
БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Общая биология

УДК 631.481

Подзолы Центральной Якутии

В.П. Скрыбыкина

*Институт биологических проблем криолитозоны СО РАН, г. Якутск
vskryb@gmail.com*

Аннотация. Приведены морфологическая характеристика, состав и свойства подзолистых почв Центральной Якутии, формирующихся под среднетаежными сосновыми и смешанными сосново-лиственничными лесами на рыхлых песчаных отложениях в условиях криоаридного климата. Выдвинута гипотеза формирования полнопрофильных подзолов (Podzols) за счет кратковременного поздневесеннего надмерзлотного переувлажнения оттаявшего слоя, сопровождающегося процессами оглеения и кислотного гидролиза с последующим выносом тонкодисперсных продуктов почвообразования в нижележащие горизонты почвенного профиля. При этом главенствующая роль в формировании подзолистого процесса в данных условиях отводится местоположению почв в рельефе, дренирующим способностям почвообразующих пород и наличию многолетней мерзлоты.

Ключевые слова: криолитозона, Центральная Якутия, таежная зона, генезис почв, подзолистый процесс, легкие почв.

Podzols of Central Yakutia

V.P. Skrybykina

*Institute for Biological Problems of Cryolithozone SB RAS, Yakutsk
vskryb@gmail.com*

Abstract. Morphological description, composition and properties of podzolic soils of Central Yakutia that are formed under mid-taiga pine and mixed pine-larch forests in loose sandy deposits in the cryoarid climate are presented. A hypothesis of formation of full-profile strongly podzolic soils has been put forward due to a short-time late-spring above-permafrost overwetting of the thawed layer with the following processes of gleization and acid hydrolysis and further carry-over of fine-dispersed products of soil formation to underlying horizons of the soil profile. The prevailing role in development of the podzolic process in these conditions is assigned to soil location in the relief, drainability of pedogenic material and permafrost availability.

Key words: cryolithic zone, Central Yakutia, taiga zone, soil genesis, podzolization, light soil.

Введение

В пределах Центрально-Якутской равнины, сложенной мощной толщей осадочных отложе-

ний, с экстраконтинентальным засушливым климатом, преобладанием в растительном покрове разреженных среднетаежных лиственничных с примесью сосны и березы травяно-кустарничковых лесов, формирующихся на палевых мерзлотных почвах (Calcic Cryosols), в

почвенном покрове отчетливо проявляется котловинно-депрессийная зональность. Она обусловлена воздействием макрорельефа низменности на тренды климатических показателей территории [1]. Уникальность почвенного покрова Центральной Якутии состоит в проявлении контрастных почвообразовательных процессов при незначительных изменениях орографии местности и свойств материнской породы [2].

Почвы подзолистого типа в Центральной Якутии впервые были исследованы Н. И. Белоусовой и др. [3], а затем И.А. Соколовым и др. [4] на правом и левом берегах р. Вилюй. При этом мощность оподзоленных горизонтов А1А2 в данных почвах составляла 5–6 см. Позднее в статье по генезису и географии палеоподзолистых почв Центральной Якутии И.А. Соколов с соавторами [5] выделяет в данных почвах оподзоленные горизонты А1А2 мощностью 6–9 см. Ранее оподзоленность почв исследуемой территории признавалась как реликтовая [6, 7]. Материалы, полученные в ходе наших исследований, указывают на возможность формирования подзолистых почв с мощными элювиальными горизонтами А2 (13–26 см) в современных криоаридных условиях Центрально-Якутской равнины. Исследованным подзолистым почвам даны предварительные названия на основе морфологически и аналитически выявленных отличий в соответствии с принципами классификации и диагностики почв 1977 г. [8].

Объекты и методы исследования

Объектами исследования были невискипающие от 10 %-й соляной кислоты почвы легкого

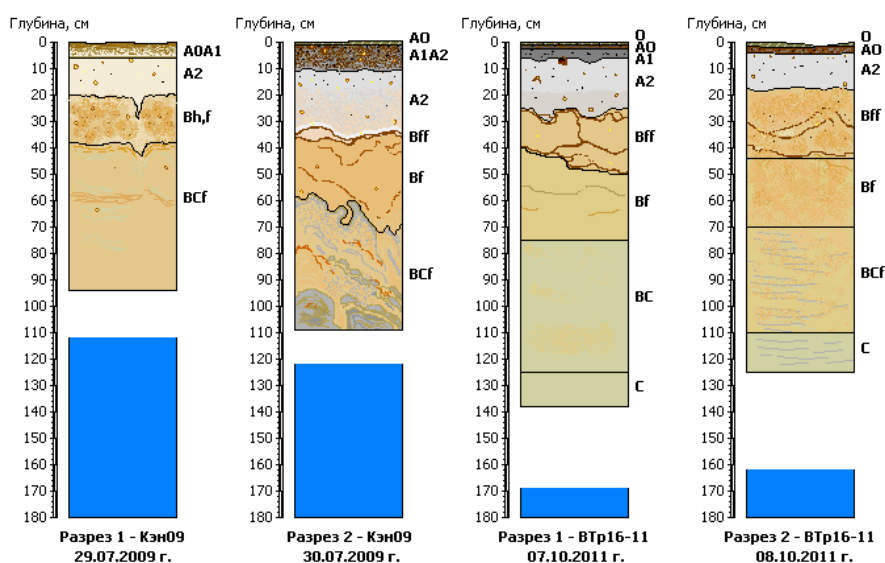
гранулометрического состава с выраженным элювиально-иллювиальным строением почвенного профиля (рисунок).

Полевые работы проводились в 2009 и 2011 гг. на территории Центрально-Якутской равнины. При этом разрезы 1-Кэн09 и 2-Кэн09 были заложены на склоне коренного берега правобережья р. Кенкеме (левый приток р. Лена), в районе озера Андылах Намского района Республики Саха (Якутия), а разрезы 1-ВТр16-11 и 2-ВТр16-11 – в районе 16-го км Вилюйского тракта в окрестностях г. Якутска. Расчлененные современной гидрологической сетью средний и высокий уровни древней аллювиальной равнины в районе исследования сложены аллювиальными песками и супесями. Абсолютные высоты заложенных почвенных разрезов по топографической карте масштаба 1:100000 и данным GPS составляли: разрез 1-Кэн09 – 165–170 м, разрез 2-Кэн09 – 150–155 м, разрезы 1-ВТр16-11 и 2-ВТр16-11 – 211 и 208 м над уровнем моря соответственно.

Основными методами изучения объектов исследования были генетический анализ почвенного профиля, сравнительно-географический и сравнительно-аналитический методы [9]. Данные физико-химических свойств почв были получены посредством использования общепринятых в почвоведении стандартных аналитических методов [10].

Результаты и обсуждение

Разрез 1-Кэн09 заложен 29.07.2009 г. в 1 км южнее территории экологического лагеря «Кэн-кэмэ» на выровненном участке местного водо-



Морфологическое строение подзолов Центральной Якутии: разрез 1-Кэн09 – подзол иллювиально-гумусово-железистый, разрез 2-Кэн09 – подзол псевдофибровый, разрез 1-ВТр16-11 – подзол псевдофибровый, разрез 2-ВТр16-11 – подзол иллювиально-железистый; А0, А1А2, А2, Bh, f, Bcf, C – генетические горизонты почв; ММ – многолетняя мерзлота

раздела в березово-лиственничном лесу с примесью сосны, в напочвенном покрове преобладают брусника, мхи, встречаются лишайники, багульник, шиповник, голубика, единичны злаки. Микрорельеф слабобугристо-западинный. Географические координаты места заложения разреза, определенные по топографической карте М 1:100 000: N – 62°44'48" с.ш., E – 129°02'06" в.д., абсолютная высота – 165–170 м.

A1A2, 0–6 см. Свежий, буровато-светло-серый, состоит в основном из полуразложившейся органики, густо пронизан живыми и мертвыми корнями растений, в нижней части примесь мелкозёма нарастает, структура мелкозёма порошистая, сложение рыхлое, переход постепенный, граница перехода ровная.

A2, 6–20 см. Свежий, белёсоватого цвета, уплотнён, состоит из связного мелкого песка с примесью мелкой гальки, бесструктурный, содержит в небольшом количестве включения черных древесных углей, растительных корней меньше, чем в верхнем горизонте, переход заметный, граница перехода потёчная.

Bhf, 20–38(43) см. Свежий, бесструктурный, песчаный, неоднородный по цвету – светло-охристый, местами с сильно ржавыми пятнами, где обнаруживаются затвердевшие ожелезнённые структурные отдельности размером до 0,5 см, содержание которых достаточно высокое, уплотнение неоднородное, основная масса корней встречается до глубины 32 см, переход постепенный, граница перехода языковатая.

BCf, 38(43)–94 см. Более влажный, неоднородный по цвету, плотности и механическому составу, бесструктурный, супесчаный, с листоватым сложением, встречаются более охристые песчаные прослойки, с глубины 60 см механический состав заметно тяжелеет, влажность увеличивается книзу, древесные корни встречаются до глубины 75 см. Мерзлота обнаружена на глубине 102 см.

Почва: подзол иллювиально-гумусово-железистый.

Разрез 2-Кэн09 заложен 30.07.2009 г. в 300 м от разреза 1-Кэн09 в середине склона юго-западной экспозиции крутизной 5–6°, на слабопологом участке в сосновом лесу с преобладанием в напочвенном покрове толокнянки, с участием шикши, лишайников, шиповника и единичных злаков. Микрорельеф слабоволнистый. Географические координаты: N – 62°44'28" с.ш., E – 129°01'30" в.д., абсолютная высота – 150–155 м.

A0, 0–1,5 см. Лесная подстилка влажная после дождя, темно-серая с буроватым оттенком, органогенная, состоит из полуразложившихся растительных остатков, рыхлая, переход заметный, граница перехода ровная.

A1A2, 1,5–11 см. Увлажненный, буровато-серый, содержит включения мелких черных древесных углей в большей мере в верхней части горизонта, пронизан корнями растений, бесструктурный, песчаный, неплотного сложения, переход постепенный, граница перехода волнистая.

A2', 11–17 см. Влажный после дождя, белесой окраски, пронизан мертвыми и живыми корнями древесно-кустарничковой растительности, содержит мелкую гальку, включения мелких черных древесных углей, бесструктурный, песчаный, тонколистоватого сложения, переход постепенный.

A2", 17–30(35) см. Свежий, белесовато-палевой окраски, более уплотнен, пронизан корнями, бесструктурный, супесчаный, листоватого сложения, переход заметный, граница перехода волнистая.

A2"', 30(35)–32(37) см. Неувлажненная прослойка толщиной 1,5–2 см, более рыхлая, состоит из мелкого кварцевого песка почти белого цвета листоватого сложения, бесструктурный, содержит включения корней и мелкой гальки, переход резкий, граница перехода волнистая.

Btf, 32(37)–34(39) см. Псевдофибровая сплошная прослойка толщиной 1,5–2 см, ожелезнённая, плотная, кофейного цвета, мелкоореховато-плитчатой структуры, суглинистого механического состава, переход резкий, граница перехода волнистая.

Bf, 34(39)–65 см. Свежий, ярко охристый с бурыми более сцементированными прослойками в виде волнистых тонких псевдофибров субгоризонтального расположения, пронизан корнями, бесструктурный, супесчаный, переход заметный по цвету и механическому составу, граница перехода языковато-карманистая.

BCf, 65–109 см. Представляет собой неоднородную бесструктурную массу косорасположенных слоев песчаных отложений различного механического состава и окраски. Серые отложения более уплотнены, содержат больше илистых фракций, имеют мелкопористое сложение, желтые отложения представляют собой две–три разновидности сортированного песка, содержат темно-охристые прослойки. Мерзлота обнаружена на глубине 122 см.

Почва: подзол псевдофибровый.

Разрез 1-ВТр16-11 заложен 07.10.2011 г. в 300–400 м от Виллойского тракта с правой стороны в направлении от г. Якутска на 17-м км и в 50 м от телеграфной просеки. Мезорельеф – гривисто-ложбинная слабонаклонная (3–4°) верхняя приводораздельная часть склона северной экспозиции большого распадка к правому берегу речки Прохладная. Микрорельеф мелко-

западинно-бугристый. Участок соснового бора с примесью лиственницы, бывший некогда делянкой, отчасти обгоревший при пожаре. Подрост сосны высотой до 5–6 м, диаметром на уровне 1,5 м 6–7 см. В напочвенном покрове преобладают толокнянка, лишайники, мхи, из разнотравья – подснежники. Координаты местозаложения почвенного разреза: N – 62°04.585', E – 129°26.689', абсолютная высота около 211 м над ур. м.

A0, 0–3 см. Влажный, органогенный с малой примесью песка, сильно переплетен корнями кустарничков, рыхлый, содержит включения чёрных древесных углей, переход ясный.

A1, 3–6(8) см. Влажный, темно-серый, уплотненный, пронизан корнями, содержит много черных древесных углей, местами сцементированный песчаный мелкозем, бесструктурный, переход ясный, граница перехода волнисто-натежная.

A2, 6(8)–25(30) см. Сырой, белесовато-пепельный, пронизан корнями древесных растений и кустарничков, содержит включения чёрных древесных углей, состоит из двух подгоризонтов: верхний до 19 см – супесчаный, более белесый и рыхлый, нижний – связнопесчаный, более с буроватым оттенком и более уплотнен, бесструктурный, переход ясный, граница карманчато-волнистая.

B1f, 25(30)–40(50) см. Увлажненный, буроватого цвета с рисунком из связного песка с железистой пропиткой в виде субгоризонтальных извитых лент легкосуглинистого состава, песок мелкий сортированный в виде прослоек, бесструктурный, встречаются кварцевая галька и древесные мелкие корни, плотность неравномерная, переход постепенный по интенсивности окраски.

B, 40(50)–75 см. Увлажненный, более светлой буроватой окраски, содержит единичные прослойки, окрашенные в бурый и охристый цвета, бесструктурный, супесчаный, более уплотнен, чем нижележащий горизонт, переход постепенный.

BC, 75–125 см. Увлажненный, бесструктурный, супесчаный, местами покрашен вкраплениями окисного железа в охристые тона.

C, 125–138 см. Свежий, рыхлый, бесструктурный, песчаный, светлой бежево-серооливковой окраски. Многолетняя мерзлота обнаружена на глубине 169 см железным шупом.

Почва: подзол псевдофибровый.

Разрез 2-ВТр16-11 заложен 08.10.2011 г. в 65 м от разреза 1-ВТр16-11 примерно на одном уровне на участке мелкой седловины с лиственнично-березовым вторичным лесом. В подросте наблюдаются сосна, лиственница, береза, из кустарничков встречаются багульник, шиповник, в напочвенном покрове преобладают брусника, мхи, из разнотравья – злаки. Участок также был в

прошлом делянкой и горел. Координаты местозаложения разреза: N – 62°04.550', E – 129°26.694', абсолютная высота около 208 м над ур. м.

A0, 0–4(5) см. Увлажненный, с поверхности практически свежий, органогенный, темно-коричневый, рыхлый, состоящий из разной степени разложившегося хвойно-лиственного лесного опада, густо переплетен корнями брусники, встречаются крупные древесные корни, черные древесные угли, переход ясный, граница ровная.

A2, 5–18 см. Увлажненный, белесый, бесструктурный, песчаный, пронизан корнями, содержит речную, в основном, кварцевую гальку размерами 3–5 см, черные древесные угли, уплотнен, переход ясный, граница перехода потечно-волнистая.

B1f, 18–44 см. Увлажненный, бесструктурный, мелкий сортированный песок, охристого неоднородного цвета с рисунком из покрашенных в охристо-коричневые тона извитых лентообразных прослоек более тяжелого гранулометрического состава, пронизан корнями, встречается кварцевая галька и черные древесные угли, мелкие непрочные Fe-Mn-конкреции, уплотнен, переход постепенный по окраске и плотности.

B2f, 44–70 см. Более увлажнен, более рыхлый, охристый, извитых темноокрашенных прослоек меньше, чем в предыдущем горизонте, корней мало, бесструктурный, песчаный, переход постепенный.

BC, 70–110 см. Сырой, бежево-серый, бесструктурный, песчаный с волнистым полосчатым рисунком из наилка, менее плотный, встречаются единичные живые корни, местами присутствуют охристые примазки, переход постепенный.

C, 110–125 см. Мокрый, рыхлый сортированный песок бежево-серооливковый, бесструктурный. Многолетняя мерзлота обнаружена на глубине 162 см железным шупом.

Почва: подзол иллювиально-железистый.

При полевых описаниях почвы во всех исследованных разрезах не вскипали от 10 %-й соляной кислоты и для них характерна четкая морфологическая дифференциация по иллювиально-иллювиальному типу, но при этом они имеют ряд значительных отличий. Прежде всего, существенно различаются формы сегрегационной аккумуляции оксидов железа в данных почвах. Подзол иллювиально-гумусово-железистый и подзол иллювиально-железистый содержат в иллювиальном горизонте железистые конкреции, а подзолы псевдофибровые – псевдофибры. Вышеуказанные морфологические характеристики достаточно хорошо подтверждаются аналитическими данными (табл. 1–3).

ПОДЗОЛЫ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЯКУТИИ

Таблица 1

Гранулометрический состав подзолов Центральной Якутии

| Горизонт | Глубина, см | Количество частиц размером в мм, % | | | | | Сумма частиц, % | |
|--|-------------|------------------------------------|-------------|-------------|--------------|---------------|-----------------|-----------|
| | | 1 – 0,25 | 0,25 – 0,05 | 0,05 – 0,01 | 0,01 – 0,005 | 0,005 – 0,001 | < 0,001 мм | < 0,01 мм |
| Подзол иллювиально-гумусово-железистый, разрез 1-Кэн09 | | | | | | | | |
| A2 | 7 – 17 | 50,2 | 32,0 | 10,0 | 3,1 | 2,3 | 2,4 | 7,8 |
| Bhf | 23 – 33 | 53,4 | 33,6 | 3,5 | 1,6 | 3,1 | 4,8 | 9,5 |
| BCf | 50 – 60 | 45,0 | 31,7 | 9,6 | 1,7 | 2,9 | 9,1 | 13,7 |
| BCf | 70 – 80 | 31,0 | 32,2 | 18,9 | 2,8 | 5,1 | 9,9 | 17,8 |
| Подзол псевдофибровый, разрез 2-Кэн09 | | | | | | | | |
| A1A2 | 1,5 – 9 | 43,1 | 41,2 | 8,1 | 2,2 | 1,8 | 3,6 | 7,6 |
| A2' | 10 – 16 | 44,6 | 39,5 | 8,0 | 2,3 | 2,0 | 3,6 | 7,9 |
| A2'' | 17 – 27 | 35,6 | 35,0 | 16,3 | 4,7 | 4,5 | 3,9 | 13,1 |
| A2''' | 30 – 32 | 43,4 | 38,9 | 10,3 | 2,7 | 1,8 | 2,9 | 7,4 |
| Bhf | 32 – 34 | 33,6 | 37,9 | 5,4 | 1,5 | 3,4 | 18,2 | 23,1 |
| Bf | 40 – 50 | 30,6 | 50,8 | 6,1 | 1,4 | 2,0 | 9,1 | 12,5 |
| BCf | 70 – 80 | 41,5 | 46,9 | 4,3 | 0,8 | 1,8 | 4,7 | 7,3 |
| Подзол псевдофибровый, разрез 1-ВТр16-11 | | | | | | | | |
| A1 | 3 – 6 | 25,7 | 54,2 | 11,3 | 1,6 | 2,7 | 4,5 | 8,8 |
| A2 | 12 – 17 | 25,2 | 54,6 | 9,9 | 2,9 | 2,9 | 4,5 | 10,3 |
| A2 | 19 – 24 | 23,8 | 56,8 | 10,2 | 1,6 | 3,5 | 4,1 | 9,2 |
| Bhf | 30 – 40 | 18,7 | 50,1 | 8,6 | 2,0 | 4,0 | 16,6 | 22,6 |
| B | 60 – 70 | 24,4 | 57,9 | 4,2 | 0,5 | 1,3 | 11,7 | 13,5 |
| BC | 90 – 100 | 25,3 | 58,4 | 4,7 | 0,7 | 2,3 | 8,6 | 11,6 |
| C | 125 – 135 | 44,9 | 42,8 | 3,4 | 1,1 | 1,7 | 6,1 | 8,9 |
| Подзол иллювиально-железистый, разрез 2-ВТр16-11 | | | | | | | | |
| A0A1 | 2 – 5 | 40,1 | 37,3 | 10,9 | 3,3 | 3,7 | 4,7 | 11,7 |
| A2 | 10 – 18 | 46,3 | 43,0 | 6,2 | 0,5 | 1,8 | 2,2 | 4,5 |
| B1f | 20 – 30 | 39,2 | 46,3 | 6,3 | 0,6 | 3,7 | 3,9 | 8,2 |
| B2f | 55 – 65 | 44,3 | 48,4 | 0,7 | 0,6 | 0,9 | 5,1 | 6,6 |
| BC | 80 – 90 | 38,7 | 54,3 | 0,5 | 0,2 | 0,8 | 5,5 | 6,5 |
| C | 110 – 120 | 50,8 | 45,1 | 0,4 | 0,3 | 0,5 | 2,9 | 3,7 |

Таблица 2

Валовой состав подзолов Центральной Якутии

| Горизонт | Глубина, см | Оксиды, % на прокаленную навеску | | | | | | | | | | SiO ₂ : R ₂ O ₃ |
|--|-------------|----------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|------|------|------------------|-------------------|------------------|-------------------------------|------|--|
| | | SiO ₂ | Al ₂ O ₃ | Fe ₂ O ₃ | CaO | MgO | K ₂ O | Na ₂ O | TiO ₂ | P ₂ O ₅ | MnO | |
| Подзол иллювиально-гумусово-железистый, разрез 1-Кэн09 | | | | | | | | | | | | |
| A1A2 | 0 – 6 | 83,12 | 9,25 | 0,68 | 1,04 | 0,61 | 2,93 | 2,09 | 0,22 | 0,05 | 0,01 | 14,7 |
| A2 | 7 – 17 | 84,23 | 8,49 | 0,61 | 0,86 | 0,57 | 2,92 | 1,96 | 0,23 | 0,04 | 0,02 | 16,7 |
| Bhf | 23 – 33 | 82,90 | 8,53 | 1,59 | 1,09 | 0,81 | 2,73 | 1,42 | 0,16 | 0,11 | 0,07 | 15,3 |
| BCf | 50 – 60 | 80,45 | 10,10 | 1,66 | 1,84 | 0,25 | 3,05 | 2,06 | 0,20 | 0,06 | 0,02 | 12,2 |
| BCf | 70 – 80 | 77,60 | 11,58 | 2,28 | 1,30 | 1,21 | 3,18 | 2,39 | 0,35 | 0,07 | 0,04 | 10,8 |
| Подзол псевдофибровый, разрез 2-Кэн09 | | | | | | | | | | | | |
| A1A2 | 1,5 – 9 | 81,85 | 9,20 | 0,98 | 1,64 | 0,52 | 2,92 | 2,18 | 0,23 | 0,10 | 0,22 | 13,6 |
| A2'' | 17 – 27 | 80,99 | 9,84 | 1,42 | 0,92 | 0,95 | 3,09 | 2,33 | 0,32 | 0,06 | 0,02 | 12,3 |
| Bhf | 32 – 34 | 78,46 | 11,33 | 2,35 | 1,03 | 1,05 | 3,28 | 2,16 | 0,26 | 0,07 | 0,01 | 10,9 |
| Bf | 40 – 50 | 78,93 | 10,83 | 1,57 | 1,43 | 0,77 | 3,27 | 2,52 | 0,22 | 0,06 | 0,01 | 10,9 |
| BCf | 70 – 80 | 80,78 | 10,54 | 1,37 | 1,11 | 0,22 | 3,33 | 1,93 | 0,20 | 0,06 | 0,02 | 12,3 |

По гранулометрическому составу (табл. 1) песчаные отложения исследуемых территорий характеризуются большей однородностью, в их гранулометрическом составе преобладают песчаные фракции мелкозема, при этом содержание

частиц крупного и среднего песка (1–0,25 мм) изменяется в пределах 18,7–53,4 %, а мелкого песка – 31,7–58,4 %. Внутрпрофильное распределение частиц ила и глины в почвах носит элювиально-иллювиальный характер. А наиболее

Химические свойства и физико-химические показатели подзолов Центральной Якутии

| Горизонт | Глубина, см | рН | | Гумус, % | Обменные катионы, мг·экв. на 100 г почвы | | | | Обменные катионы, % от суммы | | |
|--|----------------|------------------|-----|-------------|---|------------------|----------------|-------|---------------------------------|------------------|----------------|
| | | H ₂ O | KCl | | Ca ⁺² | Mg ⁺² | H ⁺ | Сумма | Ca ⁺² | Mg ⁺² | H ⁺ |
| Подзол иллювиально-гумусово-железистый, разрез 1-Кэн09 | | | | | | | | | | | |
| A1A2 | 0–6 | 4,2 | 3,6 | 7,4 | - | - | - | - | - | - | - |
| A2 | 7–17 | 4,5 | 3,7 | 1,0 | 1,5 | 1,0 | 0,6 | 3,1 | 48 | 32 | 20 |
| Bhf | 23–33 | 5,3 | 4,3 | 2,5 | 2,7 | 1,1 | 0,9 | 4,7 | 57 | 23 | 20 |
| BCf | 50–60 | 5,8 | 4,5 | 1,6 | 4,4 | 0,5 | 0,3 | 5,2 | 86 | 9 | 5 |
| BCf | 70–80 | 6,6 | 4,9 | 1,2 | - | - | - | - | - | - | - |
| Подзол псевдофибровый, разрез 2-Кэн09 | | | | | | | | | | | |
| A0 | 0–1,5 | 5,2 | 4,7 | 22,4* | - | - | - | - | - | - | - |
| A1A2 | 1,5–9 | 5,9 | 5,0 | 5,6 | 3,4 | 0,7 | 0,3 | 4,4 | 77 | 16 | 7 |
| A2' | 10–16 | 5,4 | 4,3 | 2,3 | 2,1 | 1,2 | 0,4 | 3,7 | 56 | 34 | 10 |
| A2'' | 17–27 | 5,3 | 4,1 | 2,5 | 2,0 | 0,6 | 0,6 | 3,2 | 62 | 18 | 20 |
| A2''' | 30–32 | 5,2 | 4,2 | 2,5 | 1,9 | 0,8 | 0,3 | 3,0 | 64 | 26 | 10 |
| Btf | 32–34 | 4,5 | 3,3 | 2,8 | 4,8 | 2,1 | 1,6 | 8,5 | 56 | 25 | 19 |
| Bf | 40–50 | 5,2 | 3,6 | 2,5 | 2,9 | 1,3 | 0,6 | 4,8 | 61 | 27 | 12 |
| BCf | 70–80 | 5,5 | 4,0 | 1,0 | 2,8 | 1,1 | 0,5 | 4,4 | 64 | 25 | 11 |
| Подзол псевдофибровый, разрез 1-ВТр16-11 | | | | | | | | | | | |
| A0 | 0–3 | 5,0 | 4,2 | 64,9* | - | - | - | - | - | - | - |
| A1 | 3–6 | 4,8 | 4,0 | 13,6 | 6,8 | 3,4 | 1,6 | 11,8 | 58 | 29 | 13 |
| A2 | 12–17 | 4,0 | 3,0 | 2,2 | 1,9 | 0,9 | 1,3 | 4,1 | 46 | 22 | 32 |
| A2 | 19–24 | 4,4 | 3,1 | 1,8 | 2,6 | 1,2 | 0,7 | 4,5 | 58 | 27 | 15 |
| Btf | 30–40 | 3,9 | 2,8 | 1,4 | 5,8 | 3,5 | 2,2 | 11,5 | 51 | 30 | 19 |
| B | 60–70 | 4,5 | 3,3 | 1,2 | 7,8 | 3,7 | 0,5 | 12,0 | 65 | 31 | 4 |
| BC | 90–100 | 5,0 | 3,8 | 0,9 | 5,5 | 3,1 | 0,2 | 8,8 | 63 | 35 | 2 |
| C | 125–135 | 5,8 | 4,2 | 0,4 | 4,6 | 3,5 | 0,2 | 8,3 | 55 | 43 | 2 |
| Подзол иллювиально-железистый, разрез 2-ВТр16-11 | | | | | | | | | | | |
| A0 | 0–2 | 4,6 | 3,9 | 81,4* | - | - | - | - | - | - | - |
| A0A1 | 2–5 | 4,5 | 3,4 | 41,7* | 9,5 | 3,8 | 5,1 | 18,4 | 51 | 21 | 28 |
| A2 | 10–18 | 4,7 | 3,3 | 2,5 | 2,1 | 0,6 | 0,5 | 3,2 | 66 | 19 | 15 |
| B1f | 20–30 | 4,8 | 3,5 | 2,2 | 2,9 | 0,9 | 0,6 | 4,4 | 66 | 20 | 14 |
| B2f | 55–65 | 5,1 | 3,9 | 1,1 | 2,8 | 1,5 | 0,4 | 4,7 | 60 | 32 | 8 |
| BC | 80–90 | 6,0 | 4,1 | 1,0 | 2,7 | 1,6 | 0,3 | 4,6 | 59 | 35 | 6 |
| C | 110–120 | 6,4 | 4,4 | 0,7 | 2,6 | 1,0 | 0,3 | 3,9 | 67 | 25 | 8 |

*Приведено значение потери при прокаливании; прочерк – значение показателя не определено.

лее высокая степень их текстурной дифференциации отмечается в подзолах псевдофибровых (разрезы 2-Кэн09 и 1-ВТр16-11).

Анализ валового состава подтверждает, что почвообразующие породы состоят в основном из кварцевого песка (SiO₂ (75–85 %)), при этом они схожи по количеству основных оксидов, таких как SiO₂, Al₂O₃ и CaO (табл. 2). Отрыв отношений кремнезема к полуторным оксидам в горизонтах A2 и Bhf, Btf в подзолах (разрезы 1-Кэн09 и 2-Кэн09) составляет 1,4 единицы, что обусловлено лимитирующими климатическими факторами исследуемой территории.

Реакция среды исследуемых почв, как правило, кислая в элювиальных гор. A2 и слабокислая в иллювиальных гор. B (Bf, Bhf) за исключением псевдофибровых горизонтов Btf (табл. 3). Содержание гумуса в поверхностных

гор. A1A2 и гор. A1 изменяется от 7,4 до 13,6 %, тогда как в элювиально-иллювиальной толще данных почв – 1–2,8 %, а в почвообразующей породе (гор. C) – 0,4–0,7 %. Внутрипрофильное распределение гумуса сверху вниз носит либо элювиально-иллювиальный (разрез 1-Кэн09), либо аккумулятивно-убывающий (разрезы 1-ВТр16-11 и 2-ВТр16-11), иногда – равномерно убывающий (разрез 2-Кэн09) характер. Глубокое проникновение гумуса указывает на наличие миграции почвенных растворов благодаря высокому внутрипочвенному дренажу и слабой водоудерживающей способности песчаных отложений.

В составе ППК абсолютно преобладают щелочно-земельные катионы Ca⁺² и Mg⁺², на долю которых суммарно приходится от 72 до 98 %, а содержание обменного H⁺ незначительно и со-

ставляет 2–28 %, т.е. данные почвы характеризуются незначительной (< 30 %) степенью насыщенности их ППК.

Проведенный анализ морфологического строения, свойств и состава почв элювиального ряда Центральной Якутии, развитых под среднетаежными лесами на рыхлых аллювиальных песчаных отложениях, убеждает в том, что данные почвы формируются главным образом под влиянием подзолистого процесса (альфегумусового оподзоливания).

Как могут формироваться в криоаридных условиях Центральной Якутии почвы с мощным подзолистым горизонтом А2? Известно, что к формированию подзолистого профиля в настоящее время в российском научном сообществе существуют несколько подходов. Наиболее распространено представление о генетическом единстве почв с осветленным горизонтом [11], в которых подзолы и подзолистые почвы рассматриваются в пределах одного типа. Согласно этой концепции, данные почвы являются производными трех почвообразовательных процессов: кислотного гидролиза, лессиважа и глееобразования в условиях промывного или периодически промывного водного режима почв.

В другом подходе текстурно-дифференцированные почвы рассматриваются как генетически различные образования, что нашло свое отражение в последней российской классификации почв 2004 г. [12]. В этой концепции под подзолами понимаются кислые почвы, в которых обязательны два парагенетических горизонта: подзолистый (осветленный и обедненный полуторными оксидами) и иллювиальный алюмогумусово-железистый (альфегумусовый). Дифференциация профиля по илу не относится к диагностическим признакам, так как чисто подзолообразовательный процесс допускается только в почвах на легких песчаных отложениях. По заключению В.Д. Тонконогова [13, 14], особая экологическая ниша подзолов с однородным отбеленным горизонтом, обладающая чрезвычайно низкой чувствительностью к различиям биоклиматических условий, отсутствует лишь в аридных областях. Это объясняется тем, что такие почвы чаще всего формируются в условиях несколько повышенного гидроморфизма, который способствует «размыванию» иллювиально-железистого или палевого горизонтов и смыканию поверхностного белесого горизонта с контактным осветленным горизонтом.

Такая экологическая ниша в криоаридных условиях Центральной Якутии формируется на приводораздельных территориях междуречий, сложенных большей частью отложениями су-

песчаного и песчаного гранулометрического состава благодаря созданию почвенного микроклимата.

Заключение

Нами выдвигается гипотеза формирования полнопрофильных подзолов в ландшафтно-климатических условиях Центральной Якутии за счет кратковременного поздневесеннего надмерзлотного переувлажнения оттаявшего слоя, сопровождающегося процессами оглеения и кислотного гидролиза с последующим выносом тонкодисперсных продуктов почвообразования в нижележащие горизонты почвенного профиля. При этом главенствующая роль в формировании подзолистого процесса в данных условиях отводится местоположению почв в рельефе, дренирующим способностям почвообразующих пород и наличию многолетней мерзлоты.

В дальнейшем будут рассмотрены атмосферные, эдафические и биологические взаимосвязи, способствующие проявлению подзолообразования в условиях Центральной Якутии, приведены данные по составу гумуса и минеральной части, а также по содержанию подвижных форм соединений железа в исследуемых почвах. На основе совокупности сведений будет уточняться таксономическая принадлежность вышеописанных подзолов в системе современной классификации почв.

Работа выполнена по проекту «Фундаментальные и прикладные аспекты изучения разнообразия растительного мира Северной и Центральной Якутии» (0376-2016-0001).

Литература

1. Скрыбыкина В.П., Чевычелов А.П. Тренды климатических показателей долино-котловинной почвенной зональности Центральной и Южной Якутии // Вестник Томского государственного университета. 2003. № 3. С. 294–296.
2. Чевычелов А.П., Скрыбыкина В.П., Васильева Т.И. Географо-генетические особенности формирования свойств и состава мерзлотных почв Центральной Якутии // Почвоведение. 2009. № 6. С. 648–657.
3. Белоусова Н.И., Соколов И.А., Турсина Т.В. Современное подзолообразование в Центральной Якутии // Почвы мерзлотной области. Якутск: Кн. изд-во, 1969. С. 236–237.
4. Соколов И.А., Турсина Т.В., Белоусова Н.И. Современное подзолообразование на равнинах Центральной Якутии // Почвоведение. 1969. № 12. С. 22–38.
5. Соколов И.А., Градусов Б.П., Турсина Т.В., Цюрупа И.Г., Тяпкина Н.А. К характеристике

почвообразования в мерзлотно-таежной области на рыхлых силикатных породах // Почвоведение. 1974. № 5. С. 29–42.

6. *Еловская Л.Г., Коновский А.К., Кузнецов Х.А., Петрова Е.И., Тетерина Л.В., Тарасов И.Л.* Систематический список почв таежной зоны Якутии и их диагностические признаки // Почвы долин рек Лены и Алдана. Якутск, 1965. С. 54–75.

7. *Зольников В.Г., Еловская Л.Г., Тетерина Л.В., Черняк Е.И.* Почвы Вилюйского бассейна и их использование. М.: Изд-во АН СССР, 1962. 204 с.

8. *Классификация и диагностика почв СССР.* М.: Колос, 1977. 223 с.

9. *Роде А.А.* Система методов исследования в почвоведении. Новосибирск, 1971. 93 с.

10. *Аринушкина Е.В.* Руководство по химическому анализу почв. М.: Изд-во МГУ, 1970. 480 с.

11. *Зайдельман Ф.Р.* Теория образования светлых кислых элювиальных горизонтов почв и ее прикладные аспекты. М.: КРАСАНД, 2010. 248 с.

12. *Классификация и диагностика почв России.* Смоленск: Ойкумена, 2004. 342 с.

13. *Тонконогов В.Д.* К генетической классификации и географии глинисто-дифференцированных почв европейской территории Союза // Почвоведение. 1985. № 4. С. 5–16.

14. *Тонконогов В.Д.* Современные представления о подзолах, их географическом и классификационном положении // Региональные проблемы экологии, географии и картографии почв. Москва–Смоленск: Изд-во СГУ, 1998. С. 76–82.

Поступила в редакцию 22.12.2016