

БИОЛОГИЯ

Почвоведение

Научная статья

УДК 631.4+504.06

DOI 10.18101/2587-7143-2022-3-3-13

РАЗНООБРАЗИЕ И СВОЙСТВА БУРОЗЕМОВ ПРИБРЕЖНЫХ ГОРНЫХ ПОДНЯТИЙ НА ВОСТОЧНОМ ПОБЕРЕЖЬЕ ОЗ. БАЙКАЛ

© **Балсанова Лариса Даниловна**

кандидат биологических наук,

Институт общей и экспериментальной биологии СО РАН

Россия, 670047, г. Улан-Удэ, ул. Сахьяновой, 6

balsanova@mail.ru

© **Бадмаев Нимажап Баяржапович**

доктор биологических наук,

Институт общей и экспериментальной биологии СО РАН

Россия, 670047, г. Улан-Удэ, ул. Сахьяновой, 6,

Бурятский государственный университет имени Доржи Банзарова

Россия, 670000, г. Улан-Удэ, ул. Смолина, 24а

nima_b@mail.ru

© **Найданов Булат Борисович**

кандидат биологических наук,

Институт общей и экспериментальной биологии СО РАН

Россия, 670047, г. Улан-Удэ, ул. Сахьяновой, 6

orongoy930@yandex.ru

© **Балсанов Алексей Витальевич**

аспирант первого года обучения,

Институт общей и экспериментальной биологии СО РАН

Россия, 670047, г. Улан-Удэ, ул. Сахьяновой, 6

lexabalsan2@gmail.com

Аннотация. Приведены исследования буроземов, формирующихся на прибрежных к озеру Байкал горных поднятиях. Раскрыты их морфологические, микроморфологические и физико-химические особенности. Основными почвообразующими процессами в них являются выветривание и оглинение. Миграция илистых частиц характерна для глинисто-иллювирированных подтипов. Рассмотренные соотношения групп соединений железа отражают развитие изученных почв по типу буроземообразования. Выделено два типа почв: буроземы и буроземы грубогумусовые, последние из которых доминируют. Для их формирования благоприятным фактором является микроклимат, обусловленный тепляющим влиянием оз. Байкал. Своевременными и актуальными будут исследования почв для выявления их особенностей, биологического

разнообразия, классификационной принадлежности в связи с активизацией рекреационного воздействия на прибрежные территории оз. Байкал в настоящее время.

Ключевые слова: горные почвы, гумидные условия, илистая фракция, коэффициент дифференциации, структурно-метаморфический горизонт.

Благодарности

Исследование выполнено в рамках государственного проекта ИОЭБ СО РАН № 121030100228-4 и финансовой поддержке гранта РФФИ № 19-29-05250 мк.

Для цитирования

Разнообразие и свойства буроземов прибрежных горных поднятий на восточном побережье оз. Байкал / Л. Д. Балсанова, Н. Б. Бадмаев, Б. Б. Найданов, А. В. Балсанов // Вестник Бурятского государственного университета. Биология, география. 2022. № 3. С. 3–13.

Введение. Традиционно ареалы распространения буроземов выделяют на юге Дальнего Востока, предгорьях Алтая, Западного Саяна и Северного Кавказа под широколиственными и хвойно-широколиственными лесами с умеренно теплым климатом [24]. Немало публикаций посвящено буроземам Дальнего Востока [13; 14]. В юго-западной части Приморья распространены буроземы типичные, буроземы глееватые [12]. По оценке этих авторов, только буроземы темногумусовые типичные занимают площадь около 12%. В настоящее время в связи с применением современных диагностических принципов субстантивно-генетической классификации почв России географический охват исследований буроземов расширен, а ареал распространения включает горные территории лиственных и темнохвойных лесов с континентальным климатом в других регионах: Северном Урале [17], Приполярном Урале [8], Урале [16], Кузнецком Алатау [18].

В Байкальском регионе буроземы широко распространены в почвенном покрове хр. Хамар-Дабан. Ц. Х. Цыбжитовым, В. И. Убугуновой подробно рассмотрены генетические особенности и географическое распространение буроземов, среди которых выявлены подтипы: кислые, слабоненасыщенные и иллювиально-гумусовые [22]. На территории юга Витимского плоскогорья впервые по принципам новой Классификации России¹ выделены буроземы грубогумусированные на южной границе криолитозоны Забайкалья [2]. В более поздних исследованиях буроземы отражены на цифровой почвенной карте «Почвы бассейна оз. Байкал»² [6; 10]. Их значительные площади расположены на побережье и хребтах, обращенных к оз. Байкал. На восточном побережье Байкала отмечается распространение буроземов грубогумусовых [4], глинисто-иллювирированных [5], Западном Забайкалье — буроземов грубогумусовых и буроземов остаточнокarbonатных [19], буроземы оподзоленные встречаются в Южном Предбайкалье [11]. Наряду с общими вопросами генезиса и эволюции буроземов авторами выявлены региональные особенности свойств и признаков этих почв.

Сведения о буроземах на восточном побережье оз. Байкал недостаточны. Имеющиеся мелкомасштабные карты «Почвенная карта бассейна оз. Байкал»

¹ Полевой определитель почв России. Москва: Изд-во Почвенного ин-та им. В. В. Докучаева, 2008. 182 с.

² Атлас Байкал. Москва: Роскартография, 1993. 160 с.

[2015], карта структуры почвенного покрова бассейна оз. Байкал [23] являются обобщенными и не отражают разнообразия этих почв. Слабо изучены вопросы разнообразия этих почв, специфика проявления буроземообразования в бассейне озера. Поддержание биологического разнообразия почв осуществляется на генетической основе [9]. В связи с высокой антропогенной нагрузкой на прибрежные территории оз. Байкал и прилегающие хребты в результате активного рекреационного освоения исследование почв является актуальным. Проводимые исследования будут способствовать сбору и систематизации материалов, касающихся почв и почвенного покрова центральной экологической зоны Байкальской природной территории (БПТ). Цель работы — выявление разнообразия буроземов и их морфологических, микроморфологических и физико-химических свойств, а также установление их систематической принадлежности.

Материал и методика. Объектом исследований послужили почвы прибрежных горных поднятий в пределах средней части восточного побережья Байкала от Баргузинского залива до с. Горячинск. В административном отношении территория исследования относится к Республике Бурятия. Подпираемая горными хребтами узкая полоса побережья часто занята спускающимися к озеру лесными массивами. Территория исследования представляет собой предгорную лесную часть на побережье Баргузинского залива в районе местности Глинка, часть Голондинского хребта, входящего в систему хребта Улан-Бургасы. Голондинский хребет, расположенный севернее р. Турки, вместе с прибрежными поднятиями — Катковской горной грядой и хребтом Черная Грива — образует низкогорно-среднегорную преимущественно горно-таежную ландшафтную структуру, вытянутую от оз. Байкала в северо-восточном направлении [3]. Пространственное размещение буроземов на исследованной территории показано на рис. 1.

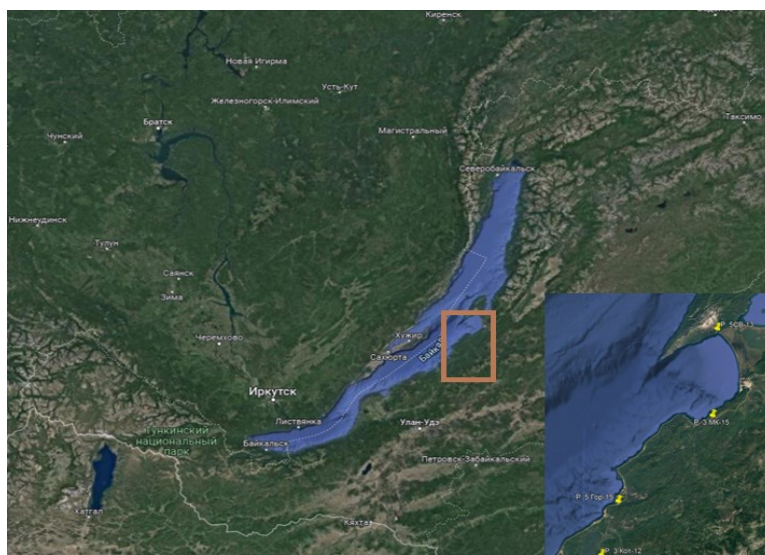


Рис. 1. Месторасположение объектов исследования

Климат территории резко континентальный с большими колебаниями температуры воздуха в течение суток и года. Черты приморского микроклимата, связанного с термическим воздействием водной толщи озера, характерны для его побережий. Они отличаются относительно мягкой зимой и прохладным летом. Средняя многолетняя годовая температура воздуха составляет минус 1,6 °С, а годовое количество осадков может достигать на побережье более 500 мм. Осенью и в начале зимы различия в температуре на разных высотах гор и при удаленности от воды могут достигать 11,4 °С. Высота снежного покрова достигает 120 см¹. В ноябре-декабре воздушные массы над Байкалом пополняются влагой за счет местного испарения с открытой водной поверхности. Растительность на террасах представлена преимущественно сосняками рододендроновой группы [25].

Почвы классифицировались в соответствии с «Классификацией и диагностикой почв России», «Полевым определителем почв России» [2004, 2008]. Морфологическая диагностика почв сопровождалась анализом на макро- и микроуровнях. Микроморфологическое описание проводилось в шлифах (тонких срезах почвы) на микроскопе Полам-312. Гранулометрический состав определялся с помощью лазерно-дифракционного метода на анализаторе размера частиц Analysette-22 немецкой компании Fritsch. Аналитические работы выполнялись общепринятыми методами [20]. Определение содержания валовых форм железа проводили рентген-флюоресцентным методом на спектрометре ARL Perform X-4200 по стандартным почвенным методикам [7]. Степень дифференциации профиля по илу — расчетным способом [15].

Диагностированные буроземы расположены на склонах, обращенных к оз. Байкал под смешанными березово-сосново-осиновыми лесами. Общая формула профиля почв (тип буроземы) соответствует *AY-BM-C* (тип — буроземы грубогумусовые), *AO-BM-C*. Почвообразующими породами для этих почв являются супесчано-суглинистые отложения. Общие сведения объектов исследований даны в табл. 1.

Таблица 1

Общие сведения об объектах исследования

№ разреза, координаты	Месторасположение	Название почвы Тип/подтип	Высота, м над ур. м.	Рельеф	Тип леса
Р. 3Мк-15 53°16'52" с.ш.; 108°4'880" в.д.	Хребет Катков- ская горная гряда	Бурозем грубогумусовый/ типичный	495	Нижняя часть склона северо- восточной экспозиции	Березово- сосново- осиновый брус- нично- бадановый
Р. 5 Гор-15 52°58'125" с.ш.; 108°17'191" в.д.	Хребет Черная Грива	Бурозем грубогумусовый/ типичный	572	Средняя часть склона юго- восточной экспозиции	Березово- осиновый раз- нотравно- бадановый
Р. 5СВ-13 53°35'48,6" с.ш.; 108°51'01,5" в.д.	Баргузинский залив, местность Глинка	Бурозем / глини- сто- иллювирированный	467	Предгорная равнина	Сосново- березовый с кедровым стла- ником

¹ Атлас Байкал. Москва: Роскартография, 1993. 160 с.

Л. Д. Балсанова, Н. Б. Бадмаев, Б. Б. Найданов, А. В. Балсанов. Разнообразие и свойства буроземов прибрежных горных поднятий на восточном побережье оз. Байкал

№ разреза, координаты	Месторасположение	Название почвы Тип/подтип	Высота, м над ур. м.	Рельеф	Тип леса
Р. 3 Кот-12 52°46'287'' с.ш.; 108°11'469'' в.д.	Отроги хр. Улан-Бургасы	Бурозем / оподзоленный	783	Вершина водораздела	Смешанный разнотравно- чернично- зеленомошный

Результаты и обсуждение. Изученные почвы имеют разную мощность профиля. В буроземах она достигает 120 см, тогда как в буроземах грубогумусовых профиль отличается слаборазвитостью со средней мощностью 50–70 см. Эти два типа отличаются между собой поверхностным горизонтом. В морфологическом строении буроземов диагностируется серогумусовый горизонт (*A_У*) с непрочнокомковатой структурой и рыхлым сложением. Тогда как в буроземах грубогумусовых поверхностным диагностическим горизонтом является грубогумусовый горизонт (*A_О*) буровато-серой окраски мощностью не более 6–7 см. Проявление оподзоленности в почвах диагностируется в виде маломощного прослоя до 4 см белесовато-светло-серой окраски. Залегающий ниже структурно-метаморфический горизонт (*ВМ*) имеет неоднородную окраску — от желтоватой до охристо-буроватых тонов. Горизонт отличается плотным сложением и ореховато-комковатой структурой, которая слабее выражена в грубогумусовых буроземах. Структурность почвенной массе придает глинистый плазменный материал, хорошо диагностируемый в микросложении. Он пропитывает почвенную массу, тем самым скрепляя минеральные зерна скелета (рис. 1). Многие минералы подвержены активному процессу пелитизации, т. е. начальной стадии изменения полевых шпатов. Зерна минералов отличаются помутнением в результате их частичного замещения глинистыми минералами под влиянием выветривания (рис. 2). В буроземах грубогумусовых глинистая плазма не несет признаков почечности, т. е. процесс иллювиования глины отсутствует. Тогда как в буроземах она находится в более обильном количестве со встречающимися слоистыми анизотропными натечными образованиями (рис. 3). Таким образом, процесс оглинивания характерен для горизонтов *ВМ* всех буроземов, а подвижность глинистой плазмы свидетельствует о проявлении лессиважа или глинисто-иллювиального процесса для оподзоленных и глинисто-иллювиированных подтипов буроземов.

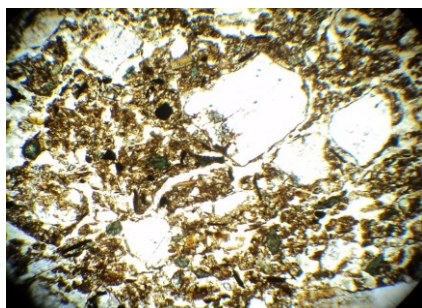


Рис. 2. Глинистый материал в горизонте *ВМ* бурозема грубогумусового

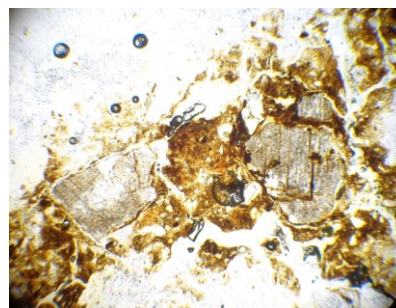


Рис. 3. Оглинивание минералов

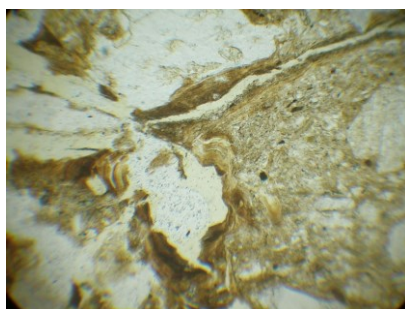


Рис. 4. Глинистые натечные образования в горизонте *BM* бурозема

Данные процессы подтверждаются содержанием и соотношением количества тонких фракций в гранулометрическом составе почв. В целом гранулометрический состав буроземов супесчаный в верхнем горизонте, сменяющийся в структурно-метаморфических горизонтах среднесуглинистым составом (табл. 2). Наблюдается увеличение ила в 2–3 раза в *BM* горизонтах, а количество крупной пыли становится преобладающим. Увеличение содержания илистой фракции характерно и для других «прибайкальских» буроземов, описанных нами ранее [5], Ц. Х. Цыбжитовым и В. И. Убугуновой [1992], что связано с интенсивным выветриванием песчаных фракций и суспензионным переносом. Максимальное содержание физической глины достигает 38% в буроземах глинисто-иллювирированных. Аккумуляция тонких фракций отражена в коэффициенте общей степени дифференциации почвенного профиля по илу (*K_d*), который рассчитан как отношение содержания ила в горизонте *BM* к таковому в горизонте *AУ*, *АО* с учетом плотности сложения. Степень текстурной дифференциации в изученных почвах варьирует от 4,37 до 7,7, что позволяет отнести их профили к резко дифференцированным. Высокий *K_d* (7,7) характерен для буроземов глинисто-иллювирированных. Неравномерное распределение илистой и пылевой фракций обусловлено гумидными условиями почвообразования, что связано с влиянием Байкала. Подобное распределение фракций в гранулометрическом составе буроземов отмечается для буроземов западной части Калининградской области [1], Урала [21], Кузнецкого Алатау [18].

Таблица 2

Гранулометрический состав буроземов

Горизонт	Глубина (см)	Содержание фракций, мм, %						
		1–0,25	0,25–0,05	0,05–0,01	0,01–0,005	0,005–0,001	<0,001	<0,01
Р. 5 Гор-15 Бурозем грубогумусовый типичный								
АО	4–10	10,0	37,5	37,7	6,3	7,0	1,5	14,8
ВМ1	10–24	0,1	12,5	54,9	14,5	14,8	3,3	32,6
ВМ2	24–36	0,1	19,1	46,1	13,4	17,9	3,5	34,8
С	36–50	4,8	24,4	40,9	10,1	16,1	3,7	29,9
Р. 3Мк-15 Бурозем грубогумусовый типичный								
АО	8–14/20	4,6	54,0	27,2	5,8	7,0	1,4	14,2
ВМ	14/20–47	6,3	19,6	42,4	13,6	15,5	2,7	31,8
С	47–70	5,2	31,2	31,8	12,0	17,0	2,8	31,8

Л. Д. Балсанова, Н. Б. Бадмаев, Б. Б. Найданов, А. В. Балсанов. Разнообразие и свойства буроземов прибрежных горных поднятий на восточном побережье оз. Байкал

Горизонт	Глубина (см)	Содержание фракций, мм, %						
		1–0,25	0,25–0,05	0,05–0,01	0,01–0,005	0,005–0,001	<0,001	<0,01
Р. 5 СВ-13 Бурозем глинисто-иллювирированный								
AYao	6/7–14	14,58	35,6	32,9	7,0	8,4	1,5	16,9
BM1	14–65/70	0	4,6	56,9	13,3	20,8	4,4	38,5
BMC	65/70–95	0,5	17,5	49,5	12,3	16,8	3,5	32,6
C	95–110	40,1	23,6	17,8	6,3	8,3	2,0	16,6
Р. 3 Кот-12 Бурозем оподзоленный								
AYao	0–4 (12)	26,5	16,8	35,9	9,4	6,6	4,8	20,8
AYe	4(12)–8	26,6	18,7	27,5	9,1	14,3	3,8	27,2
AYB	8–18	27,6	16,9	26,6	8,3	4,1	16,6	28,9
Bf	18–32	31,4	16,0	33,1	4,1	11,3	3,7	19,6
Bm	32–68	17,6	7,7	36,8	8,9	19,2	9,7	37,8
C	68–118	10,5	47,9	29,2	4,8	4,8	2,8	12,4

Изученные почвы характеризуются кислой реакцией среды. pH водной суспензии варьирует от 4,2 до 6,7 (табл. 3). Вниз по профилю реакция среды становится слабокислой на почвах с супесчаными отложениями. Максимальными значениями суммы обменных оснований характеризуется бурозем глинисто-иллювирированный. В уменьшении суммы обменных оснований проявляется оподзоленность в буроземах, формирующихся в отрогах хр. Улан-Бургасы. Содержание гумуса в этих почвах довольно высокое с органо-аккумулятивным характером распределения. Несмотря на микроморфологические проявления миграции тонкодисперсного материала, глубокого иллювирирования гумуса не отмечается.

Таблица 3

Физические свойства и химический состав буроземов

Горизонт	Глубина	pH вод	Гумус, %	Обменные основания		Формы соединений железа			
				Ca ²⁺	Mg ²⁺	Валовое	Fe _{nc}	Fe _c	Fe _a
Р. 5 Гор-15 Бурозем грубогумусовый типичный									
AO	4–10	5,0	6,4	15,8	5,3	6,8	2,5	4,3	0,6
BM1	10–24	5,3	1,4	5,3	1,3	8,9	2,9	6,0	0,8
BM2	24–36	5,3	0,5	4,1	0,6	9,0	2,8	6,2	0,6
C	36–50	5,6	0,4	11,8	3,5	8,8	2,9	5,9	0,6
Р. 3Мк-15 Бурозем грубогумусовый типичный									
AO	8–14/20	5,3	4,0	12,5	10,0	6,0	2,5	3,5	0,4
BM	14/20–47	5,6	0,5	7,8	3,1	8,9	2,2	6,7	0,5
C	47–70	5,8	0,1	6,3	2,5	9,1	2,4	6,7	0,4
Р. 5 СВ-13 Бурозем глинисто-иллювирированный									
AYao	6/7–14	5,2	8,9	24,1	1,7	2,6	0,8	1,8	0,4
BM1	14–65/70	6,0	0,4	17,6	6,8	5,9	1,2	4,7	0,7
BMC	65/70–95	6,7	0,5	13,1	6,0	4,8	1,3	3,5	0,4
C	95–110	6,7	0,2	6,0	2,0	2,7	1,2	1,5	0,3
Р. 3 Кот-12 Бурозем оподзоленный									
AYao	0–4 (12)	4,2	5,2	2,5	2,7	2,1	1,4	0,7	0,3
AYe	4(12)–8	4,5	3,0	1,2	1,6	1,9	1,5	0,4	0,4

Горизонт	Глубина	рН вод	Гумус, %	Обменные основания		Формы соединений железа			
				Ca ²⁺	Mg ²⁺	Валовое	Fe _{нс}	Fe _с	Fe _а
АУВ	8–18	5,1	1,4	1,2	2,0	2,9	1,6	1,3	0,4
Bf	18–32	5,5	1,2	1,4	0,6	2,8	1,7	1,1	0,5
Bm	32–68	5,9	1,2	5,6	3,7	4,0	1,9	2,1	0,4
С	68–118	6,2	0,7	6,9	7,0	6,1	1,1	5,0	0,1

Диагностическую роль при изучении генетических особенностей почв выполняют содержание и распределение соединений железа. На основании валового содержания железа буроземы грубогумусовые имеют умеренно высокую, а буроземы — среднюю степень ожелезненности. По особенностям профильного распределения для всех почв выявлена относительно слабая дифференциация по валовому содержанию железа, что указывает на развитие буроземообразовательного процесса. Преобладающее содержание силикатных форм железа над несиликатными, а также увеличение доли $Fe_{нс}$ в горизонтах *ВМ* также указывает на проявление процессов внутрипочвенного оглинивания. Относительно высокое содержание аморфного железа концентрируется в срединных горизонтах. Вследствие оподзоливающего влияния кислого органического вещества гумусовый горизонт обеднен железом в оподзоленных вариантах почв. Здесь же по рассчитанному наименьшему соотношению железа силикатных и несиликатных соединений (степень выветрелости) более активнее проявляются процессы выветривания почвенной массы. На основной процесс всегда накладываются другие почвообразовательные процессы, поэтому наблюдается преобладание свободных форм железа в верхних горизонтах бурозема оподзоленного. Такой характер распределения несиликатных оксидов связан с изменениями, происходящими в тонкодисперсных фракциях [22].

При диагностике почв для оценки степени гидроморфизма почв гумидных ландшафтов в России используют коэффициент Швертмана ($K_{ш}$) [20], значение которого во всех исследованных почвах <1. При сравнительном анализе наибольший $K_{ш}$ выявлен для бурозема глинисто-иллювирированного, что указывает на проявление гидроморфизма в условиях предгорных равнин, наиболее близких по расположению почв к водной массе Байкала. Для остальных почв $K_{ш}$ ниже и варьирует в пределах 0,16–0,29 в срединных горизонтах. Причиной меньшей степени проявления гидроморфизма в этих почвах является провальная миграция влаги при большем содержании крупного, среднего песка и хрящеватости. Кроме того, эти почвы формируются на горных склонах, где сильнее выражен внутрипочвенный боковой сток.

Таким образом, буроземы — это почвы, формирующиеся на прибрежных к оз. Байкал горных поднятиях под смешанными лесами. Ц. Х. Цыбжитовым и В. И. Убугуновой [1992] отмечалось их локальное распространение в бассейне оз. Байкал под черневой тайгой с хорошо развитым высокотравьем. Изученные авторами буроземы с позиций субстантивно-генетических принципов современной классификации почв России нами представляются типом — буроземами темными, занимающими преимущественно хр. Хамар-Дабан, который отличается избыточной увлажненностью по сравнению с другими хребтами в бассейне озера. С уменьшением количества осадков к северу по побережью больше рас-

пространены буроземы и буроземы грубогумусовые, представленные в данной статье.

Заключение. Основным диагностическим признаком исследованных буроземов является структурно-метаморфический горизонт *ВМ*, отличающийся плотным сложением и ореховато-комковатой структурой. К характерным свойствам почв также относятся слабая дифференциация на генетические горизонты, маломощная подстилка, суглинистый гранулометрический состав. Процессы внутрипочвенного выветривания и оглинивания хорошо диагностируются в микроморфологическом строении почв. Условия для миграции илестых частиц создают высокое атмосферное увлажнение, мощный снеговой покров и в целом относительно мягкий микроклимат, обусловленный тепляющим влиянием оз. Байкал. В связи с этим преимущественными ареалами распространения этих почв являются горные поднятия побережий Байкала. Процесс внутрипочвенного оглинивания и характер распределения форм соединений железа нашли отражение в названии типов и подтипов исследуемых почв. Преобладающее содержание Fe_c над несилкатными его формами в большинстве исследуемых разрезов указывает на развитие почв по типу буроземообразования.

Литература

1. Анциферова О. А. Дифференциация профиля буроземов Калининградской области по илу // Известия Калининград. гос. техн. ун-та. 2009. № 16. С. 18–21. Текст: непосредственный.
2. Почвы и температурные режимы центральной Бурятии и Восточного Прибайкалья (Путеводитель научных экскурсий V Международной конференции по криопедологии) / Н. Б. Бадмаев, Д. Е. Конюшков, А. И. Куликов [и др.]. Москва: ИГ РАН, 2009. 61 с. Текст: непосредственный.
3. Байкал: природа и люди: энциклопедический справочник / ответственный редактор А. К. Тулохонов. Улан-Удэ: Изд-во БНЦ СО РАН, 2009. 608 с. Текст: непосредственный.
4. Генетические особенности почв бассейна озера Котокельское (Восточное Прибайкалье) / Л. Д. Балсанова, А. Б. Гынинова, Ц. Ц. Цыбикдоржиев [и др.] // Почвоведение. 2014. № 7. С.1–9. DOI 10.7868/S0032180X14070041. Текст: непосредственный.
5. Балсанова Л. Д., Найданов Б. Б., Мангатаев А. Ц. Элементы почвенной катены полуострова Святой Нос (Восточное Прибайкалье) // Вестник Северо-Восточного научного центра ДВО РАН. 2017. № 1. С. 44–51. Текст: непосредственный.
6. Почвы водоохранной зоны озера Байкал и их использование / И. А. Белозерцева, И. Н. Владимиров, В. И. Убугунова [и др.] // География и природные ресурсы. 2016. № 5. С. 70–82. Текст: непосредственный.
7. Булатов А. И., Макаренко П. П., Шеметов В. Ю. Справочник инженера-эколога по методам анализа загрязнителей окружающей среды. Почва. Москва: Недра-Бизнесцентр, 1999. Ч. 2. 634 с. Текст: непосредственный.
8. Дымов А. А., Жангуров Е. В., Страцев В. В. Почвы северной части Приполярного Урала: морфология, физико-химические свойства, запасы углерода и азота // Почвоведение. 2013. № 5. С. 507–516. DOI: 10.7868/S0032180X1305002X. Текст: непосредственный.
9. Залибеков З. Г., Биарсланов А.Б., Галимова У.М. Концепция биологического разнообразия почв и основные черты современного этапа его развития // Аридные экосистемы. 2014. Т. 20, № 1(8). С. 5–17. Текст: непосредственный.
10. Карта «Почвы бассейна озера Байкал» / И. А. Белозерцева, Л. Л. Убугунов, Н. Б. Бадмаев [и др.]. Иркутск: Изд-во Ин-та географии СО РАН, 2015. С. 38–40. Текст: непосредственный.

11. Козлова А.А. Разнообразие почв Южного Предбайкалья в условиях палеокриогенного микрорельефа, их трансформация при агропедогенезе: автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора биологических наук. Иркутск, 2021. 44 с. Текст: непосредственный.
12. Костенков Н.М., Жарикова Е.А. Почвы прибрежной территории юго-западной части Приморья // Почвоведение. 2018. № 2. С. 141–154. DOI: 10.7868/S0032180X18020028. Текст: непосредственный.
13. Пшеничников Б. Ф., Пшеничникова Н. Ф. Влияние растительности на гумусообразование и морфологическое строение приокеанических буроземов юго-восточной части Приморья // Почвоведение. 2015. № 4. С. 387–396. DOI: 10.7868/S0032180X15040085. Текст: непосредственный.
14. Полигенетичные буроземы полуострова Муравьев-Амурский: строение, свойства, генезис / Б. Ф. Пшеничников, Е. Г. Зубахо, Е. В. Ханяпин [и др.] // Вестник Дальневосточного отделения Российской академии наук. 2012. № 2(162). С. 25–34. Текст: непосредственный.
15. Розанов Б. Г. Морфология почв. Москва, 2004. 432 с. Текст: непосредственный.
16. Самофалова И. А., Рогова О. Б., Лузянина О. А. Использование группового состава соединений железа для диагностики горных почв Среднего Урала // Бюллетень Почвенного института им. В. В. Докучаева. 2015. Вып. 79. С. 112–136. Текст: непосредственный.
17. Семиколенных А. А., Бовкунов А. Д., Алейников А. А. Почвы и почвенный покров таежного пояса Северного Урала (верховья реки Печора) // Почвоведение. 2013. № 8. С. 911–923. DOI: 10.7868/S0032180X1308008X. Текст: непосредственный.
18. Смоленцев Б. А., Смоленцева Е. Н. Буроземы Кузнецкого Алатау, их свойства и разнообразие // Вестник Томского государственного университета. Биология. 2020. № 50. С. 6–27. DOI: 10.17223/19988591/50/1. Текст: непосредственный.
19. Сымпилова Д. П., Бадмаев Н. Б. Почвообразование в ландшафтах тайги и степи Селенгинского среднегорья (Западное Забайкалье) // Почвоведение. 2019. № 2. С. 140–151. doi: 10.1134/S0032180X1902014X. Текст: непосредственный.
20. Теория и практика химического анализа почв / под редакцией Л. А. Воробьевой. Москва: ГЕОС, 2006. 400 с. Текст: непосредственный.
21. Фирсова В. П. Почвы таежной зоны Урала и Зауралья. Москва: Наука, 1977. 176 с. Текст: непосредственный.
22. Цыбжитов Ц. Х., Убугунова В. И. Генезис и география таежных почв бассейна озера Байкал. Улан-Удэ: Бурят. кн. изд-во, 1992. 237 с. Текст: непосредственный.
23. Цыбжитов Ц. Х., Цыбжитов А. Ц. Почвы бассейна оз. Байкал. Генезис, география и классификация таежных почв. Улан-Удэ: Изд-во БНЦ СО РАН, 2000. Т. 3. 172 с. Текст: непосредственный.
24. Классификация и диагностика почв России / Л. Л. Шишов, В. Д. Тонконогов, И. И. Лебедева, М. И. Герасимова. Смоленск: Ойкумена, 2004. 342 с. Текст: непосредственный.
25. Brianskaia E., Schmieder K., Boecker R., Gyninova A., Balsanova L. Syntaxonomy of forest vegetation of the central zone of the Lake Baikal eastern coast // Tuexenia. 2019. V. 39. P. 139–160. Doi 10.14471/2019.39.003.

Статья поступила в редакцию 14.08.2022. Одобрена после рецензирования 04.09.2022. Принята к публикации 10.11.2022.

PROPERTIES AND DIVERSITY OF CAMBISOLS
OF THE COASTAL MOUNTAINS AT THE EAST COAST OF LAKE BAIKAL

Larisa B. Balsanova

Cand. Sci. (Biol.),
Institute for General and Experimental Biology SB RAS
6 Sakhyanovoy St., Ulan-Ude 670047, Russia
balsanova@mail.ru

Nimazhap B. Badmaev

Dr. Sci. (Biol.),
Institute for General and Experimental Biology SB RAS
6 Sakhyanovoy St., Ulan-Ude 670047, Russia
Dorzhi Banzarov Buryat State University
24a Smolina St., Ulan-Ude 670000, Russia
nima_b@mail.ru

Bulat B. Naidanov

Cand. Sci. (Biol.),
Institute for General and Experimental Biology SB RAS
6 Sakhyanovoy St., Ulan-Ude 670047, Russia
orongoy930@yandex.ru

Aleksey V. Balsanov

Research Assistant,
Institute for General and Experimental Biology SB RAS
6 Sakhyanovoy St., Ulan-Ude 670047, Russia
lexabalsan2@gmail.com

Abstract. The article studies cambisols formed on the coastal mountains of Lake Baikal, reveals their morphological, micromorphological and physico-chemical features. The key soil-forming processes in cambisols are weathering and claying. Migration of silts is characteristic of clay-illuvial subtypes. The considered ratios of groups of iron compounds reflect the development of the studied soils by the type of brown formation. We have identified two types of soils: cambisols and coarse-humus cambisols, the latter dominate. A favorable factor for their formation is the warm microclimate of the lake Baikal. Nowadays, in light of the intensification of recreational impact on the coastal territories of lake Baikal the research of soils aimed at identifying their properties, biological diversity, and classification is seemed quite relevant.

Keywords: mountain soils, humid conditions, silt fraction, differentiation coefficient, structured metamorphic horizon.

Acknowledgements

The research was carried out within the framework of the state project of IGEB SB RAS (Institute for General and Experimental Biology SB RAS) № 121030100228-4 and financial support of the RFBR grant No. 19-29-05250 mk.

For citation

Balsanova L. D., Badmaev N. B., Naydanov B. B., Balsanov A. V. Properties and Diversity of Cambisols of the Coastal Mountains at the East Coast of Lake Baikal. *Bulletin of Buryat State University. Biology, Geography.* 2022; 3: 3–13 (In Russ.).

The article was submitted 14.08.2022; approved after reviewing 04.09.2022; accepted for publication 10.11.2022.