УДК 631.445.11 (571.56-17)

ПОЧВЫ ХАРАУЛАХСКОГО ХРЕБТА НА САМОЙ СЕВЕРНОЙ ГРАНИЦЕ ЛЕСА

Оконешникова М.В.[1]

[1]*Институт биологических проблем криолитозоны СО РАН, Якутск, e-mail: mvok@yandex.ru*

Исследован почвенный покров высотных поясов слабоизученной части Хараулахского хребта, расположенного на севере Якутии вдоль правого берега р. Лены (72° с.ш., 127° в.д) и входящего в Верхоянскую горную систему. Впервые проведена верификация почвенных разностей региона в соответствии с принципами новой классификации почв России 2004 г. Выявлено, что преобладающим типом почв являются почвы постлитогенного ствола отделов литоземов и альфегумусовых почв. Установлены экологические диапазоны формирования горно-тундровых почв – литоземов (выше 65-75 м над ур. м.) и почв лиственничных редколесий – подбуров (ниже 65-75 м над ур. м.). Дифференциация почвенного покрова обусловлена законом высотной поясности, экспозиционными и криогенными различиями. По отношению к почвам аналогичных условий формирования других регионов России, в профиле подбуров Хараулахского хребта на фоне криогенных процессов (морозобойная трещиноватость, пропитанность подвижным гумусом и др.) выявлено сложное сочетание диагностических признаков разных подтипов, что является региональной особенностью мерзлотных почв Якутии.

Ключевые слова: горные почвы, почвенный профиль, диагностические горизонты, классификация, Северная Якутия.

SOILS OF THE KHARAULAKH RIDGE ON THE NORTHERMOST FOREST BORDER

Okoneshnikova M.V.[1]

[1]*Institute for Biological Problems of Cryolithozone SB RAS, Yakutsk, e-mail: mvok@yandex.ru*

The soil cover of the altitudinal belts of part of the Kharaulakh ridge was studied. This area is poorly observed and located in the North Yakutia along the right bank of the Lena river (72 ° N, 127 ° E) and included in the Verkhoyansk mountain system. Verification of region soil differences in accordance with the principles of the new Russian soil classification (2004) was carried out for the first time. It was revealed that predominant soil types are soils of alfegumus soil and litozem departments of postlitogenical trunk. The ecological ranges of forming the mountain-tundra soils (litozem, above 65-75 m above sea level) and soils of larch open woodlands (Podbur, below 65-75 m above sea level). Differentiation of soil cover is caused by the law of altitudinal zones, exposition and cryogenic differences. In relation to similar of soil formation conditions for other regions of Russia, complex combination of different subtypes of diagnostic features was revealed in the podbur profile in conditions of development cryogenic processes (frost cracks, subsistence by mobile humus and others.). This is regional feature of Yakutian permafrost soils.

Keywords: mountain soils, soil profile, diagnostic horizons, classification, North Yakutia.

Горные почвы занимают обширные пространства на территории Якутии. Общая площадь горных почв составляет 1799,9 тыс. км^2, или 58% площади земной поверхности республики [3]. Большая площадь горных почв обусловлена наличием в Якутии ряда горных систем. Хараулахский хребет расположен на севере Якутии вдоль правого берега р. Лены и входит в Верхоянскую горную систему. Длина хребта 350 км, высоты понижаются с юга на север от 1400 до 400 м. Сложен хребет песчаниками, сланцами и известняками. Преобладает горно-тундровая растительность. На острове Тит-Ары в низовьях р. Лены и прилегающей к ней территории Хараулахского хребта находится самый северный массив лесной растительности на Северо-Востоке России [6; 12]. Эта часть хребта относится к охранной зоне федерального государственного природного заповедника «Усть-Ленский», который в 2000 году был включен в список Всемирного природного наследия Юнеско «Дельта Лена».

Почвы Хараулахского хребта изучены слабо. На различных его частях фрагментарно были исследованы почвы двух высотных поясов: горно-гольцового [5] и горно-тундрового [4; 10]. В настоящее время, наряду с расширением почвенно-географических исследований слабоизученных территорий Якутии, актуальным вопросом является верификация почвенных разностей региона в соответствии с принципами «Классификации и диагностики почв России» (КиДПР) [8].

В этой связи цель работы – изучить почвы Хараулахского хребта на самой северной границе лиственничных редколесий и дать морфогенетическую характеристику этих почв в системе новой классификации почв России.

Материал и методы исследования

Район исследований находится за Полярным кругом (72° с.ш., 127° в.д.) и по почвенно-географическому районированию входит в горно-тундровую провинцию каменистых россыпей и гольцов, подбуров тундровых и тундровых глеевых торфянисто-перегнойных почв тундровой зоны Евроазиатской полярной почвенно-биоклиматической области [2].

Климат суровый, полярный, с продолжительной холодной зимой и коротким прохладным летом. Среднегодовая температура воздуха (по данным ближайших метеостанций о-ва Столб и п. Тикси) составляет -13,2-13,4 °С, при средней температуре января -33,3-34,0 °С и июля +7,0-8,9 °С. Длительность безморозного периода 45-58 дней. Годовая сумма осадков 212-241 мм. Лето преимущественно холодное, пасмурное и ветреное. В среднем скорость ветра колеблется от 5 до 7 м/сек. Нередко ветер достигает силы шторма (более 15 м/сек). На лето приходится наименьшее число штормовых дней (1-2 в месяц), осенью оно возрастает в 2-2,5 раза.

Основная часть территории занята горно-тундровой растительностью. На северо-западном и юго-западном склоне выше 65-75 м над ур.м. господствуют дриадово-кассиоповые и дриадовые тундры, ниже 65-75 м в подпоясе лесотундры развивается лиственничное редколесье.

Почвообразующие породы представлены песчаниками и сланцами осадочных метаморфических пород и мелкоземом их элюво-делювия. Из-за суровости климата степень выветрелости и трансформации минералов исходных пород невысокая. Многолетняя мерзлота в пределах провинции распространена повсеместно. Однако в зависимости от локальных условий рельефа мерзлота в профиле маломощных горных почв может отсутствовать, так как ее верхняя граница опускается за пределы сильнокаменистого почвенного профиля.

Полевое почвенное обследование проводилось в 2009 г. традиционным методом маршрутов, разрезы закладывались на основных типах элементарных ландшафтов с соответствующими им типами растительности и почв, развитых в интервале абсолютных высот 38–185 м над ур.м. Географические координаты и высота над уровнем моря получены с помощью GPS-приемника. Гранулометрический состав и химические свойства почв определялись по общепринятым в почвоведении методикам [1; 7].

Результаты исследования и обсуждение

На исследованной территории согласно КиДПР преобладающим типом почв являются почвы постлитогенного ствола отделов литоземов и альфегумусовых (подбуры) почв.

Литоземы формируются на верхних частях каменистых склонов под дриадовой и дриадово-кассиоповой горной тундрой, общим диагностическим признаком профиля которых является щебнисто-мелкоземистая минеральная толща мощностью не более 30 см, залегающая на плотной породе (мерзлота находится за пределами профиля). В авторских названиях единичных разрезов подобные почвы ранее определены как мерзлотные горно-тундровые щебнистые [4]. Криогенез выражен в виде вертикальных морозобойных трещин и языковатых границ между горизонтами.

Литозем перегнойно-грубогумусовый (разр. 8-09 от 24.07.2009 г.) развит на верхней части склона юго-западной экспозиции (35-40° ступенчатый уклон) с выходами крупных песчаников (25-30%) под дриадовой тундрой, из кустарников ивы – *Salix glauca, S. Tcshuktcshorum*, *S. reticulata* - 185 м над ур. м; 72°00'18” с.ш., 127°09'09" в.д. Микрорельеф бугристо-трещиноватый, высота бугров 10–15 см, диаметр 40–50 см.

Морфологический профиль имеет следующее строение: О (0-3/5 см) – АОh (3/5-12/20см) – М. Под поверхностным подстилочным горизонтом залегает перегнойно-грубогумусовый горизонт АОh бурого цвета, представленный органическим материалом разной стадии разложения с небольшой смесью минерального мелкозема, каменистый, камни размером от 2-3 до 10 см составляют до 70% объема. На правой стороне лицевой стенки имеется вертикальная криогенная трещина с неровными линиями, заполненная органическим материалом темно-бурой окраски. Сразу под органогенными горизонтами располагается плотная порода - М. Общее количество органического вещества в горизонте АО составляет около 15% (табл.).

Литозем перегнойно-торфяный (разр. 9-09 от 24.07.2009 г.) сформирован на наиболее ровных (уклон <30%) и менее каменистых (5-10% от площади) участках северо-западного склона под дриадово-кассиоповой тундрой - 121 м над ур. м; 72°00'19” с.ш., 127°08'56" в.д.

Морфологический профиль состоит из следующих горизонтов: О (0-3/5 см) – Т (3/5-10 см) - Th (10-14/21см) – М. Отличительным признаком в морфологии данной почвы

является наличие торфяного T и перегнойно-торфяного Th горизонтов с высоким содержанием органического вещества 31–26%, что следует объяснить менее благоприятными тепловыми ресурсами северо-западного склона и слабой степенью минерализации органического вещества.

Литоземы характеризуются слабой водоудерживающей способностью, низкой теплоемкостью, высокой водопроницаемостью и большим воздухосодержанием. Влага осадков задерживается лишь в верхнем органогенном слое, отличающемся повышенной влагоемкостью. Такая обстановка создает в целом условия для сброса избытка влаги вниз по склону и, следовательно, для преимущественного проявления в почвенно-грунтовой толще аэробного режима, окислительных реакций и свободной нисходящей миграции веществ. Химические свойства этих почв показывают, что процессы почвообразования протекают в слабокислой среде в условиях практически полной насыщенности поглощающего комплекса основаниями.

Физико-химические свойства почв

Горизонт	Глубина, см	pH водный	Гумус, (*ППП) %	Обменные катионы, мг-экв/100 г почвы				Степень ненасыщенности основаниями, %	Содержание частиц, %	
				Ca^{2+}	Mg^{2+}	H^{+}	∑		<0,001 мм	<0,01 мм
разр. 8-09. Литозем перегнойно-грубогумусовый										
AOh	3-12(20)	6,3	15,1*	15,6	4,6	0,1	20,3	-	-	-
разр. 9-09. Литозем перегнойно-торфяный										
T	3(5)-10	6,3	31,4*	35,9	6,1	0,1	42,1	-	-	-
Th	10-21	6,7	26,2*	38,8	6,9	0	45,7	-	-	-
разр. 10-09. Подбур грубогумусированный, иллювиально-гумусовый										
Oao	2(3)-10	4,5	39,3*	14,2	11,2	16,4	41,8	39	-	-
BHF1	10-15	5,0	13,5	8,9	6,4	6,5	21,8	30	7,8	16,4
BHF2	15-30	5,3	11,2	8,6	5,6	3,8	18,0	21	5,0	20,9
разр. 7-09. Подбур перегнойный, иллювиально-гумусовый										
Oh	3-18	5,1	21,1*	15,3	8,1	5,7	21,9	20	-	-
BHF1	16-28	5,6	7,7	10,8	4,4	2,7	16,7	15	5,0	16,4
BHF2	28-34	6,0	7,4	9,3	5,4	1,5	16,2	9	12,7	29,5

Примечание. Прочерк означает «не определено».

Подбур грубогумусированный, иллювиально-гумусовый (разр. 10-09 от 24.07.2009 г.), развит на нижней половине облесенной части северо-западного склона (уклон 20-25°) лесотундрового подпояса под багульниково-лишайниково-моховой лиственничной рединой – 38 м над ур. м; 72°00'19” с.ш., 127°08'29" в.д. Средняя высота лиственницы (*Larix cajanderi*) составляет 1,9 м, максимальная - 2,6 м.

Морфологический профиль в целом отвечает представлению о подбурах [11] и имеет следующее строение: O (0-2/3 см) – Oao (2/3-10 см) – BHF1 (10-15см) – BHF2 (15-30 см). В профиле присутствуют вертикальные неровные криогенные трещины шириной 1-1,5 см. Наполнение трещин прокрашено гумусовыми веществами более темных тонов. Поверхностные подстилочные горизонты представлены желтовато-бурыми слоями живых и

слаборазложившихся лишайников, мхов и хвои лиственницы, густо переплетенных корнями, переход заметный, граница слегка волнистая. Щебнисто-каменистые минеральные горизонты BHF1 и BHF2 (мелкозем занимает около 30-40% от объема горизонта) имеют кофейно-бурую и охристо-бурую окраску с признаками иллювиирования соединений гумуса, железа и алюминия, мелкозем порошистый, в нижней части мерзлый (имеются линзы и кристаллы льда), местами плитняк плотных пород.

Гранулометрический состав мелкозема минеральных горизонтов супесчаный и легкосуглинистый со значительным преобладанием фракций мелкого песка и крупной пыли (72-81%), что свидетельствует о преобладании физического выветривания горных пород над ослабленным химическим. Содержание органического вещества и гумуса высокое по всему профилю (39,3-11,3%), реакция среды кислая (pH 4,5-5,3), поглощающий комплекс не насыщен основаниями. В составе обменных катионов верхнего подстилочно-грубогумусированного горизонта значительная доля приходится на ион водорода (39%), с глубиной доля его участия снижается до 20-30%. Подобное распределение по профилю иона водорода связано с кислым составом органического вещества, образующегося при разложении растительных остатков мохово-хвойных сообществ.

Известно, что на территории Якутии подбуры распространены в горной и равнинной тундре, а также в поясе верхнетаежного лиственничного редколесья с кедровым стлаником и ольховником в кустарниковом ярусе. Подбуры равнинной тундры изучены нами на близлежащем острове Тит-Ары с самыми северными крупными массивами лесной растительности на Северо-Востоке России, где они занимают незначительную площадь (менее 10% от общей площади). Преобладающим типом почв на острове являются мерзлотные тундровые надмерзлотно-глеевые почвы с перегнойно-глеевыми и торфянисто-перегнойно-глеевыми и глееватыми подтипами [9].

Подбур перегнойный, иллювиально-гумусовый (разр. 7-09 от 22.07.2009 г.), формируется на верхней части крутого южного облесенного склона увалов (уклон 35-40°) острова Тит-Ары под багульниково-бруснично-моховой лиственничной рединой, в условиях хорошего дренажа на песчано-супесчаных аллювиальных отложениях - 34 м над ур. м; 71°58'07” с.ш., 127°06'09" в.д. Средняя высота лиственницы (*Larix cajanderi*) составляет 2,7 м, максимальная - 5,3 м.

Морфологический профиль состоит из следующих горизонтов: O (0-3/5 см) – Oh (3/5-16/18 см) – BHF1 (16/18-21/28см) – BHF2 (21/28-30/34 см). На глубине 34 см льдистая мерзлота. Признаки оглеения отсутствуют.

Сравнение морфологического строения и физико-химических свойств подбуров горной и равнинной лесотундры показало общность типовых характеристик, небольшое

различие прослеживается лишь в органогенном и альфегумусовом горизонтах. Это более низкое содержание органического вещества в горизонте Oh (потеря при прокаливании составляет 21%), слабокислая реакция среды и меньшая степень ненасыщенности поглощающего комплекса основаниями иллювиально-железисто-гумусовых горизонтов BHF1 и BHF2 перегнойного, иллювиально-гумусового подтипа подбуров равнинной лесотундры (разр. 7-09) по сравнению с грубогумусированным, иллювиально-гумусовым горным (разр. 10-09). Выявленные особенности почв обусловлены экспозиционными и оролитологическими различиями ландшафтов.

Заключение

Проведенные исследования почвенного покрова слабоизученной территории Хараулахского хребта (72° с.ш., 127° в.д) показали, что на каменистых склонах горно-тундрового пояса (выше 65-75 м над ур. м.) преобладают литоземы перегнойно-грубогумусовые и перегнойно-торфяные. Почвы лиственничных редколесий – подбуры встречаются в лесотундровом подпоясе ниже 65-75 м над ур. м. Дифференциация почвенного покрова обусловлена законом высотной поясности, экспозиционными и криогенными различиями.

По отношению к почвам аналогичных условий формирования других регионов России, в профиле подбуров Хараулахского хребта на фоне криогенных процессов (морозобойная трещиноватость, пропитанность подвижным гумусом и др.) выявлено сложное сочетание диагностических признаков разных подтипов, выделенных в КиДПР, что является региональной особенностью мерзлотных почв Якутии. Полученные результаты могут быть использованы при различных почвенно-географических исследованиях близких по природным обстановкам горных территорий континентальных районов Евразии, а также при мониторинге окружающей среды региона.

Работа выполнена в рамках государственного задания по проекту № 0376 – 2014 – 0004. Тема 54.1.2. «Механизмы трансформации и закономерности функционирования почв криолитозоны в условиях глобальных изменений: факторы, современное состояние и прогноз». Направление 54. «Почвы как компонент биосферы (формирование, эволюция, экологические функции)» программы фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2013–2020 годы.

Список литературы

1. Аринушкина Е.В. Руководство по химическому анализу почв. – М. : Изд-во МГУ, 1970. – 487 с.
2. Атлас сельского хозяйства Якутской АССР. – М. : ГУГК СССР, 1989. – 115 с.

3. Десяткин Р.В., Оконешникова М.В., Десяткин А.Р. Почвы Якутии. – Якутск : Бичик, 2009. – 64 с., ил.

4. Десяткин Р.В., Петрова Е.И. Почвы // Растительный и животный мир дельты реки Лены. – Якутск, 1985. – С. 15-23.

5. Еловская Л.Г., Петрова Е.И., Тетерина Л.В. Почвы Северной Якутии. – Новосибирск, 1979. – 303 с.

6. Исаев А.П., Лыткина Л.П., Михалева Л.Г. Особенности роста лиственницы Каяндера у северной границы ареала на острове Тит-Ары (низовья р. Лены) // Бюллетень МОИП. Отдел биологический. – 2009. - Т. 114. - Вып. 3. – Прил. 1. – Ч. 3. – С. 59-62.

7. Качинский Н.А. Механический и микроагрегатный состав почвы, методы его изучения. – М. : Изд-во АН СССР, 1958. – 191 с.

8. Классификация и диагностика почв России. – Смоленск : Ойкумена, 2004. – 341 с.

9. Оконешникова М.В. Почвы острова Тит-Ары (Якутия) // Бюллетень МОИП. Отдел биологический. – 2009. - Т. 114. - Вып. 3. – Прилож. 1. – Ч. 3. – С. 150-158.

10. Петрова Е.И., Тетерина Л.В. Мерзлотные перегнойно-карбонатные тундровые почвы // Генезис и мелиорация почв Якутии : сб. науч. тр. – Якутск, 1991. – С. 49-54.

11. Таргульян В.О. Почвообразование и выветривание в холодных гумидных областях. - М. : Наука, 1971. – 268 с.

12. Cajander A.K. Beitrage zur Kenntniss der Vegetation der Alluvionen des nordlichen Eurasiens. I. Die Alluvionen des unteren Lena-Thales // Acta Societatis Scientiarum Fennicae 32 (1). – 1903. – P. 1-182.