

МЕЛИОРАЦИЯ, ВОДНОЕ ХОЗЯЙСТВО И АГРОФИЗИКА

Научная статья

УДК 631.674.2:631.42

doi: 10.31774/2712-9357-2022-12-4-20-37

Почвенно-растительный покров лимана в условиях неконтролируемого орошения на севере Барабы

Герман Федорович Миллер¹, Сергей Викторович Соловьев²,
Анна Николаевна Безбородова³

^{1, 2, 3}Институт почвоведения и агрохимии Сибирского отделения Российской академии наук, Новосибирск, Российская Федерация

¹miller@issa-siberia.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9193-0155>

²solovyev@issa-siberia.ru, <https://orcid.org/0000-0001-8364-9486>

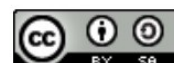
³bezborodova@issa-siberia.ru, <https://orcid.org/0000-0003-3341-3859>

Аннотация. Цель: исследование современного состояния почвенно-растительного покрова территории с неконтролируемым лиманным орошением как средства сельскохозяйственного производства. **Материалы и методы.** Изучение растительного и почвенного покрова проводилось в соответствии со стандартными подходами. Растительный покров описывался на учетных площадках площадью 100 кв. м, учитывалась площадь проективного покрытия и видовая насыщенность, надземная продукция определялась на площадках 1 кв. м в трехкратной повторности. При изучении почвенного покрова закладывались полнопрофильные почвенные разрезы. При проведении исследований определялся органический углерод (гумус) по Тюрину, а также pH почвы потенциометрическим методом. В ходе исследования лимана «Таи» было заложено восемь учетных площадок. **Результаты.** Показано, что на плакорных позициях растительный покров представлен луговыми сообществами с общим проективным покрытием 85 %. Надземная фитомасса составляет: 70,2 ц/га – зеленая масса и 39,6 ц/га – подстилка. Почвенный покров представлен лугово-черноземными почвами. В основной части лимана растительный покров представлен лугово-болотными сообществами с общим проективным покрытием 97 %. Надземная фитомасса составляет: 85,5 ц/га – зеленая масса и 16,5 ц/га – подстилка. Почвенный покров представлен лугово-болотными и луговыми почвами. Содержание гумуса в них является высоким, составляя до 16,3 %; реакция среды в центральной части лимана слабокислая и близкая к нейтральной в бортовой части. **Выводы.** Несмотря на то, что с 90-х гг. прошлого столетия данная территория орошалась неконтролируемо, по своим почвенно-растительным характеристикам данные земли по-прежнему являются весьма продуктивными сенокосами, на которых осуществляется машинное сенокошение. Надземная продукция лиманов значительно выше, чем на окрестных территориях.

Ключевые слова: мелиорация, лиманное орошение, ресурсосбережение, Западная Сибирь, Новосибирская область, характеристика почв, рациональное землепользование

Сведения о научно-исследовательской работе, по результатам которой публикуется статья: работа выполнена в рамках государственного задания ИПА СО РАН.

Для цитирования: Миллер Г. Ф., Соловьев С. В., Безбородова А. Н. Почвенно-растительный покров лимана в условиях неконтролируемого орошения на севере Барабы // Мелиорация и гидротехника. 2022. Т. 12, № 4. С. 20–37. <https://doi.org/10.31774/2712-9357-2022-12-4-20-37>.



LAND RECLAMATION, WATER MANAGEMENT AND AGROPHYSICS

Original article

Soil and vegetation cover of the estuary under uncontrolled irrigation in the north of Baraba

German F. Miller¹, Sergey V. Solovyev², Anna N. Bezborodova³

^{1, 2, 3}Institute of Soil Science and Agrochemistry of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Novosibirsk, Russian Federation

¹miller@issa-siberia.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9193-0155>

²solovyev@issa-siberia.ru, <https://orcid.org/0000-0001-8364-9486>

³bezborodova@issa-siberia.ru, <https://orcid.org/0000-0003-3341-3859>

Abstract. Purpose: to study the current state of the soil and vegetation cover of the territory with uncontrolled inundative irrigation as a means of agricultural production. **Materials and methods.** The study of vegetation and soil cover was carried out in accordance with standard approaches. The vegetation cover was described on record plots with an area of 100 sq. m, the projective cover area and species saturation were taken into account, above-ground production was determined on plots of 1 sq. m in triplicate. When studying the soil cover, full-depth soil profiles were laid. During the research, the organic carbon (humus) was determined according to Tyurin, as well as soil pH by the potentiometric method. In the course of the study of the Tai estuary, eight record plots were laid. **Results.** It is shown that the plant cover on upland positions is represented by meadow communities with a total foliage cover of 85 %. The above-ground phytomass is: 70.2 q/ha – green mass and 39.6 q/ha is litter. The soil cover is represented by meadow-boggy and grassland soils. In the main part of the estuary, the vegetation cover is represented by meadow-boggy communities with a total projective cover of 97 %. Above-ground phytomass is: 85.5 q/ha – green mass and 16.5 q/ha – litter. The soil cover is represented by meadow-boggy and grassland soils. The humus content in them is high, amounting to 16.3 %; the medium reaction in the central part of the estuary is slightly acidic and close to neutral in the side part. **Conclusions.** Despite the fact that since the 1990s last century, this territory has been irrigated uncontrollably; according to its soil cover features, these lands are still very productive hayfields, where machine haymaking is carried out. Above-ground production of estuaries is much higher than in the surrounding.

Keywords: land reclamation, inundative irrigation, resource conservation, Western Siberia, Novosibirsk region, soil characteristics, sustainable land use land use

Information about the research work results of which are published in the article: the work was carried out within the framework of the state task of the IAA SB RAS.

For citation: Miller G. F., Solovyev S. V., Bezborodova A. N. Soil and vegetation cover of the estuary under uncontrolled irrigation in the north of Baraba. *Land Reclamation and Hydraulic Engineering*. 2022;12(4):20–37. (In Russ.). <https://doi.org/10.31774/2712-9357-2022-12-4-20-37>.

Введение. Традиционно лиманное орошение приурочено к территориям с засушливым климатом – в большей степени к степям [1]. Однако в Новосибирской области, значительная часть которой занята Барабинской низменностью (лесостепная зона), на продуктивность сельскохозяйственных угодий, в т. ч. сенокосов, большое влияние оказывает засоленность и

заболоченность почв. Возделывание посевных культур на таких почвах крайне затруднительно, а чаще и вовсе невозможно. Перевод таких земель в пастбища и сенокосы также не решает проблему возделывания этих земель, так как травостой очень скуден по питательным свойствам. В связи с этим для увеличения количества и качества сельскохозяйственной продукции сенокосов в середине прошлого столетия в регионе были заложены системы лиманного орошения. Однако в 90-х гг. XX в. значительная часть данных систем была заброшена, и лиманы были переведены на неконтролируемое орошение. В связи с этим вопрос состояния почвенного покрова данного типа земель при неконтролируемом орошении остается весьма актуальным [2, 3].

Цель работы – исследование современного состояния почвенно-растительного покрова территории с неконтролируемым лиманным орошением как средства сельскохозяйственного производства.

Материалы и методы. Район исследования расположен на северо-западе (на границе Венгеровского и Чановского районов) Новосибирской области, в бассейне р. Омь и Тартас – лиман «Таи» (рисунок 1).

По схеме геоморфологического районирования Западной Сибири территория исследования относится к классу типичных (нормальных) аккумулятивных равнин и располагается в пределах Иртышско-Барабинской равнины. Данная равнина имеет некоторые черты, присущие денудационным равнинам: хорошо представлен грядный рельеф, местами присутствуют выходы на поверхность третичных пород [4].

Межгрядные понижения могут являться местами расположения озер или долин небольших рек [5].

Как указывает Б. Ф. Петров [6], в некоторых местах Центральной Барабы можно встретить и легкие наносы, причем особо часто их можно наблюдать по окраинным плесам. В целом же преобладают породы тяжелого гранулометрического состава.

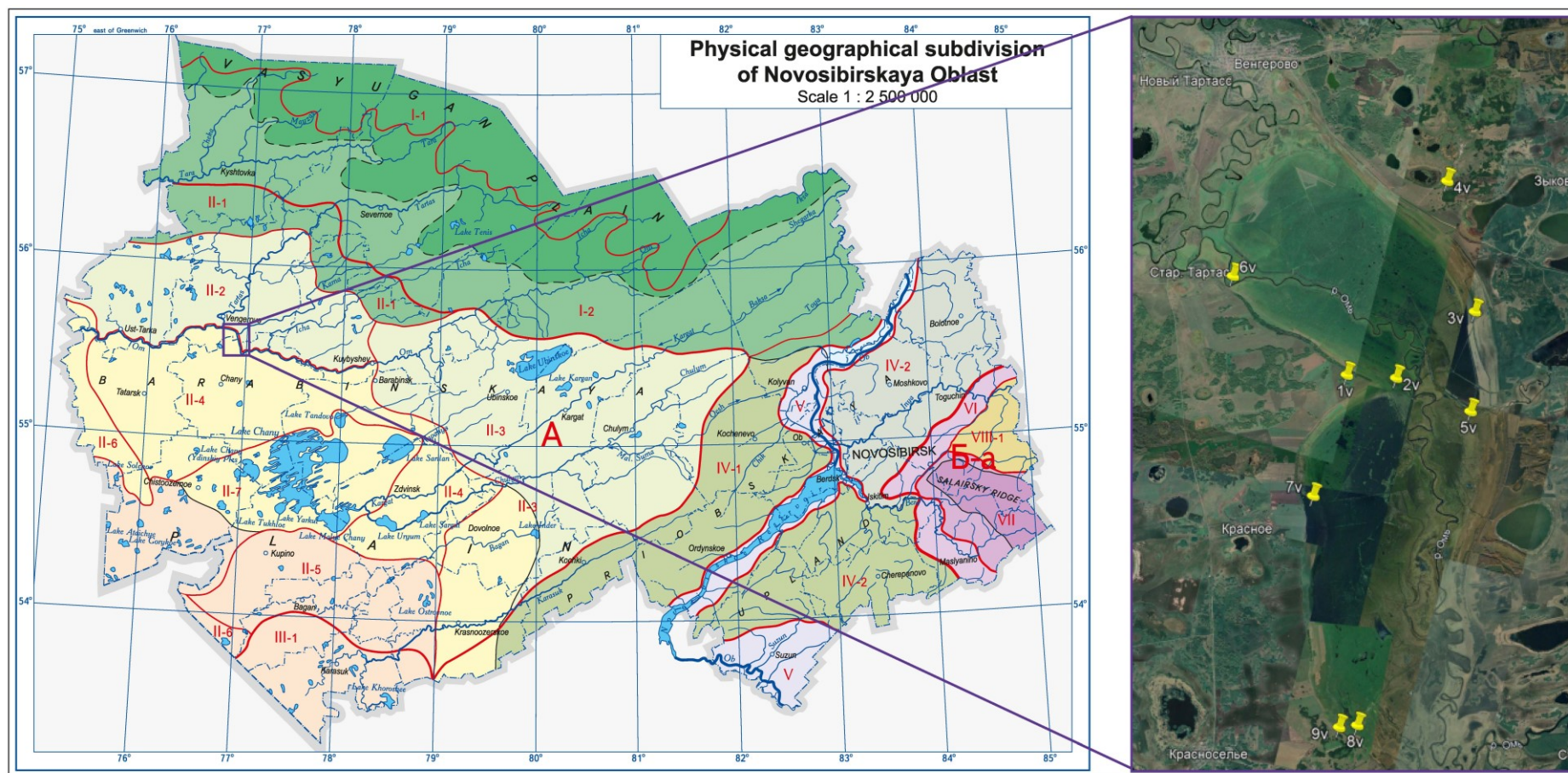


Рисунок 1 – Расположение объекта исследования на карте природного районирования Новосибирской области
Figure 1 – Location of the object of study on the map of natural zoning in Novosibirsk region

Большое разнообразие материнских и почвообразующих пород Барабы как по гранулометрическому составу, так и по типу их химизма является важнейшим фактором, который предопределяет развитие почвенного покрова и особенности его сельскохозяйственного использования и мелиорации.

Барабинский климатический округ занимает котловину в междуречье Иртыша и Оби, метеорологически обособленную от соседних по зоне округов во все сезоны года. Зимой в Барабе холоднее и меньше снега, летом суше и жарче, а осенью теплее и влажнее, чем в Приобском округе. Избыток влаги приводит к росту заболоченных и обводненных пространств [7].

Согласно климатическому районированию район исследования относится к западной части Центральной Барабы (умеренно континентальный тип). Для него характерны холодная зима и жаркое лето с резкими колебаниями температуры и осадков. Средняя температура января – минус 17,9 °С, средняя температура июля – плюс 19,5 °С, среднее количество осадков – 381 мм. Продолжительность периода со снежным покровом составляет 149 дней со средней высотой снежного покрова 23 см. Несмотря на суровые зимние условия, промерзание почвы неглубокое. Средняя многолетняя из максимальных глубин промерзания составляет 147 см. Среднегодовая максимальная относительная влажность воздуха в ноябре-декабре 85–95 %, минимальная в мае – 27 % [7].

При природном районировании район исследования отнесен к северной лесостепи (Барабинская лесостепь) [8], лесистость которой составляет около 20 %. Естественная лесная растительность – березово-осиновые колки, занимающие западины с осолоделыми почвами и опресненными грунтовыми водами. На болотистых участках редко встречаются сосняки. На повышенных участках рельефа, выделяясь островками среди растительности болот и болотно-солончаковых лугов, встречаются остепненные

луга (мятликовые и вейниковые). На заболоченных участках преобладают травяные осоково-тростниковые займища и кочкарные осоковые и осоково-вейниковые болота [9].

Согласно почвенному районированию Новосибирской области, объект исследования относится к лесостепной зоне серых лесных почв, оподзоленных, выщелоченных и обыкновенных черноземов, к Тартас-Омскому району. Фактически указанная почвенная зона в связи с большой пестротой почвенного покрова в условиях сложного мезо- и микрорельефа выделяется весьма условно.

Так, например, исследуемая область относится к территории с периодически промывным водным режимом, что послужило причиной формирования лугово-черноземных почв, занимающих наибольшую площадь (17,2 тыс. га [10]) среди пригодных для растениеводства почв на территории данного административного района. Указанные почвы характеризуются сходными с черноземами признаками, и для разграничения их с черноземами следует учитывать гидрогеологическую и гидрологическую обстановку, состояние растительности и почвенные свойства. Они чаще приурочены к ложбинам, плоским водосборным понижениям в вершинах оврагов, небольшим западинам на водоразделах, подсклоновым депрессиям, надпойменным террасам.

Объектом исследования является система лиманного орошения урочища Таи, находящегося на юге Венгеровского и на севере Чановского районов Новосибирской области, на левом берегу р. Оми. Данный лиман был создан в 1977 г. для выращивания кормовых трав. В настоящее время он имеет фактическую площадь 3500 га, в неудовлетворительном мелиоративном состоянии находятся 1140 га [11, 12].

Следует отметить, что исходно участок, занимаемый в настоящее время лиманом, представлял собой проточное озеро на пути течения р. Оми (правый приток р. Иртыш), которое впоследствии – после врезания

долины Иртыша (и, соответственно, Оми) – оказалось естественным образом спущено, превратившись в займище. В результате данных изменений природной обстановки слоистые отложения озерного происхождения, оказавшись в новых, субаэральных условиях, стали выступать в роли почвообразующих пород для развивающихся на освободившихся от воды пространствах почв полугидроморфного ряда.

Далее в советский период с целью повышения продуктивности сенокосов данного займища на его территории был сооружен лиман. Суть его состояла в том, что территория созданного лимана на определенный период ежегодно подвергалась контролируемому затоплению, после чего с помощью созданных инженерных сооружений происходил сброс воды с последующим интенсивным зарастанием территории лимана кормовыми травами.

Однако на сегодняшний день (на протяжении длительного времени, измеряющегося годами) данная территория более не функционирует таким образом, как это планировалось при создании лимана. Это выражается в том, что процессы как заполнения лимана водой, так и спуска воды из него фактически больше не управляются человеком, а гидротехническое оборудование, позволявшее осуществлять данные процессы, вышло из строя.

В этой связи серьезной научно-прикладной задачей становится вопрос о современном состоянии почвенно-растительного покрова территорий с неконтролируемым лиманным орошением как средства сельскохозяйственного производства. В дальнейшем исследовательским коллективом предполагается проведение комплексных почвенно-оценочных работ – почвенно-экологической оценки данных почв с расчетом для них почвенно-экологических индексов и проведение бонитировки с расчетом балла бонитета. В данной же работе коллектив авторов делает акцент на состоянии исследуемого объекта к настоящему времени.

Изучение растительности проводилось в соответствии со стандартными подходами, площадь проективного покрытия и видовая насыщенность фитоценозов определялись на участках площадью 100 м², а продуктивность фитоценозов (укосы) оценивалась на площадках площадью 1 м² в трехкратной повторности.

При проведении исследований, посвященных изучению агрофизических свойств почв залежных земель, использовались следующие методы: определение органического углерода (гумуса) по Тюрину, определение pH почвы потенциометрическим методом [13].

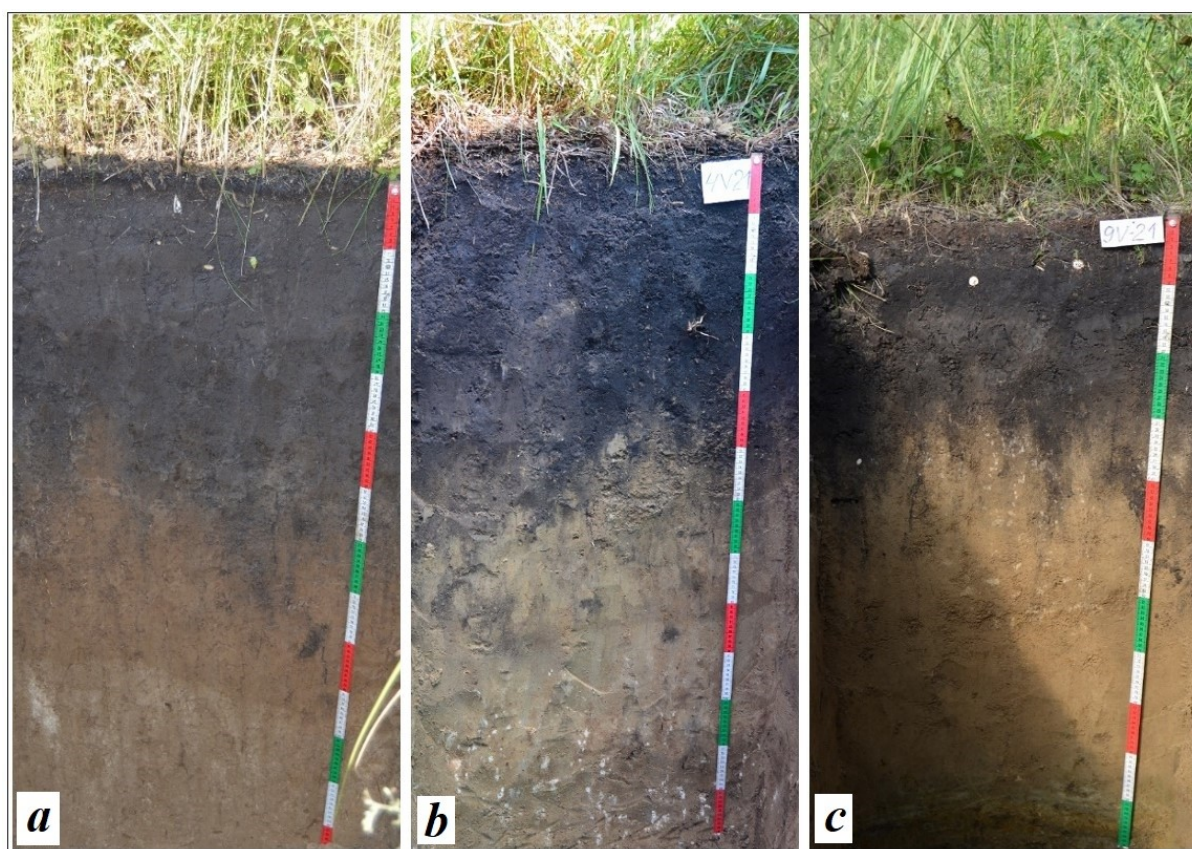
Результаты исследования. Серия выполненных прикопок и разрезов позволила заложить на исследуемой территории девять почвенных разрезов (рисунок 1). Данные разрезы были заложены таким образом, чтобы они, располагаясь на противоположно ориентированных сторонах лимана, были в максимальной степени репрезентативны в отражении почвенно-геоморфологических особенностей как внутри собственно лимана, так и на плакорах, непосредственно к территории лиманного орошения прилегающих.

Следует отметить, что в данном случае не стоит рассматривать почвы плакоров и лиманов в качестве геохимических сопряжений или катен; в рамках данного исследования предполагается лишь репрезентативность как лиманных почв, так и почв плакоров – именно по этой причине почвенные разрезы были заложены таким образом, чтобы они имели противоположные экспозиции.

На плакорных местоположениях растительный покров представлен луговыми сообществами с некоторыми признаками остепненности. Видовое богатство представлено в среднем 24 видами. Доминантами выступают такие виды, как вейник наземный (*Calamagrostis epigeios*), полынь обыкновенная (*Artemisia vulgaris*), ежа сборная (*Dactylis glomerata*), пырей ползучий (*Elytrigia repens*), кострец безостый (*Bromopsis inermis*), василек скаби-

озовый (*Centaurea scabiosa*), полынь холодная (*Artemisia frigida*). Общее проективное покрытие составляет не более 85 %. Надземная фитомасса составляет: 70,2 ц/га – зеленая масса и 39,6 ц/га – подстилка.

Почвенный покров представлен лугово-черноземными почвами (их различными вариантами – рисунок 2 и таблица 1) – по сути полугидроморфными аналогами черноземов, формирующимися под обильной травянистой растительностью при достаточно высоком уровне залегания грунтовых вод.



a – лугово-черноземная выщелоченная маломощная; *b* – лугово-черноземная обычная;
c – лугово-черноземная карбонатная

a – meadow-chnozem leached thin; *b* – meadow-chnozem ordinary;
c – meadow-chnozem carbonate

**Рисунок 2 – Лугово-черноземные почвы на плакорных позициях
(фото С. В. Соловьева)**

**Figure 2 – Meadow-chnozem soils on upland positions
(photo by S. V. Solovyov)**

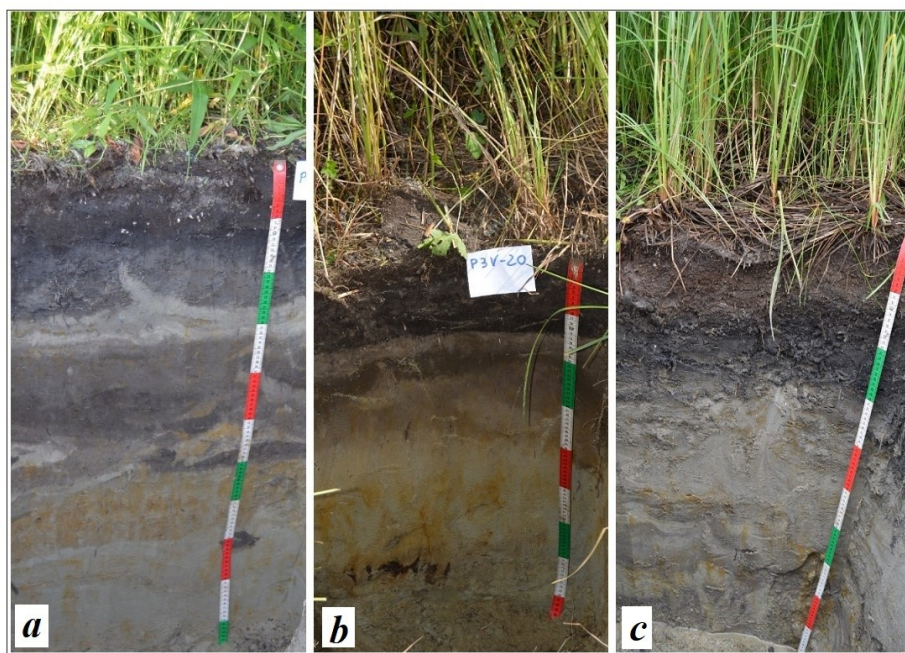
Таблица 1 – Морфологическое строение лугово-черноземных почв на плакорных позициях

Table 1 – Morphological structure of meadow chernozem soils on upland positions

Лугово-черноземная выщелоченная маломощная	Лугово-черноземная обычная	Лугово-черноземная карбонатная
А_д. 0–5 см. Остатки органики. Рыхлый. А₁. 5–39 см. Среднесуглинистый, сухой, темно-серый, мелкокомковато-пылеватая структура, рыхлый, обильное наличие корней, не вскипает. Переход заметный по цвету и плотности сложения. Граница перехода языковатая. АВ. 39–76 см. Тяжелый суглинок, сухой, темно-серо-буро-палевая, ореховато-порошистая, уплотненная. Наличие корней. Не вскипает. Переход постепенный по цвету и сложению. В. 76–87(96) см. Средний суглинок, увлажненный, бурый. Крупноореховатая структура, плотный, наличие кротовины на глубине 72–77 см. Не вскипает. Переход постепенный по цвету, но четкий по вскипанию и наличию карбонатов. С. 87(96) см и ниже. Средний суглинок, увлажненный, буро-палевый, призматическо-ореховатая структура, плотный. Наличие карбонатов в виде псевдомицелия и пятен. Бурно вскипает	А_д. 0–9 см. Темно-серый, свежая, комковатая, рыхлая, большое наличие корней, переход к горизонту А четкий по плотности, тяжелосуглинистый. А. 9–40 см. Темно-серый, свежая, тяжелосуглинистая, комковато-зернистый, более уплотнен, чем предыдущий, наличие корней, кротовины на 25 см, переход по цвету языковатый. АВ. 40–64 см. Серо-палевый, свежий, тяжелосуглинистый, комковато-порошистый, уплотнен, наличие корней, переход ясный по цвету. В₁. 64–86 см. Буро-палевый, свежий, тяжелосуглинистый, комки с острыми гранями с признаками пластинчатости, плотный, наличие корней, тяжелосуглинистый, затеки гумуса имеются, охристые примазки, переход по цвету и вскипанию. ВС_к. 86–113 см. Сизо-палевый, свежий, среднесуглинистый, комки с признаками пластинчатости, плотный, единичные корни растений, карбонаты в виде конкреций, железомарганцевые прожилки с оливково-серыми примазками. Переход ясный по цвету и плотности. С. 113 см и ниже. Палевый, среднесуглинистый, свежий, крупнокомковатый с острыми гранями, плотный, обилие карбонатных конкреций	А_д. 0–6 см. Темно-серо-коричневый, свежий, многочисленные корни растений, мелкозернистый, средний суглинок, рыхлый, переход четкий по плотности, граница ровная. А₁. 6–14 см. Темно-серый, свежий, среднесуглинистый, уплотнен, наличие корней, мелкокомковато-порошистый, переход заметный по плотности и структуре. Граница ровная. А₂. 14–25 см. Серый, свежий, среднесуглинистый, комковато-призматический, корни растений, более плотный, чем предыдущий, переход четкий по окраске и вскипанию, граница нечеткая. А₂В_к. 25–39 см. Окраска неоднородная, серо-палевая, свежий с темными затеками гумуса, карбонаты в виде белоглазки не повсеместно, а в виде скоплений. Корни растений единичные, плотный, средний суглинок, мелкокомковатый, переход заметный по цвету и плотности, граница языковатая. В_к. 39–67 см. Палевый, более влажный, чем предыдущий, карбонаты в виде скоплений белоглазки, единичные корни растений, средний суглинок, мелкокомковатая, уплотнен, переход заметный по плотности, граница ровная. ВС_к. 67–100 см. Палевый, свежий, среднесуглинистый, мелкокомковато-творожистый, заметно менее уплотнен, чем предыдущий. На глубине 103 см выявлено наличие погребенной аллювиальной палеопочвы на хорошо отмытом мелком речном песке, включающем многочисленные железомарганцевые конкреции размером до 3 см

Растительный покров основной части лимана представлен лугово-болотными сообществами. Видовое богатство значительно беднее плакорных позиций и представлено в среднем 12 видами. Доминантами выступают такие виды, как осока носатая (*Carex rostrata*) и василисник желтый (*Thalictrum flavum*), помимо прочего в сообществах представлены в незначительном количестве ежа сборная (*Dactylis glomerata*), подмаренник топяной (*Galium uliginosum*), вероника длиннолистная (*Veronica longifolia*) и пр. Общее проективное покрытие составляет не более 97 %. Надземная фитомасса составляет: 85,5 ц/га – зеленая масса и 16,5 ц/га – подстилка.

Разрезы же, заложенные непосредственно внутри лиманов, вскрывают профили лугово-болотных (рисунок 3 и таблица 2), а также луговых (рисунок 4 и таблица 3) почв.



a – лугово-болотная торфяно-глеевая с погребенным гумусовым горизонтом;
b – лугово-болотная дерново-глеевая с погребенным гумусовым горизонтом;
c – лугово-болотная торфяно-глеевая

a – meadow-boggy peat-gleyed soil with a buried humus horizon;
b – meadow-boggy soddy-gleyed soil with a buried humus horizon;
c – meadow-boggy peat-gley

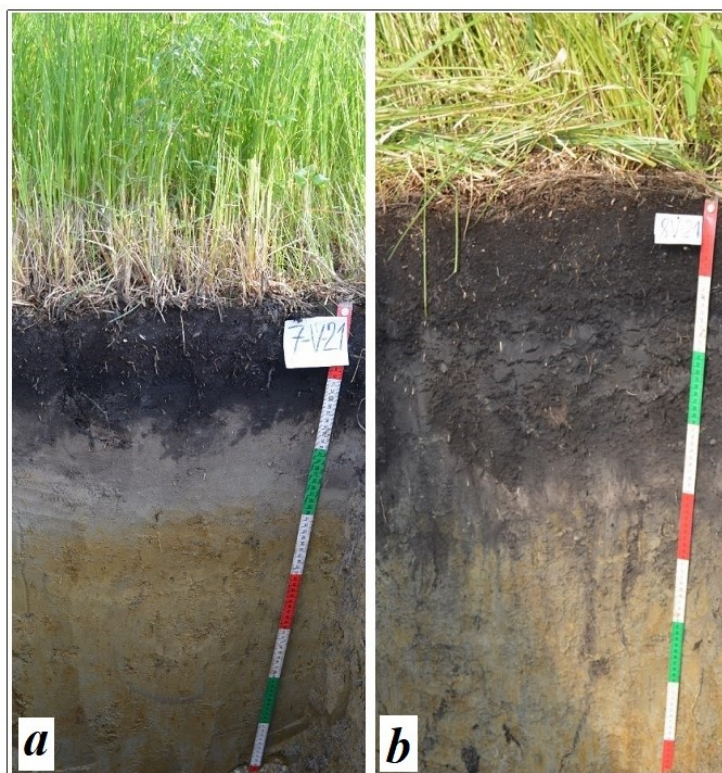
**Рисунок 3 – Лугово-болотные почвы лимана «Таи»
(фото С. В. Соловьева)**

**Figure 3 – Meadow-boggy soils of the “Tai” estuary
(photo by S. V. Solovyov)**

Таблица 2 – Морфологическое строение лугово-черноземных почв лимана «Тай»

Table 2 – Morphological structure of meadow-chnozem soils of the “Tai” estuary

Лугово-болотная торфяно-глеевая с погребенным гумусовым горизонтом	Лугово-болотная дерново-глеевая с погребенным гумусовым горизонтом	Лугово-болотная торфяно-глеевая
А₀. 0–9 см. Оторфованный. Влажноватый, темно-коричневого цвета, рыхлый, не вскипает. Обилие корней. Переход заметен по влажности и плотности. А₁. 9–13 см. Средний суглинок, влажный, черного цвета. Уплотнен. Порошистая структура. Встречаются корни, включения песчинок кварца. Переход резкий по цвету, граница ровная. А₁В_g. 13–26 см. Средний суглинок, темно-серого цвета с сизоватым оттенком, уплотнен. Мелкокомковатая структура. Встречаются корни, признаки оглеения. Переход резкий по цвету и плотности. В_g. 26–33 см. Супесь. Увлажнен, сизого цвета. Рыхлый, встречаются железистые включения в виде примазок. Бесструктурный. Переход резкий по плотности, цвету и вскипанию. Граница волнистая. [А₁]. 33–62 см. Погребенный горизонт. Легкий суглинок, серый, влажный, рыхлый. Встречаются окислы железа в виде примазок и включения песка. Порошистый. Переход резкий по цвету. [В]. 62–78 см. Тяжелый суглинок. Охристо-палевого цвета с сизоватым оттенком. Влажный, уплотненный. Включения окислов железа, признаки оглеения. Порошистый. Переход резкий по вскипанию, цвету, плотности. Граница четкая, неровная. [В_с]. 78 см и ниже. Супесь. Светло-серо-палевый, рыхлый. Бесструктурный. Включаются окислы железа в виде затеков	А₀. 0–5 см. Оторфованный слой. Переход ясный по сложению. А₀А₁. 5–15 см. Дерновый. Увлажненный темно-серый, рыхлый. Много корней, включения кварца, бесструктурный. Переход четкий по цвету и плотности. В_g. 15–20 см. Супесь. Увлажненный. Серовато-палевый, бесструктурный, рыхлый. Присутствуют охристые включения. Переход заметный по плотности и цвету. [А]. 20–25 см. Легкий суглинок, влажный, буро-серый, творожистый. Уплотнен. Включения корней, присутствует ожелезнение. Переход заметен по плотности. [АВ]. 25–35 см. Супесь. Влажный. Бесструктурный, серо-палевый. Рыхлый. Включения корней, присутствует ожелезнение. Переход заметный по цвету. [В]. 35 см и ниже. Супесь. Влажная, сизо-палевая, бесструктурная. Много окислов железа в виде затеков и примазок. Присутствуют железомарганцевые пятна практически черного цвета	А₀. 0–14 см. Оторфованный темно-коричневый, влажный, уплотнен, граница ровная, переход явный. А₀А₁. 14–26 см. Темно-серый, среднесуглинистый, мокрая, включения корней, рыжие затеки, переход явный по цвету, граница ровная, переход по плотности, уплотнен. АВ. 26–34 см. Серый, с затеками в верхние горизонты, мелкокомковатый, включения корней, ожелезнение пятнами, легкий суглинок, более рыхлый, чем вышележащий, переход явный по цвету и плотности. В_g. 34–61 см. Рыхлый. Средняя супесь, включения корней, светло-серый с бурыми вкраплениями, порошистый, мокрый. Граница четкая, ровная, переход явный по цвету, вскипанию. В_с. 61–91 см. Темновато-серый с рыжими языками. Сочится вода, средняя супесь. Порошистый, рыхлый, кипит бурно, корней мало, переход по цвету и плотности. Карбонаты в виде конкреций



a – луговая перегнойно-глеевая; *b* – луговая торфяно-перегнойно-глеевая
a – meadow humus-gleyed; *b* – meadow peat-humus-gleyed

Рисунок 4 – Луговые почвы лимана «Тай» (фото С. В. Соловьева)
Figure 4 – Meadow soils of the “Tai” estuary (photo by S. V. Solovyov)

Таблица 3 – Морфологическое строение луговых почв лимана «Тай»
Table 3 – Morphological structure of meadow soils of the “Tai” estuary

Луговая перегнойно-глеевая	Луговая торфяно-перегнойно-глеевая
1	2
А_п. 0–10 см. Темно-серый (черный) мокрый, тяжелосуглинистый, порошистый, обилие корней, уплотнен за счет корней, переход плавный по цвету и наличию корней, кремнеземистая присыпка присутствует. А_{1г}. 10–16(22) см. Темно-серый, мокрый, тяжелосуглинистый, комковато-порошистый, корни растений, кремнеземистая присыпка, уплотнен, переход резкий по цвету и плотности, граница языковатая. А_{1А2г}. 16(22)–30 см. Сизо-серый, влажный, песок, бесструктурный, единичные корни растений, рыхлый, переход четкий по цвету и плотности, граница плавная.	А_т. 0–6 см. Черно-бурый, оторфованный горизонт. А_{оп}. 6–15 см. Буро-черный, влажный, тяжелосуглинистый, структура творожистая, обилие корней растений, рыхлый, переход постепенный по цвету и плотности, граница ровная. А₁. 15–32 см. Темно-серый, влажный, тяжелосуглинистый, структура творожистая, наличие корней, более уплотнен по сравнению с предыдущим, переход плавный по цвету, граница языковатая. А_{1А2}. 32–40 см. Серый, влажный, тяжелосуглинистый, структура творожистая, наличие корней и кремнеземистая присыпка. Уплотнен, бурно кипит по всему горизонту. Переход резкий по вскипанию, ясный по цвету, граница языковатая.

Продолжение таблицы 3

Table 3 continued

1	2
В_г. 30–40 см. Горчичный, мокрый, творожно-порошистый, средний суглинок, корни растений присутствуют, уплотнен, переход по цвету ясный, присутствуют ржавые пятна. ВС_г. 40–61 см. Палевый, мокрый, тяжелый суглинок, творожистый, корни растений, затеки гумуса по корням, уплотнен, переход по цвету четкий, граница плавная. С_г. 60 см и ниже. Сизо-палевый, мокрый, бесструктурный, легкий суглинок, корни растений, ржавые пятна	А₂В. 40–53 см. Темно-серо-палевый, влажный, тяжелосуглинистый, структура творожистая, наличие корней, присутствуют окислы железа в виде затеков, уплотнен, переход четкий по цвету, граница языковатая. В_г. 53 см и ниже. Сизо-палевый, влажный, тяжелосуглинистый, структура творожистая, затеки окислов железа в виде примазок, уплотнен

Что касается нынешнего состояния почв лимана, то, опираясь на их морфологические характеристики, можно констатировать, что они пребывают в состоянии, пригодном к их дальнейшему сельскохозяйственному использованию. Ни в одном из случаев морфологически не выявляются явные признаки деградации почв в виде утраты оструктуренности, мощности гумусового горизонта.

Исследованные полугидроморфные почвы лимана, несмотря на общность условий формирования, по своим характеристикам (в частности, по значениям pH (таблица 4)) неоднородны. В зависимости от микро- и мезорельефа лимана они могут различаться по кислотности, являясь более кислыми в понижениях, и характеризоваться значениями pH, близкими к нейтральным, там, где рельеф более плоский. В то же время данные почвы объединяются общностью происхождения, ведя свою историю от слоистых озерных отложений, оказавшихся в новых условиях дважды: в первый раз, когда произошел спуск озера и они стали существовать в субаэральной среде, и во второй раз, когда в данном месте была создана система лиманного орошения. Растительный покров представлен преимущественно лугово-болотными видами, в частности несколькими видами осок.

**Таблица 4 – Выборка усредненных значений кислотности
и содержания гумуса в корнеобитаемом слое почв
лиманных и плакорных позиций**

**Table 4 – Sample of average acidity values and humus content
in the soil root layer of inundable and upland positions**

Почва	pH	Гумус, %
Лугово-черноземные	6,6	11,6
Лугово-болотные	6,0	13,5
Луговые	6,8	16,3

Высокое содержание гумуса (таблица 4) в исследованных почвах на плакорных позициях и (особенно) лимане обусловлено интенсивным проявлением лугового процесса.

Выводы. Несмотря на то, что с 90-х гг. прошлого столетия территория лиманного орошения Венгеровского и Чановского районов Новосибирской области орошалась неконтролируемо, по своим почвенно-растительным характеристикам данные земли по-прежнему являются весьма продуктивными сенокосами, на которых осуществляется машинное сенокошение. Надземная продукция лиманов значительно выше окрестных плакорных территорий (на плакорах в среднем 70,2 ц/га, а в лимане – 85,5 ц/га). Почвы, характеризуясь высоким и очень высоким содержанием гумуса, а также слабокислой реакцией в центральной части лимана и близкой к нейтральной в бортовой части, являются весьма ценными при дальнейшем использовании данных земель в качестве сенокосов.

Список источников

1. Amirova I. The overexploitation of natural resources in arid Central Asia. The case of hungry steppe: Can a collapse be a solution? // International Journal of the Commons. 2022. Vol. 16(1). P. 120–136. <http://doi.org/10.5334/ijc.1144>.
2. Оценка эколого-мелиоративного состояния орошаемых земель Саратовского Заволжья (на примере 5 яруса Малоузенской системы лиманного орошения) / В. А. Тарбаев, П. В. Тарасенко, Р. Б. Туктаров, М. И. Морозов // Современные проблемы и перспективы развития агропромышленного комплекса: сб. ст. по итогам междунар. науч.-практ. конф. Саратов, 2019. С. 169–172.
3. Утегалиева Н. Х. Использование земель лиманного орошения по Западно-Казахстанской области // Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения: материалы X Междунар. науч.-практ. конф. 2020. Т. 1. С. 103–108.

4. Киприянова Л. М. К типологии озер юга Обь-Иртышского междуречья по составу водной и прибрежно-водной растительности // Известия Алтайского отделения Русского географического общества. 2020. № 3(58). С. 48–66. DOI: 10.24411/2410-1192-2020-15805.
5. Киприянова Л. М. Разнообразие сообществ водной растительности озер Обь-Иртышского междуречья (Западная Сибирь) // Растительность России. 2022. № 43. С. 60–87. <https://doi.org/10.31111/vegus/2022.43.60>.
6. Петров Б. Ф. К характеристике почвенного покрова Барабы // Труды Почвенного института им. В. В. Докучаева. 1953. Т. 36, 4.1. С. 11–105.
7. Сляднев А. П. Природно-климатическое районирование Западной Сибири // Труды Главной геофизической обсерватории. 1964. Вып. 162. С. 5–25.
8. Природное районирование и современное состояние почв Новосибирской области (атлас) / под ред. К. С. Байкова. Новосибирск, 2010. 20 с.
9. Районы и города Новосибирской области (природно-экономический справочник) / отв. ред. И. М. Гаджиев. Новосибирск, 1996. 520 с.
10. Почвы Новосибирской области / Р. В. Ковалев [и др.]; под ред. Р. В. Ковалева. Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1966. 422 с.
11. Анализ изученности эколого-мелиоративного состояния орошаемых земель юга Западной Сибири / Н. А. Шапорина, Е. А. Сайб, С. В. Соловьев, Д. А. Филимонова, А. Н. Безбородова, Г. Ф. Миллер // Научный журнал Российского НИИ проблем мелиорации [Электронный ресурс]. 2020. № 4(40). С. 161–181. URL: <http://www.rosniipm-sm.ru/article?n=1165> (дата обращения: 01.09.2022). DOI: 10.31774/2222-1816-2020-4-161-181.
12. Сайб Е. А., Шапорина Н. А. Современное состояние и перспективы орошаемого земледелия юга Западной Сибири // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2019. № 4. С. 177–183. DOI: 10.17513/mjrfi.12719.
13. Терпелец В. И., Слюсарев В. Н. Учебно-методическое пособие по изучению агрофизических и агрохимических методов исследования почв: учеб. изд. Краснодар: КубГАУ, 2010. 65 с.

References

1. Amirova I., 2022. The overexploitation of natural resources in arid Central Asia. The case of hungry steppe: Can a collapse be a solution? International Journal of the Commons, vol. 16(1), pp. 120-136, <http://doi.org/10.5334/ijc.1144>.
2. Tarbaev V.A., Tarasenko P.V., Tuktarov R.B., Morozov M.I., 2019. *Otsenka ekologo-meliorativnogo sostoyaniya oroshaemykh zemel' Saratovskogo Zavolzh'ya (na primere 5 yarusa Malouzenskoy sistemy limannogo orosheniya)* [Assessment of the ecological and reclamative state of irrigated lands of Saratov Trans-Volga region (on the example of the 5th tier of the Malouzen estuary irrigation system)]. *Sovremennye problemy i perspektivy razvitiya agropromyshlennogo kompleksa: sb. st. po itogam mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii* [Modern Problems and Prospects for the Development of Agro-Industrial Complex: Proc. of the International Scientific-Practical Conference]. Saratov, pp. 169-172. (In Russian).
3. Utegaliyeva N.Kh., 2020. *Ispol'zovanie zemel' limannogo orosheniya po Zapadno-Kazakhstanskoy oblasti* [Use of estuary irrigation lands in the West Kazakhstan region]. *Agrarnaya nauka i obrazovanie na sovremennom etape razvitiya: opyt, problemy i puti ikh resheniya: materialy X Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii* [Agrarian Science and Education at the Present Stage of Development: Experience, Problems and Ways to Solve Them: Proc. of the X International Scientific-Practical Conference], vol. 1, pp. 103-108. (In Russian).

4. Kipriyanova L.M., 2020. *K tipologii ozer yuga Ob'-Irtyskogo mezhdurech'ya po sostavu vodnoy i pribrezhno-vodnoy rastitel'nosti* [To the typology of lakes by the composition of aquatic and semi-aquatic vegetation in the south of the Ob-Irtys interfluvium (Western Siberia)]. *Izvestiya Altayskogo otdeleniya Russkogo geograficheskogo obshchestva* [Bulletin of the Altai Branch of the Russian Geographical Society], no. 3(58), pp. 48-66, DOI: 10.24411/2410-1192-2020-15805. (In Russian).
5. Kipriyanova L.M., 2022. *Raznoobrazie soobshchestv vodnoy rastitel'nosti ozer Ob'-Irtyskogo mezhdurech'ya (Zapadnaya Sibir')* [Diversity of aquatic plant communities in the lakes of the Ob-Irtys interfluvium (Western Siberia)]. *Rastitel'nost' Rossii* [Vegetation of Russia], no. 43, pp. 60-87, <https://doi.org/10.31111/vegrus/2022.43.60>. (In Russian).
6. Petrov B.F., 1953. *K kharakteristike pochvennogo pokrova Baraby* [On characteristics of the soil cover of Baraba]. *Trudy Pochvennogo instituta im. V. V. Dokuchaeva* [Proc. of Dokuchaev Soil Science Institute], vol. 36, 4.1, pp. 11-105. (In Russian).
7. Slyadnev A.P., 1964. *Prirodno-klimaticheskoe rayonirovanie Zapadnoy Sibiri* [Natural-climatic zoning of Western Siberia]. *Trudy Glavnoy geofizicheskoy observatorii* [Proc. of the Main Geophysical Observatory], iss. 162, pp. 5-25. (In Russian).
8. Baykov K.S., 2010. *Prirodnoe rayonirovanie i sovremennoe sostoyanie pochv Novosibirskoy oblasti* [Natural Zoning and Current State of Soils in Novosibirsk Region (atlas)]. Novosibirsk, 20 p. (In Russian).
9. Gadzhiev I.M., 1996. *Rayony i goroda Novosibirskoy oblasti (prirodno-ekonomicheskiy spravochnik)* [Districts and Cities of Novosibirsk Area (Natural and Economic Guide)]. Novosibirsk, 520 p. (In Russian).
10. Kovalev R.V. [et al.], 1966. *Pochvy Novosibirskoy oblasti* [Soils of Novosibirsk Region]. Novosibirsk, Science Publ., Sib. Department, 422 p. (In Russian).
11. Shaporina N.A., Saib E.A., Soloviev S.V., Filimonova D.A., Bezborodova A.N., Miller G.F., 2020. [Analysis of the study of the ecological and reclamation state of irrigated lands in the south of Western Siberia]. *Nauchnyy zhurnal Rossiyskogo NII problem melioratsii*, no. 4(40), pp. 161-181, available: <http://www.rosniipm-sm.ru/article?n=1165> [accessed 01.09.2022], DOI: 10.31774/2222-1816-2020-4-161-181. (In Russian).
12. Sayb E.A., Shaporina N.A., 2019. *Sovremennoe sostoyanie i perspektivy oroshayemogo zemledeliya yuga Zapadnoy Sibiri* [Current state and prospects of irrigated agriculture in the south of Western Siberia]. *Mezhdunarodnyy zhurnal prikladnykh i fundamental'nykh issledovaniy* [International Journal of Applied and Fundamental Research], no. 4, pp. 177-183, DOI: 10.17513/mjpf.12719. (In Russian).
13. Terpelets V.I., Slyusarev V.N., 2010. *Uchebno-metodicheskoe posobie po izucheniyu agrofizicheskikh i agrokhimicheskikh metodov issledovaniya pochv: ucheb. izd.* [Educational and Methodological Manual for the Study of Agrophysical and Agrochemical Methods of Soil Research: Textbook]. Krasnodar, KubGAU, 65 p. (In Russian).

Информация об авторах

Г. Ф. Миллер – научный сотрудник, кандидат биологических наук;
С. В. Соловьев – научный сотрудник, кандидат биологических наук;
А. Н. Безбородова – научный сотрудник, кандидат биологических наук.

Information about the authors

G. F. Miller – Researcher, Candidate of Biological Sciences;
S. V. Solov'yev – Researcher, Candidate of Biological Sciences;
A. N. Bezborodova – Researcher, Candidate of Biological Sciences.

*Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.
Все авторы в равной степени несут ответственность при обнаружении плагиата,
самоплагиата и других нарушений в сфере этики научных публикаций.*

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article.

All authors are equally responsible for detecting plagiarism, self-plagiarism and other ethical violations in scientific publications.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

The authors declare no conflicts of interests.

Статья поступила в редакцию 30.08.2022; одобрена после рецензирования 17.10.2022; принята к публикации 20.10.2022.

The article was submitted 30.08.2022; approved after reviewing 17.10.2022; accepted for publication 20.10.2022.