

РАЗДЕЛ 1. СОХРАНЕНИЕ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ

Оригинальная научная (исследовательская) статья

УДК 502.211 2

<https://doi.org/10.17072/2410-8553-2022-2-6-15>

Почвенное и биологическое разнообразие природной среды в районе горы Шудья-Пендыш: свежие и влажные лесорастительные условия

Сергей Алексеевич Бузмаков¹, Лидия Григорьевна Переведенцева², Светлана Юрьевна Бердинских³, Виталий Сергеевич Боталов⁴, Александр Валериевич Романов⁵, Евгения Леонидовна Гатина⁶, Игорь Евгеньевич Шестаков⁷, Александр Григорьевич Зайцев⁸

^{1,2,3,6,7} Пермский государственный национальный исследовательский университет, Пермь, Россия

^{4,5,8} Пермский государственный аграрно-технологический университет им. акад. Д.Н. Прянишникова, Пермь, Россия

¹ lep@psu.ru, <https://orcid.org/0000-0002-5144-0714>

² perevperm@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4633-0174>

³ swetlana4586@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0003-2164-9100>

⁴ vitalywc@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5242-8648>

⁵ moraposh@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3908-9765>

⁶ suslovael@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4684-0465>

⁷ galendil@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-1695-6061>

⁸ zaial@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-9701-186X>

Аннотация. Для сохранения биологического разнообразия природной среды в окрестностях горы Шудья-Пендыш территория заслуживает статуса особо охраняемой в регионе. Проведены исследования лесных экосистем в пограничной зоне малонарушенных лесных территорий (МЛТ) Пермского края (окрестности горы Шудья-Пендыш, Красновишерский городской округ). Приводятся данные 2021 г. по насаждениям, формирующимся в свежих и влажных лесорастительных условиях – ельники: мшистый, папоротниковый, нагорный и березняк кисличный (тип леса: ельник мшистый). В изучаемых сообществах, с учетом фондовых данных, выявлено 39 видов сосудистых растений, относящихся к 37 родам, 25 семействам и 3 отделам. По числу видов преобладают семейства *Rosaceae*, *Poaceae* и *Ranunculaceae*. Аналогично флоре Пермского края, установлено преобладание мезофитов (79,5 % от общего числа видов флоры). По результатам полевых исследований зафиксировано 58 видов агарикомицетов, относящихся к 27 родам, 17 семействам и 4 порядкам. Ведущими по числу видов являются семейства *Russulaceae* и *Cortinariaceae*, что характерно для лесной зоны северных широт. По трофической приуроченности большинство видов агарикомицетов относится к группе микоризообразователей (55,2 %). В исследуемых сообществах обнаружено два вида грибов, новых для Пермского края: *Suillus acidus* и *Cortinarius betulinus*. Отмечен охраняемый лишайник – *Lobaria pulmonaria*, внесенный в Красные книги Российской Федерации и Пермского края. Наибольшее сходство видового состава выявлено между ельниками: мшистым (ПП № 2) и папоротниковым (ПП № 9), как по высшим сосудистым растениям (коэффициент Жаккара ($J \times 100$): $J = 74,1$), так и по агарикомицетам ($J = 36,4$). Между остальными ценозами коэффициенты Жаккара по сосудистым растениям составили 22,2–34,4, по агарикоидным грибам – 7,5–18,9. Наиболее типичными почвами для обследованных участков являются буроземы грубогумусовые средне- и тяжелосуглинистые на элюводелювии коренных пород.

Ключевые слова: малонарушенная лесная территория, гора Шудья-Пендыш, свежие и влажные лесорастительные условия, бурозем типичный, флора сосудистых растений, агарикоидные базидиомицеты

Для цитирования: Бузмаков С.А., Переведенцева Л.Г., Бердинских С.Ю., Боталов В.С., Романов А.В., Гатина Е.Л., Шестаков И.Е., Зайцев А.Г. Почвенное и биологическое разнообразие природной среды в районе горы Шудья-Пендыш: свежие и влажные лесорастительные условия // Антропогенная трансформация природной среды. 2022. Т. 8. № 2. С. 6–15. <https://doi.org/10.17072/2410-8553-2022-2-6-15>

© Бузмаков С.А., Переведенцева Л.Г., Бердинских С.Ю., Боталов В.С., Романов А.В., Гатина Е.Л., Шестаков И.Е., Зайцев А.Г., 2022



SECTION 1. NATURE AND LANDSCAPE CONSERVATION

Original paper

Soil and biological diversity of the natural environment in the area of mount Shudya-Pendysh: fresh and moist forest growing conditions

Sergey A. Buzmakov¹, Lydia G. Perevedentseva², Svetlana Yu. Berdinskikh³, Vitalij S. Botalov⁴, Aleksandr V. Romanov⁵, Evgenia L. Gatina⁶, Igor E. Shestakov⁷, Aleksandr G. Zaitsev⁸

^{1,2,3,6,7} Perm State University, Perm, Russia

^{4,5,8} Perm State Agro-Technological University named after Academician D.N. Pryanishnikov, Perm, Russia

¹ lep@psu.ru, <https://orcid.org/0000-0002-5144-0714>

² perevperm@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4633-0174>

³ swetlana4586@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0003-2164-9100>

⁴ vitalywc@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5242-8648>

⁵ moraposh@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3908-9765>

⁶ suslovael@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4684-0465>

⁷ galendil@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-1695-6061>

⁸ zaial@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-9701-186X>

Abstract. To preserve the biological diversity of the natural environment in the vicinity of Mount Shudya-Pendysh, the territory deserves the status of specially protected in the region. Studies of forest ecosystems in the border zone of Intact Forest Landscapes (FSC certification) of Perm Krai (Mount Shudya-Pendysh, Krasnovishersky city district) were carried out. The data of 2021 on plantings formed in fresh and moist forest-growing conditions are given - mossy spruce, fern spruce, upland spruce and sour birch (forest type: mossy spruce). 39 species of vascular plants belonging to 37 genera, 25 families and 3 divisions were identified in the studied communities. The number of species is dominated by the families *Rosaceae*, *Poaceae* and *Ranunculaceae*. 58 species of agaricomycetes belonging to 27 genera, 17 families and 4 orders have been recorded. The *Russulaceae* and *Cortinariaceae* families predominate in the number of species. Mycorrhizal fungi predominate in trophic association (55.2%). Two species of fungi new to the Perm Region were found in the studied communities: *Suillus acidus* and *Cortinarius betulinus*. A protected lichen – *Lobaria pulmonaria*, listed in the Red Books of the Russian Federation and Perm Krai, has been noted. The greatest similarity of species composition was revealed between mossy spruce and fern spruce, both for plants (Jacquard coefficient ($J \times 100$): $J = 74.1$) and for agaricomycetes ($J = 36.4$). The most typical soils for the surveyed sites are coarse-humus medium- and heavy-loamy brown soils on the eluvium of bedrock.

Key words: Intact Forest Landscapes, mount Shudya-Pendysh, fresh and moist forest conditions, typical brown soil, flora of vascular plants, agaricoid basidiomycetes

For citation: Buzmakov, S., Perevedentseva, L., Berdinskikh, S., Botalov, V., Romanov, A., Gatina, E., Shestakov, I., Zaitsev, A., 2022. Soil and biological diversity of the natural environment in the area of mount Shudya-Pendysh: fresh and moist forest growing conditions. *Anthropogenic Transformation of Nature*, 8(2). pp. 6–15. <https://doi.org/10.17072/2410-8553-2022-2-6-15> (in Russian)

Введение

Развитие лесных сообществ зависит от множества факторов. Действие некоторых из них уже хорошо изучено и даже поддается математической обработке [13], действие иных факторов еще только осознается и приводится в единую систему с общепринятыми теориями развития леса [26, 27]. Но результаты уже вполне изученных явлений в природе могут расходиться с ожидаемыми при изменении условий существования биологических объектов, тем более таких, как лесные экосистемы, состоящие из множества взаимосвязанных компонентов [14, 29]. Даже небольшое по своим масштабам исследование может вложить в копилку знаний о лесных сообществах данные, которые позволят в дальнейшем правильно спрогнозировать развитие лесного массива и принять адекватное решение, направленное на сохранение лесов. Состояние лесных сообществ в горных условиях Западного Урала изучалось на территории заповедника «Вишерский» [2–10, 30], в ООПТ «Ба-

сеги» [10, 16, 19]. Детально были изучены почвы ООПТ «Басеги» [28].

Малонарушенные лесные территории (МЛТ), наряду с заповедниками, остаются «островами» естественно развивающихся лесных сообществ посреди «океана» лесов, претерпевающего трансформацию от активной деятельности человека [1]. В отличие от заповедных лесов, куда доступ человека возможен только по специальному разрешению, посетители территории МЛТ вполне свободно могут заниматься добычательской рекреацией, но запрещена заготовка древесины [19]. При этом МЛТ не испытывают высокой рекреационной нагрузки, как, к примеру, городские леса. В такой роли МЛТ представляют интерес для изучения, как объекты, развивающиеся аналогично эпохе «собирательской» деятельности местного населения, главенствующей на территории нынешнего Пермского края. В связи с этим, целью исследований является инвентаризация флоры высших сосудистых растений и биоты агарикоидных грибов, а также

выявление почвенного разнообразия свежих и влажных лесорастительных условий в зоне МЛТ на территории Красновишерского городского округа. В задачи исследований входила инвентаризация и экологический анализ флоры высших сосудистых растений, изучение видового состава и эколого-ценотических особенностей агарикоидных базидиомицетов, установление таксономического разнообразия почв изучаемой территории.

Материалы и методы исследований

Красновишерский городской округ расположен в северо-восточной части Пермского края в предгорьях и горах Северного Урала, в бассейне реки Вишера [1]. Территория района исследований находится в окрест

ностях горы Шудья-Пендыш, где проходит граница между активно осваиваемой лесной зоной и еще сохранившимися участками МЛТ (кварталы 81, 102, 103, 123 и 124 Вайского участкового лесничества) (рис. 1 / fig. 1). По ботанико-географическому районированию Пермского края территория относится к району средне- и южнотаежных предгорных пихтово-еловых и елово-пихтовых лесов, который отличается от равнинных большей примесью пихты и сосны сибирской, преобладанием трав над кустарничками и широким распространением травяных, особенно папоротниковых, типов леса. Значительные площади покрыты вторичными березняками и смешанными лесами [21]. По географическому районированию Пермского края территория относится к Центральному Уралу [8].

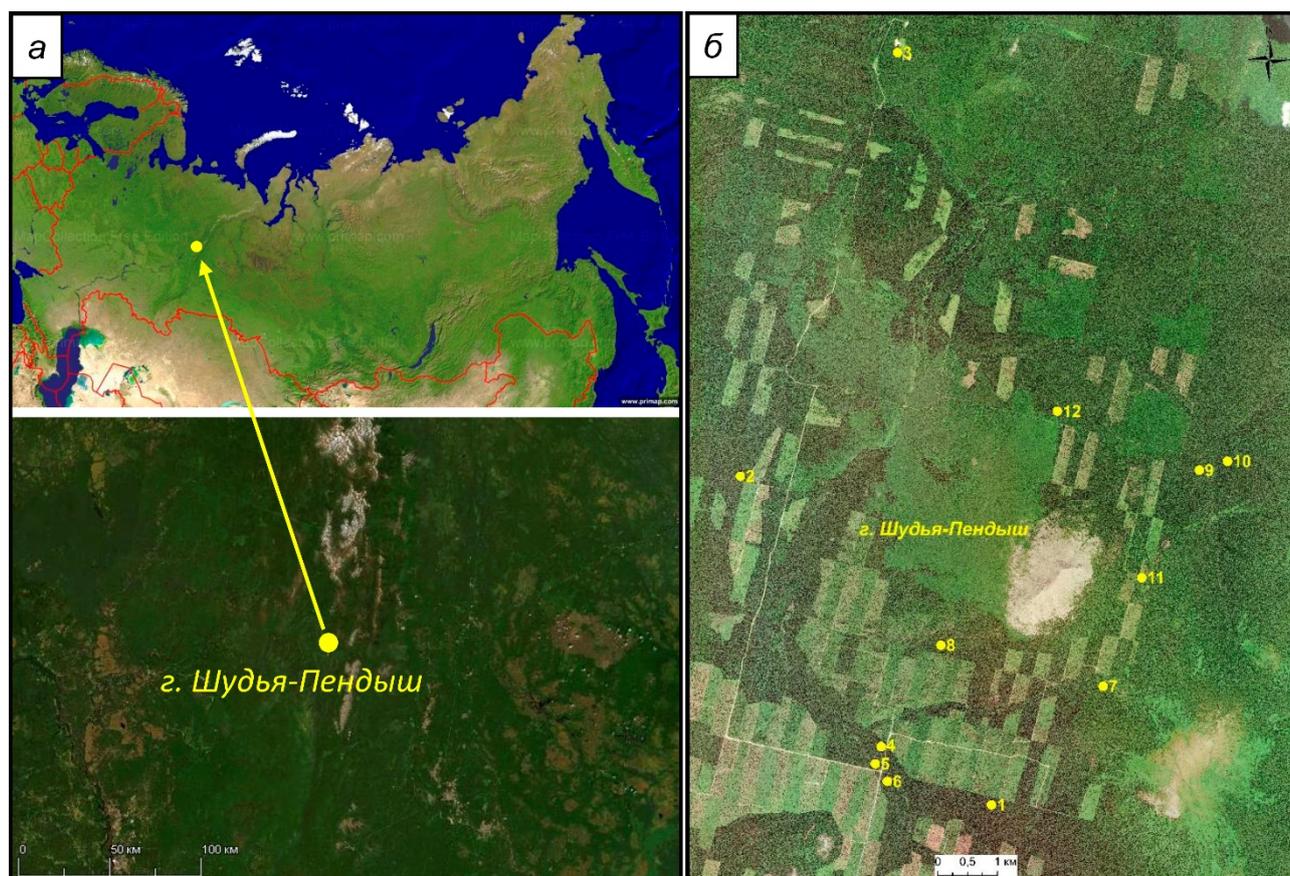


Рис. 1. Географическое положение г. Шудья-Пендыш (а) и картосхема расположения пробных площадей в ее окрестностях (б)

Fig. 1. Geographical position of Mount Shudya-Pendysh (a) and a map diagram of the location of test areas in its vicinity (b)

Исследования проводились в летний период 2021 г. на 12 пробных площадях в наиболее распространенных типах леса (в границах МЛТ на территории Вайского лесничества). В настоящей работе приводятся данные по насаждениям, формирующимся в свежих и влажных лесорастительных условиях – ельники: мшистый, папоротниковый, нагорный и березняк кисличный (тип леса: ельник мшистый). Насаждения для исследований подбирались спелые и перестойные. Таксация лесов отобранных лесотаксационных выделов осуществлялась глазомерным способом с использованием элементов измерительной таксации

[20]. Геоботанические описания фитоценозов проводились по стандартной методике [23]. Сбор и гербаризация образцов агарикоидных грибов проводились по общепринятым методикам [24, 25]. Латинские названия грибов приведены в соответствии с международной базой данных MycoBank Database [32]. Для установления типа почвы для соответствующего типа леса в исследуемых выделах закладывались почвенные разрезы [11]. Сходство биогеоценозов по видовому составу сосудистых растений и агарикоидных грибов устанавливалось с помощью коэффициента Жаккара [31].

Результаты и их обсуждение

Горные лесные бурые почвы (буроземы) описываемой территории имеют свои особенности, отличающие их от почв равнинных территорий. В профиле изучаемых почв морфологические признаки оподзоленности не выражены, несмотря на наличие елово-пихтовых лесов, кислого лесного опада и низких значений pH. Бурые почвы занимают менее 6,5 % площади края и формируются в особых экологических условиях [12]. *Бурозём типичный, тёмногумусовый, грубогумусовый на пермских глинах, элювии известняков и метаморфических пород* внесён в перечень ред-

ких почв на территории Пермского края, занесенных в Красную книгу почв Пермского края (на сегодняшний день проект Красной книги почв Пермского края находится на стадии утверждения). На изучаемой территории к указанным типам относятся все вскрытые почвенные разрезы, что позволяет выделить ценные почвенные объекты в границах ареалов распространения этих почв.

Флора сосудистых растений исследуемой территории. На изучаемой территории выявлено 39 видов сосудистых растений, относящихся к 37 родам, 25 семействам и 3 отделам (таблица 1 / table 1)

Таблица 1

Таксономический состав флоры сосудистых растений изучаемых биогеоценозов

Table 1

Taxonomic composition of the flora of vascular plants of the studied biogeocenoses

Семейство (число видов/число родов) // Family (number of species/number of genera)	Роды (число видов) // Genera (number of species)	В том числе, видов // Including species			
		ПП № 2 // SP № 2	ПП № 3 // SP № 3	ПП № 9 // SP № 9	ПП № 11 // SP № 11
Asteraceae (1/1)	<i>Cirsium</i> (1)	1	–	–	–
Betulaceae (1/1)	<i>Betula</i> (1)	1	1	1	1
Boraginaceae (1/1)	<i>Myosotis</i> (1)	–	–	1	–
Caprifoliaceae (1/1)	<i>Linnaea</i> (1)	1	–	1	–
Caryophyllaceae (1/1)	<i>Stellaria</i> (1)	–	–	1	–
Cyperaceae (1/1)	<i>Carex</i> (1)	–	–	–	1
Ericaceae (1/1)	<i>Vaccinium</i> (1)	1	–	1	1
Fabaceae (1/1)	<i>Lathyrus</i> (1)	–	1	–	–
Geraniaceae (1/1)	<i>Geranium</i> (1)	1	–	1	–
Juncaceae (1/1)	<i>Luzula</i> (1)	1	–	–	–
Liliaceae (2/2)	<i>Maianthemum</i> (1), <i>Veratrum</i> (1)	1	1	1	1
Onagraceae (1/1)	<i>Chamaenerion</i> (1)	1	–	–	–
Oxalidaceae (1/1)	<i>Oxalis</i> (1)	1	1	1	–
Poaceae (2/2)	<i>Calamagrostis</i> (1), <i>Deschampsia</i> (1)	1	1	1	2
Polygonaceae (1/1)	<i>Polygonum</i> (1)	–	–	–	1
Pyrolaceae (2/2)	<i>Pyrola</i> (1), <i>Orthilia</i> (1)	1	2	1	–
Ranunculaceae (3/3)	<i>Aconitum</i> (1), <i>Thalictrum</i> (1), <i>Atragene</i> (1)	–	3	1	–
Rosaceae (7/5)	<i>Sorbus</i> (1), <i>Rubus</i> (3), <i>Fragaria</i> (1), <i>Spiraea</i> (1), <i>Rosa</i> (1)	5	4	3	1
Salicaceae (1/1)	<i>Populus</i> (1)	–	1	–	–
Saxifragaceae (1/1)	<i>Ribes</i> (1)	–	1	–	–
Pinaceae (3/3)	<i>Abies</i> (1), <i>Picea</i> (1), <i>Pinus</i> (1)	3	3	3	2
Aspidiaceae (2/2)	<i>Dryopteris</i> (1), <i>Gymnocarpium</i> (1)	2	1	2	2
Athyriaceae (1/1)	<i>Athyrium</i> (1)	1	–	1	1
Equisetaceae (1/1)	<i>Equisetum</i> (1)	1	–	1	–
Lycopodiaceae (1/1)	<i>Lycopodium</i> (1)	1	–	1	–
25	37 (39)	24	20	23	13

*Примечания:

ПП № 2 – ельник мошустый; ПП № 3 – березняк кисличный (тип леса: ельник мошустый); ПП № 9 – ельник папоротниковый; ПП № 11 – ельник нагорный.

*Notes:

SP № 2 – mossy spruce forest; SP № 3 – sorrel birch forest (type of forest is mossy spruce forest); SP № 9 – filical spruce forest; SP № 11 – montane spruce forest.

Преобладающими по числу видов являются семейства *Rosaceae* Juss. (17,9 % от общего числа выявленных видов), *Poaceae* Barnhart и *Ranunculaceae* Juss. (по 7,7 %). Для остальных семейств выявлено по 1–2 вида растений. Численно преобладают одновидовые роды, лишь для рода *Rubus* выявлено 3 вида. Наибольшее сходство по видовому составу установлено между ельниками: мшистым (ПП № 2) и папоротниковым (ПП № 9) ($J = 74,1$). Между остальными сообществами коэффициенты Жаккара составили 22,2–34,4.

Доминирующее положение в спектре жизненных форм занимают гемикриптофиты (43,6 %), остальные жизненные формы представлены меньшим числом видов (2,6–15,4 %). Это указывает на умеренно-холодный голарктический характер флоры [22]. Экологический анализ флоры демонстрирует распределение видов по типам местообитаний с отношением к водному режиму местообитания. Установлено преобладание мезофитов (аналогично флоре Пермского края) – они составляют 79,5 % видов флоры, довольно высок процент гигрофитов (17,9 %), что свидетельствует о наличии прибрежноводных местообитаний на описываемой территории. Меньшее участие во флоре, но при этом достаточное по значимости, занимают ксеромезофиты – 2,6 %, это виды скальных местообитаний. Таким образом, биоморфологический и экологический спектр флоры обследованной территории сходны по ключевым элементам со спектром флоры Пермского края.

Эколого-ценотическая характеристика исследуемых биогеоценозов. Ельник мшистый (ПП № 2, квартал 99, выдел 6). В древостое доминирует *Picea obovata* Ledeb., довольно велика роль *Abies sibirica* Ledeb. и *Pinus sylvestris* L., реже встречается *Betula pubescens* Ehrh. Подлесок практически отсутствует. Кустарниковый ярус состоит преимущественно из *Rosa acicularis* Lindl. В травянисто-кустарничковом ярусе доминирует *Vaccinium myrtillus* L., к ней примешиваются *Equisetum sylvaticum* L., *Trientalis europaea* L., *Maianthemum bifolium* (L.) F.W.Schmidt, *Gymnocarpium dryopteris* (L.) Newm., *Athyrium filix-femina* (L.) Roth, *Rubus saxatilis* L., *Rubus humulifolius* С.А.Меу. Напочвенный покров почти сплошной, образован *Pleurozium schreberi* (Brid.) Mitt., *Sphagnum* sp., *Hylocomium splendens* (Hedw.) Br., Sch. et Gmb. Почвенный разрез (ПП № 2) заложен на склоне восточной экспозиции на высоте 472 м, координаты разреза: N 60°35.735'; E 58°50.792'. Почва: Бурозём грубогумусовый глееватый среднемогучный среднесуглинистый на элюво-делювии плотных коренных пород. Формула профиля: **АО-ВМg-Cg**. Выклинивание воды на глубине 66 см.

Ельник папоротниковый (ПП № 9, квартал 103, выдел 2). В древесном ярусе преобладает *Picea obovata*, в меньшей степени представлена *Betula pubescens*, единично присутствуют в древостое *Pinus sibirica* Du Tour и *Abies sibirica*. Подлесок состоит из *Sorbus aucuparia* L. Кустарниковый ярус отсутствует.

В травянисто-кустарничковом ярусе преобладают типичные лесные виды растений: *Oxalis acetosella* L., *Linnaea borealis* L., *Calamagrostis arundinacea* (L.) Roth, *Phegopteris connectilis* (Michx.) Watt, представлены *Gymnocarpium dryopteris*, *Vaccinium myrtillus*, *Rubus humulifolius*. Напочвенный покров почти сплошной. Среди мхов доминируют *Pleurozium schreberi* и *Hylocomium splendens*. Почвенный разрез (ПП № 7) был заложен высоте 479 м, координаты разреза: N 60°35.685'; E 58°59.337'. Почва: Бурозём грубогумусовый среднемогучный тяжелосуглинистый на элюво-делювии плотных коренных пород. Формула профиля: **АО-ВМ-С**. Выклинивание воды на глубине 60 см.

Ельник нагорный (ПП № 11, квартал 124, выдел 4). Древостой разрежен. В нем преобладают *Picea obovata*, *Betula pubescens*, в меньшей степени *Abies sibirica*. Подлесок отсутствует. В травянисто-кустарничковом ярусе доминируют различные виды папоротников (*Gymnocarpium dryopteris*, *Athyrium filix-femina*) и *Vaccinium myrtillus*. К ним примешиваются *Linnaea borealis*, *Trientalis europaea*, *Maianthemum bifolium*, *Rubus saxatilis* и другие. Моховой ярус разрежен, образован *Pleurozium schreberi*, *Ptilium crista-castrensis* (Hedw.) De Not. Почвенный разрез (ПП № 8) был заложен на склоне северо-восточной экспозиции под ельником нагорным слаборазвито-дифференцированным на высоте 730 м, координаты разреза: N 60°34.728'; E 58°58.162'. Почва: Бурозём грубогумусовый глинисто-иллювицированный среднемогучный тяжелосуглинистый на элюво-делювии плотных коренных пород. Формула профиля: **АО-ВМi-С**.

Березняк кисличный (тип леса: ельник мшистый; ПП № 3, квартал 36, выдел 2). В древостое преобладает *Betula pubescens*, довольно значительна примесь *Abies sibirica*. В меньшей степени отмечены *Pinus sibirica*, *Picea obovata* и *Populus tremula* L. В подросте преобладает *Picea obovata*. Подлесок разрежен и образован *Sorbus aucuparia*. Травяно-кустарничковый ярус разрежен, он состоит из *Oxalis acetosella*, *Aconitum septentrionale* Koelle, *Maianthemum bifolium*, *Rubus saxatilis*, *Calamagrostis arundinacea*. Напочвенный покров почти сплошной на старых поваленных деревьях, образованный *Pleurozium schreberi*, *Hylocomium splendens*, *Ptilium crista-castrensis*, *Dicranum* sp., *Rhytidiadelphus triquetrus* (Hedw.) Warnst. Почвенный разрез (ПП № 3) был заложен на склоне западной экспозиции к р. Бол. Шудья, под березовым лесом на высоте 294 м, координаты разреза: N 60°39.554'; E 58°53.996'. Почва: Бурозём темногумусовый тяжелосуглинистый элюво-делювии плотных коренных пород. Формула профиля: **AUh-ВМ-R**.

Биота агарикоидных базидиомицетов исследуемой территории. В исследуемых сообществах выявлено 58 видов агарикоидных базидиомицетов, относящихся к 27 родам, 17 семействам и 4 порядкам (таблица 2 / table 2).

Таблица 2

Таксономический состав агарикоидных базидиомицетов изучаемых биогеоценозов

Table 2

Taxonomic composition of agaricoid basidiomycetes of the studied biogeocenoses

Семейство (число видов/число родов) // Family (number of species/number of genres)	Роды (число видов) // Genuses (number of species)	В том числе, видов // Including species			
		ПП № 2// SP № 2	ПП № 3// SP № 3	ПП № 9// SP № 9	ПП № 11// SP № 11
Agaricaceae (1/1)	<i>Lepiota</i> (1)	–	1	–	–
Amanitaceae (1/1)	<i>Amanita</i> (1)	–	–	1	–
Cortinariaceae (9/1)	<i>Cortinarius</i> (9)	3	4	5	–
Hydnangiaceae (1/1)	<i>Laccaria</i> (1)	1	–	1	1
Hygrophoraceae (2/2)	<i>Ampulloclitocybe</i> (1); <i>Hygrophorus</i> (1)	1	–	2	–
Hygrophoropsidaceae (1/1)	<i>Hygrophoropsis</i> (1)	–	1	–	–
Inocybaceae (2/2)	<i>Inocybe</i> (1); <i>Pseudosperma</i> (1)	–	2	–	–
Mycenaceae (6/2)	<i>Mycena</i> (5); <i>Xeromphalina</i> (1)	1	3	3	2
Omphalotaceae (6/3)	<i>Gymnopus</i> (3); <i>Paragymnopus</i> (1); <i>Rhodocollybia</i> (2)	1	4	1	3
Pleurotaceae (1/1)	<i>Pleurotus</i> (1)	–	1	–	–
Pluteaceae (2/1)	<i>Pluteus</i> (2)	1	1	1	1
Strophariaceae (6/4)	<i>Galerina</i> (1); <i>Hypholoma</i> (1); <i>Pholiota</i> (3); <i>Stropharia</i> (1)	–	3	2	3
Tricholomataceae (3/2)	<i>Collybia</i> (2); <i>Infundibulicybe</i> (1)		3	2	
Paxillaceae (1/1)	<i>Paxillus</i> (1)	1	–	1	1
Suillaceae (1/1)	<i>Suillus</i> (1)	1	–	–	–
Rickenellaceae (1/1)	<i>Rickenella</i> (1)	1	–	1	–
Russulaceae (14/2)	<i>Lactarius</i> (7); <i>Russula</i> (7)	6	3	8	5
17	27 (58)	17	26	28	16

*Примечания:

ПП № 2 – ельник мшистый; ПП № 3 – березняк кисличный (тип леса: ельник мшистый); ПП № 9 – ельник папоротниковый; ПП № 11 – ельник нагорный.

*Notes:

SP № 2 – mossy spruce forest; SP № 3 – sorrel birch forest (type of forest is mossy spruce forest);

SP № 9 – filical spruce forest; SP № 11 – montane spruce forest.

Ведущими по числу видов оказались семейства *Russulaceae* (14 видов, 24,1 % от общего числа выявленных в изучаемых ценозах видов) и *Cortinariaceae* (9 видов, 15,5 %), что характерно для лесной зоны северных широт. В более южных биотах ведущее положение занимает сем. *Tricholomataceae*, а с продвижением на север на первое место перемещается сем. *Cortinariaceae* [15, 18]. К семействам *Mycenaceae* и *Omphalotaceae* относится по 6 видов (по 10,3 %). В состав сем. *Strophariaceae* также входит 6 видов (10,3 %), что подчеркивает активность процессов деградации древесного опада, где агарикомицеты оказываются на завершающем этапе.

Спектр ведущих родов в убывающем порядке представлен следующим рядом: *Cortinarius* → *Russula* → *Lactarius* → *Mycena*. Представители указанных родов содержат 28 видов, что составляет 48,3 % от общего их выявленного числа. Значительное разнообразие видов рода *Cortinarius* характерно для лесных экосистем северных широт [17]. В 5 родах насчитывалось по 2–3 вида, а для 18 родов выявлено по одному

виду. Следовательно, биота агарикоидных базидиомицетов Вайского лесничества типична для бореальных лесных ценозов.

В исследуемых сообществах обнаружено два вида грибов, новых для Пермского края: *Cortinarius betulinus* J. Favre (ельник папоротниковый, ПП № 9, N 60°35.685'; E 58°59.337') и *Suillus acidus* (Peck) Singer (ельник мшистый, ПП № 2, N 60°35.735'; E 58°50.792'). В ельнике папоротниковом, ельнике нагорном и березняке кисличном выявлен охраняемый лишайник – *Lobaria pulmonaria* (L.) Hoffm. Вид занесен в Красную книгу Российской Федерации и Пермского края (статус – III). В Пермском крае в горах Северного Урала вид многочисленен, в южных районах встречается редко.

На обследованных учетных площадях число видов грибов варьирует от 16 до 28. Большинство видов (36 видов, 62 %) встречалось только на какой-либо одной учетной площадке, 16 видов грибов (28 %) обнаруживали одновременно на двух пробных площадях. 5 видов (9 %) оказались с широкой экологической ампли-

тудой и отмечены одновременно на трех учетных площадях: *Laccaria laccata* (Scop.) Cooke, *Mycena pura* (Pers.) P. Kumm., *Paxillus involutus* (Batsch) Fr., *Pluteus cervinus* (Schaeff.) P. Kumm. и *Pholiota lubrica* (Pers.) Singer. На всех пробных площадях выявлен только *Paragymnopus perforans* (Hoffm.) J.S. Oliveira. Изучаемые сообщества различаются по видовому составу агарикомицетов: коэффициенты Жаккара составили 7,5–36,4. Наибольшее сходство, как и для сосудистых растений, выявлено между ельниками: мшистым (ПП № 2) и папоротниковым (ПП № 9) ($J = 36,4$). Между остальными ценозами коэффициенты сходства не превышали 18,9.

По трофической приуроченности агарикоидные базидиомицеты изучаемых ценозов Вайского лесничества входят в состав 6 групп: микоризообразователи (55,2 % от общего числа видов), ксилотрофы (20,7 %), сапротрофы на подстилке (15,5 %), микотрофы (3,4 %), бриотрофы (3,4 %) и гумусовые сапротрофы (1,7 %). К группе микоризообразователей принадлежит 32 вида. Большое разнообразие этой группы грибов связано с разнообразным видовым составом высокомикотрофных древесных растений. Ведущими семействами являются *Russulaceae* и *Cortinariaceae*. Большинство микоризных грибов, обнаруженных на исследуемой территории, вступают в симбиоз только с хвойными породами деревьев. Это объясняется широким распространением и обилием хвойных деревьев во флоре исследуемой территории. Кроме того, хвойные деревья являются высокомикотрофными. Наиболее узкоспециализированы микоризообразователи сосны сибирской, например, *Suillus acidus*. Ксилотрофы являются обширной трофической группой сапротрофного блока. В исследуемых ценозах выявлено 12 видов (20,7 %), многие из которых поселяются, преимущественно, на древесине хвойных. Большинство представителей принадлежит семейству *Strophariaceae*: *Hypholoma lateritium* (Schaeff.) P. Kumm., *Pholiota lubrica*, *Galerina marginata* (Batsch) Kühner и некоторые другие. Из сем. *Pluteaceae* к ксилотрофам относится *Pluteus cervinus* и *P. hiatus* Romagn.

Подстилочные сапротрофы включают 9 видов (15,5 %). В основном это представители семейств: *Omphalotaceae* (*Gymnopus dryophilus* (Bull.) Murril, *Paragymnopus perforans* и другие) и *Mycenaceae* (*Mycena pura* (Pers.) P. Kumm. и *Xeromphalina fraxinophila* A.H. Sm.). Микотрофы поселяются на плодовых телах макромицетов. В данную группу входят представители рода *Collybia* сем. *Tricholomataceae*: *C. cookei* (Bres.) J.D. Arnold и *C. tuberosa* (Bull.) P. Kumm. Они, как правило, появляются на старых плодовых телах видов сем. *Russulaceae*. Из бриотрофов обнаружены *Rickenella swartzii* (Fr.) Kuiper и *Mycena oregonensis* A.H. Sm., которая может быть и сапротрофом на подстилке. Гумусовые сапротрофы редки в хвойных лесах, к данной группе относится только один вид – *Lepiota magnispora* Murrill, выявленный в березняке кисличном (ПП № 3). Таким образом, из 6 эколого-трофических групп грибов ведущее положение занимают микоризные грибы, но велика доля древо-разрушающих грибов (ксилотрофы).

Заключение

Наиболее типичными почвами для обследованных участков являются буроземы грубогумусовые средние и тяжелосуглинистые на элюво-делювии коренных пород. *Буроземы типичные, темногумусовые и грубогумусовые формирующиеся на пермских глинах, элювии известняков и метаморфических пород* внесены в перечень редких почв на территории Пермского края, занесенных в Красную книгу почв Пермского края (на сегодняшний день проект Красной книги почв Пермского края находится на стадии утверждения), что позволяет выделить ценные почвенные объекты (ЦПО) в границах ареалов распространения этих почв.

В результате проведенных исследований в лесных ценозах Вайского лесничества зафиксировано 39 видов высших сосудистых растений, относящихся к 37 родам, 25 семействам и 3 порядкам. Преобладающими по числу видов являются семейства *Rosaceae*, *Poaceae* и *Ranunculaceae*. Доминирующее положение в спектре жизненных форм занимают гемикриптофиты (43,6 %), остальные жизненные формы представлены меньшим числом видов (2,6–15,4 %). По результатам экологического анализа флоры установлено преобладание мезофитов, а также, наличие гигрофитов и ксеромезофитов. Биоморфологический и экологический спектр флоры обследованной территории сходны по ключевым элементам со спектром флоры Пермского края.

В изучаемых биогеоценозах выявлено 58 видов агарикоидных базидиомицетов, относящихся к 27 родам, 17 семействам и 4 порядкам. Установлено два вида грибов, новых для Пермского края: *Cortinarius betulinus* и *Suillus acidus*, кроме того, обнаружен лишенизированный гриб (отдел Ascomycota), внесенный в Красные книги Российской Федерации и Пермского края (статус III) – *Lobaria pulmonaria*. Ведущими по числу видов оказались семейства *Russulaceae* (24,1 %) и *Cortinariaceae* (15,5 %), что характерно для лесной зоны северных широт. Из родов наиболее представлен *Cortinarius*. Таким образом, биота агарикоидных базидиомицетов Вайского лесничества по соотношению таксонов разного ранга типична для бореальных лесных ценозов северных широт. Большинство видов грибов (62 %) встречалось только на какой-либо одной учетной площади. По трофической приуроченности агарикоидные базидиомицеты изучаемых ценозов входят в состав 6 эколого-трофических групп: микоризообразователи, ксилотрофы, подстилочные сапротрофы, гумусовые сапротрофы, микотрофы, бриотрофы. Лидирующее положение занимает группа микоризообразователей.

Наибольшее сходство видового состава выявлено между ельниками: мшистым (ПП № 2) и папоротниковым (ПП № 9), как по высшим сосудистым растениям ($J = 74,1$), так и по агарикомицетам ($J = 36,4$). Между остальными ценозами коэффициенты Жаккара по высшим сосудистым растениям составили 22,2–34,4, по агарикоидным грибам – 7,5–18,9.

Целесообразно сохранение относительно крупных эталонных ненарушенных природных комплексов типичных для Северного Урала и его предгорной части. Изученная территория в окрестностях горы Шудья-Пендыш заслуживает статуса особо охраняемой в Пермском крае.

Сведения об авторском вкладе

С.А. Бузмаков – подготовка концепции работы, вычитка финального варианта статьи.

Л.Г. Переведенцева – определение агарикоидных базидиомицетов, вычитка финального варианта статьи.

С.Ю. Бердинских – подготовка первого варианта рукописи, подготовка таблиц и рисунков для рукописи, вычитка финального варианта статьи.

В.С. Боталов – подготовка первого варианта рукописи, подготовка таблиц и рисунков для рукописи, вычитка финального варианта статьи.

А.В. Романов – определение типов почв, вычитка финального варианта статьи.

Е.Л. Гатина – определение высших растений, вычитка финального варианта статьи.

И.Е. Шестаков – определение типов почв, вычитка финального варианта статьи.

А.Г. Зайцев – вычитка финального варианта статьи.

Contribution of the authors

S.A. Buzmakov – preparation of the concept of the article, proofreading of the final version of the article.

L.G. Perevedentseva – identification of agaricoid basidiomycetes, proofreading of the final version of the article.

S.Y. Berdinsky – preparation of the first version of the manuscript, preparation of tables and figures for the manuscript, proofreading of the final version of the article.

V.S. Botalov – preparation of the first version of the manuscript, preparation of tables and figures for the manuscript, proofreading of the final version of the article.

A.V. Romanov – identification types of soils, proofreading the final version of the article.

E.L. Gatina – identification of higher plants, proofreading of the final version of the article.

I.E. Shestakov – identification of soil types, proofreading of the final version of the article.

A.G. Zaitsev – proofreading of the final version of the article.

Список источников

1. Аксенов Д.Е., Добрынин Д.В., Дубинин М.Ю., Егоров А.В., Исаев А.С., Карпачевский М.Л., Лестадус Л.Г., Потапов П.В., Пуреховский А.Ж., Турубанова С.А., Ярошенко А.Ю. Атлас малонарушенных лесных территорий России. М.: МСОЭС; Вашингтон: World Resources Inst., 2003. 187 с.

2. Алексеенков Ю.М., Ермакова М.В. Особенности структуры коренных темнохвойных древостоев Вишерского заповедника // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. 2019. № 227. С. 19–31. <https://doi.org/10.21266/2079-4304.2019.227.19-33>

3. Баландин С.В. Лесная высокогорная растительность хребта Чувальский камень (Вишерский заповедник) // Географический вестник. 2009. № 3 (11). С. 24–27.

4. Белковская Т.П., Переведенцева Л.Г., Мухутдинов О.И., Селиванов А.Е., Бахарев П.Н., Прокошева И.В. Растительность и флора, грибы, лишайники

заповедника Вишерский. Соликамск: Типограф, 2014. 400 с.

5. Бузмаков С.А. Региональные вопросы устойчивого развития особо охраняемых природных территорий // Антропогенная трансформация природной среды. 2020. № 6. С. 48–55. <https://doi.org/10.17072/2410-8553-2020-6-48-55>

6. Бузмаков С.А. Сеть особо охраняемых природных территорий Пермского края // Географический вестник. 2020. № 3 (54). С. 135–148. <https://doi.org/10.17072/2079-7877-2020-3-135-148>

7. Бузмаков С.А. Устойчивое развитие и региональная сеть ООПТ // Экологические проблемы. Взгляд в будущее: сборник трудов IX международной научно-практической конференции. БП и СОТ «Витязь» – БП и СОТ «Лиманчик», 22–23 октября 2020 г. / ред. Ю.А. Федоров. Ростов-на-Дону – Таганрог: Издательство Южного федерального университета. 2020. С. 86–89.

8. Бузмаков С.А., Зайцев А.А. Состояние региональных особо охраняемых природных территорий Пермского края // Вестник Удмуртского университета. Серия Биология. Науки о Земле. 2011. № 3. С. 3–12.

9. Бузмаков С.А., Зайцев А.А., Санников П.Ю. Актуальное состояние сети ООПТ Пермского края // Вопросы степеведения. 2019. № 15. С. 55–58. <https://doi.org/10.24411/9999-006A-2019-11507>

10. Бузмаков С.А., Санников П.Ю. Перспективы создания сети особо охраняемых природных территорий г. Перми // Вестник Удмуртского университета. Серия Биология. Науки о Земле. 2012. № 3. С. 14–22.

11. Еремченко О.З., Кайгородов Р.В., Москвина Н.В. Полевая практика по почвоведению: учебно-методическое пособие. Пермь: ПГУ, 2005. 51 с.

12. Еремченко О.З., Шестаков И.Е., Чирков Ф.В., Филькин Т.Г. Выделение редких и исчезающих почв в связи с созданием Красной книги почв Пермского края // Вестник Пермского университета. Сер. Биология. 2008. № 9 (25). С. 63–69.

13. Заидуллина А.Т. Пространственная структура, динамика и продуктивность лишайниково-зеленомошных сосняков (Карельский лесной район): дис. ... канд. биол. наук: 1.5.15. СПб., 2021. 171 с.

14. Кучеров И.Б., Кутенков С.А. Олиготрофные сфагновые ельники Европейской России и сопредельных территорий // Ботаника в современном мире: труды XIV Съезда Русского ботанического общества и конференции Русское ботаническое общество. Махачкала, 18–23 июня 2018 г. Т. 2. / отв. ред. А.Л. Буданцев. Махачкала: АЛЕФ, 2018. С. 82–85.

15. Марина Л.В. Таксономическая структура микобиоты агарикоидных базидиомицетов Висимского заповедника // Современная микология в России: Первый съезд микологов России: тезисы докладов. Москва, 11–13 апреля 2002 г. М.: Национальная Академия микологии, 2002. С. 113–114.

16. Наумкин Д.В. Биоразнообразие и биологическая репрезентативность заповедника «Басеги» (Перм-

ский край): состояние изученности // Географический вестник. 2015. № 1 (32). С. 75–80.

17. *Нездойминого Э.Л.* Определитель грибов России. Порядок агариковые. Вып. 1. Семейство Паутинниковые. СПб.: Наука, 1996. 408 с.

18. *Нездойминого Э.Л.* Базидиальные макромицеты в горных тундрах Полярного Урала // Микология и фитопатология. 2001. Т. 35. № 2. С. 26–29.

19. Национальный стандарт лесопользования FSC для Российской Федерации. FSC-STD-RUS-02.1-2020 RU.

20. Об утверждении Лесоуправляющей инструкции: Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации N 122 от 29.03.2018.

21. *Овеснов С.А.* Ботанико-географическое районирование Пермской области // Вестник Пермского университета. Сер. Биология. 2000. № 2. С. 13–21.

22. *Овеснов С.А.* К флоре Красновишерского района Пермской области. 2. Анализ флоры // Вестник Пермского университета. Сер. Биология. № 2. 2004. С. 7–13.

23. *Овеснов С.А., Ефимик Е.Г.* Биоразнообразие и экология высших растений: учебное пособие по учебной практике. Пермь: ПГУ, 2009. 129 с.

24. *Переведенцева Л.Г.* Биота и экология агарикоидных базидиомицетов Пермской области: автореф. дис. ... докт. биол. наук: 03.00.24. М., 1999. 48 с.

25. *Переведенцева Л.Г.* Биоразнообразие и экология низших растений. Методика сбора, описания и определения агарикоидных базидиомицетов: метод. указ. для летн. полев. практики. Пермь: ПГУ, 2007. 28 с.

26. *Рогозин М.В.* Природные феномены в Красновишерском районе (Пермский край) и синергетика малых геоактивных зон // Геоэкология, инженерная геодинамика, геологическая безопасность. Печеркинские чтения. Пермь, 15 ноября 2021 г. / гл. ред. И.С. Копылов. Пермь, 2022. С. 139–148.

27. *Рогозин М.В.* Плюсовые деревья сосны и геоактивные зоны // Научное обозрение. Биологические науки. 2022. № 1. С. 5–9.

28. *Самофалова И.А.* Пространственно-структурная организация почвенного покрова западного макросклона Среднего Урала: автореф. дис. ... докт. биол. наук: 03.02.13. Пермь, 2021. 47 с.

29. *Смирнова О.В., Бобровский М.В., Ханина Л.Г., Смирнов В.Э.* Сукцессионный статус старовозрастных темнохвойных лесов Европейской России // Успехи современной биологии. 2006. Т. 126. № 1. С. 26–48.

30. *Шавнин С.А., Алесенков Ю.М., Андреев Г.В., Поздеев Е.Г., Иванчиков С.В.* Соотношение высот и диаметров основных лесообразующих пород в Вишерском заповеднике // Аграрный Вестник Урала. 2009. № 11 (65). С. 118–121.

31. *Шмидт В.М.* Математические методы в ботанике. Л.: Наука, 1973. 263 с.

32. MycoBank Database [Электронный ресурс]. URL: <http://www.mycobank.org> (дата обращения: 10.10.2022).

References

1. Aksenov, D., Dobrynin, D., Dubinin, M., Egorov, A., Isaev, A., Karpachevskii, M., Lestadius, L., Potapov, P., Purekhovskii, A., Turubanova, S. and Yaroshenko, A., 2003. *Atlas malonarushennykh lesnykh territorii Rossii* [Atlas of intact forest territories of Russia]. Moscow, MSOES publ., Washington, World Resources Institute publ. 187 p. (in Russian)

2. Alekseenkov, Yu. and Ermakova, M., 2019. Features of structure of radical darkconiferous forest stands of Vishera Nature Reserve. *Izvestia Sankt-Peterburgskoj Lesotehnicheskoj Akademii.* (227), pp. 19–31. <https://doi.org/10.21266/2079-4304.2019.227.19-33> (in Russian)

3. Balandin, S., 2009. Forest high-mountainous vegetation of the ridge the Chuvalsky Stone (Vishera reservation). *Geographical Bulletin.* 3(11), pp. 24–27. (in Russian)

4. Belkovskaya, T., Perevedentseva, L., Mukhutdinov, O., Selivanov, A., Bakharev, P. and Prokosheva, I., 2014. *Rastitel'nost' i flora, griby, lishainiki zapovednika Visherskii* [Vegetation and flora, fungi, lichens of the Vishersky Nature Reserve]. Solikamsk, Tipograf publ. 400 p. (in Russian)

5. Buzmakov, S., 2020. Regional issues of sustainable development of protected areas. *Anthropogenic Transformation of Nature,* (6), pp. 48–55. <https://doi.org/10.17072/2410-8553-2020-6-48-55> (in Russian)

6. Buzmakov, S., 2020. Network of protected natural areas in the Perm region. *Geographical Bulletin,* 3(54), pp. 135–148. <https://doi.org/10.17072/2079-7877-2020-3-135-148> (in Russian)

7. Buzmakov, S., 2020. Sustainable development and regional network of protected areas. In: Fedorov Yu. (ed.) *Ecological Problems. A Look into the Future: Proceedings of the IX International Scientific and Practical Conference, 22–23 October 2020, recreation center «Vityaz», recreation center «Limanchik», Russia. Rostov-on-Don, Taganrog, Publishing House of Southern Federal University publ.* pp. 86–89. (in Russian)

8. Buzmakov, S. and Zaitsev, A., 2011. The state of protected areas in the Perm Territory. *Bulletin of Udmurt University. Series Biology. Earth Sciences,* (3), pp. 3–12. (in Russian)

9. Buzmakov, S., Zaitsev, A. and Sannikov, P., 2020. Actual condition of the network of specially protected natural territories of the Perm Territory. *Steppe Science,* (15), pp. 55–58. <https://doi.org/10.24411/9999-006A-2019-11507> (in Russian)

10. Buzmakov, S. and Sannikov, P., 2012. Perspectives for development of the system of nature reserves in the city of Perm. *Bulletin of Udmurt University. Series Biology. Earth Sciences.* (3), pp. 14–22. (in Russian)

11. Eremchenko, O., Kaigorodov, R. and Moskvina, N., 2005. *Polevaya praktika po pochvovedeniyu: uchebno-metodicheskoe. posobie* [Field practice in soil science: educational and methodical. stipend]. Perm, PSU publ. 51 p. (in Russian)

12. Eremchenko, O., Shestakov, I., Chirkov, F. and Filkin, T., 2008. The distinction of rare and threatened soils in connection with the creation of the Perm region

Red Data List of soils. *Bulletin of Perm University. Biology*, 9(25), pp. 63–69. (in Russian)

13. Zagidullina, A., 2021. *Prostranstvennaya struktura, dinamika i produktivnost' lishainikovo-zelenomoshnykh sosnyakov (Karel'skii lesnoi raion)* [Spatial structure, dynamics and productivity of lichen-mossy pine forests (Karelian forest region)]. PhD Dissertation of Sciences in Biology. Saint Petersburg, 171 p.

14. Kucherov, I. and Kutenkov, S., 2018. Oligotrophic peatmoss-spruce forests of European Russia and the adjacent areas. In: Budancev, A. (ed.). *Russian Botany in the Modern World: Proceedings of the XIV Congress of the Russian Botanical Society and the conference of the Russian Botanical Society*. Vol. 2. Geobotany. Botanical resource studies. Introduction of plants. Cultivated plants, 18-23 June, 2018, Makhachkala, Russia. Makhachkala, ALEF, pp. 82–85. (in Russian)

15. Marina, L., 2002. Taxonomic structure of mycobiota of agaricoid basidiomycetes of the Visimsky Reserve. *Modern Mycology in Russia: The first Congress of mycologists of Russia: abstracts of reports*, 11–13 April, 2002, Moscow, Russia. Moscow, National Academy of Mycology, pp. 113–114. (in Russian)

16. Naumkin, D., 2015. Biodiversity and biologic representativeness of «Basegi» state Nature Reserve (Perm region): the review of studying. *Geographical Bulletin*, 1(32), pp. 75–80. (in Russian)

17. Nezdoiminogo, E., 1996. *Opredelitel' gribov Rossii. Poryadok agarikovyh. Vyp. 1. Semejstvo Pautinnikovye* [Definitorium Fungorum Rossiae. Ordo Agaricales. Fasc. 1. Familia Cortinariaceae]. Saint Petersburg, Nauka publ. 408 p. (in Russian)

18. Nezdoiminogo, E., 2001. Basidial macromycetes in mountain tundras of Polar Urals. *Mikologiya i fitopatologiya*, 35(2), pp. 26–29. (in Russian)

19. The FSC National Forest Stewardship Standard of Russian Federation. FSC-STD-RUS-02-2020 EN.

20. Ob utverzhdenii Lesoustroitel'noi instruktsii [On the approval of the Forest Management Instruction]. Ministry of Natural Resources and Environment of the Russian Federation N 122 from 29.03.2018. (in Russian)

21. Ovesnov, S., 2000. Botanical-geographical areas of Perm region. *Bulletin of Perm University. Biology*, (2), pp. 13–21. (in Russian)

22. Ovesnov, S., 2004. To the flora of Krasnovishersk area of Perm region. 2. The analysis of the flora. *Bulletin of Perm University. Biology*, (2), pp. 7–13. (in Russian)

23. Ovesnov, S. and Efimik, E., 2009. *Bioraznoobrazie i ekologiya vysshikh rastenii: uchebnoe posobie po uchebnoi praktike* [Biodiversity and ecology of higher plants: textbook. manual on educational practice]. Perm, PSU publ. 129 p. (in Russian)

24. Perevedentseva, L., 1999. *Biota i ekologiya agarikoidnykh bazidiomitsetov Permskoi oblasti* [Biota and ecology of agaricoid basidiomycetes of the Perm region]. Doctor's Dissertation Abstract of Sciences in Biology. Moscow, 48 p.

25. Perevedentseva, L., 2007. *Bioraznoobrazie i ekologiya nizshikh rasteniy. Metodika sbora, opisaniya i opredeleniya agarikoidnykh bazidiomitsetov: metod. ukaz. dlya letn. polev. praktiki* [Biodiversity and ecology of lower plants. Methods of collection, description and determination of agaricoid basidiomycetes: guidelines for summer field practice]. Perm, PSU publ. 28 p. (in Russian)

26. Rogozin, M., 2022. Natural phenomena in the Krasnovishersky district (Perm krai) and the synergetics of small geoactive zones. In: Kopylov, I. (ed.) *Geocology, Engineering geodynamics, Geological safety*. Pecherskieskie reading. 15 November 2021, Perm, Russia. Perm, pp. 139–148. (in Russian)

27. Rogozin, M., 2022. Plus trees and geoactive zones. *Biological Sciences*, (1), pp. 5–9. (in Russian)

28. Samofalova, I., 2021. *Prostranstvenno-strukturnaya organizatsiya pochvennogo pokrova zapadnogo makrosklona Srednego Urala* [Spatial and structural organization of the soil cover of the western macroscline of the Middle Urals]. Doctor's Dissertation Abstract of Sciences in Geography. Perm, 47 p.

29. Smirnova, O., Bobrovsky, M., Khanina, L. and Smirnov, V., 2006. Succession status of old-growth spruce and spruce-fir forests in European Russia. *Biology Bulletin Reviews*, 126(1), pp. 26–48. (in Russian)

30. Shavnin, S., Alesenkov, Yu., Andreev, G., Pozdeev, E. and Ivanchikov, S., 2009. Correlation heights and diameters of main forest forming species in Vishera Reserve. *Agrarnyi vestnik Urala*, 11(65), pp. 118–121. (in Russian)

31. Schmidt, V., 1973. *Matematicheskie metody v botanike* [Mathematical methods in botany]. Saint Petersburg, Nauka publ. 263 p. (in Russian)

32. MycoBank Database. Available from: <http://www.mycobank.org> [Accessed 10th October 2022].

Статья поступила в редакцию 05.10.2022; одобрена после рецензирования 16.10.2022; принята к публикации 24.10.2022.

The article was submitted 05.10.2022; approved after reviewing 16.10.2022; accepted for publication 24.10.2022.