

УДК 631.48:622.3(571.56-15)

О НАЧАЛЬНОЙ СТАДИИ ПОЧВООБРАЗОВАНИЯ НА ПОСТТЕХНОГЕННЫХ ЛАНДШАФТАХ ЗАПАДНОЙ ЯКУТИИ

Петров А.А.

*ФГАОУ ВПО «Научно-исследовательский институт прикладной экологии Севера
Северо-Восточного федерального университета им. М.К. Аммосова»,
Якутск, e-mail: Petrov_Alexey@mail.ru*

Получены сведения о начальных стадиях развития. Согласно профилно-генетической классификации почв техногенных ландшафтов [5] морфологически выделены элювиоземы инициальные, эмбриоземы инициальные и органико-аккумулятивные. Экспериментально показано, что выделение этих типов почв вследствие низкой скорости почвообразования пока возможно только по почвенно-биологическими показателями. Установлено, что микробное сообщество молодых почв на отвалах Мирнинского ГОК имеет характерные черты для начальной стадии почвообразования: более высокую в сравнение зональной почвой численность; низкую активность утилизации целлюлозы; низкую инвентарную. Последнее свидетельствует о низкой скорости формирования органико-минерального комплекса почвы. Выявлено, возможности дифференциации типов молодых техногенных ландшафтов по способу субстратов поддерживать начальный рост тест растений.

Ключевые слова: техногенный ландшафт, почвообразование, элювиоземы, эмбриоземы, микробиология грунтов

ABOUT THE INITIAL STAGE OF PEDOGENESIS ON TECHNOGENIC LANDSCAPES OF THE WESTERN YAKUTIA

Petrov A.A.

*Scientific research institute of applied ecology of the North of North-Eastern Federal University
named after M.K. Ammosov, Yakutsk, e-mail: Petrov_Alexey@mail.ru*

For the first time in Western Yakutia obtained information on the initial stages of soil development. According to the profile-genetic soil classification of technogenic landscapes morphologically identified eluviozem initial, initial embryozem and organic-accumulative embryozem. Experimentally shown that because of the low speed of soil formation, the selection of soil types is possible on soil biological indication. Established, the microbial community of young soils in the Mirny mine dumps has features characteristic of the initial stage of soil formation: has a higher numerosity than the zonal soil, low activity recycling cellulose; low inventory activity and absence of profile differentiation soils on fermentativity activity indicates a low rate of organic-mineral soil complex. Revealed the possibility of differentiating types of young techogenic landscapes in the way of substrates to support the initial growth of the test plants.

Keywords: technogenic landscape, soil formation, eluviozem, embryozem, soil microbiology

Изучение особенностей почвообразования на отвалах алмазодобывающей промышленности особенно актуально для Западной Якутии, где отвалы пустых пород Мирнинского ГОК занимают территорию площадью 2,5 тыс. га. Кроме большого практического значения, исследование посттехногенного почвообразования важно для развития почвоведения как фундаментальной дисциплины. Разновозрастные самозарастающие и восстановленные по различным схемам рекультивации отвалы являются удобным объектом для изучения начальной стадии становления современных биогеоценозов.

Цель работы: Изучить особенности почвенно-восстановительных процессов в грунтах отвалов вскрышных пород алмазодобывающей промышленности Западной Якутии и оценить информативность различных методичных подходов для классификации молодых почв.

Материалы и методы исследований

Исследования проведены в 2008-2011 гг. на посттехногенных ландшафтах Мирнинского района Республики Саха (Якутия). Район относится к умеренной Лено-Вилуйской климатической зоне с резко выраженной континентальностью. Изучены почвы и грунты разновозрастных отвалов пустых пород Мирнинского ГОК. Тело отвалов в основном состоит из осадочных карбонатных пород кембрия. Часть отвалов была подвергнута рекультивации, заключающейся в выравнивании поверхности и нанесении слоя суглинка.

Для изучения физико-химических свойств грунтов и почв техногенных ландшафтов применили стандартные для почвоведения методики. Для определения фитотоксичности и сравнительного плодородия применили метод биотестирования на проростках редиса и капусты. Число КОЕ учитывали на средах КАА, МПА стандартного состава, кроме того, для повышения учитываемости сапротрофной микрофлоры субстратов использовали среду МПА, разбавленную в 30 раз. На каждой среде учет числа КОЕ проводили через 24 ч в течение 3 суток. Функциональный спектр микробного комплекса определили при помощи метода МСТ (мульти-субстратное

тестирование) с использованием 24 субстратов. Инвертазную активность почвы оценивали по методу А.Ш. Галстяна с определением инвертных сахаров по В.Л. Вознесенскому.

Результаты исследований и их обсуждение

1. Согласно профилно-генетической классификации почв техногенных ландшафтов [1] почвы исследуемой территории определены нами как:

- Класс литогенно-неразвитые. Тип элювиоземы инициальные (96,8% от общей площади).

- Класс биогенно-неразвитые. Тип эмбриоземы инициальные (1,5%).

- Класс биогенно-неразвитые. Тип эмбриоземы органо-аккумулятивные (1,7%).

Класс литогенно-неразвитых почв представляет собой примитивные почвы, характеризующиеся, развитием процессов, направленных на подготовку субстрата к почвообразованию: главным образом разрыхлением плотных пород.

Элювиозем инициальный – эволюционно наиболее молодой тип почв. Сущность почвообразования литогенно-неразвитых почв сводится не столько к профилеобразованию (или профилепреобразованию), сколько к формированию слоя породы, пригодного для развития последующих стадий начального профилеобразования. Данный тип развит как на горизонтальных, так и на склоновых поверхностях.

Почвы из класса биогенно-неразвитых обнаружены на участках, где проводились рекультивационные мероприятия с нанесением суглинистого или супесчаного материала с мощностью слоя 0,3–2,5 м.

Эмбриоземы инициальные – эволюционно наиболее молодой тип почв. Его важнейший морфологический признак – полное отсутствие биогенного горизонта. Незрелость профиля данных эмбриоземов обусловлена недостаточной зрелостью растительности, представленной сорными и рудеральными видами с проективным покрытием, не превышающим 20%. Эти почвы преимущественно развиты на склонах с уклоном более 35°, на горизонтальных поверхностях встречаются фрагментами.

Эмбриоземы органо-аккумулятивные представляют собой следующую стадию развития эмбриоземов. Почвенный профиль по-прежнему не дифференцирован, но на поверхности накапливается слой неразложившейся подстилки, являющейся типодиагностическим признаком. Эти почвы развиваются на вершинах, на пологих склонах

и подошвах отвалов, под травянистыми или древесными растительными сообществами. Проективное покрытие травянистых видов колеблется от 60 до 100%.

Содержание физической глины на эмбриоземах составляло 15–25% (в зональной почве – 35–55%), что вероятно отражает состав пород исходных и нанесенных на поверхность отвалов, характеризующихся преимущественно как легкие суглинки и супеси. Величина рН водной вытяжки на элювиоземах составляла 8–8,4, на эмбриоземах – 7,2–7,4 (в зональной почве – 5,8–6,6). Величина рН эмбриоземов инициальных не отличалась от соответствующих показателей эмбриоземов органо-аккумулятивных. Величина рН по объектам исследования отражала, скорее всего, не процесс почвообразования на эмбриоземах, а состав исходных и нанесенных при рекультивации пород. Содержание общего углерода и азота общего в эмбриоземах достоверно не отличались от показателей элювиоземов, то есть по изученным критериям почвообразовательный процесс на рекультивированных отвалах практически не регистрировался.

Для регистрации процессов почвообразования, дополнительно к стандартным физико-химическим методам анализа почв мы применили микробиологические методы анализа почв.

Если средний уровень соответствующего биологического показателя в слое 0–40 см, характеризующего зональную почву принять за 100%, то изученные показатели в ряду объектов элювиозем – эмбриозем инициальный – эмбриозем органо-аккумулятивный составили ряд: по числу КОЕ на сильно разбавленной среде МПА – 0,01, 135, 135%, по суммарной активности сапротрофного микробного сообщества (метод МСТ) – 0, 30, 70%.

Наиболее характерная черта биогенно-неразвитых почв является низкий уровень утилизации целлюлозы. То есть, в эмбриоземах вероятно еще низка численность специфических микроорганизмов, способных разлагать данный полимер, являющегося основной составной частью растительного опада.

Ферментативная активность на элювиоземах инициальных практически не обнаруживалась. Уровень показателя на эмбриоземах инициальных и органо-аккумулятивных практически одинакова и существенно уступала зональным почвам. На эмбриоземах дифференциация профиля по данному показателю еще не обнаруживается.

Выводы

1. На исследованных посттехногенных ландшафтах территории Мирнинского ГОК доминируют элювиоземы инициальные из класса литогенно-неразвитых, при этом на участках, где проводились рекультивационные мероприятия распространены эмбриоземы инициальные и органо-аккумулятивные из класса биогенно-неразвитых.

2. Процесс формирования живой фазы молодых почв на отвалах пустых пород Мирнинского ГОК спустя 35–40 лет после отсыпки и рекультивации находится на стадии накопления пула микробных клеток с низкой скоростью роста и не способных

к утилизации составных частей растительных остатков.

3. На начальных этапах почвообразования на отвалах Мирнинского ГОК дифференциация эмбриоземов до типа возможно по способности субстратов поддерживать начальный рост тест растений. Дифференциация классов возможно по почвенно-микробиологическим показателям. Стандартные физико-химические характеристики не достаточны для дифференциации класса литогенно-неразвитых от класса биогенно-неразвитых.

Список литературы

1. Курачев В.М., Андроханов В.А. Классификация почв техногенных ландшафтов // Сибирский экологический журнал. – 2002. – №3. – С. 255–261.