

УДК 581.9(470.22)

ФЛОРИСТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В ИНСТИТУТЕ ЛЕСА КарНЦ РАН: ТРАДИЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ВИДОВОГО РАЗНООБРАЗИЯ РАСТЕНИЙ И ГРИБОВ

А. В. Кравченко*, **А. М. Крышень**, **О. О. Предтеченская**,
А. В. Руоколайнен, **М. А. Фадеева**

*Институт леса КарНЦ РАН, ФИЦ «Карельский научный центр РАН» (ул. Пушкинская, 11, Петрозаводск, Республика Карелия, Россия, 185910), *alex.kravchen@mail.ru*

Сотрудники Института леса (ИЛ) КарНЦ РАН внесли существенный вклад в изучение разнообразия сосудистых растений, афиллофороидных и шляпочных грибов и лишайников Республики Карелия и сопредельных областей. Исследования сосудистых растений и различных групп грибов проводятся с момента создания ИЛ в 1957 г. и успешно продолжают в настоящее время, постоянно ставятся новые задачи и круг интересов территориально расширяется на весь северо-запад России. С 1985 г. активно развивается лихенофлористическое направление. В ИЛ работали видные ученые, доктора биологических наук М. Л. Раменская, В. И. Шубин, В. И. Крутов и другие, внесшие огромный вклад в изучение биоразнообразия Восточной Фенноскандии и лесной зоны европейской части России в целом. Велика роль этих специалистов, их учеников и последователей не только в познании видового разнообразия Карелии и смежных регионов, но и в решении различных вопросов охраны природы и рационального использования природных ресурсов, особенно лесных. Сотрудники ИЛ играют ведущую роль в формировании системы особо охраняемых природных территорий (ООПТ) Карелии, чему особенно способствовало то обстоятельство, что первая в республике ООПТ, природный заповедник «Кивач», долгое время входил в состав ИЛ в ранге сектора. Сотрудники ИЛ участвовали в инвентаризации флоры и микобиоты, а также в подготовке научных обоснований многих перспективных ООПТ, исследования на которых продолжаются и после их учреждения. Ботаники и микологи ИЛ подготовили первое (неофициальное) издание региональной Красной книги (1985 г.), а впоследствии участвовали как ведущие авторы в подготовке трех ее официальных изданий (1995–2020 гг.).

Ключевые слова: сосудистые растения; грибы; лишайники; гербарий; Красная книга; особо охраняемые природные территории

Для цитирования: Кравченко А. В., Крышень А. М., Предтеченская О. О., Руоколайнен А. В., Фадеева М. А. Флористические исследования в Институте леса КарНЦ РАН: традиции изучения видового разнообразия растений и грибов // Труды Карельского научного центра РАН. 2023. № 3. С. 140–158. doi: 10.17076/eco1785

Финансирование. Финансовое обеспечение исследований осуществлялось из средств федерального бюджета на выполнение государственного задания КарНЦ РАН (Институт леса КарНЦ РАН).

A. V. Kravchenko*, A. M. Kryshen, O. O. Predtechenskaya, A. V. Ruokolainen, M. A. Fadeeva. FLORISTIC RESEARCH AT THE FOREST RESEARCH INSTITUTE OF THE KARELIAN RESEARCH CENTRE RAS: TRADITIONS OF STUDYING THE SPECIES DIVERSITY OF PLANTS AND FUNGI

*Forest Research Institute, Karelian Research Centre, Russian Academy of Sciences (11 Pushkinskaya St., 185910 Petrozavodsk, Karelia, Russia), *alex.kravchen@mail.ru*

Employees of the Forest Research Institute (FRI) KarRC RAS have contributed greatly to the study of the biodiversity of vascular plants, aphylloroid, sac and basidial fungi and lichens of the Republic of Karelia. Studies of vascular plants and various groups of fungi have been carried out since the FRI foundation in 1957 and are continuing successfully at present, with new tasks being set and the geographic range of interests expanding to cover the entire Northwest Russia. The lichenofloristic research component appeared at FRI later (in 1985) and is also developing. Prominent scientists such as V. I. Krutov, M. L. Ramenskaya, and V. I. Shubin, Doctors of Biological Sciences who worked at the FRI, made a huge contribution to the study of the biodiversity of Karelia, Eastern Fennoscandia, and the forest zone of European Russia as a whole. The role of these scientists and their students or successors is great not only in advancing the knowledge of the species diversity of Karelia and adjacent regions, but also in treating various issues of nature protection and sustainable use of natural resources, especially forest resources. The Institute's employees have played a leading role in building the system of protected areas (PAs) in Karelia, especially considering that the republic's first PA, Kivach Strict Nature Reserve, used to be a FRI unit for quite long. Botanists and mycologists from FRI participated in compiling the inventory of the flora and mycobiota and in preparing scientific substantiation papers for many planned PAs. Research continues in the PAs after their designation. Employees of the FRI prepared the first (unofficial) edition of the regional Red Data Book and then participated as leading authors in the preparation of three official editions of the Red Data Book. At present, many direct students (postgraduates) or successors of the pioneers in the study of the species diversity of vascular plants and fungi V. I. Krutov, M. L. Ramenskaya, and V. I. Shubin continue to work productively at the Institute.

Keywords: vascular plants; fungi; lichens; herbarium; PTZ; Red Data Book; protected areas

For citation: Kravchenko A. V., Kryshen A. M., Predtechenskaya O. O., Ruokolainen A. V., Fadeeva M. A. Floristic research at the Forest Research Institute of the Karelian Research Centre RAS: traditions of studying the species diversity of plants and fungi. *Trudy Karelskogo nauchnogo tsentra RAN = Transactions of the Karelian Research Centre RAS*. 2023. No. 3. P. 140–158. doi: 10.17076/eco1785

Funding. The studies were funded from the federal budget through state assignment to KarRC RAS (Forest Research Institute KarRC RAS).

Введение

В Институте леса (ИЛ) Карельского научного центра РАН долгое время работали и продолжают работать специалисты, которые внесли большой, а некоторые и ключевой вклад в изучение видового разнообразия тех или иных групп растений и грибов в Республике Карелия. Это касается прежде всего микологического направления, так как специалисты по грибам непосредственно связаны с лесной тематикой – лесопатологическим обследованием лесов и вырубок и разработкой методов защиты древесных растений от микозов, изучением микориз древесных

растений в естественных условиях и при проведении лесохозяйственных мероприятий в целях повышения продуктивности древостоев и приживаемости семян, оценкой недревесных ресурсов леса (съедобные грибы) и др. Еще одно направление в изучении разнообразия растительного мира – его объектом являются сосудистые растения – не связано исключительно с лесом, но именно оно имеет в ИЛ богатые традиции.

Не для всех направлений флористических и микологических исследований в ИЛ прослеживается непрерывная преемственность поколений исследователей, но по некоторым позициям, особенно в отношении изучения шляпоч-

ных грибов, в ИЛ КарНЦ РАН есть несомненные признаки научной школы.

В настоящем очерке кратко приводятся основные сведения о традициях изучения в Институте леса разнообразия растительного мира – сосудистых растений, шляпочных и афиллофороидных грибов, лишайников – и цитируются наиболее важные работы (монографии, первые сводки и т. п.); детальные сведения о прочих публикациях можно найти на официальном сайте института (<http://forestry.krc.karelia.ru>), а также в списках литературы наиболее поздних по времени опубликования источников.

Сосудистые растения

При создании в 1957 г. Института леса на базе Отдела леса Карельского филиала АН СССР (КФ АН СССР) одним из его структурных подразделений стал сектор лесной геоботаники, который возглавлял сначала М. И. Виликайнен (работал в филиале АН СССР с 1952 г., в ИЛ с 1957 по 1976 г.), а с 1959 г. – М. Л. Раменская (в ИЛ с 1957 по 1964 г.) [Крутов и др., 2006; Ученые..., 2012]. М. И. Виликайнен, хотя и обозначил свои интересы флорой еловых лесов [Виликайнен, 1953], конечно, рассматривал еловую ценофлору в контексте всей региональной флоры и в одной из публикаций [Виликайнен, 1957] сделал первый после Ю. Д. Цинзерлинга [1932] обзор предшествующих флористических исследований в Карелии.

Наиболее ярким представителем классической ботанической школы в КарНЦ РАН является, несомненно, М. Л. Раменская, перешедшая в Институт леса из Института биологии, где она была сотрудником сектора ботаники и растениеводства. Признано, что Раменская внесла самый весомый вклад в познание флоры Карелии [Зайкова и др., 1995; Марианна..., 2015 и др.]. Ею собран обширный гербарный материал, который она начала собирать в республике еще в 1946 г., когда была приглашена на временную работу для геоботанического обследования территории заповедника «Кивач» (в то время он являлся сектором Карело-Финской научно-исследовательской базы АН СССР), и продолжила сборы после трудоустройства на постоянной основе в Институте биологии. Уже работая в ИЛ, Раменская завершила свои многолетние исследования растительного покрова Карелии, обобщив их в двух классических монографиях [Раменская, 1958, 1960]. По совокупности этих работ в 1966 г. М. Л. Раменской была присуждена ученая степень доктора биологических наук [Зайкова и др., 1995].

В 1960-е годы филиал Академии наук переживал тяжелые времена: в 1963 г. он был расформирован, ИЛ передавался из ведомства в ведомство, пока в 1967 г. не был восстановлен в составе Карельского филиала АН СССР с прежним названием – Институт леса КФ АН СССР. Вследствие этих перемещений существенно изменились направления исследований, которые приобрели «явную региональную и практическую направленность» [Крутов и др., 2006, с. 101]. М. Л. Раменская же, хоть и участвовала в бюджетных темах по составлению карты растительности Карелии, по типологии лесных культур, по классификации вырубок, основное внимание уделяла комплексному исследованию растительности Карелии, которое позднее было обобщено в типологии лесных ландшафтов как пространственно-целостных природных образований. Несмотря на то что сама М. Л. Раменская представляла типологию лесных ландшафтов как основу для планирования лесохозяйственной деятельности [Раменская, Шубин, 1975], эту работу признали сугубо теоретической, отвлекающей от решения практических задач, и в результате в 1964 г. крупнейший знаток флоры Карелии М. Л. Раменская была из ИЛ уволена [Зайкова и др., 1995]. После этого она до выхода на пенсию продуктивно работала в Полярно-альпийском ботаническом саду [Марианна..., 2015]. Здесь ею были подготовлены еще две важные и широко цитируемые монографии, касающиеся флоры уже всего Карело-Мурманского региона [Раменская, Андреева, 1982; Раменская, 1983].

После Раменской флористические исследования в ИЛ ограничивались нецеленаправленным сбором гербария М. И. Виликайненом (им собрано около 500 листов) и дендрологом К. А. Андреевым (в ИЛ с 1959 по 1991 г.) [Кравченко, 2021].

В 1975–1980 годах в ИЛ функционировала группа охраны природы, создание которой было связано с существенным развитием в стране исследований природоохранной направленности. Для Карелии актуальной задачей была разработка научного обоснования для составления региональной Красной книги, расширения сети особо охраняемых природных территорий, для учреждения которых требуется и флористическая информация. Флористические исследования стали проводить геоботаники Н. А. Белоусова (в ИЛ с 1977 по 1998 г.) и Н. И. Ронконен (в ИЛ с 1953 по 1983 г.). Опубликованы были только научно-популярные брошюры «Растительный мир Валаама» [Андреев и др., 1982] и «Валаам – феномен природы» [Кучко и др., 1988], а также информация



Флористические исследования на вырубках Карелии, 1960-е годы. Крайняя слева Н. И. Ронконен, крайняя справа М. Л. Раменская

Floristic surveys in cut-over sites in Karelia, 1960s. N. I. Ronkonen – far left, M. L. Ramenskaya – far right

о редких древесных видах [Андреев, 1981, 1984]. К. А. Андреев также опубликовал несколько работ, в которых приводятся списки интродуцентов, в том числе данные о возможности семенного размножения (т. е. дичания) некоторых видов [Андреев, 1977; Андреев, Кучко, 1990]. Флористические исследования несколько активизировались с приходом в ИЛ в 1981 г. геоботаника А. В. Кравченко. После очень долгого перерыва (со времен Раменской!) сотрудниками ИЛ была опубликована новая статья строго флористического содержания [Ронконен, Кравченко, 1983].

В середине 1980-х годов природоохранное направление в КФ АН СССР стало настолько важным, а флористические исследования настолько востребованными, что назрела необходимость привлечения дополнительных ботанических сил. Это привело к появлению в 1990-х годах неформальной группы флористов (А. В. Кравченко, М. В. Каштанов, А. М. Крышень, О. В. Рудковская, В. В. Тимофеева). Проводившиеся практически на всей территории Карелии интенсивные работы, а также ставшее возможным знакомство с богатейшей коллекцией карельской флоры, хранящейся в гербарии Университета г. Хельсинки (Н), позволили существенно дополнить список встречающихся в регионе сосудистых видов растений [Кравченко, 1997], оценить встречаемость каждого вида в биогеографических провинци-

ях (флористических районах) [Кравченко и др., 2000], а впоследствии и обобщить всю имеющуюся флористическую информацию [Кравченко, 2007].

Активно развивалось популярное в то время направление урбанофлористика. В первую очередь привлекла внимание формирующаяся флора молодого города Костомукши [Кравченко и др., 2003]. Под руководством А. В. Кравченко аспиранты О. А. Рудковская (в ИЛ с 1993 г.) и В. В. Тимофеева (в ИЛ с 1996 г.) провели масштабные исследования в городах Карелии и защитили диссертации «Флора малых городов южной Карелии (состав, анализ)» [Тимофеева, 2006] и «Особенности формирования флоры на урбанизированной территории в условиях средней тайги на примере г. Петрозаводска, Карелия» [Рудковская, 2007]. Оба исследователя продуктивно изучают флору региона и в настоящее время. Позднее к исследованию флоры и растительности антропогенных местообитаний подключилась Е. Э. Костина (Лейбонен) (в ИЛ с 2007 г.), объектами ее исследований стали песчано-гравийные карьеры и отвалы Костомукшского ГОКа [Костина и др., 2021].

В 1990-е годы в ИЛ по совместительству работала доцент кафедры ботаники и физиологии растений ПетрГУ Е. П. Гнатюк, которая участвовала и в выполнении флористических исследований, и в обобщении флористи-

ческой информации. Особенно плодотворным было использование методов сравнительной флористики при анализе локальных флор [Гнатюк, Крышень, 2001; Гнатюк и др., 2003а, 2004 и др.], в том числе в целях флористического районирования Карелии [Гнатюк и др., 2003б].

А. М. Крышнем флористические исследования проводились при изучении флоры и растительности лесных питомников [Крышень, 1993] и вырубок. В обобщающей монографии о рубках Карелии [Крышень, 2006] специальная глава посвящена флоре вырубок и ее всестороннему анализу, при этом методические аспекты анализа ценофлор представлены в специальной публикации [Гнатюк, Крышень, 2005]. Следующим этапом было исследование лесных ценофлор в рамках разработки эколого-динамической модели ценофлорного разнообразия лесов на автоморфных почвах. К этим исследованиям активно подключились аспирантки А. М. Крышня Н. В. Геникова и Е. Э. Костина, работающие в ИЛ с 2007 г. Анализ ценофлор сосняков и ельников на автоморфных почвах обобщен в кандидатской диссертации Н. В. Гениковой [2012] и в ряде статей [Геникова и др., 2010, 2012, 2019].

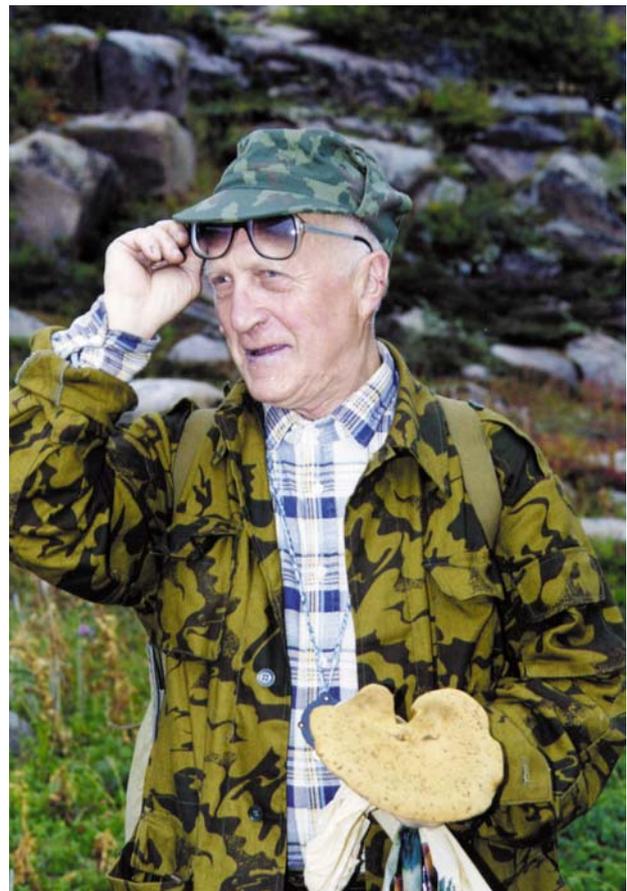
На протяжении многих лет сотрудниками ИЛ с особым вниманием изучается флора бассейна Белого моря. К настоящему времени получены сведения о видовом составе более чем 100 островов. Выявлены особенности основных параметров островных флор, зависящие от размера и изолированности острова, состава слагающих горных пород, интенсивности антропогенного влияния [Кравченко и др., 2005; Kravchenko et al., 2022 и др.]. Нередко работы проводились совместно с коллегами из Финляндии [Pirainen et al., 2003 и др.]. М. Л. Раменская выделяла карельское побережье и острова Белого моря в особый флористический район, обособленность и уникальность которого подтвердили Е. П. Гнатюк и А. М. Крышень [2001] с применением методов сравнительной флористики.

В настоящее время активное изучение флоры сосудистых растений Карелии и смежных регионов продолжается с акцентом на изменение в составе флоры на фоне изменения климата и антропогенного влияния и с вниманием к проблеме инвазивных видов [Бахмет и др., 2021].

Шляпочные грибы

Систематическое изучение особенностей плодоношения шляпочных (агарикоидных)

грибов и вопросов микосимбиотрофии в Карело-Финском филиале АН СССР началось с приходом в Отдел леса в 1951 г. В. И. Шубина. В 1956 году он защитил кандидатскую диссертацию на тему «Влияние различных способов обработки почвы на микофлору и лесовосстановление» [Шубин, 1956], а впоследствии и докторскую диссертацию «Макромицеты-симбиотрофы лесных фитоценозов таежной зоны Европейской части СССР» [Шубин, 1990а]. С 1970-х годов микологические исследования в ИЛ существенно расширились с созданием под руководством В. И. Шубина лаборатории восстановления и защиты леса. В этом же году на опорном пункте «Вендюры» (Кондопожский р-н) были заложены постоянные пробные площади в сосновых и березовых молодняках, где начались ежегодные наблюдения за плодоношением шляпочных макромицетов с периодическим картированием мест появления плодовых тел. Целью этого уникального эксперимента, продолжавшегося более 40 лет, была оценка влияния погодных условий и лесохозяйственных мероприятий (внесение



Владимир Иванович Шубин
Vladimir Ivanovich Shubin

удобрений в различных дозах, рубки ухода) на видовой состав, динамику урожайности грибов и развитие почвенного мицелия. Большое внимание также уделялось морфолого-анатомическому строению микориз для идентификации грибов.

Больше всего данных по видовому составу грибов имеется для территории заповедника «Кивач». Заповедник с момента его организации являлся структурным подразделением Карельского научно-исследовательского института (КНИИ), предшественника КФ АН СССР, в том числе входил в состав ИЛ с 1957 по 1965 г., после чего был переведен в ведение Главного управления охотничьего хозяйства и заповедников при Совмине СССР. Изучение биоты грибов «Кивача» начато в 1931 г. сотрудницей КНИИ М. В. Фрейндлинг [Предтеченская, 2022]. Результаты исследований опубликованы в «Известиях Карело-Финского филиала АН СССР» [Фрейндлинг, 1949]. В последующие годы данные по видовому составу и экологии шляпочных грибов на территории заповедника публиковались В. И. Шубиным [1971]. Значительный вклад в изучение шляпочных макромицетов заповедника внес энтомолог Е. Б. Яковлев (в ИЛ с 1976 по 2006 г.), долгие годы изучавший двукрылых насекомых, обитающих в плодовых телах грибов [Яковлев, 1988, 1989, 1995 и др.] и составлявший аннотированные списки грибов для Летописи природы заповедника «Кивач» в 1985–1993 гг. Эти материалы в сочетании с опубликованными данными и данными, хранящимися в архиве заповедника, обобщены в монографии о микобиоте заповедника [Бондарцева и др., 2001] с участием в коллективе авторов сотрудников ИЛ В. И. Крутова и Е. Б. Яковлева.

Широко известны первая сводка о грибах Карело-Мурманского региона [Шубин, Крутов, 1979], а также монографии о шляпочных макромицетах таежных лесов [Шубин, 1988, 1990б]. Получены и обобщены данные об особенностях микобиоты коренных и производных лесов [Крутов и др., 2013], а также о динамике микобиоты на участках с разной интенсивностью лесопользования [Tikkanen et al., 2017]. Материалы по микобиоте Карелии содержатся также в коллективной монографии сотрудников ИЛ [Крутов и др., 2014]. Не одно переиздание выдержали научно-популярные справочники о шляпочных грибах [Шубин, 1965–1992; Шубин, Предтеченская, 2009].

Сотрудниками ИЛ довольно подробно изучена микобиота городских парков и других зеленых насаждений г. Петрозаводска. Исследования начаты в 1989 г. Е. Б. Яковлевым [Yakov-

lev, 1993] и продолжены Л. А. Савельевым и А. В. Кикеевой [2018, 2020].

Под руководством В. И. Шубина защищено пять кандидатских диссертаций, в том числе диссертация О. О. Предтеченской «Пространственное распределение и биомасса мицелия шляпочных макромицетов в почвах сосновых и березовых лесов» [1998]. В настоящее время ученица В. И. Шубина О. О. Предтеченская (в ИЛ с 1989 г.) продолжает масштабные работы по изучению видового состава шляпочных грибов в Карелии [Предтеченская, Руоколайнен, 2014; Предтеченская, 2015 и др.]. Она также участвовала в инвентаризации грибов в заповеднике «Пасвик» в Мурманской обл. [Химич и др., 2016].

Дереворазрушающие и патогенные грибы

После создания крупным ученым-энтомологом В. Я. Шиперовичем сектора лесопатологии главными задачами микологического направления были выявление видового состава сумчатых, ржавчинных и анаморфных микромицетов и роли фитопатогенных грибов – возбудителей болезней хвойных пород в лесных питомниках и культурах, изучение влияния широтной зональности, лесорастительных условий и погодных факторов на динамику проявления наиболее распространенных болезней леса. По материалам исследований многолетний лидер этого направления В. И. Крутов (в ИЛ с 1960 по 2012 г.) защитил кандидатскую диссертацию «Обоснование системы защиты сосны обыкновенной от грибных болезней в лесных питомниках и культурах таежной зоны Европейского Севера СССР» [Крутов, 1987] и докторскую диссертацию «Грибные болезни хвойных пород в искусственных ценозах таежной зоны Карело-Кольского региона» [Крутов, 1994]. Исследования В. И. Крутова внесли значительный вклад в развитие лесной фитопатологии, микологии и лесозащиты на Севере и Северо-Западе России; их результаты вошли в рекомендации, учебники и справочные пособия по лесозащите [Крутов и др., 1998а; Крутов, Минкевич, 2002 и др.].

В середине 1980-х годов возникла необходимость фитопатологической оценки последствий возрастающего антропогенного воздействия на лесные экосистемы Карелии. Под руководством В. И. Крутова изучено влияние рекреации на фитосанитарное состояние экосистем Валаамского архипелага [Кучко и др., 1989], исследованы леса вокруг Костомукшского ГОКа, а также леса заповедников «Кивач» и «Костомукшский».

Материалы исследований опубликованы в серии статей и коллективных монографиях,

среди которых «Грибные сообщества лесных экосистем» [2000], «Грибы и насекомые – консорты лесообразующих пород Карелии» [Крутов и др., 2014]. В содружестве с учеными из ведущих учреждений РАН (БИН, Институт лесоведения) опубликован «Атлас-определитель дереворазрушающих грибов лесов Русской равнины» [Стороженко и др., 2014, 2016].

Последние 15 лет жизни научные интересы В. И. Крутова были связаны с изучением биоты афиллофороидных грибов. С конца 1990-х к исследованию в этом направлении подключилась А. В. Руоколайнен (в ИЛ с 1997 г.), которая вскоре защитила кандидатскую диссертацию «Афиллофороидные грибы зеленых насаждений г. Петрозаводска и его окрестностей» [Руоколайнен, 2006а].

В ходе изучения биоразнообразия афиллофороидных грибов охарактеризованы субстратно-экологическая приуроченность и встречаемость каждого вида в биогеографических провинциях региона. Составлен первый список афиллофороидных грибов Республики Карелия, включающий 478 видов [Крутов

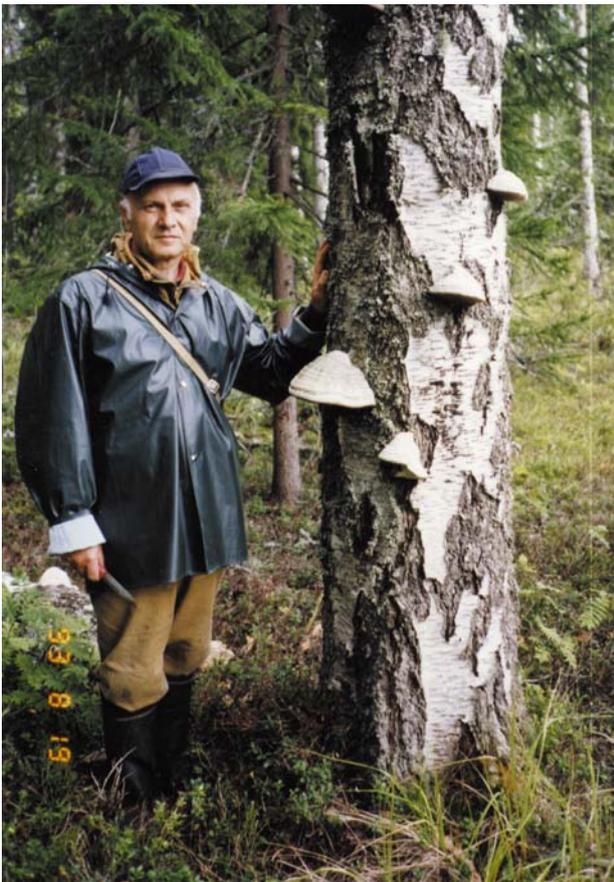
и др., 2008]. Продолжавшиеся многолетние интенсивные исследования при участии специалистов БИН РАН и ИЭРиЖ УрО РАН позволили существенно расширить его, и в настоящий момент в Карелии зарегистрировано 626 видов афиллофороидных грибов [Большаков и др., 2022].

Для многих существующих и планируемых ООПТ были составлены первые сводки афиллофороидных грибов [Бондарцева и др., 2000, 2001 и др.]. В. И. Крутов и А. В. Руоколайнен участвовали в инвентаризации грибов в заповеднике «Пасвик» в Мурманской обл. [Крутов и др., 2012; Химич и др., 2016], А. В. Руоколайнен – в заповеднике «Пинежский» и заказнике «Кожозерский» в Архангельской обл. [Руоколайнен, 2006б; Ежов и др., 2011 и др.].

Лишайники

Формально первой лишенофлористической статьей, подготовленной специалистом из Карелии, является небольшое сообщение геоботаника Т. Г. Вороновой (в ИЛ с 1972 по 1985 г.) об эпифитах сосны обыкновенной, выявленных в ходе изучения внеярусной растительности 30–100-летних сосняков в Гирвасском и Шуйско-Виданском лесхозах (среднетаежная подзона). На 14 пробных площадях на стволах и в кронах деревьев были отмечены 7 обычных видов эпифитов сосны [Воронова, 1974].

Планомерные исследования лишайников начали проводиться с 1985 г. И. А. Душак (в ИЛ с 1976 по 1989 г.) в рамках бюджетных и хозяйственных тем по изучению влияния рекреации на лесные экосистемы. Наиболее полные данные получены на Валаамском архипелаге и обобщены в статье «Лишайники Валаама» [Душак, 1988], в которой приводится систематический список лишайников, включающий 160 видов, а также анализируется видовой состав лишайников, встречающихся в различных типах леса. В 1986 г. ею же начато изучение воздействия аэротехногенного загрязнения Костомукшского горно-обогатительного комбината (введен в строй в 1982 г.) на эпифитные лишайники лесных экосистем, при этом фоновые пробные площадки были заложены на условно «чистой» территории заповедника «Костомукшский». В 1989 г. эстафету по изучению лишайников принимает сотрудник лаборатории охраны природы ИЛ М. А. Фадеева (Поташева) (в ИЛ с 1985 г.). Результаты многолетних исследований изложены в ее кандидатской диссертации «Лишайники сосновых лесов северо-запада Карелии в условиях атмосферного загряз-



Виталий Иванович Крутов
Vitalii Ivanovich Krutov

нения» [Фадеева, 1999], а также в серии статей [Фадеева, Голубкова, 1998 и др.], включая те, в которых приведены первые данные о лишенофлоре заповедника «Костомукшский» [Фадеева, Дубровина, 1995 и др.].

Параллельно М. А. Фадеева с коллегами обобщают всю доступную информацию о лишайниках Карелии и публикуют первую региональную сводку «Предварительный список лишайников Карелии и обитающих на них грибов», включающую сведения о 1013 видовых и внутривидовых таксонах с указанием распространения по биогеографическим провинциям [Фадеева и др., 1997]. Эта сводка стала основным и востребованным источником о лишайниках Карелии, что послужило основанием для подготовки и публикации второго, дополненного и исправленного, «Конспекта лишайников и лишенофильных грибов Республики Карелия» [Фадеева и др., 2007], включающего 1256 видовых и внутривидовых таксонов, в том числе 1097 – собственно лишайников (лихенизированных грибов), 137 – лишенофильных грибов и 22 вида нелихенизированных сапротрофных грибов.

С 1995 г. в ИЛ проводится изучение разнообразия лишайников на петроглифах Онежского озера и Белого моря, их роли в биодеструкции древних наскальных гравировок [Фадеева, Сони́на, 2001, 2007 и др.]. Еще одно направление связано с изучением разнообразия лишайников на памятниках деревянного зодчества Музея-заповедника «Кижь» [Фадеева и др., 2012]. Изучались также особенности динамики лишайникового покрова на вырубках в средней тайге [Фадеева, Кравченко, 2018] и на зарастающих древесно-кустарничковой растительностью лугах в северной тайге.

С конца 1980-х годов в ИЛ существенно активизируются и продолжают в настоящее время исследования, направленные на охрану растительного мира. Интенсивные лишенофлористические исследования проводятся преимущественно на существующих и планируемых ООПТ Карелии, но также эти работы выполнялись в Архангельской [Фадеева, 2006], Калужской [Фадеева, Кравченко, 2009] и Мурманской [Фадеева и др., 2011; Урбанавичус, Фадеева, 2018 и др.] областях.

Гербарные коллекции

Классические флористические исследования традиционно сопровождаются сбором гербарного материала, подтверждающего наличие того или иного вида на обследуемой территории, это особенно важно для крити-

ческих или трудных (либо невозможных) для определения в полевых условиях видов. Автономные коллекции растений и грибов стали формироваться с самого начала создания ИЛ, но если быть более точными, с созданием его предшественника КНИИ. Поэтому, хотя Гербарий Карельского научного центра РАН (РТЗ) как отдельное подразделение (уникальная научная установка) учрежден недавно, в 2017 г., временем его появления как коллекции растений и грибов предложено считать 1931 г., когда в секцию лесного хозяйства и лесной промышленности КНИИ, созданного годом ранее, был включен только что учрежденный государственный лесной заповедник «Кивач». Сотрудники заповедника в том числе собирали гербарий растений и грибов [Кравченко, 2021; Предтеченская, 2022].

Гербарий состоит из четырех отделов, три из которых – фанерогамный, микологический и лишенологический – традиционно курируют сотрудники ИЛ.

В самом большом фанерогамном отделе хранится свыше 65 тыс. образцов сосудистых растений, происходящих преимущественно из Карелии. Достаточно многочисленные сборы, сделанные главным образом на существующих или перспективных ООПТ, имеются из Архангельской, Вологодской и Мурманской обл. (приблизительно по 2,5 тыс. образцов). Основные коллекторы – А. В. Кравченко, О. Л. Кузнецов, В. В. Тимофеева, О. А. Рудковская, М. В. Каштанов, А. М. Крышень, М. А. Фадеева [подробнее см.: Кравченко, 2021].

Отдел лишайников и близких к ним грибов насчитывает свыше 10 тыс. образцов, собранных на территории Карелии, а также в Архангельской, Вологодской, Калужской, Ленинградской и Мурманской обл. Основные коллекторы – М. А. Фадеева, А. В. Кравченко.

В отделе грибов хранится свыше 4000 образцов шляпочных грибов, в том числе сборы (около 500 образцов) М. В. Фрейндлинг середины XX в. с территории заповедника «Кивач» [Предтеченская, 2022]. Активно пополняемая коллекция афиллофороидных грибов содержит свыше 3000 образцов, собранных в Карелии, а также в Архангельской, Вологодской, Ленинградской, Мурманской обл., на Украине, в Финляндии и Швеции. Особо выделена коллекция фитопатогенных грибов, собранная В. И. Крутовым. Основные коллекторы – А. В. Руоколайнен, М. В. Фрейндлинг, О. О. Предтеченская, В. И. Крутов, В. М. Коткова, В. И. Шубин.

Необходимо отметить, что в гербарии КарНЦ РАН хранятся самые репрезентативные

в России коллекции встречающихся в Республике Карелия видов сосудистых растений, шляпочных грибов, афиллофороидных грибов и лишайников.

Формирование системы охраняемых природных территорий

Важнейшим прикладным результатом проведённых в ИЛ флористических исследований следует признать учреждение многих охраняемых природных территорий (ООПТ) федерального и регионального значения в Республике Карелия и в смежных регионах, так как в научных обоснованиях для их создания флористическая часть традиционно занимает одно из ключевых мест. Работа по формированию в республике сети ООПТ велась с самого начала образования ИЛ, чему содействовал факт, что первый и единственный на тот момент государственный природный заповедник «Кивач» долгое время был частью ИЛ. Довольно обширные обобщающие материалы, необходимые для развития сети ООПТ, получены при проработке специально поставленной бюджетной темы «Выявление на территории Карельской АССР уникальных природных объектов, требующих специальной охраны (1976–1980 гг., рук. К. А. Андреев) [Выявление..., 1980].

С конца 1980-х годов исследования природоохранной направленности ещё более активизируются, и в этот период разработана сеть перспективных ООПТ [Белоусова и др., 1992; Сазонов и др., 1996 и др.], которая продолжает оптимизироваться и уточняться [Сазонов, Кравченко, 2003; Научное..., 2009 и др.]. Ботаники и микологи активно участвуют в инвентаризации флоры, грибов и лишайников существующих и перспективных ООПТ; по материалам исследований опубликованы десятки работ, из которых заслуживают упоминания по крайней мере сводки по федеральным ООПТ – заповедникам и национальным паркам. Сотрудниками ИЛ получены данные о флоре заповедника «Костомукшский» [Кравченко, Белоусова, 1990 и др.], национальных парков «Водлозерский» [Кравченко, 1995 и др.], «Калевальский» [Кравченко и др., 1998 и др.] и «Паанаярви» [Кравченко, Кузнецов, 2008 и др.], шляпочных грибах заповедников «Кивач» [Грибы..., 2001 и др.] и «Костомукшский» [Предтеченская, 2015], национального парка «Водлозерский» [Предтеченская, Руоколайнен, 2014], афиллофороидных грибах заповедников «Кивач» [Бондарцева и др., 2001 и др.] и «Костомукшский» [Лосицкая и др., 1999; Руоколайнен, 2015 и др.], национальных

парков «Водлозерский» [Предтеченская, Руоколайнен, 2014, «Калевальский» [Крутов и др., 1998б; Руоколайнен, Коткова, 2014 и «Паанаярви» [Коткова, Руоколайнен, 2003 и др.], лишайниках заповедника «Костомукшский» [Фадеева, Дубровина, 1995 и др.], национального парка «Калевальский» [Fadееva, 2002 и др.].

Ботаники и микологи ИЛ привлекались различными государственными учреждениями к работе в нескольких регионах страны, преимущественно для ботанического обследования территории существующих или проектируемых ООПТ: в Архангельской обл. – государственного природного заповедника «Пинежский» (А. В. Руоколайнен), национального парка «Водлозерский» (А. В. Кравченко, О. А. Рудковская, В. В. Тимофеева), природного заказника «Кожозерский» (А. В. Кравченко, А. М. Крышень, А. В. Руоколайнен, В. В. Тимофеева, М. А. Фадеева), в Вологодской обл. – государственного природного заповедника «Дарвинский» (В. В. Тимофеева), в Мурманской обл. – государственного природного заповедника «Пасвик» (А. В. Кравченко, В. И. Крутов, О. О. Предтеченская, А. В. Руоколайнен, М. А. Фадеева), природного парка «Кораблекк», природных заказников «Воръема», «Кайта», «Пазовский» и нескольких памятников природы (А. В. Кравченко, М. А. Фадеева), в Калужской обл. – национального парка «Угра» (М. А. Фадеева, А. В. Кравченко). По результатам этих исследований опубликовано несколько десятков работ, в том числе по заповеднику «Пасвик» [Руоколайнен и др., 2011; Фадеева и др., 2011; Химич и др., 2015, 2016; Урбанавичюс, Фадеева, 2018; Кравченко, 2020], заповеднику «Пинежский» [Ежов и др., 2011], национальному парку «Водлозерский» [Кравченко, 1995 и др.; Предтеченская, Руоколайнен, 2014], национальному парку «Угра» [Фадеева, Кравченко, 2009], природному заказнику «Кожозерский» [Кравченко, 2006; Руоколайнен, 2006а; Фадеева, 2006].

Составление списков нуждающихся в охране видов

Помимо вопросов, касающихся ООПТ, внимание в упомянутой выше бюджетной теме [Выявление..., 1980] уделено также видам растений (и животных), нуждающимся в охране. Полученные данные использованы при подготовке региональной Красной книги. Для самой первой, научно-популярной и неофициальной, Красной книги Карелии [1985] разделы о растительном мире составлены сотрудниками ИЛ: о сосудистых растениях – К. А. Андреевым, Н. А. Белоусовой и Н. И. Ронконен, о грибах –

В. И. Шубиным. В первом официальном издании Красной книги [1995], как и в последующих [Красная..., 2007, 2020б], разделы, посвященные растительному миру, также подготовили преимущественно сотрудники ИЛ: сосудистые растения – А. В. Кравченко, А. М. Крышень, О. А. Рудковская, шляпочные грибы – В. И. Шубин, О. О. Предтеченская, дереворазрушающие грибы – В. И. Крутов, А. В. Руоколайнен, лишайники – М. А. Фадеева. В сотрудничестве со специалистами из смежных регионов РФ, а также Финляндии составлена имеющая рекомендательный характер Красная книга Восточной Фенноскандии [Red..., 1998], в которой принимали участие А. В. Кравченко (сосудистые растения) и М. А. Фадеева (лишайники). Флористы и микологи ИЛ участвовали также в подготовке Красных книг Архангельской [2020а] (М. А. Фадеева), Мурманской [2014] (А. В. Кравченко, М. А. Фадеева) и Рязанской [2011] (А. В. Кравченко) областей.

Другое применение результатов

Начиная со второго по счету выпуска Государственного доклада о состоянии окружающей среды Республики Карелия [1994] и в последующих [Государственный..., 1995–2022] ботаники и микологи ИЛ неизменно являются основными или единственными авторами разделов, посвященных сосудистым растениям (А. В. Кравченко, О. А. Рудковская, В. В. Тимофеева), грибам (А. В. Кикеева, В. И. Крутов, О. О. Предтеченская, А. В. Руоколайнен, Л. А. Савельев, В. И. Шубин) и лишайникам (М. А. Фадеева).

Ботаниками и микологами ИЛ (А. В. Кравченко, В. И. Крутов, О. О. Предтеченская, М. А. Фадеева, В. И. Шубин) написано несколько десятков статей в энциклопедию Карелии [Карелия..., 2007–2011].

Авторы выражают признательность Е. Б. Яковлеву за ценные комментарии.

Литература

- Андреев К. А. Интродукция деревьев и кустарников в Карелии. Петрозаводск: Карелия, 1977. 144 с.
- Андреев К. А. Редкие деревья Карелии. Петрозаводск: Карелия, 1981. 104 с.
- Андреев К. А. Редкие хвойные на островах Онежского залива, пути их адаптации и необходимость охраны // Проблемы охраны природы в бассейне Белого моря. Мурманск: Кн. изд-во, 1984. С. 86–90.
- Андреев К. А., Белоусова Н. А., Ронконен Н. И. Растительный мир Валаама. Петрозаводск: Карелия, 1982. 66 с.
- Андреев К. А., Кучко А. А. Интродуцированная флора Приладожья, ее сохранение и использование в озеленении // Озеленение и садоводство в Карелии. Петрозаводск: Карел. науч. центр АН СССР, 1990. С. 5–21.
- Бахмет О. Н., Кравченко А. В., Кузнецов О. Л., Михайлова Н. В., Полевой А. В. Инвазивные растения и животные Карелии. Петрозаводск: ПИН; Марков Н. А., 2021. 223 с.
- Белоусова Н. А., Сазонов С. В., Кучко А. А., Кравченко А. В. Состояние и перспективы развития системы охраняемых природных территорий Карелии // Охраняемые природные территории и памятники природы Карелии. Петрозаводск: Карел. науч. центр РАН, 1992. С. 6–17.
- Большаков С. Ю., Волобуев С. В., Ежов О. Н., Паломоных Е. А., Потапов К. О. Афиллофороидные грибы европейской части России: аннотированный список видов / Отв. ред. С. Ю. Большаков, С. В. Волобуев. СПб.: СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2022. 578 с.
- Бондарцева М. А., Крутов В. И., Лосицкая В. М. Афиллофороидные грибы особо охраняемых природных территорий Республики Карелия // Грибные сообщества лесных экосистем. М.; Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2000. С. 42–75.
- Бондарцева М. А., Крутов В. И., Лосицкая В. М., Яковлев Е. Б., Скороходова С. Б. Грибы заповедника «Кивач» (аннотированный список видов) // Флора и фауна заповедников. Вып. 93. М., 2001. 90 с.
- Виликайнен М. И. Еловые леса Карело-Финской ССР и характеристика их флористического состава: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Петрозаводск, 1953. 22 с.
- Виликайнен М. И. О флоре еловых лесов Карелии // Тр. Карел. филиала АН СССР. 1957. Вып. VII. С. 5–14.
- Воронова Т. Г. Эпифиты сосны обыкновенной // Лесные растительные ресурсы Карелии. Петрозаводск: КФ АН СССР, 1974. С. 106–107.
- Выявление на территории Карельской АССР уникальных природных объектов, требующих специальной охраны. Заключительный отчет по теме № 54. Петрозаводск, 1980. 229 с. (Архив КарНЦ РАН).
- Геникова Н. В. Структура и динамика лесных растительных сообществ на автоморфных песчаных почвах на территории Карелии: Дис. ... канд. биол. наук. СПб., 2012. 21 с.
- Геникова Н. В., Гнатюк Е. П., Крышень А. М. Анализ ценофлоры лесов на автоморфных песчаных почвах в Карелии // Ботанический журнал. Т. 97, № 11. 2012. С. 1424–1435.
- Геникова Н. В., Гнатюк Е. П., Крышень А. М., Лейбонен Е. Э. Разнообразие сосудистых растений лесных сообществ на автоморфных песчаных почвах // Ученые записки Петрозаводского государственного университета. Сер. Естественные и технические науки. 2010. № 8(113). С. 11–13.
- Геникова Н. В., Гнатюк Е. П., Крышень А. М. Ценофлора ельников черничных Восточной Фенноскандии // Ботанический журнал. 2019. Т. 104, № 5. С. 699–716. doi: 10.1134/S0006813619050041
- Гнатюк Е. П., Кравченко А. В., Крышень А. М. Сравнительный анализ локальных флор и флоры-

стическое районирование Карелии // Развитие сравнительной флористики в России: вклад школы А.И. Толмачева: Материалы VI раб. совещ. по сравнит. флористике (Сыктывкар 2003). Сыктывкар, 2004. С. 63–69.

Гнатюк Е. П., Кравченко А. В., Крышень А. М. Сравнительный анализ локальных флор южной Карелии // Труды Карельского научного центра РАН. 2003а. Вып. 4. С. 19–29.

Гнатюк Е. П., Кравченко А. В., Крышень А. М. Флористическое районирование: состояние и перспективы // Разнообразие биоты Карелии: условия формирования, сообщества, виды. Петрозаводск: Карел. науч. центр РАН, 2003б. С. 98–105.

Гнатюк Е. П., Крышень А. М. Исследование пространственной дифференциации флоры Средней Карелии с помощью статистических методов // Труды Карельского научного центра РАН. 2001. Вып. 2. С. 43–58.

Гнатюк Е. П., Крышень А. М. Методы исследования ценофлор (на примере растительных сообществ вырубок Карелии). Петрозаводск: Карел. науч. центр РАН, 2005. 68 с.

Государственный доклад о состоянии окружающей среды Республики Карелия в 1994–2021 гг. Петрозаводск, 1995–2022.

Грибные сообщества лесных экосистем / Ред. В. Г. Стороженко и др. М.; Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2000. 317 с.

Душак И. А. Лишайники Валаама // Флористические исследования в Карелии. Петрозаводск: Карел. фил. АН СССР, 1988. С. 124–140.

Ежов О. Н., Ершов Р. В., Руоколайнен А. В., Змитрович И. В. Афиллофоровые грибы заповедника «Пинежский». Екатеринбург: УрО РАН, 2011. 148 с.

Зайкова В. А., Кравченко А. В., Боч М. С., Похилько А. А., Ронконен Н. И., Филиппова Л. Н., Чехонина М. В., Шубин В. И. Марианна Леонтьевна Раменская – исследователь растительного покрова Северо-Запада европейской части России // Флористические исследования в Карелии. Вып. 2. Петрозаводск: Карел. науч. центр РАН, 1995. С. 7–19.

Карелия: энциклопедия: в 3 т. / Гл. ред. А. Ф. Титов. Петрозаводск: ПетроПресс, 2007. Т. 1: А–Й. 400 с.; 2009. Т. 2: К–П. 464 с.; 2011. Т. 3: Р–Я. 384 с.

Костина Е. Э., Крышень А. М., Геникова Н. В. Анализ видового состава сосудистых растений на отвалах и карьерах на территории Республики Карелия // Бот. журнал. 2021. Т. 106, № 12. С. 1147–1166. doi: 10.31857/S000681362112005X

Коткова (Лосицкая) В. М., Руоколайнен А. В. Особенности биоты афиллофоровых грибов национального парка «Паанаярви» и его окрестностей // Труды Карельского научного центра РАН. Природа национального парка «Паанаярви». 2003. Вып. 3. С. 59–63.

Кравченко А. В. Гербарий Карельского научного центра Российской академии наук. Сосудистые растения // Труды Карельского научного центра РАН. 2021. № 1. С. 121–132. doi: 10.17076/bg1223

Кравченко А. В. Дополнения к флоре Карелии. Петрозаводск: Карел. науч. центр РАН, 1997. 60 с.

Кравченко А. В. Конспект флоры Карелии. Петрозаводск: Карел. науч. центр РАН, 2007. 403 с.

Кравченко А. В. Материалы к флоре национального парка «Водлозерский» // Природное и культурное наследие Водлозерского национального парка. Петрозаводск: Карел. науч. центр РАН, 1995. С. 133–151.

Кравченко А. В. Сосудистые растения заповедника «Пасвик» и смежной территории Мурманской области. Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2020. 281 с.

Кравченко А. В. Флора сосудистых растений // Природа и историко-культурное наследие Кожозерья. Архангельск: УрО РАН, 2006. С. 124–178.

Кравченко А. В., Белоусова Н. А. Флора заповедника «Костомукшский» и возможности использования некоторых декоративных видов при озеленении городов и поселков Карельской АССР // Озеленение и садоводство в Карелии. Петрозаводск: Карел. науч. центр АН СССР, 1990. С. 32–43.

Кравченко А. В., Гнатюк Е. П., Каштанов М. В., Крышень А. М. Сосудистые растения планируемого национального парка «Калевальский» // Инвентаризация и изучение биологического разнообразия в приграничных с Финляндией районах Республики Карелия. Петрозаводск: Карел. науч. центр РАН, 1998. С. 63–74.

Кравченко А. В., Гнатюк Е. П., Крышень А. М. Основные тенденции формирования флоры молодого таежного города (на примере г. Костомукши, Республика Карелия) // Труды Карельского научного центра РАН. 2003. № 4. С. 59–74.

Кравченко А. В., Гнатюк Е. П., Кузнецов О. Л. Распространение и встречаемость сосудистых растений по флористическим районам Карелии. Петрозаводск: Карел. науч. центр РАН, 2000. 76 с.

Кравченко А. В., Кузнецов О. Л. Сосудистые растения национального парка «Паанаярви» // Труды Карельского научного центра РАН. 2008. № 12. С. 45–63.

Кравченко А. В., Тимофеева В. В., Гнатюк Е. П. О своеобразии систематической и географической структуры флоры островов Онежского залива Белого моря // Труды Карельского научного центра РАН. 2005. Вып. 7. С. 77–91.

Красная книга Карелии: редкие и нуждающиеся в охране растения и животные / Науч. ред. А. Д. Волков. Петрозаводск: Карелия, 1985. 182 с.

Красная книга Архангельской области / Ред. В. В. Ануфриев и др. Архангельск: САФУ, 2020а. 490 с.

Красная книга Карелии / Сост. А. В. Артемьев и др. Петрозаводск: Карелия, 1995. 286 с.

Красная книга Мурманской области / Отв. ред. Н. А. Константинова. Кемерово: Азия-Принт, 2014. 578 с.

Красная книга Республики Карелия / Науч. ред. Э. В. Ивантер, О. Л. Кузнецов. Петрозаводск: Карелия, 2007. 368 с.

Красная книга Республики Карелия / Ред. О. Л. Кузнецов. Белгород: Константа, 2020б. 448 с.

Красная книга Рязанской области: официальное научное издание / Отв. ред. В. П. Иванчев, М. В. Казакова. Изд. 2-е, перераб. и доп. Рязань: Голос губернии, 2011. 626 с.

Крутов В. И. Грибные болезни хвойных пород в искусственных ценозах таежной зоны Карело-Кольского региона: дис. ... докт. биол. наук. СПб.; Пушкин: Карел. науч. центр РАН, 1994. 442 с.

Крутов В. И. Обоснование системы защиты сосны обыкновенной от грибных болезней в лесных питомниках и культурах таежной зоны Европейского Севера СССР: дис. ... канд. биол. наук. Л., 1987. 329 с.

Крутов В. И., Волков А. Д., Предтеченская О. О. Институт леса // Академическая наука в Карелии: 1946–2006. Т. 2. М.: Наука, 2006. С. 94–152.

Крутов В. И., Коткова В. М., Бондарцева М. А., Руоколайнен А. В. Характеристика биоты афиллофороидных грибов биогеографических провинций Республики Карелия // Труды Карельского научного центра РАН. 2008. № 12. С. 93–102.

Крутов В. И., Минкевич И. И. Грибные болезни древесных пород: учебное пособие для студентов лесных вузов и слушателей факультетов повышения квалификации по специальности «Лесное и лесопарковое хозяйство». Петрозаводск: Карел. науч. центр РАН, 2002. 196 с.

Крутов В. И., Минкевич И. И., Горбунова В. Н. Грибные болезни (микозы) деревьев и кустарников: Учебное пособие. Петрозаводск: Изд-во ПетрГУ, 1998. 88 с.

Крутов В. И., Руоколайнен А. В., Коткова В. М., Исаева Л. Г., Химич Ю. Р. Афиллофоровые грибы ООПТ российской части Зеленого пояса Фенноскандии // Грибные сообщества лесных экосистем. Т. 3. М.; Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2012. С. 117–146.

Крутов В. И., Руоколайнен А. В., Предтеченская О. О., Шубин В. И., Фадеева М. А. Микобиота коренных и производных лесов Восточной Фенноскандии: видовое разнообразие, субстратно-биотопическая приуроченность и функциональное значение // Биологическое разнообразие лесных экосистем / Отв. ред. А. С. Исаев. М.: Наука, 2013. С. 329–372.

Крутов В. И., Шубин В. И., Предтеченская О. О., Руоколайнен А. В., Коткова В. М., Полевой А. В., Хумала А. Э., Яковлев Е. Б. Грибы и насекомые – консорты лесообразующих древесных пород Карелии / Отв. ред. А. В. Полевой. Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2014. 216 с.

Крутов В. И., Lindgren M., Лосицкая В. М. Дереворазрушающие (ксилотрофные) базидиальные грибы и фитосанитарное состояние древостоев // Материалы инвентаризации природных комплексов и экологическое обоснование национального парка «Калевальский». Петрозаводск: Карел. науч. центр РАН, 1998. С. 31–33.

Крышень А. М. Растительные сообщества выруб Карелии. М.: Наука, 2006. 262 с.

Крышень А. М. Сорная растительность лесных питомников Карелии (взаимоотношения сорных растений и их влияние на сеянцы *Pinus sylvestris* L.): Дис. ... канд. биол. наук. СПб., 1993. 265 с.

Кучко А. А., Лазарева И. П., Морозова Р. М., Белоусова Н. А., Курхинен Ю. П. Валаам – феномен природы. Петрозаводск: Карелия, 1988. 108 с.

Кучко А. А., Белоусова Н. А., Кравченко А. В., Крутов В. И., Лазарева И. П., Морозова Р. М. Экосистемы Валаама и их охрана. Петрозаводск: Карелия, 1989. 199 с.

Лосицкая В. М., Бондарцева М. А., Крутов В. И. Афиллофоровые грибы как индикаторы состояния сосновых древостоев промышленной зоны города Костомукши (Карелия) // Микология и фитопатология. 1999. Т. 33, вып. 5. С. 331–337.

Марианна Леонтьевна Раменская (жизнь, научная деятельность, избранные переводы) / Авт.-сост. А. Г. Андреев и др. Апатиты: КНЦ РАН, 2015. 204 с.

Научное обоснование развития сети особо охраняемых природных территорий в Республике Карелия / Громцев А. Н. и др.; Карельский науч. центр РАН. Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2009. 110 с.

Предтеченская О. О. Агарикоидные макромицеты заповедника «Костомукшский» // Труды Государственного природного заповедника «Костомукшский». 30-летние научные исследования в заповеднике «Костомукшский». Вып. 1. Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2015. С. 20–24.

Предтеченская О. О. Гербарий Карельского научного центра Российской академии наук. Коллекция грибов М. В. Фрейндлинг // Труды Карельского научного центра РАН. 2022. № 1. С. 105–116. doi: 10.17076/bg1533

Предтеченская О. О. Пространственное распределение и биомасса мицелия макромицетов в почвах сосновых и березовых лесов: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. М., 1998. 22 с.

Предтеченская О. О., Руоколайнен А. В. Грибы НП «Водлозерский» (Республика Карелия) // Грибные сообщества лесных экосистем / Под ред. В. Г. Стороженко, А. В. Руоколайнен. Т. 4. Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2014. С. 76–88.

Раменская М. Л. Анализ флоры Мурманской области и Карелии. Л.: Наука, 1983. 216 с.

Раменская М. Л. Луговая растительность Карелии. Петрозаводск: Госиздат. КАССР, 1958. 400 с.

Раменская М. Л. Определитель высших растений Карелии. Петрозаводск: Госиздат. КАССР, 1960. 485 с.

Раменская М. Л., Андреева В. Н. Определитель высших растений Мурманской области и Карелии. Л.: Наука, 1982. 435 с.

Раменская М. Л., Шубин В. И. Природное районирование в связи с вопросами лесовосстановления // Лесовосстановление в Карельской АССР и Мурманской области. Петрозаводск: Карел. фил. АН СССР, 1975. С. 180–198.

Ронконен Н. И., Кравченко А. В. Флористические особенности Валаама // Природные комплексы Валаама и воздействие на них рекреации. Петрозаводск: КФ АН СССР, 1983. С. 33–59.

Рудковская О. А. Особенности формирования флоры на урбанизированных территориях в условиях средней тайги (на примере г. Петрозаводска, Карелия): Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Петрозаводск, 2007. 26 с.

Руоколайнен А. В. Афиллофороидные грибы ГПЗ «Костомукшский» // Труды Государственного природного заповедника «Костомукшский».

30-летние научные исследования в заповеднике «Костомукшский». Вып. 1. Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2015. С. 25–32.

Руоколайнен А. В. Афиллофороидные грибы г. Петрозаводска и его окрестностей: Дис. ... канд. биол. наук. Петрозаводск, 2006а. 230 с.

Руоколайнен А. В. Афиллофороидные грибы // *Природа и историко-культурное наследие Кожозерья*. Архангельск: УРО РАН, 2006б. С. 57–74.

Руоколайнен А. В., Коткова В. М. Афиллофоровые грибы национального парка «Калевальский» и его окрестностей // *Труды Карельского научного центра РАН*. 2014. № 6. С. 89–95.

Руоколайнен А. В., Крутов В. И., Химич Ю. Р. Афиллофоровые и фитопатогенные макро- и микромицеты лесов заповедника «Пасвик» (Мурманская область) // *Труды Карельского научного центра РАН*. 2011. № 2. С. 29–34.

Савельев Л. А., Кикеева А. В. Агарикоидные базидиомицеты зеленых насаждений города Петрозаводска (Республика Карелия) // *Лесотехнический журнал*. 2018. № 1. С. 50–68. doi: 10.12737/article_5ab0dfbcc7a318.62767680

Савельев Л. А., Кикеева А. В. Дополнения к биоте макромицетов г. Петрозаводска // *Труды Карельского научного центра РАН*. 2020. № 1. С. 100–108. doi: 10.17076/bg981

Сазонов С. В., Кравченко А. В., Кучко А. А. Принципы сохранения природного наследия региона // *Культурное и природное наследие России*. Вып. 1. М., 1996. С. 213–218.

Сазонов С. В., Кравченко А. В. Система охраняемых природных территорий Карелии: современное состояние и перспективы развития // *Лесные ресурсы, лесное хозяйство и лесопромышленный комплекс Карелии на рубеже XXI века*. Петрозаводск: Карел. науч. центр РАН, 2003. С. 66–82.

Стороженко В. Г., Крутов В. И., Руоколайнен А. В., Коткова В. М., Бондарцева М. А. Атлас-определитель дереворазрушающих грибов лесов Русской равнины. М.: Т-во науч. изд. КМК, 2014. 195 с.; изд. 2-е. М.: Аквариус, 2016. 200 с.

Тимофеева В. В. Флора малых городов южной Карелии (состав, анализ): Автореф. дис. ... канд. биол. наук. СПб., 2006. 16 с.

Урбанавичюс Г. П., Фадеева М. А. Лихенофлора заповедника «Пасвик»: разнообразие, распространение, экология, охрана. Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2018. 173 с.

Ученые Карельского научного центра Российской академии наук: биографический словарь / Отв. ред. Ю. В. Савельев. (3-е доп. и перераб. изд.). Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2012. 419 с.

Фадеева М. А. Лишайники сосновых лесов северо-запада Карелии в условиях атмосферного загрязнения: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. СПб., 1999. 27 с.

Фадеева М. А. Лишайники // *Природа и историко-культурное наследие Кожозерья*. Архангельск: УРО РАН, 2006. С. 75–102.

Фадеева М. А., Голубкова Н. С., Витикайнен О., Ахти Т. Конспект лишайников и лихенофильных грибов Республики Карелия. Петрозаводск: Карел. науч. центр РАН, 2007. 194 с.

Фадеева М. А., Голубкова Н. С., Витикайнен О., Ахти Т. Предварительный список лишайников Карелии и обитающих на них грибов. Петрозаводск: Карел. науч. центр РАН, 1997. 100 с.

Фадеева М. А., Голубкова Н. С. К вопросу о состоянии изученности лихенофлоры Республики Карелия // *Нов. сист. низш. раст.* 1998. Т. 32. С. 127–131.

Фадеева М. А., Дудорева Т. А., Урбанавичюс Г. П., Ахти Т. Лишайники заповедника «Пасвик» (аннотированный список видов). Апатиты: КНЦ РАН, 2011. 80 с.

Фадеева М. А., Кистерная М. В., Козлов В. А. Мониторинг памятников деревянного зодчества музея-заповедника «Кижи» в связи с воздействием биодеструкторов лишайниковой природы // *Изучение, охрана и рациональное использование растительного покрова Арктики и сопредельных территорий: Матер. XII Перфильевских научных чтений, посвящ. 130-летию со дня рождения Ивана Александровича Перфильева (1992–1942)*. Архангельск, 29–31 мая 2012 г. Архангельск, 2012. С. 74–77.

Фадеева М. А., Кравченко А. В. Лихенобиота вырубок южной Карелии // *Грибные сообщества лесных экосистем*. Т. 5. М.; Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2018. С. 122–135.

Фадеева М. А., Кравченко А. В. Первые итоги инвентаризации лишайников национального парка «Угра» // *Природа и история Поюгорья*. Т. 5. Калуга: изд-во науч. лит. Н. Р. Бочкаревой, 2009. С. 84–90.

Фадеева (Поташева) М. А., Дубровина Н. Н. Лишайники промышленной зоны Костомукши и заповедника «Костомукшский» // *Флористические исследования в Карелии*. Вып. 2. Петрозаводск: Карел. науч. центр РАН, 1995. С. 63–84.

Фадеева М. А., Сони́на А. В. Лихенологические исследования Онежских петроглифов в связи с оценкой их состояния // *Труды Первой Российской школы лихенологической школы*. Апатиты, 06–12.08.2000. Петрозаводск: Петрозавод. гос. ун-т, 2001. С. 238–250.

Фадеева М. А., Сони́на А. В. Методические подходы к изучению роли лишайников в разрушении памятников древнего наскального искусства // *Актуальные проблемы геоботаники: III Всероссийская школа-конф. Ч. II*. Петрозаводск, 2007. С. 351–355.

Фрейндинг М. В. Материалы к флоре шляпочных грибов заповедника «Кивач» Карело-Финской ССР // *Известия Карело-Финского филиала АН СССР*. 1949. № 4. С. 84–97.

Химич Ю. Р., Змитрович И. В., Руоколайнен А. В. Афиллофороидные грибы заповедника «Пасвик» // *Микология и фитопатология*. 2015. Т. 49, № 4. С. 234–241.

Химич Ю. Р., Руоколайнен А. В., Предтеченская О. О. Грибы заповедника «Пасвик». Рязань: Голос губернии, 2016. 40 с.

Цинзерлинг Ю. Д. География растительного покрова северо-запада европейской части СССР // *Труды Геоморфол. ин-та. Сер. физ.-геогр.* Вып. 4. Л., 1932 [1934]. 376 с.

Шубин В. И. Влияние различных способов обработки почвы на микрофлору и лесовозобновление: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Л., 1956. 15 с.

Шубин В. И. Грибы карельских лесов. Петрозаводск: Карел. кн. изд-во, 1965. 91 с.

Шубин В. И. Грибы северных лесов. Петрозаводск: Карелия, 1976. 144 с. (переиздания: 1983. 166 с.; 1992. 150 с.)

Шубин В. И. Макромицеты-симбиотрофы лесных фитоценозов европейской таежной зоны: Автореф. дис. ... д-ра биол. наук. М., 1990а. 38 с.

Шубин В. И. Макромицеты лесных фитоценозов таежной зоны и их использование. Л.: Наука, 1990б. 197 с.

Шубин В. И. Микоризные грибы северо-запада европейской части СССР: экологическая характеристика. Петрозаводск: Карел. фил. АН СССР, 1988. 211 с.

Шубин В. И. Плодоношение и урожайность съедобных грибов в спелых лесах южной Карелии // Лесные растительные ресурсы южной Карелии. Петрозаводск: Карелия, 1971. С. 111–123.

Шубин В. И., Крутов В. И. Грибы Карелии и Мурманской области (эколого-систематический список). Л.: Наука, 1979. 107 с.

Шубин В. И., Предтеченская О. О. Грибы съедобные, ядовитые, охраняемые (Справочник грибника). Петрозаводск: Карелия, 2009. 128 с.

Яковлев Е. Б. Плодоношение грибов и сезонная активность двукрылых насекомых в сосновых и осиновых молодняках. Петрозаводск: Карел. фил. АН СССР, 1988. 67 с.

Яковлев Е. Б. Плодоношение и поврежденность съедобных грибов в лесах заповедника «Кивач» // Принципы и методы рационального использования дикорастущих полезных растений. Петрозаводск: Карел. фил. АН СССР, 1989. С. 147–162.

Яковлев Е. Б. Двукрылые Палеарктики, связанные с грибами и миксомицетами. Петрозаводск: Карел. науч. центр РАН, 1995. 128 с.

Fadeeva M. A. Lichens // Natural complexes, flora and fauna of the proposed Kalevala National Park. The Finnish Environment. 2002. Vol. 577. P. 34–35, 60–62.

Kravchenko A., Timofeeva V., Fadeeva M. Richness and scarcity of the flora of White Sea islands // Integration processes in the Russian and international research domain: experience and prospects. KnE Social Sciences. 2022. P. 76–82. doi: 10.18502/kss.v7i3.10426

Piirainen M. A., Kravchenko A. V., Uotila P. I. Human impact on the flora in the archipelago of the Onezhskiy Bay of the White Sea Proceeding of International scientific conference 'Nature and historical and cultural heritage of Northern Fennoscandia', June 3–4, 2003, city of Petrozavodsk. Petrozavodsk: KarRC RAS, 2003. P. 35–45.

Red Data Book of East Fennoscandia. Helsinki, 1998. 351 p.

Tikkanen O.-P., Predtechenskaya O., Ruokolainen A., Heikkilä R. Recovery of functional groups of fungi and wood-decaying species of conservation concern after variable intensity for-est utilization // Europ. J. Forest Res. 2017. Vol. 136, iss. 5–6. P. 827–837. doi: 10.1007/s10342-017-1073-0

Yakovlev E. B. Mushrooms and insects associated with them in Petrozavodsk city parks // Aquilo. Ser. Bot. 1993. Vol. 31. P. 131–136.

References

Andreev A. G. et al. (eds.) Marianna Leontievna Rasmenskaya (life, scientific activity, selected translations). Apatity: KNTs RAN; 2015. 204 p. (In Russ.)

Andreev K. A. Introduction of trees and shrubs in Karelia. Petrozavodsk: Kareliya; 1977. 144 p. (In Russ.)

Andreev K. A. Rare conifers on the islands of the Onega Bay, ways of their adaptation and the need for protection. *Problemy okhrany prirody v basseine Belogo morya = Problems of nature conservation in the White Sea basin*. Murmansk: Kn. izd-vo; 1984. P. 86–90. (In Russ.)

Andreev K. A. Rare trees of Karelia. Petrozavodsk: Kareliya; 1981. 104 p. (In Russ.)

Andreev K. A., Belousova N. A., Ronkonen N. I. Flora of Valaam. Petrozavodsk: Kareliya; 1982. 66 p. (In Russ.)

Andreev K. A., Kuchko A. A. Introduced flora of the Ladoga region, its conservation and use in landscaping. *Ozelenenie i sadovodstvo v Karelii = Gardening in Karelia*. Petrozavodsk: Karel. nauch. tsentr AN SSSR; 1990. P. 5–21. (In Russ.)

Anufriev V. V. et al. (eds.). The Red Data Book of the Arkhangelsk Region. Arkhangel'sk: SAFU; 2020. 490 p. (In Russ.)

Artem'ev A. V. et al. The Red Data Book of Karelia. Petrozavodsk: Kareliya; 1995. 286 p. (In Russ.)

Bakhmet O. N., Kravchenko A. V., Kuznetsov O. L., Mikhailova N. V., Polevoi A. V. Invasive plants and animals of Karelia. Petrozavodsk: PIN; Markov N. A.; 2021. 223 p. (In Russ.)

Belousova N. A., Sazonov S. V., Kuchko A. A., Kravchenko A. V. Status and development prospects of the system of protected natural areas in Karelia. *Okhranyaemye prirodnye territorii i pamyatniki prirody Karelii = Protected natural areas and natural monuments of Karelia*. Petrozavodsk: KarRC RAS; 1992. P. 6–17. (In Russ.)

Bol'shakov S. Yu., Volobuev S. V., Ezhov O. N., Palomozhnykh E. A., Potapov K. O. Aphylophoroid fungi of the European part of Russia: an annotated list of species. St. Petersburg: SPbGETU «LETI»; 2022. 578 p. (In Russ.)

Bondartseva M. A., Krutov V. I., Lositskaya V. M. Aphylophoroid fungi of specially protected natural areas of the Republic of Karelia. *Gribnye soobshchestva lesnykh ekosistem = Fungal communities of forest ecosystems*. Moscow-Petrozavodsk: KarRC RAS; 2000. P. 42–75. (In Russ.)

Bondartseva M. A., Krutov V. I., Lositskaya V. M., Yakovlev E. B., Skorokhodova S. B. Fungi of the Kivach Reserve (annotated list of species). *Flora i fauna zapovednikov = Flora and fauna of strict nature reserves*. Iss. 93. Moscow; 2001. 90 p. (In Russ.)

Dushak I. A. Lichens of Valaam. *Floristicheskie issledovaniya v Karelii = Floristic Research in Karelia*. Petrozavodsk: KB AS USSR; 1988. P. 124–140. (In Russ.)

Ezhov O. N., Ershov R. V., Ruokolainen A. V., Zmitrovich I. V. Aphylophoroid fungi of the Pinezhsky Reserve. Ekaterinburg: UrO RAN; 2011. 148 p. (In Russ.)

Fadeeva M. A. Lichens. *Natural complexes, flora and fauna of the proposed Kalevala National Park. The Finnish Environment*. 2002;577:34–35, 60–62.

Fadeeva M. A. Lichens of pine forests of the North-West of Karelia exposed to atmospheric pollution: Summary of PhD (Cand. of Biol.) thesis. St. Petersburg; 1999. 27 p. (In Russ.)

Fadeeva M. A. Lichens. *Priroda i istoriko-kul'turnoe nasledie Kozhozer'ya = Nature and historical and cultural heritage of Kozhozerye*. Arkhangel'sk: UrO RAN; 2006. P. 75–102. (In Russ.)

Fadeeva M. A., Dudoreva T. A., Urbanavichyus G. P., Akhti T. Lichens of the Pasvik Strict Nature Reserve (annotated list of species). Apatity: KSC RAS; 2011. 80 p. (In Russ.)

Fadeeva M. A., Golubkova N. S. On the state of knowledge of the lichen flora in the Republic of Karelia. *Novosti sistematiki nizshikh rastenii = Novitates Systematicae Plantarum non Vascularium*. 1998;32:127–131. (In Russ.)

Fadeeva M. A., Golubkova N. S., Vitikainen O., Akhti T. A preliminary list of lichens of Karelia and fungi living on them. Petrozavodsk: KarRC RAS; 1997. 100 p. (In Russ.)

Fadeeva M. A., Golubkova N. S., Vitikainen O., Akhti T. A compendium of lichens and lichenophilous fungi of the Republic of Karelia. Petrozavodsk: KarRC RAS; 2007. 194 p. (In Russ.)

Fadeeva M. A., Kisternaya M. V., Kozlov V. A. Monitoring of wooden architecture monuments of the Kizhi Museum-Reserve in connection with the impact of biodestructors of lichen nature. *Izuchenie, okhrana i ratsional'noe ispol'zovanie rastitel'nogo pokrova Arktiki i sopredel'nykh territorii: Mater. XII Perfil'evskikh nauchnykh chtenii, posvyashch. 130-letiyu so dnya rozhdeniya Ivana Aleksandrovicha Perfil'eva (1992–1942) = Study, protection and rational use of the vegetation cover of the Arctic and adjacent territories: Proceed. XII Perfiliev scientific readings dedicated to the 130th Anniversary of the birth of Ivan Aleksandrovich Perfiliev (1992–1942)*. Arkhangel'sk, May 29–31, 2012. Arkhangel'sk; 2012. P. 74–77. (In Russ.)

Fadeeva M. A., Kravchenko A. V. Lichenobiota of fellings areas in southern Karelia. *Gribnye soobshchestva lesnykh ekosistem = Fungal communities in forest ecosystems*. Vol. 5. Moscow-Petrozavodsk: KarRC RAS; 2018. P. 122–135. (In Russ.)

Fadeeva M. A., Kravchenko A. V. The first results of the lichens inventory in the Ugra National Park. *Priroda i istoriya Pougor'ya = Nature and history of the Pougorye*. Vol. 5. Kaluga: izd-vo nauch. lit. N. R. Bochkarevoi; 2009. P. 84–90. (In Russ.)

Fadeeva (Potasheva) M. A., Dubrovina N. N. Lichens of the industrial zone of Kostomuksha and the Kostomukshsky Reserve. *Floristicheskie issledovaniya v Karelii = Floristic Research in Karelia*. Iss. 2. Petrozavodsk: KarRC RAS; 1995. P. 63–84. (In Russ.)

Fadeeva M. A., Sonina A. V. Lichenological studies of the Onega petroglyphs in connection with the assessment of their condition. *Trudy Pervoi Rossiiskoi likhenologicheskoi shkoly. Apatity, 06–12.08.2000 = Proceedings of the First Russian Lichenological School. Apatity, Aug. 06–12, 2000*. Petrozavodsk: PetrSU; 2001. P. 238–250. (In Russ.)

Fadeeva M. A., Sonina A. V. Methodological approaches to the study of the lichens role in the de-

struction of monuments of ancient rock art. *Aktual'nye problemy geobotaniki: III Vserossiiskaya shkola-konf. = Topical issues of geobotany. III All-Russian school-conf.* Part II. Petrozavodsk; 2007. P. 351–355. (In Russ.)

Freindling M. V. Materials to the Agaricomycetes of the Kivach Nature Reserve in the Karelo-Finnish SSR. *Izvestiya Karelo-Finskogo filiala AN SSSR = Transactions of Karelo-Finnish Branch AS of the USSR*. 1949;4:84–97. (In Russ.)

Genikova N. V. Structure and dynamics of forest plant communities on automorphic sandy soils in Karelia: PhD (Cand. of Biol.) thesis. St. Petersburg; 2012. 21 p. (In Russ.)

Genikova N. V., Gnatyuk E. P., Kryshen' A. M. Analysis of forest cenoflora on automorphic sandy soils in Karelia. *Bot. Zhurn.* 2012;97(11):1424–1435. (In Russ.)

Genikova N. V., Gnatyuk E. P., Kryshen' A. M. Coenoflora of bilberry spruce forests in Eastern Fennoscandia. *Bot. Zhurn.* 2019;104(5):699–716. doi: 10.1134/S0006813619050041 (In Russ.)

Genikova N. V., Gnatyuk E. P., Kryshen' A. M., Leibonen E. E. Diversity of vascular plants of forest communities on automorphic sandy soils. *Uchenye zapiski Petrozavodskogo gosudarstvennogo universiteta. Ser. Estestvennye i tekhnicheskie nauki = Proceedings of PetrSU. Ser. Natural and Technical Sciences*. 2010;8(113):11–13. (In Russ.)

Gnatyuk E. P., Kravchenko A. V., Kryshen' A. M. A comparative analysis of local floras and floristic zoning of Karelia. *Razvitie sravnitel'noi floristiki v Rossii: vklad shkoly A.I. Tolmacheva: Materialy VI rab. soveshch. po sravnit. floristike (Syktyvkar 2003) = Development of comparative floristry in Russia: contribution of the school of A. I. Tolmachev: Proceedings of the VI Working meeting on comparative floristry (Syktyvkar, 2003)*. Syktyvkar; 2004. P. 63–69. (In Russ.)

Gnatyuk E. P., Kravchenko A. V., Kryshen' A. M. A comparative analysis of local floras of southern Karelia. *Trudy Karel'skogo nauchnogo tsentra RAN = Transactions of Karelian Research Centre RAS*. 2003;4: 19–29. (In Russ.)

Gnatyuk E. P., Kravchenko A. V., Kryshen' A. M. Floristic zoning: Status and prospects. *Raznoobrazie bioty Karelii: usloviya formirovaniya, soobshchestva, vidy = Diversity of biota of Karelia: Formation conditions, communities, species*. Petrozavodsk: KarRC RAS; 2003. P. 98–105. (In Russ.)

Gnatyuk E. P., Kryshen' A. M. Study of the spatial differentiation of flora in middle Karelia with the use of statistical methods. *Trudy Karel'skogo nauchnogo tsentra RAN = Transactions of Karelian Research Centre RAS*. 2001;2:43–58. (In Russ.)

Gnatyuk E. P., Kryshen' A. M. Methods for studying coenofloras (on the example of plant communities in clearings in Karelia). Petrozavodsk: KarRC RAS; 2005. 68 p. (In Russ.)

Gromtsev A. N. et al. (eds.). Scientific justification for the development of a network of specially protected natural areas in the Republic of Karelia. Petrozavodsk: KarRC RAS; 2009. 110 p. (In Russ.)

Identification in the territory of the Karelian ASSR of unique natural objects that require special protection. Final report on research topic No. 54. Petrozavodsk; 1980. 229 p. (Archive of KarRC RAS). (In Russ.)

Ivanter E. V., Kuznetsov O. L. (eds.). The Red Data Book of the Republic of Karelia. Petrozavodsk: Kareliya; 2007. 368 p. (In Russ.)

Ivanter V. P., Kazakova M. V. (eds.). The Red Data Book of the Ryazan Region: Official scientific publication. 2nd ed., rev. and enl. Ryazan': Golos gubernii; 2011. 626 p. (In Russ.)

Khimich Yu. R., Ruokolainen A. V., Predtechenskaya O. O. Fungi of the Pasvik Strict Nature Reserve. Ryazan': Golos gubernii; 2016. 40 p. (In Russ.)

Khimich Yu. R., Zmitrovich I. V., Ruokolainen A. V. Aphylloroid fungi of the Pasvik Strict Nature Reserve. *Mikologiya i fitopatologiya = Mycology and Phytopathology*. 2015;49(4):234–241. (In Russ.)

Konstantinova N. A. (ed.). The Red Data Book of the Murmansk Region. Kemerovo: Aziya-Print; 2014. 578 p. (In Russ.)

Kostina E. E., Kryshen' A. M., Genikova N. V. Analyses of vascular plants species composition on the rock dumps and quarries in the territory of the Republic of Karelia. *Bot. Zhurn.* 2021;106(12):1147–1166. doi: 10.31857/S000681362112005X (In Russ.)

Kotkova (Lositskaya) V. M., Ruokolainen A. V. Features of the aphylloroid fungi biota of the Paanajarvi National Park and the surrounding area. *Trudy Karel'skogo nauchnogo tsentra RAN. Priroda natsional'nogo parka "Paanayarvi" = Transactions of Karelian Research Centre RAS. Nature of the Paanajarvi National Park*. 2003;3:59–63. (In Russ.)

Kravchenko A. V. Additions to the flora of Karelia. Petrozavodsk: KarRC RAS; 1997. 60 p. (In Russ.)

Kravchenko A. V. A compendium of the Karelian flora. Petrozavodsk: KarRC RAS; 2007. 403 p. (In Russ.)

Kravchenko A. V. Flora of vascular plants. *Priroda i istoriko-kul'turnoe nasledie Kozhozer'ya = Nature and historical and cultural heritage of Kozhozerye*. Arkhangel'sk: UrO RAN; 2006. P. 124–178. (In Russ.)

Kravchenko A. V. Herbarium of the Karelian Research Center of the Russian Academy of Sciences. Vascular plants. *Trudy Karel'skogo nauchnogo tsentra RAN = Transactions of Karelian Research Centre RAS*. 2021;1:121–132. doi: 10.17076/bg1223 (In Russ.)

Kravchenko A. V. Materials for the flora of the Vodlozersky National Park. *Prirodnoe i kul'turnoe nasledie Vodlozerskogo natsional'nogo parka = Natural and cultural heritage of the Vodlozersky National Park*. Petrozavodsk: KarRC RAS; 1995. P. 133–151. (In Russ.)

Kravchenko A. V. Vascular plants of the Pasvik Strict Nature Reserve and the adjacent territory of the Murmansk Region. Petrozavodsk: KarRC RAS; 2020. 281 p. (In Russ.)

Kravchenko A. V., Belousova N. A. Flora of the Kostomukshsky Reserve and the possibilities of using some ornamental species in landscaping cities and towns of the Karelian ASSR. *Ozelenenie i sadovodstvo v Karelii = Gardening in Karelia*. Petrozavodsk: KarRC AS USSR; 1990. P. 32–43. (In Russ.)

Kravchenko A. V., Gnatyuk E. P., Kashtanov M. V., Kryshen' A. M. Vascular plants of the planned Kalevsky

National Park. *Inventarizatsiya i izuchenie biologicheskogo raznoobraziya v prigranichnykh s Finlyandiei raionakh Respubliki Kareliya = Inventory and study of biological diversity in the regions of the Republic of Karelia bordering with Finland*. Petrozavodsk: KarRC RAS; 1998. P. 63–74. (In Russ.)

Kravchenko A. V., Gnatyuk E. P., Kryshen' A. M. Main trends in the formation of the flora of a young city in taiga (case study of Kostomuksha, Republic of Karelia). *Trudy Karel'skogo nauchnogo tsentra RAN = Transactions of Karelian Research Centre RAS*. 2003;4:59–74. (In Russ.)

Kravchenko A. V., Gnatyuk E. P., Kuznetsov O. L. Distribution and occurrence of vascular plants in the floristic regions of Karelia. Petrozavodsk: KarRC RAS; 2000. 76 p. (In Russ.)

Kravchenko A. V., Kuznetsov O. L. Vascular plants of the Paanajarvi National Park. *Trudy Karel'skogo nauchnogo tsentra RAN = Transactions of Karelian Research Centre RAS*. 2008;12:45–63. (In Russ.)

Kravchenko A., Timofeeva V., Fadeeva M. Richness and scarcity of the flora of White Sea islands. *Integration processes in the Russian and international research domain: experience and prospects. KnE Social Sciences*. 2022:76–82. doi: 10.18502/kss.v7i3.10426

Kravchenko A. V., Timofeeva V. V., Gnatyuk E. P. On the peculiarities of the taxonomic and geographical structure of the flora on islands on the gulf of Onega, White Sea. *Trudy Karel'skogo nauchnogo tsentra RAN = Transactions of Karelian Research Centre RAS*. 2005;7:77–91. (In Russ.)

Krutov V. I. Fungal diseases of conifers in artificial cenoses of the taiga zone of the Karelian-Kola region: DSc (Dr. of Biol.) thesis. St. Petersburg-Pushkin; 1994. 442 p. (In Russ.)

Krutov V. I. Justification of the system of protection of Scots pine from fungal diseases in forest nurseries and cultures of the taiga zone of the European North of the USSR: PhD (Cand. of Biol.) thesis. Leningrad; 1987. 329 p. (In Russ.)

Krutov V. I., Kotkova V. M., Bondartseva M. A., Ruokolainen A. V. Characteristics of the biota of aphylloroid fungi in the biogeographic provinces of the Republic of Karelia. *Trudy Karel'skogo nauchnogo tsentra RAN = Transactions of Karelian Research Centre RAS*. 2008;12:93–102. (In Russ.)

Krutov V. I., Lindgren M., Lositskaya V. M. Wood-destroying (xylotrophic) basidial fungi and phytosanitary state of forest stands. *Materialy inventarizatsii prirodnikh kompleksov i ekologicheskoe obosnovanie natsional'nogo parka «Kaleval'skii» = Inventory materials of natural complexes and ecological justification of the Kalevsky National Park*. Petrozavodsk: KarRC RAS; 1998. P. 31–33. (In Russ.)

Krutov V. I., Minkevich I. I. Fungal diseases of tree species: A textbook for students of forestry universities and students of faculties of advanced training in the specialty 'Forestry and forest and park management'. Petrozavodsk: KarRC RAS; 2002. 196 p. (In Russ.)

Krutov V. I., Minkevich I. I., Gorbunova V. N. Fungal diseases (mycoses) of trees and shrubs: A textbook. Petrozavodsk: PetrGU; 1998. 88 p. (In Russ.)

Krutov V. I., Ruokolainen A. V., Kotkova V. M., Isaeva L. G., Khimich Yu. R. Aphylloroid fungi of protected areas of the Russian part of the Green Belt of Fennoscandia. *Gribnye soobshchestva lesnykh ekosistem = Fungal communities of forest ecosystems*. Vol. 3. Moscow-Petrozavodsk: KarRC RAS; 2012. P. 117–146. (In Russ.)

Krutov V. I., Ruokolainen A. V., Predtechenskaya O. O., Shubin V. I., Fadeeva M. A. Mycobiota of indigenous and derived forests of Eastern Fennoscandia: Species diversity, substrate-biotopic confinement and functional significance. *Biologicheskoe raznoobrazie lesnykh ekosistem = Biological diversity of forest ecosystems*. Moscow: Nauka; 2013. P. 329–372. (In Russ.)

Krutov V. I., Shubin V. I., Predtechenskaya O. O., Ruokolainen A. V., Kotkova V. M., Polevoi A. V., Humala A. E., Yakovlev E. B. Fungi and insects – consorts of forest-forming tree species of Karelia. Petrozavodsk: KarRC RAS; 2014. 216 p. (In Russ.)

Krutov V. I., Volkov A. D., Predtechenskaya O. O. Forest Institute. *Akademicheskaya nauka v Karelii: 1946–2006 = Academic science in Karelia: 1946–2006*. Vol. 2. Moscow: Nauka; 2006. P. 94–152. (In Russ.)

Kuchko A. A., Belousova N. A., Kravchenko A. V., Krutov V. I., Lazareva I. P., Morozova R. M. Ecosystems of Valaam and their protection. Petrozavodsk: Kareliya; 1989. 199 p. (In Russ.)

Kuchko A. A., Lazareva I. P., Morozova R. M., Belousova N. A., Kurkhinen Yu. P. Valaam is a natural phenomenon. Petrozavodsk: Kareliya; 1988. 108 p. (In Russ.)

Kuznetsov O. L. (ed.). The Red Data Book of the Republic of Karelia. Belgorod: Konstanta; 2020. 448 p. (In Russ.)

Kryshen' A. M. Plant communities of clearings in Karelia. Moscow: Nauka; 2006. 262 p. (In Russ.)

Kryshen' A. M. Weed vegetation of forest nurseries in Karelia (relationship of weed plants and their influence on seedlings of *Pinus sylvestris* L.): PhD (Cand. of Biol.) thesis. St. Petersburg; 1993. 265 p. (In Russ.)

Lositskaya V. M., Bondartseva M. A., Krutov V. I. Aphylloroid fungi as indicators of the pine stands state in the industrial zone of the city of Kostomuksha (Karelia). *Mikologiya i fitopatologiya = Mycology and Phytopathology*. 1999;33(5):331–337. (In Russ.)

Piirainen M. A., Kravchenko A. V., Uotila P. I. Human impact on the flora in the archipelago of the Oneshkiy Bay of the White Sea Proceeding of International scientific conference 'Nature and historical and cultural heritage of Northern Fennoscandia', June, 3–4 2003, city of Petrozavodsk. Petrozavodsk: KarRC RAS; 2003. P. 35–45.

Predtechenskaya O. O. Agaricoid macromycetes of the Kostomukshsky Reserve. *Trudy Gosudarstvennogo prirodnogo zapovednika «Kostomukshskii». 30-letnie nauchnye issledovaniya v zapovednike «Kostomukshskii» = Proceedings of the Kostomukshsky State Nature Reserve. 30 years of scientific research in the Kostomukshsky Reserve*. Iss. 1. Petrozavodsk: KarRC RAS; 2015. P. 20–24. (In Russ.)

Predtechenskaya O. O. Herbarium of the Karelian Research Centre of the Russian Academy of Sciences. M. V. Freindling's collection of fungi. *Trudy Karel'skogo*

nauchnogo tsentra RAN = Transactions of Karelian Research Centre RAS. 2022;1:105–116. doi: 10.17076/bg1533 (In Russ.)

Predtechenskaya O. O. Spatial distribution and biomass of mycelium of macromycetes in soils of pine and birch forests: Summary of PhD (Cand. of Biol.) thesis. Moscow; 1998. 22 p. (In Russ.)

Predtechenskaya O. O., Ruokolainen A. V. Fungi of the Vodlozersky National Park (Republic of Karelia). *Gribnye soobshchestva lesnykh ekosistem = Fungal communities of forest ecosystems*. Vol. 4. Petrozavodsk: KarRC RAS; 2014. P. 76–88. (In Russ.)

Ramenskaya M. L. Analysis of the flora of the Murmansk Region and Karelia. Leningrad: Nauka; 1983. 216 p. (In Russ.)

Ramenskaya M. L. A key to higher plants of Karelia. Petrozavodsk: Gosizdat. KASSR; 1960. 485 p. (In Russ.)

Ramenskaya M. L. Meadow vegetation of Karelia. Petrozavodsk: Gosizdat KASSR; 1958. 400 p. (In Russ.)

Ramenskaya M. L., Andreeva V. N. A key to higher plants of the Murmansk Region and Karelia. Leningrad: Nauka; 1982. 435 p. (In Russ.)

Ramenskaya M. L., Shubin V. I. Natural zoning in connection with forest regeneration issues. *Lesovostanovlenie v Karel'skoi ASSR i Murmanskoi oblasti = Forest regeneration in the Karelian ASSR and Murmansk Region*. Petrozavodsk: KB AS USSR; 1975. P. 180–198. (In Russ.)

Ronkonen N. I., Kravchenko A. V. Floristic features of Valaam. *Prirodnye komplekсы Valaama i vozdeistvie na nikh rekreatsii = Natural complexes of Valaam and the impact of recreation on them*. Petrozavodsk: KB AS USSR; 1983. P. 33–59. (In Russ.)

Rudkovskaya O. A. Patterns of flora formation in urban areas in the middle taiga (on the example of Petrozavodsk, Karelia): Summary of PhD (Cand. of Biol.) thesis. Petrozavodsk; 2007. 26 p. (In Russ.)

Ruokolainen A. V. Aphylloroid fungi. *Priroda i istoriko-kul'turnoe nasledie Kozhozer'ya = Nature and historical and cultural heritage of Kozhozerye*. Arkhangel'sk: UrO RAN; 2006. P. 57–74. (In Russ.)

Ruokolainen A. V. Aphylloroid fungi of the city of Petrozavodsk and its vicinity: PhD (Cand. of Biol.) thesis. Petrozavodsk; 2006. 230 p. (In Russ.)

Ruokolainen A. V. Aphylloroid fungi of the Kostomukshsky State Nature Reserve. *Trudy Gosudarstvennogo prirodnogo zapovednika «Kostomukshskii». 30-letnie nauchnye issledovaniya v zapovednike «Kostomukshskii» = Proceedings of the Kostomukshsky State Nature Reserve. 30 years of scientific research in the Kostomukshsky Reserve*. Iss. 1. Petrozavodsk: KarRC RAS; 2015. P. 25–32. (In Russ.)

Ruokolainen A. V., Kotkova V. M. Aphylloroid fungi of the Kalevalsky National Park and its surroundings. *Trudy Karel'skogo nauchnogo tsentra RAN = Transactions of the Karelian Research Centre RAS*. 2014;6:89–95. (In Russ.)

Ruokolainen A. V., Krutov V. I., Khimich Yu. R. Aphylloroid and phytopathogenic macro- and micromycetes of the forests of the Pasvik Strict Nature Reserve (Murmansk Region). *Trudy Karel'skogo nauchnogo tsentra RAN = Transactions of Karelian Research Centre RAS*. 2011;2:29–34. (In Russ.)

Savel'ev L. A., Kikeeva A. V. Additions to the macromycete biota of Petrozavodsk. *Trudy Karelskogo nauchnogo tsentra RAN = Transactions of Karelian Research Centre RAS*. 2020;1:100–108. doi: 10.17076/bg981 (In Russ.)

Savel'ev L. A., Kikeeva A. V. Agaricoid basidiomycetes of green plantations of the city of Petrozavodsk (Republic of Karelia). *Lesotechnicheskii zhurnal = Forestry Engineering J.* 2018;1:50–68. doi: 10.12737/article_5ab0dfbcc7a318.62767680 (In Russ.)

Savel'ev Yu. V. (ed.). Scientists of the Karelian Research Centre of the Russian Academy of Sciences: Biographical Dictionary (3rd ed., rev.). Petrozavodsk: KarRC RAS; 2012. 419 p. (In Russ.)

Sazonov S. V., Kravchenko A. V. The system of protected natural areas in Karelia: Current state and development prospects. *Lesnye resursy, lesnoe khozyaistvo i lesopromyshlennyi kompleks Karelii na rubezhe XXI veka = Forest resources, forestry and timber industry complex of Karelia at the turn of the XXI century*. Petrozavodsk: KarRC RAS; 2003. P. 66–82. (In Russ.)

Sazonov S. V., Kravchenko A. V., Kuchko A. A. Principles of preserving the natural heritage of the region. *Kul'turnoe i prirodnoe nasledie Rossii = Cultural and Natural Heritage of Russia*. Iss. 1. Moscow; 1996. P. 213–218. (In Russ.)

Shubin V. I. Fruiting and productivity of edible mushrooms in the mature forests of southern Karelia. *Lesnye rastitel'nye resursy yuzhnoi Karelii = Forest plant resources of southern Karelia*. Petrozavodsk: Kareliya; 1971. P. 111–123. (In Russ.)

Shubin V. I. Fungi of Karelian forests. Petrozavodsk: Karel. kn. izd-vo; 1965. 91 p. (In Russ.)

Shubin V. I. Fungi of northern forests. Petrozavodsk: Kareliya; 1976. 144 p. (reeditions: 1983. 166 p.; 1992. 150 p.) (In Russ.)

Shubin V. I. Influence of different methods of tillage on microflora and reforestation: Summary of PhD (Cand. of Biol.) thesis. Leningrad; 1956. 15 p. (In Russ.)

Shubin V. I. Macromycetes of forest phytocenoses of the taiga zone and their use. Leningrad: Nauka; 1990. 197 p. (In Russ.)

Shubin V. I. Macromycetes-symbiotrophs of forest phytocenoses of the European taiga zone: Summary of DSc (Dr. of Biol.) thesis. Moscow; 1990. 38 p. (In Russ.)

Shubin V. I. Mycorrhizal fungi of the North-West of the European part of the USSR: Ecological description. Petrozavodsk: KB AS USSR; 1988. 211 p. (In Russ.)

Shubin V. I., Krutov V. I. Fungi of Karelia and the Murmansk Region (an ecological-systematic list). Leningrad: Nauka; 1979. 107 p. (In Russ.)

Shubin V. I., Predtechenskaya O. O. Edible, poisonous, and protected mushrooms (Handbook of the mushroom picker). Petrozavodsk: Kareliya; 2009. 128 p. (In Russ.)

State report on the state of the environment of the Republic of Karelia in 1994–2021. Petrozavodsk; 1995–2022. (In Russ.)

Storozhenko V. G. et al. (eds.). Fungal communities in forest ecosystems. Moscow-Petrozavodsk: KarRC RAS; 2000. 317 p. (In Russ.)

Storozhenko V. G., Krutov V. I., Ruokolainen A. V., Kotkova V. M., Bondartseva M. A. Atlas-determinant of

wood-destroying fungi in forests of the Russian Plain. Moscow: KMK; 2014. 195 p.; 2nd ed. Moscow: Akvarius; 2016. 200 p. (In Russ.)

The Red Data Book of Eastern Fennoscandia. Helsinki; 1998. 351 p.

Tikkanen O.-P., Predtechenskaya O., Ruokolainen A., Heikkilä R. Recovery of functional groups of fungi and wood-decaying species of conservation concern after variable intensity for-est utilization. *Europ. J. Forest Res.* 2017; 136(5–6):827–837. doi: 10.1007/s10342-017-1073-0

Timofeeva V. V. Flora of small towns in South Karelia (composition, analysis): Summary of PhD (Cand. of Biol.) thesis. St. Petersburg; 2006. 16 p. (In Russ.)

Titov A. F. (ed.). Karelia: Encyclopedia in 3 volumes. Petrozavodsk: PetroPress; 2007. Vol. 1: A–I. 400 p.; 2009. Vol. 2: K–P. 464 p.; 2011. Vol. 3: R–Ya. 384 p. (In Russ.)

Tsinzerling Yu. D. Vegetation geography of the north-west of the European part of the USSR. *Trudy Geomorf. in-ta. Cer. fiz.-geogr. = Proceedings of Geomorphological Institute. Ser. Physical Geographic*. Iss. 4. Leningrad; 1932 [1934]. 376 p. (In Russ.)

Urbanavichyus G. P., Fadeeva M. A. Lichen flora of the Pasvik Strict Nature Reserve: Diversity, distribution, ecology, protection. Petrozavodsk: KarRC RAS; 2018. 173 p. (In Russ.)

Vilikainen M. I. Spruce forests of the Karelian-Finnish SSR and characteristics of their floristic composition: Summary of PhD (Cand. of Biol.) thesis. Petrozavodsk; 1953. 22 p. (In Russ.)

Vilikainen M. I. On the flora of spruce forests in Karelia. *Tr. Karel. filiala AN SSSR = Transactions of the Karelian Branch AS of the USSR*. 1957;VII:5–14. (In Russ.)

Volkov A. D. (ed.). The Red Data Book of Karelia. Rare plants and animals in need of protection. Petrozavodsk: Kareliya; 1985. 182 p. (In Russ.)

Voronova T. G. Epiphytes of Scots pine. *Lesnye rastitel'nye resursy Karelii = Forest Plant Resources of Karelia*. Petrozavodsk: KB AS USSR; 1974. P. 106–107. (In Russ.)

Yakovlev E. B. Fruiting of fungi and seasonal activity of dipterous insects in pine and aspen young stands. Petrozavodsk: KB AS USSR; 1988. 67 p. (In Russ.)

Yakovlev E. B. Fruiting and damage of edible mushrooms in the forests of the Kivach Reserve. *Printsipy i metody ratsional'nogo ispol'zovaniya dikoras-tushchikh poleznykh rastenii = Principles and methods of rational use of wild useful plants*. Petrozavodsk: KB AS USSR; 1989. P. 147–162. (In Russ.)

Yakovlev E. B. Diptera of the Palearctic associated with fungi and myxomycetes. Petrozavodsk: KarRC RAS; 1995. 128 p. (In Russ.)

Yakovlev E. B. Mushrooms and insects associated with them in Petrozavodsk city parks. *Aquilo. Ser. Bot.* 1993;31:131–136.

Zaikova V. A., Kravchenko A. V., Boch M. S., Pokhil'ko A. A., Ronkonen N. I., Filippova L. N., Chekhonina M. V., Shubin V. I. Marianna Leontievna Ramenskaya – researcher of the vegetation cover of the North-West of the European part of Russia. *Floristicheskie issledovaniya v Karelii = Floristic Research in Karelia*. Iss. 2. Petrozavodsk: KarRC RAS; 1995. P. 7–19. (In Russ.)

Поступила в редакцию / received: 06.05.2023; принята к публикации / accepted: 22.05.2023.
Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов / The authors declare no conflict of interest.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Кравченко Алексей Васильевич

канд. биол. наук, ведущий научный сотрудник

e-mail: alex.kravchen@mail.ru

Крышень Александр Михайлович

д-р биол. наук, директор ИЛ КарНЦ РАН, главный научный сотрудник лаборатории динамики и продуктивности таежных лесов

e-mail: kryshen@krc.karelia.ru

Предтеченская Ольга Олеговна

канд. биол. наук, старший научный сотрудник

e-mail: opredt@krc.karelia.ru

Руоколайнен Анна Владимировна

канд. биол. наук, старший научный сотрудник

e-mail: annaruo@krc.karelia.ru

Фадеева Маргарита Анатольевна

канд. биол. наук, старший научный сотрудник

e-mail: fadeeva@krc.karelia.ru

CONTRIBUTORS:

Kravchenko, Alexey

Cand. Sci. (Biol.), Leading Researcher

Kryshen, Alexander

Dr. Sci. (Biol.), Director, Forest Research Institute KarRC RAS; Chief Researcher, Laboratory for Boreal Forest Dynamics and Productivity

Predtechenskaya, Olga

Cand. Sci. (Biol.), Senior Researcher

Ruokolainen, Anna

Cand. Sci. (Biol.), Senior Researcher

Fadeeva, Margarita

Cand. Sci. (Biol.), Senior Researcher