

ЦЕНТРАЛЬНАЯ АЗИЯ

УДК 631.411(282.256.341)
DOI: 10.18101/2542-0623-2018-2-7-26

ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ПОЧВ НА ВОДОСБОРНОЙ ТЕРРИТОРИИ ОЗ. БАЙКАЛ (К КАРТЕ «ПОЧВЫ БАССЕЙНА ОЗ. БАЙКАЛ»)

**Убугунов Л. Л., Гынинова А. Б., Белозерцева И. А., Доржготов Д.,
Убугунова В. И., Сороковой А. А., Убугунов В. Л., Бадмаев Н. Б.,
Гончиков Б. Н.**

© **Убугунов Леонид Лазаревич**

доктор биологических наук, профессор
Институт общей и экспериментальной биологии СО РАН,
Россия, 670047, г. Улан-Удэ, ул. Сахьяновой, 6
E-mail: l-ulze@mail.ru

© **Гынинова Аюр Базаровна**

доктор биологических наук
Институт общей и экспериментальной биологии СО РАН,
Россия, 670047, г. Улан-Удэ, ул. Сахьяновой, 6
E-mail: ayur.gyninova@mail.ru

© **Белозерцева Ирина Александровна**

кандидат географических наук
Институт географии им. В. Б. Сочавы СО РАН,
Россия, 664033, г. Иркутск, ул. Улан-Баторская, 1
E-mail: belozia@mail.ru;

© **Доржготов Дэчингунгагийн**

доктор биологических наук, профессор, академик АНМ
Институт географии и геоэкологии Академии наук Монголии,
Монголия, 15170, г. Улан-Батор, ул. Чингилтэй
E-mail: geo-dg@magicnet.mn

© **Убугунова Вера Ивановна**

доктор биологических наук, профессор
Институт общей и экспериментальной биологии СО РАН,
Россия, 670047, г. Улан-Удэ, ул. Сахьяновой, 6
E-mail: ubuginova57@mail.ru

© **Сороковой Андрей Анатольевич**

кандидат географических наук
Институт географии им. В. Б. Сочавы СО РАН,
Россия, 664033, г. Иркутск, ул. Улан-Баторская, 1
E-mail: geomer@irigs.irk.ru

© **Убугунов Василий Леонидович**

кандидат биологических наук

Институт общей и экспериментальной биологии СО РАН,

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

E-mail: ubugunovv@mail.ru

© **Бадмаев Нимажап Баяржапович**

доктор биологических наук, профессор

Институт общей и экспериментальной биологии СО РАН,

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

E-mail: nima_b@mail.ru

© **Гончиков Бато Николаевич**

кандидат биологических наук

Институт общей и экспериментальной биологии СО РАН,

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

E-mail: batomunk74@mail.ru

Почвенная карта бассейна оз. Байкал масштаба 1: 2 500 000, созданная усилиями ученых России и Монголии, обнаруживает специфическое проявление широтной зональности в условиях горно-котловинного рельефа и континентальности климата. Широтную зональность имеет и вертикальная поясность почв. На севере бассейна вертикальная поясность почв представлена рядом: подбуры, подзолы — дерново-подбуры — дерново-серые. В южной части в верхнем поясе гор доминируют криоземы, сменяющиеся вниз по склону дерново-подбурами, далее темногумусовыми почвами, криоаридными, каштановыми и засоленными. География черноземов, дерново-подбуров и почв органо-аккумулятивного отдела определяется в основном вертикальной поясностью и экспозиционностью. Они образуют разорванные ареалы в нижних частях склонов и подножиях горных систем на всей территории бассейна. В Прибайкальской части благодаря влиянию озера наряду с подбурами формируются почвы более теплых и влажных климатических условий — буроземы. Большое влияние на степень неоднородности почв оказывают акватория озера, явления инверсии, миграции и интерференции, вертикальная поясность и экспозиционность склонов. Горно-котловинный рельеф, резкая пространственная смена климатических показателей, кор выветривания, растительного покрова, а вместе с ними и эволюции ландшафтов обуславливают высокую степень неоднородности почвенного покрова, представленного 46 комбинациями (26 горных и 20 равнинных), состоящими из 76 почвенных разновидностей и принадлежащих 17 отделам.

Ключевые слова: бассейн оз. Байкал; почвенный покров; высокогорье; среднегорье; межгорные понижения; широтная зональность; вертикальная поясность; картографирование; почвы; пространственная организация; закономерности.

Введение, современное состояние проблемы

Почвенная карта бассейна оз. Байкал составлялась для Экологического атласа бассейна оз. Байкал [Экологический..., 2015], созданного с целью ознакомления с природно-географическими условиями региона, освещения экологических проблем, связанных с важнейшим объектом Всемирного природного наследия. Необходимость сохранения и рационального использования озера и экосистем его бассейна также диктуется ростом дефицита пресной воды на планете и тем, что запасы пресной воды в оз. Байкал представляют собой важнейший стратеги-

ческий ресурс планеты [Гармаев и др., 2017]. Воспроизводство и восполнение вод озера территорией бассейна могут стать проблемой в период аридизации климата, сокращения площади лесов. Это предопределяет особое внимание к охране природы и в т. ч. ее почвенной составляющей, чтобы в условиях глобальных изменений окружающей среды сохранить Байкал для человечества. Актуальность выполнения исследований природных объектов всего бассейна (на территории России и Монголии) диктуется необходимостью разработки экологически безопасных методов организации хозяйственной деятельности и определения направления экологически сбалансированного и устойчивого территориального развития региона.

Почвенная карта бассейна оз. Байкал масштаба 1 : 2 500 000 является важным информационным ресурсом для познания закономерностей пространственной организации почвенного покрова и позволяет рассмотреть закономерности и особенности широтной зональности почвенного покрова. Карта служит основой для оценки современного состояния и развития экосистем оз. Байкал.

Целью работы является установление основных закономерностей пространственной организации почвенного покрова водосборной территории оз. Байкал.

Природные условия

Бассейн оз. Байкал располагается в центре Азии между 46°20'–56°40' с. ш. и 96°50'–114°10' в. д. Площадь бассейна составляет 576,5 тыс. км², протяженность по меридиану — ~1300 км. Границы водосбора в южной части проходят преимущественно по водоразделу высокогорных Большого Хангайского, Хэнтэйского и Прихубсугульских хребтов, которые занимают в общей сложности ~40% территории [Экологический..., 2015]. На севере высокогорья занимают ~15% бассейна и представлены частью Станового нагорья и хребтами Прибайкалья. Среднегорьем занято примерно 45% территории исследования.

Регион расположен на пересечении воздушных потоков, несущих влагу с Атлантического и Тихого океанов, низких температур с арктических широт и высоких температур с юга. Воздушные потоки контролируются орографическими барьерами. Вертикальная поясность, котловинный эффект, соляная и ветровая экспозиционности склонов, явления инверсии, миграции, интерференции, предгорно-гумидной и аридно-теневого зональности определяют контрастность климатических условий, особенности пространственной организации кор выветривания и почв.

Согласно Б. Б. Полюнову [Полюнов, 1956], коры выветривания в монгольской части бассейна оз. Байкал представлены грубообломочным ортоэлювием в горах, карбонатными наносами в предгорьях и хлоридно-сульфатными аккумуляциями в понижениях. Для среднегорий российской части бассейна характерна более плавная смена кор выветривания: грубообломочный ортоэлювий привершинной части сменяется лессовидным и песчаным элювием, иногда подстилаемым обызвесткованным ортоэлювием, на склонах. От нижней части склонов до днищ котловин тянется шлейф лессовидных опесчаненных отложений с аккумуляцией карбонатов, нередко покрывающих все межгорное понижение. Помимо лессовидных отложений здесь встречаются выходы щебнистых пород, представляющих собой элювий древних горных сооружений и озерные или древнеаллювиальные засоленные отложения [Гынинова, Балсанова, 2014; Корсунов и

др., 2002]. На склонах хребтов Северного Прибайкалья, а также на склонах хребтов, обращенных к озеру, в средней и южной частях Прибайкалья грубообломочный ортоэлювий сменяется кислой сиаллитной и кислой аккумулятивной корами выветривания. Зональность кор выветривания во многом определяет закономерности почвообразования, связанные с влиянием широты местности. Наряду с изменением кор выветривания от северных широт к южным наблюдается смещение вверх границы многолетней мерзлоты, а вместе с этим увеличение площади аридных ландшафтов.

Объекты и методы

Объектом исследования является почвенный покров бассейна оз. Байкал, отображенный 735 контурами на почвенной карте масштаба 1 : 2 500 000 [Белозерцева и др., 2015]. Почвенная карта водосборного бассейна оз. Байкал представляет собой информационный ресурс, включающий огромный объем информации, собранный и систематизированный учеными России и Монголии, и переработанный в свете современных научных достижений в области почвоведения. Основой для составления авторами статьи почвенной карты бассейна оз. Байкал послужили почвенная карта Забайкалья, составленная Н. А. Ногойной с соавторами [Ногоина, 1967], карта почвенного покрова российской части территории бассейна оз. Байкал масштаба 1 : 2 500 000, составленная Ц. Х. Цыбжитовым [Цыбжитов, 1993] и Почвенная карта Монголии масштаба 1 : 3 000 000 [Доржготов, Ногоина, 2009]. Для корректировки почвенных контуров выполнен анализ работ почвоведов, исследовавших диагностические признаки, генезис и географию почв бассейна оз. Байкал [Ногоина, 1964; Ногоина, Доржготов, 1982; Доржготов, 1976, 2003; Почвенный..., 1985; Цыбжитов, Убугунова, 1992; Цыбжитов и др., 1999, 2000а, 2000б; Убугунов и др., 2011; Убугунов Л. Л., Убугунова В. И., 2011, 2012; Убугунов Л. Л. и др., 2012; Убугунов и др., 2011; Краснощеков, 2003, 2013, 1996; Краснощеков, Горбачев, 1987; Краснощеков и др., 1993; Кузьмин, 2002; Гынинова, Балсанова, 2009, 2014; Гынинова, Корсунов, 2006; Гынинова и др., 2010; Белозерцева и др., 2014; Белозерцева и др., 2016; Белозерцева, Кузьмин, 2006; Воробьева, 2009; Худяков, 2009]. Для составления легенды большинство региональных названий по классификации почв СССР [Классификация, 1977] переведено в названия почв по классификации почв России [Шишов и др., 2004]. При наличии трудностей перевода оставлены региональные названия. Карта российской части бассейна включает 15 комбинаций горных почв и 16 комбинаций почв межгорных котловин, объединяющих 38 типов. На почвенной карте Монголии выделено 69 типов почв: 14 типов почв высокогорий и горной тайги; 9 — почв лесостепных ландшафтов и степей; 19 — почв сухих и опустыненных степей; 18 — почв полупустынь и пустынь и 9 — интразональных почв (засоленных, болотных, аллювиальных, сайровых).

В современный период развитие цифровых методов, доступность материалов космических съемок и технологий информационного анализа позволяют создавать карты с использованием моделей почвенно-ландшафтных связей [McBratney et al., 2003], что важно для картирования труднодоступных территорий. Почвенная карта, созданная с использованием факторно-индикационных характеристик, получаемых из материалов цифровых моделей рельефа, из оцифрованных горизонталей топографических карт и данных космических снимков, отличается вы-

сокой точностью. Такой подход позволяет предсказать значение моделируемого почвенного свойства на уровне типа или подтипа почвы для не обеспеченных полевым опробованием пикселей. На возможность «предсказания» почвы по визуально распознаваемым факторам указывал В. В. Докучаев [Докучаев, 1951]. Пути развития факторной экологии обсуждались в современный период И. А. Соколовым [Соколов, 1993], Г. В. Добровольским, Е. Д. Никитиным [Добровольский, Никитин, 2006], И. О. Алябиной [Алябина, 2016], Д. И. Руховичем [Рухович и др., 2012] и др. Наряду с данными многолетних исследований почв и почвенного покрова российских и монгольских ученых основой для составления почвенной карты бассейна оз. Байкал послужили разновременные и разносезонные космоснимки. Применение современных ГИС-технологий позволило уточнить контуры почв, особенно в труднодоступных районах. Также использовались разные по масштабу и времени топографические карты, картографические материалы, отражающие климат, рельеф, геологию, геоморфологическое строение и пространственную организацию растительного покрова, результаты полевых маршрутных исследований авторов [Белозерцева и др., 2016].

Показ почвенного покрова бассейна оз. Байкал с использованием новой Классификации почв России [Шишов и др., 2004] является одним из первых опытов и позволяет показать более широкий спектр почв, особенно в горно-таежных ландшафтах по сравнению с почвенными картами, составленными ранее на основе Классификации почв СССР [Классификация, 1977]. Однако нами оставлены некоторые региональные названия почв, которых нет в Классификации почв России.

Особенности рельефа и геоморфологического строения территории исследования диктуют формирование СПП с одновременным чередованием сочетаний, вариаций, мозаик и ташетов как в горной части, так и в межгорных понижениях. Это определяется наличием выположенных вершин хребтов и щебнистых днищ котловин. В связи с этим на карте без указания классов почвенных комбинаций приведены ассоциации почв, состоящие из двух групп: «основные» и «сопутствующие и встречающиеся» (табл. 1). К основным относятся преобладающие почвы, занимающие 70–80% территории, к сопутствующим и встречающимся — 20–30% территории.

Результаты и обсуждения

Горно-котловинный рельеф, резкая пространственная смена климатических показателей, кор выветривания, растительного покрова, а вместе с ними и эволюции ландшафтов обуславливают высокую степень неоднородности почвенного покрова, представленного 46 комбинациями, состоящими из 76 почвенных разностей (26 горных и 20 равнинных) и принадлежащих 17 отделам. Главными факторами, определяющими пространственную организацию почвенного покрова в регионе на мегауровне, являются климат и рельеф. Указанные факторы имеют отчетливую специфику в горной и равнинной частях бассейна и в Прибайкалье. В связи с этим отдельно рассматриваются и затем сопоставляются в соответствии с их широтным положением почвы высокогорий, высоких равнин и межгорных понижений Прибайкалья.

Таблица 1

Ассоциации почв бассейна оз. Байкал

№	Ассоциации почв горных территорий		S, км ²
	Основные (80%)	Сопутствующие и встречающиеся (20%)	
1	Литоземы, петроземы	Криоземы, подбуры, глееземы, подзолы	3737,1
2	Литоземы	Петроземы, подбуры	19474,4
3	Литоземы грубогумусовые	Глееземы, подбуры, петроземы	8720,4
4	Литоземы перегнойно-темногумусовые	Глееземы, карбо-литоземы темногумусовые	15684,4
5	Литоземы темногумусовые	Литоземы серогумусовые и темногумусовые	5154,1
6	Глееземы	Торфяно- глееземы и торфяно-литоземы	1324,1
7	Торфяно-глееземы	Торфяно-литоземы, торфяно-подбуры глеевые	99,2
8	Карбо-литоземы темногумусовые	Карбо-литоземы перегнойно-темногумусовые и перегнойные	1823,5
9	Карбо-литоземы перегнойные	Карбо-литоземы темногумусовые и перегнойно-гумусовые	731,2
10	Перегнойно-темногумусовые	Перегнойно-криометаморфические и перегнойные	225,2
11	Криоземы	Подбуры, торфяно-литоземы	52148,4
12	Торфяно-криоземы	Торфяно-подбуры, торфяно-глееземы	1018,9
13	Подбуры грубогумусированные	Дерново-подбуры, сухо-торфяно-подбуры, буроземы грубогумусовые	36328,3
14	Подбуры оподзоленные	Подбуры иллювиально-железистые и иллювиально-гумусовые	10888,4
15	Подбуры, буроземы грубогумусовые	Дерново-подбуры, подзолы	27311,9
16	Подбуры, подзолы	Дерново-подзолы, дерново-подбуры	19113,8
17	Буроземы	Подбуры, подзолы	1450,6
18	Подбуры и грубогумусовые	Дерново-подзолы, буроземы грубогумусовые, подзолы	16563,8
19	Дерново-подбуры	Серогумусовые, литоземы серогумусовые, петроземы гумусовые	75925
20	Темногумусовые типичные	Темногумусовые метаморфизированные и глееватые	7889,9
21	Темногумусовые метаморфизированные	Темногумусовые глееватые и остаточнокarbonатные	9563,3
22	Светлогумусовые	Каштановые, серогумусовые	1719,7
23	Темногумусовые остаточнокarbonатные	Черноземы дисперсно-карбонатные, темногумусовые метаморфизированные	974,7
24	Черноземы дисперсно-карбонатные	Черноземы гидрометаморфизированные, каштановые	26858,2
25	Каштановые	Каштановые гидрометаморфизированные, черноземы дисперсно-карбонатные	63447,5
26	Криоаридные	Каштановые, криогумусовые	25778,1

Л. Л. Убугунов и др. Географические закономерности распределения почв на водосборной территории оз. Байкал (к карте «Почвы бассейна оз. Байкал»)

Ассоциации почв высоких равнин и межгорных понижений			
27	Подзолы	Дерново-подзолы, подзолистые	6098,9
28	Дерново-подзолистые	Подзолистые, дерново-подбуры оподзоленные	639,7
29	Псаммоземы гумусовые	Светлогумусовые, псаммоземы оподзоленные	514,1
30	Дерново-подзолы глеевые	Дерново-подзолисто-глеевые, дерново-подзолы глееватые	3512,1
31	Дерново-подбуры и дерново-серые	Псаммоземы гумусовые, темногумусовые	1144,6
32	Дерново-подбуры и псаммоземы гумусовые	Подбуры, псаммоземы	4406,8
33	Дерново-серые	Серые метаморфические, серогумусовые	9995
34	Серые метаморфические	Дерново-серые, серогумусовые	2163,8
35	Гумусово-гидрометаморфические	Темногумусовые, перегнойно-темногумусовые	97
36	Перегнойно-глеевые	Перегнойно-квазиглеевые, перегнойно-гумусовые глеевые	185,8
37	Черноземы квазиглеевые	Черноземы гидрометаморфизированные и глинисто-иллювиальные квазиглеевые	1566,6
38	Черноземовидные	Темногумусовые метаморфизованные, Черноземы текстурно-карбонатные квазиглеевые	2200,7
39	Черноземы дисперсно-карбонатные	Черноземы гидрометаморфизованные, Черноземовидные	2776,8
40	Черноземы текстурно-карбонатные	Каштановые типичные и гидрометаморфизованные	1373,3
41	Каштановые	Криоаридные, каштановые гидрометаморфизованные	20301,3
42	Каштановые гидрометаморфизованные	Каштановые турбированные и типичные	3528,7
43	Торфяные эутрофные	Торфяно-глееземы, перегнойно-глеевые	16014
44	Аллювиальные серогумусовые	Аллювиальные темногумусовые глеевые, слоистые, перегнойно-глеевые, торфяно-глеевые, торфяно-криоземы глееватые	21053,5
45	Солончаки, солонцы	Светлогумусовые засоленные, каштановые засоленные (солонцеватые), темногумусовые засоленные	2661,6
46	Серо- и светлогумусовые	Псаммоземы, дерново-подбуры	3526,6
47	Пески	Псаммоземы гумусовые, псаммоземы	936,9
			538651,9

Почвы высокогорий

В Северном Прибайкалье гольцовый пояс высокогорных (до 2 891 м) хребтов покрыт лишайниковой и травянистой растительностью, под которой формируются петроземы и литоземы. Ниже, под зарослями кедрового стланика, самостоятельный пояс образуют литоземы и петроземы с подбурами и подзолами. В горной тайге типичны почвы отдела альфегумусовые с элювиально-иллювиальным дифференцированным и недифференцированным профилями. На Северо-Байкальском нагорье, Баргузинском и Байкальском хребтах доминируют подзолы и подбуры с сопутствующими торфяно-подбурами и дерново-подзолами, отличающимися небольшой мощностью профиля (30–40 см). Вертикальная поясность почв имеет отличия в зависимости от экспозиции склонов. На склоне, обращенном к оз. Байкал, каменистые почвы вершин хребтов к подножию сменяются почвами гумидного ряда: литоземы и петроземы — подбуры и подзолы — дерново-подзолы глеевые. Почвы склона, обращенного к Баргузинской котловине, представлены рядом, характеризующимся некоторым дефицитом влаги: литоземы и петроземы — подбуры и грубогумусовые почвы органо-аккумулятивного отдела — дерново-подбуры.

Высокогорные сооружения южной части бассейна представлены Хангайским и Прихубсугульским хребтами и Хэнтэйским нагорьем, общая площадь которых более чем в 3 раза превышает площадь высокогорий Северного Прибайкалья. Для Хангайского хребта с наивысшей отметкой 3 491 м характерна смена от верхнего пояса к подножиям литоземов торфяно-глееземами, ниже обширные площади занимают криоземы и в нижней части склонов широко распространены дерново-подбуры, а в подножиях — черноземы дисперсно-карбонатные. Литоземы доминируют в водораздельной альпинотипной части с сопутствующими им петроземами, глееземами и подбурами. В лесотундровом и таежном поясе со сглаженными формами рельефа и небольшими перепадами высот формируются неглубоко протаивающие криоземы на льдистой мерзлоте и насыщенные влагой торфяно-глееземы. На повышениях встречаются сухо-мерзлотные подбуры, а по микропонижениям — торфяно-литоземы. Завершается поясность дерново-подбурами с сопутствующими им серогумусовыми почвами и черноземами дисперсно-карбонатными.

Почвы черноземного облика — темногумусовые и литоземы перегнойно-темногумусовые — встречаются на остепненных «островах» в пределах горной тайги Хангая. Иногда на крутых участках склонов южной экспозиции встречаются каштановые и криоаридные почвы. Понижения нередко заболочены и заняты торфяными эутрофными почвами.

Горы Хэнтэйского нагорья по сравнению с Хангайскими меньше и по площади и высоте (максимальная отметка 2 800 м). Рельеф их пологий с широким распространением выходов плотных пород в виде каменистых россыпей, останцов и скал. Смена основных типов почв в вертикальной поясности представлена рядом: криоземы и литоземы (привершинная часть) — дерново-подбуры (склон) — темногумусовые метаморфизированные (основание склона). На водоразделах вместе с криоземами встречаются сухо-мерзлотные подбуры. Дерново-подбурам, доминирующим на рыхлом элюво-делювии склонов, сопутствуют серогумусовые почвы. Формирование литоземов серогумусовых почв и петроземов гумусовых обусловлено маломощностью элювия в условиях многочисленных выходов

плотных пород. Характерно локальное присутствие торфяно-литоземов. На территории России Чикойский хребет (максимальная высота 2 519 м), представляющий собой северную часть Хэнтэйского нагорья, характеризуется несколько иным набором почвенных ассоциаций: привершинные подбуры грубогумусированные сменяются подбурами и грубогумусовыми почвами на склонах, сменяющимися дерново-подбурами в нижней части. Подбуры грубогумусированные образуют комбинации с буроземами и подбурами оподзоленными по долинам рек, а дерново-подбурам сопутствуют серогумусовые почвы. Подзолы и темногумусовые типичные почвы встречаются на высоких равнинах.

Прихубсугульские горные сооружения имеют сложное строение: на западе острогребневая часть по Хамар-Дабану продолжается на восток и сменяется выположенной с группами гольцов юго-восточной частью. Вертикальная структура почв в западной части представлена рядом: литоземы — криоземы — дерново-подбуры, а в востоке, в пределах Джидино-Хамар-Дабанской части, карболитоземы сменяются криоземами — подбурами и дерново-подбурами.

Почвы Прибайкалья

В пределах Прибайкальских хребтов (Хамар-Дабан, Улан-Бургасы и Икатский) доминируют подбуры и буроземы грубогумусовые. В приводораздельной части под субальпийскими лугами встречаются темногумусовые почвы органо-аккумулятивного отдела. На обращенных к Байкалу склонах буроземы спускаются к побережью озера. Вертикальная поясность почв представлена темногумусовыми почвами, подбурами и буроземами. В дождевой тени хребтов, в нижней части склонов восточной экспозиции последовательно сменяются относительно более засушливые типы почв: темногумусовые — подбуры — подбуры и грубогумусовые почвы — дерново-подбуры.

Почвенный покров межгорных котловин Прибайкалья характеризуется большой контрастностью. Смена таежных, болотных и сухостепных почв обусловлена формами рельефа, орографической барьерностью, экспозиционностью склонов окружающих горных хребтов, ветровым режимом и местными особенностями влияния акватории озера. В Усть-Селенгинской впадине, Баргузинской и Верхнеангарской котловинах крупные территории заняты болотными массивами с торфяными эутрофными и торфяными эутрофными глеевыми почвами. В устьях рек Турка и Баргузин распространены дерново-подзолы, в устье р. Селенги на высоких террасах формируются дерново-серые почвы и дерново-подбуры, в тектонических прогибах — эутрофные болотные почвы, в пределах современной дельтовой равнины — различные типы аллювиальных почв. Для побережья оз. Байкал наряду с оподзоленными и болотными почвами характерно формирование псаммоземов на песчаных отложениях. На о. Ольхон и в Приольхонье, а также в дождевой тени Приморского, Байкальского и Баргузинского хребтов формируются сухостепные серо- и светлогумусовые почвы и каштановые. Солончаки и солонцы широко распространены в Баргузинской котловине.

Почвы среднегорий

Селенгинское и Орхон-Селенгинское среднегорья представляют собой крупные межгорные понижения, вытянутые с юго-запада на северо-восток. В днищах они имеют отметки 500–1000 м, на окраинах — 1000–1500 м. Для предгорий характерны останцы высотой 1500–2000 м. Благодаря котловинному эффекту, обусловленному высоким гипсометрическим отметкам окружающих горных соору-

жений, в днищах котловин резко возрастает континентальность, под влиянием которой формируются сухостепные почвы. На территории Монголии, где обрамляющие Орхон-Селенгинское среднегорье горные сооружения имеют отметки 1 645–3 491 м, значительные территории (более 100 тыс км²) заняты каштановыми и криоаридными почвами с сопутствующими каштановыми гидрометаморфизованными и криогумусовыми почвами.

Для речных долин характерно формирование серо- и светлогумусовых почв с включением относительно небольших контуров засоленных почв. В подтаежном ландшафте поясе на отметках 1 650–1 900 м на окраинах среднегорья значительная доля в почвенном покрове принадлежит темногумусовым типичным и метаморфизованным почвам. Переходные к горам территории заняты дерново-подбурами и сопутствующими им дисперсно-карбонатными и гидрометаморфизованными черноземами и серогумусовыми почвами. Пологие склоны световой экспозиции заняты каштановыми и криоаридными почвами, поднимающимися по склонам до отметки 1 750 м.

На российской территории основной фон почв среднегорья представлен дерново-серыми и каштановыми почвами. Дерново-серые почвы практически строго приурочены к северо-восточной части среднегорья. На речных террасах по остепненным лугам довольно значительные территории занимают почвы черноземного облика: собственно черноземы, квазиглеевые, темногумусовые метаморфизованные и черноземовидные. Дерново-подбуры в комбинации с псаммоземами гумусовыми широко распространены на песчаных отложениях по долинам рек. К окраинной части котловин увеличивается доля дерново-подбуров и серогумусовых почв, занимающих пологие средние и нижние части склонов, покрытые сосновыми, смешанными и мелколиственными лесами. По дождевой тени хребта Улан-Бургасы из основной области формирования каштановые почвы проникают в северную часть.

В пределах Иволгино-Гусиноозерской котловины и далее на юг возрастают площади, занятые каштановыми почвами и комбинациями дерново-подбуров и псаммоземов гумусовых. Сопутствующими почвами в пределах котловин являются серые метаморфические. Небольшие ареалы образуют черноземы квазиглеевые. По долинам р. Хилок и ее притока Тугнуй значительные площади заняты черноземами дисперсно-карбонатными и темногумусовыми почвами. В нижней части пологих склонов и приозерных понижениях Иволгинской, Тугнуйской, Бичурской котловин и в Боргойской степи формируются обширные массивы засоленных почв. Приурочены они к понижениям, в основном прилегающим к поймам рек, где наблюдается зона аккумуляции обогащенных растворимыми солями вод долинного стока или выход минерализованных грунтовых вод на поверхность. Наиболее распространенные типы засоления солонцов и солончаков — сульфатно-содовый, содово-сульфатный, сульфатный и хлоридно-сульфатный.

Почвы речных пойм

Почвы пойм представлены в основном светло-, серо- и темногумусовыми аллювиальными почвами; в прибрежной части и на островах доминируют аллювиальные слабо развитые слоистые почвы [Убугунов и др., 2012]. В поймах рек степной и в сухостепной зон Забайкалья формируются солончаки и реже солонцы.

Пойма р. Баргузин занята аллювиальными серо- и темногумусовыми почвами, образующими комбинации с торфяно-глеевыми и торфяно-криоземами глеева-

тыми. В дельте р. Селенги в пределах Усть-Селенгинской впадины в основном формируются аллювиальные серогумусовые, темногумусовые, слоистые и оторфованные почвы.

Составленная почвенная карта свидетельствует о том, что география почв бассейна оз. Байкал подчинена основным закономерностям формирования почвенного покрова: вертикальной поясности и широтной зональности. Несмотря на то, что различие в поступлении солнечной радиации между параллелями 46° и 57° в определенной мере нивелируется более высокими отметками монгольской части бассейна, все же определенные изменения в составе почвенного покрова на разных широтах наблюдаются. От северной части к южной (1 300 км по меридиану) отмечается смена состава почв в вертикальных поясах гор. В северной части бассейна вертикальные поясы включают такие типы, как подбуры и подзолы, в средней части — подбуры и буроземы, в южной части — криоземы, подбуры, карбо-литоземы и черноземы дисперсно-карбонатные (табл. 2, рис. 1).

Таблица 2

Распределение основных типов почв по высотным поясам в высокогорьях

Высокогорные хребты		Элементы рельефа, почвы высотных поясов				
		Вершина	Склон		Основание	
Северное Прибайкалье, склон к Байкалу		Литоземы, петроземы	Подбуры, подзолы		Дерново-подзолы глеевые	
Баргузинский, восточный склон		Литоземы, петроземы	Подбуры, грубогумусовые почвы		Дерново-подбуры	
Хамар-Дабан, Улан-Бургасы, Икатский	склон к Байкалу	Подбуры	Подбуры, буроземы грубогумусовые		Буроземы	
	восточный склон		Подбуры	Подбуры, грубогумусовые почвы	Дерново-подбуры	
Чикойский		Подбуры грубогумусированные	Подбуры, грубогумусовые почвы		Дерново-подбуры	
Хэнтэй		Криоземы, литоземы	Дерново-подбуры		Темногумусовые метаморфизированные	
Прихубсугулье	западная часть	Литоземы	Криоземы	Дерново-подбуры		
	восточная часть	Карбо-литоземы	Криоземы	Подбуры		Карбо-литоземы
Хангай		Литоземы	Торфяно-глеоземы	Криоземы	Дерново-подбуры	Черноземы дисперсно-карбонатные

Сухомерзлотные представители мерзлотно-таежных почв — подбуры — имеют ареалы преимущественно в высокогорьях северной части бассейна оз. Байкал [Белозерцева и др., 2015]. Площадь контуров почвенных ассоциаций с сухомерзлотными почвами (подбурами) в качестве основных компонентов ассо-

циаций приурочена преимущественно к северной части бассейна и составляет 47216,7 км². Значительные территории (64440,1 км²) заняты подбурами, образующими комбинации с подзолами, буроземами и грубогумусовыми почвами. Таким образом, для северной части бассейна характерно преобладание подбуров. Сложность почвенного покрова горно-таежных ландшафтов хребтов Прибайкалья, формирование в качестве их основных типов наряду с подбурами подзолов и буроземов [Цыбжитов, Убугунова, 1992] обусловлены влиянием оз. Байкал, чередованием по элементам рельефа субгумидных и субаридных условий на фоне континентальности климата Восточной Сибири. Для межгорных понижений Прибайкалья характерна пестрота почвенного покрова, обусловленная сложным рельефом, включающим современные и древние русла рек, тектонические понижения и разновозрастные террасы. Значительное влияние на неоднородность почвенного покрова оказывает гидрологическая сеть, по которой с окружающих горных хребтов поступает влага. Широтная зональность на почвенном покрове прибрежных равнин Прибайкалья проявляется от Северного Прибайкалья к Южному в последовательной смене преобладания болотных торфяных эутрофных почв, далее дерново-подзолов и в дельте р. Селенги в юго-восточной части побережья дерново-серых почв и дерново-подбуров.

В горах южной части бассейна (46–52° с. ш.) (Малый Хамар-Дабан, Прихубсугульские хребты, Хэнтэй и Хангай) преобладающим типом почв в таежном поясе являются льдисто-мерзлотные почвы — криоземы (S=52148,4 км²). С криоземами образуют комбинации литоземы перегнойно-гумусовые и торфяно-глеоземы. Большую роль в накопления льдистой мерзлоты и создании гумидного климата играют большая высота (2 500–3 500 м над ур. м.), значительное поступление солнечной радиации и огромные площади (> млн км²), занимаемые этими горными странами.

Особенностью почвенного покрова исследованной территории является широкая полоса переходных от горно-таежных к степным ландшафтов почв — дерново-подбуров. В качестве основных компонентов ассоциаций дерново-подбуры распространены по всей территории бассейна и занимают самые большие площади (75925 км²). Дерново-подбуры образуют комбинации с псаммоземами гумусовыми (4406,8 км²) и с дерново-серыми почвами (1144,6 км²). В северной части бассейна эти почвы формируются в основном на высотах 700–800 м, поднимаясь в горы в дождевой тени и по склонам соляных экспозиций до отметки 1000 м. В южной части бассейна дерново-подбуры занимают огромные площади на отметках 1000–1500 м и поднимаются в горы до высоты 1750 м. Широкая полоса переходных ландшафтов с дерново-подбурами, образующими ассоциации с дерново-подбурами оподзоленными и темногумусовыми остаточнокarbonатными почвами, отражает закономерности почвообразования в горных странах с отчетливой вертикальной поясностью. Она отличается от лесостепной полосы простираением вдоль линии горных хребтов на контакте горной тайги и степи. Широтно-зональное распределение может быть более отчетливо выражено в обширных днищах межгорных понижений, вытянутых с СВ на ЮЗ.

Среднегорье, от Селенгинского до Орхон-Селенгинского, характеризуется сменой доминирующих типов почв от северных широт к южным: а) дерново-серые с участками черноземовидных почв; б) каштановые; в) каштановые и

криоаридные. Рассмотрим более детально географию и имеющиеся характеристики указанных почв.

Контуры с дерново-серыми почвами в качестве основных типов имеют площадь 9995 км². Вместе с комбинациями с дерново-подбурами эти почвы составляют фон еще на площади 1144,6 км². Несмотря на относительно небольшую площадь, важно, что они довольно строго приурочены к северной части Селенгинского среднегорья, граничащей с Витимским плоскогорьем. Дерново-серые почвы формируются под смешанными или мелколиственными лесами на песчано-пылеватых отложениях в нижней части пологих склонов или на речных террасах. Тип дерново-серые выделен Ц. Х. Цыбжитовым [Цыбжитов, Цыбжитов, 2000a]. Генезис и классификационное положение этих почв окончательно не выяснены. Для дерново-серых почв характерны палевые тона окраски горизонта Вm, обусловленные при невысоком содержании свободных форм соединений железа преобладанием окристаллизованных над аморфными, слабая оструктуренность, песчано-пылеватый гранулометрический состав, и весьма низкое содержание илистой фракции [Гынинова и др., 2010]. Указанные признаки характерны для горизонта ВРL. Дерново-серые почвы отсутствуют в Классификации почв СССР [Классификация, 1977] и в Классификации почв России [Шишов и др., 2004]. Предположительно, эти почвы близки по генезису или древнему почвообразованию почвам палево-метаморфического отдела [Гынинова, Балсанова, 2009].

В южной части среднегорья доминируют каштановые почвы. В качестве основных они образуют контуры общей площадью 87277,5 км². Самые крупные массивы охватывают террасы рек Тугнуй, Хилок, Чикой, Джиды, Селенга, Орхон, Хунуйн-Гол, Шарын-Гол и пенепленизированные поверхности древних хребтов. В Орхон-Селенгинском среднегорье каштановые почвы формируются на щебнистых породах, на высотах ~1000 м. В южной части Орхон-Селенгинского среднегорья они формируются на рыхлых отложениях высоких равнин с отметками 1000–1250 м. Помимо основного ареала каштановые почвы проникают на север по дождевой тени хребта Улан-Бургасы. География каштановых почв включает и более северные территории: Баргузинскую котловину, о. Ольхон, Приольхонье. На юге они поднимаются до высоты 2000 м, образуя контуры в качестве основных компонентов ассоциаций в верховьях рек Идэр и Дэлгэр-Мурэн на Хангае. Именно наличие крупных горных стран на юге бассейна с огромными постепенно повышающимися к югу предгорными равнинами является причиной формирования огромного ареала каштановых почв с границей, достигающей широт 46–47°.

Особенностями каштановых почв Забайкалья являются отсутствие водопрочной структуры, мучнистая карбонатность (или бескарбонатность), слабое проявление (или отсутствие) солонцеватости, супесчаный или легкосуглинистый состав с низким содержанием илистой фракции [Ногина, 1964; Цыбжитов и др., 1999]. Цветовая гамма гумусового горизонта имеет коричневые тона окраски, характерно отсутствие в профиле гипса. Указанные признаки засоления и карбонатности, очевидно, обусловлены редким увлажнением и резким и глубоким иссушением. Указанные свойства, а также палевые тона окраски горизонта В свидетельствуют о сходстве этих почв с криоаридными [Шишов и др., 2004]. Подобно криоаридным почвам они также имеют гуматно-фульватный состав гумуса при нейтральной или близкой к нейтральной реакции среды, высокое (до 40–

50%) содержание нерастворимого остатка, насыщены основаниями. Как и криоаридные почвы, каштановые формируются в степных ландшафтах в условиях ультраконтинентального аридного климата и влияния мерзлоты (длительной сезонной или многолетней). Указанное сходство каштановых почв бассейна оз. Байкал и криоаридных почв требует специальных исследований для уточнения их классификационного положения.

В. И. Волковинцер [Волковинцер, 1978] определял районы распространения криоаридных почв широко, включая Центральную Якутию, горные системы юга Сибири, высокие нагорья Тянь-Шаня и Монголию. В настоящее время выделяется один подтип криоаридных почв — типичные [Шишов и др., 2004]. Возможно, что каштановые почвы Забайкалья более близки криоаридным. Общая площадь каштановых и криоаридных почв в бассейне оз. Байкал составляет 113055,6 км². В Орхон-Селенгинском среднегорье доминируют каштановые почвы на мало-мощном элювии, подстилаемом щебнистыми породами, которые вместе с криоаридными занимают огромные пространства (89225,6 км²) на высотах ~ 1000 м.

География дерново-серых и каштановых почв на территории исследования обнаруживает их зональность. Строгая приуроченность дерново-серых почв к северной части Селенгинского среднегорья в пределах бореальной области и непривязанность к высотной поясности позволяют предполагать их принадлежность к таежно-степной зоне. Каштановые почвы, абсолютно доминирующие в суббореальной области Селенгинского и Орхон-Селенгинского среднегорья, вместе с криоаридными представляют собой зональные типы сухостепной зоны, имеют общие диагностические черты с криоаридными почвами. Формирование этих почв на высоких равнинах объясняет специфику почвообразования.

Черноземы, являющиеся зональными почвами на территории Восточной Европы и Западной Сибири, Забайкалья и Северной Монголии, не образуют фоновых контуров. В Монголии они приурочены к предгорьям Хангая, где они поднимаются до высоты 1750 м и располагаются ниже пояса дерново-подбуров. На российской территории черноземы имеют отдельные ареалы, приуроченные к нижней части и подножий склонов теневых экспозиций южной части Селенгинского среднегорья и примыкающих к ним днищ котловин. Распространение черноземов в бассейне оз. Байкал имеет сходство с пространственным расположением дерново-подбуров, которые образуют поясы в нижнем поясе крупных горных систем. Площадь черноземов составляет 32574,9 км², география их больше определяется вертикальной поясностью и экспозиционностью, нежели широтной зональностью. Признаки и свойства черноземов имеют определенную специфику. Черноземы Байкальского региона, как и каштановые почвы, имеют отличительные черты: коричневатый или буроватый оттенок гумусового горизонта, бесструктурность, мучнистую карбонатность или отсутствие карбонатов, значительную долю пылеватых фракций, низкое содержание илистой фракции, палевые тона окраски горизонта В. Исходя из этого можно отметить, что они несут признаки криоаридности и палевости и требуют уточнения классификационного положения.

Пойменное почвообразование также отражает широтную зональность. В южной части получают развитие карбонатные, нередко засоленные почвы, которые можно отнести к светлогумусовым. Нередко уже на стадии высокой поймы они несут признаки солончаков и солонцов. В северной части поймы р. Селенги сре-

ди аллювиальных почв уже встречаются серогумусовые почвы, а в поймах рек севера Байкальского региона преобладают оторфованные варианты.

Экологические проблемы в регионе обусловлены спецификой почвообразования, низкой степенью агрегированности абсолютного большинства почв, особенно почв равнинных территорий и нижней части склонов гор, что определяет их уязвимость по отношению к водной эрозии и дефляции.

Заключение

Создание почвенной карты бассейна оз. Байкал является важным этапом в познании организации почвенного покрова в Центральной части Евразийского материка. Мелкомасштабность (1 : 2 500 000) карты, большая площадь, охватывающая бореальную и суббореальную климатические области, позволили выявить закономерности организации почвенного покрова, обусловленные вертикальной поясностью и широтной зональностью. Вся территория расположена в центре Евразийского континента на высоте более 455 м над ур. м. и включает высокогорья в северной и южной частях бассейна, Прибайкалье с микроклиматом, обусловленным акваторией озера Байкал, и наиболее населенную часть региона — среднегорье. Составленная карта обнаруживает специфику в проявлении широтной зональности. Наличие в южной части бассейна оз. Байкал значительно более крупных и высоких по сравнению с северной частью бассейна горных систем заметно сглаживает контрасты в смене ландшафтов и почв в широтной зональности. Обширные пологонаклонные равнины предгорий хребтов Хангай, Хэнтэй и Прихубсугулья благодаря более высоким, чем в северной части (предгорья хребтов Хамар-Дабан, Улан-Бургасы, Чикой), гипсометрическим отметкам сохраняют общие черты степных и лесостепных биомов, несмотря на расстояние ~ 1000 км по меридиану. Более отчетливо широтная зональность проявляется в крайних элементах вертикальной поясности. Анализ состава почвенных комбинаций высокогорий показывает преобладание в северной части сухомерзлотных почв — подбуров, а в южной — льдистомерзлотных криоземов. Накопление влаги в виде льда связано с увеличением поступления солнечной радиации к югу, повышением температуры, огромной площадью, занятой высокогорными системами. В Северном Прибайкалье наряду с подбурами доминируют подзолы. В Восточном и Южном Прибайкалье формируются буроземы, что объясняется смягчающим климат влиянием оз. Байкал.

Дерново-подбуры имеют самый крупный ареал на исследованной территории. Их своеобразие заключается в определенной азональности. Они представляют собой переходный тип почв в вертикальной поясности. Однако, как и в пойменных почвах, в строении и признаках этих почв, скорее всего, можно обнаружить черты зональности. В северной российской части бассейна широко распространены комбинации дерново-подбуров с подбурами и буроземами. Их «зональность» заключается в том, что спорадически встречающиеся на северной границе бассейна они расширяют свой ареал к югу в соответствии с аридизацией климата и увеличением площадей горных областей, которые они оконтуривают.

В среднегорье непрерывной полосой, пересекающей территорию бассейна оз. Байкал от Витимского плоскогорья до Хангая, широтная зональность почв прослеживается в комбинациях почв межгорных котловин. В северной части здесь доминируют дерново-серые почвы, на юге Бурятии их сменяют каштановые поч-

вы, а на территории Монголии господствуют обширные ареалы каштановых и криоаридных почв.

Широтную зональность имеет и вертикальная поясность почв. Если на севере бассейна для вертикальной поясности характерен ряд: подбуры, подзолы — дерново-подбуры — дерново-серые, то в южной части типична в верхнем поясе гор смена криоземов дерново-подбурами, ниже обычны темногомусовые почвы, сменяющиеся криоаридными, каштановыми и засоленными почвами. Специфична вертикальная поясность хребтов Прибайкалья, среди элементов которой обязательно присутствуют буроземы.

Высокогорные хребты являются хранителями влаги, выполняют барьерные функции для ветровых потоков, несущих влагу с запада, и увеличивают неоднородность почвенного покрова, представленного 46 комбинациями, состоящими из 76 почвенных разностей, принадлежащих 17 отделам. Разнообразие почв имеет большое значение для повышения устойчивости экосистем бассейна оз. Байкал в условиях аридизации климата и развития процессов опустынивания.

Карта почв бассейна оз. Байкал представляет собой информационный ресурс, отражающий основные закономерности пространственной организации почвенного покрова. Она является важным документом для учета и оценки количества, качества почв и необходима для определения влияния почвенного покрова на развитие хозяйства в Байкальском регионе на территории России и Монголии. Информация, заключенная в почвенной карте, может послужить для выявления специфики выполнения почвами региона биосферных функций почв.

Литература

Алябина И. О. Оценка роли почвообразующего потенциала природных факторов в формировании почвенного покрова на основе геоинформационных технологий: автореф. дис. ... д-ра биол. наук. М., 2016. 51 с.

Белозерцева И. А., Сороковой А. А., Доржготов Д., Батхишиг О., Убугунов Л. Л., Бадмаев Н. Б., Убугунова В. И., Гынинова А. Б., Балсанова Л. Д., Убугунов В. Л., Гончиков Б. Н., Цыбикдоржиев Ц. Д.-Ц. Почвы бассейна озера Байкал и их картографирование на территории России и Монголии // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2014. № 5. С. 114–120.

Белозерцева И. А., Владимиров И. Н., Убугунова В. И., Убугунов Л. Л. Почвы водозащитной зоны озера Байкал и их использование // География и природные ресурсы. 2016. № 5. С. 62–71.

Белозерцева И. А., Кузьмин В. А. Почвы Дарханской котловины (Монголия) // География и природные ресурсы. 2006. № 2. С. 143–151.

Белозерцева И. А., Убугунов Л. Л., Бадмаев Н. Б., Убугунов В. Л., Доржготов Д., Батхишиг О., Убугунова В. И., Гынинова А. Б., Балсанова Л. Д., Гончиков Б. Г., Цыбикдоржиев Ц. Д.-Ц., Сороковой А. А. Почвы бассейна оз. Байкал Карта. М-б 1:2 500 000. Издана в Ин-те географии им. В. Б. Сочавы СО РАН. Лицензия № ВСГ-00667К от 01.07.2009 г. Географическая основа. Роскартография, 2015 г. Редакционная коллегия: А. Р. Батуев, Н. И. Гранина.

Волковинцер В. И. Степные криоаридные почвы. Новосибирск: Наука, 1978. 206 с.

Воробьева Г. А. Почвы Иркутской области: вопросы классификации, номенклатуры и корреляции. Иркутск: Изд-во Иркут. гос. ун-та, 2009. 149 с.

Гармаев Е. Ж., Цыдыпов Б. З., Дабаева Д. В., Андреев С. Г., Аюржанаев А. А., Куликов А. И. Уровневый режим озера Байкал: ретроспектива и современное состояние // Водное хозяйство России. 2017. № 2. С. 4–18

Л. Л. Убугунов и др. Географические закономерности распределения почв на водосборной территории оз. Байкал (к карте «Почвы бассейна оз. Байкал»)

Гынинова А. Б., Балсанова Л. Д. Геохимическая обстановка в Селенгинском среднегорье и разнообразие почв // Вестник Бурятского государственного университета. 2014. № 4(2). С. 59–64.

Гынинова А. Б., Балсанова Л. Д. О сходстве дерновых серых лесных почв Усть-Селенгинской впадины Восточного Прибайкалья с палево-бурыми почвами Якутии // Наука и образование. Якутск. 2009. № 3. С. 77–82.

Гынинова А. Б., Корсунов В. М. Почвы Селенгинского дельтового района // Почвоведение. 2006. № 3. С. 273–281.

Гынинова А. Б., Турсина Т. Н., Балсанова Л. Д., Иноземцев С. В. Почвы высоких террас Селенгинского дельтового района, формирующихся под смешанными лесами // Почвоведение. 2010. № 6. С. 673–680.

Добровольский Г. В., Никитин Е. Д. Экология почв. Учение об экологических функциях почв: учебник. М.: Изд-во МГУ; Наука, 2006. 364 с.

Докучаев В. В. К учению о зонах природы // Соч. М.; Л., 1951. Т. 4. 275 с.

Доржготов Д. Классификация почв Монголии. Улан-Батор, 1976. 170 с.

Доржготов Д. Почвы Монголии. Улан-Батор, 2003. 370 с.

Доржготов Д., Ногина Н. А. Почвы. Карта // Национальный атлас Монголии. Улан-Батор, 2009. С. 120–122.

Классификация и диагностика почв СССР. М.: Колос, 1977. 224 с.

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.

Краснощеков Ю. Н. Дерновые почвы подтаежных лесов северной Монголии // Почвоведение. 2003. № 4. С. 398–408.

Краснощеков Ю. Н. Почвенный покров и почвы горных лесов Северной Монголии. Новосибирск: Наука, 2013. 196 с.

Краснощеков Ю. Н. Структура вертикальной почвенной поясности и почвы лесных ландшафтов Северной Монголии // Почвоведение. 1996. № 4. С. 401–410.

Краснощеков Ю. Н., Горбачев В. Н. Лесные почвы бассейна оз. Байкал. Новосибирск: Наука, 1987. 145 с.

Краснощеков Ю. Н., Онучин А. А., Горбачев В. Н. О генетической принадлежности почв псевдотаежных лиственничников Центрального Хангая // География и природные ресурсы. 1993. № 2. С. 159–163.

Кузьмин В. А. Почвы центральной зоны Байкальской природной территории. Иркутск: Изд-во Ин-та географии СО РАН, 2002. 166 с.

Ногина Н. А. Почвы Забайкалья. М.: Наука, 1964. 314 с.

Ногина Н. А., Соколов И. А. Почвы. Карта. Атлас Забайкалья. Бурятская АССР, Читинская область. М.; Иркутск: ГУГК, 1967. С. 150–151.

Ногина Н. А., Доржготов Д. Почвенно-географическое районирование Монголии // Почвоведение. 1982. № 4. С. 23–32

Польнов Б. Б. Кора выветривания // Избранные работы. М.: Изд-во АН СССР, 1956. С. 256–283.

Почвенный покров и почвы Монголии. М.: Наука, 1985. 190 с.

Рухович Д. И., Королева П. В., Вильчевская Е. В., Калинина Н. В. Цифровая почвенная картография как смена доступных первоисточников и способов их использования // Цифровая почвенная картография: теоретические и экспериментальные исследования. М.: Изд-во Почв. ин-та им. В. В. Докучаева. 2012. С. 58–87.

Соколов И. А. Пространственно-временная организация педосферы и ее эволюционно-экологическая обусловленность // Почвоведение. 1993. № 7. С. 13–22.

Убугунов В. Л., Лаврентьева И. Н., Убугунов Л. Л. Почвы Иволгинской котловины (Республика Бурятия) // Почвоведение. 2001. № 11. С. 1303–1311.

Убугунов Л. Л., Убугунова В. И. Почвы поймы нижнего течения р. Ховд в котловине больших озер Монголии // Почвоведение. 2011. № 11. С. 1295–1303.

Убугунов Л. Л., Убугунова В. И. Почвы речных пойм аридных территорий Внутренней Азии) р. Завхан, Монголия) // Почвоведение. 2012. № 3. С. 277–286.

Убугунов Л. Л., Убугунова В. И., Бадмаев Н. Б., Гынинова А. Б., Убугунов В. Л., Балсанова Л. Д. Почвы Бурятии: разнообразие, систематика и классификация // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В. Р. Филиппова. 2012. № 2. С. 45–52.

Убугунов Л. Л., Убугунова В. И., Корсунов В. М. Почвы пойменных экосистем Центральной Азии. Улан-Удэ: Изд-во БНЦ СО РАН, 2000. 217 с.

Убугунова В. И., Убугунов Л. Л. Пойменные экосистемы Северной Монголии: специфика формирования, функционирование и рациональное использование // География и природные ресурсы. 2001. № 3. С. 51–57.

Худяков О. И. Почвы лесостепи Внутренней Азии. Серия: Биологические ресурсы и природные условия Монголии: Труды совместной Российско-Монгольской комплексной биологической экспедиции. М., 2009. Т. LI. 325 с.

Цыбжитов Ц. Х., Цыбикдоржиев Ц. Ц., Цыбжитов А. Ц. Почвы бассейна оз. Байкал. Генезис, география и классификация каштановых почв. Улан-Удэ: Изд-во БНЦ СО РАН, 1999. Т. 1. 126 с.

Цыбжитов Ц. Х., Цыбжитов А. Ц. Почвы бассейна оз. Байкал. Генезис, география и классификация степных и лесостепных почв. Улан-Удэ: Изд-во БНЦ СО РАН, 2000(а). Т. 2. 165 с.

Цыбжитов Ц. Х., Цыбжитов А. Ц. Почвы бассейна оз. Байкал. Генезис, география и классификация таежных почв. Улан-Удэ: Изд-во БНЦ СО РАН, 2000(б). Т. 3. 172 с.

Цыбжитов Ц. Х. Почвенный покров. Карта. Байкал. Атлас. М., 1993. 130–131 с.

Цыбжитов Ц. Х., Убугунова В. И. Генезис и география таежных почв бассейна оз. Байкал. Улан-Удэ: Бурят. кн. изд-во, 1992. 240 с.

Шишов Л. Л., Тонконогов В. Д., Лебедева И. И., Герасимова М. И. Классификация и диагностика почв России. Смоленск: Ойкумена, 2004. 342 с.

Экологический атлас бассейна озера Байкал. Иркутск: Изд-во Ин-та географии им. В. Б. Сочавы СО РАН, 2015. 145 с.

McBratney A. B., Mendoca-Santos M. L., Minasny B. On digital soil mapping // Geoderma. 2003. Vol. 117. Issue 1–2. P. 3–52.

GEOGRAPHICAL PATTERNS OF SOIL DISTRIBUTION WITHIN
THE WATERSHEDS OF BAIKAL (AS APPLIED TO THE MAP
«THE SOILS OF BAIKAL BASIN»)

L. L. Ubugunov, A. B. Gyninova, I. A. Belozertseva, D. Dorjgotov, V. I. Ubugunova,
A. A. Sorokovoy, V. L. Ubugunov, V. L. Ubugunov, N. B. Badmaev, B. N. Gonchikov

Leonid L. Ubugunov

Dr. Sci. (Biol.), Prof.,

Institute of General and Experimental Biology SB RAS,

6 Sakhyanovoy St., Ulan-Ude 670047, Russia

E-mail: l-ulze@mail.ru

Ayur B. Gyninova

Dr. Sci. (Biol.),

Institute of General and Experimental Biology SB RAS,

6 Sakhyanovoy St., Ulan-Ude 670047, Russia

E-mail: ayur.gyninova@mail.ru

Irina A. Belozertseva

Cand. Sci. (Geogr.),
V. B. Sochava Institute of Geography SB RAS,
1 Ulan-Batorskaya St., Irkutsk 664033, Russia
E-mail: belozia@mail.ru;

Dorzjgotov Dechingungaagiyn

Dr. Sci. (Biol.), Prof., Member of Mongolian Academy of Sciences,
Institute of Geography, Mongolian Academy of Sciences
Irkutskaya St., Ulaanbaatar 210620, Mongolia
E-mail: geo-dg@magicnet.mn

Vera I. Ubugunova

Dr. Sci. (Biol.), Prof.,
Institute of General and Experimental Biology SB RAS,
6 Sakhyanovoy St., Ulan-Ude 670047, Russia
E-mail: ubugunova57@mail.ru

Andrey A. Sorokovoy

Cand. Sci. (Geogr.),
V. B. Sochava Institute of Geography SB RAS,
1 Ulan-Batorskaya St., Irkutsk 664033, Russia
E-mail: geomer@irigs.irk.ru

Vasiliy L. Ubugunov

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

Nimazhap B. Badmaev

Dr. Sci. (Biol.), Prof.,
Institute of General and Experimental Biology SB RAS,
6 Sakhyanovoy St., Ulan-Ude 670047, Russia
E-mail: nima_b@mail.ru

Bato N. Gonchikov

Cand. Sci. (Biol.),
Institute of General and Experimental Biology SB RAS,
6 Sakhyanovoy St., Ulan-Ude 670047, Russia
E-mail: batomunk74@mail.ru

1:2,500,000 scale soil map of the Lake Baikal basin, created by the efforts of scientists from Russia and Mongolia, reflects general geographical patterns of soil distribution. The catchment area stretching for 1300 km along the meridian, and the mountain relief cause a peculiar latitudinal and altitudinal zoning of soils. In the highlands alfa-humus soils are replaced by cryosols from north to south. In intermountain depressions with a lack of moisture, sod-gray soils are interchanged by kastanozems and cryoarid soils. The geography of chernozems, sod-podburs and organo-accumulative soils is determined mainly by altitudinal zonation and exposure. They form breaking up areas in the lower slope parts and foots of mountains throughout the basin. In the adjacent to Lake Baikal part under its influence soils of

warmer and humid climatic conditions, such as burozems, are formed along with the podburs. The lake water area, the phenomenon of inversion, migration and interference, altitudinal zonality and exposure of slopes have a great influence on the degree of soil heterogeneity. The mountain and hollow terrain, abrupt changes of climatic parameters, weathering crusts, and vegetation cover along with landscape evolution cause a high degree of heterogeneity in the soil cover, represented by 46 combinations (26 mountain-type and 20 plain-type), consisting of 76 soils, belonging to 17 divisions.

Keywords: the Lake Baikal basin; soil cover; high mountains; middle mountains; intermountain depressions; latitudinal zonality; altitudinal zonation; mapping; soils; spatial organization; patterns.