

## ИССЛЕДОВАНИЯ В БАССЕЙНЕ БАЙКАЛА

УДК 631.411.6

DOI: 10.21782/GIPR0206-1619-2018-4(76-87)

Л.Л. УБУГУНОВ\*, \*\*, В.И. УБУГУНОВА\*, И.А. БЕЛОЗЕРЦЕВА\*\*\*, \*\*\*\*, А.Б. ГЫНИНОВА\*,  
А.А. СОРОКОВОЙ\*\*\*, В.Л. УБУГУНОВ\*

\*Институт общей и экспериментальной биологии СО РАН, 670047, Улан-Удэ, ул. Сахьяновой, 6, Россия, [ubugunov@biol.bscnet.ru](mailto:ubugunov@biol.bscnet.ru), [ubugunova57@mail.ru](mailto:ubugunova57@mail.ru), [ayur.gyninova@mail.ru](mailto:ayur.gyninova@mail.ru), [ubugunov@mail.ru](mailto:ubugunov@mail.ru)

\*\*Бурятская государственная сельскохозяйственная академия,  
670024, Улан-Удэ, ул. Пушкина, 8, Россия, [ubugunov@biol.bscnet.ru](mailto:ubugunov@biol.bscnet.ru)

\*\*\*Институт географии им. В.Б. Сочавы СО РАН,  
664033, Иркутск, ул. Улан-Баторская, 1, Россия, [belozia@mail.ru](mailto:belozia@mail.ru), [geomer@irigs.irk.ru](mailto:geomer@irigs.irk.ru)

\*\*\*\*Иркутский государственный университет,  
664011, Иркутск, ул. Сухэ-Батора, 5, Россия, [belozia@mail.ru](mailto:belozia@mail.ru)

## ПОЧВЫ БАССЕЙНА ОЗ. БАЙКАЛ: ИТОГИ ИССЛЕДОВАНИЯ ЗА 1980–2017 гг.

*На основе многолетних почвенных исследований (1980–2017 гг.) в бассейне Байкала установлено широкое распространение маломощных скелетных почв в тундровой зоне: торфяно-литоземов, литоземов грубогумусных и перегнойно-темногумусовых, петроземов. Разнообразие полнопрофильных почв представлено подбурами, торфяно-подбурами, подбурами глеевыми, подзолами и глееземами. Определено, что почвенный покров горно-таежной зоны неоднороден из-за проявления вертикальной поясности, экспозиции склонов, различных типов мерзлоты. Основной фон почв Хангая состоит из криоземов и подбуров, Хэнтэя — дерново-подбуров и темногумусовых почв, Прихубсугуля — криоземов, подбуров и дерново-подбуров; Прибайкалья — подбуров, подзолов, торфяно-подбуров и дерново-подзолов; наветренных склонов хребтов, обращенных к Байкалу, — из подбуров и буроземов грубогумусовых. Подтверждено развитие буроземных почв в Байкальском регионе. Выявлено, что в лесостепной зоне Хангая, Хэнтэя разнообразие почв представлено криоземами, дерново-подбурами, темно- и серогумусовыми почвами, в зоне контакта леса и степи — черноземами и каштановыми. Установлено, что в Селенгинском среднегорье основу почвенного покрова составляют дерново-подбуры, сопутствующими почвами являются серые метаморфические, светлогумусовые и криоаридные. Выделен новый тип почв — дерново-серые. Показано, что на песках формируются псаммоземы и светлогумусовые почвы. В степной зоне преобладают черноземы, а в сухостепной — каштановые, криоаридные, светлогумусовые почвы. Определено, что в поймах формируются различные типы почв слабо развитого, аллювиального, галофитного отделов. Изучена специфика пойменного почвообразования, которая связана с горным характером территории, региональными особенностями пойменно-аллювиальных процессов, резко континентальным климатом и функционированием почв в условиях совместного проявления криодизации и аридизации. Изложено, что на единой методологической основе и по единой классификации объединенными усилиями почвоведов России и Монголии создана почвенная карта бассейна оз. Байкал м-ба 1: 5 000 000. Установлено, что почвы Байкальского региона отличаются от почв, расположенных на той же широте европейской территории России. Выявлено, что определяющее влияние на формирование и пространственное распределение почв имеет горная зональность.*

Ключевые слова: разнообразие почв, закономерности распространения, природные зоны, бассейн оз. Байкал, трансграничная территория России и Монголии.

L.L. UBUGUNOV\*, \*\*, V.I. UBUGUNOVA\*, I.A. BELOZERTSEVA\*\*\*, \*\*\*\*, A.B. GYNINOVA\*,  
A.A. SOROKOVOI\*\*\*, V.L. UBUGUNOV\*

\*Institute of General and Experimental Biology, Siberian Branch, Russian Academy of Sciences,  
670047, Ulan-Ude, ul. Sakhyanovoi, 6, Russia, [ubugunov@biol.bscnet.ru](mailto:ubugunov@biol.bscnet.ru),  
[ubugunova57@mail.ru](mailto:ubugunova57@mail.ru), [ayur.gyninova@mail.ru](mailto:ayur.gyninova@mail.ru), [ubugunov@mail.ru](mailto:ubugunov@mail.ru)

\*\*Buryat State Academy of Agriculture,

© 2018 Убугунов Л.Л., Убугунова В.И., Белозерцева И.А., Гынинова А.Б.,  
Сороковой А.А., Убугунов В.Л.

670024, Ulan-Ude, ul. Pushkina, 8, Russia, ubugunov@biol.bscnet.ru

\*\*\*V.B. Sochava Institute of Geography, Siberian Branch, Russian Academy of Sciences,  
664033, Irkutsk, ul. Ulan-Batorskaya, 1, Russia, beloza@mail.ru, geomer@irigs.irk.ru

\*\*\*\*Irkutsk State University, 664011, Irkutsk, ul. Sukhe-Batora, 5, Russia, beloza@mail.ru

## SOILS OF THE LAKE BAIKAL DRAINAGE BASIN: RESULTS OF RESEARCH FOR 1980–2017

*Long-term soil research efforts (1980–2017) in the Baikal drainage basin revealed a widespread occurrence of thin layers of skeletal soils in the tundra zone: peat-lithozems, lithozems coarse humus and humic and dark-humus, and petrozems. A variety of full-height soils is represented by podburs, peat-podburs, podburs gleyic, podzols and gleysols. It is determined that the soil cover of the mountain-taiga zone is nonuniform because of the manifestation of the vertical zonation, slope aspects and permafrost of different types. The main background of the Khangai soils consists of cryosols and podburs; Khentii — sod-podburs and dark-humus soils; near Lake Khuvsgul — cryosols, podburs and sod-podburs; the Baikal region — podburs, podzols, peat-podburs and sod-podzols, and on the windward slopes of the mountain ridges facing Baikal — podburs and coarse humus burozems. The occurrence and development of burozem soils in the Baikal region is confirmed. In the forest-steppe zone of Hangai and Khentii, the soil diversity is presented by cryosols, sod-podburs, dark- and gray-humus soils, and in the forest-steppe contact zone — chernozems and castanozems. It is established that in the Selenga middle mountains, the basis for soil cover is provided by sod-podburs, and the accompanying soils are gray metamorphic, light-humic and cryoarid soils. We identified a new type of soils, cespitose-gray soils. Psammozems and light-humic soils occur on sands. Chernozems prevail in the steppe zone, and castanozems, cryoarid and, light-humic soils are dominant in the arid steppe zone. It is determined that the floodplain develops soils of different types: immature, alluvial and halophytic. A study is made of the specific character of floodplain soil formation determined by the mountains on the territory, the regional features of floodplain-alluvial processes, the extremely continental climate, and by the functioning of soils in conditions of the combined manifestation of cryodization and aridization. It is emphasized that the 1:5 000 000 soil map of the Lake Baikal drainage basin was created using a unified methodological framework and a unified classification by soil scientists of Russia and Mongolia. It is established that the soils of the Baikal region differ from the soils located at the same latitude of the European territory of Russia. It is found that the mountain zonality has a determining influence on the formation and spatial distribution of soils.*

Keywords: soil diversity, distribution patterns, natural zones, Lake Baikal drainage basin, cross-border territory of Russia and Mongolia.

## ВВЕДЕНИЕ

Крупномасштабные почвенно-географические исследования на территории бассейна оз. Байкал (Монголия, Россия) были проведены в 1960–1980 гг. Н.А. Ногиной [1], В.П. Мартыновым [2], К.А. Уфимцевой [3], Д. Доржготовым [4], В.А. Кузьминым [5], И.А. Соколовым и В.О. Таргульяном [6]. На большом фактическом материале показаны особенности почвообразования в этом регионе, обосновано выделение на землях Западного Забайкалья прибайкальского гумидного и экстраконтинентального забайкальского типов структур вертикальной почвенной поясности [1] и гумидного, гумидно-аридного и аридного в Монголии [4]. Основные закономерности пространственного распределения почв, отражающие достижения всех разделов генетического почвоведения и соответствующие уровню развития науки о почве того периода, отражены на почвенных картах Монгольской Народной Республики [7], Бурятии [8] и Иркутской области [9]. До настоящего времени эти материалы имеют научную ценность и выступают основой как для фундаментальных, так и для прикладных работ. В то же время следует отметить, что учеными применялись разные подходы к диагностике и классификации почв. Эти расхождения связаны с дискуссионностью классификации горных почв, различными методами оценки основных факторов почвообразования, неразработанностью надтиповых категорий, которые бы объединяли генетически близкие типы, и отсутствием тотальной съемки структуры почвенного покрова по единой методике [10]. В наименованиях часто использовались ландшафтные признаки, почвы одного типа имели различные авторские названия.

Дальнейшие планомерные исследования почв региона были продолжены в 1980–2015 гг. В этот период получены новые фундаментальные знания о почвах горных систем Хангая, Хэнтэя [11–14], Прихубсугуля [13, 15], Прибайкалья [16–20], котловин Селенгинского и Орхон-Селенгинского среднегорья [21–23], кайнозойских рифтогенных впадин [24–26], о. Ольхон [19, 27], пойм рек как на территории России, так и Монголии [28], дельты р. Селенги [26], интразональных засоленных почв [22, 29]. Собранные материалы показали, что специфика почвообразования этого района связана с горным рельефом, сложностью геологического строения и высотно-поясной дифференциацией климатических и геофизиологических условий [11].

До настоящего времени остаются большие трудности в классификации и диагностике почв бассейна оз. Байкал. Применение методов датирования выявило достаточно фактов, указывающих на отсутствие идентичности почв и ландшафтов [19]. Широко используемая классификация почв СССР [30], основанная прежде всего на информации, полученной при изучении почв Восточно-Европейской равнины, вызывает большие затруднения при диагностике горных почв, формирующихся в условиях экстроконтинентального климата. Создание классификации почв России [31], имеющей общие принципы с международными подходами к этой проблеме, стало важным этапом в исследовании почв бассейна оз. Байкал.

Цель данной работы — интегрирование современной информации по почвам и почвенному покрову бассейна оз. Байкал на единой методологической основе и принципах классификации на почвенной карте.

### ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Объект исследования — почвы и почвенный покров бассейна оз. Байкал площадью 576,5 тыс. км<sup>2</sup>. Эта территория имеет значительную протяженность (более 2000 км) с севера на юг (46°20′–56°40′ с. ш.) и с запада на восток (95°50′–114°10′ в. д.), относится к Байкало-Джугджурской и Южно-Сибирской физико-географическим областям [32]. Это горная страна, равнинные участки встречаются только в пределах межгорных котловин и широких речных долин. По геоморфологическому районированию [33] подразделяется на Хангайское и Хэнтэй-Даурское нагорья, горы Прихубсугуля, Орхон-Селенгинское и — его продолжение на севере — Селенгинское (Селенгинская Даурия) среднегорья, горные системы Джидинского горного района, хребты Хамар-Дабан, Улан-Бургасы, Икатский, Баргузинский, Верхнеангарский, Северо-Муйский, Байкальский, Приморский и западное крыло Витимского плоскогорья. Минимальная абсолютная высота (урез оз. Байкал) составляет 460 м над ур. моря, а максимальная — 3539 м над ур. моря (Хангай). Характерная особенность — наличие межгорных байкальских кайнозойских и забайкальских мезозойских впадин-грабен, разделенных хребтами. Геологическое строение изученного района обусловлено его пограничным положением на стыке древней Сибирской платформы и молодого Центрально-Азиатского подвижного пояса. В пределах бассейна Байкала встречаются разновозрастные отложения различного литологического состава. Исключительно широкое площадное распространение имеют магматические породы. Более 70 % территории занято гранитоидами. Наиболее часто фиксируются щелочно-гранитные формации палеозойского возраста [34].

Климат района исследования характеризуется как резко континентальный с большими годовыми и суточными колебаниями температуры воздуха и с неравномерным распределением атмосферных осадков по сезонам года. Средняя годовая температура воздуха изменяется от 0 до –8 °С, средняя годовая сумма осадков колеблется от 200 мм/год в межгорных котловинах до 1400 мм/год на наветренных склонах, обращенных к оз. Байкал, высота снежного покрова варьирует от 5–10 см на обширных равнинах Забайкалья и Монголии до 1,9 м на юго-восточном склоне хр. Хамар-Дабан [32]. Вертикальная поясность, котловинный эффект, соляная и ветровая экспозиционности склонов определяют контрастность климатических условий. Широтная природно-климатическая зональность нарушается горной поясностью. В Байкальской котловине и окружающих ее хребтах проявляется влияние водной массы оз. Байкал. В летне-осенний период климат приближается к приморскому. На северо-западных склонах Большого Хамар-Дабана почвы не замерзают [18].

Широко распространены в бассейне Байкала многолетнемерзлые породы со сплошным, прерывистым, спорадическим, островным и сезонно-мерзлотным распространением, однако они отсутствуют в дельте р. Селенги и на о. Ольхон. На большей части изученного района встречается островная многолетняя мерзлота, на равнинной территории — чаще всего сезонная.

В бассейне оз. Байкал выделяют следующие группы формаций: подгольцовые редколесья с зарослями кустарников преимущественно кедрового стланика, горно-таежные леса и подгорно-котловинные леса; в зоне контакта таежной и островной растительности — лесостепные экспозиционно-дифференцированные комплексы. Южные теплые и сухие склоны гор и возвышенностей заняты, как правило, степными группировками, а северные и восточные — лесными таежными и местами остепенными сообществами [32]. На юге значительные площади занимает степная растительность, интразональная в основном произрастает на болотных и заболоченных массивах, поймах, засоленных участках.

При создании почвенной карты бассейна оз. Байкал использовались различные карты по рельефу, геологии, геоморфологии, растительности, климату, аэро- и космоснимки, результаты полевых маршрутных экспедиций, проводившихся на этой территории [14, 15, 18, 22–26, 28, 35].

Картографической основой выступили почвенные карты Монголии [7], Бурятии [8] и Иркутской области [9], изданные в 1980–1988 гг. При отображении особенностей почвенного покрова изученного района учитывались результаты многолетних исследований, проведенных в 1990–2017 гг. в Прихубсугулье, Хамар-Дабане, Баргузинском, Икатском хребтах, на Хэнтэйском и Хангайском нагорьях, Орхон-Селенгинском и Селенгинском среднегорье, в поймах и дельтах рек, а также литературные материалы [11–13, 16, 17, 19–21, 27, 29].

### РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

На единой методологической основе с учетом классификации почв России [31] объединенными усилиями почвоведов России и Монголии создана почвенная карта бассейна оз. Байкал м-ба 1:5 000 000. Новая версия карты представлена на рис. 1. Названия почв различных контуров даны в таблице, где ассоциации сгруппированы по природным зонам.

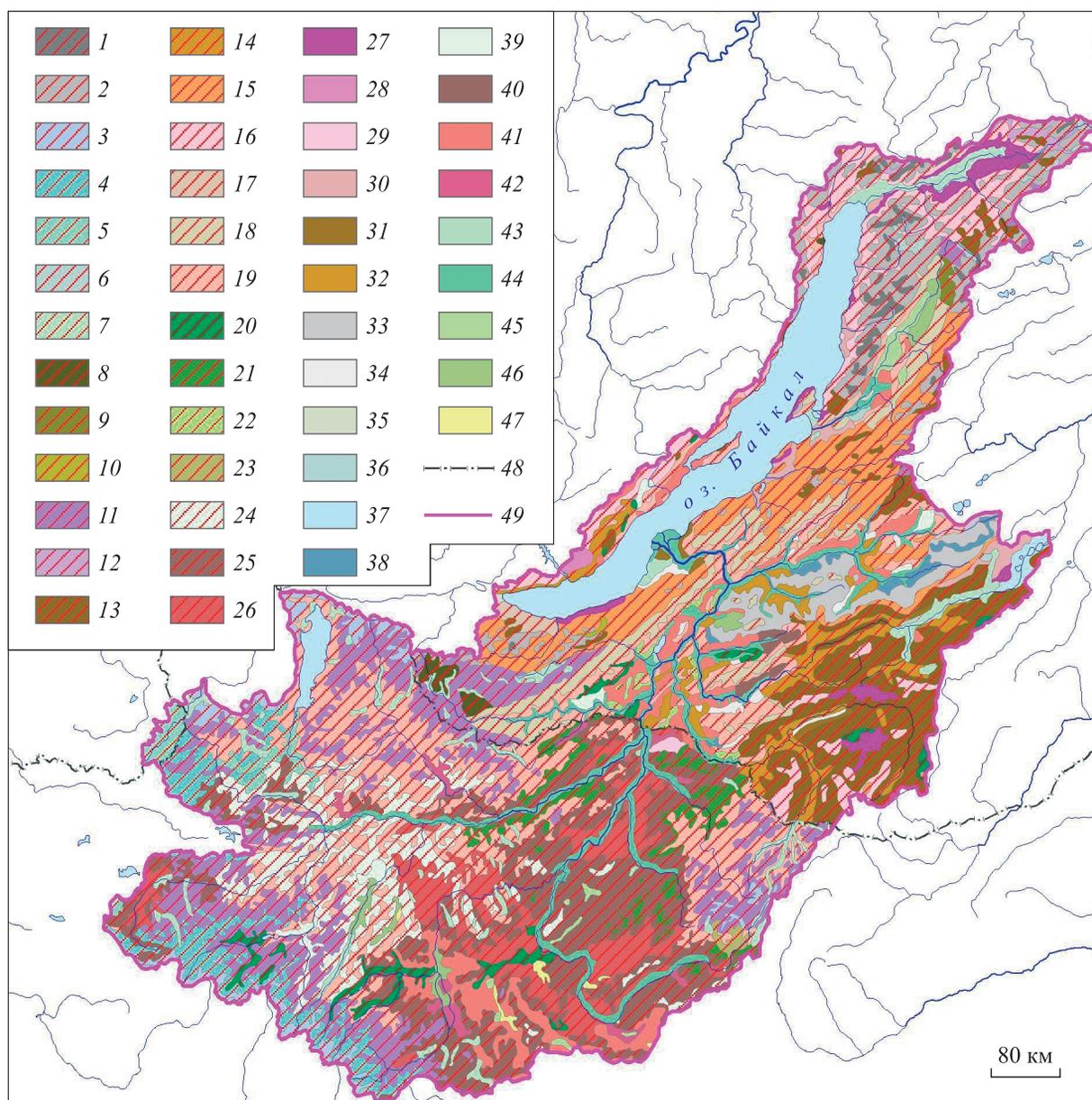


Рис. 1. Почвы бассейна оз. Байкал.

Штриховкой обозначены почвы горных территорий, остальное — почвы высоких равнин и межгорных понижений. 1–47 — см. таблицу. Границы: 48 — государственная, 49 — бассейна оз. Байкал.

## Ассоциации почв различных природных зон и долин рек бассейна оз. Байкал

Номер на рис. 1	Тип почв			Кол-во контуров	Общая площадь, км <sup>2</sup>
	основные	сопутствующие	встречающиеся		
1	2	3	4	5	6
<b>Почвы горно-тундровой зоны</b>					
1	Литоземы, петроземы	Криоземы, подбуры	Глееземы, подзолы	24	3737
2	Литоземы	Петроземы	Подбуры	45	19 474
3	Литоземы грубогумусовые	Глееземы, подбуры	Петроземы	27	8720
4	Литоземы перегнойно-темногумусовые	Глееземы	Карболитоземы темногумусовые	15	15 684
5	Литоземы темногумусовые	Литоземы серогумусовые	Литоземы темногумусовые	12	5154
6	Глееземы	Торфяно-глееземы	Торфяно-литоземы	11	1324
7	Торфяно-глееземы	Торфяно-литоземы	Торфяно-подбуры глеевые	2	99
8	Карболитоземы темногумусовые	Карболитоземы перегнойно-темногумусовые	Карболитоземы перегнойные	3	1824
9	Карболитоземы перегнойные	Карболитоземы темногумусовые	Карболитоземы перегнойно-гумусовые	1	731
10	Перегнойно-темногумусовые	Перегнойно-криометаморфические	Перегнойные	1	225
<b>Почвы таежной зоны</b>					
11	Криоземы	Подбуры	Торфяно-литоземы	48	52 148
12	Торфяно-криоземы	Торфяно-подбуры	Торфяно-глееземы	2	1019
13	Подбуры грубогумусированные	Дерново-подбуры, сухоторфяно-подбуры	Буроземы грубогумусовые	34	36 328
14	Подбуры оподзоленные	Подбуры иллювиально-железистые	Подбуры иллювиально-гумусовые	7	10 888
15	Подбуры, буроземы грубогумусовые	Дерново-подбуры	Подзолы	11	27 312
16	Подбуры, подзолы	Дерново-подзолы	Дерново-подбуры	20	19 114
17	Буроземы	Подбуры	Подзолы	1	1451
18	Подбуры и грубогумусовые	Дерново-подзолы, буроземы грубогумусовые	Подзолы	16	16 564
19	Дерново-подбуры	Серогумусовые	Литоземы серогумусовые, петроземы гумусовые	91	75925
27	Подзолы	Дерново-подзолы	Подзолистые	12	6099
28	Дерново-подзолистые	Подзолистые	Дерново-подбуры оподзоленные	1	640
29	Псаммоземы гумусовые	Светлогумусовые	Псаммоземы оподзоленные	1	514
30	Дерново-подзолы глеевые	Дерново-подзолисто-глеевые	Дерново-подзолы глееватые	8	3512
<b>Почвы лесостепной зоны</b>					
20	Темногумусовые типичные	Темногумусовые метаморфизированные	Темногумусовые глееватые	17	7890
21	Темногумусовые метаморфизированные	Темногумусовые глееватые	Темногумусовые остаточнокarbonатные	28	9563
22	Светлогумусовые	Каштановые	Серогумусовые	9	1720
23	Темногумусовые остаточнокarbonатные	Черноземы дисперсно-карбонатные	Темногумусовые метаморфизированные	1	975
24	Черноземы дисперсно-карбонатные	Черноземы гидрометаморфизированные	Каштановые	22	26 858
25	Каштановые	Каштановые гидрометаморфизированные	Черноземы дисперсно-карбонатные	34	63 448
26	Криоаридные	Каштановые	Криогумусовые	17	25 778
31	Дерново-подбуры и дерново-серые	Псаммоземы гумусовые	Темногумусовые	5	1145
32	Дерново-подбуры и псаммоземы гумусовые	Подбуры	Псаммоземы	15	4407

Окончание табл.

1	2	3	4	5	6
33	Дерново-серые	Серые метаморфические	Серогумусовые	2	9995
34	Серые метаморфические	Дерново-серые	Серогумусовые	15	2164
<b>Почвы степной и сухостепной зоны</b>					
37	Черноземы квазиглеевые	Черноземы гидрометаморфизованные	Черноземы глинисто-иллювиальные квазиглеевые	2	1567
38	Черноземовидные	Темногумусовые метаморфизованные	Черноземы текстурно-карбонатные квазиглеевые	7	2201
39	Черноземы дисперсно-карбонатные	Черноземы гидрометаморфизованные	Черноземовидные	6	2777
40	Черноземы текстурно-карбонатные	Каштановые	Каштановые гидрометаморфизованные	2	1373
41	Каштановые	Криоаридные	Каштановые гидрометаморфизованные	51	20 301
42	Каштановые гидрометаморфизованные	Каштановые турбированные	Каштановые типичные	9	3529
46	Серо- и светло-гумусовые	Псаммоземы	Дерново-подбуры	5	3527
47	Пески	Псаммоземы гумусовые	Псаммоземы	8	117
<b>Почвы пойм и дельт рек</b>					
35	Гумусово-гидрометаморфические	Темногумусовые	Переговойно-темногумусовые	1	97
36	Переговойно-глеевые	Переговойно-квазиглеевые	Переговойно-гумусовые глеевые	1	186
43	Торфяные эуτροφные	Торфяно-глееземы	Переговойно-глеевые	70	16 014
44	Аллювиальные серогумусовые	Аллювиальные темногумусовые глеевые, слоистые, переговойно-глеевые	Торфяно-глеевые, торфяно-криоземы глееватые	4	21 054
45	Солончаки, солонцы	Светлогумусовые засоленные, каштановые засоленные (солонцеватые)	Темногумусовые засоленные	11	2662

Проведенные исследования и имеющиеся литературные материалы показывают, что горно-тундровую и горно-таежную зоны формируют пояса горной зональности. Тундровые почвы бассейна Байкала встречаются в высокогорье Прибайкалья, в Прихубсугулье, Хангае, небольшие контуры находятся в центральной части Хэнтэя (рис. 2). Они занимают площадь 52 769 км<sup>2</sup>. Почвенный покров гольцово-тундрового пояса горных систем бассейна Байкала достаточно однотипен. Короткий период с биологически активными температурами, длительная зима, недостаточная влагообеспеченность почв в весенне-раннелетний период определяют преимущественно физическое выветривание. В таких условиях формируются в основном маломощные неполнопрофильные сильноскелетные почвы отдела литоземов (торфяно-литоземы, литоземы грубогумусные, переговойно-темногумусовые, темногумусовые, карболитоземы), которые наблюдаются во всех горных системах. На территории бассейна оз. Байкал часто встречающейся ассоциацией почв являются литоземы, петроземы и подбуры. Они распространены в северной части этого региона разорванными контурами на 19 474 км<sup>2</sup>. В высокогорной части Прихубсугулья и Хангая доминируют литоземы, им сопутствуют глееземы (15 684 км<sup>2</sup>). На этой территории выражены две группы направлений почвообразования — со свободным внутренним дренажем на щебнистых горных породах и на породах тяжелого гранулометрического состава, длительное время сохраняющих мерзлотный экран и способствующих развитию процессов переувлажнения и оглеения. На карбонатных породах (четыре контура) в высокогорной части Джидинского горного района и хр. Хамар-Дабан формируются различные типы карболитоземов (2555 км<sup>2</sup>) (см. таблицу).

Полнопрофильные почвы в тундровой зоне выступают как сопутствующие и относятся к глеезам, криоземам и отделу альфегумусовых. Только в западной части Хангая и небольшими контурами в Прихубсугулье глееземы являются основным типом почв (1423 км<sup>2</sup>).

Около 47 % от всей площади региона занимают горно-таежные почвы (см. рис. 2). Формирование лесного пояса исследуемой территории связано с вертикальной зональностью. Наиболее крупные массивы расположены на Верхнеангарском, Северо-Муйском, Байкальском, Приморском, Икатском,

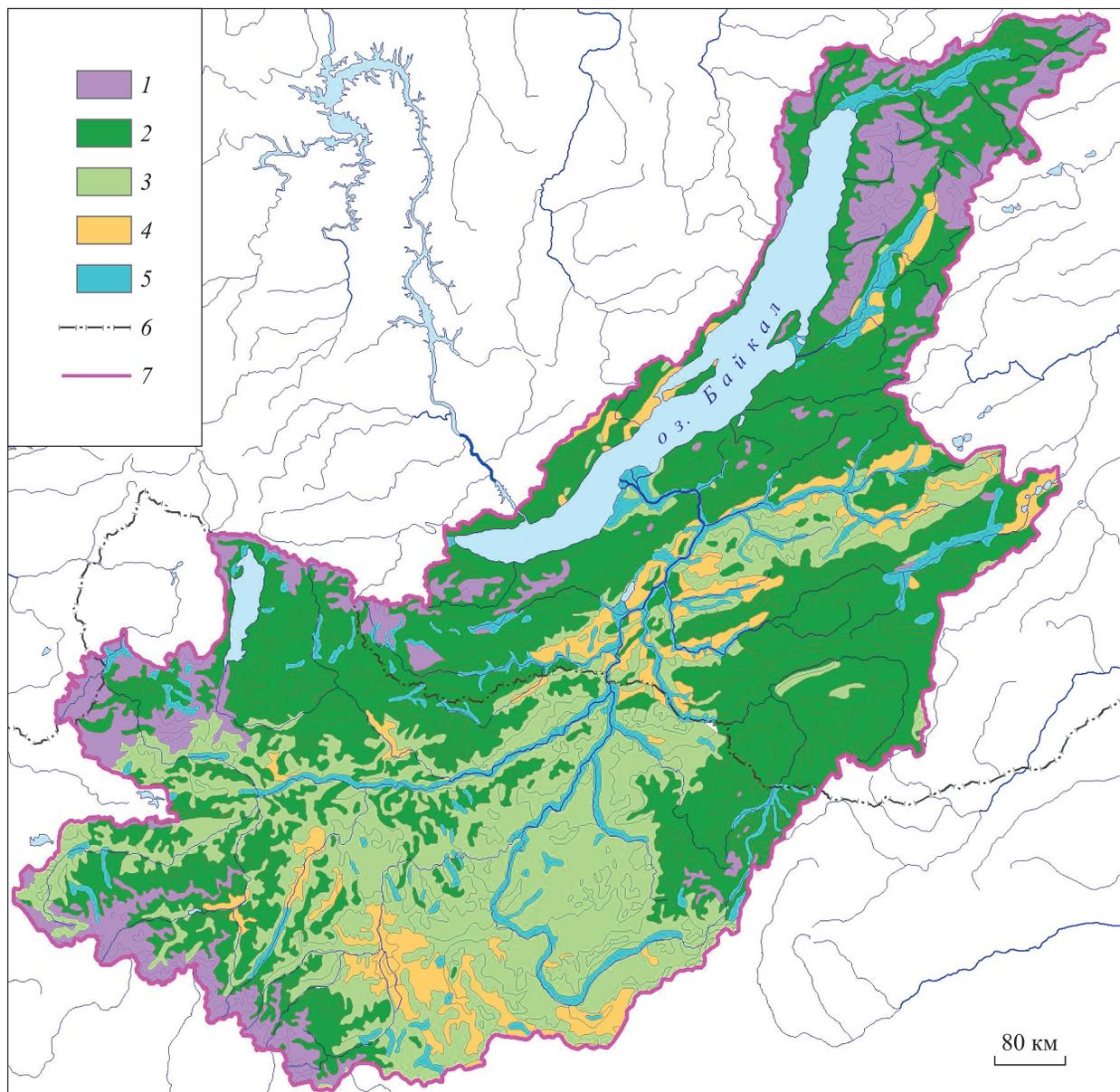


Рис. 2. Распространение почв в различных природных зонах, широких поймах и дельтах рек бассейна оз. Байкал.

Зоны: 1 — горно-тундровая, 2 — горно-таежная, 3 — лесостепная, 4 — степная и сухостепная, 5 — широкие поймы и дельты рек. Границы: 6 — государственная, 7 — бассейна оз. Байкал.

Баргузинском, Хамар-Дабанском, Улан-Бургасском, Джидинском хребтах, в горах Прихубсугулья, на Хэнтэй-Даурском и Хэнтэйском нагорьях. На Хангае леса не образуют сплошного массива, а разбросаны мелкими контурами по всей территории этой горной системы.

В пределах горной тайги Байкальского и Баргузинского хребтов и Северо-Байкальского нагорья господствуют почвы альфегумусового отдела: подбуры, подзолы, дерново-подбуры, дерново-подзолы. В таежной зоне хребтов Хамар-Дабан, Улан-Бургасы и Икатского наибольшую площадь занимают ассоциации подбуров и буроземов грубогумусовых. На северных отрогах хр. Большой Хамар-Дабан встречаются буроземы в комбинации с подбурами и подзолами [18].

Основной фон почв верхнего лесного пояса Хангайского нагорья и Прихубсугулья представлен криоземами и подбурами. В нижней полосе лесного пояса доминируют дерново-подбуры с сопутствующими им серогумусовыми почвами. В южной части бассейна оз. Байкал в пределах таежной зоны

выражена экспозиционная дифференциация. На крутых склонах южной экспозиции под степной растительностью формируются литоземы перегнойно-темногумусовые, темногумусовые, каштановые или криоаридные почвы.

Основу почвенного покрова таежной зоны Хэнтэйского нагорья (Северная Монголия) составляют дерново-подбуры, криоземы. Сопутствующими почвами этой ассоциации являются серогумусовые, встречающимися — маломощные неполнопрофильные почвы отделов литоземов и слабо развитого. Наименее изучены до настоящего времени лесные почвы Хэнтэй-Даурского нагорья на территории России. По имеющимся литературным данным [11], на этом участке преобладают подбуры оподзоленные и грубогумусные.

Широко распространенная концепция И.А. Соколова и В.О. Таргульяна [6] о доминировании в почвенном покрове таежной зоны Западного Забайкалья подзолистых почв нашла свое отражение на Почвенной карте СССР [36], почвенных картах, помещенных в Атласе Забайкалья [37] и Атласе оз. Байкал [38]. Концепция соотношения площадей подбуров и подзолов не подтвердилась фактическими материалами почвенной съемки. Проведенные в различных районах Западного Забайкалья и Монголии исследования показали, что подзолы во всех зонах тайги распространены фрагментарно [11, 16]. Этот тип почв основной только на площади 6099 км<sup>2</sup>.

Почвенный покров горно-таежной зоны бассейна оз. Байкал неоднороден из-за проявления вертикальной поясности, экспозиции склонов, различных типов мерзлоты. Корректирующее влияние мерзлотного фактора отчетливо прослеживается в области распространения близкозалегающих многолетнемерзлых пород. В южной части региона (Хангай, Прихубсугулье) преобладают криоземы, характерные для лесотундровой и лесной зон Северной Азии. В зоне тепляющего влияния акватории Байкала часто встречаются буроземы, типичные для горных систем Карпат, Кавказа, Сихотэ-Алиня. Основной фон почв таежной зоны представлен подбурами и дерново-подбурами. Возможно, более детальные почвенные исследования выявят, что доля серогумусовых почв выше. Метаморфизм почвенной толщи проявляется слабо, поэтому вероятнее всего выраженность не самого процесса, а его признаков.

Географические закономерности формирования почвенного покрова лесостепной и степной зон бассейна оз. Байкал чрезвычайно сложны из-за комплексного воздействия высотно-вертикальной поясности и широтной зональности. Даже для равнинной части изученной территории характерны высокие гипсометрические отметки. Это весьма контрастный высотный пояс. В результате перераспределения тепла и влаги формируется исключительно пестрая картина мезо- и микроклиматов [12] и наиболее резко выражено влияние экспозиции склонов. Из-за инверсии воздушных масс наблюдается проникновение как теплых сухих воздушных течений из степной части в таежную, так и холодных влажных с вершин хребтов в степную. Специфическая особенность функционирования лесостепи как природного образования в регионе — гумидность вегетационного периода. В этом поясе выражены также и различные типы мерзлоты (сплошная, прерывистая, островная). Здесь отчетливо проявляется разделение на мерзлотные (серые метаморфические) и холодные (черноземы, каштановые) почвы.

В результате воздействия контрастных природных факторов складывается неоднородный и сложнотифференцированный «рисунок» пространственного сложения почв. Этот подтаежный пояс в Восточном Прихубсугулье, Западном Хангае и Хэнтэйском нагорье расположен в интервале высот 700–1800 м, языками заходит до 2300 м над ур. моря, в Селенгинском среднегорье — от 600–700 м и выше [11, 23]. В зависимости от сочетания факторов почвообразования и направленности почвенных процессов образуются различные типы почв (см. таблицу).

В Западном и Восточном Хэнтэе на площади 17 453 км<sup>2</sup> формируются разные типы темногумусовых почв [11, 14]. На Хангайском нагорье лесостепь имеет островное расположение. На этой территории отдельными массивами встречаются черноземы квазиглеевые. В Селенгинском среднегорье основной фон почвенного покрова представлен дерново-подбурами и дерново-серыми почвами. На продуктах выветривания карбонатных, а также основных (бескарбонатных) горных пород под разнотравными и остепненно-разнотравными сосновыми и лиственничными лесами формируются черноземы остаточного карбонатного. Каштановые и криоаридные почвы широко распространены в Орхон-Селенгинском среднегорье (153 943 км<sup>2</sup>). Разнообразие почв лесостепных ландшафтов придельтовой части р. Селенги представлено дерново-подбурами, а также почвами сложного генезиса, не установленное классификационного положения — дерново-серыми [26]. В мерзлотной лесостепи восточной части бассейна Байкала на площади 2164 км<sup>2</sup> встречаются серые метаморфические почвы.

Таким образом, почвы лесостепной зоны Байкальского региона характеризуются большим разнообразием, чем находящиеся на той же широте равнинной европейской территории России. Морфологическое строение и вещественный состав почв лесостепной зоны бассейна оз. Байкал не соот-

ветствуют классическому варианту серых почв. В лесостепной зоне Хэнтэя распространены темно- и серогумусовые почвы, в зоне контакта леса и степи — черноземы и каштановые. В Селенгинском среднегорье основу почвенного покрова составляют дерново-подбуры и дерново-серые почвы, сопутствующими — серые метаморфические, светлогумусовые и криоаридные почвы.

Влияние экспозиции склонов в этой зоне обнаруживается на всей территории бассейна оз. Байкал. Мерзлотный фактор оказывает большое воздействие на формирование почвы южной и восточной частей изученного района. Важное значение имеет гранулометрический состав почв: на суглинистых и лёссовидных породах формируются полнопрофильные почвы с выраженными процессами структурного метаморфизма, на супесях и песках развиваются слабодифференцированные почвы (псаммоземы, серо- и светлогумусовые) [39].

Степная зона в бассейне оз. Байкал выражена в предгорьях Хангая, Прибайкальских хребтов, Хэнтэя, на о. Ольхон, на предгорно-наклонных равнинах Баргузинского и Икатского хребтов, в нижней части склонов теневых экспозиций Селенгинского среднегорья и примыкающих к ним днища котловин, в равнинной части Орхон-Селенгинского среднегорья (см. рис. 1). Эта зона не образует гомогенных (однородных) контуров. Наиболее распространены каштановые и криоаридные почвы (см. таблицу). Они находятся в южной части Селенгинского среднегорья, охватывая пенепленизированные поверхности древних хребтов и террасы рек Тунгуй, Хилок, Чикой, Джиды, Селенга, Орхон, Хануйн-Гол, Шарын-Гол и др. Помимо основного ареала каштановые почвы встречаются в дождевой тени хр. Улан-Бургасы, распространены в Приольхонье и на о. Ольхон, на предгорно-наклонных равнинах Баргузинского и Икатского хребтов. В южной части Орхон-Селенгинского среднегорья формируются равнинные каштановые почвы (1000–1250 м). Следует отметить, что на легких почвообразующих породах не происходит формирования структурно-метаморфического, ксерометаморфического и текстурно-карбонатного горизонтов из-за очень низкого содержания тонкодисперсных частиц. Система профиля соответствует в большей степени аккумулятивно-карбонатному типу почв. До настоящего времени не удалось получить достоверных фактических данных по диагностике криоаридных почв, в первую очередь криогумусового горизонта АК [19]. В связи с недостаточной разработанностью классификации криоаридных почв приольхонские сухостепные почвы идентифицируют с каштановыми.

Светлогумусовые почвы в качестве основных компонентов ассоциаций формируют контуры в верховьях рек Идэр и Дэлгэр-Мурен на Хангае на высотах 2000 м. Сопутствующими почвами выступают псаммоземы.

Черноземы занимают в бассейне оз. Байкал незначительные площади, почти в три раза меньшие, чем каштановые почвы. Они отличаются от классического типа черноземов европейской части России. Для их морфологического строения характерен коричневатый или буроватый гумусовый бесструктурный горизонт небольшой мощности, ярко выражен мучнисто-карбонатный горизонт. Из-за низкого содержания тонкодисперсных фракций процессы метаморфизма слабо проявлены. В большинстве случаев значительная доля крупнопылеватых фракций ограничивает потенциальное плодородие почв.

В горно-степной зоне встречаются почвы отделов литоземов, органо-аккумулятивного, светлогумусово-аккумулятивного и аккумулятивно-гумусового. Большая часть почв, которые ранее относились к каштановым, диагностируются по типу как светлогумусовые почвы. Вдоль долин рек встречаются псаммоземы. В Орхон-Селенгинском среднегорье на высотах более 1000 м доминируют светлогумусовые почвы.

Таким образом, разнообразие морфологического облика и свойств почв степной и сухостепной зоны тесно связано со свойствами почвообразующих пород, абсолютной высотой поверхности, ее уклоном и экспозицией. Большую часть территории данного участка занимают каштановые почвы (68 %) и черноземы (16 %). Следует отметить, что на легких почвообразующих породах в почвах отсутствуют структурно-метаморфический, ксерометаморфический и текстурно-карбонатный горизонты, характерные для классических черноземов и каштановых почв. Поэтому в контурах с каштановыми почвами высока доля светлогумусовых почв. В сухих и холодных условиях о. Ольхон и Баргузинской котловины сформировались почвы, которые по большинству свойств можно отнести к криоаридным и аккумулятивно-карбонатным.

Почвенно-географические исследования, проведенные в поймах рек бассейна р. Селенги как на территории России, так и Монголии (Дэлгэр-Мурен, Идэр, Орхон, Чулутын-Гол, Хануйн-Гол, Ури-Гол, Эгийн-Гол, Бэлтэсин-Гол, Хара, Еро, Тола, Джиды, Темник, Чикой и др.) [28], в ее дельтовой части [26], в бассейне р. Баргузин [25], позволили выявить разнообразие, основные закономерности формирования и пространственной дифференциации аллювиальных почв.

В высокогорной зоне поймы слабо выражены. На заболоченных участках формируются перегнойно-глеевые почвы аллювиального отдела, в среднегорной части лесостепной зоны на горно-проточных поймах на галечниковых и песчаных отложениях — аллювиальные темно- и серогумусовые. В нижнем течении рек пойма хорошо развита, она сложена разнообразными по гранулометрическому составу аллювиальными отложениями. В местах пересохших стариц на суглинистых отложениях при близко-залегающей мерзлоте распространены аллювиальные перегнойно-глеевые и темногумусовые почвы. В прирусловой части на галечниково-песчаных отложениях формируются слоисто-аллювиальные и аллювиальные светлогумусовые почвы, центральная часть пойм занята темногумусовыми. В площадном отношении преобладают контуры с аллювиальными серогумусовыми почвами (см. таблицу).

Уменьшение количества осадков и увеличение эвапотранспирации в степной и сухостепной зонах стимулирует процесс засоления почв в поймах рек как на монгольской, так и на российской территории (Орхон, Тола, Хара, Иволгинка и др.). Засоление проявляется и в приозерных понижениях при высыхании минерализованных озер в Боргойской, Иволгинской, Оронгойской, Нижнеорхонской, Тугнуйской, Сухэбаторской, Удинской, Торейской, Шарынгольской и других котловинах. Сильно засоленные почвы формируются на прибрежных территориях содово-соленых озер (Белого, Боргойского, Сульфатного, Оронгойского, Баратного и других); слабозасоленные почвы развиты в степной и сухостепной зонах на притеррасных участках пойм рек Селенга, Уда, Тугнуй, Сунхара, Орхон, Еро и др.; полосное распределение слабозасоленных почв выражено на шлейфах подгорных склонов под чиевыми сообществами, их разнообразие представлено почвами галоморфного и реже щелочно-глинисто-дифференцируемого отделов [28]. Подтипы засоленных почв относятся к типам почв аллювиального, слаборазвитого и торфяного отделов. Химизм засоления преимущественно содовый, содово-сульфатный и сульфатный [29].

Конечным звеном каскадной системы водосборного бассейна Селенги выступает дельта этой реки. Данная территория характеризуется крупными разновозрастными и разновысотными элементами геоморфологического строения и включает современные дельту и пойму, террасы и эоловые бугры плиоцен-плейстоценового возраста, Калтусный тектонический прогиб (Посольское, Мало-Колесовское болота). Многократное обновление поверхности дельты Селенги связано с ингрессиями вод озера и сменами направления русла реки. Этапы ингрессий сопровождались формированием высоких поверхностей, а периоды понижения базиса эрозии — активным выносом. Сложное геоморфологическое строение дельты обусловило формирование 13 типов, 20 подтипов почв [26]. В дельте выдвигания и пойме определяющими являются аллювиально-дельтовое, в тектоническом прогибе — болотно-низинное и на плиоцен-плейстоценовых террасах — подтаежное почвообразование. В Калтусном тектоническом прогибе с болотным массивом развиты почвы органогенного ствола.

Крупнейшим водосборным бассейном Байкала можно назвать также р. Баргузин. Характерная особенность ее поймы — наличие небольших мелководных озер (4918 водоемов) различного генезиса. Повсеместное развитие здесь получают темногумусовые почвы, а при близкозалегающей мерзлоте — перегнойно- и торфяно-глеевые, на приозерских понижениях и на месте высохших озер — солончаки и засоленные подтипы аллювиальных почв.

В бассейне оз. Байкал в поймах формируются различные типы почв слаборазвитого, аллювиального, галофитного отделов. Специфика пойменного почвообразования связана с горным характером территории, региональными особенностями поемно-аллювиальных процессов, резко континентальным климатом и функционированием почв в условиях совместного проявления криодизации и аридизации. Почвенный покров континентальной дельты Селенги характеризуется неоднородностью. На песчаных плейстоценовых озерно-речных террасах развиваются дерново-подбуры и дерново-серые почвы, на пологонаклонных участках террас — серые метаморфические, на древней дельте — торфяные эутрофные.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Использование единого методологического и классификационного подхода при изучении почв оз. Байкал — важный этап в исследовании и картографировании почв трансграничной территории России и Монголии. Классификация почв России, использующая диагностику почв как по морфологическим признакам, так и по вещественному составу, позволила объективизировать их классификационное положение.

В тундровой зоне рассмотренного района большое распространение получили коротко-, неполно-профильные, слаборазвитые почвы отделов литоземов и органо-аккумулятивного. Однотипность почвообразования проявляется в слабом развитии метаморфических процессов в почвенном профиле.

В лесной зоне преобладают почвы отделов альфегумусового и криоземов. Наибольшее разнообразие почв отмечается в контактной лесостепной зоне. Различный тренд развития почв этой зоны связан с влиянием мерзлотного фактора: при наличии многолетнемерзлых льдистых пород формируются криоземы; при глубоком залегании мерзлоты — серые метаморфические и буроземы. Литологический фактор — определяющий при развитии почв на песчаном субстрате или лёссовидных отложениях. В первом случае образуются почвы слабообразованного (псаммоземы) или органо-аккумулятивного (серо- или светлогумусовые), во втором — структурно-метаморфического (серые) отдела. Степная зона — область распространения светлогумусово-аккумулятивно-карбонатных почв. Сопутствующими являются почвы галофитного, аллювиального, аккумулятивно-гумусового отделов. Специфика пойменного почвообразования в бассейне Байкала связана с горным характером территории, особенностями поемно-аллювиальных процессов, резко континентальным климатом и функционированием почв в условиях взаимоисключающих факторов криодизации и аридизации. Пойменное почвообразование протекает под влиянием зональных и интразональных факторов. Высотно-поясное расположение пойм определяет структуру почвенного покрова. Направленность почвообразования в большей степени зависит от состава аллювиальных отложений и дренированности конкретных пойменных участков, а высотное положение элементов рельефа над меженью реки и уровень поемности играют подчиненную роль.

Полученные фактические данные по почвам бассейна Байкала на единой методологической основе и по единой классификации использованы для корректировки контуров почвенных карт Монголии, Бурятии и Иркутской области и создания почвенной карты бассейна оз. Байкал м-ба 1:5 000 000. Основные закономерности распределения почв этого района отражены в 47 контурах, содержащих ассоциации почв горных территорий (26 наименований) и почв высоких равнин и межгорных понижений (21 наименование). В этих контурах выделены основные, сопутствующие и встречающиеся почвы. Протяженность некоторых комплексов почв с юго-запада на северо-восток параллельна Байкальской рифтовой зоне и отражает важную роль литолого-геоморфологического фактора в дифференциации почвенного покрова. На слабовыраженную широтную (горизонтальную) зональность почв накладывается вертикальная (горная), определяет формирование и пространственное распределение почв бассейна оз. Байкал. Структура почвенного покрова осложняется разнообразными почвообразующими породами. Зональные почвы Байкальского региона отличаются от почв, расположенных на той же широте равнинной европейской территории России. Они имеют укороченный профиль, слабое развитие метаморфических процессов.

*Работа выполнена в рамках проектов НИР (АААА—А17—117011810038—7, 0337—2017—0002), (АААА—А17—117041910169—4, ФАНО 0347—2016—0002).*

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Ногина Н.А.** Почвы Забайкалья. — М.: Наука, 1964. — 314 с.
2. **Мартынов В.П.** Почвы горного Прибайкалья. — Улан-Удэ: Бурят. кн. изд-во, 1965. — 165 с.
3. **Уфимцева К.А.** Почвы межгорных котловин южной тайги Забайкалья. — Иркутск: Вост.-Сиб. кн. изд-во, 1967. — 101 с.
4. **Доржготов Д.** Основные черты географии почв Северной Монголии и характеристика степных почв: Автореф. дис. ... канд. геогр. наук. — М., 1973. — 39 с.
5. **Кузьмин В.А.** Почвы котловин байкальского типа. — Иркутск: Вост.-Сиб. кн. изд-во, 1976. — 144 с.
6. **Соколов И.А., Таргульян В.О.** О таежных почвах Забайкалья в связи с проблемой самобытности почв мерзлотно-таежных областей // Почвоведение. — 1976. — № 8. — С. 20—31.
7. **Почвенная карта Монгольской Народной Республики.** М-б 1:2 500 000 / Ред. Н.А. Соломатина. — М.: ГУГК СССР, 1980. — 1 л.
8. **Почвенный покров Бурятской АССР.** Карта м-ба 1:1 000 000 / Ред. В.П. Мартынов, Ц.Х. Цыбжитов. — М.: ГУГК, 1980. — 4 л.
9. **Почвенная карта Иркутской области.** М-б 1:1 500 000/ Ред. В.Т. Колесниченко, К.А. Уфимцева. — М.: ГУГК, 1988. — 2 л.
10. **Цыбжитов Ц.Х., Убугунова В.И.** Генезис и география таежных почв бассейна оз. Байкал. — Улан-Удэ: Бурят. кн. изд-во, 1992. — 237 с.
11. **Вторушин В.А.** Автоморфные почвы горной тайги Южного Забайкалья. — Новосибирск: Наука, 1982. — 176 с.
12. **Худяков О.И.** Почвы лесостепи Внутренней Азии // Труды совместной Российско-Монгольской комплексной биологической экспедиции. — М.: Товарищество научных изданий «КМК», 2009. — Т. 3. — 325 с.

13. Краснощёков Ю.Н. Почвенный покров и почвы горных лесов Северной Монголии. — Новосибирск: Наука, 2013. — 196 с.
14. Убугунова В.И., Балданов Б.Ц., Гунин П.Д., Бажа С.Н. Почвы горной лесостепи юго-западной части хребта Хэнтэй (Монголия) // Почвоведение. — 2017. — № 9. — С. 1–10.
15. Belozertseva I.A., Enkhtaivan D. Soils in The Northern Hovsgol region and their transformation in The process of Land use // Geography and Natural Resources. — 2011. — V. 32, N 2. — P. 195–203.
16. Кузьмин В.А. Почвы Предбайкалья и Северного Забайкалья. — Новосибирск: Наука, 1988. — 175 с.
17. Копосов Г.Ф. Генезис почв гор Прибайкалья. — Новосибирск: Наука, 1983. — 255 с.
18. Убугунова В.И., Цыбжитов Ц.Х., Большаков В.А. Бурые горно-лесные почвы Прибайкалья // Почвоведение. — 1985. — № 7. — С. 15–22.
19. Воробьёва Г.А. Почвы как летопись природных событий Прибайкалья: проблемы эволюции и классификации почв. — Иркутск: Изд-во Ирк. ун-та, 2010. — 205 с.
20. Мартынов А.В. Почвенный покров // Природопользование и охрана среды в бассейне Байкала. — Иркутск: Изд-во Ин-та географии СО РАН, 1990. — С. 130–146.
21. Давыдова Т.В., Цыбжитов Ц.Х., Цыбикдоржиев Ц.Ц., Гончиков Б.-М.Н. Структура почвенного покрова и земельные ресурсы юга Селенгинского среднегорья // Почвоведение — 2009. — № 4. — С. 403–411.
22. Убугунов Л.Л., Лаврентьева И.Н., Убугунова В.И., Меркушева М.Г. Разнообразие почв Иволгинской котловины: эколого-агрохимические аспекты. — Улан-Удэ: Изд-во Бурят. сельскохоз. академии, 2000. — 208 с.
23. Корсунов В.М., Гынинова А.Б., Сымпилова Д.П., Балсанова Л.Д., Корсунов А.В. Разнообразие почв подтайги Селенгинского среднегорья // Почвоведение. — 2002. — № 5. — С. 545–551.
24. 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.
25. Убугунов В.Л., Убугунова В.И., Цыремпилов Э.Г. Почвы и формы рельефа Баргузинской котловины. — Улан-Удэ: Изд-во Бурят. науч. центра СО РАН, 2016. — 212 с.
26. Гынинова А.Б., Шоба С.А., Балсанова Л.Д., Гынинова Б.Д. Почвы дельты реки Селенги (генезис, география, геохимия). — Улан-Удэ: Изд-во Бурят. науч. центра СО РАН, 2012. — 344 с.
27. Лопатенская О.Г., Самойлова Е.А., Сороковой А.А. Засоленные почвы Приольхонья как объект геоинформационного картографирования // Геодезия и картография. — 2016. — № 5. — С. 19–23.
28. Убугунов Л.Л., Убугунова В.И., Корсунов В.М. Почвы пойменных экосистем Центральной Азии. — Улан-Удэ: Изд-во Бурят. науч. центра СО РАН, 2000. — 217 с.
29. Черноусенко Г.И., Ямнова И.А. О генезисе засоления почв Западного Забайкалья // Почвоведение. — 2014. — № 4. — С. 399–414.
30. Егоров В.В., Фридланд В.М., Иванова Е.Н. Классификация и диагностика почв СССР. — М.: Колос, 1977. — 223 с.
31. Классификация и диагностика почв России. — Смоленск: Ойкумена, 2004. — 342 с. [Электронный ресурс]. — <http://soils.narod.ru/taxon/type/a.html> (дата обращения 22.01.2018).
32. The ecological Atlas of the Baikal basin. — Irkutsk: V.B. Sochava Institute of Geography SB RAS, 2015. — 145 p. [Электронный ресурс]. — [https://elibrary.ru/download/elibrary\\_25207934\\_33392312.pdf](https://elibrary.ru/download/elibrary_25207934_33392312.pdf) (дата обращения 22.01.2018).
33. Антощенко-Оленев И.В., Базаров Д.Б., Галкин И.В., Голдырев Г.С., Ендрихинский А.С., Золотарёв А.Г., Логачёв Н.А., Сизиков А.И., Уфимцев Г.Ф. Нагорья Прибайкалья и Забайкалья. — М.: Наука, 1974. — 360 с.
34. Ярмолюк В.В., Козловский А.М., Саватенков В.М., Ковач В.П., Козаков И.К., Котов А.Б., Лебедев В.И., Ээнжине Г. Состав, источники и геодинамическая природа гигантских батолитов Центральной Азии: по данным геохимических и изотопных исследований гранитоидов Хангайского зонального магматического ареала // Петрология. — 2016. — Т. 24, № 5. — С. 468–498.
35. Белозерцева И.А., Сороковой А.А., Доржготов Д., Батхшиг О., Убугунов Л.Л., Бадмаев Н.Б., Убугунова В.И., Гынинова А.Б., Балсанова Л.Д., Убугунов В.Л., Гончиков Б.-М.Н., Цыбикдоржиев Ц.Ц. Почвы // Экологический атлас бассейна озера Байкал. — 2015. — Иркутск: Изд-во Ин-та географии СО РАН, 2015. — С. 39.
36. Почвенная карта СССР м-ба 1:2 500 000 / Гл. ред. И.П. Герасимов. — М.: ГУГК, 1960. — 1 л.
37. Атлас Забайкалья. Почвы: Карта м-ба 1:2 500 000 / Гл. ред. В.Б. Сочава. — М.; Иркутск: ГУГК, 1967. — С. 54–55.
38. Атлас озера Байкал. Почвенный покров: Карта м-ба 1:2 500 000 / Гл. ред. Г.И. Галазий. — Омск: Омск. картограф. фабрика, 1993. — С. 130–131.
39. Сымпилова Д.П., Гынинова А.Б., Куликов А.И., Шахматова Е.Ю., Балсанова Л.Д., Гончиков Б.-М.Н., Цыбикдоржиев Ц.Ц., Халтухаева Н.Н., Мангатаев А.Ц., Бадмаев Н.Б. Особенности почвообразования на лессовых породах северного макросклона хр. Цаган-Дабан Западного Забайкалья // Изв. РАН. Сер. геогр. — 2015. — № 1. — С. 98–110.

*Поступила в редакцию 26 апреля 2018 г.*