

УДК 581.9(470)

ИСТОРИЯ И ОСНОВНЫЕ ИТОГИ ИЗУЧЕНИЯ КРИПТОГАМНЫХ ОРГАНИЗМОВ ЗЕЛЕННОГО ПОЯСА ФЕННОСКАНДИИ В ПРЕДЕЛАХ МУРМАНСКОЙ ОБЛАСТИ

**М. Н. Кожин^{1,2}, Е. А. Боровичев³, О. А. Белкина²,
Д. А. Давыдов^{2,3}, Д. Б. Денисов³, Л. Г. Исаева³,
Н. А. Константинова², А. В. Мелехин², К. Б. Попова¹,
Г. П. Урбанавичюс³, Ю. Р. Химич³**

¹ *Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова, Россия*

² *Полярно-альпийский ботанический сад-институт им. Н. А. Аврорина
Кольского научного центра РАН, Апатиты, Россия*

³ *Институт проблем промышленной экологии Севера Кольского научного центра РАН,
Апатиты, Россия*

Обобщены сведения по истории изучения криптогамных организмов Зеленого пояса Фенноскандии (ЗПФ) в пределах Мурманской области. Важная для сохранения биоразнообразия территория включает 13 действующих ООПТ, но остается недостаточно изученной. На начальном этапе, с середины XIX века, ключевую роль в выявлении криптогамной биоты ЗПФ сыграли финские специалисты, благодаря которым проводились как полевые сборы, так и последующие определения и обработки отдельных групп. В дальнейшем интенсивные исследования криптогамных организмов связаны с освоением региона, созданием и активной деятельностью биологических учреждений Мурманской области: Полярно-альпийского ботанического сада-института и Института проблем промышленной экологии Севера КНЦ РАН, научных отделов заповедников. В начале XXI века в исследования были вовлечены Институт леса и Институт биологии КарНЦ РАН. Основная работа была сконцентрирована на выявлении общего биоразнообразия территории, но также в ходе ее выполнения найдены и описаны новые для науки таксоны в разных группах организмов. Анализ текущего состояния изученности показывает, что водоросли и грибы ЗПФ в пределах Мурманской области исследованы крайне фрагментарно, выявленный видовой состав не отражает их реального разнообразия. Лишайники, мхи и печеночники ЗПФ выявлены в гораздо большей степени. Наиболее детально обследованными территориями являются заповедник «Пасвик», заказник «Кутса» и полуострова Рыбачий и Средний, где сконцентрировано основное разнообразие криптогамных организмов территории ЗПФ.

Ключевые слова: история исследований; особо охраняемые природные территории; биоразнообразие; грибы; лишайники; цианопрокариоты; водоросли; печеночники; мхи; Мурманская область; Зеленый пояс Фенноскандии.

M. N. Kozhin, E. A. Borovichev, O. A. Belkina, D. A. Davydov, D. B. Denisov, L. G. Isaeva, N. A. Konstantinova, A. V. Melekhin, K. B. Popova, G. P. Urbanavichus, Yu. R. Khimich. HISTORY AND MAIN OUTPUTS OF CRYPTOGRAMS STUDY IN THE GREEN BELT OF FENNOSCANDIA WITHIN MURMANSK REGION

The studies of cryptogams in the Green Belt of Fennoscandia (GBF) within Murmansk Region are reviewed and summarized. This territory, important in terms of biodiversity conservation, encompasses 13 operating protected areas, yet remains insufficiently studied. At first, since the mid-19th century, Finnish scientists played the key role in detecting the cryptogam biota of the GBF. They organized and carried out field surveys, as well as further taxonomic identifications and treatments of individual groups. Later, in the 20th century, intensive studies of cryptogams were associated with economic developments in the region, the establishment and activities of biological institutions in Murmansk Region: Polar-Alpine Botanical Garden-Institute and Institute of North Industrial Ecology Problems of the Kola Science Centre, Russian Academy of Sciences, science departments of strict nature reserves. At the beginning of the 21st century, Forest Research Institute and Institute of Biology of the Karelian Research Centre RAS became involved in the studies. The research mostly focused on the general biodiversity exploration of the territory, but at the same time some new taxa were discovered within various groups of organisms. An analysis of the current state of knowledge shows that algae and fungi in the GBF within Murmansk Region have been studied rather fragmentarily, and the known species composition does not reflect their real diversity. Lichens, mosses and liverworts of the territory have been revealed to a much greater extent. The Pasvik Strict Nature Reserve, the Ainov Islands of Kandalakshsky Strict Nature Reserve, the Nature Park The Rybachy and the Sredny Peninsulas and the regional nature reserve (zakaznik) Kutsa are the best studied areas, and the bulk of the cryptogam diversity of the GBF is concentrated there.

Key words: history of studies; protected areas; biodiversity; fungi; lichens; cyanoprokaryotes; algae; liverworts; mosses; Murmansk Region; Green Belt of Fennoscandia.

Введение

Протяженность Зеленого пояса Фенноскандии (ЗПФ) в Мурманской области составляет более 400 км. На его территории расположено 13 действующих ООПТ, но до последнего времени не было комплексных исследований биоты этого протяженного экологического коридора, в отличие от Карелии, где планомерные работы ведутся около 30 лет. В Мурманской области на территории ЗПФ представлены две природные зоны – тундровая и таежная, где северный предел лесов образован березовыми криволесьями, есть горы с выраженной высотной поясностью, здесь находятся уникальные массивы старовозрастных бореальных лесов, аапа-болот и пойменных лугов. Ценные в биологическом смысле территории расположены в соседстве с сильно антропогенно преобразованными ландшафтами. Приграничное положение ЗПФ определило ограничения при развитии природопользования в этой части Мурманской области. Долгое время обширная территория вдоль государственной границы была закрыта для посещения, что привело к лучшей сохранности крупных природных массивов по сравнению с центральными районами области.

История изучения ЗПФ насчитывает почти полтора века, но тем не менее информация о ее растительном покрове ограничена и имеет фрагментарный характер. Есть отдельные работы по истории изучения заповедника «Пасвик», а также немногочисленные краткие обзоры по отдельным охраняемым территориям, таким как Айновы острова Кандалакшского заповедника и заказник «Кутса». Некоторые сведения содержатся в материалах комплексных экологических обследований природного парка «Полуострова Рыбачий и Средний», федерального заказника «Ворьема», региональных заказников «Лапландский лес» и «Кайта», но все они не опубликованы. Цель настоящей статьи – обобщить материалы по истории изучения цианопрокариот, водорослей, лишайников, грибов, печеночников и мхов мурманской части ЗПФ, а также подвести некоторые итоги изучения отдельных территорий, входящих в этот экологический коридор.

Материалы и методы

Для подготовки материалов по истории исследований ЗПФ была проанализирована обширная отечественная и зарубежная литера-

тура. Также для детализации времени и мест исследований были использованы данные этикеток гербарных образцов, хранящихся в коллекциях Ботанического музея Университета города Хельсинки (Н), Полярно-альпийского ботанического сада-института им. Н. А. Аврорина КНЦ РАН (КРАВГ), Кандалакшского государственного природного заповедника (KAND) и Института проблем промышленной экологии Севера КНЦ РАН (INER). Отдельная информация взята из рукописей, хранящихся в архивах Кандалакшского и Лапландского заповедников и ПАБСИ КНЦ РАН.

При характеристике разнообразия на современных существующих и планируемых ООПТ (табл.) использованы литературные источники, а также данные авторов.

Названия и объем таксонов грибов приведены согласно базе Index Fungorum [2019], лишайников – по списку лишайников и лишенизированных грибов Фенноскандии [Santesson's checklist..., 2017], цианопрокариот – по сводкам для Центральной Европы [Komárek, Anagnostidis, 1998, 2005; Komárek, 2013], водорослей – согласно международной обновляемой альгологической базе данных [Guiry, Guiry, 2019], печеночников – в основном по мировому списку печеночников [Söderström et al., 2016], мхов – по списку мхов Восточной Европы и Северной Азии [Ignatov et al., 2006] с последующими уточнениями [Флора..., 2017, 2018].

Результаты и обсуждение

Грибы. Первым исследователем грибов мурманской части ЗПФ был П. А. Карстен (P. A. Karsten), который участвовал в 1861 году в экспедиции по Русской Лапландии, организованной Обществом изучения флоры и фауны Финляндии (Societas pro Fauna et Flora Fennica). Путь экспедиции проходил от Княжьей губы через Кандалакшу, озеро Имандра, город Колу до острова Кильдин, в том числе он побывал в пределах ЗПФ – в Зубовской губе на Рыбачьем полуострове [Karsten, 1882; Sennikov, Kozhin, 2018].

Последующие исследования грибов на севере мурманской части ЗПФ связаны также с работами финских ботаников. В 1920–30-х годах на территории Печенгской Лапландии сборы грибов проводили ботаник Э. Хейрен (E. Häygen) и лишайнолог В. Рясänen (V. Räsänen), а также эстонский миколог Э. Лепик (E. Lepik). В этот же период была подготовлена сводка по грибам Финляндии в целом [Kari, 1936], где для Печенгской Лапландии (которая ранее входила в ее состав) приводится 126 видов.

После значительного перерыва исследования грибов на севере мурманской части ЗПФ были продолжены. В 1977 году состоялась экспедиция Института зоологии и ботаники АН ЭССР под руководством К. Каламеэс на Айновы острова (Кандалакшский заповедник). Первичные результаты представлены в виде отчета, где приведено 9 видов шляпочных грибов [Каламеэс, 1978]. Во второй половине XX века некоторые отрывочные данные о ряде видов можно найти в таксономических обработках по лабульбениомицетам, гиалосцифовым и отдельным родам экзобазидиальных и головневых грибов [Kukkonen, 1963; Nannfeldt, 1981; Huldén, 1983; Raitviir, 1985]. Помимо сбора грибов в естественных условиях были проведены работы по отбору образцов грибов в подземных выработках рудника «Каула-Котсельваара» комбината «Печенганикель» [Семан, 1978; Бондарцева и др., 1978]. В них было обнаружено 4 вида макромицетов на деревянных креплениях и 20 видов микромицетов. Микромицеты поражали в основном прорезиненную ткань вентиляционных труб, реже толь и мешковину. В 1990-х годах в Печенгской Лапландии проводились исследования по специальному изучению клавариоидных грибов. В окрестностях озера Сантаярви выявлено 126 видов, а поселка Лиинахамари – 63 вида [Ширяев, 2013]. Имеются некоторые современные данные по микромицетам полуострова Рыбачий. На полуострове видовое разнообразие комплексов микроскопических грибов воздуха представлено 12 видами, в почвах выявлено также 12 микромицетов и установлены доминирующие виды [Корнейкова, Мозгова, 2016].

Наиболее детально исследованными территориями являются заповедник «Пасвик» и его окрестности, где в последнее десятилетие ведутся планомерные инвентаризационные работы. В 2008–2009 годах здесь проводили исследования сотрудники Института леса КарНЦ РАН В. И. Крутов, О. О. Предтеченская и А. В. Руоколайнен. В 2009 году полевые микологические работы выполняла Ю. Р. Химич. По результатам этих исследований были составлены первые списки грибов, которые включали 7 видов микромицетов, 83 вида афиллофороидных [Руоколайнен и др., 2011; Крутов и др., 2012] и 104 вида агарикоидных грибов [Предтеченская, 2009, 2011; Химич и др., 2016]. Дальнейшие работы были посвящены главным образом изучению афиллофороидных грибов [Химич и др., 2015; Химич, Ширяев, 2018; Химич, Змитрович, 2019]. В заповеднике выявлены ряд новых для Мурманской области видов, некоторые из них довольно редко встречаются в Фенноскандии

Число видов криптогамных организмов на существующих и проектируемых ООПТ ЗПФ Мурманской области
 Number of cryptogams species on the existing and planned protected areas in the Green Belt of Fennoscandia within
 Murmansk Region

ООПТ Protected areas	Площадь, га Area, ha	Число видов Number of species				
		Афиллофоройдные грибы aphylophoroid fungi	Агариковые грибы Agarics fungi	Лишайники Lichens	Печеночники Liverworts	Мхи Mosses
1	2	3	4	5	6	7
Существующие ООПТ Existing protected areas						
<i>Заповедники Strict nature reserves</i>						
Пасвик Pasvik	14687	218	111	587	114	197
Айновы острова (Кандалакшский заповедник) Ainov Islands (Kandalakshsky Strict Nature Reserve)	160	–	–	83	14	63
<i>Природные парки National parks</i>						
Кораблекк Korablekk	8341	16	–	55	24	106
Полуострова Рыбачий и Средний* The Rybachy and the Sredny Peninsulas*	83063	–	–	272	92	255
<i>Региональные заказники Regional reserves (zakazniks)</i>						
Кайта Kaita	93845	12	–	–	–	152
Кутса Kutsa	52000	76	87	330	125	256
Лапландский лес Laplandsky Les (Lapland forest)	93845	69	37	153	113	230
<i>Памятники природы регионального значения Natural monuments of regional importance</i>						
Водопад на реке Шуонийок Waterfall on the Shuoniyok River	5,8	7	–	–	18	45
Биогруппа елей (Биогруппа елей на границе ареала) Biological group of spruces (Biological group of spruces at the range limit)	0,5	4	–	–	19	–
Кедр сибирский (Кедр сибирский в Никельском лесничестве) Siberian Pine (Siberian Pine in Nikel Forestry District)	6,8	1	–	–	10	–
Проектируемые ООПТ Planned protected areas						
<i>Федеральные заказники Federal reserves (zakazniks)</i>						
Ворьема Vor'yema	29848	–	–	92	–	113
<i>Региональные заказники Regional reserves (zakazniks)</i>						
Йонн-Ньюгоайв Ionn-N'jugoayv	140000	–	–	–	–	111

Окончание табл.
Table (continued)

1	2	3	4	5	6	7
Пазовский Pazovsky	32604	62	2	–	42	–
<i>Региональные памятники природы Regional natural monuments</i>						
Болота у озера Алла-Аккаярви Mires at Lake Alla-Akkajarvi	6566	48	–	–	48	–
Леса в истоках реки Малая Печенга Forests at the headwaters of the Malaya Pechenga River	10360	–	–	–	–	–

Примечание. * – данные приведены для полуостровов Рыбачий и Средний в целом. В таблице не приведены ООПТ, по которым отсутствуют сведения о числе видов криптогамных организмов.

Note. * – data are given for the Rybachy and the Sredny Peninsulas in general. The table does not include the protected areas without information on the number of cryptogams species.

[Химич и др., 2015; Svetasheva et al., 2017; Химич, Змитрович, 2019]. В их числе первая достоверная находка *Leptosporomyces mundus* в России [Khimich, Zmitrovich, 2017]. В настоящее время для заповедника выявлено 218 видов афиллофороидных, 111 – агарикоидных грибов и 8 – аскомицетов [Химич, Ширяев, 2018]. Исследования почвенных микромицетов в заповеднике ведутся с 2010 года, к настоящему времени здесь найдено 26 видов [Евдокимова и др., 2016; Корнейкова и др., 2018].

На территории, прилегающей к заповеднику «Пасвик», в 2016 году был создан природный парк «Кораблекк». По результатам полевых работ А. В. Руоколайнен и Ю. Р. Химич 2008 и 2012 годов в нем отмечено 16 видов широко распространенных афиллофороидных грибов [Руоколайнен и др., 2011; неопубликованные данные Ю. Р. Химич], однако специальные исследования здесь не проводились. Более детально в парке изучены микромицеты: в почвах на горе Каскама выявлено 34 микромицета, из них шесть видов оказались новыми для Мурманской области [Чапоргина, Корнейкова, 2016].

Некоторая информация по афиллофороидным грибам севера мурманской части ЗПФ получена в 2016 году в ходе кратковременных полевых работ на территориях памятников природы «Биогруппа елей», «Кедр сибирский», «Водопад на реке Шуонийок», проведенных Ю. Р. Химич. Здесь было отмечено не более десятка видов (табл.). Из шести планируемых к организации ООПТ в пределах мурманской части ЗПФ только для двух имеются значимые сведения о составе грибов (афиллофороидных): заказник «Пазовский» – 62 вида и памятник природы «Болота у озера Алла-Аккаярви» – 48 видов [Кравченко и др., 2017; Химич, Змитрович, 2019; неопубликованные данные Ю. Р. Химич].

В центральной и южной части ЗПФ в пределах Мурманской области исследования грибов пока единичны. На территории заказника «Лапландский лес» в 2006 году исследованы ельники, пройденные пожаром, и прилегающие территории, где выявлено 69 видов афиллофороидных грибов, в том числе четыре вида – *Antrodia gossypium*, *Fibroporia norrlandica*, *Oligoporus persicinus*, *Trechispora candidissima* – в Мурманской области более не встречены [Крутов и др., 2012; Yisirnö et al., 2012]. Список агарикоидных, по неопубликованным данным Л. Г. Исаевой, насчитывает 37 видов. В 2013 году на территории современного заказника «Кайта» Н. В. Поликарповой (заповедник «Пасвик») и А. А. Большаковым (Краеведческий музей г. Мурманска) была собрана небольшая коллекция афиллофороидных грибов из 12 в основном широко распространенных в Мурманской области видов (INER).

На юго-западе современной Мурманской области в 1937 году работала Куусамская экспедиция финского зоолого-ботанического общества «Ванамо» (Societas Biologica Fennica «Vanamo»), которая обследовала финский природный резерват «Кутса», куда в то время входили территории современных национальных парков «Оуланка» (Финляндия) и «Паанаярви» (Республика Карелия), и регионального комплексного заказника «Кутса» (Мурманская область). В экспедиции принимал участие миколог М. Лаурилла (M. Laurila), который эти места посещал также и в 1938–1939 годах [Tuomikoski, 1939]. Результаты обработки собранных во время поездок образцов вошли в публикацию о редких базидиомицетах Финляндии [Laurila, 1939]. Спустя полвека в 1994 году на этой территории был создан российский региональный заказник «Кутса», и в тот же год на его территории проведены микологические исследования финским мико-

логом М. Кауконеном (M. Kaukonen), в которых принял участие и коллекционировал грибы финский ботаник Т. Ульвинен (T. Ulvinen). В результате для заказника было приведено 87 видов агарикоидных грибов, 33 – афиллофороидных и 8 – аскомицетов, а также отрывочные данные о дрожалковых, аурикуляриевых, экзобазидиальных, ржавчинных, головневых, несовершенных грибах и миксомицетах [Kaukonen, 1996]. Позднее миколог из Ботанического института им. В. Л. Комарова РАН В. М. Коткова провела критическую ревизию образцов из старых сборов с этой территории в гербарии Университета города Хельсинки [Коткова, 2007]. На основе публикаций [Kaukonen, 1996; Коткова, 2007] и гербарного материала (H, INEP) список афиллофороидных грибов территории составил 76 видов. Шесть видов афиллофороидных грибов в Мурманской области известны только с этой территории: *Aphanobasidium filicinum*, *Fibricium rude*, *Galzinia incrustans*, *Globulicium hiemale*, *Hypodontia arguta*, *Mutatoderma mutatum* [Крутов и др., 2012].

За последние пять лет на территории ЗПФ впервые для Мурманской области обнаружено 39 видов афиллофороидных грибов [Химич и др., 2015; Khimich, Zmitrovich, 2017; Svetasheva et al., 2017; Химич, Змитрович, 2019], 30 из которых за пределами ЗПФ в области пока не найдены. В целом микобиота региона по известным опубликованным материалам включает примерно 200–250 видов агарикоидных [Пыстина и др., 1969; Неофитова, 1972; Михайловский, 1975; Kaukonen, 1996; Каратыгин и др., 1999; Берлина и др., 2015; Химич и др., 2016 и др.], 400 видов афиллофороидных грибов [Химич, Змитрович, 2019] и около 40 видов сумчатых макромицетов [Траншель, 1936; Пыстина и др., 1969; Неофитова, 1972; Берлина, 1991; Kaukonen, 1996; Химич и др., 2016 и др.], из которых на ООПТ ЗПФ отмечены 165, 268 и 14 видов, что составляет около 70, 67 и 35 % соответственно.

Лишайники. На территории ЗПФ в пределах Мурманской области изучение лишайнофлоры ведется более 150 лет. Первый и наиболее результативный период (середина XIX – начало XX веков) связан с именами преимущественно финских ботаников, продолжительное время исследовавших территории бывшей Финляндии: Печенгской Лапландии и провинции Куусамо. В XIX веке наиболее важные и крупнейшие коллекции лишайников были собраны А. Э. Нюландером (A. E. Nylander, 1857 г.), П. А. Карстеном (1861 г.), Н. И. Фелльманом (N. I. Fellman, 1861 г.), Э. А. Вайнио (E. A. Wainio (позже Vainio), 1878 г.). Эти ранние коллекции

обработаны в основном известнейшими финскими лишайниками В. Нюландером (W. Nylander) [1866 и мн. др.] и Э. Вайнио [Vainio, 1881, 1883, 1921–1934 и мн. др.].

В первой половине XX столетия в Печенгской Лапландии крупные коллекции лишайников были собраны Ф. Клингстедтом (F. W. Klingstedt, 1909 г.), В. Рясняном (1921, 1931, 1938 гг.), Л. Кари (L. E. Kari, 1925, 1931 гг.) и С. Альнер (S. Ahlner, 1935 г.). Многие другие финские коллекторы, такие как Э. Хейрен, А. Калела (A. Kalela) и Р. Каллиола (R. Kalliola), также работали в этой провинции. Большое внимание было уделено одному из интереснейших мест тогдашней Финляндии – провинции Куусамо. В. Ряснян, Л. Кари и А. Коскинен (A. Koskinen) посещали район горы Рохмойва (Пюхятунтури в Салле) и другие горные вершины около Куолаярви. Несколько участников Куусамской экспедиции общества «Ванамо», включая А. Ауэра (A. V. Auer), Л. Лехтонен (L. Lehtonen), А. Панкакоски (A. Pankakoski) и О. Лумиала (O. V. Lumiala), собирали в 1937 году коллекции лишайников в районе Саллы. Обширнейшие коллекции лишайников, собранные М. Лаурилла (1937–1939 гг.) в районе бывшего финского резервата «Кутса» и других местах в северной части провинции Куусамо (в округах Салла и Куусамо), до сих пор остаются большей частью необработанными и почти неопубликованными [Laurila, 1940; Halonen, 1996]. М. Лаурилла из бассейна реки Тунтсайоки (Хассерсаки) описал новый вид – *Embolidium fennicum* Laurila (*Chaenothecopsis fennica*), который в настоящее время внесен в Красную книгу не только Мурманской области, но и всех стран Фенноскандии [Красная..., 2014]. В 1935 году Саллу также посещал шведский лишайнолог С. Альнер [Ahlner, 1936, 1937].

Итогом работ этого периода стал ряд обобщающих публикаций. Крупнейшую в те времена сводку по лишайникам Печенгской Лапландии, содержащую сведения о более 520 таксонах, опубликовал В. Ряснян [Räsänen, 1943]. Другие существенные данные по лишайникам западной части Мурманской области были опубликованы в работах С. Альнера [Ahlner, 1936, 1937, 1948] и Л. Кари [Kari, 1936]. В геоботанических статьях разных авторов приводятся в основном широко распространенные в области виды. Много образцов лишайников, собранных в этот период, в последующем цитируются в статьях финских лишайников, например, Р. Хакулинена (R. Hakulinen) [1954, 1962, 1964 и пр.], О. Витикайнена (O. Vitikainen) [1994] и др. С территории Мурманской области финскими лишайниками описано

несколько десятков новых для науки видов и внутривидовых таксонов лишайников, в том числе из Печенгской Лапландии *Biatorrella koltarum* Räsänen, *Bryoria simplicior* (Vain.) Brodo & D. Hawksw., *Buellia nigromaculata* Räsänen, *Lecanora carbonicola* Räsänen, *L. umbrosa* Degel., а из Куусамо – упомянутый выше *Chaenothecopsis fennica* и *Cladonia uliginosa* (Ahti) Ahti.

Следующий период в изучении лишайников Мурманской области начинается с середины XX века. А. В. Домбровская посещает разные районы области, в том числе в пределах ЗПФ: юго-запад региона, верховья реки Лотты, а также Печенгский район. Полученные материалы и обширные литературные сведения вошли в «Конспект флоры лишайников Мурманской области и северо-восточной Финляндии» [Домбровская, 1970].

В последние десятилетия исследования лишайников сконцентрированы на севере мурманской части ЗПФ. Продолжительные систематические лишенологические работы в заповеднике «Пасвик», начатые в 2008 году Г. П. Урбанавичюсом и М. А. Фадеевой (Институт леса КарНЦ РАН), позволили значительно расширить сведения о видовом разнообразии лишайников и систематически близких нелихенизированных грибов территории заповедника и его окрестностей. Вышедшая в 2011 году монография «Лишайники заповедника “Пасвик” (аннотированный список видов)» включала 277 видов и 5 подвидов, зафиксированных на территории заповедника, и дополнительно 64 вида, отмеченных на смежных участках [Фадеева и др., 2011]. Последовавшие в 2011–2018 годах интенсивные инвентаризационные работы в значительной мере расширили знания о составе лишенофлоры заповедника [Урбанавичюс, Фадеева, 2016, 2017; Urbanavichus, Urbanavichene, 2017, 2018; Урбанавичюс, 2018]. Список известных таксонов в настоящее время насчитывает 587 видов, что составляет около 65 % состава лишенофлоры ЗПФ Мурманской области и примерно 44 % состава лишенофлоры всей Мурманской области [Урбанавичюс, Фадеева, 2018]. На сегодняшний день территория заповедника «Пасвик» является наиболее хорошо изученной в пределах ЗПФ в отношении состава лишенофлоры. Около 250 видов, известных в «Пасвике», не отмечены на остальной территории ЗПФ в пределах Мурманской области. На прилегающей к заповеднику «Пасвик» территории, в природном парке «Кораблек», по предварительным данным, выявлено всего 55 видов [Фадеева и др., 2011]. На Айновых островах Кандалакшского заповедника лишайники изучали сотрудники ПАБСИ Т. А. Ду-

дорева в 1991 году и А. В. Мелехин в 2010 году. Здесь выявлено 83 вида, в том числе новый для Мурманской области лишайник *Absconditella lignicola*. Малое число выявленных здесь видов объясняется небольшими размерами территории и низким разнообразием экотопов [Давыдов и др., 2012].

Север Печенгского района от поселка Никель до полуострова Средний в 2014 году обследовал А. В. Мелехин [2015а, б], а в 2013 и 2015 годах на полуострове Рыбачий, в Печенгских тундрах и долинах близлежащих рек проводили исследования Л. А. Конорева (ПАБСИ) и И. В. Фролов (Университет Южной Богемии, Чехия). В результате их работ выявлены три новых для России и шесть новых для Мурманской области видов лишайников [Frolov, Konoreva, 2016; Konoreva et al., 2017]. По современным данным, для полуостровов Рыбачий и Средний известно 272 вида, что далеко от реального разнообразия лишенофлоры этой достаточно разнообразной в ландшафтном и эколого-субстратном отношении территории. Благодаря специфике данной территории только здесь обитают 70 видов, не отмеченных на других ООПТ ЗПФ Мурманской области.

В последнее десятилетие в Печенгском районе М. А. Фадеева проводила исследования для других существующих и проектируемых ООПТ. Эти материалы пока остаются неопубликованными за исключением проектируемого заказника «Воръема», где по результатам работ 2014 года выявлено 92 вида [Макарова и др., 2015].

В центре мурманской части ЗПФ исследования лишайников пока носят единичный характер и отличаются крайней неполнотой. В границах современного заказника «Лапландский лес» лишенологические работы велись в три этапа. Первые исследования проводили Т. А. Дудорева 1987 году в Лавна-тундре и И. М. Антонова в 1988 году в горном массиве Чильтальд в ходе экспедиций ПАБСИ. В 1995 году О. В. Петрова обследовала разные участки заказника для подготовки обоснования создания ООПТ во время комплексной экспедиции Кольского центра охраны дикой природы. В 2006 году А. В. Мелехин собирал лишайники на территории заказника в районе устья реки Кацким. Всего в заказнике выявлено 153 вида, что далеко не соответствует потенциальному разнообразию лишенофлоры данной территории. В связи с этим необходимы дальнейшие специальные инвентаризационные исследования.

На юге мурманской части ЗПФ на территории современного заказника «Кутса» и приле-

гающих территориях исследования лишайников проводили сотрудники ПАБСИ А. В. Домбровская (1972 г.) и Т. А. Дудорева (1986 г.). Информация о выявленных наиболее редких видах по результатам сборов и работы в коллекции гербария Ботанического музея Университета города Хельсинки (Н) была опубликована в небольшой заметке [Дудорева, Ахти, 1996]. В 1994 году лихенолог П. Халонен (P. Halonen) из Университета города Оулу (Финляндия) непродолжительное время работал в районе заказника «Кутса». На основе обобщения литературных данных, некоторых неопубликованных гербарных материалов, хранящихся в гербарии Ботанического музея Университета города Хельсинки, и своих сборов он подготовил список лишайников этой территории, насчитывающий 270 видов [Halonen, 1996]. В 1998 году в заказнике в составе экспедиции Кольского центра охраны дикой природы работали лихенологи Т. А. Дудорева и О. В. Петрова, которые собрали значительную коллекцию. В настоящее время в заказнике «Кутса» зарегистрировано около 330 видов лишайников и систематически близких нелихенизированных грибов, из которых 82 вида неизвестны из других ООПТ мурманской части ЗПФ.

В последние годы были проведены краткосрочные исследования в районе горного массива Кайта-тундра. В 2013 году М. А. Фадеева собирала коллекцию лишайников с территории современного регионального заказника «Кайта». В 2018 году А. В. Мелехин проводил лихенологические сборы в окрестностях заказника. Материалы этих авторов пока не опубликованы.

По последним данным, лишенофлора Мурманской области содержит около 1300 видов, из которых в пределах ЗПФ зафиксировано 900 видов, или около 70 % известных в регионе. Наибольшее число таксонов зарегистрировано в заповеднике «Пасвик». По общему разнообразию лишенофлоры он ненамного уступает значительно более крупному по площади Лапландскому заповеднику, расположенному за пределами ЗПФ, где насчитывается около 630 видов лишайников [Исаева и др., 2018]. Очень богата лишенофлора и самой южной ООПТ региона – заказника «Кутса», где сосредоточено около 25 % таксонов (около 330 видов). По остальным ООПТ сведения о лишайниках крайне ограничены, хотя часть из них могут оказаться потенциально очень богатыми в лишенофлористическом отношении.

Водоросли и цианопрокариоты. Первые сведения о цианопрокариотах и водорослях мурманской части ЗПФ содержатся в публикациях финского ученого Ф. Элфвинга (F. Elfvig)

[1895] и шведского альголога П. Т. Клеве (P. T. Cleve) [1891]. В основу их исследований были положены образцы крупных и заметных невооруженным глазом обрастаний водорослей, собранные финским ботаником В. Ф. Бротерусом (V. F. Brotherus) в конце XIX века на полуострове Рыбачий одновременно с коллекционированием мхов и сосудистых растений. Так, по его сборам для Зубовской губы приводится ряд типичных, широко распространенных видов – *Dichothrix orsiniana*, *Nodularia spumigena*, *Stigonema mamillosum*, *S. minutum*, из района мыса Цыпнаволок – *Tolypothrix tenuis*, для Вайда-губы – *Scytonema mirabile*, *S. ocellatum*. Для реки Паз Ф. Элфвинг по сборам Э. Нюландера (E. Nylander) приводит *Stigonema minutum* [Elfvig, 1895]. П. Т. Клеве по сборам В. Ф. Бротеруса описал материал по диатомовым водорослям реки Туломы [Cleve, 1891].

В северной части ЗПФ первые систематические исследования были начаты в 1920-х годах в Печенгской Лапландии. Финский ботаник К. Цедеркройтц (C. Cedercreutz) опубликовал две статьи о пресноводной альгофлоре этого района, куда вошли данные об образцах, собранных разными коллекторами вблизи современного города Заполярный, на горе Каскама, реке Лауккуйоки, на полуостровах Рыбачий и Средний и острове Большой Айнов (Кандалакшский заповедник) [Cedercreutz, 1929, 1931].

После длительного перерыва с 1989 года здесь были возобновлены исследования пресноводных водорослей, связанные с реализацией международных мониторинговых экологических исследований водосборного бассейна озерно-речной системы Паз, в которых участвует ИППЭС КНЦ РАН. А. Н. Шаров проводит описание видового состава и структуры сообществ фитопланктона различных участков реки Паз и озера Куэтсьярви. В результате работ выявлено 97 таксонов водорослей рангом ниже рода, показаны различия в доминирующих группах фитопланктона в различных участках акватории и сделаны выводы об увеличении таксономического богатства по направлению к нижнему течению. В озере Куэтсьярви было выявлено 54 таксона водорослей рангом ниже рода [Шаров, 2000, 2004]. В 2003 году С. Ф. Комулайнен и С. И. Генкал [2009] продолжили изучение диатомовых водорослей реки Паз. Выявлено 17 видов и разновидностей; среди них были обнаружены редкие для флоры России таксоны *Aulacoseira distans* var. *nivaloides* и *A. lacustris*, описан новый для науки вид *Cyclotella arentii* Kolbe (*Brevisira arentii*). С 2011 по 2016 годы продолжены исследования в рамках реализации международной программы

«Kolarctic» [Mikörkkö et al., 2015]. Помимо самой реки были изучены разнотипные водоемы и водотоки, находящиеся на водосборной площади озерно-речной системы Инари-Паз. Видовой состав Bacillariophyta был дополнен результатами анализа диатомовых комплексов поверхностных слоев донных отложений озер. В 2011–2012 годах на территории мурманской части ЗПФ в составе фитопланктона озерно-речной системы реки Паз, включая озеро Куэтсъярви, было обнаружено 124, а в 2012–2015 годах – 201 таксон водорослей и цианопрокариот рангом ниже рода. Наиболее разнообразным оказался диатомовый перифитон: 229 таксонов рангом ниже рода [Денисов, Косова, 2018]. Диатомовые сообщества исследованных озер представлены видами, характерными для низкоминерализованных олиготрофных водоемов с нейтральной или слабокислой реакцией.

Сотрудниками заповедника «Пасвик» в августе 2012 года были обнаружены нетипичные массивные обрастания каменистого субстрата на мелководье в районе стока водохранилища Янискоски. Установлено, что они сформированы колониями диатомовой водоросли *Didymosphenia geminata*, клетки которой растут на длинных полисахаридных стебельках, что придает обрастаниям бежево-светло-коричневый цвет. Для реки Паз впервые было зафиксировано явление, известное как «Brown plague: Didymo», в течение последних лет представляющее собой существенную проблему для текущих вод с холодноводными условиями по всему миру [International..., 2013].

В 2010 году Д. А. Давыдов [Давыдов и др., 2012] исследовал Айновы острова Кандалакшского заповедника, где выявил 12 таксонов цианопрокариот. Низкое видовое разнообразие связано с малой площадью островов и сильным негативным орнитогенным влиянием. К таким условиям могут приспособиться только небольшое число видов-нитрофилов, в частности *Microcoleus autumnalis*.

В средней части ЗПФ в пределах Мурманской области активные альгологические изыскания в 1920–40-х годах проводили советские ученые, входящие в состав отрядов, занимавшихся всесторонним изучением и описанием биологических ресурсов, запасов и качества вод, возможностей для строительства хозяйственных объектов, электростанций и развития промышленности. На территории мурманской части ЗПФ в бассейне реки Туломы альгологические исследования проводил П. П. Ширшов [1933]. Здесь он выявил ряд редких для области видов: *Chamaesiphon confervicolus*, *C. minutus*, *Nostoc kihlmanii* и *N. verrucosum*. Н. Н. Во-

ронихин [1935] работал на озере Нотозеро, где помимо широко распространенных планктонных видов обнаружил довольно редкие в регионе *Hydrocoryne spongiosa*, *Fortiea striatula* и *Trichodesmium lacustre*. В 1962 году территории в бассейнах реки Туломы и озера Нотозеро были затоплены Верхнетуломским водохранилищем, в связи с чем местонахождения этих видов исчезли.

В южной части ЗПФ альгологические исследования проводятся последние два десятка лет. В 1998–2000 годах сотрудники ФГБУ «Мурманское УГМС» исследовали сообщества водорослей планктона и перифитона в Ковдорском районе. Основными объектами исследования были озеро Ковдор и река Ковдора [Кашулин и др., 2005]. В планктоне на створе в 4 км выше города Ковдор, где прямое антропогенное загрязнение отсутствует, преобладали типичные криофильные диатомовые водоросли. На створе в 7 км ниже впадения реки Можель в реку Ковдора состав альгофлоры значительно отличается от фонового створа: в планктоне доминировали водоросли, предпочитающие эвтрофные воды [Кашулин и др., 2005]. В 2008 году сотрудники ИППЭС продолжили исследования этих объектов, а в 2007 году – также водоемов и водотоков бассейна реки Соукерйоки [Денисов, 2010; Королева и др., 2012]. В водных объектах бассейна реки Соукерйоки в планктоне было обнаружено 27 таксонов водорослей и цианопрокариот рангом ниже рода, в фитоперифитоне – 61 таксон. В целом альгоценозы составлены типичными видами для тундровых и лесотундровых водоемов, предпочитающими олиготрофные воды с низкой минерализацией и значениями pH, близкими к нейтральным. В озере Ковдор в составе летнего планктона было выявлено 80 таксонов водорослей и цианопрокариот рангом ниже рода, в фитоперифитоне – 89 таксонов. Присутствие диатомовой водоросли *Stephanodiscus hantzschii* и в планктоне *Eudorina elegans* и *Pandorina morum* свидетельствует о развитии процессов антропогенного эвтрофирования озера. В то же время в июле 2008 года выявлено присутствие золотистых водорослей *Dinobryon bavaricum*, *D. divergens* и *Mallomonas* spp. – типичных представителей субарктических олиготрофных вод [Королева и др., 2012]. В настоящее время экосистемы этих водных объектов являются в значительной степени трансформированными вследствие деятельности предприятий АО «Ковдорский ГОК». В составе сообществ практически отсутствуют представители харовых водорослей, предпочитающих незагрязненные, олиготрофные воды.

Всего в пределах мурманской части ЗПФ изучено 26 озер и 7 водотоков, где выявлено 472 таксона водорослей и цианопрокариот рангом ниже рода. Наибольшим видовым богатством характеризуются Bacillariophyta (311) и Chlorophyta (69), менее богаты видами Цианопрокариота (37), Chrysophyta (22) и Charophyta (15), наименьшее число таксонов зафиксировано для Cryptophyta (9), Dinophyta (7) и Xantophyta (2). В настоящее время информация о разнообразии цианопрокариот и других групп водорослей для территории ЗПФ не является репрезентативной и не отражает их общее разнообразие в регионе.

Печеночники. Северо-западные районы ЗПФ наряду со всем побережьем Баренцева моря и некоторыми центральными, расположенными вдоль Мурманского тракта, были в числе первых, где в области проводились сборы печеночников [Шляков, Константинова, 1982]. Первой публикацией, в которой приводится довольно полный аннотированный список печеночников одного из районов, входящих в ЗПФ, является работа А. В. Ауэра [Auer, 1944] по флоре печеночников финского природного резервата «Кутса». На основании идентификации собственных сборов, коллекций Р. Туомикоски (R. Tuomikoski), А. Ваарама (A. Vaarama) и М. Котилайнена (M. Kotilainen), а также образцов из гербариев Университетов городов Хельсинки (H) и Турку (TUR) был составлен список, включающий 122 вида [Auer, 1944], из которых 85 встречаются на территории, относящейся в настоящее время к России. Из ущелья Пюхякуру на основании сборов Р. Туомикоски был описан *Scapania sphaerifera* Buch et Tuomik. [Buch, Tuomikoski, 1936]. До сих пор это единственное в Европе местонахождение вида, основной ареал которого, как выяснилось позже, находится в Сибири [Konstantinova, Savchenko, 2008]. В 70–80-е годы XX века на юго-западе ЗПФ было проведено несколько небольших экспедиций. В них участвовали Р. Н. Шляков (1971 и 1972 гг.) и Н. А. Константинова (1971 и 1986 гг.). Сборы проводились в долинах рек Онтонйоки, Тумча, Кутсайоки, на берегу озера Вуориярви, в ущелье Пюхякуру и на прилегающих территориях. В результате здесь впервые в области были найдены *Lophoziaopsis polaris*, *Endogemma caespiticia* и др. [Шляков, Константинова, 1982; Константинова и др., 1993]. Итоги изучения флоры печеночников района заказника «Кутса» подведены в работе Т. Ульвинена [Ulvinen, 1996], в которой приводится 98 видов. Однако часть коллекций Р. Н. Шлякова и Н. А. Константиновой осталась неидентифицированной, а некоторые находки не были опу-

бликованы. С учетом наших неопубликованных данных гепатикофлора заказника насчитывает 125 видов печеночников, из которых 14 видов (*Arnellia fennica*, *Cephaloziella integerrima*, *Lophoziaopsis polaris*, *Nardia insecta*, *Peltolepis quadrata*, *Porella cordaeana*, *P. platyphylla*, *Radula lindenberghiana*, *Riccia cavernosa*, *R. fluitans*, *Sauteria alpina*, *Scapania sphaerifera*, *S. spitsbergensis*, *Tritomaria exsectiformis*) известны в ЗПФ только с территории заказника.

Исследования других территорий юга мурманской части ЗПФ пока единичны. В 1986 году на территории современного заказника «Кайта» Н. А. Константиновой в ходе однодневного маршрута на горе Гремяшка помимо широко распространенных видов собраны спорадически встречающиеся в области *Scapania gymnostomophyla* и *Lophocolea minor* [Константинова и др., 1993]. В 1977 году Р. Н. Шляков и Н. А. Константинова проводили сборы печеночников и мхов в экспедиции ПАБСИ в окр. села Ёна, города Ковдор, побережья озера Гирвас; большая их часть осталась неопределенной.

Первые сведения о печеночниках севера мурманской части ЗПФ содержатся в небольшой статье финского ботаника Э. Хейрена [Häygen, 1955], посвященной Печенгской Лапландии (окр. Никеля, Сальмиярви, Печенгские тундры, окр. Печенги, полуострова Рыбачий и Средний). Для полуостровов Рыбачий и Средний приводится 35 видов, в том числе новый для Мурманской области печеночник *Scapania obscura*. В 1978 и 1981 годах на полуостровах Рыбачий и Средний сборами печеночников занималась Н. А. Константинова. Были обследованы многие точки на западном, северном и южном побережьях и ряде пунктов в центральной части Рыбачьего и на западном побережье полуострова Средний, а также на перевале Мустатунтури и вдоль старой дороги с Рыбачьего в Печенгу. В результате опубликован аннотированный список печеночников этих полуостровов, включающий 91 вид [Константинова, 1983]. Коллекции с перевала Мустатунтури и мест вдоль Печенгской дороги остались неидентифицированными. Ряд видов, в том числе *Prasanthus suecicus*, собраны А. В. Мелехиным в 2014 году на полуострове Средний.

На Айновых островах собрали небольшую коллекцию печеночников Д. А. Давыдов и А. В. Мелехин в 2010 году; в результате ее обработки Е. А. Боровичев подготовил список, включающий 14 видов. Столь незначительное число печеночников здесь определяется недостаточной изученностью, небольшими размерами территории, низким разнообразием

экотопов, высокой конкуренцией с высшими сосудистыми растениями, а также является следствием негативного орнитогенного влияния [Давыдов и др., 2012].

Наиболее детально исследованной территорией севера мурманской части ЗПФ является заповедник «Пасвик». Е. А. Боровичев ведет здесь многолетние исследования флоры печеночников. В результате обработки авторских полевых материалов и коллекций, собранных другими исследователями, составлен аннотированный список печеночников заповедника, насчитывающий 114 видов [Боровичев, Бойчук, 2018]. Это довольно много, учитывая небольшую площадь и отсутствие высоких гор. Три вида (*Barbilophozia rubescens*, *Calycularia laxa* и *Oleolophozia perssonii*) известны в ЗПФ только из заповедника «Пасвик». В окрестностях заповедника, в природном парке «Кораблекк» в 2016 году небольшую коллекцию печеночников собрала М. А. Бойчук. Здесь обнаружено всего 24 вида широко распространенных в области печеночников [Боровичев, Бойчук, 2018].

В последние десятилетия в Печенгском районе собраны значительные коллекции печеночников на существующих и планируемых ООПТ. Среди действующих памятников природы только для трех – «Водопад на реке Шуонийок», «Биогруппа елей (Биогруппа елей на границе ареала)» и «Кедр сибирский (Кедр сибирский в Никельском лесничестве)» – есть данные о некоторых широко распространенных в Мурманской области печеночниках (табл.). В ЗПФ расположено несколько ООПТ, планируемых к учреждению (табл.). На большинстве этих территорий специальное изучение печеночников не проводилось. Однако в 2016 году были обследованы две проектируемые ООПТ. В планируемом комплексном заказнике «Пазовский» зарегистрировано 42 широко распространенных в области лесных и болотных вида. В границах проектируемого памятника природы «Болота у озера Алла-Аккаярви» отмечено 48 видов. Наряду с нередкими в области видами здесь найдены спорадически встречающиеся в Мурманской области печеночники (*Kurzia pauciflora*, *Scapania kaurinii* и *Crossocalyx hellerianus*).

В центре мурманской части ЗПФ исследования печеночников точечные. В 1987 году Н. А. Константиновой обследован горный массив Лавна-тундра, в 1989 году – центральные районы массива Туадаш-тундра, в 1989 году – западные склоны массива Сариселянтунтури. Коллекции из этих массивов определены частично и аннотированные списки для территорий не составлены. Однако указания на на-

ходки новых для области и наиболее редких в регионе печеночников опубликованы [Константинова и др., 1993]. По предварительным данным, в заказнике «Лапландский лес» известно пока только 113 видов, из них два вида (*Moerckia blyttii* и *Protolophozia elongata*) встречаются в ЗПФ лишь здесь. На территории кластера «Нотозерский лес» заказника «Лапландский лес» находится одна из включенных в перечень наиболее интересных с бриологической точки зрения территорий Европы (Bryophyte Site Register for Europe and Macaronesia) – «Lavna-Tundra Mountains», расположенная на северных склонах массива Лавна-тундра [Red..., 1995].

В настоящий момент флора печеночников Мурманской области включает 203 вида, из которых 170 выявлены в пределах ЗПФ. Три печеночника – *Riccia fluitans*, *Scapania obscura* и *S. sphaerifera* – представлены в Мурманской области только здесь. Таким образом, территория ЗПФ достаточно репрезентативна в отношении общего разнообразия печеночников Мурманской области. Поскольку многие интересные с бриологической точки зрения районы в пределах ЗПФ изучены совершенно недостаточно, можно ожидать, что в ходе дальнейших исследований будут выявлены новые для этой территории виды, в том числе редкие печеночники, известные из приграничных районов Финляндии и Норвегии, например *Gymnocola borealis*, *Sphenolobus cavifolius* и др. Вполне возможны находки ряда арктических и арктомонтанных видов, известных из других частей области, а также некоторых бореальных видов.

Мхи. Начало планомерному изучению флоры мхов Мурманской области было положено финским ботаником и бриологом В. Ф. Бротерусом. Он участвовал в экспедициях и обработал коллекции конца XIX века, собранные финскими ботаниками и натуралистами в различных районах Мурманской области, в том числе на территории мурманской части ЗПФ – на полуостровах Рыбачий и Средний. Впоследствии В. Ф. Бротерус определил эти образцы, за исключением сфагновых мхов, которые обрабатывал К. Варнсторф (K. Warnstorf), и подготовил первую сводку бриофлоры Русской Лапландии, включающую 287 видов [Brotherus, Sælan, 1890]. Позднее эта информация вошла в книгу по флоре листостебельных мхов Финноскандии [Brotherus, 1923].

Наиболее длительную историю изучения мхов в XX веке имеет север мурманской части ЗПФ. В 1925–1927 годах Х. Ройванен (H. Roivanen) путешествовал по Северной Финляндии и собирал коллекции мхов. В том числе

он посетил материковую часть Печенгской Лапландии, а также полуострова Рыбачий и Средний и по результатам поездки опубликовал краткую информацию о наиболее интересных находках [Roivanen, 1929]. В 1925 году профессор Университета города Хельсинки К. Линкола (K. Linkola) сделал первые сборы мхов на Айновых островах. В последующие годы в горах Печенгские тундры, на полуостровах Рыбачий и Средний, а также на побережье Баренцева моря и на Айновых островах отдельные образцы мхов собирали геоботаники А. Калела, Р. Каллиола и эколог, ботаник Н. Сёуринки (N. Söyrinki). В 1925–1937 годах Э. Хейрен посещал разные районы Печенгской Лапландии и собирал ботанические коллекции, в том числе и мхи. Наиболее примечательной была находка *Ulota phyllantha* (*Plenogemma phyllantha*) [Häygen, 1955]. До сих пор вид известен в Мурманской области только по этому образцу. В послевоенные годы здесь проводил исследования Р. Н. Шляков, который работал в составе различных экспедиций ПАБСИ в районах Печенги и Лиинахамари в 1955, 1968 и 1979 годах [Шляков, Константинова, 1982].

С конца 1950-х годов начинаются специализированные бриофлористические исследования территории севера мурманской части ЗПФ. В 1959 году ассистент МГУ Н. С. Парфентьева изучала флору и растительность Айновых островов, которые незадолго до этого (в 1947 году) вошли в состав заповедника «Семь островов», а затем (в 1951 году) – Кандакшского заповедника. Наряду с сосудистыми растениями и лишайниками она собирала и образцы мхов. Всего для островов было отмечено 26 видов, в основном широко распространенных в области [Парфентьева, Бреслина, 1969]. Спустя полвека, в 2010 году, О. А. Белкина (ПАБСИ) повторно обследовала Айновы острова. На основе этих сборов и ревизии образцов Н. С. Парфентьевой из гербария Кандакшского заповедника был составлен и проанализирован новый аннотированный список мхов Айновых островов, насчитывающий 63 вида. Несмотря на относительно высокую степень изученности, флора островов отличается бедностью и неполнотой, что обусловлено как небольшой площадью островов, равнинным рельефом, а также сильной эвтрофикацией в результате воздействия многочисленных колоний морских птиц. Сравнение современных данных и сведений 30–40-летней давности позволило обнаружить значительные изменения в бриофлоре, связанные с динамикой видового состава и численности популяций птиц, в частности, с появлением на островах

крупных колоний морских и серебристых чаек [Kozhin et al., 2016]. В 2018 году Е. О. Головина (БИН РАН) и С. А. Кутенков в ходе геоботанических работ собрали обширную коллекцию мхов, которая М. Н. Кожиним идентифицирована лишь частично, однако в ней содержатся два новых для островов вида: *Sphagnum balticum* и *S. fallax*. Таким образом, в настоящее время на Айновых островах отмечено 65 видов мхов.

На полуостровах Рыбачий и Средний бриофлористические исследования проводил А. Ю. Лихачев в 1978 и 1981 годах. На основании обработки коллекции и литературных данных [Шляков, Константинова, 1982] он подготовил список бриевых мхов этой территории, насчитывающий 173 вида [Лихачев, 1986]. В 1988 году при изучении болотных экосистем полуострова Рыбачий Г. А. Елиной (ИБ КарНЦ РАН) была собрана коллекция мхов, в которой М. А. Бойчук (ИБ КарНЦ РАН) определила новые для территории *Helodium blandowii*, *Dicarum majus* и 17 видов сфагновых мхов [Елина и др., 2000]. Таким образом, на начало 2000-х годов с полуостровов Рыбачий и Средний было известно 192 вида мхов. В 2007 году О. А. Белкина обследовала побережье в районе мысов Конев и Шарапов на полуострове Рыбачий в рамках экспедиции Кольского центра охраны дикой природы. Образцы мхов были определены, однако составленный ею список из 110 видов остался неопубликованным. В 2008–2011 годах на полуостровах Рыбачий и Средний работала К. Б. Попова, собравшая коллекцию мхов к геоботаническим описаниям и из специфических местообитаний. Эта коллекция была определена ею совместно с Е. А. Игнатовой, В. Э. Федосовым и М. Н. Кожиним. На основании этих определений, списка О. А. Белкиной, а также с учетом литературных данных К. Б. Попова составила предварительный список, включающий 255 видов. В 2014 и 2015 годах она продолжила сбор мхов, однако материалы до настоящего времени остаются неидентифицированными.

Бриофлористические исследования на территории заповедника «Пасвик» и его окрестностей были начаты спустя несколько лет после его основания в 1992 году. Первые коллекции собраны флористами В. А. Костиной (ПАБСИ) в 1994 году и Н. Р. Кирилловой (Каневой, в те годы аспиранткой Кольского филиала ПетрГУ, Апатиты) в 2003 году. В том же году крупную коллекцию мхов собрала студентка Рязанского государственного университета А. В. Поликарпова. Эти материалы обработаны А. Ю. Лихачевым и О. А. Белкиной [2011], и был подготовлен первый предварительный список видов заповедника. В 2011–2014 годах в заповедни-

ке и его окрестностях М. А. Бойчук проведены специальные бриофлористические исследования. Помимо собственных сборов М. А. Бойчук обработала коллекции других сотрудников лаборатории болотных экосистем ИБ КарНЦ РАН – О. Л. Кузнецова, С. А. Кутенкова и Е. Л. Талбонен, а также образцы, собранные Е. А. Боровичевым в 2015–2017 годах. Учтены были и литературные указания [Лихачев, Белкина, 2011; Максимов, Кравченко, 2011; Нешатаев и др., 2011], а также сборы 2010 года А. В. Кравченко (ИЛ КарНЦ РАН) с лугов острова Варлама, которые обработал А. И. Максимов (ИБ КарНЦ), обнаруживший новый для Мурманской области вид. В результате подготовлено современное обобщение по бриофлоре заповедника «Пасвик», которое включает 197 видов [Боровичев, Бойчук, 2018]. Эту флору можно охарактеризовать как умеренно богатую, что связано с незначительным разнообразием специфических местообитаний. Два вида, *Tayloria serrata* и *Stereodon pallescens*, известны в Мурманской области лишь с территории заповедника [Максимов, Кравченко, 2011; Боровичев, Бойчук, 2018].

В 2014 году М. А. Бойчук проводила специальные бриологические исследования перед организацией природного парка «Кораблекк» и посетила горы Каскама и Куроайв, побережья реки Лаукку, озер Лауккуярви и Нилиярви и др. В результате обработки собранного материала, с учетом геоботанических сборов мхов научных сотрудников ИБ КарНЦ, на территории природного парка выявлено 106 видов мхов. Наиболее примечательной оказалась находка *Stereodon bambergeri*, который ранее в Мурманской области был известен из Хибин [Боровичев, Бойчук, 2018].

На севере мурманской части ЗПФ ведутся современные исследования мхов, связанные преимущественно с созданием или оценкой ООПТ. О. А. Белкина собирала мхи в ходе поездок на территорию памятника природы «Водопад на реке Шуонийок» в 2004 году и на побережье Баренцева моря к западу от поселка Лиинахамари в 2009 году. Результаты этих исследований не опубликованы, а коллекции определены лишь частично. Летом 2014 года М. А. Бойчук исследовала бриофлору нижнего течения реки Ворьема в границах одноименного проектируемого федерального заказника, где выявила 113 видов мхов [Макарова и др., 2015]. В 2016 году в памятнике природы «Болота у озера Алла-Аккаярви» Е. А. Боровичев обнаружил два редких в Мурманской области вида – *Buxbaumia aphylla* и *Psilopilum laevigatum* [Кравченко и др., 2017].

Центр мурманской части ЗПФ изучен очень слабо. В 1977 году в Ковдорском районе работал Р. Н. Шляков, из интересных находок того времени можно назвать *Brachythecium rutabulum*, *Plagiopus oederiana*, *Encalypta ciliata* [Шляков, Константинова, 1982]. В 1987 году в составе экспедиций ПАБСИ О. А. Белкина и А. Ю. Лихачев изучали мхи горного массива Лавна-тундра, где было обнаружено 189 видов [Лихачев, Белкина, 1999]. В 1988 году они проводили сборы мхов в районе гор Чильтальд и Малая Конья (Туадаш-тундры), на основании которых составили аннотированный список, насчитывающий 173 вида [Белкина, Лихачев, 2004]. Позднее Туадаш-тундры и Лавна-тундра вошли в заказник «Лапландский лес». Объединенные данные по этим территориям включают 230 видов. Несмотря на то что мхи были изучены только в двух горных массивах, полученные сведения позволяют сделать вывод о высоком общем разнообразии мхов территории заказника «Лапландский лес». В 1989 году А. Ю. Лихачев собирал мхи в горном массиве Йонн-Ньюгоайв и на прилегающей территории, где было выявлено всего 111 видов мхов (табл.) [Белкина, Лихачев, 2004]. Столь небольшое число зарегистрированных видов объясняется неполнотой сборов и в некоторой степени низким разнообразием экосистем территории.

Южная часть ЗПФ в пределах Мурманской области имеет длительную историю изучения. Наиболее примечательным в природном отношении является крайний юго-запад области, который ранее входил в состав провинции Куусамо в пределах Финляндии. Летом 1937 года сюда, на территорию проектируемого в те времена финского природного резервата «Кутса», была организована Куусамская экспедиция финского зоолого-ботанического общества «Ванамо». Руководил работой экспедиции секретарь этого общества бриолог М. Й. Котилайнен. В ее работе также приняли участие ботаники Р. Туомикоски, А. Ауэр, А. Ваарама и О. Лумиала. Стоит отметить, что эту территорию финские исследователи в 1930-х годах посещали многократно, однако наиболее полные сборы были выполнены во время экспедиции в 1937 году. По результатам обработки коллекций экспедиции Р. Туомикоски и материалам из гербариев Университетов городов Хельсинки (H) и Турку (TUR) опубликован подробный конспект флоры, включающий 322 вида, и выполнен ее анализ [Tuomikoski, 1939]. В 1939 году эту территорию посетил в очередной раз А. Ауэр и по результатам поездки подготовил отдельную публикацию [Auer, 1942]. Во второй половине XX века российские ботаники,

сотрудники ПАБСИ, исследуют эту территорию. В 1956 и 1957, 1971 и 1972 годах Р. Н. Шляков посещает окрестности поселков Алакуртти и Куолярви, бассейны рек Кутсайоки, Онтонйоки, Тумча, гору Саллатунтури и др. Информация об обнаруженных редких видах была включена в обобщающую сводку по бриофлоре Мурманской области [Шляков, Константинова, 1982]. В 1986 году О. А. Белкина и А. Ю. Лихачев продолжили здесь бриофлористические работы. Информация о наиболее редких видах была опубликована в дополнении к конспекту [Константинова и др., 1993], остальная часть – гораздо позднее [Drugova et al., 2017]. В 1994 году создан региональный заказник «Кутса», и в тот же год на его территории и в его окрестностях работал финский ботаник Т. Ульвинен. На основании своих сборов и обобщения опубликованных данных он подготовил сводку, включавшую информацию о 268 видах мхов, и провел краткий анализ флоры [Ulvinen, 1996]. Позднее неидентифицированные образцы 1986 года О. А. Белкиной и А. Ю. Лихачева были определены Т. П. Друговой, и с учетом ранее обработанных образцов и литературных данных подготовлен список мхов окрестностей поселка Алакуртти и природного заказника «Кутса». Всего в статье приведена информация о 337 видах, из которых на территории заказника отмечено 255 [Drugova et al., 2017]. В 2016 году в рамках двухдневной экскурсии в заказнике М. Н. Кожин и В. Э. Федосов обнаружили еще один новый для заказника вид – *Oligotrichum hercynicum*. В результате полевых работ, выполненных в XX веке финскими и русскими ботаниками, бриофлора «Кутсы» изучена довольно полно и является одной из наиболее богатых и специфичных в Мурманской области.

К северу от Куусамо и к западу от вершины Кандалакшского залива располагается невысокий горный массив Кайта-тундра. В 1986 году на территории современного заказника «Кайта» О. А. Белкиной и А. Ю. Лихачевым в окрестностях горы Гремяшка в течение полутора дней были собраны преимущественно широко распространенные в регионе виды мхов. В 2013 году М. А. Бойчук проводила здесь бриологические работы в пределах территории современного регионального заказника «Кайта». По результатам работ составлен аннотированный список мхов территории, насчитывающий 139 видов [Бойчук, Поликарпова, 2014]. В гербарии ПАБСИ с этой территории по материалам предшествовавшей поездки хранятся также *Sciurohypnum starkei*, *Racomitrium sudeticum*, *Sphagnum angustifolium*, *Cynodontium tenellum*,

не учтенные в публикации. Полученные данные являются предварительными и не соответствуют потенциальному разнообразию территории, что связано с неполнотой бриофлористического обследования. В 1977 году к северу от этой территории, в окрестностях Ковдора, собирал мхи Р. Н. Шляков, однако опубликована только информация о редких видах [Шляков, Константинова, 1982].

По последним данным, флора мхов Мурманской области содержит около 480 видов, из которых в пределах ЗПФ отмечено 393 вида, что составляет 80 %. Наиболее детально видовой состав исследован в региональном заказнике «Кутса», также имеются относительно полные данные о составе мхов Айновых островов Кандалакшского заповедника, заповедника «Пасвик», Туадаш- и Лавна-тундр и полуостровов Рыбачий и Средний. На остальных ООПТ сведения о мхах фрагментарны.

Заключение

В отношении криптогамной биоты мурманская часть ЗПФ характеризуется резко различающейся степенью изученности, как по отдельным группам организмов, так и по территориям. Планомерные исследования грибов этой территории начались лишь в конце XX века, и информация по ним достаточно ограничена; к настоящему времени наиболее изученным является заповедник «Пасвик», где микологические исследования резко активизировались в последние десятилетия. Исследования цианопрокариот и водорослей, несмотря на длительную историю, крайне немногочисленны и сконцентрированы преимущественно на водосборе озерно-речной системы реки Паз и города Ковдор. В настоящее время информация о разнообразии цианопрокариот и других групп водорослей для территории ЗПФ не является репрезентативной. Лишайники, мхи и печеночники западной части Мурманской области были исследованы довольно активно (хотя и со значительными перерывами) финскими и русскими ботаниками начиная с середины XIX века и по настоящее время. Наиболее детально обследованными территориями являются заповедник «Пасвик» и заказник «Кутса», полуострова Рыбачий и Средний. Именно здесь сконцентрировано основное известное разнообразие криптогамных организмов территории ЗПФ. В отношении мхов неплохо изученными являются также Айновы острова Кандалакшского заповедника и региональный заказник «Лапландский лес». Остальные территории ЗПФ исследованы очень слабо, сведе-

ния по ним отрывочны и неполны. При этом некоторые из неизученных районов ЗПФ потенциально могут оказаться достаточно богатыми, например «Кайта», район Ковдора и пр.

Авторы благодарят Е. О. Головину (БИН РАН) и С. А. Кутенкова (ИБ КарНЦ РАН) за предоставленную информацию об экспедиции 2018 года и коллекцию мхов с Айновых островов, Н. В. Поликарпову (заповедник «Пасвик») и А. А. Большакова (Краеведческий музей г. Мурманска) за предоставленные сборы афиллофороидных грибов с территории заказника «Кайта».

Работа выполнена в рамках государственных заданий МГУ (№ АААА-А16-116021660039-1, АААА-А16-116021660037-7), ПАБСИ КНЦ РАН (№ АААА-А18-118050490088-0), ИППЭС КНЦ РАН (АААА-А18-118021490070-5), а также в ходе работ по Государственному контракту от 21 ноября 2017 года № НИ-10-23/119 (шифр НИР 17-10-НИР/03) между КарНЦ РАН и Министерством природных ресурсов и экологии Российской Федерации.

Литература

- Белкина О. А., Лихачев А. Ю. Флора листоватых мхов горных массивов Чильтальд и Ионн-Ньюгоайв (Мурманская область) // *Arctoa*. 2004. Т. 13. С. 211–222. doi: 10.15298/arctoa.13.17
- Берлина Н. Г. Инвентаризация грибов. Отчет за 1986–1990 гг. Мончегорск, Лапландский государственный природный биосферный заповедник. 1991. 73 с. Рукопись. (Архив Лапландского заповедника).
- Берлина Н. Г., Исаева Л. Г., Химич Ю. Р. Инвентаризация грибов (базидиомицеты, аскомицеты) Лапландского заповедника // Научные исследования редких видов растений и животных в заповедниках и национальных парках Российской Федерации за 2005–2014 гг. / Отв. ред. Д. М. Очагов. Вып. 4. М.: ВНИИ Экология, 2015. С. 153–155.
- Бойчук М. А., Поликарпова Н. В. К флоре мхов планируемого заказника «Кайта» (Мурманская область) // *Новости систематики низших растений*. 2014. Т. 48. С. 351–364.
- Бондарцева М. А., Давыдкина Т. А., Семан Э. О. Грибы-макромицеты из подземных горных выработок Кольского полуострова // *Новости систематики низших растений*. 1978. Т. 15. С. 83–84.
- Боровичев Е. А., Бойчук М. А. Мохообразные заповедника «Пасвик». Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2018. 123 с.
- Воронихин Н. Н. Водоросли и их группировки в озерах Имандра и Нотозеро (Кольский полуостров) // *Тр. бот. инст. АН СССР. Сер. II: Споры растений*. 1935. Вып. 2. С. 107–150.
- Давыдов Д. А., Мелехин А. В., Боровичев Е. А. Цианопрокариоты, лишайники и печеночники Айновых островов (Кандалакшский заповедник) // *Ученые записки Петрозаводского государственного университета. Сер. Естественные и технические науки*. 2012. № 4. С. 33–38.
- Денисов Д. Б. Экологические особенности водорослевых сообществ разнотипных субарктических водоемов // *Вестник КНЦ РАН*. 2010. № 1. С. 48–55.
- Денисов Д. Б., Косова А. Л. Диатомовые водоросли в оценке качества вод озерно-речной системы Паз // *Труды Ферсмановской научной сессии ГИ КНЦ РАН*. 2018. № 15. С. 449–452.
- Домбровская А. В. Конспект флоры лишайников Мурманской области и северо-восточной Финляндии. Л.: Наука, 1970. 117 с.
- Дудорева Т. А., Ахти Т. Т. Редкие виды макролишайников Мурманской области // *Новости систематики низших растений*. 1996. Т. 31. С. 109–113.
- Евдокимова Г. А., Корнейкова М. В., Мозгова Н. П., Редькина В. В., Фокина Н. В. Эколого-биологическая характеристика почв приграничного района Россия – Норвегия // *Вестник КНЦ РАН*. 2016. № 1(24). С. 89–99.
- Елина Г. А., Похилько А. А., Бойчук М. А. Болотные экосистемы полуострова Рыбачий (Мурманская область) // *Динамика болотных экосистем северной Евразии в голоцене: Материалы симпозиума / Ред. О. Л. Кузнецов, Г. А. Елина, С. И. Грабовик*. Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2000. С. 38–48.
- Исаева Л. Г., Сухарева Т. А., Боровичев Е. А., Урбанавичюс Г. П., Химич Ю. Р., Зенкова И. В., Артемкина Н. А., Горбачева Т. Т., Ершов В. В., Мамонтов Ю. С., Иванова Е. А. Изучение и охрана наземных экосистем Мурманской области // *Труды КНЦ РАН. Прикладная экология Севера*. 2018. Вып. 6. С. 6–33. doi: 10.25702/KSC.2307-5252.2018.9.9.6-33
- Каламеэс К. Отчет о результатах микологических исследований, проведенных экспедицией Института зоологии и ботаники АН ЭССР на Айновых островах в 1977 г. Тарту, 1978. 3 с. (Архив Кандалакшского заповедника).
- Каратыгин И. В., Нездоймино Э. Л., Новожилов Ю. К., Журбенко М. П. Грибы Российской Арктики. СПб.: Изд-во СПХФА, 1999. 212 с.
- Кашулин Н. А., Даувальтер В. А., Кашулина Т. Г., Сандимиров С. С., Раткин Н. Е., Кудряцева Л. П., Вандыш О. И., Мокротоварова О. И. Антропогенные изменения лотических экосистем Мурманской области. Часть 1: Ковдорский район. Апатиты: Изд-во КНЦ РАН, 2005. 234 с.
- Комулайнен С. Ф., Генкал С. И. Материалы к флоре *Vasillariophyta* приграничной реки Пасвик (Патсойоки, Мурманская обл., Россия). 1. *Centrophyceae* // *Альгология*. 2009. Т. 19, № 3. С. 273–283.
- Константинова Н. А. Печеночники полуостровов Рыбачьего и Среднего Мурманской области // *Новости систематики низших растений*. 1983. Т. 20. С. 194–200.
- Константинова Н. А., Лихачев А. Ю., Белкина О. А. Дополнения и уточнения к «Конспекту флоры мохообразных Мурманской области» // *Флористические и геоботанические исследования в Мурманской области*. Апатиты, 1993. С. 6–44.
- Корнейкова М. В., Мозгова Н. П. Микромицеты воздуха и почв полуострова Рыбачий // *Экологиче-*

ские проблемы северных регионов и пути их решения: Материалы VI Всеросс. науч. конф. с междунар. участием, посв. 120-летию со дня рождения Г. М. Крепса и 110-летию со дня рождения О. И. Семенова-Тян-Шанского. Апатиты, 2016. С. 105–110.

Корнейкова М. В., Редькина В. В., Шалыгина Р. Р. Альго-микологическая характеристика почв в сосновом и березовом лесах на территории заповедника «Пасвик» // Почвоведение. 2018. № 2. С. 211–220.

Королева И. М., Валькова С. А., Вандыш О. И., Денисов Д. Б., Терентьев П. М., Сандимиров С. С., Даувальтер В. А., Кашулин Н. А. Состояние экосистемы озера Ковдор и характеристика рыбной части его населения // Труды КНЦ РАН. 2012. Т. 2, № 3. С. 101–132.

Коткова В. М. К микобиоте Мурманской области // Новости систематики низших растений. 2007. Т. 41. С. 127–132.

Кравченко А. В., Боровичев Е. А., Химич Ю. Р., Фадеева М. А., Костина В. А., Кутенков С. А. Значимые находки растений, лишайников и грибов на территории Мурманской области // Труды КарНЦ РАН. 2017. Т. 7. С. 34–50. doi: 10.17076/bg655

Красная книга Мурманской области / Ред. Н. А. Константинова, А. С. Корякин, О. А. Макарова, В. В. Бианки. Кемерово: Азия-Принт, 2014. 584 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 в лесных экосистемах / Под ред. В. И. Крутова, В. Г. Стороженко. Т. 3. М., Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2012. С. 117–146.

Лихачев А. Ю. К флоре бриевых мхов полуостровов Рыбачий и Средний Мурманской области. // Почвенно-ботанические исследования в Кольской Субарктике. Апатиты: Изд-во Кольск. фил. АН СССР, 1986. С. 10–23.

Лихачев А. Ю., Белкина О. А. Листостебельные мхи горного массива Лавна-тундра (Мурманская область, Россия) // Arctoa. 1999. Т. 8. С. 5–16.

Лихачев А. Ю., Белкина О. А. Листостебельные мхи заповедника «Пасвик» // Летопись природы заповедника «Пасвик». Кн. 13 (2006). Апатиты: КНЦ РАН, 2011. С. 56–63.

Макарова О. А., Поликарпова Н. В., Кравченко А. В., Фадеева М. А., Бойчук М. А., Большаков А. А. Ворьема – природно-исторический рефугиум на крайнем Северо-Западе России // Труды Архангельского центра РГО. 2015. Вып. 3. С. 235–237.

Максимов А. И., Кравченко А. В. Новая находка *Tayloria serrata* (Splachnaceae, Bryophyta) в России // Новости систематики низших растений. 2011. Т. 45. С. 345–348.

Мелехин А. В. Находки редких и новых для Мурманской области лишайников // Ученые записки Петрозаводского государственного университета. 2015а. Т. 6(151). С. 48–50.

Мелехин А. В. Новые для Мурманской области и ее биогеографических районов виды лишайников // Вестник КНЦ РАН. 2015б. № 4(23). С. 73–81.

Михайловский Л. В. Макромицеты (порядок Agaricales) Хибинского горного массива: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Л., 1975. 23 с.

Неофитова В. К. Обзор микофлоры Хибинских гор // Флора и растительность Мурманской области. Л.: Наука, 1972. С. 62–72.

Нешатаев В. Ю., Копцева Е. М., Нацваладзе Н. Ю., Стурлис И. Ю., Нешатаев М. В. Первые итоги изучения растительности заповедника «Пасвик» // Летопись природы заповедника «Пасвик». Кн. 14 (2007) / Сост. и отв. ред. Н. В. Поликарпова. Государственный природный заповедник «Пасвик». Апатиты: КНЦ РАН, 2011. С. 45–85.

Парфентьева Н. С., Бреслина И. П. Флора Айновых островов // Труды Кандалакшского гос. заповедника. Вып. 7. Бот. исслед. Мурманск: Мурман. кн. изд-во, 1969. С. 390–412.

Предтеченская О. О. Агариковые грибы заповедника «Пасвик» // Роль ботанических садов и охраняемых природных территорий в изучении и сохранении разнообразия растений и грибов: Матер. Всерос. науч. конф. с междунар. уч. (Ярославль, 13–16 октября 2011 г.). Ярославль, 2011. С. 200–203.

Предтеченская О. О. Аскомицеты и агарикоподобные базидиомицеты заповедника «Пасвик» // Сохранение биологического разнообразия наземных и морских экосистем в условиях высоких широт: Матер. междунар. науч.-практич. конф. (Мурманск, 13–15 апреля 2009 г.). Мурманск, 2009. С. 225–229.

Пыстина К. А., Павлова Т. В., Шестакова Ю. С. К микофлоре заповедных островов Кандалакшского залива (сумчатые, базидиальные и несовершенные грибы) // Труды Кандалакшского гос. заповедника. Вып. 7, Бот. исслед. Мурманск: Мурман. кн. изд-во, 1969. С. 190–227.

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

Семан Э. О. Грибы-микробиоты из подземных горных выработок Кольского полуострова // Новости систематики низших растений. 1978. Т. 15. С. 81–82.

Траншель В. Г. Материалы к флоре грибов Мурманского округа. Кировск, Полярно-альпийский ботанический сад. 1936. 24 с. Рукопись. (Архив ПАБСИ КНЦ РАН).

Урбанавичюс Г. П. Находки новых, редких и охраняемых видов для лишайнофлоры заповедника «Пасвик» (Мурманская область) // Ученые записки Петрозаводского государственного университета. 2018. № 8(177). С. 89–92. doi: 10.15393/uchz. art. 2018.257

Урбанавичюс Г. П., Фадеева М. А. Новые находки для лишайнофлоры заповедника «Пасвик» (Мурманская область) // Труды КарНЦ РАН. № 3. 2016. С. 97–102. doi: 10.17076/bg270

Урбанавичюс Г. П., Фадеева М. А. Дополнения к лишайнофлоре заповедника «Пасвик» (Мурманская область) по материалам 2015–2016 гг. // Труды КарНЦ РАН. № 6. 2017. С. 61–69. doi: 10.17076/bg581

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

Фадеева М. А., Дудорева Т. А., Урбанавичюс Г. П., Ахти Т. Лишайники заповедника «Пасвик» (анноти-

рованный список видов). Апатиты: КНЦ РАН, 2011. 80 с.

Флора мхов России. Том 2. Oedipodiales – Grimmales / Отв. ред. М. С. Игнатов. М.: КМК, 2017. 560 с.

Флора мхов России. Том 4. Bartramiales – Aulacomniales / Отв. ред. М. С. Игнатов. М.: КМК, 2018. 544 с.

Химич Ю. Р., Змитрович И. В. Новые находки афиллофороидных грибов в Мурманской области. 2. Печенгский район // Труды КарНЦ РАН. 2019. № 1. С. 93–100. doi: 10.17076/bg894

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

Химич Ю. Р., Ширияев А. Г. Макромицеты заповедника «Пасвик» – ключевого элемента Зеленого пояса Фенноскандии // Микология и альгология России. XX–XXI век: смена парадигм: Матер. Всерос. конф. с междунар. уч. (Москва, 17–19 ноября 2018). М.: Перо, 2018. С. 234–235.

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

Чапоргина А. А., Корнейкова М. В. Численность и видовое разнообразие почвенных микроскопических грибов горной тундры, загрязненной нефтепродуктами (на примере горы Каскама) // Климат и эколого-географические проблемы Российской Арктики: Сб. тезисов докл. междунар. шк.-конф. молодых ученых (Апатиты, 4–10 сентября, 2016). М.; Апатиты, 2016. С. 42.

Шаров А. Н. Структура фитопланктона водоемов Крайнего Севера в условиях техногенного загрязнения: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. СПб., 2000. 23 с.

Шаров А. Н. Фитопланктон водоемов Кольского полуострова. Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2004. 113 с.

Ширшов П. П. Очерк фитопланктона реки Туломы // Тр. Бот. инст. АН СССР, Споровые растения, сер. II. Л.: Наука, 1933. Вып. 1. С. 95–114.

Ширияев А. Г. Биота клавариоидных грибов севера Фенноскандии: тундровая или таежная структура? // Труды КарНЦ РАН. 2013. № 2. С. 55–64.

Шляков Р. Н., Константинова Н. А. Конспект флоры мохообразных Мурманской области. Апатиты: Кольск. фил. АН СССР, 1982. 222 с.

Ahlner S. Einige Flechtenfunde aus Kuusamo (Nord-Finnland) // Memoranda Soc. Fauna Fl. Fenn. 1936. Vol. 12. P. 52–56.

Ahlner S. Flechten aus Nordfinland // Ann. Bot. Soc. Zool.-Bot. Fenn. “Vanamo”. 1937. Vol. 9(1). P. 1–47.

Ahlner S. Utbredningstyper bland nordiska barrträds-lavlar // Acta Phytogeogr. Suec. 1948. Vol. 22. P. 1–257.

Auer A. V. Kuusamon maksasammalkasviston aineisto // Ann. Bot. Soc. “Vanamo”. 1944. Vol. 21, no. 1. 44 p.

Auer A. V. Täydentäviä tietoja Kuusamon lehtisammalkasvistosta // Ann. Bot. Soc. “Vanamo”. 1942. Vol. 16. С. 34–46.

Brotherus V. F. Laubmoose Fennoscandias. Helsingfors, 1923. XXIV. 635 p.

Brotherus V. F., Sælan Th. Musci Lapponiæ Kolaënsis. Helsingfors, 1890. 100 p.

Buch H., Tuomikoski R. Scapania sphaerifera spec. nova auctore Buch et Tuomikoski // Memoranda Societatis pro Fauna et Flora Fennica. 1936. Vol. 11. P. 227–229.

Cedercreutz C. Süßwasseralgen aus Petsamo I // Memoranda Societatis pro Fauna et Flora Fennica. 1929. Vol. 5. P. 140–158.

Cedercreutz C. Süßwasseralgen aus Petsamo II // Memoranda Societatis pro Fauna et Flora Fennica. 1931. Vol. 7. P. 236–248.

Cleve P. T. The diatoms of Finland // Act. Soc. pro Fauna et Fl. Fenn. 1891. Vol. 8. P. 1–68.

Drugova T. P., Belkina O. A., Likhachev A. Yu. Mosses of surroundings of Alakurtii settlement and Kutsa nature reserve (Murmansk Province, North-West Russia) // Arctoa. 2017. Vol. 26. P. 72–80. doi: 10.15298/arctoa.26.07

Elfving F. Anteckningar om Finlands Nostochaceae heterocystee // Meddel. Soc. pro Fauna et Flora Fennica. 1895. H. 21. P. 25–50.

Frolov I., Konoreva L. New records of crustose Telo-schistaceae (lichens, Ascomycota) from the Murmansk region of Russia // Polish Polar Research. 2016. Vol. 37, no. 3. P. 421–434. doi: 10.1515/popore-2016-0022

Guiry M. D., Guiry G. M. AlgaeBase. World-wide electronic publication, National University of Ireland, Galway. 2019. URL: <http://www.algaebase.org> (дата обращения: 02.10.2019).

Hakulinen R. Die Flechtengattung *Candelariella* Müll. Arg. // Ann. Bot. Soc. “Vanamo”. 1954. Vol. 27, no. 3. P. 1–127.

Hakulinen R. Die Flechtengattung *Lobaria* Schreb. in Ostfennoskandien // Ann. Bot. Fenn. 1964. Vol. 1, no. 3. P. 202–213.

Hakulinen R. Über die Verbreitung einiger *Cetraria*-Arten in Ostfennoskandien // Arch. Soc. Zool.-Bot. Fenn. “Vanamo”. 1962. Vol. 17. P. 138–149.

Halonen P. Lichens of the former Kutsa Nature Reserve // Oulanka Reports. 1996. Vol. 16. P. 63–68.

Häyren E. Mossor fran Lapponia petsamoensis // Memoranda Societatis pro Fauna et Flora Fennica. 1955. Vol. 31. P. 56–62.

Huldén L. Laboulbeniales (Ascomycetes) of Finland and adjacent parts of the USSR // Karstenia. 1983. Vol. 23, no. 2. P. 31–136. doi: 10.29203/ka.1983.221

Ignatov M. S., Afonina O. M., Ignatova E. A., Abolina A., Akatova T. V., Baisheva E. Z., Bardunov L. V., Baryakina E. A., Belkina O. A., Bezgodov A. G., Boychuk M. A., Cherdantseva V. Ya., Czernyadjeva I. V., Doroshina G. Ya., Dyachenko A. P., Fedosov V. E., Goldberg I. L., Ivanova E. I., Jukoniene I., Kannukene L., Kazanovsky S. G., Kharzinov Z. Kh., Kurbatova L. E., Maksimov A. I., Mamatkulov U. K., Manakyan V. A., Maslovsky O. M., Napreenko M. G., Otnyukova T. N., Partyka L. Ya., Pisarenko O. Yu., Popova N. N., Rykovsky G. F., Tubanova D. Ya., Zheleznova G. V., Zolotov V. I. Checklist of mosses of East Europe and North Asia // Arctoa. 2006. Vol. 15. P. 1–130.

Index Fungorum. CABI checklist Database. URL: <http://www.indexfungorum.org> (дата обращения: 10.02.2019).

International Didymo Conference: new horizons in science and management (March, 12–13, 2013, Providence, Rhode, Island) / Hosted by the Invasive Species Action Network and the Northeast Aquatic Nuisance Species Panel Fiscal management provided by the Northeast Aquatic Nuisance Species Council, 2013, 44 p.

Kari L. E. Beiträge zur Kenntnis der Flechtenflora Lapplands mit besonderer Berücksichtigung der Erd- und Steinflechten auf Fjelden // *Ann. Univ. Turku., ser. A.* 1936. Vol. 4, no. 6. P. 1–35.

Karsten P. A. Enumeratio Fungorum et Myxomycotum in Lapponia orientali aestate 1861 lectorum (impr. 1866) // *Not. Sällsk. Fauna et Flora Fennica Förhandl.* 1882. Bd. 8. H. 5. S. 193–224.

Kaukonen M. Fungi of the former Kutsa Nature Reserve // *Oulanka Reports.* 1996. Vol. 16. P. 69–72.

Khimich Yu. R., Zmitrovich I. V. The first confirmed finding of *Leptosporomyces mundus* (Basidiomycota) in Russia // *Folia Cryptogamica Estonica.* 2017. Fasc. 54. P. 59–62. doi: 10.12697/fce.2017.54.10

Komárek J. Cyanoprokaryota 3. Teil: Heterocytous genera // In: B. Büdel, G. Gärtner, L. Krienitz and M. Schlager (eds). *Süßwasserflora von Mitteleuropa* 19/3. Berlin; Heidelberg: Springer Spektrum, 2013. 1133 p.

Komárek J., Anagnostidis K. Cyanoprokaryota 1. Teil: Chroococcales // In: H. Ettl, G. Gärtner, G. Heynig and D. Mollenhauer (eds). *Süßwasserflora von Mitteleuropa* 19/1. Jena; Stuttgart; Lübeck; Ulm: Gustav Fisher, 1998. 548 p.

Komárek J., Anagnostidis K. Cyanoprokaryota 2. Teil: Oscillatoriales // In: B. Büdel, G. Gärtner, L. Krienitz and M. Schlager (eds). *Süßwasserflora von Mitteleuropa* 19/2. Heidelberg: Elsevier/Spektrum, 2005. 759 p.

Konoreva L. A., Frolov I. V., Chesnokov S. V. Lichens and allied fungi from the Pechenga district and surroundings (Lapponia Petsamoënsis, Murmansk Region, Russia) // *Folia Cryptogamica Estonica.* 2017. Fasc. 54. P. 17–23. doi: 10.12697/fce.2017.54.04

Konstantinova N. A., Savchenko A. N. Diversity and phytogeography of hepatics of Siberia (Russia) // *Bryology in the New Millennium.* 2008. P. 155–172.

Kozhin M. N., Belkina O. A., Likhachev A. Y., Ignatova E. A. Moss flora of the Ainov Islands, Barents sea // *Arctoa.* 2016. Vol. 25, no. 2. P. 408–419. doi: 10.15298/arctoa.25.33

Kukkonen I. Taxonomic studies on the genus *Anthrocoidea* (Ustilaginales) // *Ann. Bot. Soc. "Vanamo".* 1963. Vol. 34, no. 3. P. 1–122.

Laurila M. Addenda ad floram Fenniae lichenologicam // *Ann. Bot. Soc. Zool.-Bot. Fenn. "Vanamo".* 1940. Vol. 15, no. 2. P. 1–16.

Laurila M. Basidiomycetes novi rarioresque in Fennia collecti // *Ann. Bot. Soc. "Vanamo".* 1939. Vol. 10, no. 4. P. 1–24.

Nannfeldt J. A. Exobasidium, a taxonomic reassessment applied to the European species // *Symb. Bot. Upsal.* 1981. Vol. 23, no. 2. P. 1–72.

Nylander W. Lichenes Lapponiae orientalis // *Notiser Sällsk. Fauna Fl. Fenn. Förhandl.* 1866. Vol. 8. P. 101–192.

Raitviir A. The arcto-alpine species of the Hyaloscyphaceae // *Agarica.* 1985. Vol. 6, no. 12. P. 137–146.

Räsänen V. Die Flechtenflora von Petsamo. Ein Beitrag zur Kenntnis der Flechtenflora des arktischen

Gebietes in Fennoskandien // *Annales Botanici Societatis Zoologicae Botanicae Fennicae "Vanamo".* 1943. Vol. 18. Iss. 1. P. 1–110.

Red Data Book of European Bryophytes. Trondheim, 1995. P. 269–271.

Roivanen H. Lisätietoja eräiden lehtisammallajien esiintymydestä maassamme. (Ref.: Angaben über das Vorkommen einiger Laubmossarten in Finland) // *Annales Societatis Zoologicae-Botanicae Fennicae "Vanamo".* 1929. Vol. 9. P. 286–297.

Santesson's Checklist of Fennoscandian Lichen-forming and Lichenicolous Fungi / Ed. A. Nordin. 2017. URL: <http://130.238.83.220/santesson/home.php> (дата обращения: 14.05.2014).

Sennikov A. N., Kozhin M. N. The history of the Finnish botanical exploration of Russian Lapland in 1861 and 1863 // *Memoranda – Societatis pro Fauna et Flora Fennica.* 2018. Vol. 94. P. 1–35.

Söderström L., Hagborg A., von Konrat M., Bartholomew-Began S., Bell D., Briscoe L., Brown E., Cargill D. C., Costa D. P., Crandall-Stotler B. J., Cooper E. D., Dauphin G., Engel J. J., Feldberg K., Gleny D., Gradstein S. R., He X., Heinrichs J., Hentschel J., Ilkiu-Borges A. L., Katagiri T., Konstantinova N. A., Larrain J., Long D. G., Nebel M., Pócs T., Felisa Puche F., Reiner-Drehwald E., Renner M. A. M., Sass-Gyarmati A., Schäfer-Verwimp A., Moragues J. G. S., Stotler R. E., Sukkharak P., Thiers B. M., Uribe J., Váňa J., Villarreal J. C., Wigginton M., Zhang L., Zhu R.-L. World checklist of hornworts and liverworts // *PhytoKeys.* 2016. Vol. 59. P. 1–828. doi: 10.3897/phytokeys.59.6261

Svetasheva T. Yu., Arslanov S. N., Bolshakov S. Yu., Volobuev S. V., Ivanov A. I., Potapov K. O., Ezhov O. N., Sarkina I. S., Khimich Yu. R., Borovichev E. A., Rebriev Yu. A., Ivoilov A. I., Zmitrovich I. V. New species for regional mycobiotas of Russia. 2. Report 2017 // *Mycology and Phytopathology.* 2017. T. 51, № 6. C. 375–389.

Tuomikoski R. Materialien zueiner Laubmoosflora des Kuusamo-Gebietes // *Ann. Bot. Soc. Zool.-Bot. Fenn. "Vanamo".* 1939. Vol. 12, no. 4. P. 1–124.

Ulvinen T. Bryophytes of the former Kutsa Nature Reserve // *Oulanka Reports.* 1996. Vol. 16. P. 53–62.

Urbanavichus G., Urbanavichene I. New records and noteworthy lichens and lichenicolous fungi from Pasvik Reserve, Murmansk Region, Russia // *Folia Cryptogamica Estonica.* 2017. Fasc. 54. P. 31–36. doi: 10.12697/fce.2017.54.06

Urbanavichus G., Urbanavichene I. New records of lichens and allied fungi from Lapponia petsamoënsis, Murmansk Region, Russia // *Folia Cryptogamica Estonica.* 2018. Fasc. 55. P. 1–5. doi: 10.12697/fce.2018.55.01

Vainio (Wainio) E. A. Adjumenta ad Lichenographiam Lapponiae fennicae atque Fenniae borealis. I // *Meddeland. Soc. Fauna Fl. Fenn.* 1881. Vol. 6. P. 77–182.

Vainio E. A. Adjumenta ad Lichenographiam Lapponiae fennicae atque Fenniae borealis. II // *Meddeland. Soc. Fauna Fl. Fenn.* 1883. Vol. 10. P. 1–230.

Vainio E. A. Lichenographia Fennica. I–IV // *Acta Soc. Fauna Flora Fennica.* 1921–1934.

Vitikainen O. Taxonomic revision of *Peltigera* (lichenized Ascomycotina) in Europe // *Acta Bot. Fenn.* 1994. Vol. 152. P. 1–96.

Ylikörkkö J., Christensen G. N., Kashulin N., Denisov D., Andersen H. J., Jelkänen E. Environmental Challenges in the Joint Border Area // Reports 41. Centre for Economic Development, Transport and the Environment for Lapland. Juvenes Print. 2015. 165 p.

Ylisirniö A.-L., Penttilä R., Berglund H., Hallikainen V., Isaeva L., Kauhanen H., Koivula M., Mikkola K.

Dead wood and polypore diversity in natural post-fire succession forests and managed stands – Lessons for biodiversity management in boreal forests // Forest Ecology and Management. 2012. Vol. 286. P. 16–27. doi: 10.1016/j.foreco.2012.08.018

Поступила в редакцию 11.03.2019

References

Belkina O. A., Likhachev A. Yu. Flora listostebel'nykh mkhov gornyykh massivov Chil'tal'd i lonn-N'yugoav (Murmanskaya oblast') [Moss flora of Chiltald and lonn-njugoav mountains (Murmansk Province, Russia)]. *Arctoa*. 2004. Vol. 13. P. 211–222. doi: 10.15298/arctoa.13.17

Berlina N. G. Inventarizatsiya gribov. Otchet za 1986–1990 gg. Monchegorsk, Laplandskii gosudarstvennyi prirodnyi biosfernyi zapovednik [Fungi inventory. The report for 1986–1990. Monchegorsk, Lapland State Natural Biosphere Reserve]. 1991. 73 p. [Manuscript. (Archive of the Lapland Reserve).]

Berlina N. G., Isaeva L. G., Khimich Yu. R. Inventarizatsiya gribov (bazidiomitsety, askomitsety) Laplandskogo zapovednika [Fungi inventory (Basidiomycetes, Ascomycetes) of the Lapland Reserve]. *Nauch. issled. redkikh vidov rast. i zhivot. v zapoved. i nats. parkakh Rossiiskoi Federatsii za 2005–2014 gg.* [Sci. research of rare species of plants and animals in reserves and national parks of the Russian Federation in 2005–2014]. D. M. Ochagov (ed.). Iss. 4. Moscow: VNIi Ekologiya, 2015. P. 153–155.

Boychuk M. A., Polikarpova N. V. K flore mkhov planiruемого zakaznika “Kayta” (Murmanskaya oblast') [To moss flora of the planned nature reserve “Kaita” (Murmansk Region)]. *Novosti sistematiki nizshikh rastenii* [Novitates Systematicae Plantarum non Vascularium]. 2014. Vol. 48. P. 351–364.

Bondartseva M. A., Davydina T. A., Seman E. O. Griby-makromitsety iz podzemnykh gornyykh vyrabotok Kol'skogo poluostrova [Macromycetes from the underground mining of the Kola Peninsula]. *Novosti sistematiki nizshikh rastenii* [Novitates Systematicae Plantarum non Vascularium]. 1978. Vol. 15. P. 83–84.

Borovichev E. A., Boychuk M. A. Mokhoobraznye zapovednika “Pasvik” [Bryophytes of the Pasvik State Nature Reserve]. Petrozavodsk: KarRC RAS, 2018. 123 p.

Chaporgina A. A., Korneikova M. V. Chislennost' i vidovoe raznoobrazie pochvennykh mikroskopicheskikh gribov gornoj tundry, zagryaznennoi nefteproduktami (na primere gory Kaskama) [Abundance and species diversity of the soil microscopic fungi in mountain tundra polluted with petroleum products (the example of the Kaskam Mountain)]. *Klimat i ekologo-geograficheskie probl. Rossiiskoi Arktiki: Sb. tezisov doklad. mezhd. shkoly-konf. molodykh uchenykh (Apatity, 4–10 sent., 2016)*. [Climate and ecol. and geographical problems of the Russian Arctic: Proceed. int. school-conf. for young scientists (Apatity, Sept. 4–10, 2016)]. Moscow; Apatity, 2016. P. 42.

Davydov D. A., Melekhin A. V., Borovichev E. A. Tsianoprokarioty, lishainiki i pechenochniki Ainovykh ostrovov (Kandalakshskii zapovednik) [Cyanoprokaryotes,

lichens and liverworts of the Ainov Islands (Kandalakshsky Nature Reserve)]. *Uch. zapiski Petrozavodskogo gos. univ. Ser. Estestv. i tekhn. nauki.* [Proceed. Petrozavodsk St. Univ. Natural & Eng. Sci.]. 2012. No. 4. P. 33–38.

Denisov D. B. Ekologicheskie osobennosti vodoroslevykh soobshchestv raznotipnykh subarkticheskikh vodoemov [Ecological features of algal communities of different subarctic reservoirs types]. *Vestnik KNTs RAN* [Proceed. Kola Sci. Centre RAS]. 2010. No. 1. P. 48–55.

Denisov D. B., Kosova A. L. Diatomovye vodorosli v otsenke kachestva vod ozerno-rechnoi sistemy Paz [Diatom algae in assessing the quality of water of the lake-river system Paz]. *Tr. Fersmanovskoi nauch. sessii GI KNTs RAN* [Proceed. Fersman sci. session at the Geol. Inst. of the Kola Sci. Centre RAS]. 2018. No. 15. P. 449–452.

Dombrovskaya A. V. Konspekt flory lishainikov Murmanskoi oblasti i severo-vostochnoi Finlyandii [A checklist of lichens of the Murmansk Region and northeast Finland]. Leningrad: Nauka, 1970. 117 p.

Dudoreva T. A., Akhti T. T. Redkie vidy makrolishainikov Murmanskoi oblasti [Rare species of microlichens of Murmansk Region]. *Novosti sistematiki nizshikh rastenii* [Novitates Systematicae Plantarum non Vascularium]. 1996. Vol. 31. P. 109–113.

Evdokimova G. A., Korneikova M. V., Mozgova N. P., Red'kina V. V., Fokina N. V. Ekologo-biologicheskaya kharakteristika pochv prigranichnogo raiona Rossiya – Norvegiya [Ecology and biology of the soils on the Russia-Norway border]. *Vestnik Kol'skogo NTs RAN* [Proceed. Kola Sci. Centre RAS]. 2016. No. 1(24). P. 89–99.

Elina G. A., Pokhil'ko A. A., Boichuk M. A. Bolotnye ekosistemy poluostrova Rybachii (Murmanskaya oblast') [Mires ecosystems of the Rybachy Peninsula (Murmansk Rgion)]. *Dinamika bolotnykh ekosistem severnoi Evrazii v golotsene: Mat. simpoziuma* [Dynamics of mire ecosystems of Eurasia in the Holocene: Proceed. of the symp.]. O. L. Kuznetsov, G. A. Elina, S. I. Grabovik (Eds). Petrozavodsk: KarRC RAS, 2000. P. 38–48.

Fadeeva M. A., Dudoreva T. A., Urbanavichyus G. P., Akhti T. Lishainiki zapovednika “Pasvik” (Annotirovannyi spisok vidov) [Lichens of the Pasvik Strict Nature Reserve (an annotated checklist)]. Apatity: Izd-vo KNTs RAN, 2011. 80 p.

Flora mkhov Rossii. Tom 2. Oedipodiales – Grimmiales [Moss flora of Russia. 2nd volume. Oedipodiales – Grimmiales]. Ed. M. S. Ignatov. Moscow: KMK, 2017. 560 p.

Flora mkhov Rossii. Tom 4. Bartramiales – Aulacomniales [Moss flora of Russia. 4th volume. Bartramiales –

Aulacomniales]. Ed. M. S. Ignatov. Moscow: KMK, 2018. 544 p.

Isaeva L. G., Sukhareva T. A., Borovichev E. A., Urbanavichus G. P., Khimich Yu. R., Zenkova I. V., Artemkina N. A., Gorbacheva T. T., Ershov V. V., Mamontov Yu. S., Ivanova E. A. Izucheniye i okhrana nazemnykh ekosistem Murmanskoi oblasti [The study and conservation of terrestrial ecosystems in the Murmansk Region]. Tr. KNTs RAN. Priklad. ekol. Severa [Proceed. Kola Sci. Centre RAS. Appl. Ecol. of the North]. 2018. Iss. 6. P. 6–33. doi: 10.25702/KSC.2307-5252.2018.9.9.6-33

Kalamees K. Otchet o rezul'tatakh mikologicheskikh issledovaniy, provedennykh ekspeditsiei Instituta zoologii i botaniki AN ESSR na Ainovykh ostrovakh v 1977 g. [Report on the results of mycological studies conducted by the expedition of the Institute of Zoology and Botany of the Academy of Sciences of the ESSR on the Ainov Islands in 1977]. Tartu, 1978. 3 p. (Archive of the Kandalakshsky Nature Reserve).

Karatygin I. V., Nezdoiminogo E. L., Novozhilov Y. K., Zhurbenko M. P. Griby Rossiiskoi Arktiki [Russian Arctic fungi]. St. Petersburg: SPKhFA, 1999. 212 p.

Kashulin N. A., Dauval'ter V. A., Kashulina T. G., Sandimirov S. S., Ratkin N. E., Kudryatseva L. P., Vandysh O. I., Mokrotovarova O. I. Antropogennye izmeneniya loticheskikh ekosistem Murmanskoi oblasti. Chast' 1: Kovdorskii raion [Anthropogenic changes in the lotic ecosystems in the Murmansk Region. Pt. 1: Kovdor area]. Apatity: KNTs RAN, 2005. 234 p.

Khimich Yu. R., Zmitrovich I. V. Novye nakhodki afilloroidnykh gribov v Murmanskoi oblasti. 2. Pechengskii raion [New findings of aphylophoroid fungi in the Murmansk Region. 2. Pechengsky district]. Trudy KarNTs RAN [Trans. KarRC RAS]. 2019. No. 1. P. 93–100.

Khimich Yu. R., Zmitrovich I. V., Ruokolainen A. V. Afilloroidnye griby zapovednika "Pasvik" [Aphylophoroid fungi of the Pasvik State Nature Reserve (Murmansk Region)]. Mikologiya i fitopatologiya [Mycology and Phytopathology]. 2015. Vol. 49, iss. 4. P. 234–241.

Khimich Yu. R., Shiryayev A. G. Makromitsety zapovednika "Pasvik" – klyuchevogo elementa zelenogo poyasa Fennoskandii [Macromycetes of the Pasvik Reserve – a key element of the Green Belt of Fennoscandia]. Mikologiya i algologiya Rossii. XX–XXI vek: smena paradigm: Mat. Vseros. konf. s mezhdunar. uch. (Moskva, 17–19 noyabrya 2018) [Mycology and algology in Russia. XX–XXI century: paradigm change: Proceed. All-Russ. conf. with int. part. (Moscow, Nov. 17–19, 2018)]. Moscow: Pero, 2018. P. 234–235.

Khimich Yu. R., Ruokolainen A. V., Predtechenskaya O. O. Griby zapovednika "Pasvik" [Fungi in the Pasvik Nature Reserve]. Ed. N. V. Polikarpova. Ryazan': Golos gubernii, 2016. 40 p.

Komulainen S. F., Genkal S. I. Materialy k flore Bacillariophyta prigranichnoi reki Pasvik (Patsoyki, Murmanskaya obl., Rossiya). 1. Sentrophyceae [Materials to the flora of Bacillariophyta in the Pasvik River (Paatsjoki, Murmansk Region, Russia). 1. Centrophyceae]. Algologiya [Algology]. 2009. Vol. 19, no. 3. P. 273–283.

Konstantinova N. A. Pechenochniki poluostrovov Rybach'yego i Srednego Murmanskoi oblasti [The liverworts of the Rybachy and Sredny Peninsulas, Murmansk Region]. Novosti sistematiki nizshikh rastenii [Novi-

tates Systematicae Plantarum non Vascularium]. 1983. Vol. 20. P. 194–200.

Konstantinova N. A., Likhachev A. Yu., Belkina O. A. Dopolneniya i utochneniya k "Konspektu flory mokhobraznykh Murmanskoi oblasti" [Additions and clarifications to *The synopsis of the bryophyte flora of Murmansk Region*]. Floristicheskie i geobot. issled. v Murmanskoi oblasti [Floristic and geobotanical studies in Murmansk Region]. Apatity, 1993. P. 6–44.

Korneikova M. V., Mozgova N. P. Mikromitsety vozdukh i pochv poluostrova Rybachii [Micromycetes of the air and the soils of the Rybachy Peninsula]. Ekol. probl. severnykh regionov i puti ikh resheniya: Mat. VI Vseros. nauch. konf. s mezhdunar. uchastiyem, posv. 120-letiyu so dnya rozhdeniya G. M. Krepsa i 110-letiyu so dnya rozhdeniya O. I. Semenova-Tyan-Shanskogo [Ecol. problems of the northern regions and ways of their solution: Proceed. VI All-Russ. sci. conf. with int. part. dedicated to 120th anniv. of G. M. Kreps and 110th anniv. of O. I. Semyonov-Tyan-Shansky]. Apatity, 2016. P. 105–110.

Korneikova M. V., Red'kina V. V., Shalygina R. R. Al'go-mikologicheskaya kharakteristika pochv v sosnovom i berezovom lesakh na territorii zapovednika "Pasvik" [Algo-mycological characteristics of soils in pine and birch forests in the Pasvik Nature Reserve]. Pochvovedenie [Eurasian Soil Sci.]. 2018. No. 2. P. 211–220.

Koroleva I. M., Val'kova S. A., Vandysh O. I., Denisov D. B., Terent'yev P. M., Sandimirov S. S., Dauval'ter V. A., Kashulin N. A. Sostoyanie ekosistemy ozera Kovdor i kharakteristika rybnoi chasti ego naseleniya [The state of Lake Kovdor ecosystem and the characteristic of its fish community]. Trudy KNTs RAN [Proceed. Kola Sci. Centre RAS]. 2012. Vol. 2, no. 3. P. 101–132.

Kotkova V. M. K mikrobiote Murmanskoi oblasti [To the mycobiota of the Murmansk Region]. Novosti sistematiki nizshikh rastenii [Novitates Systematicae Plantarum non Vascularium]. 2007. Vol. 41. P. 127–132.

Kravchenko A. V., Borovichev E. A., Khimich Yu. R., Fadeeva M. A., Kostina V. A., Kutenkov S. A. Znachimye nakhodki rastenii, lishainikov i gribov na territorii Murmanskoi oblasti [Noteworthy records of plants, lichens and fungi in the Murmansk Region]. Trudy KarNTs RAN [Trans. KarRC RAS]. 2017. Vol. 7. P. 34–50. doi: 10.17076/bg655

Krasnaya kniga Murmanskoi oblasti [Red Data Book of Murmansk Region]. N. A. Konstantinova, A. S. Koryakin, O. A. Makarova, V. V. Bianki (eds). Kemerovo: Aziya-Print, 2014. 584 p.

Krutov V. I., Ruokolainen A. V., Kotkova V. M., Isaeva L. G., Khimich Yu. R. Afilloroforovy griby OOPT Rossiiskoi chasti Zelenogo poyasa Fennoskandii [Polyporales fungi in the protected areas of the Russian part of the Green Belt of Fennoscandia]. Gribnye soobshchestva v lesnykh ekosistemakh [Fungi communities in forest ecosystems]. V. I. Krutov, V. G. Storozhenko (eds). Vol. 3. Moscow, Petrozavodsk: KarRC RAS, 2012. P. 117–146.

Likhachev A. Yu. K flore briyevykh mkhov poluostrovov Rybachii i Srednii Murmanskoi oblasti [On the bryidae moss flora of the Rybachy and Sredny Peninsulas, Murmansk Region]. Pochvenno-bot. issled. v Kol'skoi Subarktike [Soil and botanic studies of the Kola subarctic zone]. Apatity: Izd-vo Kol. fil. AN SSSR, 1986. P. 10–23.

Likhachev A. Yu., Belkina O. A. Listostebel'nye mkhi gornogo massiva Lavna-tundra (Murmanskaya oblast', Rossiya) [Mosses of Lavna-tundra mountains (Murmansk Region, Russia)]. *Arctoa*. 1999. Vol. 8. P. 5–16.

Likhachev A. Yu., Belkina O. A. Listostebel'nye mkhi zapovednika "Pasvik" [Mosses of the Pasvik Strict Reserve]. *Letopis' prirody zapoved. "Pasvik"* [Nature records in the Pasvik Strict Nature Reserve]. B. 13 (2006). Apatity: KNTs RAN, 2011. P. 56–63.

Makarova O. A., Polikarpova N. V., Kravchenko A. V., Fadeeva M. A., Boichuk M. A., Bol'shakov A. A. Vor'yema – prirodno-istoricheskii refugium na krainem Severo-Zapade Rossii [Voryema – natural history refugium in the extreme North-West of Russia]. *Tr. Arkhangel'skogo tsentra RGO* [Proceed. Arkhangelsk Centre of the Russ. Geographical Society]. Iss. 3. 2015. P. 235–237.

Maksimov A. I., Kravchenko A. V. Novaya nakhodka *Tayloria serrata* (Splachnaceae, Bryophyta) v Rossii [A new record of *Tayloria serrata* (Splachnaceae, Bryophyta) in Russia]. *Novosti sistematiki nizshikh rastenii* [Novitates Systematicae Plantarum non Vascularium]. 2011. Vol. 45. P. 345–348.

Melekhin A. V. Nakhodki redkikh i novykh dlya Murmanskoi oblasti lishainikov [Rare and new lichens for the Murmansk Region]. *Uch. zapiski Petrozavodskogo gos. univ.* [Proceed. Petrozavodsk St. Univ.]. 2015a. Vol. 6(151). P. 48–50.

Melekhin A. V. Novye dlya Murmanskoi oblasti i ee biogeograficheskikh raionov vidy lishainikov [New lichen species for the Murmansk Region and its biogeographic regions]. *Vestnik KNTs RAN* [Proceed. Kola Sci. Centre RAS]. 2015b. No. 4(23). P. 73–81.

Mikhailovskii L. V. Makromitsety (poryadok Agaricales) Khibinskogo gornogo massiva [Macromycetes (order Agaricales) of the Khibiny mountains]: Summary of PhD (Cand. of Biol.) thesis. Leningrad, 1975. 23 p.

Neofitova V. K. Obzor mikoflory Khibinskikh gor [Mycoflora of the Khibiny mountains]. *Flora i rastitel'nost' Murmanskoi oblasti* [Flora and vegetation of the Murmansk Region]. Leningrad: Nauka, 1972. P. 62–72.

Neshataev V. Yu., Koptseva E. M., Natsvaladze N. Yu., Sturlis I. Yu., Neshataev M. V. Pervye itogi izucheniya rastitel'nosti zapovednika "Pasvik" [The first results of the studies of vegetation in the Pasvik Strict Nature Reserve]. *Letopis' prirody zapovednika "Pasvik"*. Ed. N. V. Polikarpova. Gos. prirod. zapoved. Pasvik [Nature records of the Pasvik Strict Nature Reserve]. Vol. 14 (2007). Apatity: KNTs RAN, 2011. P. 45–85.

Parfent'eva N. S., Breslina I. P. Flora Ainovykh ostrovov [Flora of the Ainov Islands]. *Tr. Kandalakshskogo gos. zapoved.* [Proceed. of the Kandalakshsky St. Res.]. Murmansk, 1969. Iss. 7. P. 390–412.

Predtechenskaya O. O. Agarikovye griby zapovednika "Pasvik" [Agaric fungi of the Pasvik Nature Reserve]. *Rol' bot. sadov i okhr. prirod. territorii v izuchenii i sokhr. raznoobraziya rastenii i gribov: Mater. Vseros. nauch. konf. s mezhdunar. uch. (Yaroslavl', 13–16 okt. 2011 g.)* [The role of botanical gardens and protected natural areas in studying and conservation of plants and fungi diversity: Proceed. All-Russ. conf. with int. part. (Yaroslavl, Oct. 13–16, 2011)]. Yaroslavl, 2011. P. 200–203.

Predtechenskaya O. O. Askomitsety i agarikoidnye bazidiomitsety zapovednika "Pasvik" [Ascomycetes and agaricoid basidiomycetes of the Pasvik Reserve]. *Sokhr. biol. raznoobraziya nazemnykh i morskikh ekosistem v uslov. vysokikh shirot: Mat. mezhdunar. nauch.-praktich. konf. (Murmansk, 13–15 apr. 2009 g.)* [Conservation of terrestrial and marine ecosystems in high latitudes: Proceed. int. conf. (Murmansk, Apr. 13–15, 2009)]. Murmansk, 2009. P. 225–229.

Pystina K. A., Pavlova T. V., Shestakova Yu. S. K mikoflore zapovednykh ostrovov Kandalakshskogo zaliva (sumchatye, bazidial'nye i nesovershennye griby) [On the mycoflora of the reserved islands of the Kandalaksha Bay (ascomycetes, basidial and imperfect fungi)]. *Tr. Kandalakshskogo gos. zapoved.* [Proceed. of the Kandalakshsky St. Res.]. Murmansk, 1969. Iss. 7. P. 190–227.

Ruokolainen A. V., Krutov V. I., Khimich Yu. R. Afillorovy i fitopatogennye makro- i mikromitsety lesov zapovednika "Pasvik" (Murmanskaya oblast') [Aphylloraceous and phytopathogenic macro- and microfungi in the forests of the Pasvik Strict Nature Reserve (Murmansk Region)]. *Trudy KarNTs RAN* [Trans. KarRC RAS]. 2011. No. 2. P. 29–34.

Seman E. O. Griby-mikromitsety iz podzemnykh gornykh vyrabotok Kol'skogo poluostrova [Micromycetes from underground mining of the Kola Peninsula]. *Novosti sistematiki nizshikh rastenii* [Novitates Systematicae Plantarum non Vascularium]. 1978. Vol. 15. P. 81–82.

Sharov A. N. Struktura fitoplanktona vodoemov Krainego Severa v usloviyakh tekhnogennogo zagryazneniya [The structure of phytoplankton in the Far North water bodies under conditions of industrial pollution]: Summary of PhD (Cand. of biol.) thesis. St. Petersburg, 2000. 23 p.

Sharov A. N. Fitoplankton vodoemov Kol'skogo poluostrova [Phytoplankton from the lakes of the Kola Peninsula]. Petrozavodsk: KarRC RAS, 2004. 113 p.

Shirshov P. P. Ocherk fitoplanktona reki Tulomy [The survey on the phytoplankton of the Tuloma River]. *Tr. Bot. inst. AN SSSR, Ser. II: Sporovye rast.* [Proceed. Bot. Inst. Acad. Sci. USSR. Ser. II: Spore plants]. 1933. Iss. 1. P. 95–114.

Shiryayev A. G. Biota klavarioidnykh gribov severa Fennoskandii: tundrovaya i tayezhnaya struktura? [The clavarioid mycobiota of northern Fennoscandia: is it a tundra or a boreal structure?]. *Trudy KarNTs RAN* [Trans. KarRC RAS]. 2013. No. 2. P. 55–64.

Shlyakov R. N., Konstantinova N. A. Konspekt flory mokhoobraznykh Murmanskoi oblasti [A synopsis of the bryophytes of the Murmansk Region]. Apatity: Kol. fil. AN SSSR, 1982. 222 p.

Tran shel' V. G. Materialy k flore gribov Murmanskogo okruga. Kirovsk, Polyarno-al'piyskii botanicheskii sad [Materials on the flora of fungi of the Murmansk Region. Kirovsk, Polar-Alpine Botanical Garden]. 1936. 24 p. Manuscript. (Arkhiv of the Avrorin Polar Alpine Botanical Garden-Institute KSC RAS).

Urbanavichus G. P. Nakhodki novykh, redkikh i okhranyaemykh vidov dlya likhenoflory zapovednika "Pasvik" (Murmanskaya oblast') [New records of rare and threatened species in the lichen flora of the Pasvik Reserve (Murmansk Region)]. *Uch. zapiski Petroza-*

vodskogo gos. univ. [Proceed. Petrozavodsk St. Univ.]. 2018. No. 8(177) P. 89–92. doi: 10.15393/uchz.art.2018.257

Urbanavichus G. P., Fadeeva M. A. Novye nakhodki dlya likhenoflory zapovednika "Pasvik" (Murmanskaya oblast') [New findings to the lichen flora of the Pasvik Strict Nature Reserve (Murmansk Region)]. *Trudy KarNTs RAN* [Trans. KarRC RAS]. 2016. No. 3. P. 97–102. doi: 10.17076/bg270

Urbanavichus G. P., Fadeeva M. A. Dopolneniya k likhenoflore zapovednika "Pasvik" (Murmanskaya oblast') po materialam 2015–2016 gg. [New records of rare and threatened species in the lichen flora of Pasvik Reserve (Murmansk Region) based on the records from 2015–2016]. *Trudy KarNTs RAN* [Trans. KarRC RAS]. 2017. No 6. P. 61–69. doi: 10.17076/bg581

Urbanavichus G. P., Fadeeva M. A. Likhenoflora zapovednika "Pasvik": raznoobrazie, rasprostranenie, ekologiya, okhrana [The lichen flora of the Pasvik Reserve: diversity, distribution, ecology, protection]. Petrozavodsk: KarRC RAS, 2018. 173 p.

Voronikhin N. N. Vodorosli i ikh gruppirovki v ozerakh Imandra i Notozero (Kol'skii poluostrov) [Algae and their communities in Lakes Imandra and Notozero (Kola Peninsula)]. *Tr. Bot. inst. AN SSSR, Ser. II: Sporovye rast.* [Proceed. Bot. Inst. Acad. Sci. USSR. Ser. II: Spore plants]. 1935. Iss. 2. P. 107–150.

Ahlner S. Einige Flechtenfunde aus Kuusamo (Nord-Finnland). *Memoranda Soc. Fauna Fl. Fenn.* 1936. Vol. 12. P. 52–56.

Ahlner S. Flechten aus Nordfinnland. *Ann. Bot. Soc. Zool.-Bot. Fenn. "Vanamo"*. 1937. Vol. 9(1). P. 1–47.

Ahlner S. Utbredningstyper bland nordiska barrträds-lavlar. *Acta Phytogeogr. Suec.* 1948. Vol. 22. P. 1–257.

Auer A. V. Kuusamon maksasammalkasviston aineisto. *Ann. Bot. Soc. "Vanamo"*. 1944. Vol. 21, no. 1. 44 p.

Auer A. V. Täydentäviä tietoja Kuusamon lehtisammalkasvistosta. *Ann. Bot. Soc. "Vanamo"*. 1942. Vol. 16. C. 34–46.

Brotherus V. F. Laubmoose Fennoscandias. Helsingfors. 1923. XXIV. 635 p.

Brotherus V. F., Sælan Th. Musci Lapponiæ Kolaënsis. Helsingfors. 1890. 100 p.

Buch H., Tuomikoski R. Scapania sphaerifera spec. nova auctore Buch et Tuomikoski. *Memoranda Societatis pro Fauna et Flora Fennica*. 1936. Vol. 11. P. 227–229.

Cedercreutz C. Süßwasser-algen aus Petsamo I. *Memoranda Societatis pro Fauna et Flora Fennica*. 1929. Vol. 5. P. 140–158.

Cedercreutz C. Süßwasser-algen aus Petsamo II. *Memoranda Societatis pro Fauna et Flora Fennica*. 1931. Vol. 7. P. 236–248.

Cleve P. T. The diatoms of Finland. *Act. Soc. pro Fauna et Fl. Fenn.* 1891. Vol. 8. P. 1–68.

Drugova T. P., Belkina O. A., Likhachev A. Yu. Mosses of surroundings of Alakurtii settlement and Kutsa nature reserve (Murmansk Province, North-West Russia). *Arctoa*. 2017. Vol. 26. P. 72–80. doi: 10.15298/arctoa.26.07

Elfving F. Anteckningar om Finlands Nostochaceae heterocysteeae. *Meddel. Soc. pro Fauna et Flora Fennica*. 1895. H. 21. P. 25–50.

Frolov I., Konoreva L. New records of crustose Telo-schistaceae (lichens, Ascomycota) from the Murmansk region of Russia. *Polish Polar Research*. 2016. Vol. 37, no. 3. P. 421–434. doi: 10.1515/popore-2016-0022

Guiry M. D., Guiry G. M. AlgaeBase. World-wide electronic publication, National University of Ireland, Galway. 2019. URL: <http://www.algaebase.org> (accessed: 02.10.2019).

Hakulinen R. Die Flechtengattung *Candelariella* Müll. Arg. *Ann. Bot. Soc. "Vanamo"*. 1954. Vol. 27, no. 3. P. 1–127.

Hakulinen R. Die Flechtengattung *Lobaria* Schreb. in Ostfennoskandien. *Ann. Bot. Fenn.* 1964. Vol. 1, no. 3. P. 202–213.

Hakulinen R. Über die Verbreitung einiger *Cetraria*-Arten in Ostfennoskandien. *Arch. Soc. Zool.-Bot. Fenn. "Vanamo"*. 1962. Vol. 17. P. 138–149.

Halonen P. Lichens of the former Kutsa Nature Reserve. *Oulanka Reports*. 1996. Vol. 16. P. 63–68.

Häyren E. Mossor fran Lapponia petsamoensis. *Memoranda Societatis pro Fauna et Flora Fennica*. 1955. Vol. 31. P. 56–62

Huldén L. Laboulbeniales (Ascomycetes) of Finland and adjacent parts of the USSR. *Karstenia*. 1983. Vol. 23, no. 2. P. 31–136. doi: 10.29203/ka.1983.221

Ignatov M. S., Afonina O. M., Ignatova E. A., Abo-lina A., Akatova T. V., Baisheva E. Z., Bardunov L. V., Baryakina E. A., Belkina O. A., Bezgodov A. G., Boychuk M. A., Cherdantseva V. Ya., Czernyadjeva I. V., Doroshina G. Ya., Dyachenko A. P., Fedosov V. E., Goldberg I. L., Ivanova E. I., Jukoniene I., Kannukene L., Kazanovsky S. G., Kharzinov Z. Kh., Kurbatova L. E., Maksimov A. I., Mamatkulov U. K., Manakyan V. A., Maslovsky O. M., Napreenko M. G., Otnyukova T. N., Partyka L. Ya., Pisarenko O. Yu., Popova N. N., Rykovsky, G. F., Tubanova D. Ya., Zheleznova G. V., Zolotov V. I. Checklist of mosses of East Europe and North Asia. *Arctoa*. 2006. Vol. 15. P. 1–130.

Index Fungorum. CABI checklist Database. URL: <http://www.indexfungorum.org> (accessed: 10.02.2019).

International Didymo Conference: new horizons in science and management (March, 12–13, 2013, Providence, Rhode, Island). Hosted by the Invasive Species Action Network and the Northeast Aquatic Nuisance Species Panel Fiscal management provided by the Northeast Aquatic Nuisance Species Council, 2013. 44 p.

Kari L. E. Beiträge zur Kenntnis der Flechtenflora Lapplands mit besonderer Berücksichtigung der Erd- und Steinflechten auf Fjelden. *Ann. Univ. Turku., ser. A*. 1936. Vol. 4, no. 6. P. 1–35.

Karsten P. A. Enumeratio Fungorum et Myxomycotum in Lapponia orientali aestate 1861 lectorum (impr. 1866). *Not. Sällsk. Fauna et Flora Fennica Förhandl.* 1882. Bd. 8, H. 5. P. 193–224.

Kaukonen M. Fungi of the former Kutsa Nature Reserve. *Oulanka Reports*. 1996. Vol. 16. P. 69–72.

Khimich Yu. R., Zmitrovich I. V. The first confirmed finding of *Leptosporomyces mundus* (Basidiomycota) in Russia. *Folia Cryptogamica Estonica*. 2017. Fasc. 54. P. 59–62. doi: 10.12697/fce.2017.54.10

Komárek J. *Cyanoprokaryota* 3. Teil: Heterocytous genera. In: B. Büdel, G. Gärtner, L. Krienitz and

M. Schlager (eds). Süßwasserflora von Mitteleuropa 19/3. Berlin; Heidelberg: Springer Spektrum, 2013. 1133 p.

Komárek J., *Anagnostidis* K. Cyanoprokaryota 1. Teil: Chroococcales. In: H. Ettl, G. Gärtner, G. Heynig and D. Mollenhauer (eds). Süßwasserflora von Mitteleuropa 19/1. Jena; Stuttgart; Lübeck; Ulm: Gustav Fisher, 1998. 548 p.

Komárek J., *Anagnostidis* K. Cyanoprokaryota 2. Teil: Oscillatoriales. In: B. Büdel, G. Gärtner, L. Krienitz and M. Schlager (eds). Süßwasserflora von Mitteleuropa 19/2. Heidelberg: Elsevier/Spektrum, 2005. 759 p.

Konoreva L. A., Frolov I. V., Chesnokov S. V. Lichens and allied fungi from the Pechenga district and surroundings (Lapponia Petsamoënsis, Murmansk Region, Russia). *Folia Cryptogamica Estonica*. 2017. Fasc. 54. P. 17–23. doi: 10.12697/fce.2017.54.04

Konstantinova N. A., Savchenko A. N. Diversity and phytogeography of hepatics of Siberia (Russia). *Bryology in the New Millennium*. 2008. P. 155–172.

Kozhin M. N., Belkina O. A., Likhachev A. Y., Ignatova E. A. Moss flora of the Ainov Islands, Barents sea. *Arctoa*. 2016. Vol. 25, no. 2. P. 408–419. doi: 10.15298/arctoa.25.33

Kukkonen I. Taxonomic studies on the genus *Anthracoidea* (Ustilaginales). *Ann. Bot. Soc. "Vanamo"*. 1963. Vol. 34, no. 3. P. 1–122.

Laurila M. Addenda ad floram Fenniae lichenologiam. *Ann. Bot. Soc. Zool.-Bot. Fenn. "Vanamo"*. 1940. Vol. 15, no. 2. P. 1–16.

Laurila M. Basidiomycetes novi rarioresque in Fennia collecti. *Ann. Bot. Soc. "Vanamo"*. 1939. Vol. 10, no. 4. P. 1–24.

Nannfeldt J. A. Exobasidium, a taxonomic reassessment applied to the European species. *Symb. Bot. Upsal.* 1981. Vol. 23, no. 2. P. 1–72.

Nylander W. Lichenes Lapponiae orientalis. *Notiser Sällsk. Fauna Fl. Fenn. Förhandl.* 1866. Vol. 8. P. 101–192.

Raitviir A. The arcto-alpine species of the Hyaloscyphaceae. *Agarica*. 1985. Vol. 6, no. 12. P. 137–146.

Räsänen V. Die Flechtenflora von Petsamo. Ein Beitrag zur Kenntnis der Flechtenflora des arktischen Gebietes in Fennoskandien. *Ann. Bot. Soc. Zool.-Bot. Fenn. "Vanamo"*. 1943. Vol. 18. iss. 1. P. 1–110.

Red Data Book of European Bryophytes. Trondheim, 1995. P. 269–271.

Roivanen H. Lisätietoja eräiden lehtisammallajien esiintymisestä maassamme. (Ref.: Angaben über das Vorkommen einiger Laubmossarten in Finland). *Ann. Bot. Soc. Zool.-Bot. Fenn. "Vanamo"*. 1929. Vol. 9. P. 286–297.

Santesson's Checklist of Fennoscandian Lichen-forming and Lichenicolous Fungi. Ed. A. Nordin. 2017. URL: <http://130.238.83.220/santesson/home.php> (accessed: 14.05.2014).

Sennikov A. N., Kozhin M. N. The history of the Finnish botanical exploration of Russian Lapland in 1861 and 1863. *Memoranda – Societatis pro Fauna et Flora Fennica*. 2018. Vol. 94. P. 1–35.

Söderström L., Hagborg A., von Konrat M., Bartholomew-Began S., Bell D., Briscoe L., Brown E., Cargill D. C., Costa D. P., Crandall-Stotler B. J., Cooper E. D., Dauphin G., Engel J. J., Feldberg K., Glenney D., Gradstein S. R., He X., Heinrichs J., Hentschel J., Ilkiu-Borges A. L., Katagiri T., Konstantinova N. A., Larrain J., Long D. G., Nebel M., Pócs T., Felisa Puche F., Reiner-Drehwald E., Renner M. A. M., Sass-Gyarmati A., Schäfer-Verwimp A., Moragues J. G. S., Stotler R. E., Sukkharak P., Thiers B. M., Uribe J., Váňa J., Villarreal J. C., Wigginton M., Zhang L., Zhu R.-L. World checklist of hornworts and liverworts. *PhytoKeys*. 2016. Vol. 59. P. 1–828. doi: 10.3897/phytokeys.59.6261

Svetasheva T. Yu., Arslanov S. N., Bolshakov S. Yu., Volobuev S. V., Ivanov A. I., Potapov K. O., Ezhov O. N., Sarkina I. S., Khimich Yu. R., Borovichev E. A., Rebriev Yu. A., Ivoilov A. I., Zmitrovich I. V. New species for regional mycobiotas of Russia. 2. Report 2017. *Mikologiya i fitopatologiya* [Mycology and Phytopathology]. 2017. Vol. 51, no. 6. P. 375–389.

Tuomikoski R. Materialien zueiner Laubmoosflora des Kuusamo-Gebietes. *Ann. Bot. Soc. Zool.-Bot. Fenn. "Vanamo"*. 1939. Vol. 12, no. 4. P. 1–124.

Ulvinen T. Bryophytes of the former Kutsa Nature Reserve. *Oulanka Reports*. 1996. Vol. 16. P. 53–62.

Urbanavichus G., Urbanavichene I. New records and noteworthy lichens and lichenicolous fungi from Pasvik Reserve, Murmansk Region, Russia. *Folia Cryptogamica Estonica*. 2017. Fasc. 54. P. 31–36. doi: 10.12697/fce.2017.54.06

Urbanavichus G., Urbanavichene I. New records of lichens and allied fungi from Lapponia petsamoënsis, Murmansk Region, Russia. *Folia Cryptogamica Estonica*. 2018. Fasc. 55. P. 1–5. doi: 10.12697/fce.2018.55.01

Vainio (Wainio) E. A. Adjumenta ad Lichenographiam Lapponiae fennicae atque Fenniae borealis. I. *Meddeland. Soc. Fauna Fl. Fenn.* 1881. Vol. 6. P. 77–182.

Vainio E. A. Adjumenta ad Lichenographiam Lapponiae fennicae atque Fenniae borealis. II. *Meddeland. Soc. Fauna Fl. Fenn.* 1883. Vol. 10. P. 1–230.

Vainio E. A. Lichenographia Fennica. I–IV. *Acta Soc. Fauna Flora Fennica*. 1921–1934.

Vitikainen O. Taxonomic revision of *Peltigera* (lichenized Ascomycotina) in Europe. *Acta Bot. Fenn.* 1994. Vol. 152. P. 1–96.

Ylikörkkö J., Christensen G. N., Kashulin N., Denisov D., Andersen H. J., Jelkänen E. Environmental Challenges in the Joint Border Area. *Reports 41. Centre for Economic Development, Transport and the Environment for Lapland*. Juvenes Print, 2015. 165 p.

Ylisirniö A.-L., Penttilä R., Berglund H., Hallikainen V., Isaeva L., Kauhanen H., Koivula M., Mikkola K. Dead wood and polypore diversity in natural post-fire succession forests and managed stands – Lessons for biodiversity management in boreal forests. *Forest Ecology and Management*. 2012. Vol. 286. P. 16–27. doi: 10.1016/j.foreco.2012.08.018

Received March 11, 2019

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Кожин Михаил Николаевич

доцент каф. геоботаники, к. б. н.
Московский государственный университет
имени М. В. Ломоносова, Биологический факультет
Ленинские горы, 1–12, Москва, Россия, 119234

инженер

Полярно-альпийский ботанический сад-институт
им. Н. А. Аврорина Кольского научного центра РАН
ул. Ферсмана, 18а, Апатиты, Мурманская область,
Россия, 184209

эл. почта: mnk_umba@mail.ru

тел.: 89268154607

Боровичев Евгений Александрович

ведущий научный сотрудник, к. б. н.
Институт проблем промышленной экологии Севера –
обособленное подразделение
ФИЦ «Кольский научный центр РАН»
Академгородок, 14а, Апатиты, Мурманская область,
Россия, 184209

эл. почта: borovichyok@mail.ru

тел.: (81555) 79378

Белкина Ольга Александровна

старший научный сотрудник лаб. флоры и растительных
ресурсов, доцент

Полярно-альпийский ботанический сад-институт
им. Н. А. Аврорина Кольского научного центра РАН
ул. Ферсмана, 18а, Апатиты, Мурманская область,
Россия, 184209

эл. почта: olgabelk@yahoo.com

Давыдов Денис Александрович

старший научный сотрудник, к. б. н.
Полярно-альпийский ботанический сад-институт
им. Н. А. Аврорина Кольского научного центра РАН
ул. Ферсмана, 18а, Апатиты, Мурманская область,
Россия, 184209

эл. почта: d_disa@mail.ru

тел.: 89211758820

Денисов Дмитрий Борисович

ведущий научный сотрудник, к. б. н.
Институт проблем промышленной экологии Севера –
обособленное подразделение
ФИЦ «Кольский научный центр РАН»
Академгородок, 14а, Апатиты, Мурманская область,
Россия, 184209

эл. почта: proffessuir@gmail.com

Исаева Людмила Георгиевна

ведущий научный сотрудник, к. с.-х. н.
Институт проблем промышленной экологии Севера –
обособленное подразделение ФИЦ «Кольский научный
центр РАН»

Академгородок, 14а, Апатиты, Мурманская область,
Россия, 184209

эл. почта: isaeva@inep.ksc.ru

тел.: (81555) 79778

Константинова Надежда Алексеевна

заведующая лабораторией, д. б. н., проф.
Полярно-альпийский ботанический сад-институт
им. Н. А. Аврорина Кольского научного центра РАН
ул. Ферсмана, 18а, Апатиты, Мурманская область,
Россия, 184209

эл. почта: nadya50@list.ru

CONTRIBUTORS:

Kozhin, Mikhail

Lomonosov Moscow State University,
1–12 Leninskiye Gory, Moscow, 119234, Russia

Avrorin Polar-Alpine Botanical Garden-Institute,
Kola Science Centre RAS

18a Fersman St., 184209 Apatity, Murmansk Region, Russia

e-mail: mnk_umba@mail.ru

tel.: +79268154607

Borovichev, Evgeny

Institute of North Industrial Ecology Problems,
Kola Science Centre RAS

14a Akademgorodok, 184209 Apatity, Murmansk Region,
Russia

e-mail: borovichyok@mail.ru

tel.: (81555) 79378

Belkina, Olga

Avrorin Polar-Alpine Botanical Garden-Institute,
Kola Science Centre RAS

18a Fersman St., 184209 Apatity, Murmansk Region, Russia

e-mail: olgabelk@yahoo.com

Davydov, Denis

Avrorin Polar-Alpine Botanical Garden-Institute,
Kola Science Centre RAS

18a Fersman St., 184209 Apatity, Murmansk Region, Russia

e-mail: d_disa@mail.ru

tel.: +79211758820

Denisov, Dmitry

Institute of North Industrial Ecology Problems,
Kola Science Centre RAS

14a Akademgorodok, 184209 Apatity, Murmansk Region,
Russia

e-mail: proffessuir@gmail.com

Isaeva, Lyudmila

Institute of North Industrial Ecology Problems,
Kola Science Centre RAS

14a Akademgorodok, 184209 Apatity, Murmansk Region,
Russia

e-mail: isaeva@inep.ksc.ru

tel.: (81555) 79778

Konstantinova, Nadezhda

Avrorin Polar-Alpine Botanical Garden-Institute,
Kola Science Centre RAS

18a Fersman St., 184209 Apatity, Murmansk Region, Russia

e-mail: nadya50@list.ru

Мелехин Алексей Валерьевич

научный сотрудник, к. б. н.
Полярно-альпийский ботанический сад-институт
им. Н. А. Аврорина Кольского научного центра РАН
ул. Ферсмана, 18а, Апатиты, Мурманская область,
Россия, 184209
эл. почта: melichen@yandex.ru

Попова Ксения Борисовна

ассистент каф. геоботаники
Московский государственный университет имени
М. В. Ломоносова, Биологический факультет
Ленинские горы, 1–12, Москва, Россия, 119234
эл. почта: asarum@mail.ru
тел.: 89057187163

Урбанавичюс Геннадий Пранасович

ведущий научный сотрудник, к. г. н.
Институт проблем промышленной экологии Севера –
обособленное подразделение
ФИЦ «Кольский научный центр РАН»
Академгородок, 14а, Апатиты, Мурманская область,
Россия, 184209
эл. почта: g.urban@mail.ru

Химич Юлия Ростиславовна

старший научный сотрудник, к. б. н.
Институт проблем промышленной экологии Севера –
обособленное подразделение
ФИЦ «Кольский научный центр РАН»
Академгородок, 14а, Апатиты, Мурманская область,
Россия, 184209
эл. почта: ukhim@inbox.ru
тел.: (81555) 79696

Melekhin, Aleksey

Avrorin Polar-Alpine Botanical Garden-Institute,
Kola Science Centre RAS
18a Fersman St., 184209 Apatity, Murmansk Region, Russia
e-mail: melichen@yandex.ru

Popova, Ksenia

Lomonosov Moscow State University,
1–12 Leninskiye Gory, 119234 Moscow, Russia
e-mail: asarum@mail.ru
tel.: +79057187163

Urbanavichus, Gennady

Institute of North Industrial Ecology Problems,
Kola Science Centre RAS
14a Akademgorodok, 184209 Apatity, Murmansk Region,
Russia
e-mail: g.urban@mail.ru

Khimich, Yulia

Institute of North Industrial Ecology Problems,
Kola Science Centre RAS
14a Akademgorodok, 184209 Apatity, Murmansk Region,
Russia
e-mail: ukhim@inbox.ru
tel.: (81555) 79696