

ЛИТЕРАТУРА

1. ГОСТ Р 17.4.3.07-2001. Охрана природы. Почвы. Требования к осадкам сточных вод при использовании их в качестве удобрений.
2. ГОСТ Р 54534-2011 Ресурсосбережение. Осадки сточных вод. Требования при использовании для рекультивации нарушенных земель.
3. Инструкция по проектированию, эксплуатации и рекультивации полигонов твёрдых бытовых отходов. М.: Минстрой РФ. 1996. – 46 с.
4. Исследование и анализ возможных методов рекультивации полигона ПТО-3 «Новоселки». (Отчет по хоздоговорной теме НИР. Санкт-Петербургский Научный центр РАН. Руководитель Капелькина Л.П.). Санкт-Петербург, 2008. – 126 с.
5. Капелькина Л.П., Скорик Ю.И., Венчулис Л.С. Использование осадка сточных вод для рекультивации нарушенных земель//Экология и промышленность России. Сентябрь, 2009. – С. 52-55.

УДК 622.371:502.65(571.56-15)

ПРОБЛЕМЫ РЕКУЛЬТИВАЦИИ ХВОСТОХРАНИЛИЩ ОБОГАТИТЕЛЬНЫХ ФАБРИК АЛМАЗОДОБЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ ЗАПАДНОЙ ЯКУТИИ

Саввинов Григорий Николаевич, доктор биологических наук, Научно-исследовательский институт прикладной экологии Севера ФГАОУ ВПО «Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова», Россия, Республика Саха (Якутия), г. Якутск

Данилов Петр Петрович, кандидат биологических наук, Научно-исследовательский институт прикладной экологии Севера ФГАОУ ВПО «Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова», Россия, Республика Саха (Якутия), г. Якутск, DanPP@mail.ru

Петров Алексей Анатольевич, кандидат биологических наук, Научно-исследовательский институт прикладной экологии Севера ФГАОУ ВПО «Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова», Россия, Республика Саха (Якутия), г. Якутск

Исследованы почвогрунты рекультивированных участков хвостохранилищ алмазодобывающей промышленности Западной Якутии. Выявлено вторичное засоление рекультивационного материала – потенциально плодородных пород и плодородного слоя почвы. Установлена низкая экологическая эффективность проведенного рекультивационного мероприятия.

Ключевые слова: рекультивация, хвостохранилище, засоление, грунты.

PROBLEMS OF RECULTIVATION OF TAILINGS PITS OF PROCESSING PLANT OF THE DIAMOND-MINING INDUSTRY OF THE WESTERN YAKUTIA

Danilov P.P., Savvinov G.N., Petrov A.A.

The studied soils and grounds of restored sites of tailings pits of the diamond-mining industry of the Western Yakutia. Are revealed secondary salinization of reclamation material – potentially fertile rocks and fertile soil layer. Is established low ecological efficiency of the reclamation.

Keywords: reclamation, tailing, salinization, grounds.

Введение. На сегодняшний день территория Западной Якутии в результате более чем полувековой деятельности отраслей промышленности существенно преобразована. Степень и характер антропогенной деятельности определяются содержанием геологоразведочного процесса на стадии поисков месторождений, инженерно-технологическими условиями их эксплуатации и необходимостью создания мощнейшей инфраструктуры жизнеобеспечения

деятельности горнодобывающих предприятий. В результате всего этого неизбежно нарушены значительные площади естественных ландшафтов и образовались различные отходы производства. Одними из них являются недействующие заполненные хвостохранилища со своеобразными субстратами. Они относятся к чрезвычайно или высокоопасным отходам и являются источниками вредного воздействия на окружающую природную среду. Таким образом, проблема восстановления техногенно-нарушенных земель в условиях Западной Якутии является на сегодняшний день наиболее актуальной научной задачей.

Целью исследования является изучение почвогрунтов рекультивированных участков хвостохранилища с последующей оценкой экологической эффективности проведенных восстановительных мероприятий.

Материалы и методы исследования. Материал собран в августе 2014 г. с рекультивированной 2007 г. территории I и II очереди хвостохранилища обогатительной фабрики № 3 Мирнинского горно-обогатительного комбината АК «АЛРОСА», которая находится в бассейне р. Малая Ботуобуя (правый приток р. Виллой) в Западной Якутии. Рекультивационные мероприятия представляли собой землевание с частичным посевом семян и посадкой саженцев различных видов растений.

Исследование почвогрунтов проводилось по общепринятым в почвоведении методами [9]. Образцы субстрата были отобраны с морфологическим описанием согласно ГОСТам [3,4]. Образцы анализировались по общепринятым методикам в лаборатории физико-химических методов анализа НИИПЭС СВФУ (Аттестат аккредитации № РОСС RU.0001.517741) [1,2,10].

Результаты исследования и их обсуждения. На сегодняшний день, спустя более 7 лет, состояние почвогрунтов рекультивированной территории хвостохранилища следующее. Почвогрунты наиболее оптимальной зоны, где проведена отсыпка плодородным слоем почвы (ПСП), в морфологическом отношении существенно не преобразованы (рисунок 1), но изменения произошли в их химическом, в частности солевом составе.

Пункт опробования: Р-40.

Дата опробования: 01.08.14 г.

Географические координаты: h=362 м

N=62°33'27,5''

E=113°55'26,7''

Местонахождение: рекультивированная часть хвостохранилища I очереди ОФ №3, около участка №24;

Общий рельеф: техногенный;

Микрорельеф: ровный;

Растительность: угнетенное разнотравье.

Слой 1. 0-1 см – белый налет с корочкой.

Слой 2. 1-3(12) см – серый, суглинистый, сухой, слабоуплотненный субстрат. Шипит от 10 % HCl. Переход заметный, граница языковатая;

Слой 3. 3(12)-56(60) см – черный с коричневатым оттенком, суглинистый, комковатый, влажный, слабоуплотненный субстрат. Не вскипает от 10 % HCl. Переход четкий, граница волнистая;

Слой 4. 56(60)-70 ... см – сизовато-зеленоватый, суглинистый, мокрый, рыхлый субстрат, который представляет тело гидроотвала хвостохранилища. Бурно вскипает от 10 % HCl.

Ниже 70 см – продолжение слоя.

Техногенные поверхностные образования: токсифабрикаты.



Рисунок 1 – Профиль токсифабрикатов хвостохранилища ОФ №3 МГОК (пункт опробования Р-40)

Реакция почвенной среды в основном нейтральная, за исключением верхних слоев, которые относятся к слабощелочной градации (таблица 1). Профильное распределение органического вещества (гумуса), общего азота и подвижного фосфора бимодальное. Обогащённость азотом колеблется от очень низкой до очень высокой, при этом профильное распределение в основном бимодальное и коррелирует с содержанием органического вещества и физической глины.

Таблица 1 – Некоторые общие химические показатели почвогрунтов рекультивированной территории хвостохранилища ОФ №3 МГОК (пункт опробования Р-40)

Глубина опробования, см	pH _{водн.}	Гумус, %	C _{общ.} , %	N _{общ.} , %	C : N	P ₂ O ₅ , мг/кг (по Мачигину)	ФГ, мг/кг
0-1	7,7	0,9	0,53	0,100	5	38,8	11,20
1-3(12)	7,7	1,4	0,80	0,150	5	47,5	11,80
3(12)-20	7,2	10,7	6,19	0,200	31	202,5	34,80
20-30	7,1	9,2	5,36	0,175	31	62,5	37,80
30-40	7,3	8,5	4,94	0,175	28	67,5	-
40-50	7,2	8,3	4,81	0,150	32	102,5	39,00
50-60	7,1	8,1	4,67	0,150	31	70,0	36,20
60-70	7,4	1,9	1,08	0,100	11	33,8	3,00

Профильные распределения вышеуказанных показателей обуславливают степень сорбционной способности субстрата. Данная закономерность скорее связана с резко континентальным климатом Западной Якутии, следовательно, с экстраконтинентальным мерзлотным почвообразованием, что отмечено в трудах В.Г. Зольникова еще в 50-е годы прошлого столетия [6,7].

Ранее нами было установлено высокое содержание токсичных солей в грунтах этих хвостохранилищ [5]. В настоящее время, с восстановлением восходящих потоков в отсыпанных почвогрунтах наблюдается вторичное засоление. При этом аккумуляция токсичных солей наблюдается в поверхностном слое и в середине профиля (таблица 2).

При такой степени засоления и в условиях мерзлотного почвообразования, возобновление естественной растительности на наш взгляд невозможно. Согласно «Систематике техногенных поверхностных образований» [8] эти почвогрунты можно отнести к токсифабрикатам, которые представляют собой токсичные химически активные материалы.

Таблица 2 – Характеристика солевого состава почвогрунтов рекультивированной территории хвостохранилища ОФ №3 МГОК (пункт отбора Р-40)

Глубина отбора, см	Сумма токсичных солей	Тип засоления	Степень засоления
0-1	1,02	Хлоридно-сульфатный	Очень сильно засоленные
1-3(12)	0,73	Хлоридно-сульфатный	Сильно засоленные
3(12)-20	0,02	Хлоридный	Незасоленные
20-30	0,03	Хлоридный	Среднезасоленные
30-40	0,02	Хлоридный	Незасоленные
40-50	3,06	Хлоридно-сульфатный	Очень сильно засоленные
50-60	0,37	Сульфатный	Среднезасоленные
60-70	0,52	Сульфатный	Среднезасоленные

Следовательно, неблагоприятный фактор, как токсичность субстрата, заимствованного от тела самогидроотвала, обуславливает их крайне слабую зарастаемость высшей растительностью и низкие величины поступления опада.

Таким образом, проведенные рекультивационные мероприятия оцениваются низкой степенью экологической эффективности. Для достижения высокой почвенно-экологической эффективности рекультивационных работ, требующих огромных капиталовложений, необходимы инновационные подходы и способы.

В целом, обобщая полученные результаты, можно прийти к выводу, что на исследуемой территории, наблюдается активизация засоления. При этом в основном аккумуляция происходит на поверхности, верхних слоях образований или горизонтах почв. Данный факт, кроме деятельности человека, может быть связан с изменениями современного климата. Известно, что при аридизации климата активизируется засоление земель, связанное с внутрипочвенными восходящими потоками.

ЛИТЕРАТУРА

1. Агрохимические методы исследования почв. Отв. ред. акад. А.В. Соколов. М.: Наука, 1975. – 656 с.
2. Аринушкина Е.В. Руководство по химическому анализу почв. Изд. 2-е, переработанное и дополненное. М., МГУ, 1970. – 487 с.
3. ГОСТ 17.4.3.01-83 (СТ СЭВ 3847-82). Охрана природы. Почвы. Общие требования к отбору проб.
4. ГОСТ 17.4.4.02-84. Охрана природы. Почвы. Методы отбора и подготовки проб для химического, бактериологического, гельминтологического анализа.
5. Данилов П.П., Петров А.А. Состояние токсифабрикатов хвостохранилищ Западной Якутии / Материалы научно-практич. конф., посв. 15-летию ИПЭС «Экологическая безопасность Якутии в связи с реализацией «Схемы комплексного развития производительных сил, транспорта и энергетики Республики Саха (Якутия) до 2020 года» (7-8 февраля 2008 г.) Якутск, 2008. – С. 258-262.
6. Зольников В.Г. Почвенно-ландшафтные районы Западной Якутии. В кн.: Развитие производительных сил в Западной Якутии в связи с созданием алмазодобывающей промышленности. Том III. Якутск, 1958. – С. 5-26.
7. Зольников В.Г. Почвы восточной половины Центральной Якутии и их использование // Материалы о природных условиях и сельском хозяйстве Центральной Якутии. – М.: Изд-во АН СССР, 1954 б. – Вып. 4. – С. 55-222.
8. Классификация и диагностика почв России / Авторы и составители: Л.Л. Шишов, В.Д. Тонконогов, И.И. Лебедева, М.И. Герасимова. – Смоленск: Ойкумена, 2004. – 342 с.
9. Почвенная съемка. – М.: Изд-во МГУ, 1987. – 269 с.
10. Практикум по почвоведению / Под ред. И.С. Кауричева. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Колос, 1980. – 272 с.