

ИНВЕНТАРИЗАЦИЯ И АНАЛИЗ ФЛОРЫ ВИСИМСКОГО ЗАПОВЕДНИКА

© 2023 г. А. С. Третьякова^{1,2*}, Н. Ю. Груданов^{1,2**}, Д. С. Шилов^{3***}

¹Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б.Н. Ельцина
ул. Мира, 19, Екатеринбург, 620003, Россия

²Ботанический сад Уральского отделения РАН
ул. 8 Марта, 202а, Екатеринбург, 620144, Россия

³Висимский государственный природный биосферный заповедник
ул. Степана Разина, 23, Кировград, Свердловская обл., 624140, Россия

*e-mail: alyona.tretyakova@urfu.ru

**e-mail: nickolai.grudanoff@yandex.ru

***e-mail: uralnaturalist@mail.ru

Поступила в редакцию 26.10.2022 г.

После доработки 15.12.2022 г.

Принята к публикации 16.12.2022 г.

Подведены итоги инвентаризации флоры сосудистых растений Висимского государственного природного биосферного заповедника. Во флоре Висимского заповедника выявлено 530 видов сосудистых растений, относящихся к 238 родам и 69 семействам. Из них 510 видов аборигенных растений и 20 видов – чужеродных (4% от общего видового состава). В аборигенной фракции ведущими семействами по числу видов являются Asteraceae, Rosaceae, Poaceae, Ranunculaceae. В родовом спектре доминируют роды *Alchemilla*, *Ranunculus*, *Carex*, *Poa*, *Hieracium*. Географический анализ в исследованной флоре выявил наряду с преобладанием бореальных и бореально-неморальных видов наличие растений, связанных своим распространением с высокогорьями. На территории заповедника произрастает 10 эндемичных и субэндемичных видов Урала. 2 вида занесены в Красную книгу Российской Федерации, 24 – в Красную книгу Свердловской области. Список видов сосудистых растений флоры Висимского заповедника доступен для ознакомления в репозитории GBIF.

Ключевые слова: биологическое разнообразие, географический анализ, особо охраняемые природные территории, Средний Урал, таксономический анализ, флора, флористические находки

DOI: 10.31857/S0006813623010088, **EDN:** LOBOUV

Биоразнообразие – это один из фундаментальных феноменов, характеризующий проявление жизни на Земле, выполняющий ведущую роль в обеспечении стабильности, целостности экосистем и биосферы в целом (Chernov, 1991; Adrianov, 2004; Lebedeva et al., 2004; Turner et al., 2007). Одной из проблем, сопровождающих экономическое развитие и научно-технический прогресс человеческого общества на современном этапе развития, является сокращение биологического разнообразия, в частности видового разнообразия растений. В связи с этим становится особенно актуальным вопрос сохранения биологического разнообразия (Butchart et al., 2010; Rands et al., 2010).

Из множества подходов сохранения биоразнообразия наиболее простым и эффективным является организация особо охраняемых природных территорий, в первую очередь – заповедников.

На территории заповедника, полностью изъятая из хозяйственного использования, сохраняются все уровни биоразнообразия, поскольку охраняются не отдельные виды, а ландшафты и экосистемы в целом (Primak, 2002; Sokhraneniye..., 2002; Tishkov, 2005; Butchart et al., 2010; Gray et al., 2016). Кроме охраны на территории заповедника ведется научно-исследовательская деятельность, в том числе по изучению биологического разнообразия и его динамики, а также экологическое просвещение населения (Tishkov, 2005; 2021).

Важную роль в сохранении биологического разнообразия на Среднем Урале играет Висимский государственный природный биосферный заповедник (Fedorov, Kuznetsova, 2021). Начальным этапом изучения флоры заповедника можно считать ботанические исследования, которые проведены Натальей Максовной Грюнер. Именно она составила первый список видов растений с

территории заповедника и его окрестностей, насчитывающий 332 вида из 209 родов и 62 семейств (Gruener, 1977; 1979). Далее флористические исследования в Висимском заповеднике были продолжены Лидией Викторовной Мариной. В 1987 г. ею составлен аннотированный список сосудистых растений, который включал 407 видов (Marina, 1987). Позднее вышли еще четыре дополнения к флоре сосудистых растений заповедника (Marina, 1996, 2001, 2006; Belyayeva, Sibgatullin, 2017). В 2017 г. Д.В. Пакиной и А.В. Чкаловым выполнена инвентаризация видовой разнообразия рода *Alchemilla* (Pakina, Chkalov, 2017).

Со времени публикации обобщающей работы Л.В. Мариной (Marina, 1987), прошло более 30 лет и накоплены новые данные по флоре этой территории. За этот период произошли существенные как природные, так и антропогенные изменения. В частности, после крупного ветровала в июне 1995 г. и пожаров 1998 г. и 2010 г. на ветровальных площадях пострадало около 50% площади лесов заповедника (Sibgatullin, Shlykova, 2000; Belyayeva, 2007). В результате увеличились сила ветра и освещенность нижних ярусов, возросла прогреваемость приземного слоя воздуха и почвы, увеличилась высота травостоя и произошла смена его доминантов (Belyayeva, 2007).

Цель нашей работы – провести инвентаризацию видовой состава флоры Висимского государственного природного биосферного заповедника и выявить ее особенности.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Висимский заповедник (Свердловская область, 57.316446°–57.494638° с.ш., 59.356606°–59.807979° в.д.) расположен на западном склоне Уральских гор в низкогорной части Среднего Урала в пределах Чусовского ботанико-географического округа (южнотаежная подзона). Площадь ООПТ составляет около 335 км². Рельеф западной части заповедника холмисто-увалистый и депрессионно-равнинный с максимальными высотами 500–520 м над ур. м. (горы Еловая, Кулига). Рельеф восточной части носит горный характер с абсолютными высотами от 550 до 700 м над ур. м., с перепадами высот 250–300 м (горы Большой Сутук, Малый Сутук, Долгая) (Turkov, Kolesnikov, 1977). На территории заповедника преобладает лесная растительность. Имеются леса как таежного, так и подтаежного типа (в наиболее теплообеспеченном высотном поясе – 450–550 м над ур. м.). В горной части заповедника, в привершинной части наиболее высокие возвышенностей встречаются субальпийские луга. В пойме р. Сулём и ее притоков небольшими включениями в общий ландшафт представлены участки болот и заболоченных лесов (Turkov, Kolesnikov, 1977; Radchenko, 1983).

Исследование флоры заповедника проводилось нами в 2019, 2020 гг. Полевые исследования выполнены маршрутным методом (110 флористических маршрутов протяженностью в среднем 10–15 км). Во время маршрутных исследований составлялись списки хорошо диагностируемых видов растений и велся сбор гербария. Собранный гербарий (500 листов) хранится в научных фондах Висимского заповедника. Кроме того, проводилась фотофиксация редких видов растений. Точки местонахождения редких видов фиксировались с помощью навигатора Garmin GPSmap 62s.

Гербарий сложных в таксономическом отношении видов родов *Hieracium*, *Alchemilla* был отсканирован с высоким разрешением и отправлен на определение ведущим специалистам по данным таксономическим группам. Проверка определения видов рода *Alchemilla* выполнена к.б.н., доцентом кафедры ботаники и зоологии ФГАОУ ВО “Национального исследовательского Нижегородского государственного университета им. Н.И. Лобачевского” – А.В. Чкаловым, видов рода *Hieracium* – к.б.н., куратором коллекций апомиктических цветковых растений Ботанического музея Хельсинкского университета – А.Н. Сенниковым.

При составлении списка флоры заповедника были учтены гербарные материалы из коллекций Ботанического института имени В.Л. Комарова (LE), Музея Института экологии растений и животных УрО РАН (SVER), кафедры ботаники Нижнетагильского государственного социально-педагогического института и научных фондов Висимского заповедника (авторы сборов Н.М. Грюнер, Л.В. Марина, Н.В. Беляева, Р.С. Зубарева, Д.В. Пакина, Р.З. Сибгатуллин, А.Г. Троицкий, Л.А. Тырлышкина, В.Н. Тырлышкин, В.Г. Турков и др.), а также сведения из опубликованных литературных источников (Marina, 1987; 1996; 2001; 2006; Belyayeva, Sibgatullin, 2017; Pakina, Chkalov, 2017).

Нами был составлен сводный список видов сосудистых растений флоры Висимского заповедника, который доступен в репозитории GBIF (Shilov et al., 2022). Объем и систематическое положение таксонов сосудистых растений приведены в соответствии с международной базой данных The World Checklist of Vascular Plants (The World Checklist of Vascular Plants: URL: <https://wcvp.science.kew.org>).

Рассмотрены показатели таксономического богатства (общее число видов, родов и семейств), состав и последовательность расположения ведущих семейств по числу видов, родов по числу видов, а также соотношение долготных и широтных географических групп. Для проведения географического анализа использована система географиче-

ческих элементов, принята в опубликованном “Конспекте флоры Свердловской области” (Кныазев et al., 2016; 2017; 2018; 2019a, b; 2020; 2021; 2022; Chkalov et al., 2019).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Таксономический анализ флоры заповедника

В результате проведенных натуральных исследований, анализа гербарных материалов и литературных источников было установлено, что флора Висимского заповедника насчитывает 530 видов сосудистых растений, относящихся к 238 родам, 69 семействам и 5 отделам. Из них 510 видов аборигенных растений и 20 видов — чужеродных (4% от общего видового состава). Чужеродные виды в заповеднике произрастают в хозяйственных зонах вокруг зимовий, по лесным тропам и обочинам дорог, на сенокосных в прошлом лугах, на территории гарей после пожаров 1998 и 2010 гг. и минерализованных противопожарных полосах. В анализ таксономической и географической структуры флоры заповедника нами включены только аборигенные виды растений.

Из списка видового состава флоры заповедника нами исключен редкий вид — *Calypso bulbosa* (L.) Oakes., который указан А.Н. Нестеровой с соавторами (Nesterova et al., 1982) для горы Долгой. При повторных обследованиях этого местонахождения вид не обнаружен. При этом отсутствуют гербарные сборы этого вида с территории заповедника (Shilov, Tret'yakova, 2021). Кроме того, после инвентаризации видового состава заповедника в список не вошел ряд видов, рассматриваемых в настоящее время в качестве синонимов. Например, *Polygonum neglectum* Bess. объединен с *P. aviculare* L., а *Dactylorhiza fuchsii* (Druce) Soó и *D. hebridensis* (Wilmott) Aver. рассматриваются нами как *D. maculata* (L.) Soó.

В то же время список видов дополнен 60 новыми видами. 24 вида выявлены благодаря специальному изучению труднодиагностируемых родов, таких как *Alchemilla*, *Pilosella*, *Ranunculus*, *Taraxacum* и *Calamagrostis*. Впервые диагностированы: *Alchemilla oxydonta* (Buser) C.G. Westerl., *Calamagrostis pavlovii* Roshev., *C. purpurea* (Trin.) Trin., *Pilosella cymosa* (L.) F.W. Schultz et Sch. Bip., *P. dubia* (L.) F.W. Schultz et Sch. Bip., *Taraxacum distantilobum* Lindb. и др. Существенно расширен список видов рода *Ranunculus*: *R. angustior* (Markl.) Ericss., *R. circinatifrons* (Markl.) Ericss., *R. permiensis* E. Chugaunova и др.

При исследовании флоры водоемов и водотоков на территории заповедника впервые было обнаружено 6 видов растений: *Cardamine pratensis* subsp. *paludosa* (Knaf) Čelak. (*C. dentata* Schult.), *Butomus umbellatus* L., *Eleocharis mamillata* Lindb., *Myriophyllum spicatum* L., *Potamogeton berchtoldii*

Fieber, *P. crispus* L. и *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud.

Изучение флоры горных вершин в восточной части заповедника привело к находкам 5 новых для флоры арктоальпийских и альпийских видов: *Agrostis mertensii* Trin., *Avenella flexuosa* (L.) Drej., *Festuca richardsonii* Hook., *Poa alpigena* Lindm., *P. nemoralis* subsp. *lapponica* (Prokud.) Tzvelev (*P. lapponica* Prokudin). Основной ареал распространения этих видов находится в высокогорьях Северного Урала, обнаруженные местонахождения в заповеднике являются самыми южными на территории области (Кныазев et al., 2017).

Кроме того, список видов флоры заповедника пополнился находками *Cystopteris fragilis* (L.) Bernh. (петрофитный вид), *Viola pumila* Chaix (лесостепной вид), *Galium intermedium* Schult. (европейский неморальный вид) и *Herminium monorchis* (L.) R.Br. (редкий вид, занесенный в Красную книгу Свердловской области). Произрастание *Herminium monorchis* на территории заповедника подтверждается гербарным сбором И.А. Бурдыгиной, хранящимся в гербарии Музея Института экологии растений и животных (Свердловская область, Висимский заповедник, юго-западная часть заповедника, кв. 44, 14 07 1991, И.А. Бурдыгина) (SVER).

Также нами обнаружено 9 синантропных видов, из них 4 чужеродных (*Epilobium collinum* C. C. Gmel., *Juncus tenuis* Willd., *Malus domestica* Borkh., *Solanum tuberosum* L.) и 6 апофитных (*Arc-tium tomentosum* Mill., *Equisetum arvense* L., *Juncus compressus* Jacq., *Rumex pseudonatronatus* (Borb.) Borb. ex Murb. и *Sagina procumbens* L.).

Таксономическая структура флоры Висимского заповедника по крупным таксономическим группам представлена в таблице 1. Сосудистые споровые растения составляют всего лишь 5% от общего количества видов флоры, тогда как семенные растения доминируют — 95%.

Ведущие по числу видов семейства представлены в таблице 2. Как видно из табл. 2 семейство Сурегасеае имеет во флоре заповедника достаточно низкий ранг, что не характерно для бореальных флор Евразии, но вполне объяснимо низкой заболоченностью исследованной территории и увеличением роли семейств Rosaceae и Ranunculaceae за счет выделения микровидов. В частности, семейство Rosaceae по богатству занимает 2 место среди ведущих семейств и это в значительной степени обусловлено высоким видовым разнообразием в роде *Alchemilla*. Число видов в семействах варьирует от 1 до 59, среднее число видов в семействе — 7.6. Самая большая часть семейств во флоре заповедника (24 семейства; 36%) — одновидовые, около трети семейств (22 семейства; 33%), представлены 2–6 видами, еще треть семейств (21 семейство; 31%) можно рассматри-

Таблица 1. Таксономическая структура флоры Висимского заповедника
Table 1. Taxonomic structure of the studied flora of the Visimskiy Reserve

Таксономические группы Taxonomic groups	Число семейств Number of families		Число родов Number of genera		Число видов Number of species	
	абс./abs.	%	абс./abs.	%	абс./abs.	%
Equisetophyta	1	1.5	1	0.4	6	1.2
Lycopodiophyta	1	1.5	2	0.9	4	0.8
Polypodiophyta	4	6.0	11	4.8	17	3.3
Pinophyta	2	3.0	5	2.2	6	1.2
Magnoliophyta всего Magnoliophyta total	59	88.1	208	91.6	477	93.5
в том числе of which: Magnoliopsida	44	65.7	154	67.8	345	67.6
Liliopsida	15	22.4	54	23.8	132	25.9
Всего Total	67	100	227	100	510	100

вать как многовидовые, в их составе отмечено более 6 видов.

Крупнейшими родами по числу видов являются роды *Alchemilla* – 32 вида, *Ranunculus* – 30, *Carex* – 28, *Poa* – 13, *Hieracium* – 12, *Salix* – 10, *Potamogeton* – 8, *Viola* – 7. Большая часть родов флоры заповедника монотипны, т.е. представлены всего одним видом (152 рода; 67%). Среднее число видов в роде – 2.2. Высокое видовое разнообразие родов *Salix*, *Ranunculus*, *Poa*, *Viola*, *Juncus* характерно для бореальных флор Голарктики, а высокое видовое разнообразие *Hieracium*, *Alchemilla*,

Ranunculus обусловлено тем, что для них Урал является одним из центров видообразования.

В настоящее время на территории Висимского заповедника под охраной находятся 24 вида сосудистых растений из 21 рода, занесенных в Красную книгу Свердловской области (Красная..., 2018). Из их числа 2 вида – *Eripogium aphyllum* Sw. и *Anemonoides uralensis* (Fisch. ex DC.) Holub., занесены в Красную книгу Российской Федерации (Красная..., 2008).

Географический анализ флоры заповедника

Соотношение широтных групп видов во флоре Висимского заповедника соответствует ее зональному положению в подзоне южной тайги (табл. 3). Преобладают группы видов, связанные с лесной зоной: бореально-неморальные (171 вид; 33.4%), бореальные (126; 24.6%) и неморальные (40; 7.8%). Отличительной чертой анализируемой флоры является высокое участие группы неморальных видов в ее составе, находящихся на данной территории на северо-восточной границе распространения.

Расположение Висимского заповедника в горной части Урала определяет наличие в составе его флоры видов, связанных с высокогорьями (арктоальпийские и альпийские – 0.8%) и нижними поясами гор (бореально-монтанные – 3.3%). Холодоустойчивые арктоальпийские и альпийские виды, основной ареал распространения которых находится значительно севернее территории заповедника (*Festuca richardsonii*, *Poa alpigena*, *Avenella flexuosa* и др.), сохраняются на каменистых россыпях, скальных останцах, разнотравных лугах на вершинах и в привершинной части самых высоких гор в восточной части заповедника.

Таблица 2. Головная часть семейственно-видового спектра флоры Висимского заповедника
Table 2. The top part of the family-species spectrum of the flora of the Visimskiy Reserve

Семейство Families	Ранг Rank	Количество видов Number of species	
		абс./abs.	%
Asteraceae	1	59	11.6
Rosaceae	2	53	10.4
Поасеae	3	51	10.0
Ranunculaceae	4	43	8.4
Сурeасеae	5	34	6.7
Caryophyllaceae	6	16	3.1
Ариасеae	7–10	13	2.5
Fabaceae	7–10	13	2.5
Orchidaceae	7–10	13	2.5
Polygonaceae	7–10	13	2.5
Всего в ведущих семействах Total in the top families	–	308	60.4

Таблица 3. Распределение видов по широтным (зональным) группам во флоре Висимского заповедника
Table 3. Composition of latitudinal (zonal) groups in the flora of the Visimskiy Reserve

Широтная (зональная) группа Latitudinal (zonal) groups	Количество видов Number of species	
	абс./abs.	%
Плюризональная Plurizonal	132	26.3
Альпийская Alpine	1	0.2
Арктоальпийская Arctoalpine	3	0.6
Арктобореальная Arctoboreal	4	0.8
Гипоаркто-бореальная Нуроаркто-boreal	14	2.7
Бореально-монтанная Boreal-montane	17	3.3
Бореальная Boreal	127	24.8
Бореально-неморальная Boreal-nemoral	170	33.1
Неморальная Nemoral	38	7.4
Лесостепная Forest-steppe	4	0.8
Всего Total	510	100.0

Группа бореально-монтанных видов (*Athyrium distentifolium* Tausch ex Opiz, *Alchemilla cinerascens* Juz., *A. confertula*, *Hieracium albocostatum* (Norrl.) ex Juxip, *H. angustum* Lindeb., *H. condylodes* Brenn., *H. diminuens* (Norrl.) Norrl., *H. fulvescens* Norrl., *H. incurrens* Saelan ex Norrl., *H. krylovii* Nevski ex Schljak., *H. patale* Norrl., *H. reticulatum* (Lindeb.) Lindeb., *Woodsia ilvensis* (L.) R.Br.) приурочена в основном к горным таежным пихтово-еловым лесам в заповеднике.

В луговых сообществах, распространенных в северной равнинной части заповедника, произрастают виды, связанные с лесостепной зоной (4 вида; 0.8%): *Viola pumila* Chaix, *Chamaecytisus ruthenicus* (Fisch. ex Woloszcz.) Klásková, *Poa angustifolia* L., *Pedicularis uralensis* Vved.

По характеру долготного распространения во флоре заповедника преобладают виды с широким распространением в Голарктике и умеренной зоне Евразии: голарктические (146 видов; 29%), европейско-западноазиатские (112; 22%) и евразийские (76; 15%) виды (табл. 4). Во флоре заповедника представлены группы европейских

Таблица 4. Распределение видов по долготным группам во флоре Висимского заповедника
Table 4. Composition of longitudinal (sectoral) groups in the flora of the Visimskiy Reserve

Долготная (секторальная) группа Longitudinal (sectoral) groups	Количество видов Number of species	
	абс./abs.	%
Гемикосмополитная Hemicosmopolitan	6	1.2
Голарктическая Holarctic	146	28.8
Евразийская Eurasian	76	14.8
Европейская European	25	4.9
Европейско-западноазиатская European-West Asian	112	22.2
Европейско-западносибирская European-West Siberian	1	0.2
Евросибирская Eurosiberian	21	4.1
Восточноевропейская Eastern European	12	2.3
Восточноевропейско-азиатская Eastern European-Asian	16	3.1
Восточноевропейско-западноазиатская East European-West Asian	12	2.3
Восточноевропейско-сибирская Eastern European-Siberian	25	4.9
Североевропейская Northern European	10	1.9
Северовосточноевропейско-западноазиатская Northeast European-West Asian	23	4.5
Североазиатская North Asian	7	1.4
Сибирская Siberian	1	0.2
Уральская эндемичная Ural endemic	11	1.9
Уральско-западносибирская Ural-West Siberian	2	0.4
Уральско-южносибирская Ural-South Siberian	4	0.8
Всего Total	510	100.0

(европейские, восточноевропейские, североевропейские) и азиатских видов (сибирские, североазиатские), находящихся соответственно на восточном и западном пределах распространения,

либо вблизи них. Отметим, что доля европейских видов оказалась выше, чем доля азиатских видов – 47 видов, или 9% против 8 видов или 1.6%.

На территории Висимского заповедника произрастает 9 эндемичных видов Урала (*Anemonoides uralensis*, *Alchemilla confertula* Juz., *A. exsculpta* Juz., *A. malimontana* Juz., *A. oligantha*, *A. submamillata* Juz., *Gagea samojedorum* Grossh., *Pedicularis uralensis* Vved., *Trollius ilmensis* Sipliv.) и 2 субэндемичных (*Knautia tatarica* (L.) Szabó, *Cicerbita uralensis* (Rouy) Beauverd.).

Проведенный географический анализ показал, что соотношение широтных групп видов в анализируемой флоре соответствует ее зональному положению, но отражает наличие высотной поясности. Присутствие в ее составе как европейских, так и азиатских видов отражает принадлежность флоры к Североευропейско-Уралосибирской провинции на границе Восточной Европы и Западной Сибири (Kamelin, 2004).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, разнообразие флоры Висимского заповедника достаточно высокое, на его территории отмечено 510 аборигенных видов, что составляет 40% от общего флористического богатства аборигенных растений Свердловской области. Семейственно-видовой спектр анализируемой флоры, состав многовидовых родов, соотношение широтных и долготных групп видов характерны для бореальной флоры Голарктики. В то же время во флоре имеются специфические особенности, свойственные флорам горных районов Урала. К их числу можно отнести высокое видовое разнообразие в родах *Hieracium*, *Alchemilla*, *Ranunculus*, наличие групп видов, связанных с высокогорьями и нижними поясами гор.

БЛАГОДАРНОСТИ

Авторы выражают глубокую благодарность администрации Висимского государственного природного биосферного заповедника за помощь при проведении исследований, д.б.н., заведующему лабораторией Ботанического сада УрО РАН М.С. Князеву и д.б.н., ведущему научному сотруднику отдела Ботанический сад Петра Великого БИН РАН О.Г. Барановой за всестороннюю помощь при обсуждении публикации, к.б.н., доц. кафедры ботаники и зоологии ФГАОУ ВО “Национального исследовательского Нижегородского государственного университета им. Н.И. Лобачевского” А.В. Чкалову и к.б.н., куратору коллекций апомиктических цветковых растений Ботанического музея Хельсинкского университета А.Н. Сенникову за помощь в определении гербария.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [Adrianov] Адрианов А.В. 2004. Современные проблемы изучения морского биологического разнообразия. – Биология моря. 30 (1): 3–19.
- [Belyayeva, Sibgatullin] Беляева Н.В., Сибгатуллин Р.З. 2017. Четвертое дополнение к флоре сосудистых растений Висимского заповедника. – В сб.: Материалы регион. науч.-практ. конф., посвящ. 100-летию заповед. системы России “Природные комплексы ООПТ Урала: изучение и проблемы сохранения”. Нижний Тагил. С. 18–27.
- [Belyayeva] Беляева Н.В. 2007. Динамика травяно-кустарничкового яруса лесных сообществ Висимского заповедника после ветровала и пожара. – Лесоведение. 4: 25–35.
- Butchart S.H.M., Walpole M., Collen B., Strien A.V., Scharlemann J.P.W., Almond R.E.A., Baillie J.E.M., Bomhard B., Brown C., Bruno J., Carpenter K.E., Carr G.M., Chanson J., Chenery A.M., Csirke J., Davidson N.C., Dentener F., Foster M., Galli A., Galloway J.N., Genovesi P., Gregory R.D., Hockings M., Kapos V., Lamarque J.F., Leverington F., Loh J., Mc Geoch M.A., Mc Rae L., Minasyan A., Morcillo M.H., Oldfield T.E.E., Pauly D., Quader S., Revenega C., Sauer J.R., Skolnik B., Spear D., Stanwell-Smith D., Stuart S.N., Symes A., Tierney M., Tyrrell T.D., Vié J.C., Watson R. 2010. Global biodiversity: indicators of recent declines. – Science. 328: 1164–1168.
<https://doi.org/10.1126/science.1187512>
- [Chernov] Чернов Ю.И. 1991. Биологическое разнообразие: сущность и проблемы. – Успехи современной биологии. 11 (4): 499–507.
- [Chkalov et al.] Чкалов А.В., Третьякова А.С., Князев М.С., Золотарева Н.В., Подгаевская Е.Н., Пакина Д.В. 2019. Род *Alchemilla* L. во флоре Свердловской области. – Turczaninowia. 22 (4): 172–209.
<https://doi.org/10.14258/turczaninowia.22.4.17>
- [Fedorov, Kuznetsova] Федоров М.Ю., Кузнецова И.А. 2021. Научные исследования в Висимском заповеднике: от заповедника “Висим” к биосферному резервату. – Вопросы географии. 152: 405–428.
<https://doi.org/10.24057/probl.geogr.152.15>
- Gray C.L., Hill S.L.L., Newbold T., Hudson L.N., Börger L., Contu S., Hoskins A.J., Ferrier S., Purvis A., Scharlemann J.P.W. 2016. Local biodiversity is higher inside than outside terrestrial protected areas worldwide. – Nature Communications. 7: 12306. / <https://doi.org/10.1038/ncomms12306>
- [Gryuner] Грюнер Н.М. 1977. Систематический список сосудистых растений Висимского заповедника и прилежащих к нему территорий южнотаежного Среднего Урала. – В сб.: Популяционные и биогеоценологические исследования в горных темных лесах Среднего Урала. Свердловск. С. 52–137.
- [Gryuner] Грюнер Н.М. 1979. Систематический список сосудистых растений Висимского заповедника и прилежащих к нему территорий южнотаежного Среднего Урала. – В сб.: Популяционные и биогеоценологические исследования в горных темных

- хвойных лесах Среднего Урала. Свердловск. С. 5–32.
- [Kamelin] Камелин Р.В. 2004. Растительный мир. Флора. – В кн. Большая Российская энциклопедия. Т. “Россия”. М. С. 84–88.
- [Knyazev et al.] Князев М.С., Золотарева Н.В., Подгаевская Е.Н., Третьякова А.С., Куликов П.В. 2016. Конспект флоры Свердловской области. Часть I: споровые и голосеменные растения. – Фиторазнообразии Восточной Европы. 10 (4): 11–41.
- [Knyazev et al.] Князев М.С., Третьякова А.С., Подгаевская Е.Н., Золотарева Н.В., Куликов П.В. 2017. Конспект флоры Свердловской области. Ч. II: однодольные растения. – Фиторазнообразии Восточной Европы. 11 (3): 4–108.
- [Knyazev et al.] Князев М.С., Третьякова А.С., Подгаевская Е.Н., Золотарева Н.В., Куликов П.В. 2018. Конспект флоры Свердловской области. Ч. III: двудольные растения (Aristolochiaceae – Monotrochaceae). – Фиторазнообразии Восточной Европы. 12 (2): 6–101.
<https://doi.org/10.24411/2072-8816-2018-10013>
- [Knyazev et al.] Князев М.С., Третьякова А.С., Подгаевская Е.Н., Золотарева Н.В., Куликов П.В. 2019а. Конспект флоры Свердловской области. Ч. IV: двудольные растения (Empetraceae – Droseraceae). – Фиторазнообразии Восточной Европы. 13 (2): 130–196.
<https://doi.org/10.24411/2072-8816-2019-10046>
- [Knyazev et al.] Князев М.С., Чкалов А.В., Третьякова А.С., Золотарева Н.В., Подгаевская Е.Н., Пакина Д.В., Куликов П.В. 2019б. Конспект флоры Свердловской области. Ч. V: двудольные растения (Rosaceae). – Фиторазнообразии Восточной Европы. 13 (4): 305–352.
<https://doi.org/10.24411/2072-8816-2019-10056>
- [Knyazev et al.] Князев М.С., Подгаевская Е.Н., Третьякова А.С., Золотарева Н.В., Куликов П.В. 2020. Конспект флоры Свердловской области. Ч. VI: двудольные растения (Fabaceae – Lobeliaceae). – Фиторазнообразии Восточной Европы. 14 (3): 189–340.
<https://doi.org/10.24411/2072-8816-2020-10077>
- [Knyazev et al.] Князев М.С., Подгаевская Е.Н., Золотарева Н.В., Третьякова А.С., Куликов П.В. 2021. Конспект флоры Свердловской области. Часть VII: двудольные растения (Asteraceae, Cichorioideae). – Разнообразие растительного мира. 4: 5–33.
<https://doi.org/22281/2686-9713-2021-4-5-33>
- [Knyazev et al.] Князев М.С., Подгаевская Е.Н., Золотарева Н.В., Третьякова А.С., Куликов П.В. 2022. Конспект флоры Свердловской области. Часть VIII: двудольные растения (Asteraceae, Asteroideae). – Разнообразие растительного мира. 1: 28–66.
<https://doi.org/10.22281/2686-9713-2022-1-28-66>
- [Krasnaya...] Красная книга Российской Федерации (растения и грибы). 2008. М. 855 с.
- [Krasnaya...] Красная книга Свердловской области: животные, растения, грибы. 2018. Екатеринбург. 450 с.
- [Lebedeva et al.] Лебедева Н.В., Дроздов Н.Н., Криволицкий Д.А. 2004. Биологическое разнообразие: Учеб. пособ. для студентов высш. учебных заведений. М. 432 с.
- [Marina] Марина Л.В. 1987. Сосудистые растения Висимского заповедника. – В сб.: Флора и фауна заповедников СССР: Оперативно-информационные материалы комиссии АН СССР по координации исследований в заповедниках. М. 43 с.
- [Marina] Марина Л.В. 1996. Дополнения к флоре сосудистых растений Висимского заповедника. – В сб.: Материалы науч. конф., посвящ. 25-летию Висимского заповедника “Проблемы заповедного дела. 25 лет Висимскому заповеднику”. Екатеринбург. С. 93–95.
- [Marina] Марина Л.В. 2001. К флоре сосудистых растений Висимского заповедника. – В сб.: Материалы науч. конф., посвящ. 30-летию Висимского заповедника “Исследования эталонных природных комплексов Урала”. Екатеринбург. С. 162–165.
- [Marina] Марина Л.В. 2006. Третье дополнение к флоре сосудистых растений Висимского заповедника. – В сб.: Материалы науч. конф., посвящ. 35-летию Висимского заповедника “Экологические исследования в Висимском биосферном заповеднике”. Екатеринбург. С. 238–242.
- [Nesterova et al.] Нестерова А.Н., Турков В.Г., Чуйко Н.М. 1982. К флоре сосудистых растений южнотаежного Среднего Урала. – В сб.: Биогеоэкологические исследования на Урале. Свердловск. С. 3–32.
- [Pakina, Chkalov] Пакина Д.В., Чкалов А.В. 2017. Род *Alchemilla* L. (Rosaceae) во флоре Висимского заповедника (Свердловская область). – Бюл. Брянского отделения РБО. 1: 8–12.
- [Primak] Примак Р.Б. 2002. Основы сохранения биоразнообразия. М. 256 с.
- [Radchenko] Радченко Т.А. 1983. Луга Висимского заповедника (Средний Урал): Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Свердловск. 23 с.
- Rands M.R., Adams W.M., Bennun L., Butchart S.H., Clements A., Coomes D., Entwistle A., Hodge I., Kapos V., Scharlemann J.P., Sutherland W.J., Vira B. 2010. Biodiversity conservation: challenges beyond. – *Science*. 329: 1298–1303.
<https://doi.org/10.1126/science.1189138>
- [Shilov, Tret'yakova] Шилов Д.С., Третьякова А.С. 2021. Редкие и охраняемые растения Висимского биосферного заповедника (Россия). – Бюл. ГБС. 2: 42–52.
<https://doi.org/10.25791/BBGRAN.02.2021.1090>
- Shilov D., Tret'yakova A., Grudanov N. 2022. Checklist of the flora of the Visimsky State Natural Biosphere Reserve. Version 1.2. Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education “Ural Federal University named after the first President of Russia B.N. Yeltsin”. Checklist dataset <https://doi.org/10.15468/qfwdgt> accessed via GBIF.org on 2022-10-26.
- [Sibgatullin, Shlykova] Сибгатуллин Р.З., Шлыкова Н.А. 2000. Влияние катастрофического ветровала 1995 г. на первобытные леса Висимского заповедника. – В сб.: Последствия катастрофического ветровала для лесных экосистем. Екатеринбург. С. 24–31.

- [Sokhraneniye...] Сохранение и восстановление биоразнообразия. 2002. М. 286 с.
- The World Checklist of Vascular Plants [Электронный ресурс]. URL: <https://wcvp.science.kew.org> (дата обращения: 12.09.2022).
- [Tishkov] Тишков А.А. 2005. Сохранение биологического разнообразия в России. — Россия в окружающем мире. 8: 82–124.
- [Tishkov] Тишков А.А. 2021. Концепция биосферных резерватов программы МАБ и задачи сохранения биоразнообразия: достижения и проблемы спустя 50 лет. — Вопросы географии. 152: 62–100. <https://doi.org/10.24057/probl.geogr.152.3>
- [Turkov, Kolesnikov] Турков В.Г., Колесников Б.П. 1977. Очерк природы Висимского государственного заповедника. — В сб.: Популяционные и биогеоценологические исследования в горных темнохвойных лесах Среднего Урала. Свердловск. С. 5–46.
- Turner W.R., Brandon T., Brooks M., Costanza R., Da Fonseca G.A.B., Portela R. 2007. Global conservation of biodiversity and ecosystem services. — *BioScience*. 57 (10): 868–873. <https://doi.org/10.1641/B571009>

INVENTORY AND ANALYSIS OF THE FLORA OF THE VISIMSKIY RESERVE

A. S. Tretyakova^{a,b#}, N. Yu. Grudanov^{a,b##}, and D. S. Shilov^{c###}

^aUral Federal University named after the first President of Russia B.N. Yeltsin
Mira Str., 19, Yekaterinburg, 620002, Russia

^bInstitute Botanic Garden, Ural Branch of the Russian Academy of Sciences
8 Marta Str., 202a, Yekaterinburg, 620144, Russia

^cVisimskiy State Nature Reserve
Stepan Razin Str., 23, Kirovgrad, Sverdlovsk Region, 624140, Russia

#e-mail: alyona.tretyakova@urfu.ru

##e-mail: nickolai.grudanoff@yandex.ru

###e-mail: uralnaturalist@mail.ru

The vascular plant flora of the Visimskiy State Natural Biosphere Reserve was studied. It comprises 530 species, 238 genera and 69 families of vascular plants. 510 species were classified as native plants and 20 species as alien plants (4% of the species composition). The top families in terms of the number of species are Asteraceae, Rosaceae, Poaceae, Ranunculaceae. The top genera in terms of the number of species are *Alchemilla*, *Ranunculus*, *Carex*, *Poa*, *Hieracium*. The geographical analysis revealed the dominance of Holarctic, Eurasian, boreal and boreal-nemoral species. The analyzed flora also contains the species associated with highlands and lower mountain belts. 10 endemic and subendemic species of the Urals, 24 species listed in the Red Data Book of the Sverdlovsk Oblast, and 2 species included in the Red Data Book of the Russian Federation occur on the territory of the Visimskiy Nature Reserve. The list of the flora of the Visimskiy Reserve is available in the GBIF repository.

Keywords: biodiversity, geographical structure of the flora, protected areas, Central Urals, taxonomic structure of the flora, flora, floristic records

ACKNOWLEDGEMENTS

We express our deep gratitude to the administration of the Visimskiy State Nature Biosphere Reserve for assistance in conducting research, to M.S. Knyazev (Botanical Garden of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences) and O.G. Baranova (Peter the Great Botanical Garden of the Komarov Botanical Institute of the Russian Academy of Sciences) for consultations when discussing the publication, to A.V. Chkalov (National Research Nizhny Novgorod State University named after N.I. Lobachevsky) and to A.N. Sennikov (Botanical Museum of the University of Helsinki) for help in determining the herbarium specimens.

REFERENCES

- Adrianov A.V. 2004. Contemporary problems of the study of marine biological diversity. — *Biologiya morya*. 30 (1): 3–19 (In Russ.).
- Belyayeva N.V. 2007. The Dynamics of the Grass-Shrub Layer in Forest Communities after Windfall and Fire at the Visimskii Reserve. — *Lesovedeniye*. 4: 25–35 (In Russ.).
- Belyayeva N.V., Sibgatullin R.Z. 2017. Chetvortoye dopolneniye k flore sosudistykh rasteniy Visimskogo zapovednika [The fourth addition to the flora of vascular plants of the Visimskiy Nature Reserve]. — In: Prirodnyye kompleksy OOPT Urala: izucheniye i problemy sokhraneniya. Materialy regional'noy nauchno-prakticheskoy konferentsii, posvyashchennoy 100-letiyu

- zapovednoy sistemy Rossii. Nizhniy Tagil. P. 18–27 (In Russ.).
- Butchart S.H.M., Walpole M., Collen B., Strien A.V., Scharlemann J.P.W., Almond R.E.A., Baillie J.E.M., Bomhard B., Brown C., Bruno J., Carpenter K.E., Carr G.M., Chanson J., Chenery A.M., Csirke J., Davidson N.C., Dentener F., Foster M., Galli A., Galloway J.N., Genovesi P., Gregory R.D., Hockings M., Kapos V., Lamarque J.F., Leverington F., Loh J., McGeoch M.A., McRae L., Minasyan A., Morcillo M.H., Oldfield T.E.E., Pauly D., Quader S., Rengva C., Sauer J.R., Skolnik B., Spear D., Stantwell-Smith D., Stuart S.N., Symes A., Tierney M., Tyrrell T.D., Vié J.C., Watson R. 2010. Global biodiversity: indicators of recent declines. — *Science*. 328: 1164–1168.
<https://doi.org/10.1126/science.1187512>
- Chkalov A.V., Tretyakova A.S., Knyazev M.S., Zolotareva N.V., Podgaevskaya E.N., Pakina D.V. The genus *Alchemilla* L. in the flora of Sverdlovsk Region. — *Turczaninowia*. 22 (4): 172–209 (In Russ.).
<https://doi.org/10.14258/turczaninowia.22.4.17>
- Fedorov M.Y., Kuznetsova I.A. Scientific research in the Visim Nature Reserve: from the Visim Reserve to the Biosphere Reserve. — *Voprosy geografii*. 152: 405–428 (In Russ.).
<https://doi.org/10.24057/probl.geogr.152.15>
- Gray C.L., Hill S.L.L., Newbold T., Hudson L.N., Börger L., Contu S., Hoskins A.J., Ferrier S., Purvis A., Scharlemann J.P.W. 2016. Local biodiversity is higher inside than outside terrestrial protected areas worldwide. — *Nature Communications*. 7: 12306.
<https://doi.org/10.1038/ncomms12306/>
- Gryuner N.M. 1977. Sistematischeskiy spisok sosudistyykh rasteniy Visimskogo zapovednika i prilozhashchikh k nemu territoriy yuzhnotayozhnogo Srednego Urala [Systematic list of vascular plants of the Visimskiy Nature Reserve and adjacent territories of the southern taiga of the Middle Urals]. — In: *Populyatsionnyye i biogeotsenologicheskiye issledovaniya v gornyykh temnokhvoynyykh lesakh Srednego Urala*. Sverdlovsk. P. 52–137 (In Russ.).
- Gryuner N.M. 1979. Sistematischeskiy spisok sosudistyykh rasteniy Visimskogo zapovednika i prilozhashchikh k nemu territoriy yuzhnotayozhnogo Srednego Urala [Systematic list of vascular plants of the Visimskiy Nature Reserve and adjacent territories of the southern taiga of the Middle Urals]. — In: *Populyatsionnyye i biogeotsenologicheskiye issledovaniya v gornyykh temnokhvoynyykh lesakh Srednego Urala*. Sverdlovsk. P. 5–32 (In Russ.).
- Kamelin R.V. 2004. Rastitel'nyy mir. Flora [Plant world. Flora]. — In *Bol'shaya Rossiyskaya entsiklopediya*. Vol. 3. Rossiya [Russia]. Moscow. P. 84–88 (In Russ.).
- Knyazev M.S., Chkalov A.V., Tretyakova A.S., Zolotareva N.V., Podgaevskaya E.N., Pakina D.V., Kulikov P.V. 2019b. Annotated check list of the flora of Sverdlovsk Region. Part V: Dicotyledonous Plants (Rosaceae). — *Phytodiversity of Eastern Europe*. 13(4): 305–352 (In Russ.).
<https://doi.org/10.24411/2072-8816-2019-10056>
- Knyazev M.S., Podgaevskaya E.N., Tretyakova A.S., Zolotareva N.V., Kulikov P.V. 2020. Annotated check list of the flora of Sverdlovsk Region. Part VI: Dicotyledonous Plants (Fabaceae – Lobeliaceae). — *Phytodiversity of Eastern Europe*. 14(3):189–340 (In Russ.).
<https://doi.org/10.24411/2072-8816-2020-10077>
- Knyazev M.S., Podgaevskaya E.N., Zolotareva N.V., Tretyakova A.S., Kulikov P.V. 2021. Annotated check list of the flora of Sverdlovsk Region. Part VII: Dicotyledonous plants (Asteraceae, Cichorioideae). — *Diversity of the Plant World*. 4: 5–33 (In Russ.).
<https://doi.org/22281/2686-9713-2021-4-5-33>
- Knyazev M.S., Podgaevskaya E.N., Zolotareva N.V., Tretyakova A.S., Kulikov P.V. 2022. Annotated check list of the flora of Sverdlovsk Region. Part VIII: Dicotyledonous plants (Asteraceae, Asteroideae). — *Diversity of Plant World*. 1: 28–66 (In Russ.).
<https://doi.org/10.22281/2686-9713-2022-1-28-66>
- Knyazev M.S., Tretyakova A.S., Podgaevskaya E.N., Zolotareva N.V., Kulikov P.V. 2017. Annotated check list of the flora of Sverdlovsk Region. Part II: Monocotyledonous Plants. — *Phytodiversity of Eastern Europe*. 11 (3): 4–108 (In Russ.).
- Knyazev M.S., Tretyakova A.S., Podgaevskaya E.N., Zolotareva N.V., Kulikov P.V. 2018. Annotated check list of the flora of Sverdlovsk Region. Part III: Dicotyledonous Plants (Aristolochiaceae – Monotropaceae). — *Phytodiversity of Eastern Europe*. 12 (2): 6–101 (In Russ.).
<https://doi.org/10.24411/2072-8816-2018-10013>
- Knyazev M.S., Tretyakova A.S., Podgaevskaya E.N., Zolotareva N.V., Kulikov P.V. 2019a. Annotated check list of the flora of Sverdlovsk Region. Part IV: Dicotyledonous Plants (Empetraceae – Droseraceae). — *Phytodiversity of Eastern Europe*. 13 (2): 130–196 (In Russ.).
<https://doi.org/10.24411/2072-8816-2019-10046>
- Knyazev M.S., Zolotareva N.V., Podgaevskaya E.N., Tretyakova A.S., Kulikov P.V. 2016. Annotated check list of the flora of Sverdlovsk Region. Part I: Spore and Gymnosperms plants. — *Phytodiversity of Eastern Europe*. 10 (4): 11–41 (In Russ.).
- Krasnaya Kniga Rossiyskoy Federatsii (rasteniya i griby) [Red Data Book of the Russian Federation (plants and fungi)]. 2008. Moscow. 855 p. (In Russ.).
- Krasnaya Kniga Sverdlovskoy oblasti: zhivotnyye, rasteniya, griby [Red Data Book of the Sverdlovsk Region: animals, plants, fungi]. 2018. Yekaterinburg. 450 p. (In Russ.).
- Lebedeva N.V., Drozdov N.N., Krivolutskiy D.A. 2004. Biologicheskoye raznoobraziye: Uchebnoye posobiye dlya studentov vysshykh uchebnykh zavedeniy [Biodiversity: A textbook for university students]. Moscow. 432 p. (In Russ.).
- Marina L.V. 1987. Sosudistyye rasteniya Visimskogo zapovednika [Vascular plants of the Visimskiy Nature Reserve]. — In: *Flora i fauna zapovednikov SSSR: Operativno-informatsionnyye materialy komissii AN SSSR po koordinatsii issledovaniy v zapovednikakh*. Moscow. 43 p. (In Russ.).
- Marina L.V. 1996. Dopolneniya k flore sosudistyykh rasteniy Visimskogo zapovednika [Additions to the flora of vascular plants of the Visimskiy Nature Reserve]. — In: *Problemy zapovednogo dela. 25 let Visimskomu zapovedniku. Materialy nauchnoy konferentsii, posvyash-*

- chennoy 25-letiyu Visimskogo zapovednika. Ekaterinburg. P. 93–95 (In Russ.).
- Marina L.V. 2001. K flore sosudistyykh rasteniy Visimskogo zapovednika [To the flora of vascular plants of the Visimskiy Nature Reserve]. – In: Issledovaniya etalonnyykh prirodnykh kompleksov Urala. Materialy naunoy konferentsii, posvyashchenoy 30-letiyu Visimskogo zapovednika. Ekaterinburg. P. 162–165 (In Russ.).
- Marina L.V. 2006. Tret'ye dopolneniye k flore sosudistyykh rasteniy Visimskogo zapovednika [The third addition to the flora of vascular plants of the Visimskiy Nature Reserve]. – In: Ekologicheskiye issledovaniya v Visimskom biosfernom zapovednike. Materialy nauchnoy konferentsii, posvyashchenoy 35-letiyu Visimskogo zapovednika. Ekaterinburg. P. 238–242 (In Russ.).
- Nesterova A.N., Turkov V.G., Chuyko N.M. 1982. K flore sosudistyykh rasteniy yuzhnotayozhnogo Srednego Urala [To the flora of vascular plants of the southern taiga of the Middle Urals]. – In: Biogeotsenologicheskiye issledovaniya na Urale. Sverdlovsk. P. 3–32 (In Russ.).
- Pakina D.V., Chkalov A.V. The genus *Alchemilla* L. (Rosaceae) in the Visimskiy reserve flora (Sverdlovsk region). – Bulletin of Bryansk department of Russian botanical society. 1: 8–12 (In Russ.).
- Primak R.B. 2002. Osnovy sokhraneniya bioraznoobraziya [Fundamentals of Biodiversity Conservation]. Moscow. 256 p.
- Radchenko T.A. 1983. Luga Visimskogo zapovednika (Sredniy Ural) [Meadows of the Visimskiy Nature Reserve (Central Urals)]: Abstr. ... Diss. Kand. Sci. Sverdlovsk. 23 p. (In Russ.).
- Rands M.R., Adams W.M., Bennun L., Butchart S.H., Clements A., Coomes D., Entwistle A., Hodge I., Kapos V., Scharlemann J.P., Sutherland W.J., Vira B. 2010. Biodiversity conservation: challenges beyond. – Science. 329: 1298–1303. <https://doi.org/10.1126/science.1189138>
- Shilov D.S., Tretyakova A.S. Rare and protected plants of the Visim Biosphere Reserve (Russia). – Bulletin of the Central Botanical Garden. 2: 42–52 (In Russ.). <https://doi.org/10.25791/BBGRAN.02.2021.1090>
- Shilov D., Tretyakova A., Grudanov N. 2022. Checklist of the flora of the Visimsky State Natural Biosphere Reserve. Version 1.2. Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education “Ural Federal University named after the first President of Russia B.N. Yeltsin”. Checklist dataset <https://doi.org/10.15468/qfwgdt>; accessed via GBIF.org on 2022-10-26.
- Sibgatullin R.Z., Shlykova N.A. 2000. Vliyaniye katastroficheskogo vetrovala 1995 g. na pervobytnyye lesa Visimskogo zapovednika [Impact of the catastrophic windfall of 1995 on the primeval forests of the Visimskiy Nature Reserve]. – In: Posledstviya katastroficheskogo vetrovala dlya lesnykh ekosistem. Ekaterinburg. P. 24–31 (In Russ.).
- Sokhraneniye i vosstanovleniye bioraznoobraziya [Conservation and restoration of biodiversity.]. 2002. Moscow. 286 p. (In Russ.).
- The World Checklist of Vascular Plants [Электронный ресурс]. URL: <https://wcvp.science.kew.org> (дата обращения: 12.09.2022).
- Tishkov A.A. 2005. Sokhraneniye biologicheskogo raznoobraziya v Rossii [Conservation of biological diversity in Russia]. – Rossiya v okruzhayushchem mire. 8: 82–124 (In Russ.).
- Tishkov A.A. 2021. The concept of biosphere reserves of the MAB programme and the tasks of biodiversity conservation: achievements and challenges 50 years later. – Voprosy geografii. 152: 62–100 (In Russ.). <https://doi.org/10.24057/probl.geogr.152.3>
- Turkov V.G., Kolesnikov B.P. 1977. Ocherk prirody Visimskogo gosudarstvennogo zapovednika [Sketch of the nature of the Visimskiy Nature Reserve]. – In: Populyatsionnyye i biogeotsenologicheskiye issledovaniya v gornyykh temnokhvoynyykh lesakh Srednego Urala. Sverdlovsk. P. 5–46 (In Russ.).
- Turner W.R., Brandon T., Brooks M., Costanza R., Da Fonseca G.A.B., Portela R. 2007. Global conservation of biodiversity and ecosystem services. – BioScience. 57(10): 868–873. <https://doi.org/10.1641/B571009>