УДК 631.48
doi: 10.18101/2542-0623-2017-3-75-89

ПОЧВЫ ПЕСЧАНЫХ ВОЗВЫШЕННОСТЕЙ БАРГУЗИНСКОЙ КОТЛОВИНЫ: РАЗНООБРАЗИЕ И ЗАКОНОМЕРНОСТИ ПРОСТРАНСТВЕННОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ

В. Л. Убугунов, В. И. Убугунова, А. Д. Жамбалова, Л. Ц. Хобракова, Е. Н. Алескерова

© **Убугунов Василий Леонидович**
кандидат биологических наук,
Институт общей и экспериментальной биологии СО РАН
Россия, 670037, ул. Сахьяновой, 6
e-mail: ubugunovv@mail.ru

© **Убугунова Вера Ивановна**
доктор биологических наук, профессор,
Институт общей и экспериментальной биологии СО РАН
Россия, 670037, ул. Сахьяновой, 6
e-mail: ubugunova@mail.ru

© **Жамбалова Анна Дашиевна**
лаборант, Институт общей и экспериментальной биологии СО РАН
Россия, 670037, ул. Сахьяновой, 6
e-mail: e-mail: zhambalova_ann@mail.ru

© **Хобракова Лариса Цыренжаповна**
кандидат биологических наук,
Институт общей и экспериментальной биологии СО РАН
Россия, 670037, ул. Сахьяновой, 6
e-mail: khobrakova77@mail.ru

© **Алескерова Евгения Наримановна**
аспирант, Бурятская государственная сельскохозяйственная академия
им. В. Р. Филиппова
Россия, ул. Пушкина, 8
e-mail: alex.zhenia@yandex.ru

В статье рассмотрено многообразие почв песчаных массивов, приведены их основные физические и физико-химические свойства, краткая характеристика климатических, литологических и геоморфологических условий формирования, составлен систематический список типов. На основании полученных материалов диагностирована принадлежность почв к 21 типу, относящихся к 10 отделам и 3-м стволам почвообразования. Основными почвообразовательными процессами на песчаных массивах являются светло- и серогумусовая аккумуляции органического вещества, окарбоначивание, палевый метаморфизм, стратификация. В урочище «Нижний Куйтун» встречаются также процессы засоления и осолонцевания. При рассмотрении закономерностей пространственного распространения различных типов почв особое внимание уделено проявлениям

широтной поясности и вертикальной зональности, денудационной и аккумулятивно-осадочной модели педогенеза в условиях экстраконтинентального климата.
***Ключевые слова*:** Баргузинская котловина, песчаные массивы, дефляция, эоловая стратификация, почвы, морфология, пространственное распределение.

Введение

В днищах кайнозойских впадин Байкальской рифтовой зоны распространены мощные толщи песков (Иванов, 1960; Выркин, 1986; Сизых и др., 2005). Своеобразие геоморфологических, климатических и литологических условий этих рыхлых отложений на севере Забайкалья способствовало формированию уникальных мини-пустынь (Еникеев, 2014). Имеющиеся материалы в основном отражают особенности седиментации песчаных массивов, гидрогеологическое, геокриологическое и геоморфологическое строение (Замана, 1988; Осадчий, 1995; Коломиец, 2010 и др.; Щипек и др., 2002). Отмечается высокий динамизм песков из-за существенного влияния ветровой деятельности (Выркин, 1986). До настоящего времени остаются слабоизученными почвы (Убугунов и др., 2016). Направленных исследований по этому вопросу в Западном Забайкалье не проводилось. В литературе имеются фрагментарные материалы, затрагивающие морфогенетические и микроморфологические свойства (Балсанова и др., 2009, 2015; Гынинова, Балсанова, 2009). В связи с этим целью представленной работы явилось изучение почв песчаных массивов Баргузинской котловины и установление основных закономерностей пространственного распределения почв.

Объекты и методы исследования

Исследования проводились в Баргузинской котловине (2007–2017 гг.). Протяженность ее с юго-запада на северо-восток — свыше 200 км, ширина — до 36 км, высота днища — от 470 до 600 м над уровнем моря. Объектами исследования послужили крупные песчаные массивы, расположенные в северной и центральной частях Баргузинской котловины, где они разделяются между собой реками Гарга, Аргада и Улан-Бурга, образуя Лесной, Верхний и Нижний Куйтуны.

Возвышенности сложены мощной толщей песчаного материала и состоят из эрозионно-аккумулятивных и аккумулятивных террасовых уровней. В мезорельефе достаточно четко выражены дюны, котловины выдувания и ветровые останцы. Почвообразующими породами этой территории являются в основном продукты выветривания известково-щелочных гранитов баргузинского комплекса Ангаро-Витимского батолита (Цыганков и др., 2010). Пески по минералогическому составу относятся к кварц-полевошпатовым. Содержание породообразующих минералов в них варьирует в очень широком диапазоне: кварца — от 20 до 84%, полевого шпата — от 10 до 68%. Различное их соотношение определяет колебание в содержание SiO_2 (60,4-68,9%), R_2O_3 (17,9-20,3), суммы CaO+MgO (5,4-10,4%), K_2O (3,0-4,3%), Na_2O (2,7-3,5%) (Иванов, 1960).

Растительный покров этой территории образован фитоценозами, имеющими сходство с флорой дауро-монгольских, монгольских, центрально-сибирских и якутских степей (Рещиков, 1961). Растительность развеваемых песков Забайкалья выделяется в псаммофитный тип (Дулепова, 2011).

Климат Баргузинской котловины резко континентальный. Высокие горы Баргузинского хребта «перехватывают» атмосферные осадки, приходящие с запада, а Икатского — тихоокеанские. Среднегодовая температура отрицательная. Количество атмосферных осадков, выпадающих в котловине — низкое. Характерен выраженный максимум летнего выпадения осадков, сухость зимне-весеннего периода. На основании расчета количества эффективных осадков по модифицированной формуле засушливости де-Мартона, климат может классифицироваться от аридного в мае до семиаридного — в июне и умеренно аридного — в августе. Наиболее влажным является июль, в котором по показателю эффективности осадков является слегка гумидным (Убугунов, 2017).

При изучении использовались сравнительно-географические, морфологические, физико-химические, агрохимические методы (Аринушкина, 1970; Агрохимические…, 1975). Классификационное положение почв приводили по «Классификации почв России» (Классификация почв России, 2004; Полевой…, 2008).

Результаты исследования и обсуждение

Исследования показали, что почвенный покров песчаных массивов неоднороден. Расстояния, на которых морфологическое строение почв может существенно различаться, при относительной литологической однородности песчаной основы местами измеряется первыми десятками метров. В пределах 5–10 километровых геоморфологических профилей песчаных массивов можно встретить смену сухой степи на лесостепи и таежные сосновые леса. Динамичная ветровая обстановка и податливость почвообразующего субстрата создают большую вариабельность условий почвообразования. Это связано с влиянием разнообразных природных (деятельностью временных водотоков, древними палеоозерными ваннами, эоловым морфогенезом, дефляцией и аккумуляцией песков), антропогенных процессов: пахотой, сплошными рубками и сочетанием вышеуказанных факторов. В то же время следует отметить достаточно четко выраженную закономерность: почвы песчаных массивов находятся на разных стадиях своего развития: от свежего, едва затронутого процессами почвообразования песка, до «климаксовых» полнопрофильных почв. При выявленной разнонаправленности эволюции почв ведущими почвообразовательными процессами являются светло- и серогумусовое накопления органического вещества, аккумуляция карбонатов, палевая метаморфизация и ожелезнение. Эволюционный ряд дефлированных почв степных участков выглядит следующим образом: пески (язвы эрозии) — слоисто-эоловые — псаммоземы гумусовые — светлогумусовые — светлогумусовые аккумулятивно-карбонатные, палевые светлогумусовые. На лесных позициях: пески — псаммоземы — подстилочно-торфяные грубогумусированные — светло- и серогумусовые ожелезенные. Более подробно рассмотрим особенности формирования почв в урочищах «Лесной Куйтун», «Верхний Куйтун» и «Нижний Куйтун».

Урочище «Лесной Куйтун» расположено в северной части котловины, имеет протяженность 50 км в длину и 20 км в ширину. С юга и с севера северный песчаный массив ограничен реками Гарга и Хахархай. В восточной части песчаный массив смыкается с передовой грядой Икатского хребта. В поперечном направлении выражены 3 глубинных разлома, в которых локализуются временные во-

дотоки. Современный рельеф является результатом эолового морфо- и седиментогенеза. По данным радарной съемки, отчетливо видна разнонаправленность ветровых потоков: в юго-западной оконечности выражены следы деятельности ветров северо-восточного направления, а в северо-восточной — юго-восточного. В результате озерно-флювиогляциальной седиментации песков и последующего их эолового переотложения господствующими ветровыми потоками различных направлений сформировалась слабонаклонная форма рельефа в поперечном разрезе и слегка выпуклая — в продольном. Аккумуляция песков происходит как с центральной части котловины, так и с северной. Ветровые потоки обусловили литологическую неоднородность песчаных отложений, характер слоистости, наличие погребенных горизонтов и др. Растительность — лесная, образованная комплексом южно-сибирских формаций. Доминируют сосновые подтаежно-лесостепные леса со следующими группами типов леса: сосняки разнотравные остепненные, сосняки спирейно-разнотравные, сосняки мертвопокровные и редкотравные, сосняки рододендроновые бруснично-разнотравные.

В результате деятельности временных водотоков происходит перенос и переотложение песков на подчиненные позиции. При значительной интенсивности линейной эрозии формируются слоистые почвы. При активной ветровой деятельности в профиле почв отражаются также процессы эоловой седиментации. Привнос песка нарушает ход почвообразовательного процесса: способствует «омоложению» профиля, погребению гумусового горизонта, слоистости. В процессе рубок леса и при сопутствующей им трелевке леса происходит механическое уничтожение поверхностных органогенных горизонтов, а при пожарах — их полное или частичное выгорание. Немаловажную роль для произрастания растительности и формирования почв играет и высотный градиент. Самый низкий гипсометрический уровень на изученном урочище занимает узкая полоса надпойменных террас со степной растительностью и контактная переходная зона степи и леса, занятая редкостойными остепненными сосняками. Преобладающий тип почв — палевые светлогумусовые. На высотах 550–600 м произрастают редкотравные и мертвопокровные сосняки. Основной фон почвенного покрова представлен неполнопрофильными почвами: псаммоземами, псаммоземами гумусовыми и светло- и серогумусовыми почвами. На высотах 600–750 и более метров напочвенный покров представлен травяно-кустарничковым ярусом из брусники, рододендрона даурского; мохово-лишайниковый покров редкий и состоит из ритидиума и кладонии. Основу почвенного покрова составляют серогумусовые ожелезненные почвы и дерново-подбуры с примитивным профилем. Основные физико-химические свойства почв песчаного массива «Лесной Куйтун» приведены в таблицах 1, 2.

Песчаный массив «Верхний Куйтун» ограничен на севере долиной р. Гарга, от склона Икатского хребта он отделен долиной р. Аргада, к которой обрывается 100–140-метровым уступом, тянущимся почти вдоль всего его северо-восточного отрезка. Максимальный перепад высот по отношению к современной озерно-аллювиальной равнине составляет 230 м. Поверхность Куйтуна имеет сложный древнеэоловый рельеф и представлена системой дюн, гряд и котловин выдувания, ориентированных на северо-восток с небольшими локализованными отклонениями. Активное развевание песчаного материала в настоящее время касается, главным образом, речных террас и наветренных юго-западных склонов Куйту-

нов, подмываемых реками. Наиболее динамично эоловые процессы протекают также на слабозадернованных и оголенных песках.

Таблица 1

Гранулометрический состав почв урочища «Лесной Куйтун»

Горизонт	Глубина, см	Размер частиц, мм; содержание фракций, %						
		1–0,25	0,25–0,05	0,05–0,01	0,01–0,005	0,005–0,001	<0,001	<0,01
ТЛК-1-11. Серогумусовая ожелезненная почва (N54°44'38,1", E 111°18'50,9", высота — 664 м над ур.м.)								
AY	0–6(15)	40	45	9	1	2	3	6
Cf	6(15)–32(35)	55	40	3	1	0	1	2
2C¨""	32(35)–77(80)	52	44	1	1	0	2	3
ТЛК-2-10. Свелогумусовая почва (N54°35'15,4", E 110°50'46,8", высота — 564 м над ур.м.)								
AJ	0–6(7)	12	70	11	2	3	3	7
C¨""	6(7)–35(46)	14	66	12	0	4	4	8
2C¨""	35(46)–64(78)	14	76	6	1	1	1	4
3Cca¨""	64(78)–125	14	85	1	0	0	0	0

Таблица 2

Некоторые физико-химические свойства почв урочища «Лесной Куйтун»

Горизонт	Глубина, см	pH	CO_2	Гумус	N	ЕКО, мг-экв./100 г почвы
			%			
ТЛК-1-11. Серогумусовая ожелезненная почва (N54°44'38,1", E 111°18'50,9", высота — 664 м над ур.м.)						
AY	0–6(15)	4,8	Не обн.	1,82	0,46	5,5
Cf	6(15)–32(35)	5,9	-//-	0,22	0,11	4,8
2C¨""	32(35)–77(80)	5,8	-//-	0,09	0,06	11,0
ТЛК-2-10. Свелогумусовая почва (N54°35'15,4", E 110°50'46,8", высота — 564 м над ур.м.)						
AJ	0–6(7)	7,0	не обн.	1,32	0,07	6,2
C¨""	6(7)–35(46)	7,3	-//-	0,34	0,03	7,0
2C¨""	35(46)–64(78)	7,3	-//-	0,19	0,01	7,5
3Cca¨""	64(78)–125	8,0	0,56	0,12	0,005	6,9

На территории урочища «Верхний Куйтун» произрастают лесная и степная растительность. Часть лесов была сведена и распахана. В голоцене пески были закреплены, однако в настоящее время наблюдаются относительно небольшие, но плотно рассредоточенные по всей территории Куйтуна эродированные ветром участки, дефлированные вплоть до язв эрозии, приуроченные к возвышенным в рельефе ветроударным гребням древних дюн. Межгрядовые понижения, бывшие котловины выдувания, выступают в настоящее время зоной осадконакопления.

Эоловый транспорт, сортировка и седиментогенез песчаного материала обусловили неоднородные условия макро- и мезорельефа в масштабах «Верхнего Куйтуна», что привело к разнообразию почвенно-растительного покрова. Высотный градиент накладывается на существующий рельеф местности и неоднородность почвообразующего субстрата (табл. 3). Верхняя часть массива представляет собой относительно выположенный древнеэоловый дюнный рельеф. Произрастает сосновый остепненный осоково-разнотравный лес со слабыми признаками зеленомошных лесов. На этом участке развиваются двучленные почвы, что связано с сочетанием процессов педогенеза с эоловым седиментогенезом. Постоянный нанос эолового материала обусловливает рост профиля вверх. По морфологическим показателям и вещественному составу почва отнесена к типу светлогумусовых ожелезненных почв на погребенной светлогумусовой почве (ВК-8-14). На этих же высотах при отсутствии наносов песка формируются серогумусовые почвы, особенностью которых является выщелоченность профиля от карбонатов и серогумусовая аккумуляция органического вещества (ВК-3-14). Под ковыльной степью формируются полнопрофильные почвы, относящие к типу палевых почв (ВК-140-14).

Таблица 3

Гранулометрический состав почв урочища «Верхний Куйтун»

Горизонт	Глубина, см	Размер частиц, мм; содержание фракций, %						
		1–0,25	0,25–0,05	0,05–0,01	0,01–0,005	0,005–0,001	<0,001	<0,01
ТВК-7-09. Дерново-подбур (N54°07'50,0", E 110°42'17,0", высота — 720 м над ур.м.)								
AY	1(2)–6(10)	3	25	60	8	2	2	12
BF	6(10)–30	2	29	53	6	5	5	16
C¨""	30–46(49)	3	55	30	4	3	5	12
2Cca¨""	46(49)–99	3	72	17	3	3	2	8
ВК-3-14. Серогумусовая ожелезненная (N54°17'14,1", E 110°28'58,4", высота — 675 м над ур.м.)								
AY	0–5(7)	36	34	24	2	2	2	6
Cf¨""	5(7)–22(25)	50	30	12	4	1	3	8
2C¨""	22(25)–45(48)	68	21	6	1	2	2	5
3C¨""	45(48)–121	72	25	2	0.1	0.8	0.1	1
4C¨""	121–155	72	26	1	0.5	0.3	0.2	1
ВК-14-14. Палевая светлогумусовая почва (N54°19'07,7", E 110°38'08,8", высота — 676 м над ур.м.)								
AJ	0–33	39	27	22	7	3	2	12
BPL	33–43	3	57	32	3	1	4	8
BCA	43–75(105)	63	25	6	3	2	1	6
Cca	75(105)–115	72	18	5	2	2	1	5
ВК-6А-14 Псаммозем гумусовый (N54°08'54,2", E 110°27'54,1", высота — 502 м над ур.м.)								
C¨""	0–10	25	67	4	1	1	2	4
	10–20	15	73	7	0	0	3	3
	20–30	15	75	4	2	2	3	6
	30–40	6	86	3	1	1	3	5
	40-50	7	86	3	1	1	2	4

Движущиеся пески не затронуты почвообразованием, но при частичном закреплении травянистой и/или кустарниковой растительностью начинают развиваться эмбриональные слаборазвитые почвы ствола первичного почвообразования, прежде всего, слоисто-эоловые и псаммоземы гумусовые. Физико-химические свойства доминирующих типов почв песчаной возвышенности «Верхний Куйтун» приведены в таблице 4.

Таблица 4

Некоторые физико-химические свойства почв урочища «Верхний Куйтун»

Горизонт	Глубина, см	pH	CO2	Гумус	N	ЕКО, мг-экв/100 г почвы
			%			
ТВК-7-09. Дерново-подбур (N54°07'50,0", E 110°42'17,0", высота — 720 м над ур.м.)						
O	1(2)–6(10)	5,1	Не обн.	76,7*	Не опр.	Не опр.
AY	1(2)–6(10)	6,2	-//-	3,53	0,25	25,1
BF	6(10)–30	6,5	-//-	0,62	0,13	30,2
C¨""	30–46(49)	8,0	-//-	0,28	0,06	14,1
2Cca¨""	46(49)–99	8,2	3,29	0,21	0,04	8,0
ВК-3-14. Серогумусовая ожелезненная (N54°07'50,0", E 110°28'58,4", высота — 675 м над ур.м.)						
AY	0–5(7)	6,3	Не обн.	2,41	0,24	15,1
Cf¨""	5(7)–22(25)	6,6	-//-	0,42	0,05	5,0
2C¨""	22(25)–45(48)	6,9	-//-	0,34	0,03	6,0
3C¨""	45(48)–121	6,9	-//-	0,34	0,03	4,1
4C¨""	121–155	7.4	-//-	0,16	0,02	2,8
ВК-14-14. Палевая светлогумусовая почва (N54°19'07,7", E 110°38'08,8", высота — 676 м над ур.м.)						
AJ	0–33	7,5	Не обн.	2,21	0,23	18,9
BPL	33–43	7,8	-//-	1,16	0,11	12,0
BCA	43–75(105)	8,5	1,13	0,38	0,03	6,1
Cca	75(105)–115	8,9	0,94	0,25	0,02	4,2
ВК-6А-14. Язва эрозии (N54°08'54,2", E 110°27'54,1", высота — 502 м над ур.м.)						
2C¨""	0–10	8,2	1,88	0,29	0,02	Не опр.
	10–20	8,3	2,35	0,25	0,02	-//-
	20–30	8,3	1,88	0,15	0,02	-//-
	30–40	8,2	1,88	0,15	0,01	-//-
	40-50	8,5	1,78	0,20	0,01	-//-

Примечание: * — потеря при прокаливании

В отличие от «Лесного» и «Верхнего» на «Нижнем Куйтуне» почвообразующие пески имеют заметно большую долю крупнопылеватой фракции (табл. 5). Особенно ярко разница в гранулометрическом составе проявляется в центральной части песчаного массива в зоне выраженных в рельефе ветровых коридоров,

Таблица 5

Гранулометрический состав почв урочища «Нижний Куйтун»

Горизонт	Глубина, см	Размер частиц, мм; содержание фракций, %						
		1-0,25	0,25-0.05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	< 0,001	<0,01
ТНК-4-09. Стратозем светлогумусовый (N53°56'46,7", E 110°23'34,6", высота — 579 м над ур.м.)								
RJae	0–7	2	43	49	1	3	2	6
	7–18	6	65	25	2	1	2	5
	18–41	7	74	12	2	3	3	8
[A]	41–55(59)	5	65	18	4	2	5	11
C¨""	55(59)–77(80)	20	48	19	4	4	5	13
2C¨""	77(80)–110	10	60	17	4	4	5	13
ТНК-9-09. Криоаридная почва (N53°59'41,5", E 110°07'19,4", высота — 532 м над ур.м.)								
AK	0–26(34)	5	68	21	2	2	2	6
BPL	26(34)–51	4	62	25	3	3	3	9
CAT	51–79	4	39	33	7	9	8	24
	79–88(92)	18	57	13	3	3	6	12
Cca	88(92)–108	43	47	4	2	0	4	6
ТНК-5-09. Каштановая турбированная реградированная (N53°58'34,4", E 110°14'46,5", высота — 585 м над ур.м.)								
[AJ-BMK]tr,w	0–24(37)	1	32	57	6	1	3	10
BMK	24(37)–46	3	17	55	8	9	8	25
CATds,s	46–58(61)	14	36	29	6	7	8	21
Cca,s	58(61)–94	11	62	17	2	3	5	10
2Cca,s	94–106	14	72	10	2	0	4	6
ТИ-25-10. Солонец светлый солончаковый гипс-содержащий (N53°59'14,9", E 110°16'42,6", высота — 579 м над ур.м.)								
AJSEL	0–28(38)	2	13	76	4	3	2	9
BSNs,cs	28(38)–45(65)	2	11	57	8	8	14	30
CATs	45(65)–75(80)	11	49	19	5	5	11	21
Cca,s	75(80)–117	2	66	18	3	4	7	14
ТНК-2-10. Псаммозем гумусовый (N54°00'28,0", E 110°07'44,0", высота — 533 м над ур.м.)								
Cca¨""	4–40	35	59	4	0	1	1	2

где в почвенном профиле, помимо крупной пыли, отмечаются также засоленные отложения. Они могут залегать на разных глубинах, имеют неодинаковый гранулометрический состав и высокие значения pH (от 9,0 и выше). По периферии ветровых коридоров содержание пыли меньше, а засоление почвенного профиля и почвообразующих пород выражено слабее или не выражено. Различия в гранулометрическом составе песчаных отложений, засоление и положение в рельефе дают основание полагать, что почвообразующие породы здесь имеют эоловый генезис. Их источником, судя по всему, может являться южная часть котловины, в том числе конус выноса р. Улан-Бурга, засоленные участки в районе Алгинских, Сувинских и Кокуйских озер, периферия дельты р. Ина.

Утяжеление гранулометрического состава песков Нижнего Куйтуна за счет крупной пыли и физической глины создало условия для образования на некоторых участках полнопрофильных каштановых почв со срединным горизонтом CAT (табл. 6). Педогенез на сильнозасоленных эоловых пылеватых отложениях приводит к образованию микрослоев (2-4 см) с плотной столбчатой структурой и формированию солонцов светлогумусовых. Содержание легкорастворимых солей в них в солонцовом горизонте составляет 1,17 %. На повышенных элементах рельефа, приближенных к Икатскому хребту, засоления почв не отмечается.

Таблица 6

Некоторые физико-химические свойства почв урочища «Нижний Куйтун»

Горизонт	Глубина, см	pH	CO2	Гумус	N	ЕКО, мг-экв/100 г почвы
			%			
ТНК-4-09. Стратозем светлогумусовый (N53°56'46,7", E 110°23'34,6", высота — 579 м над ур.м.)						
RJae	0–7	7,6	не обн.	1,68	0,32	24,9
	7–18	7,4	0,47	1,07	0,21	6,0
	18–41	8,4	не обн.	1,28	0,17	17,4
[A]	41–55(59)	7,5	-//-	1,48	0,23	42,3
C¨""	55(59)–77(80)	7,0	-//-	0,58	0,12	25,0
2C¨""	77(80)–110	7,6	-//-	0,45	0,10	25,0
ТНК-9-09. Криоаридная почва (N53°59'41,5", E 110°07'19,4", высота — 532 м над ур.м.)						
AK	0–26(34)	7,9	0,66	1,26	Не опр.	13,2
BPL	26(34)–51	7,9	не обн.	0,86	-//-	11,3
CAT	51–79	8,1	6,10	0,68	-//-	12,0
	79–88(92)	8,9	1,41	0,39	-//-	6,0
Cca	88(92)–108	8,8	1,41	0,28	-//-	4,0
ТНК-5-09. Каштановая турбированная реградированная (N53°58'34,4", E 110°14'46,5", высота — 585 м над ур.м.)						
[AJ-BMK]tr,w	0–24(37)	7,9	не обн.	2,22	Не опр.	35,7
BMK	24(37)–46	8,0	1,97	0,84	-//-	16,0
CATds,s	46–58(61)	9,2	5,26	0,64	-//-	10,0
Cca,s	58(61)–94	9,3	2,25	0,34	-//-	8,0
2Cca,s	94–106	9,1	0,84	0,31	-//-	8,0
ТИ-25-10. Солонец светлый солончаковый гипс-содержащий (N53°59'14,9", E 110°16'42,6", высота — 579 м над ур.м.)						
AJSEL	0–28(38)	7,2	не обн.	3,29	Не опр.	17,8
BSNs,cs	28(38)–45(65)	9,7	1,40	1,29	-//-	10,0
CATs	45(65)–75(80)	9,8	4,51	0,59	-//-	6,0
Cca,s	75(80)–117	9,5	2,34	0,30	-//-	8,0
ТНК-2-10. Псаммозем гумусовый (N54°00'28,0", E 110°07'44,0", высота — 533 м над ур.м.)						
W	0–3	8,3	0,15	0,32	0,01	7,1
Cca¨""	4–40	8,6	0,84	0,08	0,004	3,5

На песчаных возвышенностях Баргузинской котловины формируются различные почвы, разнообразие которых представлено 21 типом, принадлежащим 10 отделам трех стволов почвообразования (табл. 7).

Таблица 7

Основные типы почв песчаных массивов Баргузинской котловины

Ствол	Отдел	Тип почвы (строение профиля)
Первичный	Слаборазвитые почвы	Псаммозем (O– Cca··)
		Псаммозем гумусовый (W–Cca··)
		Слоисто-эоловая (O– Cca′′′′··)
		Слоисто-эоловая гумусовая (W–Cca′′′′··)
Синли-тогенный	Стратоземы	Стратозем светлогумусовый эолово-аккумулятивный (RJ– Cca′′′′··)
		Стратозем светлогумусовый на погребенной почве (RJael– [AJ]–Cca′′′′··)
Постли-тогенный	Органо-аккумулятивные почвы	Серогумусовая (AY– Cca′′′′··)
		Светлогумусовая (AJ– Cca′′′′··)
	Щелочно-глинисто-дифференцируемые почвы	Солонцы светлые (SEL–BSN–BCAs, cs–Cca,s)
	Палево-метаморфические	Криоаридные (AK–BPL–BCA–Cca), палевые светлогумусовые (AJ–BPL–BCA–Cca), агропалевые реградированные;
	Альфегумусовые	Дерново-подбуры (AY–BF–Cca)
	Светлогумусовые аккумулятивно-карбонатные	Светлогумусовые аккумулятивно-карбонатные (сероземовидные) (AJ–BCA–Cca), агросветлогумусовые аккумулятивно-карбонатные реградированные, каштановые (AJ-BMK-CAT-Cca), агрокаштановые
	Агроземы	Агроземы светлогумусовые аккумулятивно-карбонатные (PAJ–BCA–Cca); агроземы палево-метаморфические (P-BPL-BCA-Cca)
	Агроабраземы	Агроабраземы, агроабраземы светлогумусовые аккумулятивно-карбонатные (PB–BCA–Cca);
	Абраземы	Абраземы светлогумусовые аккумулятивно-карбонатные (BCA– Cca); абраземы палево-метаморфические (BPL-BCA-Cca)

Основными почвообразовательными процессами на песчаных массивах являются светло- и серогумусовая аккумуляции органического вещества, окарбоначивание, палевый метаморфизм, стратификация. В урочище «Нижний Куйтун» встречаются также процессы засоления и осолонцевания. Полнопрофильные «климаксовые» почвы формируются только вне зоны активных ветровых потоков. Преобладающими типами почв являются неполнопрофильные почвы органо-аккумулятивного отдела. При очень сильных ветровых нагрузках происходит либо засыпание и погребение, либо полная дефляция исходных почв. В результа-

те этих процессов формируются почвы отдела стратоземов, а также различные типы почв, относящиеся к агроземам, агроабраземам либо к абраземам. Дефлированные почвы так же повсеместно подвергались вспашке, поэтому слаборазвитый гумусовый горизонт (W или AJ) был смешан с почвообразующей породой с образованием агроземов светлых (P — C). В результате дефляции одних участков поверхности происходит эоловая стратификация других с формированием стратифицированных почв.

При слабых ветрах распространены 2 модели педогенеза, при которых имеют место сдвижение и наложение педогенных слоев: аккумулятивно-осадочный стратифицированный (постепенный «рост» почвы вверх, погребение, переработка и наследование) и денудационный (постепенное выдвигание почвы в породу). Между этими крайними проявлениями существует большое количество промежуточных вариаций. В то же время выражена достаточно четкая закономерность: почвы песчаных массивов находятся на разных ступенях своего развития: от свежего, едва затронутого процессами почвообразования песка, до «климаксовых» почв. Естественная система сложения горизонтов лучше всего сохранилась в эолово-стратифицированных почвах, где в результате вертикального роста мощности гумусового горизонта вспашка не нарушила или только слабо затронула его верхнюю, ныне погребенную часть.

Заключение

Результаты исследований показали, что почвенный покров песчаных массивов крайне неоднороден, несмотря на относительную литологическую однородность почвообразующих пород. Изученные почвы отнесены к 10-ти отделам 3-м стволам почвообразования и 21 типу. Типы почв меняются в зависимости от их широтного и высотного положения, т. е. в связи с изменениями климатических условий. Смена типов происходит резко, в пределах 10 км по высотному градиенту (перепад до 40 м) можно наблюдать переход от сухой степи к лесостепной и таежной зоне. Контактная зона леса и степи выражена слабо и имеет островной прерывистый характер.

Большое разнообразие почвенных типов приурочено к степным ландшафтам, что обусловлено активной дефляционной обстановкой, в результате которой почвы постоянно «омолаживаются» свежими пылеватыми и песчаными наносами либо выдуваются полностью или частично. Естественные типы дополнены большим числом агроестественных почв, агроземов и агроабраземов, а также пионерными слаборазвитыми почвами полностью дефлированных восстанавливающихся участков. Антропогенное воздействие оказало негативное воздействие на состояние почвенного покрова, восстановление залежей происходит очень медленно, при этом сохраняются, а местами развиваются новые участки с активными язвами эрозии. В лесной зоне, особенно на периферийных участках, гумусонакопление сильно заторможено, в т. ч. в результате частых низовых пожаров с выгоранием подстилки и дернины, а ожелезнению и развитию альфегумусовых процессов препятствуют щелочной минералогический полимиктовый состав и окарбоначенность песков.

Экспедиционные исследования выполнены при финансовой поддержке в рамках Комплексной программы фундаментальных исследований СО РАН (II.2). «Экосистемы песчаных массивов Прибайкалья и Забайкалья: разнообразие, инвентаризация и закономерности пространственного распределения», № АААА–А16–116020310278–5; ФАНО 0337–2015–0001, аналитические и картографические работы за счет средств бюджета по теме «Эволюция, функционирование и эколого-биогеохимическая роль почв Байкальского региона в условиях аридизации и опустынивания, разработка методов управления их продуктивными процессами»; № АААА–А17–117011810038–7; ФАНО 0337–2016–0005

Литература

Агрохимические методы исследования почв. М.: Наука, 1975. 656 с.

Аринушкина Е. В. Руководство по химическому анализу почв. М.: Изд-во МГУ, 1970. 487 с.

Балсанова Л. Д., Гынинова А. Б., Бадмаев Н. Б. Роль литогенной основы в формировании разнообразия дерново-подбуров в Забайкалье // Доклады РАСХН. 2015. №6. С. 28–31.

Балсанова Л. Д., Гынинова А. Б., Корсунов В. М. Диагностика лесных почв Селенгинского среднегорья. Улан-Удэ: Изд-во БНЦ СО РАН, 2009. 146 с.

Выркин В. Б. Современное эоловое рельефообразование в Баргузинской котловине // География и природ. ресурсы. 1986. № 2. С. 71–77.

Гынинова А. Б., Балсанова Л. Д. О сходстве дерновых серых почв Усть-Селенгинской впадины Восточного Прибайкалья с палево-бурыми почвами Якутии. Якутия: Наука и образование, 2009. С. 77–82.

Дулепова Н. А. Псаммофитная растительность Баргузинской котловины // Флора и растительность Сибири и Дальнего Востока: Чтения памяти Л. М. Черепнина: мат-лы 5-й Всерос. конф. с междунар. участием. Красноярск, 2011. Т.2. С. 299–307.

Еникеев Ф. И. Урочище пески Чарской впадины (Северное Забайкалье) // География и природные ресурсы. 2014. № 4. С. 73–80.

Замана Л. В. Мерзлотно-гидрогеологические и мелиоративные условия Баргузинской впадины. Новосибирск: Наука, Сиб. отд-ние, 1988. 126 с.

Иванов А. Д. Эоловые пески Западного Забайкалья и Прибайкалья. Изд-во БКНИИ СО АН СССР. Улан-Удэ, 1966. 232 с.

Классификация и диагностика почв России. Смоленск: Ойкумена, 2004. 342 с.

Коломиец В. Л. Седиментогенез плейстоценового аквального комплекса и условия формирования нерудного сырья суходольных впадин Байкальской рифтовой зоны: автореф. дис. … канд. геол.-минерал. наук. Иркутск, 2010. 18 с.

Осадчий С. С. Следы максимальной трансгрессии Байкала // География и природные ресурсы. 1995. № 1. С. 179–189.

Полевой определитель почв России. М.: Почвенный институт им. В. В. Докучаева, 2008. 150 с.

Последовательность магматических событий на позднепалеозойском этапе магматизма Забайкалья (результаты U-Pb изотопного датирования) / А. А. Цыганков [и др.] // Геология и геофизика. 2010. Т. 51. № 9. С. 1249–1276.

Почвы и формы рельефа Баргузинской котловины: монография / В. Л. Убугунов, В. И. Убугунова, Э. Г. Цыремпилов. Улан-Удэ: Изд-во БНЦ СО РАН, 2016. 212 с.

Рещиков М. А. Степи Западного Забайкалья. М.: Изд-во АН СССР, 1961. 174 с.

Сизых В. И., Тайсаев Т. Т., Лобанов М. П. Новые представления о генезисе четвертичных песчаных толщ Байкальской рифтовой системы // ДАН. 2005. Т.400. № 2. С. 219– 223.

Убугунов В. Л. Влияние изменения климата на сосновые леса Баргузинской котловины // Природные резервы — гарант будущего: материалы всероссийской науч.-практ. конф. с междунар. участием, посвященной 100-летию заповедной системы России и Бар-

гузинского государственного природного биосферного заповедника, Году ООПТ и Году экологии (Улан-Удэ, 4–6 сентября 2017). Улан-Удэ: Изд-во БНЦ СО РАН, 2017. С. 245–249.

Эоловые урочища южной части Баргузинской котловины (Забайкалье) / Т. Щипек // Иркутск: Изд-во Института географии СО РАН и Института земной коры СО РАН, 2002. 52 с.

SOILS OF SANDY MASSIFS OF THE BARGUZIN HOLLOW: DIVERSITY AND PATTERNS OF SPATIAL DISTRIBUTION

V. L. Ubugunov, V. I. Ubugunova,
A. D. Zhambalova, L. Ts. Khobrakova, E. N. Aleskerova

© **Ubugunov Vasily Leonidovich**
Candidate of biological science,
Institute of General and Experimental Biology of SB RAS
6 Sakhyanovoy str., Ulan-Ude 670031, Russia
e-mail: ubugunovv@mail.ru

© **Ubugunova Vera Ivanovna**
Doctor of biological science, Professor,
Institute of General and Experimental Biology of SB RAS
6 Sakhyanovoy str., Ulan-Ude 670031, Russia
e-mail: ubugunova@mail.ru

© **Zhambalova Anna Dashievna**
Graduate student, Buryat State Agricultural Academy named after V. R. Filippov
8 Pushkina str., Ulan-Ude 670047, Russia
e-mail: zhambalova_ann@mail.ru

© **Khobrakova Larisa Tsirenzhapovna**
Candidate of biological science, Institute of General and Experimental Biology of SB RAS
6 Sakhyanovoy str., Ulan-Ude 670031, Russia
e-mail: khobrakova77@mail.ru

© **Aleskerova Evgeniya Narimanovna**
Graduate student, Buryat State Agricultural Academy named after V. R. Filippov
8 Pushkina str., Ulan-Ude 670047, Russia
e-mail: alex.zhenia@yandex.ru

In the article soil diversity of the sandy massifs was considered, basic physical and physic-chemical properties of the soils, a brief description of climatic, lithological and geomorphological conditions of formation was given, list of types was compiled. On the basis of the received materials soils were classified and divided into 21 type, which is included in the 10 divisions of the 3 trunks of soil formation. The main soil-forming processes on sandy areas are accumulation of light and grey humus, carbonates, fawn metamorphism, stratification. On the sandy massif “Verkhniy Kuytun” there are also processes of salinization and solonetz formation. When considering the patterns of spatial distribution of various soil types, particular attention is paid to manifestations of latitudinal zones and vertical zonation, denu-

dation and alluvial-sedimentary model of pedogenesis under extracontinental climate conditions.

Keywords: Barguzin hollow, sandy massifs, deflation, Eolian stratification, soils, morphology, spatial distribution.

References

Agrokhimicheskie metody issledovaniya pochv [Agrochemical methods of soil investigation]. Moscow: Nauka, 1975. 656 p.

Arinushkina E. V. *Rukovodstvo po khimicheskomu analizu pochv* [Guidelines for the chemical analysis of soils] / E. V. Arinushkina. Moscow: Izd-vo MGU, 1970. 487 p.

Balsanova L. D., Gyninova A. B., Badmaev N. B. *Rol' litogennoy osnovy v formirovanii raznoobraziya dernovo-podburov v Zabaykal'ye* [The role of the lithogenic base in the formation of the variety of sod-Podburs in Transbaikalia] [Doklady RASKhN]. 2015. №6. Pp. 28–31.

Balsanova L. D.., Gyninova A. B., Korsunov V. M. *Diagnostika lesnykh pochv Selenginskogo srednegor'ya* [Diagnostics of forest soils in the Selenga middle reaches] . Ulan-Ude: Izd-vo BNTs SO RAN, 2009. 146 p.

Vyrkin V. B. *Sovremennoe eolovoe rel'yefoobrazovanie v Barguzinskoy kotlovine* [Modern eolian relief formation in the Barguzin basin] [Geografiya i prirod.resursy]. 1986. № 2. Pp. 71–77.

Gyninova A. B., Balsanova L. D. *O skhodstve dernovykh serykh pochv Ust'-Selenginskoy vpadiny Vostochnogo Pribaykal'ya s palevo-burymi pochvami Yakutii* [On the similarity of the soddy gray soils of the Ust-Selenga depression in the Eastern Baikal region with the pale-brown soils of Yakutia]. Yakutiya: Nauka i obrazovanie, 2009. Pp. 77-82.

Dulepova N. A. *Psammofitnaya rastitel'nost' Barguzinskoy kotloviny [*Psammophyte vegetation of the Barguzin basin*]* [Flora i rastitel'nost' Sibiri i Dal'nego Vostoka: Chteniya pamyati L.M. Cherepnina: mat-ly 5-y Vseros. Konf. S mezhdunar. Uchastiem]. Krasnoyarsk, 2011. T.2. Pp. 299 — 307.

Enikeev F. I. *Urochishche peski Charskoy vpadiny (Severnoe Zabaykal'ye*) [The tract of sand of the Charskaya depression (Northern Transbaikalia)] [Geografiya i prirodnye resursy]. 2014. № 4. Pp. 73-80.

Zamana L. V. *Merzlotno-gidrogeologicheskie i meliorativnye usloviya Barguzinskoy vpadiny* [The permafrost-hydrogeological and meliorative conditions of the Barguzin basin]. Novosibirsk: Nauka, Sib. otd-nie, 1988. 126 p.

Ivanov A. D. *Eolovye peski Zapadnogo Zabaykal'ya i Pribaykal'ya* [Eolian sands of Western Transbaikalia and Baikal region] . Izd-vo BKNII SO AN SSSR. Ulan-Ude, 1966. 232 p.

Klassifikatsiya i diagnostika pochv Rossii [Classification and diagnostics of soils in Russia]. Smolensk: Oykumena, 2004. 342 p.

Kolomiets V. L. *Sedimentogenez pleystotsenovogo akval'nogo kompleksa i usloviya formirovaniya nerudnogo syr'ya sukhodol'nykh vpadin Baykal'skoy riftovoy zony* [Sedimentogenesis of the pleistocene aquatic complex and conditions for the formation of non-metallic raw material of the dry basins of the Baikal rift zone] [Avtoreferat dis. kand. g.-m. nauk]. Irkutsk, 2010. 18 p.

Osadchiy S. S. *Sledy maksimal'noy transgressii Baykala* [Traces of the maximum transgression of Lake Baikal] [Geografiya i prirodnye resursy]. 1995. № 1. Pp. 179–189.

Polevoy opredelitel' pochv Rossii [Field determinant of soils in Russia]. Moscow: Pochvennyy institut im. V. V. Dokuchaeva, 2008. 150 p.

Reshchikov M. A. *Stepi Zapadnogo Zabaykal'ya* [Steppes of Western Transbaikalia]. Moscow. : Izd-vo AN SSSR, 1961. 174 p.

Sizykh V. I., Taysaev T. T., Lobanov M. P. *Novye predstavleniya o genezise chetvertichnykh peschanykh tolshch Baykal'skoy riftovoy sistemy* [New ideas about the genesis of Quaternary sandy sequences of the Baikal rift system] [DAN]. 2005. T.400. № 2. Pp. 219 — 223.

Ubugunov V.L. *Vliyanie izmeneniya klimata na sosnovye lesa Barguzinskoy kotloviny* [The impact of climate change on the pine forests of the Barguzin basin] / V. L. Ubugunov [Prirodnye rezervy — garant budushchego: Materialy Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii s mezhdunarodnym uchastiem, posvyashchennoy 100-letiyu zapovednoy sistemy Rossii i Barguzinskogo gosudarstvennogo prirodnogo biosfernogo zapovednika, Godu OOPT i Godu ekologii (Ulan-Ude, 4-6 sentyabrya 2017)]. Ulan-Ude: Izd-vo BNTs SO RAN, 2017. Pp. 245–249.

Ubugunov V. L., Ubugunova V.I., Tsyrempilov E.G. *Pochvy i formy rel'yefa Barguzinskoy kotloviny: monografiya* [Soil and relief forms of the Barguzin depression: monograph]. Ulan-Ude: Izd-vo BNTs SO RAN, 2016. 212 p.

Tsygankov A. A., Litvinovskiy B. A., Dzhan' B. M. i dr. *Posledovatel'nost' magmaticheskikh sobytiy na pozdnepaleozoyskom etape magmatizma Zabaykal'ya (rezul'taty U-Pb izotopnogo datirovaniya*) [The sequence of magmatic events in the Late Paleozoic stage of Transbaikalia magmatism (the results of U-Pb isotope dating)] [Geologiya i geofizika]. 2010. T. 51. № 9. Pp. 1249–1276.

Shchipek T., Vika S., Snytko V. A., Ovchinnikov G. I., Vyrkin V. B., Buyantuev V. A. *Eolovye urochishcha yuzhnoy chasti Barguzinskoy kotloviny (Zabaykal'ye)* [Aeolian tracts of the southern part of the Barguzin basin (Transbaikalia)]. Irkutsk: Izd-vo Instituta geografii SO RAN i Instituta zemnoy kory SO RAN, 2002. 52 p.