

МОРФОГЕНЕТИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПОЧВ ПОБЕРЕЖЬЯ ПОЛУОСТРОВА СВЯТОЙ НОС (ВОСТОЧНОЕ ПРИБАЙКАЛЬЕ)

© 2024 г. Л. Д. Балсанова^{а,*} (<https://orcid.org/0000-0002-1805-2613>),
Б. Б. Найданов^а, А. В. Балсанов^а

^аИнститут общей и экспериментальной биологии СО РАН, ул. Сахьяновой, 6, Улан-Удэ, 670047 Россия

*e-mail: balsanova@mail.ru

Поступила в редакцию 10.08.2023 г.

После доработки 15.12.2023 г.

Принята к публикации 15.12.2023 г.

Изучены почвы западного побережья Чивыркуйского и Баргузинского заливов на полуострове Святой Нос — крупнейшего полуострова на озере Байкал Республики Бурятия. Приведена морфогенетическая характеристика почв на основных типах побережий полуострова: низких абразионных с отчлененными лагунами, низких абразионных, аккумулятивных и ингрессионных. Важным фактором формирования почв служат различия пород, слагающих побережья заливов. Показано, что генезис почв определяется близостью к озеру и высотным расположением, что обуславливает различие в их строении и свойствах. Благодаря высоким гористым побережьям, часто скальным с отвесными склонами, почвы не подвержены прямому воздействию и затапливанию озерной водой. Развитие почв вне пойменного режима характерно и для наиболее близко расположенных к уровню озера почв — дерново-подзолов, занимающих низкие аккумулятивные типы берегов. Изученные почвы характеризуются различным гранулометрическим составом: от рыхлопесчаного до легкоглинистого. Схожими свойствами почв являются кислая и слабокислая реакция среды, регрессивно-аккумулятивный характер распределения содержания гумуса, дифференциация валовых оксидов по профилю. Диагностированы признаки оподзоленности в альфегумусовых почвах и оглинивания в буроземах, обусловленные недостаточным увлажнением побережий и отопляющим влиянием водной массы озера. Результаты исследований могут быть использованы при ландшафтном планировании в территориальной организации и мониторинговых работах в зонах рекреации.

Ключевые слова: типы берегов, озеро Байкал, химические свойства почв, гранулометрический состав, Entic Podzol (Skeletal), Cambisols, Albic Podzol

DOI: 10.31857/S0032180X24050048, **EDN:** YLTZXW

ВВЕДЕНИЕ

Одним из наиболее интересных объектов для почвенно-географических исследований являются почвы побережий озер. Прибрежные территории относятся к зонам с усложненными экзогенно-динамическими процессами, где создаются контрастные экологические условия для формирования почвенно-растительного покрова. Кроме того, прибрежные зоны, обладающие высокой аттрактивностью, притягивают большое количество туристов, что усиливает антропогенное влияние. К одним из таких территорий относится полуостров Святой Нос восточного побережья озера Байкал. Влияние водной массы Байкала и температурные инверсии, пресноводность озера, разнообразие типов берегов

в условиях континентального климата и горного рельефа определяют разнообразие и особенности почв. Побережья Чивыркуйского и Баргузинского заливов одни из привлекательных мест озера с уникальными ландшафтами, на которых представлены разные типы берегов [6, 34]. Морфология берегов и террас Байкала связана со сложным геологическим развитием рифтовой зоны. Тектонические берега имеют вид высоких сбросовых уступов; для абразионных типов характерны уступы в рыхлых отложениях байкальских террас и конусов выноса рек. Плечи и косы представлены аккумулятивными береговыми формами. Абразионные берега структурно-денудационного расчленения представлены склонами, которыми образованы мысы

и бухты. За период активного освоения и использования побережий с укрепленными участками в классификации байкальских берегов выделены техногенные типы берегов [18].

Озерные террасы на байкальских берегах редки, и имеют характер локальных форм, приуроченных преимущественно к тектоническим ступеням или горстам. На берегах Байкала распространены ложные террасы: подмытые конусы выноса, подгорные шлейфы и другие подобные образования с разной степенью абрадированности и изменением высот клифов [32]. Общее количество террас и различные взгляды на роль тектонических, климатических, гидрологических, а в последнее время и антропогенных факторов в их образовании до сих пор остаются дискуссионными. Специальными исследованиями установлено наличие высоких террас на восточном побережье озера, в том числе до четырнадцати высотных их уровней на полуострове Святой Нос. Поднятие уровня Байкала выше современного в среднем неоплейстоцене составило около 120–130 м [20]. В настоящее время изменение уровня Байкала и его влияние на состояние экосистемы озера связано с деятельностью Иркутской гидроэлектростанции. В результате строительства ГЭС в 1956–1959 гг. средний уровень воды в озере Байкал был поднят на 0.8–1.2 м по отношению к естественному состоянию. В период с 2015 по 2018 гг. отметка уреза воды 4 раза оказывалась ниже установленного минимального значения (457 м), и 2 раза выше в 2020–2021 гг. Потенциальные геоморфологические риски, обусловленные колебаниями уровня озера, связаны с трансформацией берегов: абразионными процессами, обвалами, осыпями и разрушениями береговой линии низменного восточного побережья, в том числе прибрежных лесов и рекреационных зон [4]. Различные вариации уровенных режимов озер и рек могут вызвать изменения водно-температурных параметров, физико-химических свойств и окислительно-восстановительного статуса почв [36, 38, 39]. Таким образом, неоднородность побережий в совокупном влиянии с различными факторами создает разнообразные условия формирования почв.

Специальные почвенные исследования Святого Носа в литературе встречаются единично. Ранее исследованы [8] почвы Святоносского хребта в пределах природной почвенной катены от подгольцового высотно-поясного комплекса к предгорной части склонов. Основу катены составили литоземы грубогумусовые и серогумусовые, подбуры и буроземы. Отмечено, что нарастание гумидности и влияние относительно теплого микроклимата в ряду почв от привершинной части хребта к подножию макросклона на побережье отражены в морфологическом строении и физических свойствах почв [8]. В общих чертах почвы полуострова

освещены в работах [16, 23, 31]. На побережьях Чивыркуйского и Баргузинского заливов выделены дерново-лесные литогенные, подзолистые иллювиально-гумусовые, подбуры оподзоленные и аллювиальные торфяные почвы.

Отдельного внимания заслуживают буроземы Прибайкалья. В традиционном понимании 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 [17, 19, 24, 25]. В связи с применением современных диагностических принципов субстантивно-генетической классификации почв России в настоящее время географический охват исследований буроземов расширился, а ареал распространения включает горные территории лиственных и темнохвойных лесов с континентальным климатом в других регионах: Приполярном, Северном и Среднем Урале [15, 27, 28], Кузнецком Алатау [29]. В Байкальском регионе буроземы распространены в почвенном покрове хребтов, протянувшихся вдоль юго-восточного берега Байкала [7, 10]. Буроземы грубогумусированные впервые выделены на южной границе криолитозоны Забайкалья на территории юга Витимского плоскогорья [5]. За пределами полуострова Святой Нос буроземы грубогумусированные встречаются в горно-таежном поясе Баргузинского хребта на высотах 600–1200 м [2], под черневой тайгой хребта Хамар-Дабан в пределах высот 600–1000 м [35]. В отличие от буроземов полуострова Святой Нос их размещение обусловлено большей абсолютной высотой хребтов, а также их “открытостью” к водной массе озера, и направлением общего переноса воздушных масс в циркуляционной деятельности атмосферы.

В связи с этим вопросы генезиса, морфологической диагностики, классификационного положения почв Святого Носа остаются малоизученными. Полуостров Святой Нос, входящий в состав Забайкальского национального парка, относится к категории особо охраняемых природных территорий. В рамках рекреационного природопользования здесь отмечаются пляжно-бивуачная рекреация, рыбная ловля, пешие туристические маршруты с недостаточным обустройством троп. В последнее время количество отдыхающих стремительно растет, особенно в летний период. Проводимые исследования будут способствовать сбору и систематизации материалов, касающихся почв и почвенного покрова особо охраняемых природных территорий.

Цель работы — установить основные закономерности развития и формирования почв в зависимости от типа берега озера на полуострове Святой Нос; выявить их морфологическое разнообразие и физико-химические свойства.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ

Объектами исследований послужили почвы западного побережья Чивыркуйского и Баргузинского заливов на полуострове Святой Нос. Для выполнения поставленных задач были выбраны участки следующих типов берегов на полуострове: низкие абразионные с отчлененными лагунами, низкие абразионные и ингрессионные [6]. Полевые исследования проводили в наиболее доступных зонах побережья на репрезентативных ключевых участках, заложенных в местностях: Глинка, Монахово, Курбулик, Бухта Крестовская (рис. 1). Диагностику почв выполняли с помощью комплекса морфологических и химико-аналитических методов исследования, общепринятых в почвоведении [22, 30]. Микроморфологический анализ выполнялся согласно методике [21, 40]. Определение содержания общего гумуса проводилось по методу Тюрина в модификации Пономаревой–Плотниковой, рН – потенциометрическим методом, содержание свободного железа – в вытяжке Тамма, несиликатных форм железа по Мера–Джексону, валового состава методом атомно-абсорбционной спектроскопии [30].

Классификация и диагностика почв дана в соответствии с [17] и WRB [37]. Гранулометрический состав определяли лазерно-дифракционным методом с помощью анализатора размера частиц Analysette-22 MicroTec Plus. С каждого анализируемого образца показания снимали в 6–9-кратной повторности [12]. Дифференциацию профиля почв по илу (S), коэффициент оглинения (K) определяли расчетным способом [26]. Плотность сложения исследовали буровым методом и далее расчетным по отношению массы сухой почвы ненарушенного сложения к единице объема [13].

История геологического развития территории связана с изоляцией горного массива. Первоначально Святой Нос был островом, впоследствии соединенный с материком аккумулятивным озерно-болотным Чивыркуйским перешейком. Сам полуостров Святой Нос представляет собой горный массив с одноименным названием, и возвышается над Байкалом более чем на 1400 м. Массив состоит из двух кулисообразно сочлененных хребтов с острыми гребневидными водоразделами. Высочайшая его точка – гора Маркова с отметкой

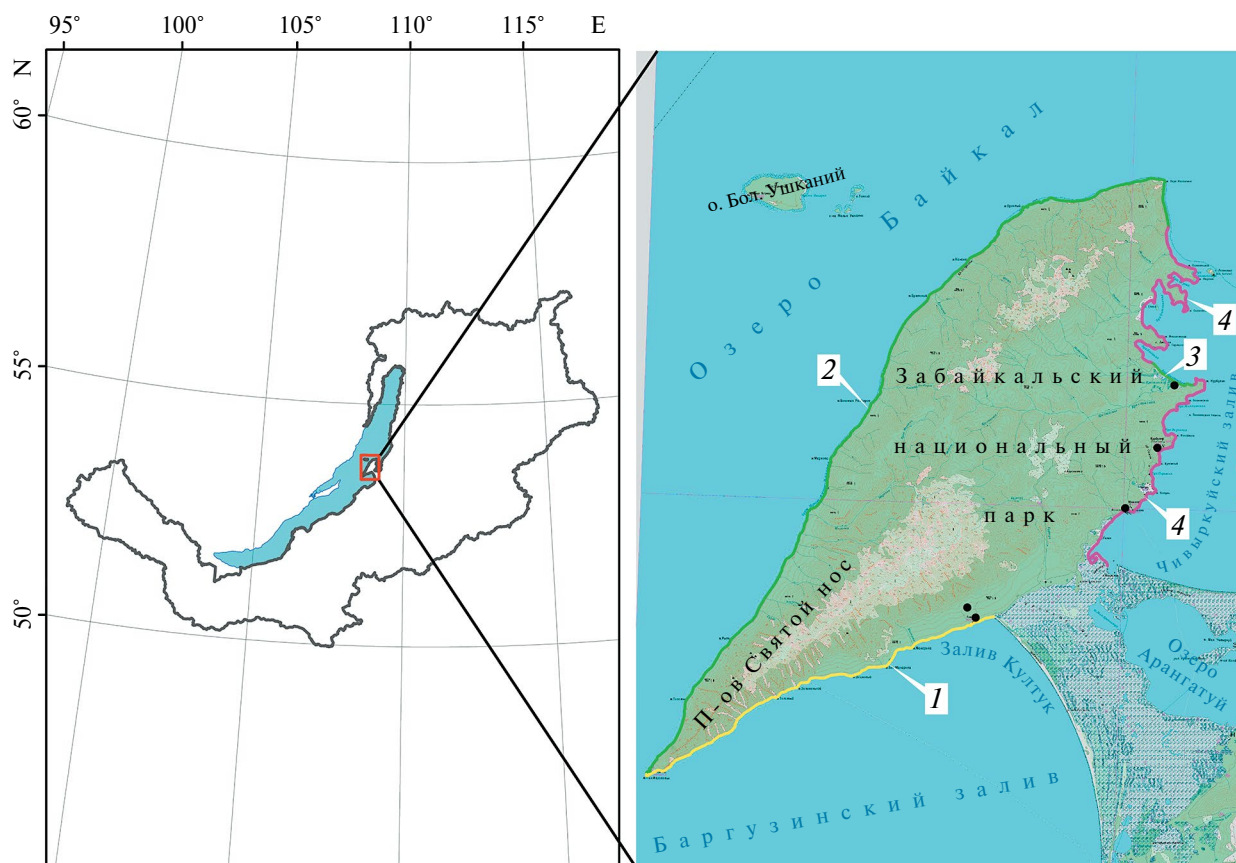


Рис. 1. Схема расположения ключевых участков на разных типах берегов: 1 – низкие абразионные с отчлененными лагунами берега, 2 – низкие абразионные, 3 – низкие абразионные (аккумулятивные) берега, 4 – ингрессионные берега, • – ключевые участки.

1877 м. [14]. В формировании рельефа на фоне неотектонических движений большую роль играют гравитационно-нивальные и эрозионно-денудационные геологические процессы. Остаточные поверхности выравнивания сохранились в высокогорьях полуострова. Горы имеют крутые, местами обрывистые склоны. Рельеф побережья полуострова сложен складчато-глыбовыми низкими горами с абсолютными высотами ниже 1000 м. Геологическое строение полуострова отличается сложным составом. Осадочно-метаморфические породы представлены биотитовыми, роговообманковыми группами, амфиболитами, гнейсами и сланцами; магматические позднепротерозойские и палеозойские породы — гнейсовидными, биотитовыми гранитоидами, сиенитами, диоритами. Нижние части склонов хребтов — щебнистыми, тяжелыми суглинками. Четвертичные отложения, слагающие озерно-аллювиальные террасы высотой 2–3, 4–6 и 10–12 м над уровнем Байкала, сложены галечниками и переслаивающимися песками [16]. Согласно мерзлотному районированию [6], полуостров входит в район островного распространения многолетнемерзлых толщ, встречающихся в сырых, заболоченных участках и в горах выше 1000 м.

Климат полуострова резко континентальный с большими колебаниями температуры воздуха в течение суток и года. По термическим показателям и увлажнению он входит в состав Северо-Байкальского климатического округа Западно-Баргузинского прибрежно-горного района [6], где формируется своеобразный мягкий “байкальский” лимноклимат [31]. Средняя многолетняя годовая температура воздуха для округа составляет -3.3°C . Среднее годовое количество осадков составляет — 382 мм, из них на теплое время года — 279 мм и 103 мм приходится на холодное время. Черты приморского микроклимата, связанного с термическим воздействием водной толщи озера, характерны для его побережий. Они отличаются относительно мягкой зимой и прохладным летом. Среднегодовая температура здесь составляет 1.9°C . Осенью и в начале зимы различия в температуре на разных высотах гор и при удаленности от воды могут достигать 11.4°C [6]. Высота снежного покрова достигает 120 см. В ноябре–декабре воздушные массы над Байкалом пополняются влагой за счет местного испарения с открытой водной поверхности, и на побережье процесс осадкообразования усиливается. Годовое количество осадков может достигать более 500 мм.

Изменения климатических условий, выраженные в соотношении тепла и влаги, создают условия для дифференциации растительного покрова, формирующие высотно-поясные комплексы: гольцовый, подгольцовый с листовенничным редколесьем и таежно-лесной преимущественно с сосновыми лесами. Пологие прибрежные равнины

(предгорная часть) образуют своеобразный тип поясности, связанный с влиянием Байкала и температурными инверсиями, названный Тюлиной [32] влажным прибайкальским, который обуславливает распространение на берегу Байкала подгольцовой растительности. [31]. Смешанные березово-сосновые леса с богатой разнотравной растительностью занимают восточное побережье полуострова.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Низкие абразионные с отчлененными лагунами берега. Здесь заложен ключевой участок Глинка, расположенный в 700 м от одноименного названия местности в заливе Култук Баргузинского залива. Высота над ур. м. — 548 м (91 м над уровнем Байкала¹). Координаты: $53^{\circ}36'10.3''\text{N}$; $108^{\circ}50'29.3''\text{E}$. Территория представляет собой предгорную равнинную лесную полосу, сочлененную с аккумулятивным озерно-болотным перешейком полуострова. Ширина полосы составляет не более 3 км. Распространенные на участке душекиевоберезово-лиственнично-сосновые леса в плотную подступают к литорали, без полосы приозерных лугов. В кустарничковом ярусе преобладают кедровый стланник *Pinus pumila*, рододендрон даурский *Rhododendron dauricum*, брусника *Vaccinium vitis-idaea*. Поверхность покрыта зелеными мхами и ягелем. Подобные прибрежные низкие полосы, находящиеся под непосредственным охлаждающим в летний период и увлажняющим воздействием Байкала, названы Тюлиной [32] подпоясом температурной инверсии, или ложноподгольцовым.

Почвенный разрез заложен в 350 м от уреза воды. Его расположение на расстоянии от озера обусловлено ненарушенностью участка, где влияние озера продолжает оказывать воздействие. Проявление охлаждающего воздействия Байкала на побережье сказывается в среднем до высот 250–500 м на обращенных к нему береговых склонах. Но оно может значительно возрастать или уменьшаться под влиянием ветровых потоков. В холодный период теплое воздействие Байкала прослеживается на расстоянии 2.0–2.5 км от озера, а по долинам рек — до 30–50 км² [11].

В морфологическом строении почвенного профиля (разрез 3СВ-13) выражены горизонты О–ВНFe–ВНF–С. Мощность подстилочного горизонта не превышает 5 см, состоит из влажных слаборазложившихся мхов, корней, хвои. Оподзоленный горизонт представлен маломощным прослоем до 3 см, с белесой светло-серой окраской, песчаным составом, с непрочной комковатой структурой. Наличие оподзоленного горизонта обусловлено недостаточным увлажнением почв прибрежной

¹Здесь и далее указывается высота над уровнем воды в Байкале.

полосы. С удалением от озера нарастание гумидности и влияние относительно теплого микроклимата в ряду почв от привершинной части хребта к побережью снижается, и признаков оподзоленности в почвах не отмечается [8]. Под горизонтом ВНFe залегает альфегумусовый горизонт ВНF с желтовато-бурой окраской, схожей с вышележащим горизонтом структурой, но более уплотненным строением. Профиль формируется на песчаных отложениях. Мощность всего профиля не превышает 50 см. Почвы с подобным строением, согласно классификации и диагностики почв России [17], диагностируются как подбуры оподзоленные.

Микроморфологические исследования свидетельствуют о песчаном микростроении, сменяющемся в горизонтах ВНF и С на плазменно-песчаное. В оподзоленном горизонте песчаный материал отмыт, пленки на поверхности минералов отсутствуют. Отмечается локальное расположение глинисто-железистого плазменного материала, вероятно, ввиду слаборазвитости и маломощности оподзоленного горизонта. В нижележащем альфегумусовом горизонте ВНF поверхность зерен минералов покрыта пленками железисто-глинистого состава (рис. 2а). Глинистое плазменное вещество выявляется и в почвообразующей породе, что

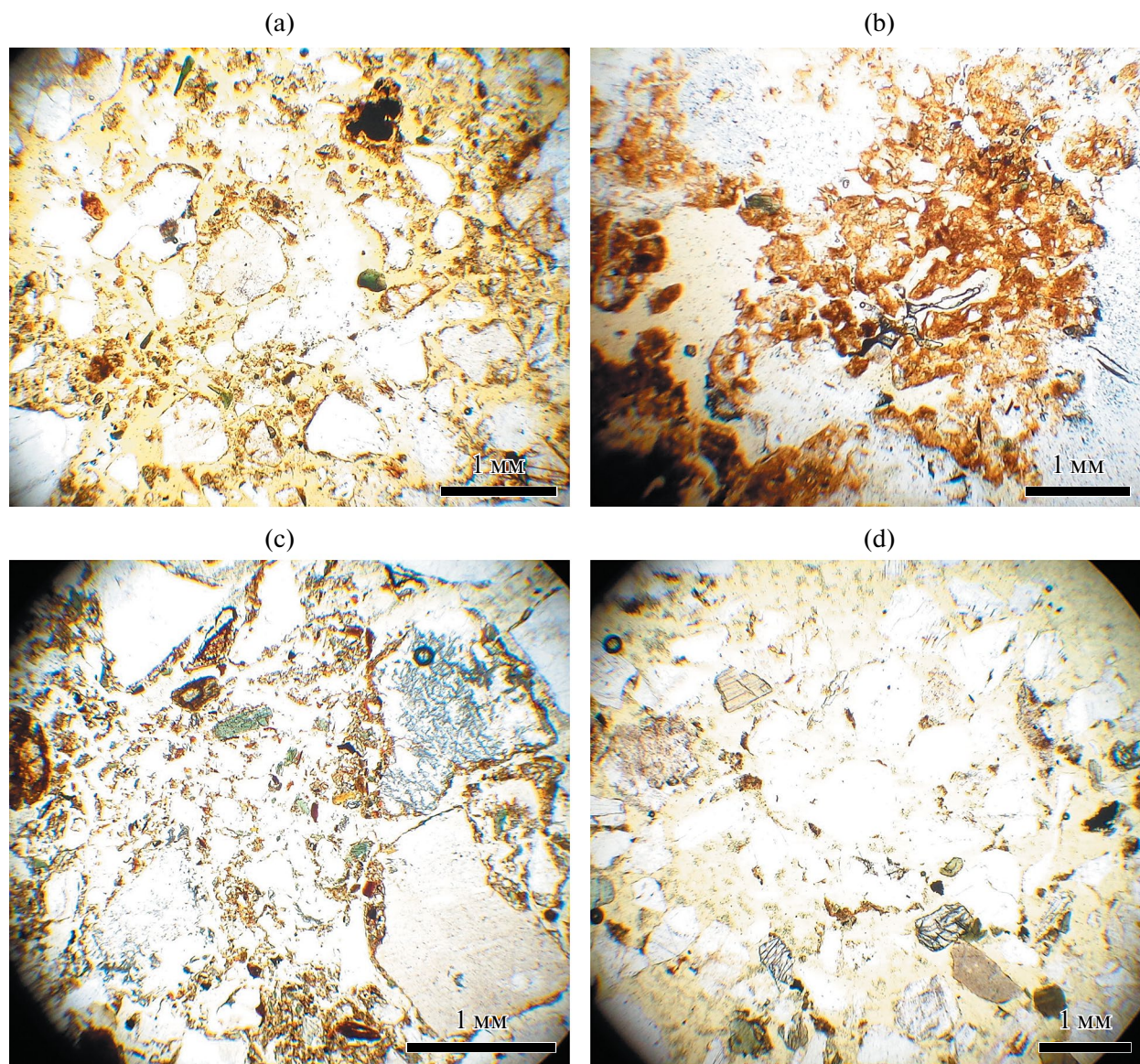


Рис. 2. Микроморфологическое строение почв: а – общее строение горизонта ВНF в подбуре оподзоленном (N II), б – глинистый плазменный материал в горизонтах ВМ буроземов (N II), с – глинисто-железистые пленки на поверхности минералов в горизонте Вf дерново-подбура (N II), д – рыхлая упаковка минерального скелета и обедненность плазменным материалом в горизонте Е дерново-подзола (N II).

согласуется с гранулометрическим составом почв, где количество тонких илистых частиц увеличивается (табл. 1). В целом почвы характеризуются супесчаным гранулометрическим составом с равномерным размещением фракций минеральных частиц по профилю, за исключением крупной пыли, количество которой становится меньше в почвообразующей породе.

Реакция почвенной среды с кислой сменяется на слабокислую в нижних горизонтах почвы (табл. 2). Низкая степень насыщенности почв основаниями, высокая гидролитическая кислотность, по сравнению с нижележащими горизонтами, выявлены в оподзоленном горизонте подбуров.

Относительно высокое содержание здесь гумуса (4%), обменных форм Ca^{2+} и Mg^{2+} , распределение SiO_2 не типичны для оподзоленных горизонтов. Однако отчетливо морфологически выраженное наличие альфегумусового горизонта и аналитическая дифференциация генетических горизонтов по значениям pH, элювиально-иллювиальное перераспределение валовых форм Fe_2O_3 , Al_2O_3 подтверждают диагностику оподзоленного горизонта, хоть и указывает на слабое его проявление (табл. 3). Иллювиальная аккумуляция железистых соединений формирует горизонт ВНН. Содержание несиликатных и аморфных форм железа в этом горизонте показывает их максимальные значения в профиле.

Таблица 1. Гранулометрический состав почв

Горизонт	Глубина, см	Содержание фракций (размер, мм), %						
		1–0.25	0.25–0.05	0.05–0.01	0.01–0.005	0.005–0.001	<0.001	сумма частиц <0.01
Низкие абразионные с отчлененными лагунами берега								
Ключевой участок Глинка. Разрез 3СВ-13 подбур оподзоленный (Entic Podzol (sceleitic))								
ВНFe	5–7/8	42.0	23.3	19.2	6.3	7.7	1.4	15.4
ВНF	7/8–20	40.1	21.2	21.9	6.5	8.5	1.8	16.8
C	20–45	46.9	17.2	14.7	8.1	10.9	2.2	21.2
Ключевой участок Глинка. Разрез 5 СВ-13 бурозем глинисто-иллювиированный (Cambisol (argic))								
AYao	6/7–14	14.6	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
Ингрессионные берега								
Ключевой участок Курбулик. Разрез 5 КБ-14 бурозем глинисто-иллювиированный (Cambisol (argic))								
AYao	0–5	11.0	31.6	37.1	8.5	10.0	1.8	20.3
BM1	5–32	4.9	12.4	24.2	18.5	34.3	5.8	58.6
BM2	32–86	3.4	10.9	38.3	1.4	27.8	5.3	47.5
BC	86–110	0	4.7	40.1	14.5	34.6	6.3	55.4
Ключевой участок Монахово. Разрез 1 М-14 дерново-подбур литобарьерный (Leptosoil)								
AY	5–10	23.9	45.4	22.9	3.4	3.9	0.6	7.8
Bf	10–33	13.4	21.8	40.3	9.7	12.4	2.4	24.5
M	33–40	–	–	–	–	–	–	–
Низкие абразионные (аккумулятивные) берега								
Ключевой участок Бухта Крестовская. Разрез 3Кр-14 дерново-подзол (Albic Podzol)								
AY	10/12–20	79.2	12.0	6.5	1.0	1.1	0.2	2.3
E	20–29	80.0	13.0	4.0	1.4	1.5	0.1	3.0
Cf	29–50	84.2	9.3	2.5	1.8	1.7	0.5	4.0

Кроме подбуров грубогумусированных оподзоленных, на данном типе побережий на высотах, близких к уровню Байкала, формируются буроземы. Не более чем в 300 м от береговой линии под мохово-разнотравной растительностью они залегают на суглинистых отложениях. Растительный покров представлен преимущественно кустарниками: кедровым стлаником *Pinus pumila*, рододендром даурским *Rhododendron dauricum*, брусничником *Vaccinium vitis-idaea*; и представителями лесного разнотравья: василисник байкальский *Thalictrum baicalense*, чина приземистая *Lathyrus humilis*, костяника *Rubus saxatilis* и др. Заложенный

почвенный разрез формируется на высоте над уровнем озера — 10 м с географическими координатами: 53°35'48.6" N; 108°51'01.5" E.

В морфологическом строении этих почв (разрез 5 СВ-13) под опадом диагностируется серогумусовый горизонт с непрочной комковатой структурой и рыхлым сложением. Залегающий под ним структурно-метаморфический горизонт имеет неоднородную окраску от желтоватой до охристо-буроватых тонов. Горизонт отличается уплотненным сложением и выраженной ореховато-комковатой структурой. Придающий структурность почвенной

Таблица 2. Физико-химические свойства почв

Горизонт	Глубина, см	рН Н ₂ O	Нг, смоль(экв)/кг	Обменные основания, смоль(экв)/кг		V	Гумус	Fe ₂ O _{3d}	Fe ₂ O _{3o}
				Ca ²⁺	Mg ²⁺				
Низкие абразионные с отчлененными лагунами берега									
Разрез 3СВ-13 подбур оподзоленный									
ВНFe	5–7/8	4.8	12.5	11.5	3.9	55	4.0	0.63	0.48
ВНF	7/8–20	5.6	4.4	5.6	1.1	60	1.2	1.21	0.60
С	20–45	5.8	2.7	5.2	1.0	70	0.6	0.62	0.48
Разрез 5 СВ-13 бурозем глинисто-иллювирированный									
AYao	6/7–14	5.2	2.0	24.1	1.7	93	8.9	1.80	0.44
BM1	14–65/70	6.0	3.4	17.6	6.8	88	0.4	4.71	0.73
BMC	65/70–95	6.7	1.2	13.1	6.0	94	0.5	3.53	0.41
С	95–110	6.7	0.4	6.0	2.0	95	0.2	1.51	0.34
Ингрессионные берега									
Разрез 5 КБ-14 бурозем глинисто-иллювирированный									
AYao	0–5	5.6	8.1	14.0	2.5	67	7.8	0.80	0.32
BM1	5–32	5.5	3.8	7.0	3.0	72	0.7	0.83	0.52
BM2	32–86	6.1	2.7	14.9	7.2	89	0.3	1.10	0.60
BC	86–110	6.1	1.2	4.3	2.3	84	0.1	0.73	0.24
Разрез 1 М-14 дерново-подбур литобарьерный									
AY	5–10	6.3	6.5	45.6	13.5	90	7.8	0.95	0.56
Bf	10–33	5.3	6.8	12.6	7.9	75	2.6	0.70	0.48
М	33–40	—	—	—	—	—	—	—	—
Низкие абразионные (аккумулятивные) берега.									
Разрез 3Кр-14 дерново-подзол									
AY	10/12–20	4.1	8.1	3.7	0.5	34	3.3	1.80	0.08
E	20–29	4.4	4.3	3.3	0.6	48	0.9	1.11	0.04
Cf	29–50	6.2	2.1	2.6	0.5	59	0.5	1.23	0.16

Примечание. V — степень насыщенности основаниями; Нг — гидролитическая кислотность.

Таблица 3. Валовой химический состав почв, %

Горизонт	Глубина	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	CaO	MgO	K ₂ O	TiO ₂	P ₂ O ₅	MnO	Na ₂ O	ППП
Низкие абразионные с отчлененными лагунами берега												
Разрез 3СВ-13 подбур оподзоленный												
ВНFe	5–7/8	70.60	2.28	12.80	1.73	0.50	3.30	0.42	0.19	0.22	4.15	3.81
ВНF	7/8–20	67.50	2.79	14.80	1.80	0.55	3.58	0.46	0.33	0.09	4.17	3.66
С	20–45	69.20	2.94	15.20	1.88	0.61	3.52	0.47	0.18	0.05	4.13	2.20
Разрез 5 СВ-13 бурозем глинисто-иллювирированный												
AYao	6/7–14	53.60	2.60	11.90	1.63	0.76	2.78	0.48	0.22	0.45	2.91	22.06
BM1	14–65/70	60.10	5.92	17.20	1.66	1.64	3.29	0.66	0.18	0.08	3.13	5.80
BMC	65/70–95	62.30	4.79	16.60	1.90	1.47	3.42	0.66	0.21	0.09	3.67	4.24
С	95–110	69.40	2.73	14.90	1.65	0.56	3.95	0.33	0.18	0.03	4.29	1.40
Ингрессионные берега												
Разрез 5 КБ-14 бурозем глинисто-иллювирированный												
AYao	0–5	61.90	2.77	13.30	2.03	0.62	2.78	0.55	0.13	0.27	3.59	12.06
BM1	5–32	67.10	3.98	15.20	1.92	1.03	3.24	0.68	0.19	0.06	3.73	2.68
BM2	32–86	63.30	5.25	16.50	1.82	1.36	2.95	0.64	0.17	0.08	3.34	4.60
BC	86–110	71.27	3.47	14.67	1.49	0.29	3.00	0.28	0.12	0.04	3.82	1.55
Разрез 1 М-14 дерново-подбур литобарьерный												
AY	5–10	56.00	5.39	14.90	6.15	2.74	1.46	0.66	0.45	0.34	3.92	7.82
Bf	10–33	60.10	5.80	16.40	6.13	2.85	1.51	0.62	0.72	0.17	3.98	1.70
М	33–40	57.90	8.20	16.50	6.99	4.07	1.29	0.96	0.26	0.09	2.78	0.96
Низкие абразионные (аккумулятивные) берега												
Разрез 3Кр-14 дерново-подзол												
AY	10/12–20	61.30	1.86	17.70	4.49	1.37	3.52	0.36	<0.1	0.04	4.75	4.32
E	20–29	63.20	1.69	18.30	4.29	1.25	3.69	0.35	<0.1	0.04	4.89	2.22
Cf	29–50	62.70	2.56	17.70	5.41	1.92	3.30	0.46	0.11	0.06	4.76	1.04

Примечание. ППП – потеря при прокаливании.

массе глинистый материал, в микросложении диагностируется в виде плазменного материала. Последний, пропитывая почвенную массу, скрепляет минеральные зерна скелета. В отдельных микроразделах плазма представлена анизотропными натеками образований. В окрашенных охристо-буроватыми тонами участках структурно-метаморфического горизонта глинистый плазменный материал находится в более обильном количестве, формируя однородные по составу натёки. Последние свидетельствуют о проявлении лессиважа или глинисто-иллювиального процесса. Чередование

в горизонте неоднородных по цвету участков обусловлено, возможно, не только формами железа, но и миграцией глинистого материала с зонами концентраций. Их свойства рассмотрены ниже в сравнении с другими буроземами.

Ингрессионные берега. Помимо низких абразионных с отчлененными лагунами берегов, буроземы занимают побережья ингрессионного типа. В отличие от ключевого участка Глинка, берега представлены высокими пологими склонами структурно-денудационных форм, вплотную подступающих к берегу озера. Ключевой участок

Курбулик расположен вблизи одноименного населенного пункта между мысами Покойники и Кулемный. Почвенный разрез заложен в нижней части склона юго-восточной экспозиции крутизной 10° – 15° в 50 м от кромки озера. Высота над уровнем Байкала — 34 м. Координаты: $53^{\circ}42'16.0''$ N; $109^{\circ}02'00.9''$ E. Почвы формируются под брусничниковым березово-сосновым лесом с лесным разнотравьем. Вскрытый почвенный профиль (разрез 5 КБ-14) состоит из следующих горизонтов: О–АУао–ВМ1–ВМ2–ВС. Под сухим опадом залегает фрагментарный серогумусовый горизонт АУа мощностью до 5 см. Фрагментарность горизонта связана с развитием почвы на склоне, где возможны гравитационные смещения. Горизонт имеет темно-серую окраску, порошисто-комковатую структуру и рыхлое сложение. Ниже формируются метаморфические горизонты ВМ1 и ВМ2 со слабой цветовой дифференциацией. Плотные по сложению горизонты отличаются выраженной комковато-ореховатой структурой почвенной массы в силу суглинистого гранулометрического состава. Глинистый материал также диагностируется в виде плазменного материала в микросложении почвы. В нижнем метаморфическом горизонте на гранях структурных отдельностей визуализируются глинистые кутаны. Почва формируется на суглинистых отложениях с включениями небольшого количества дресвы.

В обоих разрезах (разрез 5СВ-13, 5 КБ-14) почвенный профиль отличается мощностью более 100 см, отчетливой педогенной структурой в метаморфических горизонтах, проявлением иллювиирования глины, отсутствием признаков оподзоленности, что соответствует диагностическим признакам центрального образа буроземов.

Основным диагностическим признаком “прибайкальских” буроземов является структурно-метаморфический горизонт ВМ, отличающийся плотным сложением и ореховато-комковатой структурой. В их микросложении хорошо прослеживается глинистый плазменный материал, местами образующий натёки, свидетельствующие о процессе их внутрипочвенного выветривания и миграции (рис. 2б). Условия для миграции илистых частиц создают достаточное количество осадков в прибрежной части и мощный снеговой покров.

Исследованные буроземы характеризуются максимальным содержанием физической глины (55–58%), что позволяет отнести эти почвы к самым тяжелым по гранулометрическому составу из всех почв побережья. Супесчаный состав верхнего горизонта в этих почвах резко сменяется в структурно-метаморфических горизонтах на среднесуглинистый в буроземах ключевого участка Глинка, и легкоглинистый в буроземах ключевого участка Курбулик. Выявляется увеличение содержания

ила в 3–3.5 раза по сравнению с вышележащим горизонтом, а количество крупной пыли становится преобладающим и может достигать более 50%. Увеличение содержания илистой фракции характерно для прибайкальских буроземов [7, 35], что, вероятнее всего, связано с интенсивным выветриванием песчаных фракций и суспензионным переносом в гумидных условиях почвообразования. Учитывая концентрацию ила и пыли в метаморфических горизонтах этих почв, нами рассчитана общая степень дифференциации почвенного профиля по илу (S). Коэффициент дифференциации определен как отношение содержания ила в горизонтах ВМ к таковому в горизонте АУао с учетом плотности сложения. Показатель плотности в горизонтах АУао соответствует значениям от 0.5 до 1.0 г/см³, в горизонтах ВМ — от 1.3 до 1.5 г/см³. Значения коэффициента (S) составили в буроземах ключевого участка Глинка — 7.7, в буроземах ключевого участка Курбулик — 4.8, степень которых соответствует резко дифференцированному профилю. Микроморфологические признаки с аккумулятивным характером распределения илистой фракции в профиле почв, наряду с исследованиями разных авторов, также отмечающих накопление ила в срединных горизонтах — все это послужило выделением глинисто-иллювирированного подтипа [1, 3].

Буроземы формируются в условиях кислой и слабокислой реакции среды, pH_{H_2O} варьирует в пределах 5.2–6.7 по профилю. Сравнимые буроземы отличаются физико-химическими свойствами верхних горизонтов (АУао, ВМ1), что при однотипном составе почвообразующих пород и растительности связано с рельефом и высотой над уровнем моря разных типов побережий озера. Буроземы на низких абразионных с отчлененными лагунами побережьях отличаются наибольшей кислотностью в аккумулятивно-гумусовом горизонте, высокой степенью насыщенности основаниями, и, как следствие, относительно высоким содержанием обменных форм Ca^{2+} и Mg^{2+} . Ниже по профилю значения данных свойств становятся близки. По распределению содержания гумуса профили всех буроземов имеют регрессивно-аккумулятивный характер с максимальным содержанием 8.9% в горизонте АУао. В буроземах, формирующихся на склонах ингрессионных побережий, значения содержания гумуса, обменных катионов Ca^{2+} , оксидо- и дитиониторастворимых форм соединений железа, ниже. Полученные аналитические данные могут быть обусловлены положением почв в рельефе, где, наряду с миграцией вниз по профилю, склоны гор с активными денудационно-гравитационными процессами, являются зонами транзитно-химических веществ. По особенностям профиля распределения для всех буроземов выявлена относительно слабая дифференциация по валовому

содержанию железа. Увеличение доли Fe_2O_{3d} в горизонтах ВМ указывает на проявление процесса внутрипочвенного оглинивания. Оценку данного процесса может дать коэффициент оглинивания (K), рассчитанный путем сравнения почвы (горизонтов ВМ) и почвообразующей породы по величинам отношения частиц $<0.001 : <0.01$, мм, где наиболее оглиненные почвы имеют $K > 1$. Так, значения K в горизонтах ВМ1 и ВМС бурозема разреза 5 СВ-13 соответствуют 1.04 и 0.9, что указывает на данный процесс, слабо протекающий в толще 14–70 см. Горизонт ВМ2 разреза 5 КБ-14 участка Курбулик отличается активным оглиниванием, где значение K максимально и составляет 8.75, причем в толще 5–32 см коэффициент достигает лишь 0.72. Интенсивность оглинивания здесь во многом обусловлена достаточным увлажнением в плотную подступающих к берегу склонов, где влага наиболее конденсируется и активен тепловлагообмен озера с атмосферой.

На побережьях ингрессионного типа также формируются дерново-подбуры. Они занимают побережья со скалисто-обрывистыми тектоническими берегами в виде высоких сбросовых уступов с глубоко расчлененной линией берега. По данным [18], такие берега относятся к структурно-абразионному типу, хорошо выражены и распространены в пределах полуострова Святой Нос. Представлены в основном магматическими и метаморфическими горными породами, весьма устойчивыми к воздействию волн, и практически не размываемы.

Почвенный разрез заложен на высоте 65 м над уровнем Байкала с координатами: $53^{\circ}40'00.6''$ N; $109^{\circ}00'06.7''$ E в пределах ключевого участка Моногово. Он расположен в средней части склона западной экспозиции крутизной 10° под березово-сосновым лесом с лесным разнотравьем. Морфологическое строение заложенного здесь почвенного профиля (разрез 1 М-14) состоит из следующих горизонтов: О–АУ–Вf–М, что диагностирует данный тип почвы как дерново-подбур. Под маломощным до 5 см сухим опадом из хвои и листьев залегает серогумусовый горизонт АУ буровато-темно-серой окраски. Рыхлого сложения с комковатой структурой горизонт имеет супесчаный гранулометрический состав, который в микростроении представлен зернами минералов разных размеров: от мелкопылеватой до крупнопесчаной фракции, неагрегированного сложения с рыхлой упаковкой скелета. Форма минералов неокатанная. Гумусово-глинистый плазменный материал имеет микроразнональное размещение. После резкого перехода по цвету залегает иллювиальный альфегумусовый горизонт желтовато-бурой окраски с непрочной комковатой структурой и плотным сложением. Буроватая окраска обусловлена формами железа. В микростроении

глинисто-железистое вещество покрывает пленками разной толщины зерна минералов, и заполняет межскелетное пространство в зонах скопления мелкопылеватых фракций (рис. 2с). Альфегумусовый горизонт формируется на элювии коренных пород охристо-бурой окраски преимущественно гранитоидного состава.

Дерново-подбуры в серогумусовом горизонте характеризуются песчаным гранулометрическим составом, сменяющимся в следующем горизонте на легкосуглинистый. В составе мелкозема преобладают фракции песка, в иллювиальном горизонте доминирующей становится крупная пыль. Доля ила минимальна. Изменение состава и перераспределение фракций в почвах на побережьях Байкала больше изменяется в связи с рекреационным воздействием [9].

Почвы имеют слабокислую реакцию среды по всему профилю, насыщенность основаниями с высоким содержанием обменных форм преимущественно Ca^{2+} в органогенном горизонте, повышенные значения несиликатных и аморфных форм железа. В иллювиальном горизонте значения данных параметров резко убывают, наряду с содержанием гумуса. По распределению валовых форм соединений SiO_2 , MgO , K_2O дерново-подбуры отличаются слабовыраженной тенденцией к дифференциации, незначительно аккумулируясь в горизонте Вf. Отмечается биологическое накопление валового оксида CaO по всему профилю, значения которого варьируют от 6.15 до 7%. Валового оксида магния почвы содержат чуть в меньшем количестве, максимум которого, как и Fe_2O_3 отмечен в нижней части профиля, что связано с богатством почвообразующих пород этими элементами. Учитывая, укороченность профиля почвы с плотной почвообразующей породой, на продуктах выветривания которых он формируется, слабые признаки проявления альфегумусовой миграции, данные почвы диагностированы как дерново-подбуры литобактерные.

Низкие абразионные берега, по данным [18], относятся к аккумулятивной группе берегов, приуроченные к дельтовым участкам рек. Ключевой участок Бухта Крестовская расположен в одноименной бухте Чивыркуйского залива. Бухта представляет собой низкую дельтовую равнину рек Маршалиха и Крестовская, протянувшуюся по побережью песчаного пляжа на 4 км. Низкие берега сложены рыхлыми отложениями байкальских террас, покрытых кедровым стлаником *Pinus pumila* и рододендронам даурским *Rhododendron dauricum*. Почвенный разрез заложен на высоте 459 м над ур.м. (2 м над уровнем Байкала), в 20 м от линии озера.

Почвенный профиль состоит из следующих горизонтов: О–АУ–Е–Cf. Под моховой подушкой

формируется серогумусовый горизонт АУ. При удалении от озера мощность подстилочного горизонта увеличивается. Темно-серый, слабоуплотненный горизонт АУ имеет непрочно-комковатую структуру и песчаный гранулометрический состав. В плазменно-песчаном микростроении зерна скелета песчаной фракции отличаются окатанными и полуокатанными формами. Гумусовая плазма неравномерно заполняет межскелетное пространство. Нижележащий подзолистый горизонт белесой окраски также характеризуется рыхлым сложением и бесструктурностью почвенной массы. Бесструктурность хорошо прослеживается в микросложении почвы, где минеральный скелет не агрегирован и имеет рыхлую упаковку (рис. 2d). Песчаные зерна отмыты от красящих пленок, а почвенная масса лишена плазменного вещества, что свидетельствует о выносе из почвы тонкодисперсных продуктов почвообразования. Почва залегает на хорошо сортированных среднезернистых песчаных отложениях, отличающихся неоднородностью по цвету и слоистостью. Наличие признаков аккумуляции гумусово-железистых соединений прослеживается в виде желтовато-охристого прерывистого прослоя и пятен. Они не переувлажнены, и признаки оглеения отсутствуют, чему способствует высокая опесчаненность профиля, обеспечивающая высокую водопроницаемость. Морфологическое строение соответствует типу почв — дерново-подзолы. Строение почвы указывает на то, что развитие почвы в настоящее время происходит вне пойменного режима, и почвы не испытывают подтопления и периодическое затопление.

По гранулометрическому составу дерново-подзолы самые легкие, где доминирующей фракцией является крупный песок, содержание которого доходит до 85%. Содержание илистой фракции в профиле минимально, и подчиняется элювиально-иллювиальному характеру распределения.

По значениям рН эти почвы являются самыми кислыми. Они характеризуются ненасыщенностью основаниями, минимальными значениями содержания обменных катионов и гумуса в сравнении с другими почвами побережья. Элювиально-иллювиальное перераспределение илистой фракции почвенного мелкозема, а также оксалато- и дитиониторастворимых форм соединений железа, валовых форм Fe_2O_3 , CaO , MgO , TiO_2 , относительно накопление SiO_2 в горизонте Е свидетельствуют о миграции из почвы подвижных соединений. Достаточное увлажнение почвы, наряду с равнинным рельефом на низких аккумулятивных берегах, где атмосферная влага полностью проникает в почву, благоприятствует развитию альфегумусовой миграции.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На побережье полуострова Святой Нос формируются буроземы и почвы альфегумусового ряда. Характер и специфика формирования этих почв зависят от геолого-геоморфологических особенностей, выраженных разными типами берегов. Они представлены преимущественно низкими абразионными с отчлененными лагунами, низкими абразионными (аккумулятивными) и ингрессионными типами, на которых формируются почвы со своеобразными морфологическими и физико-химическими свойствами. На высотах, значительно выше уровня Байкала, формируются дерново-подбуры на элювии коренных пород. На аллювиальных песках низких абразионных (аккумулятивных) побережий дельтовых равнин получили развитие дерново-подзолы. Буроземы занимают низкие абразионные с отчлененными лагунами берега, а также берега ингрессионного типа, сложенные суглинистыми отложениями, при условии их формирования в нижних частях склонов, вплотную подступающих к берегу озера. Подбуры — почвы гор, высота формирования которых выше 500 м над уровнем озера, в связи с чем могут встречаться на разных типах побережий в глубине полуострова.

Одним из ключевых факторов, влияющих на формирование берегов, является колебание уровня водоема, которое испытывают биогенные и аккумулятивные типы берегов. Наиболее уязвимыми к поднятию уровня озера окажутся низкие абразионные (аккумулятивные) берега с формирующимися на них дерново-подзолами. Рассмотренные почвы на низких абразионных и ингрессионных с высокими скальными побережьями не подвержены затоплению озерной водой и прямому действию волн. В связи с этим почвы на таких берегах формируются в условиях горного рельефа на высотах, значительно выше уровня Байкала. К ним относятся подбуры, дерново-подбуры и буроземы. Эти почвы формируются в условиях кислой и слабодисперсной среды при разной выраженности альфегумусового процесса и процессов, формирующих буроземы. Им свойственны огливание и метаморфизм минеральной массы, особенно интенсивно проявляющиеся в зонах предгорных равнинных лесных полос на низких абразионных берегах, где высоты над уровнем озера незначительны. Гумидность и влияние относительно теплого микроклимата от привершинной части хребтов к побережью способствуют проявлению признаков оподзоленности и активизации процессов метаморфического огливания в почвах. С высоты более 500 м над ур. м. (30 м над уровнем Байкала) доминирующим фактором в почвообразовании становится действие высотного механизма дифференциации, при котором изменяются рельеф и состав почвообразующих пород. Буроземы

сменяются дерново-подбурями и подбурями, строение и свойства которых схожи с аналогичными почвами таежно-лесной зоны в Забайкалье. Результаты исследований позволили выявить разнообразие почв и их морфолого-химические свойства в зависимости от типа берега полуострова, а также могут послужить элементами основы при территориальной организации рекреационной среды Забайкальского национального парка и в мониторинговых работах.

ФИНАНСИРОВАНИЕ РАБОТЫ

Исследование выполнено в рамках государственного проекта ИОЭБ СО РАН № 121030100228-4.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

Авторы заявляют, что у них нет конфликта интересов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Айсина Н.Р., Абакумов Е.В., Гагарина Э.И. Буроземы горной части Жигулевского заповедника // Самарская Лука. 2008. Т. 17. № 1(23). С. 55–70.
2. Андреева Д.Б., Балсанова Л.Д., Лаврентьева И.Н., Гончиков Б.Н., Цыбикдоржиев Ц.Ц., Глазер Б., Цех В. Изменение изотопного состава углерода и азота в почвах Баргузинского хребта Восточного Прибайкалья // Вестник Моск. ун-та. Сер. 17, почвоведение. 2022. № 4. С. 76–82.
3. Анциферова О.А. Дифференциация профиля буроземов Калининградской области по илу // Известия Калининградского гос. тех. ун-та. 2009. № 16. С. 18–21.
4. Аюржанаев А.А., Гармаев Е.Ж., Цыдыпов Б.З., Содномов Б.В., Черных В.Н., Алымбаева Ж.Б., Жарникова М.А., Супруненко А.Г., Андреев С.Г., Гуржапов Б.О., Батоцыренов Э.А., Сат С.А., Тулоханов А.К., Салихов Т.К. Моделирование изменения береговой линии и оценка влияния колебаний уровня озера Байкал на населенные пункты восточного побережья // География и природные ресурсы. 2022. № 5. С. 54–63. <https://doi.org/10.15372/GIPR20220506>
5. Бадмаев Н.Б., Конюшков Д.Е., Куликов А.И., Лесовая С.Н., Мергелов Н.С., Титова А.А., Турова И.В., Горячкин С.В. Почвы и температурные режимы центральной Бурятии и Восточного Прибайкалья // Путеводитель научных экскурсий V Междунар. конф. по криопедологии. М.: ИГ РАН, 2009. 61 с.
6. Байкал. Атлас. М.: Роскартография, 1993. 160 с.
7. Балсанова Л.Д., Гынинова А.Б., Цыбикдоржиев Ц.Ц., Гончиков Б.-М. Н., Шахматова Е.Ю. Генетические особенности почв бассейна оз. Котокельское (Восточное Забайкалье) // Почвоведение. 2014. № 7. С. 781–789.
8. 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.
9. Балсанова Л.Д., Гынинова А.Б. 2018. Рекреационное воздействие на морфологические и физико-химические свойства почв Усть-Селенгинской впадины // География и природные ресурсы. № 2. С. 80–86. [https://doi.org/10.21782/GiPR0206-1619-2018-2\(80-86\)](https://doi.org/10.21782/GiPR0206-1619-2018-2(80-86)).
10. Балсанова Л.Д., Бадмаев Н.Б., Найданов Б.Б., Балсанов А.В. Разнообразие и свойства буроземов прибрежных горных поднятий на восточном побережье озера Байкал // Вестник Бурятского гос. ун-та. Биология. География. 2022. № 3. С. 3–13. <https://doi.org/10.18101/2587-7143-2022-3-3-13>
11. Беркин Н.С., Макаров А.А., Русинек О.Т. Байкаловедение. Иркутск: Изд-во Ирк. гос. ун-та, 2009. 291 с.
12. Блохин А.Н., Шеин Е.В., Милановский Е.Ю. Характеристика гранулометрического и агрегатного составов почв северной части ареала черневой тайги кузнецкого Алатау с использованием параметров вероятностных функций // Вестник ТГУ. Сер. Биология. 2010. № 2(10). С. 7–18.
13. Вадюнина А.Ф., Корчагина З.А. Методы исследования физических свойств почв. М.: Агропромиздат, 1986. 416 с.
14. Дмитриев Г.А. История осадконакопления на перешейке полуострова Святой Нос // Мезозойские и кайнозойские озера Сибири. М.: Наука, 1968. 83 с.
15. 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.
16. Иметхенов А.Б., Бойков Т.Г., Цыбжитов Ц.Х., Юмов Б.О., Матвейчук С.А. Природа Забайкальского национального парка. Улан-Удэ: БНЦ СО АН СССР, 1990. 193 с.
17. Классификация и диагностика почв России. Смоленск: Ойкумена, 2004. 342 с.
18. Козырева Е.А., Кадетова А.В., Рыбченко А.А., Пеллинен В.А., Светлаков А.А., Тарасова Ю.С. Типизация и современное состояние берегов озера Байкал // Водные ресурсы. 2020. Т. 47. № 4. С. 453–465.

19. Костенков Н.М., Жарикова Е.А. Почвы прибрежной территории юго-западной части Приморья // Почвоведение. 2018. № 2. С. 141–154.
20. Мац В.Д., Фуджиши Ш., Машико К., Гранина Л.З., Осипов Э.Ю., Ефимова И.М., Климанский А.В. К палеогидрологии Байкала в связи с неотектоникой // Геология и геофизика. 2002. Т. 43. № 2. С. 142–154.
21. Парфенова Е.И., Ярилова Е.А. Руководство к микроморфологическим исследованиям в почвоведении. М.: Наука, 1977. 197 с.
22. Полевой определитель почв России. М.: Почв. ин-т им. В.В. Докучаева, 2008. 182 с.
23. Почвы заповедников и национальных парков Российской Федерации. М.: Фонд “Ионосфера”. НИА-Природа, 2012. 476 с.
24. Пшеничников Б.Ф., Зубахо Е.Г., Хананин Е. В., Пшеничникова Н.Ф., Лящевская М.С. Полигенетичные буроземы полуострова Муравьев-Амурский: строение, свойства, генезис // Вестник Дальневосточного отделения РАН. 2012. № 2(162). С. 25–34.
25. 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.
26. Розанов Б.Г. М.: Изд-во МГУ, 1983. 320 с.
27. Самофалова И.А., Рогова О.Б., Лузянина О.А. Использование группового состава соединений железа для диагностики горных почв Среднего Урала // Бюл. Почв. ин-та им. В.В. Докучаева. 2015. Вып. 79. С. 112–136.
<https://doi.org/10.19047/0136-1694-2015-79-111-136>
28. 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.
29. Смоленцев Б.А., Смоленцева Е.Н. Буроземы Кузнецкого Алатау, их свойства и разнообразие // Вестник Том. гос. ун-та. Биология. 2020. № 50. С. 6–27.
<https://doi.org/10.17223/19988591/50/1>
30. Теория и практика химического анализа почв / Под ред. Воробьевой Л.А. М.: ГЕОС, 2006. 400 с.
31. Территориальная организация Забайкальского национального парка Иркутск: Изд-во Института географии СО РАН, 2002. 125 с.
32. Тюлина Л.Н. Влажный прибайкальский тип поясности растительности. Новосибирск: Наука, 1976. 319 с.
33. Убугунов Л.Л., Белозерцева И.А., Убугунова В.И., Сороковой А.А. Экологическое районирование почв бассейна озера Байкал // Сибирский экологический журнал. 2019. № 6. С. 640–653.
34. Уфимцев Г.Ф., Потемкина Т.Г., Сквитина Т.М., Филинов И.А., Шетников А.А. Геометрический рисунок берегов озера Байкал // География и природные ресурсы. 2009. № 4. С. 56–61.
35. Цыбжитов Ц.Х., Убугунова В.И. Генезис и география таежных почв бассейна озера Байкал. Улан-Удэ: Бур. кн. изд-во, 1992. 237 с.
36. Harvey R.J., Chadwick D.R., Sánchez-Rodríguez A.R., Jones D.L. Agroecosystem resilience in response to extreme winter flooding Agric // Ecosyst. Environ. 2019. V. 279. P. 1–13.
<https://doi.org/10.1016/j.agee.2019.04.001>
37. IUSS Working Group WRB. 2015. World Reference Base for Soil Resources International soil classification system for naming soils and creating legends for soil maps. World Soil Resources Reports № 106. FAO, Rome. 2014. 181 p.
38. Ibragimow B., Walna M., Siepak M. Effects of flooding on the contamination of floodplain sediments with available fractions of trace metals (Western Poland) // J. Environ. Stud. 2013. V. 22. P. 131–140.
39. Wagner W., Dorigo W., de Jeu R.A.M., Fernandez D., Benveniste J., Haas E., Ertl M. Fusion of active and passive microwave observations to create an Essential Climate Variable data record on soil moisture // ISPRS Annals of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences. 2012. V. 1–7. P. 315–321.
<https://doi.org/10.5194/isprsannals-I-7-315-2012>
40. Stoops G. Guidelines for analysis and description of soil and regolith thin sections. Madison, Wisconsin. USA. Soil Science Society of America, 2003. P. 184.

Morphogenetic Features of Soils on the Coast of the Svyatoy Nos peninsula (Eastern Baikal region)

L. D. Balsanova^{1, *}, B. B. Naidanov¹, and A. V. Balsanov¹

¹Institute of General and Experimental Biology SB RAS, Ulan-Ude, 670047 Russia

**e-mail: balsanova@mail.ru*

The soils of the western coast of the Chivyrkuisky and Barguzinsky bays on the Svyatoy Nos Peninsula, the largest peninsula on Lake Baikal in the Republic of Buryatia, were studied. The morphogenetic characteristics of soils on the main types of coasts of the peninsula are given: low abrasion with isolated lagoons, low abrasion, accumulative and ingression. An important factor in the formation of soils is the differences in the rocks that make up the coasts of the bays. It is shown that the genesis of soils is determined by proximity to the lake and altitudinal location, which determines the difference in their structure and properties. Due to the high mountainous coasts, often rocky with steep slopes, the soils are not directly affected and flooded by lake water. The development of soils outside the floodplain regime is also typical for the soils closest to the lake level – sod-podzols, which occupy low accumulative types of shores. The studied soils revealed a wide range of granulometric composition: from loose sand to light clay. Similar properties of soils are the acidic and weakly acidic reaction of the environment, the regressive-accumulative nature of the distribution of humus content, and the differentiation of bulk oxides along the profile. Signs of podzolization in alpha-humus soils and clay formation in brown soils were diagnosed, due to sufficient moistening of the coasts and the warming influence of the lake's water mass. The research results can be used in landscape planning in territorial organization and monitoring work in recreation areas

Keywords: types of shores, lake Baikal, chemical properties of soils, particle size distribution, Entic Podzol (Skeletal), Cambisols, Umbric Podzol