

Мелиорация, водное хозяйство и агрофизика

Оригинальная статья

<https://doi.org/10.26897/1997-6011-2024-5-6-13>

УДК 631.611(571.53)



ОЦЕНКА КАЧЕСТВЕННОГО СОСТОЯНИЯ БЫВШИХ МЕЛИОРИРУЕМЫХ ЗЕМЕЛЬ ДЛЯ ВОВЛЕЧЕНИЯ ИХ В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЙ ОБОРОТ НА ПРИМЕРЕ ИРКУТСКОГО РАЙОНА ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ

Т.Е. Афонина [✉], Е.А. Пономаренко, В.Ю. Просвирнин

Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского; 664038, Иркутская область, Иркутский район, п. Молодежный, 1/1, Россия

Аннотация. Цель исследований – оценить качественный состав бывших осушаемых мелиорируемых земель в Иркутском районе Иркутской области и дать рекомендации по вовлечению этих земель в сельскохозяйственный оборот. Чтобы ввести в сельскохозяйственный оборот бывшие осушаемые, не используемые в настоящее время земли, необходимо провести оценку качественного состояния почв (физико-химические свойства почв, содержание органического вещества и основных элементов в почве, солевой состав и пр.) и оценить состояние осушительных каналов. В статье приведен анализ фактического материала бывших (ныне заброшенных) мелиорируемых земель в благоприятном для сельского хозяйства Иркутском районе, который расположен на юге Иркутской области. Материалом для исследований являлись почвенные образцы, отобранные на бывших осушаемых землях. Качественное состояние мелиорируемых земель исследовали по оценке изученности органического вещества и минерального состава почв, кислотности, засоленности. Аналитические исследования проводили согласно ГОСТ. Полученные результаты позволили сделать выводы о том, что ныне заброшенные земли относятся к высокопродуктивным – луговой чернозем с высоким содержанием органических веществ, обогащенный натрием, фосфором, калием, с низким содержанием гидрокарбонатов. Низкое содержание сульфатов и хлоридов указывает на то, что процесса засоления почв не наблюдается, за исключением 3 случаев, о которых сказано ниже. При проведении незначительных рекультивационных работ эти земли могут быть вовлечены в сельскохозяйственный оборот.

Ключевые слова: мелиорируемые земли, качественный состав, оценка, солевой состав, почвы, органическое вещество, осушаемые каналы, рекомендации, сельскохозяйственный оборот

Формат цитирования: Афонина Т.Е., Пономаренко Е.А., Просвирнин В.Ю. Качественный состав мелиорируемых земель в Иркутской области и рекомендации по их вовлечению в сельскохозяйственный оборот // Природообустройство. 2024. № 5. С. 6-13. <https://doi.org/10.26897/1997-6011-2024-5-6-13>

Original article

ASSESSMENT OF THE QUALITATIVE CONDITION OF FORMER RECLAIMED LANDS FOR THEIR INVOLVEMENT IN AGRICULTURAL CIRCULATION, ON THE EXAMPLE OF THE IRKUTSK DISTRICT OF THE IRKUTSK REGION

Т.Е. Afonina [✉], Е.А. Ponomarenko, V.Yu. Prosvirnin

Irkutsk State Agrarian University named after A.A. Ezhevsky, 664038 Irkutsk region, Irkutsk district, Molodezhny village 1/1

Abstract. The purpose of the research is to assess the qualitative composition of former drained reclaimed lands in the Irkutsk district of the Irkutsk region and provide recommendations for the involvement of these lands in agricultural use. In order to bring formerly drained lands

into agricultural use, but currently not in use, it is necessary to assess the qualitative condition of the soils (physical and chemical properties of the soils, the content of organic matter and basic elements in the soil, salt composition, etc.) and the condition of the canals. The article provides an analysis of the factual material of former (now abandoned) reclaimed lands in the region favorable for agriculture – Irkutsk, which is located in the south of the Irkutsk region. The material for the study was soil samples taken from formerly drained lands. The qualitative condition of reclaimed lands was assessed by assessing the knowledge of organic matter and mineral composition of soils, acidity, and salinity. Analytical studies were carried out in accordance with GOST. The results obtained allowed us to conclude that the currently abandoned lands are highly productive – meadow chernozem with a high content of organic substances, enriched in sodium, phosphorus, potassium, low content of bicarbonates. The low content of sulfates and chlorides indicates that the process of soil salinization is not observed, with the exception of 3 cases, which are discussed below. With minor reclamation work, these lands can be involved in agricultural production.

Keywords: reclaimed lands, qualitative composition, assessment, salt composition, soils, organic matter, drained canals, recommendations, agricultural turnover

Format of citation: Afonina T.E., Ponomarenko E.A., Prosvirnin V.Yu. Assessment of the qualitative condition of former reclaimed lands for their involvement in agricultural circulation, on the example of the Irkutsk district of the Irkutsk region // Prirodoobustrojstvo. 2024. No. 5. P. 6-13. <https://doi.org/10.26897/1997-6011-2024-5-6-13>

Введение. В современных условиях и в обстановке проводимых сельскохозяйственных реформ по улучшению и обеспечению качественным продовольствием населения регионов и страны в целом актуальными становятся мероприятия по восстановлению мелиоративного водохозяйственного комплекса и повышению эффективности использования мелиорированных земель. Решение вопросов вовлечения в сельскохозяйственный оборот ранее мелиорируемых, а теперь заброшенных земель остается актуальным и в Иркутской области. При вовлечении в сельскохозяйственный оборот таких земель важно оценить их качественный состав: содержание органического вещества в почве, азота, фосфора, калия (НПК) – и, что немало важно, оценить солевой состав почв. В Иркутской области за период «перестроечного» сельского хозяйства мелиорируемые сельскохозяйственные земли претерпели значительные изменения не в лучшую сторону. Произошли изменения качественного состава почв, характеризующиеся как засолением, так и закислением почв, заболачиванием, и как итог – их заброшенностью. Поэтому актуальной является современная фактическая оценка качественного состояния почв. Оценка качественного состояния бывших мелиорируемых земель проводили по содержанию органических и минеральных веществ в почвах, по их кислотности и солевому составу. Почвенные образцы отбирали в осушительных каналах.

Цель исследований: оценка качественного состояния бывших мелиорируемых земель для вовлечения их в сельскохозяйственный

оборот на примере Иркутского района Иркутской области.

Материалы и методы исследований. Материалом для исследования являлись образцы почв. Станции для отбора почвенных образцов были заложены в Иркутском районе на двух ключевых участках, все профили отбора проб почв были заложены перпендикулярно осушительным каналам. Бывшие мелиорируемые земли представлены уже целиной, местами закоркарены и заболочены ввиду близости грунтовых вод.

Отбор почвенных образцов проводили согласно ГОСТ 17.4.4.02-84 «Охрана природы. Почвы. Общие требования к отбору проб» и ГОСТ 17.4.2.02-83 «Охрана природы. Почвы. Методы отбора и подготовки проб для химического, бактериологического, гельминтологического анализа» [1].

Анализ почв на содержание минеральных и органических соединений, а также солевого состава почв осуществляли в Научно-испытательном центре ВГБОУ ВО «Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского» согласно методическим указаниям и в соответствии с ГОСТ.

Влажность и кислотно-щелочные свойства почвы (рН) определяли в полевых условиях непосредственно при отборе проб. Для определения использовались рН-метр полевой и влагомер почвы (грунта) марки КВ-06. Диапазон измерения уровня кислотности почв – рН от 3 до 8, точность: +/- 0.3 рН. Диапазон измерения влажности грунта составлял 1-8 (10-80% RH).

Результаты и их обсуждение. В географическом положении район исследований расположен на полого-увалистой Иркутско-Черемховской равнине, расчлененной субмеридиональными долинами рек, падей на юрских и кембрийских породах с абсолютными отметками водораздельных поверхностей 600-630 м на северо-западе и до 740 м на юго-востоке. Иркутский район расположен на увалисто-холмистой равнине Кудинской депрессии – так же на юрских, кембрийских породах, осложненных кайнозойскими впадинами, на абсолютных отметках водораздельных поверхностей 720-740 м [2, 3].

Иркутско-Черемховская равнина – это развитый сельскохозяйственный район, где располагаются основные растениеводческие и животноводческие хозяйства Иркутской области. На территории Иркутского района выявлено 3999,80 га мелиорируемых земель, из них орошаемых – 1231,43 га, осушаемых – 2768, 37 га. Из этих земель сельскохозяйственного назначения на заброшенные осушаемые мелиорируемые земли сельскохозяйственного назначения приходится 700,01 га [4, 5].

На бывших мелиорируемых землях около населенного пункта Баруй в регулирующей открытой сети были заложены два профиля перпендикулярно осушительным каналам (1 и 2). Эта сеть систематически покрывает осушаемую территорию с расстоянием между осушителями 100 м. Водоприемник – река Бутулай.

Общая протяженность каналов на этом участке составляет 2018 м. Незначительная часть территории имеет закустаренность ивой козьей (*Salicaceae*), заочкаренность является редкой. Ширина каналов по бровке составляет

до 520 см, глубина – до 30 см, борта осыпаются (рис. 1). На этом участке был заложён поперечный профиль с 4 точками отбора проб. Микрорельеф профиля 1 (точки отбора проб 1-1, 1-2, 1-3, 1-4) представлен ровной поверхностью, из растительности доминирует лапчатка ползучая (*Rosaceae* Juss.), из других растений – мятлик луговой (*Poa pratensis*), клевер луговой (*Trifolium pratense*), лютик сибирский (*Ranunculus monophyllus*), тысячелистник обыкновенный (*Achillea millefolium*).

Почвы представлены луговыми черноземами, которые сформировались в результате эволюции болотных почв [6, 7]. Почвы имеют среднюю уплотненность, слабо выраженную структуру, механический состав – легкий суглинок. Содержание органического вещества в верхних горизонтах почв – 57,8-67,4%, в нижних горизонтах – 62,2-78,9%. Почвы обогащены высоким содержанием калия, в верхних горизонтах – от 683 до 138 мг/кг почвы, также довольно высоким является содержание фосфора – до 163,1 мг/кг почвы. В гумусовом горизонте почв pH – от очень кислой (3,5) до слабокислой (5,8); влажность – от 50 до 85%.

При вовлечении в сельскохозяйственный оборот заброшенных мелиорируемых земель (в нашем случае – осушаемых) важно знать степень их засоления и токсичность некоторых солей. Как правило, процесс засоления земель происходит в аридных климатических условиях и зависит от таких факторов, как состав почвообразующих пород, которыми являются гипс, доломит, бишофит, кальцит, магнезит и другие, и от механического состава почв (их проницаемости) [8]. Также антропогенное засоление почв

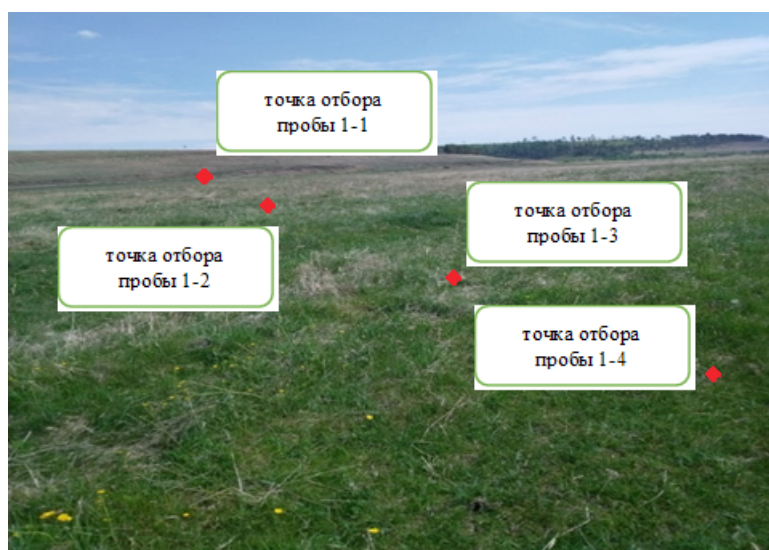


Рис. 1. Регулирующая открытая сеть в районе населенного пункта Баруй

Fig. 1. Regulatory open network in the area of the settlement of Baruy

обусловлено прекращением мелиоративных работ – таких, как осушение и орошение. Кроме того, возможно вторичное растворение солей почвообразующих подстилающих пород пресными грунтовыми водами (в нашем случае это заболачивание).

В таблице 1 приведена оценка степени засоления почв с учетом «суммарного эффекта» токсичных ионов по Базилович [9]. Как следует из данных таблицы, почвенные образцы из профилей 1, 1-1 и 1-2 являются незасоленными и слабозасоленными, отношение Cl/SO₄ мг-экв/100 г почвы указывает на их нетоксичность. Иное содержание солей в почвах наблюдается в горизонтах 1-5 см – в почвенных образцах профиля 11-3 и 1,4, где почвы сильнозасоленные. Точка 1-3 (образцы почв 1-5, 1-6) находится на расстоянии 750 м от т. 1 в северном направлении, микрорельеф – кочкарниковый; преобладает болотно-луговая растительность: осока (Cyperaceae), кубышка желтая, (Núphar lútea), лапчатка ползучая (Rosaceae Juss.), мятлик луговой (Poa praténsis). Отношение Cl/SO₄ мг-экв/100 г почвы также указывает на их нетоксичность.

Профиль 2 был заложен на противоположной стороне от профиля 1 через дорогу со стороны д. Баруй. Осушительный канал проходит параллельно грунтовой дороге, его ширина составляет 400 см, высота – 30 см. Он хорошо просматривается со стороны д. Баруй, а в северо-восточном направлении от д. Баруй трансформировался практически полностью, то есть осыпался и зарос. Этот профиль был заложен перпендикулярно

осушительному каналу. Точка 2.1 (проба 2-1) – микрорельеф равнинный, кочкарниковый, высота кочек составляет от 40 см, что затрудняет использование земель без коренного улучшения. Преобладает болотная растительность, видовой состав обеднен и представлен пыреем ползучим (Elytrígia répens) и осоковыми (Cyperáceae), встречается лапчатка ползучая (Rosaceae Juss.).

Точка 2.2 (проба 2-2) расположена в северо-восточном направлении на расстоянии 2000 м от точки 2.1. Возможно, точка 2.2 заложена в трансформированном канале. Преобладает болотная растительность, доминантными являются осоковые (Cyperáceae), также встречаются мятликовые (Gramíneae), лютик сибирский.

Точка 2.3 является аналогичной точке 2.1 по внешнему описанию. Содержание органического вещества в верхних горизонтах почвы колеблется от 57,2 до 84,0%, в нижележащем горизонте содержание Сорг – 82,6%. Содержание калия в почвах высокое и составляет от 267 до 557 мг/кг почвы. При этом самое высокое содержание калия наблюдается в почвах с минимальным значением Сорг. Также высоким является значение фосфора (109,4 мг/кг почвы), в целом составляя от 1,0 до 5,5 мг/кг почвы. Влажность составляет 60-70%, рН в профиле 2 нейтральный (от 6,5 до 6,9). Верхний горизонт почвы – точки 2-2 незасоленные, а содержание суммы солей анионов мг-экв/100 г почвы указывает на то, что почвы из точки 2-3 сильнозасоленные. Отношение Cl/SO₄ мг-экв/100 г показывает, что почвы являются нетоксичными.

Таблица 1. Оценка степени засоления почв по «суммарному эффекту токсичных ионов» на заброшенных мелиорируемых землях Иркутского района (д. Баруй. профиль 1)

Table 1. Assessment of the degree of soil salinization based on the “total effect of toxic ions” on abandoned reclaimed lands in the Irkutsk region (village of Baruy. profile 1)

Оценка степени засоления <i>Assessment of the degree of salinity</i>	Место проб <i>Sampling site</i>	№ пробы <i>Sample No</i>	Горизонт, см. <i>Horizon, cm</i>	Сумма солей анионов мг-экв/100 г почвы <i>Amount of anions salts mg-equiv / 100 g of soil</i>	Cl/SO ₄ мг-экв/100 г почвы <i>Cl / SO₄ mg-equiv / 100 g of soil</i>
Незасоленные / <i>Non-salinized</i>	Профиль 11-1 Баруй 1.1-1	1-1	1-5	0,74	0,44
		1-2	10-15	1,39	0,17
Слабозасоленные / <i>Weakly salinized</i>	1.1-2	1-3	1-5	1,70	0,14
Незасоленные / <i>Non-salinized</i>		1-4	10-15	0,74	0,52
Сильнозасоленные / <i>Heavily salinized</i>	1.1-3	1-5	1-5	3,51	0,13
Незасоленные / <i>Non-salinized</i>		1-6	15-20	1,10	0,23
Сильнозасоленные / <i>Heavily salinized</i>	1.1-4	1-7	1-5	3,82	0,04
Незасоленные / <i>Non-salinized</i>	Профиль 2 Баруй 2-1	2-1	1-5	0,98	0,31
Незасоленные / <i>Non-salinized</i>		2-2	2-2	1-5	1,43
Сильнозасоленные / <i>Heavily salinized</i>	2-3	2-3	1-5	4,02	0,18
Сильнозасоленные / <i>Heavily salinized</i>		2-4	10-15	3,15	0,05

Профиль 3 (точка 3.1, почвенные образцы 3-1 и 3-2) был заложен в местности д. Быково Иркутского района. Осушительный канал проходит вкрутовую поля, микрорельеф ровный, по центру поля – кочкарник (рис. 2).

Почва идентифицирована как луговой чернозем, механический состав – легкий суглинок. Влажность составляет 45%, pH – 7,0. Из растительности преобладают тысячелистник обыкновенный (*Achillea millefolium*), герань полевая (*Geranium pratense*), клевер ползучий (*Trifolium repens*), осока большехвостая (*Cyperaceae*), клубника (*Fragaria viridis*), подорожник средний (*Plantago media*).

В таблице 2 приведена оценка степени засоления почв по «суммарному эффекту токсичных ионов» на заброшенных

мелиорируемых землях Иркутского района в местности около д. Быково. Содержание органического вещества в верхнем горизонте почв высокое – 76,3%. Также этот горизонт обогащен калием (217,0 мг/кг почвы) и фосфором (38,4 мг/кг почвы), содержание Сорг составляет 84,5% из нижнего почвенного горизонта, этот горизонт содержит калия 34,0 мг/кг почвы и фосфор – 8,0 мг/кг почвы. Почвы незасоленные. Отношение Cl/SO₄ мг-экв/100 г почвы указывает на нетоксичность. Содержание обменных катионов натрия и калия низкое (табл. 2), массовая доля иона хлорида в процентном отношении составляет 0,005, содержание сульфатов <0,02%. Влажность составляет 45%, pH – 7,0.

Профиль 4 (точка 4.1, образцы 4-1 и 4-2) был заложен также в местности д. Быково, напротив



Рис. 2. Регулирующая открытая сеть на северном участке в районе населенного пункта Быково

Fig. 2. Regulatory open network in the northern section near the settlement of Bykovo

Таблица 2. Оценка степени засоления почв по «суммарному эффекту токсичных ионов» на заброшенных мелиорируемых землях Иркутского района (д. Быково)

Table 2. Assessment of the degree of soil salinization based on the “total effect of toxic ions” on the abandoned reclaimed lands in the Irkutsk region (village of Bykovo)

Оценка степени засоления <i>Assessment of the degree of salinity</i>	Место отбора проб <i>Sampling site</i>	№ пробы <i>Sample No</i>	Горизонт, см. <i>Horizon, cm</i>	Сумма солей анионов мг-экв/100 г почвы <i>Amount of anions salts mg-equiv / 100 g of soil</i>	Cl/SO ₄ мг-экв/100 г почвы <i>Cl / SO₄ mg-equiv / 100 g of soil</i>
Незасоленные <i>Non-salinized</i>	Профиль 3 точка 3-1 Быково <i>Profile 3 Point 3-1 Bykovo</i>	3-1	1-5	0,60	0,46
Незасоленные <i>Non-salinized</i>		3-2	15-20	0,50	0,72
Незасоленные <i>Non-salinized</i>	Профиль 4 точка 4-1 <i>Profile 4 Point 4-1</i>	4-1	0-5	0,77	0,23
Незасоленные <i>Non-salinized</i>		4-2	15-20	0,57	0,38

разрушенной фермы. Осушительный канал здесь хорошо сохранился и по краям зарос козьей ивой. Микрорельеф равнинный, заболоченный, преобладает луговая растительность с замещенными видами. Из замещенных видов преобладают крапива жгучая (*Urtica úrens*), полынь обыкновенная (*Artemisia vulgáris*); доминируют пырей ползучий (*Elytrigia répens*), тысячелистник обыкновенный (*Achilléa millefólium*), осот полевой (*Sónchus arvénsis*), герань луговая (*Geránum praténse*), клевер ползучий (*Trifolium repens*), подорожник средний (*Plantágo média*). В собирателе – береза обыкновенная (*Bétula*), ива козья (*Salix*). Содержание органического вещества в почвах составляет от 64,7 до 83,5%, содержание калия – до 102,0 мг/кг почвы, фосфора – до 16,1 мг/кг почвы. Следует отметить, что поверхностный почвенный слой в этом профиле обеднен Ca, Mg, CL SO_4^{2-} . Влажность составляет 35%, pH – 6,9.

Анализ почв из 3 и 4 профилей (д. Быково) показал, что содержание органического вещества является высоким – от 76,3 до 84,5% в верхних горизонтах почв, также этот горизонт обогащен калием и фосфором. Содержание обменных катионов натрия и калия низкое, массовая доля иона хлорида в процентном отношении составляет 0,005, содержание сульфатов <0,02%, почвы – незасоленные.

Рассмотрим одну из главных характеристик засоленности – порог токсичности почв. Порогом токсичности называется предельное

количество солей в почве, выше которого начинается угнетение роста и развития среднесолеустойчивых растений [10]. Так, порогом чувствительности по анионам являются концентрации: CO_3^{2-} мг-экв/100 г почвы – 0,03; HCO_3^- мг-экв/100 г почвы – 0,8; CL мг-экв/100 г почвы – 0,3; SO_4^{2-} мг-экв/100 г почвы – 1,7 [9-11]. Как следует из табличного материала (табл. 3, 4), порог токсичности превышен по SO_4^{2-} в двух почвенных образцах: в профиле 1.1-3, проба 1-5, в поверхностном почвенном горизонте SO_4^{2-} – 2,5 мг-экв/100 г почвы (порог – 1,7 мг-экв/100 г почвы); в профиле 1.1-4, проба 1-7 SO_4^{2-} – 2,9 мг-экв/100 г почвы. В этой же пробе на границе порога чувствительности определяется в HCO_3^- мг-экв/100 г почвы – 0,80 (порог чувствительности – 0,80 мг-экв/100 г почвы).

На заброшенных мелиорируемых землях в местности около п. Баруй содержание органического вещества является высоким – до 84,5%, также почвы обогащены калием и фосфором, азотом. Почвы в этой местности характеризуются как незасоленные, слабозасоленные и сильнозасоленные. Сильнозасоленные почвы – в профилях 1.1-3, проба 1-5; 1.1-4, 1-7; в профилях 2.2-3 и 2.2-4. На засоленность почв указывает видовой состав растительности, который обеднен и представлен пыреем ползучим (*Elytrigia répens*) и осоковыми (*Cyperaceae*). Следует отметить, что все почвы являются нетоксичными по отношению – Cl/ SO_4 мг-экв/100 г.

Таблица 3. Содержание токсичных солей в почвах заброшенных мелиорируемых земель (водная вытяжка) д. Баруй, профиль 1,2

Table 3. Content of toxic salts in soils of abandoned reclaimed lands (water extract) in the village of Baruy, profile 1.2

Место отбора проб Sampling site	№ пробы Sample No	Горизонт Horizon	CO_3^{2-} мг-экв/ 100 г почвы CO_3^{2-} mg- <i>equiv</i> / 100 g soil	HCO_3^- мг-экв/ 100 г почвы HCO_3^- mg- <i>equiv</i> / 100 g soil	CL мг-экв/ 100 г почвы CL mg- <i>equiv</i> / 100 g soil	SO_4^{2-} мг-экв / 100 г почвы SO_4^{2-} mg- <i>equiv</i> / 100 g soil
Профиль 1. 1-1 Profile 1.1-1	1-1	0-5	<0,01	0,30	0,13	0,30
	1-2	10-15	<0,01	0,45	0,13	0,8
1.1-2	1-3	0-5	<0,01	0,55	0,14	1,00
	1-4	10-15	<0,01	0,35	0,12	0,24
1.1-3	1-5	0-5	<0,03	0,65	0,33	2,5
	1-6	15-20	<0,01	0,60	0,09	0,4
1.1-4	1-7	0-5	<0,01	0,80	0,11	2,9
Профиль 2 точка 2-1 Profile 2 point 2-1	2-1	0-5	<0,01	0,45	0,12	0,4
точка 2-2 point 2-2	2-2	0-5	<0,01	0,60	0,12	0,7
точка 2-3 point 2-3	2-3	1-5	<0,01	0,35	0,26	3,4
	2-4	10-20	<0,01	0,20	0,14	2,8

Таблица 4. Содержание токсичных солей в почвах заброшенных мелиорируемых земель (водная вытяжка) д. Быково, профиль 3 и 4

Table 4. Content of toxic salts in soils of abandoned reclaimed lands (water extract) in the village of Bykovo, profile 3 and 4

Место отбора проб Sampling site	№ пробы Sample No	Горизонт Horizon	CO ₃ ²⁻ мг-экв / 100 г почвы CO ₃ ²⁻ mg-equiv / 100 g soil	HCO ₃ мг-экв / 100 г почвы HCO ₃ mg-equiv / 100 g soil	Cl мг-экв / 100 г почвы Cl mg-equiv / 100 g soil	SO ₄ ²⁻ мг-экв / 100 г почвы SO ₄ ²⁻ mg-equiv / 100 g soil
Профиль 3 точка 3-1 Profile 3 point 3-1	3-1	1-5	<0,01	0,15	0,14	0,30
	3-2	15-20	<0,01	0,15	0,14	0,20
Профиль 4 точка 4-1 Profile 4 point 4-1	4-1	0-5	<0,01	0,15	0,11	0,50
	4-2	15-20	<0,01	0,15	0,11	0,30

Выводы

Проведенные исследования заброшенных мелиорируемых земель в Иркутском районе, в местности д. Быково, показали, что почвы содержат значительное количество органических и минеральных веществ, и такие показатели характеризуют потенциальное плодородие почв. Минимальное же количество сульфатов и хлоридов указывает на то, что засоление почв отсутствует.

Заброшенные мелиорируемые земли в Иркутском районе относятся к высокопродуктивным: луговой чернозем с высоким содержанием органических веществ, обогащенность натрием, фосфором, калием, низкое содержание гидрокарбонатов. Низкое содержание сульфатов и хлоридов указывает на то, что процесса засоления почв не наблюдается, за исключением 3 случаев, все засоленные почвы являются нетоксичными.

Согласно проведенному исследованию по качественному составу заброшенных мелиорируемых земель можно констатировать, что восстановление таких земель является целесообразным. Необходимо улучшать их экологическое

состояние, провести обогащение сенокосов и пастбищ мелиорантами – высокоценными видами растений. Наибольшую рентабельность при посеве культурных растений на заброшенных мелиорируемых землях из рассматриваемых вариантов показало возделывание ячменя и овса – 117%. Но для посева зерновых и кормовых культур следует вносить известковые удобрения, которые оказывают положительное влияние на их урожайность. Например, в течение 4 лет последствие известковых удобрений повышало урожайность ячменя в среднем на 3,9-5,8 ц/га. Наименьшую рентабельность имеет сенокосение (17%), что обусловлено низкими ценами на продукцию. Возможны другие варианты развития сельскохозяйственного производства. В Иркутском районе имеются перспектива и возможность вовлечения в сельскохозяйственный оборот заброшенных мелиорируемых земель. Реализация предлагаемых мероприятий будет способствовать вовлечению заброшенных земель в сельскохозяйственный оборот, развитию рынка земли, росту объемов сельскохозяйственного производства в регионе.

Список использованных источников

- ГОСТ 17.4.4.02-84. Охрана природы. Почвы. Методы отбора и подготовки проб для химического, бактериологического, гельминтологического анализа: Межгосударственный стандарт от 1 января 1986 г. <https://docs.cntd.ru/>
- Логачев Н.А., Ломоносова Т.К., Климанова В.М. Кайнозойские отложения Иркутского амфитеатра. М.: Наука, 1964. 194 с.
- Плоскогорья и низменности Восточной Сибири. История развития рельефа Сибири и Дальнего Востока. / О.М. Адаменко, И.Ю. Долгушин, В.В. Ермолов и др. М.: Наука, 1971. С. 62-66.
- Афонина Т.Е., Пономаренко Е.А., Просвирнин В.Ю. и др. Бесхозяйные мелиорируемые земли в Иркутской области, их характеристика и перспективы использования. М.: Колос-с, 2024. 160 с.

References

- GOST 17.4.4.02-84 Nature conservation. Soils. Methods of sampling and preparation of samples for chemical, bacteriological, helminthological analysis: interstate. standard: introductory for the first time: date entered. 1986-01-01. – Text: electronic // Code: reference. system. – Access mode: local; under contract. – Updated monthly.
- Logachev N.A. Cenozoic deposits of the Irkutsk amphitheater / N.A. Logachev, T.K. Lomonosova, V.M. Klimanova. Moscow: Nauka, 1964. 194 p.
- Plateaus and lowlands of Eastern Siberia. History of the development of the relief of Siberia and the Far East / O.M. Adamenko I.Yu. Dolgushin, V.V. Ermolov, L.L. Isaeva, S.F. Kozlovskaya, B.N. Leonov, S.M. Tseitlin. Moscow: Science, 1971. P. 62-66.
- Afonina T.E. Ownerless reclaimed lands in the Irkutsk region, their characteristics and prospects

4. **Баянова А.А.** Использование выпавших из сельскохозяйственного оборота бесхозных ранее мелиорированных земель на примере Иркутского района Иркутской области // Природообустройство. 2023. № 4. С. 35-39.

5. **Николаев И.Н., Надеждин Б.В., Угаров А.Н.** Почвы Иркутской области и перспективы повышения их плодородия. Иркутск: 1948. С. 13-14.

6. **Надеждин Б.В.** К истории почвенных исследований в Иркутской области // Труды Восточно-Сибирского филиала АН СССР. Серия биологическая. Новосибирск: Изд-во Западно-Сибирского филиала АН СССР, 1961. Вып. 27. С. 208.

8. **Лопатовская О.Г., Сугаченко А.А.** Мелиорация почв. Засоленные почвы: учебное пособие. Иркутск: Изд-во Иркутского государственного университета, 2010. 101 с.

9. **Базилевич Н.И., Панкова Е.А.** Опыт классификации почв по содержанию токсичных солей и ионов // Бюллетень почв Института им. В.В. Докучаева ВАСХНИЛ, 1972. Вып. V. С. 36-40.

10. **Мамонтов В.Г., Гладков А.А., Кузев М.М.** Практическое руководство по химии почв: учебное пособие. М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2012. 225 с.

11. **Клебанович Н.В.** Химическая мелиорация почв: практикум для студентов географического факультета [Текст] / Н.В. Клебанович. Минск: БГУ, 2018. 47 с.

12. **Дмитриев Н.Н.** Факторы, определяющие продуктивность культур плодосменного севооборота на кислых серых лесных почвах Прибайкалья и их эффективность / Н.Н. Дмитриев, Е.Н. Дьяченко // Вестник ИРГСХА. 2015, Вып. 71. С. 7-12.

13. **Журавлева Л.А., Анас А.** Развитие материально-технической базы мелиоративного комплекса на инновационной основе // Природообустройство. 2024. № 2, С. 21.27.

for use // Т.Е. Afonina, E.A. Ponomarenko, V.Yu. Prosvirnin, Moscow: Kolos-s, 2024, 160 p.

5. **Bayanova A.A.** Use of ownerless previously reclaimed lands that have fallen out of agricultural use using the example of the Irkutsk district of the Irkutsk region / A.A. Bayanova // Prirodoobustrojstvo, 2023. No. 4. P. 35-39.

6. **Nikolaev I.N.** Soils of the Irkutsk region and prospects for increasing their fertility / I.V. Nikolaev, B.V. Nadezhdin, A.N. Ugarov. Irkutsk: 1948. P. 13-14.

7. **Nadezhdin B.V.** On the history of soil research in the Irkutsk region / B.V. Nadezhdin // Tr. East – Sib. Phil. Academy of Sciences of the USSR. Ser. biol. 1961a. Vol. 27. P. 208.

8. **Lopatovskaya O.G.** Soil reclamation. Saline soils [Text]: textbook. allowance / O.G. Lopatovskaya, A.A. Sugachenko. – Irkutsk: Irkutsk Publishing House. State University, 2010. – 101 p.

9. **Bazilevich N.I.** Experience in soil classification based on the content of toxic salts and ions / N.I. Bazilevich, E.A. Pankova. – Bull. Pochv, Institute named after V.V. Dokuchaev VASKHNIL, 1972. Issue. V. P. 36-40.

10. **Mamontov V.G.** Practical guide to soil chemistry [Text]: textbook / V.G. Mamontov, A.A. Gladkov, M.M. Kuzelev; Ministry of Agriculture of the Russian Federation, Russian State. Agrarian University – Moscow Agricultural Academy named after C.A. Timiryazev. – Moscow: Publishing house RGAU-MSHA, 2012. – 225 p.: ill.; 20 cm; ISBN978-5-9675-0659-8

11. **Klebanovich N.V.** Chemical soil reclamation: practicum for students of the Faculty of Geography [Text] / N.V. Klebanovich. – Minsk: BSU, 2018. – 47 p.

12. **Dmitriev N.N.** Factors determining the productivity of crop rotation crops on acidic gray forest soils of the Baikal region and their effectiveness / N.N. Dmitriev, E.N. Dyachenko Bulletin of the IrGSHA, issue 71, 2015. P. 7-12.

13. **Zhuravleva L.A.,** Development of the material and technical base of the reclamation complex on an innovative basis. / L.A. Zhuravleva, A. Anas. Prirodoobustrojstvo. Issues 2, 2024. P. 21.27.

Об авторах

Татьяна Евгеньевна Афонина, д-р геогр. наук, профессор; WOS Research ID ABE-3285-2021; Scopus Author ID 0000-0002-2229-0841; ID РИНЦ 129263; <https://orcid.org/0000-0002-2229-0841/>; bf-vniprirodi@narod.ru

Елена Александровна Пономаренко, канд. биол. наук, доцент; WOS Research ID ABD-4703-2021; Scopus Author ID 0000-0003-0603-4490; ID РИНЦ 711272; <https://orcid.org/0000-0003-0603-4490/>; alyonapon@rambler.ru

Валерий Юрьевич Просвирнин, канд. техн. наук, доцент; ID РИНЦ 7112724, <https://orcid.org/0000-0001-5453-0910/>; terra@igsha.ru

About the authors

Tatyana E. Afonina, DSc (Geo), professor; WOS Research ID ABE-3285-2021; Scopus Author ID 0000-0002-2229-0841; ID РИНЦ 129263; <https://orcid.org/0000-0002-2229-0841/>; bf-vniprirodi@narod.ru

Elena A. Ponomarenko, CSc (Bio), associate professor ID РИНЦ 7112724, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-5453-0910/>; alyonapon@rambler.ru

Valery Yu. Prosvirnin, CSc (Eng), associate professor; ID РИНЦ 7112724, <https://orcid.org/0000-0001-5453-0910/>; terra@igsha.ru

Критерии авторства / Criteria of authorship

Афонина Т.Е., Пономаренко Е.А., Просвирнин В.Ю. выполнили теоретические и практические исследования, на основании которых провели обобщение и написали рукопись.

Афонина Т.Е., Пономаренко Е.А., Просвирнин В.Ю. имеют на статью авторские права и несут ответственность за плагиат.

Конфликт интересов / Conflict of interests

Авторы заявляют об отсутствии конфликтов интересов / The authors declare that there are no conflicts of interest

Вклад авторов / Contribution of authors

Все авторы сделали равный вклад в подготовку публикации / All authors made an equal contribution to the preparation of the publication

Поступила в редакцию / Received at the editorial office 11.06.2024

Поступила после рецензирования / Received after peer review 19.08.2024

Принята к публикации / Accepted for publication 19.08.2024

Afonina T.E., Ponomarenko E.A., Prosvirnin V.Yu. carried out theoretical and practical research, on the basis of which they carried out a generalization and wrote the manuscript.

Afonina T.E., Ponomarenko E.A., Prosvirnin V.Yu. have copyright on the article and are responsible for plagiarism.