



УДК 631.4: 551.4 (519.3)  
DOI 10.52575/2712-7443-2023-47-3-392-405

## Сельскохозяйственные земли бассейна р. Оса: использование и уровень плодородия

**Лопатина Д.Н., Белозерцева И.А.**

Институт географии им. В.Б. Сочавы СО РАН,  
Россия, 664033, Иркутск, Улан-Баторская, 1  
E-mail: daryaneu@mail.ru, belozia@mail.ru

**Аннотация.** В 2013–2023 гг. исследованы физико-химические свойства почв сельскохозяйственных угодий и залежей бассейна р. Оса в Иркутской области, а также на фоновой территории в естественных условиях. Составлена карта использования земель. Выявлено, что более 80 % сельскохозяйственных земель занимают залежи. Проведено картографирование почв сельскохозяйственных угодий и пригодных к использованию земель. Установлено использование под пашню малопродуктивных сильнокаменистых переуплотненных почв с малой мощностью гумусового горизонта, которые занимают около 2 % всех сельскохозяйственных угодий района исследования. Почвы, используемые под пашню, обладают меньшим содержанием гумуса в сравнении с природными аналогами. В почвах, которые не обрабатываются под пашню более 15 лет, обнаружены высокие уровни содержания гумуса («выше среднего»). Вместе с тем, в почвах залежей обнаружены низкие и средние уровни концентрации подвижных форм фосфора и калия. Установлено, что со временем содержание гумуса в почвах заброшенных сельскохозяйственных земель приближается к природному уровню. Однако для повышения плодородия почв некоторых залежей требуются фосфорные и калийные удобрения. В почвах залежных земель наблюдается восстановление количества агрономически ценных агрегатов. Составлена карта рекомендуемых целей (сохранение, развитие, отказ) использования почв.

**Ключевые слова:** почвы, сельское хозяйство, залежные земли, плодородие, картографирование

**Благодарности.** Исследование выполнено при финансовой поддержке регионального гранта РНФ и Министерства экономического развития и промышленности Иркутской области (проект № 23-27-10013 (05-62-629/23) «Трансформация постагрогенных почв и возможность их введения в сельскохозяйственный оборот в условиях интенсивного природопользования и глобальных изменений окружающей среды»).

**Для цитирования:** Лопатина Д.Н., Белозерцева И.А. 2023. Сельскохозяйственные земли бассейна р. Оса: использование и уровень плодородия. Региональные геосистемы, 47(3): 392–405. DOI: 10.52575/2712-7443-2023-47-3-392-405

---

## Agricultural Land of the Osa River Basin: Use and Level of Fertility

**Daria N. Lopatina, Irina A. Belozertseva**

V.B. Sochava Institute of Geography SB RAS,  
1 Ulan-Batorskaya St, Irkutsk 664033, Russia  
E-mail: daryaneu@mail.ru, belozia@mail.ru

**Abstract.** In 2013–2023 studied the physicochemical properties of natural and agrogenic soils of active and fallow agricultural land of the Osa river basin in the Irkutsk region. A map of the use of land has been drawn up. It was revealed that more than 80 % of agricultural land is occupied by deposits. Mapping of soils of agricultural land and usable land was carried out. It has been established that under arable land there are low-productive highly densified overcompacted soils with a low thickness of the humus horizon,

which occupy about 2 % of all agricultural land in the study area. Soils used for arable land have a lower humus content compared to natural analogues. High humus concentrations were found, located within the «above average» range, in the sod horizon of soils of a 15-year deposit. However, medium to very low concentrations of mobile forms of phosphorus were found in the arable horizon of the deposit soils. The content of mobile forms of potassium in soils is characterized as low and above average. It has been established that over time, the content of humus in the fallow soil approaches the background level, but phosphorus and potassium fertilizers are required to increase soil fertility. On fallow lands, the restoration of the agronomically valuable soil structure is observed. A map of recommended goals (preservation, development, refusal) of soil use has been compiled.

**Keywords:** soils, agriculture, fallow land, fertility, mapping

**Acknowledgment.** The study was carried out with the financial support of the Russian Science Foundation and the Ministry of Economic Development and Industry of the Irkutsk Region (Project No. 23-27-10013 (05-62-629/23) "Transformation of Post-Agrogenic Soils and the Possibility of Their Introduction into Agricultural Circulation in Conditions of Intensive Environmental Use and Global Environmental Changes").

**For citation:** Lopatina D.N., Belozertseva I.A. 2023. Agricultural Land of the Osa River Basin: Use and Level of Fertility. *Regional Geosystems*, 47(3): 392–405. DOI: 10.52575/2712-7443-2023-47-3-392-405

---

## Введение

С учетом роста численности населения в мире и изменения структуры питания в будущем потребуется больше сельскохозяйственной продукции, в том числе в странах, граничащих с Россией, таких как Китай и страны Центральной Азии [Godfray et al., 2010]. Россия обладает значительным сельскохозяйственным потенциалом за счет вовлечения в оборот залежных земель [Saraykin et al., 2017]. Возвращение постагрогенных земель в производство может рассматриваться как потенциал увеличения сельскохозяйственного производства. Использование данного потенциала позволит ослабить зависимость от импортного продовольствия. Актуальность данной статьи обусловлена наличием значительных площадей заброшенных сельскохозяйственных земель на территории Иркутской области.

С середины 1970-х до конца 1990-х гг. вопросам перераспределения земель было посвящено большое количество работ. Самый широкий круг факторов, влияющих на землепользование, представлен в работе [Geist, Lambin, 2002]. Многие ученые установили, что наибольшие площади заброшенных земель имеются на территориях, где наблюдается низкая урожайность, менее благоприятные социально-экономические условия, а также где растет средний возраст жителей и сокращается население [Prishchepov et al., 2012; и др.].

Экологической оценке почв Иркутской области (в том числе сельскохозяйственных земель) и соседних территорий посвящены работы Л.И. Калеп [2003], Л.Л. Убугунова [2020], А.А. Шпедт и др. [2022] и др. Составлены карты: «Эрозия почв Иркутской области»; «Трансформация пахотных земель Иркутской области» [Атлас Иркутской области, 2004]; «Земельные ресурсы Байкальского региона»; «Деградация и загрязнение почв Байкальского региона» [Экологический атлас бассейна ..., 2015; Экологический атлас Байкальского ..., 2017]. Следует отметить отсутствие региональных работ, связанных с картографированием почв заброшенных сельскохозяйственных угодий, расчетом сельскохозяйственного потенциала постагрогенных почв, эффективностью ввода их в землеоборот.

### **Объект и методы исследования**

Территория исследования охватывает бассейн р. Оса в Осинском районе Иркутской области. Река Оса – правый приток Ангары. Реки Обуса и Каха – притоки Осы. Район исследования находится на Иркутско-Черемховской равнине со степными, лесостепными и подтаежными ландшафтами, характеризуется относительно плодородными для Иркутской области почвами и большой площадью заброшенных сельскохозяйственных земель.

По районированию почв О.В. Макеева и др. [1961] данная местность расположена в Усть-Ордынском округе предгорного Присяянского понижения с черноземами малой мощности. По районированию почв В.А. Кузьмина [2004] исследуемая территория отнесена к округу равнин подтайги, лесостепи и островных степей с черноземами, дерново-карбонатными, серыми лесными и дерново-подзолистыми почвами.

В 2018–2023 гг. в Осинском районе проводились почвенно-географические и почвенно-геохимические исследования. На заброшенных и используемых сельскохозяйственных землях, а также на фоновой территории в естественных условиях заложено 120 разрезов почв. Отобрано и проанализировано более 270 образцов почв и растительности.

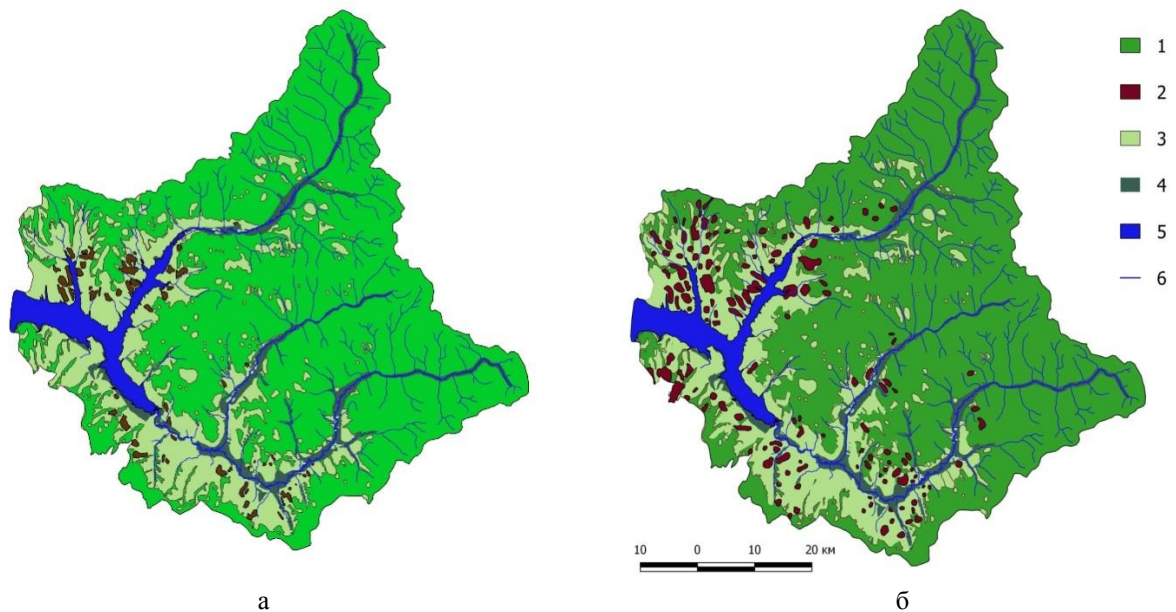
Массу наземной растительности определяли методом укоса [Титлянова, 2018]. Плотность почвы определялась методом режущего кольца по Качинскому [Агрохимические..., 1975; ГОСТ 5180-84]. Физико-химические анализы почв осуществлены по общепринятым методам [ГОСТ 29269-91]: актуальная кислотность (рН водн.) – потенциметрически [Аринушкина, 1970; ГОСТ 26212-91]; концентрация органического углерода (гумуса) и главных элементов питания растений – в соответствии с рекомендациями в работе [Воробьева, 2006; Агрохимические ..., 1975; ГОСТ 26213-91; ГОСТ 26207-91; ГОСТ 26488-85, ГОСТ 26489-85]; структурность почв определена по Савинову [Физико-химические..., 1990]; биологическая активность почв – по методике из работы [Аристовская, Чугунова, 1989].

Карты использования земель и почв составлены в программе Quantum-GIS с помощью крупномасштабных карт: топографических, геологических, растительности; космо- и авиаснимков, а также описаний ключевых участков и результатов физико-химических анализов. На основе сопоставления разновременных космо- и авиаснимков были выделены залежи разного периода времени.

### **Результаты исследования и их обсуждение**

В результате проведенных полевых и камеральных работ составлена карта использования земель бассейна р. Оса (рис. 1). По данным картографирования земель выявлено, что на 32 % площади исследуемой территории расположены сельскохозяйственные угодья, из них 88 % – заброшены, 12 % – используются под пашни. Часть залежных сельскохозяйственных земель используется в качестве пастбищ. На остальной территории, составляющей 68 % общей площади, в основном находятся земли под лесами, а также под заболоченными лугами и населенными пунктами. Согласно официальной статистике по Осинскому району за последние 10 лет наблюдался рост площадей земель, используемых под пашни, а также рост объемов сельскохозяйственной продукции. Согласно проанализированных нами данных дистанционного зондирования, площадь пашни в 2022 году выросла на 55 % по сравнению с 2013 годом.

Составлена карта почв сельскохозяйственных угодий и пригодных почв к использованию (рис. 2, табл. 1).



Земли под: 1 – лесами, 2 – пашней, 3 – залежью, 4 – заболоченными лугами, 5 – водоемами; 6 – реками  
Lands under: 1 – forest, 2 – arable land, 3 – deposit, 4 – swampy meadow, 5 – reservoir; 6 – rivers

Рис. 1. Трансформация площади сельскохозяйственных земель бассейна р. Оса с 2013 (а) до 2021 (б) г.  
Fig. 1. Agricultural land area of the Osa river basin in а) 2013 and б) 2021

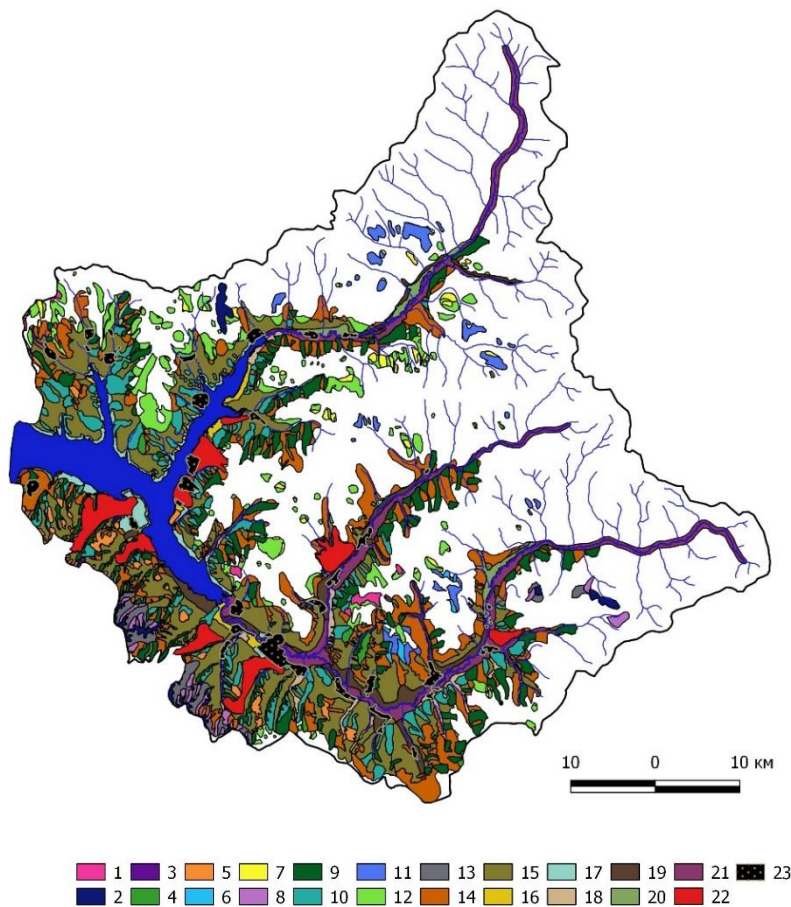


Рис. 2. Почвы сельскохозяйственных угодий и пригодных почв к использованию бассейна р. Оса. Легенда представлена в табл. 1.  
Fig. 2. Soils of agricultural land and suitable soils for use in the basin of the Osa river. The legend is shown in Table 1.



Таблица 1  
Table 1

Легенда к карте рис. 2 «Почвы сельскохозяйственных угодий и пригодных почв к использованию бассейна р. Оса»  
Legend to the map Fig. 2 «Soils of agricultural land and suitable soils for use in the basin of the Osa river»

№ кон-тура	Почвы	Рельеф	Высота над ур. моря	Растительность до освоения земель, на залежных землях
<b>Почвы водораздельных поверхностей</b>				
1	агролитоземы гумусовые	водораздел	от 653 до 764 м	злаково-разнотравная степь
2	агродерново-подзолистые		от 587 до 683 м	лиственнично-сосновый лес с березой
3	агротемногумусовые глинисто-иллювирированные			злаково-разнотравная степь
4	агросерые		от 482 до 576 м	сосново-березовый лес
5	агрочерноземы глинисто-иллювиальные			разнотравно-злаковая степь
<b>Почвы склонов</b>				
6	агродерново-подзолистые глееватые	северный склон	от 745 до 777 м	сосновый лес
7	агродерново-подзолистые		от 653 до 764 м	лиственнично-сосновый лес
8	агротемногумусовые глееватые		от 587 до 683 м	сосново-березовый лес
9	агросерые глееватые		от 482 до 576 м	березово-сосновый лес
10	агрочерноземы глинисто-иллювиальные глееватые			разнотравно-злаковый остепненный луг
11	агросерогумусовые	южный склон	от 745 до 777 м	сосново-березовый лес
12	агросерые метаморфические языковатые		от 653 до 764 м	сосново-березовый лес
13	агротемногумусовые метаморфизованные		от 587 до 683 м	березовый разреженный лес
14	агротемногумусовые		от 482 до 576 м	березовый разреженный лес
15	агрочерноземы			разнотравно-злаковая степь
<b>Почвы речных долин</b>				
16	агросерогумусовые аллювиальные	террасы северной экспозиции	от 440 до 454 м	лугово-степная
17	агрочерноземы гидрометаморфизованные	террасы южной экспозиции		разнотравно-злаковая степь
18	агротемногумусовые аллювиальные глееватые	пойма, террасы северной экспозиции		разнотравно-злаковый луг
19	агротемногумусовые аллювиальные	пойма, террасы южной экспозиции		злаково-разнотравный луг
20	аллювиальные гумусовые, аллювиальные темногумусовые	высокая пойма		разнотравно-злаковый заболоченный луг
21	аллювиальные перегнойно-глеевые, аллювиальные торфяно-глеевые	низкая пойма		злаковый заболоченный луг
22	агроземы	долины рек, склоны		от 440 до 777 м
23	урбаноземы			

Установлено, что на значительной площади сельскохозяйственных земель Осинского района расположены агрогенные аналоги природных почв (агрочерноземы, агротемногумусовые, агросерые и др. на месте естественных черноземов, темногумусовых, серых почв и др.). Ранее природные почвы данной местности формировались под степью и светлохвойными кустарничково-травяными лесами на суглинистых отложениях пологих склонов. Земли под пашнями в основном находятся около населенных пунктов.

Исследованы физико-химические свойства используемых и залежных почв сельскохозяйственных земель, а также фоновых территорий в естественных условиях почвообразования. Установлено уменьшение (на более чем 10 %) содержания гумуса в почвах сельскохозяйственных угодий в сравнении с почвами естественных природных участков (табл. 2).

Таблица 2  
Table 2

Содержание гумуса и основных элементов питания растений в верхних пахотных и гумусовых горизонтах почв бассейна р. Оса  
Humus content and basic elements of plants nutrition in upper arable and humus horizons of soils of the Osa river basin

№ обр.	Местоположение, использование	Почвы	Горизонт	Гумус %	мг/кг			
					NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	K <sub>2</sub> O	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
1	120 м от п. Приморский, залежь 3 года	Агрозем темный	Wca	5,2	6,3	2,7	94	24
2			Pca	4,8	9,5	2,7	34	10
4	Окраина п. Приморский, залежь 15–17 лет	Агрозем темный	W	6,0	8,7	2,2	78	14
5			PU	5,8	7,8	2,4	30	13
8	Вблизи п. Приморский, пастбище	Темногумусовая	AU	9,5	9,0	4,0	22	7
13	м/у п. Приморский и п. Кутанка, фон	Чернозем	AU	10,6	14,3	5,2	560	339
16	м/у п. Кутанка и п. Приморский, залежь 20 лет	Агрозем темный	Wca	6,8	12,6	2,2	51	11
17			Pca	5,9	13,5	1,8	22	7
20	270 м от п. Бильчир, пастбище	Темногумусовая	AU	10,9	8,7	4,1	107	134
23	450 м от п. Бильчир, пастбище, залежь 15 лет	Агрозем темный	W	7,0	12,5	2,0	405	298
24			Pca	6,5	12,9	2,6	28	3
26	450 м от п. Жданово, пастбище, залежь 30 лет	Агросерогумусовая	W	5,4	6,4	3,4	63	32
27			P	4,9	10,4	4,7	25	26
29	2,6 км от п. Унгин, пашня	Агротемногумусовая	PU	11,5	7,0	6,4	40	14
30			AU	9,8	6,5	4,8	39	10
32	750 м от п. Унгин, пастбище	Темногумусовая	AUca	12,2	6,7	5,8	230	230
33			AUca	13,2	5,8	7,2	40	21
37	2,1 км от п. Новоленино, пашня	Агрочернозем	Pca	8,3	5,2	7,0	77	22
39	300 м от п. Обуса, сенокос, залежь 17–20 лет	Агрочернозем гидрометаморфизованный	Wca	15,1	7,1	4,0	57	8
42			PUca	9,4	8,9	3,7	14	2
43	500 м от п. Кутанка, пашня	Агрочернозем	PUca	7,3	7,6	3,4	40	9
43			AUBca	8,0	7,2	2,5	39	11
45	400 м от п. Ирхидей, долина р. Ирхидей, пастбище	Серая метаморфическая языковатая	AEL	5,1	8,6	2,8	397	384
48	500 м от п. Усть-Алтан, пастбище	Темногумусовая	AU	13,2	9,1	2,5	73	263



Продолжение таблицы  
Continuation of the table

№ обр.	Местоположение, использование	Почвы	Горизонт	Гумус %	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	K <sub>2</sub> O	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
53	400 м от п. Майск, пашня	Агрочернозем	P	5,9	12,3	4,5	121	9
57	600 м от п. Оса, пастбище	Чернозем гидрометаморфизованный	AU	10,1	10,3	6,0	59	116
67	Окраина п. Бурятские Янгуты	Темногумусовая	AU	14,3	9,1	6,2	67	8
74	2,2 км до п. Шотой, пастбище, залежь 15–20 лет	Агросерая	W	6,6	11,2	6,1	68	3
81	1,2 км до п. Шотой	Серая	AУ	6,8	9,7	4,2	131	38
83	2 км от п. Шотой, сенокос, залежь 15 лет	Агротемногумусовая	Wca	12,8	8,5	4,8	335	302
84	1,5 км от п. Шотой, пашня	Агрозем темный	Pca	5,6	7,7	5,4	42	3
85	Около п. Онгосор, терраса р. Оса, пастбище, сенокос	Чернозем гидрометаморфизованный	AU	16,7	6,9	6,3	1865	872
91	Вблизи п. Бурятские Янгуты, пастбище	Чернозем гидрометаморфизованный	AU	13,6	5,8	5,3	56	7
94	Около п. Моголут, пастбище, залежь 10–15 лет	Агрочернозем типичный карбонатный	Pca	10,8	6,4	4,8	720	283
95	0,6 км от п. Марковка, пастбище, залежь 15–20 лет	Агротемногумусовая	Wca	12,5	8,0	3,3	98	7
96	Вблизи д. Грязнушка, пастбище, залежь 10–15 лет	Агрочернозем	Wca	11,3	7,9	3,0	83	5
97	2,1 км от п. Оса, пашня	Агрозем темный	Pca	6,7	7,2	3,2	35	2
100	1,3 км от п. Прохоровка, пастбище, залежь 15–20 лет	Агротемногумусовая	PU	12,4	6,5	3,3	109	9
103	п. Русские Янгуты, пашня	Агрочернозем	PUca	9,4	8,5	2,7	114	161
104			AUBca	9,1	8,0	2,4	95	136
106	Около д. Онгой, пашня	Агролитозем гумусовый	Pca	4,0	9,1	3,0	23	3
109	д. Онгой, пастбище	Чернозем глинисто-иллювиальный	AU	12,9	8,5	2,7	525	284
110								
113	Вблизи п. Хокта, залежь, сосняк, 20 лет	Агросерая	PEL	7,8	7,6	3,5	102	78
115	Около п. Мольта, пастбище	Чернозем глинисто-иллювиальный глееватый	AУ	12,1	15,1	4,6	130	921
120	д. Борохал, сенокос, пастбище	Чернозем глинисто-иллювиальный	AU	12,2	10,7	5,6	56	7
122	м/у д. Борохал и Горхон, пастбище	Агрочернозем	AУca	6,5	8,3	4,0	19	5
123	Вблизи с. Обуса, пашня	Агрочернозем гидрометаморфизованный	Pca	9,4	6,3	4,7	57	3

Окончание таблицы  
End of the table

№ обр.	Местоположение, использование	Почвы	Горизонт	Гумус %	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	K <sub>2</sub> O	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
126	с. Обуса, пастбище, залежь 15–20 лет	Агрочернозем гидрометаморфизованный	Pca	10,4	6,8	4,5	48	5
128	д. Хайга, пашня	Агрочернозем	Pca	5,7	4,7	5,9	440	260
130	Окраина д. Усть-Алтан, залежь 15 лет	Агрозем темный	Wca	11,9	6,5	4,3	16	6
133	Вблизи д. Усть-Алтан, залежь 15–20 лет	Агросерогумусовая	W	5,3	8,0	6,3	21	19
134			PY	6,4	6,5	5,4	52	7
137	м/у Усть-Алтан и Майск, пастбище, залежь 17–20 лет	Агрочернозем гидрометаморфизованный	PU	12,5	8,2	3,8	103	193
139	п. Абрамовка, пашня	Агрозем темный	Pca	6,7	8,5	5,1	58	341
142	п. Абрамовка, пастбище	Темногумусовая	AU	9,0	5,6	4,6	154	282
143			AUB	7,1	6,2	3,2	22	3

Выявлено, что содержание гумуса в почвах земель, заброшенных более 15 лет назад, приближается к природному (> 10 %). В почвах на залежах при повышенном увлажнении и формировании луговой растительности наблюдается быстрое восстановление их продуктивности. Количество наземной массы возрастает до фоновых значений, а содержание гумуса в почвах достигает 12 % и более через 15–20 лет залежного состояния.

В большинстве проанализированных почв сельскохозяйственных земель наблюдается снижение (в сравнении с природными аналогами) концентрации подвижных форм калия и фосфора. В некоторых случаях (на пониженных элементах рельефа) наблюдалось превышение норм [Агрехимическая..., 2009]. На значительной части территории сельскохозяйственных земель в почвах выявлен недостаток фосфора (< 100 мг/кг). В большинстве случаев содержание подвижного фосфора характеризуется как «очень низкое». В почвах большей части исследованных земель установлено «очень низкое» (< 100 мг/кг) содержание калия. Однако в некоторых пробах почв пониженных элементов рельефа при повышенной влажности локально обнаружена «высокая» и «очень высокая» (> 600 мг/кг) концентрация калия и фосфора. Концентрация нитратов в почвах изменяется в пределах нормы (5–15 мг/кг).

В почвах используемых земель под пашню выявлено снижение доли агрономически ценных агрегатов ( $\Sigma$  агрегатов 0,25–10 мм) для роста и развития растений на более чем 30 % в сравнении с фоновыми территориями (рис. 4).

В почвах некоторых участков пашен установлена средняя и сильная степень уплотнения (1,3 г/см<sup>3</sup> и более). В основном почвы пашен и залежей слабо уплотнены (< 1,1 г/см<sup>3</sup>) (рис. 5).

Значения продуктивности луговой растительности на залежах приближаются к фоновым значениям по достижении залежами возраста 15 лет и более. Продуктивность растительности на недавно заброшенных землях (до 15 лет) в 1,5 раза меньше по сравнению с природными аналогами с однотипной растительностью.



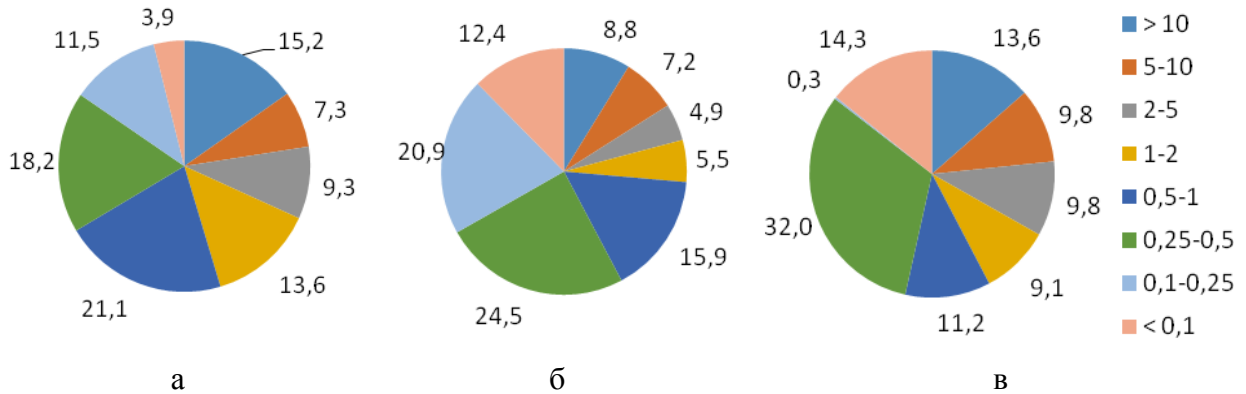
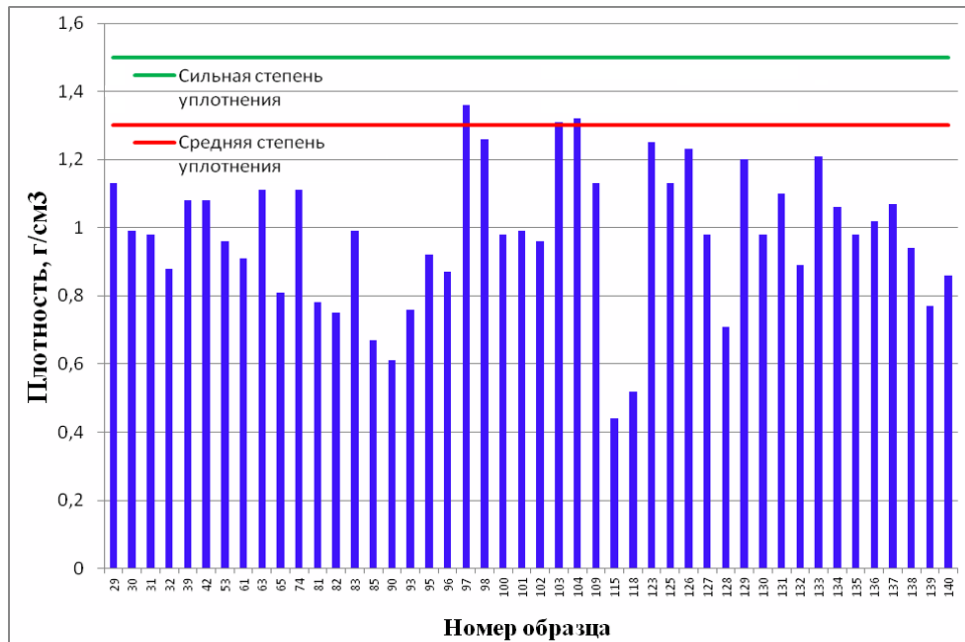


Рис. 4. Структурно-агрегатный состав гумусового горизонта:  
 а) агрочернозема гидрометаморфизованного действующей пашни,  
 б) агрообразема 1-летней залежи, в) агрочернозема гидрометаморфизованного 25-летней залежи  
 Fig. 4. Structure and aggregate composition of the arable horizon:  
 a) agrochernozyem of hydrometamorphized active arable land, b) agroabrazem of a 1-year-old deposit,  
 c) agrochernozyem of a hydrometamorphized 25-year-old deposit



Использование земель: пашня – 29, 30, 31, 42, 53, 97, 98, 103, 104, 123, 128, 129, 139, 140;  
 пастбище – 32, 85, 90, 93, 95, 96, 109, 115, 118, 136, 137; залежь – 39, 63, 83, 74, 100–102,  
 125–127, 130–135, 138; естественные (не используется) – 61, 65, 81, 82  
 Land use: arable land – 29, 30, 31, 42, 53, 97, 98, 103, 104, 123, 128, 129, 139, 140; pasture – 32, 85, 90, 93, 95, 96,  
 109, 115, 118, 136, 137; reservoir – 39, 63, 83, 74, 100–102, 125–127, 130–135, 138; natural – 61, 65, 81, 82

Рис. 5. Плотность почв сельскохозяйственных земель района исследования  
 Fig. 5. Soil density of agricultural land in the study area

На основе агрохимических показателей и почвенной карты дана агрохимическая оценка земель Осинского района для дальнейшего их использования в сельском хозяйстве. Составлена карта рекомендуемого использования почв (рис. 6, табл. 3). Среди показателей, проявивших в данном случае наибольшую чувствительность к сельскохозяйственному использованию, выделены: плотность почв; содержание агрономически ценных агрегатов, гумуса и главных элементов питания растений.

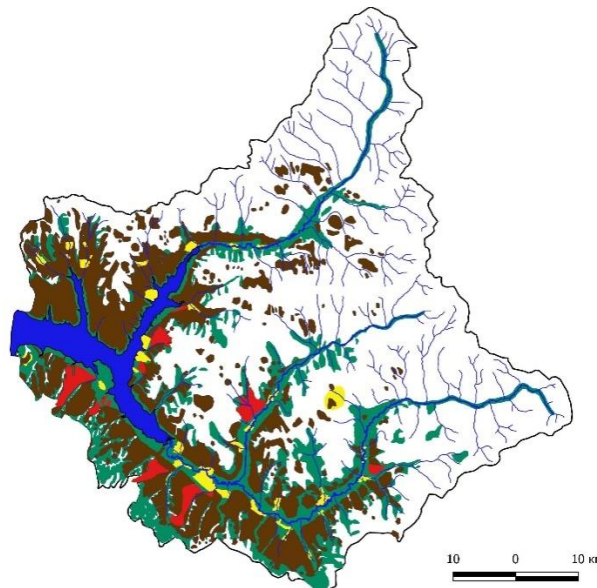


Рис. 6. Рекомендуемые цели использования почв сельскохозяйственных угодий и пригодных земель бассейна р. Оса  
Fig. 6. Recommended purposes for the use of agricultural soils and suitable land in the Osa river basin

Таблица 3  
Table 3

Легенда к картосхеме на рис. 6. Рекомендации к использованию почв сельскохозяйственных угодий и пригодных земель бассейна р. Оса  
Legend to the map diagram in Fig. 6. Recommendations for the use of agricultural soils and usable lands of the Osa river basin

№	Рекомендации к использованию	Почвы	Показатели					
			С	NPK			Σ	D
				NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O		
	Отказ от использования	Сильно нарушенные почвы в результате интенсивного использования: агролитоземы гумусовые типичные, агрообраземы типичные, урбаноземы	<3	<5	<25	<30	<30	>1,3
	Санация (улучшение) с последующим переводом в категорию экстенсивного использования	Нарушенные почвы в результате использования: агроземы типичные, агродерново-подзолистые (турбированные)	6–3	8–5	50–25	50–30	40–30	1,2–1,3
	Экстенсивное развитие (освоение), рекомендуются к использованию	Естественные почвы пологих склонов и выровненных поверхностей: черноземы (гидрометаморфизованные), черноземы глинисто-иллювиальные (глееватые), темногумусовые (глинисто-иллювирированные, глееватые, метаморфизованные). Почвы речных долин: аллювиальные гумусовые, аллювиальные темногумусовые (глеевые), аллювиальные перегнойно-глеевые.	10–8	12–10	200–100	200–100	60–50	1,0–1,1
	Сохранение существующего устойчивого использования, перевод в эту категорию	Ценные, обладающие хорошими агрохимическими показателями почвы сельскохозяйственных земель: агрочерноземы (в том числе гидрометаморфизованные), агрочерноземы глинисто-иллювиальные, агротемногумусовые, агросеры, агроаллювиальные темногумусовые, агроаллювиальные серогумусовые на относительно выровненных поверхностях.	8–6	10–8	100–50	100–50	50–40	1,1–1,2

Примечание. Содержание: С – гумуса (%), NPK – основных элементов питания растений (мг/кг), Σ – агрономически ценных агрегатов (%); D – плотность почв, г/см<sup>3</sup>.



Выделены следующие рекомендуемые цели использования сельскохозяйственных угодий (в том числе заброшенных) и пригодных земель для сельского хозяйства:

1) Отказ и вывод из использования сельскохозяйственных земель.

Малопродуктивные сильнонарушенные среднеуплотненные почвы в результате интенсивного сельскохозяйственного использования (агрообраземы, агролитоземы гумусовые) с низким и очень низким содержанием агрономически ценных агрегатов, гумуса и главных элементов питания растений. Почвы в дальнейшем рекомендуются к отказу и выводу из использования. Данные почвы никогда не смогут восстановиться в залежном состоянии до плодородных, так как они и ранее были низкоплодородными в природном состоянии. Использование их не рентабельно, так как требуются большие финансовые затраты, например, нанесение нового плодородного слоя. Освоение их нецелесообразно.

2) Улучшение (рекультивация) сельскохозяйственных земель с переводом в категорию использования.

Среднеуплотненные невысокой продуктивности почвы в зоне интенсивного сельскохозяйственного использования (агроземы, агродерново-подзолистые) со средним и низким содержанием агрономически ценных агрегатов, гумуса и главных элементов питания растений. Рекомендуется провести агрохимические и агротехнические мероприятия повышения плодородия почв (внесение минеральных и органических удобрений и пр.).

3) Освоение естественных неиспользуемых земель (рекомендуется для использования).

Высокоплодородные слабоуплотненные почвы в природных условиях (черноземы гидрометаморфизованные, типичные и глинисто-иллювиальные; темногомусовые типичные, глинисто-иллювиированные, метаморфизованные и глееватые; аллювиальные гумусовые, темногомусовые (глеевые) и перегнойно-глеевые) с высоким содержанием агрономически ценных агрегатов и гумуса, со средней концентрацией главных элементов питания растений. Эти высокопродуктивные почвы составляют резерв для освоения, рекомендуются к сельскохозяйственному использованию.

4) Сохранение существующего использования сельскохозяйственных земель, перевод в эту категорию залежей.

Наиболее продуктивные и плодородные слабоуплотненные почвы используемых сельскохозяйственных земель и залежей (агрочерноземы типичные, гидрометаморфизованные и глинисто-иллювиальные; агротемногомусовые, агросерые, агроаллювиальные темногомусовые и серогумусовые) с высокой и средней концентрацией агрономически ценных агрегатов, гумуса, основных элементов питания растений. Значительная часть земель находится в залежном состоянии. Часть земель используются под сенокосы, пастбища и пашни.

### **Заключение**

По данным составленной почвенной карты можно сделать вывод, что на значительной части освоенных земель Осинского района сформировались агрогенные аналоги природных почв (агрочерноземы, агросерые, агротемногомусовые и др.). Основная площадь данных почв под пашнями находится вблизи населенных пунктов. Сельскохозяйственные земли расположены на 32 % территории района, из них 88 % находятся в залежном состоянии, 12 % – используются.

В почвах действующих сельскохозяйственных угодий установлено уменьшение содержания гумуса по сравнению с природными аналогами. На почвах залежей наблюдается восстановление уровня содержания гумуса. Установлено, что в почвах, заброшенных 15 лет назад и более, содержание гумуса восстанавливается до фоновых значений.

В большей части исследованных почв сельскохозяйственных земель наблюдается дефицит подвижных форм калия и фосфора. В некоторых случаях в пониженных элементах рельефа обнаружен их избыток.

В почвах сельскохозяйственных угодий установлено уменьшение количества агрономически ценных агрегатов более чем на 30 % по сравнению с естественными аналогами. В почвах залежей при формировании дернового горизонта и накоплении гумуса происходит восстановление структуры почв и их разуплотнение.

Очень малоплодородные почвы используемых земель (агролитоземы, агрообраземы и др.), которые занимают 2 % исследуемой территории, рекомендуем к выводу и отказу от использования под пашню. 27 % сельскохозяйственных земель советуем к использованию (существующего и планируемого залежей), 3 % – к улучшению (рекультивации) с последующим переводом в категорию использования; 7 % естественных земель Осинского района – к использованию в сельском хозяйстве.

Таким образом, почвы сельскохозяйственных земель Осинского района в основном обладают удовлетворительными показателями плодородия, так как значительная часть освоенной территории представляет собой залежи возраста более 15 лет. При низкой концентрации главных элементов питания растений в почвах рекомендуем использовать органические и минеральные удобрения.

#### Список источников

- Агрохимическая характеристика почв сельскохозяйственных угодий и рекомендации по применению удобрений в ООО «Бильчир» Осинского района Иркутской области. 2009. Ред. Бутырин М.В. Иркутск, ФГБУ ЦАС «Иркутский», 29 с.
- Аринушкина Е.В. 1970. Руководство по химическому анализу почв. М., Издательство Московского университета, 487 с.
- Атлас. Иркутская область: экологические условия развития. 2004. М., Иркутск, 90 с.
- ГОСТ 5180-84. Грунты. Методы лабораторного определения физических характеристик. Электронный ресурс. URL: <https://meganorm.ru/Index2/1/4294853/4294853441.htm> (дата обращения: 15.08.2023)
- ГОСТ 29269-91. Почвы. Общие требования к проведению анализов. Электронный ресурс. URL: <https://internet-law.ru/gosts/gost/5323/> (дата обращения: 15.08.2023)
- ГОСТ 26212-91. Почвы. Определение гидролитической кислотности по методу Каппена в модификации ЦИНАО. Электронный ресурс. URL: <https://internet-law.ru/gosts/gost/10397/> (дата обращения: 15.08.2023)
- ГОСТ 26213-91. Почвы. Методы определения органического вещества. Электронный ресурс. URL: [https://okhotin-grunt.ru/gost/%D0%93%D0%9E%D0%A1%D0%A2\\_26213-91.pdf](https://okhotin-grunt.ru/gost/%D0%93%D0%9E%D0%A1%D0%A2_26213-91.pdf) (дата обращения: 15.08.2023)
- ГОСТ 26207-91. Почвы. Определение подвижных соединений фосфора и калия по методу Кирсанова в модификации ЦИНАО. Электронный ресурс. URL: <https://internet-law.ru/gosts/gost/38473/> (дата обращения: 15.08.2023)
- ГОСТ 26488-85. Почвы. Определение нитратов по методу ЦИНАО. Электронный ресурс. URL: <https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4294827/4294827941.pdf> (дата обращения: 15.08.2023)
- ГОСТ 26489-85. Почвы. Определение обменного аммония по методу ЦИНАО. Электронный ресурс. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200023496> (дата обращения: 15.08.2023)
- Кузьмин В.А. 2004. Почвенный покров. Атлас Иркутской области. Иркутск-Москва, 40–41.
- Экологический атлас бассейна озера Байкал. 2015. Ред. В.М. Плюснин. Иркутск, Институт географии им. В.Б. Сочавы СО РАН, 145 с.
- Экологический атлас Байкальского региона. 2017. Электронный ресурс. URL: <http://atlas.isc.irk.ru> (дата обращения: 15.08.2023).
- Физико-химические методы анализа в агрохимии. 1990. М., Агрохимиздат, 303 с.

## Список литературы

- Агрохимические методы исследования почв. 1975. М., Наука, 656 с.
- Аристовская Т.В., Чугунова М.В. 1989. Экспресс-метод определения биологической активности почв. Почвоведение, 11: 7–15.
- Калеп Л.Л. 2003. К проблеме экологизации аграрного землепользования Байкальской природной территории. География и природные ресурсы, 2: 41–44.
- Макеев О.В., Корзун М.А., Ногина Н.А., Уфимцева К.А. 1961. Почвенное районирование Байкальской Сибири. В кн.: Почвенное районирование СССР. Москва, Издательство Московского университета: 146–206.
- Воробьева Л.А. 2006. Теория и практика химического анализа почв. М., ГЕОС, 400 с.
- Титлянова А.А. 2018. Методология и методы изучения продукционно-деструкционных процессов в травяных экосистемах. В кн.: Биологическая продуктивность травяных экосистем. Географические закономерности и экологические особенности. Новосибирск, ИПА СО РАН: 6–14.
- Убугунов Л.Л. 2020. Почвенные ресурсы республики Бурятия, их агроэкологическое состояние и рациональное использованию. Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова, 2(59): 35–46. DOI: 10.34655/bgsha.2020.59.2.005
- Шпедт А.А., Козлова А.А., Белозерцева И.А., Гранина Н.И., Лопатовская О.Г., Киселева Н.Д., Куклина С.Л., Мартынова Н.А., Лопатина Д.Н. 2022. Почвенно-экологическая оценка сельскохозяйственных земель Красноярского края, Иркутской области, Республики Бурятия. Земледелие, 1: 9–13. DOI: 10.24412/0044-3913-2022-1-9-13
- Geist H.J., Lambin E.F. 2002. Proximate Causes and Underlying Driving Forces of Tropical Deforestation. BioScience, 52(2): 143–150. DOI: 10.1641/0006-3568(2002)052[0143:PCAUDF]2.0.CO;2
- Godfray H., Beddington J., Crute I., Haddad L., Lawrence D., Muir J., Pretty J., Robinson S., Thomas S., Toulmin C. 2010. Food Security: the Challenge of Feeding 9 Billion People. Science, 327(5967): 812–818. DOI: 10.1126/science.1185383
- Prishchepov A.V., Müller D., Dubinin M., Baumann M., Radeloff V.C. 2012. Determinants of Agricultural Land Abandonment in Post-Soviet European Russia. Land Use Policy, 30(1): 873–884. DOI: 10.1016/j.landusepol.2012.06.011
- Saraykin V., Yanbykh R., Uzun V. 2017. Assessing the potential for Russian grain exports: a special focus on the prospective cultivation of abandoned lands. In: The Eurasian Wheat Belt and Food Security: Global and Regional Aspects. Ed. by Gomez y Paloma S., Mary S., Langrell S., Ciaian P. New York, Springer Cham: 155–176.

## Reference

- Agrokhimicheskiye metody issledovaniya pochv [Agrochemical Methods of Soil Research]. 1975. Moscow, Publ. Nauka, 656 p.
- Aristovskaya T.V., Chugunova M.V. 1989. Express Method of Determination of Biological Activity of Soils. Soil Science, 11: 7–15 (in Russian).
- Kalep L.L. 2003. K probleme ekologizatsii agrarnogo zemlepolzovaniya Baykalskoy prirodnoy territorii [To the Problem of Greening Agricultural Land Use of the Baikal Natural Territory]. Geografiya i prirodnyye resursy, 2: 41–44.
- Makeev O.V., Korzun M.A., Nogina N.A., Ufimtseva K.A. 1961. Pochvennoye rayonirovaniye Baykalskoy Sibiri [Soil Zoning of Baikal Siberia]. In: Pochvennoye rayonirovaniye SSSR [Soil Zoning of the USSR]. Moscow, Publ. Moskovskogo universiteta: 146–206.
- Vorobyova L.A. 2006. Teoriya i praktika khimicheskogo analiza pochv [Theory and Practice of Chemical Soil Analysis]. Moscow, Publ. GEOS, 400 p.
- Titlyanova A.A. 2018. Metodologiya i metody izucheniya produktsionno-destruktsionnykh protsessov v travyanykh ekosistemakh [Methodology and Methods for Studying Production and Destruction Processes in Herbal Ecosystems]. In: Biologicheskaya produktivnost travyanykh ekosistem. Geograficheskiye zakonomernosti i ekologicheskiye osobennosti [Biological Productivity of Herbal Ecosystems. Geographical Patterns and Environmental Features]. Novosibirsk, Publ. ISA SB RAS: 6–14.



- Ubugunov L.L. 2020. Soil Resources of the Republic of Buryatia, Agroecological Conditions and Rational Use. Vestnik of Buryat State Academy of Agriculture named after V. Philippov, 2(59): 35–46 (in Russian). DOI: 10.34655/bgsha.2020.59.2.005
- Geist H.J., Lambin E.F. 2002. Proximate Causes and Underlying Driving Forces of Tropical Deforestation. BioScience, 52(2): 143–150. DOI: 10.1641/0006-3568(2002)052[0143:PCAUDF]2.0.CO;2
- Godfray H., Beddington J., Crute I., Haddad L., Lawrence D., Muir J., Pretty J., Robinson S., Thomas S., Toulmin C. 2010. Food Security: the Challenge of Feeding 9 Billion People. Science, 327(5967): 812–818. DOI: 10.1126/science.1185383
- Prishchepov A.V., Müller D., Dubinin M., Baumann M., Radeloff V.C. 2012. Determinants of Agricultural Land Abandonment in Post-Soviet European Russia. Land Use Policy, 30(1): 873–884. DOI: 10.1016/j.landusepol.2012.06.011
- Saraykin V., Yanbykh R., Uzun V. 2017. Assessing the potential for Russian grain exports: a special focus on the prospective cultivation of abandoned lands. In: The Eurasian Wheat Belt and Food Security: Global and Regional Aspects. Ed. by Gomez y Paloma S., Mary S., Langrell S., Ciaian P. New York, Springer Cham: 155–176.

*Поступила в редакцию 02.03.2023;  
поступила после рецензирования 16.08.2023;  
принята к публикации 06.09.2023*

*Received March 02, 2023;  
Revised August 16, 2023;  
Accepted September 06, 2023*

**Конфликт интересов:** о потенциальном конфликте интересов не сообщалось.

**Conflict of interest:** no potential conflict of interest related to this article was reported.

#### ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

**Лопатина Дарья Николаевна**, кандидат географических наук, научный сотрудник лаборатории геохимии ландшафтов и географии почв, Институт географии им. В.Б. Сочавы СО РАН, г. Иркутск, Россия

**Белозерцева Ирина Александровна**, кандидат географических наук, заведующий лабораторией геохимии ландшафтов и географии почв, Институт географии им. В.Б. Сочавы СО РАН, г. Иркутск, Россия

#### INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

**Daria N. Lopatina**, Candidate of Geographical Sciences, Researcher of the Laboratory of Landscape Geochemistry and Soil Geography of the V.B. Sochava Institute of Geography SB RAS, Irkutsk, Russia

**Irina A. Belozertseva**, Candidate of Geographical Sciences, Head of the Laboratory of Landscape Geochemistry and Soil Geography of the V.B. Sochava Institute of Geography SB RAS, Irkutsk, Russia