

Юлия Владимировна Бадмаева

Красноярский государственный аграрный университет, доцент кафедры кадастра застроенных территорий и планировки населенных мест, кандидат сельскохозяйственных наук, Россия, Красноярск
E-mail: s.bad55@mail.ru

СОСТАВ ГРУНТОВ ОТВАЛОВ ТЕХНОГЕННЫХ ТЕРРИТОРИЙ ПРИ ДОБЫЧЕ РОССЫПНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Цель исследования – изучить состав грунтов отвалов наземной части техногенных территорий для пригодности к произрастанию древесно-кустарниковых культур. Основными характеристиками грунтовых условий для произрастания высшей растительности являются: гранулометрический состав грунтов, химический состав грунтов, обеспеченность водой, аэрация, прогреваемость и др. Анализируется пригодность отвалов вскрышных работ к произрастанию высших растений по водно-физическим, гидрологическим, агрохимическим показателям. Установлено, что значительные площади техногенных территорий в бассейне р. Колоромо Северо-Енисейского района могут быть пригодны для произрастания древесно-кустарниковой растительности. Основным показателем пригодности техногенных грунтов для произрастания растительности по гранулометрическому составу является наличие мелкоземной фракции (менее 2 мм), необходимой для прорастания семян и укоренения всходов, накопления влаги и обеспечения растений необходимыми питательными веществами. Из представленной классификации грунтов по гранулометрическому составу большая часть техногенных грунтов пригодна для произрастания высшей растительности. К непригодным будут относиться только валунные (глыбовые) грунты вскрышных пород и хорошо промытые валунные (глыбовые) и галечниковые (щебенистые) грунты без заполнителя галевых отвалов промывки. Преобладание валунных (глыбовых) фракций без заполнителя во вскрышных породах встречается достаточно редко, поэтому формирование валунных (глыбовых) отвалов вскрышных пород практически не происходит. Необходимо учитывать, что содержание мелкозема в теле средне и плохо промытых галевых отвалов и отвалов крупного эфеля увеличивается с понижением слоя ввиду того, что мелкозем под действием атмосферных осадков и гравитации из верхних слоев перемещается в более нижние. Кроме того, количество мелкозема в продуктивном слое может зависеть от формируемого рельефа отвалов данных типов. На гребне отвала содержание мелкозема будет ниже, чем в понижениях.

Ключевые слова: техногенные территории, древесно-кустарниковые культуры, грунты, отвалы, россыпное месторождение, галля, эфель.

Yulia V. Badmaeva

Krasnoyarsk State Agrarian University, associate professor of the chair of the inventory of built-up territories and layout of populated areas, candidate of agricultural sciences, Russia, Krasnoyarsk
E-mail: s.bad55@mail.ru

COMPOSITION OF SOIL OF DUMPS OF TECHNOGENIC TERRITORIES AT THE LOOSE FIELD RECEIVING

The purpose of the research was to study the environmental conditions of land part of technogenic territories for the suitability for the growth of tree and shrub crops. The main characteristics of soil conditions for growth of the highest vegetation were: particle size distribution of soil, chemical composition of soil, security with water, aeration, warming opportunity, etc. The suitability of the dumps of overburden works to

the growth of higher plants on water and physical, hydrological, agrochemical indicators was analyzed. It was established that considerable areas of technogenic territories in the basin of the river of Koloromo of the North Yenisei area could be suitable for the growth of wood and shrubby vegetation. The main indicator of the suitability of technogenic soils for the growth of vegetation in terms of particle size distribution was the presence of fine soil fraction (less than 2 mm), which was necessary for seed germination and seedling rooting, moisture accumulation and the provision of plants with necessary nutrients. From the presented classification of soil by particle size distribution the most part of technogenic soil was suitable for growth of the highest vegetation. Unsuitable soils included only boulder (block) soils of overburden and well-washed boulder (block) and pebble (crushed) soils without filler of hale wash dumps. The prevalence of boulder (clumpy) fractions without filler in overburden rocks was met rather seldom therefore the formation of boulder (clumpy) dumps of overburden rocks practically did not happen. It should be borne in mind that the content of fine earth in the body of medium and poorly washed heap dumps and the dumps of coarse eifel increases with the decrease in the layer due to the fact that fine earth under the influence of precipitation and gravity moves from the upper layers to the lower ones. In addition, the amount of fine earth in the productive layer may depend on the formed relief of these types of dumps, so the content of fine earth on the dump crest will be lower than in depressions.

Keywords: *technogenic territories, wood and shrubby cultures soils, dumps, loose field, hale, eifel.*

Введение. Формирование специфических экологических условий на техногенных территориях влияет на лесовозобновление, дальнейшее развитие насаждений и формирование биоценозов в целом.

Состав грунтов отвалов наземной части техногенных территорий определяется типами формируемых грунтов и параметрами отвалов, которые делятся: на отвалы вскрышных пород, отвалы промывки, отвалы почвенно-растительного слоя. Площадь, конфигурация и места размещения отвалов определяются характеристиками россыпи, порядком ее отработки и принятыми проектными решениями [1, 5].

Параметры отвалов почвенно-растительного слоя зависят от мощности снимаемого слоя на нарушаемой площади, принятых проектных решений по их формированию: площади, формы, мощности и места расположения. Грунты отвалов почвенно-растительного слоя наиболее плодородные, характеризуются большим количеством мелкой фракции, органических и минеральных веществ. Плодородие отвалов почвенно-растительного слоя зависит от агрохимических показателей снимаемого плодородного слоя и качества проведения вскрышных работ; отвалы представляют перемешанный почвенно-растительный слой и растительные остатки. Грунты данных отвалов наиболее богаты органическими и другими питательными веществами. Для увеличения плодородия в большинстве случаев в отвалах почвенно-растительного слоя захораниваются порубочные остатки, неликвидная древе-

сина, подрост, подлесок, травянистая растительность [2, 6].

Отвалы торфов представляют собой перемешанный верхний слой четвертичных отложений. Гранулометрический состав данных отвалов зависит от типов снимаемых грунтов, характеризуется значительным содержанием мелкоземной фракции (глины, суглинки, супеси, пески, дресва и пр.). Торф верховой, зольность низкая ($\leq 5\%$), содержание валового фосфора – менее 0,15 %, калия – менее 0,10 %. Отвалы торфов бедны органическими веществами, однако в большинстве случаев содержат значительное количество минеральных веществ, необходимых для роста и развития растительности.

Отвалы промывки разделяются на галевые и эфельные. Объем, площадь, высота, форма и места расположения отвалов промывки зависят от гранулометрического состава россыпи, объема промывки песков на одной стоянке прибора, принятых проектных решений по формированию и размещению галевых отвалов и отвалов крупного эфеля. Мелкий эфель самотеком размещается в ложе прудов-отстойников.

Цель исследования: изучение состава грунтов отвала наземной части техногенных территорий для пригодности к произрастанию древесно-кустарниковых культур.

Задачи исследования: 1) рассмотреть качественный состав грунтов отвалов вскрышных пород; 2) установить пригодность отвалов для произрастания высших растений по агрохимическим и гидрологическим показателям.

Объект и методы исследования. Объект исследования – техногенные территории, образованные отвалами вскрышных пород в бассейне р. Колоромо Северо-Енисейского района. Для выявления площади техногенных территорий были проведены полевые маршрутные обследования с применением картографических материалов, грунты отвалов были проанализированы в аналитической лаборатории, также проводились визуальные наблюдения.

Результаты исследования и их обсуждение. Обогащение песков при добыче россыпного месторождения в бассейне р. Колоромо Северо-Енисейского района проводилось путем промывки водой и осаждения ценного компонента. Формирование отвалов промывки производится исходя из применяемого обогатительного оборудования. Способ обогащения и предварительное снятие плодородных горизонтов почвы привели к отсутствию в грунтах отвалов промывки органических веществ. Однако промывка грунтов приводит к высвобождению свободных оснований и других минеральных элементов, необходимых для питания растений. Степень насыщенности основаниями мелкозема отвалов промывки была выше в 1,5–2 раза, чем почв ненарушенных долин, и техногенные грунты были обеспечены подвижным фосфором. Величина рН слабокислая, близкая к нейтральной. Содержание питательных элементов в мелкоземных фракциях зависело от типа грунтов и способа сложения отвалов. Содержание мелкозема в верхнем слое образующихся отвалов является основным показателем плодородия техногенных образований. Наименьшим количеством или отсутствием мелкозема в верхних горизонтах отвалов промывки характеризовались хорошо промытые галевые отвалы, наибольшим – эфельные. Количество мелкозема в толще однородных отвалов (кроме хорошо промытых галевых), за исключением мелкого эфеля, изменялось по мощности слоя вследствие того, что мелкозем вымывался из верхних слоев в более нижние. Мелкозем нижних горизонтов был более насыщен основаниями, чем в верхних горизонтах.

Обеспеченность влагой техногенных грунтов является одним из наиболее важных факторов, влияющих на прорастание семян и дальнейший рост древесно-кустарниковой и травянистой растительности [3, 4]. Обеспеченность техногенных грунтов влагой происходила за счет атмосферных осадков и капиллярного поднятия

влаги из нижележащих обводненных горизонтов. Одним из наиболее важных показателей обеспеченности техногенных грунтов водой является их пористость. Проводимые вскрышные работы и промывка грунтов определяли формирование новых условий распределения пор в техногенных грунтах. Пористость техногенных грунтов и количество типов пор (капиллярные и некапиллярные) определяется типом заполнителя и остаточным коэффициентом разрыхления. Чем легче тип заполнителя, тем меньше количество капиллярных пор и больше количество некапиллярных.

Основными водными свойствами грунтов являются водопроницаемость, водоотдача и водоудерживающая способность, характеристики которых определяют пористость грунтов. Водоудерживающая способность характеризуется влагоемкостью, т. е. тем количеством воды, которое удерживается в горных породах при определенных условиях. Почвенно-растительный слой и отвалы вскрышных пород с преобладанием супесчаного заполнителя при добыче россыпного месторождения в бассейне р. Колоромо являлись водопроницаемыми с водоотдачей менее 50 % и влагоемкими. Отвалы промывки были представлены галевыми, хорошо промытыми отвалами, сильноводопроницаемыми с водоотдачей 95–98 % и невлагоемкие. Надо отметить, такой тип отвалов занимает незначительную площадь в местах добычи россыпного месторождения. Также в отвалах промывки присутствовали сильноводопроницаемые отвалы крупного эфеля с водоотдачей 60–80 %, слабо-влагоемкие и также слабоводопроницаемые отвалы мелкого эфеля с водоотдачей менее 30 %, сильно-влагоемкие.

Проведенный анализ гидрологических характеристик формируемых техногенных грунтов показывает, что значительная часть грунтов отвалов вскрышных пород по гидрологическому режиму наиболее благоприятна для произрастания древесно-кустарниковой растительности.

Галевые отвалы промывки, сформированные крупнообломочными фракциями, по гидрологическим характеристикам непригодны для произрастания высшей растительности в силу невозможности задержания и накопления воды в теле отвала.

Грунты отвалов крупного эфеля относятся к сильноводопроницаемым и слабо-влагоемким. Способность грунтов отвалов крупного эфеля определяется их гранулометрическим составом и

типом заполнителя. В целом грунты отвалов данного типа по гидрологическому режиму пригодны для произрастания древесно-кустарниковой и травянистой растительности, они не подвержены переувлажнению и заболачиванию.

Грунты отвалов мелкого эфеля относятся к слабоводопроницаемым и сильновлагоемким. Отвалы имеют плоскую форму и расположены в прудах-отстойниках. После их осушения грунты данных отвалов будут характеризоваться избыточной увлажненностью. По гидрологическим характеристикам грунты отвалов данного типа пригодны для произрастания части видов древесно-кустарниковой и травянистой растительности.

Выводы. Следовательно, состав грунтов отвалов наземной части техногенной территории в бассейне р. Колоромо Северо-Енисейского района представлены отвалами вскрышных пород, отвалами промывки, отвалами почвенно-растительного слоя. Наиболее пригодными для произрастания высших растений являются как по гидрологическим, так по агрохимическим показателям отвалам почвенно-растительного слоя. Пригодность отвалов эфеля для произрастания растений зависит от размера фракции, гранулометрического состава, которые определяют гидрологические условия для роста и развития культур. На отвалах галевых крупнообломочных фракций невозможно произрастание растений, т. е. они не представляют ценности для лесовозобновления. На техногенных территориях с нарушенными ландшафтами необходимо предусмотреть рекультивационные работы в зависимости от состава грунтов отвалов.

Литература

1. Андрохонов В.А., Овсянникова С.В., Курачев В.М. Техноземы: свойства, режимы, функционирование. Новосибирск: Наука, Сиб. отд-ние, 2000. 200 с.
2. Коваленко В.С., Штейнцайт Р.М., Голук Т.В. Рекультивация нарушенных земель на карьерах: учеб. пособие. В 2 ч. М.: Изд-во МГУ, 2008. 65 с.

3. 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, 2005. № 1 (34). С. 175–183.
4. Космаков В.И. Организация хозяйства в лесах, нарушенных золотодобычей. Новосибирск: Наука, Сиб. отд-ние, 2006. 131 с.
5. Крупская Л.Т., Новикова Е.В. Свойства пород отвалов и особенности почвообразования в техногенных экосистемах // Тез. докл. VIII Всесоюз. съезда почвоведов. Новосибирск, 1989. Т. 1. С. 191–192.
6. Цивина И.М. Природно-техногенные комплексы и основы природообустройства. Новочеркасск: Изд-во НГМА, 2013. 79 с.

Literatura

1. Androhonov V.A., Ovsjannikova S.B., Kurachev V.M. Tehnozemy: svojstva, rezhimy, funkcionirovanie. Novosibirsk: Nauka, Sib. otd-nie, 2000. 200 s.
2. Kovalenko V.S., Shtejncajt R.M., Golik T.V. Rekul'tivacija narushennyh zemel' na kar'erah: ucheb. posobie. V 2 ch. M.: Izd-vo MGU, 2008. 65 s.
3. Kosmakov V.I. Rekul'tivacija zemel', narushennyh razrabotkami mestorozhdenij rossypnogo zolota v Krasnojarskom krae, kak faktor tehnogennogo preobrazovanija landshaftov // Lesnaja taksacija i lesoustrojstvo: mezhvuz. sb. nauch. tr. Krasnojarsk, 2005. № 1 (34). S. 175–183.
4. Kosmakov V.I. Organizacija hozjajstva v lesah, narushennyh zolotodobychej. Novosibirsk: Nauka, Sib. otd-nie, 2006. 131 s.
5. Krupskaja L.T., Novikova E.V. Svojstva porod otvalov i osobennosti pochvoobrazovanija v tehnogennyh jekosistemah // Tez. dokl. VIII Vsesojuz. s'ezda pochvovedov. Novosibirsk, 1989. T. 1. S. 191–192.
6. Civina I.M. Prirodno-tehnogennye kompleksy i osnovy prirodobustrojctva. Novoчеркасск: Izd-vo NGMA, 2013. 79 s.