

Научная статья
УДК 631.48:552.524:551.345
DOI: 10.18101/2542-0623-2025-1-64-72

CRYOSOLS В СЕЗОННОМЕРЗЛОТНЫХ ЛАНДШАФТАХ СЕЛЕНГИНСКОГО СРЕДНЕГОРЬЯ

Д. П. Сымпилова

© **Сымпилова Дарима Паламовна**

кандидат географических наук,
Институт общей и экспериментальной биологии СО РАН
Россия, 670047, г. Улан-Удэ, ул. Сахьяновой, 6
darimasp@mail.ru

Аннотация. В трансэлювиальных ландшафтах хр. Цаган-Дабан Селенгинского среднегорья на лёссовидных карбонатных суглинках впервые исследованы почвы, которые формируются в слое длительно-сезоннопромерзающих грунтов. Дерново-криометаморфическая грубогумусированная оподзоленная остаточно-карбонатная почва изучена в приводораздельной позиции под сосново-березовым рододендроновым-богаторазнотравным лесом на высоте 904 м над ур. м. Для этой почвы характерно формирование грубогумусового горизонта буровато-темно-серого цвета с разной степенью разложения органического вещества. Криометаморфические горизонты имеют светло-бурый и желтовато-бурый цвет, структура крупитчато-комковатая. Гранулометрический состав — средне- и легкосуглинистый. Процесс элювирования показан скелетанами, расположенными на поверхности агрегатов. Дерново-криометаморфическая грубогумусовая оподзоленная палево-метаморфизованная почва исследована в приводораздельной позиции под березовым с примесью лиственницы, сосны, осины кустарниково-разнотравным лесом на высоте 913 м над ур. м. Грубогумусовый горизонт имеет темно-бурый цвет, состоит из органического материала средней степени разложения. Криометаморфические горизонты охристо-бурого и палевого цвета, структура зернисто-комковатая и ореховато-комковатая. По граням структурных отдельностей наблюдаются скелетаны. Гранулометрический состав — легко- и среднесуглинистый. Почвенно-поглощающий комплекс этих почв насыщен основаниями.

Ключевые слова: лёссовидные суглинки, криогенное оструктуривание, *Cryosols*, сезонномерзлотные ландшафты, Селенгинское среднегорье.

Благодарности

Работа поддержана проектом: FWSM-2021-0004.

Для цитирования

Сымпилова Д. П. *Cryosols* в сезонномерзлотных ландшафтах Селенгинского среднегорья // Природа Внутренней Азии. Nature of Inner Asia. 2025. № 1(30). С. 64–72. DOI: 10.18101/2542-0623-2025-1-64-72

Введение

Переходная островная криолитозона в Селенгинском среднегорье, согласно схеме геокриологического районирования, занимает 45% [Гарагуля, Гордеева, 2002]. Это зона неустойчивого термодинамического равновесия, где многолетняя

мерзлота быстро деградирует при воздействии внешних условий теплообмена [Смирнова и др., 2012]. Деградация мерзлоты в Байкальском регионе происходит в форсированном режиме, что показано в росте средней годовой температуры воздуха [Куликов и др., 2014]. Продолжается аридизация экосистем, увеличивается частота засух, усиливается испаряемость. Криолитозона на потепление климата реагирует увеличением глубины сезонного протаивания, в почвенном покрове мерзлотные почвы могут эволюционировать в сезонномерзлотные.

Важным фактором дифференциации почвенного покрова является микро-рельеф. На водоразделах Селенгинского среднегорья формируется бугристо-западинный рельеф, на склонах — солифлюкционные террасы. Такой остаточно-мерзлотный микро-рельеф получил название криогенной морфоскульптуры. Формирование палеокриогенных структур связано с деградацией многолетней мерзлоты при переходе от плейстоцена к голоцену [Алифанов, 1995; Гугалинская, 1982].

Мерзлотные почвы в Селенгинском среднегорье формируются под влиянием криогенных процессов. Длительное сезонное промерзание грунтов обусловлено особенностями физических и физико-химических процессов. Периодическое промерзание-протаивание оказывает влияние на образование криогенной почвенной структуры.

В настоящее время в условиях изменения климата исследованию мерзлотных почв и их классификационному положению уделяется пристальное внимание [Лупачев и др., 2019; Tarnocai and Bockheim, 2011].

Цель работы — описать морфогенетические особенности почв, формирующиеся в условиях длительной сезонной мерзлоты Селенгинского среднегорья, уточнить их классификационную принадлежность.

Объекты и методы

Ландшафты Селенгинского среднегорья находятся на границе южно-сибирских лесов и северо-монгольских степей. Эта переходная зона занимает экотонное положение между аридными и гумидными областями Палеоарктики, где ведущая роль принадлежит климату [Иметхенов, 1997].

Селенгинское среднегорье расположено в переходной климатической зоне между резко континентальным климатом (Dwc) и холодным семиаридным климатом (Bsk) (обновленная карта мира климатической классификации Кёппена — Гейгера) [Peel et al., 2007].

В Селенгинском среднегорье многолетнемерзлые породы представлены островным распространением, их мощность составляет 50–80 м. Среднегодовая температура мерзлых толщ от -0.2°C до -1.0°C [Экологический атлас... 2015]. Рельеф является главным фактором, который определяет температурный режим горных пород. Зимой при господстве сибирского антициклона наблюдается температурная инверсия холодных воздушных масс, что приводит к сильному промерзанию и иссушению почв.

Объектами исследования послужили дерново-криометаморфические грубогумусированные оподзоленные остаточно-карбонатные почвы под сосново-лиственнично-березовыми рододендроновыми-богаторазнотравными лесами и

дерново-криометаморфические грубогумусовые оподзоленные палево-метаморфизованные почвы под березовыми с примесью лиственницы, сосны, осины кустарничково-разнотравными лесами, которые развиваются в приводораздельной части склона северо-западной экспозиции хр. Цаган-Дабан Селенгинского среднегорья на лессовидных суглинках (рис. 1).

Использовались профильно-генетический, сравнительно-географический методы. Морфологическое описание почвенных горизонтов проводилось согласно Б. Г. Розанову [Розанов, 2004]. Физические и химические свойства почв определены с использованием общепринятых методов [Воробьева, 2006]. Гранулометрический состав определялся пипеточным методом по Н. А. Качинскому [Полевые и лабораторные методы... 2001]. Железо проводилось в вытяжках Тамма и Мера — Джексона. Индексы цвета почвенных горизонтов определялись в сухом состоянии по шкале Манселла [Mansell, 1992]. Типы почв определены согласно Классификации и диагностике почв России [Классификация... 2004], Полевому определителю почв России [Полевой... 2008], World Reference Base for Soil Resources [IUSS Working Group WRB, 2022].

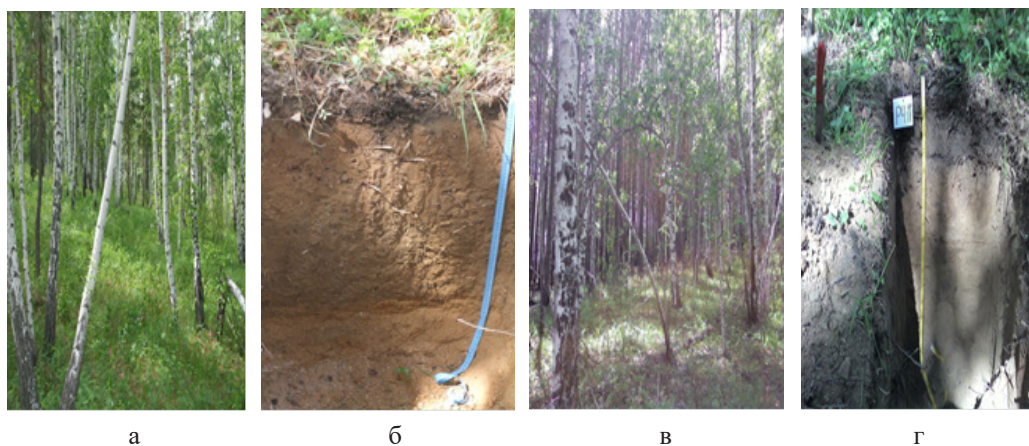


Рис. 1. Дерново-криометаморфическая грубогумусированная оподзоленная остаточно-карбонатная почва под сосново-лиственнично-березовым рододендроново-богаторазнотравным лесом и дерново-криометаморфическая грубогумусовая оподзоленная палево-метаморфизованная почва под березовым с примесью лиственницы, сосны, осины кустарничково-разнотравным лесом (а, б — разрез 2А-Ц-Д-10; в, г — разрез 4-Ц-Д-10)

Результаты и обсуждение

Морфологическое строение и свойства почв. **Разрез 2А-Ц-Д-10** (51°21'35,4" N и 107°34'16,5" E) расположен на склоне северо-западной экспозиции хр. Цаган-Дабан, трансэлювиальная позиция. Крутизна — 3°–4°. Абсолютная высота — 904 м над ур. м. Растительность — лиственнично-сосново-березовый рододендроново-богаторазнотравный лес. Старая гарь. Доминанты — *Rhododendron dauricum* L., *Vaccinium vitis-idaea* subsp., *Pyrola rotundifolia* L., *Carex pediformis* C. A. Meyer. Содоминанты — *Fragaria vesca* L., *Rubus saxalitis* L., *Rosa acicularis* Lindley, *Galium boreale* L., *Sanguisorba officinalis* L., *Spiranthes amoena* (Bieb.) Sprengel, *Cypripedium guttatum* Sw. Проективное покрытие — 80%.

Почва — дерново-криометаморфическая грубогумусированная оподзоленная остаточно-карбонатная на лессовидном суглинке (Eutric Cambic Cryosol (Folic, Nechic, Siltic, Protocalcic)).

Формула профиля: O (0–2,5 см) — AYao (2–7/10 см) — CRMe (7/10–36 см) — CRMf (36–65 см) — ↓Cca (65–91 см). Подстилка представлена опадом листьев, веточек, хвои. Горизонт AYao имеет буровато-темно-серый цвет до черного (10YR 3/2), неоднородный, рыхлый, свежий, среднесуглинистый. Граница слабо-волнистая, переход по цвету. Горизонт CRMe желтовато-бурый с отбеленностью (10YR 5/3), свежий, комковато-крупитчатый, плотный, среднесуглинистый, пористый. Включения древесных корней, щебня и хряща. Граница неясная, переход постепенный, слабозаметный по цвету и по увеличению количества хряща. Горизонт CRMf желтовато-бурый (10YR 5/6), свежий, комковато-крупитчатый, плотный, легкосуглинистый, пористый. В нижней части горизонта имеются охристые, образованные оксидами железа, тонкие псевдофибры. Включения корней, щебня и хряща. Граница ровная, переход по увеличению щебня. Горизонт ↓Cca желтый (10YR 6/8), ниже чередуются желтые и белесые слои (10YR 6/5), свежий, супесчаный, бесструктурный, очень плотный. Включения щебня. Слабое вскипание от HCl.

Для дерново-криометаморфической грубогумусированной оподзоленной остаточно-карбонатной почвы характерна небольшая мощность гумусово-аккумулятивного горизонта (2–10 см) с высоким содержанием органического вещества разной степени разложения с дальнейшим падением гумуса вниз по профилю (табл. 1). Тип гумуса — гуматно-фульватный с преобладанием первой фракции фульвокислот (табл. 3). Реакция среды в горизонте AYao нейтральная, слабокислая в криометаморфических горизонтах, щелочная в почвообразующей породе. Почва насыщена основаниями по всему профилю, в поглощающем комплексе преобладают катионы кальция. Содержание железа в вытяжках Тамма и Мера — Джексона повышенное в горизонте CRMe. Гранулометрический состав — средне- и легкосуглинистый (табл. 2). В целом доминирует фракция мелкого песка и крупной пыли.

Разрез 4-Ц-Д-11 (51°18'52'' N и 107°34'59'' E) заложен на склоне юго-западной экспозиции хр. Цаган-Дабан, трансэлювиальная позиция. Крутизна — 2°–3°. Абсолютная высота — 913 м над ур. м. Растительность — березовый с примесью лиственницы, сосны, осины кустарничково-разнотравный лес. Старая гарь. Доминанты — *Fragaria vesca* L., *Rubus saxatilis* L., *Bromopsis inermis* (Leysser) Holub. Содоминанты — *Maianthemum bifolium* (L.) F. W. Schmidt, *Galium boreale* L., *Artemisia gmelinii* Web. ex Stechm, *Aster alpinus* L. Проективное покрытие — 15–20%. Почва — дерново-криометаморфическая грубогумусовая оподзоленная палево-метаморфизованная на лессовидном суглинке (Eutric Cambic Cryosol (Folic, Nechic, Siltic)).

Формула профиля — O (0–2 см) — AO (2–9/12 см) — AY(9/12–20/23 см) — CRMe,f (20/23–50 см) — CRMpl (50–78 см) — ↓BC (78–100 см). Подстилка из опада листьев, хвои, веточек. Грубогумусовый горизонт серовато-темный до черного (10YR 3/2), слабо разложившийся, хорошо отделяется от минеральной части. Граница волнистая, переход резкий. Серогумусовый горизонт

буровато-темно-серый до черного (10YR 3/2), свежий, комковатый, плотноватый, легкосуглинистый. Включения древесных и травянистых корней, углистый прослой. Граница волнистая, переход по цвету. Горизонт CRMe,f неоднородно окрашен, преобладает охристо-бурый цвет (10YR 5/4), по светло-бурым участкам на гранях структурных отдельностей — скелетана. Структура зернисто-комковатая, свежий, плотный, легкосуглинистый, пористый. Включения угольков, корней. Горизонт CRMpl (10YR 6/4) буровато-палевый, свежий, плотный, ореховато-комковатый с признаками глыбистости, среднесуглинистый. Включения корней. Горизонт ↓BC буровато-палевый (10YR 6/4), свежий, плотный, зернисто-комковатый, легкосуглинистый.

Для дерново-криометаморфической грубогумусовой оподзоленной палево-метаморфизованной почвы характерно поверхностное поступление органического вещества с формированием грубогумусового горизонта мощностью 7(10) см, фульватно-гуматный тип гумуса с преобладанием 1 фракции гуминовых кислот. Содержание органического вещества высокое в грубогумусовом горизонте, среднее в дерновом горизонте. Реакция среды находится в слабокислом диапазоне. Почва насыщена основаниями, преобладают катионы кальция. Содержание железа в вытяжках Тамма и Мера — Джексона невысокое.

Таблица 1

Некоторые химические свойства почв

Горизонт, глубина, см	pH _{H2O}	C _{орг.}	CO ₂	Поглощенные катионы		Hr*	СНО,%	Формы Fe ₂ O ₃ , %	
				Ca ²⁺	Mg ²⁺			Fe ₂ O _{3o}	Fe ₂ O _{3d}
		%	ммоль(+)/100 г почвы						
Дерново-криометаморфическая грубогумусированная оподзоленная остаточно-карбонатная почва (разрез 2А-Ц-Д-10)									
AYao (2-7/10)	6,9	13,39**	–	45,9	7,0	5,3	91	0,65	1,37
CRMe (7/10-36)	6,1	0,48	–	13,5	7,2	1,5	93	1,02	1,41
CRMf (36-65)	6,5	0,27	–	10,4	3,4	0,8	95	0,74	1,03
↓Cca (65-91)	7,8	0,44	–	12,0***		–	–	0,13	0,91
Дерново-криометаморфическая грубогумусовая оподзоленная палево-метаморфизованная почва (разрез 4-Ц-Д-11)									
AO (2-9/12)	6,4	15,60**	-	37,8	29,7	8,8	89	0,40	1,80
AY (9/12-20/23)	6,0	3,92	-	33,8	16,3	3,5	94	0,64	2,10
CRMe,f (20/23-50)	6,0	0,47	-	14,0	10,0	1,4	92	0,60	1,00
CRMpl (50-78)	6,2	0,24	-	21,3	13,8	1,1	97	0,36	1,56
↓BC (78-100)	6,5	0,16	-	23,0	11,0	0,9	97	0,28	0,80

Примечание: прочерк — не определялось, * — гидролитическая кислотность, ** — потеря при прокаливании, *** — емкость поглощения, СНО — степень насыщенности основаниями, Fe₂O_{3o} — содержание в вытяжке Тамма, Fe₂O_{3d} — содержание в вытяжке Мера — Джексона

Таблица 2

Групповой и фракционный состав гумуса

Горизонт, глубина, см	С, %	Гуминовые кислоты				Фульвокислоты					Нерастворимый остаток	Сгк/Сфк
		1	2	3	Σ	1a	1	2	3	Σ		
Дерново-криометаморфическая грубогумусированная оподзоленная остаточно-карбонатная почва (разрез 2А-Ц-Д-10)												
АУао (2-7/10)	13.4	6	8	11	25	5	15	1	9	30	55	0.83
Дерново-криометаморфическая грубогумусовая оподзоленная палево-метаморфизованная почва (разрез 4-Ц-Д-11)												
АУ (9/12-20/23)	3.92	19	9	14	42	3	18	6	8	35	77	1.2

Таблица 3

Гранулометрический состав почв

Горизонт, глубина, см	Содержание фракций, %; размер частиц, мм					
	1,0–0,25	0,25–0,05	0,05–0,01	0,01–0,005	0,005–0,001	< 0,001
Дерново-криометаморфическая грубогумусированная оподзоленная остаточно-карбонатная почва (разрез 2А-Ц-Д-10)						
АУао (2-7/10)	1	28	35	7	26	3
СРМе(7/10-36)	1	26	39	5	10	19
СРМf (36-65)	7	35	35	4	6	13
↓Сса (65-91)	34	44	3	1	5	13
Дерново-криометаморфическая грубогумусовая оподзоленная палево-метаморфизованная почва (разрез 4-Ц-Д-11)						
АУ (9/12-20/23)	0	19	56	8	10	7
СРМе,f (20/23-50)	0	31	43	2	10	14
СРМpl (50-78)	1	16	47	9	10	17
↓BC (78-100)	1	18	52	7	9	13

Исследованные профили дерново-криометаморфической грубогумусированной оподзоленной остаточно-карбонатной и дерново-криометаморфической грубогумусовой оподзоленной палево-метаморфизованной почвы характеризуются присутствием органогенного горизонта разной степени разложения и дернового горизонта буровато-темно-серого цвета. Криометаморфические горизонты СРМе имеют желтовато-бурый и охристо-бурый с отбеленностью цвет. Скелетаны на поверхности структурных отдельностей свидетельствуют о признаке оподзоливания. Специфической особенностью криометаморфических горизонтов является комковато-крупитчатая, зернисто-комковатая, ореховато-комковатая с признаками глыбистости структура. Размер структурных отдельностей — 2–3 мм. Такая криогенная структура формируется при разрушении шлировой текстуры,

когда минеральное вещество расслаивается при воздействии замерзающей влаги [Классификация и диагностика... 2004]. С глубиной к почвообразующей породе структура ослабевает, появляется мерзлотная слоистость.

Горизонт ↓Cca почвенного профиля 2А-Ц-Д-10 характеризуется щелочной реакцией среды, в гранулометрическом составе преобладают фракции крупного и мелкого песка, чередуются желтые и белесые слои. Карбонаты представлены криптористаллическим кальцитом, который осаждаются на геохимическом барьере почвенными растворами при чередовании условий резкого иссушения и увлажнения [Сымпилова, Бадмаев, 2019].

Палево-метаморфизованный признак в горизонте CRMp1 почвенного профиля 4-Ц-Д-11 характеризуется наличием буровато-палевой окраски, связанной с присутствием незначительного количества дитионитрастворимых форм оксида железа [Полевой определитель... 2008]. Данный подтип почвы выделяется как переходный к палевым почвам.

Ранее на юге Витимского плоскогорья Юго-Восточного Забайкалья в зоне сплошного распространения многолетнемерзлых пород была выявлена дерново-криометаморфическая грубогумусовая оподзоленная почва [Гынинова, Бадмаев, 2021]. Данные почвы формируются в трансэлювиальных ландшафтах под березово-лиственничными рододендроновыми-разнотравными лесами. Диагностическим признаком этих почв является активная гумификация и значительное содержание глинистого компонента, связанного с вулканическими породами.

Заключение

Впервые в приводораздельных позициях Селенгинского среднегорья на лессовидных суглинках выявлены и изучены дерново-криометаморфические грубогумусированные оподзоленные остаточно-карбонатные и дерново-криометаморфические грубогумусовые оподзоленные палево-метаморфизованные почвы. Для этих почв характерны следующие почвообразовательные процессы: гумусонакопление с формированием органогенного горизонта разной степени разложения и криогенное оструктуривание минеральных горизонтов, которое происходит за счет длительного сезонного промерзания грунта.

Литература

1. Алифанов В. М. Педокриогенез и современное почвообразование. Пушино : ОНТИ НЦБИ АН СССР, 1995. 318 с. Текст : непосредственный.
2. Воробьева Л. А. Теория и практика химического анализа почв. Москва : ГЕОС, 2006. 400 с. Текст : непосредственный.
3. Гарагуля Л. С., Гордеева Г. И. Экологическая роль толщ многолетнемерзлых пород // Геоэкология. Инженерная геология, гидрогеология, геокриология. 2002. № 5. С. 403. Текст : непосредственный.
4. Гугалинская Л. А. Почвообразование и криогенез центра Русской равнины. Пушино : ОНТИ НЦБИ АН СССР, 1982. 204 с. Текст : непосредственный.
5. Гынинова А. Б., Бадмаев Н. Б. Микроморфологическая диагностика почвообразовательных процессов в почвах Еравнинской котловины Забайкалья // Вестник Бурятского государственного университета. Биология, география. 2021. № 2. С. 15–30. Текст : непосредственный.

6. Иметхенов А. Б. Природа переходной зоны (на примере Байкальского региона). Новосибирск : Изд-во Сиб. Отд. РАН, 1997. 231 с. Текст : непосредственный.
7. Классификация и диагностика почв России. Смоленск : Ойкумена, 2004. 341 с. Текст : непосредственный.
8. Куликов А. И., Убугунов Л. Л., Мангатаев А. Ц. О глобальном изменении климата и его экосистемных следствиях // Аридные экосистемы. 2014. Т. 20, № 3(60). С. 5–13. Текст : непосредственный.
9. Лупачев А. В., Губин С. В., Герасимова М. И. Проблема диагностики криогенных почв в современной Классификации почв России // Почвоведение. 2019. № 10. С. 1157–1162. Текст : непосредственный.
10. Полевой определитель почв России. Москва, 2008. 182 с. Текст : непосредственный.
11. Полевые и лабораторные методы исследования физических свойств и режимов почв / под редакцией Е. В. Шеина. Москва : Изд-во МГУ, 2001. 208 с. Текст : непосредственный.
12. Розанов Б. Г. Морфология почв. Москва : Академический проект, 2004. 432 с. Текст : непосредственный.
13. Смирнова И. И., Куликов А. И., Куликов М. А. Термическое состояние деятельного слоя в криолитозоне Байкальского региона в контексте глобального потепления // Вестник ВСГУТУ. 2012. № 4(39). С. 227–233. Текст : непосредственный.
14. Сымпилова Д. П., Бадмаев Н. Б. Почвообразование в ландшафтах контакта тайги и степи Селенгинского среднегорья (Западное Забайкалье) // Почвоведение. 2019. № 2. С. 140–151. Текст : непосредственный.
15. Экологический атлас бассейна озера Байкал. Иркутск: Изд-во Института географии им. Б. Ф. Сочавы СО РАН; 2015. 145 с. Текст : непосредственный.
16. IUSS Working Group WRB. World reference base for soil resources: international soil classification system for naming soils and creating legends for soil maps. *International Union of Soil Sciences (IUSS)*. 4th ed. Vienna, 2022.
17. Mansell A. *Mansell Soil Color Charts*. New York, 1992.
18. Peel M. C., Finlayson B. L., and McMahon T. A. Updated world map of the Köppen–Geiger climate classification. *Hydrology and Earth System Sciences*. 2007; 4(2): 439–473. <http://doi.org/10.5194/HESS-11-1633-2007>
19. Tarnocai C. and Bockheim J. Cryosolic soils of Canada: Genesis, distribution and classification. *Canadian Journal of Soil Science*. 2011; 91: 749–762. doi: 10.4141/CJSS10020

Статья поступила в редакцию 03.11.2024; одобрена после рецензирования 12.12.2024; принята к публикации 15.01.2025.

CRYOSOLS IN SEASONALLY FROZEN LANDSCAPES OF THE SELENGA HIGHLANDS

D. P. Sympilova

Darima P. Sympilova

Cand. Sci. (Geogr.),

Institute for General and Experimental Biology SB RAS

6 Sakhyanovoy St., Ulan-Ude 670047, Russia

darimasp@mail.ru

Abstract. We have studied for the first time soils in transluvial landscapes of the Tsagan-Daban Range in the Selenga Highlands formed in a layer of long-term seasonally frozen ground

on loesslike carbonate loams. Soddy-cryometamorphic coarse-humus podzolized residual-carbonate soil has been examined in a watershed position under a pine-birch shrub-rich herb forest at an altitude of 904 m above sea level. This soil is characterized by the formation of a coarse-humus horizon of a brownish-dark gray colour with varying degrees of organic matter decomposition. Cryometamorphic horizons have a light brown and yellowish-brown colour, a granular-lumpy structure. The soil texture is medium and light loamy. Eluviation process is shown by the skeletana, which is located on the surface of the aggregates. Soddy-cryometamorphic coarse-humus podzolized pale-metamorphosed soil has been studied in a watershed position under a birch forest with an admixture of larch, pine, aspen, shrub-forb forest at an altitude of 913 m above sea level. The coarse-humus horizon is dark brown in colour and consists of organic material of medium decomposition. Cryometamorphic horizons are ocher-brown and pale-brown in colour, the structure is granular-lumpy and nutty-lumpy. Skeletans are observed along the edges of structural units. The soil texture is light and medium loamy. The soil-absorbing complex of these soils is saturated with bases.

Keywords: loess-like loams, cryogenic structuring, *Cryosols*, seasonally frozen landscapes, the Selenga Highlands.

Acknowledgments

The research was carried out within the framework of the state assignment FWSM-2021-0004.

For citation

Sympilova D. P. Cryosols in Seasonally Frozen Landscapes of the Selenga Highlands. *Nature of Inner Asia*. 2025; 1(30): 64–72 (In Russ.). DOI: 10.18101/2542-0623-2025-1-64-72

The article was submitted 03.11.2024; approved after reviewing 12.12.2024; accepted for publication 15.01.2025.