozov A. E., Zalesov S. V., Morozova R. V. Effektivnost' primeneniya razlichnykh sposobov rekul'tivacii neftezagryaznennykh zemel' na territorii HMAO-Yugra // Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedenij. Lesnoj zhurnal. 2010. № 5. S. 36–42.

9. Ob ohrane okruzhayushchej sredy: ot 10.01.2002 g. № 7-FZ (s izmeneniyami i dopolneniyami ot 01.01.2024 g.).

10. Ob utverzhdenii Perechnya lesorastitel'nyh zon Rossijskoj Federacii i Perechnya lesnyh rajonov Rossijskoj Federacii: Utv. Priказom Minprirody Rossii ot 18.08.2014 g. № 367.

11. Ob utverzhdenii Perechnya normativnyh dokumentov, rekomenduemyh k ispol'zovaniyu pri provedenii gosudarstvennoj ekologicheskoy ekspertizy, a takzhe pri sostavlenii ekologicheskogo obosnovaniya hozyajstvennoj i inoj deyatel'nosti: Utv. Priказom Goskomekologii RF ot 25.09.1997 g. № 397.

12. Patent na izobretenie 2738895 RF, V09S1/00, V09V 3/00, A 01VU 79/02 Sposob rekul'tivacii narushennyh zemel' / S. V. Zalesov, A. S. Opletaev; zayavitel' i patentoobladatel' UGLTU. № 2019143781; zayavl. 25.12.2019; opubl. 18.12.2020.

13. Podrost sosny obyknovennoj (*Pinus sylvestris* L.) na otvalah mestorozhdeniya hrizotil-asbesta

/ Yu. V. Zaripov, S. V. Zalesov, E. S. Zalesova [i dr.] // Izvestiya vysshih uchebnyh zavedenij. Lesnoj zhurnal. 2021. № 5 (383). S. 22–33.

14. Rekul'tivaciya narushennyh zemel' na mestorozhdenii tantal-berilliya / S. V. Zalesov, E. S. Zalesova, Yu. V. Zaripov [i dr.] // Ekologiya i promyshlennost' Rossii. 2018. T. 22. № 12. S. 63–67.

15. Sostoyanie soobshchestv derevorazrushayushchih gribov v rajone neftegazodobychi / I. V. Stavishenko, S. V. Zalesov, N. A. Luganskij [i dr.] // Ekologiya, 2002. № 3. S. 175–184.

16. Chajkina G. M., Ob'edkova V. A. Rekul'tivaciya narushennyh zemel' v gornorudnyh rajonah Urala. Ekaterinburg: UrO RAN, 2003. 267 s.

17. Zalesov S. V., Ayan S., Zalesova E. S., Opletaev A. S. Experiences on Establishment of Scots Pine (*Pinus sylvestris* L.) Plantation in Ash Dump Sites of Reftinskaya Power Plant, Russia // Alinteri Journal of Agriculture Sciences, 2020. T. 35. № 1. S. 7–14. DOI: 10/28955/alinterizbd.696559.

Сведения об авторах:

Е. П. Розинкина¹, аспирант, <https://orcid.org/0000-0002-8000-9122>;

К. А. Башегуров², заведующий сектором организации и сопровождения научной и инновационной деятельности, <https://orcid.org/0000-0002-9050-8902>;

В. С. Котова³, учащаяся, <https://orcid.org/0000-0001-7342-5577>;

Р. А. Осипенко⁴, кандидат сельскохозяйственных наук, <https://orcid.org/0000-0003-3359-3079>;

С. В. Залесов⁵✉, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, <https://orcid.org/0000-0003-3779-410X>

^{1,2,4,5}ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет», ул. Сибирский тракт, 37, Екатеринбург, Россия, 620100

³Уральский лесотехнический колледж УГЛТУ, ул. Сибирский тракт, 35, Екатеринбург, Россия, 620100

⁵zalesovsv@m.usfeu.ru

Original article

TECHNOLOGY OF DISTURBED LAND RECLAMATION BY THE EXAMPLE OF THE SAND PIT IN THE WEST-SIBERIAN NORTHERN TAIGA PLAIN FOREST REGION

Ekaterina P. Rozinkina¹, **Konstantin A. Bashegurov**², **Veronika S. Kotova**³, **Regina A. Osipenko**⁴, **Sergey V. Zalesov**⁵✉

^{1,2,4,5}Ural State Forestry Engineering University, Yekaterinburg, Russia

³Ural Forestry Engineering College of USFEU, Yekaterinburg, Russia

⁵zalesovsv@m.usfeu.ru

Abstract. *The purpose of the research is to analyze the effectiveness of reclamation of worked-out sand pits in the conditions of the Yamalo-Nenets Autonomous District. We studied the existing experience of reclamation of dry-excavated sand pits on the territory of the West-Siberian Northern taiga plain forest region. It is noted that the brief summer period drives the need of work intensification and heavy equipment concentration, which significantly damages the environment. The area of disturbed land is greater by 20–22 % than the boundaries of the mining allotment. The natural overgrowing of pits lasts for many decades because of harsh climatic conditions and low substrate fertility, and sand bulges are often formed by the flow of sand from the pit territory to the adjacent landscapes. The reclamation of pits is carried out in two stages. During the technical stage of reclamation, a peat-sand mixture is applied on the surface of the pit in a layer of 10 sm. During the biological stage, grass mixtures are sown and willow cuttings are planted. This technology has disadvantages. Freezing of grass mixtures is often observed. The site does not recover, since only shrubby willows grow on it. It is recommended to select grass mixtures of local species and to plant common pine after sand fixation.*

Key words: West-Siberian Northern taiga plain forest region, sand pits, reclamation, grass mixtures, common pine.

For citation: Rozinkina E. P., Bashegurov K. A., Kotova V. S., Osipenko R. A., Zalesov S. V. Technology of disturbed land reclamation by the example of the sand pit in the West-Siberian Northern taiga plain forest region. *The Bulletin of Izhevsk State Agricultural Academy*. 2024; 4(80): 81-87. (In Russ.). https://doi.org/10.48012/1817-5457_2024_4_81-87.

Authors:

E. P. Rozinkina¹, Postgraduate student, <https://orcid.org/0000-0002-8000-9122>;

K. A. Bashegurov², Head of the sector of organization and support of scientific and innovative activities, <https://orcid.org/0000-0002-9050-8902>;

V. S. Kotova³, College student, <https://orcid.org/0000-0001-7342-5577>;

R. A. Osipenko⁴, Candidate of Agricultural Sciences, <https://orcid.org/0000-0003-3359-3079>;

S. V. Zalesov⁵✉, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, <https://orcid.org/0000-0003-3779-410X>

^{1,2,4,5}Ural State Forest Engineering University, 37 Sibirskiy trakt St., Yekaterinburg, Russia, 620100

³Ural Forestry Engineering College of USFEU, 35 Sibirskiy trakt St., Yekaterinburg, Russia, 620100

⁵zalesovsv@m.usfeu.ru

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest: the authors declare that they have no conflicts of interest.

Статья поступила в редакцию 02.05.2024; одобрена после рецензирования 24.05.2024; принята к публикации 26.11.2024.

The article was submitted 02.05.2024; approved after reviewing 24.05.2024; accepted for publication 26.11.2024.

Научная статья

УДК 630*114(470.5)

DOI 10.48012/1817-5457_2024_4_87-100

АНАЛИЗ ОСОБЕННОСТЕЙ МОРФОЛОГИИ ПОЧВ В НАСАЖДЕНИЯХ РАЗЛИЧНЫХ ТИПОВ ЛЕСА ГОРНОЙ ЧАСТИ СРЕДНЕГО УРАЛА

Сенькова Лидия Андреевна ✉, Абрамова Любовь Павловна,
Луганский Валерьян Николаевич, Залесов Сергей Вениаминович,
Астафьева Ольга Михайловна, Белов Леонид Александрович,
Платонов Евгений Петрович, Осипенко Регина Александровна
ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет», Екатеринбург, Россия
✉ senkova@m.usfeu.ru

Аннотация. Представлен результат анализа морфологических признаков почв различных типов леса горной части Среднего Урала. Цель исследования – изучение особенностей морфологии горных почв, приуроченных к насаждениям различных типов леса. Полевые исследования проведены в 2023 г. в учебно-опытном лесхозе методом заложения почвенных разрезов с профильным описанием внешних признаков на характерных по рельефу и растительности участках 10 типов леса горы Медвежка. Показано, что почвы сформированы на элювиально-делювиальных отложениях. Близкое залегание плотных горных пород к дневной поверхности является водупором, способствующим повышенной влажности почв, внутрипочвенному выветриванию с накоплением песка. Профили почв укорочены, обогащены обломками горных пород. Формы рельефа и их расположение обеспечивают проникновение влажных и теплых ветров с запада, что сказалось на выраженности буроземообразования. Зональные процессы почвообразования проявляются в виде характерной плитчатости структуры, кремнеземистой присыпки. По-