

УДК 631.42:631.47(571.56)

ТЕХНОГЕННЫЕ ПОВЕРХНОСТНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ И ФОРМИРОВАНИЕ АНТРОПОГЕННО-ПРЕОБРАЗОВАННЫХ ПОЧВ ЗАПАДНОЙ ЯКУТИИ

Данилов П.П., Саввинов Г.Н.

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

Изучены свойства и состав почво-грунтов техногенных поверхностных образований и сформированные под их влиянием антропогенно-преобразованные почвы Мирнинского промышленного района. На основе полученных результатов проведена их диагностика.

Ключевые слова: мерзлотные почвы, техногенные поверхностные образования, антропогенно-преобразованные почвы, воздействие, трансформация

TECHNOGENIC SUPERFICIAL EDUCATIONS AND FORMATION ANTHROPOGENOUS THE TRANSFORMED SOILS OF THE WESTERN YAKUTIA

Danilov P.P., Savvinov G.N.

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

Studied properties and compositions of soils of technogenic superficial educations and created under their influence the anthropogenous transformed soils of the Mirninsky region. On the basis of the received results is carried out them diagnostics.

Keywords: merzlotny soils, technogenic superficial educations, anthropogenous the transformed soils, influence, transformation

В свете рационального использования и восстановления земель, нарушенных хозяйственной деятельностью человека, первоочередным компонентом экосистем, требующим экологической реабилитации и комплекса мер по восстановлению, является почвенный покров. Систематика, специфика образования и генезис почв нарушенных и преобразованных территорий в районе исследования до сих пор остаются слабоизученным. Следовательно, меры, предпринимаемые на данный момент по реабилитации нарушенных территорий, носят бессистемный характер и не имеют научно-обоснованного подхода, что в целом приводит к неоправданной и малоэффективной природоохранной деятельности. В связи с этим, исследование сформированных почво-грунтов техногенных поверхностных образований и развивающихся под их влиянием антропогенно-преобразованных почв, как основного компонента экосистем, является необходимой и актуальной задачей на сегодняшний день.

Целью исследования является изучение основных свойств и составов почво-грунтов техногенных поверхностных образований и антропогенно-преобразованных почв Западной Якутии для дальнейшей разработки рекомендаций по их восстановлению.

Материалы и методы исследования

Материал для статьи подготовлен по результатам исследований, проведенных в период 2003-2012 гг.

на территории Мирнинского района Республики Саха (Якутия). При проведении почвенных исследований нами был использован комплекс общих стандартных методов изучения географического распространения, вещественного состава и свойств почв. Почвенный разрез закладывался на всю глубину протаивания или до материнских пород с морфологическим описанием и отбором почвенных образцов из каждого генетического горизонта или в нарушенных территориях из каждого слоя и/или через определенные глубины [10]. Подготовка отобранных почвенных образцов выполнена по ГОСТу. Химические, физико-химические и агрохимические свойства почв определялись стандартными методами [1] в лаборатории физико-химических методов анализа НИИПЭС СВФУ (Аттестат аккредитации № РОСС RU. 0001.517741). Анализы проводятся в 3-х кратной повторности. Результаты исследований обрабатываются методом дисперсного анализа [7].

Результаты исследования и их обсуждение

На территории Западной Якутии в результате деятельности объектов алмазодобывающей промышленности сформированы техногенные поверхностные образования (ТПО), содержащие различные по составу и свойствам грунты и почво-грунты. Официально они впервые систематизированы в «Классификации и диагностики почв России» [9] и подразделены на следующие группы: квазиземы, натурфабрикаты, артификабрикаты и токсифабрикаты.

Квазиземы представляют с собой гумусированные, внешне сходные с почвами почвоподобные образования. В группе квази-

земы выделяют две подгруппы: реплантоземы и урбиквазиземы. Реплантоземы представляют собой целенаправленно созданные образования, которые характеризуются залеганием гумусированного или минерально-органического плодородного слоя на предварительно подготовленной (обычно спланированной) поверхности нарушенных грунтов, в том числе насыпных [9]. В исследуемом районе все рекультивированные территории (отвал «Южный» карьера «Интернациональный», отвал № 6, 1, 2, северная часть хвостохранилища 1 и 2 очередей ОФ № 3 и др.), нами отнесены к данной подгруппе [2].

Подгруппа урбиквазиземы отличаются от реплантоземов в основном характером толщи, подстилающей гумусированный слой и состоящей из смеси минерального материала (часто с примесью органического вещества) и специфических антропогенных включений в виде остатков строительных материалов, коммуникаций, дорожных покрытий и пр. [9]. В настоящее время на исследуемой территории урбиквазиземы распространены в пределах селитебных территорий гг. Мирный, Удачный и других населенных пунктах [6].

Натурфабрикаты представляют с собой поверхностные образования, лишенные гумусированного слоя и состоящие из природного минерального, органического и органо-минерального материала. К ним на исследуемой территории относятся грунты отвалы пустых пород и карьеров [5].

Артифабрикаты представляют с собой искусственные, не встречающиеся в природе материалы промышленного и урбаногенного происхождения, залегающие на почве или на специально подготовленных площадках с полностью или частично нарушенными почвами [9]. В пределах Мирнинского промышленного района они представлены на различных свалках и в настоящее время являются слабоизученными.

Токсифабрикаты – это токсичные химически активные материалы, на которых без специальных дезактивационных мероприятий долгое время невозможно выращивание с/х и лесных культур, а также возобновление естественной растительности [9]. К токсифабрикатам на исследуемой территории нами отнесены грунты «старых» хвостохранилищ и некоторых отвалов пустых пород [4]. Исследования грунтов хвостохранилищ алмазодобывающей промышленности были проведены в среднетаежной (Мирнинский ГОК № 3 и 5) и северотаежной (Удачинский ГОК № 12 и Айхальский ГОК № 8) природных подзонах Якутии. В целом, результаты проведенных исследований показали, что для грунтов всех изученных

хвостохранилищ алмазодобывающей промышленности Западной Якутии характерны высокие содержания Ni, Cr и наблюдается тенденция к накоплению Co и Mn.

Как известно, вышеописанные грунты ТПО являются источниками воздействия на прилегающие естественные территории. В девственном состоянии в районе исследования доминантно распространены подтипы мерзлотных дерново-карбонатных почв в сочетании с перегнойно-карбонатными и палево-бурыми [3]. В настоящее время на стыке естественного почвенного покрова и ТПО формировались почвоподобные тела, отличающиеся от естественных почв по морфологическому строению, составу и свойствам. Причиной преобразования естественных почв является воздействие промышленных объектов, в частности техногенных поверхностных образований [8]. Согласно «Классификации и диагностики почв России» трансформированные в результате человеческой деятельности почвы выделены отдельно как «антропогенно-преобразованные почвы, формирующиеся во всех стволах» [9]. В районе исследования они встречаются в основном, на прилегающих к промышленным объектам территориях (близ хвостохранилищ обогатительных фабрик, отвалов пустых пород, карьеров и т.п.) с преобладанием относительно пониженных форм рельефа. К такого рода образованиям относятся:

- хемозёмы – почвы, испытывающие сильное техногенное химическое загрязнение. При этом в основном трансформация химического состава почв наблюдается в верхних органогенных горизонтах;

- химически преобразованные – почвы, профиль которых трансформирован под воздействием техногенной химической агрессии;

- акваземы – почвы, трансформированные под воздействием длительного затопления.

Хемоземы, по морфологическим признакам могут не отличаться от естественных аналогов и их диагностика возможна только химическими методами [9]. Характерными особенностями хемоземов являются повышенные содержания определенных химических элементов, оценивающиеся как чрезвычайно опасные по принятым нормативам (ПДК, локального и регионального фона). В микроэлементном составе генетических горизонтов хемоземов Западной Якутии были зафиксированы элементы, концентрации которых превышают установленные нормы (ПДК и локальный фон). Особенно выделяются те химические элементы, которые характерны для грунтов ТПО (Pb, Cr, Zn, Ni и Mn). При этом, установлена, что повышенная концентрация характерна в верхних генетических горизонтах (A_0 и A_1) изученных

почв, что свидетельствует о существующем аэротехногенном загрязнении и доказывает существование локального химического загрязнения почвенного покрова [3].

Химически-преобразованные почвы диагностируются по проявлению в профиле морфологических трансформаций, вызванных воздействием химически агрессивных веществ [9]. На исследуемой территории они обычно формируются под «мертвым» растительным покровом по периметру промышленных объектов и/или вдоль водотоков, где произошли поверхностные несанкционированные сбросы высокоминерализованных вод или инфильтрация с хвостохранилищ. Механизм формирования данных почв «запускается» после угнетения растительности, вследствие чего в условиях криолитозоны на мелкодолинных ландшафтах увеличивается мощность сезонно-талого слоя (СТС), происходит изменение физических свойств, в первую очередь, меняется плотность и влажность почвенного материала, и, возможно, появление новообразований и образование подгоризонтов.

Акваземы представляют собой почвы, сформированные под воздействием периодического длительного затопления [9]. При этом наблюдается смена растительности с преобладанием гидрофильных видов, после которой в почвенном профиле постепенно появляются новообразования и преобразование карбонатного, солевого профилей. Характерным признаком аквазёмов является появление глеевого, оглеенного горизонта.

Дополнительно к вышеуказанным отделам согласно «Классификации и диагностики почв России» [9] нами введен новый отдел антропогенно-преобразованных почв: химически преобразованные акваземы, образовавшиеся на стыке двух процессов (заболачивания и химического загрязнения). Они изучены на окраине отвалов пустых пород, где вследствие изменения мерзлотного и водного режима образовался искусственный водоем.

Заключение

Таким образом, спустя более полувека, на территории Мирнинского промышленного района, на стыке естественного почвенного покрова и техногенных поверхностных образований формировались почвоподобные тела, отличающиеся от естественных почв по морфологическому строению, составу и свойствам. Трансформация мерзлотных почв, в основном происходит в результате химического загрязнения, изменения мерзлотного и водного режимов. При этом:

– слабое химическое загрязнение поверхностных органогенных горизонтов приводит к формированию хемоземов;

– сильное химическое загрязнение органо-минеральной части почвенного профиля приводит к формированию химически преобразованных почв;

– при изменении мерзлотного и водного режима формируются акваземы.

Необходимо отметить, что указанные виды воздействия могут сочетаться и формировать совершенно новый отдел антропогенно-преобразованных почв, к примеру, химически преобразованные акваземы.

В целом, почвы исследуемой территории, где наблюдается преобразование естественного ландшафта в настоящее время идентифицируются только на уровне отделов. Более подробная систематика и диагностика антропогенно-преобразованных почв Западной Якутии требует дальнейших специальных работ.

Работа выполнена при финансовой поддержке Государственной стипендии Республики Саха (Якутия) молодым научным сотрудникам за 2012 г.

Список литературы

1. Аринушкина Е.В. Руководство по химическому анализу почв. Изд. 2-е, переработанное и дополненное. – М.: Изд-во МГУ, 1970. – 487 с.
2. Данилов П.П. Сравнительный анализ почвогрунтов отвалов и естественных почв территории рудника «Интернациональный» // Прикладная экология Севера: опыт проведенных исследований, современное состояние и перспективы: материалы междунауч. науч.-практ. конф. – Якутск: Изд-ва ЯФ СО РАН, 2003. – С. 131-134.
3. Данилов П.П. Почвенный покров пригородной зоны г. Мирного и воздействие на него объектов алмазодобывающей промышленности: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Улан-Удэ, 2005. – 19 с.
4. Данилов П.П., Петров А.А. Состояние токсифабрикатов хвостохранилищ Западной Якутии // Экологическая безопасность Якутии в связи с реализацией «Схемы комплексного развития производительных сил, транспорта и энергетики Республики Саха (Якутия) до 2020 года»: материалы научно-практ. конф., посв. 15-летию ИПЭС. – Якутск, 2008. – С. 258-262.
5. Данилов П.П. Техногенные поверхностные образования Мирнинского промышленного узла // Антропогенная трансформация природной среды. Научные чтения памяти Н.Ф. Реймерса и Ф.Р. Штильмарка: материалы междунар. школы-семинара молодых ученых (12-14 декабря 2012 г.) / под ред. С.А. Бузмакова; Перм. гос. нац. исслед. ун-т. – Пермь, 2012. – С. 144-148.
6. Данилов П.П., Саввинов Г.Н., Петров А.А., Сивцева Н.Е. Поверхностные образования г. Мирный и их особенность // Почвы России: современное состояние, перспективы изучения и использования: материалы докладов VI съезда Общества почвоведов им. В.В. Докучаева (Петрозаводск-Москва, 13-18 августа 2012 г.). Школа-семинар для молодых ученых «Знания о почве – развитию страны». Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2012. Кн. 1. С. 409-410.
7. Доспехов Б.А. Методика опытного дела. – М., 1985. – 416 с.
8. Вольперт Я.Л., Шадрин Е.Г., Саввинов Г.Н., Данилов П.П., Поисеева С.И. Состояние наземных экосистем в районе деятельности горнодобывающих предприятий АК «АЛРОСА» (ЗАО) // Горный журнал. – 2012. – № 2. – С. 84-87.
9. 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.
10. ОСТ 56 81-84. Полевые исследования почвы. Порядок и способы определения работ. Основные требования к результатам.