Аграрный научный журнал. 2025. № 11. С. 40–46
Agrarian Scientific Journal. 2025;(11):40–46

АГРОНОМИЯ
4.1.1. Общее земледелие и растениеводство

Научная статья
УДК: 631.616
https://doi.org/10.28983/asj.y2025i11pp40-46

Разнообразие растительного покрова на неиспользуемых осушаемых землях сельскохозяйственного назначения

Людмила Васильевна Пугачёва, Елена Александровна Подолян, Максим Владимирович Гуляев
Почвенный институт имени В. В. Докучаева, г. Москва, Россия
e-mail: 2016vniimz-noo@list.ru

Аннотация. Провели обследование растительного покрова на выбывших из сельскохозяйственного оборота землях частично осушаемого на данный момент агрополигона Мятлево ВНИИМЗ (Тверская область), используемого ранее для сенокосно-пастбищных работ. На осушаемой, в прошлом заболоченной территории полигона мелиоративная система не обслуживалась более 20 лет, что привело к недостаточному функционированию ее элементов, но при этом частичное осушение земель сохраняется. Описание растительного покрова проводили маршрутным методом в пределах 20 ключевых точек на геоботанических площадках (5 и 50 м^2). Альфа-разнообразие определяли по индексам Шеннона, Пиелу и Маргалефа, бета-разнообразие – по коэффициенту Жаккара и индексу Коха. В результате обследования растительного покрова зафиксировали 151 вид растений из 34 семейств. Ведущие места в ранжировке растений занимают 5 семейств: Gramineae, Compositae, Rosaceae, Rubiaceae, Scrophulariaceae. Растительные сообщества по эколого-ценотическому спектру характеризовались доминированием от 43 до 88 % луговых групп, за исключением одного залесенного участка. Видовое разнообразие сообщества сильно дифференцировано по индексу Шеннона (1,55–3,68). По индексу Коха видовое разнообразие сообщества характеризуется низкими показателями гомогенности. Условия произрастания значительно различаются по градиенту увлажнения – от сильно переувлажненных дерново-глеевых почв до земель с песчаными почвами без длительного переувлажнения. Определили, что сукцессионные процессы на объекте замедлены и идут с разной скоростью по точкам обследования. Отметили возможное использование территории под сенокосы и пастбища.

Ключевые слова: сукцессионные процессы, ключевые точки, неиспользуемые земли, осушаемые почвы, растительный покров, эколого-ценотические спектры

Для цитирования: Пугачева Л. В., Подолян Е. А., Гуляев М. В. Разнообразие растительного покрова на неиспользуемых осушаемых землях сельскохозяйственного назначения // Аграрный научный журнал. 2025. № 11. С. 40–46. https://doi.org/10.28983/asj.y2025i11pp40-46.

AGRONOMY

Original article

Diversity of vegetation cover on unused drained agricultural lands

Lyudmila V. Pugacheva, Elena A. Podolyan, Maxim V. Gulyaev
V. V. Dokuchaev Soil Science Institute, Moscow, Russia
e-mail: 2016vniimz-noo@list.ru

Abstract. A survey of the vegetation cover was conducted on the lands of the currently partially drained agricultural test area Myatlevo VNIIMZ (Tver region), previously used for grasslanding. On the drained, formerly swampy territory of the test area, the drainage system has not been maintained for more than 20 years, which has led to insufficient functioning of its elements, but partial drainage of the land remains. The description of the vegetation cover was carried out by the route method, within 20 key points on geobotanical sites (5 and 50 m^2). Alpha diversity was determined by the Shannon, Pielou and Margalef indices, beta diversity – by the Jaccard coefficient and the Koch index. As a result of the survey of the vegetation cover, 151 plant species from 34 families were recorded. The leading places in the plant ranking are occupied by 5 families: Gramineae, Compositae, Rosaceae, Rubiaceae, Scrophulariaceae. According to the ecological-coenotic spectrum, plant communities were characterized by the dominance of meadow groups from 43 to 88 %, with the exception of one forested area. The species diversity of the community is highly differentiated according to the Shannon index (1.55–3.68). According to the Koch index, the species diversity of the community is characterized by low homogeneity rates. The growth conditions significantly vary by the moisture gradient – from highly

waterlogged sod gley soils to lands with sandy soils without prolonged waterlogging. It was determined that seral processes at the area are slow and proceed at different rates by the survey points. The possible use of the territory for grassland ing is noted.

Keywords: seral processes, key points, unused lands, drained soils, vegetation cover, ecological-coenotic spectra

For citation: Pugacheva L. V., Podolyan E. A., Gulyaev M. V. Diversity of vegetation cover on unused drained agricultural lands. *Agrarnyy nauchnyy zhurnal = Agrarian Scientific Journal*. 2025;(11):40–46. https://doi.org/10.28983/asj.y2025i11pp40-46.

Введение. Значительная часть осушенных во второй половине XX века заболоченных территорий в настоящее время не используется в сельскохозяйственном производстве, вследствие чего из-за отсутствия необходимых культуртехнических мероприятий наблюдается заболачивание территорий, зарастание кустарниковой и древесной растительностью и другие деградационные процессы. Заброшенность земель остается актуальной проблемой XXI века [1, 4, 8, 10].

Прекращение деятельности на сельскохозяйственных угодьях приводит к изменению структуры ландшафта и биоразнообразия. На этих землях начинаются вторичные восстановительные сукцессии, характеризующиеся проникновением других видов в состав растительности. При этом многие виды присутствуют на разных стадиях сукцессий, но их рост может быть угнетен и замедлен. В результате в борьбе за существование побеждают те виды, которые обладают пластичностью и выносливостью к изменяющимся условиям среды, что позволяет им успешно развиваться как на ранних, так и на более поздних стадиях сукцессий.

После вытеснения луговых сообществ наиболее часто встречается их замена древесной растительностью. Темпы эволюции растительного покрова на залежных, неиспользуемых в сельском хозяйстве землях зависят от гранулометрического и химического состава почв, уровня их окультуренности, а также водно-воздушного режима, особенно на осушаемых почвах [2, 7, 11].

На более плодородных, а также менее проницаемых почвах эти процессы происходят значительно медленнее. Сукцессии продолжаются до тех пор, пока не установится сочетание видов, наиболее соответствующих региональному климату [4, 7].

Изучение биологического разнообразия позволяет оценить экологическую обстановку ландшафта: если оно сокращается, то это признак дестабилизации растительного покрова. При освоении территории для сельскохозяйственного производства всегда актуален вопрос сохранения и устойчивости биоразнообразия и экологической емкости ландшафтов, эта оценка важна и для дальнейшего рационального использования заброшенных земель.

Цель исследований – оценка биоразнообразия растительного покрова осушаемых сельскохозяйственных земель, неиспользуемых длительное время.

Материалы и методы. Обследование растительного покрова проводили в 2024 г. на объекте «Мятлево» (до осушения – Мятлевское болото), расположенного на территории Калининского района Тверской области (Южно-таежная зона). Площадь полигона составляет 259 га, территория использовалась для сенокосно-пастбищных работ. Осушительная система, созданная 50 лет назад, не обслуживалась более 20 лет, в результате чего на магистральных каналах местами разрушены устья коллекторов и построены бобровые плотины, разрушены некоторые смотровые колодцы, но частичное осушение на объекте продолжается. В центральной части объекта преобладают дерново-глеевые и болотные почвы, а в западной и восточной частях преимущественно расположены полугидроморфные почвы с различной мощностью песчаных отложений.

Исследование растительности проводили маршрутным методом по 20 ключевых точкам, 6 из которых находились на переувлажненных землях, остальные 14 точек располагались на почвах, сложенных песчаными отложениями с различной степенью переувлажнения весной (рисунок 1).

3 из 6 точек (4, 11, 12) находились на болотных почвах и 3 на дерново-глеевых (8, 9, 15). Остальные 14 точек, расположенные на почвах, сложенных песчаными отложениями, различались по продолжительности переувлажнения в весенний период. На 6 точках (1, 5, 10, 14, 16, 19) переувлажнение продолжалось недолго, до нескольких недель в апреле; на 4 точках (2, 6, 13, 18) – до двух месяцев в апреле–мае и на 4 точках (3, 7, 17, 20) – до трех месяцев, при этом точка 20 характеризовалась лесной растительностью, возраст которой был более 15 лет, и сильно отличалась от других.

Описания растительного покрова проводили по маршруту в пределах ключевых точек на геоботанических площадках (5, 50 м^2). По количеству видов и особей каждого вида определяли

Рисунок 1 – Ключевые точки обследования

Figure 1 – Key survey points

альфа-разнообразие с применением индексов Шеннона, Пиелу и Маргалефа [6, 9]. Бета-разнообразие определяли по коэффициенту Жаккара и индексу Коха [3, 6]. Виды растений указаны по П. Ф. Маевскому [5].

Результаты исследований. В ходе изучения растительного покрова всего зафиксирован 151 вид растений из 34 семейств. Ведущие места в ранжировке растений на обследованных участках занимают 5 семейств: Gramineae, Compositae, Rosaceae, Rubiaceae, Scrophulariaceae (таблица 1). В группу ведущих пяти семейств входит одно характерное для всех анализируемых участков – Gramineae. Виды этого семейства преобладают в составе растительных сообществ.

Растительные сообщества дифференцировали по ключевым точкам обследования, индекс биоразнообразия Шеннона изменялся от 1,55 до 3,68. Наибольшие значения индекса (3,49–3,93) отмечали на землях с непродолжительным увлажнением весной. Индекс выровненности по Пиелу на этих землях также был относительно высоким (0,43–0,44), здесь преобладала растительность свежих и влажных лугов – *Festuca pratensis* Huds., *Festuca rubra* L., *Poa pratensis* L., *Dactylis glomerata* L., *Calamagrostis purpurea* Trin., *Phleum pratense* L., *Anthoxanhum* L., *Trifolium pratense* L., *Trifolium hibridum* L., *Geranium pratense* L., *Geranium palustre* L., *Hypericum perforatum* L., *Centaurea jacea* L., *Cirsium heterophillum* Hill., *Ranunculus acris* L., *Leucanthmum vulgare* Lam., *Luzula campestrus* DC, *Asperula rivalis* Sibth., *Galium boreaie* L.

Самые низкие значения индекса биоразнообразия (H = 1,55) и индекса выровненности (0,21) отмечали на 20-й ключевой точке, зарастающей лесом. Здесь наряду с деревьями *Pinus sylvestris* L., *Betula pubescens* Ehrh., *Salix aurita* L. описаны кустарники, кустарнички и многолетние травянистые растения – *Grataegus sanguinea* Pall., *Vaccinicum vitis idaea* L., *Vaccinicum myrtillus* L., *Fragaria vesca* L., *Poa silvicola* Guss.

На переувлажненных землях индекс H изменялся от 2,71 до 3,0, индекс выровненности – от 0,32 до 0,34. Здесь встречались многолетние травы – *Filipendula ulmaria* L., *Urtica dioica* L., *Valeriana wolgensis* Kasakev., *Polygonum bistorta* L., *Typhoides arundinacea* L.

Видовое богатство по индексу Маргалефа [9] варьирует в описанных ключевых точках от 1,31 до 5,76. Максимальных значений (5,10–5,76) индекс достигал на землях, характеризующихся переувлажнением весной до двух месяцев. Здесь отмечали множество злаковых трав: *Agrostis tenus* Sibth., *Bromus mollis* L., *Calamagrostis epigeios* L. и др.; бобовых; разных видов клевера, а также *Lathyrus pratensis* L., *Vicia cracca* L. и разнотравье *Prunella vulgaris* L., *Viola stagnina* Kit., *Viola canina* L., *Myosotis caespitosa* K. F. Schultz, *Thalictrum lucidum* L., *Ranunculus auricomus* L. На ключевой точке, заросшей лесом, видовое богатство было самым низким, индекс Маргалефа – 1,31, а на остальных ключевых точках он изменялся от 3,20 до 4,35.

Для определения степени флористического сходства между растительными сообществами на ключевых точках обследования (бета-разнообразие) использовали коэффициент Жаккара и индекс Коха. Значения коэффициента Жаккара были невысокими и изменялись от 0,03 до 0,48 (таблица 2). Залесенный участок (точка 20) характеризовался очень низкой степенью сходства с другими фитоценозами (3–6 %). Степень сходства была относительно высокой между ключевыми точками, находящимися на переувлажненных и сырых лугах – от 42 до 48 %. Значительная часть точек обследования характеризовалась низкой степенью сходства по коэффициенту Жаккара. Индекс биологической дисперсии Коха для всех ключевых точек составил 10 %. Такой низкий показатель гомогенности растительности указывает на то, что не более 10 % всех описанных видов встречается на каждой ключевой точке.

Таблица 1 – Ранжировка семейств растений на обследованных участках, %

Table 1 – Ranking of plant families in the surveyed areas, %

Семейство	Номер обследованного участка																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Gramineae	20,0	20,0	17,6	23,2	36,0	29,4	24,1	19,2	39,0	26,9	40,9	28,0	25,0	28,1	24,2	26,9	14,2	19,2	31,6	12,5
Compositae	20,0	17,0	13,0	15,5	16,0	14,7	10,3	19,2	8,6	7,4	13,7	12,0	9,4	9,4	5,5	3,8	9,4	15,4	5,3	–
Rubiaceae	6,7	6,7	4,3	7,7	8,0	5,9	6,9	7,7	4,4	3,7	9,1	8,0	6,2	3,1	11,1	3,8	4,8	3,8	10,5	–
Rosaceae	10,0	13,3	4,3	3,8	8,0	2,9	13,8	11,5	4,4	7,4	4,5	–	6,2	9,4	5,5	3,8	4,8	–	5,3	25,0
Scrophulariaceae	3,3	3,3	4,3	7,7	4,0	2,9	6,9	3,8	–	3,7	4,5	4,0	3,1	6,3	–	3,8	4,8	3,8	5,3	–
Ranunculaceae	3,3	3,3	4,3	–	4,0	11,8	6,9	7,7	4,4	–	–	8,0	3,1	3,1	5,5	3,8	4,8	7,7	5,3	–
Leguminosae	10,0	3,3	13,0	3,8	–	11,8	3,5	7,7	13,0	3,7	4,5	8,0	12,5	–	–	–	9,4	11,5	5,3	–
Umbelliferae	–	10,0	17,6	7,7	8,0	2,9	6,9	7,7	–	–	4,5	4,0	6,2	3,1	11,1	3,8	9,4	3,8	–	–
Geraniaceae	3,3	3,3	4,3	7,7	–	5,9	3,5	3,8	4,4	–	4,5	4,0	3,1	6,3	–	3,8	4,8	3,8	5,3	–
Polygonaceae	3,3	10,0	–	3,8	–	–	6,9	3,8	–	–	4,5	4,0	3,1	3,1	5,5	3,8	4,8	3,8	5,3	–
Onagraceae	3,3	3,3	–	3,8	4,0	–	–	7,7	–	7,4	–	4,0	–	6,3	5,5	9,6	–	3,8	5,3	–
Hyperiaceae	3,3	3,3	–	3,8	4,0	2,9	3,5	–	–	3,7	–	–	3,1	–	5,5	3,8	–	3,8	5,3	–
Cyperaceae	3,3	–	–	3,8	–	–	3,5	–	4,4	7,4	–	–	3,1	3,1	–	–	4,8	–	5,3	–
Caryophullaceae	–	3,3	–	–	–	–	–	–	4,4	7,4	–	4,0	3,1	6,3	5,5	–	–	7,7	–	–
Labiatae	3,3	–	4,3	–	–	–	–	–	4,4	–	–	–	3,1	–	5,5	3,8	–	3,8	–	–
Salicaceae	–	–	–	–	4,0	–	3,5	–	–	7,4	–	–	3,1	–	–	7,6	–	–	–	12,5
Urticaceae	–	–	4,3	3,8	4,0	–	–	–	–	–	4,5	4,0	–	–	–	5,5	–	–	–	–
Violaceae	3,3	–	–	–	–	–	–	–	–	–	4,5	–	–	3,1	5,5	3,8	4,8	3,8	–	–
Cruciferae	–	–	–	–	–	2,9	–	–	–	3,7	–	–	3,1	–	–	–	4,8	–	5,3	–
Valerianaceae	–	–	4,3	–	–	2,9	–	–	4,4	–	–	4,0	–	–	–	–	–	–	–	–
Juncaceae	3,3	–	–	–	–	–	–	–	–	3,7	–	–	3,1	3,1	–	–	–	–	–	–
Betulaceae	–	–	–	–	–	–	–	–	–	3,7	–	–	–	–	–	3,8	–	–	–	12,5
Equisetaceae	–	–	–	–	–	2,9	–	–	4,4	–	–	–	–	–	–	3,8	–	–	–	–
Primulaceae	–	–	–	3,8	–	–	–	–	–	–	–	4,0	–	3,1	–	–	–	–	–	–
Orchidaceae	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	3,8	–	–	3,8	–	–
Campanulaceae	–	–	4,3	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	3,1	–	–	–	–	–	–
Boraginaceae	3,3	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	3,1	–	–	–	–	–	–
Vacciniaceae	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	25,0
Pinaceae	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	12,5
Gentianaceae	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	4,8	–	–
Ophiglossaceae	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	4,8	–	–
Pyrolaceae	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	3,8	–	–	–
Plantaginaceae	–	–	–	–	–	–	–	–	–	3,8	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Dipsacaceae	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	3,1	–	–	–	–	–	–

Таблица 2 – Оценка флористического сходства фитоценозов

Table 2 – Evaluation of floristic similarity of phytocenoses

Номер участка	Значения коэффициента Жаккара																		
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	0,43	0,23	0,33	0,34	0,36	0,31	0,33	0,26	0,24	0,30	0,29	0,38	0,27	0,23	0,27	0,21	0,24	0,36	0
2		0,33	0,40	0,41	0,39	0,41	0,44	0,23	0,24	0,37	0,38	0,32	0,22	0,33	0,37	0,28	0,30	0,32	0
3			0,32	0,26	0,33	0,24	0,29	0,28	0,08	0,29	0,32	0,24	0,10	0,21	0,23	0,26	0,14	0,24	0
4				0,34	0,40	0,25	0,39	0,29	0,23	0,46	0,38	0,35	0,16	0,38	0,27	0,24	0,16	0,32	0
5					0,34	0,44	0,31	0,33	0,27	0,42	0,32	0,39	0,24	0,30	0,34	0,18	0,24	0,42	0,04
6						0,29	0,40	0,46	0,22	0,33	0,37	0,40	0,14	0,27	0,28	0,20	0,28	0,36	0
7							0,38	0,24	0,24	0,24	0,24	0,22	0,28	0,24	0,28	0,19	0,17	0,26	0,03
8								0,29	0,23	0,30	0,42	0,29	0,18	0,22	0,30	0,48	0,30	0,45	0
9									0,19	0,25	0,37	0,31	0,17	0,21	0,26	0,16	0,26	0,31	0
10										0,23	0,17	0,26	0,31	0,15	0,33	0,12	0,21	0,28	0,06
11											0,31	0,32	0,20	0,38	0,23	0,16	0,17	0,32	0
12												0,27	0,19	0,30	0,31	0,31	0,24	0,29	0
13													0,19	0,22	0,26	0,26	0,26	0,31	0,03
14														0,16	0,16	0,18	0,18	0,19	0
15															0,26	0,08	0,07	0,19	0
16																0,34	0,24	0,32	0,06
17																	0,31	0,29	0
18																		0,32	0
19																			0

Растительные сообщества на ключевых точках в целом сходны – с доминированием луговой группы, за исключением растительности на 16 и 20 точках обследования. На точке 20 доминирует лесная растительность, а на точке 16 – доля луговых трав снижается до 43 % из-за увеличения количества сорно-рудеральной и опушечно-лесной растительности (рисунок 2).

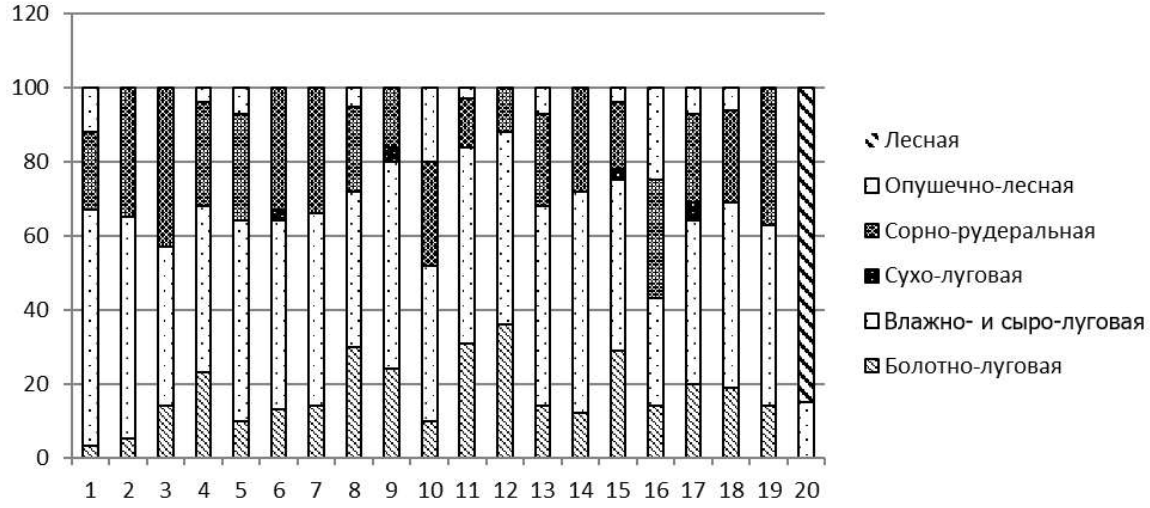

Рисунок 2 – Эколого-ценотические спектры видового богатства фитоценозов, %

Figure 2 – Ecological and coenotic spectra of species richness of phytocenoses, %

Луговая растительность на остальных 18 ключевых точках была влажно- и сыро-луговой – от 54 до 88 %. Количество болотно-луговой растительности изменялось на этих точках от 3 до 36 %, на 4 точках наблюдали присутствие сухо-луговой растительности – от 3 до 5 %. Присутствие сухо-луговой растительности (*Bunias orientalis* L., *Poa compressa* L., *Linaria vulgaris* Mill.) наряду с болотно-луговой (*Filipendula ulmaria* L., *Polygonum bistorta* L., *Typhoides arundinacea* L.) означает формирование фитоценозов смешанного типа. Доля сорно-рудеральной и опушечно-лесной растительности снижалась на переувлажненных землях по сравнению с участками без длительного переувлажнения весной. Все эти особенности растительного покрова зависят от флуктуаций, связанных с засушливым периодом мая–июня 2024 г.

Заключение. Восстановительные сукцессии на объекте замедлены и идут по различным схемам: на некоторых участках формируются зональные типы экосистем с присутствием древесных пород, на других довольно долго длится луговая или рудерально-луговая стадия, на третьих начинается заболачивание.

Судя по показателям индекса Маргалефа (1,31–5,76), объект характеризуется различной емкостью ландшафтов по видовому богатству. Сохранение биоразнообразия позволяет улучшать устойчивость экосистемы, что важно при рациональном использовании территории.

Индекс выровненности по Пиелу объекта в целом был невысоким (0,23–0,44), что указывает на неблагоприятные условия сосуществования видов в фитоценозах. Относительно высоким (0,38–0,44) он был на участках без длительного переувлажнения весной.

Индекс биологической дисперсии Коха характеризовался невысокими показателями и составил 10 %, т.е. не более 10 % описанных видов встречается на каждой ключевой точке.

Исходя из полученных данных, можно сделать вывод о том, что сукцессионные процессы на объекте замедлены и идут с разной скоростью по точкам обследования. На этом основании можно рекомендовать следующее возможное использование территории – создание зоны рекреации (с учетом высоких показателей видового богатства растений), частичное использование территории под сенокосы и пастбища. Для использования объекта в сельскохозяйственном производстве необходим капитальный ремонт осушительной системы и проведение культуртехнических мероприятий.

Работа выполнена при поддержке Министерства науки и высшего образования Российской Федерации в рамках Государственного задания ФГБНУ ФИЦ «Почвенный институт им. В. В. Докучаева» (тема № FGUR-2022-0017).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Видовой состав растительности на заброшенных сельхозземлях в зоне Южной тайги / Новикова М. А. [и др.] // The scientific Heritage. 2020. № 43–2(43). С. 3–6. EDN: XMTIDT.

2. Изменение состава фитоценозов на заброшенных сельскохозяйственных землях за 18-летний период / А. В. Грязькин [и др.] // Аграрный научный журнал. 2024. № 8. С. 16–22. DOI: 10.28983/asj.y2024i8pp16-22.

3. Кох Л. Ф. Индекс биологической дисперсии // Самарская Лука: проблемы региональной и глобальной экологии. 2013. Т. 22. № 2. С. 181–188. EDN: QJEQAJ.

4. Литвинович А. В. Постагрогенная эволюция хорошо окультуренных дерново-подзолистых почв северо-запада Нечерноземной зоны // Агрохимия. 2009. № 7. С. 85–93. EDN: KPTIRF.

5. Маевский П. Ф. Флора средней полосы европейской части СССР / Под ред. Б. К. Шишкина. Л.: Колос, 1964. 880 с.

6. Методы экологических исследований. Основы статистической обработки данных: учеб.-метод. пособие / Р. М. Городничев [и др.]. Якутск: Издательский дом СВФУ, 2019. 94 с. ISBN: 978-5-7513-2737-8.

7. Неоднородность почвенно-растительного покрова при постагрогенной восстановительной сукцессии в Средней подзоне тайги / Е. Н. Наквасина [и др.] // Экология. 2023. № 1. С. 22–34. DOI: 10.31857/S0367059723010080.

8. Освоение залежей под луговые и пастбищные угодья / О. М. Бедарева [и др.] // Известия КГТУ. 2017. № 46. С. 109–120.

9. Шайхутдинова А. А. Методы оценки биоразнообразия: метод. указания. Оренбург: ОГУ, 2019. 37 с.

10. Шушанникова Г. С. Антропогенная трансформация и восстановительные сукцессии на пойменных лугах реки Вычегды // Аграрная Россия. 2012. № 2. С. 19–24.

11. Эволюция почв мелиорируемых территорий Белоруссии / С. М. Зайко [и др.]. Минск: Университетское, 1990. 287 с. ISBN: 5-7855-0212-7.

REFERENCES

1. The floristic composition of the flora of deserted farmlands in the zone of South taiga / M. A. Novikova, A. V. Gryazkin, T. T. Thanh, A. N. Prokofev, Ya. A. Novikov. *The Scientific Heritage.* 2020;43–2(43):3–6. EDN: XMTIDT. (In Russ.)

2. Changes in the composition of phytocenoses on post-agrogenic lands over an 18 year period. / Gryazkin A. V., Paramonov S. G., Smirnov A. P., Semenova E. I., Shmelev G. B. *Agrarian Scientific Journal*. 2024;(8):16–22. (In Russ.). DOI: 10.28983/asj.y2024i8pp16-22.

3. Koch L. F. Index of biotal dispersity. *Samarskaya Luka: Problemy Regional'noj i Global'noj Ekologii.* 2013;22(2):181–188. EDN: QJEQAJ. (In Russ.)

4. Litvinovich A. V. Post-agrogenic evolution of well-cultivated sod-podzolic soils of the northwest of the Non-Chernozem zone. *Agricultural Chemistry.* 2009;(7):85–93. EDN: KPTIRF. (In Russ.)

5. Maevskiy P. F. Flora of the middle zone of the European part of the USSR / Edited by B. K. Shishkin. Leningrad: Kolos, 1964. 880 p. (In Russ.)

6. Methods of ecological research. Fundamentals of statistical data processing: instruction manual / R. M. Gorodnichev, L. A. Pestryakova, L. A. Ushnickaya, S. N. Levina, P. V. Davydova. Yakutsk, 2019. 94 p. ISBN: 978-5-7513-2737-8. (In Russ.)

7. Heterogeneity of soil and vegetation cover during postagrogenic restoration succession in the Middle Taiga subzone / E. N. Nakvasina, T. A. Parinova, A. G. Volkov, L. V. Golubeva. *Ecology*. 2023;(1):22–34. (In Russ.). DOI: 10.31857/S0367059723010080

8. Development of deposits for meadow and pasture lands / O. M. Bedareva, T. N. Troyan, L. S. Murachyova, O. A. Anciferova, O. P. Fedyunina, G. V. Gorshinina. *KSTU News*. 2017;(46):109–120. (In Russ.).

9. Shaikhutdinova A. A. Methods of biodiversity assessment: guidelines. Orenburg, 2019. 37 p. (In Russ.)

10. Shushpannikova G. S. Anthropogenic transformation and secondary succession of the floodplain meadows of river Vychegda. *Agrarnaya Rossiya.* 2012;(2):19–24. (In Russ.).

11. Evolution of soils of reclaimed territories of Belarus / S. M. Zaiko, L. F. Vashkevich, L. Ya. Svirnovsky et al. Minsk, 1990. 287 p. ISBN: 5-7855-0212-7. (In Russ.).

Статья поступила в редакцию 28.11.2024; одобрена после рецензирования 28.12.2024; принята к публикации 09.01.2025.
The article was submitted 28.11.2024; approved after reviewing 28.12.2024; accepted for publication 09.01.2025.