

Федеральный исследовательский центр
«Карельский научный центр
Российской академии наук»

ТРУДЫ

КАРЕЛЬСКОГО НАУЧНОГО ЦЕНТРА РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

№ 1, 2019

Серия БИОГЕОГРАФИЯ

Петрозаводск
2019

Главный редактор
А. Ф. ТИТОВ, член-корр. РАН, д. б. н., проф.

Редакционный совет

А. М. АСХАБОВ, академик РАН, д. г.-м. н., проф.; О. Н. БАХМЕТ (зам. главного редактора), член-корр. РАН, д. б. н.; А. В. ВОРОНИН, д. т. н., проф.; И. В. ДРОБЫШЕВ, доктор биологии (Швеция – Канада); Э. В. ИВАНТЕР, член-корр. РАН, д. б. н., проф.; Х. ЙООСТЕН, доктор биологии, проф. (Германия); А. С. ИСАЕВ, академик РАН, д. б. н., проф.; А. М. КРЫШЕНЬ, д. б. н.; Е. В. КУДРЯШОВА, д. флс. н., проф.; О. Л. КУЗНЕЦОВ, д. б. н.; В. В. МАЗАЛОВ, д. ф.-м. н., проф.; Н. Н. НЕМОВА, член-корр. РАН, д. б. н., проф.; О. ОВАСКАЙНЕН, доктор математики, проф. (Финляндия); О. Н. ПУГАЧЕВ, академик РАН, д. б. н.; С. А. СУББОТИН, доктор биологии (США); Д. А. СУБЕТТО, д. г. н.; Н. Н. ФИЛАТОВ, член-корр. РАН, д. г. н., проф.; Т. Э. ХАНГ, доктор географии (Эстония); П. ХЁЛЬТТЯ, доктор геологии, проф. (Финляндия); К. ШАЕВСКИЙ, доктор математики, проф. (Польша); В. В. ЩИПЦОВ, д. г.-м. н., проф.

Editor-in-Chief
A. F. TITOV, RAS Corr. Fellow, DSc (Biol.), Prof.

Editorial Council

A. M. ASKHABOV, RAS Academician, DSc (Geol.-Miner.), Prof.; O. N. BAKHMET (Deputy Editor-in-Chief), RAS Corr. Fellow, DSc (Biol.); I. V. DROBYSHEV, PhD (Biol.) (Sweden – Canada); N. N. FILATOV, RAS Corr. Fellow, DSc (Geog.), Prof.; T. E. HANG, PhD (Geog.) (Estonia); P. HÖLTÄ, PhD (Geol.), Prof. (Finland); A. S. ISAEV, RAS Academician, DSc (Biol.), Prof.; E. V. IVANTER, RAS Corr. Fellow, DSc (Biol.), Prof.; H. JOOSTEN, Dr. (Biol.), Prof. (Germany); A. M. KRYSHEN', DSc (Biol.); E. V. KUDRYASHOVA, DSc (Phil.), Prof.; O. L. KUZNETSOV, DSc (Biol.); V. V. MAZALOV, DSc (Phys.-Math.), Prof.; N. N. NEMOVA, RAS Corr. Fellow, DSc (Biol.), Prof.; O. OVASKAINEN, PhD (Math.), Prof. (Finland); O. N. PUGACHYOV, RAS Academician, DSc (Biol.); V. V. SHCHIPTSOV, DSc (Geol.-Miner.), Prof.; S. A. SUBBOTIN, PhD (Biol.) (USA); D. A. SUBETTO, DSc (Geog.); K. SZAJEWSKI, PhD (Math.), Prof. (Poland); A. V. VORONIN, DSc (Tech.), Prof.

Редакционная коллегия серии «Биогеография»

А. В. АРТЕМЬЕВ (зам. ответственного редактора), д. б. н.; И. Н. БОЛОТОВ, д. б. н.; А. Н. ГРОМЦЕВ, д. с.-х. н.; С. В. ДЕГТЕВА, д. б. н.; Е. П. ИЕШКО, д. б. н.; С. Ф. КОМУЛАЙНЕН, д. б. н.; А. В. КРАВЧЕНКО, к. б. н.; А. М. КРЫШЕНЬ (ответственный редактор), д. б. н.; О. Л. КУЗНЕЦОВ, д. б. н.; Т. ЛИНДХОЛЬМ, доктор биологии; В. Ю. НЕШАТАЕВА, д. б. н.; О. О. ПРЕДТЕЧЕНСКАЯ (ответственный секретарь), к. б. н.; А. И. СЛАБУНОВ, д. г.-м. н.; Д. А. СУБЕТТО, д. г. н.

Editorial Board of the Biogeography Series

A. V. ARTEM'EV (Deputy Editor-in-Charge), DSc (Biol.); I. N. BOLOTOV, DSc (Biol.); S. V. DYOGTEVA, DSc (Biol.); A. N. GROMTSEV, DSc (Agr.); E. P. IESHKO, DSc (Biol.); S. F. KOMULAINEN, DSc (Biol.); A. V. KRAVCHENKO, PhD (Biol.); A. M. KRYSHEN' (Editor-in-Charge), DSc (Biol.); O. L. KUZNETSOV, DSc (Biol.); T. LINDHOLM, PhD (Biol.); V. Yu. NESHATAEVA, DSc (Biol.); O. O. PREDTECHENSKAYA (Executive Secretary), PhD (Biol.); A. I. SLABUNOV, DSc (Geol.-Miner.); D. A. SUBETTO, DSc (Geog.).

ISSN 1997-3217 (печатная версия)
ISSN 2312-4504 (онлайн-версия)

Адрес редакции: 185910 Петрозаводск, ул. Пушкинская, 11
Тел. (8142)762018; факс (8142)769600
E-mail: trudy@krc.karelia.ru
Электронная полнотекстовая версия: <http://transactions.krc.karelia.ru>

© ФИЦ «Карельский научный центр РАН», 2019
© Институт биологии КарНЦ РАН, 2019
© Институт леса КарНЦ, 2019
© Институт водных проблем Севера КарНЦ, 2019

УДК 582.232

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ФЛОР ЦИАНОПРОКАРИОТ ПОЛЯРНЫХ ПУСТЫНЬ И ТУНДР ЕВРОПЫ

Д. А. Давыдов

Полярно-альпийский ботанический сад-институт Кольского научного центра РАН, Апатиты, Мурманская обл., Россия

Проведен сравнительный анализ флор цианопрокариот высоких широт Европы. Базой для анализа являются собственные данные, полученные в ходе многолетних исследований на территории полярных пустынь и тундр Шпицбергена, и литературные источники, обобщение которых выполнено впервые. Собственными сборами охвачен о. Северо-Восточная Земля на арх. Шпицберген, где изучены четыре локальных участка. Информация обо всех местонахождениях собственных сборов и литературные указания вносились в специально разработанный раздел CYANOpro (<http://kpabg.ru/cyanopro/>) системы CRIS. Флора цианопрокариот европейского сектора полярных пустынь насчитывает 176 таксонов, включая 20 определенных только до рода, и отличается бедным составом, во флоре более южной зоны тундр насчитывается 437 видов. Флористическое сходство полярных пустынь и тундр Европы составляет только 44 %. Высокая экстремальность условий, проявляющаяся в преобладании низких температур и коротком вегетационном периоде, негативно сказывается на развитии большинства видов. Изученные флоры Северо-Восточной Земли характеризуются общностью видового состава, дифференциация флор связана в первую очередь с разнообразием геологических условий районов. Выявлено, что в арктических экосистемах цианопрокариоты занимают широкий диапазон местообитаний. Для пресноводных экосистем высоких широт одной из главных черт является заметное уменьшение разнообразия типичных водных цианопрокариот с юга на север. В экстремальных условиях полярных пустынь видовой состав и биомасса цианопрокариот планктона и бентоса чрезвычайно бедны. В тундровой зоне их разнообразие заметно возрастает. Наблюдается тенденция к снижению видового разнообразия в группах субаэрофитов и аэрофитов. Площади, занимаемые цианобактериальными сообществами, напротив, увеличиваются, что является отражением сниженной конкуренции.

Ключевые слова: цианопрокариоты; Арктика; полярные пустыни; тундры; видовой состав; флора; биоразнообразие.

D. A. Davydov. A COMPARATIVE ANALYSIS OF CYANOPROKARYOTES FLORAS OF EUROPEAN POLAR DESERT AND TUNDRA ZONES

A comparative analysis of the floras of cyanoprokaryotes at European high latitudes was carried out. The analysis relied on information from the literature and data from own long-term research in the polar desert of the Svalbard archipelago. We sampled cyanobacteria in four sites of the North-East Land Island. Both original and published data on biodiversity were used in the analysis. The data were uploaded to the CYANOpro database (<http://kpabg.ru/cyanopro/>). The studied cyanoprokaryotes flora of European polar des-

erts has 176 taxa and is characterized by low diversity. The flora of the southerner tundra zone comprises 437 species. The similarity of the floras of European polar deserts and tundras is as low as 44 %. The causes of the low biodiversity are extreme ecological conditions – low temperatures, short growing season are limiting factors for the growth of most species. The studied floras of the North-East Land Island share much of their species composition. Differences between these floras are mainly due to the variation of geological conditions. Cyanoprokaryotes in Arctic ecosystems occupy a wide range of habitats. A notable reduction in the species diversity of typical aquatic cyanoprokaryotes from south to north is one of the main features of freshwater ecosystems at high latitudes. In polar desert conditions, the species composition and biomass of planktic and benthic cyanoprokaryotes are very poor. The cyanoprokaryotes diversity in the tundra zone increases markedly. There is a tendency for a reduction in the species diversity of the subaerophytic and aerophytic groups, but the areas occupied by cyanobacterial communities, on the contrary, increase, owing to a lower competition.

Key words: Cyanoprokaryota; the Arctic; polar desert; tundra; species composition; flora; biodiversity.

Введение

Отсутствие резких географических границ между природными типами растительности обуславливает сложности, возникающие при зонировании северных территорий. Взгляды на зональное деление евразийского Севера Голарктики существенно различаются [Walker et al., 2005 и др.]. Причинами отсутствия единого мнения о названиях и объеме единиц зонального деления Арктики Н. В. Матвеева [2015] считает недостаточность критериев, предлагаемых для широтной дифференциации, и недостаток фактических данных о живом покрове.

Тем не менее выделение полярных пустынь в отдельную зону нашло поддержку ряда исследователей [Александрова, 1950; Короткевич, 1972]. Наиболее широкое признание получили взгляды на районирование Арктики В. Д. Александровой [1977], которая делит высокоширотные регионы на две зоны: зону полярных пустынь и тундровую зону. Зона полярных пустынь является самой северной и самой маленькой из всех природных зон. Она занимает крайнее положение на климатическом градиенте, условия существования организмов здесь являются экстремальными. В пределах зоны полярных пустынь выделены северный и южный варианты [Александрова, 1977]. В соответствии с зонированием к полярным пустыням Европы относятся территории островов Северо-Восточная Земля, Земля короля Карла и Белый на архипелаге Шпицберген, архипелаг Земля Франца-Иосифа целиком, северная часть о. Северного Новой Земли (рис. 1).

Цианопрокариоты (цианобактерии) широко распространены в арктических экосистемах и постоянно присутствуют во всех типах полярных местообитаний. В наземных биотопах они

образуют обширные обрастания на поверхности почвы, заселяют поверхность каменистых субстратов и скальных обнажений, внедряются в трещины. Благодаря уникальному сочетанию фотосинтеза и фиксации молекулярного азота цианопрокариот можно считать важнейшим продукционным звеном перигляциальных полярных ландшафтов.

Степень изученности цианопрокариот полярных пустынь очень низка, что обусловлено труднодоступностью и значительной удаленностью этих районов. Из-за снижения конкуренции со стороны высших растений цианопрокариоты в сообществах полярных пустынь играют значительную роль в сложении растительного покрова, иногда они остаются практически единственными фототрофами. Исследование разнообразия, экологических особенностей и зонального распределения цианопрокариот высокоширотных регионов необходимо для понимания закономерностей структурно-функциональной организации наземных экосистем.

Целью данного исследования являлось сравнение разнообразия цианопрокариот зоны полярных пустынь и тундр Европы.

Обзор исторических данных

Изучение альгофлоры полярных регионов началось в девятнадцатом веке и осуществлялось в большей степени в окрестностях населенных пунктов и научно-исследовательских станций. Наиболее доступным арктическим архипелагом и, как следствие, наиболее изученным на сегодняшний день является Шпицберген, но до настоящего времени почвенные цианопрокариоты полярных пустынь архипелага оставались неисследованными. Сведения о водорослях полярных пустынь Шпицбергена

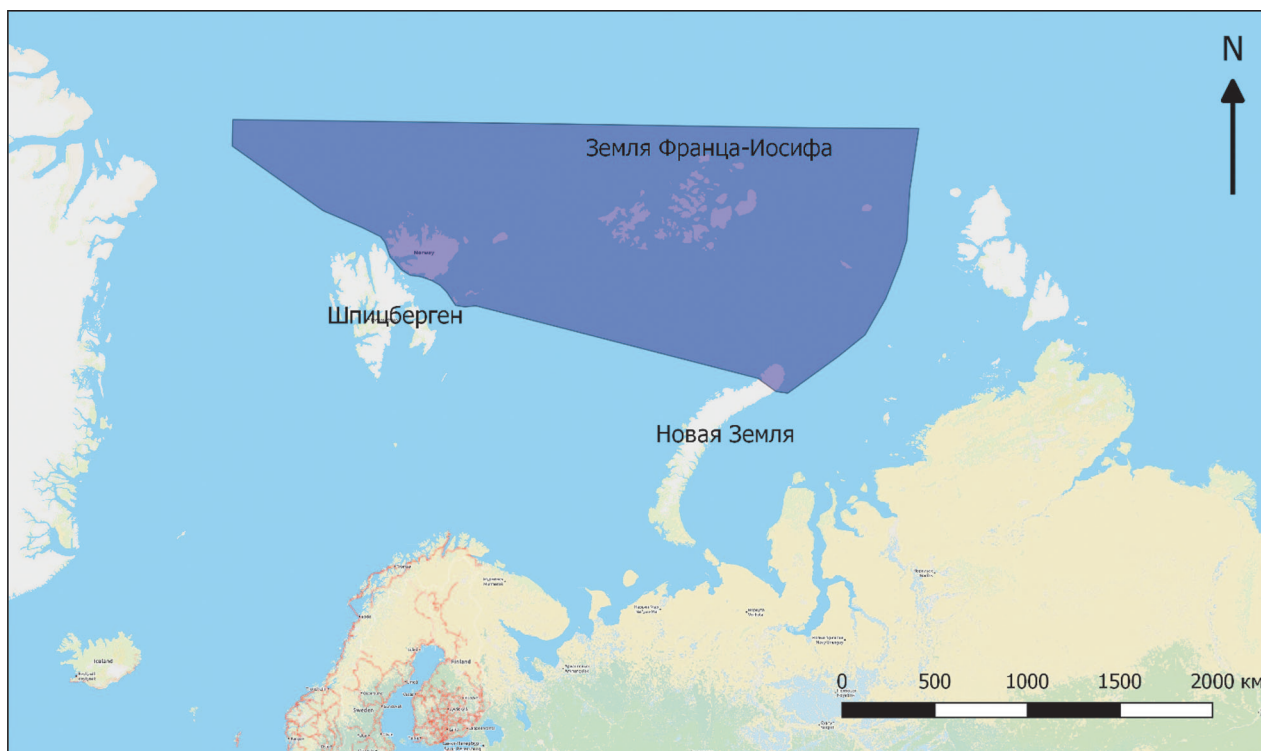


Рис. 1. Схема европейской части зоны полярных пустынь Северного полушария

Fig. 1. The map of the European part of the polar desert zone of the Northern hemisphere

ограничиваются данными К. Thomasson [1958] о планктоне небольших озер о. Северо-Восточная Земля (приводится 13 видов цианопрокариот). По материалам, собранным в окрестностях станции Киннвика, был описан новый для науки таксон цианопрокариот *Leptolyngbya sieminskae* Richter et Matuła [Richter, Matuła, 2013].

Полевое обследование автор настоящей статьи осуществил в четырех районах о. Северо-Восточная Земля [Давыдов, 2008, 2010б; Davydov, 2013, 2016; Патова и др., 2015]. Других исследований цианопрокариот полярных пустынь Шпицбергена не проводилось.

Вторым крупным регионом, входящим в зону полярных пустынь Европы, является архипелаг Земля Франца-Иосифа. Водорослям указанного архипелага посвящено немного работ. Первая из них – публикация О. Borge [1899] по коллекции Г. Фишера, собиравшего водоросли в экспедиции Джексона-Хармсворта (1894–1897 гг.). Сведения о наземных водорослях архипелага приведены в работе Е. К. Косинской [1933], в которой изложены результаты обработки большой коллекции, собранной В. П. Савичем в 1930 г. во время полярной экспедиции Всесоюзного арктического института на ледоколе «Георгий Седов». В статье П. П. Ширшова [1935] о водорослях пресноводных водоемов островов Нортбрук,

Скотт-Кельти, Гукера, Новая Земля и Визе приведены виды, обитающие в наземных условиях, преимущественно в эфемерных лужах, заболоченных участках и на берегах водоемов. Водоросли почв полярных пустынь обследованы Л. Н. Новичковой-Ивановой [1963; Novichkova-Ivanova, 1972]. По сборам В. Д. Александровой она описала альгофлору о. Земля Александры в крайней северо-западной части архипелага Земля Франца-Иосифа.

Ранние сведения о водорослях архипелага Новая Земля относятся к XIX веку и связаны с именем N. Wille [1879]. Альгологические исследования в северной части архипелага проводили И. В. Палибин [1903], Б. К. Флеров [1925], Е. К. Косинская (по сборам В. П. Савича) [1933], Н. К. Дексбах [цит. по: Ширшов, 1935]. Их данные обобщены и дополнены собственными сборами в статье П. П. Ширшова [1935].

Цианопрокариоты полярных пустынь Азии также изучены чрезвычайно слабо. Для архипелага Северная Земля изучение почвенных цианопрокариот выполнено Е. Н. Патовой и Р. Н. Беяковой [2006], выявлен 41 вид. Остальные полярные районы Сибирской провинции не изучены в альгологическом отношении.

Тундры Европы изучены значительно подробнее. Исторический обзор работ на Шпиц-

бергене приводился нами ранее [Давыдов, 2010a], его следует дополнить современными публикациями [Давыдов, 2011; Kim et al., 2011; Kvidérová et al., 2011; Komárek et al., 2012; Strunescu et al., 2012; Давыдов и др., 2013; Патова, Давыдов, 2013; Komárek, Kovacik, 2013; Davydov, 2014, 2017; Raabová et al., 2016; Palinska et al., 2017].

Для тундр Новой Земли помимо цитированных выше работ единичные виды указаны М. В. Гецен с соавт. [1994].

Цианопрокариоты тундровой зоны Мурманской области изучены лучше, чем на российских арктических архипелагах, но уровень видового богатства невелик – всего 116 видов. Первые сведения о данной территории содержатся в работах финских ботаников. Так, сборы А. О. Kihlman, N. I. Fellman, V. T. Brotherus, E. Nylander обработаны F. Elfving [1895]. Подробный обзор всех работ по зональным тундрам Мурманской области можно найти в публикации [Давыдов, 2014].

Первые данные по флоре водорослей Малоземельской тундры приводятся в работе И. А. Киселева [1930], содержащей сведения о фитопланктоне эстуария р. Печоры. Флора озер побережья Колоколковой губы приводится в работах [Гецен и др., 1994; Stenina et al., 2000]. Флора цианопрокариот Малоземельской тундры обследовалась Е. Н. Патовой. Данные по биоразнообразию этой территории нашли отражение в ряде публикаций [Патова, 2001; Патова, Стенина, 2007a]. Также составлен список водорослей Ненецкого заповедника [Патова, Стенина, 2004].

Значительно лучше изучены цианопрокариоты Большеземельской тундры [Гецен и др., 1994; Патова, 2004].

Цианопрокариоты Полярного Урала начали изучаться Н. Н. Ворониным [1930]. Большая часть находок была сделана в последние годы [Ярушина, 2002, 2003; Богданов и др., 2004; Биоразнообразие..., 2007; Патова, Демина, 2008; Новаковская, Патова, 2013; Митрофанова, 2017; Винокурова, 2017; Патова, Новаковская, 2018].

Приполярный Урал хорошо изучен в отношении водной флоры цианопрокариот. На территории национального парка «Югыд ва» исследованы водоросли бассейнов рек Щугор [Шубина, 1986], Малый Паток [Патова, 2004, 2005; Патова, Стенина, 2007b], фрагментарные сведения о водорослях бассейна реки Кожим приводятся в работе Н. Н. Воронина [1930]. Данные по цианофлоре были значительно дополнены в результате современных исследований [Стерлягова, Патова, 2008; Патова, Стерлягова, 2016;

Патова и др., 2016a]. Почвенные цианопрокариоты исследованы меньше, первые сведения приводятся И. В. Новаковской с соавт. [2012] для территории, охватываемой бассейном р. Балбанью. Эти данные были дополнены и обобщены позднее [Патова и др., 2016b].

Материалы и методы

Собственными сборами охвачен о. Северо-Восточная Земля на арх. Шпицберген. Полевое обследование проводилось в четырех районах (рис. 2, 3) традиционным маршрутно-рекогносцировочным методом (однодневные радиальные пешие маршруты). Сборы проводились преимущественно в наземных местообитаниях, а также на побережьях озер, в ручьях и морской супралиторали.

В 2006 году с 3 по 7 августа сборы цианопрокариот осуществлялись на Земле принца Оскара (Prins Oscars Land) на восточном берегу залива Рийпфиорд (Rijpfjorden) (рис. 3, А). В основном были обследованы участки между двумя возвышенностями – Сэндфорхёгдене (Sanfordhøgdene, 280 м н. у. м.) и Блюффарден (Bluffvarden, 250 м н. у. м.), а также на берегу озера Хейерен (Heieren). Всего было собрано и определено 94 образца.

В 2010 году с 23 по 31 июля проведены работы на Земле Густава V (Gustav V Land) на северном берегу Мёрчисонфиорда (Murchisonfjorden) (рис. 3, В). Были обследованы участки в районе заливов Твиллингвика (Tvillingvika), Киннвика (Kinnvika), Хоппехукта (Hoppebukta), Флорабукта (Florabukta). Собрано и определено 119 образцов.

В 2011 году изучались цианопрокариоты Земли принца Оскара в районе залива Иннвика (Innvika), являющегося южной частью залива Фозербифиорд (Fotherbyfjorden). Образцы были собраны в период с 22 по 29 июля на западном побережье и в южной части бухты Иннвика, в долинах Иннвикдален (Innvikdalen), Грёдален (Grådalen), Ринггёсдален (Ringgås-dalen), на склонах невысоких (до 300 м н. у. м.) гор Виквактарен (Vikvaktaren) и Крыккйефлогет (Krykkjefloget) (рис. 3, С). Всего было собрано и определено 69 образцов.

В 2012 году с 26 по 31 июля проведено обследование района Земли Орвина (Orvin Land) на побережье Сетербукты (Sætherbukta) залива Дувефиорд. Всего на территории исследования собрано 86 образцов. Обследован небольшой локальный участок, прилегающий к горе Полярклуббен (Polarklubben) (рис. 3, D).

Идентификация видов проводилась на основе анатомо-морфологических признаков с ис-

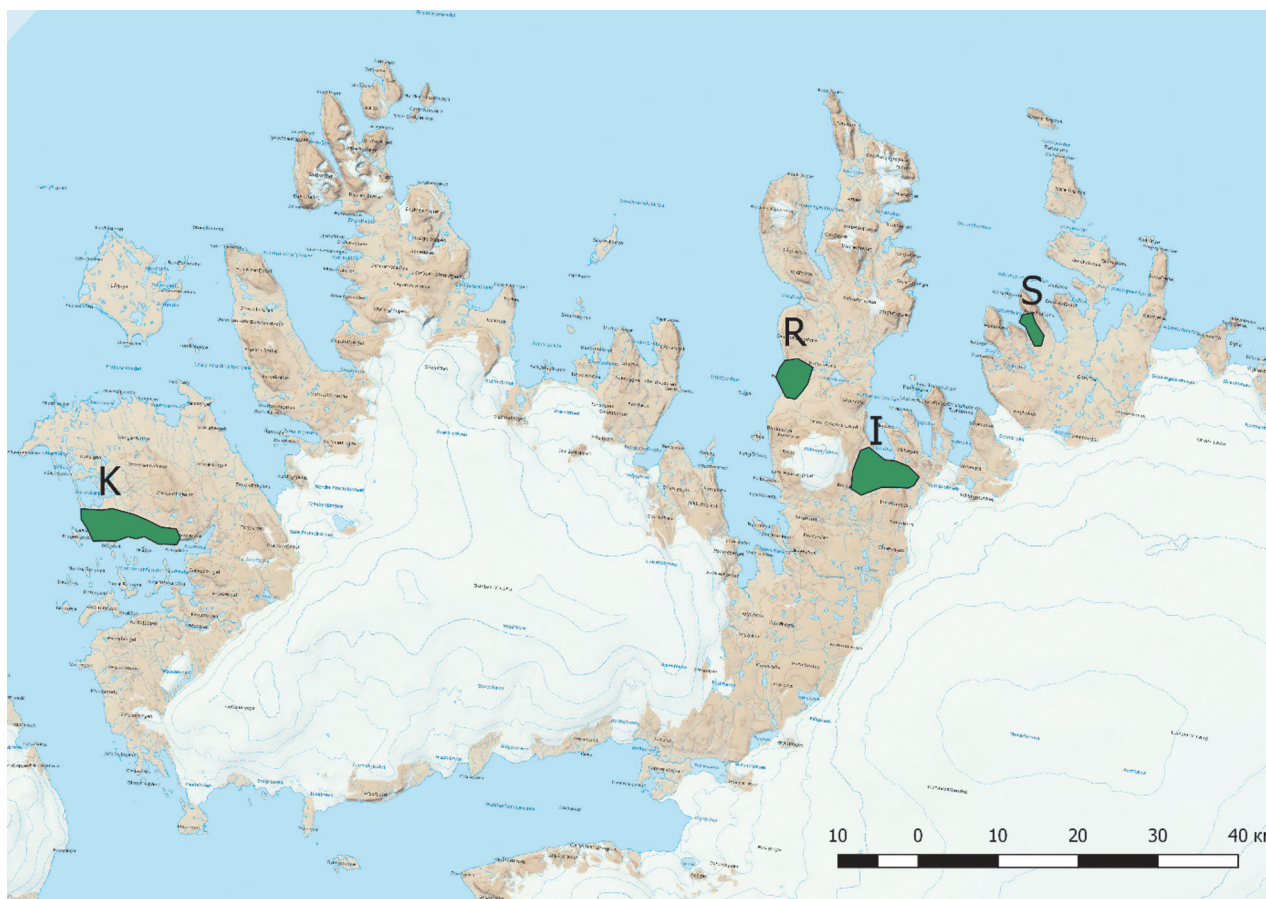


Рис. 2. Обследованные участки в зоне полярных пустынь архипелага Шпицберген. R – восточное побережье залива Рийпфиорд, K – северное побережье залива Мёрчисонфиорд, I – побережье залива Иннвика, S – побережье Сетербукты

Fig. 2. The studied areas in the polar desert zone of Svalbard archipelago. R – eastern coast of the Rijpfjorden bay, K – northern coast of the Murchisonfjorden bay, I – coast of Innvika cove, S – coast of Sætherbukta cove

пользованием световых микроскопов AxioScope A1 и Axiolab (Zeiss). Для определения использовались современные определители [Komárek, Anagnostidis, 1998, 2005; Komárek, 2013].

Информация обо всех местонахождениях собственных сборов и литературные указания вносились в специально разработанный раздел CYANOpro (<http://kpabg.ru/cyanopro/>) системы CRIS [Мелехин и др., 2013]. Данная информационная система (ИС) является разделом более общей ИС CRIS [Давыдов и др., 2017]. Она разработана в качестве инструмента для внесения, хранения, организации, поиска и вывода первичных данных по биоразнообразию.

Результаты и обсуждение

Изученная флора цианопрокариот европейского сектора полярных пустынь насчитывает 176 таксонов, включая 20, определенных только до рода. Таксономическая структура флоры приведена в таблице.

Подавляющее большинство видов (80) во флоре относится к подклассу Oscillatoriophyceae (рис. 4). В этот подкласс объединены представители двух порядков Chroococcales и Oscillatoriales, занимающих 2 и 4 места в спектре порядков (рис. 5).

Во флоре насчитывается 26 семейств, среди которых доминирует *Chroococcaceae* (33 вида, 19 %). К ведущим следует отнести также *Merismopediaceae* (20, 11 %). *Oscillatoriaceae* (17, 10 %) и *Leptolyngbyaceae* (17, 10 %) (рис. 6).

Спектр родов включает 55 таксонов. Ведущими являются *Gloeocapsa* (15, 9 %), *Chroococcus* (12, 7 %), *Phormidium* (12, 7 %), *Aphanocapsa* (11, 6 %), *Leptolyngbya* (10, 6 %) (рис. 7). Такое распределение видов по родам явно указывает на арктомонтанный характер флоры (доминирование *Gloeocapsa*, *Chroococcus*, большое число *Gloeocapsopsis*) в сочетании с высокоширотными представителями, часто встречающимися на голых субстратах (*Phormidium*, *Leptolyngbya*).

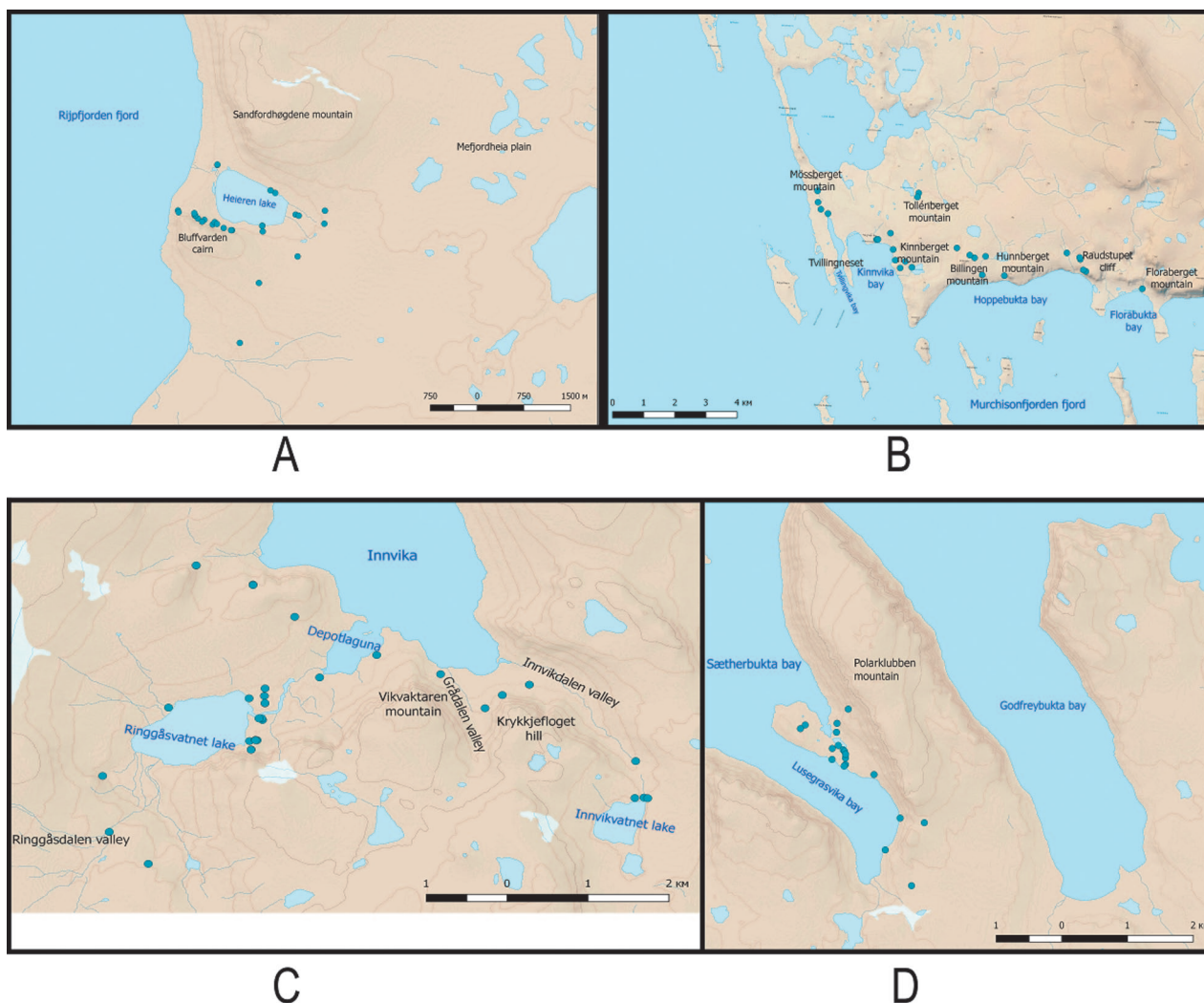


Рис. 3. Места сборов цианопрокариот: А – на восточном берегу залива Рийпфиорд, В – на северном побережье залива Мёрчисонфиорд, С – в районе залива Иннвика, D – в районе побережья бухты Сетер

Fig. 3. Position of sample plots: A – in the eastern coast of the Rípfjorden bay, B – in the northern coast of the Murchisonfjorden bay, C – in the coast of Innvika cove, D – in the coast of Sætherbukta cove

Сравнение флоры полярных пустынь с расположенной южнее флорой цианопрокариот тундровой зоны Европы демонстрирует бедность изучаемой области. Так, во флоре тундр насчитывается 437 видов. Флористическое сходство полярных пустынь и тундр Европы составляет только 44 %.

Соотношение подклассов во флоре тундр Европы отличается от спектра полярных пустынь – лидируют представители Synechosoccosphycidae (рис. 8).

При сравнении спектров порядков флор полярных пустынь и тундр Европы можно отметить увеличение доли Nostocales в более южной зоне (рис. 9) прежде всего за счет представителей бореальных видов из родов *Anabaena*, *Aphanizomenon*, *Aulosira*, *Dolichospermum*, *Nostoc*.

Число Chroococcales остается почти неизменным, на 50 видов увеличивается представительство Oscillatoriales. В полярных пустынях отсутствуют виды родов *Anagnostidinema*, *Borzia*, *Komvophoron*, *Planktothrix*, *Trichodesmium*, значительно меньше видов в родах *Lyngbya*, *Oscillatoria*, *Phormidium*.

Семейственный спектр тундровой зоны отличается от изучаемой флоры полярных пустынь. Хотя в целом четыре ведущих семейства сохраняются. Доля *Chroococcaceae* (43, 11 %) уменьшается, на первое место выходит семейство *Oscillatoriaceae* (47, 12 %) (рис. 10).

Доминирование осцилляториевых объясняется появлением в тундровой зоне представителей рода *Komvophoron*, увеличением представителей *Lyngbya*, *Oscillatoria*, *Phormidium* – т. е. типичных гидрофитов, не имеющих

Таксономическая структура флоры цианопрокариот полярных пустынь Европы

The taxonomical structure of cyanoprokaryotes polar deserts flora of Europe

Подкласс Subclass	Порядок Order	Семейство Family	Род Genus
Gloeobacterophycidae	Gloeobacterales	<i>Gloeobacteraceae</i>	<i>Gloeobacter</i> (1)
Nostocophycidae	Nostocales	<i>Nostocaceae</i>	<i>Anabaena</i> (2)
			<i>Nostoc</i> (7)
		<i>Rivulariaceae</i>	<i>Calothrix</i> (3)
			<i>Dichothrix</i> (3)
			<i>Microchaete</i> (1)
			<i>Rivularia</i> (1)
		<i>Scytonemataceae</i>	<i>Petalonema</i> (4)
			<i>Scytonema</i> (3)
		<i>Stigonemataceae</i>	<i>Stigonema</i> (4)
		<i>Tolypothrichaceae</i>	<i>Coleodesmium</i> (1)
			<i>Tolypothrix</i> (6)
Oscillatoriohycidae	Chroococcales	<i>Aphanothecaceae</i>	<i>Aphanothece</i> (4)
			<i>Gloeothece</i> (3)
		<i>Chroococcaceae</i>	<i>Chroococcus</i> (13)
			<i>Cyanosarcina</i> (1)
			<i>Gloeocapsa</i> (15)
			<i>Gloeocapsopsis</i> (4)
		<i>Cyanobacteriaceae</i>	<i>Cyanobacterium</i> (1)
		<i>Entophysalidaceae</i>	<i>Entophysalis</i> (1)
			<i>Siphononema</i> (1)
		<i>Gomphosphaeriaceae</i>	<i>Gomphosphaeria</i> (3)
		<i>Microcystaceae</i>	<i>Microcystis</i> (1)
	Chroococcidiopsidales	<i>Chroococcidiopsidaceae</i>	<i>Chroococcidiopsis</i> (1)
	Oscillatoriales	<i>Coleofasciculaceae</i>	<i>Geitlerinema</i> (1)
		<i>Cyanothecaceae</i>	<i>Cyanothece</i> (2)
		<i>Homoeothrichaceae</i>	<i>Ammatoidea</i> (1)
			<i>Phormidiochaete</i> (1)
		<i>Microcoleaceae</i>	<i>Kamptonema</i> (2)
			<i>Microcoleus</i> (5)
			<i>Symplocastrum</i> (2)
		<i>Oscillatoriaceae</i>	<i>Lyngbya</i> (1)
			<i>Oscillatoria</i> (4)
			<i>Phormidium</i> (12)
	Pleurocapsales	<i>Xenococcaceae</i>	<i>Xenococcus</i> (1)
Synechococcophycidae	Synechococcales	<i>Chamaesiphonaceae</i>	<i>Chamaesiphon</i> (2)
			<i>Clastidium</i> (1)
			<i>Geitleribactron</i> (1)
		<i>Coelosphaeriaceae</i>	<i>Coelospherium</i> (2)
			<i>Snowella</i> (1)
			<i>Woronichinia</i> (3)
		<i>Leptolyngbyaceae</i>	<i>Leptolyngbya</i> (10)
			<i>Nodosilinea</i> (1)
			<i>Phormidesmis</i> (1)
			<i>Planktolyngbya</i> (1)
			<i>Trichocoleus</i> (4)
		<i>Merismopediaceae</i>	<i>Aphanocapsa</i> (11)
			<i>Eucapsis</i> (2)
			<i>Limnococcus</i> (1)
			<i>Merismopedia</i> (6)
		<i>Pseudanabaenaceae</i>	<i>Jaaginema</i> (2)
			<i>Pseudanabaena</i> (4)
		<i>Schizotrichaceae</i>	<i>Schizothrix</i> (4)
		<i>Synechococcaceae</i>	<i>Anathece</i> (2)
			<i>Synechococcus</i> (1)

Соотношение по числу видов подклассов цианопрокариот во флоре полярных пустынь

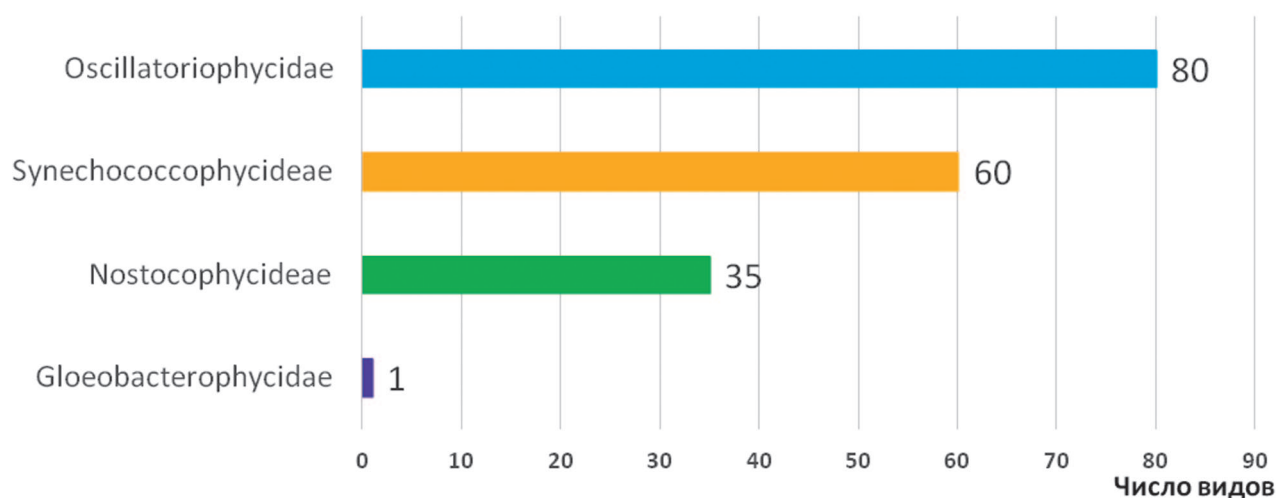


Рис. 4. Спектр подклассов цианопрокариот флоры полярных пустынь Европы

Fig. 4. Comparison of species richness within each subclasses of cyanoprokaryota in the flora of polar deserts of Europe

Соотношение по числу видов порядков цианопрокариот во флоре полярных пустынь

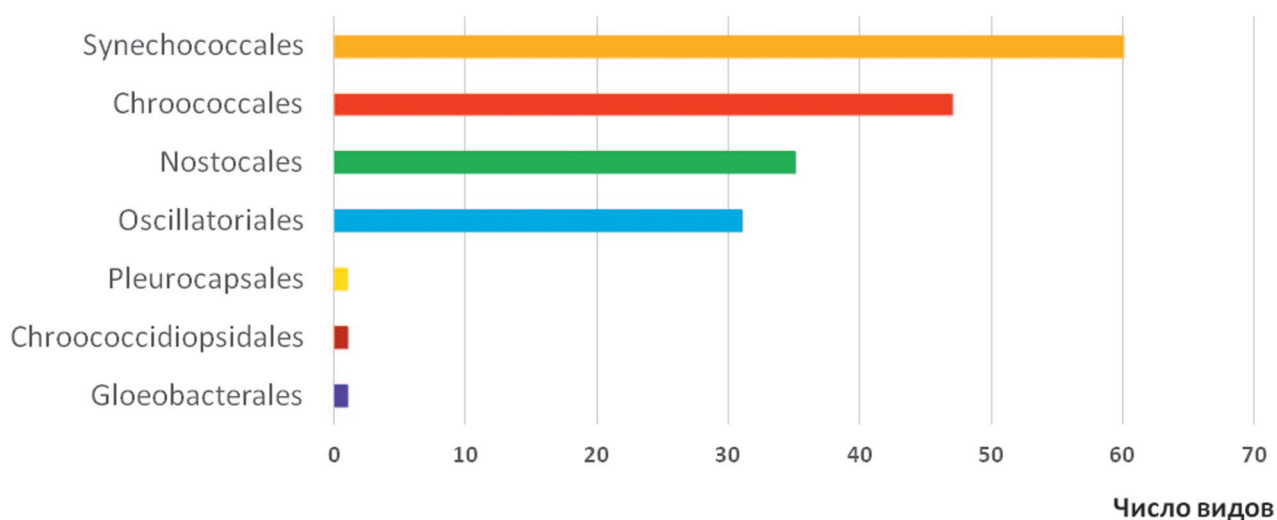


Рис. 5. Спектр порядков цианопрокариот флоры полярных пустынь Европы

Fig. 5. Comparison of species richness within each order of cyanoprokaryota in the flora of polar deserts of Europe

возможности развиваться в условиях полярных пустынь. Большинство озер – типичных местобитаний данных видов – отличаются крайне непродолжительным периодом открытой воды. Зачастую полностью лед не успевает растаять в течение лета. Низкие температуры в сочетании с ультраолиготрофностью приводят к снижению видового состава планктонов.

Таксоны, найденные только в полярных пустынях, в ряде случаев, по всей видимо-

сти, являются новыми для науки и требуют дальнейших исследований и описаний (*Blenothrix* sp., *Chroococcidiopsis* sp., *Cyanobacterium* sp., *Cyanosarcina* sp., *Entophysalis* sp., *Geitleribactron* sp.). Большинство не выявленных в тундрах видов широко распространены и не могут считаться специфичными для полярных пустынь (*Chamaesiphon minutus* (Rost.) Lemm., *Coelosphaerium dubium* Grun., *Merismopedia hyalina* (Ehrenb.) Kütz., *Tolypothrix fas-*

Соотношение по числу видов семейств цианопрокариот во флоре полярных пустынь

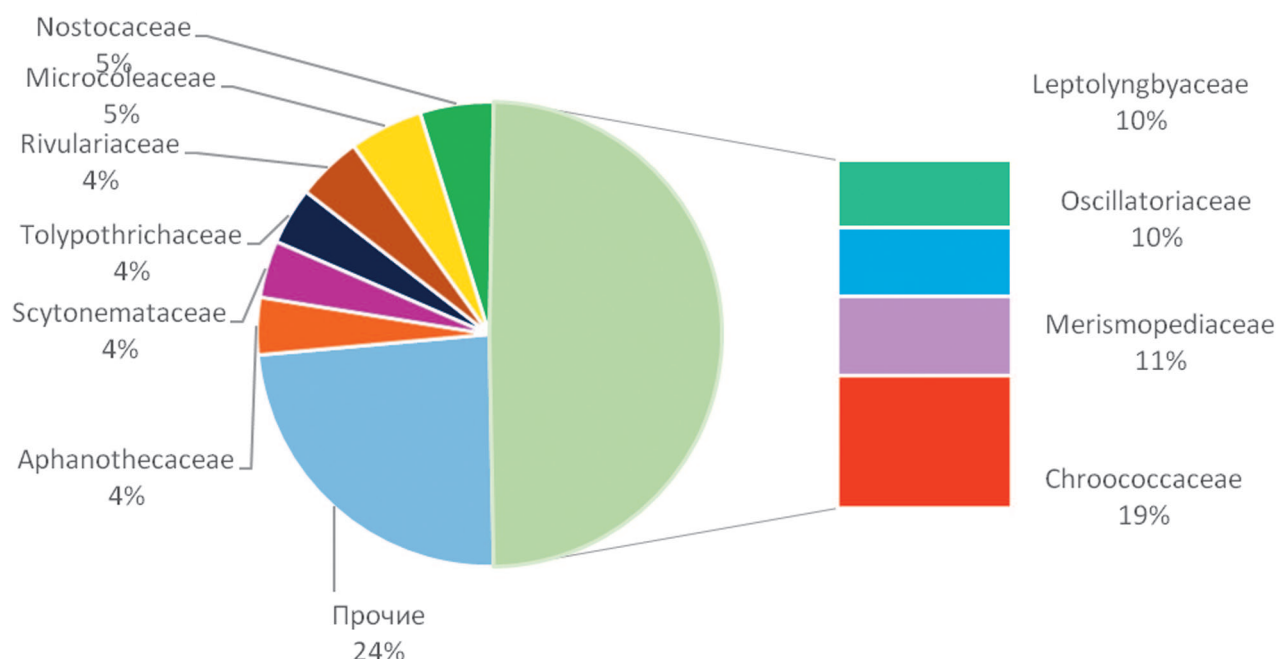


Рис. 6. Спектр семейств цианопрокариот флоры полярных пустынь Европы

Fig. 6. Comparison of species richness within each family of cyanoprocaryota in the flora of polar deserts of Europe

Соотношение по числу видов родов цианопрокариот во флоре полярных пустынь

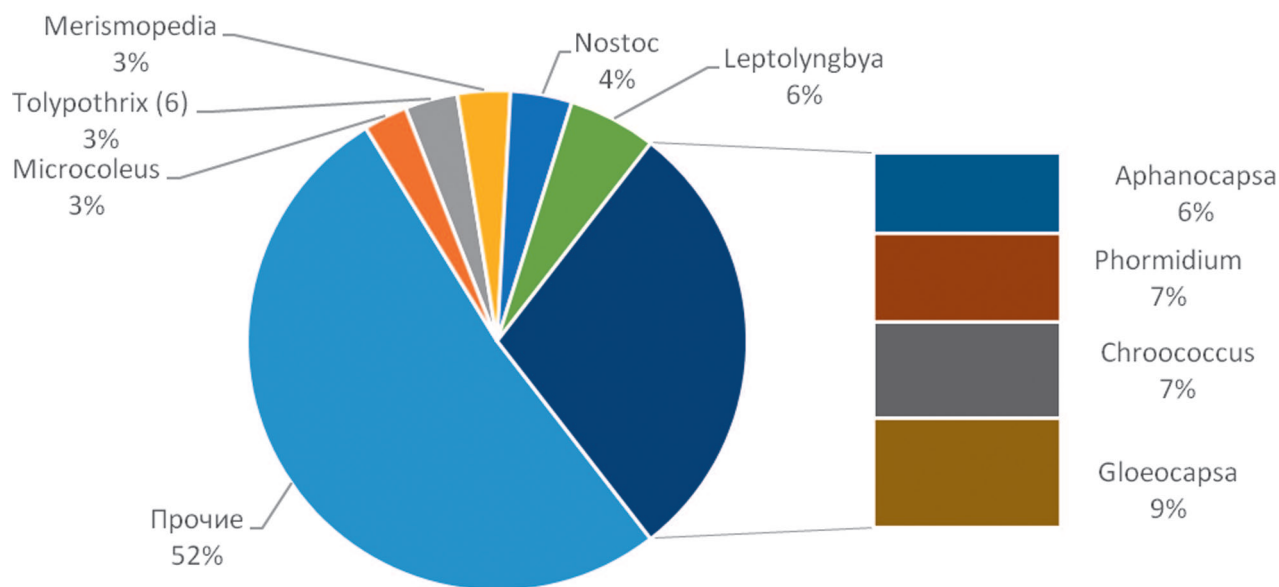


Рис. 7. Спектр родов цианопрокариот флоры полярных пустынь Европы

Fig. 7. Comparison of species richness within each genus of cyanoprocaryota in the flora of polar deserts of Europe

ciculata Gom., *Woronichinia elorantae* Komárek et Kom.-Legn.). Ряд таксонов имеют спорадическое распространение (*Ammatoidea normannii* W. West et G. S. West, *Anabaena sedovii* Kosinsk., *Chroococcus obliterated* P. G. Richt., *Coleodes-*

mium wrangelii ([C. Ag.] Born. et Flah.) Borzi ex Geitl., *Gloeocapsopsis pleurocapsoides* (Nováč.) Komárek et Anagn., *Leptolyngbya compacta* (Hansg. ex Hansg.) Komárek, *Phormidiochaete nordstedtii* (Born. et Flah. ex De Toni) Komárek).

Соотношение по числу видов подклассов цианопрокариот во флоре тундр

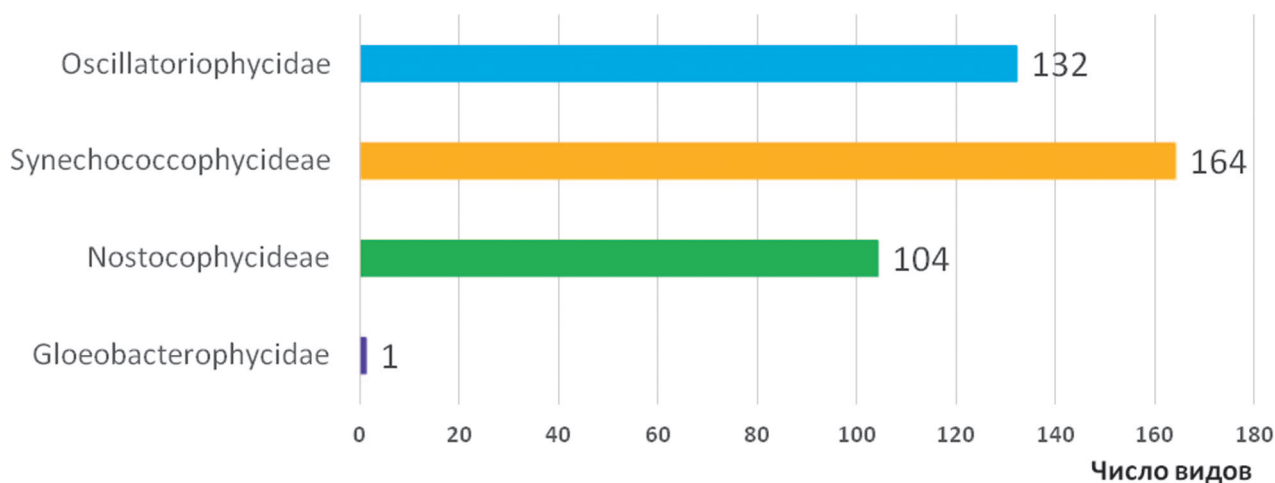


Рис. 8. Спектр подклассов цианопрокариот флоры тундр Европы

Fig. 8. Comparison of species richness within each subclasses of cyanoprokaryota in the flora of the tundra zone of Europe

Соотношение по числу видов порядков цианопрокариот во флоре тундр

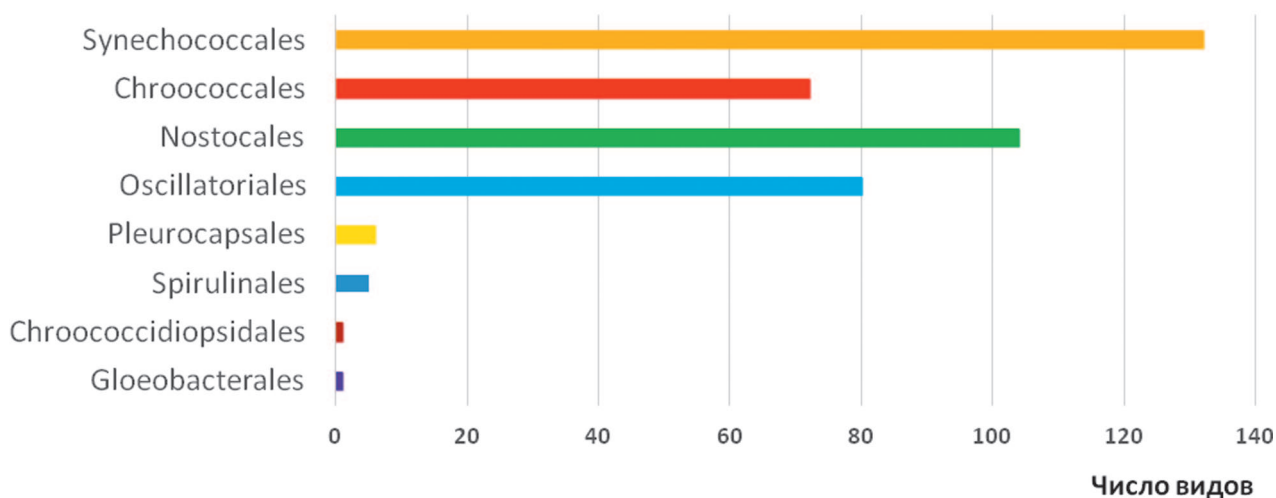


Рис. 9. Спектр порядков цианопрокариот флоры тундр Европы

Fig. 9. Comparison of species richness within each order of cyanoprokaryota in the flora of the tundra zone of Europe

Лишь 30 видов цианопрокариот, найденных в полярных пустынях, не произрастают при этом и в тундрах. Все это довольно широко распространенные виды, вероятность обнаружить которые в тундровой зоне высока. Большинство из них найдены в более южных районах Гипоарктики, за исключением 10 видов (*Chroococcus obliterated*, *Coleodesmium wrangelii*, *Gomphosphaeria cordiformis* (Wille) Hansg., *Leptolyngbya aeruginea* (Kütz. ex Hansg.) Komárek, *L. gelatinosa* (Voronich.) Anagn. et Komárek, *Merismope-*

dia hyalina, *Microchaete calothrichoides* Hansg., *Phormidium lividum* Näg., *Trichocoleus tenerrimus* (Gom.) Anagn., *Xenococcus minimus* Geitl.), но их нельзя причислить к типичным высокоарктическим видам, так как они распространены более широко.

На территориях европейских полярных пустынь наиболее изученной и, как следствие, более богатой является флора о. Северо-Восточная Земля, арх. Шпицберген, где зафиксировано 132 вида.

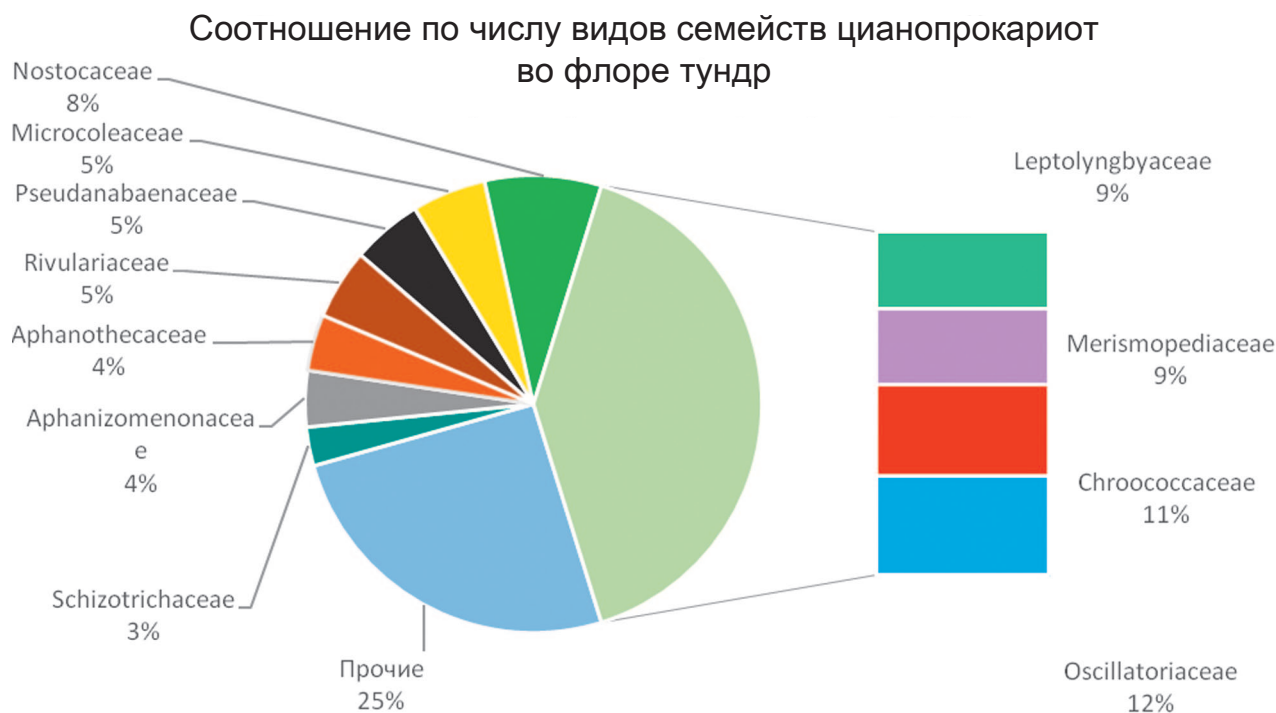


Рис. 10. Спектр семейств цианопрокариот флоры тундр Европы

Fig. 10. Comparison of species richness within each family of cyanoprokaryota in the flora of the tundra zone of Europe

Для водных экосистем высоких широт одной из главных экологических особенностей является заметное уменьшение разнообразия типичных водных цианопрокариот с юга на север. В экстремальных условиях видовой состав и биомасса цианопрокариот планктона и бентоса чрезвычайно бедны. Во флорах высокоширотных районов Шпицбергена, Земли Франца-Иосифа, Новой Земли низко разнообразие типичных планктонных видов, в тундрах их разнообразие заметно возрастает. Во флоре полярных пустынь отсутствуют представители родов *Anabaena* (в тундровой зоне зарегистрировано 12 таксонов), *Dolichospermum* (10), *Limnothrix* (6), *Planktothrix* (3) и т. д.

Например, типичный широко распространенный вид *Aphanizomenon flos-aquae* Ralfs ex Born. et Flah. до настоящего времени не обнаружен на арктических архипелагах (Шпицберген, Земля Франца-Иосифа, Новая Земля, Северная Земля), но широко встречается на более южных тундровых и гипоарктических территориях (Мурманская обл., Малоземельская тундра, Большеземельская тундра, Таймыр и т. д.), где часто вызывает «цветение» воды (рис. 11).

В свою очередь, водоемы северной тундры беднее видами в сравнении с гипоарктическими. В тундровой зоне на арктических архипелагах не отмечены характерные для южных

тундр и Гипоарктики *Anabaena echinospora* Skuja, *A. elliptica* Lemm., *Dolichospermum affine* (Lemm.) Wacklin et al., *D. circinale* (Rabenh. ex Born. et Flah.) Wacklin et al., *D. flos-aquae* ([Lyngb.] Bréb. ex Born. et Flah.) Wacklin et al., *D. lemmermannii* (P. G. Richt.) Wacklin et al., *Limnothrix planctonica* (Wolosz.) Meffert, *Planktothrix agardhii* (Gom.) Anagn. et Komárek, *P. isothrix* (Skuja) Komárek et Komárková и др. Немногочисленны другие представители рода *Limnothrix* (*Limnothrix guttulata* (Goor) I. Umez. et M. Watan., *L. mirabilis* (Böcher) Anagn., *L. redekei* (Van Goor) Meffert, *L. vacuolifera* (Skuja) Komárek et al.).

В планктоне крупных озер полярных пустынь и высокой Арктики цианопрокариоты представлены обычно видами родов *Pseudanabaena*, *Leptolyngbya*, *Jaaginema*, *Oscillatoria*. Большинство отмеченных в планктоне представителей – это тихопланктон, т. е. виды, не являющиеся типично планктонными, попадающими в толщу воды в результате интенсивного ветрового перемешивания из перифитона и бентоса. В мелких прогреваемых озерах с более высоким трофическим статусом разнообразие цианопрокариот значительно выше. В таких озерах отмечены *Nostoc kihlmanii* Lemm., *N. zetterstedtii* Aresch. ex Born. et Flah., *N. paludosum* Kütz. ex Born. et Flah., *Merismopedia elegans* A. Braun ex Kütz., *M. glauca* (Ehrenb.) Kütz., *M. minima* Beck, *M. punctata* Meyen, *Gomphosphaeria aponina*

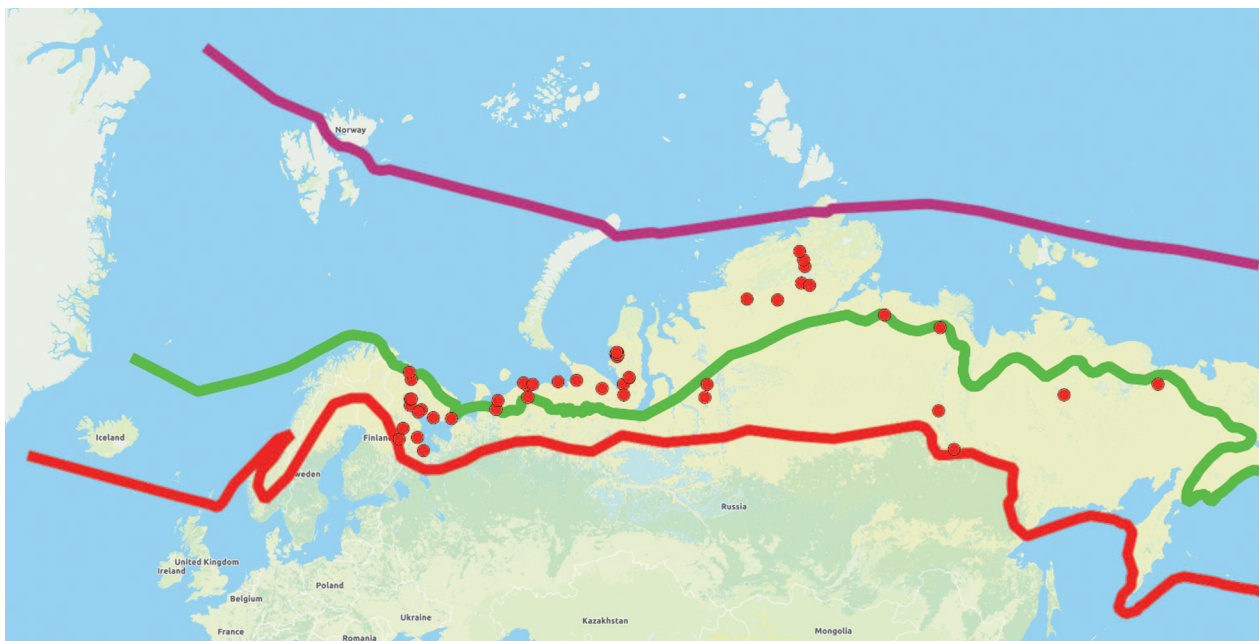


Рис. 11. Распространение *Aphanizomenon flos-aquae* в Евразийской Арктике и Гипоарктике

Fig. 11. *Aphanizomenon flos-aquae* distribution in the Eurasian Arctic and Hypoarctic

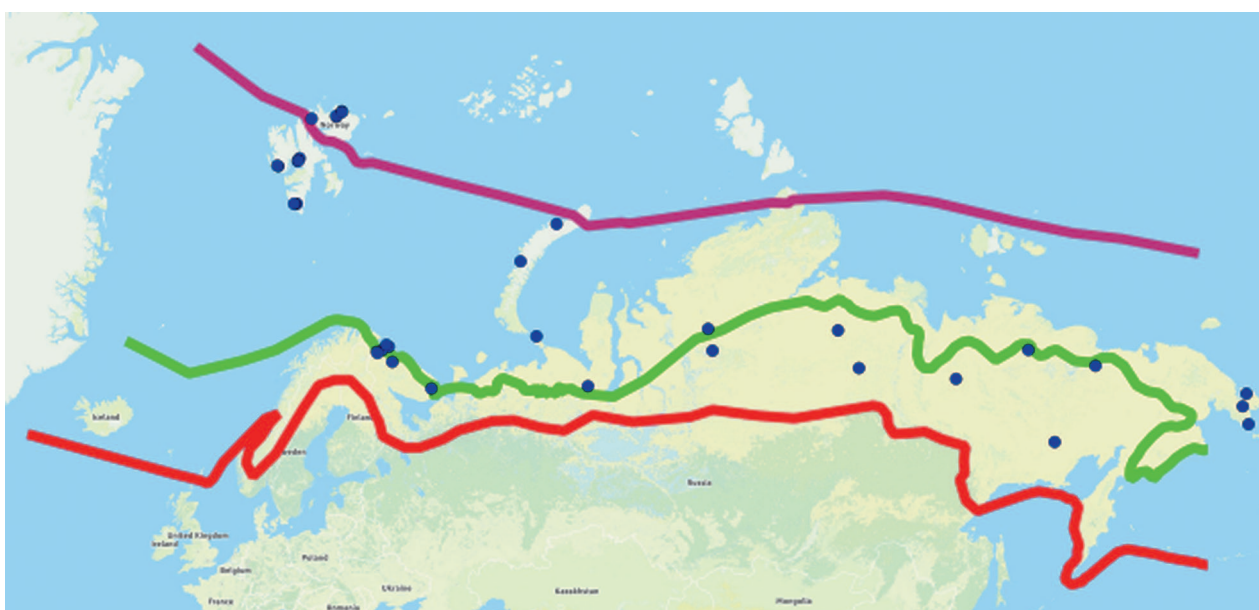


Рис. 12. Распространение *Oscillatoria tenuis* в Евразийской Арктике и Гипоарктике

Fig. 12. Distribution of *Oscillatoria tenuis* in the Eurasian Arctic and Hypoarctic

Kütz., *G. cordiformis* (Wille) Hansg., *Woronichinia compacta* (Lemm.) Komárek et Hindák, *W. delicatula* (Skuja) Komárek et Hind., *Gloeotrichia echinulata* [J. E. Smith et Sowerby] P. G. Richt.

В отличие от планктонных сообществ цианопрокариоты перифитона и бентоса в арктических и гипоарктических озерах более разнообразны и обильны. Одним из самых распространенных бентосных видов в озерах высоких широт Шпицбергена и, по-видимому, других арктических территорий является *Oscillatoria*

tenuis C. Ag. ex Gom. (рис. 12). Нередки также бентосные маты *Phormidium uncinatum* Gom. ex Gom. В условиях Шпицбергена ряд планктонных видов обнаруживаются в составе бентосных обрастаний, сформированных на основе видов *Leptolyngbya*: *Snowella lacustris* (Chod.) Komárek et Hind., *Woronichinia karelica* Komárek et Kom.-Legn. В более южных озерах тундровой зоны в составе бентоса чаще других отмечаются: *Tolypothrix tenuis* Kütz. ex Born. et Flah., *T. distorta* Kütz. ex Born. et Flah., *Hapalosiphon*

pumilus Kirchn. ex Born. et Flah., *H. intricatus* W. West et G. S. West.

Водорослевая растительность водотоков не имеет больших различий в полярных пустынях по сравнению с тундровой зоной, но в целом соответствует тенденции снижения видового разнообразия с продвижением на север. Наиболее типичными являются эпилитные обрастания *Chamaesiphon polonicus* (Rost.) Hansg., *Dichothrix gypsophila* (Kütz.) Born. et Flah., *Trichocoleus delicatulus* (W. West et G. S. West) Anagn., *Schizothrix facilis* (Skuja) Anagn., реже *Phormidium uncinatum*.

Характерной чертой субаэрофитных местообитаний полярных пустынь является доминирование в них цианобактериальных матов. Они формируют значительные площади обрастаний. Наиболее распространенными видами в таких сообществах являются *Phormidium uncinatum*, который располагается в верхнем слое, и *Leptolyngbya* cf. *gracillima* (Hansg.) Anagn. et Komárek и *Pseudanabaena* cf. *minima* (G. S. An) Anagn., образующие нижний слой матов. С продвижением на юг увеличивается конкуренция, прежде всего со стороны мохообразных, что ведет к уменьшению площадей матов. Постепенно плакорные переувлажненные местообитания становятся типичными тундровыми моховыми сообществами, где цианопрокариоты встречаются уже как эпифиты и формируют обрастания в микропонижениях. Здесь отмечены *Chroococcus turgidus* (Kütz.) Näg., *Symphlocastrum friesii* [C. Ag.] ex Kirchn., *Hapalosiphon pumilus* Kirchn. ex Born. et Flah., *Aphanocapsa muscicola* (Menegh.) Wille, *Scytonema ocellatum* [Dillw.] Lyngb. ex Born. et Flah., *Microcoleus vaginatus* Gom. ex Gom., *Nostoc punctiforme* [L.] C. Ag. ex Born. et Flah. и др.

Для аэрофитных местообитаний, таких как скальные обнажения и голые поверхности почвы, внешние условия в зоне полярных пустынь и тундры не слишком отличаются. У цианопрокариот в них практически нет конкуренции. В типичных высокоарктических условиях более распространены скальные обрастания, состоящие из *Gloeocapsa kuetzingiana* Näg., *G. compacta* Kütz., *G. atrata* Kütz., *G. alpina* (Näg.) Brand и некоторых представителей *Chroococcus*: *C. cohaerens* (Bréb.) Näg., *C. pallidus* (Näg.) Näg., *C. spelaeus* Erceg. Очень типичны для скал и близкие в морфологическом отношении *Gloeocapsa ralfsii* (Harv.) Kütz., *G. sanguinea* (C. Ag.) Kütz. С продвижением на юг наиболее часто можно встретить обрастания с доминированием *Stigonema* spp. (преобладают *Stigonema ocellatum* [Dillw.] Thur. ex Born. et Flah., *S. minutum* [C. Ag.] Hass. ex Born. et Flah., *S. in-*

forme Kütz. ex Born. et Flah.). Часто среди кустиков стигонем можно обнаружить *Gloeocapsopsis magma* (Bréb.) Komárek et Anagn., *Gloeocapsa violascea* (Corda) Rabenh.

Цианопрокариоты, образующие разрастания на поверхности грунтов, разнообразны по составу и формируют специфические биологические корки на значительных площадях благодаря большой представленности оголенных участков. Здесь обычны *Microcoleus vaginatus*, *M. favosus* (Gom.) Strunecky et al., *Aphanocapsa grevillei* (Berk.) Rabenh., *Nostoc commune* Vauch. ex Born. et Flah., *N. punctiforme*, *Stigonema ocellatum*, *S. minutum*, *Scytonema ocellatum*, *Petalonema crustaceum* C. Ag. ex Kirchn., *Leptolyngbya boryana* (Gom.) Anagn. et Komárek, *Tolypothrix tenuis*. В условиях тундр такие криптогамные корочки характерны для мерзлотных пятен и высокогорных террас [Новаковская, Патова, 2013; Davydov, 2014, 2017; Davydov, Patova, 2018; Давыдов, 2018].

Выводы

Низкое видовое разнообразие цианопрокариот полярных пустынь связано в основном с отсутствием типичных гидрофитов, широко представленных в планктоне и бентосе более теплых водоемов тундр. В полярных пустынях гораздо меньше представителей родов *Anabaena*, *Lyngbya*, *Oscillatoria*, *Phormidium*, отсутствуют *Dolichospermum*, *Anagnostidinema*, *Komvophoron*, *Limnothrix* и др.

Как в полярных пустынях (более отчетливо), так и в европейских тундрах наблюдается ограниченное число доминирующих видов цианопрокариот. Повсеместно распространены и играют заметную роль в формировании растительного покрова *Nostoc commune*, *Phormidium uncinatum*, *Oscillatoria tenuis*, *Microcoleus autumnalis* (Trev. ex Gom.) Strunecky et al., *M. vaginatus*, *Aphanocapsa grevillei*, *A. muscicola*, *Calothrix parietina* Thur. ex Born. et Flah., *Tolypothrix tenuis*, *Trichocoleus sociatus* (W. West et G. S. West) Anagn., *Dichothrix gypsophila*, *G. ralfsii*, *G. sanguinea*, *G. violascea*. Эти виды-доминанты не являются специфичными арктическими по своему распространению, а обладают более широкими ареалами, часто имеют множество указаний в бореальной зоне.

Помимо снижения видового богатства в зоне полярных пустынь можно отметить увеличение площадей обрастаний цианобактериальных сообществ. Причиной этого является отсутствие конкурентов со стороны высших растений.

Исследование выполнено при поддержке грантов РФФИ 18-04-00171_а, 18-04-00643_а.

Литература

- Александрова В. Д. Геоботаническое районирование Арктики и Антарктики. Л.: Наука, 1977. 189 с.
- Александрова В. Д. О содержании понятия «полярная пустыня» // Природа. 1950. № 9. С. 34–36.
- Биоразнообразие экосистем Полярного Урала / Ред. М. В. Гецен. Сыктывкар: Коми НЦ УрО РАН, 2007. 252 с.
- Богданов В. Д., Богданова Е. Н., Гаврилов А. Л., Мельниченко И. П., Степанов Л. Н., Ярушина М. И. Биоресурсы водных экосистем Полярного Урала. Екатеринбург: УрО РАН, 2004. 167 с.
- Винокурова Г. В. Фитоэпифитон озера Большое Щучье и связанных с ним рек (Полярный Урал) // Научный вестник ЯНАО. Материалы Международного симпозиума «Предупреждение распространения инфекционных болезней животных в условиях меняющегося климата». 2017. № 1(94). С. 11–14.
- Воронихин Н. Н. Водоросли Полярного и Северного Урала // Труды Ленинградского общества естествоиспытателей. 1930. Т. 60, вып. 3. С. 1–71.
- Гецен М. В., Стенина А. С., Патова Е. Н. Альгофлора Большеземельской тундры в условиях антропогенного воздействия. Екатеринбург: Наука, 1994. 148 с.
- Давыдов Д. А. Цианопрокариоты Шпицбергена, состояние изученности флоры // Ботанический журнал. 2010а. Т. 95, № 2. С. 169–176.
- Давыдов Д. А. Видовой состав Цианопрокариот западного берега залива Грен-фьорд (архипелаг Шпицберген) // Ботанический журнал. 2011. Т. 96, № 11. С. 1409–1420.
- Давыдов Д. А. Дополнение к флоре цианопрокариот полярных пустынь Земли принца Оскара (о. Северо-Восточная Земля, Шпицберген) // Комплексные исследования природы архипелага Шпицберген: Материалы X междунар. науч. конф. (Мурманск, 27–30 октября 2010 г.) М., 2010б. С. 374–376.
- Давыдов Д. А. Находки новых видов цианопрокариот в ущелье Айкуайвенчорр (Хибины, Мурманская область) // Труды КарНЦ РАН. 2018. № 8. С. 132–140. doi: 10.17076/bg734
- Давыдов Д. А. Цианопрокариоты зональных и горных тундр Мурманской области // Труды КарНЦ РАН. 2014. № 2. С. 66–76.
- Давыдов Д. А. Цианопрокариоты полярных пустынь Земли принца Оскара (о. Северо-Восточная Земля, Шпицберген) // Природа шельфа и архипелагов Европейской Арктики. Вып. 8. Материалы междунар. науч. конф. (Мурманск, 9–11 ноября 2008 г.). М.: Геос, 2008. С. 85–90.
- Давыдов Д. А., Денисов Д. Б., Патова Е. Н. Водоросли и цианопрокариоты в разнотипных озерах восточной части архипелага Шпицберген // Биоразнообразие экосистем Крайнего Севера: инвентаризация, мониторинг, охрана: Материалы всерос. конф. Сыктывкар, 2013. С. 197–200. [Электронный ресурс]. URL: http://ib.komisc.ru/add/conf/tundra/wp-content/uploads/materials_conf_tundra_2013.pdf (дата обращения: 10.06.2018).
- Давыдов Д. А., Мелехин А. В., Константинова Н. А., Боровичев Е. А. Возможности информационной системы Cryptogamic Russian Information System // Использование современных информационных технологий в ботанических исследованиях: Тезисы докл. междунар. науч.-практ. конф. (Апатиты, Мурманская область, 28–31 марта 2017 г.). Апатиты, 2017. С. 32–34.
- Киселев И. А. Особенности фитопланктона эстуариев наших северных рек // Тр. II Всесоюз. гидрол. съезда (Ленинград, 20–27 апр. 1928 г.). Л., 1930. С. 221–223.
- Короткевич Е. С. Полярные пустыни. Л.: Гидрометеиздат, 1972. 420 с.
- Косинская Е. К. Критический список пресноводных водорослей, собранных В. П. Савичем в Арктической правительственной экспедиции 1930 г. // Труды Ботанического института АН СССР. 1933. Сер. II, вып. 1. С. 35–51.
- Матвеева Н. В. Полярные пустыни – маргинальная природная зона на глобальном широтном градиенте // Растения и грибы полярных пустынь Северного полушария. СПб.: МАРАФОН, 2015. С. 10–12.
- Мелехин А. В., Давыдов Д. А., Шалыгин С. С., Боровичев Е. А. Общедоступная информационная система по биоразнообразию цианопрокариот и лишайников CRIS (Cryptogamic Russian Information System) // Бюллетень МОИП. Отдел биол. 2013. Т. 118, вып. 6. С. 51–56.
- Митрофанова Е. Ю. Фитопланктон озера Большое Щучье и рек его бассейна в августе 2016 года // Научный вестник ЯНАО. Материалы Международного симпозиума «Предупреждение распространения инфекционных болезней животных в условиях меняющегося климата». 2017. № 1(94). С. 55–61.
- Новаковская И. В., Патова Е. Н. Цианопрокариоты и водоросли горно-тундровых почв северной оконечности Полярного Урала // Бюллетень МОИП. Отдел биол. 2013. Т. 118, вып. 5. С. 57–66.
- Новаковская И. В., Патова Е. Н., Шабалина Ю. Н. Почвенные водоросли горно-тундровых сообществ Приполярного Урала (национальный парк «Югыд ва» // Ботанический журнал. 2012. Т. 97, № 3. С. 305–320.
- Новичкова-Иванова Л. Н. Смены синузий почвенных водорослей Земли Франца-Иосифа // Ботанический журнал. 1963. Т. 48, № 1. С. 42–53.
- Палибин И. В. Ботанические результаты плавания ледокола «Ермак» в Северном Ледовитом океане летом 1901 г. Петербург: Императорский С.-Петерб. бот. сад, 1903–1906. 134 с.
- Патова Е. Н. Цианопрокариоты в водоемах и почвах восточно-европейских тундр // Ботанический журнал. 2004. Т. 89, № 9. С. 1403–1419.
- Патова Е. Н. Первые сведения о синезеленых водорослях Ненецкого заповедника // Новости систематики низших растений. Т. 34. 2001. С. 34–38.
- Патова Е. Н. Разнообразие Цианопрокариот в ледниковых озерах бассейна р. Малый Паток (Приполярный Урал, национальный парк «Югыд ва») // Новости систематики низших растений. 2005. Т. 39. С. 51–61.
- Патова Е. Н., Белякова Р. Н. Наземные Цианопрокариоты острова Большевик (архипелаг Северная Земля) // Новости систематики низших растений. 2006. Т. 40. С. 83–91.
- Патова Е. Н., Давыдов Д. А. Разнообразие цианопрокариот в трех крупных озерах архипелага

Шпицберген // Современная ботаника в России. Труды XIII Съезда Русского ботанического общества и конференции «Научные основы охраны и рационального использования растительного покрова Волжского бассейна». Т. 1. Тольятти: Кассандра, 2013. С. 123–124.

Патова Е. Н., Давыдов Д. А., Андреева В. М. Цианопрокариоты и водоросли // Растения и грибы полярных пустынь Северного полушария / Отв. ред. Н. В. Матвеева. СПб.: МАРАФОН, 2015. С. 133–166.

Патова Е. Н., Демина И. В. Водоросли водоемов Полярного Урала, не подверженных антропогенному воздействию // Биология внутренних вод. 2008. № 1. С. 58–67.

Патова Е. Н., Новаковская И. В. Почвенные водоросли северо-востока европейской части России // Новости систематики низших растений. 2018. Т. 52, № 2. С. 311–353.

Патова Е. Н., Новаковская И. В., Шабалина Ю. Н., Стенина А. С. Почвенные цианопрокариоты и эукариотные водоросли // Флоры, лишено- и микобиоты особо охраняемых ландшафтов бассейнов рек Косью и Большая Сыня (Приполярный Урал, национальный парк «Югыд ва»). М.: КМК, 2016б. С. 317–348.

Патова Е. Н., Стенина А. С. Водоросли // Живая природа Ненецкого автономного округа. Нарьян-Мар, 2004. С. 50–52.

Патова Е. Н., Стенина А. С. Водоросли // Систематические списки видов флоры и фауны государственного природного заповедника «Ненецкий» (2001–2006 гг.). СПб.: С.-Петербург. ун-т, 2007а. 55 с.

Патова Е. Н., Стенина А. С. Водоросли и водная растительность // Бассейн реки Малый Паток: дикая природа / Под ред. В. И. Пономарева. Сыктывкар: Парус, 2007б. С. 161–168.

Патова Е. Н., Стерлягова И. Н. Цианопрокариоты в разнотипных водоемах бассейна реки Косью (Приполярный Урал) // Труды Кольского научного центра РАН. Сер. Прикладная экология Севера. Вып. 4. 2016. С. 24–39.

Патова Е. Н., Стерлягова И. Н., Бришкайте Р. Водоросли других отделов // Флоры, лишено- и микобиоты особо охраняемых ландшафтов бассейнов рек Косью и Большая Сыня (Приполярный Урал, национальный парк «Югыд ва»). М.: КМК, 2016а. 483 с.

Стерлягова И. Н., Патова Е. Н. Водоросли водоемов в бассейнах рек Кожым и Шугор (Приполярный Урал) // Науч. докл. Коми НЦ УрО РАН. Вып. 499. Сыктывкар, 2008. 37 с.

Флеров Б. К. Пресноводные водоросли Белушьяго полуострова на Новой Земле // Тр. Плавучего морского научного ин-та. 1925. Т. 1, вып. 12. С. 13–48.

Ширшов П. П. Эколого-географический очерк пресноводных водорослей Новой Земли и Земли Франца-Иосифа // Тр. Аркт. ин-та. Л., 1935. Т. 14. С. 73–162.

Шубина В. Н. Гидробиология лососевой реки Северного Урала. Л.: Наука, 1986. С. 25–38.

Ярушина М. И. Водоросли водоемов Полярного Урала // Науч. вестник: Биологические ресурсы Полярного Урала. Салехард, 2002. Вып. 10. С. 71–77.

Ярушина М. И. Фитопланктон озер западного склона Полярного Урала // Науч. вестник: Биологические ресурсы Полярного Урала. Салехард, 2003. Вып. 3, ч. 2. С. 30–36.

Borge O. Süßwasseralgen von Franz Josefs-Land: gesammelt von der Jackson-Harmsworth'schen Expedition // Öfversigt af Kongl. Vetenskaps-akademiens förhandlingar, Stockholm. 1899. No. 7. P. 751–766.

Davydov D. Cyanoprokaryotes of the west part of Oscar II Land, West Spitsbergen Island, Spitsbergen archipelago // Czech Polar Reports. 2017. Vol. 7. P. 94–108. doi: 10.5817/CPR2017-1-10

Davydov D. Diversity of the Cyanoprokaryota in polar deserts of Innvika cove North-East Land (Nordaustlandet) Island, Spitsbergen // Czech Polar Reports. 2016. Vol. 6. P. 66–79. doi: 10.5817/CPR2016-1-7

Davydov D. Diversity of the Cyanoprokaryota in polar deserts of Rijpfjorden east coast, North-East Land (Nordaustlandet) Island, Spitsbergen // Algological Studies. 2013. Vol. 142. P. 29–44. doi: 10.1127/1864-1318/2013/0082

Davydov D. Diversity of the Cyanoprokaryota of the area of settlement Pyramiden, West Spitsbergen Island, Spitsbergen archipelago // Folia Cryptogamica Estonica. 2014. Vol. 51. P. 13–23. doi: 10.12697/fce.2014.51.02

Davydov D., Patova E. The diversity of Cyanoprokaryota from freshwater and terrestrial habitats in the Eurasian Arctic and Hypoarctic // Hydrobiologia. 2018. Vol. 811, no. 1. P. 119–138. doi: 10.1007/s10750-017-3400-3

Elfvig F. Anteckningar om Finlands Nostochaceae heterocysteeae // Meddel. Soc. Pro. Fauna et Flora Fennica. 1895. H. 21. P. 25–50.

Kim G. H., Klochkova T. A., Han J. W., Kang S.-H., Choi H. G., Chung K. W., Kim S. J. Freshwater and Terrestrial Algae from Ny-Ålesund and Blomstrandhalvøya Island (Svalbard) // Arctic. 2011. Vol. 64, no. 1. P. 25–21. doi: 10.14430/arctic4077

Komárek J. Cyanoprokaryota 3. Teil: Heterocystous 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 Fischer, 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.

Komárek J., Kovacik L. Schizotrichacean cyanobacteria from central Spitsbergen (Svalbard) // Polar Biol. 2013. Vol. 36. P. 1811–1822. doi: 10.1007/s00300-013-1402-9

Komárek J., Kovacik L., Elster J., Komárek O. Cyanobacterial diversity of Petuniabukta, Billefjorden, central Spitsbergen // Polish Polar Research, 2012. Vol. 33, no. 4. P. 347–368. doi: 10.2478/v10183-012-0024-1

Kvídová J., Elster J., Šimek M. In situ response of Nostoc commune s. l. colonies to desiccation in Cen-

tral Svalbard, Norwegian High Arctic // *Fottea*. 2011. Vol. 11. P. 87–97. doi: 10.5507/fot.2011.009

Novichkova-Ivanova L. N. Soil and aerial algae of polar deserts and arctic tundra // *Proc. IV Intern. Meeting on the Biological* / F. E. Wielgolaski and T. Rosswall, eds. Leningrad, 1972. P. 261–265.

Palinska K. A., Schneider T., Surosz W. Phenotypic and phylogenetic studies of benthic mat-forming cyanobacteria on the NW Svalbard // *Polar Biol*. 2017. doi: 10.1007/s00300-017-2083-6

Raabová L., Elster J., Kováčik L. Phototrophic microflora colonizing substrates of man-made origin in Billefjorden Region, Central Svalbard // *Czech Polar Reports*. 2016. Vol. 6. P. 21–30. doi: 10.5817/CPR2016-1-3

Richter D., Matuła J. *Leptolyngbya sieminskiae* sp. n. (Cyanobacteria) from Svalbard // *Polish Polar Research*. 2013. Vol. 34. P. 151–168. doi: 10.2478/popore-2013-0009

Stenina A. S., Patova E. N., Noordhuis R. Phytoplankton // *Pechora Delta. Structure and dynamics of the Pechora Delta ecosystems (1995–1999)* / Van

Eerden M. R. (ed.). RIZA report number 2000.037. Lelystad, 2000. P. 99–113, 289–308.

Strunecky O., Komárek J., Elster J. Biogeography of Phormidium autumnale (Oscillatoriales, Cyanobacteria) in western and central Spitsbergen // *Polish Polar Research*, 2012. Vol. 33. P. 369–382. doi: 10.2478/v10183-012-0020-5

Thomasson K. Zur planktonkunde Spitzbergens, 1 // *Hydrobiologia*, 1958. Vol. 12, no. 2–3. P. 226–236.

Walker D. A., Raynolds M. K., Daniëls F. J. A., Einarsson E., Elvebakk A., Gould W. A., Katenin A. E., Kholod S. S., Markon C. J., Melnikov E. S., Moskalenko N. G., Talbot S. S., Yurtsev B. A. et al. The Circumpolar Arctic vegetation map // *J. Veget. Sci.* 2005. Vol. 16. P. 267282. doi: 10.1111/j.1654-1103.2005.tb02365.x

Wille N. Ferskvandsalger fra Novaja Semlja samlede af Dr. F. Kjellman paa Nordenskiöld's Expedition 1875 // *Öfversigt af kongl. Vet.-Akad. Forhandl.* 1879. No. 5. S. 13–74.

Поступила в редакцию 02.09.2018

References

Aleksandrova V. D. Geobotanicheskoe raionirovaniye Arktiki i Antarktiki [Geobotanical zoning of the Arctic and Antarctic]. Leningrad: Nauka, 1977. 189 p.

Aleksandrova V. D. O sodержanii ponyatiya “polyarnaya pustynya” [About the content of the term of “polar desert”]. *Priroda* [Nature]. 1950. No. 9. P. 34–36.

Bioraznoobrazie ekosistem Polyarnogo Urala [Biodiversity of the Polar Ural ecosystems]. Syktyvkar: Komi NTs UrO RAN, 2007. 252 p.

Bogdanov V. D., Bogdanova E. N., Gavrilov A. L., Mel'nicenko I. P., Stepanov L. N., Yarushina M. I. Biorresursy vodnykh ekosistem Polyarnogo Urala [Biological resources of aquatic ecosystems of the Polar Urals]. Ekaterinburg: UrO RAN, 2004. 167 p.

Davydov D. A. Cyanoprokaryota Shpitsbergena, sostoyaniye izuchennosti flory [Cyanoprokaryota of the Spitsbergen archipelago: the state of study]. *Botanicheskii zhurn.* [Russ. Botanical J.]. 2010a. Vol. 95, no. 2. P. 169–176.

Davydov D. A. Vidovoi sostav Cyanoprokaryota zapadnogo berega zaliva Gren-f'ord (arkhipelag Shpitsbergen) [Diversity of the Cyanoprokaryota of the Grønfjord western coast (Spitsbergen, Svalbard)]. *Botanicheskii zhurn.* [Russ. Botanical J.]. 2011. Vol. 96. P. 1409–1420.

Davydov D. A. Dopolnenie k flore tsianoprokariot polyarnykh pustyn' Zemli printsa Oskara (o. Severo-Vostochnaya Zemlya, Shpitsbergen) [Supplement to the flora of cyanoprokaryotes of the polar deserts of Prince Oscar's Land (North-Eastern Land, Svalbard)]. *Kompleksnye issledovaniya prirody arkhipelaga Shpitsbergen: Materialy X mezhdunar. nauch. konf.* (Murmansk, 27–30 oktyabrya 2010 g.) [Proceed. X intern. conf. *Comprehensive research into the nature of the Spitsbergen archipelago*]. Moscow, 2010b. P. 374–376.

Davydov D. A. Nakhodki novykh vidov tsianoprokariot v ushel'e Aikuaivenchorr (Khibiny, Murmanskaya oblast') [The records of some cyanoprokaryotes in the Aykuiivenchorr ravine (Khibiny mountains, Mur-

mansk region)]. *Trudy KarNTs RAN* [Trans. KarRC RAS]. 2018. No. 8. P. 132–140. doi: 10.17076/bg734

Davydov D. A. Tsianoprokarioty zonal'nykh i gornykh tundr Murmanskoi oblasti [Cyanoprokaryotes of zonal and alpine tundra of the Murmansk Region]. *Trudy KarNTs RAN* [Trans. KarRC RAS]. 2014. No. 2. P. 66–76.

Davydov D. A. Tsianoprokarioty polyarnykh pustyn' Zemli printsa Oskara (o. Severo-Vostochnaya Zemlya, Shpitsbergen) [Cyanoprokaryotes of the polar deserts of Prince Oscar's Land (North-Eastern Land, Svalbard)]. *Priroda shel'fa i arkhipelagov Evropeiskoi Arktiki*. Vyp. 8. Materialy mezhdunar. nauch. konf. (Murmansk, 9–11 noyabrya 2008 g.) [Nature of the shelf and archipelagos of the European Arctic. Iss. 8. Proceed. int. conf. (Murmansk, Nov. 9–11, 2008)]. Moscow: Geos, 2008. P. 85–90.

Davydov D. A., Denisov D. B., Patova E. N. Vodorosli i tsianoprokarioty v raznotipnykh ozerakh vostochnoi chasti arkhipelaga Shpitsbergen [Algae and cyanoprokaryotes in different types of lakes in the eastern part of the Spitsbergen Archipelago]. *Bioraznoobrazie ekosistem Krainego Severa: inventarizatsiya, monitoring, okhrana: Materialy vseros. konf.* [Biodiversity of the far north ecosystems: inventory, monitoring, protection. Proceed. All-Russ. conf.]. Syktyvkar, 2013. P. 197–200. URL: http://ib.komisc.ru/add/conf/tundra/wp-content/uploads/materials_conf_tundra_2013.pdf (accessed: 10.06.2018).

Davydov D. A., Melekhin A. V., Konstantinova N. A., Borovichev E. A. Vozmozhnosti informatsionnoi sistemy Cryptogamic Russian Information System [Possibilities of Cryptogamic Russian Information System. International]. *Ispol'zovanie sovremennykh informatsionnykh tekhnologii v botanicheskikh issledovaniyakh: Tezisy dokl. mezhdunar. nauch.-prakt. konf.* (Apatity, Murmanskaya oblast', 28–31 marta 2017 g.) [The use of modern information technologies in botanical investigations. Proceed. int. sci. conf. (Apatity, Murmansk Region, March 28–31, 2017)]. Apatity, 2017. C. 32–34.

Flerov B. K. Presnovodnye vodorosli Belush'ego poluostrova na Novoi Zemle [Freshwater algae of the Be-

lushiy Peninsula of Novaya Zemlya archipelago]. *Trudy Plavutcheho morskogo in-ta* [Proceed. Floating Sea Inst.]. 1925. Vol. 1, iss. 12. P. 13–48.

Getzen M. V., Stenina A. S., Patova E. N. Al'goflora Bol'shezemel'skoi tundry v usloviyakh antropogennogo vozdustviya [Algo flora of Bolshezemelskaya tundra in the conditions of anthropogenic pollution]. Ekaterinburg: Nauka, 1994. 148 p.

Kiselev I. A. Osobennosti fitoplanktona estuariy nashikh severnykh rek [Features of phytoplankton estuaries of our northern rivers]. *Tr. II Vsesoyuz. gidrol. s'ezda* (Leningrad, 20–27 apr. 1928 g.) [Proceed. All-Union Hydrol. Meeting (Leningrad, April 20–27, 1928)]. Leningrad: Gidrometeoizdat, 1930. P. 221–223.

Korotkevich E. S. Polyarnye pustyni [Polar deserts]. Leningrad: Gidrometeoizdat, 1972. 420 p.

Kosinskaya E. K. Kriticheskii spisok presnovodnykh vodoroslei, sobrannykh V. P. Savichem v Arkticheskoi pravitel'svennoi ekspeditsii 1930 g. [The critical freshwater algae list collected V. P. Savich in the Arctic government expedition of 1930 year]. *Trudy Botanicheskogo inst. AN SSSR* [Proceed. Botanical Inst. of Academy of Science USSR]. 1933. Ser. II, iss. 1. P. 35–51.

Matveeva N. V. Polyarnye pustyni – marginal'naya prirodnaya zona na global'nom shirotnom gradiente [Polar deserts – marginal nature zone at the global latitudinal gradient]. *Rasteniya i griby polyarnykh pustyn' severnogo polushariya* [Plants and fungi of the polar deserts in the northern hemisphere]. St. Petersburg: MARAFON, 2015. P. 10–12.

Melekhin A. V., Davydov D. A., Shalygin S. S., Borovichev E. A. Obshchedostupnaya informatsionnaya sistema po bioraznoobraziyu tsianoprokariot i lishainikov CRIS (Cryptogamic Russian Information System) [Open information systems on biodiversity cyanoprokaryotes and lichens CRIS (Cryptogamic Russian information systems)]. *Byull. MOIP. Otdel biol.* [Bull. Moscow Society of Naturalists. Biol. series]. 2013. Vol. 118, no. 6. P. 51–56.

Mitrofanova E. Yu. Fitoplankton ozera Bol'shoye Shchuch'ye i rek ego basseina v avguste 2016 goda [Phytoplankton of Great Shchuchye Lake and its basin rivers in August 2016]. *Nauchnyi vestnik YANA O* [Scientific Bull. of the YNAO]. 2017. No. 1(94). P. 55–61.

Novakovskaya I. V., Patova E. N. Tsianoprokarioty i vodorosli gorno-tundrovyykh pochv severnoi okonechnosti Polyarnogo Urala [Cyanoprokaryotes and algae of mountain-tundra soils of the northern part of the Polar Urals]. *Byull. MOIP. Otdel biol.* [Bull. Moscow Society of Naturalists. Biol. series]. 2013. Vol. 118, no. 5. P. 57–66.

Novakovskaya I. V., Patova E. N., Shabalina Yu. N. Pochvennye vodorosli gorno-tundrovyykh soobshchestv Pripolyarnogo Urala (natsional'nyi park "Yugyd va") [Soil algae of mountain tundra communities of the Pre-Polar Urals (Yugyd va national park)]. *Botanicheskii zhurn.* [Russ. Botanical J.]. 2012. Vol. 97, no. 3. P. 305–320.

Novichkova-Ivanova L. N. Smeny sinuzii pochvennykh vodoroslei Zemli Frantsa-Iosifa [Changes of soil algae community of Franz Josef Land archipelago]. *Botanicheskii zhurn.* [Russ. Botanical J.]. 1963. Vol. 48. P. 42–53.

Palibin I. V. Botanicheskie rezul'taty plavaniya ledokola "Ermak" v Severnom Ledovitom okeane letom 1901 g.

[Botanical results of Ermak icebreaker voyage in the Arctic Ocean of the summer of 1901 year]. Peterburg: Imperatorskii S.-Peterb. bot. sad, 1903–1906. 134 p.

Patova E. N. Cyanophyta v vodoemakh i pochvakh vostochno-evropeiskikh tundr [Cyanophyta in waters and soils of Eastern European tundra]. *Botanicheskii zhurn.* [Russ. Botanical J.]. 2004. Vol. 89. P. 1403–1419.

Patova E. N. Pervye svedeniya o sinezelenykh vodoroslyakh Nenetskogo zapovednika [The first data of blue-green algae Nenets reserve]. *Novosti sistematiki nizshikh rastenii* [Novitates Systematicae Plantarum non Vascularium]. 2001. Vol. 34. P. 34–38.

Patova E. N. Raznoobrazie Cyanophyta v lednikovyykh ozerakh basseina r. Malyi Patok (Pripolyarnyi Ural, natsional'nyi park "Yugyd va") [The diversity of Cyanophyta in the glacial lakes of the basin of the river Malyi Patok (Subpolar Urals, Yugyd va national park)]. *Novosti sistematiki nizshikh rastenii* [Novitates Systematicae Plantarum non Vascularium]. 2005. Vol. 39. P. 51–61.

Patova E. N., Belyakova R. N. Nazemnye Cyano-prokaryota ostrova Bol'shevik (arkhipelag Severnaya Zemlya) [Terrestrial cyanoprokaryota of Bolshevik island (Severnaya Zemlya Archipelago)]. *Novosti sistematiki nizshikh rastenii* [Novitates Systematicae Plantarum non Vascularium]. 2006. Vol. 40. P. 83–91.

Patova E. N., Davydov D. A. Raznoobrazie tsianoprokariot v trekh krupnykh ozerakh arhipelaga Shpitsbergen [The diversity of cyanoprokaryotes in the three large lakes of the Spitsbergen archipelago]. *Sovremennaya botanika v Rossii*. *Trudy XIII S'ezda Russ. botanicheskogo obshch. i konf. "Nauchnye osnovy okhrany i ratsional'nogo ispol'zovaniya rastitel'nogo pokrova Volzhskogo basseina"* [Modern botany in Russia. Proceed. XIII Meeting of Russ. Bot. Society and conf. *Scientific bases of protection and rational use of vegetation cover of the Volga River basin*]. Vol. 1. Tol'yatti: Cassandra, 2013. P. 123–124.

Patova E. N., Davydov D. A., Andreeva V. M. Tsianoprokarioty i vodorosli [Cyanoprokaryotes and algae]. *Rasteniya i griby polyarnykh pustyn' Severnogo polushariya* [Plants and fungi of the polar deserts in the Northern hemisphere]. St. Petersburg: MARAFON, 2015. P. 133–166.

Patova E. N., Novakovskaya I. V. Pochvennye vodorosli severo-vostoka evropeyskoi chasti Rossii [Soil algae of the Northeastern European Russia]. *Novosti sistematiki nizshikh rastenii* [Novitates Systematicae Plantarum non Vascularium]. 2018. Vol. 52, no. 2. P. 311–353.

Patova E. N., Novakovskaya I. V., Shabalina Yu. N., Stenina A. S. Pochvennye tsianoprokarioty i eukariotnye vodorosli [Soil cyanoprokaryotes and eukaryotic algae]. *Flory, likheno- i mikrobioty osobo okhranyaemykh landshaftov basseinov rek Kos'yu i Bol'shaya Synya (Pripolyarnyi Ural, natsional'nyi park "Yugyd va")* [Floras, lichen- and micobiotas of the specially protected landscapes of the Kosyu and Bolshaya Synya river basins (Subpolar Urals, Ugid va national park)]. Moscow: KMK, 2016. 483 p.

Patova E. N., Stenina A. S. Vodorosli [Algae]. *Zhivaya priroda Nenetskogo avt. okruga* [Wild life of Nenets Autonomous Okrug]. Nar'yan-Mar, 2004. P. 50–52.

- Patova E. N., Stenina A. S. Vodorosli [Algae]. *Sistematicheskie spiski vidov flory i fauny gos. prirod. zapoved. "Nenetskii" (2001–2006 gg.)* [Systematic lists of species of flora and fauna of the Nenetskii St. Nat. Reserve in 2001–2006]. St. Petersburg: S.-Peterb. un-t, 2007a. 55 p.
- Patova E. N., Stenina A. S. Vodorosli i vodnaya rastitel'nost' [Algae and aquatic vegetation]. *Bassein reki Malyi Patok: dikaya priroda* [The Malyi Platok river basin: wild life]. Syktyvkar: Parus, 2007b. P. 161–168.
- Patova E. N., Sterlyagova I. N. Tsianoprokarioty v raznotipnykh vodoemakh basseina reki Kos'yu (Pri-polyarnyi Ural) [Cyanoprokaryota in different types of water bodies in Subpolar Ural (Kosyu River Basin)]. *Tr. Kol'skogo nauch. tsentra RAN. Ser. Priklad. ekol. Severa* [Trans. Kola Science Center RAS. Appl. Ecol. of the North]. 2016. Iss. 4. P. 24–39.
- Patova E. N., Sterlyagova I. N., Brishkaite R. Vodorosli drugikh otdelov [Algae from other groups]. *Flora, likheno- i mikrobioty osobo okhranyaemykh land-shaftov basseinov rek Kos'yu i Bol'shaya Synya (Pri-polyarnyi Ural, natsional'nyi park "Yugyd va")* [Floras, lichen- and micobiotas specially protected landscapes of the Kosyu and Bolshaya Synya river basins (Subpolar Urals, Ugid va national park)]. Moscow: KMK, 2016a. 483 p.
- Sterlyagova I. N., Patova E. N. Vodorosli vodoemov v basseinakh rek Kozhym i Shchugor (Pri-polyarnyi Ural) [Algae of reservoirs in the basins of the rivers Kozhym and Shchugor (Subpolar Urals)]. *Nauch. dokl. Komi NTs UrO RAN* [Proceed. Komi SC UB RAS]. Iss. 499. Syktyvkar, 2008. 37 p.
- Shirshov P. P. Ekologo-geograficheskii ocherk presnovodnykh vodoroslei Novoi Zemli i Zemli Frantsa-Iosifa [An ecological and geographical essay of freshwater algae of Novaya Zemlya and Franz Josef Land]. *Tr. Arkt. in-ta* [Proceed. Arctic Inst.]. 1935. Vol. 14. P. 73–162.
- Shubina V. N. Gidrobiologiya lososevoi reki Severnogo Urala [Hydrobiology of the salmon river of the Northern Urals]. Leningrad: Nauka, 1986. P. 25–38.
- Vinokurova G. V. Fitoepiliton ozera Bol'shoye Shchuch'ye i svyazannykh s nim rek (Polyarnyy Ural) [Phytoepilition of Great Shchuchye Lake and its associated rivers (Polar Urals)]. *Nauchnyi vestnik YANAO* [Scientific Bull. of the YNAO]. 2017. No. 1(94). P. 11–14.
- Voronikhin N. N. Vodorosli Polyarnogo i Severnogo Urala [Algae of the Polar Urals and the Subpolar Urals]. *Trudy Leningradskogo obshchestva estestvoispytatelei* [Proceed. Leningrad Society of Naturalists]. 1930. Vol. 60, iss. 3. P. 1–71.
- Yarushina M. I. Vodorosli vodoemov Polyarnogo Urala [Algae of the waters of the Polar Urals]. *Nauch. vestnik: Biologicheskoye resursy Polyarnogo Urala* [Proceed. Biol. resources of the Polar Urals]. Salekhard, 2002. Iss. 10. P. 71–77.
- Yarushina M. I. Fitoplankton ozer zapadnogo sklona Polyarnogo Urala [Phytoplankton of the lakes of the western slope of the Polar Urals]. *Nauch. vestnik: Biologicheskoye resursy Polyarnogo Urala* [Proceed. Biol. resources of the Polar Urals]. 2003. Iss. 3, pt. 2. P. 30–36.
- Borge O. Süßwasseralgen von Franz Josefs-Land: gesammelt von der Jackson-Harmsworth'schen Expedition. *Öfversigt af Kongl. Vetenskaps-akademiens förhandlingar*. Stockholm. 1899. No. 7. P. 751–766 (in German).
- Davydov D. Cyanoprokaryotes of the west part of Oscar II Land, West Spitsbergen Island, Spitsbergen archipelago. *Czech Polar Reports*. 2017. Vol. 7. P. 94–108. doi: 10.5817/CPR2017-1-10
- Davydov D. Diversity of the Cyanoprokaryota in polar deserts of Innvika cove North-East Land (Nordaustlandet) Island, Spitsbergen. *Czech Polar Reports*. 2016. Vol. 6. P. 66–79. doi: 10.5817/CPR2016-1-7
- Davydov D. Diversity of the Cyanoprokaryota in polar deserts of Rijpfjorden east coast, North-East Land (Nordaustlandet) Island, Spitsbergen. *Al-gological Studies*. 2013. Vol. 142. P. 29–44. doi: 10.1127/1864-1318/2013/0082
- Davydov D. Diversity of the Cyanoprokaryota of the area of settlement Pyramiden, West Spitsbergen Island, Spitsbergen archipelago. *Folia Cryptogamica Estonica*. 2014. Vol. 51. P. 13–23. doi: 10.12697/fce.2014.51.02
- Davydov D., Patova E. The diversity of Cyanoprokaryota from freshwater and terrestrial habitats in the Eurasian Arctic and Hypoarctic. *Hydrobiologia*. 2018. Vol. 811, no. 1. P. 119–138. doi: 10.1007/s10750-017-3400-3
- Elfvig F. Anteckningar om Finlands Nostochaceae heterocysteeae. *Meddel. Soc. Pro. Fauna et Flora Fennica*. 1895. H. 21. P. 25–50.
- Kim G. H., Klochkova T. A., Han J. W., Kang S.-H., Choi H. G., Chung K. W., Kim S. J. Freshwater and Terrestrial Algae from Ny-Ålesund and Blomstrandhalvøya Island (Svalbard). *Arctic*. 2011. Vol. 64, no. 1. P. 25–21. doi: 10.14430/arctic4077
- 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 Fischer, 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.
- Komárek J., Kovacik L. Schizotrichacean cyanobacteria from central Spitsbergen (Svalbard). *Polar Biol.* 2013. Vol. 36. P. 1811–1822. doi: 10.1007/s00300-013-1402-9
- Komárek J., Kovacik L., Elster J., Komárek O. Cyanobacterial diversity of Petuniabukta, Billefjorden, central Spitsbergen. *Polish Polar Research*. 2012. Vol. 33, no. 4. P. 347–368. doi: 10.2478/v10183-012-0024-1
- Kviderová J., Elster J., Šimek M. In situ response of Nostoc commune s. l. colonies to desiccation in Central Svalbard, Norwegian High Arctic. *Fottea*. 2011. Vol. 11. P. 87–97. doi: 10.5507/fot.2011.009
- Novichkova-Ivanova L. N. Soil and aerial algae of polar deserts and arctic tundra. *Proc. IV Intern. Meeting on the Biological*. Leningrad, 1972. P. 261–265.

Palinska K. A., Schneider T., Surosz W. Phenotypic and phylogenetic studies of benthic mat-forming cyanobacteria on the NW Svalbard. *Polar Biol.* 2017. doi: 10.1007/s00300-017-2083-6

Patova E. N., Demina I. V. Algae in anthropogenically unaffected water bodies of the Polar Urals. *Inland Water Biology.* 2008. Vol. 1. P. 54–63.

Raabová L., Elster J., Kováčik L. Phototrophic microflora colonizing substrates of man-made origin in Billefjorden Region, Central Svalbard. *Czech Polar Reports.* 2016. Vol. 6. P. 21–30. doi: 10.5817/CPR2016-1-3

Richter D., Matuła J. *Leptolyngbya sieminskae* sp. n. (Cyanobacteria) from Svalbard. *Polish Polar Research.* 2013. Vol. 34. P. 151–168. doi: 10.2478/popore-2013-0009

Stenina A. S., Patova E. N., Noordhuis R. Phytoplankton. *Pechora Delta. Structure and dynamics of the Pechora Delta ecosystems (1995–1999)*. RIZA report number 2000.037. Lelystad, 2000. P. 99–113, 289–308.

Strunecky O., Komárek J., Elster J. Biogeography of Phormidium autumnale (Oscillatoriales, Cyanobacteria) in western and central Spitsbergen. *Polish Polar Research.* 2012. Vol. 33. P. 369–382. doi: 10.2478/v10183-012-0020-5

Thomasson K. Zur planktonkunde Spitzbergens, 1. *Hydrobiologia.* 1958. Vol. 12, no. 2–3. P. 226–236 (in German).

Walker D. A., Raynolds M. K., Daniëls F. J. A., Einarsson E., Elvebakk A., Gould W. A., Katenin A. E., Kholod S. S., Markon C. J., Melnikov E. S., Moskalenko N. G., Talbot S. S., Yurtsev B. A. et al. The Circumpolar Arctic vegetation map. *J. Veget. Sci.* 2005. Vol. 16. P. 267282. doi: 10.1111/j.1654-1103.2005.tb02365.x

Wille N. Ferskvandsalger fra Novaja Semlja samlede af Dr. F. Kjellman paa Nordenskiöld's Expedition 1875. *Öfversigt af kongl. Vet.-Akad. Forhandl.* 1879. No. 5. P. 13–74 (in Danish).

Received September 02, 2018

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ:

Давыдов Денис Александрович

старший научный сотрудник, к. б. н.
Полярно-альпийский ботанический сад-институт
Кольского научного центра РАН
ул. Ферсмана, 18А, Апатиты, Мурманская область, Россия,
184209
эл. почта: d_disa@mail.ru
тел.: 89211758820

CONTRIBUTOR:

Davydov, Denis

Polar-Alpine Botanical Garden and Institute,
Kola Science Center, Russian Academy of Sciences
18A Fersman St., 184209 Apatity, Murmansk Region, Russia
e-mail: d_disa@mail.ru
tel.: +79211758820

УДК 581.553

ХВОЙНЫЕ ЛЕСА ЮЖНОЙ ЧАСТИ НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА «ЮГЫД ВА» (РЕСПУБЛИКА КОМИ, БАСЕЙНЫ РЕК ЩУГОР И ПОДЧЕРЕМ)

Ю. А. Дубровский, Е. В. Жангуров, В. В. Старцев,
Н. А. Семенова, Т. А. Сизоненко

Институт биологии Коми научного центра УрО РАН, Сыктывкар, Россия

Представлены новые оригинальные данные о разнообразии хвойных лесов малоизученной территории южной части национального парка «Югыд ва» – крупнейшей и наименее изученной особо охраняемой территории Европы. Район исследований располагается в восточной части Республики Коми, в предгорной и горной ландшафтной зоне Северного Урала. Исследования проведены в 2015–2017 гг. на четырех ключевых участках в бассейнах рек Щугор и Подчерем. Растительные ассоциации выделены с использованием эколого-фитоценологического подхода. Впервые для территории национального парка «Югыд ва» составлен продромус лесной растительности отдельного достаточно большого по площади района, который включает 17 ассоциаций из четырех формаций темнохвойных и светлохвойных лесов. Наибольшим разнообразием (9 ассоциаций из зеленомошного, травяного и сфагнового типов насаждений) на исследованной территории отличаются еловые леса. В составе лиственничников из *Larix sibirica* выделено пять ассоциаций из двух типов насаждений – зеленомошного и травяного. Пихтовые леса из *Abies sibirica* представлены двумя ассоциациями пихтарников зеленомошных и травяных, кедровые из *Pinus sibirica* – одной ассоциацией зеленомошного типа насаждений. Две ассоциации лиственничников из *Larix sibirica* (лиственничник горцевый *Laricetum bistortosum* и лиственничник папоротничковый *Laricetum gymnocarpiosum*) выделены впервые для территории России. Для четырех ассоциаций отмечены новые точки, которые расширяют представления об их распространении. Среди лиственничных лесов это лиственничники вейниковые (*Laricetum purpurea calamagrostidosum*). Среди еловых лесов – ельники костянично-зеленомошные (*Piceetum saxatili ruboso-hylocomiosum*), аконитовые (*Piceetum aconitosum*) и кислочно-папоротничковые (*Piceetum oxalidoso-gymnocarpiosum*). На основе профильно-генетического подхода проведена диагностика и определено классификационное положение почв хвойных лесов, выявлено 7 типов и 9 подтипов почв.

Ключевые слова: хвойные леса; Северный Урал; классификация растительности; классификация почв; Щугор; Подчерем.

Yu. A. Dubrovskiy, E. V. Zhangurov, V. V. Startsev, N. A. Semenova,
T. A. Sizonenko. CONIFEROUS FORESTS OF THE SOUTHERN PART
OF YUGYD VA NATIONAL PARK (KOMI REPUBLIC, SCHUGOR AND
PODCHEREM RIVER BASINS)

Our paper presents the new and original data on the diversity of coniferous forests in the understudied territory of the southern part of Yugyd Va national park –

Europe's largest protected area. Surveys were carried out in 2015–2017 at four model sites in the catchments of the Schugor and Podcherem Rivers. Plant associations were identified using the dominance approach. For the first time for the territory of Yugyd Va national park, the list of plant associations was compiled for a certain area, containing 17 associations belonging to four coniferous forests formations. Spruce (*Picea obovata*) forests have the highest level of coenotic diversity (nine associations from the true moss-, herb- and sphagnum types of stands). Larch (*Larix sibirica*) forests contain five associations in two types of stands – true moss and herb. Fir (*Abies sibirica*) forests are represented by two associations from the true moss- and herb types, and *Pinus sibirica* forests by one association from the true moss type of stands. Two associations of larch (*Larix sibirica*) forests were revealed for the first time in Russia (***Laricetum bistortosum*** and ***Laricetum gymnocarpiosum***). The distribution area of four associations has been extended: ***Laricetum purpurea calamagrostidosum***, ***Piceetum saxatili ruboso-hylocomiosum***, ***Piceetum aconitosum***, ***Piceetum oxalidoso-gymnocarpiosum***. The diagnosis and classification of soils based on the genetic profile approach allowed us to reveal seven types and nine subtypes of soils in the coniferous forests.

Key words: coniferous forests; Northern Urals; vegetation classification; soil classification; Schugor; Podcherem.

Введение

Национальный парк «Югыд ва» – крупнейшая в Европе особо охраняемая природная территория [Кадастр..., 2014], растительный покров которой входит в состав объекта «Девственные леса Коми» из Списка объектов Всемирного наследия ЮНЕСКО [Национальный..., 2001]. Несмотря на то что малонарушенные леса предгорной ландшафтной зоны Урала традиционно являются объектом изучения биологов, обширная и труднодоступная территория южной части национального парка исследована крайне неравномерно. В середине XX столетия Ю. П. Юдин и А. Н. Лащенко провели комплексные исследования растительного покрова бассейна рек Щугор и Подчерем, по результатам которых опубликовали ряд работ, содержащих обзорную характеристику растительного покрова, включая лесную растительность [Лащенко, Юдин, 1946; Юдин, 1950, 1954а, б]. К настоящему времени эти данные являются единственной доступной информацией о разнообразии растительности района исследований и вошли в состав более поздних обзорных работ о лесах Республики Коми и России [Леса..., 1999; Рысин, Савельева, 2002; Рысин, 2010 и др.]. С 2015 года Институт биологии Коми НЦ УрО РАН в рамках бюджетной темы НИР проводит комплексные исследования экосистем южной части национального парка «Югыд ва» [Валуйских и др., 2017а, б], в результате которых были получены данные в том числе и о разнообразии растительности района исследований.

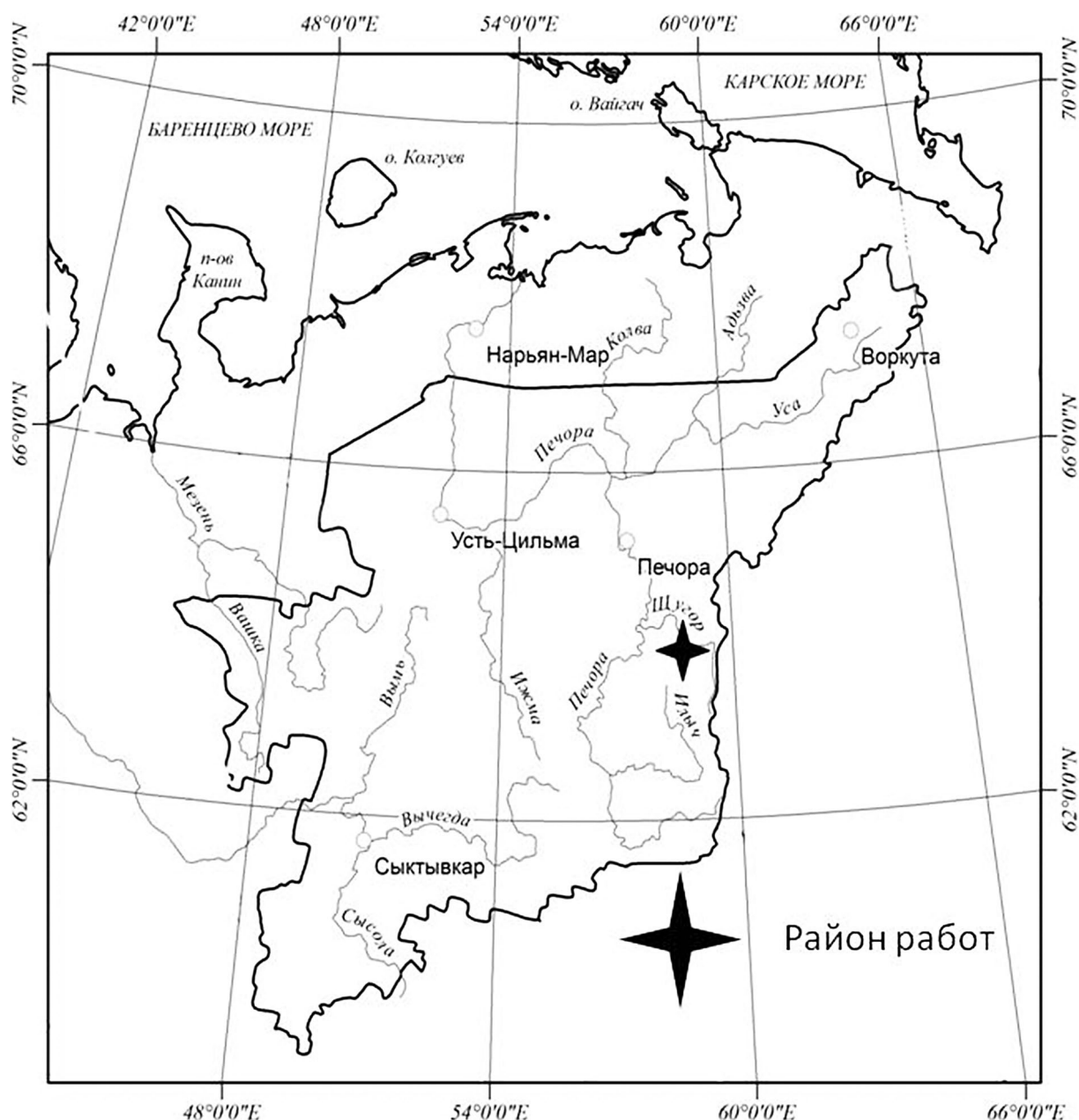
Учитывая особую ценность экосистем территории, очевидно, что анализ и публикация

актуальной информации о состоянии растительного покрова данного района находятся среди первоочередных задач современных ботанических исследований. Целью данной работы явилась инвентаризация современного ценотического разнообразия хвойных лесов в бассейнах рек Щугор и Подчерем.

Материалы и методы

С 2015 по 2017 гг. сотрудники Института биологии Коми НЦ УрО РАН провели три полевых выезда, которые охватили междуречье рек Щугор и Подчерем (два ключевых участка: N63°51', E58°25' и N64°04', E58°38') и верхнее течение реки Щугор (два ключевых участка: N63°48', E59°15' и N63°50', E59°01'). Согласно геоботаническому районированию район исследований относится к Восточноуральско-Западносибирской подпровинции Урало-Западносибирской таежной провинции Евразийской таежной области и располагается в подзоне северной тайги [Исаченко, Лавренко, 1980]. По схеме районирования, принятой для Республики Коми, он входит в округ пармовых и горных еловых, пихтовых и пихтово-еловых лесов с участием кедра и лиственницы на Северном и Приполярном Урале [Леса..., 1999].

В районе междуречья рек Щугор и Подчерем изучены обширные массивы малонарушенных темнохвойных предгорных лесов (150–300 м н. у. м.). В районе верхнего течения реки Щугор исследования выполнены в горно-лесном (300–500 м н. у. м.) и подгольцовом (450–670 м н. у. м.) высотных поясах горной ландшафтной зоны Северного Урала на западном и восточном склонах хребта Тельпосиз. В результате



Район исследований

Study area

проведенных исследований выполнено 48 геоботанических описаний хвойных лесов. Из них 27 описаний ельников, 12 – лиственничников, 7 – пихтарников и 2 – кедровников.

В таблице 2 описания 1, 3, 5, 6, 10, 11 и 12 выполнены в 2016 году на восточном склоне хребта Тельпосиз в бассейне реки Хальмерья, N63°81', E59°15'; описания 2, 4 и 7–9 – в 2017 году на западном склоне хребта Тельпосиз в бассейне реки Тельпос-ю, N63°50', E59°01'.

В таблице 3 описания 7–13, 15–18, 20–22 и 24–27 выполнены в 2015 году в бассейне рек

Щугор (N64°5', E58°38') и Подчерем (N63°51', E58°25'); описания 1–4 и 16 – в 2016 году на восточном склоне хребта Тельпосиз в бассейне реки Хальмерья, N63°81', E59°15'; описания 5, 6, 14 и 19 – в 2017 году на западном склоне хребта Тельпосиз в бассейне реки Тельпос-ю, N63°50', E59°01'.

В таблице 4 описание 9 выполнено в 2015 году в бассейне реки Подчерем (N63°51', E58°25'); описания 1 и 8 – в 2016 году на восточном склоне хребта Тельпосиз в бассейне реки Хальмерья, N63°81', E59°15'; описания 2–7 – в 2017 году на западном склоне

Таблица 1. Шкала оценки участия видов в растительном покрове [Ипатов, Мирин, 2008]

Table 1. Scale of abundance estimation for plant species in vegetation cover [Ipatov, Mirin, 2008]

Показатель Parameter	Оценка обилия Abundance estimation							
Господство Abundance	ед	р	р-н	н	н-с	с	с-г	г
Относительное (удельное) покрытие Relative abundance	до 1 %	1–5 %	около 5 %	5 % –1/3	около 1/3	1/3–2/3	около 2/3	2/3 и больше
Среднее относительное (удельное) покрытие Average abundance	1	2	5	19	33	50	66	83
Амплитуда относительного (удельного) покрытия Range of relative abundance	до 1	2–3	4–11	12–25	26–41	42–57	58–74	75 и больше
Ранг Rank	1	2	3	4	5	6	7	8

Примечание. Оценки господства вида: ед – единичный, р – редкий, н-р – наполнитель-редкий, н – наполнитель, с-н – согосподствующий-наполнитель, с – согосподствующий, с-г – согосподствующий-господствующий, г – господствующий; 1/3, 2/3 – доля от общего проективного покрытия.

Note. Estimations of species abundance: ед – sporadic, р – rare, н-р – common-rare, н – common, с-н – codominant-common, с – codominant, с-г – codominant – dominant, г – dominant; 1/3, 2/3 – the part of the total projective coverage.

хребта Тельпосиз в бассейне реки Тельпос-ю, N63°50', E59°01'.

Обследование растительного покрова проводили маршрутным методом и методом экологических профилей с закладкой пробных площадей (ПП). Размер ПП составлял 400 м². Использованы стандартные методы, принятые в геоботанике и лесной типологии [Ипатов, Мирин, 2008]. Оценку интенсивности возобновления деревьев выполняли глазомерно с использованием следующей шкалы: 1 (единичное возобновление) – менее 100 шт./га; 2 (слабое) – 100–1000 шт./га; 3 (малоактивное) – 1000–2000 шт./га; 4 (активное) – свыше 2000 шт./га. Для оценки участия видов в формировании травяно-кустарничкового яруса и мохово-лишайникового покрова применяли шкалу оценки участия видов в растительном покрове (господства) В. С. Ипатова [Ипатов, Мирин, 2008], которая приведена в таблице 1. Для классификации лесной растительности использовали подходы, успешно опробованные нами при анализе растительности Печоро-Илычского заповедника [Дегтева, Дубровский, 2014] и пихтарников Урала [Дегтева и др., 2016]. Тип насаждения использовали для обозначения совокупности лесных участков со сходными условиями местообитания и одним и тем же эдификатором [Ипатов, Герасименко, 1992]. Выделение ассоциаций проведено с позиций эколого-фитоценотического подхода [Александрова, 1969; Нешатаев, 1987, 2001]. Номенклатура латинских названий сосудистых растений дана по сводке С. К. Черепанова [1995] с уточнениями по базе данных Plantarium (www.plantarium.ru), мхов – по: [Ig-

natov, Afonina, 1992], лишайников – по: [Santeson et al., 2004]. Идентификацию почв и генетических горизонтов проводили в соответствии с «Полевым определителем почв России» [2008].

Результаты и обсуждение

Продромус хвойных лесов района исследований содержит 18 ассоциаций из четырех лесных формаций двух групп:

Группа формаций – светлохвойные леса

Формация – лиственничники (*Lariceta sibiricae*)

Тип насаждения – лиственничники зеленомошные (*Lariceta hylocomiosa*)

1. Асс. *Laricetum avenelloso-myrtilloso-hylocomiosum*

Тип насаждения – лиственничники травяные (*Lariceta herbosa*)

2. Асс. *Laricetum avenellosum*

3. Асс. *Laricetum bistortosum**

4. Асс. *Laricetum gymnocarpiosum**

5. Асс. *Laricetum purpurea-calamagrostidosum***

Группа формаций – темнохвойные леса

Формация – ельники (*Piceeta obovatae*)

Тип насаждения – ельники зеленомошные (*Piceeta hylocomiosa*)

6. Асс. *Piceetum myrtilloso-hylocomiosum*

7. Асс. *Piceetum saxatili ruboso-hylocomiosum***

* Ассоциация, выделенная впервые, ** ассоциация, для которой отмечены новые точки распространения.

Тип насаждения – ельники травяные (*Piceeta herbosa*)

8. Асс. *Piceetum aconitosum***
9. Асс. *Piceetum expansae-dryopteridosum*
10. Асс. *Piceetum filipendulosum*
11. Асс. *Piceetum oxalidoso-gymnocarpiosum***
12. Асс. *Piceetum purpurea-calamagrostidosum*

Тип насаждения – ельники сфагновые (*Piceeta sphagnosa*)

13. Асс. *Piceetum globulari caricoso-myrtillososphagnosum*
14. Асс. *Piceetum globulari caricoso-sylvatici equisetoso-sphagnosum*

Формация – пихтарники (*Abieteteta sibiricae*)

Тип насаждения – пихтарники зеленомошные (*Abieteteta hylocomiosa*)

15. Асс. *Abietetum myrtilloso-hylocomiosum*

Тип насаждения – пихтарники травяные (*Abieteteta herbosa*)

16. Асс. *Abietetum phegopteridoso-dryopteridosum expansae*

Формация – кедровники (*Pineta sibiricae*)

Тип насаждения – кедровники зеленомошные (*Pineta sibiricae hylocomiosa*)

17. Асс. *Pinetum sibiricae myrtilloso-hylocomiosum*

Светлохвойные леса представлены одной формацией – лиственничниками из *Larix sibirica*, которые наряду с березовыми редколесьями и криволесьями являются одной из доминирующих формаций подгольцового растительного пояса Северного и Приполярного Урала [Горчаковский, 1975; Дегтева, Дубровский, 2014; Флоры..., 2016]. В составе данной формации выделено 5 ассоциаций из двух типов насаждений.

Лиственничники зеленомошные представлены сообществами одной ассоциации **лиственничник луговиково-чернично-зеленомошный** (*Laricetum avenelloso-myrtilloso-hylocomiosum*), которые описаны на восточном склоне хребта Тельпосиз в верхней части подгольцового пояса на высотах 550–580 м н. у. м. (табл. 2, описания 11, 12). Аналогичные лиственничники с преобладанием *Vaccinium myrtillus* в травяно-кустарничковом ярусе (ТКЯ) на фоне хорошо развитого покрова из *Pleurozium schreberi* являются довольно обычным элементом растительности верхних частей склонов горных хребтов Урала от Северного до Полярного и подробно описаны ранее [Юдин, 1954б; Горчаковский, 1975; Кучеров, Зверев, 2010; Рысин, 2010; Дегтева, Дубровский, 2014]. Основной фон почвенного покрова составляют подбуры (подтипы оподзоленные и иллювиально-гумусовые). Физико-химические свойства характерны для данного подтипа почв: сильно-

кислая реакция среды (минимальные значения pH солевой вытяжки 2,3–3,0 отмечены в оподзоленном горизонте), не насыщены основаниями, распределение общего органического углерода по профилю имеет регрессивно-аккумулятивный характер с максимальным содержанием в органогенных горизонтах (17–27 %).

Лиственничники травяные обладают более высоким уровнем ценоотического разнообразия и распространены в районе исследований на высотах 420–660 м н. у. м. В данном типе насаждений выделено четыре ассоциации. Сообщества с доминированием *Avenella flexuosa* в ТКЯ (асс. **лиственничник луговиковый**, табл. 2, описания 1, 2) по своему облику сходны с сообществами асс. **лиственничник луговиково-чернично-зеленомошный**, развиваются в аналогичных экотопах и диагностируются по отсутствию выраженного мохово-лишайникового яруса. В рассматриваемых условиях формируются серогумусовые (дерновые) почвы. Ассоциация хорошо описана на Северном [Говорухин, 1929; Дегтева, Дубровский, 2014] и Приполярном Урале [Сочава, 1930; Цинзерлинг, 1935; Юдин, 1954б; Непомилуева, 1984]. И. Б. Кучеров и А. А. Зверев [2010] указывают на достаточно ограниченный ареал распространения данного синтаксона, который не отмечен на остальных участках Урала и в других регионах.

Наибольшее число описаний (табл. 2, описания 5–8) выполнены в сообществах ассоциации **лиственничник вейниковый** (*Laricetum purpurea-calamagrostidosum*) на западном и восточном склонах хребта Тельпосиз. Лиственничники с хорошо развитым травостоем из *Calamagrostis purpurea* известны из литературы [Сочава, 1927, 1930; Юдин, 1954б; Нешатаева, Демьянов, 2002]. И. Б. Кучеров и А. А. Зверев в своей статье [2010] пишут, что указаний на подобные сообщества за пределами Урала нет. Стоит отметить, что все предыдущие описания вейниковых лиственничников выполнены к северу от 64° на Приполярном и Полярном Урале. Наши пробные площади заложены на Северном Урале (63° с. ш.) и, по всей видимости, являются самыми южными местонахождениями сообществ данной ассоциации. В почвенном покрове представлены сочетания-мозаики серогумусовых (дерновых) почв и литоземов серогумусовых, общим морфологическим признаком которых является наличие дернового гумусового горизонта, постепенно (часто резко) переходящего в щебнисто-мелкоземистую толщу и/или плиту коренных пород. Средняя часть профиля не имеет педогенной структурной организации и является бесструктурной. Рассматриваемые почвы характеризуются

Таблица 2. Ассоциации лиственничников из *Larix sibirica*Table 2. Associations of larch forests from *Larix sibirica*

Ассоциация Association	<i>Laricetum avenellosum</i>		<i>Laricetum bistortosum</i>		<i>Laricetum purpurea- calamagrostidosum</i>				<i>Laricetum gymnocarpiosum</i>		<i>Laricetum avenelloso- myrtilloso- hylocomiosum</i>	
Номер описания Revele number	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Высота н. у. м., м Elevation, m	541	518	500	658	470	465	605	589	589	417	552	577
Сомкнутость крон Canopy density												
Древостой Stand	0,4	0,5	0,5	0,4	0,4	0,5	0,4	0,4	0,4	0,6	0,2	0,2
Подлесок Understory	<0,1		0,1	<0,1	0,1	.	0,1	0,1	0,1	0,1	0,3	0,2
ОПП яруса, % Projective cover, %												
травяно-кустарничковый Herb dwarf shrub	90	60	80	90	80	80	90	90	90	80	70	50
мохово-лишайниковый Moss-lichenr	30	15	10	.	.	20	5	.	.	30	80	90
Древесный ярус I полог Tree layer I canopy												
<i>Larix sibirica</i>	8	9	10	10	8	10	10	8	8	6	10	10
<i>Betula pubescens</i>	2	1	.	.	2	.	.	2	2	4	.	.
Древесный ярус II полог Tree layer II canopy												
<i>Betula pubescens</i>	7	4	8	4	.	8	6	6	6	4	.	.
<i>Larix sibirica</i>	3	6	2	6	.	2	4	4	4	3	.	.
<i>Abies sibirica</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	+	3	.	.
Подрост Undergrowth												
<i>Betula pubescens</i>	4	4	4	2	3	3	2	3	3	3		
<i>Larix sibirica</i>	3	3	2	3	.	2	.	3	3	2	3	2
<i>Abies sibirica</i>	.	.	.	.	.	.	.	3	3	4	.	.
Подлесок Understoryk												
<i>Sorbus sibirica</i>	+	.	.	+	.	.	+	+	+	.	.	.
Травяно-кустарничковый ярус Herb dwarf shrub layer												
Виды-доминанты Dominant species												
<i>Vaccinium myrtillus</i>	3	5	5	4	1	3	1	.	3	4	7	7
<i>Avenella flexuosa</i>	7	6	3	3	2	3	1	1	4	4	3	1
<i>Bistorta major</i>	4	3	6	6	3	3	3	1	5	1	.	2
<i>Calamagrostis purpurea</i>	.	4	.	4	6	5	6	6	1	.	.	.
<i>Gymnocarpium dryopteris</i>	.	.	.	.	.	4	.	1	7	7	.	.
Виды, встречающиеся с высоким постоянством в сообществах ассоциации <i>Laricetum purpurea-calamagrostidosum</i> Species with high abundance in association <i>Laricetum purpurea-calamagrostidosum</i>												
<i>Geranium albiflorum</i>	.	3	.	.	3	4	3	4	.	.	.	.
<i>Aconitum septentrionale</i>	.	.	.	.	1	3	4	1	.	.	.	.
<i>Stellaria bungeana</i>	.	.	.	1	1	1	1	1	.	.	.	.
<i>Thalictrum minus</i>	.	1	.	.	3	.	2	3	.	.	.	.
<i>Trollius europaeus</i>	.	.	.	.	.	1	3	1	.	.	.	.

Таблица 2 (окончание)

Table 2 (continued)

Ассоциация Association	<i>Laricetum avenellosum</i>	<i>Laricetum bistortosum</i>	<i>Laricetum purpurea- calamagrostidosum</i>	<i>Laricetum gymnocarpiosum</i>	<i>Laricetum avenelloso- myrtilloso- hylocomiosum</i>							
Виды, встречающиеся с высоким постоянством в сообществах травяного типа Species with high abundance in communities of herb type												
<i>Veratrum lobelianum</i>	2	1	.	4	1	2	1	2	2	1	.	.
<i>Anemonastrum biarmense</i>	4	4	.	.	4	4	1	2	1	2	.	.
<i>Milium effusum</i>	.	1	.	.	4	4	4	4	2	.	.	.
<i>Chamaenerion angustifolium</i>	.	1	.	2	.	1	4	2	1	1	.	.
<i>Rumex acetosa</i>	.	1	.	2	3	1	1	2	1	.	.	.
<i>Ranunculus propinquus</i>	.	2	.	1	4	1	2	1	.	.	.	.
<i>Viola biflora</i>	.	2	.	1	.	1	1	1	.	.	.	.
<i>Maianthemum bifolium</i>	.	.	.	1	1	.	.	.	1	2	.	.
<i>Alchemilla sp.</i>	.	1	.	1	.	1	1	2	.	.	.	.
<i>Galium boreale</i>	.	1	.	1	1	2	.	.	.	.	.	.
<i>Rhodiola rosea</i>	.	.	.	1	2	4	.	.	.	.	.	.
<i>Equisetum pratense</i>	.	2	.	.	2	4	.	.	.	.	.	.
Виды, встречающиеся с высоким постоянством в сообществах зеленомошного типа Species with high abundance in communities of green moss type												
<i>Vaccinium uliginosum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	4
<i>Juncus trifidus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	2
Прочие виды Other species												
<i>Trientalis europaea</i>	1	.	1	.	2	1	1	.	1	2	1	.
<i>Solidago virgaurea</i>	2	1	.	.	1	.	.	.	.	1	1	.
<i>Rubus chamaemorus</i>	.	.	4	.	.	.	.	.	.	.	.	4
Мохово-лишайниковый ярус Moss-lichen layer												
<i>Pleurozium schreberi</i>	5	6	.	.	.	.	6	.	.	3	7	7
<i>Dicranum scoparium</i>	.	.	.	.	.	5	6	.	.	6	4	.
<i>Barbilophozia hatcheri</i>	4	.	.	.	.	7	.	.	.	6	.	.
<i>Dicranum fuscescens</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5
<i>Dicranum sp.</i>	4	.	8	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Polytrichum commune</i>	6	.	.	.	.	.	.	.	.	4	.	.
<i>Hylocomium splendens</i>	.	5	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.

Примечание. Кроме того, встречены (здесь и далее в скобках после номера описания приводится ранг, если он больше 1)
[Also noted (here and in other tables the rank of species is given in brackets if it is more than 1)]:

Подрост [undergrowth]: *Pinus sibirica* 1, 6, 11; *P. sylvestris* 8, 9; подлесок [understory]: *Betula nana* 3, 11, 12; *Juniperus sibirica* 1, 5; *Rosa acicularis* 4; травяно-кустарничковый ярус [herb dwarf shrub layer]: *Angelica sylvestris* 4, 5, 7, 8; *Crepis sibirica* 5–8; *Phleum alpinum* 1, 6, 7, 9; *Anthoxanthum odoratum* 2, 4 (2), 8; *Dryopteris expansa* 3, 6 (2), 7; *Geranium sylvaticum* 6–8; *Melampyrum sylvaticum* 5, 6, 9; *Rubus arcticus* 1, 4 (2), 6; *Valeriana wolgensis* 4, 7, 8; *Anthoxanthum alpinum* 5, 7; *Anthriscus sylvestris* 6, 7; *Carex brunnescens* 1, 3 (3); *Cirsium heterophyllum* 7 (2), 8; *Hieracium hypoglaucum* 7, 9; *H. umbelatum* 6 (2), 10; *Listera cordata* 8 (4), 10; *Luzula pilosa* 9, 10; *Omalotheca sylvatica* 5, 7; *Poa pratensis* 4, 5; *Rubus saxatilis* 6, 7; *Thalictrum simplex* 5, 6; *Achillea millefolium* 5; *Angelica archangelica* 6; *Athyrium distentifolium* 6 (2); *Carex arctisibirica* 12; *C. cespitosa* 6; *Empetrum hermaphroditum* 11; *Equisetum sylvaticum* 10 (3); *Festuca pratensis* 6; *Filipendula ulmaria* 6; *Heracleum sibiricum* 4 (4); *Hierochloa alpina* 1; *Juncus filiformis* 3 (4); *Melampyrum pratense* 10; *Phyllodoce coerulea* 12; *Pyrola rotundifolia* 5; *Thalictrum flavum* 5 (2); *Viola palustris* 5; мохово-лишайниковый ярус [moss-lichen layer]: *Cetraria islandica* 11 (4); *Cladonia arbuscula* 11; *C. gracilis* 11; *C. rangiferina* 11, 12; *Polytrichum strictum* 6 (4); *Ptilium crista-castrensis* 7 (4); *Sphagnum capillifolium* 12 (4).

ются: кислой и слабокислой реакцией среды по всему профилю, высокой гидролитической кислотностью, аккумулятивным характером распределения органического вещества.

В горно-лесном (420 м н. у. м.) и подгольцовом (590 м н. у. м.) поясах хребта Тельпосиз выполнено два описания в листовничниках, в ТКЯ которых до 70 % проективного покры-

тия приходится на *Gymnocarpium dryopteris*. Заметным обилием отличаются *Bistorta major* (до 30 %), *Avenella flexuosa* (до 20 %) и *Vaccinium myrtillus* (до 20 %). Мохово-лишайниковый ярус отсутствует либо его ОПП не превышает 30 %. Анализируя синтаксономию данных сообществ, стоит отметить, что леса травяного типа с доминированием папоротничка *Gymno-*

carpium dryopteris являются достаточно распространенными на Урале и в Предуралье [Дегтева, Дубровский, 2014; Дубровский, Дегтева, 2018]. Для разных формаций нами описаны ассоциации ***Piceetum oxalidoso-gymnocarpiosum***, ***Abietetum gymnocarpiosum***, ***Betuletum gymnocarpiosum***, ***Populetum tremulae gymnocarpiosum***. Все они включены в бореально-мелкотравный цикл местообитаний. Аналогичные леса из *Larix sibirica* вполне логично вписываются в данный цикл. На основании этого мы приняли синтаксономическое решение о выделении новой ассоциации лиственничников – **лиственничник папоротничковый (*Laricetum gymnocarpiosum*)**, несмотря на малое число описаний (табл. 2, описания 9, 10). В доступной литературе отсутствуют упоминания аналогичных сообществ.

В том же районе, на хребте Тельпосиз, описаны лиственничники травяного типа, под пологом которых, занимая до 55 % ОПП ТКЯ, доминирует *Bistorta major* (табл. 2, описания 3, 4). Помимо основного доминанта в составе ТКЯ обильны таежно-лесные виды: *Vaccinium myrtillus*, *Avenella flexuosa*, *Calamagrostis purpurea*. Основной фон почвенного покрова для лиственничников данного синтаксона также составляют серогумусовые (дерновые) почвы и литоземы серогумусовые, типовые и подтиповые различия которых прослеживаются в степени выраженности дернового процесса и глубины подстилания коренными породами.

В работе И. Б. Кучерова и А. А. Зверева [2010] *Bistorta major* упоминается в качестве содоминанта сообществ ассоциации **лиственничник горцово-гераниевый** [Кучеров, Зверев, 2010]. В нашей базе описаний этот вид часто встречается в сообществах ассоциации ***Laricetum gymnocarpiosum*** с проективным покрытием до 30 %. В то же время в результате наших многолетних исследований на Северном и Приполярном Урале число описаний в сообществах лиственничников травяных с явным доминированием *Bistorta major* достигло десяти. В связи с этим в материалах докладов конференции [Дегтева, Дубровский, 2017] в состав лиственничных лесов и редколесий Урала включена ассоциация **лиственничник горцевый**. В этой статье приведено два описания сообществ этого синтаксона из района исследований, что с учетом имеющихся в нашем распоряжении неопубликованных данных позволяет выделить ассоциацию лиственничников ***Laricetum bistortosum***. В доступной литературе отсутствуют упоминания аналогичных сообществ.

Темнохвойные леса являются доминирующим элементом растительного покрова пред-

горий Урала в регионе [Леса..., 1999] и сложены тремя видами хвойных: ель (*Picea obovata*), пихта (*Abies sibirica*) и кедр (*Pinus sibirica*), в зависимости от преобладания которых выделяются лесные формации. В наш продромус вошли все три упоминаемые в литературе формации темнохвойных насаждений: ельники, пихтарники и кедровые леса.

Ельники – основная формация темнохвойных лесов района исследований [Юдин, 1954б; Дегтева, Дубровский, 2014]. Они характеризуются широкой экотопической приуроченностью и занимают водораздельные пространства и долины водотоков предгорных равнин, пологие склоны горно-лесного пояса, встречаются в составе растительности подгольцового пояса. В бассейнах рек Щугор и Подчерем описаны еловые леса трех типов насаждений: зеленомошные, травяные и сфагновые.

Ельники зеленомошные отмечены на высотах от 190 до 370 м н. у. м. и представлены сообществами двух ассоциаций. Ассоциация **ельник чернично-зеленомошный (*Piceetum myrtilloso-hylocomiosum*)** (табл. 3, описания 1–12) – наиболее распространенная ассоциация еловых лесов подзоны северной тайги [Исаченко, Лавренко, 1980], хорошо известная из литературы как для Урала, так и за его пределами [Говорухин, 1929; Игошина, 1964; Рысин, Савельева, 2002] и мн. др. Вторая ассоциация **ельник костянично-зеленомошный (*Piceetum saxatili ruboso-hylocomiosum*)** (табл. 3, описание 13) представлена одним описанием, которое было сделано на террасе обрывистого склона по правому берегу р. Оселок в бассейне р. Подчерем. Характерной чертой ТКЯ сообществ этого синтаксона является доминирование *Rubus saxatilis* с примесью *Vaccinium myrtillus* и *Avenella flexuosa*. Наличие скальных выходов на пробной площади оказывает влияние на флористический состав лесного сообщества. В ТКЯ представлены виды из петрофитной [Новаковский, Дегтева, 2008] ЭЦГ: *Saussurea alpina*, *Woodsia glabella*. Аналогичные сообщества описаны нами на Северном Урале в бассейне реки Илыч [Дегтева, Дубровский, 2014], синтаксон выделен в ранге ассоциации ***Piceetum saxatili ruboso-hylocomiosum***. Описанные черты нижних ярусов растительных сообществ, а также обильно щебнистая толща почвообразующих пород с супесчано-легкосуглинистым гранулометрическим составом определяют формирование подзолов (подтипы иллювиально-железистые и иллювиально-гумусовые), которые отчетливо дифференцированы на генетические горизонты. Почвы сильноокислые – максимальное значение pH

Таблица 3. Ассоциации еловых лесов
Table 3. Associations of *Picea obovata* forests

Ассоциация Association	<i>Piceetum myrtilloso-hylocomiosum</i>																	<i>Piceetum oxalidoso-gymnocarpiosum</i>		<i>Piceetum purpurea-calamagrostidosum</i>		<i>Piceetum aconitosum</i>		<i>Piceetum globulari-caricosomyrtilloso-sphagnosum</i>		<i>Piceetum equisetososphagnosum</i>	
	<i>1</i>																	<i>2</i>				<i>3</i>					
Номер описания Revele number	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
Высота н. у. м., м Elevation, m	360	320	330	331	367	306	216	236	277	191	192	227	206	436	нд	нд	193	277	436	222	251	222	345	230	250	225	284
Сомкнутость крон Canopy density																											
Древостой Stand	0,6	0,7	0,6	0,6	0,7	0,6	0,6	0,7	0,7	0,6	0,6	0,7	0,4	0,5	0,6	0,7	0,6	0,6	0,5	0,7	0,5	0,5	0,7	0,5	0,6	0,6	0,7
Подлесок Understory	0,1	<0,1	0,2	0,3	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,1	<0,1	<0,1	0,1	0,3	0,1	0,2	<0,1	<0,1	0,1	0,1	0,3	<0,1	<0,1	0,4	0,3	.	0,3	<0,1
ОПП яруса, % Projective cover, %																											
травяно-кустарничковый herb dwarf shrub	55	45	50	60	60	60	50	40	70	60	60	60	60	60	70	80	80	70	60	70	90	90	80	60	40	70	70
мохово-лишайниковый moss-lichen	80	80	90	90	90	90	80	85	60	90	80	90	80	.	40	50	40	30	15	40	.	40	50	90	90	80	90
Древесный ярус I полог Tree layer I canopy																											
<i>Picea obovata</i>	4	10	6	10	6	8	10	10	8	6	10	4	9	10	5	8	8	8	10	9	8	10	10	10	9	10	4
<i>Betula pubescens</i>	+	.	.	.	+	2	.	.	+	.	+	2	1	.	4	+	1	+	.	1	.	.	.	.	1	.	3
<i>Pinus sibirica</i>	2	.	4	.	2	+	.	.	.	4	.	4	.	.	.	2	1	.	.	.	+	.	.	.	1	.	3
<i>Abies sibirica</i>	.	.	.	.	2	.	.	.	2	.	.	.	.	.	1	.	.	2	.	.	2	.	.	.	.	.	+
II полог II canopy																											
<i>Picea obovata</i>	+	6	+	6	2	6	5	8	3	4	8	6	5	.	3	4	5	3	.	8	6	5	5	7	6	5	2
<i>Betula pubescens</i>	6	4	6	2	+	1	5	2	.	4	2	2	5	10	.	+	5	.	10	2	.	5	1	3	4	5	5
<i>Abies sibirica</i>	4	+	4	.	8	3	.	.	7	.	.	2	.	.	7	6	.	7	.	.	4	.	+	.	.	.	3
<i>Pinus sibirica</i>	+	+	+	2	.	.	+	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	.	.	.	.
III полог III canopy																											
<i>Picea obovata</i>	.	5	.	.	.	.	4	7	3	.	6	6	.	.	.	.	4	3	.	8	5	5	3	5	5	6	4

Таблица 3 (продолжение)
Table 3 (continued)

Ассоциация Association	<i>Piceetum myrtilloso-hylocomiosum</i>										<i>Piceetum oxalidoso-gymnocarpiosum</i>		2		<i>Piceetum purpurea-calamagrostidosum</i>	<i>Piceetum aconitosum</i>	3	<i>Piceetum globulari-caricosomyrtillosum</i>	<i>Piceetum equisetososphagnosum</i>	
											1									
<i>Betula pubescens</i>	.	.	.	.	.	6	3	1	.	2	+	.	5	.	2	1	5	2	4	2
<i>Abies sibirica</i>	.	5	.	.	.	.	.	6	.	2	4	.	5	10	.	4	6	5	.	4
Подрост Undergrowth																				
<i>Betula pubescens</i>	3	2	2	3	1	1	3	3	2	4	2	3	2	2	3	2	2	.	2	3
<i>Abies sibirica</i>	4	4	3	2	4	4	.	4	2	3	4	.	4	4	4	4	4	.	3	4
<i>Duschekia fruticosa</i>	.	.	.	.	.	.	4	4	3	3	4	3	3	.	2	4	3	3	2	4
<i>Pinus sylvestris</i>	.	.	.	.	.	.	2	1	2	1	2	2	1	1	2	1	2	.	.	2
<i>Picea obovata</i>	3	3	3	3	3	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Pinus sibirica</i>	2	1	1	1	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.
Подлесок Understory																				
<i>Sorbus sibirica</i>	+	+	+	.	+	+	.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	.	+	+
<i>Rosa acicularis</i>	.	.	.	.	.	+	+	+	+	.	.	+	+	.	+	+	+	+	+	.
<i>Juniperus communis</i>	.	.	+	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	+	.
Травяно-кустарничковый ярус Herb dwarf shrub layer																				
Виды-доминанты Dominant species																				
<i>Vaccinium myrtilus</i>	7	8	8	6	7	8	6	6	6	7	7	7	4	4	.	3	2	4	3	4
<i>Avenella flexuosa</i>	2	1	4	4	3	.	4	5	.	4	4	.	4	1	.	.	1	.	6	7
<i>Rubus saxatilis</i>	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	6	.	6	3	.	.	.	.
<i>Gymnocarpium dryopteris</i>	1	1	.	.	4	.	.	.	4	.	.	.	.	7	6	6	7	5	1	.
<i>Dryopteris expansa</i>	1	.	.	.	1	.	1	.	1	.	1	1	.	2	.	.	1	6	2	.
<i>Geranium albidiflorum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	3	4	4	1	1	5	3	1
<i>Calamagrostis purpurea</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	4	.	1	.	6	5	2
<i>Athyrium distentifolium</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	.	.	6	.

Таблица 3 (продолжение)
Table 3 (continued)

Ассоциация Association	<i>Piceetum myrtilloso-hylocomiosum</i>					<i>Piceetum oxalidoso-gymnocarpiosum</i>	2	<i>Piceetum purpurea-calamagrostidosum</i>	<i>Piceetum aconitosum</i>	3	<i>Piceetum globulari-caricosomyrtilloso-sphagnosum</i>	<i>Piceetum equisetoso-sphagnosum</i>					
<i>Aconitum septentrionale</i>	.	.	.	.	.	.	3	4	.	6	6	.	.	.	.		
<i>Filipendula ulmaria</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	4	6	.	.	.		
<i>Equisetum sylvaticum</i>	4	1	.	1	2	.	4	1	3	.	4	3	4	2	4	7	4
<i>Chamaepericlymenum suecicum</i>	.	.	.	.	.	4	.	.	.	1	4	1	.	.	.	.	6
Виды, встречающиеся с высоким постоянством в сообществах ассоциации <i>Piceetum myrtilloso-hylocomiosum</i> Species with high abundance in association <i>Piceetum myrtilloso-hylocomiosum</i>																	
<i>Melampyrum pratense</i>	.	1	.	1	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	1	.	.
<i>Oxalis acetosella</i>	.	1	.	1	.	2	.	2	1	1	1	3	1	2	1	1	1
Виды, встречающиеся с высоким постоянством в сообществах зеленомошного и травяного типа Species with high abundance in communities of green moss and herb types																	
<i>Carex globularis</i>	4	1	1	2	.	3	1	4	1	.	1	3	.	.	.	.	.
<i>Vaccinium vitisidaea</i>	.	4	.	1	1	3	.	3	.	1	2	1	.	.	.	.	.
<i>Empetrum hermaphroditum</i>	.	4	4	.	2	.	3	.	4	1	.	1	.	.	.	.	.
<i>Listera cordata</i>	.	1	1	.	.	1	.	1	.	.	1	.	.	1	1	1	1
<i>Vaccinium uliginosum</i>	.	.	4	.	.	2	.	3	.	.	.	.	.	.	4	.	.
Виды, встречающиеся с высоким постоянством в сообществах травяного типа Species with high abundance in communities of herb type																	
<i>Viola biflora</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	1	2	1	1	1
<i>Ranunculus propinquus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	.	.	.	.	.	1	1
<i>Maianthemum bifolium</i>	.	.	.	2	.	.	.	.	.	1	1	3	1	3	.	.	2
<i>Melampyrum sylvaticum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	.	.	.	.	.	1	1

Таблица 3 (продолжение)
Table 3 (continued)

Ассоциация Association	<i>Piceetum myrtilloso-hylocomiosum</i>					<i>Piceetum oxalidos-gymnocarpiosum</i>		2	<i>Piceetum purpurea-calamagrostidosum</i>	<i>Piceetum aconitosum</i>	3	<i>Piceetum globulari-caricosomyrtilloso-sphagnosum</i>	<i>Piceetum equisetos-sphagnosum</i>
<i>Pyrola minor</i>	.	.	.	.	.	.	1	.	1	1	.	1	.
<i>Geranium sylvaticum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	1	3	4	.	.
<i>Trollius europaeus</i>	.	.	.	.	.	.	.	1	3	.	2	.	.
<i>Valeriana wolgensis</i>	.	.	.	.	.	.	1	.	1	.	3	.	.
<i>Atragene sibirica</i>	.	.	.	.	.	.	3	1	.	3	2	.	.
<i>Milium effusum</i>	.	.	.	1	.	.	.	.	1	3	1	.	.
<i>Bistorta major</i>	.	.	.	.	.	.	1	1	.	2	1	4	1
<i>Veratrum lobelianum</i>	.	.	.	.	.	.	1	.	2	1	1	1	.
Виды, встречающиеся с высоким постоянством в сообществах сфагнового типа Species with high abundance in communities of sphagnum type													
<i>Rubus chamaemorus</i>	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	4	1 2 1
Прочие виды Other species													
<i>Trientalis europaea</i>	1	.	1	2	4	3	.	1	1	3	1	1	2 1
<i>Linnaea borealis</i>	2	4	1	1	.	1	2	2	3	1	2	.	1 2
<i>Chamaenerion angustifolium</i>	1	1	.	.	1	.	.	1	1	2	1	2	1
<i>Rubus arcticus</i>	1	.	.	1	.	.	1	1	1	2	.	1	1
<i>Solidago virgaurea</i>	1	.	.	.	2	.	.	1	1	1	.	2	.
<i>Lycopodium annotinum</i>	.	.	.	3	.	4	.	.	1	3	.	2	1
<i>Orthilia secunda</i>	1	1	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	1
<i>Luzula pilosa</i>	.	.	.	.	3	.	.	.	.	1	1	1	1
Мохово-лишайниковый ярус Moss-lichen layer													
Виды-доминанты Dominant species													
<i>Ptilium crista-castrensis</i>	5	4	5	4	2	.	.	1	.	.	.	2	.

Таблица 3 (окончание)
Table 3 (continued)

Ассоциация Association	Piceetum myrtilloso-hylocomiosum												1	Piceetum oxalidoso- gymnocarpiosum	2	Piceetum purpurea- cala- magrosti- dosum	Piceetum aconito- sum	3	Piceetum globulari- caricoso- myrtilloso- sphagno- sum	Piceetum equise- toso- sphagno- sum				
Pleurozium schreberi	7	7	7	7	6	6	6	6	5	6	5	6	7	6	6	6	6	.	.	2	4	4	4	
Hylocomium splendens	4	1	.	5	4	4	4	4	7	4	7	4	5	6	4	.	4	.	.	.	2	4	.	4
Plagiomnium ellipticum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	8	.	.	.	.	.
Drepanocladus sp.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	.	.	.	.	.	7	.	.	.	.
Sphagnum girgensohnii	.	.	.	4	.	.	.	.	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	6	6	7	6
Прочие виды Other species																								
Dicranum fuscens	1	2	.	4	.	4	.	1	4	.	4	.	1	4	4	4	.	.	.	2	.	.	.	4
Polytrichum commune	.	4	4	2	1	.	4	2	.	4	4	.	.	.	.	.	4	.	.	.	4	2	4	.
Cladonia rangiferina	1	.	.	2	.	.	1	.	2	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Примечание. Кроме того, встречаются [Also noted]:

древесный ярус I полог [Tree layer I canopy]: *Larix sibirica* 1 (4); древесный ярус II полог [Tree layer II canopy]: *Larix sibirica* 1; *Populus tremula* 5; древесный ярус III полог [Tree layer III canopy]: *Pinus sibirica* 8, 23; подросток [Understory]: *Lonicera pallasii* 7, 15, 22; *Ribes hispidulum* 2, 20, 22; *Rubus idaeus* 9, 18, 26; *Duschekia fruticosa* 16, 17; *Padus avium* 15, 17; *Salix jenisseensis* 17, 23; *Alnus incana* 23; *Betula nana* 4; *Juniperus sibirica* 13; травяно-кустарничковый ярус [herb dwarf shrub layer]: *Cirsium heterophyllum* 19, 20, 22; *Galium boreale* 13, 15, 22; *Melica nutans* 13, 14, 19; *Adoxa moschatellina* 21, 22; *Alchemilla* sp. 19 (3), 21 (3); *Angelica archangelica* 15, 22 (2); *A. sylvestris* 19, 22; *Anthoxanthum odoratum* 19, 20; *Carex cespitosa* 22 (2), 24; *Crepis sibirica* 19 (2), 26; *Epilobium palustre* 19, 22; *Equisetum pratense* 15, 21; *Fragaria vesca* 15, 24; *Geum rivale* 22 (2), 23 (2); *Myosotis palustris* 22, 23; *Paris quadrifolia* 15, 16; *Thalictrum simplex* 13, 22 (3); *Viola palustris* 15, 26; *Anemone nemorosa* 14; *Anthriscus sylvestris* 22; *Bistorta vivipara* 20; *Caltha palustris* 23; *Chrysosplenium alternifolium* 21; *Crepis paludosa* 22 (2); *Delphinium elatum* 22; *Equisetum arvense* 22; *Hedysarum alpinum* 13 (3); *Hieracium hypoglaucum* 14; *H. murorum* 14; *H. vulgatum* 20; *Moneses uniflora* 16; *Omalotheca norvegica* 20; *Phegopteris connectilis* 21; *Phleum alpinum* 22; *Poa pratensis* 7; *Rhodiola rosea* 19; *Rubus humilifolius* 17; *Rumex acetosa* 19; *Saussurea alpina* 13, 22; *Saxifraga aestivalis* 23 (3); *Stellaria bungeana* 19; *S. graminea* 26; *S. holostea* 13; *Taraxacum* sp. 16; *Thalictrum minus* 22 (4); *Vicia sylvatica* 22; *Woodсия glabella* 13; мохово-лишайниковый ярус [moss-lichen layer]: *Ptilidium ciliare* 5 (4), 10 (4), 11; *Rhytidadelphus triquetrus* 8 (3), 11, 15; *Aulacomnium palustre* 10 (4), 15 (4); *Sphagnum warnstorfi* 4 (4), 24 (2); *Calliergon* sp. 19 (4); *Cladonia arbuscula* 10; *C. stellaris* 1; *Dicranum scoparium* 3 (4); *Nephroma arcticum* 8; *Polytrichum juniperinum* 8; *Racomitrium* sp. 23 (4); *Rhytidium rugosum* 6; *Sphagnum angustifolium* 24 (2); *S. capillifolium* 25 (4); *S. wulfianum* 6 (2).

Ассоциации [Associations]: 1 – *Piceetum saxatili ruboso-hylocomiosum*, 2 – *Piceetum expansae-dryopteridosum*, 3 – *Piceetum filipendulosum*.

(сол.) наблюдается в подстилке и подзолистом горизонте – 3,0. Содержание обменных форм кальция и магния и, соответственно, степень насыщенности основаниями крайне низкие. Распределение органического углерода, илстой фракции, оксалорастворимых форм соединений и валового содержания железа подчиняется элювиально-иллювиальной зависимости [Жангуров и др., 2012; Жангуров, Дымов, 2014].

Ельники травяные в районе исследований распространены на высотах от 193 до 440 м н. у. м. По долинам рек заходят в верхнюю часть горно-лесного пояса хребта Тельпосиз. В составе данного типа насаждений в районе исследований отмечено шесть ассоциаций, которые согласно характеру ТКЯ можно разделить на две группы.

Первая группа объединяет «мелкотравные» ассоциации [Юдин, 1954а; Морозова и др., 2017]. В нашей выборке такие сообщества ельников представлены ассоциацией **ельник кислично-папоротниковый (*Piceetum oxalidoso-gymnocarpiosum*)** (табл. 3, описания 14–17), описанной в междуречье рек Щугор и Подчерем и на склонах хребта Тельпосиз. Для ТКЯ сообществ характерно преобладание *Gymnocarpium dryopteris*, высокое постоянство *Oxalis acetosella*, заметное обилие *Rubus saxatilis*, *Dryopteris expansa*, *Geranium albiflorum*, *Vaccinium myrtillus*. Ассоциация известна из литературы [Леса..., 1999; Рысин, Савельева, 2002; Василевич, Бибикина, 2004; Дегтева, Дубровский, 2014]. Однако на территории национального парка «Югыд ва» ранее отмечена не была.

Вторая группа включает в себя сообщества с хорошо развитым, густым (ОПП ТКЯ 60–90 %) и высоким травостоем, облик которого определяют представители высокотравья. Наиболее типичной ассоциацией высокотравных еловых лесов в регионе является **ельник вейниковый (*Piceetum purpurea-calamagrostidosum*)** (табл. 3, описания 19, 20). Такие сообщества часто встречаются в долинах рек и на надпойменных террасах. Основной доминант ТКЯ *Calamagrostis purpurea*. Ассоциация хорошо известна из литературы [Юдин, 1954б; Леса..., 1999; Рысин, Савельева, 2002; Дегтева, Дубровский, 2014]. Почвы – аллювиальные дерновые.

Ельники лабазниковые (*Piceetum filipendulosum*) (табл. 3, описание 23), в которых доминирует *Filipendula ulmaria*, в районе исследований описаны в нижней части западного склона хребта Тельпосиз. Сообщества приурочены к долине ручья, впадающего в р. Тельпос. Ассо-

циация упоминается в большом числе работ для территории Европейской России и Республики Коми.

На берегах и в пойме реки Щугор отмечены еловые леса с доминированием *Aconitum septentrionale*, которые были классифицированы нами в ранге ассоциации **ельник аконитовый (*Piceetum aconitosum*)** (табл. 3, описания 21, 22). Ранее, при анализе лесной растительности Печоро-Илычского заповедника, территория которого расположена южнее района настоящих исследований, мы выделили аконитовые ельники в отдельную ассоциацию [Дегтева, Дубровский, 2014], опираясь на собственные данные и на упоминания таких лесов в литературе [Мониторинг..., 2009; Смирнов, Браславская, 2010]. Новые данные для южной части национального парка расширяют ареал этой ассоциации на север. В рассматриваемых условиях на песчаных почвообразующих породах сформированы аллювиальные дерновые почвы, профиль которых отличается слабой рыхлой дерниной, маломощным гумусово-аккумулятивным горизонтом с комковато-порошистой структурой, переходящим в слоистый – песчано-супесчаный (супесчано-суглинистый) аллювий. Почвы хорошо дренированы, без признаков оглеения, но благодаря рыхлой дернине и песчано-супесчаному гранулометрическому составу легко подвержены эрозионным процессам при наличии возможного антропогенного воздействия.

Еловые леса с доминированием *Dryopteris expansa* (**ельник папоротниковый *Piceetum expansae-dryopteridosum***) в районе исследований представлены одним описанием (табл. 3, описание 18). Ранее [Леса..., 1999; Рысин, Савельева, 2002; Василевич, Бибикина, 2004; Дегтева, Дубровский, 2014] отмечено, что папоротниковые (щитовниковые) ельники типичны для склоновых экотопов Урала и Приуралья.

Стоит отметить, что, согласно литературным источникам [Юдин, 1954б; Василевич, 2004], список еловых лесов травяного типа предгорных и горных ландшафтов Урала включает в себя ассоциацию ***Piceetum geraniosum***, для сообществ которой характерно доминирование *Geranium albiflorum*. На исследованной территории такие сообщества не попали в выборку описаний, сделанных за три года исследований. Вполне вероятно, что при дальнейших исследованиях данный синтаксон появится в списке ассоциаций южной части национального парка «Югыд ва».

Все описания ельников из сфагнового типа насаждений района исследований были вы-

полнены в предгорной ландшафтной зоне в 2015 году (табл. 3, описания 24–27), где они обычны на плоских водоразделах и по краям болотных массивов. В результате проведенной классификации мы выделили две ассоциации – обе достаточно широко известны из литературы [Юдин, 1954б; Леса..., 1999; Рысин, Савельева, 2002; Дегтева, Дубровский, 2014]. Первая (***Piceetum globulari caricoso-myrtilloso-sphagnosum***) объединяет осоково-чернично-сфагновые сообщества, типичные для средней и северной тайги Республики Коми. Для ТКЯ сообществ второй ассоциации ***Piceetum globulari caricoso-sylvatici equisetoso-sphagnosum*** характерно усиление позиций *Equisetum sylvaticum*. Данный синтаксон также часто встречается в регионе. Почвы – торфянисто-подзолисто-глееватые, сформированные на пылеватых средне-тяжелосуглинистых отложениях с мощностью торфянисто-подстилочных горизонтов 15–20 см. В верхней элювиальной части профиля отчетливо выражены морфохроматические признаки оглеения в виде сизых и сизовато-ржаво-бурых пятен с многочисленными конкрециями (с размерами 5–10 мм).

Пихтовые леса довольно часто встречаются на западном макросклоне Северного и Приполярного Урала [Дегтева и др., 2016]. В районе наших исследований древостои с доминированием *Abies sibirica* отмечены на западном и восточном склонах хребта Тельпосиз. Зеленомошный тип насаждений представлен одной ассоциацией **пихтарник чернично-зеленомошный** (***Abietetum myrtilloso-hylocomiosum***) (табл. 4, описания 1–3). В ТКЯ сообществ доминирует *Vaccinium myrtillus*. Характерной чертой конкретных охарактеризованных фитоценозов является заметное участие *Dryopteris expansa*. Усиление позиций этого вида папоротников, вероятно, обусловлено склоновым характером экотопов и высотой расположения над уровнем моря. В литературе ассоциация охарактеризована достаточно хорошо как для Урала [Сочава, 1930; Корчагин, 1940; Юдин, 1954б; Горчаковский, 1975; Дегтева и др., 2016], так и за его пределами [Леса..., 1999; Рысин и др., 2012]. В хорошо дренируемых условиях пологих склонов на сильно щебнистых моренных супесчано-легкосуглинистых отложениях сформированы подзолы иллювиально-железистые с характерными физико-химическими свойствами, описанными выше.

Все описанные сообщества пихтарников травяного типа отнесены к ассоциации **пихтарник папоротниковый** (***Abietetum phegop-***

teridoso-dryopteridosum expansae) (табл. 4, описания 4–7). Основным доминантом ТКЯ сообществ данного синтаксона является *Dryopteris expansa*, заметного обилия достигают *Calamagrostis purpurea*, *Geranium albiflorum*, *Phegopteris connectilis*. Как отмечено ранее, пихтарники папоротниковые являются наиболее распространенным синтаксоном пихтовых лесов Урала [Юдин, 1954б; Леса..., 1999; Дегтева и др., 2016]. В почвенном покрове представлены светлосымы иллювиально-железистые – почвы на средне-тяжелосуглинистых почвообразующих породах, в морфологическом строении которых непосредственно под подзолистым горизонтом отчетливо выражен криогеннооструктурный горизонт [Жангуров, Дубровский, 2016].

Сосна сибирская (*Pinus sibirica*) включена в Красную книгу Республики Коми [2009], т. к. находится в регионе на границе своего ареала. Соответственно, леса, в древостоях которых преобладает *Pinus sibirica*, являются одной из наиболее редких лесных формаций не только региона, но и всей европейской части России [Леса..., 1999]. В нашем распоряжении имеется два описания кедровых лесов зеленомошного типа, которые были классифицированы в ранге ассоциации ***Pinetum sibiricae myrtilloso-hylocomiosum*** (табл. 4, описания 8, 9). Как указывает В. А. Мартыненко [Леса..., 1999], **кедровники чернично-зеленомошные** являются наиболее распространенной ассоциацией кедровых лесов Республики Коми, встречаясь в том числе и в бассейне реки Щугор. Для других районов Урала данный синтаксон также широко известен [Корчагин, 1940; Непомилуева, 1974; Пахучий, 1997]. В хорошо дренируемых условиях пологих склонов на суглинистых почвообразующих породах сформированы светлосымы иллювиально-железистые, которые отчетливо дифференцированы на генетические горизонты. Для верхней части профиля характерен очес из зеленых мхов, под слабо- и среднеразложившейся торфянистой подстилкой (3–5 см) формируется подзолистый горизонт, который переходит в иллювиально-железистый горизонт – ярко-ржавый, местами коричневатобурый легкий суглинок. Из всего разнообразия морфологических свойств исследуемой почвы наиболее важным диагностическим признаком представляется наличие и степень выраженности специфического криогеннооструктурного горизонта с рассыпчатой комковато-ореховатой или угловато-крупитчатой структурой. В «Полевом определителе почв России» [2008] этот горизонт выделен как криометаморфический (CRM),

Таблица 4. Ассоциации пихтовых и кедровых лесов

Table 4. Associations of fir and *Pinus sibirica* forests

Ассоциация Association	<i>Abietetum myrtilloso- hylocomiosum</i>			<i>Abietetum phegopteridoso- dryopteridosum expansae</i>				<i>Pinetum sibiricae myrtilloso- hylocomiosum</i>	
Номер описания Revele number	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Высота н. у. м., м Elevation, m	421	329	359	375	507	440	480	454	227
Сомкнутость крон Canopy density									
Древостой Stand	0.7	0.6	0.6	0.6	0.5	0.6	0.5	0.6	0.7
Подлесок Understory	0.1	0.1	0.1	0.1	0.4	нд	<0.1	0.1	.
ОПП яруса, % Projective cover, %									
травяно-кустарничковый herb dwarf shrub	70	60	70	90	70	90	90	50	50
мохово-лишайниковый moss-lichen	70	60	70	5	30	10	5	80	90

Древесный ярус Tree layer I полог I сапору									
<i>Abies sibirica</i>	7	4	6	4	7	2	6	+	.
<i>Picea obovata</i>	1	4	4	6	.	8	+	+	3
<i>Betula pubescens</i>	1	1	.	.	3	.	4	3	1
<i>Pinus sibirica</i>	1	1	.	.	.	.	.	7	6
II полог II сапору									
<i>Abies sibirica</i>	6	8	8	10	9	8	8	.	.
<i>Betula pubescens</i>	.	+	+	.	1	2	2	.	5
<i>Picea obovata</i>	4	2	2	.	.	.	.	.	5
III полог III сапору									
<i>Abies sibirica</i>	.	6	5	5	.	6	.	.	5
<i>Picea obovata</i>	.	4	5	5	.	4	.	.	5
Подрост Undergrowth									
<i>Abies sibirica</i>	3	4	4	4	3	4	4	3	4
<i>Betula pubescens</i>	.	3	2	2	1	2	2	4	3
<i>Picea obovata</i>	.	3	3	3	.	3	2	.	.
<i>Pinus sibirica</i>	2	1	.	1	1	.	.	1	.
Подлесок Understory									
<i>Sorbus sibirica</i>	+	+	.	+	+	+	+	+	.
<i>Rubus idaeus</i>	.	.	.	+	+	+	+	.	.
Травяно-кустарничковый ярус Herb dwarf shrub layer									
Виды-доминанты Dominant species									
<i>Vaccinium myrtillus</i>	7	6	7	4	2	3	.	6	7
<i>Dryopteris expansa</i>	5	4	4	6	6	7	5	.	.
<i>Calamagrostis purpurea</i>	.	.	.	.	5	1	2	.	.
<i>Geranium albiflorum</i>	.	.	.	4	.	2	6	.	.
<i>Phegopteris connectilis</i>	.	.	.	4	.	4	5	.	.

Таблица 4 (окончание)

Table 4 (continued)

Ассоциация Association	<i>Abietetum myrtilloso- hylocomiosum</i>			<i>Abietetum phegopteridoso- dryopteridosum expansae</i>				<i>Pinetum sibiricae myrtilloso- hylocomiosumm</i>	
Виды, отмеченные с высоким постоянством в сообществах ассоциации									
<i>Abietetum phegopteridoso-dryopteridosum expansae</i>									
Species with high abundance in association <i>Abietetum phegopteridoso-dryopteridosum expansae</i>									
<i>Chamaenerion angustifolium</i>	.	.	.	2	3	3	4	.	.
<i>Viola biflora</i>	.	.	.	1	1	1	1	.	.
<i>Ranunculus propinquus</i>	.	.	.	1	1	1	1	.	.
<i>Milium effusum</i>	.	.	.	2	3	1	4	.	.
<i>Oxalis acetosella</i>	.	.	.	1	1	2	1	.	.
<i>Stellaria bungeana</i>	.	.	.	1	3	1	1	.	.
<i>Solidago virgaurea</i>	.	.	.	1	1	1	.	.	.
<i>Aconitum septentrionale</i>	.	.	.	4	.	2	4	.	.
<i>Cirsium heterophyllum</i>	.	.	.	1	1	.	1	.	.
<i>Myosotis palustris</i>	.	.	.	1	.	1	1	.	.
<i>Paris quadrifolia</i>	.	.	.	1	.	1	1	.	.
Прочие виды Other species									
<i>Trientalis europaea</i>	1	1	1	1	1	1	1	.	.
<i>Gymnocarpium dryopteris</i>	.	3	4	3	3	4	3	.	.
<i>Equisetum sylvaticum</i>	.	1	1	3	.	1	2	.	3
<i>Avenella flexuosa</i>	4	4	2	.	4	.	.	1	.
<i>Linnaea borealis</i>	1	1	1	1	.	.	.	.	2
<i>Lycopodium annotinum</i>	1	1	1	1	.	1	.	.	.
<i>Maianthemum bifolium</i>	.	1	1	.	1	1	.	.	.
<i>Carex globularis</i>	.	2	.	.	.	.	.	1	4
<i>Pyrola minor</i>	.	.	1	1	.	.	1	.	.
Мохово-лишайниковый ярус Moss-lichen layer									
Виды-доминанты Dominant species									
<i>Pleurozium schreberi</i>	6	4	6	5	6	8	6	6	6
<i>Hylocomium splendens</i>	.	6	4	6	.	.	6	.	4
<i>Dicranum fuscescens</i>	4	.	.	.	4	.	.	6	.
<i>Rhytidiadelphus sp</i>	.	.	2	.	5	.	.	.	.
<i>Sphagnum girgensohnii</i>	.	.	1	.	.	.	.	.	6
Прочие виды Other species									
<i>Polytrichum commune</i>	.	3	1	.	.	.	.	.	4
<i>Ptilium crista-castrensis</i>	.	1	2	.	1	1	.	.	2

Примечание. Кроме того, встречены [Also noted]:

древесный ярус: I полор [Tree layer I canopy]: *Larix sibirica* 5; II полор [II canopy]: *Pinus sibirica* 9; III полор [III canopy]: *Betula pubescens* 2, 6; *Pinus sibirica* 9; подрост [undergrowth]: *Pinus sylvestris* 3 (2), *Duschekia fruticosa* 9 (4); *Larix sibirica* 8 (4); подлесок [understory]: *Ribes hispidulum* 4, 5; *Betula nana* 8; травяно-кустарничковый ярус [herb dwarf shrub layer]: *Angelica archangelica* 6, 7; *A. sylvestris* 5, 7; *Crepis sibirica* 5, 7; *Equisetum pratense* 4, 6; *Geranium sylvaticum* 4 (4), 5; *Hieracium hypoglaucum* 5 (4), 7; *Listera cordata* 3, 9; *Melampyrum pratense* 8, 9 (2); *Paenonia anomala* 5 (2), 7; *Rubus chamaemorus* 8, 9; *Senecio nemorensis* 5, 7; *Vaccinium vitis-idaea* 8, 9 (2); *Veratrum lobelianum* 5, 7; *Alopecurus pratensis* 7; *Anthriscus sylvestris* 7; *Arctous alpina* 8 (2); *Athyrium distentifolium* 7; *Atragene sibirica* 7; *Bistorta major* 5; *Diplazium sibiricum* 4 (4); *Empetrum hermaphroditum* 8 (4); *Geum rivale* 7; *Heracleum sibiricum* 6; *Ledum palustre* 8 (4); *Orthilia secunda* 4; *Petasites frigidus* 7; *Rubus arcticus* 3; *Trollius europaeus* 7; *Vaccinium uliginosum* 8 (4); *Valeriana wolgensis* 6; мохово-лишайниковый ярус [moss-lichen layer]: *Cladonia stellaris* 5, 8 (2); *Dicranum scoparium* 2 (4), 3 (4); *Ptilidium ciliare* 2, 3; *Barbilophozia hatcheri* 1 (4); *Cladonia gracilis* 8 (3); *C. rangiferina* 8 (2); *C. subfurcata* 8; *Polytrichum strictum* 8 (2); *Racomitrium lanuginosum* 1 (2); *Stereocaulon paschale* 8.

формирование которого, согласно литературным [Тонконогов, 2010] и нашим данным, связано со своеобразным криогенным структурным метаморфизмом почвенной массы, что согласуется с глубиной промерзания аналогичных почв в зимний период [Жангуров и др., 2012].

Заключение

Проведенные исследования позволили получить новые оригинальные данные о разнообразии хвойных лесов малоизученной территории южной части национального парка «Югыд ва». Список ассоциаций включает 17 синтаксонов из четырех формаций темных хвойных и светлых хвойных лесов. Наибольшим разнообразием (9 ассоциаций) на исследованной территории отличаются еловые леса.

Две ассоциации лиственничников из *Larix sibirica* (***Laricetum bistortosum*** и ***Laricetum gymnocarpiosum***) выделены впервые для территории России. Для четырех ассоциаций отмечены новые точки за пределами ранее описанного ареала, которые расширяют представление об их распространении: ***Laricetum purpurea-calamagrostidosum***, ***Piceetum saxatili ruboso-hylocomiosum***, ***Piceetum aconitosum***, ***Piceetum oxalidoso-gymnocarpiosum***.

Исследования почвенного покрова хвойных лесов южной части национального парка «Югыд ва» выявили значительную пространственную неоднородность и разнообразие почв. Наиболее широкое распространение получают иллювиально-железистые подзолы и светлослои, которые формируются на различных почвообразующих породах. Согласно «Полевому определителю почв России» выявлено 7 типов и 9 подтипов почв, входящих в 6 отделов. Физико-химические анализы исследованных нами почв отражают типичные свойства, характерные для кислых почвообразующих пород: кислую и сильноокислую реакцию среды, значительную ненасыщенность, биогенное накопление обменных оснований в органогенных горизонтах, грубогумусовый тип органофила с широким отношением C : N (20–30) и преимущественно аккумулятивное распределение несиликатных полуторных оксидов.

Исследования выполнены в рамках государственного задания отдела флоры и растительности Севера на 2019 год, а также при частичной поддержке проекта УрО РАН № 18-4-4-14.

Литература

Александрова В. Д. Классификация растительности: Обзор принципов классификации и классификационных систем в разных геоботанических школах. Л.: Наука, 1969. 275 с.

Валуйских О. Е., Дубровский Ю. А., Кулюгина Е. Е., Канев В. А. Редкие растения окрестностей г. Хальмерсале (Северный Урал): эколого-фитоценотическая приуроченность, структура популяций, охрана // Вестник Томского гос. ун-та. Биология. 2017а. № 40. С. 66–87. doi: 10.17223/19988591/40/4

Валуйских О. Е., Кулюгина Е. Е., Канев В. А., Дубровский Ю. А. Экологическая приуроченность и состояние ценопопуляций редких видов растений в южной части национального парка «Югыд ва» (Северный Урал, Республика Коми) // Вестник ИБ Коми НЦ УрО РАН, 2017б. № 4. С. 2–9.

Василевич В. И., Бибилова Т. В. Ельники кислые Европейской России // Ботанический журнал. 2004. Т. 89, № 10. С. 1573–1587.

Василевич В. И. Травяные ельники Европейской России // Ботанический журнал. 2004. Т. 89, № 1. С. 13–27.

Говорухин В. С. Растительность бассейна р. Илыча (Сев. Урал) // Труды Общества по изучению Урала, Сибири и Дальнего Востока. М., 1929. Т. 1. С. 1–106.

Горчаковский П. Л. Растительный мир высокогорного Урала. М.: Наука, 1975. 283 с.

Дегтева С. В., Дубровский Ю. А. Лесная растительность бассейна р. Илыч в границах Печоро-Илычского заповедника. СПб.: Наука, 2014. 291 с.

Дегтева С. В., Дубровский Ю. А. Ценолитическое и видовое разнообразие горных лиственничных лесов и редколесий объекта Всемирного наследия ЮНЕСКО «Девственные леса Коми» // Природное наследие России: Сборник статей междунар. науч. конф. Пенза: Изд-во Пензенского гос. ун-та, 2017. С. 135–137.

Дегтева С. В., Дубровский Ю. А., Новаковский А. Б. Видовое и ценолитическое разнообразие пихтовых лесов предгорной и горной ландшафтных зон Северного и Приполярного Урала // Растительность России. 2016. № 29. С. 3–20.

Дубровский Ю. А. Видовое разнообразие и структура растительного покрова в высотном градиенте в пределах западного макросклона Северного Урала // Сибирский ботанический вестник. 2007. Т. 2, вып. 2. С. 3–8.

Дубровский Ю. А., Дегтева С. В. Циклы ассоциаций основных типов горных лесов Урала // Материалы IV (XII) Междунар. ботанической конф. молодых ученых. СПб. 2018. С. 82–83.

Жангуров Е. В., Дубровский Ю. А., Дымов А. А. Характеристика почв и растительного покрова высотных поясов хребта Малдынырд (Приполярный Урал) // Известия Коми НЦ УрО РАН. 2012. № 12. С. 40–48.

Жангуров Е. В., Дымов А. А. Минеральный состав песчаных фракций в профиле подзолов хребта Малдынырд (Приполярный Урал) // Вестник Института геологии Коми НЦ УрО РАН. 2014. № 11(239). С. 20–23.

- Жангуров Е. В., Дубровский Ю. А. Особенности морфологической дифференциации и физико-химические свойства автоморфных таежных почв приречных лесов р. Щугор // Биодиагностика состояния природных и природно-техногенных систем: материалы XIV Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием. Кн. 1. Киров, 2016. С. 298–302.
- Игошина К. Н. Растительность Урала // Тр. БИН АН СССР. 1964. Сер. 3. Геоботаника. Вып. 16. С. 83–230.
- Ипатов В. С., Мишин Д. М. Описание фитоценоза: Методические рекомендации. Учеб.-метод. пособие. СПб.: СПбГУ, 2008. 71 с.
- Ипатов В. С., Герасименко Г. Г. Основные теоретические подходы к динамической типологии леса // Лесоведение. 1992. № 4. С. 3–9.
- Исаченко Т. И., Лавренко Е. М. Ботанико-географическое районирование // Растительность Европейской части СССР. Л.: Наука, 1980. С. 10–20.
- Кадастр особо охраняемых природных территорий Республики Коми / Под ред. С. В. Дегтевой, В. И. Пономарева. Сыктывкар, 2014. 428 с.
- Корчагин А. А. Растительность северной половины Печоро-Илычского заповедника // Тр. Печоро-Илычского гос. заповедника. 1940. Вып. 2. С. 5–412.
- Красная книга Республики Коми / Под ред. А. И. Таскаева. Сыктывкар: Коми респ. тип., 2009. 791 с.
- Кучеров И. Б., Зверев А. А. Лиственничные леса Севера Европейской России. I. Предтундровые и подгольцовые редколесья // Вестник Томского гос. ун-та. Биология. 2010. № 3(11). С. 81–108.
- Лашенкова А. Н., Юдин Ю. П. Растительность бас. рр. Щугор, Подчерем, Югыд-Вуктыл // Рукописные фонды Коми НЦ УрО РАН. 1946. Ф. 1. Оп. 2. Д. 183. С. 334.
- Леса Республики Коми / Ред. Г. М. Козубов, А. И. Таскаев. М.: Дизайн. Информация. Картография, 1999. 332 с.
- Мониторинг биологического разнообразия лесов России. М.: ЦЭПЛ РАН, 2009. 453 с.
- Морозова О. В., Семенищенков Ю. А., Тихонова Е. В., Беляева Н. Г., Кожевникова М. В., Черненко Т. В. Неморальные ельники Европейской России // Растительность России. 2017. № 31. С. 33–58.
- Национальный парк «Югыд ва» / Ред. В. И. Пономарев. М.: Дизайн. Информация. Картография, 2001. 208 с.
- Непомилуева Н. И. Кедр сибирский на северо-востоке Европейской части СССР. Л.: Наука, 1974. 184 с.
- Непомилуева Н. И. Лиственничные (*Larix sibirica*) редколесья Приполярного Урала // Изучение и охрана растительности Севера. Сыктывкар: Коми фил. АН СССР, 1984. С. 51–68.
- Нешатаев В. Ю. Проект Всероссийского кодекса фитоценологической номенклатуры // Растительность России. 2001. № 1. С. 62–70.
- Нешатаев Ю. Н. Методы анализа геоботанических материалов. Л.: ЛГУ, 1987. 192 с.
- Нешатаева В. Ю., Демьянов В. А. Лесная растительность Полярного Урала в верхнем течении р. Собь // Ботанический журнал. 2002. Т. 87, № 5. С. 90–109.
- Новаковский А. Б., Дегтева С. В. Эколого-ценотические группы видов в фитоценозах ландшафтов Северного и Приполярного Урала и Приуралья // Теоретическая и прикладная экология. 2008. № 1. С. 32–37.
- Пахучий В. В. Девственные древостои темнохвойной тайги на крайнем юго-востоке Республики Коми // География и природные ресурсы. 1997. № 2. С. 110–116.
- Полевой определитель почв России. М.: Почв. ин-т им. В. В. Докучаева, 2008. 123 с.
- Рысин Л. П. Лиственничные леса России. М.: КМК, 2010. 343 с.
- Рысин Л. П., Манько Ю. И., Бебия С. М. Пихтовые леса России. М.: КМК, 2012. 197 с.
- Рысин Л. П., Савельева Л. И. Еловые леса России. М.: Наука, 2002. 355 с.
- Смирнов Н. С., Браславская Т. Ю. Растительность темнохвойных лесов нижней части бассейна реки Большая Порожня (приток р. Печора) // Тр. Печоро-Илычского заповедника. Сыктывкар, 2010. Вып. 16. С. 149–156.
- Сочава В. Б. Ботанический очерк лесов Полярного Урала от р. Нельки до р. Хулги // Труды Ботанического музея АН СССР. 1927. Т. 21. С. 1–78.
- Сочава В. Б. Пределы лесов в горах Ляпинского Урала // Труды Ботанического музея АН СССР. 1930. Т. 22. С. 1–47.
- Тонконогов В. Д. Автоморфное почвообразование в тундровой и таежной зонах Восточно-Европейской и Западно-Сибирской равнин. М.: Почв. ин-т им. В. В. Докучаева, 2010. 304 с.
- Флоры, лишено- и микобиоты особо охраняемых ландшафтов бассейнов рек Косью и Большая Сыня (Приполярный Урал, национальный парк «Югыд ва») / Ред. С. В. Дегтева. М.: КМК, 2016. 483 с.
- Цинзерлинг Ю. Д. Очерк растительности массива Сабля // Труды ледниковых экспедиций. Л.: РИО ЦУЕГМС, 1935. Вып. 4: Урал (приполярные районы). С. 75–86.
- Черепанов С. К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). СПб.: Мир и семья, 1995. 992 с.
- Юдин Ю. П. Очерк растительности бас. рр. Щугора и Подчерема // Ботанический журнал. 1950. Т. 35, № 5. С. 522–526.
- Юдин Ю. П. Лиственничные леса // Производительные силы Коми АССР. М.; Л.: Наука, 1954а. Т. 3, ч. 1. С. 157–186.
- Юдин Ю. П. Темнохвойные леса // Производительные силы Коми АССР. М.; Л.: Наука, 1954б. Т. 3, ч. 1. С. 42–126.
- Ignatov M. S., Afonina O. M. Check-list of mosses of the former USSR // Arctoa. 1992. Vol. 1–2. P. 1–86. doi: 10.15298/arctoa.01.01
- Santesson R., Moberg R., Nordin A., Tønsberg T., Vitikainen O. Lichenforming and lichenicolous fungi of Fennoscandia. Museum of Evolution. Uppsala, 2004. 359 p.

Поступила в редакцию 22.06.2018

References

- Aleksandrova V. D. Klassifikatsiya rastitel'nosti: Obzor printsipov klassifikatsii i klassifikatsionnykh sistem v raznykh geobotanicheskikh shkolkakh [Vegetation classification. Review of classification systems in different geobotanical approaches]. Leningrad: Nauka, 1969. 275 p.
- Cherepanov S. K. Sosudistye rasteniya Rossii i sopredel'nykh gosudarstv (v predelakh byvshego SSSR) [Vascular plants of Russia and adjacent states (the former USSR)]. St. Petersburg: Mir i sem'ya, 1995. 992 p.
- Degteva S. V., Dubrovskii Yu. A. Lesnaya rastitel'nost' basseina r. Ilych v granitsakh Pechoro-Ilychskogo zapovednika [Forests of the Ilych River basin in the Pechoro-Ilychsky reserve]. St. Petersburg: Nauka, 2014. 291 p.
- Degteva S. V., Dubrovskii Yu. A. Tsenoticheskoe i vidovoe raznoobrazie gornyykh listvennichnykh lesov i redkolesii ob'ekta Vsemirnogo naslediya YuNESKO "Devstvennye lesa Komi" [Coenotical and species diversity of mountain larch forests in the UNESCO object "Virgin forests of Komi"]. *Prirodnoe nasledie Rossii: Sb. statei mezhdunar. nauch. konf.* [Natural heritage of Russia. Proceed. int. conf.]. Penza, 2017. P. 135–137.
- Degteva S. V., Dubrovskii Yu. A., Novakovskii A. B. Vidovoe i tsenoticheskoe raznoobrazie pikhtovykh lesov predgornoi i gornoi landshaftnykh zon Severnogo i Pripolyarnogo Urala [Species and coenotic diversity of fir (*Abies sibirica*) forests in foothill and mountain landscapes of the Northern and Subpolar Urals]. *Rastitel'nost' Rossii* [Vegetation of Russia]. 2016. No. 29. P. 3–20.
- Dubrovskii Yu. A. Vidovoe raznoobrazie i struktura rastitel'nogo pokrova v vysotnom gradiente v predelakh zapadnogo makrosklona Severnogo Urala [Species diversity and structure of vegetation at elevation gradient in the western macroslope of Northern Urals]. *Sibirskii bot. vestnik* [Siberian Bot. J.]. 2007. Vol. 2, iss. 2. P. 3–8.
- Dubrovskii Yu. A., Degteva S. V. Tsikly assotsiatsii osnovnykh tipov gornyykh lesov Urala [Cycles of associations of the main types of mountain forests in the Urals]. *Mat. IV (XII) mezhdunar. botanicheskoi konf. molodykh uchennykh* [Proceed. int. botanical conf. of young scientists]. St. Petersburg: BIN RAN, 2018. P. 82–83.
- Flory, likheno- i mikrobioty osobo okhranyaemykh landshaftov basseinov rek Kos'yu i Bol'shaya Synya (Pripolyarnyi Ural, natsional'nyi park "Yugyd va") [Flora, lichen- and mycobiotae of the protected landscapes in the basins of the Kosyu and Bolshaya Synya rivers (Subpolar Urals, Yugyd Va National Park)]. Moscow: KMK, 2016. 483 p.
- Govorukhin V. S. Rastitel'nost' basseina r. Ilycha (Sev. Ural) [Vegetation of the Ilych River basin]. *Trudy Obshchestva po izucheniyu Urala, Sibiri i Dal'nego Vostoka* [Proceed. Society for the Study Ural, Siberia and Far East]. Moscow, 1929. Vol. 1. P. 1–106.
- Gorchakovskii P. L. Rastitel'nyi mir vysokogornogo Urala [Plant world of the high mountain Urals]. Moscow: Nauka, 1975. 283 p.
- Igoshina K. N. Rastitel'nost' Urala [Vegetation of the Urals]. *Tr. BIN AN SSSR. Geobotanika* [Proceed. BIN RAS USSR. Geobotany]. 1964. Vol. 16. P. 83–230.
- Ipatov V. S., Gerasimenko G. G. Osnovnye teoreticheskie podkhody k dinamicheskoi tipologii lesa [Main theoretical approaches for dynamic forest typology]. *Lesovedenie* [Forest Sci.]. 1992. No. 4. P. 3–9.
- Ipatov V. S., Mirin D. M. Opisanie fitotsenoza: Metodicheskie rekomendatsii [Phytophocoenosis description: guidelines]. St. Petersburg: SPbGU, 2008. 71 p.
- Isachenko T. I., Lavrenko E. M. Botaniko-geograficheskoe raionirovanie [Botanical-geographical zoning]. *Rastitel'nost' Evropeiskoi chasti SSSR* [Vegetation of the European USSR]. Leningrad: Nauka, 1980. P. 10–20.
- Kadastr osobo ohranyaemykh prirodnnykh territorij Respubliki Komi [Cadastre of nature protected areas of the Komi Republic]. Syktyvkar, 2014. 428 p.
- Korchagin A. A. Rastitel'nost' severnoi poloviny Pechoro-Ilychskogo zapovednika [Vegetation of northern part of the Pechoro-Ilychsky Reserve]. *Tr. Pechoro-Ilychskogo gos. zapoved.* [Proceed. of the Pechoro-Ilychsky Reserve]. 1940. Vol. 2. P. 5–412.
- Krasnaya kniga Respubliki Komi [The Red Data Book of the Komi Republic]. Syktyvkar: Komi resp. tip., 2009. 791 p.
- Kucherov I. B., Zverev A. A. Listvennichnye lesa Severa Evropeiskoi Rossii. I. Predtundrovye i podgol'tsovye redkoles'ya [Siberian larch forests in the north-east of European Russia. I. Subarctic and subalpine open woodlands]. *Vestnik Tomskogo gos. un-ta. Biol.* [Tomsk St. Univ. J. Biol.]. 2010. No. 3(11). P. 81–108.
- Lashchenkova A. N., Yudin Y. P. Rastitel'nost' bas. rr. Shchugor, Podcherem, Yugyd-Vuktyl [Vegetation of the Shchugor, Podcherem and Yugyd-Vuktyl Rivers basin]. *Rukopisnye fondy Komi NTs UrO RAN* [Handwritten funds of Komi SC UrB RAS]. 1946. F. 1. Op. 2. Vol. 183. P. 334.
- Lesy Respubliki Komi [Forests of the Komi Republic]. Moscow: Dizain, Informatsiya. Kartografiya, 1999. 332 p.
- Monitoring biologicheskogo raznoobraziya lesov Rossii [Monitoring of biological diversity of forests in Russia]. Moscow: TsEPL RAN, 2009. 453 p.
- Morozova O. V., Semenishchenkov Y. A., Tikhonova E. V., Belyaeva N. G., Kozhevnikova M. V., Chernen'kova T. V. Nemoral'nye el'niki Evropeiskoi Rosii [Nemoral herb spruce forests of the European Russia]. *Rastitel'nost' Rossii* [Vegetation of Russia]. 2017. No. 31. P. 33–58.
- Natsional'nyi park "Yugyd va" [Yugyd va National Park]. Moscow: Dizain, Informatsiya. Kartografiya, 2001. 208 p.
- Nepomilueva N. I. Kedr sibirskii na severo-vostoke Evropeiskoi chasti SSSR [*Pinus sibirica* at the north-east of European USSR]. Leningrad: Nauka, 1974. 184 p.
- Nepomilueva N. I. Listvennichnye (*Larix sibirica*) redkoles'ya Pripolyarnogo Urala [Larch (*Larix sibirica*) light forests of the Subpolar Urals]. *Izuchenie i okhrana rastitel'nosti Severa* [Study and protection of plant world in the North]. Syktyvkar: Komi filial AN SSSR, 1984. P. 51–68.
- Neshataev Y. N. Metody analiza geobotanicheskikh materialov [Approaches for analysis of geobotanical data]. Leningrad: LGU, 1987. 192 p.
- Neshataev V. Y. Proekt Vserossiiskogo kodeksa fitotsenologicheskoi nomenklatury [The project of the All-Russian code of phytocoenotical nomenclature].

Rastitel'nost' Rossii [Vegetation of Russia]. 2001. No. 1. P. 62–70.

Neshataeva V. Yu., Dem'yanov V. A. Lesnaya rastitel'nost' Polyarnogo Urala v verkhnem techenii r. Sob' [Forest vegetation of Polar Urals in the upper course of the Sob River]. *Botanicheskii zhurn.* [Bot. J.]. 2002. Vol. 87, no. 5. P. 90–109.

Novakovskii A. B., Degteva S. V. Ekologo-tsenoticheskie gruppy vidov v fitotsenozakh landshaftov Severnogo i Pripolyarnogo Urala i Priural'ya [Ecology-cenosis species groups in phyto-cenoses of landscapes in the North and pre-Arctic Ural and in the near-Ural zone]. *Teor. i priklad. ekol.* [Theoretical and Appl. Ecol.]. 2008. No. 1. P. 32–37.

Pakhuchii V. V. Devstvennye drevostoi temnokhvoynoi taigi na krainem yugo-vostoke Respubliki Komi [Virgin forests of dark coniferous taiga at far south-east of the Komi Republic]. *Geografiya i prirodnye resursy* [Geography and Nat. Res.]. 1997. No. 2. P. 110–116.

Polevoi opredelitel' pochv Rossii [Field guide for soils of Russia]. Moscow: Pochvennyi in-t im. V. V. Dokuchaeva, 2008. 123 p.

Rysin L. P. Listvennichnye lesa Rossii [Larch forests of Russia]. Moscow: KMK, 2010. 343 p.

Rysin L. P., Savel'eva L. I. Elovye lesa Rossii [Spruce forests of Russia]. Moscow: Nauka, 2002. 355 p.

Rysin L. P., Man'ko Yu. I., Bebiya S. M. Pikhtovye lesa Rossii [Fir forests of Russia]. Moscow: KMK, 2012. 197 p.

Smirnov N. S., Braslavskaya T. Yu. Rastitel'nost' temnokhvoinykh lesov nizhnei chasti basseina reki Bol'shaya Porozhnyaya (pritok r. Pechora) [Dark coniferous forests of the lower course of the Bol'shaya Porozhnyaya River (Pechora River tributary)]. *Tr. Pechoro-Ilychskogo zapovednika* [Proceed. of the Pechoro-Ilychsk Reserve]. Syktyvkar, 2010. Vol. 16. P. 149–156.

Sochava V. B. Botanicheskii ocherk lesov Polyarnogo Urala ot r. Nel'ki do r. Khulgi [Botanical description of forests of Polar Urals from the Nelka River to the Khulga River]. *Tr. Botanicheskogo muzeya AN SSSR* [Proceed. of Botanical Museum RAS USSR]. 1927. Vol. 21. P. 1–78.

Sochava V. B. Predely lesov v gorakh Lyapinskogo Urala [Limits of forests in mountains of Lyapinskiy Ural]. *Tr. Botanicheskogo muzeya AN SSSR* [Proc. of Botanical Museum RAS USSR]. 1930. Vol. 22. P. 1–47.

Tonkonogov V. D. Avtomorfnoe pochvoobrazovanie v tundrovoi i taezhnoi zonakh Vostochno-Evropeiskoi i Zapadno-Sibirskoi ravnin [Automorphous soil formation in the tundra and taiga zones of the East-European and West-Siberian plains]. Moscow: Pochvennyi in-t im. V. V. Dokuchaeva, 2010. 304 p.

Tsinzerling Y. D. Ocherk rastitel'nosti massiva Sablya [Description of vegetation at the Sablya Ridge]. *Tr. Iednikovyykh ekspeditsii* [Proceed. of glacial expedition]. Leningrad: RIO TsUEGMS, 1935. Vol. 4. Ural (pripolyarnye raiony). P. 75–86.

Valuiskikh O. E., Dubrovskii Yu. A., Kulyugina E. E., Kanev V. A. Redkie rasteniya okrestnostei g. Khal'mersale (Severnii Ural): ekologo-fitotsenoticheskaya priurochennost', struktura populyatsii, okhrana [Rare plants of Halmersale mountain vicinities (Northern Urals): Eco-phytocoenotic preferences, population structure and protection]. *Vestnik Tomskogo gos. univ.*

Biol. [Tomsk St. Univ. J. Biol.]. 2017. No. 40. P. 66–87. doi: 10.17223/19988591/40/4

Valuiskikh O. E., Kulyugina E. E., Kanev V. A., Dubrovskii Yu. A. Ekotopicheskaya priurochennost' i sostoyanie tsenopopulyatsii redkikh vidov rastenii v yuzhnoi chasti natsional'nogo parka "Yugyd va" (Severnii Ural, Respublika Komi) [Ecotopical preference and state of rare plants coenopopulations in the southern part of the Yugyd va national park]. *Vestnik IB Komi NTs UrO RAN* [Proceed. Komi SC UrB RAS]. 2017. No. 4. P. 2–9.

Vasilevich V. I., Bibikova T. V. El'niki kislichnye Evropeiskoi Rossii [Oxalis spruce forests of the European part of Russia]. *Botanicheskii zhurn.* [Bot. J.]. 2004. Vol. 89, no. 10. P. 1573–1587.

Vasilevich V. I. Travyanye el'niki Evropeiskoi Rossii [Herbal spruce forests of the European part of Russia]. *Botanicheskii zhurn.* [Bot. J.]. 2004. Vol. 89, no. 1. P. 13–27.

Yudin Yu. P. Listvennichnye lesa [Larch forests]. *Proizvoditel'nye sily Komi ASSR* [Productive forces of the Komi USSR]. Moscow; Leningrad: Nauka, 1954a. Vol. III, iss. I. P. 157–186.

Yudin Yu. P. Temnokhvoynye lesa [Dark coniferous forests]. *Proizvoditel'nye sily Komi ASSR* [Productive forces of the Komi USSR]. Moscow; Leningrad: Nauka, 1954b. Vol. III, iss. I. 1. P. 42–126.

Yudin Yu. P. Ocherk rastitel'nosti bas. rr. Shchugora i Podcherema [Essay on vegetation of the Shchugor and Podcherem Rivers basin]. *Botanicheskii zhurn.* [Bot. J.]. 1950. Vol. 35, no. 5. P. 522–526.

Zhangurov E. V., Dubrovskiy Yu. A., Dymov A. A. Harakteristika pochv i rastitel'nogo pokrova vysoynykh pojasev khrebtu Maldynyrd (Pripoljarny Ural) [Characteristics of soil and vegetation cover of the altitudinal belts of Maldynyrd ridge (Sub-Polar Urals)]. *Izvestia Komi NTs UrO RAN* [Proceed. Komi SC UrB RAS]. 2012. No. 4(12). P. 40–48.

Zhangurov E. V., Dubrovskiy Yu. A. Osobennosti morfologicheskoi differentsiatsii i fiziko-khimicheskie svoystva avtomorfnykh taezhnykh pochv prirechnykh lesov r. Shchugor [Morphological differentiation and physical-chemical properties of automorphic soils of river plain forests of the Shchugor river basin]. *Biodiagnostika sostoyaniya prirodnnykh i prirodno-tekhnogennykh sistem: materialy XIV Vseross. nauchno-prakt. konf. s mezhdunar. uchastiem* [Biodiagnostics of nature and technogenic systems. Proceed. XIV All-Russ. sci. conference with int. part.]. Kirov, 2016. Vol. 1. P. 298–302.

Zhangurov E. V., Dymov A. A. Mineral'nyi sostav peschanykh fraktsii v profile podzolov khrebtu Maldynyrd (Pripolyarny Ural) [Mineral composition of sandy fractions in the soil profile of podzols at the Maldynyrd ridge (Subpolar Urals)]. *Vestnik Instituta geologii Komi NTs UrO RAN* [Proceed. Inst. of Geology, Komi SC UrB RAS]. 2014. No. 11(239). P. 20–23.

Ignatov M. S., Afonina O. M. Check-list of mosses of the former USSR. *Arctoa*. 1992. Vol. 1–2. P. 1–86. doi: 10.15298/arctoa.01.01

Santesson R., Moberg R., Nordin A., Tønsberg T., Vitikainen O. Lichenforming and lichenicolous fungi of Fennoscandia. Museum of Evolution. Uppsala, 2004. 359 p.

Received June 22, 2018

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Дубровский Юрий Александрович

научный сотрудник отдела флоры и растительности
Севера, к. б. н.
Институт биологии Коми научного центра УрО РАН
ул. Коммунистическая, 28, Сыктывкар, Республика Коми,
Россия, 167982
эл. почта: dubrovsky@ib.komisc.ru

Жангуров Егор Васильевич

научный сотрудник отдела почвоведения, к. г.-м. н.
Институт биологии Коми научного центра УрО РАН
ул. Коммунистическая, 28, Сыктывкар, Республика Коми,
Россия, 167982
эл. почта: zhan.e@mail.ru

Старцев Виктор Викторович

аспирант отдела почвоведения
Институт биологии Коми научного центра УрО РАН
ул. Коммунистическая, 28, Сыктывкар, Республика Коми,
Россия, 167982
эл. почта: vik.startsev@gmail.com

Семенова Наталия Анатольевна

ведущий инженер отдела флоры и растительности Севера
Институт биологии Коми научного центра УрО РАН
ул. Коммунистическая, 28, Сыктывкар, Республика Коми,
Россия, 167982
эл. почта: semenova@ib.komisc.ru

Сизоненко Татьяна Александровна

научный сотрудник отдела лесобиологических проблем
Севера, к. б. н.
Институт биологии Коми научного центра УрО РАН
ул. Коммунистическая, 28, Сыктывкар, Республика Коми,
Россия, 167982
эл. почта: tvor.83@mail.ru

CONTRIBUTORS:

Dubrovskiy, Yuri

Institute of Biology, Komi Scientific Centre, Ural Branch
of the Russian Academy of Sciences
28 Kommunisticheskaya St., 167982 Syktyvkar, Komi Republic,
Russia
e-mail: dubrovsky@ib.komisc.ru

Zhangurov, Egor

Institute of Biology, Komi Scientific Centre, Ural Branch
of the Russian Academy of Sciences
28 Kommunisticheskaya St., 167982 Syktyvkar, Komi Republic,
Russia
e-mail: zhan.e@mail.ru

Startsev, Viktor

Institute of Biology, Komi Scientific Centre, Ural Branch
of the Russian Academy of Sciences
28 Kommunisticheskaya St., 167982 Syktyvkar, Komi Republic,
Russia
e-mail: vik.startsev@gmail.com

Semenova, Nataliya

Institute of Biology, Komi Scientific Centre, Ural Branch
of the Russian Academy of Sciences
28 Kommunisticheskaya St., 167982 Syktyvkar, Komi Republic,
Russia
e-mail: semenova@ib.komisc.ru

Sizonenko, Tatyana

Institute of Biology, Komi Scientific Centre, Ural Branch
of the Russian Academy of Sciences
28 Kommunisticheskaya St., 167982 Syktyvkar, Komi Republic,
Russia
e-mail: tvor.83@mail.ru

УДК 581.9:582.29:582.34 + 268.46 (470.22)

ЕЩЕ РАЗ О СВЯЗИ ВИДОВОГО РАЗНООБРАЗИЯ И СОСТАВА ГОРНЫХ ПОРОД НА ПРИМЕРЕ УНИКАЛЬНОГО ОСТРОВА МРАМОРНЫЙ В ГУБЕ ВОНЬГА БЕЛОГО МОРЯ

А. В. Кравченко^{1,2}, А. И. Максимов³, А. И. Слабунов⁴,
М. А. Фадеева¹

¹ Институт леса КарНЦ РАН, ФИЦ «Карельский научный центр РАН», Петрозаводск, Россия

² Отдел комплексных научных исследований КарНЦ РАН, ФИЦ «Карельский научный центр РАН», Петрозаводск, Россия

³ Институт биологии КарНЦ РАН, ФИЦ «Карельский научный центр РАН», Петрозаводск, Россия

⁴ Институт геологии КарНЦ РАН, ФИЦ «Карельский научный центр РАН», Петрозаводск, Россия

Уникальный остров Мраморный (65.420921 с. ш., 34.631167 в. д.) сложен карбонатными породами – карбонатитами, которые ассоциируют с амфиболитами и слагают тело мощностью 5–40 м. Ассоциация залегает среди гнейсов, деформирована с образованием изоклинальных складок и сечется гранит-аплитами. Породообразующими минералами карбонатитов являются: доломит (около 70–90 %), кальцит, биотит и роговая обманка. Изотопные (Nd, Sr, O, C) данные указывают скорее на магматическую природу карбонатных пород о. Мраморный. Результаты изотопного датирования цирконов, выделенных из них, показывают, что магматическая стадия образования карбонатитов оценивается в 2420 ± 20 млн лет, а время их метаморфических преобразований – 1845 ± 15 млн лет. При обследовании в 2018 г. на острове были выявлены 82 вида сосудистых растений, 25 – мхов и 45 – лишайников. Флора сосудистых растений оказалась малоспецифичной, но более богатой видами по сравнению с другими беломорскими островами сходной площади. Также отмечены высокие встречаемость и численность популяций таких кальцефилов, как *Botrychium lunaria*, *Draba incana* и *Saxifraga cespitosa*. Флора мхов небогата, но доля кальцефильных видов довольно высока – обнаружены *Brachythecium glareosum*, *Brachythecium turgidum*, *Distichium inclinatum* и *Ditrichum flexicaule*. Для *Brachythecium glareosum* о. Мраморный является единственным пунктом произрастания вида на беломорских островах. Среди лишайников выявлены кальцефильные виды *Bilimbia sabuletorum*, *Caloplaca stillicidiorum*, *Candelariella aurella*, *Cladonia pocillum*, *Fuscopannaria praetermissa* и *Xanthoria elegans*. *Lecidella patavina* является новым для Карелии видом. 5 видов (*Rhodiola rosea*, *Brachythecium glareosum*, *Brachythecium turgidum*, *Distichium inclinatum* и *Ramalina subfarinacea*) внесены в региональную Красную книгу. Уникальность состава горных пород острова, включающих карбонатиты, сильнее всего проявилась на бриофлоре, в меньшей степени – на лишайнофлоре, слабее всего – на флоре сосудистых растений. Последнее можно связать с небольшими размерами острова и особенностями его рельефа, что приводит к почти беспрепятственному выносу продуктов выветривания карбонатитов в море дождевыми осадками и морской водой.

Ключевые слова: карбонатные породы; островная биогеография; сосудистые растения; мхи; лишайники; Республика Карелия.

A. V. Kravchenko, A. I. Maksimov, A. I. Slabunov, M. A. Fadeeva. ONCE AGAIN ON THE RELATIONSHIP BETWEEN SPECIES DIVERSITY AND BEDROCK COMPOSITION: A CASE STUDY OF THE UNIQUE MRAMORNY ISLAND, VON'GA BAY, WHITE SEA

Mramorny is a unique island (N65.420921, E34.631167) composed of carbonate rocks – carbonatites associated with amphibolites and making up a 5–40 m thick body. The association occurs among gneisses, is deformed, thrown into isoclinal folds and cut by granite-aplites. The rock-forming minerals of the carbonatites are: dolomite (about 70–90 %), calcite, biotite and hornblende. Isotope (Nd, Sr, O, C) data suggest the igneous origin of Mramorny carbonate rocks. The results of the isotope dating of zircons extracted from them show that the magmatic stage of carbonatite formation is dated at 2420 ± 20 Ma and the time of their metamorphism at 1845 ± 15 Ma. During the survey in 2018, 82 species of vascular plants, 25 mosses and 45 lichens were recorded from the island. The vascular plant flora was not very specific, but richer in species compared to other White Sea islands of similar size. High frequencies and abundances were noted also for such calciphilous species as *Botrychium lunaria*, *Draba incana* and *Saxifraga cespitosa*. The moss flora was not rich, but the proportion of calciphilous species was quite high – there occurred *Brachythecium glareosum*, *Brachythecium turgidum*, *Distichium inclinatum* and *Ditrichum flexicaule*. For *Brachythecium glareosum* Mramorny Island is the only location among White Sea islands where the species has been found. The calciphilous lichens encountered were *Bilimbia sabuletorum*, *Caloplaca stillicidiorum*, *Candelariella aurella*, *Cladonia pocillum*, *Fuscopannaria praetermissa*, and *Xanthoria elegans*. *Lecidella patavina* is reported for Karelia for the first time. Five species (*Rhodiola rosea*, *Brachythecium glareosum*, *Brachythecium turgidum*, *Distichium inclinatum* and *Ramalina subfarinacea*) are listed in the regional Red Data Book. The unique composition of Mramorny rocks, incorporating carbonatites, is the most clearly indicated by the bryoflora, less so on the lichen flora, and the weakest effect on the flora of vascular plants. The latter can be attributed to the small size of the island and the peculiarities of its relief, which leads to an almost unhindered transport of carbonatite weathering products into the sea by rainfall and seawater.

Key words: carbonate rocks; insular biogeography; vascular plants; mosses; lichens; Republic of Karelia.

Введение

Из более чем трех тысяч островов Белого моря в настоящее время флора сосудистых растений изучена приблизительно для трехсот, причем списки видов опубликованы не более чем для сотни из них [Богданова, Вехов, 1969; Воробьева, 1996; Киселева и др., 1997; Кравченко, Тимофеева, 2002; Головина, Баранова, 2006; Кожин, 2016; Кравченко и др., 2005, 2015 и др. и ссылки в этих работах]. Значительно хуже изучены островные бриофлоры [Богданова, 1969, 1981; Белкина, Лихачев, 1997, 1999; Максимов, Максимова, 1999, 2002, 2003; Кожин, 2015], причем данные чаще приводятся для архипелагов или для особо охраняемых природных территорий в целом, что не позволяет оценить видовое богатство конкретного острова. Особенно скудны сведения об островных лишенофлорах – опубликованы списки только для островов в составе архипелагов Жужмуи и Кузова [Фадеева, Кравченко, 2002]. Для лучше других изученной группы – сосудистых растений – установлено, что видовое богатство острова связано с возрастом острова

(западная часть Белого моря, в которой сосредоточено подавляющее большинство островов, является зоной гляциоизостатического поднятия территории, что сопровождается постоянным появлением новых островов, увеличением размеров уже существующих, «исчезновением» островов в результате соединения с материком или соседним островом), его площадью, удаленностью от материка, разнообразием экотопов, изрезанностью береговой линии и проч. [Богданова, Вехов, 1969; Piirainen et al., 2003; Кожин, 2011; Гнатюк и др., 2013; Shipunov et al., 2013; Кравченко и др., 2017 и др.]. Весьма существенна зависимость видового разнообразия растений и лишайников от состава подстилающих горных пород, что особенно сильно должно отражаться на эпилитных и эпигейных видах мхов и лишайников, но этот вопрос применительно к островам Белого моря пока не удостоился заслуженного внимания.

На Карельском берегу Белого моря обнажаются преимущественно раннедокембрийские (главным образом мезо- и неоархейские, т. е. с возрастом 2,9–2,7 млрд лет), а также палеопротерозойские (с возрастом 2,45–1,80 млрд

лет) горные породы Беломорской провинции Фенноскандинавского щита [Slabunov et al., 2006; Слабунов, 2008]. Эта территория, подобно современным Альпам или Гималаям, состоит из нескольких пакетов крупных, полого погружающихся на север и северо-восток тектонических пластин, в которых к поверхности выведены породы, долгое время находившиеся на глубоких уровнях земной коры. Практически все горные породы Беломорья были неоднократно (по крайней мере в неоархее (около 2,7 млрд лет) и палеопротерозое (около 1,9–1,8 млрд лет)) интенсивно деформированы и метаморфизованы в условиях амфиболитовой (реже гранулитовой) фации повышенных давлений [Володичев, 1975, 1990]. Среди слагающих регион пород резко преобладают (до 80–90 %) гранито-гнейсы, обычны (до 10–15 %) амфиболиты и парагнейсы, широко распространены относительно небольшие тела (дайки, интрузивы и их фрагменты) габброидов (габбронориты, феррогаббро, анортозиты), жилы пегматитов. Северная часть Беломорской провинции входит в область влияния девонской (360–380 млн лет) Кольской щелочной провинции (наиболее известный ее объект – Хибинский интрузив), и, очевидно, именно поэтому на берегах Белого моря встречаются дайки щелочных ультрамафитов, редко – мелкие жилы карбонатитов (например, в д. Гридино). Карбонатные породы, включающие в себя карбонатиты (магматические образования) и мраморы (метаморфизованные осадочные карбонатные породы) – это одна из самых редких групп пород, которые встречаются в Беломорской провинции [Слабунов и др., 2009; Lohov et al., 2009].

Материалы и методы

Одно из наиболее известных проявлений карбонатных пород, открытое еще в довоенные годы [Косой, 1936], находится на безымянном острове в северной части губы Воньга Белого моря, который в официальной геологической литературе давно получил название Мраморный [Геология..., 1960; Степанов, Слабунов, 1994]. Под этим названием остров внесен в список геологических памятников природы Карелии [Геологические..., 2007]. Географические координаты острова – 65,420921 с. ш., 34,631167 в. д., площадь – 0,2 га, высота – 4 м над уровнем моря.

Недавние изотопно-геохронологические исследования показали [Слабунов и др., 2009; Lohov et al., 2009], что на острове обнажаются уникальные для региона образования – палео-

протерозойские карбонатиты. О. Мраморный отличается от всех прочих беломорских островов с карбонатными проявлениями тем, что выходы карбонатных пород занимают около 1/3 его площади, тогда как на остальных островах они либо незначительны по размерам (жилы мощностью по 10–30 см), либо приурочены к прибойной полосе и совершенно лишены растительного покрова или какого-то влияния на остальную часть острова, либо перекрыты четвертичными отложениями, и в этом случае повышенное содержание кальция и магния в горных породах проявляется главным образом на флоре болот и прочих переувлажненных местообитаний, аккумулирующих вымываемые элементы, что особенно хорошо видно при анализе видовых списков сосудистых растений на островах в Кандалакшском заливе, начиная с о. Соностров и севернее [Богданова, Вехов, 1969; Кравченко, 1999; Головина, Баранова, 2006; Кравченко, Тимофеева, 2008; Кожин, 2016 и др.].

На о. Мраморный карбонатные породы – карбонатиты – слагают деформированное в изоклинальные складки тело линзовидной формы мощностью 5–40 м (рис. 1). Они выходят главным образом в западной и северо-западной части острова, где формируют крыло и ядро складки, а также в северо-восточной и восточной частях (рис. 2). Карбонатиты находятся в ассоциации с амфиболитами, с которыми переслаиваются, совместно деформированы и секутся гранит-аплитами [Степанов, Слабунов, 1994]. Кианит-гранат-биотитовые гнейсы, выходящие в центральной части острова в ядре антиклинали, являются, по-видимому, фрагментом вмещающих пород.

Карбонатиты представляют собой средне- и крупнозернистые породы, состоящие из доломита (ок. 60–90 %), кальцита (ок. 5 %), иногда с незначительной примесью сидеритового и родохрозитового миналов, биотита (до 10 %) и высоко-Mg роговой обманки (до 7 %), в качестве второстепенных минералов описаны клинопироксен (авгит), хлорит, апатит, кварц, а в качестве акцессорных – эпидот (ортит), сфен, мусковит, рутил, циркон, ильменит [Слабунов и др., 2009]. Темноцветные минералы распределены неравномерно, что предопределяет линзовидно-полосчатую текстуру породы (рис. 2).

Наличие цирконов в карбонатитах позволило оценить U-Pb возраст магматической стадии его формирования в 2432 ± 20 млн лет, а также время его метаморфических преобразований в 1845 ± 15 млн лет [Слабунов и др., 2009]. Изотопный возраст сфена из амфиболитов остро-

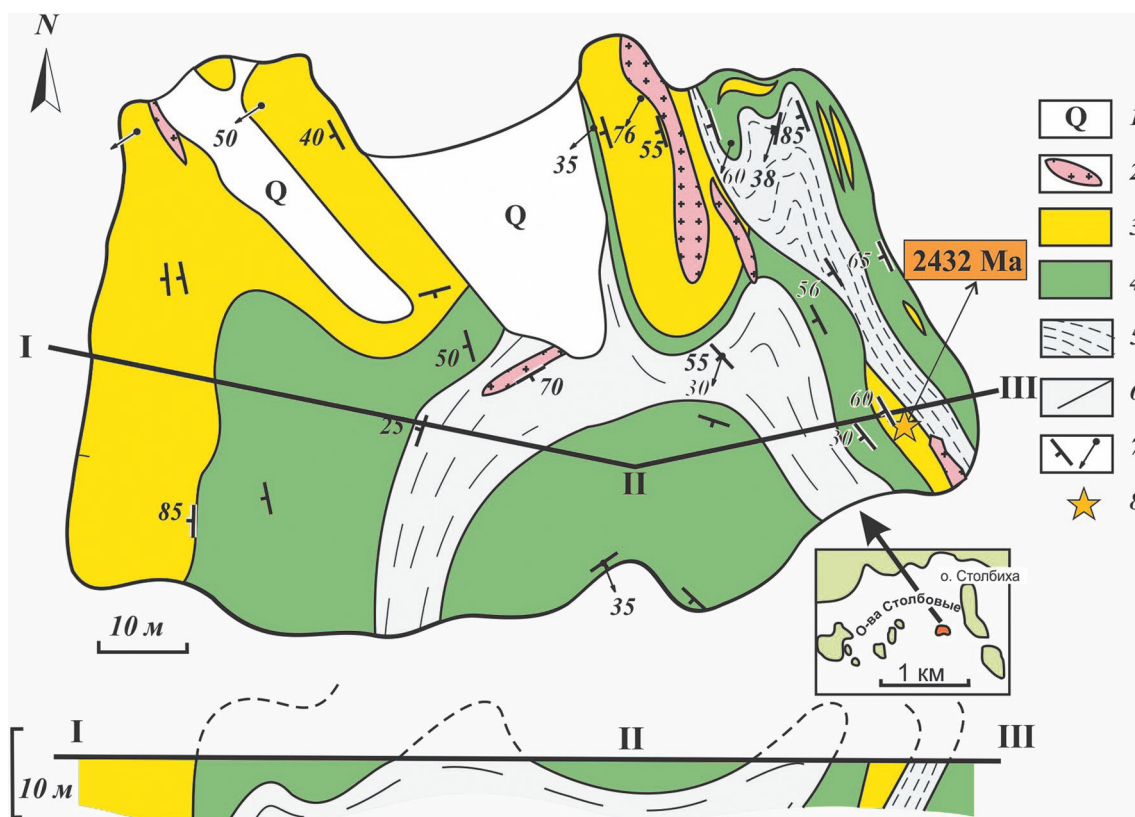


Рис. 1. Схема геологического строения о. Мраморный (губа Воньга, Белое море) [Степанов, Слабунов, 1994, с изменениями и дополнениями]:

1 – современные осадки; 2 – плагиомикроклиновый гранит-аплит; 3, 4 – фрагмент карбонатитового массива: 3 – карбонатиты, 4 – ортоамфиболиты; 5, 6 – архейские гнейсы: 5 – мусковит-гранат-биотитовые, 6 – кyanит-гранат-биотитовые; 7 – ориентировка плоскостных и линейных элементов; 8 – место отбора геохронологической пробы, 2432 млрд лет – U-Pb возраст циркона

Fig. 1. Geological map of Mramorny Island (Von'ga Bay, White Sea) [Stepanov, Slabunov, 1994, with corrections and additions]:

1 – Quaternary deposits; 2 – plagiomicrocline granite-aplite; 3, 4 – fragment of the carbonatite massif: 3 – carbonatites, 4 – orthoamphibolites; 5, 6 – Archean gneisses: 5 – muscovite-garnet-biotite, 6 – kyanite-garnet-biotite; 7 – dip and strike of foliation and lineation; 8 – geochronological sample location, 2432 Ma – U-Pb zircon age

ва – $1869 \pm 6,1$ млн лет [Bibikova et al., 2001], что хорошо согласуется с возрастом метаморфизма пород.

Раннепалеопротерозойские карбонатиты являются важным индикатором, наряду с широким развитием в Беломорской провинции близких по возрасту габброноритов и чарнокитов, стадии континентального рифтогенеза в эволюции земной коры региона в период 2,5–2,4 млрд лет.

Ботанико-лихенологическое обследование о. Мраморный проводилось 18.08.2018 г. Остров почти безлесный, в основном занят приморскими вороничниками. В центре северной части располагается небольшой по площади (около 30 м²) березняк бруснично-деренный. На выположенном участке с песчаными отложениями в восточной части есть маленький разнотравный луг без выраженных доминан-

тов. На южном берегу в защищенном от волнобоя каменными блоками заливчике («ванне») на мелководье с песчаным дном отмечены разреженные сообщества *Ruppia brachypus* и *Zostera angustifolia*. Так как абсолютно преобладает каменистая литораль, прочие галофиты приурочены к трещинам в скалах, прибрежным каменным блокам и валунам; популяции почти всех видов малочисленные. Коллекционный материал – 26 образцов сосудистых растений, около 40 образцов мхов и более 75 образцов лишайников (преимущественно эпигейных и эпилитных) – хранится в Гербарии КарНЦ РАН, г. Петрозаводск (PTZ). Для сосудистых растений и мхов, определение которых в полевых условиях вызывает наименьшие затруднения, а также с учетом незначительных размеров острова, что позволило обследовать его тотально с посещением практически каждого



Рис. 2. Контакт линзовидно-полосчатых карбонатитов с ячеистым выветриванием (справа) с мигматизированными амфиболитами (темно-серые, слева) и гранито-гнейсами (светло-серая полоса) в западной части о. Мраморный

Fig. 2. Contact of lenticular-striated carbonatites exhibiting honeycomb weathering (right) with migmatized amphibolites (dark-grey, left) and granite-gneisses (light-grey band) in western Mramorny Island

экотопа, определена встречаемость всех видов по упрощенной шкале: 1 – вид отмечен в единственном пригодном экотопе, 2 – отмечен в 2–5 пригодных экотопах, 3 – отмечен приблизительно в половине пригодных экотопов, 4 – вид встречается практически везде.

Результаты и обсуждение

Ниже приводятся списки зафиксированных на о. Мраморный сосудистых растений, мхов и лишайников. Сосудистые растения (семейства) расположены по традиционной системе Энглера, мхи, лишайники, роды сосудистых растений в пределах семейства и виды сосудистых растений в пределах рода – по алфавиту. Отмечены виды, внесенные в Красные книги Российской Федерации [2008] – ККРФ и Республики Карелия [2007] – ККРК. Виды, впервые обнаруженные в региональном ландшафтном заказни-

ке «Сыроватка», в границах которого находится о. Мраморный, отмечены звездочкой.

Сосудистые растения

- Huperzia appressa* (Desv.) Á. Löve & D. Löve – 1.
- Botrychium lunaria* (L.) Sw. – 2.
- Picea obovata* Ledeb. – 1.
- Pinus sylvestris* L. – 1.
- Juniperus sibirica* Burgsd. – 2.
- Ruppia brachypus* J. Gay – 2.
- Zostera angustifolia* (Hornem.) Rchb. – 1.
- Triglochin maritimum* L. – 2.
- Agrostis gigantea* Roth – 2.
- A. stolonifera* L. – 2.
- A. straminea* C. Hartm. – 2.
- Alopecurus arundinaceus* Poir. – 2.
- Anthoxanthum alpinum* Á. Löve & D. Löve – 1.
- Avenella flexuosa* (L.) Drej. – 1.
- Calamagrostis groenlandica* (Schrank) Kunth – 2.

Festuca ovina L. – 4.
F. richardsonii Hook. – 1.
F. rubra L. – 1.
Leymus arenarius (L.) Hochst. – 2.
Poa angustifolia L. – 1.
P. pratensis L. – 3.
Puccinellia coarctata Fern. & Weath. – 1.
P. pulvinata (Fr.) V. Krecz. – 2.
Carex aquatilis Wahlenb. – 1.
C. brunnescens (Pers.) Poir. – 1.
Juncus atrofuscus Rupr. – 3.
Allium schoenoprasum L. – 1.
Populus tremula L. – 1.
Salix cinerea L. – 1.
S. pentandra L. – 1.
S. phylicifolia L. – 1.
Betula czerepanovii N. I. Orlova – 1.
B. pubescens Ehrh. – 2.
Bistorta vivipara (L.) Delarbre – 1.
Polygonum boreale (Lange) Small – 1.
Rumex pseudonatronatus Borb. – 1.
R. thyrsiflorus Fingerh. – 2.
Atriplex lapponica Pojark. – 1.
A. nudicaulis Bogusl. – 2.
Salicornia pojarkovae N. Semen. – 1.
Cerastium holosteoides Fr. subsp. *glandulosum* (Boenn.) V. I. Sokolova – 3.
Dianthus superbus L. – 3.
Spergularia salina J. Presl & C. Presl – 1.
Stellaria graminea L. – 2.
Ranunculus acris L. – 1.
R. polyanthemus L. – 1.
Cochlearia arctica Schlecht. ex DC. – 1.
**Draba incana* L. – 3.
Sedum arce L. – 4.
Rhodiola rosea L. – 4. ККРФ, ККРК.
Saxifraga cespitosa L. – 3.
Parnassia palustris L. – 2.
Comarum palustre L. – 1.
Potentilla egedei Wormsk – 1.
Rubus chamaemorus L. – 1.
Empetrum hermaphroditum Hagerup – 4.
Epilobium palustre L. – 2.
Chamaerion angustifolium (L.) Holub – 3.
Angelica littoralis Fr. – 3.
A. sylvestris L. – 1.
Conioselinum tataricum Hoffm. – 2.
Heracleum sibiricum L. – 1.
Chamaepericlymenum suecicum (L.) Aschers. & Graebn. – 2.
Orthilia secunda (L.) House – 1.
Calluna vulgaris (L.) Hull. – 1.
Vaccinium myrtillus L. – 1.
V. uliginosum L. – 3.
V. vitis-idaea L. – 4.
Glaux maritima L. – 2.
Trientalis europaea L. – 1.
Euphrasia parviflora Schag. – 2.
E. wettsteinii G. L. Gusarova – 3.
Rhinanthus minor L. – 3.
Veronica longifolia L. – 3.
Plantago maritima L. – 2.
Linnaea borealis L. – 1.

Campanula rotundifolia L. – 3.
Solidago virgaurea L. – 3.
Sonchus humilis N. I. Orlova – 3.
Tanacetum vulgare L. – 1.
Taraxacum officinale F. H. Wigg. coll. – 1.
Tripleurospermum subpolare Pobed. – 1.

Мхи

**Abietinella abietina* (Hedw.) M. Fleisch. – 3.
Aulacomnium palustre (Hedw.) Schwägr. – 4.
Brachythecium albicans (Hedw.) Bruch, Schimp. & W. Gümbel – 2.
**B. glareosum* (Bruch ex Spruce) Bruch, Schimp. & W. Gümbel – 1. ККРК.
B. salebrosum (F. Weber & D. Mohr) Bruch, Schimp. & W. Gümbel – 1.
**B. turgidum* (Hartm.) Kindb. – 1. ККРК.
**Bryum creberrimum* Tayl. – 1.
B. salinum I. Hagen ex Limpr. – 2.
Calliergon cordifolium (Hedw.) Kindb. – 1.
Ceratodon purpureus (Hedw.) Brid. – 2.
Climacium dendroides (Hedw.) F. Weber & D. Mohr – 1.
Dicranum scoparium Hedw. – 2.
**Distichium inclinatum* (Hedw.) Bruch, Schimp. & W. Gümbel – 1. ККРК.
**Ditrichum flexicaule* (Schwägr.) Hampe – 2.
**Drepanocladus aduncus* (Hedw.) Warnst. – 1.
Hylocomium splendens (Hedw.) Bruch, Schimp. & W. Gümbel – 1.
Lewinskya pylaisii (Brid.) F. Lara – 2.
Pleurozium schreberi (Brid.) Mitt. – 2.
Pohlia nutans (Hedw.) Lindb. – 2.
Polytrichum juniperinum Hedw. – 3.
P. longisetum Sw. ex Brid. – 2.
Sanionia orthothecioides (Lindb.) Loeske – 2.
S. uncinata (Hedw.) Loeske – 2.
Syntrichia ruralis (Hedw.) F. Weber & D. Mohr – 4.
Warnstorfia exannulata (Bruch, Schimp. & W. Gümbel) Loeske – 2.

Лишайники

**Bilimbia sabuletorum* (Schreb.) Arnold
**Caloplaca stillicidiorum* (Vahl) Lynge
**Candelariella aurella* (Hoffm.) Zahlbr.
**Cetraria aculeata* (Schreb.) Fr.
C. islandica (L.) Ach.
Cladonia arbuscula (Wallr.) Flot.
C. amaurocraea (Flörke) Schaer.
C. borealis S. Stenroos
**C. coccifera* (L.) Willd.
C. cornuta (L.) Hoffm. subsp. *cornuta*
C. furcata (Huds.) Schrad.
**C. cf. merochlorophaea* Asahina
**C. pocillum* (Ach.) Grognot
C. pyxidata (L.) Hoffm.
C. rangiferina (L.) F. H. Wigg.
**C. rei* Schaer.
C. squamosa Hoffm.
Flavocetraria nivalis (L.) Kärnefelt & A. Thell

**Fuscopannaria praetermissa* (Nyl.) P. M. Jørg.
Hypogymnia physodes (L.) Nyl.
**Lecidella patavina* (A. Massal.) Knopf & Leuckert
Melanelia hepaticum (Ach.) A. Thell
**Ochrolechia cf. inaequatula* (Nyl.) Zahlbr.
Parmelia saxatilis (L.) Ach.
P. sulcata Taylor
Peltigera aphthosa (L.) Willd.
**P. kristinssonii* Vitik.
P. leucophlebia (Nyl.) Gyeln.
**P. cf. membranacea* (Ach.) Nyl.
**P. neckeri* Hepp ex Müll. Arg.
P. polydactylon (Neck.) Hoffm.
P. rufescens (Weiss) Humb.
**Pertusaria geminipara* (Th. Fr.) C. Knight ex Brodo
**Phaeophyscia sciastra* (Ach.) Moberg
Physcia caesia (Hoffm.) Fűrnr.
**Ph. subalbinea* Nyl.
**Ph. tenella* (Scop.) DC.
Polycauliona candelaria (L.) Frödén et al.
**Ramalina subfarinacea* (Nyl. ex Cromb.) Nyl. KKPK.
**Sphaerophorus fragilis* (L.) Pers.
Umbilicaria hyperborea (Ach.) Hoffm.
U. proboscidea (L.) Schrad.
U. torrefacta (Lightf.) Schrad.
**Xanthoria elegans* (Link) Th. Fr.
**X. parietina* (L.) Th. Fr.

Таким образом, на острове выявлены 82 вида сосудистых растений, 25 – мхов и 45 – лишайников. Следует отметить, что часть образцов мхов и лишайников продолжают обрабатываться и готовятся для проверки у специалистов-монографов. На острове обнаружены 29 видов, новых для заказника «Сыроватка», в том числе 1 вид сосудистых растений, 7 – мхов и 21 – лишайников. По одному виду сосудистых растений и лишайников и три вида мхов внесены в Красную книгу Республики Карелия [2007].

Наличие обширных выходов на дневную поверхность карбонатитов (исходя из их доли от общей площади острова) незначительно отразилось на флоре сосудистых растений – не обнаружен ни один «специфический» для островов Белого моря вид. Несомненно, это связано в первую очередь с маленькими размерами острова, что не обеспечивает создание наиболее пригодных для кальцефильных сосудистых растений экотопов – высоких отвесных стенок или ложбин с накоплением продуктов выветривания карбонатных горных пород. В то же время зафиксировано повышенное для островов такой небольшой площади видовое богатство, которое обычно не превышает (а чаще не достигает) 40–60 видов. Отмечены высокие встречаемость и численность популяций *Botrychium lunaria*, *Draba incana* и *Saxifraga cespitosa*, которые в Восточной Фенноскандии и в Северной Европе в целом относятся к кальцефилам [Pesola, 1928; A Nature..., 1977; Söyrinki, Saari, 1980 и др.].

Несмотря на то что число выявленных видов мхов меньше, чем видов остальных изученных групп, доля мхов-кальцефилов самая высокая – обнаружены *Brachythecium glareosum*, *Brachythecium turgidum*, *Distichium inclinatum* и *Ditrichum flexicaule*, причем первые три вида занесены в региональную Красную книгу [2007]. Следует отметить, что *Brachythecium glareosum* впервые обнаружен на островах Белого моря и является новым для Беломорского флористического района Карелии. *Distichium inclinatum* также впервые указывается для Беломорского флористического района.

Среди лишайников выявлены кальцефильные виды *Bilimbia sabuletorum*, *Caloplaca stillicidiorum*, *Candelariella aurella*, *Cladonia pocillum*, *Fuscopannaria praetermissa* и *Xanthoria elegans*, которые встречаются на почти горизонтальных или пологих часто сильно замшелых участках острова. Кроме того, в местах отдыха птиц на карбонатитах и на крупных валунах, сложенных иными горными породами, выявлены *Physcia caesia*, *Lecidella patavina*, которые могут поселяться как на силикатных, так и на карбонатных скалах, а также *Polycauliona candelaria* и *Xanthoria parietina*. Все они одновременно являются нитрофилами, в связи с чем невозможно с полной определенностью утверждать, какой из двух факторов среды является определяющим для произрастания вида. Следует отметить, что для *Lecidella patavina* о. Мраморный является первым известным пунктом произрастания вида в Карелии. Сравнительно небольшая доля кальцефильных видов лишайников, вероятно, связана с незначительной площадью подходящих обнажений, так как большая часть острова полностью покрыта сосудистыми растениями и мхами или представляет собой голые безжизненные скалы, обработанные волнами. Скорее всего, еще некоторые кальцефильные виды могут быть выявлены по мере дальнейшей обработки собранных образцов.

Умеренная оригинальность растительного покрова о. Мраморный (вопреки ожидаемой сильной) объясняется небольшими размерами острова, его рельефом и геологическим строением в целом, что приводит к почти беспрепятственному выносу продуктов выветривания карбонатитов в море дождевыми осадками и морской водой, и, как следствие, не создаются условия, обеспечивающие существование широкого спектра экотопов, пригодных для кальцефилов.

Работа выполнена в рамках государственного задания по Программе фундаментальных исследований Президиума РАН «Биоразнообразие природных систем и биологические ресурсы

России» «Прибрежные экосистемы Белого моря: современное состояние и оптимизация использования функционально-ресурсного потенциала» (рук. О. Н. Бахмет). Экспедиционные работы в 2018 г. проводились на НИС КарНЦ РАН «Эколог» (капитан Д. М. Годарев) при финансовом обеспечении Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

Литература

- Белкина О. А., Лихачев А. Ю. Конспект флоры листостебельных мхов Кандалакшского заповедника (Белое море). Апатиты: КНЦ РАН, 1997. 48 с.
- Белкина О. А., Лихачев А. Ю. Некоторые особенности флоры листостебельных мхов Кандалакшского заповедника (Белое море) // Бот. журн. 1999. Т. 84, № 11. С. 36–49.
- Богданова Н. Е. Мохообразные острова Великого (Белое море) // Флористические исследования в заповедниках РСФСР. М., 1981. С. 103–112.
- Богданова Н. Е. О бриофлоре Кемь-Лудского архипелага // Вест. МГУ. Биология. 1969. Сер. 6, № 1. С. 111–114.
- Богданова Н. Е., Вехов В. Н. Флора сосудистых растений Кемь-Лудского архипелага // Труды Кандалакшского гос. заповедника. Вып. VII. Ботанические исследования. Мурманск: Мурман. кн. изд-во, 1969. С. 3–59.
- Володичев О. И. Беломорский комплекс Карелии (геология и петрология). Л.: Наука, 1990. 248 с.
- Володичев О. И. Метаморфизм фации дистеновых гнейсов на примере беломорского комплекса. Л.: Наука, 1975. 170 с.
- Воробьева Е. Г. Флора островов в вершине Кандалакшского залива // Флора и растительность Белого и Баренцева морей. Мурманск, 1996. С. 57–89.
- Геологические памятники природы Карелии / Сост. В. В. Макарихин, П. В. Медведев, Д. В. Рычанчик. Петрозаводск: Карелия, 2007. 192 с.
- Геология СССР. Т. 37. Карельская АССР. М.: Госгеолтехиздат, 1960. 740 с.
- Гнатюк Е. П., Кравченко А. В., Крышень А. М., Пиирайнен М., Сенников А. Н., Тимофеева В. В., Уотила П. К вопросу о формировании островных флор (на примере островов Белого моря) // Современная ботаника в России. Тр. XIII Съезда Русского бот. общества (Тольятти, 16–22 сентября 2013). Т. 2. Систематика и география сосудистых растений. Сравнительная флористика. Геоботаника. Тольятти, 2013. С. 93–95.
- Головина Е. О., Баранова Е. В. Флора островов Керетского архипелага Белого моря. СПб.: Изд-во СПбГУ, 2006. 154 с.
- Киселева К. В., Новиков В. С., Октябрева Н. Б. Сосудистые растения Соловецкого историко-архитектурного и природного музея-заповедника (аннотированный список видов) // Флора и фауна музеев-заповедников и национальных парков. М.: Комиссия по заповедному делу РАН, 1997. Вып. 1. 44 с.
- Кожин М. Н. Флористическое разнообразие островов Кандалакшского залива // Вестник Московского ун-та. Серия 5. География. 2011. № 6. С. 85–90.
- Кожин М. Н. История изучения и новые данные о флоре листостебельных мхов беломорской части Кандалакшского заповедника // Матер. Междунар. бриологической конф., посв. 100-летию со дня рождения А. Л. Абрамовой (Санкт-Петербург, 12–16 октября 2015 г.). СПб., 2015. С. 67–71.
- Кожин М. Н. Флора острова Медвежьего в Порьей губе Белого моря // Труды КарНЦ РАН. 2016. № 3. С. 38–51. doi: 10.17076/bg41
- Косой Л. А. Архейские известняки и генезис беломорской толщи Карелии // Учен. зап. ЛГУ. Серия геол.-почв.-географ. 1936. Вып. 3, № 10. С. 53–79.
- Кравченко А. В. К флоре сосудистых растений Карельского побережья Белого моря // Инвентаризация и изучение биологического разнообразия на Карельском побережье Белого моря. Петрозаводск: КарНЦ РАН, 1999. С. 55–65.
- Кравченко А. В., Пиирайнен М. А., Тимофеева В. В. Флора острова Хедостров в Онежской губе Белого моря (Архангельская область) // Arctic Environmental Research. 2017. Т. 17, № 3. С. 222–232. doi: 10.17238/issn2541-8416.2017.17.3
- Кравченко А. В., Тимофеева В. В. Особенности флоры сосудистых растений архипелага Кузова // Культурное и природное наследие островов Белого моря. Петрозаводск, 2002. С. 79–92.
- Кравченко А. В., Тимофеева В. В. Сосудистые растения // Скальные ландшафты Карельского побережья Белого моря: природные особенности, хозяйственное освоение, меры по сохранению. Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2008. С. 69–92.
- Кравченко А. В., Тимофеева В. В., Гнатюк Е. П. О своеобразии систематической и географической структуры флоры островов Онежского залива Белого моря // Труды КарНЦ РАН. 2005. Вып. 7. С. 87–102.
- Кравченко А. В., Тимофеева В. В., Фадеева М. А. О флоре островов в южной части Онежской губы Белого моря (Республика Карелия) // Труды КарНЦ РАН. 2015. № 4. С. 65–78. doi: 10.17076/bg17
- Красная книга Республики Карелия. Петрозаводск: Карелия, 2007. 368 с.
- Красная книга Российской Федерации (растения и грибы). М.: КМК, 2008. 855 с.
- Максимов А. И., Максимова Т. А. К бриофлоре заказников «Шуйостровский» и «Керетский» // Инвентаризация и изучение биологического разнообразия на Карельском побережье Белого моря (опер.-информ. материалы). Петрозаводск: КарНЦ РАН, 1999. С. 66–73.
- Максимов А. И., Максимова Т. А. Листостебельные мхи островов Белого моря // Культурное и природное наследие островов Белого моря. Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2002. С. 97–101.
- Максимов А. И., Максимова Т. А. Листостебельные мхи // Материалы инвентаризации природных комплексов и научное обоснование ландшафтного заказника «Сыроватка». Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2003. С. 46–50.
- Слабунов А. И. Геология и геодинамика архейских подвижных поясов (на примере Беломорской провинции Фенноскандинавского щита). Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2008. 298 с.

Слабунов А. И., Лохов К. И., Богомолов Е. С., Прилепский Э. Б., Сибелев О. С., Пресняков С. И., Сергеев С. А., Ронькин Ю. Л. Палеопротерозойские мантийные карбонаты о. Мраморный (Беломорская провинция Балтийского щита) // Изотопные системы и время геологических процессов: Матер. IV Рос. конф. по изотопной геохронологии. Том 1. СПб., 2009. С. 173–176.

Степанов В. С., Слабунов А. И. Амфиболиты и карбонатные породы района губы Поньгома (Белое море) // Докембрий Северной Карелии (петрология и тектоника). Петрозаводск: КарНЦ РАН, 1994. С. 6–30.

Фадеева М. А., Кравченко А. В. Лишайники архипелагов Кузова и Жужмуи в Белом море // Культурное и природное наследие островов Белого моря. Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2002. С. 110–120.

A Nature Conservation Review / Ed. D. A. Ratcliffe. Vol. 1. Cambridge: Cambridge University Press, 1977. P. XVI + 401.

Bibikova E., Skiöld T., Bogdanova S., Gorbatshev R., Slabunov A. Titaniterutile thermochronometry across the boundary between the Archaean Craton in Karelia and the Belomorian Mobile Belt, eastern Baltic Shield // Precambrian Res. 2001. Vol. 105. P. 315–330.

Lokhov K. I., Sibelev O. S., Slabunov A. I., Bogomolov E. S., Prilepsky E. B. Endogenous and sedimentary carbonate rocks from the Belomorian province: new geochemical, isotopic and geochronological data

// Geochemistry of Magmatic Rocks: Abstracts of XXVI International conference School "Geochemistry of Alkaline rocks". Moscow: ONTI GEOKHI RAS, 2009. P. 93–94.

Pesola V. A. Kalsiumkarbonaatti kasvimaantieteelisenä tekijänä Suomessa // Annal. Soc. Zool. – Bot. Fenn. "Vanamo". 1928. T. 9, n. 1. 246 s.

Piirainen M. A., Kravchenko A. V., Uotila P. I. Human impact on the flora in the archipelago of the Onezhskiy Bay of the White Sea // Природное и историко-культурное наследие Северной Фенноскандии: материалы междунар. науч.-практич. конф. (Петрозаводск, 3–4 июня 2003 г.). Петрозаводск: Пакони, 2003. С. 35–45.

Shipunov A., Volkova P., Abramova L., Borisova P. Lost and found: Short-term dynamics of the flora on 100 small islands in the White Sea // Acta Oecologica. 2013. Vol. 52. P. 50–56.

Slabunov A. I., Lobach-Zhuchenko S. B., Bibikova E. V., Sorjonen-Ward P., Balagansky V. V., Volodichev O. I., Shchipansky A. A., Svetov S. A., Cherkulaev V. P., Arestova N. A., Stepanov V. S. The Archaean nucleus of the Fennoscandian (Baltic) Shield. In Gee D. G. and Stephenson R. A. (eds.). European Lithosphere Dynamics: Geol. Soc. London, Memoirs, 2006. 32. P. 627–644.

Söyrinki N., Saari V. Die Flora von Oulanka Nationalpark, Nordfinland // Acta Bot. Fenn. 1980. T. 114. 149 s.

Поступила в редакцию 27.12.2018

References

Belkina O. A., Likhachev A. Yu. Konspekt flory listostebel'nykh mkhov Kandalakshskogo zapovednika (Beloe more) [A check-list of mosses of the Kandalaksha Nature Reserve (White Sea)]. Apatity: KNTs RAN, 1997. 48 p.

Belkina O. A., Likhachev A. Yu. Nekotorye osobennosti flory listostebel'nykh mkhov Kandalakshskogo zapovednika (Beloe more) [Some features of the mosses of the Kandalakshsky Nature Reserve (White Sea)]. Bot. zhurn. [Bot. J.]. 1999. Vol. 84, no. 11. P. 36–49.

Bogdanova N. E. Mokhoobraznye ostrova Velikogo (Beloe more) [Mosses of Veliky Island (White Sea)]. Floristicheskie issled. v zapoved. RSFSR [Floristic studies in nature reserves of the RSFSR]. Moscow, 1981. P. 103–112.

Bogdanova N. E. O brioflore Kem'-Ludskogo arhipelaga [About the bryoflora of the Kem-Ludsky Archipelago]. Vest. MGU. Biol. [Herald of Moscow St. Univ. Biol.]. 1969. Ser. 6, no. 1. P. 111–114.

Bogdanova N. E., Vekhov V. N. Flora sosudistyykh rastenii Kem'-Ludskogo arhipelaga [Flora of vascular plants of the Kem-Ludsky Archipelago]. Tr. Kandalakshskogo gos. zapoved. Vyp. VII. Bot. issled. [Proceed. Kandalaksha Nat. Reserve. Iss. VII. Bot. research]. Murmansk: Murm. kn. izd-vo, 1969. P. 3–59.

Fadeeva M. A., Kravchenko A. V. Lishainiki arhipelagov Kuzova i Zhuzhmui v Belom more [Lichens of the Kuzov and Zhuzhmui Archipelagoes in the White Sea]. Kul'tur. i prirod. naslediyе ostrovov Belogo morya [Cultural and natural heritage of the White Sea islands]. Petrozavodsk: KarRC RAS, 2002. P. 110–120.

Geologicheskie pamyatniki prirody Karelii [Geological monuments of nature in Karelia]. Petrozavodsk: Kareliya, 2007. 192 p.

Geologiya SSSR. T. 37. Karel'skaya ASSR [Geology of the USSR. T. 37. Karelian ASSR]. Moscow: Gosgeoltekhizdat, 1960. 740 p.

Gnatyuk E. P., Kravchenko A. V., Kryshen' A. M., Piirainen M., Sennikov A. N., Timofeeva V. V., Uotila P. K. voprosu o formirovaniі ostrovnykh flor (na primere ostrovov Belogo morya) [On the formation of island floras (White Sea islands as an example)]. Sovr. botanika v Rossii. Tr. XIII S'yezda Russkogo bot. obshch. (Tol'yatti, 16–22 sent. 2013). T. 2. Sistematika i geografiya sosud. rast. Sravnitel'naya floristika. Geobot. [Modern Botany in Russia. Proceed. XIII Congress of the Russian Bot. Society (Togliatti, Sept. 16–22, 2013). Vol. 2. Systematics and geography of vascular plants. Comparative floristics. Geobotany]. Tol'yatti, 2013. P. 93–95.

Golovina E. O., Baranova E. V. Flora ostrovov Keretskogo arhipelaga Belogo morya [Vascular flora of the Keretsky Archipelago of the White Sea]. St. Petersburg: SPbGU, 2006. 154 p.

Kiseleva K. V., Novikov V. S., Oktyabreva N. B. Sosudistyye rasteniya Solovetskogo istoriko-arkhitekturnogo i prirodnogo muzeya-zapovednika (annotirovannyi spisok vidov) [Vascular plants of the Solovetsky Historical-Architectural and Nature Museum-Reserve (an annotated list of species)]. Flora i fauna muzeev-zapoved. i nats. parkov [Flora and fauna of museums-reserves and national parks]. Moscow: Komissiya po zapovednomu delu RAN, 1997. Iss. 1. 44 p.

Kozhin M. N. Floristicheskoe raznoobrazie ostrovov Kandalakshskogo zaliva [The floral diversity of the islands of the Kandalaksha Bay]. *Vestnik Moskovskogo un-ta. Ser. 5. Geografiya* [Herald of Moscow St. Univ. Ser. 5. Geography]. 2011. No. 6. P. 85–90.

Kozhin M. N. Istoriya izucheniya i novye dannye o flore listostebel'nykh mkhov belomorskoj chasti Kandalakshskogo zapovednika [The history of research and new data on the mosses of the White Sea part of the Kandalaksha Nature Reserve]. *Mater. Mezhdunar. briol. konf., posv. 100-letiyu so dnya rozhd. A. L. Abramovoi (Sankt-Peterburg, 12–16 okt. 2015 g.)* [Proceed. int. bryological conf., dedicated the 100th anniv. of A. L. Abramova (St. Petersburg, Oct. 12–16, 2015)]. St. Petersburg, 2015. P. 67–71.

Kozhin M. N. Flora ostrova Medvezh'ego v Por'e gube Belogo morya [Vascular flora of Medvezhiy Island in Porya Bay of the White Sea]. *Trudy KarNTs RAN* [Trans. KarRC RAS]. 2016. No. 3. P. 38–51. doi: 10.17076/bg41

Kosoi L. A. Arkheiskie izvestnyaki i genezis belomorskoj tolshchi Karelii [Archean limestones and the genesis of the White Sea stream of Karelia]. *Uch. zap. LGU. Seriya geol.-pochv.-geograf.* [Proceed. Leningrad St. Univ. Ser. geolog.-soil-geogr.]. 1936. Vol. 3, no. 10. P. 53–79.

Kravchenko A. V. K flore sosudistyx rastenii Karel'skogo poberezh'ya Belogo morya [On the vascular flora of the Karelian White Sea shores]. *Inventarizatsiya i izuchenie biol. raznoobraziya na Karel'skom poberezh'e Belogo morya* [Inventory and study of biological diversity on the Karelian coast of the White Sea]. Petrozavodsk: KarRC RAS, 1999. P. 55–65.

Kravchenko A. V., Piirainen M. A., Timofeyeva V. V. Flora ostrova Khedostrov v Onezhskoi gube Belogo morya (Arkhangel'skaya oblast') [Vascular flora of the Hedostrov Island in the Onega Bay of the White Sea (Arkhangelsk Region)]. *Arctic Environmental Research*. 2017. Vol. 17, no. 3. P. 222–232. doi: 10.17238/issn2541-8416.2017.17.3

Kravchenko A. V., Timofeeva V. V. Osobennosti flory sosudistyx rastenii arhipelaga Kuzova [Features of the vascular flora of the Kuzova Archipelago]. *Kul'tur. i prirod. nasledie ostrovov Belogo morya* [Cultural and natural heritage of the White Sea islands]. Petrozavodsk, 2002. P. 79–92.

Kravchenko A., Timofeeva V. Sosudistyye rasteniya [Vascular plants]. *Skal'nyye landshafty Karel'skogo poberezh'ya Belogo morya: prirodnyye osobennosti, khozyaystvennoye osvoeniye, mery po sokhraneniyu* [Rup-estrine landscapes of the Karelian Coast of the White Sea: natural characteristics, land use, conservation]. Petrozavodsk: KarNTs RAN, 2008. P. 69–92.

Kravchenko A. V., Timofeyeva V. V., Gnatyuk Ee. P. O svoeobrazii sistemicheskoi i geograficheskoi struktury flory ostrovov Onezhskogo zaliva Belogo morya [On the specificity of the systematic and geographical structure of the vascular flora of the islands in the Gulf of Onega, White Sea]. *Trudy KarNTs RAN* [Trans. KarRC RAS]. 2005. Iss. 7. P. 87–102.

Kravchenko A. V., Timofeyeva V. V., Fadeyeva M. A. O flore ostrovov v yuzhnoi chasti Onezhskoi guby Belogo morya (Respublika Kareliya) [About the flora of islands in the southern part of the Onega Bay, White Sea (Republic of Karelia)]. *Trudy KarNTs RAN* [Trans. KarRC RAS]. 2015. No. 4. P. 65–78. doi: 10.17076/bg17

Krasnaya kniga Respubliki Kareliya [Red Data Book of the Republic of Karelia]. Petrozavodsk: Kareliya, 2007. 368 p.

Krasnaya kniga Rossijskoi Federatsii (rasteniya i griby) [Red Data Book of the Russian Federation (plants and fungi)]. Moscow: KMK, 2008. 855 p.

Maksimov A. I., Maksimova T. A. K brioflore zakonnikov "Shuyostrovskii" i "Keret'skii" [To the bryoflora of Shuyostrovsky and Keretsky Nature Reserves]. *Inventarizatsiya i izucheniye biol. raznoobraziya na Karel'skom poberezh'ye Belogo morya* [Inventory and study of biol. diversity on the Karelian coast of the White Sea]. Petrozavodsk: KarRC RAS, 1999. P. 66–73.

Maksimov A. I., Maksimova T. A. Listostebel'nye mkhi ostrovov Belogo morya [Mosses of the White Sea islands]. *Kul'tur. i prirod. nasledie ostrovov Belogo morya* [Cultural and natural heritage of the White Sea islands]. Petrozavodsk: KarRC RAS, 2002. P. 97–101.

Maksimov A. I., Maksimova T. A. Listostebel'nye mkhi [Mosses]. *Mat. inventarizatsii prirod. kompleksov i nauch. obosnovanie landshaftnogo zakaznika "Syrovatka"* [Mat. of the inventory of natural complexes and the feasibility study of the Syrovatka Landscape Reserve]. Petrozavodsk: KarRC RAS, 2003. P. 46–50.

Slabunov A. I. Geologiya i geodinamika arkheiskikh podvzhnykh poyasov (na primere Belomorskoi provintsii Fennoskandinavskogo shchita) [Geology and geodynamics of Archean mobile belts (on the example of the White Sea province of the Fennoscandian Shield)]. Petrozavodsk: KarRC RAS, 2008. 298 p.

Slabunov A. I., Lokhov K. I., Bogomolov E. S., Prilepskii E. B., Sibelev O. S., Presnyakov S. I., Sergeev S. A., Ron'kin Yu. L. Paleoproterozoiskie mantiyne karbonatity o. Mramornyi (Belomorskaya provintsia Baltiiskogo shchita) [Paleoproterozoic mantle carbonatites of Mramornyi Island (White Sea Province of the Baltic Shield)]. *Izotop. sistemy i vremya geol. protsessov: Mater. IV Ross. konf. po izotopnoi geokhronologii* [Isotope systems and time of geol. processes: Proc. IV Russian conf. on isotopic geochronology]. Vol. 1. St. Petersburg, 2009. P. 173–176.

Stepanov V. S., Slabunov A. I. Amfibolity i karbonatnye porody raiona guby Pon'goma (Beloe more) [Amphibolites and carbonate rocks of the Pongoma Bay area (White Sea)]. *Dokembrii Severnoi Karelii (petrologiya i tektonika)* [The Precambrian of North Karelia (petrology and tectonics)]. Petrozavodsk: KarRC RAS, 1994. P. 6–30.

Volodichev O. I. Belomorskii kompleks Karelii (geologiya i petrologiya) [The White Sea complex of Karelia (geology and petrology)]. Leningrad: Nauka, 1990. 248 p.

Volodichev O. I. Metamorfizm fatsii distenovykh gneisov na primere belomorskogo kompleksa [Metamorphism of the facies of kytanic gneisses on the example of the White Sea complex]. Leningrad: Nauka, 1975. 170 p.

Vorob'yeva E. G. Flora ostrovov v vershine Kandalakshskogo zaliva [Vascular flora of islands in the top of the Kandalaksha Bay]. *Flora i rastitel'nost' Belogo i Barentseva morei* [Flora and vegetation of the White and Barents Seas]. Murmansk, 1996. P. 57–89.

A Nature Conservation Review. Vol. 1. Cambridge: Cambridge University Press, 1977. P. XVI + 401.

Bibikova E., Skiöld T., Bogdanova S., Gorbatshev R., Slabunov A. Titaniterutile thermochronometry across the boundary between the Archaean Craton in Karelia and the Belomorian Mobile Belt, eastern Baltic Shield. *Precambrian Res.* 2001. Vol. 105. P. 315–330.

Lokhov K. I., Sibelev O. S., Slabunov A. I., Bogomolov E. S., Prilepsky E. B. Endogenous and sedimentary carbonate rocks from the Belomorian province: new geochemical, isotopic and geochronological data. *Geochemistry of Magmatic Rocks: Abstracts of XXVI International conference School "Geochemistry of Alkaline rocks"*. Moscow: ONTI GEOKHI RAS, 2009. P. 93–94.

Pesola V. A. Kalsiumkarbonaatti kasvimaantieteellisenä tekijänä Suomessa [Calcium carbonate as a vegetational geographical factor in Finland]. *Annal. Soc. Zool. – Bot. Fenn. Vanamo*. 1928. Vol. 9, no. 1. 246 p. (in Finnish).

Piirainen M. A., Kravchenko A. V., Uotila P. I. Human impact on the flora in the archipelago of the Onezhskiy Bay of the White Sea. *Prirodnoe i istoriko-kul'turnoe nasledie Severnoi Fennoskandii: mat. mezhdunar. nauch.-prakt. konf. (Petrozavodsk, 3–4 iyunya 2003 g.)* [Natural and his-

torical heritage of the Northern Fennoscandia: proceed. int. scientific and practical conf. (Petrozavodsk, June 3–4, 2003)]. Petrozavodsk: Pakoni, 2003. P. 35–45.

Shipunov A., Volkova P., Abramova L., Borisova P. Lost and found: Short-term dynamics of the flora on 100 small islands in the White Sea. *Acta Oecologica*. 2013. Vol. 52. P. 50–56.

Slabunov A. I., Lobach-Zhuchenko S. B., Bibikova E. V., Sorjonen-Ward P., Balagansky V. V., Volodichev O. I., Shchipansky A. A., Svetov S. A., Cherkulaev V. P., Arestova N. A., Stepanov V. S. The Archaean nucleus of the Fennoscandian (Baltic) Shield. In *Gee D. G. and Stephenson R. A.* (eds.). *European Lithosphere Dynamics*: Geol. Soc. London, Memoirs, 2006. 32. P. 627–644.

Söyrinki N., Saari V. Die Flora von Oulanka Nationalpark, Nordfinnland [Flora of the Oulanka national park, Northern Finland]. *Acta Bot. Fenn.* 1980. Vol. 114. 149 p. (in German).

Received December 27, 2018

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Кравченко Алексей Васильевич

ведущий научный сотрудник, к. б. н.
Институт леса КарНЦ РАН

старший научный сотрудник Отдела комплексных научных исследований,
Федеральный исследовательский центр
«Карельский научный центр РАН»
ул. Пушкинская, 11, Петрозаводск, Республика Карелия, Россия, 185910
эл. почта: alex.kravchen@mail.ru
тел.: (8142) 768160

Максимов Анатолий Иванович

старший научный сотрудник, к. б. н.
Институт биологии КарНЦ РАН,
Федеральный исследовательский центр
«Карельский научный центр РАН»
ул. Пушкинская, 11, Петрозаводск, Республика Карелия, Россия, 185910
эл. почта: maksimov_tolya@mail.ru
тел.: (8142) 769810

Слабунов Александр Иванович

заведующий лаб. геологии и геодинамики докембрия, д. г.-м. н.
Институт геологии КарНЦ РАН,
Федеральный исследовательский центр
«Карельский научный центр РАН»
ул. Пушкинская, 11, Петрозаводск, Республика Карелия, Россия, 185910
эл. почта: slabunov@krc.karelia.ru
тел.: (8142) 783630

Фадеева Маргарита Анатольевна

старший научный сотрудник, к. б. н.
Институт леса КарНЦ РАН,
Федеральный исследовательский центр
«Карельский научный центр РАН»
ул. Пушкинская, 11, Петрозаводск, Республика Карелия, Россия, 185910
эл. почта: fadeeva@krc.karelia.ru
тел.: (8142) 768160.

CONTRIBUTORS:

Kravchenko, Alexey

Forest Research Institute, Karelian Research Centre,
Russian Academy of Sciences

Department of Multidisciplinary Scientific Research,
Karelian Research Centre, Russian Academy of Sciences
11 Pushkinskaya St., 185910 Petrozavodsk, Karelia, Russia
e-mail: alex.kravchen@mail.ru
tel.: (8142) 768160

Maksimov, Anatoly

Institute of Biology, Karelian Research Centre,
Russian Academy of Sciences
11 Pushkinskaya St., 185910 Petrozavodsk, Karelia, Russia
e-mail: maksimov_tolya@mail.ru
tel.: (8142) 769810

Slabunov, Alexander

Institute of Geology, Karelian Research Centre,
Russian Academy of Sciences
11 Pushkinskaya St., 185910 Petrozavodsk, Karelia, Russia
e-mail: slabunov@krc.karelia.ru
tel.: (8142) 783630

Fadeeva, Margarita

Forest Research Institute, Karelian Research Centre,
Russian Academy of Sciences
11 Pushkinskaya St., 185910 Petrozavodsk, Karelia, Russia
e-mail: fadeeva@krc.karelia.ru
tel.: (8142) 768160

УДК 598.261.6, 591.134.5

ВЕС ТЕЛА ГЛУХАРЯ *TETRAO UROGALLUS*: ПРОСТРАНСТВЕННАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ НА ЗАПАДЕ АРЕАЛА

В. Г. Борщевский¹, И. А. Хомякова²

¹ Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии им. Скрыбина, Россия

² Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова, НИИ и Музей антропологии им. Д. Н. Анучина, Россия

Пространственная вариация веса тела взрослых глухарей (*Tetrao urogallus*) изучена по литературным источникам в основном из Западной Европы. Данные о весе более 4300 самцов и более 1000 самок сгруппированы соответственно в 45 и 29 средних популяционных оценок. Изложены принципы отбраковки, корректировки и группировки данных. Высокие значения веса самцов ($\geq 4,2$ кг) находились в полосе от Восточной Франции до Западной Белоруссии и Северной Украины, т. е. в ареале *T. u. major*. К северу и югу от этой полосы их вес снижался до минимальных значений: Финская и Шведская Лапландия – 3,7–3,8 кг, Кантабрия и Пиренеи – 3,3–3,4 кг. Такое размещение поддерживает мнение о несоответствии вариации веса западноевропейского глухаря правилу Бергмана. Однако вес самцов из южных популяций (Кантабрия, Пиренеи, Южные и Восточные Карпаты, Родопы) нарастает с запада на восток в соответствии с этим правилом, подтверждая мнение о его справедливости в отношении монофилетических таксонов. Вес самок в общих чертах повторяет вариацию веса самцов, хотя надежность оценок по этой группе существенно ниже, в том числе из-за малых выборок. В среднем для всего региона вес самок составляет ~ 47,5 % веса самцов, что согласуется с сообщавшимися ранее оценками. Обсуждаются возможные причины искажения средних популяционных значений веса.

Ключевые слова: генетическая линия (клада); межпопуляционная изменчивость; правило Бергмана; подвид; средние популяционные оценки.

V. G. Borchtchevski, I. A. Khomyakova. THE CAPERCAILLIE (*TETRAO UROGALLUS*) BODY WEIGHT: SPATIAL VARIABILITY IN THE WEST OF THE RANGE

We studied spatial variation of the body weight in adult capercaillie (*Tetrao urogallus*) using materials compiled from the literature, mostly for Western Europe. The data on > 4,300 males and > 1,000 females were grouped, respectively, into 45 and 29 mean population estimates; the principles of rejection, correction and grouping of initial data are presented. High values of male weight (≥ 4.2 kg) were located within the strip of land running from eastern France to western Belarus and northern Ukraine, which covered the range of *T. u. major*. To the north and south of this strip, their weight showed a clinal decrease with minimal values in the north (Swedish and Finnish Lapland: 3.7–3.8 kg) and southwest (Cantabria, Pyrenees: 3.3–3.4 kg). Such a disposition supports the opinion about a discrepancy between prediction by Bergman's rule and observed variation

in the weight of West European capercaillie. However, weight in southern populations (Cantabria, Pyrenees, Eastern and Southern Carpathians, Rhodopes) increases from west to east in accordance with this rule, confirming the opinion on its correctness for monophyletic taxa. In general, the weight of females follows the variation pattern of males, although the reliability of estimates for females is substantially lower, mainly due to smaller samples. For the entire region on average, the weight of females reaches ~ 47.5 % of the weight of males, which is consistent with previously reported estimates. Possible causes for distortions of mean population weight values are discussed.

Key words: genetic lineage (clade); interpopulation variability; Bergmann' rule; subspecies; mean population estimates.

Введение

Вес тела животных является адаптивным признаком [Шмидт-Ниельсен, 1987], использование которого предпочтительно в оценке именно общего облика, т. к. снижение веса может сопровождаться увеличением линейных размеров [Blackburn et al., 1999]. Для птиц вес рассматривается как один из объективных таксономических критериев, который более чувствителен в отношении интегральной размерности тела, чем линейные показатели [Amadon, 1943; см. уточнения Piersma, Davidson, 1991]. Хотя для оценки внутривидовых различий общих размеров тела птиц указывалось на предпочтительное привлечение линейных показателей [Clark, 1979], позднейшими исследованиями выявлено, что при использовании какого-то одного параметра вес отражает различия все же адекватнее, чем большинство линейных признаков [Rising, Somers, 1989]. К тому же у многих видов вес связан с линейными показателями, например, с длиной крыла или плюсны [James, 1970; Clark, 1979; Rising, Somers, 1989; Freeman, Jackson, 1990; см. также Ashton, 2002]. Соотношение паратипической и генетической изменчивости веса птиц обычно остается неизвестным [Gebhardt-Henrich, Richner, 1998], поэтому все вышесказанное позволяет с определенной осторожностью рассматривать внутривидовые вариации веса птиц как межпопуляционную изменчивость общего размера тела, формирующуюся под влиянием всего комплекса наследственных, онтогенетических и экологических факторов.

Глухарь (*Tetrao urogallus*) – неперелетный фитофаг с ярко выраженным половым диморфизмом по размерам тела: самцы примерно вдвое тяжелее самок [Hagen, 1942; Koskimies, 1958; Семенов-Тянь-Шанский, 1960]. Он заселяет разнообразные лесные ландшафты от низменных равнин до верхних ярусов гор [Couturier, Couturier, 1980] и относится к семейству тетеревиных (Tetraonidae), которое не представляет исключения из многих общих

закономерностей, в том числе и по адаптивности веса к среде [Watson, Moss, 2008], а также по связи веса с линейными признаками – для глухаря, например, с длиной крыла [Данилов, 1965].

Уже первые попытки географического анализа веса глухаря показали несоответствие его изменчивости правилу Бергмана: от равнин центральной части Западной Европы его вес не увеличивался, а снижался к северу или по мере нарастания высоты местности [Zedlitz, 1924, 1933; Sokołowski, 1938]. Предполагалось, что на севере или в условиях высокогорий птенцам не хватает времени на полноценное развитие: зима прерывает их рост, и последующее онтогенетическое увеличение веса не компенсирует недоразвитость первого года жизни [E. Lönnberg, цит. по: Hagen, 1942]. Появление надежных данных из южных точек европейского ареала [Castroviejo, 1975; Колев, Ботев, 1980; Couturier, Couturier, 1980] не добавило определенности к этим представлениям. Небольшой вес глухаря из Кантабрии, Пиренеев и Родоп мог отражать как закономерности правила Бергмана, так и короткий летний период в верхних ярусах горных массивов, населенных изученными птицами. Поэтому в качестве одного из объяснений географической вариации веса глухаря указан мезологический фактор [Couturier, Couturier, 1980], проявление которого сегодня больше известно как правило оптимума.

Наиболее полный обзор материалов по весу глухаря в Западной Европе выполнен, по-видимому, французскими специалистами [Couturier, Couturier, 1980]. К сожалению, представленные ими популяционные оценки неоднородны: значения веса единичных птиц, полные или сгруппированные вариационные ряды, средние величины, интервальные показатели, иногда только их минимальные или максимальные значения и т. п. Такая подача материала затрудняет его восприятие, требуя определенной доработки, приведения показателей к некоему однообразию, способному обеспечить их легкую пространственную сопоставимость.

Цель данной работы – систематизировать накопленные к настоящему времени данные по весу тела западных подвидов глухаря, приведя их к состоянию, удобному для визуального анализа и последующего изучения причин пространственного варьирования средних популяционных значений веса. Ниже термин «популяция» используется как синоним понятия «региональное население» или «территориальная группировка».

Не имея возможности проанализировать все первоисточники, использованные нашими предшественниками, мы изучили лишь некоторые из них, что в ряде случаев позволило внести небольшие поправки в конечные оценки (см. ниже). Информационный массив наших предшественников [Couturier, Couturier, 1980] дополнен материалами, появившимися после 1980 г., а также неопубликованными данными, любезно предоставленными коллегами в наше распоряжение.

Материалы и методы

Обсуждаемая территория

Указанные в литературе места сбора данных сгруппированы в популяционные арены, примерное расположение их центров помечено на схеме кружками (рис. 1). В отдельных случаях разные публикации характеризовали близкие и даже перекрывающиеся популяционные арены, и мы рассматривали их как единые территории. Например, все указания на Ливонию, Курляндию, Лифляндию, Эстонию, Балтийское побережье и т. п. объединены в регион, охватывающий все три современных прибалтийских государства (ниже именуется Прибалтикой, точка 33 на рис. 1). При указаниях на различные, хотя и перекрывающиеся, пространства, например регионы Южной Норвегии (точки 2 и 3), мы рассматривали их как разные популяции. К Шведской Лапландии ниже отнесена только часть лена Норрботтен, лежащая к северу от полярного круга.

К настоящему времени в населении западных подвидов глухаря выделено большое число гаплотипов, которые объединены в две генетические линии [Duriez et al., 2007; Rodríguez-Muñoz et al., 2007; Duriez, Ménoni, 2008]:

- южная линия охватывает все районы современного обитания вида в Испании, а также французские Пиренеи, часть Карпат и горы Болгарии (рис. 1); ниже по тексту эта популяционная группа именуется южанами;
- бореальная линия (далее – северяне) объединяет все остальные европейские популяции.

Хотя позднейшие исследования показали полное отсутствие южан в выборках из Словении [Bajc et al., 2011] и явное преобладание северяев в выборках из Карпат [Klinga et al., 2015], эти работы вызывают ряд сомнений. К тому же для Карпат указывается весьма мобильная трансформация генетической структуры популяции (измеряемая временем появления зон новейшей активности человека) за счет изменений в переносе генов [Klina, Paule, 2015]. По этим соображениям к группе южных популяций отнесена вся Словения, а также Украинские и все Румынские Карпаты (рис. 1), где сбор материала по весу глухаря проводился в середине 20 века. Такая стратификация региона весьма условна и отражает наш взгляд на Карпаты и структуры Динарской тектонической системы с участками, примыкающими к этим двум районам, как на территории со смешанным составом населения, где возможно (или было возможным в недавнем прошлом) совместное обитание носителей как бореальных, так и южных гаплотипов. Ниже по тексту оба региона со смешанным населением называются Карпатской и Динарской переходными зонами.

Генетика не позволяет четко разграничить население глухаря Западной и Восточной Европы, и для этих целей использована традиционная внутривидовая таксономия. В данной работе к Западной Европе отнесены пространства, охваченные ареалами только семи подвидов глухаря, размещение которых (с небольшими изменениями) взято из: [Potapov, Sale, 2013]. Мы объединили их в три таксономические группы.

Группа I – три фенноскандийских подвида: *T. u. urogallus*, *T. u. lonnbergi* и *T. u. karelikus*. Они населяют Норвегию, Швецию, Финляндию, Кольский полуостров, а также, вероятно, почти всю Карелию [Ивантер, 1974] и крайний запад Архангельской области [Борщевский, 1990]. К фенноскандийской группе в данной работе отнесена и шотландская популяция [см. del Hoyo et al., 1994], т. к. ее реинтродукция проведена птицами из Норвегии и/или Швеции [Stevenson, 2007].

Группа II – единственный подвид *T. u. major*, занимающий центральные пространства Западной Европы. В качестве предела его распространения приняты восточные границы Эстонии и Латвии, т. к. соседние территории заняты группировками относительно мелких особей из Ленинградской и Псковской обл. России [Остен-Сакен, 1922; Родионов, 1963; Potapov, Sale, 2013], относящихся, по-видимому, уже к подвиду *T. u. pleskei*. В Белоруссии распространение подвида *T. u. major* ограничивается

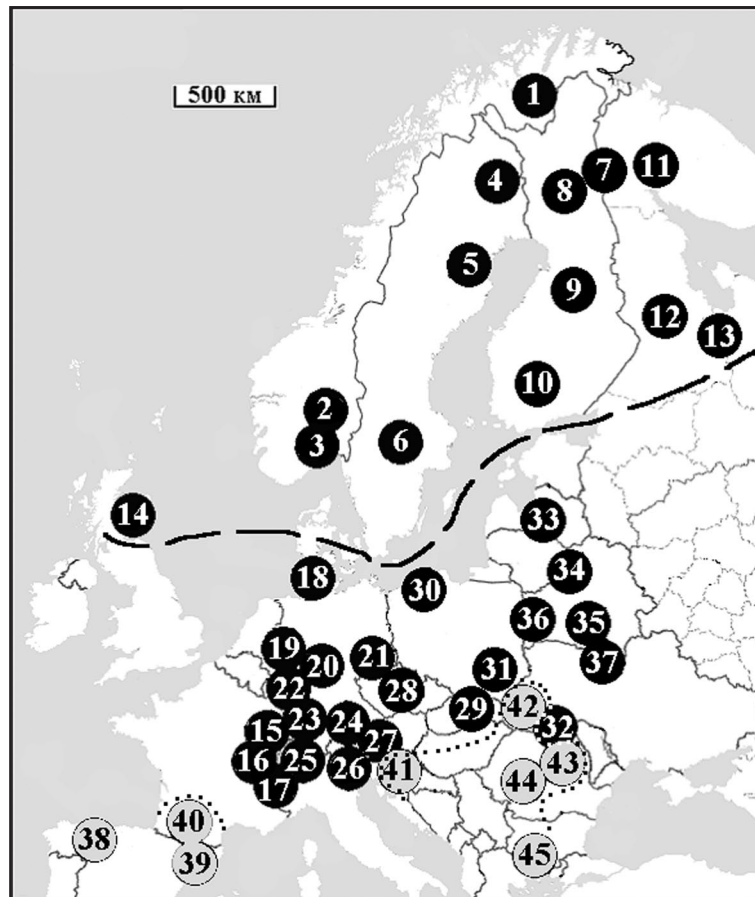


Рис. 1. Примерные места сбора материала по весу тела западных подвидов глухаря. Черные кружки – популяции бореальной генетической линии, серые – группа южных популяций. Принятые в данной работе подвидовые границы: длинный пунктир – между фенноскандийскими подвидами (*T. u. urogallus*, *T. u. lonnbergi*, *T. u. karelikus*) и *T. u. major*; точечная линия – между *T. u. major* и южными подвидами (*T. u. cantabricus*, *T. u. aquitanicus*, *T. u. rudolfi*). Цифры в кружках – номера популяций:

Норвегия: 1 – Финнмарк, 2 – Бускеруд, Эстфолл, Акерсхус, Оппланд, 3 – Бускеруд, Эстфолл, Эуст-Агдер; **Швеция:** 4 – Лапландия, 5 – Норботтен, Вестерботтен; 6 – центр и юг страны; **Финляндия:** 7 – заповед. Вярриё (Лапландия), 8 – север страны, 9 – центр, 10 – юг; **Россия:** 11 – Лапландский заповед.; 12 – Карелия (вся); 13 – запад Архангельской обл.; 14 – Шотландия (восточ.); **Франция:** 15 – Вогезы; 16 – Юрские горы; 17 – Альпы; **Германия:** 18 – Шлезвиг-Гольштейн; 19 – Сев. Рейн-Вестфалия; 20 – Гессен; 21 – Саксония; 22 – Оденвальд, Шпессарт, Рён; 23 – Баден-Вюртемберг; 24 – Бавария; 25 – Швейцария (только альпийская часть); 26 – Италия (только сев.-вост.); 27 – Австрия (центр); 28 – Чехия (только горные р-ны); 29 – Словакия (Зап. Карпаты) / Польша (Силезские Бескиды); **Польша:** 30 – Померания; 31 – Люблинское, Свентокшистское воеводства; 32 – Украина / Румыния (Буковина); 33 – Прибалтика (Эстония, Латвия, Литва); 34 – Литва / Белоруссия (Вилейский край); **Белоруссия:** 35 – Минская и Гомельская обл.; 36 – Беловежская пушча; 37 – Украина (Полесье); 38 – Испания (Кантабрийские горы); 39 – Испания и Андорра (Пиренеи); 40 – Франция (Пиренеи); 41 – Словения (Блед); 42 – Украина (Карпаты); **Румыния:** 43 – Сев. и Вост. Карпаты; 44 – Южн. Карпаты; 45 – Болгария (Зап. Родопы)

Fig. 1. Approximate location of samplings on the capercaillie body sizes in Western European subspecies. Black circles – populations of boreal genetic line, gray – group of southern populations. The adopted in this paper boundaries between subspecies: dashed line – between the Fennoscandinavian ones (*T. u. urogallus*, *T. u. lonnbergi*, *T. u. karelikus*) and *T. u. major*; dotted line – between *T. u. major* and southern subspecies (*T. u. cantabricus*, *T. u. aquitanicus*, *T. u. rudolfi*). Figures in circles – index numbers:

Norway: 1 – Finnmark, 2 – Buskerud, Ostfold, Akershus, Oppland; 3 – Buskerud, Ostfold, East-Agder; **Sweden:** 4 – Lapland, 5 – Norbotten, Westerbotten; 6 – central and southern part; **Finland:** 7 – Reserve Värriö (Lapland), 8 – northern part, 9 – central, 10 – southern; **Russia:** 11 – Lapland Reserve; 12 – Karelia (whole); 13 – west of Arkhangelsk region; 14 – Scotland (eastern part); **France:** 15 – Vosges, 16 – Jura Mountains, 17 – Alps; **Germany:** 18 – Schleswig-Holstein, 19 – North Rhine-Westphalia, 20 – Hesse, 21 – Saxony, 22 – Odenwald, Spessart, Rhen, 23 – Baden-Württemberg, 24 – Bavaria; 25 – Switzerland (Alpine part); 26 – Italy (eastern Alps); 27 – Austria (center); 28 – Czech Republic (only mountain areas); 29 – Slovakia (Eastern Carpathians) / Poland (Silesian Beskydy); **Poland:** 30 – Pomerania; 31 – Lubelskie, Świętokrzyskie regions; 32 – Ukraine / Romania (Bukovina); 33 – Baltic States (Estonia, Latvia, Lithuania); 34 – Lithuania / Belarus (Vileika region); **Belarus:** 35 – Minsk, Gomel regions; 36 – Belovezhskaya Pushcha; 37 – Ukraine: Polесьe; 38 – Spain (Cantabrian Mountains); 39 – Spain and Andorra (Pyrenees); 40 – France (Pyrenees); 41 – Slovenia (Bled); 42 – Ukraine (Carpathians); **Romania:** 43 – Northern and Eastern Carpathians, 44 – Southern Carpathians; 45 – Bulgaria (Western Rhodopes)

ее западным сектором, центр страны (также включен в наш анализ) представлен популяциями с переходными признаками к «русским» подвидам, наиболее вероятно, к подвиду *T. u. pleskei* [Павлющик, Черкас, 1999; Гричик, 2005].

Обе эти таксономические группы (4 подвида) формируют в Западной Европе единую линию бореальных гаплотипов (см. выше).

Группа III объединяет все три подвида южной генетической линии. *T. u. cantabricus* распространен на северо-западе Испании, *T. u. aquitanicus* – по испанским и французским склонам Пиренеев, *T. u. rudolfi* – в Карпатах и, по-видимому, в горах Болгарии, хотя подвиговой статус болгарских и карпатских птиц продолжает вызывать вопросы [Колев, Ботев, 1980; Botev et al., 1993; Klinga et al., 2015].

Если территориальное расположение конкретной группировки птиц допускало разные трактовки, а указаний на таксономический статус найти не удавалось, для ее подвиговой идентификации нами использовался критерий веса тела [см. Couturier, Couturier, 1980].

Весь регион охватывает внушительное пространство: расстояние между крайними популяциями глухаря, обсуждаемыми в данной работе, с севера на юг (норвежский Финнмарк – болгарские Родопы) составляет ~ 3170 км, дистанция запад – восток (испанская Кантабрия – запад Архангельской обл. России), измеренная вдоль по параллели 42,5°, оценивается в ~ 3430 км.

Средние популяционные оценки веса

При систематизации всего массива данных использованы следующие процедуры. Группы отдельных (единичных) оценок веса птиц с одной и той же территории, которые взяты из одних и тех же или из разных литературных источников, рассматривались как вариационные ряды единых выборок, по которым рассчитаны средние арифметические значения. Оригинальные интервальные оценки пересчитаны в средние: $(\min. + \max.) / 2$. Если для какой-то одной территории удавалось найти несколько уже усредненных оценок, по ним рассчитывался единый средний популяционный показатель: среднее взвешенное, если были известны величины всех выборок, или среднее арифметическое, если данные о количестве птиц были недоступны. Ниже под термином «популяционные средние» следует понимать как показатели, рассчитанные по нескольким выборкам из разных источников, так и средние значения единичных выборок, содержащихся в источниках, единственных для той или иной

территории. При отсутствии в первоисточниках специальных уточнений пересчет фунтов в килограммы выполнен по соотношению 1 фунт = 500 г [Zedlitz, 1924; Henrich, 1940]. К анализу не привлекались:

- оценки за 19 век, если их удавалось установить и/или отчленить от материалов за позднейшие времена;
- все отрывочные значения интервальных оценок (максимум без минимума и наоборот);
- обобщающие региональные показатели, если для той же территории найдены иные, более детальные данные, а оценки из обобщающих работ не дополняли региональные и не могли быть привлечены в качестве выборок за другой период по этой же территории;
- данные, географическую локализацию которых в пределах современных государств установить не удалось: для самцов – в основном из Скандинавии, для самок – из разных регионов.

Последнее ограничение продиктовано в основном недоступностью для нас ряда первоисточников (отчеты национальных обществ охотников, некоторые публикации начала XX века и т. д.), которую не смогло компенсировать повышенное внимание к нюансам цитирования в изученных нами публикациях. В то же время именно благодаря доступу к некоторым первоисточникам в настоящей работе удалось исправить допущенные ранее мелкие неточности оценок веса для птиц из Фенноскандии [Борщевский, Гилязов, 2016].

В данной статье использованы значения веса только взрослых особей (старше 12 мес.), которые существенно тяжелее, чем молодые птицы-первогодки [Семенов-Тянь-Шанский, 1960; Couturier, Couturier, 1980]. Надежно установить возраст глухарей, вес которых обсуждался в конкретных публикациях, иногда не представлялось возможным из-за отсутствия адекватных указаний. Такая ситуация требовала принятия каких-то возрастных критериев веса, их пороговых значений. В качестве такого критерия принято разграничение молодых и взрослых самцов из популяций, позже отнесенных к разным генетическим линиям. Взрослые самцы бореальной линии (группы I и II) весят обычно не меньше 3,5 кг [Couturier, Couturier, 1980]. Однако самцы самого крупного подвида *T. u. major* (из той же линии, группа II) способны уже в конце первого года жизни достигать веса в 4,0, а изредка и 4,2 кг [Гаврин, 1956]. Напротив, нижний предел веса самцов из Северной Норвегии (тоже бореальная линия,

группа I) оценивается всего в 3,0 кг [R. Collett; H. Th. L. Schaanning, цит. по: Hagen, 1942]. Минимальный вес взрослых самцов-южан (группа III) может составлять 2825–2900 г у *T. u. cantabricus* и *T. u. aquitanicus* [Castroviejo, 1975], хотя у *T. u. rudolfi* этот минимум, возможно, выше: 3270 г [Колев, Ботев, 1980]. Похоже, что в большинстве случаев вес взрослых самцов южной линии составляет не меньше 3,2 кг [Couturier, Couturier, 1980]. Таким образом, для удаления из последующего анализа материалов по молодым глухарям в данной работе приняты следующие минимальные пороговые значения веса взрослых особей: все южане – не меньше 3,2 кг; только *T. u. major* – 4,0 кг, только север Фенноскандии – 3,0 кг, все остальные северяне – 3,5 кг. В последующий анализ не включены:

- любые авторские выборки целиком, если в их текстовом сопровождении не нашлось указаний на раздельную обработку данных молодых и взрослых особей, а результаты взвешиваний представляли собой средние оценки с пределами вариации, при этом нижний предел был меньше указанных возрастных порогов;
- единичные оценки веса (ниже пороговых) из конкретных выборок, представленных рядами всех полученных индивидуальных значений, если автор не указывал на использование материалов только по взрослым особям; при наличии такого указания выборка принималась к анализу без изменений.

В соответствии с этим критерием из выборки по Баварии [Krüdener, 1928: $n = 35$], где, по всей видимости, обитает только подвид *T. u. major*, нами удалено 3 экз., весивших < 8 фунтов (< 4,0 кг). Кроме того, нами исключены все самцы с весом < 3,2 кг из следующих авторских выборок по переходным Карпатской и Динарской зонам:

- Польша, Силезия [Czudek, 1931], $n = 55$ за 1900–1928 гг., удалено 3 экз.;
- Словакия, Восточные Карпаты [A. Štollmann, цит. по: Couturier, Couturier, 1980], $n = 48$, удален 1 экз.;
- Румыния, Северные и Восточные Карпаты, Тыгру-Муреш [H. Almășan, цит. по: Couturier, Couturier, 1980], $n = 68$, удалено 13 экз.;
- Румыния, Северные и Восточные Карпаты, Калиман-Харгита [Ş. Kohl, цит. по: Couturier, Couturier, 1980], $n = 47$, удалено 13 экз.;
- Румыния, Южные Карпаты [Kohl, Štollmann, 1971, расчет по частотному распределению, с. 478, рис. 1а], $n = 84$, удалено 20 экз.;
- Австрия [Henrich, 1940], $n = 250$, удалено 13 экз. с весом < 3,26 кг.

Исключение сделано лишь для единственной выборки из Словении [Couturier, Couturier, 1980], $n = 58$, без корректировки принятой к анализу из-за отсутствия в нашем распоряжении каких бы то ни было иных оценок для всей переходной Динарской области. К тому же нижний предел словенской выборки (3,0 кг) хотя и выходил за принятые пороговые значения для южан (3,2 кг), но был не ниже минимальных оценок, полученных для подвида *T. u. cantabricus* (см. выше).

Вес глухаря меняется не только в возрастном аспекте. Известны межгодовые [E. Lönnberg, цит. по: Hagen, 1942; Koskimies, 1958; Семенов-Тянь-Шанский, 1960; Matuszewski, Morow, 1994], сезонные [Zedlitz, 1924; Wimmer, 1940; Hagen, 1942; Семенов-Тянь-Шанский, 1960; Castroviejo, 1975; Lindén, 1984] и суточные вариации. Последние могут отражать циклическое наполнение кишечного тракта [Krüdener, 1928; Couturier, Couturier, 1980; Borchtchevski, 1994], а также суточные изменения по содержанию влаги и жировых запасов в организме [James, 1970]. К настоящему времени все эти вариации изучены поверхностно. Наиболее существенной из них представляется сезонная изменчивость. Например, превышение весеннего веса самцов осенними показателями для популяций Центральной и Северной Европы оценивается в 300–400 г [Zedlitz, 1924, 1933]. Однако для Северной Финляндии указан противоположный тренд: от октября к апрелю вес самцов увеличивается на > 500 г [Lindén, 1984]. Не исключено, что такие расхождения определяются не только и не столько неполнотой наших представлений, но и реальными различиями в закономерности сезонной вариации веса глухаря [см. Борщевский и др., 2017], и география этих различий неясна даже в общих чертах. Кроме того, изученные нами публикации иногда не содержали указаний на годы и/или сезоны добычи взвешенных птиц, и тем более на время суток. По этим причинам все хронологические изменения веса в данной работе к вниманию не принимались.

Каждую популяцию старались охарактеризовать двумя показателями веса (самцов и самок), которые приводятся с точностью до 0,1 кг. Всего получено 45 средних популяционных оценок для самцов (> 4300 экз.) и 29 для самок (> 1000 экз.) (табл. 1).

Для оценки корректности полученных показателей веса использован метод географического контроля, который применяется для проверки результатов учета охотничьих животных [Назаров, 1986, 1990]. Его суть: географически близкие точки должны находиться в сходных

Таблица 1. Места сборов материала, величина выборок (*n*) и источники, использованные для анализа географической изменчивости веса тела глухаря из западных подвидов

Table 1. Sites of data collections, sample sizes (*n*), and sources used for analysis of geographical variability in body weight among western subspecies of capercaillie

Страна Country	№ 1	n		Источник Source
		самцы cocks	самки hens	
Группа I (n = 14): фенноскандийские подвиды Group I (n = 14): Fennoscandian subspecies				
Норвегия Norway	1	н. д.	-	Schaanning ^H
	2	15	8	Lund, 1946
	3	32	8	Hagen, 1942
Швеция Sweden	4	> 10	-	(Jägerskiöld; Kolthoff) ^H ; Hagen, 1942; Höglund ^J
	5	> 52	-	Jägerskiöld ^{CC} ; Olofsson ^H
	6	> 12	-	Zedlitz, 1924; Höglund ^J ; Jägerskiöld ^{CC}
Финляндия Finland	7	22	3	T. Hietajärvi (за 1978–2005 гг.), личн. сообщ. T. Hietajärvi (for 1978–2005), personal commun.
	8	> 857*	729*	Olofsson ^H ; Koskimies, 1958
	9			Koskimies, 1958
	10			Koskimies, 1958
Россия Russia	11	80	38	Семенов-Тянь-Шанский, 1960; Борщевский, Гилязов, 2016 Semenov-Tsyan-Shancky, 1960; Borchtchevski, Gilyazov, 2016
	12	46	22	Ивантер, 1974; Анненков, 1995 Ivanter, 1974; Annenkov, 1995
	13	109	88	Борщевский, 1990 Borchtchevski, 1990
Шотландия Scotland	14	27	59	Zwickel, 1966
Группа II (n = 23): подвид T. u. major Group II (n = 23): subspecies T. u. major				
Франция France	15	> 294	2	(Kleine; Gradoz; Fayf; Koenig; Conrad; Gridel; Sadoul; Klein; Couturier) ^{CC}
	16	н. д.	> 40	(Maigne; Paulin; Balivet; Couturier) ^{CC}
	17	12	3	Couturier, Couturier, 1980
Германия Germany	18	н. д.	-	Zedlitz, 1933
	19	н. д.	-	Krüdener ^{CC}
	20	30	н. д.	Müller ^{GI}
	21	н. д.	-	Zedlitz, 1933
	22	н. д.	-	Zedlitz, 1933
	23	н. д.	-	Zedlitz, 1933
	24	> 32	н. д.	Grashey ^{CC} ; Krüdener, 1928; Zedlitz, 1933
Швейцария Switzerland	25	н. д.	н. д.	(Vaucher; Burg; Fayf; Vernet) ^{CC}
Италия Italy	26	н. д.	н. д.	(Moltoni; Martolelli; Oddi; Salvini; Couturier) ^{CC}
Австрия Austria	27	> 278	> 3	Krüdener, 1928; Henrich, 1940; (Wutte; Couturier; Bloch; Boback, Rulf; Krott; Krassnitzer; Zapf) ^{CC}
Чехия Czech Republic	28	н. д.	н. д.	Zedlitz, 1933; (Dalberg; Komárek) ^{CC}
Словакия / Польша Slovakia / Poland	29	> 150	1	Czudek, 1931; Sládek, 1964; (Ferianc; Štollmann; Wimmer) ^{CC}
Польша Poland	30	> 60	-	Zedlitz, 1924; Krüdener, 1928
	31	30	н. д.	Lewicki, 1966; Szymański, Frankiewicz, 1967; Pomarnacki ^{CC}
Украина / Румыния Ukraine / Romania	32	н. д.	-	Zedlitz, 1924
Прибалтика Baltic States	33	> 1200	н. д.	Krüdener, 1928; (Buchholts; Engelhart; Kügler; Comşia; Schüz) ^{CC}
Литва / Белоруссия Lithuania / Belarus	34	65	-	Świętorzecki, 1925

Таблица 1 (окончание)

Table 1 (continued)

Страна Country	№ ¹	n		Источник Source
		самцы cocks	самки hens	
Белоруссия Belarus	35	19	-	Świętorzecki, 1925
	36	33	1	Гаврин, 1956; Павлющик, Черкас, 1999 Gavrin, 1956; Pavlyushchik, Cherkas, 1999
Украина / Ukraine	37	> 5	н. д.	Щербина, 1915; Кістяківський, 1957 Shcherbina, 1915; Kistyakivsky, 1957
Группа III (n = 8): южные подвиды Group III (n = 8): southern subspecies				
Испания Spain	38	> 182	3	Castroviejo, 1975; (Argüelles; "Wild und Hund"; "Der Anblick") ^{CC}
Испания и Андорра Spain and Andorra	39	9	2	Castroviejo, 1975; (Montané; Couturier) ^{CC}
Франция France	40	> 230	13	(Verdale; Boyer; Dartigues; Ringeval; Nicolau; Asserquet; Lafréchède; Gay; Bousquet; Candalot; Couturier) ^{CC} ; E. Ménoni (с 1980-х гг., устн. сообщ./ from the 1980s, personal commun.)
Словения Slovenia	41	58	-	Couturier, Couturier, 1980
Украина Ukraine	42	111	-	Островский, 1974 Ostrovsky, 1974
Румыния Romania	43	> 122	11	(Almășan; Kohl) ^{CC} ; Fuschlberger ^B
	44	> 70	4	Kohl, Štollmann, 1971; Jacobi ^{CC} ; Couturier, Couturier, 1980
Болгария Bulgaria	45	29	8	Колев, Ботев, 1980 Kolev, Botev, 1980

Примечания. ¹Номер популяции в соответствии с рис. 1. Верхние буквенные индексы после фамилий в источниках: Н – Hagen, 1942; J – Johansen, 1957; Gl – Glutz von Blotzheim et al., 1973; CC – Couturier, Couturier, 1980; B – Botev et al., 1993. Индекс относится ко всем именам, стоящим в скобках. *Величина выборки указана для всей Финляндии в целом. «н. д.» – нет данных, прочерк – нет замеров.

Note. ¹Serial numbers as in Fig. 1. Sources (the upper literal indices after surnames): Н – Hagen (1942); J – Johansen (1957); Gl – Glutz von Blotzheim et al. (1973); CC – Couturier, Couturier (1980); B – Botev et al. (1993); indices refer to all surnames located in brackets. *Sample size is indicated only for all Finland as whole. "н. д." – no data, dashes – no measurements.

условиях среды и показывать сходные оценки зависимых от нее параметров; сильные расхождения соседних оценок признаются корректными лишь при логичной аргументации. Адаптивный характер размеров глухаря (см. Введение) не противоречит такой проверке.

Средние популяционные значения веса обычно рассчитывались не по полным вариационным рядам (во многих случаях они были нам недоступны), а по очень небольшому количеству уже сгруппированных, усредненных показателей: обычно 2–5 шт. для каждой популяции. Поэтому представленные ниже оценки среднего популяционного веса не сопровождаются показателями вариации.

Результаты

Визуальный анализ значений веса самцов позволяет выделить область максимальных значений ($\geq 4,5$ кг), которая простирается от юго-востока Итальянских Альп (точка 26 на рис. 2) и Вогезов (15), охватывает Цен-

тральную и Южную Германию (18, 20, 21, 23, 24), Чехию (28), юго-восток Польши (31) и, демонстрируя максимум в Померании (30: 4,9 кг), уходит в Прибалтику (33), Западную Белоруссию (34–36), Буковину (32) и Северную Украину (37). Умеренные значения (4,0–4,4 кг) практически окаймляют предыдущую область показателями Западной Германии (19, 22), Восточной и Юго-Восточной Франции (16, 17), Швейцарии (25) и Словакии (29), а также распространяются на юг, центр и восток Фенноскандии (1, 3, 5, 6, 10, 12, 13). Почти все меньшие оценки ($\leq 3,9$ кг) ложатся по периферии двух указанных выше областей, достигая минимума на юго-западе (38–40: 3,3–3,4 кг).

Таким образом, похожее на концентрическое расположение оценок веса демонстрирует тенденцию к радиальному, пусть и неравномерному, снижению показателей от некоего центра (или центральной полосы) к периферии. Такое размещение в целом удовлетворяет требованиям географического контроля данных, но противоречит предсказаниям правила Берг-

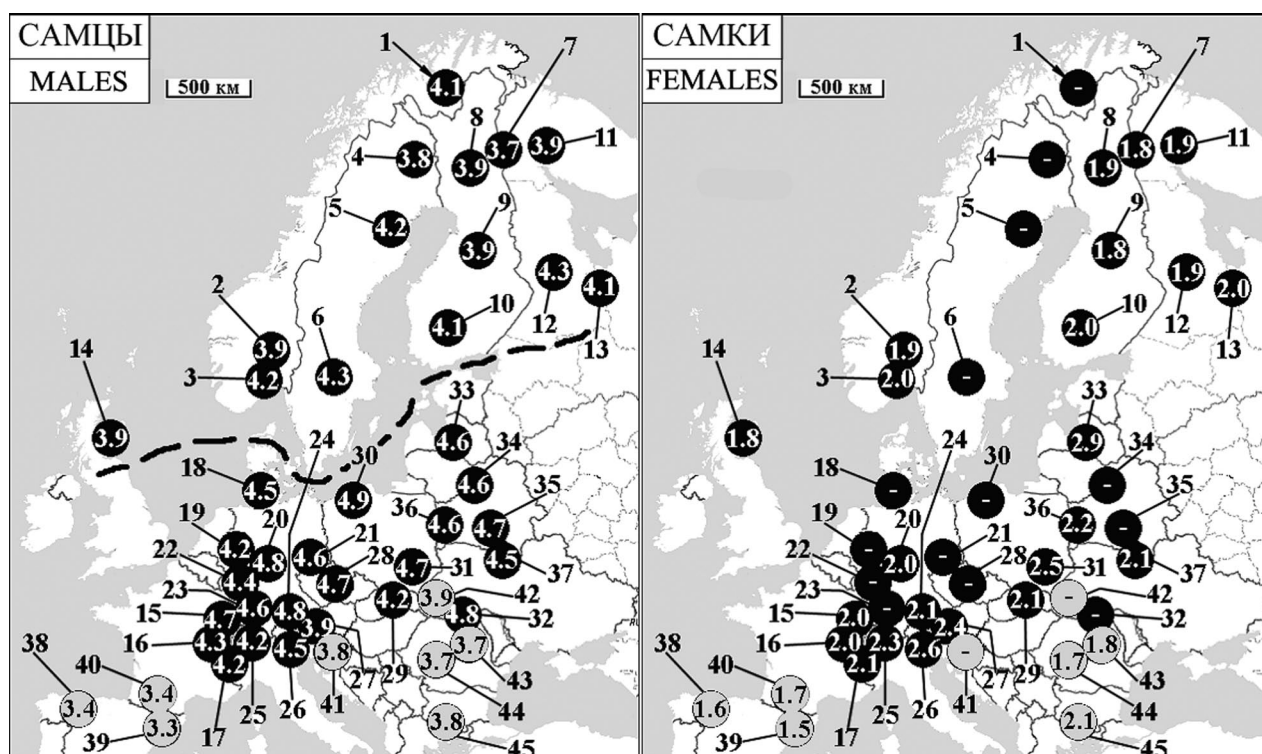


Рис. 2. Средние популяционные оценки веса тела (кг) западных подвидов глухаря. Белые цифры в черных кругах – популяции бореальной генетической линии, черные в серых – южные подвиды. Прочерки в кругах – нет данных. Черные цифры вне кругов – номера популяций (см. рис. 1).

Figure 2. Mean population estimates (kg) of capercaillie body weight in Western European subspecies. White figures inside black circles show the populations of Boreal genetic line, black figures within the gray ones – southern subspecies. Dashes inside the circles – no data, black figures outside circles – serial numbers of populations as in Fig. 1.

мана, больше свидетельствуя в пользу правила оптимума. Целостность этой картины серьезно нарушают три точки. Первая – высокая оценка для Буковины (32), которая вклинивается в ряд низких карпатских показателей (42–44), и две низкие – Австрия (27) и Словения (41), лежащие рядом с высокими альпийскими показателями (24, 26). Не лучшим образом смотрится и высокая оценка из Финнмарка (1: 4,1 кг) среди окружающих ее низких показателей из других районов Шведской, Финской и Русской Лапландии.

Вес самок в самых общих чертах повторяет вариацию веса самцов: максимальные показатели ($\geq 2,3$ кг) располагаются в Альпах и на юго-востоке Польши (25–27, 31), достигая нереально высокого значения в Прибалтике (33: 2,9 кг!). Большинство остальных районов представлено умеренными оценками (1,8–2,2 кг). Минимальные значения (1,5–1,7 кг) располагаются на юго-западе (38–40) и в Южных Карпатах (44).

Представление веса самцов и самок в координатных осях (рис. 3) позволяет уточнить общий тренд изменчивости половых соотношений и в самом первом приближении оценить

корректность показателей веса самок, поскольку значения именно для этой половой группы представляются наименее надежными из-за ограниченных выборок (табл. 1). Большинство парных значений (самцы/самки), включая некоторые максимальные (точка 31) и все минимальные величины (38–40), представляются вполне пропорциональными и не выходят за 95%-й интервал (рис. 3). Относительно самцов значения веса самок выглядят завышенными по: Швейцарии (точка 25), Италии (26), Австрии (27), Болгарии (45), но особенно существенным завышение представляется для всей (в целом) территории Германии (точка С), Прибалтики (33) и Польши (точка Е). Наиболее вероятно, что для трех последних точек средний вес самок не должен превышать 2,3–2,6 кг. Не исключено также, что вес глухарок может быть занижен, например, в Карелии (12), Французской Юре (16), Украинском Полесье (37) и всей в целом территории Швеции (точка В). Еще более существенное занижение веса самок весьма вероятно по Вогезам (15), Гессену (20) и Баварии (24). Возможно, некоторые оценки по самкам заметно искажены, и для дальнейшего анализа следует использовать откорректированные

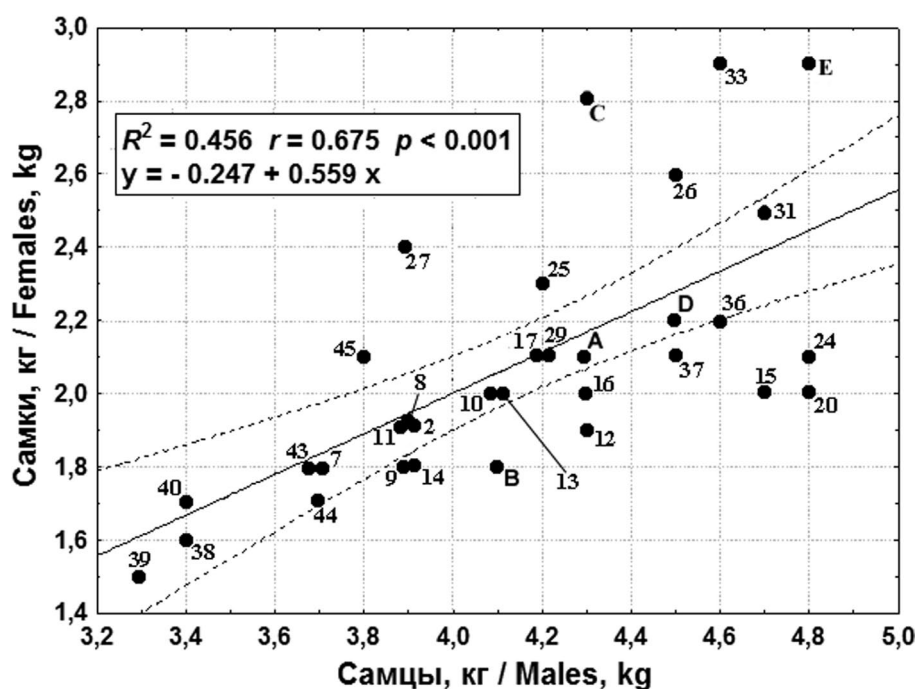


Рис. 3. Связь между весом тела самцов и самок из западных подвидов глухаря ($n = 34$). Пунктирная линия – 95%-й доверительный интервал. Цифры возле точек – номера популяций (см. рис. 1), буквенные символы рядом с точками – дополнительные оценки, привлеченные для характеристики всей территории (в целом): А – Норвегии ([Hagen, 1942]; A. Omstedts^{CC}), В – Швеции (Lönnberg; Nicus; Nilson^{CC}), С – Германии ([Boback, 1952; Glutz von Blotzheim et al., 1973]; Grashey^{CC}; Knotek^{CC}; Krüdener^{CC}; Popp^{CC}), D – Чехословакии ([Balát et al., 1977]; Hormas^{CC}), Е – Польши (Krüdener^{CC}). Символ ^{CC} указывает на цитирование по: [Couturier, Couturier, 1980]

Figure 3. Connection between weights of capercaillie males and females in western subspecies ($n = 34$). Dashed line – 95 % confident limits. Figures next to points – serial numbers as in Fig. 1. Literal indices next to points – additional estimates attracted to characterize all country as a whole: A – Norway ([Hagen, 1942]; A. Omstedts^{CC}), B – Sweden (Lönnberg; Nicus; Nilson^{CC}), C – Germany ([Boback, 1952; Glutz von Blotzheim et al., 1973]; Grashey^{CC}; Knotek^{CC}; Krüdener^{CC}; Popp^{CC}), D – Czechoslovakia ([Balát et al., 1977]; Hormas^{CC}), E – Poland (Krüdener^{CC}). Upper literal indices ^{CC} show the citation after [Couturier, Couturier, 1980]

значения пяти наиболее смещенных показателей веса глухарок: Вогеzy – корректная оценка 2,1 кг, Гессен – 2,1, Австрия – 2,1, Бавария – 2,2 и Прибалтика – 2,5 кг.

Для всей Западной Европы в целом вес самок составляет 47,6 % веса самцов (табл. 2), что неплохо соотносится с ранее приводившимися оценками для Фенноскандии: 46,9 % [Hagen, 1942], 48,0 % [Koskimies, 1958; Семенов-Тянь-Шанский, 1960]. Масштабы общерегиональной вариации веса самок, вероятно, несколько выше, чем самцов, скорее всего, из-за различий по величине выборок.

Таким образом, максимальный вес (и самцов, и самок) показывают популяции центральной части ареала (группа II) – от Восточной Франции до Прибалтики, Западной Белоруссии и Северной Украины, – представленные един-

ственным подвидом *T. u. major* (табл. 2). От этой центральной полосы вес снижается и к северу, населенному фенноскандийскими популяциями (группа I), и к югу, занятому южными подвидами (группа III). Средние оценки веса показывают достоверные межгрупповые различия и для самцов, и для самок ($p = 0,041 - < 0,001$).

Очень маленькая выборка удерживает от дифференциации популяций внутри группы III. Тем не менее ее явная пространственная неоднородность (рис. 1 и 2) отражается и на показателях веса. При удалении из расчетов оценки по Словении с проблемным генезисом птиц в выборке остается семь точек. В ее западном секторе нами показано три популяции – кантабрийская (точка 38 на рис. 2) и две пиренейские (39, 40) – со средним весом 3,4 кг. Восточный сектор представлен четыре-

Таблица 2. Групповые статистики веса (кг) западных подвидов глухаря: *n* – количество популяционных оценок, *M* – среднее, *SE* – стандартная ошибка, *Cv* (%) – коэффициент вариации

Table 2. Group statistics of weights (kg) in capercaillie of western subspecies: *n* – number of population estimates, *M* – mean, *SE* – standard error, *Cv* (%) – coefficient of variation

Группы Groups	Самцы Males					Самки ¹ Females ¹					<i>M</i> : самки / самцы, % <i>M</i> : females / males, %
	<i>n</i>	<i>M</i> ± <i>SE</i>	<i>Cv</i>	Min.	Max.	<i>n</i>	<i>M</i> ± <i>SE</i>	<i>Cv</i>	Min.	Max.	
I (Фенноскандия / Fennoscandia)	14	4,0 ± 0,1	4,7	3,7	4,3	10	1,9 ± 0,03	4,3	1,8	2,0	47,5
II (<i>T. u. major</i>)	23	4,5 ± 0,1	5,6	3,9	4,9	13	2,2 ± 0,06	9,0	2,0	2,6	48,9
III (южане / southerners)	8	3,6 ± 0,1	6,2	3,3	3,9	6	1,7 ± 0,08	11,9	1,5	2,1	47,2
Весь регион Total area	45	4,2 ± 0,1	9,9	3,3	4,9	29	2,0 ± 0,05	12,9	1,5	2,6	47,6

Примечание. ¹Значения для пяти популяций группы II откорректированы (см. текст).

Note. ¹Estimates for five populations of group II were corrected (see the text).

мя группировками – болгарской (45) и тремя карпатскими (42–44); средний вес самцов в этом секторе (3,8 кг) достоверно больше, чем в западном: $Z = -2,160$, $p = 0,031$ (*U*-тест Mann-Whitney). Значимых межсекторных различий по весу самок ($n = 6$) не прослежено.

Обсуждение

Возможные искажения показателей веса

Затруднения в оценках географической изменчивости веса на фоне его сезонной вариации характерны для многих орнитологических исследований [Clark, 1979], и данная работа не исключение. Использование в ней материалов по несовпадающим хронологическим периодам, в основном за разные сезоны, представляется наиболее вероятным источником ошибок (лишь предполагаемых). Если считать, что вес фенноскандийских самцов, которые представлены преимущественно материалами осенне-зимних сезонов [Hagen, 1942; Koskimies, 1958; Couturier, Couturier, 1980], действительно снижается в течение зимы (см. методики), то некоторые оценки по группе I могут быть завышены относительно показателей подвида *T. u. major*, представленных в основном значениями весеннего веса (охота на токах). Но если вес фенноскандийских самцов от осени к весне не снижается, а нарастает (см. методики), то следует констатировать недооценку их веса сравнительно с показателями из центральных регионов Европы. Оценить направленность (завышение или занижение) и масштабы таких искажений, если они действительно присутствуют в нашей работе, в подавляющем большинстве случаев невозможно. Например, данные из Северной Финляндии, показавшие увеличение веса самцов от осени к весне, по-

лучены по наблюдениям за вольерными птицами: они подкармливались зерном, были укрыты от дождей, хотя и не имели возможности ночевать в снегу [Lindén, 1984]. По всей видимости, такое содержание не повлияло (или повлияло несущественно) на общий сезонный тренд веса, но могло сместить конкретные оценки веса относительно реальных (естественных) значений. Нам также не удалось найти никаких данных о межсезонных изменениях веса в популяциях южной линии (группа III), за исключением указаний на снижение веса самцов весной [Castroviejo, 1975], характерное для разных регионов [Couturier, Couturier, 1980]. Хотя такое снижение может отражать в том числе и изменение возрастного состава взрослых самцов в процессе токования, что не имеет отношения к сезонной изменчивости их веса [см. Борщевский и др., 2017]. Как бы то ни было, даже эти лишь предполагаемые смещения оценок веса самцов не способны нарушить выявленного нами общего тренда к снижению его значений от центральных районов Западной Европы к ее северной и особенно южной периферии.

Исключение из некоторых выборок единичных, наиболее вероятно, молодых особей по «возрастному порогу» веса (см. методики), т. е. по формальному признаку, представляется вполне оправданным. Однако такого «фильтра» могло быть недостаточно для переходных зон, включавших и тяжелых птиц *T. u. major* из бореальной генетической линии, и мелких глухарей подвида *T. u. rudolfi* из южной линии. Для этих зон такое исключение отсекало молодых птиц *T. u. rudolfi*, но «пропускало» в выборки молодых особей *T. u. major*. По этой причине оценки из карпатской переходной зоны могут быть занижены, масштабы такого занижения (лишь предполагаемого) оценить невозможно. Некоторые смещения средних оценок веса из-за

удаления мелких экземпляров могли также возникнуть благодаря миграционным эффектам в переходных зонах, населенных в основном особями *T. u. major*: мы могли удалить легких, но взрослых иммигрантов подвида *T. u. rudolfi* и тем самым завысить среднюю региональную оценку. Низкая миграционная активность западноевропейского глухаря, особенно из центральной части Западной Европы [Storch, 1993], предполагает весьма скромные масштабы такого завышения.

В двух источниках найдены указания на удаление из авторских расчетов, направленных на оценку средних значений веса, отдельных индивидуальных показателей, полученных от очень легких самцов, которые без пояснений называются больными («krank» [Hagen, 1942, с. 94], «chore» [Lewicki, 1966, с. 6]). Такое исключение вряд ли корректно. Оно завышает средние оценки веса и норвежской (3, табл. 1, рис. 2), и польской (31) популяций на ~ 0,1 кг. Возможно, что о подобной выбраковке аномально мелких птиц из выборок по каким-то иным регионам авторы могли просто не сообщать. К сожалению, вопросы вызывает и включение таких особей в выборки без каких-либо пояснений. Например, в одной из норвежских выборок (2) к взрослым отнесен февральский самец весом в 2950 г [Lund, 1946]; нами вся выборка принята к анализу без корректировки. Не исключено, что столь низкая оценка вполне реальна и может отражать сезонное падение веса к концу зимы (при исключении этой особи средний вес самцов из точки 2 оценивается в 4,0 кг). Но отсутствие авторских комментариев все же оставляет сомнения.

Возникновение некоторых ошибок возможно также из-за принятого нами соотношения фунт/килограмм (см. методики). Не исключено, что по сравнению с данной работой в некоторых источниках [Krüdener, 1928; Couturier, Couturier, 1980] использован более «тяжелый» австрийский фунт (560 г), и показатели для Альпийского региона, а также для Померании (рис. 2) в данной работе несколько занижены.

Нельзя полностью исключить и искажений, которые могли быть индуцированы привлечением интервальных показателей веса, допуская лишь приблизительные оценки средних: $(\min. + \max.) / 2$ (см. методики). Частотные распределения вариационных рядов, служившие базой для интервальных оценок, могли быть как нормальными, так и с право- или левосторонней асимметрией. Географическая локализация разных форм распределений веса глухарей не изучена даже в общих чертах [см. Борщевский, Гилязов, 2016; Борщевский и др., 2017].

Включение таких оценок в ряды, использованные для получения средних популяционных значений, могло сместить показатели веса самцов из Швеции (точки 4–6 на рис. 2), Вогезов (15), Швейцарии (25), Прибалтики (32) и Украины (37, 42), самок – из Швеции (5, 6), Юры (16), Италии (26) и Пиренеев (40). Величины всех этих смещений, по-видимому, очень малы, но и их направленность неизвестна. Показатель для Померании (30) рассчитан только по интервальным оценкам, величина и направленность его возможной смещенности не поддается оценке.

Некоторые искажения представленных выше оценок веса могли возникнуть в связи с различным наполнением желудков птиц гастролитами. Не исключено, что по этой причине показатели веса несколько завышены по горным районам относительно равнинных пространств. На равнинах снежный покров способен ограничивать доступность галечников, особенно весной, в период токования [Krüdener, 1928], когда добыто большинство измеренных самцов. Вероятность таких искажений контролируется непостоянным характером весенней обстановки конкретных лет, а их величина, несмотря на впечатляющие крайние значения [Couturier, Couturier, 1980], в среднем составляет ~ 50 г [Krüdener, 1928] и не выходит за пределы точности оценок веса 0,1 кг (~ 2,5 % веса самцов и ~ 5,0 % – самок), принятых в данной работе.

Какие-то недооценки веса первоисточниками возможны также по причине дегидратации тушек добытых особей из-за хранения в погребах и холодильниках до момента взвешивания: чем дольше хранение, тем больше снижение веса [Wimmer, 1940; Henrich, 1940; Couturier, Couturier, 1980]. Тела крупных особей содержат больше воды [Stillwell, 2010] и, соответственно, могут терять ее в большем количестве, но потеря влаги тушками мелких птиц происходит быстрее, чем крупными [J. M. Linstdale, цит. по: Hagen, 1942]. Эти факты не позволяют уверенно указать на вероятность большей недооценки веса самок из-за дегидратации тушек.

Вероятность каких-то смещений средних оценок веса из-за количественного преобладания взрослых особей разного возраста в конкретных территориальных группировках глухаря [см. Борщевский, Гилязов, 2016] представляется маловероятной, т. к. существенные пространственно-возрастные различия по структуре населения этого вида известны только для Восточной Европы [Борщевский, 2011; Borchtchevski, Moss, 2014; Борщевский, неопubl. данные], но не для Западной.

Несмотря на все причины возможных ошибок, общая картина географической измен-

чивости веса глухаря (рис. 2) представляется адекватной. В пользу этого мнения свидетельствует в том числе и такой факт: удаление из некоторых авторских выборок 5–10 индивидуальных значений (см. методику) в большинстве случаев не влияло на оценки среднего популяционного веса самцов. Общая картина по самкам (рис. 2) вызывает меньше доверия: данные об их весе редки и часто базируются на выборках всего по 1–8 экз. (табл. 1). К тому же смещения оценок по самкам могут быть заметнее, чем по самцам, из-за меньшей точности взвешивания глухарок: ошибки на одну и ту же величину при взвешивании крупных и мелких особей должны приводить к более заметным искажениям веса мелких [Борщевский, Гилязов, 2016].

Пространственная согласованность оценок

Некоторые из популяционных оценок веса требуют пояснений, т. к. не лучшим образом вписываются в общую картину пространственной изменчивости (рис. 2). В группе самцов оценка из Буковины (4,8 кг, точка 32) выглядит несоразмерно высокой на фоне других карпатских показателей. Это противоречие удастся снять отнесением данной популяции к группе бореальных гаплотипов (рис. 1 и 2; табл. 2). То есть не считать популяцию из Буковины одной из горных карпатских группировок *T. u. rudolfi*, а рассматривать ее как некий рудимент равнинно-низкогорной популяции подвида *T. u. major*, которая раньше, по-видимому, составляла часть единой группировки, охватывавшей северо-восточные подножья Карпат, юго-восток Польской равнины и Украинское Полесье более или менее монолитным ареалом. Оценка по Буковине получена еще до 1930 г., что в какой-то мере оправдывает такой взгляд, хотя уже к этому времени равнинная польская популяция представляла собой лишь изолированные фрагменты [Domaniewski, 1933].

Единая оценка для Словакии и польской Силезии (4,2 кг, точка 29) выделяется на фоне и высоких соседних показателей подвида *T. u. major* (4,7 кг для ближайших точек 28, 31), и низких оценок для *T. u. rudolfi* (3,7–3,9 кг, 42–44). Такое расхождение, вероятно, определяется смешанным населением карпатской переходной зоны. Ограниченный обмен особями между Восточными (от Украины) и Западными Карпатами, до Моравии и Бескидов включительно, а также примыкающими к ним с севера окраинами равнин существовал в недавнем прошлом и, по-видимому, сохраняется до наших дней [Klinga et al., 2015; Rutkowski et al., 2017]. И такой обмен наверняка был мощнее

в начале и середине 20 века, когда получены оценки веса из этого региона.

Соседство двух низких оценок веса самцов из Австрии (точка 27 на рис. 2) и Словении (41) с высокими показателями баварской (24), итальянской (26) и чешской (28) популяций определяется, вероятно, разными причинами. Выявленная нами общая схема изменчивости веса (рис. 2) поддерживает взгляд на его популяционные значения как на таксономические индикаторы [Couturier, Couturier, 1980] и позволяет с большой вероятностью относить крупных особей ($\geq 4,3$ кг, рис. 2) к *T. u. major*, а более легких – ко всем остальным подвидам. По этому критерию к южной группе подвидов следует отнести и словенскую популяцию, хотя в настоящее время в ее составе найдены носители только бореальной линии (см. район работ). Напомним, однако, три взаимодополняющих обстоятельства [из: Bajc et al., 2011]. Первое: мощная экспансия альпийских популяций на Балканы в недавнем прошлом, которая не могла обойти территорию современной Словении. Второе: современные носители южных гаплотипов в Динарах – не иммигранты из болгарских популяций, а аборигенные особи. Третье: сбор данных в Динарах для молекулярных (генетических) анализов проведен в основном в 2008–2010 гг. Оценки веса относятся к 1962–1966 гг. [Couturier, Couturier, 1980]. Мы предположили, что за 40 лет до сбора молекулярных образцов (~ 10 поколений самцов) в Словении еще обитали носители не только бореальных, но и южных гаплотипов, причем последних было немало – возможно, большинство. Именно на основании этого предположения словенская популяция отнесена к южной группе подвидов (рис. 1 и 2), что позволяет признать корректность ее средней оценки веса.

Альтернативной причиной низкой оценки веса словенских самцов может быть негативное воздействие на их ювенильное развитие со стороны высокогорного климата (см. Введение). Однако эта причина представляется менее существенной для Словении, чем для соседней Австрии (3,9 кг, точка 27 на рис. 2). Низкий вес горных центральноальпийских и конкретно австрийских глухарей неоднократно отмечался в литературе [Wimmer, 1940; Couturier, Couturier, 1980 и др.], и именно ингибиторное влияние жесткого климата высокогорий на развитие самцов из Австрии указывалось при обсуждении низких показателей их веса [Zedlitz, 1924, 1933; Henrich, 1940; Couturier, Couturier, 1980]. И хотя оценки веса австрийских птиц получены в основном в первой поло-

вине 20 века, существенное присутствие в австрийских выборках особей с южными гаплотипами даже для тех времен представляется хотя и возможным, но маловероятным.

Таким образом, на территории Карпат и Северных Балкан в самом недавнем прошлом имело место тесное соседство птиц разных подвидов (*T. u. rudolfi* и *T. u. major*), принадлежащих разным генетическим линиям, которое местами, по-видимому, сохранилось до настоящего времени. И это соседство могло в нашем материале проявиться в завышении оценок веса самцов из Динарской и особенно Карпатской переходной зоны. Напротив, географическая изоляция крайних западных подвидов южан (*T. u. cantabricus*, *T. u. aquitanicus*) от ближайших популяций *T. u. major* из Юго-Западных Альп началась ~ 800 лет назад и завершилась, по-видимому, в конце Средневековья [Regnaut et al., 2004]. В наши дни расстояние между пиренейской и южноальпийскими группировками глухаря составляет ~ 500 км и ~ 300 км между пиренейской и северной популяциями [Duriez, Ménoni, 2008]. Генетика и таксономия аборигенных глухарей из Северн, вымерших ~ 300 лет назад, неизвестны; реинтродуцированные в Северн (1978–1994 гг.) особи показали повышенную миграционную активность с максимальным отлетом от мест выпуска на 140 км [Nappée, Douheret, 2004], что составляет около половины расстояния между Северном и Пиренеями. Следовательно, гибридизация глухаря из западного сектора южной генетической линии с подвидом *T. u. major* на протяжении всего 20 века нереальна [Duriez, Ménoni, 2008], во всяком случае, ее влияние на оценки веса представляется пренебрежимо низким. Поэтому предельно низкие оценки веса кантабрийского и пиренейского глухаря по сравнению с весом родственных особей из Карпат (рис. 2) могут отражать различия в географической изоляции: на востоке гибридизация (*T. u. rudolfi* × *T. u. major*) и/или замещение одного подвида другим могли происходить длительное время, на западе такой возможности не было несколько последних столетий. Эти обстоятельства позволяют трактовать вариацию веса самцов из группы южных подвидов в пользу правила Бергмана лишь с очень большой осторожностью.

Таким образом, почти все заметные расхождения отдельных значений веса самцов с показателями из соседних популяций удастся объяснить филогенией и/или климатическим фактором. Невозможно этого сделать в отношении единственной оценки – из Финмарка (точка 1 на рис. 2), которую мы склонны рассматривать

как завышенную или как результат сильного диссонанса сезонных оценок веса (см. выше).

Как уже отмечено, в группе с а м о к некоторые средние популяционные значения выглядят нереально высокими, особенно для Италии и Прибалтики (2,6–2,9 кг, рис. 2). Даже если каждая использованная для этих оценок особь имела сильно увеличенные фолликулы, полностью сформированное яйцо в нижней части яйцевода и наполненный зоб, все это вряд ли могло увеличить ее средний вес более чем на 140–200 г. Вычитание этих величин из оценок по Италии и Прибалтике снижает средние показатели до 2,4–2,7 кг. Однако средний вес в 2,7 кг даже для весенних самок представляется завышенным. Напомним, их вес, достигающий 1/3 веса самцов, – исключительная редкость [Hagen, 1942]. По всем этим соображениям, наша корректировка пяти эмпирических показателей веса глухарок (см. Результаты) видится вполне оправданной. Впрочем, увеличение веса вольерных глухарок в начале репродуктивного периода на 20 % [Lindén, 1984] позволяет считать, что литературные оценки веса самок из Италии и Прибалтики, если они получены в начале весны, могут быть реальными, но вряд ли они превышают величины в 2,0–2,2 кг для остальных сезонов. Напомним также о вариации внутрирегиональных морфологических признаков глухаря, индуцированной иммиграционными процессами [Höglund, 1954; Seiskari, Koskimies, 1955], а также о повышенной пространственной подвижности глухарок по сравнению с самцами [Couturier, Couturier, 1980; Watson, Moss, 2008]. Не исключено, что по этим причинам привнесение заметных отклонений от видовой нормы полового диморфизма более вероятно оценками веса самок, чем самцов. Однако вряд ли возможно полностью объяснить миграцией все отмеченные половые диспропорции веса (рис. 3), особенно для районов, удаленных от Динарской и Карпатской переходных зон, – например, для Прибалтики, Баварии, Гессена, Вогезов или Болгарии. Во всех этих регионах такие половые диспропорции, по-видимому, имеют субъективные причины, связанные, скорее всего, со спецификой организации выборок.

Общая картина

Результаты данной работы подтверждают заключения наших предшественников (см. Введение): вариация веса самцов в Западной Европе не соответствует правилу Бергмана. Высокие значения располагаются в центре западноевропейского ареала, низкие оценки лежат

и на южных, и на северных окраинах (рис. 2). Однако в группе южан прослеживается увеличение веса самцов с запада на восток, что свидетельствует в пользу этого правила.

Заметим, что все различия популяционных оценок веса, и по градиенту север – центр – юг для вида в целом, и запад – восток для группы южан, отмечены на фоне неоднородности по наследственным признакам. Разница веса между центром (группа II) и югом (группа III) отражает гетерогенность населения западноевропейского глухаря, представленного разными генетическими линиями – бореальной и южной соответственно. Разница между центром (группа II) и севером (группа I) выявляется уже в рамках единой бореальной генетической линии, т. е. только на подвидовом уровне. Также на подвидовом уровне прослеживаются и различия внутри южной линии между западным и восточным секторами. В этой связи напомним о существенном уточнении правила Бергмана [Blackburn et al., 1999]: оно справедливо в основном для монофилетических таксонов. И чем сильнее сходство исторического развития изучаемой группы, т. е. чем ниже таксон, тем, по-видимому, четче должны проявляться климатогеографические тренды размерной вариации [Cruz et al., 2005]. Авторы указанной работы показали, например, что четкая закономерность такой вариации в явно монофилетической группе становилась менее очевидной при включении в ее состав сестринского вида, издавна обитавшего в отличных условиях среды. Напомним, однако, что хорошее соответствие правилу Бергмана вариации веса самцов из южной группы подвидов может в какой-то мере определяться автохтонным составом Кантабрийско-Пиренейских популяций при смешанном населении Карпатской переходной зоны (см. выше). Тем не менее взгляд на вес глухаря как на подвидовой индикатор [Couturier, Couturier, 1980] и соответствие климатогеографических трендов размерной вариации животных их филогении [Blackburn et al., 1999; Cruz et al., 2005 и др.] позволяют рассматривать популяции из Словении, из Украинских и Восточных (Румынских) Карпат (точки 41–43) в числе представителей южной группы вопреки заключениям молекулярных исследований [Bajcs et al., 2011; Klinga et al., 2015]. Такое расхождение взглядов на внутривидовую таксономию глухаря не является редкостью [Потапова, 2013]. Напомним также, что географические закономерности по изменчивости веса глухаря в Северной Евразии выявлены только после принятия во внимание его таксономической неоднородности [Борщевский, Гилязов, 2016].

Таким образом, вариация веса глухарей из южной группы подвидов в соответствии с правилом Бергмана и противоречие ему в бореальной линии согласуются с заключениями о несовпадающей истории северян и южан [Duriez et al., 2007; Rodríguez-Muñoz et al., 2007], эволюция которых как минимум последние 27–19 тыс. лет протекала в разных условиях [Duriez et al., 2007]. Очевидно, что это заключение требует тщательного анализа трендов вариации веса, включая каждую из выделенных в нашей работе групп.

Авторы выражают искреннюю признательность А. К. Гичу, Т. Е. Павлющик, А. П. Савельеву, J. Castroviejo, B. Leclercq, E. Ménoni, R. Moss, L. Paule, T. K. Spidsø за помощь в библиографических исследованиях, а также Т. Hietajärvi и E. Ménoni за предоставленные ими неопубликованные материалы по весу птиц. Мы также благодарим двух рецензентов за конструктивную критику рукописи.

Литература

- Анненков В. Г. Тетеревиные птицы Карелии (биология, динамика популяций, перспективы использования): Дис. ... канд. биол. наук. Петрозаводск, 1995. 200 с.
- Борщевский В. Г. Сезонные особенности структуры населения глухаря (на примере Архангельского Заонежья): Дис. ... канд. биол. наук. М., 1990. 223 с.
- Борщевский В. Г. Возрастной состав населения глухаря в освоенных рубками ландшафтах Русского Севера // Русский орнитол. журн. 2011. Т. 20. 667 с.
- Борщевский В. Г., Буслаев С. В., Ососков В. В., Кикин П. П. Масса тела глухаря *Tetrao urogallus* в Ивановской и Нижегородской областях // Русский орнитол. журнал. 2017. Т. 26. С. 669–685.
- Борщевский В. Г., Гилязов А. С. Вес тела глухаря *Tetrao urogallus*: пространственная изменчивость в Северной Евразии // Труды КарНЦ РАН. 2016. № 3. С. 52–66. doi: 10.17076/bg232
- Гаврин В. Ф. Экология тетеревиных птиц Беловежской пуши: Дис. ... канд. биол. наук. Алма-Ата, 1956. 352 с.
- Гричик В. В. Географическая изменчивость птиц Беларуси: таксономический анализ. Минск: БГУ, 2005. 170 с.
- Данилов Н. Н. Географическая изменчивость глухаря // Орнитология. 1965. Вып. 7. С. 440–445.
- Ивантер Э. В. Глухарь и белая куропатка в Карелии // Орнитология. 1974. Вып. 2. С. 206–226.
- Назаров А. А. Методы научного контроля учетных данных и анализ результатов учета лесных тетеревиных птиц в РСФСР // Вопросы учета охотничьих животных / Ред. А. А. Назаров. М., 1986. С. 35–54.
- Назаров А. А. Географический анализ результатов учета выдры и норки в РСФСР за 1975–1979 гг. // Биологические основы учета численности охотни-

чных животных / Ред. А. А. Назаров. М.: ЦНИЛ Глав-охоты РСФСР, 1990. С. 69–85.

Остен-Сакен К. Л. Несколько слов о глухариных токах // Ежегодник Всероссийского союза охотников. М.: ЦК ВСО, 1922. С. 74–80.

Островский А. И. Некоторые особенности карпатской популяции глухарей // Материалы 6-й Всесоюзной орнитологической конф. М.: МГУ, 1974. Ч. 2. С. 96–97.

Павлющук Т. Е., Черкас Н. Д. Некоторые морфологические характеристики двух подвидов глухаря в Беларуси // Структурно-функциональное состояние биологического разнообразия животного мира Беларуси: Тез. докл. 8-й зоол. науч. конф. Минск: Право и экономика, 1999. С. 136–138.

Потапова Е. Г. Морфо-биологический подход в филогенетике (возможности и ограничения) // Тр. Зоологического ин-та РАН. 2013. Прил. № 2. С. 55–67.

Родионов М. А. Материалы по биологии глухаря (*Tetrao urogallus* L.) в Ленинградской области // Учен. зап. ЛГПИ им. А. И. Герцена. 1963. Т. 230, вып. 9. С. 103–137.

Семенов-Тянь-Шанский О. И. Экология тетеревиных птиц // Тр. Лапландского гос. заповедника. М., 1960. Вып. 5. 318 с.

Шмидт-Ниельсен К. Размеры животных: почему они так важны? М.: Мир, 1987. 259 с.

Щербина М. Л. Заметки о глухарях. Волынская губерния, Овручский уезд // Императорское Русское общество акклиматизации животных и растений. Отд. биологии. 1915. № 74. С. 1–11.

Кістяківський О. Б. Фауна України. Т. 4. Птахи. Київ: АН УРСР, 1957. 431 с.

Колев И., Ботев Н. Проучвания върху размерите и телго на глухари (*Tetrao urogallus* L.) // Научни трудове Висш Лесотехнически институт. 1980. Т. 21. Серия Горско Стопанство. София. С. 145–153.

Amadon D. Birds weights as aid in taxonomy // Wilson Bulletin. 1943. Vol. 5. P. 164–177.

Ashton K. G. Patterns of within-species body size variation of birds: strong evidence for Bergmann's rule // Global Ecology and Biogeography. 2002. Vol. 11. P. 505–523.

Bajc M., Čas M., Ballian D., Kunovac S., Zubić G., Grubešić M., Paule L., Grebenc T., Kraigher H. Genetic differentiation of the Western Capercaillie highlights the importance of South-Eastern Europe for understanding the species phylogeography // PLoS ONE. 2011. 6(8): e23602. doi: 10.1371/journal.pone.0023602

Balát F., Černý V., Černý W., Ferianc O., Folk Č., Fomátinec J., Hachler E., Hájek V., Havlín J., Hudec K., Klůz Z., Kožená I., Kux Z., Matoušek B., Mošanský A., Ryšavý B., Sládek J., Svoboda S., Toufar J. Fauna ČSSR. Svazek 21. Ptáci – Aves. Díl. 2. Praha: Academia, 1977. 896 p.

Blackburn T. M., Gaston K. J., Loder N. Geographic gradients in body size: a clarification of Bergmann's rule // Diversity and Distributions. 1999. Vol. 5. P. 165–174.

Boback A. W. Das Auerhuhn / Leipzig: Akademische Verlagsgesellschaft Geest and Portig K. – G. 1952. 55 p.

Borchtchevski V. G. Alimentation journalière du grand tétras (*Tetrao urogallus*) au printemps dans

l'ouest de la taïga russe // Gibier Faune Sauvage, Game Wild. 1994. Vol. 11. P. 219–233.

Borchtchevski V., Moss R. Age structure of Capercaillie males (*Tetrao urogallus*) in NW Russia may reflect two-way movements – a hypothesis // Ornithologica Fennica. 1994. Vol. 91. P. 14–28.

Botev N., Kolev I., Ninov N. Basic morphologic signs, feeding and reproduction of the capercaillie *Tetrao urogallus* L. in Bulgaria // Proceedings 21st IUGB-Congress. Halifax, 1993. P. 144–147.

Castroviejo J. El urogallo *Tetrao urogallus* L. en España // Monografías de la Estacion Biologica de Donana. Madrid, 1975. 547 p.

Clark G. A. Body weights of birds: a review // Condor. 1979. Vol. 81. P. 193–202.

Couturie M., Couturier A. Les coqs de bruyère. Le grand coq de bruyère *Tetrao urogallus urogallus* L. Boulogne: ed. F. Dubusc, 1980. Vol. 1. 656 p.

Cruz F. B., Fitzgerald L. A., Espinoza R. E., Schulte J. A. The importance of phylogenetic scale in tests of Bergmann's and Rapoport's rules: lessons from a clade of South American lizards // J. Evol. Biol. 2005. Vol. 18. P. 1559–1574.

Czudek A. Głuszc (*Tetrao urogallus urogallus* L.) w lasach śląskich. Przyczynek do znajomości fauny województwa Śląskiego. Katowice: Biblioteka narodowa. Wydawnictwo Muzeum Śląskiego w Katowicach. MCMXXXI. 1931. Dział 3, № 5. 51 p.

del Hoyo J., Elliott A., Christie D. Handbook of the birds of the World. Barcelona: Lynx Ed., 1994. Vol. 2. P. 638.

Domaniewski J. Materiały do rozieszczenia głuszcza (*Tetrao urogallus*) w Polsce // Acta Ornithologica Musei Zoologici Polonici. 1933. Vol. 4, no. 1. P. 83–121.

Duriez O., Ménoni E. Le grand tétras *Tetrao urogallus* en France: biologie, écologie et systématique // Ornithos. 2008. Vol. 15. P. 233–244.

Duriez O., Sachet J.-M., Ménoni E., Pidancier N., Miquel Ch., Taberlet P. Phylogeography of the capercaillie in Eurasia: what is the conservation status in the Pyrenees and Cantabrian Mounts? // Conservation Genetics. 2007. Vol. 8. P. 513–526.

Freeman S., Jackson W. M. Univariate metrics are not adequate to measure avian body size // Auk. 1990. Vol. 107. P. 69–74.

Gebhardt-Henrich S., Richner H. Causes of growth variation and its consequences for fitness // Avian growth and development: evolution within the altricial-precocial spectrum. Eds. Starck J. M. and Ricklefs R. E. New York: Oxford Univ. Press, 1998. P. 324–339.

Glutz von Blotzheim U. N., Bauer K. M., Bezzel E. Handbuch der Vögel Mitteleuropas. Galliformes und Gruiformes. Frankfurt/Main: Akademische Verlagsgesellschaft, 1973. Vol. 5. 699 p.

Hagen Y. Totalgewichte-Studien bei norwegischen Vogelarten (Unter besonderer Berücksichtigung der biologischen Verhältnisse bei Raubvögeln, Eulen und Waldhühnern) // Archiv für Naturgeschichte. Zeitschrift für systematische Zoologie. Leipzig, 1942. Bd. 11. Heft 1. S. 1–132.

Henrich J. Gewicht des Auer- und Spielhahns // Der deutsche Jäger (München: verl. Mayer F. C.). 1940. Bd. 61, no. 50–51. S. 596.

Höglund N. Om tjäderns rasbildning // Svensk Jakt. 1954. No. 92. S. 160–169.

James F. C. Geographic variation in birds and its relationship to climate // Ecology. 1970. Vol. 51. P. 365–390.

Johansen H. Rassen und Populationen des Auerhuhns (*Tetrao urogallus*) // Viltrevy. Jaktbiologisk Tidsskrift. 1957. Bd. 1. S. 233–266.

Klinga P., Mikolás M., Zhelev P., Höglund J., Paule L. Genetic differentiation of western capercaillie in the Carpathian Mountains: the importance of post glacial expansions and habitat connectivity // Biol. J. Linn. Soc. 2015. Vol. 116. P. 156–168.

Klinga P., Paule L. Genetic differentiation of capercaillie populations in the Western Carpathians based on non-invasive samples // Bięträge zur Jagd- und Wildforschung. 2015. Bd. 40. S. 223–234.

Kohl Ș., Ștollmann A. Über die taxonomische Stellung des Karpatischen Auerhuhnes (*Tetrao urogallus*) // Lucrările Stațiunii de Cercetări Biologice, Geologice și Geografice "Ștejarul" (București). 1971. Vol. 4. P. 465–493.

Koskimies J. Seasonal, geographical and yearly trends in the weight of capercaillie (*Tetrao urogallus*) and blackgame (*Lyrurus tetrix*) in Finland // Ornis Fennica. 1958. Vol. 35. P. 1–18.

Krüdener A. Auerwild. Naturgeschichte und Jagd / Neudamm: Verl. J. Neumann, 1928. 160 p.

Lewicki S. Lubelskie gęszec // Łowiek polski. Warszawa, 1966. No. 12. P. 5–6

Lindén H. Annual pattern in the ecological energetics of the capercaillie, *Tetrao urogallus*, in captivity // Finnish Game Research. 1984. Vol. 42. P. 19–27.

Lund H. M.-K. Entoparasites in the capercaillie (*Tetrao urogallus*) // Skandinavisk Veterinärtidskrift. 1946. Vol. 36. P. 641–662.

Matuszewski G., Morow K. Kuraki leśne. Warszawa: Wydawnictwo Świat, 1994. 71 p.

Nappée Ch., Douheret G. Development of the reintroduced capercaillie population in the Parc National des Cévennes // Grouse News. 2004. No. 28. P. 9–11.

Piersma T., Davidson C. Confusions of mass and size // Auk. 1991. Vol. 108. P. 441–444.

Potapov R., Sale R. Grouse of the world. London, Cape Town, Sydney, Auckland: New Holland Publ., 2013. 408 p.

Regnaut S., Ménoni E., Fumagalli L. Effects of bottleneck and disturbance on capercaillie (*Tetrao urogallus*) populations genetics in the Pyrenees Mountains // In: Regnaut S. Population genetics of capercaillie (*Tetrao urogallus*) in the Jura and the Pyrenees: a non-invasive approach to avian conservation genetics. Thèse. Université de Lausanne. 2004. P. 111–131.

Rising J. D., Somers K. M. The measurement of overall body size in birds // Auk. 1989. Vol. 106. P. 666–674.

Rodríguez-Muñoz R., Mirol P. M., Segelbacher G., Fernández A., Tregenza T. Genetic differentiation of an endangered capercaillie (*Tetrao urogallus*) population at the Southern edge of the species range // Conservation Genetics. 2007. Vol. 8. P. 659–670.

Rutkowski R., Zawadzka D., Suchecka E., Merta D. Conservation genetics of the capercaillie in Poland – Delineation of conservation units // PLoS ONE. 2017. 12(4): e0174901. doi: 10.1371/journal.pone.0174901

Seiskari P., Koskimies J. Ecological evidence of racial divergence in the capercaillie, *Tetrao urogallus* L., in Finland // Papers Game Research. 1955. Vol. 16. P. 1–11.

Sládek J. Variabilität der quantitativen Merkmale der Auerhähne (*Tetrao urogallus* L.) in den Westkarpaten und Bemerkungen zu deren taxonomischen Bewertung // Biológia (Bratislava). 1964. Vol. 17. P. 504–521.

Sokołowski J. Ptaki ziem Polskich, Warszawa: Państwowe Wydawnictwo Naukowe, 1938. Vol. 2. 569 p.

Stevenson G. B. An historical account of the social and ecological causes of capercaillie *Tetrao urogallus* extinction and reintroduction in Scotland: Thesis. Univer. of Stirling. 2007.

Stillwell R. C. Are latitudinal clines in body size adaptive? // Oikos. 2010. Vol. 119. P. 1387–1390.

Storch I. Habitat use and spacing of capercaillie in relation to forest fragmentation patterns: Dissertation. Ludwig-Maximilian University of Munich. 1993. 97 p.

Świętorzecki B. Gęszec. Monografia // Biblioteka Myśliwska. Przeglądu myśliwskiego i łowiectwa polskiego. Warszawa: Nakładem Myśliwskiej Spółki Wydawniczej, 1925. Vol. 2. 84 p.

Szymański S., Frankiewicz E. Gęszce w Zamojszczyźnie dawniej i dziś // Łowiec Polski. 1967. No. 7. P. 8–9.

Watson A., Moss R. Grouse. The natural history of British and Irish species. London: Collins ed., 2008. 529 p.

Wimmer A. Gewichts feststellungen bei Auerhähner // Der deutsche Jäger (München: verl. Mayer F. C.). 1940. Bd. 62. No. 3–4. 25 s.

Zedlitz O. Das Gewichts als Rassenmerkmal bei *Tetrao urogallus* // Journal für Ornithologie. 1924. Bd. 72. No. 2. S. 244–252.

Zedlitz O. Das Gewichts als Rassenmerkmal bei *Tetrao urogallus* (II. Teil) // Berichte des Vereins Schlesischer Ornithologen (Breslau). 1933. Jahr. 18. Heft 1. S. 7–14.

Zwickel F. C. Winter food habits of capercaillie in north-east Scotland // British Birds. 1966. Vol. 59. P. 325–336.

Поступила в редакцию 28.02.2018

References

Annenkov V. G. Teterevinye ptitsy Karelii (biologiya, dinamika populyatsii, perspektivy ispol'zovaniya) [Grouse of Karelia (biology, dynamics of population, perspectives of use)]: DSc (Cand. of Biol.) thesis. Petrozavodsk, 1995. 200 p.

Borshchevskii V. G. Sezonnye osobennosti struktury naseleniya glukharya (na primere Arkhangel'skogo Zaonezh'ya) [Seasonal features of the population struc-

ture of capercaillie (case study of the Arkhangelsk Zaonezh'ye)]: DSc (Cand. of Biol.) thesis. Moscow, 1990. 223 p.

Borshchevskii V. G. Vozrastnoi sostav naseleniya glukharya v osvoennykh rubkami landshaftakh Russkogo Severa [The age composition of the capercaillie *Tetrao urogallus* population in logged areas of north-western Russia]. Russ. ornitol. zhurn. [The Russ. J. of Ornitol.]. 2011. Vol. 20. 667 p.

- Borshchevskii V. G., Buslaev S. V., Ososkov V. V., Kikin P. P. Massa tela glukharya *Tetrao urogallus* v Ivanovskoi i Nizhegorodskoi oblastiakh [The body mass of the capercaillie *Tetrao urogallus* in the Ivanovo and Nizhny Novgorod regions]. *Russ. ornitol. zhurn.* [The Russ. J. of Ornitol.]. 2017. Vol. 26. P. 669–685.
- Borshchevskii V. G., Gilyazov A. S. Ves tela glukharya *Tetrao urogallus*: prostranstvennaya izmenchivost' v Severnoi Evrazii [The body weight of the capercaillie *Tetrao urogallus*: spatial variability in Northern Eurasia]. *Trudy KarNTs RAN* [Trans. KarRC RAS]. 2016. No. 3. P. 52–66. doi: 10.17076/bg232
- Danilov N. N. Geograficheskaya izmenchivost' glukharya [Geographical variability of capercaillie]. *Ornitologiya* [Ornithology]. 1965. Iss. 7. P. 440–445.
- Gavrin V. F. Ekologiya teterevinykh ptits Belovezhskoi pushchi [Ecology of grouse in the Białowieża Forest]: DSc (Cand. of Biol.) thesis. Alma-Ata, 1956. 352 p.
- Grichik V. V. Geograficheskaya izmenchivost' ptits Belarusi: taksonomicheskii analiz [Geographical variability of birds in Belarus: taxonomic analysis]. Minsk: BGU, 2005. 170 p.
- Ivanter E. V. Glukhar' i belaya kuropatka v Karelii [Capercaillie and willow ptarmigan in Karelia]. *Ornitologiya* [Ornithology]. 1974. Iss. 2. P. 206–226.
- Nazarov A. A. Metody nauchnogo kontrolya uchetykhannykh i analiz rezul'tatov ucheta lesnykh teterevinykh ptits v RSFSR [Methods for scientific control of census data and analysis of forest grouse census in the RSFSR]. Moscow, 1986. P. 35–54.
- Nazarov A. A. Geograficheskii analiz rezul'tatov ucheta vydry i norok v RSFSR za 1975–1979 gg. [Geographical analysis of the otter and mink census in the RSFSR in 1975–1979]. Moscow, 1990. P. 69–85.
- Osten-Saken K. L. Neskol'ko slov o glukharinykh tokakh [A word on capercaillie courtship]. *Ezhegodnik Vseross. soyuza okhotnikov* [Annual Bull. of the All-Russ. Union of Hunters]. Moscow, 1922. P. 74–80.
- Ostrovskii A. I. Nekotorye osobennosti karpatskoi populyatsii glukharei [Some features of capercaillie population in the Carpathian Mountains]. *Mat. 6-i Vsesoyuznoi ornitol. konf.* [Proceed. 6th All-Union Ornitol. Conf.]. Moscow, 1974. Pt. 2. P. 96–97.
- Pavlyushchik T. E., Cherkas N. D. Nekotorye morfologicheskie kharakteristiki dvukh podvidov glukharya v Belarusi [Some morphological characteristics of two subspecies of the capercaillie in Belarus]. *Strukturno-funktsional'noe sostoyanie biol. raznoobraziya zhivotnogo mira Belarusi*: Tez. dokl. 8-i zool. nauch. konf. [Structural and functional state of biol. diversity of the animal kingdom of Belarus: abs. 8th zool. conf.]. Minsk: Pravo i ekonomika, 1999. P. 136–138.
- Potapova E. G. Morfo-biologicheskii podkhod v filogenetike (vozmozhnosti i ogranicheniya) [Morpho-biological approach in phylogeny (scope and limitations)]. *Tr. Zool. in-ta RAN* [Proceed. Zool. Inst. RAS]. 2013. App. no. 2. P. 55–67.
- Rodionov M. A. Materialy po biologii glukharya (*Tetrao urogallus* L.) v Leningradskoi oblasti [Materials on the capercaillie biology (*Tetrao urogallus* L.) in the Leningrad region]. *Uchenye zapiski LGPU im. A. I. Gertsena* [Proceed. LSPU named after A. I. Gertsen]. 1963. Vol. 230, iss. 9. P. 103–137.
- Semenov-Tyan-Shanskii O. I. Ekologiya teterevinykh ptits [Ecology of grouse]. *Tr. Laplandskogo gos. zapoved.* [Proceed. Lapland St. Nat. Reserve]. Moscow, 1960. Iss. 5. 318 p.
- Shcherbina M. L. Zametki o glukharyakh. Volynskaya guberniya, Ovruchskii uезд [Notes on capercaillie. Volynskaya Province, Ovruchsky district]. *Imperatorskoe Russ. obshch. akklimatizatsii zhivotnykh i rastenii. Otd. biol.* [Imp. Russ. Society Animals and Plants Acclimat. Biol. Dep.]. 1915. No. 74. P. 1–11.
- Shmidt-Niel'sen K. Razmery zhivotnykh: pochemu oni tak vazhny? [Animals dimensions: why are they so important?]. Moscow: Mir, 1987. 259 p.
- Amadon D. Birds weights as aid in taxonomy. *Wilson Bulletin*. 1943. Vol. 5. P. 164–177
- Ashton K. G. Patterns of within-species body size variation of birds: strong evidence for Bergmann's rule. *Global Ecology and Biogeography*. 2002. Vol. 11. P. 505–523.
- Bajc M., Čas M., Ballian D., Kunovac S., Zubić G., Grubešić M., Paule L., Grebenc T., Kraigher H. Genetic differentiation of the Western Capercaillie highlights the importance of South-Eastern Europe for understanding the species phylogeography. *PLoS ONE*. 2011. Vol. 6(8): e23602. doi: 10.1371/journal.pone.0023602
- Balát F., Černý V., Černý W., Ferienc O., Folk Č., Fomátinec J., Hachler E., Hájek V., Havlín J., Hudec K., Klůz Z., Kožená I., Kux Z., Matoušek B., Mošanský A., Ryšavý B., Sládek J., Svoboda S., Toufar J. Fauna ČSSR [Fauna of the Czech RSSR]. Vol. 21. Birds – Aves. Part. 2. Praha: Academia, 1977. 896 p. (in Czech).
- Blackburn T. M., Gaston K. J., Loder N. Geographic gradients in body size: a clarification of Bergmann's rule. *Diversity and Distributions*. 1999. Vol. 5. P. 165–174.
- Boback A. W. Das Auerhuhn [The capercaillie]. Leipzig: Akademische Verlagsgesellschaft Geest and Portig K.-G, 1952. 55 p. (in German).
- Borchchevskii V. G. Alimentation journalière du grand tétras (*Tetrao urogallus*) au printemps dans l'ouest de la taïga russe [Daily feeding of the big capercaillie (*Tetrao urogallus*) in summer in the western taiga of Russia]. *Gibier Faune Sauvage, Game Wild*. 1994. Vol. 11. P. 219–233 (in French).
- Borchchevskii V., Moss R. Age structure of Capercaillie males (*Tetrao urogallus*) in NW Russia may reflect two-way movements – a hypothesis. *Ornis Fennica*. 1994. Vol. 91. P. 14–28.
- Botev N., Kolev I., Ninov N. Basic morphologic signs, feeding and reproduction of the capercaillie *Tetrao urogallus* L. in Bulgaria. *Proceedings 21st IUGB-Congress*. Halifax, 1993. P. 144–147.
- Castroviejo J. El urogallo *Tetrao urogallus* L. en España [The capercaillie *Tetrao urogallus* L. in Spain]. *Monografías de la Estacion Biologica de Donana* [A monograph of the Donana biological station]. Madrid, 1975. 547 p. (in Spanish).
- Clark G. A. Body weights of birds: a review. *Condor*. 1979. Vol. 81. P. 193–202.
- Couturier M., Couturier A. Les coqs de bruyère. Le grand coq de bruyère *Tetrao urogallus urogallus* L. [The black grouse. The capercaillie *Tetrao urogallus urogallus* L.]. 1980. Vol. 1. 656 p. (in French).
- Cruz F. B., Fitzgerald L. A., Espinoza R. E., Schulte J. A. The importance of phylogenetic scale in tests

of Bergmann's and Rapoport's rules: lessons from a clade of South American lizards. *J. Evol. Biol.* 2005. Vol. 18. P. 1559–1574.

Czudek A. Głuszczyk (*Tetrao urogallus urogallus* L.) w lasach śląskich. Przyczynek do znajomości fauny województwa Śląskiego [The capercaillie (*Tetrao urogallus urogallus* L.) in Silesian forests. Contribution to the study of fauna of Silesian Voivodeship]. Katowice: Biblioteka narodowa. Wydawnictwo Muzeum Śląskiego w Katowicach, MCMXXXI. 1931. Dep. 3, no. 5. 51 p. (in Polish).

del Hoyo J., Elliott A., Christie D. Handbook of the birds of the World. 1994. Vol. 2. 638 p.

Domaniewski J. Materiały do rozieszczenia głuszczyka (*Tetrao urogallus*) w Polsce [Materials on the capercaillie (*Tetrao urogallus*) distribution in Poland]. *Acta Ornithologica Musei Zoologici Polonici*. 1933. Vol. 4, no. 1. P. 83–121 (in Polish).

Duriez O., Ménoni E. Le grand tétras *Tetrao urogallus* en France: biologie, écologie et systématique [The capercaillie *Tetrao urogallus* in France: biology, ecology, and systematics]. *Ornithos*. 2008. Vol. 15. P. 233–244 (in French).

Duriez O., Sachet J.-M., Ménoni E., Pidancier N., Miquel Ch., Taberlet P. Phylogeography of the capercaillie in Eurasia: what is the conservation status in the Pyrenees and Cantabrian Mountains? *Conservation Genetics*. 2007. Vol. 8. P. 513–526.

Freeman S., Jackson W. M. Univariate metrics are not adequate to measure avian body size. *Auk*. 1990. Vol. 107. P. 69–74.

Gebhardt-Henrich S., Richner H. Causes of growth variation and its consequences for fitness. *Avian growth and development: evolution within the altricial-precocial*. 1998. P. 324–339.

Glutz von Blotzheim U. N., Bauer K. M., Bezzel E. Handbuch der Vögel Mitteleuropas. Galliformes und Gruiformes [Guide to birds of Central Europe. Galliformes and Gruiformes]. Frankfurt/Main: Akademische Verlagsgesellschaft, 1973. Vol. 5. 699 p. (in German).

Hagen Y. Totalgewichte-Studien bei norwegischen Vogelarten. (Unter besonderer Berücksichtigung der biologischen Verhältnisse bei Raubvögeln, Eulen und Waldhühnern) [General study of Norwegian bird species weight. (With special attention to the biological conditions of predacious birds, owls and wood residue)]. *Archiv für Naturgeschichte. Zeitschrift für systematische Zoologie* [The Archive of Nat. History. J. Syst. Zool.]. Leipzig, 1942. Vol. 11(1). P. 1–132 (in German).

Henrich J. Gewicht des Auer- und Spießhahns. *Der deutsche Jäger (München: verl. Mayer F. C.)*. 1940. Vol. 61, no. 50–51. P. 596.

Höglund N. Om tjäderns rasbildning. *Svensk Jakt*. 1954. No. 92. P. 160–169 (in Swedish).

James F. C. Geographic variation in birds and its relationship to climate. *Ecology*. 1970. Vol. 51. P. 365–390.

Johansen H. Rassen und Populationen des Auerhuhns (*Tetrao urogallus*) [Species and population of the capercaillie (*Tetrao urogallus*)]. *Viltrevy. Jaktbiologisk Tidskrift*. 1957. Vol. 1. P. 233–266 (in German).

Kistyakiv'skii O. B. Fauna Ukraini. Ptahi [Fauna of Ukraine. Birds]. Kii: AN URSR, 1957. Vol. 4. 431 p. (in Ukrainian).

Klinga P., Mikolás M., Zhelev P., Höglund J., Paule L. Genetic differentiation of western capercaillie in the Car-

pathian Mountains: the importance of post glacial expansions and habitat connectivity. *Biol. J. Linn. Soc.* 2015. Vol. 116. P. 156–168.

Klina P., Paule L. Genetic differentiation of capercaillie populations in the Western Carpathians based on non-invasive samples. *Beträge zur Jagd- und Wildforschung*. 2015. Vol. 40. P. 223–234.

Kohl Ş., Štolmann A. Über die taxonomische Stellung des Karpatischen Auerhuhnes (*Tetrao urogallus*) [On the taxonomic position of the capercaillie (*Tetrao urogallus*) of the Carpathian Mountains]. *Lucrările Stațiunii de Cercetări Biologice, Geologice și Geografice "Stejarul"* [Proceed. Stejarul Biol., Geol.-Geogr. Scientific Station]. București, 1971. Vol. 4. P. 465–493 (in German).

Kolev I., Botev N. Prouchvaniya v'ruhu razmerite i teglo na glukhari (*Tetrao urogallus* L.) [Study of sizes and weight of the capercaillie (*Tetrao urogallus* L.)]. *Nauchni trudove Vissh Lesotekhnicheski institut. Seriya Gorsko Stopanstvo* [Trans. Higher Inst. Forestry. Ser. Forestry]. Sofiya, 1980. Vol. 21. P. 145–153 (in Bulgarian).

Koskimies J. Seasonal, geographical and yearly trends in the weight of capercaillie (*Tetrao urogallus*) and blackgame (*Lyrurus tetrix*) in Finland. *Ornis Fennica*. 1958. Vol. 35. P. 1–18.

Krüdener A. Auerwild. Naturgeschichte und Jagd [The capercaillie. Natural history and hunting]. Neudamm: Verl. J. Neumann, 1928. 160 p. (in German).

Lewicki S. Lubelskie głuszczyki [Lubelskie capercaillies]. *Łowiek polski* [A Polish Man]. Warszawa, 1966. No. 12. P. 5–6 (in Polish).

Lindén H. Annual pattern in the ecological energetics of the capercaillie, *Tetrao urogallus*, in captivity. *Finnish Game Research*. 1984. Vol. 42. P. 19–27.

Lund H. M.-K. Entoparasites in the capercaillie (*Tetrao urogallus*). *Skandinavisk Veterinärtidskrift* [Scandinavian Vet. J.]. 1946. Vol. 36. P. 641–662.

Matuszewski G., Morow K. Kuraki leśne [Forest chickens]. Warszawa: Wydawnictwo Świat, 1994. 71 p. (in Polish).

Nappée Ch., Douheret G. Development of the reintroduced capercaillie population in the Parc National des Cévennes. *Grouse News*. 2004. No. 28. P. 9–11.

Piersma T., Davidson C. Confusions of mass and size. *Auk*. 1991. Vol. 108. P. 441–444.

Potapov R., Sale R. Grouse of the world. London, Cape Town, Sydney, Auckland: New Holland Publ., 2013. 408 p.

Regnaut S., Ménoni E., Fumagalli L. Effects of bottleneck and disturbance on capercaillie (*Tetrao urogallus*) populations genetics in the Pyrenees Mountains. In: Regnaut S. Population genetics of capercaillie (*Tetrao urogallus*) in the Jura and the Pyrenees: a non-invasive approach to avian conservation genetics. Thèse. Université de Lausanne. 2004. P. 111–131.

Rising J. D., Somers K. M. The measurement of overall body size in birds. *Auk*. 1989. Vol. 106. P. 666–674.

Rodríguez-Muñoz R., Mirol P. M., Segelbacher G., Fernández A., Tregenza T. Genetic differentiation of an endangered capercaillie (*Tetrao urogallus*) population at the Southern edge of the species range. *Conservation Genetics*. 2007. Vol. 8. P. 659–670.

Rutkowski R., Zawadzka D., Suchecka E., Merta D. Conservation genetics of the capercaillie in Poland – Delineation of conservation units. *PLoS ONE*. 2017. 12(4): e0174901. doi: 10.1371/journal.pone.0174901

Seiskari P., Koskimies J. Ecological evidence of racial divergence in the capercaillie, *Tetrao urogallus* L., in Finland. *Papers Game Research*. 1955. Vol. 16. P. 1–11.

Sládek J. Variabilität der quantitativen Merkmale der Auerhähne (*Tetrao urogallus* L.) in den Westkarpaten und Bemerkungen zu deren taxonomischen Bewertung [Variability in numerical data of the capercaillie (*Tetrao urogallus* L.) in Western Carpathian Mountains and comments to their taxonomic assessment]. *Biológia (Bratislava)*. 1964. Vol. 17. P. 504–521 (in German).

Sokołowski J. Ptaki ziem Polskich [Birds of Poland]. Warszawa: Państwowe Wydawnictwo Naukowe, 1938. Vol. 2. 569 p. (in Polish).

Stevenson G. B. An historical account of the social and ecological causes of capercaillie *Tetrao urogallus* extinction and reintroduction in Scotland: Thesis. Univer. of Stirling. 2007.

Stillwell R. C. Are latitudinal clines in body size adaptive? *Oikos*. 2010. Vol. 119. P. 1387–1390.

Storch I. Habitat use and spacing of capercaillie in relation to forest fragmentation patterns: Dissertation. Ludwig-Maximilian University of Munich. 1993. 97 p.

Świątorzecki B. Głuszec. Monografia. Biblioteka Myśliwska. Przeglądu myśliwskiego i łowiectwa polskiego

[The capercaillie. A monograph. A hunting library. A review]. Warszawa: Nakładem Myśliwskiej Spółki Wydawniczej, 1925. Vol. 2. 84 p. (in Polish).

Szymański S., Frankiewicz E. Głuszce w Zamojszczyźnie dawniej i dziś [Capercaillie in the former Zamosc region and today]. *Łowiec Polski* [A Hunter of Poland]. 1967. No. 7. P. 8–9 (in Polish).

Watson A., Moss R. Grouse. The natural history of British and Irish species. London: Collins ed., 2008. 529 p.

Wimmer A. Gewichts feststellungen bei Auerhähner [Weight determination in Auerhähner]. *Der deutsche Jäger* [A German Hunter]. München: verl. Mayer F. C., 1940. Bd. 62, no. 3–4. 25 p. (in German).

Zedlitz O. Das Gewichts als Rassenmerkmal bei *Tetrao urogallus* [Weight as a characteristic feature of *Tetrao urogallus*]. *Journal für Ornithologie* [J. Ornitol.]. 1924. Bd. 72, no. 2. P. 244–252 (in German).

Zedlitz O. Das Gewichts als Rassenmerkmal bei *Tetrao urogallus* (II. Teil) [Weight as a characteristic feature of *Tetrao urogallus* (Part II)]. *Berichte des Vereins Schlesischer Ornithologen (Breslau)* [Reports of the Association of Silesian ornithologists (Breslau)]. 1933. Jahr. 18. Vol. 1. P. 7–14 (in German).

Zwicker F. C. Winter food habits of capercaillie in north-east Scotland. *British Birds*. 1966. Vol. 59. P. 325–336.

Received February 28, 2018

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Борщевский Владимир Георгиевич

доцент, к. б. н.
Московская государственная академия ветеринарной
медицины и биотехнологии им. К. И. Скрябина
ул. Академика Скрябина, 23, Москва, Россия, 109472
эл. почта: megra@mail.ru
тел.: (495) 377 7093

Хомякова Ирина Анатольевна

ведущий научный сотрудник, доцент, к. б. н.
Московский государственный университет
им. М. В. Ломоносова, НИИ и Музей антропологии
им. Д. Н. Анучина
ул. Моховая, 11, Москва, Россия, 125000
эл. почта: irina-khomyakova@yandex.ru
тел.: (495) 6297040

CONTRIBUTORS:

Borchtchevski, Vladimir

State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology –
MVA by K. I. Skryabin
23 Acad. Skyabin St., 109472 Moscow, Russia
e-mail: megra@mail.ru
tel.: (495) 3777093

Khomyakova, Irina

D. N. Anuchin Institute and Museum of Anthropology,
Moscow State University
11 Mokhovaya St., 125000 Moscow, Russia
e-mail: irina-khomyakova@yandex.ru
tel.: (495) 6297040

УДК 581.527.7 (581.9)

НАХОДКИ ЧУЖЕРОДНЫХ ВИДОВ СОСУДИСТЫХ РАСТЕНИЙ В ЯМАЛО-НЕНЕЦКОМ АВТОНОМНОМ ОКРУГЕ (РОССИЯ)

Е. В. Письмаркина¹, В. В. Бялт², А. А. Егоров^{3,4}

¹ Ботанический сад УрО РАН, Екатеринбург, Россия

² Ботанический институт им. В. Л. Комарова РАН, Санкт-Петербург, Россия

³ Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет, Россия

⁴ Санкт-Петербургский государственный университет, Россия

Представлена информация о находках 43 чужеродных видов сосудистых растений в Ямало-Ненецком автономном округе. Полевые исследования проводились в 2012–2016 гг. Обнаруженные чужеродные виды выявлены на пустырях, заброшенных и новых газонах, в канавах и по обочинам дорог. Большинство приведенных видов (*Avena fatua*, *A. sativa*, *Barbarea vulgaris*, *Brassica rapa*, *Bunias orientalis*, *Cannabis sativa*, *Cirsium arvense*, *Crepis tectorum*, *Cyanus segetum*, *Dactylis glomerata*, *Erodium cicutarium*, *Fallopia convolvulus*, *Geum aleppicum*, *Glechoma hederacea*, *Helianthus lenticularis*, *Lappula squarrosa*, *Lathyrus pratensis*, *Lepidium ruderae*, *Lycopersicon esculentum*, *Medicago falcata*, *Plantago media*, *Potentilla norvegica*, *Raphanus raphanistrum*, *Rubus idaeus*, *Rumex pseudonatronatus*, *Scorzoneroide autumnalis*, *Secale cereale*, *Silene tatarica*, *Solanum tuberosum*, *Sonchus arvensis*, *Trifolium hybridum*, *T. medium*, *Triticum aestivum*, *Tussilago farfara*, *Typha latifolia*, *Urtica dioica*) ранее были известны в округе из немногочисленных пунктов. *Onobrychis viciifolia* и *Echium vulgare* – новые для региональной флоры. Сведения о *Hordeum jubatum*, *Lepidothea suaveolens*, *Senecio vulgaris*, *Melilotus albus* и *M. officinalis* из данного региона в литературе и гербариях немногочисленны, однако эти виды успешно натурализуются, становясь в населенных пунктах округа обыкновенными синантропными растениями. Для каждого вида приводятся данные из гербарной этикетки, информация о распространении в Ямало-Ненецком автономном округе и, при необходимости, краткие комментарии о распространении в Сибири с конкретизацией по Западной Сибири.

Ключевые слова: сосудистые растения; Ямало-Ненецкий автономный округ; новые находки; чужеродные виды.

E. V. Pismarkina, V. V. Byalt, A. A. Egorov. RECORDS OF ALIEN VASCULAR PLANTS IN THE YAMALO-NENETS AUTONOMOUS DISTRICT (RUSSIA)

The article contains information about the records of 43 species of alien vascular plants made in the Yamalo-Nenets Autonomous District. Field surveys were carried out in 2012–2016. The detected invasive species were growing on wasteland, abandoned and new lawns, in ditches and on roadsides. A majority of the reported species (*Avena fatua*, *A. sativa*, *Barbarea vulgaris*, *Brassica rapa*, *Bunias orientalis*, *Cannabis sativa*, *Cirsium arvense*, *Crepis tectorum*, *Cyanus segetum*, *Dactylis glomerata*, *Erodium cicutarium*, *Fallopia convolvulus*, *Geum aleppicum*, *Glechoma hederacea*, *Helianthus lentic-*

ularis, *Lappula squarrosa*, *Lathyrus pratensis*, *Lepidium ruderae*, *Lycopersicon esculentum*, *Medicago falcata*, *Plantago media*, *Potentilla norvegica*, *Raphanus raphanistrum*, *Rubus idaeus*, *Rumex pseudonatronatus*, *Scorzoneroideis autumnalis*, *Secale cereale*, *Silene tatarica*, *Solanum tuberosum*, *Sonchus arvensis*, *Trifolium hybridum*, *T. medium*, *Triticum aestivum*, *Tussilago farfara*, *Typha latifolia*, *Urtica dioica*) have been previously known from a few locations in the district. *Onobrychis viciifolia* Scop. and *Echium vulgare* L. are new for the regional flora. There is little information in the literature and in herbaria about *Hordeum jubatum*, *Lepidotheca suaveolens*, *Senecio vulgaris*, *Mellilotus albus* and *M. officinalis* in the Yamalo-Nenets Autonomous District. However, these species are getting successfully naturalized, turning into common synanthropic plants in settlements of the district. Data from the herbarium label, information on the distribution in the Yamalo-Nenets Autonomous District and, if necessary, brief comments on the distribution in Siberia with specification for Western Siberia are provided for each species.

Key words: vascular plants; Yamalo-Nenets Autonomous District; new floristic records; alien species.

Введение

Ямало-Ненецкий автономный округ (ЯНАО), расположенный на севере Западной Сибири, в настоящее время является одним из важнейших российских регионов, где ведется добыча энергетического сырья. В связи с интенсивной разведкой и разработкой нефтяных и газовых месторождений в последнее столетие природный ландшафт северной тайги, лесотундры и тундры в регионе постепенно трансформируется: появились новые города и поселки, проведены нефте- и газопроводы, строится транспортная сеть Северного широтного хода, осваиваются морские арктические маршруты. Антропогенная трансформация природных ландшафтов всегда сопровождается синантропизацией и адвентизацией растительного покрова. Такие процессы ведут к обогащению местной флоры чужеродными видами, которые в первую очередь появляются и расселяются по наиболее нарушенным участкам: обочинам и откосам дорог, речным отмелям, сорным местам, в аэропортах и на железнодорожных станциях. Наши предыдущие исследования показали, что в ЯНАО уже занесено большое число чужеродных видов из различных регионов Сибири и европейской части России, есть находки ряда чужеродных видов сосудистых растений, ранее известных, но редких в ЯНАО [Письмаркина, 2014; Бялт и др., 2017]. Предлагаемая статья является продолжением серии наших публикаций по флористическим находкам в ЯНАО.

Материалы и методы

Полевые исследования были проведены с 2012 по 2016 гг. в 11 пунктах ЯНАО (в скобках указаны географические координаты): в горо-

дах Ноябрьск (63°12' с. ш., 75°27' в. д.), Надым (включая пос. Старый Надым, он же – микрорайон Правобережный; 65°32' с. ш., 72°31' в. д.), Тарко-Сале (64°54' с. ш., 77°45' в. д.), Губкинский (64°25' с. ш., 76°30' в. д.), поселках Коротчаево (входит в состав г. Новый Уренгой в качестве микрорайона; 65°55' с. ш., 78°11' в. д.) и Пангоды (65°51' с. ш., 74°29' в. д.), городах Лабытнанги (66°39' с. ш., 65°24' в. д.), Салехард (66°31' с. ш., 66°36' в. д.), Новый Уренгой (66°05' с. ш., 76°40' в. д.), окрестностях поселков Тазовский (р. Нуны-Яха (Луки-Яха), 67°10' с. ш., 78°51' в. д.) и Аксарка (66°33' с. ш., 67°48' в. д.) (рис.). Первый пункт находится в зоне средней тайги, последующие пять – в зоне северной тайги, остальные – в зоне лесотундры (рис.).

Полевые исследования проводились традиционным маршрутным методом [Щербаков, Майоров, 2006]. При обследовании населенных пунктов особое внимание уделялось разнообразным нарушенным местообитаниям: обочинам и откосам дорог, пустырям и неухоженным газонам, свалкам мусора, зонам малоэтажной и частной застройки с посадками огородных и декоративных культур, аэропортам, территориям промышленной застройки, молодым насаждениям деревьев и кустарников.

Гербарные образцы, документирующие находки, хранятся в Гербарии Ботанического института им. В. Л. Комарова РАН (LE), Гербарии им. И. П. Бородина Санкт-Петербургского государственного лесотехнического университета (KFTA) и в Гербарии Музея института экологии растений и животных УрО РАН (SVER). Коллекторы: Е. В. Письмаркина – Е. П., В. В. Бялт – В. Б., С. И. Иванов – С. И., А. А. Егоров – А. Е., С. Н. Голубев – С. Г., А. Ф. Потокин – А. П., М. А. Лебедева – М. Л., Г. М. Кукуричкин – Г. К.



Расположение пунктов исследований на картосхеме геоботанического районирования Ямало-Ненецкого автономного округа.

Природные зоны и подзоны [по: Атлас..., 2004]: тундровая зона: СТр – подзона северной тундры, СрТр – подзона средней тундры; ЮТр – подзона южной тундры; ЛТр – лесотундровая зона; таежная зона: СТг – северотаежная подзона, СрТг – среднетаежная подзона

Location of the study points in the landscape zoning map of Yamalo-Nenets Autonomous District.

Natural zones and subzones [after Atlas..., 2004]. Tundra zone: СТр – northern tundra subzone, СрТр – middle tundra subzone; ЮТр – southern tundra subzone. ЛТр – forest-tundra zone. Taiga zone: СТг – northern taiga zone, СрТг – middle taiga zone

Для присвоения виду статуса «чужеродный» мы принимали во внимание: указание в литературе на занос вида для изучаемого региона или большего региона, включающего изучаемый; встречаемость вида только или в основном в нарушенных и/или сорных местообитаниях; встречаемость вида в отрыве от его основного природного ареала; для территории ЯНАО это обычно большой отрыв от северной грани-

цы распространения [Egorov et al., 2016; Бялт и др., 2017]

Виды в статье расположены по алфавиту. Для каждого таксона приведены латинское название согласно списку сосудистых растений «The Plant List» [2018] и сведения с гербарных этикеток. При цитировании этикетки указана фенофаза, в которой собран вид: цв. – цветение, пл. – пло- доношение, вег. – вегетирующее состояние.

Результаты и обсуждение

Avena fatua L.: г. Губкинский, на пустыре, на песке, 10.VIII.2013, пл., В. Б., С. И., № 88 (LE). Ранее указывался как рудеральное растение для пос. Хадата [Дорогостайская, 1972].

A. sativa L.: г. Ноябрьск, сорное на газоне у жилого блочного дома на ул. 8 Марта, 18.VIII.2013, пл., В. Б., № 321 (LE). Ранее указывался только для пос. Хадата [Дорогостайская, 1972] и г. Надым [Ишбирдин и др., 1996].

Barbarea vulgaris R. Br.: 1) г. Надым, пустырь на ул. Набережной, 28.VI.2012, цв., Е. П. (KFTA); 2) 30 км южнее пос. Тазовский, пойма р. Нуны-Яха, дорожная насыпь. На щебне. 1 экз., 22.VII.2013, цв., Е. П. (KFTA); 3) окр. пос. Пангоды, обочина дороги на Новый Уренгой, 5.VIII.2014, цв., В. Б., Е. П., А. П., М. Л., № 561 (LE). Ранее приводился для г. Новый Уренгой и Полярного Урала [Князев и др., 2006; Хозяинова, 2007; Ильминских, 2013].

Brassica rapa L. [*B. campestris* L.]: 1) г. Ноябрьск, сорное на газоне близ нового дома в северо-западной части города, 16.VIII.2013, цв., В. Б., № 289 (LE); 2) г. Надым, городская свалка, 18.VIII.2013, цв., Е. П. (KFTA); 3) г. Тарко-Сале, ул. Ленина, обочина дороги, 5.VIII.2014, цв., А. Е., Г. К. (KFTA). В ЯНАО ранее указан Е. В. Дорогостайской [1972] для г. Салехарда и станций Уральской железной дороги.

Bunias orientalis L.: 1) г. Надым, у стены магазина, 12.VII.2014, В. Б. (LE); 2) северная окраина г. Лабытнанги, обочина дороги на ул. Пионерской (близ поликлиники), на южном откосе, 30.VII.2016, В. Б., цв. и пл., № 444 (LE). В ЯНАО ранее отмечен в г. Новый Уренгой [Вильчек, Кузнецов, 1996].

Cannabis sativa L.: 1) г. Новый Уренгой, пустырь у аэропорта, 18.VIII.2013, вег., С. И. (KFTA); 2) около 40 км на юго-восток от г. Надым, лесные культуры по песчаному карьере, 65°17'10" с. ш., 73°06'52" в. д., 28.VII.2014, цв., А. Е., А. П. (KFTA). Имеется указание на произрастание этого вида в пос. Большая Хадата [Дорогостайская, 1972].

Cirsium arvense L. s. str.: 1) г. Ноябрьск, сорное на пустыре, 16.VIII.2013, цв., В. Б., № 248 (LE); 2) там же, на обочине Объездной дороги в бывший пос. Вынгапуровский (сейчас микрорайон г. Ноябрьска), 19.VIII.2013, цв. и пл., В. Б., № 384 (LE). Для ЯНАО приводится из Салехарда [Соколова, 1987] и Надыма [Ишбирдин и др., 1996]. В Надыме собран нами в 2013 и 2014 гг. (LE). В Ноябрьске и Надыме изредка встречается по обочинам дорог и на пустырях, вместе с более распространенным *C. setosum* (Willd.) Bess.

Crepis tectorum L.: 1) г. Надым, пустырь на ул. Набережной, около гостиницы «Айсберг», 16.VI.2012, цв., Е. П. (KFTA); 2) г. Ноябрьск, промзона, на песке во дворе Ноябрьского лесхоза, 6.VIII.2013, цв. и пл., В. Б., С. И., № 5 (LE); 3) там же, на пустыре у ручья, на песке, 16.VIII.2013, цв. и пл., В. Б., № 250 (LE). Везде наблюдался в большом количестве экз. Как заносный известен на Полярном Урале [Игошина, 1966] и в г. Лабытнанги [Князев и др., 2006].

Cyanus segetum Hill [*Centaurea cyanus* L.]: 1) г. Губкинский, сорное на пустыре близ школы № 4, на песке, 10.VIII.2013, цв., В. Б., С. И., № 113 (LE); 2) окр. пос. Аксарка, рекультивируемый карьер в 2 км на юг от пос., 66°32'12" с. ш., 67°46'55" в. д., 7.VIII.2013, цв., А. Е., С. Г. (KFTA); 3) г. Салехард, сорное на пустыре около школы № 1 на ул. Ленина, 11.VIII.2016, цв., В. Б. (LE). Как рудеральный вид известен на Полярном Урале [Дорогостайская, 1972; Соколова, 1987], единичные экз. наблюдались в 2013 г. в Надыме. В ЯНАО иногда культивируется как декоративное растение.

Dactylis glomerata L.: 1) г. Ноябрьск, на газоне близ сквера Геологов, пл., 18.VIII.2013, В. Б., № 313 (LE); 2) пос. Пангоды, на газоне у администрации, 6.VIII.2014, пл., В. Б., Е. П., А. П., М. Л., № 607 (LE); 3) г. Надым, неухоженный газон около д. 11 по Ленинградскому просп., 20.VIII.2014, пл., Е. П. (SVER); 4) северная окраина г. Лабытнанги, обочина дороги на ул. Пионерской (близ поликлиники), на южном откосе, 30.VII.2016, цв., В. Б. № 431 (LE); 5) северная окраина пос. Аксарка, зарастающий карьер на склоне холма, 12.VIII.2016, пл., В. Б., А. Е., Т. Л. Некрасов № 740 (LE). В ЯНАО сведения о *D. glomerata* есть из городов Надым [Ишбирдин и др., 1996] и Новый Уренгой [Вильчек, Кузнецов, 1996]. Кроме того, этот вид указан как редкий синантропофит в Пуровском районе [Хозяинова, 2007].

Echium vulgare L.: г. Губкинский, сорное на обочине дороги у жилого дома, на песке, 10.VIII.2013, цв., В. Б., С. И., № 83 и 99 (LE). По нашим наблюдениям, на обочинах дорог и на пустырях встречается довольно часто. Новый вид для флоры ЯНАО. Во «Флоре Сибири» [Никифорова, 1997] указан только для более южных регионов Западной Сибири.

Erodium cicutarium (L.) L'Hér.: 1) г. Ноябрьск, сорное на новом газоне с цветником на ул. 8 Марта, 18.VIII.2013, цв. и пл., В. Б., № 323 (LE); 2) г. Салехард, на газоне у здания правительства ЯНАО, 10.VIII.2016, цв., В. Б., А. Е. (LE). Приводился для г. Надым [Ишбирдин и др., 1996].

Fallopia convolvulus (L.) A. Löve: 1) г. Надым, восточная окраина, на разбитом песке у гаражей, 2.VIII.2014, цв. и пл., В. Б., А. П., М. Л., № 513 (LE); 2) пос. Коротчаево, у стены магазина в центре города, 29.VII.2014, цв. и пл., В. Б., Е. П., № 396 (LE). Вероятность находок этого вида на севере Западной Сибири не исключалась еще в «Арктической флоре» [Петровский, 1966]. Позднее *F. convolvulus* приводится для ЯНАО во «Флоре Сибири» [Тупицына, 1992], без указания географического пункта.

Geum aleppicum Jacq.: г. Надым, на газоне близ магазина, 3 и 9.VIII.2014, цв., В. Б., № 484, № 692 (все – LE). Ранее указывался только для с. Кушеватское Пуровского р-на [Выдрина, 1988].

Glechoma hederacea L.: г. Тарко-Сале, на газоне близ жилого дома на ул. Бабушкина, 3.VIII.2014, цв., А. Е., Г. К. (KFTA). В ЯНАО известен из гг. Салехарда и Лабытнанги [Дорогостайская, 1972; Троценко, 1990; Князев и др., 2006]. Есть указание для Полярного Урала [Соколова, 1980].

Helianthus lenticularis Douglas ex Lindl.: г. Ноябрьск, сорное на пустыре у АЗС, 16.VIII.2013, цв., В. Б., № 283 (LE). Известен из г. Новый Уренгой [Ильминских, 2013].

Lappula squarrosa (Retz.) Dumort. [*L. mysotis* Moench]: 1) г. Губкинский, сорное на пустыре близ школы № 4, на песке, 10.VIII.2013, цв. и пл., В. Б., С. И., № 86 (LE); 2) г. Надым, на клумбе около аптеки (в здании общежития № 1) по ул. Зверева, 20.VIII.2013, цв., Е. П. (KFTA). Ранее приводился для г. Новый Уренгой [Ильминских, 2013].

Lathyrus pratensis L.: 1) г. Надым, на газоне на ул. Строителей, 2–3.VIII.2014, цв., В. Б., № 478 (LE); 2) Надымский р-н, полоса отчуждения вдоль автомобильной дороги Надым – Пангоды, 8.VIII.2014, цв., Е. П., В. Б., А. П., М. Л. (SVER); 3) 85 км к северо-западу от пос. Пангоды по дороге в г. Надым, обочина дороги у моста через ручей, 7.VIII.2014, цв., В. Б., Е. П., А. П., М. Л. № 652 (LE). Ранее для ЯНАО приводился из г. Лабытнанги и пос. Октябрьский [Князев и др., 2006], собран на п-ове Ямал (SVER) [Письмаркина, 2014].

Lepidium rudemale L.: г. Надым, городская свалка, 17.VIII.2013, пл., Е. П. (KFTA). Ранее приводился для пос. Хадата на Полярном Урале [Дорогостайская, 1972].

Lycopersicon esculentum Mill.: г. Ноябрьск, на новом газоне на ул. 8 Марта, 16.VIII.2013, цв., В. Б., № 311 (LE). Культивируется на приусадебных и дачных участках в населенных пунктах округа. Ранее найден на свалке в г. Новый Уренгой [Ильминских, 2013]. Также наблю-

дался нами в г. Салехарде (цв. и вег.) в 2016 г.: большое число экземпляров в водотоке у моста через р. Шайтанку.

Medicago falcata L.: северная окраина г. Лабытнанги, обочина железной дороги на ст. Обская, 24.VII.2016, цв. и пл., В. Б., № 271 (LE). Собранные экз. имеют признаки *M. falcata* ssp. *romanica* (Prod.) O. Schwarz et Klinkovskii. Ранее растения с признаками этого подвида найдены в г. Ноябрьске (LE) [Бял и др., 2017].

Onobrychis viciifolia Scop.: г. Ноябрьск, на газоне у жилого дома на ул. Багульной, на песке, 16.VIII.2013, цв. и пл., В. Б., № 269 (LE). Новый вид для ЯНАО. Во «Флоре Сибири» [Курбатский, 1994] приводится для юга Тюменской области.

Plantago media L.: 1) г. Губкинский, на газоне у многоэтажного дома, 10.VIII.2013, цв., В. Б., С. И., № 110 (LE); 2) г. Ноябрьск, на обочине Объездной дороги на Вынгапуровский, 19.VIII.2013, цв., В. Б., № 385 (LE). Ранее в ЯНАО указывался для ст. Полярный Урал, гг. Салехарда [Дорогостайская, 1972] и Лабытнанги [Троценко, 1990].

Potentilla norvegica L.: 1) северная окраина г. Лабытнанги, дорога к Обской пристани, сорное на обочине жел. дороги, 29.VII.2016, цв., В. Б. (LE); 2) пос. Коротчаево, сорное на пустыре во дворе АТП (на берегу озера), 29.VII.2014, В. Б., Е. П., № 400 (LE). Известен в ЯНАО в пойме р. Таз [Титов, Потокин, 2001], в населенных пунктах на Полярном Урале [Князев и др., 2006], указан для гг. Салехард [Дорогостайская, 1972], Надым [Ишбирдин и др., 1996] и Новый Уренгой [Вильчек, Кузнецов, 1996].

Raphanus raphanistrum L.: г. Губкинский, сорное на пустыре близ школы № 4, на песке, 10.VIII.2013, цв., В. Б., С. И., № 90 (LE). Указан Е. В. Дорогостайской [1972] как один из постоянных полевых сорняков на Крайнем Севере. Во «Флоре Сибири» приводится для всей Западной Сибири: от Салехарда до Алтая [Никифорова, 1994]. Редкость в настоящее время, вероятно, обусловлена сокращением сельхозугодий, произошедшим в последней четверти 20 в.

Rubus idaeus L.: 1) г. Надым, городская свалка и прилегающий пустырь, пл., 7.VIII.2013, Е. П. (KFTA); 2) г. Ноябрьск, на пустыре, одичавшее у бетонного забора, 16.VIII.2013, цв. и пл., В. Б., № 265а (LE). Широко культивируется в ЯНАО, но, по-видимому, в диком виде не встречается в округе, где представлен близким видом – *R. matsumuranus* H. Lév. & Vaniot. Однако, по нашим наблюдениям, малина иногда встречается в одичавшем виде у заборов,

вдоль дорог, на пустырях и свалках, поэтому ее вполне можно отнести к чужеродным видам. Ранее приводился для Верхне-Тазовского заповедника, как реликт культуры на местах бывших буровых вышек [Нешатаев и др., 2002], а также для пос. Пангоды и г. Надым [Ишбирдин и др., 1996].

Rumex pseudonatronatus (Borbás) Murb.:

1) г. Ноябрьск, промзона, болото близ старого ж. д. полотна, 14.VIII.2013, цв. и пл., В. Б., С. И., № 235 (LE); 2) пос. Пангоды, на обочине дороги, 6.VIII.2014, цв. и пл., В. Б., Е. П., А. П., М. Л., № 585 (LE); 3) северная окраина пос. Аксарка, зарастающий карьер на склоне холма, 12.VIII.2016, цв. и пл., В. Б., А. Е., Т. Л. Некрасов № 762 (LE). Ранее в ЯНАО приводился из пос. Хадата [Дорогостайская, 1972] и г. Лабытнанги [Князев и др., 2006], где повторно собран нами: г. Лабытнанги, на пустыре, 30.VII.2016, цв. и пл., В. Б. № 445 (LE).

Scorzoneroideis autumnalis (L.) Moench

[*Leontodon autumnalis* L.]: северная окраина г. Лабытнанги, на ул. Школьной, на сеяном газоне, 21.VII.2016, цв., В. Б. № 208 (LE). Известен на границе ЯНАО и Республики Коми [Соколова, 1987], зарегистрирован в г. Ноябрьске [Бялт и др., 2017].

Secale cereale L.: 1) в 6 км от г. Губкинский, Губкинский лесхоз, на песке, 9.VIII.2013, цв., В. Б., С. И., № 44, 72 (LE); 2) там же, обочина дороги, 9.VIII.2013, цв., В. Б., С. И., № 72 (LE); 3) г. Надым, сорное на пустыре в северной части города, пл., 12.VII.2014, В. Б., № 2 (LE); 4) пос. Пангоды, сорное на газоне, 6.VIII.2014, цв., В. Б., Е. П., А. П., М. Л., № 611 (LE). Ранее указывался только для пос. Хадата [Дорогостайская, 1972].

Silene tatarica (L.) Pers.:

1) г. Надым, пустырь во дворе дома № 3 по ул. Геологоразведчиков, единично, 12.VII.2012, цв., Е. П. (KFTA); 2) там же, пустырь у автомобильной стоянки на территории аэропорта, обильно, 14.VII.2012, цв., Е. П. (KFTA); 3) там же, на газоне в Центральном парке, 2–3.VIII.2014, цв., В. Б., № 483 (LE); 4) там же, микрорайон Правобережный (бывший пос. Старый Надым), песчаный пустырь недалеко от железной дороги, 3.VIII.2014, цв., А. П., В. Б., Е. П., М. Л. (LE); 5) северная окраина г. Лабытнанги, обочина дороги на ул. Пионерской, 30.VII.2016, цв., В. Б. № 433 (LE). Во всех известных местонахождениях, кроме г. Лабытнанги, формирует многочисленные популяции. Ранее был собран в бассейне р. Полуй (LE) – это единственное указание вида для Сибири [Зуев, 1993; Власова, 2012].

Solanum tuberosum L.: г. Надым, во дворе панельного дома, у дорожки, 8–9.VII.2014,

вег., В. Б., № 694 (LE). Выращивается на приусадебных и дачных участках на юге округа (например, в г. Ноябрьске). В Надыме и Новом Уренгое случаи выращивания редки, большей частью в палисадниках около жилых домов. Иногда отмечается как эфемерофит на мусорных местах [Дорогостайская, 1972; Вильчек, Кузнецов, 1996]. По-видимому, в Надыме вырос из выброшенного (случайно оброненного) клубня.

Sonchus arvensis L.: г. Ноябрьск, промзона,

на обочине Объездной дороги на Вынгапуровский, близ конторы Ноябрьского лесхоза, 19.VIII.2013, В. Б., цв., № 373 (LE). В ЯНАО известен по литературным указаниям из г. Надыма [Ишбирдин и др., 1996], где повторно собран нами: заросли *Salix* sp. вдоль дороги на городской свалке, 7.VIII.2013, Е. П. (LE).

Trifolium hybridum L.: в 30 км южнее пос. Та-

зовский, пойма р. Нуны-Яха, основание насыпи автомобильной дороги Новый Уренгой – Тазовский, у моста через р. Нуны-Яха, 24.VII.2014, цв., Е. П., В. Б. (SVER). Как заносное на юге Российской Арктики приводится еще в «Арктической флоре СССР» [Соколова, 1986]. По нашим наблюдениям, *T. hybridum* – это распространенный синантропный вид в крупных населенных пунктах ЯНАО (Новый Уренгой, Надым, Ноябрьск, Губкинский, Тарко-Сале, Салехард, Лабытнанги). Северная граница его массового распространения ограничена зоной северной тайги и южной лесотундры [Курбатский, 1994]. Нами собран значительно севернее ранее известных находок. Это пока единственное местонахождение вида в зоне лесотундры.

Trifolium medium L.: 1) пос. Пангоды,

на обочине дороги (большое пятно), 6.VIII.2014, цв., В. Б., Е. П., А. П., М. Л., № 605 (LE); 2) г. Надым, перекресток ул. Ямальской и 1-го проезда, неухоженный газон около жилого дома, 20.VIII.2014, цв., Е. П. (SVER); 3) г. Салехард, территория Музея арктической авиации, лужайка, 6.VIII.2016, цв., В. Б. (LE). Известен в г. Губкинский [Хозяинова, 2007]. Два других вида клеверов – *Trifolium pratense* L. и *T. repens* L. – являются обычными синантропофитами во всех крупных населенных пунктах ЯНАО.

Triticum aestivum L.: г. Салехард, свалка

строительного мусора в 0,5 км от аэропорта, 6.VIII.2016, пл., В. Б. (LE). Ранее указан для гг. Новый Уренгой [Вильчек, Кузнецов, 1996] и Лабытнанги [Князев и др., 2006].

Tussilago farfara L.: пос. Пангоды, на газоне

у здания администрации, 6.VIII.2014, вег., В. Б., Е. П., А. П., М. Л., № 575 (LE). Немногочисленные экземпляры на газоне и вдоль фундамента здания. Ранее в ЯНАО указывался для Вер-

хне-Тазовского заповедника [Нешатаев и др., 2002]. Во «Флоре Сибири» [Антипова, 1997] приводится для всей территории Сибири, но, по нашим наблюдениям, в ЯНАО редок.

***Typha latifolia* L.:** 1) г. Ноябрьск, промзона, в глубокой канаве с водой у ж. д. полотна (близ двора Ноябрьского лесхоза), 14.VIII.2013, В. Б., С. И., № 234 (LE); 2) там же, берега озера близ ТЭЦ, в воде, окаймляет все озеро, 16.VIII.2013, В. В. Бялт № 281 (LE); 3) там же, промзона, на обочине Объездной дороги на Вынгапуровский, в канаве с водой близ перекрестка с 8-м проездом, 19.VIII.2013, В. Б., № 390 (LE); 4) г. Надым, канава с водой у гаражей. 2.VIII.2014, В. Б., А. П., М. Л., № 511 (LE). Везде собран в цветущем или плодоносящем состоянии. Впервые в ЯНАО собран в 2009 г. в Пуровском р-не, в окрестностях гг. Новый Уренгой, Муравленко и пос. Тарко-Сале (SVER) [Ефремов и др., 2013].

***Urtica dioica* L.:** пос. Коротчаево, сорное на пустыре, между труб отопления (у жилых домов), 29.VII.2014, цв., В. Б., Е. П., № 402 (LE). Известен из гг. Салехард [Толмачев, 1966] и Лабытнанги [Троценко, 1990], причем для Лабытнанги приводился как обычное рудеральное растение. На востоке материковой части округа, по нашим наблюдениям, встречается пока редко, вероятно, из-за слабого развития огородничества и бедности азотом местных почв. В 2012 и 2013 гг. мы наблюдали его в небольшом количестве в гг. Ноябрьске и Губкинском. В г. Лабытнанги собран нами: северная окраина г. Лабытнанги, обочина железной дороги на ст. Обская, 24.VII.2016, В. Б., № 271 (LE).

Кроме приведенных выше находок в населенных пунктах ЯНАО нами собраны и другие, более распространенные в регионе чужеродные виды: *Hordeum jubatum* L. (Ноябрьск, Пангоды, Коротчаево), *Lepidotheca suaveolens* (Pursh) Nutt. [*Matricaria discoidea* DC.] (Надым, Ноябрьск, Пангоды, Коротчаево, Тарко-Сале), *Senecio vulgaris* L. (Надым, Ноябрьск, Новый Уренгой), *Melilotus albus* Medicus (Надым, Ноябрьск, Лабытнанги), *M. officinalis* (L.) Pall. (Надым, Ноябрьск, Губкинский, Пангоды, Тарко-Сале).

Заключение

Все флористические находки сделаны на нарушенных местообитаниях – на пустырях, заброшенных и новых газонах, в канавах и по обочинам дорог, то есть чужеродные растения расселяются исключительно по антропогенным местообитаниям, практически не внедряясь в таежные и тундровые фитоценозы.

Из видов, приведенных в статье, успешно натурализуются по нарушенным местообитаниям кроме нередких в населенных пунктах региона *Hordeum jubatum*, *Lepidotheca suaveolens*, *Senecio vulgaris*, *Melilotus albus*, *M. officinalis*, *Trifolium hybridum* такие виды, как *Cirsium arvense*, *Crepis tectorum*, *Sonchus arvensis*, *Silene tatarica*, *Lathyrus pratensis*, *Plantago media*, *Potentilla norvegica*. Эти виды становятся в ЯНАО все более обычными и могут встретиться в любом поселении региона (за исключением, возможно, расположенных севернее подзоны южных тундр). Эфемерофитами являются *Cyanus segetum*, *Helianthus lenticularis*, *Scorzoneroidea autumnalis*, *Tussilago farfara*, *Lappula squarrosa*, *Barbarea vulgaris*, *Brassica rapa*, *Bunias orientalis*, *Lepidium ruderales*, *Raphanus raphanistrum*, *Cannabis sativa*, *Onobrychis viciifolia*, *Trifolium medium*, *Erodium cicutarium*, *Glechoma hederacea*, *Avena fatua*, *A. sativa*, *Secale cereale*, *Triticum aestivum*, *Fallopia convolvulus*, *Lycopersicon esculentum*, *Solanum tuberosum*.

Авторы выражают глубокую благодарность за помощь в определении злаков Н. Н. Цвелеву, а также коллегам, принимавшим участие в полевых исследованиях: сотрудникам Санкт-Петербургского государственного лесотехнического университета А. Ф. Потокину, С. А. Иванову, М. В. Лебедевой, С. Н. Голубеву и Сургутского государственного университета – Г. М. Кукуричкину.

Работа выполнена при частичной финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект № 16-44-890088), Департамента по науке и инновациям Ямало-Ненецкого автономного округа (Госконтракт от 25 июля 2012 года № 01–15/4); а также в рамках выполнения государственных заданий Ботанического института им. В. Л. Комарова РАН по теме Программы фундаментальных исследований РАН I. 2.41 (проект «Биологические разнообразие и динамика растительного мира России») и Ботанического сада УрО РАН (тема «Исследование и охрана фенотипического и генетического разнообразия флоры и растительности России»).

Литература

- Антипова Е. М. *Tussilago* L. – Мать-и-мачеха // Флора Сибири. Т. 13: Asteraceae (Compositae). Новосибирск: Наука, 1997. С. 142.
Атлас Ямало-Ненецкого автономного округа / Под ред. С. И. Ларина. Омск: ОКФ, 2004. 303 с.

Бялт В. В., Письмаркина Е. В., Егоров А. А. Новые находки заносных видов сосудистых растений в Ямало-Ненецком автономном округе // Бот. журн. 2017. Т. 102, № 12. С. 1663–1680.

Вибе Е. И. *Senecio* L. – Крестовник // Флора Сибири. Т. 13: Asteraceae (Compositae). Новосибирск: Наука, 1997. С. 163–169.

Вильчек Г. Е., Кузнецов Д. В. Флора антропогенных местообитаний окрестностей г. Новый Уренгой (Западная Сибирь) // Флора антропогенных местообитаний Севера / Под ред. Г. Е. Вильчека, О. И. Суминой, А. А. Тишкова. М.: ИГ РАН, 1996. С. 100–121.

Власова Н. В. Семейство Caryophyllaceae Juss. // Конспект флоры Азиатской России: сосудистые растения. Новосибирск: СО РАН, 2012. С. 69–91.

Выдрин С. Н. *Geum* L. – Гравилат // Флора Сибири. Т. 8: Rosaceae. Новосибирск: Наука, 1988. С. 89–90.

Дорогостайская Е. В. Сорные растения Крайнего Севера СССР. Л.: Наука, 1972. 172 с.

Ефремов А. Н., Пликина Н. В., Самойлова Г. В., Свириденко Б. Ф., Евженко К. С., Переладова Ю. А. Флористические находки в Омской области и Ямало-Ненецком автономном округе // Бюл. МОИП. Отд. биол. 2013. Т. 118, вып. 3. С. 81–84.

Зуев В. В. *Silene* L. – Смолевка // Флора Сибири. Т. 6: Portulacaceae – Ranunculaceae. Новосибирск: Наука, 1993. С. 62–71.

Игошина К. Н. Флора горных тундр и редколесий Урала // Растения севера Сибири и Дальнего Востока. М.; Л.: Наука, 1966. С. 135–223.

Ильминских Н. Г. Парциальная флора полигонов ТБО (свалок) городов Ханты-Мансийск и Новый Уренгой // Биоразнообразие экосистем Крайнего Севера: инвентаризация, мониторинг, охрана: Материалы Всерос. конф. (Сыктывкар, 3–7 июня. 2013 г.). Сыктывкар, 2013. С. 515–519.

Ишбирдин А. Р., Ишбирдина Л. М., Хусаинов А. Ф. О некоторых закономерностях флоры и растительности населенных пунктов севера Западной Сибири // Флора антропогенных местообитаний Севера / Под ред. Г. Е. Вильчека, О. И. Суминой, А. А. Тишкова. М.: ИГ РАН, 1996. С. 79–97.

Князев М. С., Морозова Л. М., Шутова Е. А. Флористический список сосудистых растений // Растительный покров и растительные ресурсы Полярного Урала. Екатеринбург: Изд-во УрГУ, 2006. С. 42–159.

Курбатский В. И. *Onobrychis* Miller – Эспарцет. *Melilotus* Miller – Донник. *Trifolium* L. – Клевер // Флора Сибири. Т. 9: Fabaceae (Leguminosae). Новосибирск: Наука, 1994. С. 166–205.

Нешатаев В. Ю., Потокин А. Ф., Томаева И. Ф., Егоров А. А., Добрыш А. А., Чернядьева И. В., Потем-

кин А. Д. Растительность, флора и почвы Верхне-Тазовского государственного заповедника. СПб.: ИПО СПбЛТА, 2002. 154 с.

Никифорова О. Д. *Raphanus* L. – Редька // Флора Сибири. Новосибирск: Наука, 1994. С. 137–138.

Никифорова О. Д. *Echium* L. – Синяк // Флора Сибири. Т. 11: Pyrolaceae – Lamiaceae (Labiatae). Новосибирск: Наука, 1997. С. 114–115.

Петровский В. В. *Polygonum* – Горец, гречиха // Арктическая флора СССР. Вып. V: Salicaceae – Portulacaceae. Л.: Наука, 1966. С. 163–179.

Письмаркина Е. В. Находки заносных видов сосудистых растений на полуострове Ямал // Бюл. МОИП. Отд. биол. 2014. Т. 119, вып. 3. С. 75–76.

Соколова М. В. *Glechoma* L. – Будра // Арктическая флора СССР. Вып. VIII: семейства Geraniaceae – Scrophulariaceae. Л.: Наука, 1980. С. 249–250.

Соколова М. В. *Trifolium* L. – Клевер // Арктическая флора СССР. Вып. IX: семейства Droseraceae – Leguminosae. Л.: Наука, 1986. С. 11–17.

Соколова М. В. *Cirsium* Mill. – Бодяк. *Centaurea* L. – Василек. *Leontodon* L. – Кульбаба // Арктическая флора СССР. Вып. X: семейства Rubiaceae – Compositae. Л.: Наука, 1987. С. 252–258.

Титов Ю. В., Потокин А. Ф. Растительность поймы реки Таз. Сургут: Изд-во СурГУ, 2001. 141 с.

Толмачев А. И. *Urticaceae* – Крапивные // Арктическая флора СССР. Вып. V. Л.: Наука, 1966. С. 138–140.

Троценко Г. В. Синантропизация флоры г. Лабитнанги // Структура, продуктивность и динамика растительного покрова. Свердловск: УрО АН СССР, 1990. С. 101–110.

Тупицына Н. Н. *Fallopia* Adans. – Гречишка // Флора Сибири. Т. 5: Salicaceae – Amaranthaceae. Новосибирск: Наука, 1992. С. 134–135.

Хозяинова Н. В. Флора и растительность северной тайги Пуровского района Тюменской области (север Западной Сибири) // Вестник экологии, лесоведения и ландшафтоведения. 2007. № 8. С. 27–50.

Щербаков А. В., Майоров С. Р. Инвентаризация флоры и основы гербарного дела: Методические рекомендации. М.: КМК, 2006. 50 с.

Egorov A. A., Byalt V. V., Pismarkina E. V. Alien plant species in the north of Western Siberia // UArctic Congress 2016. Abstract Book. University of the Arctic – University of Oulu. 2016. 105 p.

The Plant List. A working list of all plant species. URL: <http://www.theplantlist.org/> (дата обращения: 15.01.2018).

Поступила в редакцию 22.01.2018

References

Antipova E. M. *Tussilago* L. – Mat'-i-machekha. *Flora Sibiri* [Flora of Siberia]. Vol. 13: Asteraceae (Compositae). Novosibirsk: Nauka, 1997. 142 p.

Atlas Yamalo-Nenetskogo avtonomnogo okruga [Atlas of the Yamalo-Nenets Autonomous District]. Omsk: OKF, 2004. 303 p.

Byalt V. V., Pismarkina E. V., Egorov A. A. Novye na-

Nenetskom avtonomnom okruge [New records of alien vascular plant species in the Yamalo-Nenets Autonomous District]. *Bot. zhurn.* 2017. Vol. 102, no. 12. P. 1663–1680.

Dorogostayskaya E. V. Sornye rasteniya Krainego Severa SSSR [Weed plants in the Far North of the USSR]. Leningrad: Nauka, 1972. 172 p.

Efremov A. N., Plikina N. V., Samoylova G. V., Sviridenko B. F., Evzhenko K. S., Pereladova Yu. A. Floris-

licheskie nakhodki v Omskoi oblasti i Yamalo-Nenetskom avtonomnom okruge [Floristic records in Omsk province and Yamalo-Nenets Autonomous Okrug]. *Byul. MOIP. Otdel biol.* [Bull. Moscow Society of Naturalists. Biol. series]. 2013. Vol. 118, no. 3. P. 81–84.

Igoshina K. N. Flora gornyykh tundr i redkolesii Urala [Flora of mountain tundra and sparse forests of the Urals]. *Rasteniya severa Sibiri i Dal'nego Vostoka* [Plants of the north of Siberia and the Far East]. Moscow; Leningrad: Nauka, 1966. P. 135–223.

Il'minskikh N. G. Partial'naya flora poligonov TBO (svalok) gorodov Khanty-Mansiysk i Novyi Urengoi [Partial flora of solid waste landfills in the cities of Khanty-Mansiysk and Novy Urengoy]. *Bioraznoobrazie ekosistem Krainego Severa: inventarizatsiya, monitoring, okhrana: Materialy Vseros. konf. (Syktyvkar, 3–7 iyun. 2013 g.)* [Biodiversity of the ecosystems of the Far North: Inventory, Monitoring, Protection: proceed. of all-Russian conf. (Syktyvkar, June 3–7, 2013)]. Syktyvkar, 2013. P. 515–519.

Ishbirdin A. R., Ishbirdina L. M., Khusainov A. F. O nekotorykh zakonornostyakh flory i rastitel'nosti naselennykh punktov severa Zapadnoi Sibiri [On some regularities in flora and vegetation of settlements in the north of Western Siberia]. *Flora antropogennykh mestoobitaniy Severa* [Flora of anthropogenic habitats of the North]. Moscow: IG RAS, 1996. P. 79–97.

Khozyainova N. V. Flora i rastitel'nost' severnoi taigi Purovskogo raiona Tyumenskoi oblasti (sever Zapadnoi Sibiri) [Flora and vegetation of the northern taiga of the Purovsky district of the Tyumen Region (north of Western Siberia)]. *Vestnik ekologii, lesovedeniya i landshaftovedeniya* [Bull. Ecology, Forestry, and Landscape Studies]. 2007. No. 8. P. 27–50.

Knyazev M. S., Morozova L. M., Shurova E. A. Floristicheskii spisok sosudistyykh rasteniy [Floristic list of vascular plants]. *Rastitel'nyi pokrov i rastitel'nye resursy Polyarnogo Urala* [Plant cover and resources of the Polar Urals]. Ekaterinburg: Izd-vo UrGU, 2006. P. 42–159.

Kurbatskii V. I. *Onobrychis* Miller – *Espartset*. *Melilotus* Miller – *Donnik*. *Trifolium* L. – *Klever*. *Flora Sibiri* [Flora of Siberia]. Vol. 9: Fabaceae (Leguminosae). Novosibirsk: Nauka, 1994. P. 166–167.

Neshataev V. Yu., Potokin A. F., Tomaeva I. F., Egorov A. A., Dobrysh A. A., Chernyad'eva I. V., Potemkin A. D. Rastitel'nost', flora i pochvy Verkhne-Tazovskogo gosudarstvennogo zapovednika [Vegetation, flora and soils of the Upper-Taz State Reserve]. St. Petersburg, 2002. 154 p.

Nikiforova O. D. *Raphanus* L. – *Red'ka*. *Flora Sibiri* [Flora of Siberia]. *Berberidaceae* – *Grossulariaceae*. Novosibirsk: Nauka, 1994a. Vol. 7. P. 137–138.

Nikiforova O. D. *Echium* L. – *Sinyak*. *Flora Sibiri* [Flora of Siberia]. Vol. 11: *Pyrolaceae* – *Lamiaceae* (Labiatae). Novosibirsk: Nauka, 1997. Vol. 11. P. 114–115.

Petrovskii V. V. *Polygonum* – *Gorets*, *grechikha*. *Arkticheskaya flora SSSR* [Arctic flora of the USSR]. *Salicaceae* – *Portulacaceae*. Leningrad: Nauka, 1966. Vol. V. P. 163–179.

Pismarkina E. V. Nakhodki zanosnykh vidov sosudistyykh rasteniy na poluostrove Yamal [Records of alien

vascular plants on the Yamal Peninsula]. *Byul. MOIP. Otdel biol.* [Bull. Moscow Society of Naturalists. Biol. series]. 2014. Vol. 119, no. 3. P. 75–76.

Shcherbakov A. V., Maiorov S. R. Inventarizatsiya flory i osnovy gerbarnogo dela: Metodicheskie rekomendatsii [Inventory of the flora and herbarium handbook: Methodical recommendations]. Moscow: KMK, 2006. 50 p.

Sokolova M. V. *Glechoma* L. – *Budra*. *Arkticheskaya flora SSSR* [Arctic flora of the USSR]. *Geraniaceae* – *Scrophulariaceae*. Leningrad: Nauka, 1980. Vol. VIII. P. 249–250.

Sokolova M. V. *Trifolium* L. – *Klever*. *Arkticheskaya flora SSSR* [Arctic flora of the USSR]. *Droseraceae* – *Leguminosae*. Leningrad: Nauka, 1986. Vol. IX. P. 11–17.

Sokolova M. V. *Cirsium* Mill. – *Bodyak*. *Centaurea* L. – *Vasilek*. *Leontodon* L. – *Kulbaba*. *Arkticheskaya flora SSSR* [Arctic flora of the USSR]. *Rubiaceae* – *Compositae*. Leningrad: Nauka, 1987. Vol. X. P. 252–258.

Titov Yu. V., Potokin A. F. Rastitel'nost' poimyy reki Taz [Vegetation of the flood plain of the Taz River]. Surgut: Izd-vo SurGU, 2001. 141 p.

Tolmachev A. I. *Urticaceae* – *Krapivnye*. *Arkticheskaya flora SSSR* [Arctic flora of the USSR]. Leningrad: Nauka, 1966. Iss. 5. P. 138–140.

Trotsenko G. V. Sinantropizatsiya flory g. Labytnangi [Synanthropization of the flora of the town of Labytnangi]. *Struktura, produktivnost' i dinamika rastitel'nogo pokrova* [Structure, productivity and dynamics of vegetation cover]. Sverdlovsk, 1990. P. 101–110.

Tupitsyna N. N. *Fallopia* Adans. – *Grechishka*. *Flora Sibiri* [Flora of Siberia]. *Salicaceae* – *Amaranthaceae*. Novosibirsk: Nauka, 1992. Vol. 5. P. 134–135.

Vibe E. I. *Senecio* L. – *Krestovnik*. *Flora Sibiri* [Flora of Siberia]. Vol. 13: *Asteraceae* (Compositae). Novosibirsk: Nauka, 1997. P. 163–169.

Vil'chek G. E., Kuznetsov D. V. Flora antropogennykh mestoobitaniy okrestnostei g. Novyi Urengoi (Zapadnaya Sibir') [Flora of anthropogenic habitats of the vicinity of Novy Urengoy (Western Siberia)]. *Flora antropogennykh mestoobitaniy Severa* [Flora of anthropogenic habitats of the North]. Moscow: IG RAS, 1996. P. 100–121.

Vlasova N. V. Semeistvo *Caryophyllaceae* Juss. Konspekt flory Aziatskoi Rossii: sosudistye rasteniya [Check-list of the flora of Asian Russia. Vascular plants]. Novosibirsk: Izd-vo SO RAN, 2012. P. 69–91.

Vydrina S. N. *Geum* L. – *Gravilat*. *Flora Sibiri* [Flora of Siberia]. Vol. 8: *Rosaceae*. Novosibirsk: Nauka, 1988. P. 89–90.

Zuev V. V. *Silene* L. – *Smolevka*. *Flora Sibiri* [Flora of Siberia]. Vol. 6: *Portulacaceae* – *Ranunculaceae*. Novosibirsk: Nauka, 1993. P. 62–71.

Egorov A. A., Byalt V. V., Pismarkina E. V. Alien plant species in the north of Western Siberia. *UArctic Congress 2016. Abstract Book*. University of the Arctic – University of Oulu. 2016. 105 p.

The Plant List. A working list of all plant species. URL: <http://www.theplantlist.org/> (accessed: 15.01.2018).

Received January 22, 2018

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Письмаркина Елена Васильевна

старший научный сотрудник, к. б. н.
Ботанический сад Уральского отделения РАН
ул. 8 Марта, 202а, Екатеринбург, Россия, 620144
эл. почта: elena_pismar79@mail.ru
тел.: 89220236214

Бялт Вячеслав Вячеславович

старший научный сотрудник,
Ботанический институт им. В. Л. Комарова РАН
ул. Проф. Попова, 2, Санкт-Петербург, Россия, 197376
эл. почта: byalt66@mail.ru

Егоров Александр Анатольевич

доцент, к. б. н.
Санкт-Петербургский государственный лесотехнический
университет
Институтский пер., 5, Санкт-Петербург, Россия, 194021
заведующий каф. биогеографии и охраны природы, доцент
Санкт-Петербургский государственный университет
10-я линия В. О., 33–35, Санкт-Петербург, Россия, 199034
эл. почта: egorovfta@yandex.ru

CONTRIBUTORS:

Pismarkina, Elena

Botanical Garden of the Ural Branch of the
Russian Academy of Sciences
202a 8th March St., 620144 Ekaterinburg, Russia
e-mail: elena_pismar79@mail.ru
tel.: +79220236214

Byalt, Vyacheslav

Komarov Botanical Institute of the
Russian Academy of Sciences
2 Prof. Popov St., 197376 St. Petersburg, Russia
e-mail: byalt66@mail.ru

Egorov, Alexander

Saint Petersburg State Forestry Technical University
5 Institutskiy Per., 194021 St. Petersburg, Russia
Saint Petersburg State University
33–35 10th Line, 199034 St. Petersburg, Russia
e-mail: egorovfta@yandex.ru

УДК 582.284

НОВЫЕ ДАННЫЕ ОБ АФИЛЛОФОРОВЫХ ГРИБАХ И НЕКОТОРЫХ ДРУГИХ ГРУППАХ МАКРОМИЦЕТОВ СОЛОВЕЦКОГО АРХИПЕЛАГА

О. Н. Ежов¹, И. В. Змитрович², А. В. Руоколайнен³

¹ Федеральный исследовательский центр комплексного изучения Арктики
им. академика Н. П. Лаверова РАН, Архангельск, Россия

² Ботанический институт им. В. Л. Комарова РАН, Санкт-Петербург, Россия

³ Институт леса КарНЦ РАН, ФИЦ «Карельский научный центр РАН», Петрозаводск, Россия

Представлены дополнения к биоте афиллофоровых грибов Соловецкого архипелага. В настоящий момент список включает 307 видов афиллофоровых грибов, из них 22 найдены только на данной территории. Ранее опубликованный список дополнен 31 видом афиллофоровых грибов, в т. ч. 9 новыми для Архангельской области – *Craterellus tubaeformis*, *Hypochnicium erikssonii*, *Phellodon melaleucus*, *Pterula gracilis*, *Sistotrema alboluteum*, *Trechispora invisitata*, *T. kavinioides*, *T. stevensonii*, *Tubulicrinis accedens*. Кроме этого приведены данные о 13 видах аскомицетов, в т. ч. 6 новых для Архангельской области (*Gyromitra infula*, *Humaria hemisphaerica*, *Hypoxylon fragiforme*, *Peziza badia*, *Trichoderma pulvinatum*, *T. viride*), 3 видах дакримицетов и 39 видах агарикомицетов, в т. ч. 19 новых для области (*Amanita fulva*, *A. muscaria*, *Boletus edulis*, *B. paluster*, *Clitocybe gibba*, *Coprinus comatus*, *Cortinarius armillatus*, *C. caperatus*, *C. sanguineus*, *C. traganus*, *Laccaria laccata*, *Lachnella alboviolascens*, *Lycoperdon perlatum*, *L. utriforme*, *Mycena haematopus*, *Pholiota squarrosa*, *Pleurotus ostreatus*, *Russula aeruginea*, *Sebacina grisea*). Проанализирована степень изученности афиллофоровых грибов на различных субстратах. Более заметно увеличение количества видов с полнотой насаждений. Специфичность субстратов достаточно высока. Почти каждый пятый вид из отмеченных нами только на основных лесообразующих породах встречен единично. Коэффициент Тюринга для территории Соловецкого архипелага составляет 67,3 %. На территории отмечено 17 видов, внесенных в Красные книги сопредельных территорий, и зарегистрировано 33 индикаторных вида, из которых 24 являются индикаторами старовозрастных и 9 – очень старых еловых и сосновых лесов. Это свидетельствует о том, что лесные массивы архипелага можно считать особо ценными. Группа афиллофоровых грибов изучена достаточно полно, в то время как данные по другим группам макромицетов до сих пор носят разрозненный характер.

Ключевые слова: агарикомицеты; аскомицеты; дакримицеты; афиллофоровые грибы; Соловецкий архипелаг; новые, индикаторные и краснокнижные виды.

O. N. Ezhov, I. V. Zmitrovich, A. V. Ruokolainen. NEW DATA ON APHYLLOPHOROID FUNGI AND SOME OTHER GROUPS OF MACROMYCETES OF THE SOLOVETSKY ARCHIPALAGO

This paper provides additions to the biota of aphylloroid fungi of the Solovetsky Archipelago. To date, the list includes 307 species of aphylloroid fungi, 22 of them are

found only in the territory in question. A previously published list was supplemented with 31 species of aphyllorphoroid fungi, including 9 species new for the Arkhangelsk Region (*Craterellus tubaeformis*, *Hypochnicium erikssonii*, *Phellodon melaleucus*, *Pterula gracilis*, *Sistotrema alboluteum*, *Trechispora invisitata*, *T. kavinioides*, *T. stevensonii*, *Tubulicrinis accedens*). In addition, new data on 13 species of ascomycetes, including 6 new for the Arkhangelsk Region (*Gyromitra infula*, *Humaria hemisphaerica*, *Hypoxyton fragiforme*, *Peziza badia*, *Trichoderma pulvinatum*, *T. viride*), 3 species of dacrymycetes and 39 species of agaricomycetes, including 19 new for the region (*Amanita fulva*, *A. muscaria*, *Boletus edulis*, *B. paluster*, *Clitocybe gibba*, *Coprinus comatus*, *Cortinarius armillatus*, *C. caperatus*, *C. sanguineus*, *C. traganus*, *Laccaria laccata*, *Lachnella albo-violascens*, *Lycoperdon perlatum*, *L. utriforme*, *Mycena haematopus*, *Pholiota squarrosa*, *Pleurotus ostreatus*, *Russula aeruginea*, *Sebacina grisea*) are provided. The state of knowledge about aphyllorphoroid fungi on different substrates was analyzed. The correlation between the number of species and the habitat was discussed. The number of species increased especially notably along with stand density. Quite high substrate specificity was demonstrated. Almost every fifth of the species that we found only on the main forest-forming tree species was encountered sporadically. The Turing coefficient for the Solovetsky Archipelago is 67.3 %. The territory has been found to harbor 17 species listed in Red Data Books of adjacent areas and 33 indicator species, including 24 indicators of old-growth and 9 of very old spruce and pine forests. The forests of the archipelago can therefore be considered particularly valuable. The group of aphyllorphoroid fungi has been studied quite thoroughly, while data on other groups of macromycetes are still scarce.

Keywords: Agaricomycetes; Ascomycota; Dacrymycetes; aphyllorphoroid fungi; Solovetsky Archipelago; new, indicator and Red List species.

Введение

Соловецкий архипелаг – островная территория, интересная для изучения биоразнообразия различных групп организмов. Сочетание таких факторов, как постоянно обновляющиеся пионерные местообитания, редкостойные хвойно-мелколиственные мозаики на сухих и бедных почвах и с хорошо прогреваемым нижним ярусом, смягченный влиянием крупного водоема климат, наличие разновозрастных деревьев можжевельника определяют специфические черты этой территории, отличающие ее от прилегающих материковых таежных лесов севера Русской равнины.

Первоначально на данной территории были известны всего 9 видов: *Albatrellus confluens* (Alb. et Schwein.) Kotl. et Pouzar, *Inonotus obliquus* (Fr.) Pilát, *Phellinus chrysoloma* (Fr.) Donk, *Ph. igniarius* (L.) Quél., *Ph. pini* (Brot.) Pilát, *Ph. tremulae* (Bondartsev) Bondartsev et Borisov, *Porodaedalea pini* (Brot.) Murrill., *Tomentella coerulea* Höhn. et Litsch., *T. stuposa* (Link) Stalpers, *T. subillacina* (Ellis et Holw.) Wakef. [Ежов, Руоколайнен, 2011]. Целенаправленное изучение афиллофоровых грибов архипелага началось с 2006 года [Ежов, Ершов, 2007] и продолжается по сей день. В публикации 2011 г. было приведено 200 видов грибов данной систематической группы [Ежов, Руоколайнен, 2011]. Далее в течение нескольких лет продолжалось

изучение микобиоты островов архипелага. В результате в 2017 году список стал насчитывать 275 видов афиллофоровых грибов, 9 из них были впервые отмечены на территории Архангельской области [Ezhov et al., 2017].

Материалы и методы

При подготовке статьи обработаны полевые сборы афиллофоровых грибов разных лет и макромицетов из других групп, встреченных на острове Большом Соловецком. Список вновь выявленных видов грибов приводится в алфавитном порядке. Названия видов и родов приведены в соответствии с номенклатурной базой данных Index Fungorum [2018]. Виды, приводимые впервые для Архангельской области, подчеркнуты, и для них отражена встречаемость в Европе [Bernicchia, Gorjon, 2010]. В аннотации к видам указываются субстрат, место сбора, номера в Архангельском научном гербарии (AR) и гербарии КарНЦ РАН (PTZ), условия местопроизрастания, а также распространенность в области на настоящий момент (для опубликованных данных приводятся ссылки на работу, для новых только указан номер гербарного образца).

Для оценки степени специфичности субстратов вычисляли коэффициент (k) по формуле:

$$k = (a/b) * 100 \%,$$

где a – количество видов, найденных исключительно на данном типе субстратов, b – общее число видов, найденных на данном типе субстратов.

Для оценки полноты выявления видового богатства на территориях использовали коэффициент Тюринга:

$$C = (1 - \frac{f_1}{S}) * 100\%,$$

где f_1 – число синглетонов (видов, представленных в коллекции единственным образцом), S – общее число найденных видов [Леонтьев, 2008].

Результаты и обсуждение

В ходе обработки образцов предыдущих лет в настоящий момент список афиллофоровых грибов Соловецкого архипелага дополнен 31 новым видом, из них для территории Архангельской области впервые отмечено 9 видов, сведения о которых приводятся в настоящей работе.

Вид *Asterostroma laxum* Bres. был перепреопределен на *Asterostroma cervicolor* (Berk. et M. A. Curtis) Masee.

Amylocorticiellum molle (Fr.) Spirin et Zmitr. – Окрестности Ботанического сада и оз. Большое Зеленое: на валежном стволе *Larix sibirica* (AR 2701, PTZ 2179) и хвойном валежном стволе (AR 2677) в сосновых лесах. В области ранее был найден в Вельском районе на *Picea obovata* [Ежов, 2013], а также в Приморском и Шенкурском районах на *Pinus sylvestris* (AR 2863, AR 3027).

Antrodiella pallasii Renvall, Johann. et Stenlid. – Окрестности оз. Большое Зеленое: на валежном стволе *Picea abies* (AR 2703) в хвойном лесу. Редок на территории области, ранее был найден в Пинежском и Шенкурском районах на *Picea abies* и *Pinus sylvestris* [Ежов, 2013].

Ceraceomyces eludens K. H. Larss. – Окрестности оз. Красноармейское: на сухостойном стволе *Juniperus communis* (AR 2738) в смешанном хвойно-мелколиственном лесу. Редок на территории области, ранее был найден в Пинежском районе на *Pinus sylvestris* [Ежов, 2013] и в Каргопольском районе на *Pinus sylvestris* [Ежов, 2016].

Ceriporia excelsa S. Lundell ex Parmasto – Окрестности Ботанического сада: на валежном стволе *Populus tremula* (AR 2641) в смешанном хвойно-мелколиственном лесу. Обычный вид, встречается в области повсеместно на *Abies sibirica*, *Picea obovata*, *Pinus sylvestris*, *Alnus incana* и *Populus tremula* [Ежов, 2013].

Cinereomyces lindbladii (Berk.) Jülich [= *Diplomitoporus lindbladii* (Berk.) Gilb. et Ryvarden] – Окрестности оз. Большое Зеленое: на валежном стволе хвойного дерева (AR 2748) в хвойном лесу. Обычный вид, встречается в области повсеместно на *Abies sibirica*, *Picea obovata*, *Pinus sylvestris*, *Alnus incana*, *Populus tremula* и плодовых телах [Ежов, 2013].

Craterellus tubaeformis (Fr.) Quél. – Окрестности оз. Большое Зеленое: на почве (AR 2602, PTZ 2144) в смешанном хвойно-мелколиственном лесу. Довольно широко распространенный в Европе [Hansen, Knudsen, 1997].

Dacryobolus karstenii (Bres.) Oberw. ex Parmasto – Окрестности оз. Большое Зеленое: на валежном стволе *Betula* sp. (AR 2621) в хвойно-мелколиственном лесу. Обычный вид, встречается в области повсеместно на *Pinus sylvestris*, *Betula* sp., *Populus tremula* и плодовых телах [Ежов, 2013].

Fibulomyces mutabilis (Bres.) Jülich – Окрестности оз. Питнеевое: на валежном стволе *Pinus sylvestris* (AR 2624) в сосновом лесу. Редок на территории области, ранее был найден в Пинежском районе на *Larix sibirica* [Ежов, 2013] и Каргопольском районе на плодовом теле *Inonotus obliquus* [Ежов, 2016].

Hypodontia barba-jovis (Bull.) J. Erikss. – Окрестности Кирпичного завода: на валежном стволе *Betula* sp. (AR 2736, PTZ 21839) в рябиннике травяном. Обычный вид, встречается в области повсеместно на *Alnus incana*, *Betula* sp. и *Populus tremula* [Ежов, 2013].

Hypochnella violacea Auersw. ex J. Schröt. – Окрестности оз. Большое Любское: на валежном стволе *Sorbus aucuparia* (AR 2627) в смешанном хвойно-мелколиственном лесу. Относительно редок на территории области, был найден в Пинежском и Плесецком районах на *Picea abies*, *Alnus incana* и *Betula* sp. [Ежов, 2013], а также в Пинежском и Плесецком районах на *Juniperus communis* (AR 2990), *Larix sibirica* (AR 2950) и *Lonicera* sp. (AR 3004) [Ежов, 2013].

Hypochnicium bombycinum (Sommerf.) J. Erikss. – Окрестности тропы на мыс Белужий: на валежном стволе *Salix* sp. (AR 2768) в смешанном хвойно-мелколиственном лесу. Обычный вид, встречается повсеместно на *Alnus incana*, *Betula* sp., *Padus avium*, *Populus tremula*, *Salix* sp. и в городских зеленых насаждениях на *Acer* sp., *Alnus incana*, *Amelanchier* sp., *Corylus avellana*, *Juglans mandshurica*, *Hippophaë* sp., *Malus* sp., *Quercus robur*, *Tilia* sp., *Salix* sp., *Sambucus racemosa*, *Sorbus aucuparia*, *Syringa* sp. [Ежов, 2013, 2016a].

H. erikssonii Hallenb. et Hjortstam – Окрестности оз. Большое Зеленое: на валежном стволе

Betula sp. (AR 2698) в березовом лесу. Вторая находка на территории области в Каргопольском районе на *Pinus sylvestris* (AR 2760). Обычный вид, встречается повсеместно [Bernicchia, Gorjon, 2010].

Kavinia alboviridis (Morgan) Gilb. et Budington. – Окрестности Ботанического сада: на валежном стволе *Salix* sp. (AR 2753, PTZ 2181) в смешанном хвойно-мелколиственном лесу. Редок на территории области, ранее был найден в Пинежском и Плесецком районах на *Picea obovata*, *Betula* sp. и *Populus tremula* [Ежов, 2013].

Mucronella calva (Alb. et Schwein.) Fr. – Окрестности Ботанического сада: на валежном стволе *Picea obovata* (AR 2694, PTZ 2180) в смешанном хвойно-мелколиственном лесу. Ранее был найден в Пинежском районе на *Picea*, *Pinus sylvestris* [Ежов, 2013].

Peniophora violaceolivida (Sommerf.) Mass. – Окрестности озер Большое Любское и Большое Зеленое: на валежных ветвях *Populus tremula* (AR 2632), *Salix* sp. (AR 2739, PTZ 2203) в ельнике-черничнике и березняке травяном. Относительно редок, в области ранее был найден в Вельском районе на *Populus tremula* [Ежов, 2013], *Salix* sp. в Онежском [Ежов и др., 2017] и Шенкурском (AR 2200, AR 2739) районах.

Phellodon melaleucus (Sw. ex Fr.) P. Karst. – Дорога на Реболду: на почве (AR 2800, PTZ 2203) по обочине дороги. Нечасто встречающийся в Европе вид [Hansen, Knudsen, 1997].

Postia balsamea (Peck) Jülich – Окрестности Ботанического сада: у основания живого ствола *Larix sibirica* (AR 2654, PTZ 2197) в Ботаническом саду. Относительно редок, в области ранее был найден в Онежском и Плесецком районах на *Picea obovata*, *Pinus sylvestris* [Ежов, 2013].

Pterula gracilis (Desm. et Berk.) Corner. – Окрестности Ботанического сада: на листовном валеже (AR 2617). Редко встречающийся в Европе вид [Hansen, Knudsen, 1997].

Ramaria eumorpha (P. Karst.) Corner – Окрестности узкоколейной железной дороги: на почве (AR 2865) в смешанном хвойно-мелколиственном лесу. Относительно редок, в области ранее был найден на почве в Котласском и Шенкурском [Ежов, 2013], а также в Плесецком и Пинежском (AR 2868, AR 2973) районах.

R. fennica (P. Karst.) Ricken. – Окрестности оз. Большое Зеленое: на почве (AR 2750, PTZ 2194) в хвойном лесу. Относительно редок, в области ранее был найден на почве в Пинежском и Шенкурском [Ежов, 2013], а также в Котласском (AR 2756) районах.

Sistotrema alboluteum (Bourdot et Galzin) Bondartsev et Singer – Окрестности Ботанического сада: на валежном стволе *Salix* sp. (AR 2678, PTZ 2205) в смешанном хвойно-мелколиственном лесу. Довольно широко распространенный в Европе вид [Bernicchia, Gorjon, 2010].

Steccherinum lacerum (P. Karst.) Kotir. et Saaren. [= *S. separabilimum* (Pouzar) Vesterh.] – Окрестности узкоколейной ж/дороги: на валежном стволе *Populus tremula* (AR 2685, PTZ 2196) в смешанном хвойно-мелколиственном лесу. Обычный вид, встречается повсеместно на *Abies sibirica*, *Pinus sylvestris*, *Alnus incana*, *Betula* sp., *Populus tremula* и *Salix* sp. [Ежов, 2013].

Tomentellopsis echinospora (Ellis) Hjortstam – Окрестности Кирпичного завода и тропы на мыс Белужий: на валежных стволах *Juniperus communis* (AR 2696), *Sorbus aucuparia* (AR 2704, PTZ 2186) в смешанных хвойно-мелколиственных лесах. Обычный вид, встречается повсеместно на *Juniperus communis*, *Pinus sylvestris* и *Salix* sp. [Ежов, 2013].

Trechispora alnicola (Bourdot et Galzin) Liberta – Окрестности Кирпичного завода: на валежном стволе *Betula* sp. (AR 2697) в рябиннике травяном. Относительно редок, в области ранее был найден в Пинежском районе на плодовом теле *Fomes fomentarius* [Ежов, 2013] и Шенкурском районе на *Betula* sp. (AR 2801).

T. invisitata (H. S. Jacks.) Liberta – Окрестности тропы на мыс Белужий и оз. Варваринское: на валежных стволах *Picea obovata* (AR 2638, PTZ 2199), *Pinus sibirica* (AR 2619) в смешанных хвойно-мелколиственных лесах и в лесном питомнике. Довольно широко распространенный в Европе вид [Bernicchia, Gorjon, 2010].

T. kavinioides B. de Vries. – Окрестности оз. Большое Зеленое: на валежном стволе *Picea obovata* (AR 2692, PTZ 2188) в ельнике-черничнике. Широко распространенный в Европе вид [Bernicchia, Gorjon, 2010].

T. stevensonii (Berk. & Broome) K. H. Larss. – Окрестности Кирпичного завода: на валежном стволе *Betula* sp. (AR 2675, PTZ 2185) в рябиннике травяном. Широко распространенный в Европе вид [Bernicchia, Gorjon, 2010].

Tubulicrinis accedens (Bourdot et Galzin) Donk – Окрестности оз. Красноармейское: на валежном стволе *Picea obovata* (AR 2706) в смешанном хвойно-мелколиственном лесу. Широко распространенный вид [Bernicchia, Gorjon, 2010].

Typhula sclerotoides (Pers.) Fr. – Дорога на лодочную станцию: на опаде листьев *Betula* sp. (AR 2879) в смешанном хвойно-мелколиственном лесу. Относительно редок, в об-

ласти ранее был найден в Шенкурском районе на опаде листьев *Betula* sp. (AR 2877, AR 2879).

T. setipes (Grev.) Berthier. – Окрестности оз. Красноармейское: на опаде листьев *Populus tremula* в осиновом лесу. Обычный вид, встречается в области повсеместно на опаде листьев *Alnus incata*, *Populus tremula* и *Sorbus aucuparia*.

Xenasmatella borealis (K. H. Larss. et Hjortstam) Duhem [= *Phlebiella borealis* K. H. Larss. et Hjortstam] – Окрестности оз. Большое Зеленое: на валежном стволе *Pinus sylvestris* (AR 2625) в ельнике-черничнике. Относительно редок, ранее в области был найден в Плесецком районе на валежных стволах *Pinus sylvestris*, *Populus tremula* [Ежов, 2013].

С учетом приводимых в данной статье находок общий список афиллофоровых грибов Соловецкого архипелага насчитывает 307 видов.

В Архангельской области только на территории архипелага отмечены 22 вида (*Clavaria zollingeri*, *Clavariadelphus truncatus*, *Clavulinopsis luteoalba*, *Craterellus tubaeformis*, *Hyphoderma obtusifforme*, *Hypochnicium erikssonii*, *Oligoporus persicinus*, *Oxyporus obducens*, *Paullicorticium ansatum*, *Phanerochaete jose-ferreirae*, *Phellodon melaleucus*, *Pseudotomentella nigra*, *Pterula gracilis*, *Ramaria obtusissima*, *Scytinostromella heterogenea*, *Sistotrema alboluteum*, *Tomentella badia*, *Trechispora invisitata*, *T. kavinoides*, *T. praefocata*, *T. stevensonii*, *Tubulicrinis accedens*). В соседних регионах на Северо-Западе России и в Европе эти виды редки или их находки отсутствуют. Так, например, в Республике Карелия редки *Clavariadelphus truncatus*, *Clavulinopsis luteoalba*, *Oligoporus persicinus*, *Oxyporus obducens*, *Pterula gracilis*, *Ramaria obtusissima*, *Tomentella badia*, *Tubulicrinis accedens* [Крутов и др., 2014], а остальные виды не найдены.

Динамика выявления видового разнообразия афиллофоровых грибов на различных субстратах представлена в таблице. Количество видов, выявленных для архипелага за годы исследований, увеличилось с 200 в 2011 г. до 307 в 2018 г. Для ряда древесных пород (можжевельник, сосна кедровая сибирская) увеличение числа видов более существенно – до 10 раз. Наибольший прирост с момента последней публикации отмечен для березы (17 видов), сосны (13) и ели (11), а также на лиственнице (в 6 раз) и можжевельнике (в 3,3 раза).

Ельники на островах архипелага составляют 42,0 % насаждений (51,8 % их площади занимают спелые и перестойные леса); сосняки – 34,4 % (58,9 %), березняки и древостои с участием березы – 18,6 % (31,0 %), осинники

и древостои с участием осины – 5,0 % (56,3 %) [Ипатов и др., 2005]. Заметно увеличение количества видов на хвойных породах (на ели – 29,7 %, на сосне – 16,5 %) с увеличением полноты насаждений (0,7 и более).

Специфичность субстратов (к) достаточно высока – для ели этот показатель составляет 41,9 %, для ольхи – 40,0 %, несколько ниже он для лиственницы (33,3 %), ивы (31,7 %), осины (30,1 %), сосны (27,7 %), березы (24,4 %), можжевельника (20,0 %) и рябины (15,4 %).

Почти каждый пятый вид (20,5 %) из отмеченных нами только на ели встречен единично. Для можжевельника этот показатель составляет 20 %, для ивы – 19,5 %, для сосны – 18,5 %, осины – 16,9 %, лиственницы – 16,7 % и березы – 11,6 %. Для территории заповедника «Пинежский» этот показатель значительно выше: можжевельник – 100 %, сосна – 53,9 %, лиственница – 46,7 %, ель – 40,9 %, ольха – 85,7 %, ива – 66,7 %, осина – 55,9 %, береза – 44,4 %. Очевидно, это связано со спецификой островных территорий (бедностью флористического разнообразия и простотой структуры экосистем).

Коэффициент Тюринга для территории Соловецкого архипелага составляет 67,3 %, для Архангельской области в целом – 73,1 %. Достаточно высок он для национального парка «Кенозерский» (75,9 %) и для заповедника «Пинежский» (71,1 %) с числом мест наблюдений более 10. Наиболее низкий коэффициент Тюринга рассчитан для другой островной территории – архипелага «Кийский» (всего 57,6 %), что предположительно связано с его небольшой площадью (0,394 км²), преобладанием одной породы (сосна) и небольшим количеством других древесных пород.

Очевидно, данный коэффициент можно использовать для больших по площади объектов, при условии достаточного числа мест наблюдений и большего разнообразия древесных пород.

К настоящему времени на территории Соловецкого архипелага отмечено 13 редких видов, некоторые из них включены в Красную книгу Архангельской области [2008].

В районе исследований зарегистрировано 33 индикаторных вида [Kotiranta, Niemelä, 1996], из которых 24 являются индикаторами старовозрастных и 9 – очень старых еловых и сосновых лесов.

Редкие и индикаторные виды приурочены преимущественно к старым лесам, чувствительны к изменениям лесной среды и поэтому требуют продолжения мониторинга.

Все годы изучение афиллофоровых грибов Соловецкого архипелага сопровождалось на-

Динамика выявления видового разнообразия афиллофоровых грибов на территории Соловецкого архипелага на различных субстратах

The dynamics of revealing the species diversity of the Aphyllophoroid fungi in the territory of the Solovetsky Archipelago on various substrates

Субстрат Substrate	Годы исследований и количество видов Years of research and number of species		
	2011	2017	2018
Ель сибирская Siberian spruce (<i>Picea obovata</i>)	67	106	117
Сосна обыкновенная Scotch pine (<i>Pinus sylvestris</i>)	42	52	65
Береза Birch (<i>Betula</i> sp.)	44	69	86
Осина Aspen (<i>Populus tremula</i>)	46	73	83
Можжевельник обыкновенный Juniper (<i>Juniperus communis</i>)	1	3	10
Лиственница сибирская Siberian larch (<i>Larix sibirica</i>)	0	1	6
Сосна кедровая сибирская Siberian stone pine (<i>Pinus sibirica</i>)	0	8	11
Ива Willow (<i>Salix</i> sp.)	22	36	41
Ольха серая Speckled alder (<i>Alnus incana</i>)	3	4	5
Рябина обыкновенная Rowan (<i>Sorbus aucuparia</i>)	25	34	39
Почва Soil	17	33	37
Плодовые тела базидиомицетов Basidiome	6	16	23
Листья Leaves	0	1	5
Всего видов Total	200	275	307

коплением данных по представителям и других групп макромицетов. Далее приводятся виды из разных групп макромицетов, выявленные на острове Большой Соловецкий.

Аскомицеты (Pezizomycetes, Pezizomycotina, Ascomycota): *Aleuria aurantia* (Pers.) Fuckel, *Chlorociboria aeruginascens* (Nyl.) Kanouse ex C. S. Ramamurthi, Korf et L. R. Batra, *Daldinia concentrica* (Bolton) Ces. et De Not., *Gyromitra infula* (Schaeff.) Quél., *Humaria hemisphaerica* (F. H. Wigg.) Fuckel, *Hypoxylon fragiforme* (Pers.) J. Kickx f., *H. fuscum* (Pers.) Fr., *Otidea onotica* (Pers.) Fuckel, *Peziza badia* Pers., *P. echinospora* P. Karst., *Rhizina undulata* Fr., *Trichoderma pulvinatum* (Fuckel) Jaklitsch et Voglmayr, *T. viride* Pers.

Дакримицеты (Dacrymycetes, Agaricomycotina, Basidiomycota): *Calocera cornea* (Batsch.) Fr., *C. furcata* (Fr.) Fr., *C. viscosa* (Pers.) Fr.

Агарикомицеты (Agaricomycetes, Agaricomycotina, Basidiomycota): *Amanita fulva* Fr., *A. muscaria* (L.) Lam., *Armillaria borealis* Marxm.

et Korhonen., *Boletus edulis* Bull., *B. paluster* Peck, *Clitocybe gibba* (Pers.) P. Kumm., *Coprinus comatus* (O. F. Müll.) Pers., *Cortinarius armillatus* (Fr.) Fr., *C. caperatus* (Pers.) Fr., *C. sanguineus* (Wulfen) Gray, *C. traganus* (Fr.) Fr., *Exidia cartilaginea* S. Lundell et Neuhoof, *Exidiopsis calcea* (Pers.) K. Wells, *Kuehneromyces mutabilis* (Schaeff.) Singer et A. H. Sm., *Laccaria laccata* (Scop.) Cooke, *Lachnella alboviolascens* (Alb. et Schwein.) Fr., *Lactarius deliciosus* (L.) Gray, *L. deterrimus* Gröger, *L. flexuosus* (Pers.) Gray, *L. helvus* (Fr.) Fr., *L. torminosus* (Schaeff.) Gray, *Leccinum albobipitatum* den Bakker et Noordel, *L. scabrum* (Bull.) Gray, *Lycoperdon mammiforme* Pers., *L. perlatum* Pers., *L. utriforme* Bull., *Mycena haematopus* (Pers.) P. Kumm., *Merismodes anomala* (Pers.) Singer, *Pholiota squarrosa* (Vahl) P. Kumm., *Pleurotus ostreatus* (Jacq.) P. Kumm., *Pseudohydnum gelatinosum* (Scop.) P. Karst., *Russula aeruginea* Lindblad ex Fr., *R. claroflava* Grove, *R. paludosa* Britzelm., *R. vesca* Fr., *Sebacina grisea* Bres., *Suillus grevillei* (Klotzsch) Singer,

S. luteus (L.) Roussel, *S. variegatus* (Sw.) Richon et Roze.

Можно заключить, что группа афиллофоровых грибов исследована на территории Соловецкого архипелага достаточно полно, в то время как данные по другим группам макромицетов до сих пор носят разрозненный характер и требуют интенсивного накопления и целенаправленного изучения.

Исследования О. Н. Ежова проводились в рамках темы № 0409-2015-0141 «Структура и изменчивость популяций лесных сообществ на приарктических территориях Севера Русской равнины» (госрегистрация № ГР АААА-А18-118011690221-0). Работа И. В. Змитровича выполнена в рамках госзадания Ботанического института им. В. Л. Комарова РАН «Биоразнообразии и пространственная структура сообществ грибов и миксомицетов в природных и антропогенных экосистемах». Работа А. В. Руоколайнен – в рамках госзадания КарНЦ РАН (Институт леса КарНЦ РАН).

Литература

Ежов О. Н. Афиллофоровые грибы Архангельской области. Екатеринбург: РИО УрО РАН, 2013. 276 с.

Ежов О. Н. Афиллофоровые грибы в городских зеленых насаждениях Архангельской области // Изв. вузов. Лесной журнал. 2016а. № 2. С. 59–68.

Ежов О. Н. Видовое разнообразие афиллофоровых грибов на территории Кенозерского национального парка // Кенозерские чтения – 2015: «Заповедное Кенозерье: природа, культура, человек»: Сб. материалов VII Междунар. науч.-практ. конф. Архангельск, 2016б. С. 9–15.

Ежов О. Н., Ершов Р. В. Афиллофороидные грибы Соловецкого архипелага // Биоразнообразие, охра-

на и рациональное использование растительных ресурсов Севера: Материалы XI Перфильевских чтений, посвящ. 125-летию со дня рождения И. А. Перфильева (Архангельск, 23–25 мая 2007 г.). Архангельск, 2007. Ч. 1. С. 48–52.

Ежов О. Н., Руоколайнен А. В. Афиллофоровые грибы Соловецкого архипелага // Микология и фитопатология. 2011. Т. 45, вып. 5. С. 376–386.

Ежов О. Н., Руоколайнен А. В., Змитрович И. В. Афиллофоровые грибы архипелага Кийский. Видовой состав и особенности микобиоты // Труды КарНЦ РАН. 2017. № 7. С. 51–59.

Ипатов Л. Ф., Косарев В. П., Проурзин Л. И., Торхов С. В. Соловецкий лес. Архангельск: Соломбальская тип., 2005. 224 с.

Красная книга Архангельской области / Администрация Архангельской области. Архангельск: Партнер НП, 2008. 351 с.

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

Леонтьев Д. В. Флористический анализ в микологии: Учебник для студентов высших учебных заведений. Харьков: Ранок-НТ, 2008. 110 с.

Bernicchia A., Gorjón S. P. Corticiaceae s. l. Fungi Europaei 12. Alassio: Edizioni Candusso, 2010. 1008 p.

Ezhov O., Zmitrovich I., Ruokolainen A. Checklist of aphylloroid fungi (Agaricomycetes, Basidiomycota) in boreal forests of the Solovetsky Archipelago (Arkhangelsk Region, European Russia) // Check List. 2017. Vol. 13, no. 6. P. 789–803. doi: 10.15560/13.6.789

Hansen L., Knudsen H. eds. Nordic Macromycetes. Heterobasidioid, Aphylloroid and Basidiomycetes. Copenhagen, 1997. Vol. 3. 444 p.

Index Fungorum. CABI Database. URL: <http://www.indexfungorum.org> (accessed: 10.04.2018).

Kotiranta H., Niemelä T. Uhanalaiset käävät Suomessa. Helsinki, 1996. 184 p.

Поступила в редакцию 26.04.2018

References

Ezhov O. N. Afilloforovye griby Arkhangel'skoi oblasti [Aphylloroid fungi of the Arkhangelsk Region]. Ekaterinburg: RIO UrO RAN, 2013. 276 p.

Ezhov O. N. Afilloforovye griby v gorodskih zelenykh nasazhdeniyakh Arhangel'skoi oblasti [Aphyllorales in the urban plantations of Arkhangelsk Region]. Lesnoi zhurn. [Forestry J.]. 2016a. No. 2. P. 59–68. doi: 10.17238/issn0536-1036.2016.2.59

Ezhov O. N. Vidovoe raznoobrazie afillorovykh gribov na territorii Kenozerskogo natsional'nogo parka [Species diversity of aphylloroid fungi in the territory of the Kenozersky National Park]. Kenozerskie chteniya – 2015: "Zapovedannoe Kenozere: priroda, kul'tura, chelovek": Sb. mat. VII Mezhdunar. nauch.-prakt. konf. [Kenozero Readings – 2015: "The Kenozerye Commanded: Nature, Culture, People". Proceed. VII Int. sci. and pract. conf.]. Arkhangel'sk, 2016b. P. 9–15.

Ezhov O. N., Ershov R. V. Afilloforoidnye griby Solovetskogo arhipelaga [Aphylloroid fungi of the Solovetsky Archipelago]. Bioraznoolazhie, okhrana i ratsional'noe ispol'zovanie rastitel'nykh resursov Severa: Tezisy dokl. XI Perfil'evskikh chtenii, posvyashch. 125-letiyu so dnya rozhdeniya I. A. Perfil'eva (Arkhangel'sk, 23–25 maya 2007 g.) [Biodiversity, conservation and rational use of plant resources of the North: Abs. XI Perfil'ev readings dedicated to the 125th anniv. I. A. Perfil'ev (Arkhangelsk, May 23–25, 2007)]. Arkhangel'sk, 2007. Vol. 1. P. 48–52.

Ezhov O. N., Ruokolainen A. V. Afilloforovye griby Solovetskogo arhipelaga [Aphylloroid fungi of the Solovetsky Archipelago]. Mikologiya i fitopatologiya [Mycology and Phytopathology]. 2011. Vol. 45, no. 5. P. 376–386.

Ezhov O. N., Ruokolainen A. V., Zmitrovich I. V. Afilloforovye griby arhipelaga Kiiskii. Vidovoi sostav i

osobennosti mikrobioty [Aphyllorphoroid fungi of the Kiy archipelago. Species composition and features of mycobiota]. *Trudy KarNTs RAN* [Trans. KarRC RAS]. 2017. No. 7. P. 51–59. doi: 10.17076/bg595

Ipatov L. F., Kosarev V. P., Prourzin L. I., Torkhov S. V. Solovetskii les [Solovetsky forest]. Arkhangel'sk: Solti, 2005. 224 p.

Krasnaya kniga Arkhangel'skoi oblasti [Red Data Book of the Arkhangelsk Region]. Arkhangel'sk: Partner NP, 2008. 351 p.

Krutov V. I., Shubin V. I., Predtechenskaya O. O., Ruokolainen A. V., Kotkova V. M. Polevoi A. V., Khumala A. E., Yakovlev E. B. Griby i nasekomye – konsorty lesoobrazuyushchikh drevesnykh porod Karelii [Fungi and insects – consorts of Karelian forest trees]. Petrozavodsk: KarRC RAS, 2014. 216 p.

Leont'ev D. V. Floristicheskii analiz v mikologii: uchebnyk dlya studentov vysshikh uchebnykh zavedenii

[Floristic analysis in mycology: a textbook for university students]. Khar'kov: Ranok-NT, 2008. 110 p.

Bernicchia A., Gorjón S. P. Corticiaceae. I. Fungi Europaei 12. Alassio: Edizioni Candusso, 2010. 1008 p.

Ezhov O., Zmitrovich I., Ruokolainen A. Checklist of aphyllorphoroid fungi (Agaricomycetes, Basidiomycota) in boreal forests of the Solovetsky Archipelago (Arkhangelsk Region, European Russia). *Check List*. 2017. Vol. 13, no. 6. P. 789–803. doi: 10.15560/13.6.789

Hansen L., Knudsen H. eds. Nordic Macromycetes. Heterobasidioid, Aphyllorphoroid and Basidiomycetes. Copenhagen, 1997. Vol. 3. 444 p.

Index Fungorum. CABI Database. URL: <http://www.indexfungorum.org> (accessed: 10.04.2018).

Kotiranta H., Niemelä T. Uhanalaiset käävät Suomessa. Helsinki, 1996. 184 p.

Received April 26, 2018

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Ежов Олег Николаевич

ведущий научный сотрудник, к. б. н.
Федеральный исследовательский центр комплексного изучения Арктики им. академика Н. П. Лаврова РАН
Набережная Северной Двины, 23, Архангельск, Россия, 163000
эл. почта: olegezhnik@gmail.com
тел.: (8182) 215395

Змитрович Иван Викторович

ведущий научный сотрудник, д. б. н.
Ботанический институт им. В. Л. Комарова РАН
ул. Проф. Попова, 2, Санкт-Петербург, Россия, 197376
эл. почта: iv_zmitrovich@mail.ru
тел.: (812) 3725469

Руоколайнен Анна Владимировна

старший научный сотрудник, к. б. н.
Институт леса Карельского научного центра РАН,
Федеральный исследовательский центр
«Карельский научный центр РАН»
ул. Пушкинская, 11, Петрозаводск, Республика Карелия, Россия, 185910
эл. почта: annaruo@krc.karelia.ru
тел.: (8142) 768160

CONTRIBUTORS:

Ezhov, Oleg

N. Laverov Federal Center for Integrated Arctic Research
23 Severnaya Dvina Emb., 163000 Arkhangelsk, Russia
e-mail: olegezhnik@gmail.com
tel.: (8182) 215395

Zmitrovich, Ivan

Komarov Botanical Institute, Russian Academy of Sciences
2 Prof. Popov St., 197376 St. Petersburg, Russia
e-mail: iv_zmitrovich@mail.ru
tel.: (812) 3725469

Ruokolainen, Anna

Forest Research Institute, Karelian Research Centre,
Russian Academy of Sciences
11 Pushkinskaya St., 185910 Petrozavodsk, Karelia, Russia
e-mail: annaruo@krc.karelia.ru
tel.: (8142) 768160

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

УДК 582.284 (470.21)

НОВЫЕ НАХОДКИ АФИЛЛОФОРОИДНЫХ ГРИБОВ В МУРМАНСКОЙ ОБЛАСТИ. 2. ПЕЧЕНГСКИЙ РАЙОН

Ю. Р. Химич¹, И. В. Змитрович²

¹ Институт проблем промышленной экологии Севера ФИЦ КНЦ РАН,
Апатиты, Мурманская обл., Россия

² Ботанический институт им. В. Л. Комарова РАН, Санкт-Петербург, Россия

Приводятся сведения о 17 видах новых для микобиоты Мурманской области афиллофороидных грибов по сборам из Печенгского района: *Antrodiella ichnusana*, *Athelia bombacina*, *Bankera violascens*, *Ceraceomyces eludens*, *Crustoderma corneum*, *Mycoacia fuscoatra*, *Peniophora erikssonii*, *Phellodon melaleucus*, *Ph. niger*, *Radulodon aneirinus*, *Sistotrema sernanderi*, *Steccherinum lacerum*, *Tomentella griseoumbria*, *Tomentellopsis echinospora*, *Trechispora nivea*, *T. subsphaerospora*, *Vuilleminia comedens*. В аннотациях приведены этикеточные данные, кроме того, рассмотрено распространение этих видов на сопредельных с Мурманской областью территориях (Республика Карелия, Норвегия, Финляндия). Исследования проводились на существующих (заповедник «Пасвик») и проектируемых (региональный памятник природы «Болота у озера Алла-Аккаярви» и региональный заказник «Пазовский») ООПТ региона. Выявленные местонахождения *Antrodiella ichnusana* и *Tomentella griseoumbria* являются самыми северными в Фенноскандии. Дана информация о встречаемости гриба *Athelia arachnoidea*, известного в регионе из заповедника «Пасвик». С учетом видов, указанных в настоящей статье, микобиота Мурманской области включает 400 видов.

Ключевые слова: афиллофороидные грибы; новые находки; Мурманская область; ООПТ; заповедник «Пасвик»; Фенноскандия.

Yu. R. Khimich, I. V. Zmitrovich. NEW FINDINGS OF APHYLLOPHOROID FUNGI IN THE MURMANSK REGION. 2. PECHENGSKY DISTRICT

Seventeen species of aphyllorphoroid fungi (*Antrodiella ichnusana*, *Athelia bombacina*, *Bankera violascens*, *Ceraceomyces eludens*, *Crustoderma corneum*, *Mycoacia fuscoatra*, *Peniophora erikssonii*, *Phellodon melaleucus*, *Ph. niger*, *Radulodon aneirinus*, *Sistotrema sernanderi*, *Steccherinum lacerum*, *Tomentella griseoumbria*, *Tomentellopsis echinospora*, *Trechispora nivea*, *T. subsphaerospora*, *Vuilleminia comedens*) are reported as new in the Murmansk Region, collected from Pechengsky District. The distribution of the species in areas adjacent to the Murmansk Region (Republic of Karelia, Norway,

Finland) is discussed. The surveys were carried out in operating (Pasvik Strict Nature Reserve) and planned (Regional Nature Monument "Bogs near Lake Alla-Akkajarvi" and Pазовский Regional Nature Reserve) protected areas. The sightings of *Antrodiella ichnusana* and *Tomentella griseoumbriana* are the northernmost in Fennoscandia. Information is given on the occurrence of *Athelia arachnoidea*, known in the region only from the Pasvik Strict Nature Reserve. Nowadays, the mycobiota of the Murmansk Region comprises 400 aphyllorphoroid fungal species, including the ones mentioned in this article.

Key words: aphyllorphoroid fungi; new records; Murmansk Region; Protected Areas; Pasvik Strict Nature Reserve; Fennoscandia.

Введение

Печенгский административный район располагается на северо-западе Мурманской области и включает в себя приграничные территории с Норвегией и Финляндией, занимая площадь в 8,662 тыс. кв. км. Несмотря на относительно небольшую площадь по сравнению с другими районами области, Печенгский район охватывает зону северотаежных лесов, лесотундру и тундру. В районе преобладают березово-сосновые древостои, сохранились старовозрастные сосновые леса, южнее озера Алла-Аккаярви расположен ценный участок елового леса. В Печенгском районе сконцентрировано большое число существующих (заповедник «Пасвик», кластер Кандалакшского заповедника – Айновы острова, природные парки «Кораблекк» и «Полуострова Рыбачий и Средний», региональные памятники природы «Водопад на реке Шуонийок», «Биогруппа елей», «Кедр сибирский» и «Геолого-геофизический полигон Шуони-Куэтс») и проектируемых (федеральный заказник «Ворьема», региональные заказники «Пазовский», «Ельники Алла-Аккаярви», памятники природы «Болота у озера Алла-Аккаярви», «Леса в истоках реки Малая Печенга») ООПТ [Боровичев и др., 2018]. Таким образом, наличие нескольких природных зон, присутствие бореальных лесов на северном пределе распространения, большое число ООПТ делает Печенгский район привлекательным для микологических исследований.

Первые сведения о грибах историко-географической области «Петсамо», принадлежавшей Финляндии с 1920 по 1940 и с 1941 по 1944 годы, были получены финскими микологами, а образцы хранятся в гербарии Ботанического музея Университета Хельсинки. После длительного перерыва микологические исследования были возобновлены в 1990-е годы. Долгое время единственным источником информации о грибах заповедника «Пасвик», созданного в 1992 г., была «Летопись природы», где упоминалось не более десятка широко распространенных видов афиллофороидных грибов. По результатам исследований

2008–2011 гг. был составлен первый список афиллофороидных грибов заповедника, насчитывавший 83 вида [Руоколайнен и др., 2011]. Дальнейшее изучение позволило увеличить список известных видов до 124 [Химич и др., 2015]. Большой вклад в изучение грибов Печенгского района внес А. Г. Ширяев, который на основе полевых исследований в 1998 г. в лесотундре и тундре выявил 56 видов клавариоидных грибов, большая часть которых ранее не указывалась для региона [Ширяев, 2009].

Материалы и методы

Основные сборы грибов проводились в 2015–2017 гг. маршрутным методом в рамках комплексных исследований в Печенгском районе Мурманской области на территории заповедника «Пасвик» и двух проектируемых ООПТ: региональный памятник природы «Болота у озера Алла-Аккаярви» и региональный заказник «Пазовский». Высушенные образцы афиллофороидных грибов идентифицировали в лабораторных условиях с применением микроскопа, стандартных методик и реактивов, современных определителей. Названия видов даны согласно базе Index Fungorum [2018]. Цитируемые образцы хранятся в гербарии Института проблем промышленной экологии Севера Кольского научного центра РАН (INEP) и будут доступны в информационной системе CRIS (Cryptogamic Russian Information System, <https://kpabg.ru/cris>). Основные места отбора образцов грибов: I – заповедник «Пасвик», II – проектируемый региональный памятник природы «Болота у озера Алла-Аккаярви», III – проектируемый региональный заказник «Пазовский», IV – старица реки Наутси, V – правый берег реки Наутси (нижнее течение). Сбор полевого материала осуществила Ю. Р. Химич (Ю. Х.), если образец был представлен другим специалистом, то его имя указывается в аннотации. Приняты следующие сокращения имен коллекторов: Е. А. Боровичев – Е. Б., Г. П. Урбанавичус – Г. У. Определение образцов про-

ведено авторами статьи. Рассмотрено распространение выявленных видов на сопредельных с Мурманской областью территориях (Республика Карелия, Норвегия, Финляндия). Для характеристики распространения использованы данные Глобальной информационной системы норвежского информационного центра по биоразнообразию (<https://artsdatabanken.no>) и шведского ресурса (<https://artfakta.artdatabanken.se>).

Результаты

Antrodiella ichnusana Bernicchia, Renvall et Arras – I: ручей, вытекающий из оз. Каскамаярви и впадающий в оз. Боссояррве, 69°17'30,5" с. ш. 29°27'58,6" в. д., заросли лиственных деревьев, на усохших и валежных ветвях ольхи, 22–24.VIII.2015 (INEP 1676, 1677, 1690–1692, 1709, 1710); III: дорога в сторону горы Йивара, 68°55'56,3" с. ш. 28°52'38,3" в. д., заросли ольхи вдоль дороги, на валежных ветках ольхи, 14.VIII.2016 (INEP 1854).

Малоизвестный, относительно недавно описанный по сборам из Италии вид [Bernicchia, 2005]. В Европе встречается также во Франции, Нидерландах, Норвегии, Финляндии, Швеции [Ryvarden, Berge, 2014; Artfakta..., 2018]. В Фенноскандии распространен преимущественно на юге, есть несколько находок в подзоне средней тайги в Финляндии. В Норвегии отмечен на дубе, в Финляндии в основном на ольхе [Kotiranta et al., 2009; Kunttu et al., 2011; Ryvarden, Berge, 2014]. О распространении вида в России известно мало, существуют сведения о произрастании в Ленинградской (ольха), Самарской (клен) и Ростовской (ясень) областях [Спирин, Змитрович, 2007; Змитрович и др., 2008].

Athelia bombacina (Link) Pers. – I: 69°22'13,7" с. ш. 29°44'35,3" в. д., осинник в полукилометре на северо-запад от Глухой плотины, на валеже ивы, 26.VIII.2015 (INEP 1683).

В России вид распространен повсеместно [Змитрович, 2008], отмечен в Карелии [Крутов и др., 2014]. В Финляндии встречается преимущественно на юге [Kotiranta et al., 2009]. В Норвегии отмечен в основном на юге, но есть единичные находки и на севере [Artsdatabanken, 2018].

Bankera violascens (Alb. et Schwein.) Pouzar – I: окрестности мыса на р. Паз напротив о. Нивасаари (около старого пункта обогрева пограничников), 69°18'47,4" с. ш. 29°22'45" в. д., сосняк лишайниково-кустарничковый, на почве среди лишайников рядом с тропой, 22.VIII.2017 (INEP 1898); северное подножие горы Кал-

купя, вблизи устья ручья, 69°17'59,6" с. ш. 29°23'20,9" в. д., сосняк лишайниково-кустарничковый, на почве, 23.VIII.2017 (INEP 1899). Также собран в Кандалакшском районе в Кандалакшском заповеднике, о. Великий, окрестности кордона заповедника «Купчининский», 24 квартал, 66°36'31,7" с. ш. 33°17'09,2" в. д., смешанный елово-сосновый лес кустарничково-зеленомошный, на почве, у корневых лап ели, 01.IX.2014 (INEP 1947).

Встречается в хвойных лесах [Николаева, 1961], предпочитает еловые леса или смешанные леса с участием сосны. Является относительно обычным видом в предгорьях и горных районах [Hrouda, 1999]. Известен на территории Карелии [Крутов и др., 2014]. В Финляндии широко распространен, но чаще встречается на юге [Kotiranta et al., 2009]. По литературным данным, в Норвегии и Швеции довольно редок и внесен в Красные книги с категорией NT – находящийся под угрозой [Kålås et al., 2010; Rödlistade..., 2015]. За последние 10 лет существенно увеличилось число находок этого гриба в Норвегии, и согласно современным данным [Artsdatabanken, 2018], вид не испытывает угроз (категория LC). В 2014 и 2016 гг. выявлены местонахождения на территории Норвегии, граничащей с Печенгским районом (долина реки Паз) [Artsdatabanken, 2018].

Ceraceomyces eludens K. H. Larss. – I: 69°22'13,7" с. ш. 29°44'35,3" в. д., сосняк кустарничковый в полукилометре на северо-запад от Глухой плотины, на валеже сосны, 26.VIII.2015 (INEP 1712); II: 69°3'00" с. ш. 30°13'12" в. д., куртина ели в березняке кустарничковом, на валеже ели, 11.VIII.2016 (INEP 1942).

Вид встречается в европейской части России, вероятно, широко распространен на территории страны [Змитрович, 2008]. В Карелии отмечен на ели [Крутов и др., 2014]. Повсеместно распространен в Финляндии [Kotiranta et al., 2009]. В Норвегии находки регистрировались в XXI веке, в основном на юге, на севере – единственная находка в губернии Финнмарк [Artsdatabanken, 2018].

Crustoderma corneum (Bourdot et Galzin) Nakasone – I: Глухая плотина, по дороге к плотине Скугфосской ГЭС, 69°22'31,9" с. ш. 29°42'22,0" в. д., на бревне сосны, 25.VIII.2015 (INEP 1672); восточный склон горы Калкупя, 69°18'31,4" с. ш. 29°22'01,1" в. д., сосняк лишайниково-кустарничковый, на валежном стволе сосны без коры, 23.VIII.2017 (INEP 1884); III: берег р. Наутси, 68°59'59,4" с. ш. 29°03'21,5" в. д., сосняк лишайниково-кус-

тарничковый, на валежном стволе сосны, 13.VIII.2016 (наблюдение).

Гриб встречается в Карелии [Крутов и др., 2014], широко распространен в Норвегии и Финляндии [Kotiranta et al., 2009], характерен для старовозрастных сосновых лесов, преимущественно лишайниковых. В Норвегии редок, ему присвоена категория NT [Artsdatabanken, 2018].

Mycoacia fuscoatra (Fr.) Donk – I: мыс южнее горы Калкупя, 69°15'03,5" с. ш. 29°18'35,9" в. д., старый осинник на месте бывшего хутора, на валеже осины и досках, 28.IX.2016, собр. Е. Б. (INER 1863, 1864).

Широко распространен в Финляндии, но далеко на север не заходит, отмечен в Карелии [Крутов и др., 2014] и Норвегии, в том числе на севере [Kotiranta et al., 2009]. В Норвегии редок, ему присвоена категория NT [Artsdatabanken, 2018].

Peniophora erikssonii Boidin – I: правый берег ручья, вытекающего из оз. Каскамаярви и впадающего в оз. Боссояврре, 69°17'30,5" с. ш. 29°27'58,6" в. д., ольшаник у болота, на валежных ветвях ольхи, 24.VIII.2015 (INER 1705); левый берег ручья, вытекающего из оз. Каскамаярви и впадающего в оз. Боссояврре, 69°17'21,54" с. ш. 29°27'35,5" в. д., заросли лиственных деревьев, на сухостое ольхи, 23.VIII.2015 (INER 1706); берег р. Паз ниже плотины Скугфосской ГЭС, 69°22'22,5" с. ш. 29°42'28,6" в. д., заросли лиственных деревьев, на сухостое ольхи, 25.VIII.2015 (INER 1707).

Вид зарегистрирован в Карелии [Крутов и др., 2014], в Норвегии встречается в основном на юге (на севере – единичная находка в губернии Финнмарк), современные находки 2000-х годов неизвестны [Artsdatabanken, 2018]. Широко распространен в Финляндии [Kotiranta et al., 2009].

Phellodon melaleucus (Sw. ex Fr.) P. Karst. – I: заповедник «Пасвик», скальные обрывы северо-западной экспозиции на безымянной горе, 69°14'24,4" с. ш. 29°20'51,0" в. д., сосняк зеленомошно-кустарничковый, на почве, 29.IX.2016, собр. Е. Б. (INER 1871); III: 6 км к юго-востоку от пос. Янискоски, 68°56'25" с. ш. 28°52'46" в. д., сосняк кустарничково-лишайниковый, на почве среди лишайника, 15.VIII.2016 (наблюдение); IV: 68°57'23,2" с. ш. 28°56'23,8" в. д., сосняк лишайниково-кустарничковый, на почве, 13.VIII.2015 (INER 1641).

Вид зарегистрирован в Карелии [Крутов и др., 2014], широко распространен в Финляндии, но далеко на север не заходит [Kotiranta et al., 2009]. В Швеции ему присвоена категория NT [Rödlistade..., 2015]. В Норвегии гриб преимущественно встречается на юге (на-

ходка на севере страны отмечена в 2009 г.), в 2000-х годах существенно пополнилась информация о находках данного вида [Artsdatabanken, 2018].

Ph. niger (Fr.) P. Karst. – V: 68°55' с. ш. 28°59' в. д., сосняк лишайниковый, на почве, 13.VIII.2016, собр. Е. Б. (INER 1628).

Вид зарегистрирован в Карелии [Крутов и др., 2014], широко распространен в Финляндии, но далеко на север не заходит [Kotiranta et al., 2009]. В Швеции и Норвегии ему присвоена категория NT [Kålås et al., 2010; Rödlistade..., 2015]. В 2000-х годах выявлено большое число новых местонахождений, преимущественно на юге Норвегии, в 2014 г. отмечено два местонахождения на севере страны (на территории, граничащей с Печенгским районом) [Artsdatabanken, 2018].

Radulodon aneirinus (Sommerf.) Spirin – I: берег р. Паз ниже плотины Скугфосской ГЭС, 69°22'22,5" с. ш. 29°42'28,6" в. д., осинник кустарничковый, на валеже осины, 25.VIII.2015, собр. Е. Б. и Ю. Х. (INER 1695, 1729); 69°10'12,5" с. ш. 29°18'20,7" в. д., осинник на месте бывшего хутора на мысу, на валеже осины, 27.IX.2016, собр. Е. Б. (INER 1856); международный фенологический маршрут, 69°10'12,5" с. ш. 29°18'20,7" в. д., осинник, на валеже осины, 27.IX.2016, собр. Е. Б. (INER 1861).

Вид зарегистрирован в Карелии [Крутов и др., 2014], широко распространен в Финляндии и Норвегии [Kotiranta et al., 2009; Artsdatabanken, 2018]. На территории Норвегии в долине реки Паз (Øvre Pasvik National Park) находки гриба отмечались в 2010 и 2017 гг.

Sistotrema sernanderi (Litsch.) Donk – I: берег ручья, вытекающего из оз. Каскамаярви и впадающего в оз. Боссояврре, 69°17'30,5" с. ш. 29°27'58,6" в. д., березняк кустарничковый, на валеже березы, 24.VIII.2015 (INER 1684).

Этот вид зарегистрирован в Карелии [Крутов и др., 2014], широко распространен в Финляндии [Kotiranta et al., 2009], в Норвегии встречается преимущественно на юге, на севере отмечена единичная находка в губернии Тромсё [Artsdatabanken, 2018].

Steccherinum lacerum (P. Karst.) Kotir. et Saaren. [= *Junghuhnia lacera* (P. Karst.) Niemelä et Kinnunen] – I: 69°22'13,7" с. ш. 29°44'35,3" в. д., осинник в полукилометре на северо-запад от Глухой плотины на валеже осины, 26.VIII.2015 (INER 1694).

Широко распространен в Финляндии, но далеко на север не заходит, отмечен в Карелии и в Норвегии, в том числе на севере [Kotiranta et al., 2009; Крутов и др., 2014; Artsdatabanken, 2018].

Tomentella griseoumbrina Litsch. – I: правый берег ручья, вытекающего из оз. Каскамаярви и впадающего в оз. Боссо-яврре, 69°17'30,5" с. ш. 29°27'58,6" в. д., березняк кустарничковый, на валеже березы, 24.VIII.2015 (INEP 1425).

Этот вид на территории Финляндии и Карелии пока не отмечен, имеются две находки на юге Норвегии (1979 и 2013 гг.) [Artsdatabanken, 2018] и несколько находок на юге Швеции [Artfakta..., 2018]. По-видимому, местонахождение в заповеднике «Пасвик» является самым северным в Фенноскандии.

Tomentellopsis echinospora (Ellis) Hjortstam – I: Глухая плотина, у ручья, 69°21'42,8" с. ш. 29°44'41,7" в. д., сосняк кустарничковый, на валеже сосны, 27.VIII.2015, собр. и опр. Ю. Х. (INEP 1680); правый берег ручья, вытекающего из оз. Каскамаярви и впадающего в оз. Боссо-яврре, 69°17'21,54" с. ш. 29°27'35,5" в. д., заросли ивы, на валеже ивы, 22.VIII.2015 (INEP 1722).

Гриб встречается в Карелии [Крутов и др., 2014], широко распространен в Финляндии [Kotiranta et al., 2009]; в Норвегии зарегистрирован в основном на юге, отмечена единичная находка на севере страны на границе с Россией (Øvre Pasvik National Park) в 1976 г. [Artsdatabanken, 2018].

Trechispora nivea (Pers.) K. H. Larss. – I: 69°10'12,5" с. ш. 29°18'20,7" в. д., осинник на месте бывшего хутора на мысу, на валеже ивы, 27.IX.2016, собр. Е. Б. (INEP 1865).

Гриб пока не обнаружен на территории Карелии [Крутов и др., 2014] и севере Норвегии (две находки на юге страны в 1967 и 2011 гг.), встречается в средней и северной тайге Финляндии [Kotiranta et al., 2009; Kunttu et al., 2013; Artsdatabanken, 2018].

T. subsphaerospora (Litsch.) Liberta – I: берег р. Паз ниже плотины Скугфосской ГЭС, 69°22'22,5" с. ш. 29°42'28,6" в. д., осинник кустарничковый, на валеже осины, 24.VIII.2015 (INEP 1674).

Этот вид встречается на территории Карелии, Финляндии, Норвегии [Kotiranta et al., 2009; Крутов и др., 2014; Artsdatabanken, 2018].

Vuilleminia comedens (Nees) Maire – I: левый берег ручья, вытекающего из оз. Каскамаярви и впадающего в оз. Боссо-яврре, 69°17'21,54" с. ш. 29°27'35,5" в. д., заросли лиственных деревьев, на валеже ольхи, 23.VIII.2015 (INEP 1708); III: дорога в сторону горы Йивара, 68°55'56,3" с. ш. 28°52'38,3" в. д., заросли ольхи вдоль дороги, на валежной ветке ольхи, 14.VIII.2016 (INEP 1858).

В Карелии этот гриб встречается на березе и ольхе [Крутов и др., 2014], в Финляндии на дубе (юг страны) и ольхе (в том числе на севере страны), распространен по всей территории Норвегии (значительное количество находок отмечено в последние 20 лет) [Kotiranta et al., 2009; Artsdatabanken, 2018].

Отдельного внимания заслуживает гриб *Athelia arachnoidea*, широко распространенный в России [Змитрович, 2008], но в микологической литературе для Мурманской области ранее не упоминавшийся. Недавно в публикации по лишайникам приведена единичная находка в заповеднике «Пасвик» [Урбанавичюс, Фадеева, 2018].

Athelia arachnoidea (Berk.) Jülich – I: 1) дорога до Глухой плотины, средняя часть, 69°21'18,8" с. ш. 29°44'51,5" в. д., на листьях березы на досках, 2.X.2016, собр. Е. Б. (INEP 1862); 2) мыс южнее горы Калкупя, 69°15'03,5" с. ш. 29°18'35,9" в. д., старый осинник на месте бывшего хутора, поверх слоя водорослей на кирпиче, прислоненном к стволу осины, 28.IX.2016, собр. Г. У. (INEP 1888); на коре осины и талломе лишайника *Physcia alnophila* (Vain.) Loht., собр. Г. У. (INEP 1889); 3) международный феномаршрут, 69°10'12,5" с. ш. 29°18'20,7" в. д., осинник, на коре осины, 27.IX.2016, собр. Е. Б. (INEP 1950).

Вид растет на коре многих лиственных пород, обычно поверх пленок эпифитных водорослей, на слоевищах лишайников, на протонемах и побегах мхов. Является одним из опасных патогенов лишайников [Змитрович, 2008]. В Финляндии встречается преимущественно на юге, в северной тайге не обнаружен [Kotiranta et al., 2009], практически не заходит на север Норвегии, зарегистрирована единичная находка в губернии Тромсё [Artsdatabanken, 2018], на территории Республики Карелия не отмечен [Крутов и др., 2014]. По-видимому, находки в заповеднике «Пасвик» являются самыми северными в Фенноскандии.

В результате проведенных исследований выявлено 17 новых для микобиоты Мурманской области видов. Для редких видов *Antrodia ichnusana* и *Tomentella griseoumbrina* в Печенгском районе отмечены самые северные местонахождения в Фенноскандии. Следует отметить находки трех видов напочвенных афиллофороидных грибов (*Bankera violascens*, *Phellodon melaleucus*, *Ph. niger*). Регистрация местонахождений на северо-западе Мурманской области упомянутых напочвенных грибов,

увеличение числа их находок и продвижение на север Норвегии может отчасти свидетельствовать об изменении климатических условий в сторону благоприятствования для данных видов.

Таким образом, список афиллофороидных грибов, известных в Мурманской области, с учетом видов, приводимых в настоящей статье, составляют 400 видов [Химич и др., 2016, 2017; Bolshakov et al., 2016; Svetasheva et al., 2017; Khimich, Zmitrovich, 2017; Khimich et al., 2017].

Работа Ю. Р. Химич выполнена в рамках государственного задания ИППЭС КНЦ РАН (АА-АА-А18-118021490070-5), а также при частичной поддержке гранта РФФИ № 18-05-00398 А; работа И. В. Змитровича проведена в рамках государственного задания БИН РАН (АААА-А18-118031290108-6).

Авторы благодарят Лейфа Рювардена (Leif Ryvarden) за помощь; администрацию Канда-лакшского заповедника и заповедника «Пасвик» за организацию полевых экспедиций; Е. А. Боровичева и Г. П. Урбанавичюса за предоставленные образцы.

Литература

- Боровичев Е. А., Петрова О. В., Крышень А. М. О границах Зеленого пояса Фенноскандии в Мурманской области // Труды КарНЦ РАН. 2018. № 8. С. 141–146. doi: 10.17076/bg770
- Змитрович И. В., Юрченко Е. О., Усиченко А. С., Малышева В. Ф., Ордынец А. В. Афиллофоровые и гетеробазидиальные грибы // IX Рабочее совещание Комиссии по изучению макромицетов (Вешенская, 4–10 октября 2006 г.). Аннотированные списки видов грибов и миксомицетов. 2008. С. 38–51.
- Змитрович И. В. Семейства ателиевые, кортициевые // Определитель грибов России. Порядок афиллофоровые. М.; СПб.: КМК, 2008. Вып. 3. 278 с.
- Крутов В. И., Шубин В. И., Предтеченская О. О., Руоколайнен А. В., Коткова В. М., Полевой А. В., Хумала А. Э., Яковлев Е. Б. Грибы и насекомые – консорты лесообразующих древесных пород Карелии. Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2014. 216 с.
- Николаева Т. Л. Ежовиковые грибы // Флора споровых растений СССР. Т. VI. Грибы (2). М., Л.: АН СССР, 1961. 432 с.
- 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.
- Спирин В. А., Змитрович И. В. Редкие и интересные виды родов *Antrodiella* и *Diplomitoporus* в России // Новости систематики низших растений. 2007. Т. 41. С. 159–166.
- Урбанавичюс Г. П., Фадеева М. А. Находки новых и редких видов для лишенофлоры заповедника «Пасвик» (Мурманская область) // Уч. зап. ПетрГУ. 2018. № 3(172). С. 104–110. doi: 10.15393/uchz.art.2018.132
- Химич Ю. Р., Змитрович И. В., Руоколайнен А. В. Афиллофороидные грибы заповедника «Пасвик» // Микология и фитопатология. 2015. Т. 49, №. 4. С. 234–241.
- Химич Ю. Р., Котиранта Х., Боровичев Е. А. Новые находки афиллофороидных грибов в Мурманской области. 1. Урбанизированные территории // Труды КарНЦ РАН. 2016. № 7. С. 100–105. doi: 10.17076/bg320
- Химич Ю. Р., Ширяев А. Г., Исаева Л. Г., Берлина Н. Г. Напочвенные афиллофороидные грибы Лапландского заповедника // Труды КарНЦ РАН. 2017. № 1. С. 50–61. doi: 10.17076/bg457
- Ширяев А. Г. Клавариоидные грибы тундровой и лесотундровой зон Кольского полуострова (Мурманская область) // Новости систематики низших растений. 2009. Т. 43. С. 134–149.
- Artfakta.Artdatabanken [Электронный ресурс]. URL: <https://artfakta.artdatabanken.se> (дата обращения: 07.07.2018).
- Artsdatabanken [Электронный ресурс]. URL: <https://artsdatabanken.no> (дата обращения: 07.07.2018).
- Bernicchia A. Polyporaceae // Fungi Europaei. 2005. Vol. 10. 808 p.
- Bolshakov S. Yu., Potapov K. O., Ezhov O. N., Vobuev S. V., Khimich Yu. R., Zmitrovich I. V. New species for mycobiota of Russia. 1. Report 2016 // Микология и фитопатология. 2016. Т. 50, вып. 5. С. 275–286.
- Hrouda P. Hydneous fungi of the Czech Republic and Slovakia. Czech Mycology, Praha: Česká vědecká společnost pro mykologii, 1999. Vol. 52, no. 2–3. P. 99–155.
- Index Fungorum. CABI Database [Электронный ресурс]. URL: <http://www.indexfungorum.org> (дата обращения: 01.03.2018)
- 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
- Khimich Yu. R., Isaeva L. G., Bоровичев Е. А. New findings of rare species of aphylloroid fungi for Eastern Fennoscandia in the Murmansk Region (North-West Russia) // Folia Cryptogamica Estonica. 2017. Fasc. 54. P. 37–41.
- Kotiranta H., Saarenoksa R., Kytövuori I. Aphylloroid fungi of Finland. A check-list with ecology, distribution, and threat categories // Norrlinia. 2009. Vol. 19. P. 1–223.
- Kunttu P., Kulju M., Pennanen J., Kotiranta H., Halme P. Additions to the Finnish aphylloroid fungi // Folia Cryptog. Estonica. 2011. Vol. 48. P. 25–30.
- Kunttu P., Pennanen J., Helo T., Kulju M., Söderholm U. New national and regional biological records for Finland 4. Additions to the knowledge of Finnish aphylloroid funga (Basidiomycota) // Memoranda Soc. Fauna Flora Fennica. 2013. Vol. 89. P. 119–124.
- Kålås J. A., Viken Å., Henriksen S., Skjelseth S. The 2010 Norwegian Red list for species. Trondheim:

Norwegian Biodiversity Information Centre, 2010. 480 p.

Ryvarden L., Berge N. Some polypores new to Norway // *Agarica*. 2014. Vol. 35. P. 13–18.

Rödlistade arter i Sverige 2015. ArtDatabanken SLU. Uppsala, 2015. 209 p.

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. V., Zmitrovich I. V. New species for regional mycobiotas of Russia. 2. Report 2017 // *Микология и фитопатология*. 2017. Т. 51, № 6. С. 375–389.

Поступила в редакцию 23.07.2018

References

Borovichev E. A., Petrova O. V., Kryshen' A. M. O granitsakh Zelenogo poyasa Fennoskandii v Murmanskoi oblasti [On Fennoscandian Green Belt boundaries in the Murmansk Region]. *Trudy KarNTs RAN* [Trans. KarRC RAS]. No. 8. 2018. P. 141–146. doi: 10.17076/bg770

Index Fungorum. CABI Database. URL: <http://www.indexfungorum.org> (accessed: 01.03.2018)

Khimich Yu. R., Zmitrovich I. V., Ruokolainen A. V. Afilloforoidnye griby zapovednika "Pasvik" [Aphylloroid fungi of the Pasvik reserve]. *Mikologiya i fitopatologiya* [Mycology and phytopathology]. 2015. Vol. 49, iss. 4. P. 234–241.

Khimich Yu. R., Kotiranta H., Borovichev E. A. Novye nakhodki afilloforoidnykh gribov v Murmanskoi oblasti. 1. Urbanizirovannye territorii [New findings of aphylloroid fungi in the Murmansk Region. 1. Urbanized territories]. *Trudy KarNTs RAN* [Trans. KarRC RAS]. 2016. No. 7. P. 100–105. doi: 10.17076/bg320

Khimich Yu. R., Shiryayev A. G., Isaeva L. G., Berlina N. G. Napochvennye afilloforoidnye griby Laplandskogo zapovednika [Ground-dwelling aphylloroid fungi of the Lapland Reserve]. *Trudy KarNTs RAN* [Trans. KarRC RAS]. 2017. No. 1. P. 50–61. doi: 10.17076/bg457

Krutov V. I., Shubin V. I., Predtechenskaya O. O., Ruokolainen A. V., Kotkova V. M., Polevoi A. V., Khumala A. E., Yakovlev E. B. Griby i nasekomye – konsorty lesoobrazuyushchikh drevesnykh porod Karelii [Fungi and insects – consorts Karelian forest trees]. Petrozavodsk: KarRC RAS, 2014. 216 p.

Nikolaeva T. L. Ezhovikovye griby. Flora sporovykh rastenii SSSR [Hydnaceae fungi. Flora of cryptogamic plants of the USSR]. Vol. VI. Griby (2). Moscow; Leningrad: AN SSSR, 1961. 432 p.

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

Shiryayev A. G. Klavarioidnye griby tundrovoi i leso-tundrovoi zon Kol'skogo poluostrova (Murmanskaya oblast') [Clavarioid fungi of the tundra and forest-tundra zones of the Kola Peninsula (Murmansk Region)]. *Novosti sist. nizsh. rast.* [Novitates Systematicae Plantarum non Vascularium]. 2009. Vol. 43. P. 134–149.

Spirin V. A., Zmitrovich I. V. Redkie i interesnye vidy rodov Antrodiella i Diplomitoporus v Rossii [Rare and noteworthy species of Antrodiella and Diplomitoporus in Russia]. *Novosti sistematiki nizshikh rastenii* [Novitates Systematicae Plantarum non Vascularium]. 2007. Vol. 41. P. 159–166.

Urbanavichus G. P., Fadeeva M. A. Nakhodki novykh i redkikh vidov dlya likhenoflory zapovednika "Pasvik" (Murmanskaya oblast') [New records for lichen flora of the Pasvik Reserve (Murmansk Region)]. *Uchenye zapiski PetrGU* [Proceed. Petrozavodsk St. Univ.]. 2018. No. 3(172). P. 104–110. doi: 10.15393/uchz.art.2018.132

Zmitrovich I. V. Semeistva Atheliaceae, Amylocorticiaceae [Familia Atheliaceae et Amylocorticiaceae. Definitorium fungorum Rossiae. Ordo Aphyllorales]. Moscow, St. Petersburg: KMK, 2008. Vol. 3. 278 p.

Zmitrovich I. V., Yurchenko E. O., Usichenko A. S., Malyshova V. F., Ordynets A. V. Afilloforovye i heterobazidial'nye griby [Aphylloraceous and heterobasidial fungi]. *IX Rabochee soveshch. Komissii po izucheniyu makromitsetov* (Veshenskaya, 4–10 oktyabrya 2006 g.). Annotirovannye spiski vidov gribov i miksomitsetov. Sbornik statei [IX Workshop of the Commission for the Study of Macromycetes (Veshenskaya, October 4–10, 2006). Annotated list of fungi and macromycetes. Proceed.]. 2008. P. 38–51.

Artfakta. *Artdatabanken*. URL: <https://artfakta.artdatabanken.se> (accessed: 07.07.2018)

Artsdatabanken. URL: <https://artsdatabanken.no> (accessed: 07.07.2018)

Bernicchia A. Polyporaceae s. l. Fungi Europaei 10. Edizioni Candusso. 2005. 806 p.

Bolshakov S. Yu., Potapov K. O., Ezhov O. N., Volobuev S. V., Khimich Yu. R., Zmitrovich I. V. New species for mycobiota of Russia. 1. Report 2016. *Mikologiya i fitopatologiya* [Mycology and phytopathology]. 2016. Vol. 50, iss. 5. P. 275–286.

Hrouda P. Hydnaceous fungi of the Czech Republic and Slovakia. Czech Mycology, Praha: Česká vědecká společnost pro mykologii, 1999. Vol. 52, no. 2–3. P. 99–155.

Index Fungorum. CABI Database. URL: <http://www.indexfungorum.org> (accessed: 01.03.2018)

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

Khimich Yu. R., Isaeva L. G., Borovichev E. A. New findings of rare species of aphylloroid fungi for Eastern Fennoscandia in the Murmansk Region (North-West Russia) *Folia Cryptogamica Estonica*. 2017. Fasc. 54. P. 37–41.

Kotiranta H., Saarenoksa R., Kytövuori I. Aphylloroid fungi of Finland. A check-list with ecology, distribution, and threat categories. *Norrinia*. 2009. Vol. 19. P. 1–223.

Kunttu P., Kulju M., Pennanen J., Kotiranta H., Halme P. Additions to the Finnish aphylloroid fungi. *Folia Cryptog. Estonica*. 2011. Vol. 48. P. 25–30.

Kunttu P., Pennanen J., Helo T., Kulju M., Söderholm U. New national and regional biological records for

Finland 4. Additions to the knowledge of Finnish aphylloroid funga (Basidiomycota). *Memoranda Soc. Fauna Flora Fennica*. 2013. Vol. 89. P. 119–124.

Kålås J. A., Viken Å., Henriksen S., Skjelseth S. The 2010 Norwegian Red list for species. Trondheim: Norwegian Biodiversity Information Centre, 2010. 480 p.

Ryvarden L., Berge N. Some polypores new to Norway. *Agarica*. 2014. Vol. 35. P. 13–18.

Rödlistade arter i Sverige 2015. ArtDatabanken SLU. Uppsala, 2015. 209 p.

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. V., Zmitrovich I. V. New species for regional mycobiotas of Russia. 2. Report 2017. *Mikologiya i fitopatologiya* [Mycology and phytopathology]. 2017. Vol. 51, iss. 6. P. 375–389.

Received July 23, 2018

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Химич Юлия Ростиславовна

старший научный сотрудник, к. б. н.
Институт проблем промышленной экологии Севера
Кольского научного центра РАН
ул. Академгородок, 14а, Апатиты, Мурманская область,
Россия, 184209
эл. почта: ukhim@inbox.ru
тел.: (81555) 79696

Змитрович Иван Викторович

ведущий научный сотрудник, д. б. н.
Ботанический институт им. В. Л. Комарова РАН
ул. Проф. Попова, 2, Санкт-Петербург, Россия, 197376
эл. почта: iv_zmitrovich@mail.ru
тел.: (812) 3725469

CONTRIBUTORS:

Khimich, Yuliya

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

Zmitrovich, Ivan

Komarov Botanical Institute, Russian Academy of Sciences
2 Prof. Popov St., 197376 St. Petersburg, Russia
e-mail: iv_zmitrovich@mail.ru
tel.: (812) 3725469

УДК 581.9, 582.35/.99 (470.11)

ЗАМЕТКИ О НЕКОТОРЫХ РЕДКИХ ВИДАХ АРХАНГЕЛЬСКОЙ ФЛОРЫ

А. В. Кравченко

Институт леса КарНЦ РАН, ФИЦ «Карельский научный центр РАН», Петрозаводск, Россия
Отдел комплексных научных исследований КарНЦ РАН, ФИЦ «Карельский научный центр РАН»,
Петрозаводск, Россия

Приводятся сведения о шести редких в Архангельской области видах сосудистых растений. Два вида – *Alchemilla breviloba* и *Scirpus radicans* – указываются для области впервые. Регионально охраняемый вид *Pseudorchis albida* обнаружен в большом отрыве от основной части ареала. Два новых местонахождения расширяют представления о распространении очень редкого вида *Poa pinegensis* – оригинального мятлика с листовыми пластинками, опушенными сверху волосками длиной до 0,7 мм. Уточняются данные о местонахождениях и экологической приуроченности *Alchemilla cymatophylla* и *Elatine orthosperma*, известных в области из 2 и 1 точек соответственно.

Ключевые слова: сосудистые растения; флористические находки; редкие виды; Архангельская область.

A. V. Kravchenko. NOTES ON SOME RARE VASCULAR PLANTS OF THE ARCHANGELSK REGION

Data on six species of vascular plants rare in the Arkhangelsk Region are given. Two species – *Alchemilla breviloba* and *Scirpus radicans* – are reported for the area for the first time. A regionally protected species *Pseudorchis albida* was found at a large distance from the core of its range. Two new sites expand the knowledge about the distribution of a very rare species *Poa pinegensis*, a peculiar bluegrass with leaves pubescent on the upper surface with 0.7 mm long hairs. Data on the locations and habitats of *Alchemilla cymatophylla* and *Elatine orthosperma*, known in the region from 2 and 1 places, respectively, are being verified.

Key words: vascular plants; floristic records; rare species; Arkhangelsk Region.

Введение

При ревизии гербарных сборов 1997–2004 гг., сделанных в Архангельской области при инвентаризации флоры национального парка «Водлозерский» и ландшафтного заказника «Кожозерский», в границах этих особо охраняемых природных объектов или

на смежных территориях были выявлены новые для региона виды, а также новые местонахождения редких видов сосудистых растений. Возникла также необходимость уточнить или дополнить сведения о некоторых других редких или охраняемых в регионе видах, данные о которых были опубликованы без деталей или под ошибочными названиями. В связи с тем, что

в годы исследований приборы навигационного позиционирования не применялись, на основании данных этикеток гербарных образцов и дневниковых записей, с использованием интернет-ресурсов в тех случаях, когда это было возможно, определены точные или приближенные координаты пунктов сбора растений. Цитируемые ниже образцы хранятся в Гербарии КарНЦ РАН, г. Петрозаводск (PTZ).

Результаты и обсуждение

Ниже приводится информация о некоторых редких в Архангельской области видах сосудистых растений, взятая с гербарных этикеток и уточненная по дневниковым записям.

Alchemilla breviloba H. Lindb. – Плесецкий р-н, д. Федово, олуговелая опушка, 24.VI.2004, А. Кравченко, № 13287а, опр. А. В. Чкалов. Ранее для области не приводился. Преимущественно среднерусский вид [Тихомиров, 2001], как заносное растение известный из немногих пунктов севернее и западнее первичного ареала [Цвелев, 2000; Кравченко, 2007, 2011; Atlas..., 2007].

A. cymatophylla Juz. – п. Плесецк, по автодороге в сторону Каргополя, вблизи АЗС, 62.704902 с. ш. 40.243142 в. д. [координаты определены с помощью интернет-ресурса Яндекс.Карты, <https://yandex.ru/maps>], опушка ельника травяно-злакового, 24.VI.2004, А. Кравченко, № 13286а. Восточно- и средне-европейский вид [Тихомиров, 2001], довольно широко расселившийся за пределы первичного ареала в Северной Европе [Atlas..., 2007]. Цитируемый сбор был учтен при подготовке упомянутого атласа [Atlas..., 2007: 87], в котором не предусмотрена какая-либо информация о ваучерном образце; для области позднее указан только для национального парка «Кенозерский» [Разумовская и др., 2012].

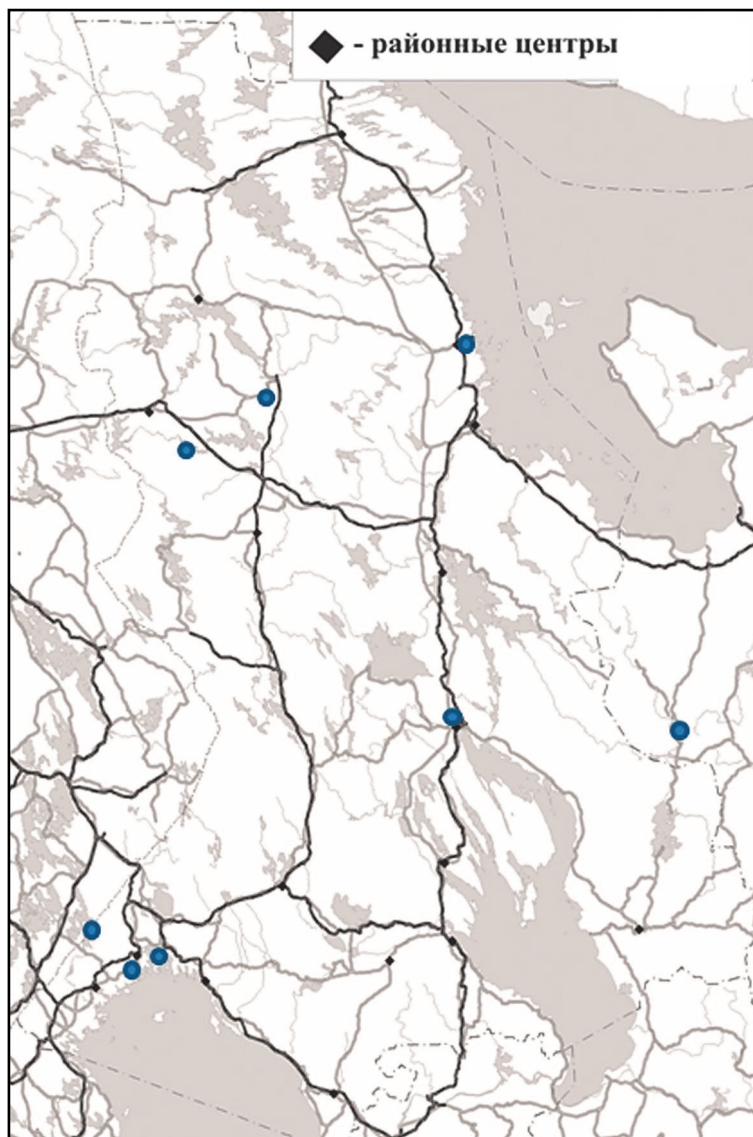
Elatine orthosperma Düben – Онежский р-н, национальный парк «Водлозерский», юго-западный берег оз. Монастырского около протоки в оз. Ик, западный (правый) берег, 62.835766 с. ш. 37.129747 в. д. [по: Яндекс.Карты], песчано-дресвяный пляж, 5.VIII.1992, А. Кравченко, с. п. Информация о данной находке, которая является первой и остается пока единственной в области, приводилась нами ранее (как *E. spathulata* Górski) в малотиражном региональном издании [Кравченко, 1995], в связи с чем осталась незамеченной и не учтена при подготовке обобщающих сводок [Шмидт, 2005; Uotila, 2010; Цвелев, 2012]. Поэтому представляется уместным еще раз сообщить сведения об этом виде, который считается вымирающим

[Цвелев, 2012] и подлежит охране в смежных с областью регионах [Красная..., 2007, 2014]. Кроме того, местонахождение в оз. Монастырском является самым восточным в европейском фрагменте ареала вида (рис.).

Poa pinegensis Roshev. – 1) Онежский р-н, ландшафтный заказник «Кожозерский», левобережье р. Подломки, вблизи оз. Избяного, 63.096097 с. ш. 37.915479 в. д. [по: Яндекс.Карты], низинное болото, 18.VI.2004, А. Кравченко, № 14048; 2) там же, в 1 км к ЮЗ от устья р. Березовки, 63.014404 с. ш. 37.853279 в. д. [по: Яндекс.Карты], низинное болото, 22.VI.2004, А. Кравченко, № 14143, оба образца в 2012 г. опр. Н. Н. Цвелев. Оригинальный мятлик, одной из характерных черт которого является то, что пластинки нижних листьев сверху довольно густо опушены мягкими волосками длиной 0,3–0,7 мм. Из Архангельской области вид был известен по единственному типовому образцу, собранному более 100 лет назад [Рожевиц, 1932], в России данный вид встречен еще всего в 2 пунктах в Сибири [Пробатова, Енущенко, 2015]. Нами собранные образцы ошибочно приводились под названием «*Poa petschorica* Roshev.» [Кравченко, 2006].

Pseudorchis albida (L.) Å. Löve & D. Löve (*Leucorchis albida* (L.) E. Mey.) – Плесецкий р-н, д. Федово, к западу по автодороге, луг на просеке для линии электропередачи, 1 цв. экз., 24.VI.2004, А. Кравченко, № 13287. Данный охраняемый гипоарктоальпийский вид встречается преимущественно на северо-востоке области [Шмидт, 2005], изолированный пункт есть вблизи Сольвычегодска [Красная..., 2008], который является к тому же самым южным в России. Обнаруженное местонахождение также находится на значительном удалении (около 200 км) от ближайших известных пунктов. Вторичный характер местообитания, удаленность от основной части ареала, несомненная малочисленность популяции не исключает возможность заноса с севера.

Scirpus radicans Schkuhr – Онежский р-н, национальный парк «Водлозерский», оз. Кирич, кв. 30 Пудожского лесничества, руч. Еловый, у моста, 63.100752 с. ш. 36.635550 в. д. [по: Яндекс.Карты], 2 экз., 12.VI.1997, А. Кравченко, № 5224. Новый для области вид; ближайшие известные точки находятся приблизительно в 250 км к югу и юго-западу – на северных берегах Ладожского озера [Егорова, 2004] и южных берегах Онежского озера [Красная..., 2004]. Таким образом, установленное местонахождение является самым северным в ареале вида. Данные обстоятельства обусловили то, что собранный образец был безальтернативно опреде-



Распространение *Elatine orthosperma* на юго-востоке Фенноскандии [Красная..., 2007, 2014]

Distribution of *Elatine orthosperma* in the south-eastern Fennoscandia [Krasnaya..., 2007, 2014]

лен как нередкий в регионе *Scirpus sylvaticus* L. [Кравченко, 1999] и до 2014 г. хранился под этим названием. С выяснением аборигенного или заносного статуса вида в Архангельской области возникают существенные трудности. Скорее всего, вид был занесен с техникой при проведении концентрированных рубок леса, осуществлявшихся на данной территории непосредственно перед учреждением национального парка; об этом косвенно может свидетельствовать и то, что были обнаружены единичные растения.

Автор выражает искреннюю признательность Н. Н. Цвелеву (LE) и А. В. Чкалову (NNSU) за определение соответствующих цитируемых образцов.

Работа выполнена в рамках государственного задания КарНЦ РАН (Отдел комплексных научных исследований КарНЦ РАН).

Литература

Егорова Т. В. Род *Scirpus* L. (Cyperaceae) во флоре Евразии // Новости систематики высших растений. 2004. Т. 36. С. 40–79.

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

Кравченко А. В. Сосудистые растения окрестностей оз. Кирич (национальный парк «Водлозерский») // Итоги инвентаризации и мониторинга разнообразия природного наследия Водлозерского нацио-

нального парка. 1997–1998 гг. Петрозаводск, 1999. Вып. 1. С. 49–56.

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

Кравченко А. В. Конспект флоры Карелии. Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2007. 403 с.

Кравченко А. В. Новые данные о распространении сосудистых растений в заповеднике «Пасвик» и на смежных территориях Мурманской области // Труды КарНЦ РАН. 2011. № 2. С. 23–28.

Красная книга Архангельской области. Архангельск: Ком. по экологии Арханг. обл., 2008. 351 с.

Красная книга Вологодской области. Растения и грибы. Вологда: Русь, 2004. Т. 2. 360 с.

Красная книга Мурманской области. Кемерово: Азия-Принт, 2014. 578 с.

Красная книга Республики Карелия. Петрозаводск: Карелия, 2007. 368 с.

Пробатова Н. С., Енущенко И. В. Заметка о *Poa pinegensis* Roshev. (Poaceae) // Новости систематики высших растений. 2015. Т. 46. С. 66–70.

Разумовская А. В., Кучеров И. Б., Пучнина Л. В. Сосудистые растения национального парка «Кено-

зерский» (Аннотированный список видов). Северодвинск: Партнер НП, 2012. 162 с.

Рожевиц Р. Ю. Новые злаки, III // Изв. Бот. сада АН СССР. 1932. Т. 30, вып. 5–6. С. 771–782.

Тихомиров В. Н. Род Манжетка – *Alchemilla* L. // Флора Восточной Европы. СПб.: Мир и семья, 2001. Т. 10. С. 470–531.

Цвелев Н. Н. Определитель сосудистых растений Северо-Западной России (Ленинградская, Псковская и Новгородская области). СПб.: СПФХА, 2000. 781 с.

Цвелев Н. Н. Сем. Elatinaceae Dumort. – Повойничковые // Конспект флоры Восточной Европы. СПб.; М.: КМК, 2012. Т. 1. С. 343–344.

Шмидт В. М. Флора Архангельской области. СПб.: СПбГУ, 2005. 346 с.

Atlas Florae Europaeae. Distribution of vascular plants in Europe. Vol. 14. Rosaceae (*Alchemilla* and *Aphanes*) / Eds. A. Kurtto, S. E. Fröhner & R. Lampinen on the basis of the team-work of European botanists. Helsinki, 2007. 200 p.

Uotila P. *Elatinaceae* // Fl. Nordica. Vol. 6. Stockholm: The Bergius Foundation; The Royal Swedish Academy of Sciences, 2010. P. 62–69.

Поступила в редакцию 22.11.2018

References

Egorova T. V. Rod *Scirpus* L. (Cyperaceae) vo flore Evrazii [Genus *Scirpus* L. (Cyperaceae) in flora Eurasiae]. *Novosti sistematiki vysshikh rastenii* [Novitates Systematicae Plantarum Vascularium]. St. Petersburg: BIN RAN, 2004. Vol. 36. P. 40–79.

Kravchenko A. V. Materialy k flore natsional'nogo parka "Vodlozerskii" [Materials to the flora of the Vodlozero national park]. *Prirod. i kul'tur. nasledie Vodlozerskogo nats. parka* [Natural and cultural heritage of the Vodlozero National Park]. Petrozavodsk: KarRC RAS, 1995. P. 133–151.

Kravchenko A. V. Sosudistye rasteniya okrestnostei oz. Kirich (natsional'nyi park "Vodlozerskii") [Vascular plants of the environs of the Kirich Lake (the Vodlozero National Park)]. *Itogi inventarizatsii i monitor. raznoobraziya prirod. naslediya Vodlozerskogo nats. parka* [Results of inventory and monitoring of the nature heritage diversity of the Vodlozero National Park]. 1997–1998 gg. Petrozavodsk, 1999. Iss. 1. P. 49–56.

Kravchenko A. V. Flora sosudistyykh rastenii [Vascular plants flora]. *Priroda i istoriko-kul'tur. nasledie Kozhozer'ya* [Nature and historical and cultural heritage of Kozhozer'ye]. Arkhangel'sk: Arkhangel'skii NTs UrO RAN, 2006. P. 124–178.

Kravchenko A. V. Konspekt flory Karelii [A compendium of Karelian flora (vascular plants)]. Petrozavodsk: KarRC RAS, 2007. 403 p.

Kravchenko A. V. Novye dannye o rasprostraneniі sosudistyykh rastenii v zapovednike "Pasvik" i na smezhnykh territoriyakh Murmanskoi oblasti [New data on the distribution of vascular plants in the Pasvik Strict Nature Reserve and adjacent areas of the Murmansk Region]. *Trudy KarNTs RAN* [Trans. KarRC RAS]. 2011. No. 2. P. 23–28.

Krasnaya kniga Arkhangel'skoi oblasti [Red Data Book of the Arkhangel'sk Region]. Arkhangel'sk, 2008. 351 p.

Krasnaya kniga Vologodskoi oblasti. Rasteniya i griby [Red Data Book of the Vologda Region. Plants and fungi]. Vologda: Rus', 2004. Vol. 2. 360 p.

Krasnaya kniga Murmanskoi oblasti [Red Data Book of the Murmansk Region]. Kemerovo: Aziya-Print, 2014. 578 p.

Krasnaya kniga Respubliki Kareliya [Red Data Book of the Republic of Karelia]. Petrozavodsk: Kareliya, 2007. 368 p.

Probatova N. S., Enushchenko I. V. Zаметка о *Poa pinegensis* Roshev. (Poaceae) [A note on *Poa pinegensis* Roshev. (Poaceae)]. *Novosti sistematiki vysshikh rastenii* [Novitates Systematicae Plantarum Vascularium]. 2015. Vol. 46. P. 66–70.

Razumovskaya A. V., Kuchеров I. B., Puchnina L. V. Sosudistye rasteniya natsional'nogo parka "Kenzerskii" (Annotirovannyi spisok vidov) [Vascular plants of the Kenozersky National Park (Annotated list of species)]. Severodvinsk: Partner NP, 2012. 162 p.

Rozhevits R. Yu. Noveye zlaki, III [New Cereals, III]. *Izv. Bot. sada AN SSSR* [Proceed. Bot. Gardens, AS of the USSR]. 1932. Vol. 30, iss. 5–6. P. 771–782.

Shmidt V. M. Flora Arkhangel'skoi oblasti [Flora of the Arkhangel'sk Region]. St. Petersburg: SPbGU, 2005. 346 p.

Tikhomirov V. N. Rod Manzhетка – *Alchemilla* L. [Genus Manzhетка – *Alchemilla* L.]. *Flora Vostochnoi Evropy* [Flora of Eastern Europe]. St. Petersburg: Mir i sem'ya, 2001. Vol. 10. P. 470–531.

Tsvelev N. N. Opredelitel' sosudistyykh rastenii Severo-Zapadnoi Rossii (Leningradskaya, Pskovskaya i Novgorodskaya oblasti) [Manual on vascular plants of North-Western Russia (Leningrad, Pskov, and Novgorod Regions)]. St. Petersburg: SPbKhA, 2000. 781 p.

Tsvelev N. N. Сем. Elatinaceae Dumort. – Повойничковые [Fam. Elatinaceae Dumort. – Waterwort]. *Kons-*

pekt flory Vostochnoi Evropy [A compendium of the flora of Eastern Europe]. St. Petersburg; Moscow: KMK, 2012. Vol. 1. P. 343–344.

Atlas Florae Europaeae. Distribution of vascular plants in Europe. Vol. 14. Rosaceae (*Alchemilla* and *Aphanes*). Helsinki, 2007. 200 p.

Uotila P. Elatinaceae. *Fl. Nordica.* Stockholm: The Bergius Foundation; The Royal Swedish Academy of Sciences, 2010. Vol. 6. P. 62–69.

Received November 22, 2018

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ:

Кравченко Алексей Васильевич

ведущий научный сотрудник, к. б. н.
Институт леса КарНЦ РАН

старший научный сотрудник Отдела комплексных научных исследований,
Федеральный исследовательский центр
«Карельский научный центр РАН»
ул. Пушкинская, 11, Петрозаводск, Республика Карелия,
Россия, 185910
эл. почта: alex.kravchen@mail.ru
тел.: (8142) 768160

CONTRIBUTOR:

Kravchenko, Alexey

Forest Research Institute, Karelian Research Centre,
Russian Academy of Sciences

Department of Multidisciplinary Scientific Research,
Karelian Research Centre, Russian Academy of Sciences
11 Pushkinskaya St., 185910 Petrozavodsk, Karelia, Russia
e-mail: alex.kravchen@mail.ru
tel.: (8142) 768160

УДК 591.69–599.363.2

ГЕЛЬМИНТЫ ОБЫКНОВЕННОЙ БУРОЗУБКИ *SOREX ARANEUS* НА ТЕРРИТОРИИ ЗАПОВЕДНИКА «КИВАЧ»

И. А. Никонорова¹, А. П. Кутенков², С. В. Бугмырин¹, Е. П. Иешко¹

¹ Институт биологии Карельского научного центра РАН, ФИЦ КарНЦ РАН, Петрозаводск, Россия

² Государственный природный заповедник «Кивач», Республика Карелия, Россия

Представленная работа является продолжением исследований по инвентаризации фауны паразитов мелких млекопитающих заповедников и природных парков европейского северо-запада России. В статье приводятся данные по видовому составу и относительной численности гельминтов обыкновенной бурозубки *Sorex araneus* Государственного природного заповедника «Кивач» (Республика Карелия, Россия). Методом полного гельминтологического вскрытия было обследовано 56 особей *S. araneus*, отловленных в июле и сентябре 2017 года. В результате проведенных исследований был обнаружен 21 вид гельминтов, относящихся к трем систематическим группам: трематоды – *Brachylaima fulvum*, *Rubensstrema exasperatum*, цестоды – *Ditestolepis diaphana*, *Gulyaevolepis tripartita*, *Neoskrjabinolepis schaldybini*, *N. singularis*, *Staphylocystis furcata*, *Vigisolepis spinulosa*, *Dilepis undula*, *Hepatocystus hepaticus*, *Monocercus arionis* и нематоды – *Aonchotheca kutori*, *Liniscus incrassatus*, *Eucoleus oesophagicola*, *Soboliphyme soricis*, *Parastrongyloides winchesi*, *Longistriata codrus*, *L. didas*, *L. depressa* и *Porrocaecum depressum*, *Porrocaecum* sp. В составе гельминтофауны обыкновенной бурозубки заповедника «Кивач» преобладают представители палеарктического фаунистического комплекса (85 %), голарктических видов и космополитов – 5 и 10 % соответственно. Наиболее высокие показатели экстенсивности инвазии отмечены у цестоды *M. arionis* (45 %) и нематод *S. soricis* (23 %), *P. depressum* (21 %), *Longistriata* sp. (93 %). Впервые у обыкновенной бурозубки на территории заповедника «Кивач» зафиксированы 8 видов паразитических червей: *R. exasperatum*, *B. fulvum*, *N. singularis*, *S. furcata*, *V. spinulosa*, *L. incrassatus*, *E. oesophagicola*, *P. winchesi*. Обнаруженные виды – типичные представители гельминтофауны обыкновенной бурозубки на территории среднетаежной подзоны Карелии.

Ключевые слова: *Sorex araneus*; заповедник «Кивач»; Карелия; трематоды, цестоды, нематоды.

I. A. Nikonorova, A. P. Kutenkov, S. V. Bugmyrin, E. P. Ieshko. HELMINTHS OF THE COMMON SHREW *SOREX ARANEUS* IN THE KIVACH NATURE RESERVE

This study is a continuation of the research for the inventory of the parasite fauna of small mammals in nature reserves and parks of the North-West European Russia. Data are presented on the species composition and relative abundance of helminths in the common shrew *Sorex araneus* in the Kivach Strict Nature Reserve (Republic of Karelia, Russia). Findings from the surveys include 21 species of helminths belonging to three systematic groups: trematodes – *Brachylaima fulvum*, *Rubensstrema exasperatum*, cestodes –

Ditestolepis diaphana, *Gulyaevoilepis tripartita*, *Neoskrjabinolepis schaladybini*, *N. singularis*, *Staphylocystis furcata*, *Vigisolepis spinulosa*, *Dilepis undula*, *Hepatocestus hepaticus*, *Monocercus arionis*, and nematodes – *Aonchotheca kutori*, *Liniscus incrassatus*, *Eucoleus oesophagicola*, *Soboliphyme soricis*, *Parastrongyloides winchesi*, *Longistriata codrus*, *L. didas*, *L. depressa* and *Porrocaecum depressum*, *Porrocaecum* sp. Representatives of the Palaearctic faunal complex prevail among the helminths parasitic in the common shrew (85 %). Eight species of parasitic worms were recorded in the common shrew from the territory of the Kivach nature reserve for the first time: *R. exasperatum*, *B. fulvum*, *N. singularis*, *S. furcata*, *V. spinulosa*, *L. incrassatus*, *E. ophagicola*, *P. winchesi*. These species are typical representatives of the helminth fauna of the common shrew in the middle taiga subzone of Karelia.

Key words: *Sorex araneus*; Kivach Strict Nature Reserve; Karelia; trematodes; cestodes; nematodes.

Введение

Представленная работа является продолжением исследований по инвентаризации фауны паразитов мелких млекопитающих заповедников и природных парков европейского северо-запада России [Аниканова и др., 2003, 2005; Бугмырин и др., 2003, 2008]. Обыкновенная бурозубка *Sorex araneus* Linnaeus, 1758 (Soricomorpha: Soricidae) – один из самых многочисленных и распространенных представителей мелких млекопитающих таежных экосистем на севере Европы. Высокая численность, двигательная активность, пищевая специализация и другие особенности экологии определяют таксономическое и экологическое разнообразие фауны паразитов этого вида [Nikonova et al., 2018].

Заповедник «Кивач» расположен в подзоне средней тайги Карелии. Благодаря большой площади сохранных в естественном состоянии природных ландшафтов териофауна заповедника имеет типичный таежный облик. Здесь обитают 43 вида млекопитающих, среди которых 7 видов насекомоядных [Кутенков, Щербаков, 1988]. Обыкновенная бурозубка – наиболее распространенный и многочисленный представитель териофауны заповедника «Кивач». В уловах мелких млекопитающих этот вид составляет 58 %, а среди землероек – 66 % [Зимин, Ивантер, 1969]. К настоящему времени единственные сведения о гельминтах обыкновенной бурозубки заповедника «Кивач» приведены лишь в общей сводке паразитов мелких млекопитающих Восточной Фенноскандии [Аниканова и др., 2007] и представляют собой результаты исследований одного сезона.

Материалы и методы

Методом полного гельминтологического вскрытия было обследовано 56 особей *S. ara-*

neus, отловленных в ходе планового ежегодного учета мелких млекопитающих в заповеднике «Кивач» [Кутенков, 2006] в июле и сентябре 2017 года. Учет ведется 4 линиями ловушек (по 25 шт. в каждой) и 2 канавками (по 50 м с пятью врытыми цилиндрами), расположенными в характерных лесных местообитаниях на площади 3,8 × 2,3 км (средние координаты 62°15'55" с. ш. 34°00'03" в. д.).

Обработка гельминтологического материала осуществлялась по стандартным методикам [Аниканова и др., 2007]. При определении паразитов (постоянные и временные препараты) использовали оборудование Центра коллективного пользования Федерального исследовательского центра «Карельский научный центр Российской академии наук» (микроскоп Olympus CX-4). Для видовой диагностики нематод рода *Longistriata* мы основывались на морфологических особенностях строения головной везикулы, половой бурсы самца и хвостового конца самки [Аниканова и др., 2007]. Для оценки относительной численности паразитов рассчитывали показатели экстенсивности инвазии (ЭИ, %), индекса обилия (ИО, экз.) и их доверительные интервалы [Rozsa et al., 2000].

Результаты и обсуждение

В результате проведенных исследований у *S. araneus* зарегистрировано 20 видов гельминтов, относящихся к трем систематическим группам: трематоды, цестоды, нематоды (табл.). Трематоды представлены двумя видами – *Brachylaima fulvum* Dujardin, 1843 и *Rubensotrema exasperatum* (Rudolphi, 1819), принадлежащими соответственно к семействам Brachylaemidae и Omphalometridae. Цестод обнаружено 8 видов, относящихся к двум семействам – Hymenolepididae (*Ditestolepis diaphana* (Cholodkovsky, 1906), *Neoskrjabinolepis schaladybini* Spassky, 1947, *N. singularis* (Cholod-

Видовой состав и относительная численность гельминтов обыкновенной бурозубки *S. araneus* заповедника «Кивач»

Species composition and abundance of helminths of the common shrew *S. araneus* in the *Kivach Nature Reserve*

	Локали- зация Localization	Исследования 2017 г. Study 2017 N – 56		Исследования 1997 г. [Аниканова и др., 2007] Study 1997 [Anikanova et al., 2007] N – 24	
		ЭИ, % [C _{ЭИ}] Prevalence	ИО, экз. [C _{ИО}] Abundance	ЭИ, % [C _{ЭИ}] Prevalence	ИО, экз. [C _{ИО}] Abundance
Trematoda					
<i>Rubestrema exasperatum</i>	ж	1,8 [0,04–9,6]	0,02 [0,00–0,05]		
<i>Brachylaima fulvum</i>	ж	1,8 [0,04–9,6]	0,02 [0,00–0,05]		
Cestoda					
<i>Ditestolepis diaphana</i>	к	10,7 [4–21,9]	0,6 [0,2–1,3]	12,5 [2,6–32,4]	1 [0,13–3,13]
<i>Gulyaevolepis tripartita</i>	к			4,1 [0,1–21,1]	3 [0,00–9,00]
<i>Neoskrjabinolepis schaldybini</i>	к	14,3 [6,4–26,2]	3,0 [1,2–7,0]	41,6 [22,1–63,4]	20,7 [8,0–40,8]
<i>N. singularis</i>	к	1,8 [0,04–9,6]	0,09 [0,00–0,27]		
<i>Staphylocystis furcata</i>	к	12,5 [5,2–24,1]	0,33 [0,13–0,8]		
<i>Vigisolepis spinulosa</i>	к	16,1 [7,6–28,3]	0,98 [0,32–2,8]		
<i>Dilepis undula</i> , larva	к	5,4 [1,1–14,9]	0,05 [0,00–0,11]	25 [9,8–46,7]	1,7 [0,54–4,58]
<i>Monocercus arionis</i>	к	44,6 [31,3–58,5]	2,3 [1,4–3,6]	58,7 [36,6–77,9]	4,6 [1,9–9,9]
<i>Hepatocestus hepaticus</i>	пч	1,8 [0,04–9,6]	0,02 [0,00–0,05]	4,1 [0,1–21,1]	0,3 [0,00–0,9]
Nematoda					
<i>Aonchotheca kutori</i>	ж	12,5 [5,2–24,1]	0,36 [0,1–1,1]	4,1 [0,1–21,1]	3 [0,00–0,9]
<i>Liniscus incrassatus</i>	мп	1,8 [0,04–9,6]	0,23 [0,00–0,7]	нд	
<i>Eucoleus oesophagicola</i>	пщ	1,8 [0,04–9,6]	0,02 [0,00–0,05]	нд	
<i>Soboliphyme soricis</i>	ж	23,2 [13–36,4]	0,5 [0,25–0,89]	16,6 [4,7–37,4]	1,1 [0,2–3,9]
<i>Parastrongyloides winchesi</i>	к	1,8 [0,04–9,6]	0,05 [0,00–0,16]		
<i>Longistriata</i> sp.	к	92,9 [82,7–98]	35,2 [27,8–44,1]	95,8 [78,9–99,9]	44,2 [30,7–61,7]
<i>Porrocaecum depressum</i> , larva	ж, к	21,4 [11,6–34,4]	0,9 [0,3–2,2]		
<i>Porrocaecum</i> sp., larva	к	3,6 [0,4–12,3]	0,04 [0,00–0,09]		

Примечание. ж – желудок, к – кишечник, пч – печень, пт – полость тела, пщ – пищевод, мп – мочевой пузырь; нд – нет данных.

Note. ж – stomach, к – intestines, пч – liver, пт – body cavity, пщ – esophagus, мп – bladder; нд – no data.

kowsky, 1912), *Staphylocystis furcata* (Stieda, 1862), *Vigisolepis spinulosa* (Cholodkowsky, 1906)) и Dilepididae (*Dilepis undula* (Schränk, 1788), *Hepatocestus hepaticus* (Baer, 1932),

Monocercus arionis (Siebold, 1859)). Фауна нематод представлена 10 видами из 5 семейств – Capillariidae (*Aonchotheca kutori* (Ruchlyadeva, 1946), *Liniscus incrassatus* Diesing, 1851, *Eucole-*

us oesophagicola (Soltys, 1952)), Soboliphymidae (*Soboliphyme soricis* Baylis et King, 1932), Strongyloidae (*Parastrongyloides winchesi* Morgan, 1928), Heligmosomidae (*Longistriata didas* Thomas, 1953, *L. codrus* Thomas, 1953, *L. depressa* Dujardin, 1845), Anisakidae (*Porrocaecum depressum* (Zeder, 1800), *Porrocaecum* sp.). В составе гельминтофауны обыкновенной бурозубки заповедника «Кивач» преобладают представители палеарктического фаунистического комплекса (85 %), голарктических видов и космополитов – 5 и 10 % соответственно.

Локализация большинства (12 видов) гельминтов обыкновенной бурозубки ограничена отделами кишечника. В желудке найдены 5 видов, один вид (*E. oesophagicola*) – в пищеводе. Нематоды вида *L. incrassatus* обнаружены в мочевом пузыре, цестоды *Hepatocestus hepaticus* – в печени. Большинство видов паразитов обыкновенной бурозубки (12) обладают сложными жизненными циклами, в осуществлении которых *S. araneus* выступает в роли дефинитивного (9), промежуточного или паратенического хозяина. Разнообразие паразитов с простым циклом определяется нематодами семейства Heligmosomidae.

В видовом отношении у *S. araneus* в разнотипных биотопах заповедника «Кивач» преобладают нематоды (10 видов), среди которых самые высокие показатели относительной численности были у нематод рода *Longistriata* (ЭИ = 92,9 %; ИО = 35,1). При выполнении паразитологического вскрытия у обыкновенной бурозубки было выявлено 1969 экз. нематод *Longistriata* sp., из которых только 357 удалось выделить и определить до вида. Из них наибольшее количество нематод – 236 (66 %) – было отнесено к виду *L. codrus*; доля в выборке нематод *L. depressa* и *L. didas* составила 11 и 23 % соответственно.

Вторыми по встречаемости среди круглых червей были *P. depressum* (21,4 %) и редкий для Карелии вид *S. soricis* (23,2 %), промежуточными хозяевами которых служат олигохеты семейств Enchytraeidae и Lumbricaeidae. Высокая численность паразитов может свидетельствовать о ведущей роли этой группы беспозвоночных в питании обыкновенной бурозубки на территории заповедника «Кивач». Остальные виды нематод характеризуются относительно низкими показателями уровня инвазии (табл.).

Среди цестод (8 видов) наибольшие показатели зараженности были отмечены для видов *M. arionis* (44,6 %), *V. spinulosa* (16 %) и *N. schaladybini* (14,3 %), все они являются биогельминтами, для них характерен цикл развития с участием одного или двух промежуточных хозяев.

Состав трематод у *S. araneus* менее разнообразен, зарегистрировано всего 2 вида – *B. fulvum* и *R. exasperatum* – с невысокими показателями экстенсивности инвазии и индекса обилия. Оба вида имеют сложный цикл развития, и обыкновенная бурозубка для них является окончательным хозяином.

Полученные нами данные дополняют первоначальные сведения о фауне гельминтов обыкновенной бурозубки заповедника «Кивач» [Аниканова и др., 2007]. В предшествующий период (сборы выполнялись в июле 1997 года) было исследовано 24 особи *S. araneus* и выявлено 8 видов гельминтов – 6 видов цестод, 2 вида нематод, а также нематоды рода *Longistriata*, которые до вида не определялись (табл.).

Для обоих периодов наибольшее распространение получили специфичные паразиты обыкновенной бурозубки – цестода *Monocercus arionis*, заражение которой происходит при поедании различных видов наземных моллюсков, и нематоды рода *Longistriata* sp., жизненный цикл которых может осуществляться через дождевых червей. Единственным видом, выявленным в 1997-м, но не обнаруженным в 2017 году, был *Gulyaevolepis tripartita* (Zarnowski, 1955). Количество видов гельминтов, обнаруженных в эти годы, различно. Основные отличия, по-видимому, определяются размером выборки хозяина и касаются редких паразитов, вероятность обнаружения которых возрастает с увеличением числа исследованных животных.

Таким образом, по результатам настоящих и проведенных ранее исследований в заповеднике «Кивач» у обыкновенной бурозубки зарегистрирован 21 вид гельминтов (трематод – 2, цестод – 9, нематод – 10), что больше, чем на территориях заповедников и парков более северных районов: Кандалакшский заповедник – 18 [Аниканова и др., 2005], Костомукшский – 12, парк «Дружба» – 10 [Бугмырин и др., 2008], НП «Паанаярви» и «Оуланка» – 15 видов [Бугмырин и др., 2003]. Обнаруженные виды гельминтов являются типичными представителями паразитофауны обыкновенной бурозубки на территории среднетаежной подзоны Карелии.

Финансовое обеспечение исследований осуществлялось из средств федерального бюджета на выполнение государственного задания КарНЦ РАН (№ 0221-2017-0042).

Литература

Аниканова В. С., Бугмырин С. В., Иешко Е. П. Методы сбора и изучения гельминтов мелких млеко-

питающих. Учебное пособие. Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2007. 115 с.

Аниканова В. С., Иешко Е. П., Бойко Н. С. Гельминтофауна бурозубок рода *Sorex* (Soricidae, Insectivora) Кандалакшского заповедника // Паразитология. 2005. Т. 39, № 6. С. 559–568.

Аниканова В. С., Иешко Е. П., Бугмырин С. В. Нематоды мелких млекопитающих Карелии // Труды КарНЦ РАН. 2003. № 4. С. 173–180.

Бугмырин С. В., Беспятова Л. А., Аниканова В. С., Иешко Е. П. Паразиты мелких млекопитающих парка «Дружба» (Финляндия) и государственного природного заповедника «Костомукшский» (Россия) // Труды КарНЦ РАН. 2008. № 13. С. 32–40.

Бугмырин С. В., Иешко Е. П., Аниканова В. С., Беспятова Л. А. К фауне паразитов мелких млекопитающих национальных парков «Паанаярви», «Оуланка» // Труды КарНЦ РАН. 2003. № 3. С. 97–101.

Зимин В. Б., Ивантер Э. В. Фаунистический обзор наземных позвоночных заповедника «Кивач»

// Труды гос. природ. заповедника «Кивач». 1969. № 1. С. 22–64.

Кутенков А. П. Тридцать лет работы стационаров по учету мелких млекопитающих в заповеднике «Кивач»: основные итоги и обсуждение результатов // Труды гос. природ. заповедника «Кивач». 2006. № 3. С. 80–106.

Кутенков А. П., Щербаков А. Н. Млекопитающие // Фауна заповедника «Кивач»: круглоротые, рыбы, земноводные, пресмыкающиеся, птицы, млекопитающие / Ред. В. Е. Соколов. М., 1988. С. 36–43.

Nikonorova I. A., Binkiene R., Bugmyrin S. V., Ieshko E. P. Helminth fauna of the common shrew *Sorex araneus* L. in the European part of the species range // Паразитология. 2018. Т. 52, № 1. С. 41–69.

Rozsa L., Reiczigel J., Majoros G. Quantifying parasites in samples of hosts // J. Parasitol. 2000. Vol. 86, no. 2. P. 228–232.

Поступила в редакцию 08.10.2018

References

Anikanova V. S., Bugmyrin S. V., Ieshko E. P. Metody sbora i izucheniya gel'mintov melkikh mlekopitayushchikh [Methods for collection and study of helminthes in small mammals]. Petrozavodsk: KarRC RAS, 2007. 115 p.

Anikanova V. S., Ieshko E. P., Boyko N. S. Gel'mintofauna burozubok roda *Sorex* (Soricidae, Insectivora) Kandalakshskogo zapovednika [The helminth fauna of the shrew genus *Sorex* (Insectivora: Soricidae) in the Kandalaksha Nature Reserve]. *Parazitologiya* [Parasitology]. 2005. Vol. 39, no. 6. P. 559–568.

Anikanova V. S., Ieshko E. P., Bugmyrin S. V. Nematomy melkikh mlekopitayushchikh Karelii [Nematode fauna of small mammal in Karelia]. *Trudy KarNTs RAN* [Trans. KarRC RAS]. 2003. No. 4. P. 173–180.

Bugmyrin S. V., Bespyatova L. A., Anikanova V. S., Ieshko E. P. Parazity melkikh mlekopitayushchikh parka «Druzhba» (Finlyandiya) i gosudarstvennogo prirodnogo zapovednika «Kostomukshskii» (Rossiya) [Parasites of small mammals in Friendship Park (Finland) and Kostomukshskii State Nature Reserve (Russia)]. *Trudy KarNTs RAN* [Trans. KarRC RAS]. 2008. No. 13. P. 32–40.

Bugmyrin S. V., Ieshko E. P., Anikanova V. S., Bespyatova L. A. K faune parazitov melkikh mlekopitayushchikh natsional'nykh parkov «Paanayarvi», «Oulanka» [On the fauna of small mammal parasites in the Paanajarvi and Oulanka National Parks]. *Trudy KarNTs RAN* [Trans. KarRC RAS]. 2003. No. 3. P. 97–101.

Kutenkov A. P. Tridtsat' let raboty statsionarov po uchetu melkikh mlekopitayushchikh v zapovednike «Kivach»: osnovnye itogi i obsuzhdenie rezul'tatov [Thirty years functioning of the permanent small mammals' trapping stations in «Kivach» reserve: main results and discussion]. *Trudy gos. prirod. zapovednika «Kivach»* [Proceed. Kivach St. Nat. Reserve]. 2006. No. 3. P. 80–106.

Kutenkov A. P., Shcherbakov A. N. Mlekopitayushchie [Mammals]. *Fauna zapovednika «Kivach»: kruglorotyie, ryby, zemnovodnyie, presmykayushchiye-sya, ptitsy, mlekopitayushchiye* [The fauna of the Kivach Reserve: cyclostomes, fish, amphibians, reptiles, birds, mammals]. Moscow, 1988. P. 36–43.

Zimin V. B., Ivanter E. V. Faunisticheskii obzor nazemnykh pozvonochnykh zapovednika «Kivach» [Faunistic review of the terrestrial vertebrates of the Kivach Nature Reserve]. *Trudy gos. prirod. zapovednika «Kivach»* [Proceed. Kivach St. Nat. Reserve]. 1969. No. 1. P. 22–64.

Nikonorova I. A., Binkiene R., Bugmyrin S. V., Ieshko E. P. Helminth fauna of the common shrew *Sorex araneus* L. in the European part of the species range. *Parazitologiya*. 2018. Vol. 52, no. 1. P. 41–69.

Rozsa L., Reiczigel J., Majoros G. Quantifying parasites in samples of hosts. *J. Parasitol.* 2000. Vol. 86, no. 2. P. 228–232.

Received October 08, 2018

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Никонорова Ирина Анатольевна

стажер-исследователь лаб. паразитологии животных и растений
Институт биологии КарНЦ РАН,
Федеральный исследовательский центр
«Карельский научный центр РАН»
ул. Пушкинская, 11, Петрозаводск, Республика Карелия,
Россия, 185910
эл. почта: nikonnira@mail.ru

Кутенков Анатолий Петрович

ведущий научный сотрудник
Государственный природный заповедник «Кивач»
ул. Заповедная, 14, пос. Кивач, Кондопожский район,
Республика Карелия, Россия, 186220
эл. почта: stapesy@mail.ru

Бугмырин Сергей Владимирович

заведующий лаб. паразитологии животных и растений
Институт биологии КарНЦ РАН,
Федеральный исследовательский центр
«Карельский научный центр РАН»
ул. Пушкинская, 11, Петрозаводск, Республика Карелия,
Россия, 185910
эл. почта: sbugmyr@mail.ru

Иешко Евгений Павлович

главный научный сотрудник лаб. паразитологии животных и растений
Институт биологии КарНЦ РАН,
Федеральный исследовательский центр
«Карельский научный центр РАН»
ул. Пушкинская, 11, Петрозаводск, Республика Карелия,
Россия, 185910
эл. почта: ieshko@krc.karelia.ru

CONTRIBUTORS:

Nikonorova, Irina

Institute of Biology, Karelian Research Centre,
Russian Academy of Sciences
11 Pushkinskaya St., 185910 Petrozavodsk, Karelia, Russia
e-mail: nikonnira@mail.ru

Kutenkov, Anatoly

Kivach Strict Nature Reserve
14 Zapovednaya St., 186220 Kivach Village,
Kondopozhsky District, Karelia, Russia
e-mail: stapesy@mail.ru

Bugmyrin, Sergey

Institute of Biology, Karelian Research Centre,
Russian Academy of Sciences
11 Pushkinskaya St., 185910 Petrozavodsk, Karelia, Russia
e-mail: sbugmyr@mail.ru

Ieshko, Evgeny

Institute of Biology, Karelian Research Centre,
Russian Academy of Sciences
11 Pushkinskaya St., 185910 Petrozavodsk, Karelia, Russia
e-mail: ieshko@krc.karelia.ru

ХРОНИКА

X МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ «ПРОБЛЕМЫ ЛЕСНОЙ ФИТОПАТОЛОГИИ И МИКОЛОГИИ» (Петрозаводск, 15–19 октября 2018 г.)

Международные конференции «Проблемы лесной фитопатологии и микологии» проводятся на протяжении более чем 30 лет с периодичностью раз в 3–4 года. Начало их организации в 80-х годах прошлого века связано с коорди-

национной деятельностью Научного совета РАН по лесу по проблеме «Научные основы формирования устойчивости к грибным болезням лесных биогеоценозов». В разные времена условия организации и проведения конференций были



различными, но всегда это научное мероприятие вызывало живой интерес специалистов лесных направлений – биогеоценологов, лесоводов, фитопатологов, микологов, лишенологов, экологов и работников лесного комплекса. Взаимные интересы объединяли ученых разных возрастов из научных, учебных и производственных центров России и зарубежья.

Юбилейная X Международная конференция «Проблемы лесной фитопатологии и микологии» посвящалась памяти одного из бессменных организаторов предыдущих конференций д. б. н. В. И. Крутова. Неслучайно она проходила в Институте леса КарНЦ РАН, который долгое время возглавлял Виталий Иванович. Конференция была организована Институтом леса КарНЦ РАН (Петрозаводск), Институтом лесоведения РАН (Москва) и Научным советом РАН по лесу при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (РФФИ) и Минобрнауки России.

С начала текущего века наблюдается заметное сокращение покрытой лесом площади Российской Федерации, обусловленное вырубкой лесов, а также пожарами, промышленным загрязнением, вспышками численности вредителей, грибными болезнями. Существенные недостатки в системе планирования и методов восстановления лесов способствуют изменению их состава, структуры и функциональности. Предотвращение дальнейшей деградации лесов России должно опираться на фундаментальные знания об их структуре, динамике, биоразнообразии, развитии патогенных организмов и учитывать соответствующие современным вызовам методы и технологии охраны, защиты, использования и воспроизводства лесов с сохранением их видового и ценотического разнообразия и других экосистемных функций.

Для участия в конференции зарегистрировались около 200 исследователей из 67 учреждений: институтов (ИЛ КарНЦ РАН, ИЛ им. В. Н. Сукачева СО РАН ФИЦ КНЦ СО РАН, ИЛАН РАН, БИН РАН, ВНИИФ, ИБ КомиНЦ УрО РАН, ИГ РАН, ИГКЭ Росгидромета и РАН, ИППЭС КНЦ РАН, ИЭРЖ УрО РАН, ИФХБПП РАН, НИИ по изысканию новых антибиотиков им. Г. Ф. Гаузе, ПИ им. Докучаева, СИФБР СО РАН, ФИЦКИА РАН и др.), ведущих университетов России, Беларуси, Украины, Республик Армения и Татарстан, Нагорно-Карабахской Республики (МГУ, СПбГЛТУ им. С. М. Кирова, ВГУ, ИГАУ им. А. А. Ежовского, ГУЗ, КГФУ им. В. И. Вернадского, НУБПУ, ОГПУ, ПетрГУ, ПГАУ, ПГАТУ им. акад. Д. Н. Прянишникова, ПГНИУ, РУДН, СГУНТ им. М. Ф. Решетникова, ТГУ, УГУ, УФУ, АГУ, ГГУ им. Ф. Скорины, БГУ им. А. С. Пушкина, БГТУ, ЕГУ, К(П)ФУ), отрас-

левых институтов (ВНИИЗР, ВНИИЦСК, ВЦЗЛ, ВЦКР, Иркутская МВЛ, филиалы ФБУ «Рослесозащита» – Центры защиты леса Краснодарского края и Красноярского края и др.), а также учреждений Беларуси (Белгорлес, Институт леса НАН, Институт радиобиологии НАН Беларуси, Институт экспериментальной ботаники им. В. Ф. Купревича НАН Беларуси, Центральный ботанический сад НАН Беларуси), Донецкой Народной Республики (Донецкий ботанический сад), Киргизской Республики (Биолого-почвенный институт НАН КР, Институт леса им. П. А. Гана НАН КР), Литвы (Институт леса Центра аграрных и лесных наук), Республик Абхазия (Институт экологии Академии наук Абхазии), Казахстан (Институт ботаники и фитоинтродукции, Казахский НИИ лесного хозяйства и агролесомелиорации), Турецкой Республики, Украины (Институт ботаники им. Н. Г. Холодного НАН, УНИИ лесного хозяйства и агролесомелиорации им. Г. Н. Высоцкого), а также заповедника «Кологривский лес». Очное участие в конференции приняли 95 человек из 28 организаций.

На одной пленарной и трех секционных сессиях представлено и обсуждено более 40 докладов, в которых был отражен весь спектр заявленных научных направлений.

Открыл конференцию директор Института леса КарНЦ РАН д. б. н. А. М. Крышень. С кратким сообщением об истории организации и проведения международных конференций «Проблемы лесной фитопатологии и микологии» выступил д. б. н. В. Г. Стороженко.

Ученый секретарь Карельского научного центра РАН к. б. н. О. О. Предтеченская и старший научный сотрудник ИЛ КарНЦ РАН к. б. н. А. В. Руоколайнен рассказали участникам конференции об истории фитопатологических и микологических исследований в Институте леса КарНЦ РАН, вспомнив основные труды и достижения работавших в институте сотрудников.

Собственно научную часть конференции открыл председатель программного комитета ведущий научный сотрудник Института лесоведения РАН д. б. н. В. Г. Стороженко, который представил доклад «Структура лесного биогеоценоза», раскрывающий роль мортценоза в функционировании лесов как важнейшего компонента лесного сообщества.

Ведущий научный сотрудник ФИЦ комплексного изучения Арктики РАН к. б. н. О. Н. Ежов представил доклад на тему «Микологические исследования на территории Архангельской области», в котором описал состав и структуру грибной биоты обширного региона.

Директор Сибирского института физиологии и биохимии СО РАН д. б. н. В. И. Воро-



нин и специалист отдела карантина растений д. б. н. Т. И. Морозова в докладе «Многолетний мониторинг состояния лесов Байкальского региона и выявление причин массовых повреждений леса» показали важность комплексного анализа деструктивных факторов, воздействующих на лес, и разработки серии лесопатологических карт.

Профессор Ульяновского государственного университета д. б. н. Б. П. Чураков (в соавторстве с П. А. Чураковым) представил доклад «Влияние сердцевинных гнилей на древесную продукцию дубовых древостоев», в котором продемонстрировал снижение фактического и относительного выхода деловой древесины при поражении деревьев возбудителями гнили.

Сотрудник Института лесоведения РАН П. А. Чеботарев с соавторами (В. В. Чеботарева, В. Г. Стороженко) в докладе «Линейные и объемные показатели гнилей спелых и перестойных дубрав Теллермановского леса» сделали подробный анализ гнилевых фаутов дубовых древостоев лесостепи и продемонстрировали успешное внедрение в практику метода интенсивного искусственного восстановления дубрав.

Старший научный сотрудник лаборатории динамики и продуктивности таежных лесов ИЛ КарНЦ РАН к. б. н. Е. В. Шорохова от коллектива авторов (Е. А. Капица, А. В. Руоколайнен, И. В. Ромашкин) в докладе «Пути и скорость биогенного ксилолиза валежа лиственницы в национальном парке «Водлозерский» пред-

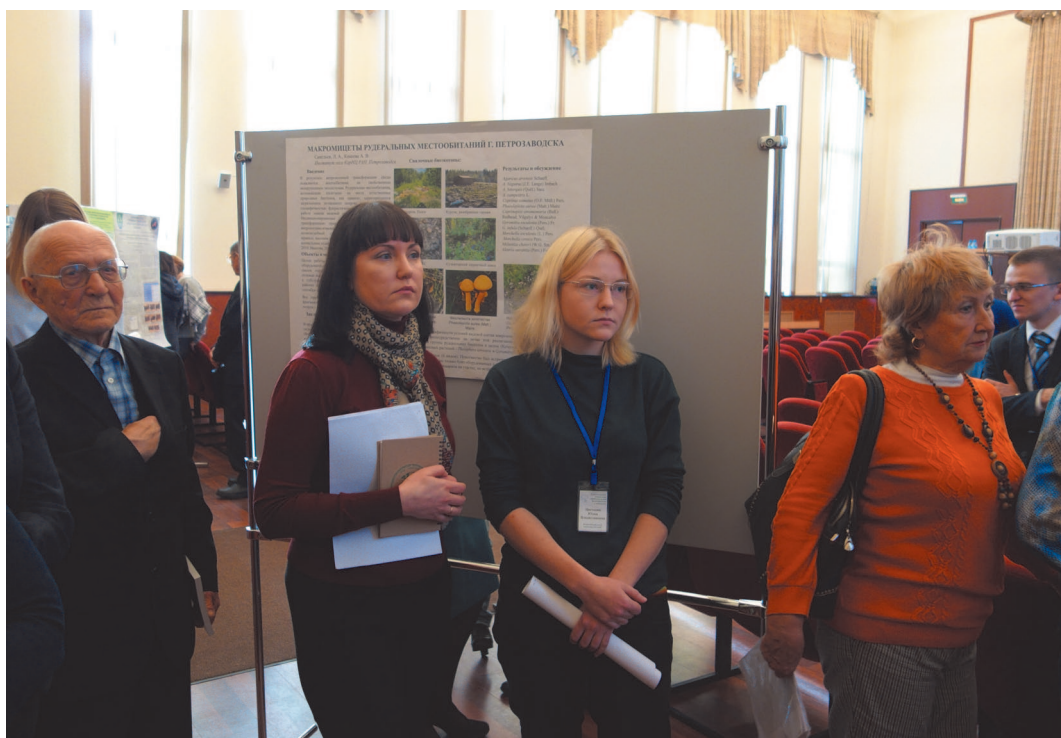
ставила некоторые результаты изучения ксилолиза древесины лиственницы дереворазрушающими грибами, полученные в рамках проекта РНФ.

Заведующий кафедрой лесозащиты и древесиноведения Белорусского государственного технологического университета к. б. н. В. Б. Звягинцев (соавторы Ю. Н. Баранчиков, Л. Г. Серая, А. В. Ярук) в докладе «Инфекционный некроз ветвей ясеня в восточной части ареала *Fraxinus excelsior* L.» представил участникам конференции результаты изучения патогена в европейской части России и странах Европы.

Доцент факультета литературы и наук университета Ахи Эвран Турецкой Республики Ф. Сельчук в докладе «Вклад в биоту микромицетов Турции из области Бозтепе провинции Кыршехир» рассказал о биоразнообразии микромицетов на древесно-кустарниковых породах.

Завершал пленарную сессию доклад профессора МГУ д. б. н. А. В. Куракова (соавторы И. В. Евдокимов, С. В. Максимович, Н. В. Костина) «Микробное сообщество при разложении валежа ели и его активность в выделении двуокиси углерода, азотфиксации и денитрификации», в котором показал особенности эмиссии двуокиси углерода на разных стадиях разложения валежа.

Работа одной из секций конференции была посвящена основному направлению конференции – лесной фитопатологии. Важным аспектом



в этом направлении являются исследования антропогенной трансформации лесных биогеоценозов на фоне климатических изменений, оказывающих негативные ослабляющие воздействия на состояние лесных насаждений и связанную с ними активизацию патогенных организмов различных таксономических групп. Актуальными для прогнозирования изменений и своевременного предотвращения последствий катастрофических явлений являются исследования биологии и этиологии возбудителей болезней и ассоциированных с ними насекомых-переносчиков, а также изучение видового разнообразия грибной патогенной биоты, оказывающих значительное влияние на развитие семян в питомниках и функционирование древостоев.

На секционных заседаниях традиционно много внимания было уделено теоретическим и прикладным вопросам изучения и сохранения лесов в целом как биосферы планеты и биоразнообразия конкретных лесных экосистем различных формаций. Проблема ассоциируется главным образом с редкими видами грибов и грибоподобных организмов. Обсуждению этих вопросов были посвящены заседания двух секций: «Таксономия, биология и экология видов и комплексов лишайников» и «Особенности распространения грибов в лесах и нелесных объектах, участие грибов в процессах деструкции и формирования структур лесов».

На стендовой секции было представлено и обсуждено 8 постерных сообщений, охватывающих разные сферы научных исследований.

Кроме этого, проведено одно выездное заседание, посвященное обсуждению проблем оценки биоразнообразия и естественной структуры и динамики лесных сообществ с демонстрацией объектов исследований сотрудников ИЛ КарНЦ РАН в заповеднике «Кивач».

По материалам конференции издан сборник, в котором опубликованы 93 статьи 190 авторов – представителей разных научных организаций: институтов Российской академии наук, университетов и других высших учебных заведений, а также ученых из Беларуси, Киргизии, Литвы, Украины, Абхазии, Армении, Казахстана и Татарстана, Народно-Карабахской и Турецкой Республик.

В сборнике представлены результаты исследований по основным направлениям изучения грибов и лишайников в регионах РФ и соседних государств. Освещены вопросы по молекулярной систематике и биосистематике, экологической физиологии и биохимии грибов и лишайников. Рассмотрены разнообразие, экология, структура и функции комплексов грибов и лишайников лесных сообществ.

К началу работы конференции также издавался одноименный сборник статей ее участников, освещающих наиболее актуальные направления лесной фитопатологии и микологии.

Отдельно затронуты вопросы выявления редких видов грибов и лишайников и их охраны. Рассмотрено влияние антропогенных воздействий на распространение грибов и лишайников в лесах и нелесных объектах различного происхождения и антропогенного использования. Освещены вопросы эпифитотии и инвазии грибов и пути ограничения их вредоносности. Рассмотрены лесохозяйственные, химические и биологические методы ограничения возникновения и развития массового распространения патогенных грибов. Представлены материалы по пищевым и лекарственным грибным ресурсам.

В принятой резолюции участники конференции отметили, что, несмотря на серьезную нехватку финансовых средств для осуществления натурных и лабораторных исследований, которую испытывает наука вообще и фитопатология, микология и лишайнология в частности, ведется глубокое систематическое изучение разнообразия мико- и лишайнобиоты, свойств грибов различных таксономических и экологических групп, проблем функционирования и структурных особенностей грибных сообществ, антропогенного влияния на комплексы грибов и лишайников, процессов ксилотрофии биомассы лесных биогеоценозов. Активизировались работы по практическому использованию результатов научных исследований, в част-



ности при создании Атласа-определителя грибов (2016) и ряда региональных Красных книг, внедряются в практику передовые разработки по восстановлению дубрав лесостепи. Наблюдается усиление международной кооперации.

Наряду с достигнутыми успехами имеется целый ряд нерешенных проблем. Так, недостаточно интенсивно ведутся исследования качественного и количественного состава и структуры мико- и лишенобиоты наземных и водных экосистем различных природных зон и формаций. Мало исследований по определению объемных показателей потерь древесины в результате деятельности грибов в лесах, постройках и складах. Недостаточно изучены вопросы участия грибов в трансформации веществ и энергии в экосистемах, баланса накопления и разложения биомассы лесных сообществ и газовом балансе атмосферы. Имеются трудности в идентификации вредных организмов и методике определения и оценки повреждения деревьев стволовыми гнилями. Мало внимания уделяется разработке и реализации совместных и междисциплинарных программ исследований. Существенным недостатком являются сложности в издании коллективных монографий и трудов, определителей грибов и грибоподобных организмов различных таксономических групп, а также учебных пособий по фитопатологии, микологии и лишенологии. Слабо ведется работа по популяризации различных аспектов профессиональных направлений в средствах массовой информации и школах.

Участники конференции считают наиболее перспективными исследования по следующим направлениям:

1. Изучение состава и структуры сообществ грибов и грибоподобных организмов в естественных и антропогенно нарушенных экосистемах на разных стадиях сукцессий.

2. Систематика и экология грибов и грибоподобных организмов с использованием молекулярных методов исследования.

3. Изучение роли грибов и грибоподобных организмов в деструктивных и восстановительных процессах лесных экосистем, их участие в балансе накопления и разложения биомассы лесных сообществ.

4. Изучение грибных сообществ в условиях сукцессионной и антропогенной динамики лесов.

5. Оценка фитопатологического состояния лесов.

6. Исследование природной микобиоты как источника пищевых и лекарственных ресурсов.

Заслушав и обсудив доклады и выступления, в решении конференции участники отметили следующие предложения и рекомендации:

1. Обратиться в Научный совет РАН по лесу и Минобрнауки России с предложением о финансовой и организационной поддержке создания региональных центров хемотаксономических и молекулярных методов исследования при Институте леса КарНЦ РАН (Петрозаводск), УрО РАН (Екатеринбург) и Институте леса СО РАН (Красноярск) для обслуживания европейских, уральских и сибирских научных лесных организаций России таксономической и генетической направленности. В задачи центров должны входить исследования по идентификации видов грибов и грибоподобных организмов и подготовка групп специалистов в области молекулярно-генетических исследований.

2. Привлечь специалистов фитопатологов, микологов и лишенологов из организаций фундаментальной науки, лесохозяйственных и сельскохозяйственных научно-исследовательских институтов для разработки методики определения степени нарушенности лесов различного происхождения, состава и целевого использования по структурным, лесоводственным, видовым, морфологическим, санитарным, патологическим параметрам биогеоценозов и индикаторным видам мико- и лишенобиоты.

4. Организовать на базе МГУ курсы повышения квалификации в области лесной микологии, фитопатологии и лесоведения как трофотопической основы грибной биоты.

Отметить необходимость подготовки и издания учебных пособий с участием ученых и сотрудников университетов и научно-исследовательских организаций Минобрнауки России.

5. Увеличить периодичность или объем центральных научных журналов, освещающих вопросы фундаментальной и прикладной фитопатологии и микологии.

Участники конференции благодарят организаторов и всех сотрудников Института леса КарНЦ РАН и Института лесоведения РАН за высокий уровень ее организации и проведения.

Очередную, XI Международную конференцию «Проблемы лесной фитопатологии и микологии» решено провести в 2021 году на базе Сибирского института физиологии и биохимии СО РАН в г. Иркутске.

*В. Г. Стороженко, А. В. Руоколайнен.
Фото И. Георгиевского, Т. И. Морозовой,
О. О. Предтеченской*

РЕЦЕНЗИИ И БИБЛИОГРАФИЯ

Боровичев Е. А., Бойчук М. А. Мохообразные заповедника «Пасвик». Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2018. 145 с.

Монография содержит аннотированный список мохообразных (печеночники и мхи) самого небольшого по площади и самого молодого заповедника Мурманской области. На территории заповедника выявлено 311 видов мохообразных (114 печеночников и 197 мхов). Приводятся сведения по их экологии, распространению и частоте встречаемости в заповеднике. На основе данных о концентрации редких и охраняемых видов проведено бриосозологическое зонирование территории заповедника. Издание рассчитано на бриологов, ботанико-географов, геоботаников, флористов, сотрудников заповедников, студентов-ботаников.

В настоящее время перед заповедниками Мурманской области стоит актуальная задача – инвентаризация флоры, фауны и других компонентов живой и неживой природы, находящихся на охраняемой территории, для создания базовой основы их изучения и сохранения. К сожалению, бриофлористические исследования всегда значительно отстают по времени от исследований сосудистых растений, поскольку мхи и печеночники являются наименее изученной группой растений и специалистов по ней в России немного. Так, более или менее полный список сосудистых растений заповедника «Пасвик» был составлен еще в 1995 году (второе издание – в 2003 г.). Поэтому публикация Е. А. Боровичева и М. А. Бойчук, посвященная бриофитам, восполняет существующий пробел.

В книге представлен подробный аннотированный список, включающий 197 видов мхов и 114 – печеночников, в котором помимо обязательных описаний экологических условий для каждого вида приведены все пункты сбора и ссылки на литературные источники, в которых упоминается присутствие вида на данной территории.



Хочется отметить хорошо продуманную структуру и оформление книги. Поскольку она рассчитана не только на бриологов, но и на сотрудников заповедника, имеющих разную специализацию, и на приезжающих сюда работать студентов и ученых других организаций, во введении написано несколько слов о том, что такое мхи и печеночники и каковы современные представления об их месте в системе растений, описана история накопления бриологических знаний о данной территории. Все публикации на эту тему можно найти в списке литературы. Важно, что список мхов и печеночников составлялся в том числе после просмотр-

ра гербарных коллекций финских ботаников, работавших в районе нынешнего заповедника. В гербарии Хельсинки были «отловлены» хранящиеся там гербарные образцы середины прошлого века. Описание физико-географических условий также выполнено неформально и дает представление не о районе вообще, а конкретно о тех или иных частях заповедника. Думаю, этот раздел книги будет использоваться студентами при написании вводной части своих биологических и экологических научных работ.

Глава, посвященная редким видам, особенно актуальна для заповедника. Несомненным достоинством работы является предложенное авторами зонирование его территории, основанное на анализе распространения редких видов в пределах заповедника, и нанесение этих зон на карту. Вообще, карты очень украшают работу. Они выполнены на профессиональном уровне, повышают информативность книги и улучшают восприятие текста, удобны для пользования и наглядны. Украшают и «оживляют» строгий научный текст книги и фотографии мохообразных. Они очень уместны, т. к. многие люди, даже биологи, имеют слабое представление о мхах и тем более о печеночниках. И не только об их жизненном цикле, но зачастую и о внешнем виде. Выполненные макросъемкой «портреты» бриофитов позволяют рассмотреть их получше.

«Пасвик» – приграничный заповедник. Он входит в состав трехстороннего трансграничного парка «Пасвик-Инари», объединяющего охраняемые природные территории около места соединения границ трех государств – России, Норвегии и Финляндии. Это подразумевает тесное международное сотрудничество. Чтобы данная книга могла быть использована иностранными коллегами, после каждого раздела приведены резюме на английском языке. Это обстоятельство повышает полезность книги и свидетельствует о продуманности и серьезной подготовке издания к публикации.

В заключение хочется отметить, что авторы создали научную, актуальную, полезную и хорошо оформленную книгу. Конечно, со временем будут сделаны новые находки мхов и печеночников в заповеднике, но сейчас закончен этап специального бримологического исследования «Пасвика», все гербарные коллекции определены, данные обобщены и опубликованы.

Электронный вариант книги доступен на сайте Института проблем промышленной экологии Севера ФИЦ КНЦ РАН (<http://inep.ksc.ru/index.php/2018-04-02-19-57-30/2018-04-17-18-53-54>).

*О. А. Белкина,
старший научный сотрудник
Полярно-альпийского ботанического
сада-института КНЦ РАН, к. б. н., доцент*

ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ

(требования к работам, представляемым к публикации
в «Трудах Карельского научного центра Российской академии наук»)

«Труды Карельского научного центра Российской академии наук» (далее – Труды КарНЦ РАН) публикуют результаты завершенных оригинальных исследований в различных областях современной науки: теоретические и обзорные статьи, сообщения, материалы о научных мероприятиях (симпозиумах, конференциях и др.), персоналии (юбилеи и даты, потери науки), статьи по истории науки. Представляемые работы должны содержать новые, ранее не публиковавшиеся данные.

Статьи проходят обязательное рецензирование. Решение о публикации принимается редакционной коллегией серии или тематического выпуска Трудов КарНЦ РАН после рецензирования, с учетом научной значимости и актуальности представленных материалов. Редколлегия серий и отдельных выпусков Трудов КарНЦ РАН оставляет за собой право возвращать без регистрации рукописи, не отвечающие настоящим правилам.

При получении редакцией рукопись регистрируется (в случае выполнения авторами основных правил ее оформления) и направляется на отзыв рецензентам. Отзыв состоит из ответов на типовые вопросы анкеты и может содержать дополнительные расширенные комментарии. Кроме того, рецензент может вносить замечания и правки в текст рукописи. Авторам высылается электронная версия анкеты и комментарии рецензентов. Доработанный экземпляр автор должен вернуть в редакцию вместе с первоначальным экземпляром и ответом на все вопросы рецензента не позднее чем через месяц после получения рецензии. Перед опубликованием авторам высылается распечатанная версия статьи, которая вычитывается, подписывается авторами и возвращается в редакцию.

Журнал имеет полноценную электронную версию на базе Open Journal System (OJS), позволяющую перевести предоставление и редактирование рукописи, общение автора с редколлегиями серий и рецензентами в электронный формат и обеспечивающую прозрачность процесса рецензирования при сохранении анонимности рецензентов (<http://journals.krc.karelia.ru/>).

Редакционный совет журнала «Труды Карельского научного центра РАН» (Труды КарНЦ РАН) определил для себя в качестве одного из приоритетов полную открытость издания. Это означает, что пользователям на условиях свободного доступа разрешается: читать, скачивать, копировать, распространять, печатать, искать или находить полные тексты статей журнала по ссылке без предварительного разрешения от издателя и автора. Учредители журнала берут на себя все расходы по редакционно-издательской подготовке статей и их опубликованию.

Содержание номеров Трудов КарНЦ РАН, аннотации и полнотекстовые электронные варианты статей, а также другая полезная информация, включая настоящие Правила, доступны на сайтах – <http://transactions.krc.karelia.ru>; <http://journals.krc.karelia.ru>

Почтовый адрес редакции: 185000, г. Петрозаводск, ул. Пушкинская, 11, КарНЦ РАН, редакция Трудов КарНЦ РАН. Телефон: (8142) 762018.

ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ РУКОПИСИ

Статьи публикуются на русском или английском языке. Рукописи должны быть тщательно выверены и отредактированы авторами.

Объем рукописи (включая таблицы, список литературы, подписи к рисункам, рисунки) не должен превышать: для обзорных статей – 30 страниц, для оригинальных – 25, для сообщений – 15, для хроники и рецензий – 5–6. Объем рисунков не должен превышать 1/4 объема статьи. Рукописи большего объема (в исключительных случаях) принимаются при достаточном обосновании по согласованию с ответственным редактором.

При оформлении рукописи применяется полуторный межстрочный интервал, шрифт Times New Roman, кегль 12, выравнивание по обоим краям. Размер полей страницы – 2,5 см со всех сторон. Все страницы, включая список литературы и подписи к рисункам, должны иметь сплошную нумерацию в нижнем правом углу. Страницы с рисунками не нумеруются.

Рукописи подаются в электронном виде в формате MS Word на сайте <http://journals.krc.karelia.ru> либо на e-mail: trudy@krc.karelia.ru, или же представляются в редакцию лично (г. Петрозаводск, ул. Пушкинская, 11, каб. 502). К рукописи желательно прилагать два бумажных экземпляра, напечатанных на одной стороне листа формата А4 в одну колонку.

ОБЩИЙ ПОРЯДОК РАСПОЛОЖЕНИЯ ЧАСТЕЙ СТАТЬИ

Элементы статьи должны располагаться в следующем порядке: *УДК* курсивом на первой странице, в левом верхнем углу; заглавие статьи на русском языке заглавными буквами полужирным шрифтом; инициалы, фамилии всех авторов на русском языке полужирным шрифтом; полное название организации – места работы каждого автора в именительном падеже на русском языке курсивом (если авторов несколько и работают они в разных учреждениях, следует отметить арабскими цифрами соответствие фамилий авторов учреждениям, в которых они работают; если все авторы статьи работают в одном учреждении, можно не указывать место работы каждого автора отдельно); аннотация на русском языке; ключевые слова на русском языке; инициалы, фамилии всех авторов на английском языке полужирным шрифтом; название статьи на английском языке заглавными буквами полужирным шрифтом; аннотация на английском языке; ключевые слова на английском языке; текст статьи (статья экспериментального характера, как правило, должны иметь разделы: **Введение. Материалы и методы. Результаты и обсуждение. Выводы либо Заключение**); благодарности и указание источников финансирования выполненных исследований; списки литературы: с библиографическими описаниями на языке и алфавите оригинала (**Литература**) и транслитерированный в латиницу с переводом русскоязычных источников на английский язык (**References**); таблицы на русском и английском языках (на отдельных листах); рисунки (на отдельных листах); подписи к рисункам на русском и английском языках (на отдельном листе).

На отдельном листе дополнительные сведения об авторах: фамилии, имена, отчества всех авторов полностью на русском и английском языке; полный почтовый адрес каждой организации (страна, город) на русском и английском языке; должности, ученые звания, ученые степени авторов; адрес электронной почты для каждого автора; телефон для контактов с авторами статьи (можно один на всех авторов).

ЗАГЛАВИЕ СТАТЬИ должно точно отражать содержание статьи* и состоять из 8–10 значимых слов.

АННОТАЦИЯ** должна быть лишена вводных фраз, создавать возможно полное представление о содержании статьи и иметь объем не менее 200 слов. Рукопись с недостаточно раскрывающей содержание аннотацией может быть отклонена.

Отдельной строкой приводится перечень КЛЮЧЕВЫХ СЛОВ (не менее 5). Ключевые слова или словосочетания отделяются друг от друга точкой с запятой, в конце фразы ставится точка. Слова, фигурирующие в заголовке статьи, ключевыми являться не могут.

Раздел «Материалы и методы» должен содержать сведения об объекте исследования с обязательным указанием латинских названий и сводок, по которым они приводятся, авторов классификаций и пр. Транскрипция географических названий должна соответствовать атласу последнего года издания. Единицы физических величин приводятся по Международной системе СИ. Желательна статистическая обработка всех количественных данных. Необходимо возможно точнее обозначать местонахождения (в идеале – с точным указанием географических координат).

Изложение результатов должно заключаться не в пересказе содержания таблиц и графиков, а в выявлении следующих из них закономерностей. Автор должен сравнить полученную им информацию с имеющейся в литературе и показать, в чем заключается ее новизна. Следует ссылаться на табличный и иллюстративный материал так: на рисунки, фотографии и таблицы в тексте (рис. 1, рис. 2, табл. 1, табл. 2 и т. д.), фотографии, помещаемые на вклейках (рис. I, рис. II). Обсуждение завершается формулировкой в разделе «Заключение» основного вывода, которая должна содержать конкретный ответ на вопрос, поставленный во «Введении». Ссылки на литературу в тексте даются фамилиями, например: Карху, 1990 (один автор); Раменская, Андреева, 1982 (два автора); Крутов и др., 2008 (три автора или более) либо начальным словом описания источника, приведенного в списке литературы, и заключаются в квадратные скобки. При перечислении нескольких источников работы располагаются в хронологическом порядке, например: [Иванов, Топоров, 1965; Успенский, 1982; Erwin et al., 1989; Атлас..., 1994; Longman, 2001].

ТАБЛИЦЫ нумеруются в порядке упоминания их в тексте, каждая таблица имеет свой заголовок. Заголовки таблиц, заголовки и содержание столбцов, строк, а также примечания приводятся на русском и английском языках. На полях бумажного экземпляра рукописи (слева) карандашом указываются места расположения таблиц при первом упоминании их в тексте. Диаграммы и графики не должны дублировать таблицы. Материал таблиц должен быть понятен без дополнительного обращения к тексту. Все сокращения, использованные в таблице, поясняются в Примечании, расположенном под ней. При повторении цифр в столбцах нужно их повторять, при повторении слов – в столбцах ставить кавычки. Таблицы могут быть книжной или альбомной ориентации (при соблюдении вышеуказанных параметров страницы).

РИСУНКИ представляются отдельными файлами с расширением TIFF (*.TIF) или JPG. При первичной подаче материала в редакцию рисунки вставляются в общий текстовый файл. При сдаче материала, принятого в печать, все рисунки из текста статьи должны быть убраны и представлены в виде отдельных файлов в вышеуказанном формате. Графические материалы должны быть снабжены распечатками с указа-

* Названия видов приводятся на латинском языке КУРСИВОМ, в скобках указываются высшие таксоны (семейства), к которым относятся объекты исследования.

** Обращаем внимание авторов, что в связи с подготовкой журнала к включению в международные базы данных библиографических описаний и научного цитирования расширенная аннотация на английском языке, двуязычные таблицы и подписи к рисункам, а также транслитерированный в латиницу список использованной литературы приобретают особое значение.

нием желательного размера рисунка, пожеланий и требований к конкретным иллюстрациям. На каждый рисунок должна быть как минимум одна ссылка в тексте. Иллюстрации объектов, исследованных с помощью фотосъемки, микроскопа (оптического, электронного трансмиссионного и сканирующего), должны сопровождаться масштабными линейками, причем в подрисуночных подписях надо указать длину линейки. Приводить данные о кратности увеличения необязательно, поскольку при публикации рисунков размеры изменятся. Крупномасштабные карты желательно приводить с координатной сеткой, обозначениями населенных пунктов и/или названиями физико-географических объектов и разной фактурой для воды и суши. В углу карты желательна врезка с мелкомасштабной картой, где был бы указан участок, увеличенный в крупном масштабе в виде основной карты.

ПОДПИСИ К РИСУНКАМ приводятся на русском и английском языках, должны содержать достаточно полную информацию, для того чтобы приводимые данные могли быть понятны без обращения к тексту (если эта информация уже не дана в другой иллюстрации). Аббревиации расшифровываются в подрисуночных подписях, детали на рисунках следует обозначать цифрами или буквами, значение которых также приводится в подписях.

ЛАТИНСКИЕ НАЗВАНИЯ. В расширенных латинских названиях таксонов не ставится запятая между фамилией авторов и годом, чтобы была понятна разница между полным названием таксона и ссылкой на публикацию в списке литературы. Названия таксонов рода и вида печатаются курсивом. Вписывать латинские названия в текст от руки недопустимо. Для флористических, фаунистических и таксономических работ при первом упоминании в тексте и таблицах приводится русское название вида (если такое название имеется) и полностью – латинское, с автором и желательно с годом, например: водяной ослик (*Asellus aquaticus* (L. 1758)). В дальнейшем можно употреблять только русское название или сокращенное латинское без фамилии автора и года опубликования, например, для брюхоногого моллюска *Margarites groenlandicus* (Gmelin 1790) – *M. groenlandicus* или для подвида *M. g. umbilicalis*.

СОКРАЩЕНИЯ. Разрешаются лишь общепринятые сокращения – названия мер, физических, химических и математических величин и терминов и т. п. Все сокращения должны быть расшифрованы, за исключением небольшого числа общеупотребительных.

БЛАГОДАРНОСТИ. В этой рубрике выражается признательность частным лицам, сотрудникам учреждений и фондам, оказавшим содействие в проведении исследований и подготовке статьи, а также указываются источники финансирования работы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ. Пристатейные ссылки и/или списки пристатейной литературы следует оформлять по ГОСТ Р 7.0.5-2008. Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления (http://www.bookchamber.ru/GOST_P_7.0.5.-2008). Список работ представляется в алфавитном порядке. Все ссылки даются на языке оригинала (названия на японском, китайском и других языках, использующих нелатинский шрифт, пишутся в русской транскрипции). Сначала приводится список работ на русском языке и на языках с близким алфавитом (украинский, болгарский и др.), а затем – работы на языках с латинским алфавитом. В списке литературы между инициалами ставится пробел.

ТРАНСЛИТЕРИРОВАННЫЙ СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ (REFERENCES). Приводится отдельным списком, повторяя все позиции основного списка литературы. Описания русскоязычных работ указываются в латинской транслитерации, рядом в квадратных скобках помещается их перевод на английский язык. Выходные данные приводятся на английском языке (допускается транслитерация названия издательства). При наличии переводной версии источника можно указать его библиографическое описание вместо транслитерированного. Библиографические описания прочих работ приводятся на языке оригинала. Для составления списка рекомендуется использование бесплатных онлайн-сервисов транслитерации, вариант BSI.

Внимание! С 2015 года каждой статье, публикуемой в «Трудах Карельского научного центра РАН», редакцией присваивается уникальный идентификационный номер цифрового объекта (DOI) и статья включается в базу данных Crossref. **Обязательным условием является указание в списках литературы DOI для тех работ, у которых он есть.**

ОБРАЗЕЦ ОФОРМЛЕНИЯ 1-Й СТРАНИЦЫ

УДК 631.53.027.32:635.63

ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ РЕЖИМОВ ПРЕДПОСЕВНОГО ЗАКАЛИВАНИЯ СЕМЯН НА ХОЛОДОУСТОЙЧИВОСТЬ РАСТЕНИЙ ОГУРЦА

Е. Г. Шерудило¹, М. И. Сысоева¹, Г. Н. Алексейчук², Е. Ф. Марковская¹

¹ Институт биологии Карельского научного центра РАН

² Институт экспериментальной ботаники НАН Республики Беларусь им. В. Ф. Купревича

Аннотация на русском языке

Ключевые слова: *Cucumis sativus* L.; кратковременное снижение температуры; устойчивость.

E. G. Sherudilo, M. I. Sysoeva, G. N. Alekseichuk, E. F. Markovskaya. EFFECTS OF DIFFERENT REGIMES OF SEED HARDENING ON COLD RESISTANCE IN CUCUMBER PLANTS

Аннотация на английском языке

Keywords: *Cucumis sativus* L.; temperature drop; resistance.

ОБРАЗЕЦ ОФОРМЛЕНИЯ ТАБЛИЦЫ

Таблица 2. Ультраструктура клеток мезофилла листа в последствии 10-минутного охлаждения (2 °C) проростков или корней пшеницы

Table 2. Ultrastructure of leaf mesophyll cells after the exposure of wheat seedlings or roots to 10 min of chilling at 2 °C

Показатель Index	Контроль Control	Охлаждение проростков Seedling chilling	Охлаждение корней Root chilling
Площадь среза хлоропласта, мкм ² Chloroplast cross-sectional area, μm ²	10,0 ± 0,7	13,5 ± 1,1	12,7 ± 0,5
Площадь среза митохондрии, мкм ² Mitochondria cross-sectional area, μm ²	0,4 ± 0,03	0,5 ± 0,03	0,6 ± 0,04
Площадь среза пероксисомы, мкм ² Peroxisome cross-sectional area, μm ²	0,5 ± 0,1	0,5 ± 0,1	0,7 ± 0,1
Число хлоропластов на срезе клетки, шт. Number of chloroplasts in cell cross-section	9 ± 1	8 ± 1	10 ± 1
Число митохондрий на срезе клетки, шт. Number of mitochondria in cell cross-section	8 ± 1	8 ± 1	10 ± 1
Число пероксисом на срезе клетки, шт. Number of peroxisomes in cell cross-section	2 ± 0,3	2 ± 0,3	3 ± 0,4

Примечание. Здесь и в табл. 3: все параметры ультраструктуры измеряли через 24 ч после охлаждения.

Note. Here and in Tab. 3 all ultrastructure parameters were measured 24 h after chilling.

ОБРАЗЕЦ ОФОРМЛЕНИЯ ПОДПИСИ К РИСУНКУ

Рис. 1. Северный точильщик (*Hadrobregmus confuses* Kraaz.)

Fig. 1. Woodboring beetle *Hadrobregmus confuses* Kraaz.

Рис. 5. Результаты изучения кристаллитов и демпферных зон в образце кварца из Дульдурги:

(а) – электронная микрофотография кварца; (б) – картина микродифракции, полученная для участка 1 в области кристаллитов; (в) – картина микродифракции, отвечающая участку 2 в области демпферных зон

Fig. 5. Results of the study of crystallites and damping zones in a quartz sample from Duldurga:

(a) – electron microphotograph of the quartz sample; (б) – microdiffraction image of site 1 in the crystallite area; (в) – microdiffraction image corresponding to site 2 in the damping area

ОБРАЗЕЦ ОФОРМЛЕНИЯ СПИСКА ЛИТЕРАТУРЫ

Ссылки на книги

Вольф Г. Н. Дисперсия оптического вращения и круговой дихроизм в органической химии / Ред. Г. Снатцке. М.: Мир, 1970. С. 348–350.

Патрушев Л. И. Экспрессия генов. М.: Наука, 2000. 830 с.

Knorre D. G., Laric O. L. Theory and practice in affinity techniques / Eds P. V. Sundaram, F. L. Eckstein. N. Y., San Francisco: Acad. Press, 1978. P. 169–188.

В транслитерированном списке литературы:

Vol'f G. N. Dispersiya opticheskogo vrashheniya i krugovoj dikhroizm v organicheskoy khimii [Optical rotatory dispersion and circular dichroism in Organic Chemistry]. Ed. G. Snattske. Moscow: Mir, 1970. P. 348–350.

Patrushev L. I. Ekspressiya genov [Gene expression]. Moscow: Nauka, 2000. 830 p.

Knorre D. G., Laric O. L. Theory and practice in affinity techniques. Eds P. V. Sundaram, F. L. Eckstein. N. Y., San Francisco: Acad. Press, 1978. P. 169–188.

Ссылки на статьи

Викторов Г. А. Межвидовая конкуренция и сосуществование экологических гомологов у паразитических перепончатокрылых // Журн. общ. биол. 1970. Т. 31, № 2. С. 247–255.

Grove D. J., Loisesides L., Nott J. Satiation amount, frequency of feeding and emptying rate in *Salmo gairdneri* // J. Fish. Biol. 1978. Vol. 12, no. 4. P. 507–516.

Noctor G., Queval G., Mhamdi A., Chaouch A., Foyer C. H. Glutathione // Arabidopsis Book. American Society of plant Biologists, Rockville, MD. 2011. doi:10.1199/tab.0142

В транслитерированном списке литературы:

Viktorov G. A. Mezhhvidovaya konkurentsiya i sosushhestvovanie ehkologicheskikh gomologov u paraziticheskikh pereponchatokrylykh [Interspecific competition and coexistence ecological homologues in parasitic Hymenoptera]. Zhurn. obshh. biol. [Biol. Bull. Reviews]. 1970. Vol. 31, no. 2. P. 247–255.

Grove D. J., Loisesides L., Nott J. Satiation amount, frequency of feeding and emptying rate in *Salmo gairdneri*. J. Fish. Biol. 1978. Vol. 12, no. 4. P. 507–516.

Noctor G., Queval G., Mhamdi A., Chaouch A., Foyer C. H. Glutathione. Arabidopsis Book. American Society of plant Biologists, Rockville, MD. 2011. doi:10.1199/tab.0142

Ссылки на материалы конференций

Марьинских Д. М. Разработка ландшафтного плана как необходимое условие устойчивого развития города (на примере Тюмени) // Экология ландшафта и планирование землепользования: тезисы докл. Всерос. конф. (Иркутск, 11–12 сент. 2000 г.). Новосибирск, 2000. С. 125–128.

В транслитерированном списке литературы:

Mar'inskikh D. M. Razrabotka landshaftnogo plana kak neobkhodimoe uslovie ustoichivogo razvitiya goroda (na primere Tyumeni) [Landscape planning as a necessary condition for sustainable development of a city (example of Tyumen)]. Ekologiya landshafta i planirovanie zemlepol'zovaniya: Tezisy dokl. Vseros. konf. (Irkutsk, 11–12 sent. 2000 g.) [Landscape ecology and land-use planning: abstracts of all-Russian conference (Irkutsk, Sept. 11–12, 2000)]. Novosibirsk, 2000. P. 125–128.

Ссылки на диссертации или авторефераты диссертаций

Шефтель Б. И. Экологические аспекты пространственно-временных межвидовых взаимоотношений землероек Средней Сибири: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. М., 1985. 23 с.

Лозовик П. А. Гидрогеохимические критерии состояния поверхностных вод гумидной зоны и их устойчивости к антропогенному воздействию: Дис. ... докт. хим. наук. Петрозаводск, 2006. 481 с.

В транслитерированном списке литературы:

Sheftel' B. I. Ekologicheskie aspekty prostranstvenno-vremennykh mezhvidovykh vzaimootnoshenii zemlerоек Srednei Sibiri [Ecological aspects of spatio-temporal interspecies relations of shrews of Middle Siberia]: Summary of PhD (Cand. of Biol.) thesis. Moscow, 1985. 23 p.

Lozovik P. A. Gidrogeokhimicheskie kriterii sostoyaniya poverkhnostnykh vod gumidnoi zony i ikh ustoichivosti k antropogennomu vozddeystviyu [Hydrogeochemical criteria of the state of surface water in humid zone and their tolerance to anthropogenic impact]: DSc (Dr. of Chem.) thesis. Petrozavodsk, 2006. 481 p.

Ссылки на патенты

Патент РФ № 2000130511/28.04.12.2000.

Еськов Д. Н., Серегин А. Г. Оптико-электронный аппарат // Патент России № 2122745. 1998. Бюл. № 33.

В транслитерированном списке литературы:

Patent RF № 2000130511/28. 04.12.2000 [Russian patent No. 2000130511/28. December 4, 2000].

Es'kov D. N., Seregin A. G. Optiko-elektronnyi apparat [Optoelectronic apparatus]. Patent Rossii № 2122745 [Russian patent No. 2122745]. 1998. Bulletin No. 33.

Ссылки на архивные материалы

Гребенщиков Я. П. К небольшому курсу по библиографии: материалы и заметки, 26 февр. – 10 марта 1924 г. // ОР РНБ. Ф. 41. Ед. хр. 45. Л. 1–10.

В транслитерированном списке литературы:

Grebenshchikov Ya. P. K nebol'shomu kursu po bibliografii: materialy i zametki, 26 fevr. – 10 marta 1924 g. [Brief course on bibliography: the materials and notes, Febr. 26 – March 10, 1924]. OR RNB. F. 41. St. un. 45. L. 1–10.

Ссылки на интернет-ресурсы

Паринов С. И., Ляпунов В. М., Пузырев Р. Л. Система Соционет как платформа для разработки научных информационных ресурсов и онлайн-сервисов // Электрон. б-ки. 2003. Т. 6, вып. 1. URL: <http://www.elbib.ru/index.phtml?page=elbib/rus/journal/2003/part1/PLP/> (дата обращения: 25.12.2015).

Демография. Официальная статистика / Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс]. URL: <http://www.gks.ru/> (дата обращения: 25.12.2015).

В транслитерированном списке литературы:

Parinov S. I., Lyapunov V. M., Puzyrev R. L. Sistema Sotsionet kak platforma dlya razrabotki nauchnykh informatsionnykh resursov i onlainovykh servisov [Socionet as a platform for development of scientific information resources and online services]. *Elektron. b-ki [Digital library]*. 2003. Vol. 6, iss. 1. URL: <http://www.elbib.ru/index.phtml?page=elbib/rus/journal/2003/part1/PLP/> (accessed: 25.11.2006).

Demografija. Oficial'naja statistika [Demography. Official statistics]. *Federal'naja sluzhba gosudarstvennoj statistiki [Federal state statistics service]*. URL: <http://www.gks.ru/> (accessed: 25.12.2015).

Ссылки на электронные ресурсы на CD-ROM

Государственная Дума, 1999–2003 [Электронный ресурс]: электронная энциклопедия / Аппарат Гос. Думы Федер. Собрания Рос. Федерации. М., 2004. 1 CD-ROM.

В транслитерированном списке литературы:

Gosudarstvennaya Duma, 1999–2003 [State Duma, 1999–2003]. Electronic encyclopedia. The office of the State Duma of the Federal Assembly of the Russian Federation. Moscow, 2004. 1 CD-ROM.

TABLE OF CONTENTS

D. A. Davydov. A COMPARATIVE ANALYSIS OF CYANOPROKARYOTES FLORAS OF EUROPEAN POLAR DESERT AND TUNDRA ZONES	3
Yu. A. Dubrovskiy, E. V. Zhangurov, V. V. Startsev, N. A. Semenova, T. A. Sizonenko. CONIFEROUS FORESTS OF THE SOUTHERN PART OF YUGYD VA NATIONAL PARK (KOMI REPUBLIC, SCHUGOR AND PODCHEREM RIVER BASINS).	22
A. V. Kravchenko, A. I. Maksimov, A. I. Slabunov, M. A. Fadeeva. ONCE AGAIN ON THE RELATIONSHIP BETWEEN SPECIES DIVERSITY AND BEDROCK COMPOSITION: A CASE STUDY OF THE UNIQUE MRAMORNY ISLAND, VON'GA BAY, WHITE SEA.	44
V. G. Borchtchevski, I. A. Khomyakova. THE CAPERCAILLIE (<i>TETRAO UROGALLUS</i>) BODYWEIGHT: SPATIAL VARIABILITY IN THE WEST OF THE RANGE	55
E. V. Pismarkina, V. V. Byalt, A. A. Egorov. RECORDS OF ALIEN VASCULAR PLANTS IN THE YAMALO-NENETS AUTONOMOUS DISTRICT (RUSSIA)	75
O. N. Ezhov, I. V. Zmitrovich, A. V. Ruokolainen. NEW DATA ON APHYLLOPHOROID FUNGI AND SOME OTHER GROUPS OF MACROMYCETES OF THE SOLOVETSKY ARCHIPALAGO	85
SHORT COMMUNICATIONS	
Yu. R. Khimich, I. V. Zmitrovich. NEW FINDINGS OF APHYLLOPHOROID FUNGI IN THE MURMANSK REGION. 2. PECHENGSKY DISTRICT	93
A. V. Kravchenko. NOTES ON SOME RARE VASCULAR PLANTS OF THE ARCHANGELSK REGION	101
I. A. Nikonorova, A. P. Kutenkov, S. V. Bugmyrin, E. P. Ieshko. HELMINTHS OF THE COMMON SHREW <i>SOREX ARANEUS</i> IN THE KIVACH NATURE RESERVE	106
CHRONICLE	
V. G. Storozhenko, A. V. Ruokolainen. 10 th International Conference "Problems of Forest Phytopathology and Mycology" (Petrozavodsk, October 15–19, 2018)	112
REVIEWS AND BIBLIOGRAPHY.	118
INSTRUCTIONS FOR AUTHORS	120

Научный журнал

**Труды Карельского научного центра
Российской академии наук**
№ 1, 2019

Серия БИОГЕОГРАФИЯ

*Печатается по решению Ученого совета
Федерального исследовательского центра
«Карельский научный центр Российской академии наук»*

Выходит 12 раз в год

Издание зарегистрировано Федеральной службой по надзору в сфере связи,
информационных технологий и массовых коммуникаций
Регистрационная запись ПИ № ФС 77-72429 от 28.02.2018 г.

Редактор А. И. Мокеева
Компьютерная верстка Г. О. Предтеченский

Подписано в печать 21.01.2019. Дата выхода 31.01.2019. Формат 60x84¹/₈.
Печать офсетная. Уч.-изд. л. 14,0. Усл. печ. л. 14,9.
Тираж 100 экз. Заказ 535. Цена свободная

Учредитель и издатель: Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Федеральный исследовательский центр «Карельский научный центр Российской академии наук»
185910, г. Петрозаводск, ул. Пушкинская, 11

Оригинал-макет: Редакция научного издания «Труды КарНЦ РАН»

Типография: Редакционно-издательский отдел КарНЦ РАН
185003, г. Петрозаводск, пр. А. Невского, 50