

# Труды

КАРЕЛЬСКОГО НАУЧНОГО ЦЕНТРА  
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

№ 4, 2015

[transactions.krc.karelia.ru](http://transactions.krc.karelia.ru)

## БИОГЕОГРАФИЯ

### СОДЕРЖАНИЕ

- Н. Е. Королева, Е. Е. Кулюгина.** К СИНТАКСОМИИ ДРИАДОВЫХ ТУНДР ЕВРОПЕЙСКОГО СЕКТОРА РОССИЙСКОЙ СУБАРКТИКИ 3
- Л. В. Филимонова, Н. Б. Лаврова.** ПАЛЕОГЕОГРАФИЯ ЗАОНЕЖСКОГО ПОЛУОСТРОВА В ПОЗДНЕМ ПЛЕЙСТОЦЕНЕ И ГОЛОЦЕНЕ ... 30
- М. Н. Кожин.** РЕДКИЕ ВИДЫ СОСУДИСТЫХ РАСТЕНИЙ И РАСТИТЕЛЬНЫЕ СООБЩЕСТВА МИНЕРОТРОФНОГО БОЛОТА МЕЖДУ КАНДАЛАКШЕЙ И КОЛВИЦЕЙ (МУРМАНСКАЯ ОБЛАСТЬ) ..... 48
- А. В. Кравченко, В. В. Тимофеева, М. А. Фадеева.** О ФЛОРЕ ОСТРОВОВ В ЮЖНОЙ ЧАСТИ ОНЕЖСКОЙ ГУБЫ БЕЛОГО МОРЯ (РЕСПУБЛИКА КАРЕЛИЯ) ..... 65
- С. А. Валькова, Д. Б. Денисов, П. М. Терентьев, О. И. Вандыш, Н. А. Кашулин.** ГИДРОБИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА НЕКОТОРЫХ МАЛЫХ ОЗЕР ЗОНЫ СЕВЕРНОЙ ТАЙГИ (КОЛЬСКИЙ ПОЛУОСТРОВ) ..... 79



- В. Н. Мамонтов, Ю. П. Курхинен, И. К. Хански.** ПЕРВЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ РАДИОТЕЛЕМЕТРИИ ЛЕТЯГИ (*PTEROMYS VOLANS* L.) НА ЮГО-ЗАПАДЕ АРХАНГЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ ..... 94
- В. В. Горбач, А. В. Полевой, К. Сааринен.** О СТАТУСЕ ПОПУЛЯЦИЙ АПОЛЛОНА (*PARNASSIUS APOLLO*, LEPIDOPTERA, PAPILIONIDAE) В ВОСТОЧНОЙ ФЕННОСКАНДИИ ..... 103
- Т. А. Чекрыжева.** ДИАТОМОВЫЕ ВОДОРΟΣЛИ В ПЛАНКТОНЕ ОНЕЖСКОГО ОЗЕРА ..... 110
- Г. П. Урбанавичюс, М. А. Фадеева.** НОВЫЕ ДЛЯ ЗАПОВЕДНИКА «ПАСВИК» (МУРМАНСКАЯ ОБЛАСТЬ) ВИДЫ ЛИШАЙНИКОВ И ЛИХЕНОФИЛЬНЫХ ГРИБОВ ..... 117
- Рецензии и библиография ..... 122
- Правила для авторов ..... 125

Карельский научный центр  
Российской академии наук

# **ТРУДЫ**

## **КАРЕЛЬСКОГО НАУЧНОГО ЦЕНТРА РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК**

№ 4, 2015

Серия БИОГЕОГРАФИЯ

Петрозаводск  
2015

Научный журнал  
**Труды Карельского научного центра  
Российской академии наук**  
№ 4, 2015  
Серия БИОГЕОГРАФИЯ

Scientific Journal  
**Proceedings of the Karelian Research Centre  
of the Russian Academy of Sciences**  
No 4, 2015  
BIOGEOGRAPHY Series

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

Редакционный совет

А. М. АСХАБОВ, академик РАН, д. г.-м. н., проф.; Т. ВИХАВАЙНЕН, доктор истории, проф.; А. В. ВОРОНИН, д. т. н., проф.; С. П. ГРИППА, к. г. н., доцент; Э. В. ИВАНТЕР, член-корр. РАН, д. б. н., проф.; А. С. ИСАЕВ, академик РАН, д. б. н., проф.; А. М. КРЫШЕНЬ (зам. главного редактора), д. б. н.; Е. В. КУДРЯШОВА, д. флс. н., проф.; В. В. МАЗАЛОВ, д. ф.-м. н., проф.; И. И. МУЛЛОНЕН, д. фил. н., проф.; Н. Н. НЕМОВА, член-корр. РАН, д. б. н., проф.; В. В. ОКРЕПИЛОВ, академик РАН, д. э. н.; О. Н. ПУГАЧЕВ, член-корр. РАН, д. б. н.; Ю. В. САВЕЛЬЕВ, д. э. н.; Д. А. СУБЕТТО, д. г. н.; Н. Н. ФИЛАТОВ, член-корр. РАН, д. г. н., проф.; 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.; N. N. FILATOV, RAS Corr. Fellow, DSc (Geog.), Prof.; S. P. GRIPPA, PhD (Geog.), Assistant Prof.; A. S. ISAEV, RAS Academician, DSc (Biol.), Prof.; E. V. IVANTER, RAS Corr. Fellow, DSc (Biol.), Prof.; A. M. KRYSHEN' (Deputy Editor-in-Chief), DSc (Biol.); E. V. KUDRYASHOVA, DSc (Phil.), Prof.; V. V. MAZALOV, DSc (Phys.-Math.), Prof.; I. I. MULLONEN, DSc (Philol.), Prof.; N. N. NEMOVA, RAS Corr. Fellow, DSc (Biol.), Prof.; V. V. OKREPILOV, RAS Academician, DSc (Econ.); O. N. PUGACHYOV, RAS Corr. Fellow, DSc (Biol.); Yu. V. SAVELIEV, DSc (Econ.); V. V. SHCHIPTSOV, DSc (Geol.-Miner.), Prof.; D. A. SUBETTO, DSc (Geog.); T. VIHAVAINEN, PhD (Hist.), Prof.; 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)

Зав. редакцией А. И. Мокеева  
Адрес редакции: 185910 Петрозаводск, ул. Пушкинская, 11  
тел. (8142)762018; факс (8142)769600  
E-mail: trudy@krc.karelia.ru  
Электронная полнотекстовая версия: <http://journals.krc.karelia.ru>

© Карельский научный центр РАН, 2015  
© Институт биологии Карельского научного центра РАН, 2015  
© Институт леса Карельского научного центра РАН, 2015

УДК 581.9(470.21: 211.7)

## К СИНТАКСОНИИ ДРИАДОВЫХ ТУНДР ЕВРОПЕЙСКОГО СЕКТОРА РОССИЙСКОЙ СУБАРКТИКИ

Н. Е. Королева<sup>1</sup>, Е. Е. Кулюгина<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Полярно-альпийский ботанический сад-институт им. Н. А. Аврорина КНЦ РАН

<sup>2</sup> Институт биологии Коми НЦ УрО РАН

Приводится описание ассоциаций дриадовых тундр: асс. *Dryadetum octopetalae* (Du Rietz 1925) Nordh. 1955 в зональных тундрах Мурманской области, асс. *Stereocaulono paschalis–Dryadetum octopetalae* ass. nov., асс. *Salici reticulatae–Dryadetum octopetalae* ass. nov., асс. *Pediculari oederi–Dryadetum octopetalae* (Andreev 1932) nom. nov. и асс. *Dryado octopetalae–Caricetum arctisibiricae* Koroleva et Kulyugina in Chytrý et al. 2015 на Печорской низменности и в предгорьях Пай-Хоя. В восточноевропейской тундре предложен новый союз *Dryado octopetalae–Caricion arctisibiricae* (Koroleva et Kulyugina 2010) Koroleva in Chytrý et al. 2015 с диагностическими видами *Dryas octopetala* (доминант), *Carex arctisibirica* (доминант), *Salix reticulata*, *Pedicularis oederi*, *Saxifraga hieracifolia*, *S. hirculus*, *Eritrichium villosum*, *Hedysarum arcticum*, *Ranunculus monophyllus*. Типовой ассоциацией для нового союза является асс. *Dryado octopetalae–Caricetum arctisibiricae* Koroleva et Kulyugina in Chytrý et al. 2015. Предложено рассматривать данные сообщества как местообитания первостепенной природоохранной значимости для тундровых территорий Европейской России.

К л ю ч е в ы е с л о в а: дриадовые тундры, синтаксономия, редкие и биологически ценные сообщества, Субарктика, Мурманская область, восточноевропейская тундра.

### N. E. Koroleva, E. E. Kulyugina. TO SYNTAXONOMY OF DRYAS TUNDRA IN THE EUROPEAN PART OF RUSSIAN SUBARCTIC

Some associations of dryas tundras including acc. *Dryadetum octopetalae* (Du Rietz 1925) Nordh. 1955 in zonal tundra of the Murmansk Region, acc. *Stereocaulono paschalis–Dryadetum octopetalae* ass. nov., acc. *Salici reticulatae–Dryadetum octopetalae* ass. nov., acc. *Pediculari oederi–Dryadetum octopetalae* (Andreev 1932) nom. nov. and acc. *Dryado octopetalae–Caricetum arctisibiricae* Koroleva et Kulyugina in Chytrý et al. 2015 in the Pechora Lowland and foothills of the Pai-Khoi are described. A new alliance, *Dryado octopetalae–Caricion arctisibiricae* (Koroleva et Kulyugina 2010) Koroleva in Chytrý et al. 2015, with diagnostic taxa *Dryas octopetala* (dominant), *Carex arctisibirica* (dominant), *Salix reticulata*, *Pedicularis oederi*, *Saxifraga hieracifolia*, *S. hirculus*, *Eritrichium villosum*, *Hedysarum arcticum*, *Ranunculus monophyllus*, and ass. *Dryado octopetalae–Caricetum arctisibiricae* Koroleva et Kulyugina in Chytrý et al. 2015 as a type, is proposed in the East European tundra. It is suggested to mark these communities as the habitats of primary nature conservation significance for the European Russian tundra.

K e y w o r d s: dryas tundra, syntaxonomy, rare and biologically valuable communities, Subarctic, Murmansk Region, East European tundra.

**Номенклатура:** Игнатов, Афонина, 1992; Константинова и др., 1992; Черепанов, 1995; Santesson et al., 2004. Авторы синтаксонов в тексте приведены при первом упоминании, при описании синтаксона и в Продромусе.

## Введение

О циркумполярных сообществах с доминированием *Dryas octopetala* (класс ***Carici rupestris–Kobresietea*** Ohba 1974) опубликовано достаточно много статей, в том числе и работы обобщающего характера [Rønning, 1965; Ohba, 1974; Dierssen, 1992; Kucherov, Daniëls, 2005; Лавриненко и др., 2010, 2014; Королева, 2011], но в них недостаточно данных из восточноевропейской части тундровой зоны. Для Северной Европы ревизию синтаксонов класса выполнил К. Дирсен [Dierssen, 1992]. Согласно последним синтаксономическим обобщениям, в классе ***Carici rupestris–Kobresietea***, порядке ***Thymo arctici–Kobresietalia bellardii*** Ohba 1974 предложены союзы ***Kobresio–Dryadion*** Nordh. 1943 в Скандинавии и на Шпицбергене и ***Dryadion integrifoliae*** Daniëls 1982 – в Гренландии.

В последние годы опубликовано довольно много новых данных о тундровых сообществах этого класса и на азиатской части российской территории. Они были описаны в центральной Чукотке в рамках союзов ***Oxytropidion nigrescentis*** Ohba 1974 и ***Androsacio arctisibiricae–Aconogonion laxmannii*** Kucherov et Daniëls 2005 [Kucherov, Daniëls, 2005], на острове Врангеля [Холод, 2007]. В северо-западной части плато Путорана и на юго-западе Северосибирской равнины сообщества с доминированием или значительной долей в покрове дриады восьмилепестной были размещены в рамках нескольких высших единиц: асс. ***Dryado octopetalae–Caricetum sabynensis*** Telyatnikov 2011 в классе ***Carici rupestris–Kobresietea bellardii***, асс. ***Dryado octopetalae–Eriophoretum vaginati*** Telyatnikov 2010 и асс. ***Racomitrio lanuginosi–Dryadetum octopetalae*** Telyatnikov 2010 в классе ***Loiseleurio–Vaccinietea*** Eggler 1952 em. Schubert 1960, асс. ***Salici reticulatae–Caricetum parallelae*** Telyatnikov 2011 в классе ***Salicetea herbaceae*** Br.-Bl. in Br.-Bl. et Jenny 1926 [Телятников, 2010а, б, 2011]. Тундровые сообщества со значительным участием *Dryas octopetala* ssp. *incisa* в южных тундрах полуострова Ямал отнесены к асс. ***Festuco ovinae–Dryadetum octopetalae*** Telyatnikov 2012 в союзе ***Loiseleurio–Diapension*** (Br.-Bl. et al. 1939) Daniëls 1982 (Телятников, Пристяжнюк, 2012).

Но для востока европейского сектора российской территории состав нечастых здесь сообществ класса ***Carici rupestris–Kobresietea bellardii***, так же как и их синтаксономический статус, остается неясным. Есть сведения о синтаксономии тундровых сообществ с доминированием дриады на острове Вайгач [Лавриненко и др., 2010], был сделан обзор арктических сообществ с доминированием *Dryas octopetala* и *Cassiope tetragona* на Шпицбергене и на севере Фенноскандии [Королева, 2011]. Цель данной статьи – рассмотреть сообщества с доминированием дриады *Dryas octopetala* и определить их синтаксономическое положение в российской европейской Субарктике, а именно, на западе Мурманской области (на п-ове Рыбачьем) и на современной территории Ненецкого автономного округа и Республики Коми (на Печорской низменности в Малоземельской и Большеземельской тундре и на Югорском п-ове в предгорьях кряжа Пай-Хой) и Ямало-Ненецкого автономного округа (на западных склонах Полярного Урала, на северной оконечности хребта Оче-Ныр).

## Характеристика районов исследований и история изучения

*Рельеф, геологическое строение, почвы.* Районы исследований значительно различаются по своим физико-географическим условиям. П-ов Рыбачий (основной район, где были описаны тундровые дриадовые сообщества в Мурманской области) сложен осадочными верхнепротерозойскими породами, что резко отличает этот район от остальной тундровой части Кольского п-ова, твердые породы почти повсеместно перекрыты элювием и четвертичными отложениями. Дриадовые сообщества обычны на уступах приморских террас, сложенных морскими отложениями разной мощности, на маломощных щебнистых Al-Fe-гумусовых подзолах и подбурах.

Печорская низменность, где выполнены описания в Большеземельской и Малоземельской тундре, находится в пределах Печорской плиты. На коренном фундаменте лежит чехол палеозойских и мезозойских осадочных пород, перекрытых с поверхности мощной толщей ледниковых и морских отло-

жений. Печорская низменность представляет собой волнистую равнину с большим количеством озер и рек, цепочками гряд – мусюрсов и холмов ледникового и ледниково-морского происхождения, которая разделена долиной р. Печоры на западную (Малоземельскую) и восточную (Большеземельскую) тундры. На территории Малоземельской тундры с северо-востока на юго-запад протянулась Ненецкая гряда с высотами до 182 м н. у. м. (сопка Теняседа). Большеземельская тундра более возвышена – здесь выражены несколько гряд: Вангурей, Еней, Лыммусюр, Чернышева и Большеземельский хребет с наибольшей отметкой высот 242 м н. у. м. Район исследований на Югорском п-ове располагался на наклонной и цокольной равнинах, а также в западных предгорьях денудационно-эрозийного низкогорья Пай-Хой.

Полярный Урал расположен в северной оконечности Уральского складчатого пояса и представляет собой горно-складчатую страну, основную часть которой занимает Полярноуральское поднятие. Его горные цепи на западе смыкаются с увалами Западно-Уральской зоны складчатости, которые переходят через Предуральский краевой прогиб в равнину Восточно-Европейской платформы. На северо-западе они соединяются с грядами Пай-Хоя [Милановский, 1989]. Участок Полярного Урала, где проводили исследования, относится к его северной высокогорной части, представляющей собой систему хребтов, ориентированных на север и север-восток, разделенных долинами рек. Высота хр. Оченырда в этой части Уральской горной страны превышает 1000 м (наивысшая точка 1054 м). Здесь наряду с платообразными вершинами развиты хребты с типичными альпийскими формами рельефа из палеозойских пород. На отрезке Полярного Урала выделяется четыре геохимически различных типа пород: ультраосновные, основные, кислые и карбонатные, которые имеют длительную историю развития (с рифейского времени) и влияют на состав растительного покрова [Биоразнообразие..., 2007].

Состав почвообразующих пород разнообразен. В местообитаниях дриадовых тундр на п-ове Рыбачьем – это элювий шиферных сланцев. Здесь описаны подзолистые почвы, с укороченным профилем и с нарушенным простиранием генетических горизонтов [Королева, Переверзев, 2007].

В Большеземельской тундре преобладают покровные лессовидные суглинки. На возвышенностях Малоземельской тундры распро-

странены моренные отложения (также в основном суглинки). Кроме того, на морских террасах встречаются морские отложения (в основном средние суглинки). Аллювиальные отложения, представленные песками, супесями и суглинками, приурочены к террасам крупных рек. Почвы здесь различны: на элювии и делювии коренных пород и песчано-супесчаных отложениях развиты подбуры, а на глинах и суглинках – тундровые глееватые и глеевые почвы [Игнатенко, 1979].

Горные возвышенности хребта Пай-Хой (г. Малая Пядея) сложены кристаллическими сланцами и осадочными породами (песчаниками, мергелями и известняками). Предгорные пространства представляют собой возвышенную холмистую равнину, покрытую среднечетвертичными морскими отложениями, у подножия гор – верхнечетвертичными ледниково-морскими [Атлас..., 1978]. Почвы представлены глееземами криотурбированными [Классификация..., 2004]. В исследованной области Полярного Урала в местах формирования дриадовых тундр формируются горно-тундровые глеевые почвы, слабо оторфованные, общей мощностью до 20–40 см [Биоразнообразие..., 2007].

*Климат* западной части Мурманского берега морской, весь п-ов Рыбачий омывается незамерзающим Баренцевым морем. Средняя температура лета не выше 8–9 °С, зимой благодаря притоку тепла с моря средняя температура не опускается ниже –10 °С. Климат Печорской низменности формируется под влиянием как арктических, так и атлантических воздушных масс, поэтому на побережье он морской, а его континентальность увеличивается при продвижении вглубь материка и с запада на восток. Климат на Югорском п-ове (где расположен кряж Пай-Хой) определяется влиянием Северного Ледовитого океана и отличается суровостью: холодным летом с сильными ветрами, частыми туманами, низкими температурами в трехмесячный безморозный период (минимальные могут быть ниже 0, средние – 6–7°), большим количеством зимних осадков (160 мм) и сплошным распространением вечной мерзлоты [Климатический..., 1962]. Климат Полярного Урала имеет резко континентальный характер. Зима суровая и длительная (190–215 дней), лето – холодное с коротким вегетационным периодом (до 80 дней) и с относительно большим годовым количеством осадков (1000–1500 мм), малыми величинами испарения (до 150 мм/год) и избыточным увлажнением [Биоразнообразие..., 2007].

## Материалы и методы

Материалом для синтаксономического анализа послужили 48 геоботанических описаний дриадовых сообществ, как выполненных авторами статьи в период 2001–2010 гг., так и опубликованных [Андреев, 1932; Kalliola, 1939; Дедов, 2006]. Расположение районов исследований показано на рис. 1. В Мурманской области описания были сделаны на восточном и западном побережье п-ова Рыбачьего и на крайнем северо-западе области, в Печенгских тундрах (авторы описаний Р. Каллиола [Kalliola, 1939], Н. Е. Королева). В Большеземельской тундре исследования выполняли на западе района, на северо-западной, центральной и юго-восточной

оконечностях возвышенности Вангуреймусюр (в верховьях рек Дресвянки и Вангурейяха, в бассейне р. Каменки и на берегах оз. Парной-ты); к северо-востоку от нее на водоразделе рек Худой и Черной и на восточном краю примыкающей к ней возвышенности Хыльчоу мусюр (автор описаний В. Н. Андреев) и в восточной части Большеземельской тундры, в Воркутинском районе, на левобережье бассейна р. Кары, в 60 км к северо-востоку от пос. Хальмерью (автор описаний А. Н. Панюков). В Малоземельской тундре обследовали растительность на мысе Еренной нос (западный берег Коровинской губы), на хр. Вытармей (бассейн р. Сенгьяха), хр. Северный (бассейн р. Черной) и на юго-восточном склоне Навольского хр. на водораз-

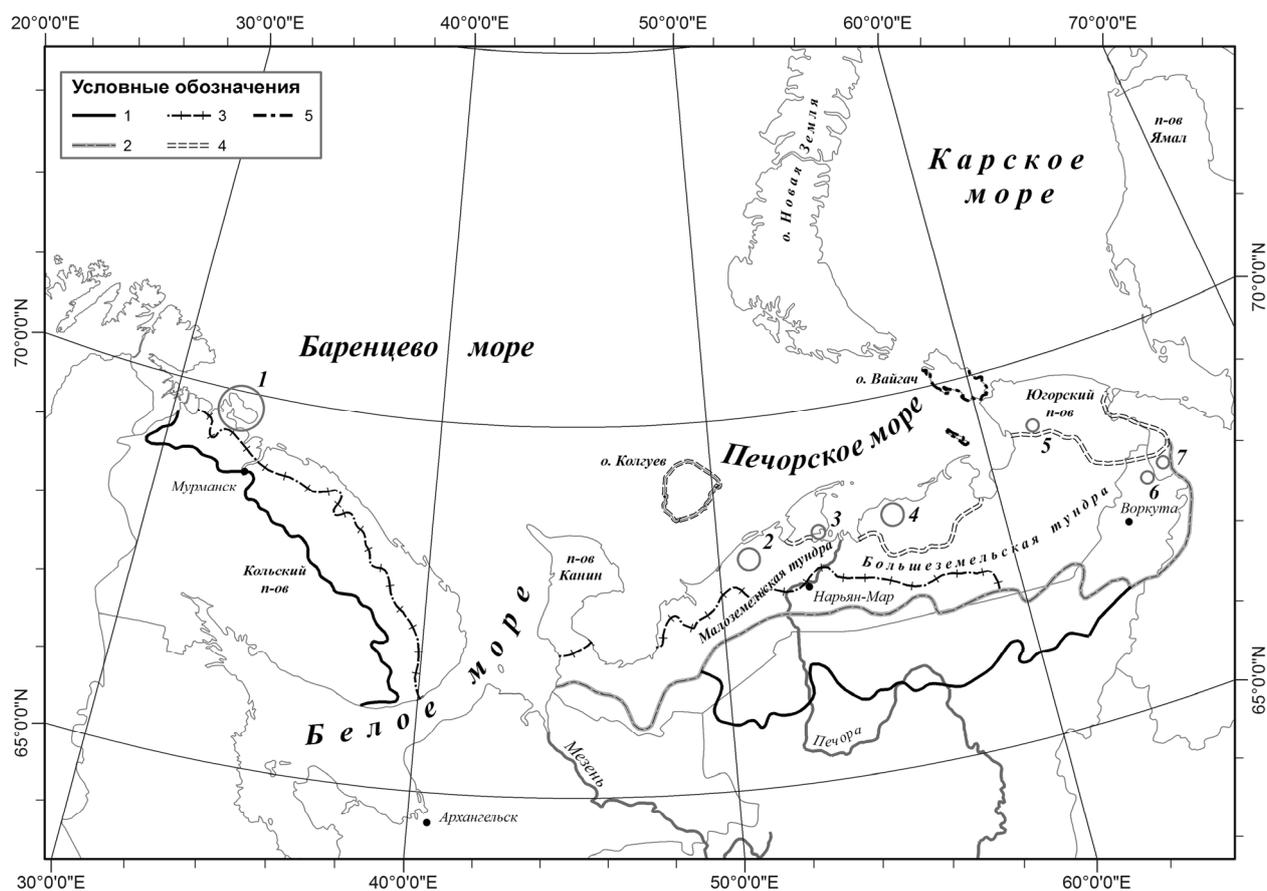


Рис. 1. Картограмма расположения районов исследований сообществ дриадовых тундр в европейском секторе Субарктики:

линиями обозначены южные границы широтных полос, лесотундры: 1 – южной, 2 – северной; тундры: 3 – южной, 4 – северной, 5 – арктической; цифрами обозначены районы исследований: 1 – Мурманская область: п-ов Рыбачий и северо-запад области (описания Р. Каллиола [Kalliola, 1939], Н. Е. Королевой, табл. 1). 2 – Малоземельская тундра: хр. Вытармей (бассейн р. Сенгьяха), хр. Северный (бассейн р. Черной) и Навольский хр. на водоразделе между реками Черная и Сенгьяха (описания А. А. Дедова, табл. 2). 3 – Малоземельская тундра: мыс Еренной нос (западный берег Коровинской губы) (описания Е. Е. Кулюгиной, табл. 2). 4 – Большеземельская тундра: западная часть, возвышенность Вангуреймусюр (в верховьях рек Дресвянки и Вангурейяха, в бассейне р. Каменки и на берегах оз. Парной-ты); на водоразделе рек Худой и Черной, возвышенность Хыльчоу мусюр (описания В. Н. Андреева, табл. 3). 5 – Югорский п-ов: междуречье рек Васьяха и Большая Ою (район г. Малая Паддея) (описания Е. Е. Кулюгиной, табл. 4). 6 – Большеземельская тундра: восточная часть, Воркутинский р-н, левобережье басс. р. Кары, в 60 км к северо-востоку от пос. Хальмерью (описания А. Н. Панюкова, табл. 2). 7 – Полярный Урал: хр. Оче-Ныр, окрестности озер Сидьямбто и Очеты (описания Е. Е. Кулюгиной, табл. 4)

деле между реками Черная и Сенгьяха (описание А. А. Дедова и Е. Е. Кулюгиной). На Югорском п-ове – в междуречье рек Васьяха и Большая Ою (район г. Малая Падея), на Полярном Урале в пределах северной оконечности хребта Оче-Нырда, окрестностей озер Сидьямбто и Очеты (автор описаний Е. Е. Кулюгина).

Нет сведений о методике выполнения описаний Андреевым [1932], в частности, о том, каковы были размеры пробной площади. Поскольку он оценивал долю каждого типа тундр и некоторых ассоциаций в растительном покрове района исследований, можно предположить принцип описания сообщества в его естественных границах. Андреев не приводит данных о проективном покрытии ярусов в описаниях, ограничиваясь указанием средних показателей покрытия яруса для всего типа.

Дедов [2006] описывал сообщество в естественных границах, кроме того, оценивал долю формаций и ассоциаций на геоботанических профилях. Обилие растений Дедов определял по шкале Друде, ее буквенные значения мы преобразовали в баллы шкалы обилия–встречаемости Браун-Бланке следующим образом: sol – '1', sp – '2', sor<sub>1</sub> – '3', sor<sub>2</sub> – '4', sor<sub>3</sub> и soc – '5'. Андреев [1932] использовал 6-балльную шкалу, поскольку значение шкалы 6, соответствующее максимальному проективному покрытию, почти не встречается в его таблицах, мы сочли возможным в таблицах нашей статьи сохранить его оригинальные балльные оценки, несмотря на неполное соответствие шкал друг другу.

Площадь описаний растительных сообществ у авторов статьи составляла 25 м<sup>2</sup>. Если сообщество занимало меньшую площадь, его описывали в естественных границах. Участие видов в сложении сообществ оценивали по 8-балльной шкале обилия–встречаемости Браун-Бланке [Александрова, 1969]. Классификацию растительности выполняли по методу Браун-Бланке [Westhoff, Maarel, 1973; Daniëls, 1982; Dahl, 1987].

В таблицах геоботанических описаний из Большеземельской тундры [Андреев, 1932, с. 161, 166] приводятся данные о проективном покрытии кустарничковых ивоч *Salix herbacea* x *S. rotundifolia*, но указания *S. herbacea* здесь считаются ошибочными [Ребристая, 1977]. Поэтому приведенные в таблицах указания *S. herbacea* нами обозначены как *Salix* sp., гибрид *Salix herbacea* x *rotundifolia* как *Salix nummularia*, гибрид *Salix herbacea* x *Salix polaris* как *Salix polaris*. По той же причине приведенные в таблицах Н. А. Андреева указания *Draba borealis* обозначены как *Draba* sp., *Stellaria longifolia* – как *Stellaria* sp., *Ranunculus*

*auricomus* – как *Ranunculus* sp. В том случае, если в таблице отмечено общее покрытие для двух видов, балльную оценку делили поровну между этими видами.

Названия новых синтаксонов даны в соответствии с Кодексом фитосоциологической номенклатуры [Weber et al., 2000]. Определение мхов и лишайников из Малоземельской тундры, с Югорского п-ова и Полярного Урала выполнено сотрудниками Института биологии Коми НЦ УрО РАН Г. В. Железновой и С. Н. Плюсниним.

## Растительный покров районов исследований и история изучения

Наиболее полные сведения о растительности тундр на западе Мурманской области (в том числе и о дриадовых сообществах) есть в монографии Р. Каллиола [Kalliola, 1939].

Малоземельская и Большеземельская тундра и Югорский п-ов привлекали внимание многих исследователей-ботаников [Керцели, 1911; Городков, 1935; Андреев, 1932, 1935, 1954; Руофф, 1960; Дорогостайская, 1963, 1972; Хантимер, 1974; Грибова, 1977, 1980; Ребристая, 1977; Дружинина, Мяло, 1990; Дедов, 2006; Лавриненко, 2010, 2013], наиболее подробные данные о растительном покрове (с геоботаническими описаниями, в том числе и дриадовых сообществ) в работах Андреева [1932, 1935] и Дедова [2006].

В. Н. Андреев [1935] предложил и наиболее полное обобщение по растительному покрову Югорского п-ова, включая характеристику сообществ и их площадное соотношение, описание зональных особенностей и геоботаническое районирование. Выполнены современное картографическое отображение растительности полуострова, продромус и анализ ее динамики [Елсаков и др., 2013; Kulyugina, 2013].

В данной статье мы следуем схеме деления тундр российской Арктики и Субарктики на подзоны арктических, типичных и южных тундр [Чернов, Матвеева, 1979] и геоботаническому районированию В. Д. Александровой и Т. К. Юрковской [1989]. Используемая нами схема не учитывает результаты последнего районирования Большеземельской тундры и прилегающих территорий [Лавриненко, 2013], по которому, в частности, северная лесотундра включена здесь в подзону южных тундр.

Весь район исследований относится к Европейско-Западносибирской тундровой провинции [Александрова, Юрковская, 1989]. Изученные районы Мурманской области – к Кольской подпровинции, районы Малоземельской и Большеземельской тундры – к Восточноевро-

пейской подпровинции, район исследований на Югорском п-ове – к Урало-Пайхойской или Предуральско-Уральской подпровинции. В Мурманской области представлены только южные тундры, районы исследований в Малоземельской и Большеземельской тундре, а также на Югорском п-ове находятся в подзоне типичных и южных тундр.

Растительный покров в районах исследований довольно разнообразен. В тундрах п-ова Рыбачьего наиболее обычны кустарниковые и кустарничковые сообщества союзов **Phyllodoco–Vaccinion myrtilli** Nordh. 1943 и **Loiseleurio-Diapension**. В Малоземельской и Большеземельской тундрах распространены мелкоерничково-моховые, кустарничково-моховые и кустарничково-лишайниковые пятнистые мелкобугорковые сообщества с приземистой *Betula nana*, в сочетании с ивняково-мелкоерничково-мохово-лишайниковыми сообществами, редкоивняковыми и ивняковыми тундрами и плоскобугристыми болотами. В предгорьях Пай-Хоя на Югорском п-ове преобладают ивняковые, редкоивняковые разнотравно-моховые и осоково-кустарничково-моховые тундры, в сочетании с осоково-пушицево-гипновыми болотами, а на щебнистых и песчаных вершинах предгорных и горных холмов – разнотравные дриадово-моховые и травяно-кустарничковые мохово-лишайниковые тундры.

На Полярном Урале растительность горно-тундрового пояса представлена каменистыми, лишайниковыми, пятнистыми кустарничково-лишайниковыми, кустарничково-моховыми, травяно-моховыми сообществами, в которые вкраплены участки луговин и заболоченных осоковых тундр. В гольцовом поясе преобладают каменистые россыпи и скалистые останцы, покрытые эпилитами [Биоразнообразие..., 2007]. Участки дриадовых сообществ здесь приурочены к плосковершинным поверхностям или верхним частям склонов.

### Характеристика синтаксонов

Класс **Carici rupestris–Kobresietea bellardii**  
Ohba 1974

Порядок **Thymo arctici–Kobresietalia bellardii**  
Ohba 1974

Среди диагностических видов (далее ДВ) класса и порядка в европейской Арктике и Субарктике приводятся следующие: *Dryas octopetala*, *Cassiope tetragona*, *Rhododendron lapponicum*, *Salix reticulata*, *Astragalus subpolaris*, *Campanula uniflora*, *Kobresia myosuroides*, *Lloydia serotina*, *Oxytropis sordida*,

*Pedicularis oederi*, *Thalictrum alpinum*, *Carex atrata*, *C. glacialis*, *C. hepburnii*, *C. misandra*, *C. rupestris*, *Distichium capillaceum*, *Ditrichum flexicaule*, *Myurella julacea*, *Rhytidium rugosum*, *Cladonia pocillum* [Ohba, 1974; Dahl, 1987; Dierssen, 1992; Sieg et al., 2006].

Союз **Kobresio-Dryadion** Nordh. 1943 (син. **Elyinion bellardii** Nordh. 1936, **Caricion nardinae** Nordh. 1935). ДВ *Dryas octopetala*, *Cassiope tetragona*, *Carex hepburnii*, *C. misandra*, *C. rupestris*.

Союз объединяет сообщества с доминированием кустарничков и травянистых многолетников на кальцийсодержащих породах в Скандинавии (в основном, в горах) и на Шпицбергене. В зональных тундрах на побережье Кольского п-ова такие сообщества встречаются редко, поскольку там на моренных отложениях и делювии коренных пород формируются в основном олиготрофные и слабокислые почвы. В сообществах с участием *Dryas octopetala* как в Скандинавии, так и на Кольском п-ове постоянно присутствуют ДВ класса **Loiseleurio-Vaccinietea**.

Акк. **Dryadetum octopetalae** (Nordh. 1928) 1955 (табл. 1, 5).

Синонимы. **Dryas-heide** [Kalliola, 1939].

Состав и структура. ДВ *Dryas octopetala* (доминант, далее D), *Astragalus subpolaris*, *Oxytropis sordida*, *Thalictrum alpinum*, *Carex rupestris*, *C. capillaris*.

Сообщества с покровом разной сомкнутости, альфа-разнообразие в среднем 31 вид, общее количество видов в ассоциации 91. С *Dryas octopetala* содоминируют кустарнички *Empetrum hermaphroditum*, *Arctous alpina*, *Silene acaulis*, *Vaccinium vitis-idaea*, *V. uliginosum*, лишайники родов *Cetraria*, *Cladonia* и *Flavocetraria*, мхи *Racomitrium lanuginosum*, *Hylocomium splendens*, *Sanionia uncinata*. В сообществах постоянно участие ДВ союза **Loiseleurio-Diapension**, а также участие (и иногда высокое обилие) травянистых мезофитов (как *Alchemilla alpina*, *Saussurea alpina*). Здесь отмечены такие «краснокнижные» виды, как *Gymnadenia conopsea* (категория 3), *Leucorchis albida* (2), *Arnica alpina* (1), *Alchemilla alpina* (3) [Красная..., 2003].

Экология и распространение. Сообщества нечасто встречаются в горных и зональных тундрах в Фенноскандии. На п-ове Рыбачьем они занимают уступы прибрежного абразионно-денудационного плато и выходы ракушечника на приморских террасах и соседствуют с обширными лишайниково-вороничными сообществами и приурчьевыми лугами.

Синтаксономия. Р. Нордхаген [Nordhagen, 1955] писал о возможности разделить ассоциацию на два варианта с доминированием хионофобных лишайников или с преобладанием мезофитных трав и мохообразных. Редкость сообществ в Мурманской области пока не дает материала для выделения единиц подчиненного ранга.

Союз **Dryado octopetalae–Caricion arctisibiricae** (Koroleva et Kulyugina 2010) Koroleva in Chytrý et al. 2015 (табл. 2, 3, 5, номенклатурный тип (holotypus) – асс. **Dryado octopetalae–Caricetum arctisibiricae** Koroleva et Kulyugina in Chytrý et al. 2015. Союз был невалидно описан в 2010 г. [Королева, Кулюгина, 2010], затем валидизирован [Chytrý et al., 2015]. Сообщества союза распространены на территории восточноевропейской тундры, приурочены к хорошо дренированным и прогреваемым возвышенностям. ДВ *Dryas octopetala* (D), *Carex arctisibirica* (D), *Salix reticulata*, *Pedicularis oederi*, *Saxifraga hieracifolia*, *S. hirculus*, *Eritrichium villosum*, *Hedysarum arcticum*, *Ranunculus monophyllus*. С высоким постоянством встречаются ДВ класса **Carici rupestris–Kobresietea** (*Dryas octopetala*, *Astragalus subpolaris*, *Oxytropis sordida*, *Pedicularis oederi*), ДВ союза **Loiseleurio-Diapension** (лишайники *Flavocetraria nivalis*, *Thamnolia vermicularis*) и ДВ союза **Phyllodoco–Vaccinion myrtilli** Nordh. 1943 (мхи *Hylocomium splendens*, *Pleurozium schreberi*). Особенностью сообществ союза является высокое покрытие дриады *Dryas octopetala*, постоянное участие и, как правило, большая доля в покрытии видов мезофильного (гигро-мезофильного) разнотравья, развитый моховой покров. Исследователи восточноевропейской тундры относили сообщества союза как к кустарничковым и дерновинным, так и к моховым и лишайниковым тундрам [Андреев, 1932; Дедов, 2006], при этом подчеркивая отличие дриадовых тундр от других кустарничковых тундровых формаций и от тундровых луговин.

Асс. **Dryado octopetalae–Caricetum arctisibiricae** Koroleva et Kulyugina in Chytrý et al. 2015 (табл. 2, описания 1–11).

Состав и структура. ДВ *Dryas octopetala* (D), *Salix polaris* (D), *S. lanata*, *Pyrola grandiflora*, *Poa arctica*, *Luzula nivalis*, *Tomentypnum nitens*, *Stereocaulon alpinum*, *Peltigera aphthosa*, *P. canina*, *P. polydactylon*, *Cladonia macroceras*. Общее количество видов в ассоциации 136, альфа-разнообразие в среднем 47 видов. В сообществах с высоким постоянством присутствуют ДВ союза, доминируют

*Carex arctisibirica*, *Dryas octopetala*, *Salix polaris*, *S. reticulata*, *S. lanata* (стелющейся формы роста), *Vaccinium vitis-idaea*, обычна примесь разнотравья (*Bistorta vivipara*, *Hedysarum arcticum*, *Myosotis asiatica*, *Pyrola grandiflora* и др.), злаков (*Arctagrostis latifolia*, *Festuca ovina*, *Poa arctica*), высота яруса до 20 см. Мхи и печеночники (*Aulacomnium turgidum*, *Hylocomium splendens*, *Tomentypnum nitens*, *Ptilidium ciliare* и др.) образуют плотный ковер мощностью до 8–10 см. Покрытие лишайников варьирует от единичного до 30 %, с высоким постоянством присутствуют *Cetraria islandica*, *Flavocetraria cucullata*, *Peltigera aphthosa*, *Stereocaulon alpinum*, *Thamnolia vermicularis*. В этой ассоциации встречено шесть видов, нуждающихся в охране на территории НАО: *Tephroses heterophylla*, *T. tundricola*, *Taraxacum nivale* (категория 3), *Eritrichium villosum*, *Potentilla gelida* subsp. *boreo-asiatica*, *Dactylina arctica* (бионадзор) [Красная..., 2006].

Экология и распространение. Сообщества площадью до 100–300 м<sup>2</sup> были описаны на Югорском п-ове, в предгорьях Пай-Хоя, где располагались в верхних частях невысоких моренных холмов, на поверхности которых встречаются пятна морозного пучения. Почвы – глееземы криотурбированные с залеганием многолетнемерзлых пород на глубине около 80 см. Обследованные участки находятся на пути прогона оленей, здесь заметны следы перевыпаса.

Асс. **Salici reticulatae–Dryadetum octopetalae** ass. nov. hoc loco (табл. 2, описания 12–18, номенклатурный тип (holotypus) описание 415/32D).

Синонимика. **Hylocomium proliferum** – **Carex hyperborea** ассоциация [Дедов, 2006].

Состав и структура. ДВ ассоциации включают ДВ класса и союза (*Dryas octopetala* (D), *Salix reticulata* (D), *Hedysarum arcticum*). Общее количество видов в ассоциации 87, альфа-разнообразие в среднем 28 видов. В небольших по площади сообществах доминируют дриада и ивка сетчатая, встречаются низкотравные мезофиты *Astragalus subpolaris*, *Hedysarum arcticum*, *Tofieldia pusilla*, в лишайниково-моховом покрове преобладает *Hylocomium splendens* и *Aulacomnium turgidum*, постоянны *Flavocetraria nivalis* и *Cladonia* spp. Отличия от предыдущей и следующей ассоциаций в меньшем количестве видов и меньшем покрытии мезофитного разнотравья. А. А. Дедов [2006] рассматривал эти сообщества как переход от моховых тундр к лугам, тем не менее при отличиях от тех и от других. От первых их отличает более высокая

доля трав и менее развитый моховой покров, от вторых – малая высота трав, отсутствие «подседа» (или травяно-злаковой подстилки) и постоянное присутствие лишайников. В сообществах выявлены пять видов, нуждающихся в охране на территории НАО и Республики Коми: *Saxifraga oppositifolia* (категория 3 в Красной книге Республики Коми [2009]), *Pinguicula alpina* (категория 3 в Красной книге НАО [2006]), *Rhodoila quadrifida* (категория 3 в Красной книге НАО [2006], категория 2 в Красной книге Республики Коми [2009]), *Dactylina arctica*, *Coeloglossum viride* (бионадзор в Красной книге НАО [2006]).

**Экология и распространение.** Сообщества были описаны в Малоземельской тундре и на востоке Большеземельской тундры, на перегибах и в верхних частях склонов моренных гряд, на высотах около 200 м н. у. м., на суглинках, перекрытых торфянистым слоем, с мерзлотой на глубине от полуметра, с выраженным микрорельефом и пятнами голого грунта, занимающими до 10 % площади сообщества.

**Асс. *Pediculari oederi–Dryadetum octopetalae*** (Andreev 1932) nom. nov. (табл. 3, номенклатурный тип (holotypus) – описание 12/30А).

**Синонимика. *Dryas octopetala–Hylocomium proliferum*** ассоциация дерновинного типа тундр и ***Salix reticulata–Carex rigida–Hylocomium proliferum–Rhytidium rugosum*** ассоциация мохового типа тундр [Андреев, 1932].

**Состав и структура.** ДВ *Dryas octopetala* (D), *Astragalus frigidus*, *Draba sibirica*, *Lagotis minor*, *Pedicularis oederi* (D), *Silene acaulis*, *Tephroses integrifolia*, *Valeriana capitata*, *Carex parallela*, *Equisetum scirpoides*. Общее количество видов в ассоциации 130, альфа-разнообразие в среднем 48 видов. Доминируют кустарнички (*Dryas octopetala*, *Salix reticulata*, *Vaccinium uliginosum*) и травы (*Carex arctisibirica*, *Bistorta vivipara*, *Pedicularis oederi*, *Stellaria peduncularis*, *Lagotis minor*). Особенности сообществ – богатый видовой состав, сомкнутый кустарничково-травяной покров, лишь иногда разорванный пятнами голого грунта на возвышенностях микрорельефа. Обилие разнотравья, как писал В. Н. Андреев, сближает эти сообщества с лугами. В лишайниково-моховом покрове доминируют *Hylocomium splendens* и *Aulacomnium palustre*, мощность определяется, прежде всего, уровнем пастбищной нагрузки, а также степенью увлажнения субстрата. Из редких

и нуждающихся в охране в НАО видов здесь произрастают пять: *Pinguicula alpina* (категория 3), *Dactylina arctica*, *Eritrichium villosum*, *Astragalus frigidus*, *Cortusa matthioli* (бионадзор) [Красная..., 2006].

**Экология и распространение.** Сообщества ассоциации нечасто встречаются в западной части Большеземельской тундры, где располагаются в верхних частях склонов крутых гряд в основном южной экспозиции, сложенных глинистыми моренными отложениями и перекрытых торфянистым горизонтом незначительной мощности (2–10 см), дренаж – от хорошего до слабого, мерзлота отмечена на глубине 35–56 см, иногда до 1 м [Андреев, 1932].

**Синтаксономия.** Выделены 2 варианта: вар. ***typicum*** и вар. ***Petasites frigidus***.

Вар. ***typicum*** (табл. 3, оп. 1–5).

**Синонимика. *Dryas octopetala–Hylocomium proliferum*** ассоциация дерновинного типа тундр [Андреев, 1932].

**Состав и структура.** ДВ как у ассоциации. В сообществах варианта отмечено развитие мощной дернины *Dryas octopetala* и обилие видов разнотравья, а также густой лишайниково-моховый покров [Андреев, 1932].

**Экология и распространение.** Сообщества изредка встречаются в районе Вангурея (Большеземельская тундра), будучи приуроченными к вершинам и крутым склонам моренных холмов, повсеместно было отмечено влияние выпаса оленей.

Вар. ***Petasites frigidus*** (табл. 3, оп. 6–12).

**Синонимика. *Salix reticulata–Carex rigida–Hylocomium proliferum–Rhytidium rugosum*** ассоциация мохового типа тундр [Андреев, 1932].

**Состав и структура.** ДВ *Cardamine pratensis*, *Chrysosplenium alternifolium*, *Stellaria peduncularis*, *Petasites frigidus*, *Deschampsia glauca*, *Aulacomnium palustre*, *Stereocaulon botryosum*. Гетерогенность растительного покрова определяется особенностями микрорельефа (сочетания бугорков, кочек и понижений) и наличием пятен голого грунта. На кочках и пятнах преобладают виды лишайников, а также *Polytrichum hyperboreum* и *Racomitrium lanuginosum*, в понижениях, иногда заболоченных, – мхи и виды гигро-мезофильного разнотравья.

**Экология и распространение.** Сообщества приурочены к нижним и средним частям склонов глинистых моренных холмов с недостаточным дренажем, на пологих склонах хорошо выражен бугорковый микрорельеф.

Класс **Loiseleurio-Vaccinietea** Egger 1952 em. Schubert 1960

Порядок **Rhododendro-Vaccinietalia** Br.-Bl. in Br.-Bl. et Jenny 1926

Союз **Loiseleurio-Diapension** (Br.-Bl. et al. 1939) Daniëls 1982. ДВ *Arctous alpina*, *Salix nummularia*, *Racomitrium lanuginosum*, *Ptilidium ciliare*, *Sphenobolus minutus*, *Alectoria ochroleuca*, *Flavocetraria nivalis*, *F. cucullata*, *Cladonia rangiferina*, *Ochrolechia frigida*, *Alectoria ochroleuca*, *Bryocaulon divergens*. К этому союзу принадлежат кустарничково-лишайниковые сообщества, расположенные на некарбонатных породах в малоснежных и бесснежных местообитаниях.

Асс. **Stereocaulono paschalis-Dryadetum octopetalae** ass. nov. (табл. 4, номенклатурный тип (holotypus) – оп. 72/01).

Синонимика. **Salix herbacea** – **Stereocaulon paschale** ассоциация кустарничково-лишайникового типа тундр, **Empetrum nigrum** – **Polytrichum hyperboreum**, **Salix polaris** – **Polytrichum hyperborea** ассоциация кустарничково-мохового типа тундр, **Hylocomium proliferum** – **Carex hyperborea** ассоциация мохово-кустарничковых тундр [Андреев, 1932].

Состав и структура. ДВ *Betula nana*, *Empetrum hermaphroditum* (D), *Dicranum elongatum*, *Racomitrium lanuginosum*, *Sphaerophorus globosus*, *Dactylina arctica*, *Stereocaulon paschale* – кустарнички, мхи и лишайники преимущественно сухих и малоснежных, олиготрофных местообитаний. Общее количество видов в ассоциации 186, среднее альфа-разнообразие 43 вида. Характерной чертой структуры сообществ является плотная дерновина дриады, а также приземистый травостой, основные представители которого – *Carex arctisibirica*, *Festuca ovina*, *Poa arctica*, *Luzula confusa*; встречаются ДВ союза **Dryado octopetalae-Caricion arctisibiricae**, но их роль здесь невелика. В фитоценозах хорошо развит мохово-лишайниковый покров, в нем преобладают *Cetraria islandica*, *Flavocetraria nivalis*, а увеличение покрытия напочвенных лишайников *Ochrolechia frigida*, *Sphaerophorus globosus* и *Stereocaulon paschale* свидетельствует о высокой пастбищной нагрузке. При усилении воздействия выпаса пятна голого грунта занимают до 10–30 % площади сообщества, тип горизонтальной структуры – регулярно-циклический (при усилении пятнообразования) либо нерегулярно-мозаичный. При бугорковом микрорельефе кустарнички занимают понижения, лишайники поселяются на

бугорках. В составе ассоциации отмечен только *Astragalus frigidus*, нуждающийся в биологическом надзоре [Красная..., 2006].

Экология и распространение. На Вангурейской лапте и возвышенности Вангуреймусюр сообщества, как правило, занимают более сухие, чем у предыдущей ассоциации, местообитания, менее крутые, дренированные, высокие части склонов песчаных и галечниково-песчаных моренных холмов высотой 150–180 м, с незначительным снежным покровом зимой. На Печорской низменности сообщества встречаются на хорошо дренированных гребнях, сопках, возвышенных элементах мезорельефа, сложенных морскими или моренными песками. Мерзлота отсутствует или находится на глубине более 1,5 м. Влияние выпаса оленей на растительный покров в этих сообществах наиболее сильно из-за расположения их на легких песчаных почвах. В предгорьях Пай-Хоя и на Полярном Урале сообщества были описаны в верхних малоснежных частях горных склонов в основном юго-восточной экспозиции, на суглинистых оторфованных с поверхности почвах, с выраженными процессами криотурбации и пятнообразования.

**Продромус синтаксонов с доминированием дриады восьмилепестной в тундрах европейского сектора российской Субарктики**

Класс **Carici rupestris-Kobresietea bellardii** Ohba 1974

Порядок **Thymo arctici-Kobresietalia bellardii** Ohba 1974

Союз **Kobresio-Dryadion** Nordh. 1943

Асс. **Dryadetum octopetalae** (Nordh. 1928) 1955

Союз **Dryado octopetalae-Caricion arctisibiricae** (Koroleva et Kulyugina 2010) Koroleva in Chytrý et al. 2015

Асс. **Dryado octopetalae-Caricetum arctisibiricae** Koroleva et Kulyugina in Chytrý et al. 2015

Асс. **Pediculari oederi-Dryadetum octopetalae** (Andreev 1932) nom. nov.

Асс. **Salici reticulatae-Dryadetum octopetalae** ass. nov.

Класс **Loiseleurio-Vaccinietea** Egger 1952 em. Schubert 1960

Порядок **Rhododendro-Vaccinietalia** Br.-Bl. in Br.-Bl. et Jenny 1926

Союз **Loiseleurio-Diapension** (Br.-Bl. et al. 1939) Daniëls 1982

Асс. **Stereocaulono paschalis-Dryadetum octopetalae** ass. nov.

Таблица 1. Ассоциация *Dryadetum octopetalae*. Association *Dryadetum octopetalae*

Проективное покрытие, %:							ПОСТОЯНСТВО	
общее	нет данных						95	100
травы, кустарнички	нет данных						75	95
мохообразные	нет данных						20	<1
лишайники	нет данных						5	5
Высота над уровнем моря, м	40	5	410	20	15	15		
Номер описания:								
авторский	11/33К	1/33К	5/33К	2/33К	7/07Ко	8/07Ко		
табличный	1	2	3	4	5	6		
Число видов	46	24	30	26	32	13		
ДВ ассоциации, союза <i>Kobresio-Dryadion</i> и класса <i>Carici rupestris-Kobresietea</i>								
<i>Dryas octopetala</i>	3	3	4	5	2	4	V	
<i>Carex rupestris</i>	1	1	1	.	3	1	V	
<i>Oxytropis sordida</i>	1	.	1	1	+	.	IV	
<i>Carex capillaris</i>	1	1	.	.	+	+	IV	
<i>Silene acaulis</i>	1	1	.	1	1	.	IV	
<i>Thalictrum alpinum</i>	1	2	.	.	+	.	III	
<i>Astragalus subpolaris</i>	1	1	.	1	.	.	III	
<i>Carex atrata</i>	1	1	.	.	+	.	III	
ДВ союза <i>Loiseleurio-Diapension</i>								
<i>Arctous alpina</i>	1	1	1	.	+	.	IV	
<i>Flavocetraria nivalis</i>	1	.	1	.	+	+	IV	
<i>Loiseleuria procumbens</i>	1	.	.	2	+	.	III	
<b>Прочие виды</b>								
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	1	1	1	.	+	+	V	
<i>Bistorta vivipara</i>	1	3	1	3	+	.	V	
<i>Umbilicaria proboscidea</i>	1	1	1	1	+	.	V	
<i>Festuca ovina</i>	2	2	2	.	+	+	V	
<i>Empetrum hermaphroditum</i>	3	5	1	2	.	.	IV	
<i>Sanionia uncinata</i>	1	1	.	1	1	.	IV	
<i>Juncus trifidus</i>	1	.	1	.	+	.	III	
<i>Ptilidium ciliare</i>	2	.	.	.	1	.	III	
<i>Racomitrium lanuginosum</i>	1	.	1	2	.	.	III	
<i>Tofieldia pusilla</i>	1	1	.	.	+	.	III	
<i>Peltigera sp.</i>	1	1	.	1	.	.	III	
<i>Selaginella selaginoides</i>	1	.	.	.	+	+	III	

Примечание. Встречены в 1–2 описании с покрытием «+», если иным, то это указано в скобках: *Achillea millefolium* (1) 4; *Alchemilla alpina* (3) 5; *Alectoria nigricans* (1) 3; *A. ochroleuca* 6, (1) 3; *Andromeda polifolia* 5; *Antennaria dioica* (1) 1; *Arnica alpina* (1) 3; *Barbilophozia lycopodioides* (1) 5; *Bartsia alpina* (1) 5; *Betula nana* (1) 1, (1) 3; *Botrychium lunaria* (1) 4; *Brachythecium albicans* (1) 4; *Bryocaulon divergens* 5, 6; *Bryum sp.* (1) 1; *Campylium protensum* (1) 1; *Carex glacialis* (1) 3; *C. maritima* (2) 4; *C. parallela* (1) 2; *Cetrariella delisei* (1) 1, (1) 3; *Cerastium alpinum* 2 (1); *Cetraria ericetorum* (1) 1, (1) 3; *C. islandica* (1) 1, (1) 5; *Cladonia arbuscula* (1) 1, (1) 5; *C. coccifera* (1) 3; *C. rangiferina* (1) 1, 5; *C. stellaris* (1) 1, 5; *Diapensia lapponica* (1) 3; *Dicranum brevifolium* (1) 1; *D. fuscescens* (1) 1; *D. scoparium* (1) 1, (1) 3; *Distichium capillaceum* (2) 4; *Ditrichum flexicaule* (1) 1; *Draba incana* (1) 4; *Euphrasia frigida* (1) 4; *Festuca rubra* (1) 4; *Flavocetraria cucullata* (1) 3; *Gentianella aurea* (1) 4; *Gymnadenia conopsea* (1) 1; *Hylocomium splendens* (1) 5, (1) 3; *Kiaeria glacialis* 5; *Leucorchis albida* 5; *Luzula confusa* (1) 3; *L. spicata* 1 (1); *Ochrolechia frigida* 6, (1) 3; *Parnassia palustris* (1) 2, (1) 4; *Peltigera aphthosa* 6; *Plagiomnium ellipticum* (2) 4; *Pleurozium schreberi* 5; *Poa alpina* 1; *P. subcaerulea* (1) 4; *Pinguicula vulgaris* (1) 1; *Pohlia sp.* (1) 2; *P. cruda* (1) 1; *Polytrichum piliferum* (1) 3, 6; *Rhinanthus groenlandicum* (1) 4; *Rhytidium rugosum* (1) 2; *Tomentypnum nitens* (1) 1; *Tortella tortuosa* (1) 1; *Tortula ruralis* (1) 4; *Salix glauca* (1) 2; *S. herbacea* (1) 6, (1) 3; *S. myrsinites* (1) 2; *Saussurea alpina* (1) 1; *Solorina crocea* (1) 3; *Sphaerophorus globosus* (1) 3; *Vaccinium myrtillus* 6; *V. uliginosum* (1) 1, (2) 4; *Vicia cracca* (2) 2.

Местоположение описаний: **1/33К** – побережье губы Малая Волоковая, недалеко от п. Лиинахамари, в 75 м от моря, на ровной песчаной террасе, на песке с обломками ракушечника, 7.07.1933. **2/33К** – побережье губы Малая Волоковая, недалеко от п. Лиинахамари, в 50 м от моря, на береговом склоне, на белом песке с обломками ракушечника, 9.08.1935. **5/33К** – Печенгские тундры, г. Вуоггоайви, на плоской каменной вершине, 26.07.1933. **11/33К** – западное побережье п-ова Рыбачьего, Вайда-губа, на пологом склоне. Автор описаний R. Kalliola (1939), с.122–130.

**7/07Ко** – юго-восточное побережье п-ова Рыбачьего, мыс Шарапов, на перегибе верхней приморской террасы, на щебне черных шиферных сланцев, 7.07.2007. **8/07Ко** – юго-восточное побережье п-ова Рыбачьего, мыс Шарапов, на верхней приморской террасе и ее склоне, обращенном к морю, 7.07.2007. Автор описаний Н. Е. Королева.







Таблица 3. Ассоциация *Pediculari oederi*–*Dryadetum octopetalae*, вариант *typicum* (1), вариант *Petasites frigidus* (2)

Association *Pediculari oederi*–*Dryadetum octopetalae*, variant *typicum* (1), variant *Petasites frigidus* (2)

Вариант	<i>typicum</i> (1)					<i>Petasites frigidus</i> (2)						ПОСТОЯНСТВО			
Номер описания: авторский	12 0A	29 0A	30 0A	42 0A	79 0A	31 0A	33 0A	41 0A	45 0A	51 0A	56 0A	59 0A			
табличный	1*	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
Число видов	36	54	57	45	43	53	40	47	43	56	48	48	вар. 1	вар. 2	acc.
ДВ ассоциации															
<i>Pedicularis oederi</i>	2	4	3	3	2	4	4	2	3	4	4	3	V	V	V
<i>Lagotis minor</i>	2	2	3	3	1	3	3	3	3	3	2	2	V	V	V
<i>Valeriana capitata</i>	2	2	3	2	3		2	3	2	3	2	2	V	V	V
<i>Draba sibirica</i>	3	1	1	2	2	1	.	3	3	2	2	.	V	IV	V
<i>Tephroses integrifolia</i>	1	3	1	.	3	1	.	2	2	.	2	1	IV	IV	IV
<i>Silene acaulis</i>	1		3	2		1	3	2	2	1	.	.	III	IV	IV
<i>Equisetum scirpoides</i>	1	4	3	.	1	4	4	3	.	3	.	.	IV	III	IV
<i>Carex parallela</i>	.	.	3	.	.	4	2	4	2	.	.	.	I	III	III
<i>Astragalus frigidus</i>	.	3	4	.	.	.	.	.	.	.	2	3	II	II	III
ДВ варианта <i>Petasites frigidus</i>															
<i>Cardamine pratensis</i>	.	1	.	.	.	1	3	.	2	3	2	3	I	V	III
<i>Stellaria peduncularis</i>	.	.	.	.	.	2	2	3	3	3	2	3	.	V	III
<i>Aulacomnium palustre</i>	.	.	.	.	.	4	3	5	5	4	4	3	.	V	III
<i>Stereocaulon botryosum</i>	.	.	.	.	.	2	2	2	3	1	1	2	–	V	III
<i>Deschampsia glauca</i>	.	.	.	.	.	2	2	.	3	3	.	3	.	IV	III
<i>Petasites frigidus</i>	.	2	.	.	.	1	.	3	.	4	2	3	I	IV	III
<i>Chrysosplenium alternifolium</i>	.	2	.	.	.	1	1	2	.	2	.	.	I	III	III
ДВ союза <i>Dryado octopetalae</i> – <i>Caricion arctisibiricae</i> и класса <i>Carici rupestris</i> – <i>Kobresietea</i>															
<i>Dryas octopetala</i>	3	5	5	5	5	3	3	4	4	4	3	4	V	V	V
<i>Salix reticulata</i>	4	4	4	4	.	4	4	5	5	5	4	4	IV	V	V
<i>Oxytropis sordida</i>	.	3	3	3	2	2	3	3	2	3	3	3	IV	V	V
<i>Carex arctisibirica</i>	.	1	3	3	.	5	5	.	4	5	4	4	III	V	IV
<i>Saxifraga hirculus</i>	.	3	1	.	.	3	1	3	3	3	2	3	II	V	IV
<i>Eritrichium villosum</i>	2	.	2	3	.	1	.	3	2	1	.	.	III	III	III
<i>Thalictrum alpinum</i>	2	1	2	3	.	4	.	3	2	.	.	.	IV	III	III
<i>Saxifraga hieracifolia</i>	1	.	1	.	.	2	.	2	1	1	1	.	II	IV	III
<i>Astragalus subpolaris</i>	.	.	.	3	.	.	.	3	3	2	.	.	I	III	II
<i>Ranunculus monophyllus</i>	2	4	2	.	2	.	.	.	.	.	.	.	IV	.	II
<i>Rhytidium rugosum</i>	.	5	3	.	.	1	.	.	.	.	.	.	II	I	II
ДВ союза <i>Loiseleurio-Diapension</i>															
<i>Flavocetraria nivalis</i>	1	2	2	3	.	.	.	.	.	3	1	.	IV	II	III
<i>F. cucullata</i>	1	2	2	3	2	2	2	3	3	2	2	2	V	V	V
<i>Thamnolia vermicularis</i>	.	2	3	3	2	.	2	3	.	3	3	3	IV	IV	IV
<i>Salix nummularia</i>	.	.	1	3	.	2	3	4	4	3	.	3	II	V	IV
<i>Ochrolechia frigida</i>	.	.	2	3	.	.	2	2	2	2	.	3	II	IV	III
<i>Ptilidium ciliare</i>	.	.	.	3	1	3	4	.	.	3	3	2	II	IV	III
<i>Sphaerophorus globosus</i>	.	.	.	.	.	2	.	.	3	3	.	3	.	III	II
<b>Прочие виды</b>															
<i>Bistorta vivipara</i>	3	4	4	3	2	3	4	4	3	4	4	4	V	V	V
<i>Vaccinium uliginosum</i>	2	.	3	3	2	2	2	3	2	3	2	2	IV	V	V
<i>V. vitis-idaea</i>	3	.	4	4	3	1	.	.	4	4	4	3	IV	V	V
<i>Hylocomium splendens</i>	5	1	5	4	3	4	4	4	5	5	5	5	V	V	V
<i>Equisetum arvense</i>	2	4	3	.	2	3	3	3	3	3	3	3	IV	V	V
<i>Cladonia arbuscula</i>	1	2	3	3	3	2	3	3	3	3	2	3	V	V	V
<i>Bistorta major</i>	.	.	2	2	2	1	1	.	2	1	1	.	III	IV	IV
<i>Cetraria islandica</i>	2	2	2	3	.	2	3	2	.	2	2	.	IV	IV	IV
<i>Veratrum lobelianum</i>	2	1	.	.	2	.	.	2	1	1	.	.	III	III	III
<i>Cerastium jenisejense</i>	.	3	2	3	.	.	.	3	.	1	.	2	III	III	III
<i>Cladonia amaurocraea</i>	.	.	.	2	.	2	.	.	3	3	.	3	I	III	III
<i>Festuca ovina</i>	.	4	4	.	5	3	.	.	.	2	.	2	III	III	III
<i>Luzula confusa</i>	.	.	3	3	.	2	.	.	.	2	.	1	II	III	III
<i>Saussurea alpina</i>	.	3	2	.	2	3	.	.	.	2	2	.	III	III	III

Окончание табл. 3

Вариант	typicum (1)				Petasites frigidus (2)				ПОСТОЯНСТВО						
<i>Myosotis asiatica</i>	1	1	.	2	.	1	2	.	2	1	.	III	III	III	
<i>Nephroma arcticum</i>	2	.	.	.	.	3	.	3	.	.	3	I	III	II	
<i>Peltigera aphthosa</i>	.	1	3	2	.	.	.	.	3	2	.	III	II	III	
<i>Eriophorum vaginatum</i>	.	2	.	.	2	4	.	.	2	.	3	I	III	III	
<i>Salix hastata</i>	2	.	2	3	2	.	.	.	2	.	.	IV	I	III	
<i>Polytrichum juniperinum</i>	.	.	.	.	.	.	.	2	3	4	.	.	III	II	
<i>Festuca rubra</i>	.	4	.	2	.	.	.	.	.	3	2	II	II	II	
<i>Pedicularis lapponica</i>	.	2	2	.	.	2	.	.	2	.	.	II	II	II	
<i>Equisetum palustre</i>	.	.	.	.	3	4	2	.	.	.	.	–	III	II	
<i>Cladonia gracilis</i>	2	2	3	.	.	2	.	.	.	.	.	III	I	II	
<i>Tofieldia pusilla</i>	.	.	3	2	.	2	.	3	2	.	.	II	III	III	
<i>Poa alpina</i>	.	.	.	2	.	.	.	.	2	3	2	I	III	II	
<i>Parnassia palustris</i>	.	.	.	2	1	.	3	2	.	.	.	I	III	II	
<i>Dicranum fuscescens</i>	1	.	2	4	.	4	.	.	.	4	4	2	III	IV	III
<i>Poa arctica</i>	.	.	1	3	.	.	.	.	.	.	2	II	I	II	
<i>Polytrichum hyperboreum</i>	.	.	.	3	.	4	4	.	.	.	2	I	III	II	
<i>Salix lanata</i>	.	.	2	2	2	.	.	.	.	.	.	III	–	II	
<i>Aulacomnium turgidum</i>	1	1	3	3	.	.	.	.	.	.	.	IV	–	II	
<i>Dicranum congestum</i>	1	.	2	4	.	4	.	.	.	.	.	III	I	II	
<i>Pyrola minor</i>	2	4	.	.	2	2	.	.	.	.	.	III	I	II	
<i>Salix reptans</i>	2	3	.	4	.	.	.	.	.	.	.	III	.	II	
<i>Cortusa matthioli</i>	.	3	.	.	2	.	3	.	.	.	.	II	I	II	
<i>Splachnum sphaericum</i>	.	.	.	.	.	3	.	.	1	1	3	.	III	II	
<i>Stellaria sp.</i>	.	1	1	3	2	.	.	.	.	.	.	IV	.	II	
<i>Carex rariflora</i>	.	.	.	.	.	4	.	2	.	.	1	–	III	II	
<i>Rhytidadelphus triquetrus</i>	.	3	.	.	2	2	.	.	.	.	.	II	I	I	
<i>Climacium dendroides</i>	.	3	.	.	.	.	3	.	.	3	.	I	II	II	
<i>Poa alpigena</i>	.	.	3	.	3	.	4	.	.	.	.	II	I	II	
<i>Mnium sp.</i>	.	3	3	.	.	2	4	.	.	2	.	II	III	III	
<i>Cladonia coccifera</i>	.	.	.	2	.	.	1	.	3	.	.	I	II	II	
<i>Ranunculus sp.</i>	.	.	.	.	.	3	2	3	3	3	2	–	V	III	

Примечание. Встречены в 1–2 описании с пометкой «1», если иным, то это отмечено: *Abietinella abietina* (5) 2, *Alopecurus pratensis* (3) 2, *Arctagrostis latifolia* (2) 11, (3) 4, *Arctous alpina* (2) 2; *Bartsia alpina* (2) 2; *Betula nana* (2) 3, (3) 4; *Calliergon sp.* 12, *Cardamine dentata* (2) 3, *Carex concolor* (r) 7, *Cladonia bellidiflora* (3) 11; *C. rangiferina* (2) 4; *Delphinium elatum* (2) 5, *Deschampsia alpina* 11; *Dianthus superbus* (2) 5, *Dicranum elongatum* (4) 6, (4) 9; *D. montanum* 8, *Dicranum sp.* (4) 6, *Dactylina arctica* 5; *Drepanocladus sp.* (2) 11, (3) 12, *Empetrum hermaphroditum* (3) 4, 5; *Eutrema edwardsi* 1, 2, *Gastrolychnis apetala* (2) 5; *Geranium sylvaticum* (2) 5, *Hierochloë alpina* 3, (3) 4; *Hedysarum arcticum* (2) 5, *Hypnum bambergeri* 3, 8, *Juncus arcticus* (2) 7, *Juncus biglumis* 10, (2) 12; *Luzula frigida* 2; *Minuartia biflora* (1) 1, *Nephroma expallidum* (4) 6, (3) 8, *Pachypleurum alpinum* (2) 1, 5, *Pedicularis hirsuta* (2) 1, *Peltigera rufescens* 2, *Phleum alpinum* 8, *Pinguicula alpina* (2) 3, *Plagiomnium affine* (2) 7, 12, *Pleurozium schreberi* (3) 11, (2) 12; *Polemonium acutiflorum* 9, 10, *Polytrichum commune* (3) 1, (2) 3, *Racomitrium lanuginosum* (3) 10, (2) 12; *Rubus chamaemorus* (2) 7; *Salix myrsinites* (3) 1, 3, *Saxifraga cernua* 8, *Sphagnum russovii* 12, *Taraxacum ceratophorum* (2) 2, *Tomentypnum nitens* 8, 3, *Tritomaria quinqueidentata* 12, *Trollius europaeus* 1, 2; *Viola biflora* (2) 5.

Местоположение и даты описаний: запад Большеземельской тундры, район возвышенности Вангуреймусюра. Берег р. Пэлекоптама (ныне р. Каменка). **29 OA** – крутой склон глинистого моренного холма в верхней части, 19.07.1930; **30 OA** – верхняя часть крутого склона моренного холма; **42 OA** – на крутом склоне глинистой моренной гряды; **31 OA** – нижняя часть глинистой моренной гряды, 21.07.1930; **33 OA** – пологий склон глинистого моренного холма. 22.07.1930; **41 OA** – склон моренной глинистой гряды, 25.07.1930; **45 OA** – пологий склон с кочками и пятнами, 25.07.1930.

**12 OA** – верховья р. Сайлы (ныне р. Дресвянка), склон Вангурей (NNW оконечность Вангуреймусюра), крутой склон моренного суглинистого холма, 02.07.1930; **79 OA** – Тингилей-сседя, верховья р. Вангурей (ныне р. Вангурейяха), на крутом склоне моренного глинистого холма, 09.08.1930.

**51 OA** – близ озера Парной-ты, пологий склон моренного глинистого холма, 20.07.1930; **56 OA** – водораздел р. Нимдивео (ныне р. Худая) и Пай-яга (ныне р. Черная), к NE от Вангурей-мусюра, пологий склон глинистого всхолмления, 31.07.1930; **59 OA** – близ сопки Парной-мыльк (теперь сопки Готовойседа), склоны моренной глинистой гряды, 02.08.1930. Автор описаний В. Н. Андреев [1932, с. 201–204, 192–195].

\* Выделен номенклатурный тип ассоциации.

Таблица 4. Асс. *Stereocaulono paschalis–Dryadetum octopetalae*  
 Ass. *Stereocaulono paschalis–Dryadetum octopetalae*

Проективное покрытие, %:														ПОСТОЯНСТВО						
общее	нет данных													100	100	100	90	70	60	90
кустарники	нет данных														-	2	-	-	-	-
травы, кустарнички	нет данных													80	80	90	55	70	30	25
мхи	нет данных													10	40	40	10	60	30	70
лишайники	нет данных													25	20	50	80	10	30	60
Высота над уровнем моря, м	нет данных													16	17	206	323	543	358	373
Номер описания: авторский	115/30А	121/30А	49/30А	52/30А	60/30А	67/30А	72/01	74/01	21-2010	2-2010	5/04	7/04	9/04							
табличный	1	2	3	4	5	6	7*	8	9	10	11	12	13							
Число видов	46	42	36	40	32	40	40	50	37	55	50	38	50							
ДВ ассоциации																				
<i>Racomitrium lanuginosum</i>	3	2	3	3	3	2	1	.	+	+	+	3	4	V						
<i>Sphaerophorus globosus</i>	5	4	2	3	3	4	1	+	1	2	+	+	+	V						
<i>Dicranum elongatum</i>	2	3	.	.	4	3	1	2	.	+	.	.	+	IV						
<i>Empetrum hermaphroditum</i>	3	2	5	3	3	2	1	1	.	.	.	.	.	IV						
<i>Dactylina arctica</i>	.	3	1	1	.	.	+	r	+	+	+	.	.	IV						
<i>Stereocaulon paschale</i>	5	4	3	3	2	3	.	.	1	+	.	+	+	IV						
<i>Betula nana</i>	3	1	1	2	3	3	.	.	.	.	.	+	.	III						
ДВ союза <i>Dryado octopetalae–Caricion arctisibiricae</i> и класса <i>Carici rupestris–Kobresietea</i>																				
<i>Dryas octopetala</i>	4	4	3	3	3	3	3	2	3	3	2	2	2	V						
<i>Oxytropis sordida</i>	.	1	1	1	3	3	.	.	.	.	.	+	+	III						
<i>Pedicularis oederi</i>	1	.	1	.	1	2	.	.	.	.	.	.	.	II						
<i>Astragalus subpolaris</i>	.	.	1	.	.	.	+	+	.	.	1	.	.	II						
<i>Salix reticulata</i>	.	.	.	.	.	2	1	+	.	.	.	.	.	II						
ДВ союза <i>Loiseleurio-Diension</i>																				
<i>Flavocetraria nivalis</i>	4	3	3	3	2	2	1	+	+	2	+	2	2	V						
<i>F. cucullata</i>	3	4	2	3	3	3	+	+	1	2	.	+	+	V						
<i>Cladonia rangiferina</i>	4	.	.	.	.	.	+	r	+	1	+	+	.	IV						
<i>Ptilidium ciliare</i>	3	.	.	2	2	.	.	.	1	+	2	1	+	IV						
<i>Ochrolechia frigida</i>	3	4	.	3	4	3	1	1	.	.	.	.	.	III						
<i>Alectoria ochroleuca</i>	3	.	.	3	.	.	+	.	.	.	.	+	.	II						
<i>Arctous alpina</i>	2	2	2	.	2	.	1	1	.	.	.	.	.	III						
<i>Bryocaulon divergens</i>	3	.	.	.	.	.	+	+	+	+	.	+	+	III						
<i>Sphenolobus minutus</i>	.	.	2	.	2	1	.	.	.	.	.	.	.	II						
<b>Прочие виды</b>																				
<i>Carex arctisibirica</i>	2	4	4	4	3	3	+	+	3	1	2	r	.	V						
<i>Festuca ovina</i>	4	4	3	4	2	3	1	+	1	.	+	+	+	V						
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	4	2	4	4	4	3	+	1	1	2	+	+	+	V						
<i>Cladonia amaurocraea</i>	3	3	4	3	3	3	+	+	+	+	+	+	+	V						
<i>C. arbuscula</i>	.	.	1	3	3	3	+	+	2	2	+	+	2	V						
<i>C. gracilis</i>	2	.	3	2	2	.	+	+	+	+	+	+	+	V						
<i>Cetraria islandica</i>	4	2	2	2	2	3	.	+	+	+	+	+	+	V						
<i>Salix polaris</i>	5	5	1	2	2	2	.	.	2	2	.	.	.	IV						
<i>S. nummularia</i>	.	.	1	1	2	2	1	+	.	.	2	2	2	IV						
<i>Luzula confusa</i>	2	2	2	3	.	.	+	.	+	.	r	+	.	IV						
<i>Bistorta vivipara</i>	.	3	2	4	2	3	r	r	.	+	+	.	.	IV						
<i>Vaccinium uliginosum</i>	2	2	2	4	3	2	+	1	.	.	.	+	+	IV						
<i>Hylocomium splendens</i>	2	.	3	2	2	3	+	2	2	.	3	r	.	IV						
<i>Salix sp.</i>	5	5	1	2	2	2	.	.	.	.	.	.	.	III						
<i>Equisetum arvense</i>	4	2	.	4	.	.	r	+	+	.	.	.	.	III						
<i>Polytrichum hyperboreum</i>	2	2	5	4	1	3	.	.	.	.	.	.	.	III						
<i>Salix hastata</i>	2	2	1	1	1	1	.	.	.	.	.	.	.	III						
<i>Polytrichum strictum</i>	1	1	4	1	4	.	.	.	.	1	2	.	.	III						
<i>Cladonia coccifera</i>	3	3	.	.	3	2	.	.	.	+	+	.	.	III						
<i>Hierochloe alpina</i>	.	.	.	2	2	3	.	+	.	+	.	+	.	III						
<i>Thamnolia vermicularis</i>	.	.	.	.	.	.	+	1	1	+	1	+	+	III						
<i>Aulacomnium turgidum</i>	.	.	.	.	2	3	.	.	1	+	1	+	.	III						
<i>Stereocaulon alpinum</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	1	+	+	+	+	III						

## Окончание табл. 4

<i>Dicranum spadicum</i>	.	.	.	.	.	.	1	2	.	+	1	.	+	III
<i>Cladonia uncialis</i>	.	.	.	.	.	.	+	+	+	+	+	+	+	III
<i>Valeriana capitata</i>	1	.	2	.	.	2	.	r	.	.	+	.	.	II
<i>Saussurea alpina</i>	.	.	2	1	.	2	.	.	+	.	r	.	.	II
<i>Nephroma arcticum</i>	2	.	.	.	.	2	3	.	+	.	+	.	.	II
<i>Equisetum scirpoides</i>	.	1	.	3	.	2	.	.	.	.	.	.	.	II
<i>Stellaria peduncularis</i>	.	.	1	3	2	3	.	.	.	.	.	.	.	II
<i>Festuca rubra</i>	.	1	.	1	.	2	.	.	.	.	.	.	.	II
<i>Peltigera aphthosa</i>	.	.	.	1	.	.	.	r	+	.	1	.	+	II
<i>Campanula rotundifolia</i>	1	2	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	II
<i>Poa arctica</i>	.	.	3	1	.	2	.	.	.	.	r	.	.	II
<i>Lobaria linita</i>	.	2	.	.	.	.	.	+	+	.	+	.	.	II
<i>Pleurozium schreberi</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	+	+	II
<i>Cladonia macroceras</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	+	.	II
<i>C. chlorophaea</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	+	II
<i>Lagotis minor</i>	.	2	.	2	.	.	.	.	.	.	r	.	.	II
<i>Alectoria nigricans</i>	3	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	II
<i>Solorina crocea</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	+	.	II
<i>Cladonia pyxidata</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	+	.	II
<i>Salix glauca</i>	.	.	3	2	3	2	.	.	+	.	.	.	.	II
<i>Bryoria nitidula</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	+	.	+	II
<i>Cladonia subfurcata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	+	.	II
<i>Pedicularis</i> sp.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	+	II
<i>Hypogymnia physodes</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	+	II
<i>Polytrichum piliferum</i>	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	II

Примечание. Встречены в 1–2 описании с покрытием «+», если иным, то это отмечено: *Asachinea chrysantha* (2) 12, 13; *Astragalus frigidus* (3) 6; *Aulacomnium palustre* (1) 1, (3) 2; *Betula tundrarum* 9; *Bistorta major* (2) 1, (1) 3; *Calamagrostis* sp. (2) 2; *C. holmii* 9; *Cerastium fischerianum* (2) 4; *Cetraria aculeata* 12, 13; *Cetraria laevigata* 11; *C. nigricans* 12, 13; *C. odontella* 12, 13; *Cetrariella delisei* 12; *Tetralophozia setiformis* 13; *Cladonia bellidiflora* (2) 1, (4) 3; *C. borealis* (r) 8, 12; *C. cervicornis* 12; *C. crispata* 8; *C. cyanipes* 11; *C. squamosa* 13; *C. stricta* 11; *C. stygia* 12; *Crepis chrysantha* (r) 11; *Cynodontium strumiferum* 13; *Deschampsia glauca* (1) 2; *Dicranum acutifolium* 11; *D. angustum* 9; *D. congestum* 3; *D. fuscescens* 11, 12; *Dicranum* sp. (4) 3, (5) 4; *Eriophorum scheuchzeri* 9; *Gastrolychnis apetala* (1) 1, (1) 4; *Hedysarum arcticum* (r) 11; *Hieracium alpinum* (1) 2, 11; *Hierochloe odorata* (2) 3; *Huperzia arctica* 9, (r) 10; *H. selago* (1) 2, *Ledum palustre* (3) 1, (3) 2; *L. decumbens* 10, 12; *Luzula frigida* (2) 6; *L. multiflora* 8; *L. parviflora* (2) 5; *L. wahlenbergii* (r) 11; *Lycopodium dubium* (2) 1; *Nephroma expallidum* 9, 11; *Ochrolechia upsaliensis* 10; *Paraleucobryum enerve* 11; *Pedicularis lapponica* (1) 4, (1) 5; *Peltigera canina* (r) 7, 9; *P. leucophlebia* (r) 8; *P. malacea* (r) 8, 13; *P. polydactylon* 9, 13; *P. rufescens* 8; *P. scabrosa* 9, 11; *Peltigera* sp. 11; *Pertusaria dactylina* 9; *Petasites frigidus* (3) 6; *Poa alpigena* (2) 6, 8; *Poa pratensis* 10; *Pohlia cruda* 13; *Polytrichastrum alpinum* (1) 2, *Polytrichum commune* 9; *P. juniperinum* 8, (1) 10; *Psoroma hypnorum* 11; *Racomitrium canescens* 9; *Ranunculus propinquus* (1) 2; *Rhytidium rugosum* 7, 8; *Rubus chamaemorus* (1) 2; *Salix lanata* (2) 1; *Solidago lapponica* (1) 1, (1) 2; *Solorina saccata* 7; *S. spongiosa* 11; *Sphaerophorus fragilis* 12; *Stereocaulon botryosum* 11, 12; *S. depressum* 12; *Tanacetum bipinnatum* (1) 1, (1) 3; *Tephrosia atropurpurea* 9, (r) 19; *Tetraplodon mnioides* 10; *Trientalis europaea* (2) 2; *Tofieldia pusilla* 7; *Viola biflora* (4) 1, (4) 2.

Местоположение и даты описаний: возвышенность Вангуреймусюр: **115/30A** – Хыльчоу-нос (центральная часть, бассейн р. Хыльчуяха), на гребне песчаного сопочного всхолмления, 28.08.1930. **121/30A** – правый берег р. Пай-яги (теперь р. Черная), ниже устья р. Сареды, в верхней части пологого склона песчаного гребня, 30.08.1930. **49/30A** – близ сопки Лобагей, на песчаной сопке с крутыми склонами, 28.07.1930. **52/30A** – у оз. Парной-ты, на крутом склоне песчаного холма, 29.07.1930. **60/30A** – в верхнем течении р. Нимдивео (теперь р. Худая), около оз. Парной-ты, на крутых склонах песчано-галечной сопки, 02.08.1930. **67/30A** – в верхнем течении р. Нимдивео (теперь р. Худая), около оз. Парной-ты, на песчаном гребне моренной гряды, 03.08.1930. Автор описаний В. Н. Андреев [1932, с. 166].

Малоземельская тундра, западный берег Коровинской губы, мыс Еренин нос: **72/01** – на высоком песчаном берегу р. Печоры, 53°14'36" N, 68°18'32" E, 19.08.2001. **74/01** – в верхней части песчаного моренного холма ЮВ экспозиции, 53°14'36" N, 68°18'32" E, 19.08.2001. Автор описаний Е. Кулюгина.

Югорский п-ов, центральная часть, Пай-Хой, междуречье рек Васьяха и Большая Ою: **2-2010** – г. Малая Падея, верхняя часть склона ЮВ экспозиции нагорного плато, среди курумов, 69°03'49,7" N, 62°08'57,9" E, 18.07.2010. **21-2010** – Пай-Хой, оз. Васьяхато, высокий берег р. Васьяхи ЮВ экспозиции. 69°01'22,2" N, 62°12'32,3" E, 27.07.2010. Автор описаний Е. Кулюгина.

Полярный Урал, хр. Оченырды: **5/04** – в окрестностях оз. Сидьямбто, в верхней части горного склона у озера СЗ экспозиции, 68°07'22" N, 65°52'47" E, 12.08.2004. **7/04** – в окрестностях оз. Очеты, на ЮВ склоне нагорного плато у северной оконечности озера, 68°06'42,6" N, 65°48'32,2" E, 13.08.2004. **9/04** – на северном склоне предгорного плато у озера, 68°07'4,7" N, 65°48'0,8" E, 13.08.2004. Автор описаний Е. Кулюгина.

\* Выделен номенклатурный тип ассоциации.

Таблица 5. Синоптическая таблица сообществ с доминированием *Dryas octopetala* s. l. в российской европейской Субарктике  
Synoptical table of plant communities with dominance of *Dryas octopetala* s. l. in the Russian European Sub-arctic

Синтаксон	Dry (Scand)	Dry (K)	Dry-Car	Sal-Dry	Ped-Dry	Ste-Dry
Количество описаний	17	5	11	7	12	13
Среднее число таксонов	35	31	47	28	48	43
Диагностические виды класса <b><i>Carici rupestris–Kobresietea bellardii</i></b> и союза <b><i>Kobresio-Dryadion</i></b>						
<i>Dryas octopetala</i>	V/4-5	V/2-5	V/1,2	V/2-5	V/3-5	V/2-4
<i>Oxytropis sordida</i>	I/2	IV/+,1	II/r+	III/+3	V/2,3	III/+3
<i>Astragalus subpolaris</i>	III/1,2	III/1	III/+	V/1,2	II/2,3	II/+,1
<i>Salix reticulata</i>	V/1-3	–	V/+3	V/2-3	V/4-5	II/+2
<i>Thalictrum alpinum</i>	V/1,2	III/+2	II/+	–	III/1-4	–
<i>Rhytidium rugosum</i>	III/1-3	I/1	–	I/+	II/1-5	I/+
<i>Ditrichum flexicaule</i>	III/1,2	I/1	–	–	–	–
<i>Silene acaulis</i>	V/1-3	IV/1	–	–	IV/1-3	–
Диагностические виды союза <b><i>Loiseleurio-Diapension</i></b>						
<i>Flavocetraria nivalis</i>	V/2-4	IV/+,1	III/+	V/+2	III/1-3	V/+4
<i>F. cucullata</i>	V/1	I/1	V/+	III/+2	V/1-3	V/+4
<i>Ochrolechia frigida</i>	V/1-4	II/1	I/+	–	III/2,3	III/1-4
<i>Arctous alpina</i>	III/1,2	IV/+,1	II/+	I/+	I/2	III/1,2
<i>Ptilidium ciliare</i>	I/1	III/1,2	V/+2	III/+4	III/1-4	IV/+3
<i>Bryocaulon divergens</i>	II/2,3	II/+	I/+	–	–	III/+3
<i>Thamnotia vermicularis</i>	III/1	–	V/+,1	II/+	IV/2,3	III/+,1
<i>Alectoria ochroleuca</i>	III/1	II/+,1	–	–	–	II/+3
<i>A. nigricans</i>	III/1-3	I/1	–	–	–	II/+3
<i>Juncus trifidus</i>	III/1	III/+,1	–	–	–	–
<i>Diapensia lapponica</i>	I/1	I/1	–	–	–	–
<i>Loiseleuria procumbens</i>	–	III/+2	–	–	–	–
<i>Gymnomitrium corallioides</i>	II/1-5	–	–	–	–	–
Диагностические виды союза <b><i>Phyllodoce-Vaccinion myrtilli</i></b>						
<i>Vaccinium uliginosum</i>	V/1-3	II/1,2	I/+,1	III/1,2	V/2,3	IV/+4
<i>Hylocomium splendens</i>	IV/1-5	II/1	V/2-4	V/+5	V/1-5	IV/r-3
<i>Pleurozium schreberi</i>	–	I/1	III/+2	II/2	I/2,3	II/+2
<i>Nephroma arcticum</i>	I/1	–	–	I/+	II/2,3	II/+3
Диагностические и константные виды класса <b><i>Carici rupestris–Kobresietea bellardii</i></b> и союза <b><i>Kobresio-Dryadion</i></b> в Скандинавии						
<i>Carex rupestris</i>	V/1-5	V/1-3	–	–	–	–
<i>C. capillaris</i>	III/1,2	IV/+,1	–	I/2	–	–
<i>Sanionia uncinata</i>	I/1	IV/1	I/+2	–	–	–
<i>Campanula uniflora</i>	III/1,2	–	–	–	–	–
<i>Carex vaginata</i>	III/1,2	–	–	–	–	–
<i>C. atrata</i>	II/1	III/+,1	–	–	–	–
<i>Saxifraga oppositifolia</i>	V/1-3	–	–	I/+	–	–
<i>Chamorchis alpina</i>	III/1	–	–	–	–	–
<i>Kobresia myosuroides</i>	I/1,2	–	–	–	–	–
<i>Saxifraga aizoides</i>	V/1,2	–	–	–	–	–
<i>Harrimanella hypnoides</i>	III/1	–	–	–	–	–
<i>Hypnum hamulosum</i>	III/1,2	–	–	–	–	–
<i>Pinguicula alpina</i>	IV/1	–	–	–	–	–
<i>Rhododendron lapponicum</i>	II/1-4	–	–	–	–	–
Диагностические виды союза <b><i>Dryado octopetalae–Caricion arctisibiricae</i></b>						
<i>Carex arctisibirica</i>	–	–	V/+5	III/2-4	IV/1-5	V/r-4
<i>Hedysarum arcticum</i>	–	–	IV/+2	IV/+,1	I/2	I/r
<i>Pedicularis oederi</i>	–	–	III/r+	–	V/2-4	II/1,2
<i>Saxifraga hirculus</i>	–	–	IV/r+	II/+	IV/1-3	–
<i>S. hieracifolia</i>	–	–	III/r+	–	III/1,2	–
<i>Eritrichium villosum</i>	–	–	III/r+	–	III/1-3	–
<i>Ranunculus monophyllus</i>	–	–	III/r+	–	II/2-4	–
Константные виды союза <b><i>Dryado octopetalae–Caricion arctisibiricae</i></b>						
<i>Stellaria peduncularis</i>	–	–	III/+	I/1	III/2,3	II/1-3
<i>Equisetum arvense</i>	–	–	III/+2	III/1-4	V/2-4	III/r-4
<i>E. scirpoides</i>	–	–	II/+	III/+2	IV/1-4	II/1-3
<i>Bistorta major</i>	–	–	II/r+	III/1	IV/1,2	I/1,2
<i>Petasites frigidus</i>	–	–	V/+	III/+3	III/1-4	I/3
<i>Aulacomnium turgidum</i>	I/1,2	–	V/+2	IV/+	II/1-3	III/+3
<i>A. palustre</i>	–	–	IV/+	II/3-4	III/3-5	I/1,3
<i>Valeriana capitata</i>	–	–	II/r+	II/1,2	V/2,3	II/r-2

Продолжение табл. 5

Синтаксон	Dry (Scand)	Dry (K)	Dry-Car	Sal-Dry	Ped-Dry	Ste-Dry
<i>Luzula confusa</i>	–	I/1	II/+,1	II/1	III/1-3	IV/r-3
<i>Salix nummularia</i>	–	–	II/+2	–	IV/1-4	IV/+2
<i>Deschampsia glauca</i>	–	–	II/+	II/1,2	III/2,3	I/1
<i>Myosotis asiatica</i>	–	–	IV/+	–	III/1,2	–
Диагностические виды ассоциаций						
<i>Salix polaris</i>	II/1	–	IV/1-3	–	–	IV/1-5
<i>Poa arctica</i>	I/1	–	V/r+	II/1	II/1-3	II/r-3
<i>Pyrola grandiflora</i>	–	–	V/+,1	I/+	–	–
<i>Stereocaulon alpinum</i>	–	–	V/+1	–	–	III/+,1
<i>Cladonia macroceras</i>	–	–	V/+	–	–	II/+
<i>Peltigera aphthosa</i>	I/1,2	I/1	V/+,1	–	III/1-3	II/r-1
<i>Tomentypnum nitens</i>	II/1	I/1	IV/+3	–	I/1	–
<i>Peltigera canina</i>	–	–	IV/+2	–	–	I/r,+
<i>Salix lanata</i>	I/1	–	IV/+2	–	II/2	I/2
<i>Peltigera polydactylon</i>	–	–	III/+,1	–	–	I/+
<i>Luzula nivalis</i>	–	–	II/+	–	–	–
<i>Lagotis minor</i>	–	–	–	III/+	–	–
<i>Tephrosia integrifolia</i>	–	–	–	–	V/1-3	II/r-2
<i>Draba sibirica</i>	–	–	–	II/1	IV/1-3	–
<i>Cardamine pratensis</i>	–	–	II/r+	–	V/1-3	I/+
<i>Carex parallela</i>	I/1,2	I/1	–	–	III/1-3	–
<i>Astragalus frigidus</i>	–	–	–	–	III/2-4	I/3
<i>Stereocaulon botryosum</i>	–	–	–	–	III/2-4	–
<i>Racomitrium lanuginosum</i>	–	–	–	–	III/1-3	I/+
<i>Racomitrium lanuginosum</i>	III/3–4	III/1,2	I/+	I/1	I/2,3	V/+4
<i>Sphaerophorus globosus</i> <sup>LD</sup>	I/1,2	I/1	II/+	–	II/2,3	V/+5
<i>Empetrum hermaphroditum</i> <sup>PHV</sup>	V/1–3	IV/1–5	–	III/+2	I/1,3	IV/1-5
<i>Stereocaulon paschale</i>	–	–	II/+	–	–	IV/+5
<i>Dicranum elongatum</i>	–	–	I/+	II/2	I/4	IV/+4
<i>Dactylina arctica</i>	–	–	I/+	–	I/1	IV/r-3
<i>Betula nana</i> <sup>PHV</sup>	I/1,2	II/1	–	III/+	I/2,3	III/+3
Прочие виды						
<i>Bistorta vivipara</i>	V/1–3	V/+3	V/+2	V/+3	V/1-5	IV/r-4
<i>Saussurea alpina</i>	IV/1,2	I/1	II/+	III/+2	III/2,3	II/r-2
<i>Festuca ovina</i>	IV/1,2	V/+2	V/+2	II/2	III/2-5	V/+4
<i>Cetraria islandica</i>	V/1	II/1	V/+	IV/+1	IV/2,3	V/+4
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	–	V/+,1	IV/+2	III/+4	V/1-4	V/+4
<i>Cladonia arbuscula</i>	V/1,2	II/1	III/+	–	V/1-3	V/+3
<i>C. rangiferina</i>	III/+,1	II/+,1	II/+	II/1,2	I/2	IV/r-4
<i>C. coccifera</i>	I/1	I/1	I/+	I/1	II/1-3	III/+3
<i>Dicranum fuscescens</i>	III/1–4	I/1	–	II/2	II/1-4	I/+
<i>Pedicularis lapponica</i>	I/1	I/1	–	III/1,2	II/2	I/1
<i>Bartsia alpina</i>	IV/1	I/1	–	III/1,2	I/2	–
<i>Tofieldia pusilla</i>	V/1,2	III/+,1	–	III/+	III/2,3	I/+
<i>Salix glauca</i>	I/1	I/1	IV/+2	III/+	–	II/+3
<i>Cladonia gracilis</i>	III/1,2	–	III/+	II/2	II/2,3	V/+3
<i>C. amaurocraea</i>	–	–	III/+	I/2	III/2,3	V/+4
<i>Luzula frigida</i>	–	II/1,2	I/+	–	I/1	I/2
<i>Polytrichum juniperinum</i>	III/1	–	–	IV/+2	II/2-4	I/+,1
<i>Cladonia uncialis</i>	III/1	–	II/+	–	–	III/+
<i>C. stellaris</i>	–	II/+,1	–	IV/+,3	–	–
<i>Campanula rotundifolia</i>	II/1	–	–	–	–	II/r-2
<i>Poa alpina</i>	I/+	I/1	–	I/1	II/2,3	–
<i>Festuca rubra</i>	–	I/1	–	–	II/2-4	II/+2
<i>Salix sp.</i>	–	II/1	–	–	III/2-4	III/1-5
<i>Parnassia palustris</i>	–	II/1	–	–	II/1-3	–
<i>Viola biflora</i>	II/1,2	–	I/+	I/1	I/5	I/4
<i>Cerastium alpinum</i>	III/1	I/1	–	–	–	–
<i>Cetrariella delisei</i>	II/1,2	II/1	I/+	–	–	I/+
<i>Tortella tortuosa</i>	II/1,2	I/1	–	–	–	–
<i>Huperzia selago</i>	II/1	–	–	–	–	I/1
<i>Carex glacialis</i>	II/1	I/1	–	–	–	–
<i>Salix myrsinites</i>	I/1	I/1	–	–	–	–
<i>Selaginella selaginoides</i>	–	III/+,1	–	I/1	–	–
<i>Polytrichum hyperboreum</i>	–	–	I/+,1	I/2	II/2-4	III/1-5

## Окончание табл. 5

Синтаксон	Dry (Scand)	Dry (K)	Dry-Car	Sal-Dry	Ped-Dry	Ste-Dry
<i>Cerastium jenisejense</i>	–	–	I/+	–	III/1-3	–
<i>Poa alpigena</i>	–	–	I/+	I/1	II/3-4	I/+,2
<i>Veratrum lobelianum</i>	–	–	–	I/+	III/1,2	–
<i>Eriophorum vaginatum</i>	–	–	–	–	III/2-4	–
<i>Salix hastata</i>	I/2	–	–	–	III/2,3	III/1,2
<i>Cladonia bellidiflora</i>	–	–	–	I/1	I/3	I/2,4
<i>Deschampsia alpina</i>	–	–	–	–	I/1	II/+,1
<i>Juncus biglumis</i>	–	–	–	II/1,2	I/1, 2	–
<i>Hierochloe alpina</i>	–	–	–	I/+	I/1, 3	III/+3
<i>Pedicularis</i> sp.	–	–	III/r-+	III/+	–	II/+
<i>Lobaria linita</i>	–	–	III/+	–	–	II/+2
<i>Polytrichum strictum</i>	–	–	I/+	–	–	III/1-4
<i>Dicranum spadicum</i>	–	–	II/+	–	–	III/+3
<i>Arctagrostis latifolia</i>	–	–	II/r-+	–	I/2, 3	–
<i>Polemonium acutiflorum</i>	–	–	II/+	–	I/1	–
<i>Ranunculus propinquus</i>	–	–	II/+	–	–	I/1
<i>Dicranum majus</i>	–	–	III/+	–	–	–
<i>Peltigera leucophlebia</i>	–	–	II/+,1	–	–	I/r
<i>Calamagrostis holmii</i>	–	–	II/+	–	–	I/+
<i>Leptobryum pyriforme</i>	–	–	II/+,1	–	–	–
<i>Dicranum angustum</i>	–	–	II/+	–	–	I/+
<i>Nephroma expallidum</i>	–	–	III/+	–	I/3,4	I/+
<i>Cladonia subfurcata</i>	–	–	II/+	–	–	II/+
<i>C. chlorophaea</i>	–	–	III/+	–	–	II/+
<i>Peltigera rufescens</i>	–	–	II/+,1	–	I/1	I/+
<i>Stellaria</i> sp.	–	–	I/r-+	I/2	II/1-3	–
<i>Solorina saccata</i>	I/1	–	I/+	–	–	–
<i>Pyrola minor</i>	–	–	I/+	–	II/2-4	–
<i>Dicranum congestum</i>	–	–	–	–	II/1-3	I/1
<i>Stereocaulon</i> sp.	–	–	–	III/+	–	–
<i>Cladonia furcata</i>	–	–	II/+	–	–	–
<i>Carex panicea</i>	II/2	–	–	–	–	–
<i>Luzula arcuata</i>	II/1	–	–	–	–	–
<i>Campanula uniflora</i>	II/1	–	–	–	–	–
<i>Salix herbacea</i>	–	II/+,1	–	–	–	–
<i>Umbilicaria proboscidea</i>	–	V/+,1	–	–	–	–
<i>Cetraria ericetorum</i>	–	II/1	–	–	–	–
<i>Ledum palustre</i>	–	–	–	–	–	II/3
<i>Sphenolobus minutus</i>	–	–	–	–	–	II/1,2
<i>Ranunculus</i> sp.	–	–	–	–	III/2,3	–
<i>Chrysosplenium alternifolium</i>	–	–	–	–	III/1,2	–
<i>Salix reptans</i>	–	–	–	–	II/2-4	–
<i>Cortusa matthioli</i>	–	–	–	–	II/2,3	–
<i>Splachnum sphaericum</i>	–	–	–	–	II/1-3	–
<i>Climacium dendroides</i>	–	–	–	–	II/3	–
<i>Carex rariflora</i>	–	–	–	–	II/1-4	–
<i>Mnium</i> sp.	–	–	–	–	III/2-4	–
<i>Equisetum palustre</i>	–	–	–	–	II/2-4	–
<i>Polytrichum piliferum</i>	–	I/1	–	–	–	II/+,1
<i>Bryoria nitidula</i>	–	–	–	–	–	II/+
<i>Solorina crocea</i>	–	I/1	–	–	–	II/+
<i>Hypogymnia physodes</i>	–	–	–	–	–	II/+
<i>Cladonia pyxidata</i>	–	–	I/+	–	–	II/+

Примечание. Виды с константностью I, присутствующие в 1 или 2 синтаксонах, опущены (исключение – диагностический вид класса и союза).

Сокращения: **Dry (Scand)** – асс. *Dryadetum octopetalae* в Скандинавских горах, **Dry (K)** – асс. *Dryadetum octopetalae* в Мурманской обл., **Dry-Car** – асс. *Dryado octopetalae-Caricetum arctisibiricae*, **Sal-Dry** – асс. *Salici reticulatae-Dryadetum octopetalae*, **Ped-Dry** – асс. *Pediculari oederi-Dryadetum octopetalae*, **Ste-Dry** – асс. *Stereocaulono paschalis-Dryadetum octopetalae*.

Верхним индексом <sup>LD</sup> обозначен диагностический вид союза *Loiseleurio-Diapension*.

<sup>PHV</sup> – диагностические виды союза *Phyllodoco-Vaccinion myrtilli*.

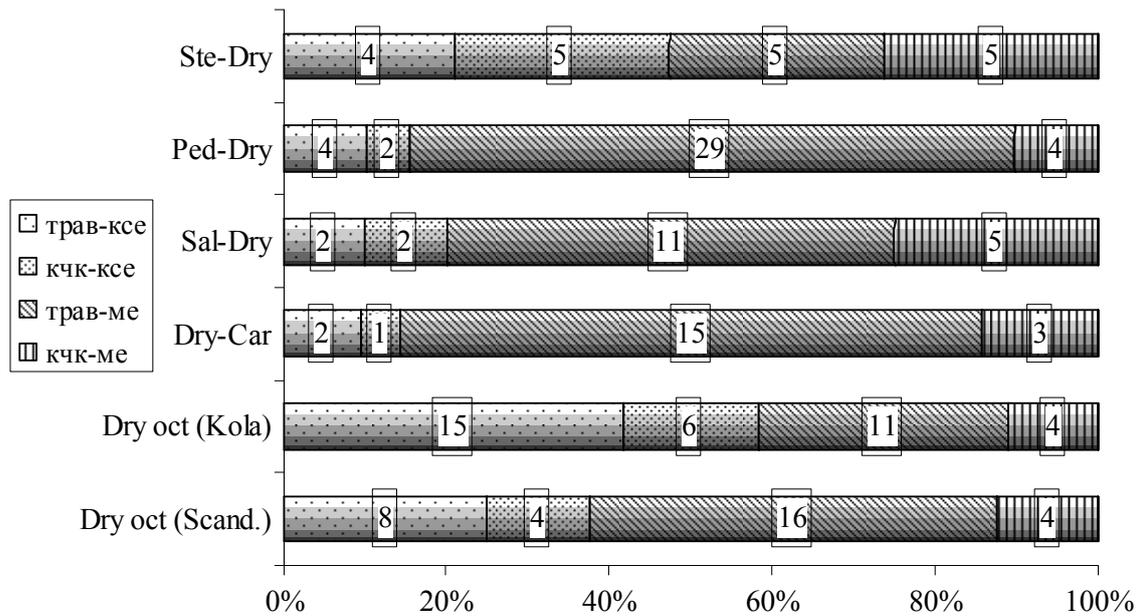


Рис. 2. Соотношение экологических групп мезофитов (гигромезофитов, мезогигрофитов) и ксерофитов (мезоксерофитов, ксеромезофитов) среди постоянных видов (с постоянством III, IV, V, табл. 5), принадлежащих к жизненным формам кустарничков и травянистых многолетников в ассоциациях дриадовых тундр. Сокращения: Dry oct (Scand.) – асс. *Dryadetum octopetalae*, описания в Скандинавских горах, Dry oct (Kola) – асс. *Dryadetum octopetalae*, описания в Мурманской области, Dry-Car – асс. *Dryado octopetalae–Caricetum arctisibiricae*, Sal-Dry – асс. *Salici reticulatae–Dryadetum octopetalae*, Ped-Dry – асс. *Pediculari oederi–Dryadetum octopetalae*, Ste-Dry – *Stereocaulono paschalis–Dryadetum octopetalae*; кчк-ме – мезофитные кустарнички и кустарники, трав-ме – мезофитные (гигро-мезофитные) виды травянистых многолетников, кчк-ксе – ксерофитные (мезо-ксерофитные) виды кустарничков, трав-ксе – ксерофитные (мезо-ксерофитные) виды травянистых многолетников. В рамках на столбцах приведено количество видов соответствующих экологических групп

## Обсуждение

Сообщества европейских субарктических тундр, в которых доминирует дриада, довольно богаты по флористическому составу (табл. 5), схожи по занимаемым местообитаниям и структуре растительного покрова. Они располагаются на уступах приморских террас, на холмах и возвышенностях, где занимают более «теплые» склоны южных румбов, на высотах от нескольких метров до 200–300 (500) м н. у. м. Общими чертами можно считать не только доминирование дриады, но и большую долю в составе сообществ мезофитных видов трав и кустарничков (рис. 2). В составе постоянных видов (классы постоянства III, IV и V, табл. 5) мезофиты составляют от половины (как в сообществах асс. *Stereocaulono paschalis–Dryadetum octopetalae*) до 85 % (в сообществах асс. *Pediculari oederi–Dryadetum octopetalae*). Скандинавские сообщества союза *Kobresio–Dryadion* (асс. *Dryadetum octopetalae*, описанная в горах Скандинавии [Nordhagen, 1955]) также имеют «мезофитный» характер – доля мезофитных и

гигро-мезофитных трав и кустарничков в группе постоянных видов составляет 62 %.

Представление о том, что сообществам класса *Carici rupestris–Kobresietea* присущ исключительно ксероморфный состав и облик, изменилось после синтаксономического анализа союза *Dryadion integrifoliae* в Гренландии и Северной Америке [Thannheiser, Geesink, 1990; Lünterbusch, Daniëls, 2004; Sieg et al., 2006; Daniëls, Thannheiser, 2013]. В нем был выделен подсоюз *Rhododendrenion lapponici* Lünterb. et Daniëls 2004, объединяющий сообщества богатых доступным кальцием сырых тундровых биотопов. Состав союза *Dryado octopetalae–Caricion arctisibiricae* в восточноевропейской тундре поддерживает представление о разнообразии класса *Carici rupestris–Kobresietea*, который включает не только сообщества с преобладанием ксерофитных травянистых многолетников на сухих и хорошо дренированных щебнистых местообитаниях, но и низкотравно-кустарничковые тундры с большой долей травянистых многолетников, мезо- и гигрофитов и с развитым моховым ярусом. Ареал нового союза *Dryado*

**octopetalae–Caricion arctisibiricae** охватывает Восточноевропейскую и Урало-Пайхойскую (или Предуральско-Уральскую) тундровые подпровинции, а для Кольской тундровой подпровинции характерны сообщества давно описанного союза **Kobresio-Dryadion**.

Актуальной и не всегда простой задачей остается отделение сообществ союза **Dryado octopetalae–Caricion arctisibiricae** от близких по составу сообществ низкотравных склоновых лугов, которые довольно широко распространены в восточноевропейской тундре, и от кустарничковых мохово-лишайниковых сообществ союза **Loiseleurio-Diapension**. В дальнейшей синтаксономической обработке сообществ восточноевропейской тундры, скорее всего, будет уточнен и состав диагностических видов союза **Dryado octopetalae–Caricion arctisibiricae** и, возможно, расширен за счет видов из списка константных (табл. 5). В любом случае структура сообществ (преобладание дриады и большая роль низкотравных мезофитов), а также присутствие диагностической комбинации союза и класса служит важным критерием разграничения близких сообществ. Хотя, как уже упоминалось выше, во всех синтаксонах союзов **Dryado octopetalae–Caricion arctisibiricae** и особенно **Kobresio-Dryadion** велика доля диагностических видов союза **Loiseleurio-Diapension**, а в приведенной в статье асс. **Stereocaulono paschalis–Dryadetum octopetalae** (она отнесена нами к союзу **Loiseleurio-Diapension**) хотя и с невысоким постоянством, но представлены виды класса **Carici rupestris–Kobresietea**, что еще раз подтверждает существующий синтаксономический континуум в тундровом растительном покрове.

Описанные дриадовые тундры нечасто встречаются в тундровой зоне Кольской и Восточноевропейской подпровинций, они являются уязвимым типом сообществ, поскольку расположены на вершинах и склонах, подверженных физической эрозии, особенно при воздействии перевыпаса оленей. Это одни из наиболее флористически богатых тундровых сообществ, в них отмечено всего 310 видов сосудистых растений, мохообразных и лишайников, а среднее альфа-разнообразие синтаксонов от 28 до 47 видов. В этих сообществах были найдены виды растений и лишайников, три из которых внесены в Красную книгу Мурманской области [2003] (*Leucorchis albida*, *Arnica alpina*, *Alchemilla alpina*), 11 – в Красную книгу НАО [2006] (*Astragalus frigidus*, *Cortusa matthioli*, *Eritrichium villosum*,

*Dactylina arctica*, *Coeloglossum viride*, *Pinguicula alpina*, *Potentilla gelida* subsp. *boreoasiatica*, *Taraxacum nivale*, *Tephroses heterophylla*, *T. tundricola*, *Rhodoila quadrifida*), два – в Красную книгу Республики Коми [2009] (*Saxifraga oppositifolia*, *Rhodoila quadrifida*). Данные сообщества можно рассматривать как ценные типы местообитаний при составлении «Зеленых книг» и создании сети федеральных и региональных ООПТ.

## Заключение

Сообщества дриадовых тундр восточноевропейской тундры отнесены к союзу **Dryado octopetalae–Caricion arctisibiricae** с ареалом в Восточноевропейской и Урало-Пайхойской (или Предуральско-Уральской) тундровых подпровинциях. В составе союза выделены три ассоциации, асс. **Dryado octopetalae–Caricetum arctisibiricae** Koroleva et Kulyugina in Chytrý et al. 2015, асс. **Pediculari oederi–Dryadetum octopetalae** (Andreev 1932) nom. nov., асс. **Salici reticulatae–Dryadetum octopetalae** ass. nov. Кроме того, сообщества с доминированием дриады восьмилепестной описаны в рамках союза **Loiseleurio-Diapension** (асс. **Stereocaulono paschalis–Dryadetum octopetalae** ass. nov.). В Кольской тундровой подпровинции встречаются сообщества союза **Kobresio-Dryadion**. Общими чертами сообществ обоих союзов в европейской Субарктике можно считать доминирование дриады и большую долю в составе сообществ мезофитных видов трав и кустарничков, которые составляют от половины до 85 % от состава константных видов ассоциаций. Сообщества с доминированием дриады восьмилепестной – одни из наиболее флористически богатых в тундровой зоне, здесь были найдены виды растений, внесенные в Красные книги НАО, Республики Коми и Мурманской области, поэтому могут рассматриваться как местообитания первостепенной природоохранной значимости для тундровых территорий Европейской России.

Исследования выполнены при частичной поддержке программы фундаментальных исследований УрО РАН «Арктика», проект № 12-4-7-006-АРКТИКА и гранта РФФИ 14-04-98810 p\_север\_a. Авторы благодарны к. б. н. А. Н. Панюкову за предоставленные описания, С. Н. Плюснину и Г. В. Железновой за помощь в определении споровых растений, Л. Н. Рыбину – за подготовку макета картосхемы районов исследований.

## Литература

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

Александрова В. Д., Юрковская Т. К. (ред.). Геоботаническое районирование Нечерноземья европейской части РСФСР. Л.: Наука, 1989. 64 с.

Андреев В. Н. Типы тундр запада Большой Земли // Тр. ботанического музея. Вып. 25. Л.: АН СССР, 1932. С. 121–268.

Андреев В. Н. Растительность и природные районы восточной части Большеземельской тундры // Тр. Полярной комиссии. Вып. 22. М.; Л.: АН СССР, 1935. 97 с.

Андреев В. Н. Растительный покров восточноевропейской тундры и мероприятия по его использованию и преобразованию: Автореф. дис. ... докт. биол. наук. Л., 1954. 39 с.

Атлас Архангельской области. М.: ГУГК, 1976. С. 72.

Биоразнообразие экосистем Полярного Урала. Сыктывкар, 2007. 252 с.

Городков Б. Н. Растительность тундровой зоны СССР. М.; Л.: АН СССР, 1935. 142 с.

Грибова С. А. Широтная дифференциация растительного покрова тундр Европейской равнины // Проблемы экологии, геоботаники, ботанической географии и флористики. Л.: Наука, 1977. С. 37–46.

Грибова С. А. Тундры // Растительность европейской части СССР. Л.: Наука, 1980. С. 29–70.

Дедов А. А. Растительность Малоземельской и Тиманской тундр. Сыктывкар: Коми НЦ УрО РАН, 2006. 159 с.

Дорогостайская Е. В. Опыт характеристики рудеральной и сорной растительности г. Воркуты и его окрестностей // Ботан. журн. 1963. Т. 48, № 7. С. 1015–1021.

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

Дружинина О. А., Мяло Е. Г. Охрана растительного покрова Крайнего Севера: проблемы и перспективы. М.: Агропромиздат, 1990. 176 с.

Елсаков В. В., Кулюгина Е. Е., Щанов В. М. Тренды изменений растительного покрова Югорского полуострова последних десятилетий: сопоставление результатов дистанционных и полевых исследований // Геоботаническое картографирование. СПб., 2013. С. 93–111.

Игнатенко И. В. Почвы восточно-европейской тундры и лесотундры. М.: Наука, 1979. 255 с.

Игнатов М. С., Афонина О. М. Список мхов территории бывшего СССР // *Arctoa*. 1992. Т. 1, № 1–2. С. 1–85.

Керцели С. В. По Большеземельской тундре с кочевниками. Архангельск: Архангельская губернская типография, 1911. 116 с.

Классификация и диагностика почв России. М.: Ойкумена, 2004. 341 с.

Константинова Н. А., Потемкин А. Д., Шляков Р. Н. Список печеночников и антоцеротовых территории бывшего СССР // *Arctoa*. 1992. Т. 1, № 1–2. С. 87–27.

Климатический справочник по Ненецкому национальному округу Архангельской области для сельского хозяйства. Архангельск: Архангельское кн. изд-во, 1962. 131 с.

Королева Н. Е. К синтаксономии растительных сообществ с доминированием *Dryas octopetala* L. в Фенноскандии и на Шпицбергене // Тр. КарНЦ РАН. 2011. № 1. С. 23–36.

Королева Н. Е., Кулюгина Е. Е. Предварительный обзор высших синтаксономических единиц в европейском секторе Российской Субарктики // Геоботанические и ресурсоведческие исследования в Арктике: Сб. науч. ст. / Отв. ред. П. А. Ремигайло. Якутск: ЯНЦ СО РАН, 2010. С. 129–133.

Королева Н. Е., Переверзев В. Н. Зональные типы растительности и почв в тундрах Мурманской области // Бюлл. МОИП, отд. биол. 2007. Т. 112, вып. 4. С. 23–30.

Красная книга Мурманской области. Мурманск: Книжное изд-во, 2003. 400 с.

Красная книга Ненецкого автономного округа. Нарьян-Мар, 2006. 450 с.

Красная книга Республики Коми. Сыктывкар, 2009. 791 с.

Лавриненко И. А. Картирование растительности оленьих пастбищ Югорского полуострова с использованием дистанционных методов // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса: Сб. науч. ст. Т. I, вып. 7. М., 2010. С. 246–253.

Лавриненко И. А. Геоботаническое районирование Большеземельской тундры и прилегающих территорий // Геоботаническое картографирование. СПб., 2013. С. 74–92.

Лавриненко О. В., Матвеева Н. В., Лавриненко И. А. Классификация сообществ с *Dryas octopetala* L. на северо-востоке европейской части Российской Арктики // Развитие геоботаники: история и современность: Сб. материалов конф. СПб., 2010. С. 68–69.

Милановский Е. Е. Геология СССР: Учебник для вузов. Ч. 2. М.: МГУ, 1989. 271 с.

Ребристая О. В. Флора востока Большеземельской тундры. Л.: Наука, 1977. 334 с.

Руоффы З. Ф. Типы тундры в районе Воркуты и их связь с многолетнемерзлыми породами // Тр. Сев. отд. Ин-та мерзлотоведения им. В. А. Обручева АН СССР. Вып. 1. Сыктывкар, 1960. С. 147–168.

Телятников М. Ю. Интразональная растительность высокогорий северо-западной части плато Путорана // Растительный мир Азиатской России. 2011. № 1. С. 66–72.

Телятников М. Ю. Синтаксономическая характеристика сообществ класса *Loiseleurio-Vaccinietea* северо-западной части плато Путорана (классификация тундр плато Путорана) // Вестн. Новосибир. ун-та, сер. Биология, клин. медицина. 2010а. Т. 8, вып. 3. С. 166–174.

Телятников М. Ю. Характеристика синтаксонов класса *Loiseleurio-Vaccinietea* северо-восточной части окрестностей оз. Пясино (юго-запад Северо-Сибирской равнины) // Растительный мир Азиатской России. 2010б. № 1 (5). С. 33–41.

Телятников М. Ю., Пристяжнюк С. А. Классификация кустарничковых и моховых тундр полуострова Ямал и прилегающих территорий // Вестн. Новосиб. гос. ун-та, сер. Биология, клин. медицина. 2012. Т. 10, вып. 2. С. 56–64.

Хантимер И. С. Сельскохозяйственное освоение тундры. Л.: Наука, 1974. 221 с.

Холод С. С. Классификация растительности острова Врангеля // Растительность России. 2007. № 11. С. 3–135.

Черепанов С. К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). СПб.: Мир и семья, 1995. 992 с.

Чернов Ю. И., Матвеева Н. В. Закономерности зонального распределения сообществ на Таймыре // Арктические тундры и полярные пустыни Таймыра. Л.: Наука, 1979. С. 166–200.

Circumpolar Arctic Vegetation Map, scale 1 : 7 500 000. Anchorage. CAVM Team. 2003.

Dahl E. Alpine-subalpine plant communities of South Scandinavia // Phytocoenologia. 1987. Vol. 15, No 4. P. 455–484.

Daniëls F. J. A. Vegetation of the Angmassalik District, Southeast Greenland, IV. Shrub, dwarf shrub and terricolous lichens // Meddr Grönl., Biosci. 1982. No 10. 78 p.

Daniëls F. J. A., Thannheiser D. Phytosociology of the Western Canadian Arctic // Walker D. A., Breen A. L., Reynolds M. K., Walker M. D. (Ed). Arctic Vegetation Archive (AVA) Workshop, Krakow, Poland, April 14–16, 2013. CAFF Proceedings Report 10. Akureyri, Iceland, 2013. P. 33–39.

Dierssen K. Zur Synsystematik nordeuropäischer Vegetationstypen. 1. Alpine Vegetation und floristisch verwandte Vegetationseinheiten tieferen Lagen sowie der Arktis // Ber. Reinh. Tüxen-Ges. 1992. Bd. 4. S. 191–226.

Kalliola R. Pflanzensoziologische Untersuchungen in der alpinen Stufe Finnisch Lapplands // Ann. Bot. Soc. Zool.-Bot. 'Vanamo'. 1939. Bd. 14. 321 s.

Kucherov I., Daniëls F. J. A. Vegetation of the classes *Carici-Kobresietea* and *Cleistogenetea squarrosae* in Central Chukotka // Phytocoenologia. 2005. Bd. 35, No 4. S. 1019–1066.

Kulyugina E. Vegetation of the Vasyakha River Basin (Yugorsky Peninsula, Pai-Hoy Ridge) – a case study of vegetation diversity in the European sector of the Russian Arctic // Walker D. A., Breen A. L., Reynolds M. K., Walker M. D. (Ed). Arctic Vegetation Archive (AVA) Workshop, Krakow, Poland, April 14–16, 2013. CAFF Proceedings Report 10. Akureyri, Iceland, 2013. P. 60–64.

Lünterbusch C. H., Daniëls F. J. A. Phytosociological aspects of *Dryas integrifolia* vegetation on moist-wet soil in Northwest Greenland // Phytocoenologia. 2004. Vol. 34, No 2. P. 241–270.

Nordhagen R. *Kobresio-Dryadion* in Northern Scandinavia // Svensk. Bot. Tidskr. 1955. T. 49, No 1/2. S. 63–87.

Ohba T. Vergleichende Studien über die alpine Vegetation Japans. 1. *Carici rupestris-Kobresietea bellardii* // Phytocoenologia. 1974. Bd. 1, No 3. S. 331–401.

Rønning O. I. Studies in *Dryadion* of Svalbard // Norsk Polarinst. Skrift. 1965. No 134. 52 p.

Santesson R., Moberg R., Nordin A., Tonsberg T., Vitikainen O. Lichen-forming and lichenicolous fungi of Fennoscandia. Uppsala, 2004. 359 p.

Sieg B., Drees B., Daniëls F. J. A. Vegetation and Altitudinal Zonation in Continental West Greenland // Meddr Grönl. Biosci. 2006. No 57. 93 p.

Thannheiser D., Geesink B. Dryasreiche Vegetationseinheiten mit besonderer Berücksichtigung des westlichen kanadischen Arktis-Archipels // Mitteilungen der Geographischen Gesellschaft Hamburg. 1990. Bd. 80. S. 175–205.

Weber H. E., Moravec J., Theurillat J.-P. International code of phytosociological nomenclature. 3rd ed. // J. Veg. Sci. 2000. Vol. 11. P. 739–768. Русский перевод см. Растительность России. 2005. № 7. С. 3–38.

Westhoff V., Maarel E., van der. The Braun-Blanquet approach // Handbook of Vegetation Science, V. Ordination and classification of communities. The Hague, 1973. P. 617–626.

Поступила в редакцию 03.10.2014

## References

Aleksandrova V. D. Klassifikatsiya rastitel'nosti [Vegetation classification]. Obzor printsipov klassifikatsii i klassifikatsionnykh sistem v raznykh geobotanicheskikh shkolakh. Leningrad, 1969. 275 p.

Aleksandrova V. D., Yurkovskaya T. K. Geobotanicheskoe raionirovanie Nechernozem'ya evropeiskoi chasti RSFSR [Geobotanical zoning of non-black soil area of the European part of the RSFSR]. Leningrad, 1989. 64 p.

Andreev V. N. Tipy tundr zapada Bol'shoi Zemli [Tundra types in the west of the mainland]. *Trudy botanicheskogo muzeya [Proceedings of Botanical Museum]*. Leningrad, 1932. Iss. 25. P. 121–268.

Andreev V. N. Rastitel'nost' i prirodnye raiony vostochnoi chasti Bol'shezemel'skoi tundry [Vegetation and natural areas of eastern part of Bolshezemel'skaya tundra]. *Tr. Polyarnoi komissii [Proceedings of Polar Commission]*. Moscow; Leningrad, 1935. Iss. 22. 97 p.

Andreev V. N. Rastitel'nyi pokrov vostochnoevropейskoi tundry i meropriyatiya po ego ispol'zovaniyu i preobrazovaniyu [Vegetation cover of the East-European tundra and activities on its use and transformation]: avtoref. dis. ... dokt. biol. nauk. Leningrad, 1954. 39 p.

Atlas Arkhangel'skoi oblasti [Atlas of the Arkhangelsk Region]. Moscow, 1976. 72 c.

*Bioraznoobrazie* ekosistem Polyarnogo Urala [Biodiversity of ecosystems of the Polar Urals]. Syktyvkar, 2007. 252 p.

Cherepanov S. K. Sosudistye rasteniya Rossii i sopol'del'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.

Chernov Yu. I., Matveeva N. V. Zakonomernosti zonal'nogo raspredeleniya soobshchestv na Taimyre [Regularities of community zonal distribution in Taimyr]. *Arkticheskie tundry i polyarnye pustyni Taimyra* [Arctic tundras and Polar deserts of Taimyr]. Leningrad, 1979. P. 166–200.

*Circumpolar Arctic Vegetation Map*, scale 1 : 7 500 000. Anchorage. CAVM Team. 2003.

Dedov A. A. Rastitel'nost' Malozemel'skoi i Timanskoi tundr [Vegetation of Malozemelskaya and Timanskaya tundras]. Syktyvkar, 2006. 159 p.

Dorogostaiskaya E. V. Opyt kharakteristiki ruderal'noi i sornoi rastitel'nosti g. Vorkuty i ego okrestnostei [Experience of the characteristic of ruderal and weed vegetation of Vorkuta and its suburbs]. *Botan. Zhurn.* [Botanical Journal]. 1963. Vol. 48, No 7. P. 1015–1021.

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

Druzhinina O. A., Myalo E. G. Okhrana rastitel'nogo pokrova krainego severa: problemy i perspektivy [Protection of the vegetation cover of the Far North: problems and perspectives]. Moscow, 1990. 176 p.

Elsakov V. V., Kulyugina E. E., Shchanov V. M. Trendy izmenenii rastitel'nogo pokrova Yugorskogo poluoostrova poslednykh desyatiletii: sopostavlenie rezul'tatov distantsionnykh i polevykh issledovaniy [Trends of changes in vegetation cover on the Yugorski Peninsula in the last decades: comparison of remote and field studies results]. *Geobotanicheskoe kartografirovanie* [Geobotanical mapping]. St. Petersburg, 2013. P. 93–111.

Gorodkov B. N. Rastitel'nost' tundrovoi zony SSSR [Vegetation of the tundra zone in the USSR]. Moscow; Leningrad, 1935. 142 p.

Gribova S. A. Tundry [Tundras]. *Rastitel'nost' evropeiskoi chasti SSSR* [Vegetation of the European part of the USSR]. Leningrad, 1980. P. 29–70.

Gribova S. A. Shirot'naya differentsiatsiya rastitel'nogo pokrova tundr Evropeiskoi ravniny [Latitudinal differentiation of vegetation cover in tundras of European plain]. *Problemy ekologii, geobotaniki, botanicheskoi geografii i floristiki* [Problems of ecology, geobotany, botanical geography and floristics]. Leningrad, 1977. P. 37–46.

Ignatenko I. V. Pochvy vostochno-evropeiskoi tundry i lesotundry [Soils of the East – European tundra and forest tundra]. Moscow, 1979. 255 p.

Ignatov M. S., Afonina O. M. Spisok mkhov territorii byvshego SSSR [Check-list of mosses of the former USSR]. *Arctoa* [Arctoa]. 1992. Vol. 1, No 12. P. 1–85.

Kertseli S. V. Po Bol'shezemel'skoi tundre s kochevnikami [Across the Bol'shezemelskaya tundra with nomads]. Arkhangel'sk, 1911. 116 p.

Khantimer I. S. Sel'skokhozyaistvennoe osvoenie tundry [Agricultural development of tundra]. Leningrad, 1974. 221 p.

Kholod S. S. Klassifikatsiya rastitel'nosti ostrova Vrangelya [Classification of Wrangel Island vegetation]. *Rastitel'nost' Rossii* [Vegetation of Russia]. 2007. No 11. P. 3–135.

*Klassifikatsiya i diagnostika pochv Rossii* [Classification and diagnostics of soils of Russia]. Moscow: Oikumena, 2004. 341 p.

Konstantinova N. A., Potemkin A. D., Shlyakov R. N. Spisok pechenochnikov i antotserotovykh territorii byvshego SSSR [List of liverworts and anthocerotae on the territory of the former USSR]. *Arctoa*. 1992. Vol. 1, No 1–2. P. 87–27.

*Klimaticheskii spravochnik* po Nenetskomu natsional'nomu okragu Arkhangel'skoi oblasti dlya sel'skogo khozyaistva [Guide to climate of Nenets national district of Archangelsk Region for agriculture]. Arkhangel'sk, 1962. 131 p.

Koroleva N. E. K sintaksonomii rastitel'nykh soobshchestv s dominirovaniem *Dryas octopetala* L. v Fennoskandii i na Shpitsbergene [To syntaxonomy of *Dryas octopetala* L. – dominated communities in Fennoscandia and Spitsbergen]. *Trudy KarNTs RAN* [Proceedings of KarRC RAS]. 2011. No 1. P. 23–36.

Koroleva N. E., Kulyugina E. E. Predvaritel'nyi obzor vysshikh sintaksonomicheskikh edinit v evropeiskom sektore Rossiiskoi Subarktiki [Preliminary review of higher syntaxonomical units in the European sector of the Russian Subarctic]. *Geobotanicheskie i resursovedcheskie issledovaniya v Arktike: sbornik nauchnykh statei* [Geobotanical and resource research in the Arctic: collection of scientific papers] / Ed. P. A. Remigailo. Yakutsk: YaNTs SO RAN, 2010. P. 129–133.

Koroleva N. E., Pereverzev V. N. Zonal'nye tipy rastitel'nosti i pochv v tundrach Murmanskoi oblasti [Zonal types of tundra vegetation and soils in the Murmansk Region]. *Byull. MOIP. Otd. Biol.* [Bulletin of Moscow Society of Naturalists. Department of Biology]. 2007. Vol. 112, iss. 4. P. 23–30.

*Krasnaya kniga* Murmanskoi oblasti [Red data book of the Murmansk Region]. Murmansk, 2003. 400 s.

*Krasnaya kniga* Nenetskogo avtonomnogo okruga [Red data book of Nenets autonomous district]. Nar'yan-Mar, 2006. 450 p.

*Krasnaya kniga* Respubliki Komi [Red data book of the Komi Republic]. Syktyvkar, 2009. 791 p.

Lavrinenko I. A. Kartirovanie rastitel'nosti olen'ikh pastbishch Yugorskogo poluoostrova s ispol'zovaniem distantsionnykh metodov [The mapping of reindeers pastures vegetation of Yugorskiy Peninsula by remote sensing]. *Sovremennyye problemy distantsionnogo zondirovaniya Zemli iz kosmosa* [Modern problems of remote sensing of the Earth from space]. Moscow, 2010. Vol. 1, iss. 7. P. 246–253.

Lavrinenko O. V., Matveeva N. V., Lavrinenko I. A. Dryadovye soobshchestva na vostoke evropeiskoi chasti Rossiiskoi Arktiki [Dryas communities in the East-European part of Russian Arctic]. *Rastitel'nost' Rossii* [Vegetation of Russia]. 2014, No 24. P. 38–62.

Lavrinenko I. A. Geobotanicheskoe raionirovanie Bol'shezemel'skoi tundry i prilegayushchikh territorii [Geobotanical zoning of Bolshezemelskaya tundra and adjacent territories]. *Geobotanicheskoe kartografirovanie* [Geobotanical mapping]. St. Petersburg, 2013. P. 74–92.

Lavrinenko O. V., Matveeva N. V., Lavrinenko I. A. Klassifikatsiya soobshchestv s Dryas octopetala l. na severo-vostoke evropeiskoi chasti Rossiiskoi Arktiki [Classification of communities with Dryas octopetala l. in the North-East of the European part of Russian Arctic]. *Razvitie geobotaniki: istoriya i sovremennost'* [Geobotany development: history and modernity]: sb. mat-lov konf. St. Petersburg, 2010. P. 68–69.

Milanovskii E. E. Geologiya SSSR [Geology of the USSR]. Moscow, 1989. Part 2. 271 p.

Rebristaya O. V. Flora vostoka Bol'shezemel'skoi tundry [Flora of the East of Bolshezemskaya tundra]. Leningrad, 1977. 334 p.

Ruoff Z. F. Tipy tundry v raione Vorkuty i ikh svyaz' s mnogoletnemerzlymi porodami [Types of tundra in Vorkuta area and their connection with continually frozen rock formations]. *Tr. sev. otd. In-ta merzlotovedeniya im. V. A. Obrucheva AN SSSR* [Proceedings of Northern Department of Permafrost Institute]. Syktyvkar, 1960. Iss. 1. P. 147–168.

Telyatnikov M. Yu. Sintaksonomicheskaya kharakteristika soobshchestv klassa Loiseleurio-Vaccinietea severo-zapadnoi chasti plato Putorana (klassifikatsiya tundr plato Putorana) [Syntaxonomical characteristics of Loiseleurio-Vaccinietea communities in the north-western part of the Putorana plateau (classification of the Putorana plateau tundras)]. *Vestn. Novosib. un-ta. Ser. Biologiya, klin. Meditsina* [Herald of Novosibirsk State University. Biology. Clinical Medicine]. 2010a. Vol. 8, iss. 3. P. 166–174.

Telyatnikov M. Yu. Kharakteristika sintaksonov klassa Loiseleurio-Vaccinietea severo-vostochnoi chasti okrestnosti oz. Pyasino (yugo-zapad Severo-Sibirskoi ravniny) [Characteristics of syntaxon of the class Loiseleurio-Vaccinietea in the north-eastern part of Pyasino's Lake surroundings (South-West of North Siberian plateau)]. *Rastitel'nyi mir Aziatskoi Rossii* [Flora of the Asian part of Russia]. 2010b. No 1(5). P. 33–41.

Telyatnikov M. Yu. Intrazonal'naya rastitel'nost' vysokogorii severo-zapadnoi chasti plato Putorana [Intrazonal vegetation of highlands of the north-western part of the Putorana plateau]. *Rastitel'nyi mir Aziatskoi Rossii* [Flora of the Asian part of Russia]. 2011. No 1. P. 66–72.

Telyatnikov M. Yu., Pristyazhnyuk S. A. Klassifikatsiya kustarnichkovykh i mokhovykh tundr poluostrova Yamal i prilegayushchikh territorii [Classification of lichen and moss tundras of the Yamal Peninsula and adjacent territories]. *Vestn. Novosib. gos. un-ta. Ser.: Biologiya, klin. Meditsina* [Herald of Novosibirsk State University. Biology. Clinical Medicine]. 2012. Vol. 10, iss. 2. P. 56–64.

Dahl E. Alpine-subalpine plant communities of South Scandinavia. *Phytocoenologia*. 1987. Vol. 15, No 4. P. 455–484.

Daniëls F. J. A., Thannheiser D. Phytosociology of the Western Canadian Arctic. Walker D. A., Breen A. L., Reynolds M. K. et Walker M. D. (Ed). 2013. Arctic Vegetation Archive (AVA) Workshop, Krakow, Poland, April 14–16, 2013. *CAFF Proceedings Report 10*. Akureyri, Iceland. P. 33–39.

Chytrý M., Daniëls F. J. A., Di Pietro R., Koroleva N., Mucina L. Nomenclature adjustments and new syntaxa of the Arctic, alpine and oro-Mediterranean vegetation. *Hacquetia*. 2015. (accepted).

Daniëls F. J. A. Vegetation of the Angmassalik District, Southeast Greenland, IV. Shrub, dwarf shrub and terricolous lichens. *Meddr Grönl., Biosci.* 1982. No 10. 78 p.

Dierssen K. Zur Synsystematik nordeuropäischer Vegetationstypen. 1. Alpine Vegetation und floristisch verwandte Vegetationseinheiten tieferen Lagen sowie der Arktis. *Ber. Reinh. Tüxen-Ges.* 1992. Bd. 4. P. 191–226.

Kalliola R. Pflanzensoziologische Untersuchungen in der alpinen Stufe Finnisch Lapplands. *Ann. Bot. Soc. Zool.-Bot. 'Vanamo'*. 1939. Bd. 14. 321 s.

Kucherov I., Daniëls F. J. A. Vegetation of the classes *Carici-Kobresietea* and *Cleistogenetea squarrosae* in Central Chukotka. *Phytocoenologia*. 2005. Bd. 35, No 4. S. 1019–1066.

Kulyugina E. Vegetation of the Vasyakha River Basin (Yugorsky Peninsula, Pai-Hoy Ridge) – a case study of vegetation diversity in the European sector of the Russian Arctic. Walker D. A., Breen A. L., Reynolds M. K. et Walker M. D. (Ed). 2013. Arctic Vegetation Archive (AVA) Workshop, Krakow, Poland, April 14–16, 2013. *CAFF Proceedings Report 10*. Akureyri, Iceland. P. 60–64.

Lünterbusch C. H., Daniëls F. J. A. Phytosociological aspects of *Dryas integrifolia* vegetation on moist-wet soil in Northwest Greenland. *Phytocoenologia*. 2004. Vol. 34, No 2. P. 241–270.

Nordhagen R. *Kobresio-Dryadion* in Northern Scandinavia. *Svensk. Bot. Tidskr.* 1955. T. 49, No 1/2. S. 63–87.

Ohba T. Vergleichende Studien über die alpine Vegetation Japans. 1. *Carici rupestris-Kobresietea bellardii*. *Phytocoenologia*. 1974. Bd. 1, No 3. S. 331–401.

Rønning O. I. Studies in *Dryadion* of Svalbard. *Norsk Polarinst. Skrift*. 1965. No 134. 52 p.

Santesson R., Moberg R., Nordin A., Tonsberg T., Vitikainen O. Lichen-forming and lichenicolous fungi of Fennoscandia. Uppsala, 2004. 359 p.

Sieg B., Drees B., Daniëls F. J. A. Vegetation and Altitudinal Zonation in Continental West Greenland. *Meddr Grönl. Biosci.* 2006. No 57. 93 p.

Thannheiser D., Geesink B. Dryasreiche Vegetationseinheiten mit besonderer Berücksichtigung des westlichen kanadischen Arktis-Archipels. *Mitteilungen der Geographischen Gesellschaft Hamburg*. 1990. Bd. 80. S. 175–205.

Walker D. A., Reynolds 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. & the other members of the CAVM Team 2005. The Circumpolar Arctic vegetation map. J. Veg. Sci. 2005. Vol. 16. P. 267–282.*

*Weber H. E., Moravec J., Theurillat J.-P. International code of phytosociological nomenclature. 3rd ed. J. Veg. Sci. 2000. Vol. 11. P. 739–768.*

*Westhoff V., Maarel E., van der. The Braun-Blanquet approach. Handbook of Vegetation Science, V. Ordination and classification of communities. The Hague, 1973. P. 617–626.*

*Received October 03, 2014*

#### **СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:**

**Королева Наталья Евгеньевна**

старший научный сотрудник, к. б. н.  
Полярно-альпийский ботанический сад-институт  
им. Н. А. Аврорина Кольского научного центра РАН  
Ботанический сад, Кировск 6, Мурманская область,  
Россия, 184256  
эл. почта: flora012011@yandex.ru  
тел.: (81531) 52742

**Кулюгина Екатерина Евгеньевна**

научный сотрудник  
Институт биологии Коми НЦ УрО РАН  
ул. Коммунистическая, 28, Сыктывкар, ГСП-2, Республика  
Коми, Россия, 167982  
эл. почта: kulugina@ib.komisc.ru  
тел.: (8212) 216855

#### **CONTRIBUTORS:**

**Koroleva, Natalia**

Polar-Alpine Botanical Garden-Institute, Kola Science Center,  
Russian Academy of Sciences  
Botanical Garden, 184256 Kirovsk 6, Murmansk Region,  
Russia  
e-mail: flora012011@yandex.ru  
tel.: (81531) 52742

**Kulyugina, Ekaterina**

Institute of Biology, Komi Science Centre, Ural Division,  
Russian Academy of Sciences  
28 Kommunisticheskaya St., 167982 Syktyvkar,  
Komi Republic, Russia  
e-mail: kulugina@ib.komisc.ru  
tel.: (8212) 216855

УДК 551.8: [551.791+551.794](282.247.221)(470.22)

## ПАЛЕОГЕОГРАФИЯ ЗАОНЕЖСКОГО ПОЛУОСТРОВА В ПОЗДНЕМ ПЛЕЙСТОЦЕНЕ И ГОЛОЦЕНЕ

Л. В. Филимонова<sup>1</sup>, Н. Б. Лаврова<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Институт биологии Карельского научного центра РАН

<sup>2</sup> Институт геологии Карельского научного центра РАН

В статье обобщены данные многолетних палеогеографических исследований Заонежского п-ова, полученные сотрудниками Института биологии и Института геологии Карельского научного центра РАН, в том числе авторами статьи. Рассмотрены история формирования рельефа и четвертичных отложений, динамика растительности на фоне изменения климата, дегляциации территории и трансгрессивно-регрессивной деятельности Онежского озера в позднеледниковье и голоцене. Установлено, что глобальное потепление в голоцене вызвало постепенную смену перигляциально-степных и тундровых сообществ позднеледниковья лесотундровым березовым редколесьем. Березовые и сосново-березовые редкостойные северотаежные леса появились примерно 9600 л. н. Среднетаежные сосновые леса достигли максимального распространения 8900–8000 л. н. Потепление и увеличение влажности климата в атлантическое время благоприятствовали расселению *Ulmus*, *Quercus*, *Tilia*, *Acer*, *Corylus* и *Alnus glutinosa*, особенно в интервале 7000–6000 л. н. (6580 ± 80 л. н., ЛУ-3422), в результате чего растительность приобрела южнотаежный облик. Наряду с сосновыми и сосново-березовыми лесами распространились ельники, которые стали играть доминирующую роль, особенно во второй половине суббореала. Южнотаежные типы леса на Заонежском п-ове сохранились и до настоящего времени; разнообразны также производные леса, возникшие в результате активной хозяйственной деятельности человека. На основе полученных данных сделаны предположения о возможном существовании поселений в те или иные периоды голоцена. Установлено, что земледелие здесь началось около 1100–900 л. н. (1140 ± 50 л. н., ЛЕ-6531; 950 ± 110 л. н., ЛЕ-6796).

Ключевые слова: палеогеография, геоморфология, четвертичные отложения, палинология, динамика растительности, позднеледниковье, голоцен, Карелия, Онежское озеро, Заонежский полуостров.

### L. V. Filimonova, N. B. Lavrova. PALEOGEOGRAPHY OF THE ZAONEZHYE PENINSULA IN THE LATE PLEISTOCENE AND HOLOCENE

The paper summarizes the results of long-term paleogeographical research of the Zaonezhye Peninsula conducted by the staff of the Institute of Biology and Institute of Geology of the Karelian Research Centre RAS, including the authors of the article. The history of landscape and Quaternary deposits evolution, vegetation dynamics affected by climate change, deglaciation and transgression-regression cycles of Lake Onega during the Late Glacial and Holocene are analyzed. Global warming in the Holocene caused a gradual change of the Late Glacial periglacial-steppe and tundra communities with light birch forest-tundra. Birch and pine-birch light northern taiga forests appeared around 9600 BP. Middle-taiga pine forests reached their distribution maximum around 8900–8000 BP. Temperature rise and increasing humidity in the Atlantic period

contributed to the distribution of *Ulmus*, *Quercus*, *Tilia*, *Acer*, *Corylus* and *Alnus glutinosa* especially in the interval between 7000 and 6000 BP ( $6580 \pm 80$  BP, LU-3422) resulting in the southern taiga vegetation. Spruce forests expanded along with pine and pine-birch forests and became dominant especially in the second half of the Subboreal. Southern taiga forest types are preserved to the present day on the Zaonezhye Peninsula; secondary forests arisen from intensive human activities are also diverse. Based on the obtained data some assumptions on the possible location of settlements in different periods of the Holocene are made. It is established that agriculture in the territory began around 1100–900 BP ( $1140 \pm 50$  BP, LE-6531;  $950 \pm 110$  BP, LE-6796).

**Keywords:** paleogeography, geomorphology, quaternary sediments, palynology, vegetation dynamics, Late Glacial, Holocene, Karelia, Lake Onega, Zaonezhye Peninsula.

## Введение

Заонежский полуостров является уникальной территорией, отличающейся от других регионов Карелии по многим природным параметрам: климату, геоморфологии, геологическому строению и почвам. Он находится в среднетаежной подзоне Карелии, в Северном Прионежском геоботаническом округе [Юрковская, 1993], растительность которого отличается большим своеобразием. Еловые леса здесь преобладают над сосновыми. Разнообразны производные типы: березняки, осинники, сероольшаники, злаково-разнотравные луга, можжевельниковые заросли высотой до 10 м. В еловых, березовых, осиновых лесах встречаются широколиственные породы (*Tilia cordata*, *Ulmus laevis*, *U. glabra*). Отмечены также южнотаежные типы леса (ельники кисличные, неморальнонотравные и липняковые), елово-черноольховые топи и липняки на мелких островах [Кравченко, 1993; Кузнецов, 1993; Юрковская, 1993]. Специфичность растительного покрова обусловлена составом докембрийских

кристаллических пород (доломитов, шунгитов и др.), особенностями развития природной среды в позднем плейстоцене и голоцене, а также интенсивным антропогенным воздействием.

## Материалы и методы

Реконструкции динамики растительности выполнены для временного интервала с аллерада ( $\sim 11\,800$   $^{14}\text{C}$  лет назад) до современности на основе палинологических, макрофоссильных и радиоуглеродных данных озерных отложений разреза Фоймогуба ( $62^{\circ}27'21''$  с. ш.,  $35^{\circ}07'49''$  в. д.) оз. Путкозеро из центральной части Заонежского п-ова [Лаврова, 1999; Демидов, Лаврова, 2000], а также озерно-болотных отложений разрезов Замошье ( $62^{\circ}04'05''$  с. ш.,  $35^{\circ}10'51''$  в. д., 39 м н. у. м.) и Боярщина ( $62^{\circ}04'14''$  с. ш.,  $35^{\circ}11'41''$  в. д., 37 м н. у. м.), отбуренных в его восточной части [Елина, Филимонова, 1999; Елина и др., 1999, 2000; Elina et al., 2010]. Местоположение их показано на рис. 1. Исследованные донные отложения оз. Путкозеро

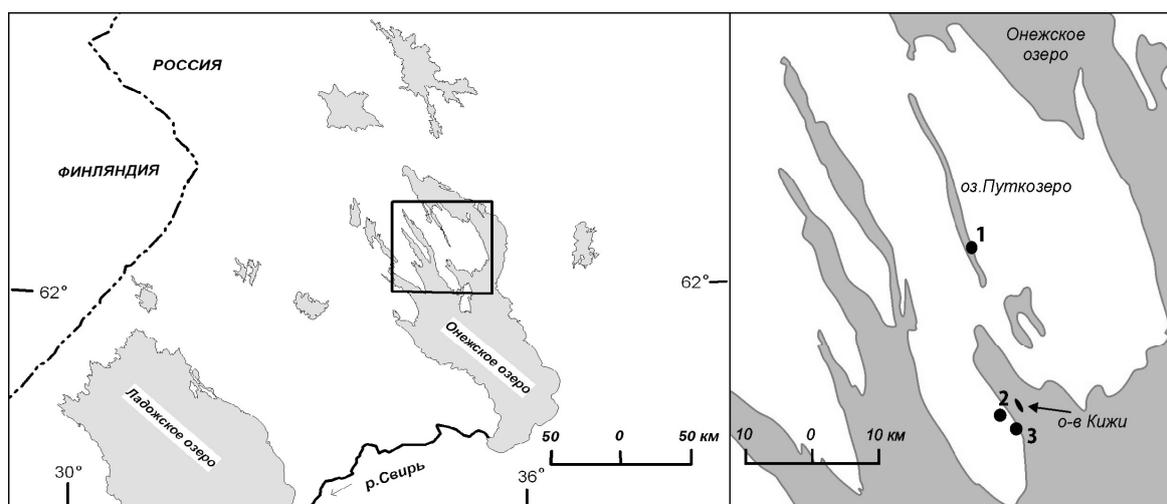


Рис. 1. Картосхемы местоположения Заонежского полуострова и исследованных разрезов (обозначены черными точками):

1 – Фоймогуба, 2 – Замошье, 3 – Боярщина



те проявлений *разломной* тектоники образовались приподнятые блоки и узкие приразломные грабены, выраженные в виде узких линейных котловин озер и заливов. Экзарационная и аккумулятивная деятельность ледника в значительной степени усложнила рельеф коренных пород [Лукашов, Ильин, 1993].

Основной особенностью ледниковых экзогенных процессов на изучаемой территории в позднем плейстоцене явилась усиленная ледниковая экзарация, отразившаяся в составе и мощности морены. Контрастный сельговый рельеф полуострова, широкое распространение слабоустойчивых к механическому воздействию шунгитовых, карбонатных, кварц-альбитовых и других пород способствовали быстрому насыщению местным обломочным материалом придонных горизонтовдвигающегося ледника, которые быстро теряли способность к пластическому течению и отслаивались в виде маломощных локальных морен. В областях развития прочных габбро-долеритов насыщение придонных горизонтов ледника местным обломочным материалом происходило медленнее, что способствовало длительной их транспортировке и формированию более разнообразных по составу основных морен. В результате в Заонежье сформировался моренный покров, мощность которого в значительной степени зависела от рельефа коренных пород, а вещественный состав – от петрографо-минерального состава подстилающих пород протерозоя [Демидов, Лаврова, 2000]. Незначительное содержание  $\text{SiO}_2$  и слабое влияние принесенных с севера ледником фрагментов кислых пород (гранитов и гнейсов) отразилось на процессах почвообразования. Вместо столь характерных для Карелии кислых иллювиально-гумусовых и железисто-гумусовых подзолов здесь на шунгитах, карбонатах и габбро-долеритах сформировались более плодородные дерново-литогенные почвы [Федорец, 2011].

На заключительном этапе ледниковой эпохи, когда происходило активное таяние ледниковых масс, одним из главных рельефообразующих факторов становится деятельность талых ледниковых вод. Они переносили огромное количество обломочного материала и формировали флювиогляциальные гряды (озы и дельты), сложенные песчано-галечно-гравийным материалом мощностью до 50 м. По мере отступления ледникового покрова в Онежском приледниковом водоеме начинается накопление озерно-ледниковых отложений: на глубинах 20–30 м – сезонно-слоистых ленточных глин, в прибрежных районах – алевролитов и песков.

В послеледниковое время доминировали следующие геологические процессы: перера-

ботка берегов, аккумуляция озерных отложений и формирование террас. Освобождаясь от нагрузки материкового льда, земная кора Заонежья начала подниматься, что сопровождалось землетрясениями, которые вызвали изменения ландшафтной обстановки. Они проявились в разрушении форм рельефа, появлении отвесных уступов, мощных обвалов скальных пород и оползней в рыхлых отложениях, раскрытии трещин (сейсморов). Эти и другие палеосейсмодислокации, по данным А. Д. Лукашова [1993], образовались в интервале 7200–6200, 4500–4200, 3200–2100 л. н.

В настоящее время территорию полуострова по характеру рельефа можно разделить на несколько участков. Восточная и южная его части заняты моренной полого-холмистой, местами друмлинзированной равниной, где на фоне относительно ровной поверхности, расположенной на 30–60 м над уровнем озера, встречаются пологие гряды и разделяющие их заболоченные понижения. Мощность морены достигает здесь 6–10 м. Флювиогляциальные системы, состоящие из озовых гряд и дельт, пересекают территорию с севера на юг. Вдоль крупных водоемов и в понижениях рельефа часто развиты озерно-ледниковые осадки, сложенные ленточными глинами (мощностью до 6–7 м), супесями и песками.

Западная часть Заонежья представляет собой зону типичного сельгового денудационно-тектонического рельефа с характерным для него строением четвертичного покрова. Здесь наблюдается система гряд, ориентированных в северо-западном направлении, с относительным превышением над уровнем озера до 120 м. Они ограничены крутыми ступенчатыми склонами и отвесными уступами. Межгрядовые понижения заняты узкими котловинами озер и заливами Онежского озера. Возвышенные участки характеризуются незначительной мощностью морены (до 1 м) или совсем лишены покрова четвертичных осадков. Их мощность в межсельговых понижениях увеличивается до 10 и более метров. Морена здесь часто перекрыта толщей ленточных глин, озерно-ледниковых суглинков или песков. К межсельговым понижениям обычно приурочены и песчано-гравийные флювиогляциальные отложения, слагающие озовые гряды и дельты.

Восточная и западная части Заонежского п-ова разделены возвышенным водоразделом губы Святуха и оз. Путкозеро. Четвертичные отложения представлены здесь чехлом морены, мощность которой увеличивается на склонах сельг и в межсельговых понижениях. Значительные площади водораздела лишены чет-

вертикального покрова. Вдоль тектонических уступов, отделяющих водораздел с запада и востока, имеются протяженные (до 2 км) сейсмоколлювиальные осыпи, представленные хаотическим нагромождением глыб диаметром от десятков сантиметров до 5 метров [Демидов, Лаврова, 2000].

Все типы ледниковых и водно-ледниковых отложений Заонежского п-ова отражают состав коренных пород, за счет разрушения которых они сформировались в ледниковую эпоху [Лукашов, Ильин, 1993]. Широко развитые на шунгитовых сланцах локальные морены с высоким содержанием углерода, калия, азота, а также хорошо усваиваемых растениями микроэлементов, таких как Cu, V, Ni, Zn, B, явились субстратом для формирования «шунгитовых черноземов» – одних из лучших по агротехническим свойствам почв Карелии [Демидов, 1993б]. Особенности рельефа и состава четвертичных отложений во многом определили своеобразие растительности Заонежья.

#### ДИНАМИКА РАСТИТЕЛЬНОСТИ НА ФОНЕ ИЗМЕНЕНИЯ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ В ПОЗДНЕЛЕДНИКОВЬЕ И ГОЛОЦЕНЕ

**Позднеледниковье (AL, DR<sub>3</sub>: 11 800–10 300 л. н.).** В ходе деградации валдайского оледенения в котловине Онежского озера и на прилегающих низменностях формировался крупный приледниковый водоем, площадь и уровень которого неоднократно менялись в зависимости от положения ледникового края, гляциоизостатических движений земной коры, эрозивной деятельности в районах порога стока. Известно, что крупные и глубокие приледниковые водоемы, такие как Онежское, Ладожское озера, Белое море, сыграли особую роль в быстрой деградации оледенения. В глубокой, более 100 м, котловине Онежского приледникового озера преобладал тип дегляциации, при котором происходило всплытие и последующее разрушение периферийной части ледниковой лопасти. Скорость отступления ледникового края при этом составляла не менее 1,0–1,5 км/год, тогда как при фронтальном типе дегляциации скорость не превышала 200–250 м/год. Но и достигнув южного побережья Заонежского п-ова, ледник отступал довольно быстро. Активные ледниковые языки, продвигавшиеся по глубоководным заливам, а также пересеченный рельеф полуострова способствовали быстрому распаду ледниковой лопасти. Дегляциация котловины Онежского озера началась 12 400 л. н., и примерно 11 600 л. н. ледник отступил от северной части Заонежского п-ова [Демидов, 2005, 2006 и др.].

Уровень освобождавшегося от ледникового покрова Онежского приледникового озера постоянно менялся. Водоем начал формироваться в низовьях р. Вытегры и южного побережья современного Онежского озера и, возможно, входил в систему Верхневолжских озер, уровень воды которых составлял 120–130 м [Квасов, 1976]. В результате открытия стока по сквозной долине рек Ошта – Тукша – Оять в бассейн Балтики около 12 500–12 400 л. н. уровень озера падает до 106 м [Демидов, 2006]. Примерно 12 300 л. н. край ледника отступает из долины р. Свири, и водоем получает новый, более низкий порог стока в Балтику [Saarnisto, Saarinen, 2001], при этом уровень воды в его южной части снизился до 85–75 м [Демидов, 2006]. В результате отступления ледника, освобождения новых территорий и поступления талых ледниковых вод Онежское приледниковое озеро к концу аллереда (примерно 11 400 л. н.) достигло максимальных размеров, а уровень его поднялся до 115–130 м в северной части, в то время как в южной он составлял 70–85 м. Около 11 300 л. н. произошла регрессия водоема в результате гляциоизостатического поднятия земной коры, открытия нового порога стока в Белое море, а несколько позже – в Ладожское озеро через северную часть Онежско-Ладожского водораздела и р. Видлицу. В целом уровень Онежского озера упал на 20–25 м и составил 95–100 м; после этого наступил длительный период его стабилизации [Демидов, 2005, 2006]. Следующая масштабная регрессия Онежского озера, потерявшего связь с отступившим в западную Карелию краем ледника, произошла в самом конце позднего плейстоцена около 10 300 л. н., после возобновления стока через р. Свирь в Ладогу, что вызвало падение его уровня примерно на 20 м и осушение обширных территорий. До 10 700 л. н. в Онежском приледниковом озере накапливались ленточные глины; затем, когда край ледника отступил за пределы его бассейна, в нем началось отложение массивных глин и алевролитов.

Заключительные этапы валдайского оледенения характеризовались значительными климатическими колебаниями. Количественные показатели климата получены лишь для позднего дриаса: средние температуры ( $t_{\square}$ ) июля были ниже современных на 3–6 $\square$  января – на 8–14 $\square$  года – на 5–9 $\square$  осадков выпадало меньше на 175–250 мм/год (рис. 4). В предшествующее ему потепление интерстадиала аллеред в районе Заонежского п-ова, находящегося в приледниковой зоне, отрицательные отклонения температур и осадков могли быть более существенными. При этом континентальность климата несколько ослаблялась под влиянием огромного приледникового водоема.

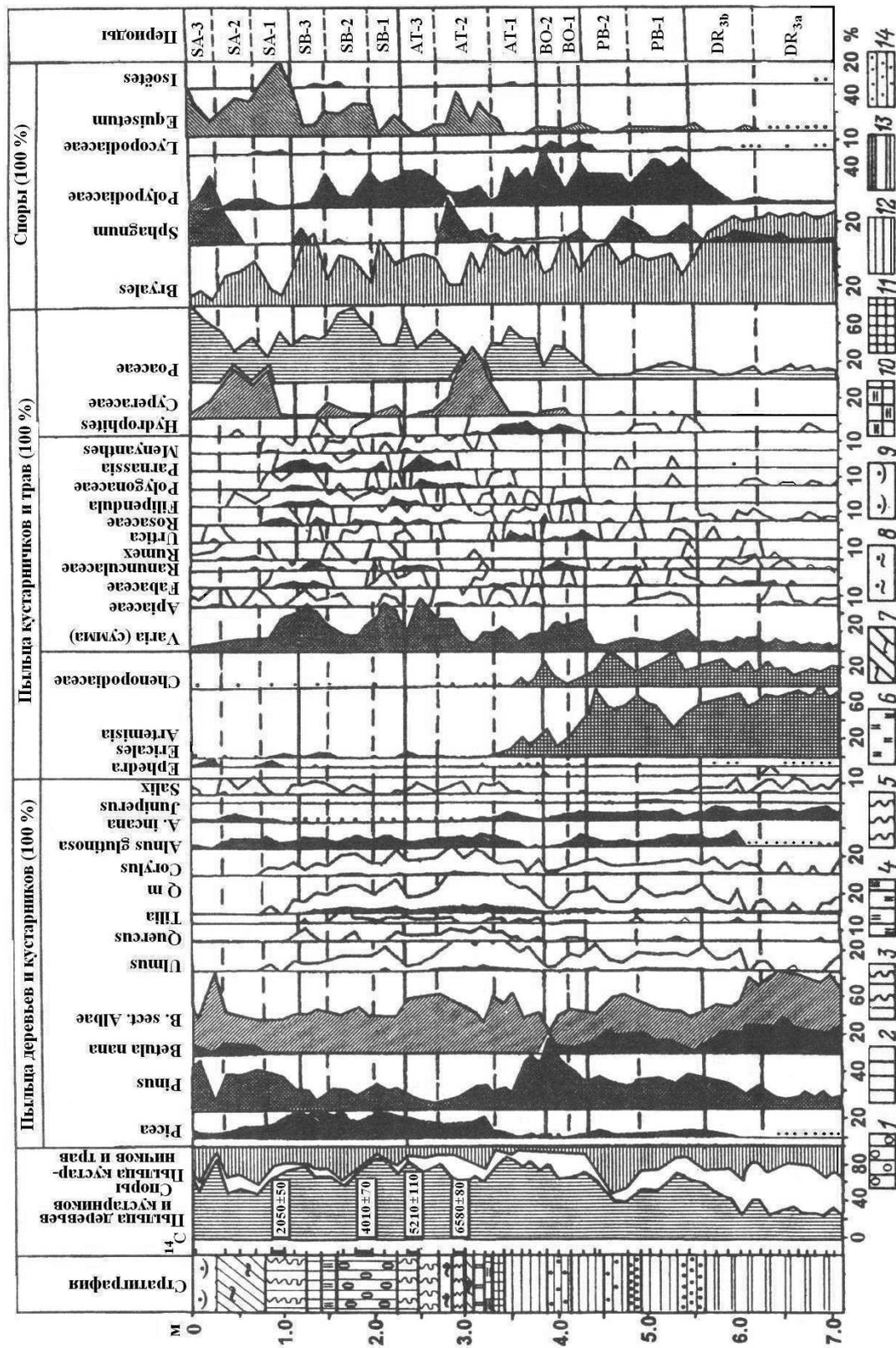


Рис. 3. Спорово-пыльцевая диаграмма озерно-болотных отложений разреза Замощье: слева – стратиграфическая колонка: 1–8 – торф низинный; 1 – березовый, 2 – древесно-торфяной, 3 – древесно-травяной, 4 – древесно-травяной, 5 – тростниковый, 6 – травяной, 7 – осоково-сфагновый, 8 – сфагновый переходный (*S. centrale*); 9 – сфагновый переходный (*S. centrale*); 10 – сапропелевидный торф; 11 – сапропель; 12–14 – глины: 12 – массивная, 13 – с линзами мелкого песка, 14 – ленточная. В диаграмме закрашенные фигуры отображают содержание (в %) пыльцы и спор указанных таксонов, незакрашенные – 10-кратное его увеличение, точки – количество их менее 1 %

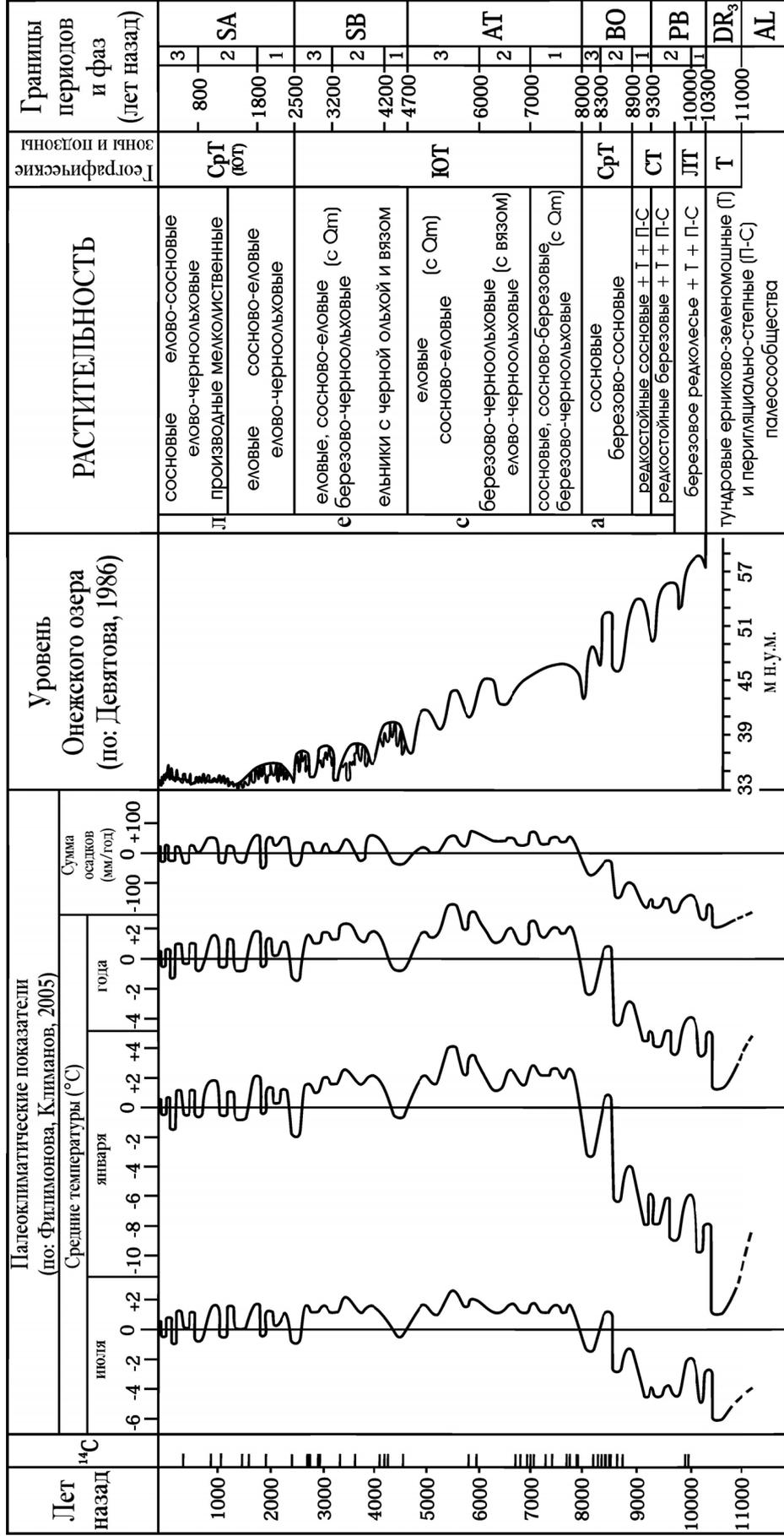


Рис. 4. Динамика климата, уровня Онежского озера и растительности в позднеледниковые и голоценовые периоды. Т – тундра, ЛТ – лесотундра, СТ – северная тайга, СрТ – средняя тайга, ЮТ – южная тайга, Qm – широколиственные породы

Развитие растительного мира Заонежья началось с расселения растений, которое происходило по мере освобождения полуострова от ледникового покрова. В это время почти вся его территория была покрыта водами Онежского приледникового водоема, и над водной поверхностью возвышались лишь отдельные острова, вытянутые в субмеридиональном направлении. Возможность произрастания растений обеспечивалась присутствием в субстрате даже незначительных элементов минерального питания и поступлением их с водами тающих ледников. Пионерами зарастания, по всей вероятности, были водоросли и лишайники. Впоследствии появляются высшие растения, пыльца которых сохранилась в отложениях (рис. 2). Они произрастали на щебнистых и каменистых грунтах (*Dryas octopetala*, *Ephedra*, *Eurotia ceratoides*, *Saxifraga oppositifolia*, *Saxifraga* spp., *Thalictrum alpinum*, *Botrychium boreale*, *Cryptogramma crispa*, *Diphasiastrum alpinum*), а также на субстратах с несформированным и нарушенным почвенным покровом (*Chenopodium album*, *Ch. polyspermum*, *Ch. rubrum*, *Kochia laniflora*, *K. scoparia*, *Artemisia* spp.). Они нетребовательны к условиям обитания, обладают устойчивостью к смене температур, обеспеченностью водой, способностью эффективно использовать солнечное освещение. Именно такие растения могли существовать на лишенных почвенного покрова островах – будущих возвышенностях Заонежского п-ова. Из занесенных различными агентами (ветром, водой) семян прорастали всходы, впоследствии обеспечивающие семенами данный участок территории и создающие пионерную группировку, в которую затем проникали новые виды. По мере отступления ледника и снижения уровня приледникового водоема, а также формирования почв на островах и окружающих территориях структура растительного покрова постоянно усложнялась. Встречались лесные, тундровые и степные ценозы, включающие виды разнообразной экологической приуроченности. Сухость воздушных масс сочеталась с повышенным увлажнением грунтов, обусловленным близостью деградирующего ледникового покрова. Все это создавало условия для совместного произрастания ксерофитов, мезоксерофитов, мезофитов и гигрофитов. В позднеледниковых отложениях Заонежского п-ова присутствует пыльца разнообразных по географическому распространению видов: арктоальпийских (*Dryas octopetala*, *Saxifraga oppositifolia*, *Thalictrum alpinum*, *Oxyria digyna*, *Diphasiastrum alpinum* и др.), гипоарктических (*Betula czerepanovii*, *Rubus chamaemorus*,

*Botrychium boreale*, *Huperzia appressum*, *Lycopodium pungens*, *Selaginella selaginoides* и др.), бореальных (*Alnus incana*, *Diphasiastrum complanatum*, *Lycopodium clavatum* и др.), степных (*Ephedra*, *Helianthemum*, *Eurotia ceratoides*, *Kochia scoparia*, *Kochia laniflora* и др.).

Растительный покров был несомкнутый, о чем свидетельствует низкая концентрация пыльцы, а также встречаемость в отложениях пыльцы гелиофитов (*Ephedra*, *Hippophae rhamnoides*, *Helianthemum*). Пионерные растительные группировки чередовались с оголенными грунтами. Одним из важнейших факторов, лимитирующих расселение растительности, была многолетняя мерзлота, препятствующая росту корней вглубь. Существование ее на рассматриваемой территории подтверждается присутствием галофитов (*Atriplex nudicaulis*, *Salicornia herbacea*, *Salsola kali*), находящих благоприятные местообитания в засоленных депрессиях рельефа. В условиях сухого континентального климата происходило накопление солей в поверхностном слое почвы, а многолетняя мерзлота препятствовала их выносу в более глубокие горизонты [Гричук, Гричук, 1960]. Являясь преградой для проникновения влаги на глубину, она способствовала переувлажнению почв, что в свою очередь приводило к процессам солифлюкции. Малоснежные морозные зимы и сильные ветра, характерные для приледниковых зон, вызывали эрозию почв. Процессы солифлюкции и эрозии создали подходящие местообитания для растений, произрастающих на грунтах с нарушенными и несформированными почвами (таксоны указаны выше).

Большое значение для формирования и распределения растительных сообществ имели рельеф и покровные четвертичные отложения. Чередование равнинных участков, гряд, холмов, сложенных глинами, суглинками и разнородными песками, а также возвышенностей, лишенных четвертичного покрова, создавали самые разнообразные условия для существования растений. Возвышенные участки и склоны, представленные каменистыми россыпями, были заняты ксерофильными группировками (виды семейства *Chenopodiaceae*, родов *Artemisia*, *Ephedra*, *Helianthemum*, а также *Dryas octopetala*, *Cryptogramma crispa*, *Huperzia appressum* и др.). В понижениях, местах скопления снега, являющегося защитой от холодных зимних ветров, создавались благоприятные местообитания для тундроподобных ерниково-зеленомошных сообществ. В их составе, помимо *Betula nana* и *Bryales*, принимали участие *Rubus chamaemorus*, *Selaginella selaginoides*, виды родов *Salix*, *Pedicularis* и семейств *Cyperaceae*, *Poaceae*.

Одним из контролирующих факторов, определяющих специфичность растительности позднеледниковья, являлось постоянное обнажение поверхности суши после отступления ледника и понижения уровня приледникового водоема, что приводило к длительному существованию палеосообществ, характерных для несформированных почв.

Комплекс водорослей рода *Pediastrum* (*Pediastrum boryanum* var. *boryanum*, *P. integrum* var. *integrum*, *P. kawraiskij*, *P. privum*) свидетельствует о том, что Онежский приледниковый водоем был холодным, глубоководным и олиготрофным. Такие условия не способствовали распространению водных и прибрежно-водных растений.

Вопрос о произрастании древесных пород в позднеледниковое время сложен и неоднозначен. Согласно данным, содержание их пыльцы в отложении этого времени довольно велико (рис. 3). Большая часть ее, скорее всего, является результатом дальнего ветрового заноса и переотложения, о чем свидетельствует низкая концентрация пыльцы древесных растений. В то же время наличие достаточно благоприятных местообитаний создавало условия для произрастания некоторых древесных пород, обладающих широкой амплитудой приспособляемости к низким температурам, холодным почвам и многолетней мерзлоте. Среди них *Betula pubescens*, *B. czerepanovii*, *Alnaster fruticosus*, *Alnus incana*. Вполне вероятно, что в конце аллереда редкостойные древесные ценозы или отдельные деревья находили благоприятные для них местообитания.

Новое, значительное похолодание в позднем дриасе вызвало очередное наступление ледника. В условиях холодных малоснежных зим процессы солифлюкции, эрозии и выветривания плохо закрепленных грунтов усилились. Это привело к расширению площадей, занятых сообществами щебнистых, каменистых грунтов и нарушенных почв (виды *Artemisia*, *Chenopodiaceae* и другие). Участие в растительном покрове древесных сообществ уменьшилось, а тундровые ерниково-зеленомошные ценозы (рис. 4) произрастали в благоприятных для них местообитаниях. При этом флористический состав растительности позднеледниковья практически не изменился.

**Голоцен (10 300 л. н. – настоящее время)** характеризовался увеличением тепло- и влагообеспеченности, вызвавшим необратимую направленную динамику растительного покрова, в результате чего безлесные экосистемы позднего дриаса сменились березовым редколесьем, а затем таежными лесами.

**Пребореальный период (РВ: 10 300–9300 л. н.)** начался существенным потеплением климата, во время которого максимальная  $t_{\text{июля}}$  была ниже современной на 2° января – на 6° года – на 4° осадков меньше на 150 мм/год. Далее (в РВ-2: 10 000–9300 л. н.) климат был нестабильный и более холодный, особенно зимой. Диапазон отклонений указанных параметров составлял 4–4,5°, 6–9°, 5–7° и 150–200 мм/год, соответственно (рис. 4).

Уровень воды в Онежском озере направленно снижался, причем с чередованием трансгрессий и регрессий (рис. 4). В водоеме в местах исследованных разрезов Замощье и Боярщина с Заонежского п-ова [Елина, Филимонова, 1999; Елина и др., 1999, 2000; Elina et al., 2010] откладывались массивные глины. В них встречались прослойки мелкого песка, которые достаточно уверенно коррелируют с регрессивными стадиями: первая – на контакте DR<sub>3</sub>/РВ, вторая – в середине РВ, третья – в его конце (рис. 3, 4).

По мере снижения уровня Онежского озера над поверхностью воды поднимались новые острова, которые в дальнейшем сливались в более крупные. На освобождающихся от воды грунтах расселялись *Artemisia*, *Chenopodiaceae* (в том числе *Chenopodium album*, *Ch. foliosum*, *Ch. glaucum*, *Ch. hybridum*, *Ch. polyspermum*, *Ch. rubrum*, *Eurotia ceratoides*, *Salicornia herbacea*, *Salsola kali*) и другие растения-пионеры. Их группировки как бы следовали за отступающими водами озера и были широко представлены здесь до конца пребореала. В начале периода значительная часть территории была занята ерниково-зеленомошными тундрами; вдоль ручьев встречались ерники сфагновые и ивняки. Активное распространение березы привело к уменьшению их участия в растительном покрове. Долше других сохранялись тундровые сообщества, приуроченные к щебнисто-каменистым грунтам на вершинах и склонах гряд с высокими гипсометрическими отметками. Существенная роль полынно-марево-разнотравных палеосообществ в РВ-периоде была обусловлена еще довольно холодным и сухим климатом, охлаждающим влиянием Онежского озера и появлением новых участков суши в результате снижения уровня воды последнего. В районах Карелии, более удаленных от крупных водоемов, такие сообщества были характерны больше для DR<sub>3</sub>, в РВ-периоде их участие в растительном покрове уменьшалось [Елина, 1981; Филимонова, 1995, 2014; Лаврова, 2005, 2006 и др.].

В первой половине пребореала на равнинных участках, вершинах и склонах гряд распро-

странились березовые редколесья (*Betula czerepanovii*, *B. pubescens*), возможно, с небольшой примесью *Pinus sylvestris* и наземным покровом из *Betula nana*, *Salix*, *Ericales*, *Poaceae*, *Bryales*, *Lycopodiaceae*. Во влажных местообитаниях преимущественное развитие имели крупнотравные березовые редколесья с *Alnus incana*, в депрессиях с хорошим проточным увлажнением, с глинистыми и суглинистыми грунтами – березово-ольховые и ольховые злаково-папоротниковые сообщества с *Angelica sylvestris*, *Filipendula ulmaria*, *Geum rivale*. Во второй половине РВ-2 (примерно со времени 9700 л. н.) большее значение приобретают березовые (из *Betula pubescens*) и сосново-березовые редкостойные леса, близкие по облику к северотаежным. Ольха входила в состав березняков крупнотравных и формировала ольховники.

Установлено, что на протяжении пребореала роль ксерофитов, галофитов, видов, характерных для несформированных и нарушенных грунтов, а также в целом арктических, арктоальпийских, гипоарктических и степных элементов флоры уменьшилась. При этом существенно возросло значение бореальных видов, особенно мезофитов и гидрофитов. Из трав встречались *Apiaceae*, *Asteraceae* (*Aster*, *Tanacetum* type), *Brassicaceae*, *Caryophyllaceae*, *Ephedra*, *Fabaceae*, *Galium*, *Lamiaceae* (*Mentha* и др.), *Myosotis*, *Polygonaceae* (*Bistorta officinalis*, *Rumex* и др.), *Ranunculaceae* (*Thalictrum alpinum* и др.), *Rosaceae* (*Dryas octopetala*, *Filipendula ulmaria* и др.), *Scrophulariaceae*, *Urtica*, *Cyperaceae*, *Poaceae*, *Polypodiaceae* (*Polypodium vulgare* и др.). Среди *Lycopodiaceae* отмечены *Diphasiastrum alpinum*, *D. complanatum*, *Huperzia appessum*, *Lycopodium pungens*. Появление мелководных заливов способствовало произрастанию водно-болотных растений (*Cyperaceae*, *Myriophyllum spicatum*, *Parnassia palustris*, *Phragmites australis*, *Sparganium*, *Typha angustifolia*, *T. latifolia*, *Equisetum*, *Isoëtes*, *Bryales*, *Sphagnum*).

В целом природно-климатические условия пребореала не были благоприятными для существования человека, хотя не исключено, что во время потепления по берегам мелководных заливов могли существовать временные поселения.

Для **бореального периода (ВО: 9300–8000 л. н.)**, начавшегося при достаточно низких климатических значениях, было характерно существенное потепление климата. В максимум его 8500 л. н. температурные показатели в бассейне Онежского озера были близки к современным или несколько превышали их [Елина и др., 1984; Девятова, 1986; Филимонова,

Климанов, 2005]. При похолодании 8200 л. н. они вновь стали ниже их:  $t_{\text{июля}}$  – на 1,5° января – на 3,5° года – на 2,5° Количество осадков при этом было меньше на 25 и 75 мм/год, соответственно (рис. 4). Таким образом, бореал характеризовался более сухим климатом по сравнению с настоящим.

Уровень Онежского озера на протяжении ВО-периода изменялся: трансгрессии несколько раз сменялись регрессиями (рис. 4). Во время последней из них он снизился до 43 м н. у. м., в результате чего площадь островов существенно увеличилась.

Растительность, реагируя на изменения природно-климатических условий, достаточно быстро менялась: от северотаежной – в первой трети бореала до среднетаежной – далее. Доминирующими становятся хвойные леса: сосновые и березово-сосновые зеленомошные и злаково-разнотравные; они занимали центральную часть островов. На меньших высотах, а также в неглубоких, хорошо проточных понижениях рельефа произрастали березовые (с ольхой) крупнотравные леса с *Poaceae*, *Polypodiaceae* (*Dryopteris linnaeana*, *D. phegopteris*, *D. thelypteris* и др.) и обильным разнотравьем: *Apiaceae*, *Fabaceae*, *Liliaceae*, *Polygonaceae* (*Bistorta officinalis* и др.), *Ranunculaceae* (*Thalictrum* и др.), *Rosaceae* (*Filipendula ulmaria* и др.), *Rumex*, *Urtica* и другие.

Присутствие в отложениях этого времени пыльцы *Artemisia* и *Chenopodiaceae* (рис. 3) свидетельствует об освобождении от воды новых территорий и появлении местообитаний с соответствующими для них экологическими условиями. Из реликтов позднеледниковой эпохи отмечена пыльца *Hippophae rhamnoides*, *Ephedra* и споры *Dyphasiastrum alpinum*. Характерно также значительное содержание спор *Lycopodiaceae* (*Dyphasiastrum alpinum*, *D. complanatum*, *D. tristachium*, *Huperzia selago*, *Lycopodium annotinum*, *L. clavatum*, *L. pungens*). Известно, что плауны наиболее типичны для редкостойных лесов и открытых незалесенных участков, в том числе оголенных каменистых грунтов. О существовании многочисленных мелководных заливов свидетельствует увеличение количества пыльцы и спор водных (*Myriophyllum spicatum*, *Nymphaea*, *Potamogeton*, *Sparganium*, *Isoëtes*) и прибрежно-водных (*Parnassia palustris*, *Phragmites australis*, *Typha angustifolia*, *T. latifolia*, *Alisma*, *Cyperaceae*) растений.

Появление новых территорий при снижении уровня Онежского озера и улучшение климатических условий в бореале создали благоприятную

обстановку для жизнедеятельности людей. Близость водоема позволила сочетать собирательство (грибы, ягоды), рыбную ловлю и охоту на лесных (лось, медведь, заяц и др.) и водоплавающих (гуси, утки и др.) представителей фауны.

**Атлантический период (АТ: 8000–4700 л. н.)** – время климатического оптимума и значительных изменений в гидрологии и растительности. На всем его протяжении температурные характеристики превышали современные их значения: в июле – на 1–2,5 °C, январь – на 1–4 °C. Среднегодовое количество осадков в основном было больше на 50–75 мм/год, но во второй половине АТ-3 (особенно 5200 л. н.) оно снизилось на фоне достаточно высоких температур (рис. 4), что вызвало увеличение сухости климата в это время.

Формирование природных комплексов в бассейне Онежского озера в АТ-1 (8000–7000 л. н.) происходило под воздействием теплого и влажного климата, значительной трансгрессии (более 3 м) Онежского озера (рис. 4), подъема уровня воды в малых и средних водоемах, а также грунтовых вод, в том числе на болотах [Филимонова, 2010 и др.]. В середине АТ-2 (7000–6000 л. н.) на фоне уменьшения влажности климата и продолжающегося подъема Балтийского кристаллического щита уровень Онежского озера упал на 5 м. Последующие его колебания, синхронные чередованию эпох более влажного и сухого климата, по амплитуде были меньше.

Следствием регрессии, предшествующей АТ-периоду, было отделение от Онежского озера депрессии, занятой в настоящее время болотом Замощье, и образование здесь мелководного, зарастающего водоема. Подтверждением этого является увеличение встречаемости пыльцы и спор водных и болотных растений, а также формирование слоев сапропеля и сапропелевидного торфа мощностью по 10 см в его центральной части во второй половине АТ-1 (рис. 3). Накопление здесь торфа началось примерно 6700–6600 л. н., что соответствует среднеатлантической регрессии Онежского озера. С этого времени указанное болото уже не заливалось его водами [Елина, Филимонова, 1999 и др.].

Потепление и увеличение влажности климата создало условия для расселения широколиственных пород (*Ulmus laevis*, *U. scabra*, *Quercus robur*, *Tilia cordata*, *Acer platanoides*), а также *Corylus avellana* и *Alnus glutinosa*. Максимального распространения в Заонежье они достигли в АТ-2, что подтверждено радиоуглеродной датировкой 6580 ± 80 л. н. (ЛУ-3422). Зональная растительность в АТ-периоде при-

обретает южнотаежный облик. Наряду с сосновыми и березово-сосновыми лесами, которые в начале периода продолжали доминировать, распространяются ельники травяно-зеленомошные, которые с АТ-2 (~7000 л. н.) становятся доминирующими. Депрессии рельефа с проточным увлажнением и богатыми почвами заняли березово-черноольховые, а затем елово-черноольховые леса с примесью вяза и лещины, а также богатым травяным покровом (*Angelica sylvestris*, *Bistorta officinalis*, *Filipendula ulmaria*, *Geum rivale*, *Humulus lupulus*, *Urtica*, *Fabaceae*, *Liliaceae*, *Polypodiaceae* и др.). В лесных сообществах встречались *Alnus incana*, *Sorbus aucuparia*, *Viburnum opulus*, *Frangula alnus*, *Lonicera*, *Ribes*, *Salix*. Береза входила в состав хвойных лесов, формировала постпирогенные березняки и березово-травяно-моховые евтрофные сообщества на болотах. Особенно от пожаров страдали сосновые леса, произраставшие в сухих местообитаниях, что нашло отражение в СПД Замощье (рис. 3): содержание пыльцы *Pinus sylvestris* уменьшалось, а *Betula sect. Albae* – возрастало, эпизодически встречались пыльца *Chamaenerion angustifolium* и угольные частички.

Мелководья продолжали зарастать водными и болотными растениями (к ранее идентифицированным таксонам добавились *Menyanthes trifoliata*, *Hydrocharis*, *Nuphar*, *Triglochin*). На контакте с сушей были обычны тростниковые и тростниково-осоковые мелкозалежные болота, сменившиеся в дальнейшем травяно-сфагновыми низинными.

Атлантический период – максимально благоприятное время для жизни людей; этому способствовало наличие многокилометровых береговых полос с высокими, сухими грядами, а также обилие растительных ресурсов, рыб, птиц и зверей.

**Суббореальный период (SB: 4900–2500 л. н.)** начался с резкого похолодания и уменьшения влажности климата до минимальных значений 4500 л. н., что предопределило дальнейший ход изменений природы. В это время, согласно климатическим реконструкциям по 7 СПД из бассейна Онежского озера [Елина и др., 1984; Филимонова, Климанов, 2005 и др.], t июля были на 0,5–1 °C, января – на 1–2 °C и количество осадков – на 50 мм/год меньше, чем в настоящее время. С SB-2 (4200 л. н.) температуры вновь увеличиваются и колеблются в тех же пределах, как и в АТ-1, но при меньшем среднегодовом количестве осадков. Наиболее сухим климат был в SB-1 (4700–4200 л. н.) и после 3900 л. н. (рис. 4).

Похолоданию и уменьшению количества осадков в начале SB-периода соответствуют регрессия Онежского озера и более мелких водоемов, уменьшение уровня грунтовых вод, в том числе на болотах, где распространились древесные сообщества. Во время среднесуббореальной трансгрессии вновь появляются влаголюбивые растения, что нашло отражение в стратиграфии торфяной залежи болота Замошье [Елина, Филимонова, 1999; Елина и др., 1999].

В целом снижение уровня воды в озере привело к увеличению площади суши, а значительное похолодание и уменьшение влажности климата обусловило постепенную смену южно-таежных лесов на среднетаежные. Наибольшее распространение в суббореале имели еловые и сосново-еловые зеленомошные леса, которые занимали озерно-ледниковые равнины и склоны сельг. Широколиственные породы еще присутствовали в их древостое, но чаще – в березово-черноольховых и елово-черноольховых влажных лесах. К концу периода их участие в составе лесов уменьшилось. В подлеске встречались *Corylus avellana*, *Populus tremula*, *Sambucus racemosa*, *Sorbus aucuparia*, *Viburnum opulus*, *Ribes* spp. На скальных грядах произрастали сосняки кустарничково-зеленомошные и лишайниковые. Береза присутствовала в лесах в виде примеси, формировала постпирогенные березняки и играла главную роль в облесении болот.

В травяном покрове выделены несколько флористических свит, характерных для лесов и опушек с влажными и богатыми почвами (*Thalictrum*, *Urtica*, *Polypodiaceae*); для влажных сообществ на периферии болот (*Bistorta officinalis*, *Filipendula ulmaria*, *Geum rivale*); для лугоподобных влажных (*Parnassia palustris*, *Cyperaceae*) и более сухих сообществ (*Chamaenerion angustifolium*, *Galium*, *Potentilla*, *Fabaceae*, *Liliaceae*, *Ranunculaceae*).

Прибрежные заросли водных и водно-болотных растений повсеместно сменяются травяными евтрофными болотами; возраст одного из них –  $2770 \pm 60$  лет (ЛУ-3423). Болота получают уже довольно широкое распространение, особенно к концу периода. В это время, по-видимому, появились настоящие луга или лугоподобные сообщества, о чем свидетельствует значительное количество и состав пыльцы трав в СПД (рис. 3).

Климат, появление новых территорий, обилие разных пищевых ресурсов, лесов с массой полезных растений способствовали расселению людей и созданию оседлых поселений.

**Субатлантический период (SA: 2500 л. н. – настоящее время)** – этап истории природы и климата, на протяжении которого береговая линия полуострова обрела современные очертания, а также сложился современный облик ландшафтов. Формирование последних происходило под влиянием естественных и антропогенных факторов. В целом SA-период характеризовался дальнейшим похолоданием климата по отношению к предыдущим двум периодам. В самом начале его t<sub>июля</sub> были на 1<sup>□</sup> января на 2<sup>□</sup> ниже современных, осадков выпадало меньше на 50 мм/год. Далее температурный режим неоднократно менялся; синхронно изменялось и количество осадков (рис. 4). Наиболее значительные потепления имели место в фазу SA-2 (1800–800 л. н.), соответствующую «эпохе викингов», особенно около 1800 л. н. и в «малый климатический оптимум средневековья» (1100–1000 л. н.), когда t<sub>июля</sub> были на 1,5<sup>□</sup>и января – на 2<sup>□</sup> выше современных, а осадков выпадало больше на 75 и 50 мм/год, соответственно. Фаза SA-3 (последние 800 лет) началась глобальным похолоданием климата с экстремумом 700 л. н., когда t<sub>июля</sub> были на 1–1,5<sup>□</sup> января на 1–2<sup>□</sup> ниже современных значений, а количество осадков – как сейчас или меньше на 50 мм/год. Далее максимальное снижение температур отмечено 500, 200 и чуть более 100 л. н., повышение – 600, 300, 170–150 л. н. В конце первой половины XX в. началась новая волна потепления [Климанов, Елина, 1984; Филимонова, Климанов, 2005 и др.].

Увеличение общей увлажненности климата привело к повышению базиса эрозии и как следствие уровня грунтовых вод, в том числе на болотах. Для этого времени отмечено увеличение роли влаголюбивых болотных сообществ, скорости накопления торфа и уменьшение степени его разложения [Елина, Филимонова, 1999; Кузнецов и др., 1999 и др.].

В первой половине SA-периода доминировали еловые среднетаежные леса, особенно на моренной полого-холмистой равнине в восточной части Заонежского п-ова. Сосновые леса большее распространение имели в западном сельговом районе. Черноольховые и черноольхово-еловые леса с богатым травяным покровом занимали межсельговые котловины и понижения рельефа с хорошим проточным увлажнением. Береза входила в состав указанных лесов, формировала березняки крупнотравные и постпирогенные, а также участвовала в облесении болот. В местах с богатыми почвами произрастали широколиственные породы (*Ulmus*, *Tilia*).

Во второй половине SA-периода, особенно в последнее 1000-летие, участие хвойных и особенно еловых лесов в растительном покрове уменьшилось, а мелколиственных – возросло. В значительной степени это было обусловлено агрокультурным освоением территории. Ельники, занимавшие территории с богатыми почвами, вырубали или сжигали под пашни. Сосну использовали как строительный материал, для получения древесного угля и на дрова. В результате активной хозяйственной деятельности человека коренные леса были в основном уничтожены, и на их месте появились населенные пункты, луга, пастбища и пашни, а также разнообразные производные леса. После того как сельхозугодья забрасывали, они зарастали березой, осиной и ольхой серой.

Антропогенное воздействие нашло отражение в спорово-пыльцевых диаграммах. В них прослеживается уменьшение доли пыльцы хвойных пород, особенно *Picea*, увеличение количества и разнообразия пыльцы трав, присутствие угольных частичек. Начинает более часто встречаться пыльца эрозиофилов, т. е. растений вторичных местообитаний (*Chenopodium album*, *Ch. rubrum*, *Ch. polyspermum*, *Chamaenerion angustifolium*, *Artemisia*, *Potentilla*, *Ranunculus*, *Poaceae*). Появляется также пыльца рудеральных растений (*Galium*, *Potentilla*, *Plantago*, *Rumex*, *Urtica*, *Apiaceae*, *Chenopodiaceae*, *Geraniaceae*), сеgetальных сорняков (*Centaurea*, *Asteraceae*, *Caryophyllaceae*, *Cichoriaceae*, *Fabaceae*, *Lamiaceae*) и культурных злаков (*Cerealia*). Изменения в спорово-пыльцевых спектрах, описанные выше, свидетельствуют о начале земледелия на территории Заонежского п-ова около 1100–900 л. н. Это подтверждается радиоуглеродными датировками 1140 ± 50 л. н. (ЛЕ-6531) и 950 ± 110 л. н. (ЛЕ-6796), полученными при исследовании отложений болот Мошгуба и Шлямино [Лаврова и др., 2007]. Они хорошо соотносятся с датировкой 1060 ± 60 л. н. (ТА-1443) начала земледелия на Онежско-Ладожском перешейке в районе пос. Эссоила на оз. Сямозеро [Экман, Журавлёв, 1986].

## Заключение

Согласно выполненным реконструкциям доминирующая растительность на Заонежском п-ове с аллереда до современности имела следующую последовательность: перигляциально-степные и тундровые сообщества (AL, DR<sub>3</sub>; 11 800–10 300 л. н.) → **лесотундра**: березовое (с примесью сосны и ольхи) редколесье в сочетании с перигляциально-степными и тундровыми сообществами (PB-1, 2: 10 300–9600 л. н.) → **северная тайга**: редкостойные березовые и

сосново-березовые леса (PB-2: 9600–9300 л. н.) → редкостойные березово-сосновые и сосновые леса (BO-1: 9300–8900 л. н.) → **средняя тайга**: сосновые и березово-сосновые леса (BO-2, 3: 8900–8000 л. н.) → **южная тайга**: сосновые, сосново-березовые и березово-черноольховые леса с широколиственными породами, лещиной (Qm) и елью (AT-1: 8000–7000 л. н.) → еловые, сосново-еловые, березово- и елово-черноольховые леса с Qm (AT-2, 3: 7000–4700 л. н.) → еловые, сосново-еловые, березово-черноольховые леса с Qm и ельники с черной ольхой и вязом (SB: 4700–2500 л. н.) → **средняя тайга (с элементами южной тайги)**: еловые, сосново-еловые, елово-черноольховые леса с присутствием Qm (SA-1, 2: 2500–1300 л. н.) → сосновые, елово-сосновые и елово-черноольховые леса с присутствием вяза и липы, производные березняки, сероольшаники (SA-2, 3: 1300 л. н. – настоящее время).

Специфика и богатство природной среды Заонежья обусловлены историей геологического развития и климата, наличием карбонатных и шунгитовых пород, разнообразием форм рельефа и гранулярного состава четвертичных отложений, создавших пеструю гамму местообитаний для произрастания растений с разной степенью требовательности к освещенности, влаго- и теплообеспеченности, минеральному питанию. Эти и другие природные черты Заонежья способствовали закреплению не только отдельных видов, но и целых сообществ, существовавших здесь во время климатического оптимума. Это елово-липняковые леса, черноольховые и черноольхово-еловые топи. В континентальной части Заонежья и на островах встречаются *Tilia cordata*, *Ulmus laevis*, *U. scabra*. В местах с богатыми почвами произрастают также неморальные виды травянистых растений [Кравченко, 1993; Кузнецов, 1993 и др.].

Сохранились и реликты холодного, позднеледникового времени, одним из представителей которых является солнцезвезд монетолистный (*Helianthemum nummularium*), обнаруженный на о. Большом Леликовском [Кузнецов, 1997]. Пыльца его, встречающаяся во многих разрезах позднеледниковых отложений Карелии, свидетельствует о том, что он был постоянным компонентом перигляциальных ценозов [Демидов, Лаврова, 2001; Лаврова, 2011]. В настоящее время северная граница распространения этого вида протягивается от Аландских островов до юго-западного побережья Финляндии. К северу и востоку известно всего пять местообитаний: два из них расположены в Финляндии, два – в Карелии (северный берег оз. Янисъярви и Заонежье) и одно – на Турьем мысу Кольского п-ова [Vasari, Vasari, 1999; Кравченко, 2007].

Авторы выражают глубокую признательность д. б. н. О. Л. Кузнецову и к. б. н. А. В. Кравченко за ценные консультации и К. С. Мяттонен за помощь в оформлении рисунков.

Работа выполнена в рамках ГЗ тем № 0221-2014-0007 и № 0222-2014-0008, частично – в рамках проекта РНФ № 14-17-00766.

## Литература

- Бискэ Г. С., Лак Г. Ц., Лукашов А. Д. и др. Строе-ние и история котловины Онежского озера. Петро-заводск: Карелия, 1971. 74 с.
- Гричук М. П., Гричук В. П. О приледниковой расти-тельности на территории СССР // Перигляциальные яв-ления на территории СССР. М.: МГУ, 1960. С. 66–100.
- Гричук В. П., Мальгина Е. А., Моносзон М. Х. Зна-чение палеоботанических материалов для страти-графии валдайских отложений // Последний ледни-ковый покров на северо-западе европейской части СССР. М.: Наука, 1969. С. 57–105.
- Девятова Э. И. Природная среда и ее изменения в голоцене (по побережью севера и центра Онежского озера). Петрозаводск: Карелия, 1986. 110 с.
- Демидов И. Н. Строение ленточных глин и осо-бенности дегляциации Центральной Карелии // Во-просы геологии докембрия Карелии. Петрозаводск: КарНЦ РАН, 1993а. С. 127–151.
- Демидов И. Н. Развитие оледенения и формиро-вание четвертичных отложений на Заонежском по-луострове // Кижский вестник. № 2. Заонежье. Пет-розаводск, 1993б. С. 13–23.
- Демидов И. Н. Деградация поздневалдайского оледенения в бассейне Онежского озера // Геоло-гия и полезные ископаемые Карелии. Вып. 8. Петро-заводск: КарНЦ РАН, 2005. С. 134–142.
- Демидов И. Н. О максимальной стадии развития Онежского приледникового озера, изменениях его уровня и гляциоизостатическом поднятии берегов в позднеледниковье // Геология и полезные иско-паемые Карелии. Вып. 9. Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2006. С. 171–182.
- Демидов И. Н., Лаврова Н. Б. Особенности чет-вертичных отложений и история геологического раз-вития в четвертичном периоде // Инвентаризация и изучение биологического разнообразия на террито-рии Заонежского полуострова и Северного Приладо-жья. Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2000. С. 28–40.
- Демидов И. Н., Лаврова Н. Б. Строение четвертич-ного покрова бассейна р. Водла (Восточная Карелия) и особенности развития растительности в поздне- и послеледниковье // Национальный парк Водлозер-ский: природное разнообразие и культурное насле-дие. Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2001. С. 49–60.
- Елина Г. А. Принципы и методы реконструкции и картирования растительности голоцена. Л.: Наука, 1981. 160 с.
- Елина Г. А., Филимонова Л. В. Этапы развития растительности и климата в восточном Заонежье в позднеледниковье – голоцене // Тр. КарНЦ РАН. 1999. Вып. 1. С. 21–27.
- Елина Г. А., Кузнецов О. Л., Максимов А. И. Структурно-функциональная организация и дина-мика болотных экосистем Карелии. Л.: Наука, 1984. 128 с.
- Елина Г. А., Лукашов А. Д., Филимонова Л. В., Кузнецов О. Л. Сукцессии палеорастительности позднеледниковья-голоцена на Заонежском полу-острове и зависимости их от уровней Онежского озера // Ботан. журн. 1999. Т. 84, № 6. С. 32–52.
- Елина Г. А., Лукашов А. Д., Юрковская Т. К. Позд-неледниковье и голоцен восточной Фенноскандии (палеорастительность и палеогеография). Петроза-водск: КарНЦ РАН, 2000. 242 с.
- Квасов Д. Д. Происхождение котловины Онеж-ского озера. Л., 1976. С. 7–40.
- Кижский вестник. № 2. Заонежье. Петрозаводск, 1993. 230 с.
- Климанов В. А., Елина Г. А. Изменение климата на северо-западе Русской равнины в голоцене // ДАН СССР. 1984. Т. 274, № 5. С. 1164–1167.
- Кравченко А. В. Флора и растительность // Киж-ский вестник. № 2. Заонежье. Петрозаводск, 1993. С. 87–96.
- Кравченко А. В. Конспект флоры Карелии. Петро-заводск: КарНЦ РАН, 2007. 403 с.
- Кузнецов О. Л. Флора и растительность Киж-ских шхер // Растительный мир Карелии и пробле-мы его охраны. Петрозаводск: КарНЦ РАН, 1993. С. 107–141.
- Кузнецов О. Л. Дополнения к флоре зоологи-ческого заказника «Кижский» // Флора и фауна охраняемых природных территорий Карелии. Вып. 1. Петрозаводск: КарНЦ РАН, 1997. С. 143–150.
- Кузнецов О. Л., Бразовская Т. И., Стойкина Н. В. Флора, растительность и генезис болот в охранной зоне музея-заповедника «Кижы» // Тр. КарНЦ РАН. 1999. Вып. 1. С. 48–54.
- Лаврова Н. Б. Флора и растительность аллереда перигляциальной зоны восточной Карелии (по дан-ным спорово-пыльцевого анализа) // Вопросы гео-логии и экологии Карелии: По материалам конф. молодых ученых. Петрозаводск: КарНЦ РАН, 1999. С. 36–39.
- Лаврова Н. Б. Палинологическая характеристика донных отложения Онежского озера // Геология и полезные ископаемые Карелии. Вып. 7. Петроза-водск: КарНЦ РАН, 2004. С. 219–225.
- Лаврова Н. Б. Развитие растительности бассейна Онежского озера в ходе деградации последнего оледенения // Геология и полезные ископаемые Карелии. Вып. 8. Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2005. С. 143–148.
- Лаврова Н. Б. Некоторые особенности состава спорово-пыльцевых спектров позднеледниковых отложений Олонецкого плато // Геология и полез-ные ископаемые Карелии. Вып. 9. Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2006. С. 183–188.
- Лаврова Н. Б. Ископаемая флора заключитель-ного этапа верхневалдайского оледенения Каре-лии // Российская палинологическая конференция «Проблемы современной палинологии». Сыктыв-кар: Коми НЦ УрО РАН, 2011. С. 134–136.

Лаврова Н. Б., Демидов И. Н., Спиридонов А. М. и др. К вопросу о начале земледелия на севере Онежского озера по палинологическим данным // Геология и полезные ископаемые Карелии. Вып. 10. Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2007. С. 194–206.

Лукашов А. Д. Палеосейсмодислокации Заонежья // Кижский вестник. № 2. Заонежье. Петрозаводск, 1993. С. 35–42.

Лукашов А. Д., Ильин В. И. Рельеф и четвертичные отложения Заонежского полуострова // Там же. С. 23–34.

Федорец Н. Г. Экологические особенности почв Заонежья Карелии // Устойчивое развитие АПК: рациональное природопользование и инновации: Материалы I междунар. заочной науч.-практ. конф. Петрозаводск: ПетрГУ, 2011. С. 81–82.

Филимонова Л. В. Стандартные спорово-пыльцевые диаграммы позднеледниковья и голоцена средней Карелии // Палинология в России. Статьи российских палинологов к IX Междунар. палинологическому конгрессу. М., 1995. С. 86–103.

Филимонова Л. В. Отражение состава современной растительности в палиноспектрах средней тайги Карелии // Биоразнообразие, охрана и рациональное использование растительных ресурсов Севера: Материалы XI Перфильевских науч. чтений, посвящ. 125-летию со дня рождения И. А. Перфильева. Ч. 1. Томск, 2007. С. 278–282.

Филимонова Л. В. Динамика уровня режима, зарастания и заторфовывания палеоводоемов заповедника «Кивач» на фоне изменений природной среды за последние 11 500 лет // Направления исследований в современном болотоведении России. СПб.: РАН БИН, 2010. С. 113–126.

Филимонова Л. В. История растительности в позднеледниковье и голоцене на территории заказника «Толвоярви» (Карелия) // Тр. КарНЦ РАН, сер. Биогеография. 2014. № 2. С. 3–13.

Филимонова Л. В., Климанов В. А. Изменение количественных показателей палеоклимата в

среднетаежной подзоне Карелии за последние 11 000 лет // Тр. КарНЦ РАН. 2005. Вып. 8. С. 112–120.

Экман И. М., Журавлев А. П. О древнейшем земледелии в Карелии по данным хроно- и биостратиграфических исследований // Геология докембрия Центральной и Южной Карелии: Операт.-информ. материалы. Петрозаводск: Карельский филиал АН СССР, 1986. С. 51–54.

Юрковская Т. К. Растительный покров Карелии // Растительный мир Карелии и проблемы его охраны. Петрозаводск: КарНЦ РАН, 1993. С. 8–36.

Elina G. A., Filimonova L. V. Russian Karelia // Palaeoecological events during the last 15 000 years. Regional syntheses of palaeoecological studies of lake and mires in Europe. Chichester, New York, Brisbane, Toronto, Singapore, 1996. P. 353–366, 755–756.

Elina G. A., Lukashov A. D., Yurkovskaya T. K. Late Glacial and Holocene palaeogeography of Eastern Fennoscandia. The Finnish environment, 4. Helsinki, 2010. 304 p.

Komárek J., Jankovska V. Review of the green algal genus *Pediastrum*: implication for pollenanalytical research // Bibliotheca phycologica. Band 108. Berlin; Stuttgart; Cramer, 2001. 127 p.

Saarnisto M., Saarinen T. Deglaciation chronology of the Scandinavian Ice Sheet from the lake Onega basin to the Salpausselkya End Moraine // Global and Planetary Changes. 31. Elsevier Science. 2001. P. 387–405. doi:10.1016/S0921-8181(01)00131-X.

Stokmarr J. Determination of spore concentration with an electronic particlecounter. Geological; Survey of Denmark. Kobenhavn. 1972. P. 87–89.

Vasari Y., Vasari A. *Helianthemum nummularium* (L.) Mill. in Karelian Republic, Russian Federation // Memor. Soc. Fauna Fl. Fenn. 1999. T. 75, No 3–4. P. 39–47.

Поступила в редакцию 07.10.2014

## References

Biske G. S., Lak G. Ts., Lukashov A. D., Goryunova N. N., Il'in V. A. Stroenie i istoriya kotloviny Onezhskogo ozera [Structure and history of the Onego Lake depression]. Petrozavodsk: Kareliya, 1971. 74 p.

Devyatova E. I. Prirodnaya sreda i ee izmeneniya v golotsene (poberezh'e severa i tsentra Onezhskogo ozera) [Natural environment and its change in the Holocene (northern and central shores of Lake Onega)]. Petrozavodsk: Kareliya, 1986. 110 p.

Demidov I. N. Stroenie lentochnykh glin i osobnosti deglyatsiatsii Tsentral'noi Karelii [Structure of varved clay and deglaciation features of the central Karelia]. *Voprosy geologii dokembriya Karelii* [Issues of Precambrian geology of Karelia]. Petrozavodsk, Karel'skii NTs RAN, 1993a. P. 127–151.

Demidov I. N. Razvitie oledeneniya i formirovanie chetvertichnykh otlozhenii na Zaonezhskom poluostrove [Glaciation development and formation

of Quaternary deposits on the Zaonezhye Peninsula]. *Kizhskii vestnik* [Herald of Kizhi]. Petrozavodsk, 1993b. No 2. P. 13–23.

Demidov I. N. Degradatsiya poslednego oledeneniya v basseine Onezhskogo ozera [Degradation of the last glaciation in Onega Lake basin]. *Geologiya i poleznye isko-paemye Karelii* [Geology and mineral resources of Karelia]. Petrozavodsk, Karel'skii NTs RAN. 2005. Iss. 8. P. 134–142.

Demidov I. N. O maksimal'noi stadii razvitiya Onezhskogo prilednikovogo ozera, izmeneniyakh ego urovnya i glyatsioizostaticheskom podnyatii poberezhii v pozdnelednikov'e [Maximum development stage of glacial Lake Onega, changes in its level and glacioisostatic uplift of the shoreline in the Late Pleistocene]. *Geologiya i poleznye isko-paemye Karelii* [Geology and mineral resources of Karelia]. Petrozavodsk, Karel'skii NTs RAN. 2006. Iss. 9. P. 171–180.

Demidov I. N., Lavrova N. B. Osobennosti chetvertichnykh otlozhenii i istoriya geologicheskogo razvitiya v chetvertichnom periode [Features of Quaternary deposits and history of geological development in the Quaternary period]. *Inventarizatsiya i izuchenie biologicheskogo raznoobraziya na territorii Zaonezhskogo poluostrova i Severnogo Priladozh'ya* [Inventory and study of biodiversity on the territory of the Zaonezhye Peninsula and Northern Priladozhye]. Petrozavodsk, 2000. P. 28–40.

Demidov I. N., Lavrova N. B. Stroenie chetvertichnogo pokrova basseina r. Vodla (Vostochnaya Kareliya) i osobennosti razvitiya rastitel'nosti v pozdne- i poslednikov'e [Quaternary structure of the Vodla River basin (Eastern Karelia) and features of vegetation development in the Late Pleistocene and Holocene]. *Natsional'nyi park Vodlozerskii: prirodnoe raznoobrazie i kul'turnoe nasledie* [Vodlozero National Park: natural diversity and cultural heritage]. Petrozavodsk, KRTs RAN, 2001. P. 49–60.

Ekman I. M., Zhuravlev A. P. O drevneishem zemledelii v Karelii po dannym khrono- i biostratigraficheskikh issledovaniy [On ancient agriculture in Karelia according to chrono- and biostratigraphic studies]. *Geologiya dokembriya tsentral'noi i yuzhnoi Karelii* [Precambrian geology of the central Karelia]. Petrozavodsk, 1986. P. 8–36.

Elina G. A. Printsipy i metody rekonstruktsii i kartirovaniya rastitel'nosti golotsena [Principles and methods for reconstruction and mapping of Holocene vegetation]. Leningrad, 1981. 160 p.

Elina G. A., Filimonova L. V. Etapy razvitiya rastitel'nosti i klimata v vostochnom Zaonezh'e v pozdnelednikov'e i golotsene [Stages of vegetation and climate development in the Eastern Zaonezhye in the Late Holocene]. *Tr. Karel'skogo NTs RAN* [Proceedings of KarRC RAS]. Petrozavodsk, 1999. Iss. 1. P. 21–27.

Elina G. A., Kuznetsov O. L., Maksimov A. I. Strukturno-funktsional'naya organizatsiya i dinamika bolotnykh ekosistem Karelii [Structural-functional organization and dynamics of mire ecosystems of Karelia]. Leningrad, 1984. 128 p.

Elina G. A., Lukashov A. D., Filimonova L. V., Kuznetsov O. L. Suktsessii paleorastitel'nosti pozdnelednikov'ya-golotsena na Zaonezhskom poluostrove i zavisimosti ikh ot urovnei Onezhskogo ozera [Successions of the late-glacial palaeovegetation on Zaonezhsky Peninsula and their dependence on Onega Lake levels]. *Botan. Zhurn.* [Botanical Journal]. 1999. Vol. 84, No 6. P. 32–52.

Elina G. A., Lukashov A. D., Yurkovskaya T. K. Pozdnelednikov'e i golotsen vostochnoi Fennoskandii (paleorastitel'nost' i paleogeografiya) [Late-glacial and Holocene of Eastern Fennoscandia (palaeovegetation and palaeogeography)]. Petrozavodsk, 2000. 242 p.

Fedorets N. G. Ekologicheskie osobennosti pochv Zaonezh'ya Karelii [Ecological features of soils of Karelian Zaonezhye]. *Ustoichivoe razvitie APK: ratsional'noe prirodopol'zovanie i innovatsii* [Sustainable agricultural development: environmental management and innovations]: materialy I mezhdunar. zaachnoi nauch.-prakt. konf. Petrozavodsk: PetrGU, 2011. P. 81–82.

Filimonova L. V. Standartnye sporovo-pyl'tsevye diagrammy pozdnelednikov'ya i golotsena srednei Karelii [Standard palynological diagrams of post-glacial and Holocene in the middle Karelia]. *Palinologiya v Rossii. Stat'i rossiiskikh palinologov k IX Mezhdunar. palinologicheskomu kongressu* [Palynology in Russia. Articles of Russian palynologists for IX International palynological congress]. Moscow, 1995. P. 86–103.

Filimonova L. V. Otrazhenie sostava sovremennoi rastitel'nosti v palinospektrakh srednei taigi Karelii [Reflection of modern vegetation structure in palynospectra of the middle Karelian taiga]. *Bioraznoobrazie, okhrana i ratsional'noe ispol'zovanie rastitel'nykh resursov Severa* [Biodiversity, conservation and efficient use of vegetation resources of the North]: materialy XI Perfil'evskikh nauchnykh chtenii, posvyashchennykh 125-letiyu so dnya rozhdeniya I. A. Perfil'eva. Tomsk, 2007. Part. 1. P. 278–282.

Filimonova L. V. Dinamika urovennogo rezhima, zarastaniya i zatorfovyvaniya paleovodoemov zapovednika 'Kivach' na fone izmenenii prirodnoi sredy za poslednie 11 500 let [Dynamics of the water level regime, weediness and paludification of paleo-water bodies of 'Kivatch' Nature Reserve in the face of environmental changes of the last 11 500 years]. *Napravleniya issledovaniy v sovremennom bolotovedenii Rossii* [Research trends in the modern Russian telmathology]. St. Petersburg: RAN BIN, 2010. P. 113–126.

Filimonova L. V. Istoriya rastitel'nosti v pozdnelednikov'e i golotsene na territorii zakaznika 'Tolvoyarvi' (Kareliya) [Vegetation history in the Tolvoyarvi Nature Reserve in the Late Glacial and Holocene]. *Trudy Karel'skogo NTs RAN* [Proceedings of KarRC RAS]. Petrozavodsk, 2014. No 2. P. 3–13.

Filimonova L. V., Klimanov V. A. Izmenenie kolichestvennykh pokazatelei paleoklimata v srednetaezhnoi podzone Karelii za poslednie 11 000 let [Changes in the paleoclimate quantitative indicators in the middle taiga zone of Karelia in the last 11 000 years]. *Bioraznoobrazie, dinamika i resursy bolotnykh ekosistem Vostochnoi Fennoskandii* [Biodiversity, dynamics and resources of mire ecosystems of Eastern Fennoscandia]. Tr. Karel'skogo NTs RAN. Petrozavodsk, 2005. Iss. 8. P. 112–120.

Grichuk M. P., Grichuk V. P. O prilednikovoi rastitel'nosti na territorii SSSR [On periglacial vegetation in the USSR]. *Periglyatsial'nye yavleniya na territorii SSSR* [Periglacial phenomena in the USSR]. MGU. 1960. P. 66–100.

Grichuk V. P., Mal'gina E. A., Monoszon M. Kh. Znachenie paleobotanicheskikh materialov dlya stratigrafii valdaiskikh otlozhenii [Significance of paleobotanical materials for stratigraphy of the Valdai deposits]. *Poslednii lednikovyi pokrov na severozapade evropeiskoi chasti SSSR* [The last glacial cover in the north-west of the European of the USSR]. Moscow, 1969. P. 57–105.

Kvasov D. D. Proiskhozhdeniya kotloviny Onezhskogo ozera [The origin of Onega Lake basin]. Leningrad, 1976. P. 7–40.

*Kizhskii vestnik*. Zaonezh'e [Zaonezhje]. Petrozavodsk. 1993. No 2. 230 p.

Klimanov V. A., Elina G. A. Izmenenie klimata na severo-zapade Russkoi ravniny v golotsene [Climate change in the north-west of the Russian Plain in the Holocene]. *DAN SSSR [Proceedings of USSR AS]*. 1984. Vol. 274, No 5. P. 1164–1167.

Kravchenko A. V. Flora i rastitel'nost' [Flora and vegetation]. *Kizhskii vestnik*. Zaonezh'e [Herald of Kizhi. Zaonezhje]. Petrozavodsk, 1993. No 2. P. 87–96.

Kravchenko A. V. Konspekt flory Karelii [Conspectus of Karelian flora]. Petrozavodsk, Karel'skii NTs RAN, 2007. 403 p.

Kuznetsov O. L. Flora i rastitel'nost' Kizhskikh shkher [Flora and vegetation of the Kizhi skerries]. *Rastitel'nyi mir Karelii i problemy ego okhrany [Flora of Karelia and its conservation]*. Petrozavodsk, 1993. P. 107–141.

Kuznetsov O. L. Dopolneniya k flore zoologicheskogo zakaznika 'Kizhskii' [Addition to the flora of zoological reserve 'Kizhi']. *Flora i fauna okhranyaemykh prirodnykh territorii Karelii [Flora and fauna of the protected natural territories of Karelia]*. Petrozavodsk, 1997. Iss. 1. P. 143–150.

Kuznetsov O. L., Brazovskaya T. I., Stoikina N. V. Flora, rastitel'nost' i genezis bolot v okhrannoi zone muzeya-zapovednika 'Kizhi' [Flora, vegetation and genesis of mires in the protected areas of the Kizhi museum-reserve]. *Tr. Karel'skogo NTs RAN [Proceedings of KarRC RAS]*. Petrozavodsk, 1999. Iss. 1. P. 48–54.

Lavrova N. B. Flora i rastitel'nost' allerede pereglyatsial'noi zony vostochnoi Karelii [Flora and vegetation in the Allerød pereglacial zone of the Eastern Karelia]. *Voprosy geologii i paleoekologii Karelii: po materialam konferentsii molodykh uchennykh [Issues of geology and paleoecology of Karelia: proceedings of the conference of young scientists]*. Petrozavodsk, KarNTs RAN, 1999. P. 36–39.

Lavrova N. B. Palinologicheskaya kharakteristika donnykh otlozheniya Onezhskogo ozera [Palynological characteristics of Onega Lake bottom sediments]. *Geologiya i poleznye iskopaemye Karelii [Geology and mineral resources of Karelia]*. Petrozavodsk: Karel'skii NTs RAN. 2004. Iss. 7. P. 207–218.

Lavrova N. B. Razvitie rastitel'nosti basseina Onezhskogo ozera v khode degradatsii poslednego oledneniya [Vegetation development in Onega Lake basin during the degradation of the last glaciation]. *Geologiya i poleznye iskopaemye Karelii [Geology and mineral resources of Karelia]*. Petrozavodsk, Karel'skii NTs RAN, 2005. Iss. 8. P. 143–148.

Lavrova N. B. Nekotorye osobennosti sostava sporovo-pyl'tsevykh spektrov pozdnelednikovykh otlozhenii Olonetskogo plato [Some features of spore-pollen spectra of the late glaciation deposits

on the Olonets Plateau]. *Geologiya i poleznye iskopaemye Karelii [Geology and mineral resources of Karelia]*. Petrozavodsk, Karel'skii NTsRAN, 2006. Iss. 9. P. 183–188.

Lavrova N. B. Iskopaemaya flora zaklyuchitel'nogo etapa verkhnevaldaiskogo oledneniya Karelii [Fossil flora of the last stage of the upper Valdai glaciation in Karelia]. *Rossiiskaya palinologicheskaya konferentsiya 'Problemy sovremennoi palinologii' g. Syktyvkar [Russian palynological conference 'Problems of modern palynology', Syktyvkar]*, 2011. P. 134–136.

Lavrova N. B., Demidov I. N., Spiridonov A. M., German K. E., Mel'nikov I. V. K voprosu o nachale zemledeliya na severe Onezhskogo ozera po palinologicheskim dannym [On the origin of agriculture in the northern part of Lake Onega: palynological data]. *Geologiya i poleznye iskopaemye Karelii [Geology and mineral resources of Karelia]*. Petrozavodsk, Karel'skii NTs RAN, 2007. Iss. 10. P. 194–206.

Lukashov A. D. Paleoseismodislokatsii Zaonezh'ya [Paleoseismic dislocation of Zaonezhje]. *Kizhskii vestnik [Herald of Kizhi]*. Petrozavodsk, 1993. No 2. P. 35–42.

Lukashov A. D., Il'in V. I. Rel'ef i chetvertichnye otlozheniya Zaonezhskogo poluostrova [Landscape and Quaternary deposits of the Zaonezhye Peninsula]. *Kizhskii vestnik [Herald of Kizhi]*. Petrozavodsk, 1993. No 2. P. 23–34.

Yurkovskaya T. K. Rastitel'nyi pokrov Karelii [Vegetation cover of Karelia]. *Rastitel'nyi mir Karelii i problemy ego okhrany [Flora of Karelia and its conservation]*. Petrozavodsk, 1993. P. 8–36.

Elina G. A., Filimonova L. V. Russian Karelia. *Palaeoecological events during the last 15 000 years. Regional syntheses of palaeoecological studies of lake and mires in Europe*. Chichester, New York, Brisbane, Toronto, Singapore, 1996. P. 353–366, 755–756.

Elina G. A., Lukashov A. D., Yurkovskaya T. K. Late Glacial and Holocene palaeogeography of Eastern Fennoscandia. The Finnish environment, 4. Helsinki, 2010. 304 p.

Komarek J., Jankovska V. Review of the green algal genus *Pediastrum*: implication for pollenanalytical research. *Bibliotheca phycologica*. Band 108. Berlin; Stuttgart; Cramer, 2001. 127 p.

Saarnisto M., Saarinen T. Deglaciation chronology of the Scandinavian Ice Sheet from the lake Onega basin to the Salpausselkyä End Moraine. *Global and Planetary Changes*. 31. Elsevier Science. 2001. P. 387–405. doi:10.1016/S0921-8181(01)00131-X.

Stokmarr J. Determination of spore concentration with in electronic particlecounter. Geological; Survey of Denmark. Kobenhavn. 1972. P. 87–89.

Vasari Y., Vasari A. *Helianthemum nummularium* (L.) Mill. in Karelian Republic, Russian Federation. *Memor. Soc. Fauna Fl. Fenn.* 1999. Vol. 75, No 3–4. P. 39–47.

Received October 07, 2014

## **СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:**

### **Филимонова Людмила Владимировна**

старший научный сотрудник, к. б. н.  
Институт биологии Карельского научного центра РАН  
ул. Пушкинская, 11, Петрозаводск, Республика Карелия,  
Россия, 185910  
эл. почта: filimonovaluda@mail.ru  
тел.: (8921) 4513626, (8953) 5444890

### **Лаврова Надежда Борисовна**

научный сотрудник, к. б. н.  
Институт геологии Карельского научного центра РАН  
ул. Пушкинская, 11, Петрозаводск, Республика Карелия,  
Россия, 185910  
эл. почта: lavrova@krc.karelia.ru  
тел.: 89214545451

## **CONTRIBUTORS:**

### **Filimonova, Lyudmila**

Institute of Biology, Karelian Research Centre, Russian  
Academy of Sciences  
11 Pushkinskaya St., 185910 Petrozavodsk, Karelia, Russia  
e-mail: filimonovaluda@mail.ru  
tel.: +7 (921) 4513626, (8953) 5444890

### **Lavrova, Nadezhda**

Institute of Geology, Karelian Research Centre, Russian  
Academy of Sciences  
11 Pushkinskaya St., 185910 Petrozavodsk, Karelia, Russia  
e-mail: lavrova@krc.karelia.ru  
tel.: +79214545451

УДК 502.75+571.95+581.95 (470.21)

## РЕДКИЕ ВИДЫ СОСУДИСТЫХ РАСТЕНИЙ И РАСТИТЕЛЬНЫЕ СООБЩЕСТВА МИНЕРОТРОФНОГО БОЛОТА МЕЖДУ КАНДАЛАКШЕЙ И КОЛВИЦЕЙ (МУРМАНСКАЯ ОБЛАСТЬ)

М. Н. Кожин

Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова,  
Кандалакшский государственный природный заповедник,  
Полярно-альпийский ботанический сад-институт им. Н. А. Аврорина Кольского научного центра РАН

Представлены результаты мониторинга редких охраняемых видов сосудистых растений и редких растительных сообществ на территории болотной системы близ пос. Лувеньга Кандалакшского района. Выполнена краткая характеристика растительного покрова болота. На основании полевых геоботанических материалов и литературных данных приведены новая ассоциация **Trichophoro-Schoenetum ferruginei** Görs 1964 и новый союз **Caricion davallianae** Klika 1934 растительности для Мурманской области. Дана характеристика состава, структуры, экологии и распространения этой ассоциации в регионе. Проведено сравнение сценусовых сообществ Мурманской области с подобными Западной Европы и Фенноскандии. В результате полевого флористического обследования болота близ пос. Лувеньга было подтверждено произрастание *Schoenus ferrugineus* L. и выявлено еще 4 вида, занесенных в Красную книгу Мурманской области [2014]: *Carex echinata* Murr., *Platanthera bifolia* (L.) Rich., *Hammarbya paludosa* (L.) O. Kuntze, *Dactylorhiza incarnata* (L.) Soó. Дана рекомендация для создания памятников природы на болотных массивах с жестководными эвтрофными биоценозами и редкими видами близ пос. Лувеньга и г. Апатиты.

Ключевые слова: *Schoenus ferrugineus*, **Caricion davallianae**, **Trichophoro-Schoenetum ferruginei**, редкие виды, эвтрофные болота, Красная книга, Мурманская область.

### M. N. Kozhin. RARE SPECIES OF VASCULAR PLANTS AND PLANT COMMUNITIES IN THE RICH FEN BETWEEN KANDALAKSHA AND KOLVITSA (MURMANSK REGION)

Rare and protected vascular plants and plant communities were investigated in the rich fen near the Luvenga Settlement (Kandalaksha District). A brief description of the vegetation cover in the rich fen is presented. According to the field geobotanical materials and literature sources vegetation association **Trichophoro-Schoenetum ferruginei** Görs 1964 and alliance **Caricion davallianae** Klika 1934, new for the Murmansk Region, were described. The characteristic of species composition, structure, ecology and distribution in the region were given. Schoenus-communities from the Murmansk Region were compared with mire communities of the Western Europe and Fennoscandia. During the field floristic survey in the rich fen near the Luvenga Settlement the records of *Schoenus ferrugineus* were confirmed, moreover, four protected species were found: *Carex echinata* Murr., *Platanthera bifolia* (L.) Rich., *Hammarbya paludosa* (L.) O. Kuntze, *Dactylorhiza incarnata* (L.) Soó. It was

recommended to create new protected areas (natural monuments) in the rich fens encompassing hard-water eutrophic biocenoses and rare species near the Luvenga Settlement and the town of Apatity.

**Key words:** *Schoenus ferrugineus*, **Caricion davallianae**, **Trichophoro-Schoenetum ferruginei**, rare species, eutrophic fens, Red Data Book, Murmansk Region.

## Введение

В июле 1913 г. финские ботаники профессор Гарольд Линдберг и студент Мартин Ашан совершили путешествие из северной Финляндии до Белого моря. Во время исследований они посетили территории, относящиеся к Кемской и Керетской Карелии (Крос, Kk) и Имандрской Лапландии (Lim), где обнаружили новые места произрастания редких видов сосудистых растений [Lindberg, 1914]. Конечной точкой маршрута явились болотные массивы между Кандалакшей и Колвицей. По данным гербарных этикеток и приведенной в заметке информации находки были сделаны на болоте близ подножия горы, «которую видно из Кандалакши в сторону Колвицы» [Lindberg, 1914, p. 26]. Самой интересной флористической находкой был *Schoenus ferrugineus* L., который «обильно рос на тростниковом болоте» (рис. 1). Долгое время это была самая северная в мире точка нахождения вида, в значительной степени изолированная от основного ареала. Ближайшие места находок, как отмечает автор, были известны из центральной и Онежской Карелии. На том же болоте была обнаружена *Eriophorum latifolium* Норре, это была самая северная точка в Восточной Фенноскандии на начало XX в. Здесь также была отмечена *Carex serotina* Merat [*Carex oederii* auct. non Ehrh.]. Долгое время о находках финских ботаников в российской литературе не было сведений. Часть из них не попали в многотомное издание «Флора Мурманской области» [1953–1964] и «Определитель растений Мурманской области и Карелии» [Раменская, Андреева, 1982]. В последующие сто лет отсутствовала новая информация об этой уникальной популяции *Schoenus ferrugineus* и других найденных видах [Флора Мурманской..., 1954; Раменская, Андреева, 1982; Егорова, 1982 и др.]. В отечественных гербариях (LE, MW, LECB, MWG, MHA, IBIW, KPAVG, KAND) образцы из этих мест также представлены не были.

Помимо обсуждаемого местонахождения схенус в Мурманской области известен с о. Великого, где был обнаружен в 1958, 1963, 1964 гг. во время экспедиций-практик студентов Мос-

ковского университета под руководством В. Н. Вехова [MW, KAND; Богданова, Вехов, 1969]. Спустя полвека в 1999 г. он вновь был обнаружен Д. Д. Соколовым и В. Р. Филиным на о. Великом [MW]. В 2012 г. схенус был найден также в окрестностях г. Апатиты И. В. Блиновой [KPAVG]. Последнее местонахождение на данный момент является самым северным в мире [Blinova, Uotila, 2013].

*Schoenus ferrugineus* произрастает на эвтрофных жестководных болотах. На севере Европейской России они занимают незначительные пространства. Эвтрофные болота севера отличаются спецификой флористического состава и высоким видовым разнообразием [Смагин, 1999, 2004, 2006]. Сведения об этих болотах на Кольском Севере довольно скудны [Цинзерлинг, 1938; Боч, 1989; Смагин, 2004].

Эвтрофные болота с участием схенуса являются одними из самых богатых северных болот. В Западной Европе их нередко называют «extremely rich fens» [Tyler, 1981a; Lyngstad, 2010]. Химический состав вод на схенусовых болотах резко отличается от большинства болот Европейского Севера, для которых характерны слабоминерализованные воды с кислой реакцией среды. Схенусовые сообщества приурочены к участкам, снабжаемым водами, богатыми элементами минерального питания, и отличающимся слабощелочной реакцией среды [Tyler, 1979, 1980, 1981b; Wheeler et al., 1983; Ilomets et al., 2010], что является важным ограничивающим фактором распространения схенуса. Вероятность его более широкого распространения в Мурманской области довольно мала, поскольку местообитания эти специфические и весьма редкие на Европейском Севере [Смагин, 2004, 2006].

Помимо специфики геохимических характеристик местообитаний схенуса, его важной особенностью является формирование микоризы. Долгое время считалось, что у водных и околководных растений микориза отсутствует, однако по литературным данным у *Schoenus ferrugineus* присутствует арбускулярная микориза и псевдомикориза (темный септированный мицелий – DSE) [Dolinar et al., 2011].



Рис. 1. Схенус ржавый (*Schoenus ferrugineus* L.) в коллекции Ботанического музея университета г. Хельсинки (Финляндия)

Поскольку болотные массивы с участием схенуса характеризуются своеобразными условиями формирования и оригинальным флористическим составом, целью нашего исследования было подтвердить произрастание его в третьем в области местонахождения (уже историческом, 1913 г.), выявить другие редкие виды сосудистых растений и дать характеристику редким растительным сообществам на данных болотах. Во втором издании Красной книги Мурманской области [2014] *Schoenus ferrugineus* отнесен к категории 1а – под непосредственной угрозой исчезновения, находящийся в критическом состоянии.

## Материалы и методы

Болотные массивы между Кандалакшей и Колвицей тянутся параллельно морскому побережью Кандалакшского залива Белого моря. Они располагаются на террасированных склонах подножия гор Малая Куртяжная (504,3 м н. у. м.) и Лувеньские Тундры (652,6 м н. у. м.). Горные склоны и участки подножия заняты еловыми и елово-сосновыми кустарничковыми зеленомошными лесами. Абсолютные высоты подножия гор составляют 40–50 (60) м. Расположенная среди лесов, болотная система вытянута с запада на восток на 1,5 км и с севера на юг на 350–500 м.

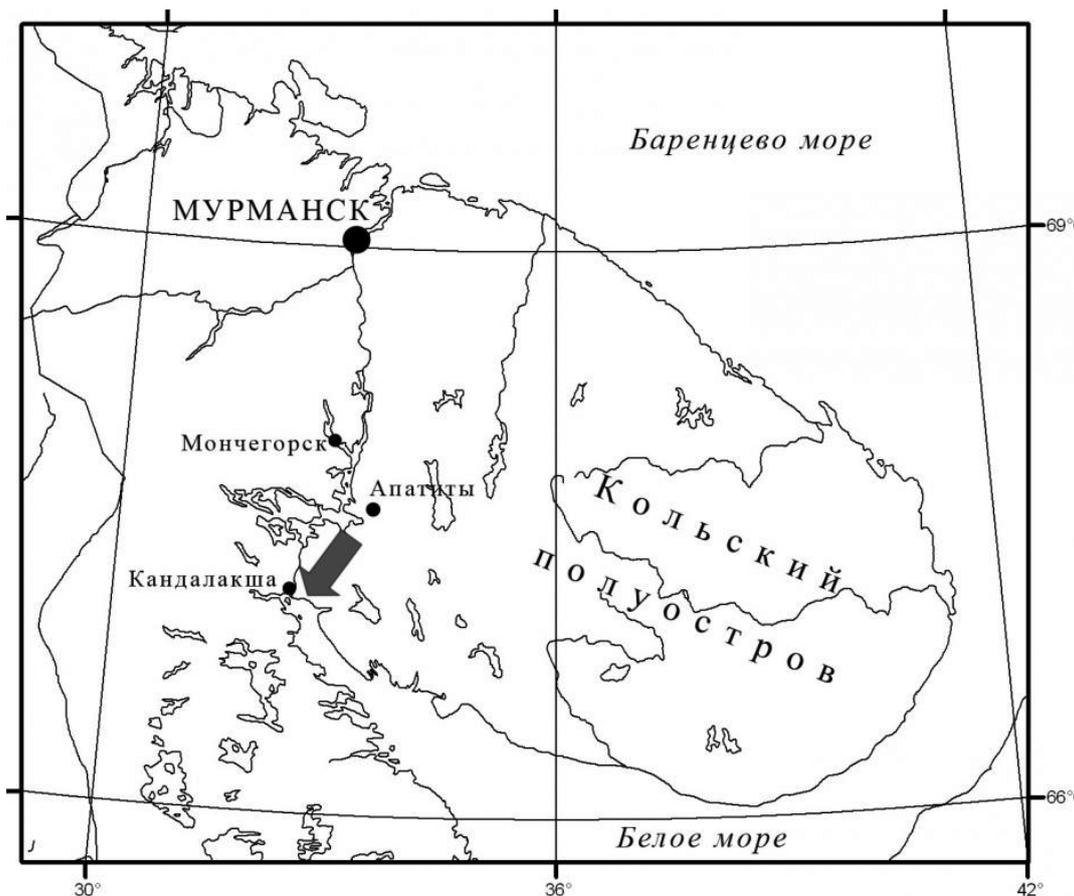


Рис. 2. Район исследований. Стрелкой обозначен район работ

Она представляет собой систему вытянутых в широтном направлении участков болот разного типа, расположенных на разных высотных отметках (от 5 до 30 м н. у. м.), которые сообщаются между собой небольшими ручьями. Изученная болотная система состоит из участков апаболот, травяно-моховых и травяных мезотрофных и ключевых жестководных эвтрофных болот, часть из которых можно рассматривать как «висячие» болота, так как они развиваются на достаточно крутых склонах и обильно снабжаются богатыми грунтовыми водами [Navas, 1961].

Описания растительных сообществ и маршрутное обследование территории было проведено в августе 2013 г. на болотном массиве площадью около 450 га в 4 км к СЗ от пос. Лувеньга (Кандалакшский р-н; рис. 2). Ввиду краткосрочности работ были выполнены краткие маршрутные описания растительности участков болотного массива и полное геоботаническое описание участка со сценусом ржавым. Описание болотного участка проведено по общепринятой методике [Юннатов, 1964; Катанская, 1981] на площади 25 м<sup>2</sup> в условиях однородного микрорельефа и сходного действия экологических факторов.

В процессе работы был собран гербарий, который передан для хранения в коллекции Московского университета (MW), Ботанического музея университета г. Хельсинки (H), ПАБСИ КНЦ РАН (КРАВГ), Кандалакшского заповедника (KAND) и Института леса Карельского НЦ РАН (PZV). Названия сосудистых растений ориентированы на сводку С. К. Черепанова [1995], зеленых мхов – на работу М. С. Игнатова с соавторами [2006].

## Результаты и обсуждение

**Краткая характеристика растительного покрова.** Растительный покров изученного болотного массива довольно разнообразен. В его состав входят облесенная периферийная часть с преобладанием сфагновых ковров, кустарничков (*Vaccinium uliginosum*, *Ledum palustre*, *Oxycoccus microcarpus*) и пушицы (*Eriophorum vaginatum*). Пологие выровненные поверхности заняты мезотрофными сообществами с доминированием *Carex echinata*, *Eriophorum latifolium*, *Molinia caerulea* и равномерным покровом из *Sphagnum warnstorffii* и *S. russowii*.

В центральной части болота распространены грядово-мочажинные и грядово-озерковые апа

комплексы. В обводненных мочажинах преобладают гипновые мхи (*Loeskyrnum badium*, *Scorpidium cossonii*), осоки и болотные травы (*Carex livida*, *C. panicea*, *Dactylorhiza incarnata*, *Juncus stygius*). На грядах и небольших повышениях располагаются *Carex vaginata*, *Empetrum hermaphroditum*, *Vaccinium myrtillus*, *Selaginella selaginoides*, *Drosera rotundifolia* на сплошном покрове перемежающихся куртин из *Sphagnum fuscum* и *S. russowii*.

Невысокие сфагновые гряды и участки сфагновых сплавин близ водного зеркала озерков заняты *Carex lasiocarpa*, *Molinia caerulea*, *Tofieldia pusilla*, *Hammarbya paludosa*, *Andromeda polifolia*. В обводненных мелководных мочажинах среднего размера представлены сообщества из *Sparganium hyperboreum*, *Eriophorum angustifolium*, *Carex limosa*. Выровненные обводненные участки болота заняты тростниковыми (*Phragmites australis*) сообществами с гипновыми мхами. В крупных мочажинах и болотных озерах встречаются немногочисленные растения *Potamogeton natans*.

На пологих участках склонов горного подножия со слабопроточным гидрологическим режимом развиваются сообщества мезотрофных травяных болот с преобладанием *Molinia caerulea*, *Saussurea alpina*, *Potentilla erecta*, *Melica nutans*, *Selaginella selaginoides*, *Viola* sp. и незначительным участием сфагновых и бриевых мхов.

В центральной части болотного массива на небольшом возвышении на минеральной почве располагается участок разнотравного елового леса (*Picea abies*) с подростом *Padus borealis*, обилием кустарников *Lonicera pallasii*, *Rubus idaeus* и густым покровом *Cirsium heterophyllum*, *Melica nutans*, *Rubus saxatilis*, *Geranium sylvaticum*. Подобные ельники крупнотравные довольно редки на побережье Кандалакшского залива.

В западной части болотного массива и по его периферии распространены сосновые кустарничковые зеленомошные леса. Сосны (диаметр ствола 10–15 см) образуют разреженный древостой (сомкнутость крон до 0,3–0,4). Кустарничковый покров представлен *Ledum palustre*, *Vaccinium uliginosum*, *V. myrtillus*, *V. vitis-idaea*; мхи – *Pleurozium schreberi*, *Hylocomium splendens*, *Sphagnum russowii* и *Dicranum* spp.

В юго-западной и центральной части болотного массива на террасированном уступе близ небольших проток распространены эвтрофные сообщества с участием *Schoenus ferrugineus* (информация о них приведена ниже). На окаймляющих их грядах представлены фации с господством кустарников и *Sphagnum fuscum*, с отдельными дерновинами *Dicranum undulatum*, *Polyrichum strictum*, *Pleurozium schreberii*.

В юго-восточной части болота располагаются эвтрофные сообщества обводненных осоково-гипновых болот. В травяном ярусе присутствуют *Carex lasiocarpa*, *C. livida*, *C. limosa*, *Menyanthes trifoliata*. Моховой покров состоит из *Scorpidium* spp., *Helodium blandowii*, *Paludella squarrosa*, *Straminergon stramineum*, *Sphagnum magellanicum*.

На краю одной из проток были обнаружены дерновины эпилитного мха *Blindia acuta*. Этот вид произрастает на скалистых обнажениях в горах и на приречных и приручьевых скалах, камнях [Шляков, Константинова, 1982; Абрамов, Волкова, 1998; Игнатов, Игнатова, 2003]. На болоте в окрестностях Лувеньги он обнаружен в нехарактерном местообитании – на илисто-песчаном торфянистом грунте. Подобное местообитание для него отмечено также на болотах, богатых кальцием, в Шотландии [Wheeler et al., 1983]. В большей части ареала *Blindia acuta* приурочена к карбонатным породам [Игнатов, Игнатова, 2003], хотя в прилегающей Карелии она нередко обитает на породах без извести [Абрамов, Волкова, 1998].

#### **Сообщество с участием сценуса ржавого**

Асс. ***Trichophoro-Schoenetum ferruginei*** Görs 1964 (табл. 1). Синоним асс. ***Schoenus ferrugineus–Campylium stellatum*** в тополого-экологической классификации болот Карелии [Kuznetsov, 2003; Кузнецов, 2007].

Диагностические виды (далее ДВ) *Trichophorum cespitosum*, *Tofieldia pusilla*, *Schoenus ferrugineus*, *Andromeda polifolia*. В приведенную информацию включены полевые материалы из окрестностей пос. Лувеньга [данные автора] и г. Апатиты [Blinova, Uotila, 2013].

**С о с т а в и с т р у к т у р а.** Ковровые сообщества с участием *Trichophorum cespitosum*, *Carex lasiocarpa*, *Schoenus ferrugineus*, гипновыми и сфагновыми мхами с мозаичным микрорельефом (табл. 1). Внутренняя структура выражается в сочетании плавно переходящих друг в друга гипновых микрогруппировок в микропонижениях и сфагновых – на микроповышениях (кочках, грядах высотой до 0,1–0,2 м). На сфагновых (из *Sphagnum russowii*) повышениях преобладают *Trichophorum cespitosum*, *Carex lasiocarpa*, *Molinia caerulea*. Гипновые микропонижения заняты *Triglochin palustre* и *Carex panicea*, а в наиболее обводненных мочажинах встречаются *Eleocharis quinqueflora*, *Eriophorum angustifolium*, *Utricularia intermedia*, *Scorpidium scorpioides*, *S. cossonii*. Большинство видов растут только по периферии небольших повышений: *Schoenus ferrugineus*, *Carex echinata*, *Loeskyrnum badium*, *Sphagnum warnstorffii*, *Tomentypnum nitens*, *Campylium protensum*.

Таблица 1. Описание растительного сообщества с участием *Schoenus ferrugineus* близ пос. Лувеньга (Мурманская область)

Название ассоциации	Дернистопухоносое со схенусом кампилиево-сфагновое болото	
Площадь, м <sup>2</sup>	25	
Дата	16.08.2013	
Координаты	N 67.12395 □	E 32.62465 □
Адрес	Грядово-мочажинное болото в 4 км к СЗ от пос. Лувеньга, южная часть болота, грядово-мочажинный комплекс близ ЛЭП	
Мезорельеф	Склон южной экспозиции, осложненный биогенными формами рельефа	
Нанорельеф	Гряды, кочки и мочажины глубиной 0,05–0,1 м с каменистым дном, перекрытым илистыми отложениями	
Увлажнение	Достаточное; есть участки водного зеркала, торф мокрый	
Окружение	С севера к озеру подходит верховое болото багульниково-вересковое сфагновое с редкими соснами; с юга, что на 0,5–1,0 м ниже по высоте, – переходное – низинное болото с <i>Carex lasiocarpa</i>	

**Список видов**

Виды	Проективное покрытие, %	Высота, см	Фенофаза
<b>Подрост:</b> единичный			
<i>Pinus sylvestris</i>	r	80–140	
<b>Кустарники:</b> единичные			
<i>Juniperus sibirica</i>	r	40	
<b>Травяно-кустарничковый ярус:</b> проективное покрытие 50 (25–70) %			
<i>Andromeda polifolia</i>	r	10	–
<i>Trichophorum alpinum</i>	+	25	# ~
<i>Trichophorum cespitosum</i>	40	25	~ #
<i>Bartsia alpina</i>	+	35	# ~
<i>Calluna vulgaris</i>	5	15	#
<i>Carex dioica</i>	3	25	+ # ~
<i>Carex echinata</i>	5	35	+ #
<i>Carex flava</i>	r	15	# ~
<i>Carex lasiocarpa</i>	20	40	# ~
<i>Carex panicea</i>	7	25	# ~
<i>Drosera anglica</i>	2	7	# ~
<i>Drosera rotundifolia</i>	2	6	# ~
<i>Eleocharis quinqueflora</i>	+	15	+
<i>Empetrum hermaphroditum</i>	r	5	–
<i>Equisetum sylvaticum</i>	r	12	–
<i>Eriophorum angustifolium</i>	+	30	–
<i>Eriophorum latifolium</i>	1	30–80	# ~
<i>Eriophorum vaginatum</i>	r	10	+
<i>Molinia caerulea</i>	25	30 (100)	# ~
<i>Menyanthes trifoliata</i>	r	7	–
<i>Pinguicula alpina</i>	+	10	~ ~
<i>Potentilla erecta</i>	2	30	# ~
<i>Sanguisorba polygama</i>	+	70	# ~
<i>Schoenus ferrugineus</i>	5	25	+
<i>Selaginella selaginoides</i>	1	10	#
<i>Tofieldia pusilla</i>	2	25	~
<i>Triglochin palustre</i>	5	20 (5)	– ~
<i>Utricularia intermedia</i>	+	7	+
<b>Моховой ярус:</b> проективное покрытие 25–30 %			
<i>Campylopus protensum</i>	30		
<i>Loeskyopus badius</i>	10		
<i>Scorpidium cossonii</i>	5		
<i>Scorpidium scorpioides</i>	10		
<i>Sphagnum russowii</i>	10		
<i>Sphagnum warnstorffii</i>	10		
<i>Straminergon stramineum</i>	+		
<i>Tomentypnum nitens</i>	+		
<i>Mylia anomala</i>	+		
<b>Сине-зеленые водоросли:</b> проективное покрытие 3%			
<i>Nostoc commune</i>	3		

Примечание. На прилегающих грядах распространены сообщества с преобладанием кустарничков и сфагнума бурого: *Ledum palustre* (r), *Oxycoccus microcarpus* (3), *Empetrum hermaphroditum* (r), *Dicranum undulatum* (+), *Pleurozium schreberi* (+), *Pohlia nutans* (+), *Polytrichum strictum* (+), *Sphagnum fuscum* (50), *S. russowii* (5), *Cephaloziella* sp. (+).

Проективное покрытие: r – единичные растения, + – проективное покрытие мало и не достигает 1 %. Фенофазы: – – вегетация; + – созревание плодов, # – зрелые плоды осыпаются, ~ – вегетация после цветения.

Таблица 2. Сообщества ассоциации *Trichophoro-Schoenetum ferruginei* Фенноскандии и схенусовые сообщества Шотландии

Виды	Шотландия	Готланд, Швеция	Нордмарк-Нордмор, Норвегия	Емтланд, Швеция	Трэнделаг, центр. Норвегия	Трэнделаг, центр. Норвегия	Даларна, центр. Швеция	Северная Финляндия	Якокоски, Финляндия	Апатиты, Россия	Лувеньга, Россия
<b>Диагностические виды (ДВ) ассоциации <i>Trichophorum-Schoenus ferrugineus</i></b>											
<i>Schoenus ferrugineus</i>	V	V	V	V	V	V	V	III	3	1	2
<i>Trichophorum cespitosum</i>	IV	IV	V	V	V	V	V	II	2	r	3
<i>Tofieldia pusilla</i>	IV	V	V	V	IV	V	IV	V		+	1
<i>Andromeda polifolia</i>		V	III	V	V	V	V	II		r	r
<b>ДВ <i>Caricion davallianae</i></b>											
<i>Carex dioica</i>	I	V	V	IV	V	V	I			+	1
<i>Carex panicea</i>	V	IV	V	V	III	V	V	II	2	+	2
<i>Campylopus stellatum</i> s.l.	V	V	V	V	V	V	V	V	2	2	3
<i>Eriophorum latifolium</i>	V	III	III	II	I	IV	V	IV	1	+	1
<i>Selaginella selaginoides</i>	V	II	V	V	II	III	V	V	2	r	1
<i>Scorpidium revolvens</i>	V	IV	V	V	V	V	V	V		+	
<i>Molinia caerulea</i>	V	II	V	V	III	III	IV	V	3	2	3
<i>Potentilla erecta</i>	V	I	V	V	I	V	IV	V	1	1	1
<i>Loeskygnunum badium</i>		V	II		II	V		II			2
<i>Carex lepidocarpa</i>	III	V		I	III			IV			
<i>Fissidens adianthoides</i>	II				I	II		II		r	
<i>Triglochin palustre</i>	I		II			I		II		r	1
<i>Parnassia palustris</i>	I		IV			III				+	
<i>Carex hostiana</i>	V					II				1	
<i>Scorpidium cossonii</i>									1	2	
<i>Carex capillaris</i>	I							II			
<i>Carex flava</i>									2		r
<b>ДВ <i>Caricion lasiocarpae</i></b>											
<i>Eriophorum angustifolium</i>	I	I	V	IV		II	I	II			+
<i>Scorpidium scorpioides</i>	V	II	I	I	III	II	V		1	+	2
<i>Carex limosa</i>			III			I	I	II		+	
<i>Utricularia intermedia</i>											+
<b>ДВ <i>Scheuchzerio-Caricetea fuscae, Scheuchzerietalia palustris</i></b>											
<i>Menyanthes trifoliata</i>		III	I	II		IV	II			+	r
<i>Carex lasiocarpa</i>		IV	V	V	III	IV	IV	II	1	2	2
<i>Carex rostrata</i>		IV	II	IV	IV	IV		V	1		
<i>Equisetum fluviatile</i>		I		I	II	III					
<i>Riccardia pinguis</i>		III	II		II	I	V				
<b>Прочие виды</b>											
<i>Trichophorum alpinum</i>	V	III	II	III		V	I		2	1	+
<i>Drosera rotundifolia</i>	II	IV	I		I	III					1
<i>Betula nana</i>		I	I	IV		I			1	1	
<i>Myrica gale</i>	I	I			IV						
<i>Euphrasia frigida</i>		III	IV			V					
<i>Leiocolea ruthenica</i>		II	V	II	II			II			
<i>Calliergon trifarium</i>			I		II	II	IV				
<i>Leiocolea borealis</i>			V		III						
<i>Drosera anglica</i>			III		I	I					1
<i>Cinclidium stygium</i>		II			I	I	IV				
<i>Phragmites communis</i>		II		I	II						
<i>Succisa pratensis</i>	V		II				IV				
<i>Bryum pseudotriquetrum</i>	II					I	II				
<i>Bartsia alpina</i>			I							+	+
<i>Calluna vulgaris</i>	III								1	+	1
Площадь описания, м <sup>2</sup>	1–4	1/4	1	1	1/4	1/4	1/4	1/4	1	н/д	25
Число описаний	6	6	24	3	7	18	11	13	1	1	1
Среднее число видов в описании	28	23	15	12	15	16	22	н/д	24	60	40

Примечание. Римскими цифрами обозначены классы постоянства: I – вид встречается в менее чем 1/5 описаний; II – 1/5–2/5; III – 2/5–3/5; IV – 3/5–4/5; V – более чем в 4/5. Для российских сообществ приведено обилие по шкале Браун-Бланке: r – 1–5 особей, + – проективное покрытие менее 1%; 1 – 1–5%; 2 – 6–25%, 3 – 26–50%; 4 – 51–75%; 5 – 76–100%; н/д – нет данных. Данные о схенусовых сообществах Шотландии приведены по: Wheeler et al., 1983, с. 252–253, Скандинавии – Tyler, 1981, с. 172–174, Якокоски (Финляндия) – Lehtonen, 1950, с. 101, окрестностей г. Апатиты – Blinova, Uotila, 2013, с. 69. Виды схенусовых сообществ, не вошедшие в таблицу: Якокоски (Финляндия): *Sphagnum platyphyllum* (1), *Carex livida* (+), *Eriophorum gracile* (+), *E. vaginatum* (2), *Dactylorhiza incarnata* (1), *Solidago virgaurea* (1); Апатиты: *Alnus kolaensis* (+), *Aulacomnium palustre* (+), *Betula subarctica* (+), *Blossia pusilla* (r), *Carex adelostoma* (+), *Chamaenerion angustifolium* (+), *Dactylorhiza incarnata* (+), *Dactylorhiza maculata* (+), *Empetrum hermaphroditum* (r), *Epilobium palustre* (+), *Eriophorum vaginatum* (+), *Festuca rubra* (r), *Gymnadenia conopsea* (+), *Hylocomium splendens* (+), *Juniperus sibirica* (r), *Listera ovata* (r), *Moneses uniflora* (r), *Oxycoccus palustris* (+), *Pedicularis palustris* (+), *Pinguicula alpina* (+), *Pinguicula vulgaris* (+), *Pinus sylvestris* (+), *Rhizomnium pseudopunctatum* (+), *Rhytidadelphus triquetrus* (+), *Rubus chamaemorus* (+), *Saccobasis polita* (+), *Salix* sp. (1), *Sanguisorba polygama* (+), *Saussurea alpina* (+), *Saxifraga aizoides* (+), *Scapania irrigua* (1), *Solidago lapponica* (+), *Sphagnum russowii* (2), *Triglochin maritimum* (2), *Vaccinium uliginosum* (r). Виды групп схенусовых сообществ Финляндии, Норвегии и Швеции с низкой встречаемостью исключены из таблицы.

Одной из специфических черт схенусовых сообществ в Мурманской области является присутствие в их составе наиболее активных видов региона: *Empetrum hermaphroditum*, *Sphagnum russowii*, *Eriophorum vaginatum* (табл. 1, 2), которых нет в сообществах ***Trichophoro-Schoenetum ferruginei*** в зарубежной Северной Европе. Наличие этих видов связано с региональными особенностями условий формирования сообществ в зоне редкостойных северотаежных лесов и разнообразием условий местообитаний в пределах данного болотного массива.

Чередование болотных фаций и микроценозов в связи с условиями микрорельефа и увлажнения, закономерная смена доминирующих видов мхов *Scorpidium scorpioides* – *S. revolvens* – *Campylium stellatum* s. l. – *Tomenthypnum nitens* – *Sphagnum fuscum* на болотном массиве в окрестностях Лувеньги по своему составу и структуре схожи со схенусовыми болотами южной Швеции [Tyler, 1981b].

Экология и распространение. В Мурманской области известно два болота с сообществами асс. ***Trichophoro-Schoenetum ferruginei***: в окрестностях пос. Лувеньга (данная статья) и г. Апатиты (по описанию: Vlinova, Uotila, 2013).

Растительные сообщества асс. ***Trichophoro-Schoenetum ferruginei*** в окрестностях пос. Лувеньга распространены на небольшом террасированном уступе близ мелководной протоки, по заболоченному склону подножия южной экспозиции с текущими ключевыми водами. Площадь сообществ не более 0,5 га. Растительность минеротрофного схенусового болота близ Лувеньги содержит значительное число видов, которые индицируют высокоминерализованные слабощелочные воды, богатые кальцием и бедные азотом: *Carex panicea*, *Carex echinata*, *Schoenus ferrugineus*, *Carex livida*, *Scorpidium cossonii*, *Blindia acuta*, и незначительное число кальцефобных видов при их низком проективном покрытии (*Drosera rotundifolia*, *Eriophorum angustifolium*). Подобное значительное участие кальцефилов, в том числе названных видов, обнаружено и на схенусовых болотах в европейских странах, где были произведены измерения химических показателей воды [Tyler, 1981b; Wheeler et al., 1983]. Так же как для сообществ ***Trichophoro-Schoenetum ferruginei*** Швеции, Норвегии и Финляндии и схенусовых сообществ Великобритании, для ценоза в окр. Лувеньги характерны маломощные торфяные залежи и частичная застойность вод [Tyler, 1981b; Wheeler et al., 1983].

Сообщества асс. ***Trichophoro-Schoenetum ferruginei*** включают наиболее северные сообщества с участием схенуса в Фенноскандии. Они приурочены к изотерме июля в интервале 13–15 °C [Tyler, 1981a]. Климатические показатели для окр. Лувеньга и г. Апатиты [Атлас..., 1971] характеризуются сходными значениями.

Ближайшие сообщества асс. ***Trichophoro-Schoenetum ferruginei*** описаны на севере Финляндии недалеко от границы с Мурманской областью и Карелией [Tyler, 1981, Fig. 2] и в Северной Карелии [Кузнецов, 2008]. В целом область распространения сообществ асс. ***Trichophoro-Schoenetum ferruginei*** охватывает Норвегию, Швецию, Финляндию [Lehtonen, 1950; Tyler, 1981a, b] и Карелию [Кузнецов, 2008]. Интересно отметить то, что в Ленинградской области схенусовые сообщества относятся к другой ассоциации – ***Primulo-Schoenetum ferruginei*** (Koch 1926) Oberdorfer 1957 [Смагин, 2008] (Syn: ***Schoenetum ferruginei*** Du Rietz 1925), широко распространенной в Европе [Oberdorfer, 2001]; в Архангельской области схенусовые болота также не относятся к асс. ***Trichophoro-Schoenetum ferruginei***, их синтаксономическое положение до настоящего момента остается неопределенным [Смагин, Денисенков, 2013].

Растительные сообщества асс. ***Trichophoro-Schoenetum ferruginei*** нечасто встречаются в зарубежной Европе [Tyler, 1981a]. В восточной Фенноскандии эти ценозы являются очень редкими и заслуживают охраны [Кузнецов, 2008; Kuznetsov, 2012]. В Карелии сообщества данной ассоциации охраняются только на самом севере в НП «Паанаярви» [Кузнецов, 2008]. В Мурманской области места обнаружения сообществ ***Trichophoro-Schoenetum ferruginei*** пока неизвестны на территории существующей системы ООПТ.

Синтаксономия. В тополого-экологической классификации растительности болот Карелии схенусовые болота относятся к ассоциации ***Schoenus ferrugineus*** – ***Campylium stellatum*** группы травяно-моховых ковровых эвтрофного класса и минеротрофного типа. Эти болота отличаются высоким видовым богатством и высокой видовой насыщенностью [Kuznetsov, 2003; Кузнецов, 2007]. В европейской эколого-флористической классификации данные растительные сообщества относят к союзу ***Caricion davallianae*** Klika 1934 порядка ***Caricetalia davallianae*** Br.-Bl. 1949 класса ***Scheuchzerio-Caricetea fuscae*** Tx. 1937 [Oberdorfer, 2001]. Союз ***Caricion davallianae*** Klika 1934 заходит на территорию России в пределах северо-

запада европейской части лишь краем своего ареала. Среди диагностических видов этого союза в схенусовых растительных сообществах Мурманской области представлены редкие в регионе *Schoenus ferrugineus*, *Carex panicea*, *C. echinata*, *Scorpidium cossonii*. Диагностические виды наиболее распространенного в Мурманской области союза ***Caricion lasiocarpae*** Vanden Berghen in Lebrun et al. 1949 [Смагин, 2004] на схенусовых болотах почти не представлены (табл. 2). Это *Eriophorum angustifolium*, *Scorpidium scorpioides*, *Carex limosa* – виды с широкой экологической амплитудой, приуроченные к обводненным участкам болот. Также следует отметить в наших сообществах низкое число характерных видов класса ***Scheuchzerio-Caricetea fuscae*** порядка ***Scheuchzerietalia palustris*** Nordh. 1937.

Специализированное исследование разнообразия синтаксонов, географической изменчивости и экологии растительных сообществ с участием схенуса выполнил К. Тилер [Tyler, 1979, 1981a], обобщив основной литературный материал и неопубликованные описания схенусовых болот на севере Европы. На основании табличной обработки финноскандские и эстонские схенусовые сообщества были отнесены к 5 ассоциациям (***Primula-Schoenus ferrugineus***, ***Oxycoccus-Schoenus ferrugineus***, ***Myrica-Schoenus ferrugineus***, ***Thichophorum-Schoenus ferrugineus***, ***Thalictrum-Schoenus ferrugineus***).

Схенусовые сообщества Мурманской области по структуре и составу растительного покрова очень близки к сообществам асс. ***Trichophoro-Schoenetum ferruginei*** Görs 1964, описанной из Швеции по геоботаническим материалам Г. Боберга [G. Voberg, 1930, цит. по: Tyler, 1981a]. Схенусовые сообщества Мурманской области включают все ДВ асс. ***Trichophoro-Schoenetum ferruginei***: *Trichophorum cespitosum*, *Tofieldia pusilla*, *Schoenus ferrugineus*, *Andromeda polifolia*, а также ДВ синтаксонов более высокого ранга – союза ***Caricion davallianae*** и класса ***Scheuchzerio-Caricetea fuscae*** (табл. 2), но в них нет *Myrica gale*, *Carex lepidocarpa*, *Leiocolea borealis*, *L. ruthenica* и *Riccardia pinguis*, обычных в сообществах асс. ***Trichophoro-Schoenetum ferruginei*** в Западной Европе. Северная граница ареала большинства этих видов проходит южнее и западнее, чем область распространения данной ассоциации.

Сообщества схенуса, обнаруженные в 2012 г. в Архангельской области В. А. Смагиным,

по мнению авторов [Смагин, Денисенков, 2013], относятся к самостоятельной ассоциации, не включаемой в союз ***Caricion davallianae***. Они имеют крайне малое число общих диагностических видов. Для них характерно наличие в составе *Scirpus tabernaemontani*, *Calluna vulgaris* и пр., что весьма специфично. Приведенное описание в статье свидетельствует о значительных различиях в составе и структуре с растительными схенусовыми сообществами Мурманской области.

Сообщества болот Швеции и Финляндии обладают сходным видовым составом с кольскими сообществами и отличаются от болот южной Норвегии отсутствием океанических и арктоальпийских видов – *Narthecium ossifragum*, *Thalictrum alpinum*. При сравнении сообществ ***Trichophoro-Schoenetum ferruginei*** в Карелии О. Л. Кузнецов [2008] также указывает на значительные отличия в их видовом составе от ценозов, описанных в Норвегии.

Значительные черты сходства сообществ Мурманской области с участием схенуса прослеживаются со схенусовыми болотами Шотландии (табл. 2). Они обладают многочисленными общими ДВ союза ***Caricetalia davallianae***: *Carex panicea*, *C. hostiana*, *Campyllum stellatum* s. l., *Eriophorum latifolium*, *Selaginella selaginoides* и др. Шотландские болотные сообщества, несмотря на близость состава групп дифференциальных видов, имеют значительные различия с ***Trichophoro-Schoenetum ferruginei***: в Шотландии отсутствуют ДВ порядка ***Scheuchzerietalia palustris*** и присутствует значительное число луговых (*Festuca ovina*, *Briza media*, *Linum catharticum*, *Euphrasia scottica*), влажнолуговых видов (*Juncus alpinus*, *J. articulatus*, *J. bulbosus*, *Carex pulicaris*) [Wheeler et al., 1983].

Таким образом, обнаружение асс. ***Trichophoro-Schoenetum ferruginei*** в окрестностях г. Апатиты и пос. Лувеньга свидетельствует о прохождении по Мурманской области северной и восточной границ ареала данной ассоциации и о нахождении здесь наиболее северных сообществ союза ***Caricion davallianae***.

**Редкие виды сосудистых растений.** В ходе флористического обследования окрестностей пос. Лувеньга выявлено современное произрастание *Schoenus ferrugineus*, а также обнаружено еще 4 редких охраняемых вида, которые входят в современное издание Красной книги Мурманской области (далее ККМуО [2014]). Информация о местах находок и встречаемости этих видов приведена ниже.



Рис. 3. Схема расположения пунктов находок видов в окрестностях пос. Лувеньга

Пункты находок видов (рис. 3): **(1а)** центральная часть болота (67.12349□ с. ш., 32.62766□ в. д.), протока между крупными мочажинами, текущая по террасированному уступу, поросшему болотными травами, близ ЛЭП; **(1б)** центральная часть болота (67.12452□ с. ш., 32.62310□ в. д.), тростниковая фация; **(1в)** центральная часть болота (67.12422□ с. ш., 32.62816□ в. д.), аапа комплекс с обводненными мочажинами и вересково-молиниевыми грядами; **(1г)** центральная часть болота (67.12395□ с. ш., 32.62465□ в. д.), грядово-мочажинный комплекс близ ЛЭП; **(2)** южная окраина болота (67.12228□ с. ш., 32.62086□ в. д.), приречье заросли; **(3а)** западная окраина болота (67.12572□ с. ш., 32.61804□ в. д.), грядово-мочажинный участок с молинией, осокой желтой, пухоносом дернистым и сфагнумом на грядах и с гипновыми мхами и триостренником болотным в мочажинах; **(3б)** западная окраина болота (67.12524□ с. ш., 32.61921 в. д.), аапа комплекс с молинией, пушицей широколистной, вахтой и сфагнумом на грядах и осокой вздутой, триостренником болотным и ситником стигийским в мочажинах; **(3в)** западная окраина болота (67.12428□ с. ш., 32.61972□ в. д.), грядово-мочажинный комплекс с соснами, вереском и молинией на грядах и с мочажинами средней

обводненности; **(4а)** северная окраина болота (67.12542□ с. ш., 32.62264□ в. д.), молиниевое висячее ключевое болото; **(4б)** северная окраина болота (67.12573□ с. ш., 32.62393□ в. д.), закустаренный перелесок на молиниевом висячем ключевом болоте; **(4в)** центральная часть болота (67.12422□ с. ш., 32.62816□ в. д.), грядово-мочажинное болото с обводненными мочажинами и вересково-молиниевыми кочками; **(4г)** центральная часть болота (67.12330□ с. ш., 32.62956□ в. д.), грядово-мочажинное болото с молинией, подбелом, осокой волосистоплодной, тофиельдией, пухоносом дернистым и вахтой.

***Schoenus ferrugineus* L. – 1а:** на террасированном уступе южной экспозиции, несколько десятков особей (клонов – кочек); **1г:** мощные кочки, спорадически (рис. 4). ККМуО [2014]: 1а – находящиеся в критическом состоянии, под непосредственной угрозой исчезновения. – Редкое аборигенное растение Европы, ареал которого охватывает северную, центральную Европу и Прибалтику, также заходит на территорию Восточной и Южной Европы и Средиземноморья [Webb, 1980; Hulten, Fries, 1986]. В Фенноскандии вид встречается спорадически изолированными местонахождениями. Наиболее северные места произра-



Рис. 4. Схенус ржавый (*Schoenus ferrugineus* L.) на грядово-мочажинном болоте в 4 км к СЗ от пос. Лувенга. 16.08.2013. Фото автора

стания известны из Норвегии по предгорным участкам от внешней части Вест-Фьорда до Тронхеймс-Фьорда, а также известны изолированные местообитания на юго-западной оконечности Скандинавского полуострова [Hulten, 1971; Lid, Lid, 2007]. В Швеции распространен в центральной и южной частях страны, а также на о. Готланд (откуда был описан) [Mossberg, Stenberg, 2010]. В Финляндии встречается на Аландских островах, в провинции Куусамо и Кухмо [Lehtonen, 1950; Hulten, 1971; Hämet-Ahti et al., 1998]. В остальной части северной Европы вид также редок. В Дании схенус встречается преимущественно на о. Зеландия, на севере п-ова Ютландия, а также на о. Борнхольм [Mossberg, Stenberg, 2010]. В Латвии местопроизрастания приурочены к побережью Балтийского моря, единичные местонахождения известны из восточных районов страны [Лайвиньш, Сварс, 1993]. В Швейцарии местонахождения известны с северо-западных предгорий Альп, в долине р. Ара, верховьях р. Рейн и в котловинах Женевского и Боденского озер [Info flora, 2014]. В Великобритании *Schoenus ferrugineus* известен из 7 изолированных пунктов, 6 из которых в Шотландии и 1 – на плато Норт-Даунс [Wheeler et al., 1983; BSBI..., 2013].

На территории Восточной Европы вид имеет широкое распространение, оставаясь повсеместно редким. В соседнем регионе – Республике Карелия – вид нечасто встречается на севере, между Онежским и Ладожским озерами и в Поморской Карелии [Lehtonen, 1950; Красная книга..., 2007]. В Архангельской области обнаружен в юго-западной части близ оз. Воже [Ефимов и др., 2014]. В Ленинградской области найден только на болотах южного побережья Невской губы напротив о. Кронштадт [Аверьянов и др., 2006]. В остальной части Восточной Европы известен из Вологодской [Красная книга..., 2004; Ефимов и др., 2014], Московской (?), Самарской, Курской и Белгородской областей [Маевский, 2006], Украины и Белоруссии [Егорова, 1976; Червона книга..., 2009]. Во всех регионах Восточной Европы вид не является обычным и частым и произрастает в специфических условиях минеротрофных болот с водами, богатыми кальцием.

**Carex livida** (Wahlenb.) Willd. – **1a**: несколько зарослей в крупных мочажинах среди болота; **1b**: спорадически встречается в мочажинах; **3b**: в массе встречается по мочажинам. ККМуО [2014]: биологический надзор (бионадзор). – В регионе встречается по обводненным минеротрофным и грядово-мочажинным болотам, большой редкости не представляет.

**Carex echinata** Murr. – **1г:** в сообществе с *Schoenus ferrugineus*, изредка встречается на кочках, высота растений около 35 см; **3в:** часто встречается, образует равномерный покров. ККМуО [2014]: 3 – редкие, находящиеся в состоянии, близком к угрожаемому. – В регионе большинство местонахождений приурочено к юго-западной части области. Отдельные места находок известны из окрестностей г. Апатиты [MW, КРАБГ] и с. Чаваньга [MW]. Растения произрастают на минеротрофных и эвтрофных болотах в лесной части региона в условиях достаточного увлажнения и слабокислой – нейтральной реакции среды.

**Eriophorum latifolium** Норре – **1а:** Спорадически встречается; **1г:** растение обитает в сообществе с *Schoenus ferrugineus*, редко встречается на кочках; высота растений 30–80 см, **3а:** обычно встречается на болоте; **3б:** спорадически встречается; **3в:** изредка встречается; **4а:** обычно встречается; **4в:** спорадически встречается. ККМуО [2014]: бионадзор. – В начале XX в. *Eriophorum latifolium* считалась довольно редким растением в восточной Фенноскандии; местонахождение около Лувеньга указывалось как самое северное «в Восточной Фенноскандии» [Lindberg, 1914]. Во флоре Мурманской области этот вид известен из 6 пунктов из окрестностей Кандалакши и побережья оз. Имандра [Чернов, 1953]. В атласе Э. Хультена есть еще ряд местонахождений, в том числе в Печенгской Лапландии [Hulten, 1971]. Последующие полевые работы показывают значительно более широкое распространение вида в регионе [Раменская, Андреева, 1982]. Он обнаружен на многих минеротрофных и грядово-мочажинных аапа болотах в лесной части области [Н, MW, KAND, КРАБГ].

**Platanthera bifolia** (L.) Rich. – **4а:** одна розетка желтеющих листьев, растение в прошлом году цвело. ККМуО [2014]: 2 – уязвимые, в том числе сокращающиеся в численности. – В Мурманской области *Platanthera bifolia* широко встречается на островах Кандалакшского залива и обитает преимущественно в приморских вороничниках. Материковые популяции известны на побережье близ о. Ряжков, в центральной части региона и близ границы с Карелией [Красная книга..., 2003]. В условиях материковой части области популяции *Platanthera bifolia* произрастают в осоково-зеленомошных травяных сосняках [Воробьева и др., 1984], в сосняках с березой и можжевельником травяно-кустарничковых и на травяных болотах [Красная книга..., 2003], *Platanthera bifolia* здесь очень редка.

**Hammarbya paludosa** (L.) O. Kuntze – **4г:** изредка на сфагновых грядках. Несколько десятков цветущих особей растут среди сфагновых мхов. ККМуО [2014]: 1б – находящиеся в опасном состоянии, под угрозой исчезновения. – В регионе редкое растение, долгое время его приводили по единичным местонахождениям [Hulten, 1971; Раменская, Андреева, 1982]. В современной литературе известно более 10 мест находок вида, приуроченных к сфагновым сплавидам и грядкам на мезотрофных болотах и окраинам эвтрофных болот [Агафонова и др., 1999; Блинова и др., 2002; Блинова, 2010; MW, KAND, КАБГ].

**Dactylorhiza incarnata** (L.) Soó – **1б:** одна особь, высота растения 35 см; **4б:** несколько экземпляров обитает в слабо обводненных мочажинах; **4в:** спорадически встречается. ККМуО [2014]: 2 – уязвимые, в том числе сокращающиеся в численности. – Редкое растение в регионе; немногочисленные популяции приурочены к минеротрофным болотам в центральной, южной, юго-западной и юго-восточной частях Мурманской области.

**Daphne mezereum** L. – **4б:** около десятка особей произрастает в зарослях жимолости, черемухи северной и ивы северной. ККМуО [2014]: бионадзор.

На болотном массиве также обнаружены виды, ранее включенные в Красную книгу Мурманской области [2003], но исключенные в новом издании: *Dactylorhiza maculata* (L.) Soó – 3в, *Alnus kolaënsis* Orlova – 2.

## Заключение

Болотная система в 4 км к СЗ от пос. Лувеньга является уникальным природно-территориальным комплексом. Ее растительный покров характеризуется высоким разнообразием сообществ и их комплексов, в состав которых входят редкие в Фенноскандии сообщества эвтрофных жестководных болот.

Для Мурманской области (из окрестностей г. Апатиты и пос. Лувеньга) впервые приведены сообщества ассоциации **Trichophoro-Schoenetum ferruginei** союза **Caricion davallianae**. На Кольском п-ове проходит северная и восточная границы распространения ассоциации **Trichophoro-Schoenetum ferruginei** и северная граница союза **Caricion davallianae**.

На изученной территории обнаружено 5 редких видов, занесенных в Красную книгу Мурманской области [2014], подтверждено произрастание редкого европейского растения – *Schoenus ferrugineus*.

Природно-территориальные комплексы болотных массивов и систем в окрестностях пос. Лувеньга и г. Апатиты, включающие уникальные эвтрофные кальцефильные сообщества на северной границе распространения и высокие концентрации редких охраняемых видов сосудистых растений, перспективны для создания ООПТ – памятников природы.

Автор приносит благодарность Н. Е. Королевой (ПАБСИ), С. В. Дудову (МГУ), Е. Г. Сусловой (МГУ), Е. А. Боровичеву (ПАБСИ) и анонимным рецензентам за ценные замечания и обсуждение рукописи, Е. А. Игнатовой (МГУ) за проверку определения мохообразных и печеночников и Д. А. Чудаеву (МГУ) за определение *Nostoc commune*.

Работа выполнена при частичной финансовой поддержке Министерства природных ресурсов и экологии Мурманской области (Государственный контракт № 25 от 21.06.2013).

## Литература

- Абрамов А. А., Волкова Л. А. Определитель листостебельных мхов Карелии // *Arctoa. A journal of bryology*. 1998. Vol. 7 (suppl. 1). 390 с.
- Аверьянов Л. В., Буданцев А. Л., Гельтман Д. В. и др. Иллюстрированный определитель растений Ленинградской области / Под ред. А. Л. Буданцева и Г. П. Яковлева. М.: КМК, 2006. 799 с.
- Агафонова Л. А., Высоцкая О. К., Ковальский С. В. и др. Новые и редкие виды для флоры Мурманской обл. // Бюл. МОИП. Отд. биол. 1999. Т. 104, № 2. С. 42.
- Атлас Мурманской области. М.: ГУГК, 1971. 33 с.
- Блинова И. В. О новом местонахождении *Hammarbya paludosa* (L.) O. Kuntze (Orchidaceae) среди известных в Мурманской области // Проблемы сохранения биоразнообразия в северных регионах: Тез. докл. Всерос. науч. конф., Апатиты – Кировск, 1–3 окт. 2010 г. Апатиты, 2010. С. 7–8.
- Богданова Н. Е., Вехов В. Н. Флора сосудистых растений острова Великого // Тр. Кандалакшского гос. заповедника. Вып. VII. Ботанические исследования. Мурманск: Кн. изд-во, 1969. С. 126–177.
- Боч М. С. О болотах лесной полосы Кольского полуострова // Ботан. журн. 1989. Т. 74, № 12. С. 1747–1756.
- Воробьева Е. Г., Георгиевский А. Б., Филиппова Л. Н. Редкие растения и фитоценозы на территории Кандалакшского заповедника // Проблемы охраны природы в бассейне Белого моря. Мурманск: Кн. изд-во, 1984. С. 71–80.
- Егорова Т. В. Род. Схенус – *Schoenus* L. // Флора европейской части СССР. Л.: Наука, 1976. Т. 2. С. 129–131.
- Ефимов П. Г., Конечная Г. Ю., Смагин В. А., Леострин А. В. Новые местонахождения сосудистых растений в европейской части России // Ботан. журн. 2014. Т. 99, № 2. С. 237–241.
- Игнатов М. С., Игнатова Е. А. Флора мхов средней части Европейской России. Sphagnaseae-Hedwigiaceae. М.: КМК, 2003. Т. 1. 608 с.
- Игнатов М. С., Афонина О. М., Игнатова Е. А. и др. Список мхов Восточной Европы и Северной Азии // *Arctoa*. 2006. Т. 15. С. 1–130.
- Катанская В. М. Высшая водная растительность континентальных водоемов СССР. Методы изучения. Л.: Наука, 1981. 188 с.
- Красная книга Вологодской области. Т. 2. Растения и грибы / Отв. ред. Г. Ю. Конечная, Т. А. Сулова. Вологда: ВГПУ, Русь, 2004. 360 с.
- Красная книга Мурманской области. Мурманск: Кн. изд-во, 2003. 400 с.
- Красная книга Мурманской области. Изд. 2-е. Кемерово: Азия-Принт, 2014. 584 с.
- Красная книга Республики Карелия / Науч. ред. Э. В. Ивантер, О. Л. Кузнецов. Петрозаводск: Карелия, 2007. 368 с.
- Кузнецов О. Л. Основные методы классификации растительности болот // Актуальные проблемы геоботаники: III Всерос. школа-конференция. Лекции. Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2007. С. 241–269.
- Кузнецов О. Л. Редкие виды и растительные сообщества болот Карелии и их охрана // Фундаментальные и прикладные проблемы ботаники в начале XXI века: Материалы всерос. конф. (22–27 сент. 2008 г.). Ч. 5: Геоботаника. Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2008. С. 177–179.
- Лайвиньш М., Сварс Д. Растительные сообщества с *Schoenus ferrugineus* L. на территории Латвии: видовой состав, экология и классификация // Вопросы классификации болотной растительности. СПб.: Наука, 1993. С. 104–112.
- Маевский П. Ф. Флора средней полосы европейской части России. М., 2006. 600 с.
- Раменская М. Л., Андреева В. Н. Определитель высших растений Мурманской области и Карелии. Л.: Наука, 1982. 435 с.
- Смагин В. А. Растительность мезотрофных топей, мочажин апа-болот, ерсеев, бугристых болот севера европейской России // Ботан. журн. 1999. Т. 84, № 7. С. 80–96.
- Смагин В. А. Травяная и травяно-моховая растительность эвтрофных болот таежной зоны Европейской России и ее синтаксономия // Ботан. журн. 2004. Т. 89, № 8. С. 1302–1319.
- Смагин В. А. Евтрофные болота таежной зоны европейской части России: типология и растительный покров // Болотные экосистемы севера Европы: разнообразие, динамика, углеродный баланс, ресурсы и охрана: Материалы междунар. симпоз. Петрозаводск, 30 авг. – 2 сент. 2005 г. Петрозаводск, 2006. С. 231–242.
- Смагин В. А. Союз *Caricion davallianae* на Северо-Западе Европейской России // Ботан. журн. 2008. Т. 93, вып. 7. С. 1029–1082.
- Смагин В. А. Растительность эвтрофных болот северного побережья оз. Воже // Современная ботаника в России: Тр. XIII съезда Русского ботан. об-ва и конф. «Научные основы охраны и рационального использования растительного покрова Волжского бассейна». 2013. Т. II. С. 313–314.

Смагин В. А., Денисенков В. П. Евтрофные болота северного побережья озера Воже // Ботан. журн. 2013. Т. 98, № 7. С. 867–885.

Флора Мурманской области. Т. 1–5. М.; Л.: Наука, 1953–1964.

Цинзерлинг Ю. Д. География растительного покрова северо-запада европейской части СССР. Л.: АН СССР, 1934. 377 с.

Червона книга України. Рослинний світ. К.: Глобалконсалтинг, 2009. 912 с.

Черепанов С. К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). СПб.: Мир и семья, 1995. 992 с.

Чернов Е. Г. Род Пушица – *Eriophorum* // Флора Мурманской области. М.; Л.: АН СССР, 1954. Т. 2. С. 12–25, карта 2.

Шляков Р. Н., Константинова Н. А. Конспект флоры мохообразных Мурманской области. Апатиты, 1982. 228 с.

Юннатов А. А. Типы и содержание геоботанических исследований. Выбор пробных площадей и заложение экологических профилей // Полевая геоботаника. М.; Л.: Наука, 1964. Т. 3. С. 9–36.

Blinova I. V., Uotila P. *Schoenus ferrugineus* (Cyperaceae) in Murmansk Region (Russia) // Memoranda Soc. Fauna Flora Fennica. 2013. Vol. 89. P. 65–74.

BSBI maps scheme: hectad maps. [Electronic resource]. 2013. Mode of access: <http://www.bsbi.org.uk/atlas/main.php> (запрос от 14.12.2013).

Dolinar N., Šraj N., Pongrac P. et al. The presence of mycorrhiza in different habitats of an intermittent aquatic ecosystem // Water and nutrient management in natural and constructed wetlands. J. Vymazal, Springer Netherlands, 2011. P. 299–308.

Hämäl-Ahti L., Suominen J., Ulvinen T., Uotila P. (toim.) Retkeilykasvio. Helsinki: Luonnontieteellinen keskusmuseo, Kasvimuseo, 1998. 656 p.

Havas P. Vegetation und Ökologie der ostfinnischen Hagmoore // Ann. Bot. Soc. Vanamo. 1961. Vol. 31 (2). P. 1–188.

Hulten E. Atlas över växternas utbredning i Norden: fanerogamer och ormbunksväxter. Stockholm: Generalstabens Litografiska Anstalt. 531 p.

Hulten E., Fries M. Atlas of North European vascular plants: north of the Tropic of Cancer. Vol. I–III. Königstein: Koeltz Scientific Books, 1986.

Ilomets M., Truus L., Pajula R., Sepp K. Species composition and structure of vascular plants and bryophytes on the water level gradient within a calcareous fen in North Estonia // Estonian Journal of Ecology, 2010. Vol. 59, No 1. P. 19–38.

Info flora: Das nationale Daten- und Informationszentrum der Schweizer Flora. ZDSF [Electronic resource]. 2014. Mode of access: <http://www.infoflora.ch/de/flora/2707-schoenusferrugineus.html> (запрос от 14.05.2014).

Kuznetsov O. Topological-ecological classification of mire vegetation in the Republic of Karelia (Russia) // The Finnish Environment. 2003. Vol. 485. P. 117–123.

Kuznetsov O. Mire flora and vegetation and their conservation in the Republic of Karelia, Russia // The Finnish Environment. 2012. Vol. 38. P. 133–142.

Lehtonen J. *Schoenus ferrugineus* L. Pohois-Karjalassa // Arch. Soc. Zool.- Bot. Fenn. "Vanamo". 1950. T. 4, No 2. S. 99–101.

Lid J., Lid D. T. Norsk Flora. Det Norske Samlaget: Oslo, 2007. 1230 p.

Lindberg H. Anmärkningsvarda vaxtyfnd gjorda under en resa sommaren 1913 genom Kuolajarvi till Knjasha vid Hvita hafvet samt vid Kandalakscha // Meddelanden af societetas pro fauna et flora Fennica, 1914 (1913–1914). P. 18–28.

Lyngstad A. Population ecology of *Eriophorum latifolium*, a clonal species in rich fen vegetation. Thesis for the degree of PhD. Norwegian University of Science and Technology. Trondheim, 2010. 281 p.

Mossberg B., Stenberg L. Den nya nordiska floran. Wahlström & Widstrand: Stockholm, 2010. 928 p.

Oberdorfer E. Pflanzensoziologische Exkursionsflora für Deutschland und angrenzende Gebiete. 8., überarb. und erg. Aufl., Stuttgart, 2001.

Tyler C. Classification of *Schoenus* communities in South and Southeast Sweden // Vegetatio, 1979. Vol. 41, No 2. P. 69–84.

Tyler C. *Schoenus* vegetation and environmental conditions in South and Southeast Sweden // Vegetatio. 1980. Vol. 41, No 3. P. 155–170.

Tyler C. Geographical variation in Fennoscandian and Estonian *Schoenus* wetlands // Vegetatio. 1981a. Vol. 45, No 3. P. 165–182.

Tyler C. Soil acidity and distribution of species on tussocks and interspaces in *Schoenus* vegetation of South and Southeast Sweden // Vegetatio. 1981b. Vol. 44, No 1. P. 25–35.

Webb D. A. *Schoenus* L. // Flora Europaea. Vol. 5. Cambridge University Press: Cambridge, London, New York, New Rochelle, Melbourne, Sydney, 1980. P. 288–289.

Wheeler B. D., Brookes B. S., Smith R. A. H. An ecological study of *Schoenus ferrugineus* L. in Scotland // *Watsonia*. 1983. Vol. 1. P. 249–256.

Поступила в редакцию 03.10.2014

## References

Abramov A. A., Volkova L. A. Opredelitel' listostebel'nykh mkhov Karelii [Key to Bryopsida in Karelia]. *Arctoa. A journal of bryology*. 1998. Vol. 7 (suppl. 1). 390 p.

Aver'yanov L. V., Budantsev A. L., Gel'tman D. V., Konechnaya G. Yu., Krupkina L. I., Sennikov A. N. Illyustrirovannyi opredelitel' rastenii Leningradskoi

oblasti [Illustrated key to the plants of the Leningrad Region]. Eds A. L. Budantseva, G. P. Yakovleva. Moscow: KMK, 2006. 799 p.

Agafonova L. A., Vysotskaya O. K., Koval'skii S. V., Kolosova N. V., Kol'tsov D. B., Plets M. Yu., Sukhov S. V. Novye i redkie vidy dlya flory Murmanskoi obl. [New and rare species in the flora of the Murmansk

Region]. *Byul. MOIP. Otd. biol. [Bulletin of the Moscow society of naturalists. Biology Division]*. 1999. Vol. 104. No 2. P. 42.

*Atlas Murmanskoi oblasti [Atlas of Murmansk Region]*. Moscow: GUGK, 1971. 33 p.

*Blinova I. V.* O novom mestonakhozhdenii Hammarbya paludosa (L.) O. Kuntze (Orchidaceae) sredi izvestnykh v Murmanskoi oblasti [The new location of Hammarbya paludosa (L.) O. Kuntze (Orchidaceae) among those known in the Murmansk Region]. *Problemy sokhraneniya bioraznoobraziya v severnykh regionakh [Biodiversity conservation problems in the northern regions]*: Tezisy dokladov Vseross. nauchn. konf., Apatity-Kirovsk, 1–3 oktyabrya 2010 g. Apatity, 2010. P. 7–8.

*Bogdanova N. E., Vekhov V. N.* Flora sosudistykh rastenii ostrova Velikogo [Flora of the vascular plants in Veliky Island]. *Trudy Kandalakshskogo gosudarstvennogo zapovednika [Proceedings of Kandalaksha State Nature Reserve]*. Vyp. VII. Botanicheskie issledovaniya. Murmansk: Kn. izd., 1969. P. 126–177.

*Boch M. S.* O bolotakh lesnoi polosy Kol'skogo poluoostrova [The mires of forest zone on the Kola Peninsula]. *Botanicheskii zhurnal [Botanical Journal]*. 1989. T. 74, No 12. P. 1747–1756.

*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.

*Chervona kniga Ukraïni [Red Data Book of Ukraine]*. Roslinnii svit. Kiev: Globalkonsalting, 2009. 912 p.

*Chernov E. G.* Rod Pushitsa – Eriophorum [Cotton grass – Genus Eriophorum]. *Flora Murmanskoi oblasti [Flora of the Murmansk Region]*. Moscow; Leningrad: Izd. AN SSSR, 1954. T. 2. P. 12–25. karta 2.

*Egorova T. V.* Rod. Skhenus – Schoenus L. [Genus Skhenus – Schoenus L.]. *Flora evropeiskoi chasti SSSR [Flora of the European part of the USSR]*. Leningrad: Nauka, 1976. T. 2. P. 129–131.

*Efimov P. G., Konechnaya G. Yu., Smagin V. A., Leostin A. V.* Novye mestonakhozhdeniya sosudistykh rastenii v evropeiskoi chasti Rossii [New locations of vascular plants in the European part of Russia]. *Botanicheskii zhurnal [Botanical Journal]*. 2014. T. 99, No 2. P. 237–241.

*Flora Murmanskoi oblasti [Flora of the Murmansk Region]*. Moscow; Leningrad: Nauka, T. 1–5. P. 1953–1964.

*Ignatov M. S., Ignatova E. A.* Flora mkhov srednei chasti Evropeiskoi Rossii. Sphagnaceae-Hedwigiaceae [Moss flora of the middle European Russia. Sphagnaceae-Hedwigiaceae]. Moscow: KMK, 2003. T. 1. P. 1–608.

*Ignatov M. S., Afonina O. M., Ignatova E. A. i dr.* Spisok mkhov Vostochnoi Evropy i Severnoi Azii [List of mosses of Eastern Europe and Northern Asia]. *Arctoa*. 2006. T. 15. P. 1–130.

*Katanskaya V. M.* Vysshaya vodnaya rastitel'nost' kontinental'nykh vodoemov SSSR [Higher aquatic vegetation of continental water bodies of the USSR: study methods]. *Metody izucheniya*. Leningrad: Nauka, 1981. 188 p.

*Krasnaya kniga Murmanskoi oblasti [Red data book of the Murmansk Region]*. Murmansk: Kn. Izd-vo, 2003. 400 p.

*Krasnaya kniga Murmanskoi oblasti [Red data book of the Murmansk Region]*. Izd. 2-e. Kemerovo: Aziya-Print, 2014. 584 p.

*Krasnaya kniga Respubliki Kareliya [Red data book of the Republic of Karelia]* / Nauch. red. E. V. Ivanter, O. L. Kuznetsov. Petrozavodsk: Kareliya, 2007. 368 p.

*Krasnaya kniga Vologodskoi oblasti. Rasteniya i griby [Red data book of the Vologda Region. Plants and fungi]* / Otv. red. G. Yu. Konechnaya, T. A. Suslova. Vologda: VGPU, Rus', 2004. T. 2. 360 p.

*Kuznetsov O. L.* Osnovnye metody klassifikatsii rastitel'nosti bolot [Main methods of mire vegetation classification]. *Aktual'nye problemy geobotaniki [Actual problems of geobotany]*. III Vserossiiskaya shkola-konferentsiya. Lektsii. Petrozavodsk: KarNTs RAN, 2007. P. 241–269.

*Kuznetsov O. L.* Redkie vidy i rastitel'nye soobshchestva bolot Karelii i ikh okhrana [Rare mire species and plant communities in Karelia and their conservation]. *Fundamental'nye i prikladnye problemy botaniki v nachale XXI veka [Fundamental and applied problems of botany in the beginning of the XXI century]*: materialy vseros. konf. (22–27 sentyabrya 2008 g.). Chast' 5: Geobotanika. Petrozavodsk: KarNTs RAN, 2008. P. 177–179.

*Laivin'sh M., Svarts D.* Rastitel'nye soobshchestva s Schoenus ferrugineus L. na territorii Latvii: vidovoi sostav, ekologiya i klassifikatsiya [Plant communities with Schoenus ferrugineus L. in Latvia: species composition, ecology and classification]. *Voprosy klassifikatsii bolotnoi rastitel'nosti [Classification of mire vegetation]*. St. Petersburg: Nauka, 1993. P. 104–112.

*Maevskii P. F.* Flora srednei polosy evropeiskoi chasti Rossii [Flora of a midland of the European part of Russia]. Moscow, 2006. 600 p.

*Ramenskaya M. L., Andreeva V. N.* Opredelitel' vysshikh rastenii Murmanskoi oblasti i Karelii [Key to higher vegetation in the Murmansk Region and Republic of Karelia]. Leningrad: Nauka, 1982. 435 p.

*Shlyakov R. N., Konstantinova N. A.* Konspekt flory mokhoobraznykh Murmanskoi oblasti [Conspectus of the bryophyte flora of the Murmansk Region]. Apatity, 1982. 228 p.

*Smagin V. A.* Rastitel'nost' mezotrofnnykh topei, mochazhin aapa-bolot, erseev, bugristykh bolot severa evropeiskoi Rossii [Vegetation of hollows, flarks and pools oligotrophic and mezotrophic mires of European Russia]. *Botanicheskii zhurnal [Botanical Journal]*. 1999. T. 84, No 7. P. 80–96.

*Smagin V. A.* Travyanaya i travyano-mokhovaya rastitel'nost' evtrofnnykh bolot taezhnoi zony Evropeiskoi Rossii i ee sintaksonomiya [Grass and grass-moss vegetation in eutrophic mires of taiga zone of European Russia and its syntaxonomy]. *Botanicheskii zhurnal [Botanical Journal]*. 2004. T. 89, No 8. P. 1302–1319.

*Smagin V. A.* Evtrofnye bolota taezhnoi zony evropeiskoi chasti Rossii: tipologiya i rastitel'nyi pokrov [The typology and vegetation of eutrophic fens of forest zone of European Russia]. *Bolotnye ekosistemy severa Evropy: raznoobraziye, dinamika, uglerodnyi balans, resursy i okhrana [Mire ecosystems in Northern Europe:*

*diversity, dynamics, carbon balance, resources and conservation*]; materialy mezhdunarodnogo simpoziuma. Petrozavodsk, 30 avgusta – 2 sentyabrya 2005 g., Petrozavodsk, 2006. P. 231–242.

Smagin V. A. Soyuz Caricion davallianae na Severo-Zapade Evropeiskoi Rossii [Caricion davallianae alliance in the North-West of European Russia]. *Botanicheskii zhurnal [Botanical Journal]*. 2008. Vol. 93, iss. 7. P. 1029–1082.

Smagin V. A. Rastitel'nost' evtrofnykh bolot severnogo poberezh'ya oz. Vozhe [Vegetation of eutrophic fens of the northern coast of Lake Vozhe]. *Sovremennaya botanika v Rossii trudy XIII s'ezda Russkogo botanicheskogo obshchestva i konferentsii «Nauchnye osnovy okhrany i ratsional'nogo ispol'zovaniya rastitel'nogo pokrova Volzhskogo basseina» [Modern botany in Russia. Proceedings of XIII Congress of Russian Botanical Society and conference “Scientific bases of conservation and use of vegetation cover of Volga basin”]*. 2013. Vol. II. P. 313–314.

Smagin V. A., Denisenkov V. P. Evtrofnye bolota severnogo poberezh'ya ozera Vozhe [Eutrophic fens of the northern coast of Lake Vozhe]. *Botanicheskii zhurnal [Botanical Journal]*. 2013. Vol. 98, No 7. P. 867–885.

Tsinzerling Yu. D. Geografiya rastitel'nogo pokrova severo-zapada evropeiskoi chasti SSSR [Geography of vegetation in the north-west of the European part of the USSR]. Leningrad: Izd-vo Akademii nauk SSSR, 1934. 377 p.

Vorob'eva, E. G., Georgievskii A. B., Filippova L. N. Redkie rasteniya i fitotsenozy na territorii Kandalakshskogo zapovednika [Rare plants and phytocenoses in the Kandalaksha Nature Reserve]. *Problemy okhrany prirody v basseine Belogo moray [Problems of nature protection in the White Sea basin]*. Murmansk: Kn. Izd-vo, 1984. P. 71–80.

Yunnatov A. A. Tipy i sodержanie geobotanicheskikh issledovaniy [Types and content of geobotanical surveys]. Vybory probnykh ploshchadei i zalozhenie ekologicheskikh profilei. *Polevaya geobotanika [Field geobotany]*. Moscow; Leningrad: Nauka, 1964. Vol. 3. P. 9–36.

Blinova I. V., Uotila P. Schoenus ferrugineus (Cyperaceae) in Murmansk Region (Russia). *Memoranda Soc. Fauna Flora Fennica* 2013. Vol. 89. P. 65–74.

BSBI maps scheme: hectad maps. [Electronic resource]. 2013. Mode of access: <http://www.bsbimaps.org.uk/atlas/main.php> (zampoc ot 14.12.2013).

Dolinar N., Šraj N., Pongrac P., Regvar M., Gaberščik A. The presence of mycorrhiza in different habitats of an intermittent aquatic ecosystem. *Water and nutrient management in natural and constructed wetlands*. J. Vymazal, Springer Netherlands, 2011. P. 299–08. DOI: 10.1007/978-90-481-9585-5\_22.

Hämet-Ahti L., Suominen J., Ulvinen T., Uotila P. (toim.) *Retkeilykasvio*. Helsinki: Luonnontieteellinen keskusmuseo, Kasvimuseo, 1998. 656 p.

Havas P. Vegetation und Ökologie der ostfinnischen Hagmoore. *Ann. Bot. Soc. Vanamo*. 1961. Vol. 31 (2). P. 1–188.

Hulten E. Atlas över växternas utbredning i Norden: fanerogamer och ormbunksväxter. Stockholm: Generalstabens Litografiska Anstalt. 531 p.

Hulten E., Fries M. Atlas of North European vascular plants: north of the Tropic of Cancer. Vol. I–III. Königstein: Koeltz Scientific Books, 1986.

Ilomets M., Truus L., Pajula R., Sepp K. Species composition and structure of vascular plants and bryophytes on the water level gradient within a calcareous fen in North Estonia. *Estonian Journal of Ecology*, 2010. Vol. 59, No 1. P. 19–38.

Info flora: Das nationale Daten- und Informationszentrum der Schweizer Flora. ZDSF [Electronic resource]. 2014. Mode of access: <http://www.infoflora.ch/de/flora/2707-schoenusferrugineus.html> (zampoc ot 14.05.2014).

Kuznetsov O. Topological-ecological classification of mire vegetation in the Republic of Karelia (Russia). *The Finnish Environment*. 2003. Vol. 485. P. 117–123.

Kuznetsov O. Mire flora and vegetation and their conservation in the Republic of Karelia, Russia. *The Finnish Environment*. 2012. Vol. 38. P. 133–142.

Lehtonen J. *Schoenus ferrugineus* L. Pohois-Karjalassa. *Arch. Soc. Zool.- Bot. Fenn. “Vanamo”*. 1950. T. 4, No 2. S. 99–101.

Lid J., Lid D. T. Norsk Flora. Det Norske Samlaget: Oslo, 2007. 1230 p.

Lindberg H. Anmärkningsvarda vaxtlynd gjorda under en resa sommaren 1913 genom Kuolajarvi till Knjasha vid Hvita hafvet samt vid Kandalakscha. *Meddelanden af societetas pro fauna et flora Fennica*, 1914 (1913–1914). P. 18–28.

Lyngstad A. Population ecology of *Eriophorum latifolium*, a clonal species in rich fen vegetation. Thesis for the degree of PhD. Norwegian University of Science and Technology. Trondheim, 2010. 281 p.

Mossberg B., Stenberg L. Den nya nordiska floran. Wahlström & Widstrand: Stockholm, 2010. 928 p.

Oberdorfer E. *Pflanzensoziologische Exkursionsflora für Deutschland und angrenzende Gebiete*. 8., überarb. und erg. Aufl., Stuttgart, 2001.

Tyler C. Classification of *Schoenus* communities in South and Southeast Sweden. *Vegetatio*, 1979. Vol. 41, No 2. P. 69–84.

Tyler C. *Schoenus* vegetation and environmental conditions in South and Southeast Sweden. *Vegetatio*, 1980. Vol. 41, No 3. P. 155–170.

Tyler C. Geographical variation in Fennoscandian and Estonian *Schoenus* wetlands. *Vegetatio*, 1981a. Vol. 45, No 3. P. 165–182.

Tyler C. Soil acidity and distribution of species on tussocks and interspaces in *Schoenus* vegetation of South and Southeast Sweden. *Vegetatio*. 1981b. Vol. 44, No 1. P. 25–35.

Webb D. A. *Schoenus* L. *Flora Europaea*. Vol. 5. Cambridge University Press: Cambridge, London, New York, New Rochelle, Melbourne, Sydney, 1980. P. 288–289.

Wheeler B. D., Brookes B. S., Smith R. A. H. An ecological study of *Schoenus ferrugineus* L. in Scotland. *Watsonia*, 1983. Vol. 1. P. 249–256.

Received October 03, 2014

**СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:****Кожин Михаил Николаевич**

старший научный сотрудник  
Московский государственный университет  
имени М. В. Ломоносова  
Ленинские горы, Москва, Россия, 119991  
младший научный сотрудник  
Кандалакшский государственный природный заповедник  
ул. Линейная, 35, Кандалакша, Мурманская область,  
Россия, 1847040  
инженер  
Полярно-альпийский ботанический сад-институт  
им. Н. А. Аврорина КНЦ РАН  
Кировск-6, Мурманская область, Россия, 184256  
e-mail: mnk\_umba@mail.ru  
тел.: 89210400550, 89268154607

**CONTRIBUTORS:****Kozhin, Mikhail**

M. V. Lomonosov Moscow State University,  
Leninskiye Gory, 119991, Moscow, Russia  
Kandalaksha State Nature Reserve  
35 Lineynaya St., 184042, Kandalaksha, Murmansk Region,  
Russia  
The Polar-Alpine Botanical Garden-Institute of N. A. Avronin  
KSC RAS  
184256, Kirovsk, Murmansk region, Russia  
e-mail: mnk\_umba@mail.ru  
tel.: 89210400550, 89268154607

УДК 581.9 (268.46)

## О ФЛОРЕ ОСТРОВОВ В ЮЖНОЙ ЧАСТИ ОНЕЖСКОЙ ГУБЫ БЕЛОГО МОРЯ (РЕСПУБЛИКА КАРЕЛИЯ)

**А. В. Кравченко, В. В. Тимофеева, М. А. Фадеева**

*Институт леса Карельского научного центра РАН*

Выявлена и проанализирована флора сосудистых растений четырех островов в южной части Онежской губы Белого моря (Ламбаслуда, Луда Горелка, Ришлуда, Ропак). Зафиксировано 187 видов (от 129 до 151 на отдельных островах), из которых 176 (94,1 %) – аборигенные. По основным показателям таксономической и географической структуры флора изученных островов схожа с флорой близких по размеру других островов или архипелагов как Онежской губы, так и Кандалакшского залива Белого моря, но существенно отличается от флоры островов Баренцева моря.

Ключевые слова: сосудистые растения, флоры, коэффициент Сьеренсена, Белое море, острова, Карелия.

### **A. V. Kravchenko, V. V. Timofeeva, M. A. Fadeeva. FLORA OF THE ISLANDS IN THE SOUTHERN ONEGA BAY OF THE WHITE SEA**

Vascular plants flora of four islands (viz. Lambasluda, Luda Gorelka, Rishluda, and Ropaki) in the southern part of Onega Bay of the White Sea was analyzed. A total of 187 species (from 129 to 151 on certain islands) were recorded, 176 (94,1 %) of them are indigenous ones. The basic indices of taxonomical and geographical structure of the flora of the studied islands show a high similarity level with other islands or archipelagos of the same size both in Onega and Kandalaksha Bays of the White Sea, but differ substantially from the flora of the islands in the Barents Sea.

Keywords: vascular plants, flora, Sørensen index, White Sea, islands, Republic of Karelia.

---

### **Введение**

Флора островов Белого моря активно изучается на протяжении последних 40 лет. Опубликованы многочисленные работы о флоре нескольких архипелагов (Жужмуи, Кузова, Соловецкий и др.), а также островов, входящих в состав существующих или планируемых особо охраняемых природных территорий [Богданова, Вехов, 1969; Киселева и др., 1997, 2005; Кравченко, Тимофее-

ва, 2002; Кравченко и др., 2003, 2005 и мн. др.]. Все эти острова и архипелаги расположены в северной и центральной частях Белого моря. Информация о флоре островов южной части Онежской губы Белого моря крайне скудна, опубликованы сведения только о нескольких, наиболее интересных в фитогеографическом отношении видах [Кравченко, 1999, 2007; Кравченко, Кузнецов, 2003; Piirainen et al., 2003; Кравченко и др., 2010 и др.]. Ближайшие острова, для которых

опубликованы списки видов, – архипелаг Жужмуи [Кравченко, Тимофеева, 2008а], – находятся в 60 км севернее обследованных нами.

## Материалы и методы

Изучение флоры четырех ранее никогда не посещаемых ботаниками островов в южной части Онежской губы Белого моря – Ламбаслуда, Луда Горелка, Ришлуда, Ропаки (табл. 1) – проводилось в августе 2005 г. Эти острова входят в состав самого южного в Белом море архипелага (безымянного), насчитывающего около 25 мелких и мельчайших, преимущественно безлесных островов.

Таблица 1. Основные физико-географические параметры четырех изученных островов

Остров	Координаты острова		Площадь, км <sup>2</sup>	Удаленность от материка, км	Высота н. у. м., м
	с. ш.	в. д.			
Ламбаслуда	64°06'8"	36°17'12"	0,15	3,3	13
Луда	64°05'44"	36°19'44"	0,09	5,3	12
Горелка	64°06'8"	36°17'12"	0,26	3,0	7
Ришлуда	64°06'10"	36°20'51"	0,36	5,4	12

Острова расположены в 5–8 км восточнее устья р. Руйги между мысами Пономарев Нос и Вардия. Расстояние между островами от 0,8 (Луда Горелка – Ропаки) до 2,5 (Ламбаслуда – Ропаки) км. Общая площадь островов, без учета литорали, около 0,86 км<sup>2</sup>. Все острова сложены гранитами и представляют собой один или несколько частично облесенных (представлены преимущественно сосняки скальные, реже в понижениях – сосняки зеленомошной группы типов леса) скальных куполов. О-в Ламбаслуда находится у северо-восточной оконечности отмели, тянущейся от устья р. Нюхчи. Облесена только южная часть острова, по берегам встречаются обрывистые скалы. На самом маленьком и, по-видимому, самом посещаемом острове Луда Горелка находятся изба и склад, который ранее использовался для перевалки рыбы, а в настоящее время – для сушки ламинарии. О-в Ришлуда представляет собой облесенный со следами низового пожара скальный купол. Все три острова имеют слабо изрезанную береговую линию. О-в Ропаки состоит из четырех скальных куполов, из которых только один (южный) облесен, остальные выгорели. Центральную часть острова (между куполами) занимают приморские луга, а также небольшие по площади низинные тростниково-сабельниковые болота. Береговая линия, в от-

личие от остальных островов, сильно изрезана, в глубоких заливах значительную площадь имеет каменная, валунная, глинистая или песчаная (которая преобладает) литораль. Ранее на острове были четыре рыбацкие избы.

Согласно схеме флористического районирования Республики Карелия М. Л. Раменской [1983], острова расположены в границах Выгозерского флористического района. В традициях финских натуралистов [Cajander, 1906] – в биогеографической провинции *Karelia pomorica orientalis* (Kpor).

Территория каждого острова обследовалась маршрутным методом, с посещением в многократной повторности всех представленных биотопов, в том числе литорали, обнажающейся во время отлива. Собранный гербарный материал (около 100 листов) хранится в гербарии КарНЦ РАН, г. Петрозаводск (PTZ). При анализе географической структуры виды были объединены в группы по признаку общности типа ареала, включающего долготную и широтную характеристики [Юрцев, 1968]. По таксономическим и географическим характеристикам аборигенная фракция флоры сравнивалась с расположенными севернее и наиболее близкими по площади отдельными островами и архипелагами Онежской губы (Жужмуи, Кузова, Соловецкий) и Кандалакшского залива (Вачевский, Кемь-Лудский и др.) Белого моря [Богданова, Вехов, 1969; Воробьева, 1986, 1996б; Киселева и др., 1997; Кравченко, Тимофеева, 2002, 2008; Кравченко и др., 2005 и др.], Баренцева моря [Парфентьева, Бреслина, 1969; Георгиевский, 1981; Панева, 1996; Панева и др., 2006 и др.], а также материковыми локальными флорами Карелии [Гнатюк, Крышень, 2001; Гнатюк и др., 2003; Кравченко и др., 2003; Кравченко, Тимофеева, 2008а, б и др.]. При оценке сходства аборигенных фракций островных флор применялся коэффициент Сьеренсена (Ks) [Миркин, Розенберг, 1983].

## Результаты и обсуждение

Всего во флоре четырех островов выявлены 187 видов сосудистых растений из 125 родов, 50 семейств. Ниже приводится аннотированный список видов. Названия и объем таксонов даны преимущественно в соответствии со сводкой С. К. Черепанова [1995] с учетом некоторых изменений [Кравченко, 2007]. Для каждого вида указаны обобщенные типы местообитаний. Для заносных видов определены вероятное время заноса, а также способ заноса и степень натурализации. При оценке встречаемости видов использованы 6 градаций:

очень редко, редко, довольно редко, довольно часто (нередко), часто, обыкновенно. Если предполагается, что встречаемость вида вероятно выше выявленной нами, то рядом с категорией встречаемости стоит знак вопроса (?). Названия островов сокращены следующим образом: Ламбаслуда – Лам, Луда Горелка – Гор, Ришлуда – Риш, Ропяки – Роп. Для охраняемых в России и Карелии двух видов приводятся категории, принятые для данных видов в Красной книге РФ [2008] и Красной книге Республики Карелия [2007].

### Аннотированный список сосудистых растений островов Ламбаслуда, Луда Горелка, Ришлуда, Ропяки

*Huperzia appressa* (Desv.) □. Löve & D. Löve [*H. selago* (L.) Bernnh., Schrank & Mart. subsp. *arctica* (Grossh. ex Tolm.) □. Löve & D. Löve]. Открытые скалы, тундройды. Довольно редко. Риш, Роп.

*Diphasiastrum montellii* (I. Kukkonen) N. Min. & Ivanenko [*D. complanatum* (L.) Holub subsp. *montellii* (I. Kukkonen) I. Kukkonen]. Незаболоченные леса. Очень редко (?). Гор.

*Lycopodium annotinum* L. Леса. Очень редко (?). Риш.

*L. lagopus* (Laest. ex Hartm.) Zinserl. ex Kuzen. [*L. clavatum* L. subsp. *lagopus* (Laest. ex Hartm.) Dostál, *L. clavatum* subsp. *monostachyon* (Grev. et Hook.) Selander]. Тундройды, разреженные леса. Очень редко (?). Гор.

*Botrychium boreale* Milde. Тундройды, приморские скалы, пустоши. Редко. Гор, Роп. **ККК: 3 (LC).**

*Dryopteris carthusiana* (Vill.) H. P. Fuchs. Леса. Очень редко (?). Гор, Роп.

*D. expansa* (C. Presl) Fraser-Jenkins & Jermy. Незаболоченные леса, тундройды, среди скальных блоков. Довольно часто. Лам, Риш, Роп.

*Athyrium filix-femina* (L.) Roth. Сырые леса. Очень редко. Роп.

*Gymnocarpium dryopteris* (L.) Newm. Леса, облесенные болота, трещины затененных отвесных скал. Часто. Гор, Лам, Риш, Роп.

*Polypodium vulgare* L. Скалы. Довольно редко. Лам, Риш, Роп.

*Picea obovata* Ledeb. [*P. abies* (L.) H. Karst. subsp. *obovata* (Ledeb.) Domin]. Леса, болота, тундройды. Довольно часто. Гор, Лам, Роп.

*Pinus sylvestris* L. [incl. *P. lapponica* Fries ex Hartm. (*P. friesiana* Wichura)]. Леса, болота, тундройды. Обыкновенно. Гор, Лам, Риш, Роп.

*Juniperus communis* L. Леса. Довольно редко. Гор, Риш, Роп.

*J. sibirica* Burgsd. [*J. communis* subsp. *nana* (Willd.) Syme]. Леса, болота, тундройды. Часто. Гор, Лам, Риш, Роп.

*Ranunculus acris* L. Заболоченные леса, у рыбацких изб. Очень редко. Роп.

*R. polyanthemos* L. Приморские луга. Очень редко. Риш.

*R. repens* L. Олуговелые участки вблизи рыбацких изб. Очень редко. Гор.

*Urtica dioica* L. Неофит, ксенофит, колонофит. Олуговелые участки вблизи рыбацких изб. Очень редко. Гор.

*Alnus incana* (L.) Moench. Берега, леса, опушки. Часто. Гор, Лам, Риш, Роп.

*A. kolaënsis* N. I. Orlova [*A. incana* subsp. *kolaënsis* (N. I. Orlova) □. Löve & D. Löve]. Приморские опушки. Очень редко. Риш.

*A. glutinosa* (L.) Gaertn. Приморские заболоченные берега в основании склонов южной экспозиции. Очень редко. Лам, Риш.

*Betula czerepanovii* N. I. Orlova [*B. pubescens* subsp. *czerepanovii* (N. I. Orlova) Hämet-Ahti, *B. tortuosa* auct.]. Тундройды. Часто. Гор, Лам, Риш, Роп.

*B. pubescens* Ehrh. Леса, болота, тундройды, луга. Часто. Гор, Лам, Риш, Роп.

*Alsine media* L. [*Stellaria media* (L.) Vill.]. Неофит, ксенофит, колонофит. Пустошь у рыбацкой избы. Очень редко. Гор.

*Cerastium alpinum* L. Скалы. Редко. Гор, Лам, Роп.

*C. holosteoides* Fries. subsp. *vulgare* (C. Hartm.) I. V. Sokolova [*C. fontanum* Baumg. subsp. *vulgare* (C. Hartm) M. B. Wyse Jackson]. Берега, прибрежные скалы. Довольно редко. Гор, Лам, Риш, Роп.

*Dianthus superbus* L. Приморские луга, тундройды. Часто. Гор, Лам, Риш, Роп.

*Honckenya diffusa* (Hornem.) □. Löve [*H. peploides* (L.) Ehrh. subsp. *diffusa* (Hornem.) Hult.]. Песчаные, реже галечниковые и валунные пляжи. Часто. Гор, Лам, Риш, Роп.

*Sagina nodosa* (L.) Fenzl. Приморские луга и скалы. Довольно часто. Гор, Лам, Риш, Роп.

*S. procumbens* L. Берега, прибрежные скалы. Довольно часто. Гор, Лам, Риш.

*Spergularia marina* (L.) Griseb. (*S. salina* auct. non J. Presl & C. Presl). Верхняя литораль, прибрежные скалы. Часто. Гор, Лам, Риш, Роп.

*Stellaria graminea* L. Тундройды, луга, вблизи рыбацких изб. Часто. Гор, Лам, Риш, Роп.

*Atriplex lapponica* Rojark. Приморские луга, супралитораль. Довольно часто. Гор, Риш, Роп.

*A. nudicaulis* Vogusl. Приморские луга, супралитораль, на выбросах водорослей, среди аварийной древесины. Обыкновенно. Гор, Лам, Риш, Роп.

*Chenopodium rubrum* L. Неофит, аскофит, агриофит. Приморский луг (илистая литораль). Очень редко. Роп. Хотя вид встречен только на одном острове, он отнесен нами к числу агриофитов, так как произрастал в массе и производил впечатление аборигенного растения.

*Salicornia europaea* L. Верхняя и средняя литораль. Очень редко (?). Роп.

*S. pojarkovae* N. Semen. [*S. dolichostachya* Moss subsp. *pojarkovae* (N. Semen.) Piirainen, *S. herbacea* L. subsp. *pojarkovae* (N. Semen.) V. Sergienko]. Верхняя и средняя литораль. Часто. Гор, Лам, Риш, Роп.

*Polygonum aviculare* L. Неофит, ксенофит, колонофит. У рыбацких изб. Очень редко. Гор.

*P. boreale* (Lange) Small [*P. aviculare* subsp. *boreale* (Lange) Karlsson]. Супралитораль, прибрежные скалы. Очень редко (?). Лам.

*Rumex pseudonatronatus* Borb. [*R. fennicus* (Murb.) Murb.]. Приморские луга, супралитораль. Часто. Гор, Лам, Риш, Роп.

*R. thyrsiflorus* Fingerh. [*Acetosa thyrsiflora* (Fingerh.) Holub]. Супралитораль. Часто. Гор, Лам, Риш, Роп.

*Viola nemoralis* Kütz. (*V. montana* auct. non L.). Незаболоченные леса, тундровые берега, луга. Довольно часто. Гор, Лам, Риш, Роп.

*Cochlearia arctica* Schlecht. ex DC. [*C. officinalis* L. subsp. *norvegica* Nordal & Stabbetorp]. Приморские луга и скалы, супралитораль. Очень редко (?). Риш.

*Erysimum strictum* Gaertn., B. Mey. & Scherb. (*E. hieraciifolium* auct. non L.). Песчаные, галечниковые берега, приморские луга, прибрежные скалы. Довольно редко. Гор, Риш, Роп.

*Lepidium ruderale* L. Неофит, ксенофит, колонофит. Скалы с нарушенным покровом вблизи строений. Очень редко. Гор.

*Populus tremula* L. Леса, тундровые берега. Часто. Гор, Лам, Риш, Роп.

*Salix aurita* L. Заболоченные леса, болота. Очень редко. Роп.

*S. caprea* L. Леса, тундровые берега. Часто. Гор, Лам, Риш, Роп.

*S. phylicifolia* L. Леса, тундровые берега, луга. Часто. Гор, Лам, Риш, Роп.

*Arctostaphylos uva-ursi* (L.) Spreng. Скалы, тундровые берега. Довольно редко. Гор, Риш, Роп.

*Arctous alpina* (L.) Niedenzu. Тундровые берега, скальные сосняки. Довольно часто. Гор, Риш, Роп.

*Calluna vulgaris* (L.) Hull. Леса, болота, тундровые берега. Часто. Гор, Лам, Риш, Роп.

*Oxycoccus palustris* Pers. Болота, оторфованные края скальных ванн. Часто. Гор, Лам, Риш, Роп.

*Vaccinium myrtillus* L. Леса, тундровые берега. Обыкновенно. Гор, Лам, Риш, Роп.

*V. uliginosum* L. Болота, леса, тундровые берега. Обыкновенно. Гор, Лам, Риш, Роп.

*V. vitis-idaea* L. Леса, болота, тундровые берега. Обыкновенно. Гор, Лам, Риш, Роп.

*Moneses uniflora* (L.) A. Gray. Леса. Очень редко (?). Роп.

*Empetrum hermaphroditum* Hagerup [*E. nigrum* L. subsp. *hermaphroditum* (Hagerup) Böcher]. Леса, тундровые берега. Обыкновенно. Гор, Лам, Риш, Роп.

*Glaux maritima* L. Приморские луга. Обыкновенно. Гор, Лам, Риш, Роп.

*Naumburgia thyrsiflora* (L.) Reichenb. (*Lysimachia thyrsiflora* L.). Болота, берега, скальные ванны. Довольно редко. Лам, Риш.

*Trientalis europaea* L. Леса, болота, тундровые берега. Часто. Гор, Лам, Риш, Роп.

*Saxifraga cespitosa* L. Открытые скалы. Редко. Гор, Роп.

*Rhodiola rosea* L. Приморские скалы. Часто. Гор, Лам, Риш, Роп. **ККР: 3, ККК: 3 (VU).**

*Sedum acre* L. Открытые скалы, тундровые берега. Довольно часто. Гор, Лам, Риш, Роп.

*Parnassia palustris* L. Болота, берега, приморские луга, сырые тундровые берега. Часто. Гор, Лам, Риш, Роп.

*Drosera rotundifolia* L. Болота, оторфованные края скальных ванн. Очень редко (?). Роп.

*Comarum palustre* L. Болота, заболоченные леса, скальные ванны. Довольно часто. Гор, Лам, Риш, Роп.

*Filipendula ulmaria* (L.) Maxim. Заболоченные леса, сырые луга, берега. Довольно часто. Гор, Лам, Риш, Роп.

*Potentilla egedei* Wormsk. [*P. anserina* L. subsp. *egedei* (Wormsk.) Hiit.]. Приморские луга. Часто. Гор, Лам, Риш, Роп.

*Rosa acicularis* Lindl. Леса. Очень редко. Роп.

*Rubus chamaemorus* L. Болота, заболоченные леса, тундровые берега. Обыкновенно. Гор, Лам, Риш, Роп.

*R. idaeus* L. Леса, затененные уступы скал. Редко. Гор, Роп.

*Sorbus aucuparia* L. Леса, облесенные болота, тундровые берега. Часто. Гор, Лам, Риш, Роп.

*S. sibirica* T. Hedl. [*S. aucuparia* subsp. *glabrata* (Wimm. & Grab.) Hedl.]. Тундровые берега, леса. Довольно часто. Гор, Лам, Риш, Роп.

*Lathyrus aleuticus* (Greene) Pobed. [*L. japonicus* Willd. subsp. *pubescens* A. Korobkov]. Приморские пляжи и скалы, тундровые берега. Часто. Гор, Лам, Риш, Роп.

*L. palustris* L. Приморские луга и болота. Довольно часто. Лам, Риш, Роп.

*L. pratensis* L. Приморские луга. Довольно часто. Гор, Лам, Риш, Роп.

*Vicia cracca* L. Опушки, луга. Довольно часто. Гор, Лам, Риш, Роп.

*Chamaenerion angustifolium* (L.) Scop. Леса, болота, тундройды, берега, луга. Часто. Гор, Лам, Риш, Роп.

*Epilobium adenocaulon* Hausskn. Неофит, ксенофит, колонофит. У рыбацких изб. Очень редко. Гор.

*E. palustre* L. Болота, берега, края скальных ванн. Довольно часто. Гор, Лам, Роп.

*Geranium sylvaticum* L. Луговина. Очень редко. Гор.

*Chamaepericlymenum suecicum* (L.) Aschers. & Graebn. (*Cornus suecica* L.). Леса, облесенные болота, тундройды. Обыкновенно. Гор, Лам, Риш, Роп.

*Angelica sylvestris* L. Леса, болота, берега. Довольно часто. Гор, Лам, Риш, Роп.

*Anthriscus sylvestris* (L.) Hoffm. Луга. Довольно редко. Гор, Лам.

*Archangelica litoralis* (Fries) Agardh [*Angelica archangelica* L. subsp. *litoralis* (Fries) Thell.]. Приморские луга, тундройды. Довольно часто. Гор, Лам, Риш, Роп.

*Cenolophium denudatum* (Hornem.) Tutin. Приморские луга и опушки. Часто. Гор, Лам, Риш, Роп.

*Cicuta virosa* L. Берега, скальные ванны. Очень редко. Гор.

*Conioselinum tataricum* Hoffm. [*C. vaginatum* (Spreng.) Thell.]. Приморские луга и опушки. Довольно часто. Лам, Риш, Роп.

*Heracleum sibiricum* L. Приморские луга. Довольно часто. Гор, Лам, Риш, Роп.

*Ligusticum scoticum* L. Приморские луга. Обыкновенно. Гор, Лам, Риш, Роп.

*Thyselium palustre* (L.) Rafin. [*Peucedanum palustre* (L.) Moench]. Берега, болота. Довольно часто. Лам, Риш, Роп.

*Galium palustre* L. Берега, болота. Часто. Гор, Лам, Риш, Роп.

*G. trifidum* L. Среди аварийной древесины, болота. Довольно редко. Гор, Лам.

*Linnaea borealis* L. Леса, тундройды. Довольно часто. Лам, Риш, Роп.

*Mertensia maritima* (L.) S. F. Gray. Валунные пляжи. Очень редко. Риш.

*Galeopsis bifida* Voenn. Приморские луга. Довольно часто. Гор, Лам, Риш, Роп.

*Scutellaria galericulata* L. Приморские луга. Редко. Риш, Роп.

*Euphrasia wettsteinii* Gussarova (*E. frigida* auct.). Скалы, тундройды, пустоши, опушки. Часто. Гор, Лам, Риш, Роп.

*Linaria vulgaris* Mill. Луговины вблизи рыбацких изб. Редко. Гор, Лам, Риш, Роп.

*Melampyrum pratense* L. Леса, болота, тундройды. Часто. Гор, Лам, Риш, Роп.

*Pseudolysimachion longifolium* (L.) Opiz (*Veronica longifolia* L.). Берега, приморские луга. Довольно часто. Гор, Лам, Риш, Роп.

*Rhinanthus minor* L. Разреженные сосняки, опушки, тундройды. Довольно редко. Лам, Роп.

*R. serotinus* (Schönh.) Oborný. Приморские луга. Редко. Лам, Роп.

*Plantago major* L. Неофит, ксенофит, колонофит. По тропам вблизи рыбацких изб. Очень редко. Гор.

*P. maritima* L. Литораль, приморские луга и скалы. Часто. Гор, Лам, Риш, Роп.

*Hippuris tetraphylla* L. Остаточные озерки на верхней литорали, скальные ванны. Очень редко. Роп.

*Campanula rotundifolia* L. Скалы, опушки, тундройды, луга. Часто. Гор, Лам, Риш, Роп.

*Antennaria dioica* (L.) Gaertn. Леса, тундройды. Довольно часто. Гор, Лам, Риш, Роп.

*Artemisia coarctata* Forsell. [*A. vulgaris* L. subsp. *coarctata* (Forsell.) Lemke & Rothm.]. Приморские луга, прибрежные скалы, супралитораль. Очень редко. Роп.

*Carduus crispus* L. Луга. Редко. Гор, Роп.

*Crepis nigrescens* Pohle. Прибрежные скалы. Довольно редко. Лам, Риш.

*C. tectorum* L. Скалы. Очень редко. Лам.

*Hieracium umbellatum* L. Леса, тундройды, луга, у рыбацких изб. Часто. Гор, Лам, Риш, Роп.

*H. vulgatum* Fries coll. Леса. Редко. Гор.

*Lepidotheca suaveolens* (Pursh) Nutt. [*Chamomilla suaveolens* (Pursh) Rydb.]. Неофит, ксенофит, колонофит. Задернованные участки скал вблизи избы. Очень редко. Гор.

*Senecio vulgaris* L. Неофит, ксенофит, колонофит. Скалы с нарушенным покровом вблизи строений. Очень редко. Гор.

*Solidago minuta* L. [*S. virgaurea* L. subsp. *lapponica* (With.) Tzvel.]. Леса, болота, тундройды. Часто. Гор, Лам, Риш, Роп.

*Sonchus humilis* N. I. Orlova. [*S. arvensis* L. var. *maritimus* Wahl.]. Супралитораль. Часто. Гор, Лам, Риш, Роп.

*Tanacetum vulgare* L. Луга. Часто. Гор, Лам, Риш, Роп.

*Taraxacum officinale* F. H. Wigg. coll. Луга у строений. Очень редко. Гор.

*Tripleurospermum inodorum* (L.) Sch. Bip. [*Matricaria perforata* Mérat]. Эпикофит. Скалы с нарушенным покровом, вблизи рыбацких изб. Довольно редко. Гор, Лам, Риш.

*T. subpolare* Pobed. Приморские луга и скалы. Довольно редко. Лам, Роп.

*Tripolium vulgare* Bess. ex Nees. Средняя и верхняя литораль, прибрежные скалы. Часто. Гор, Лам, Риш, Роп.

*Maianthemum bifolium* (L.) F. W. Schmidt. Леса. Довольно часто. Лам, Риш, Роп.

*Allium schoenoprasum* L. Приморские скалы. Довольно часто. Гор, Лам, Риш, Роп.

*Dactylorhiza elodes* (Griseb.) Aver. [*D. maculata* (L.) Soó subsp. *elodes* (Griseb.) Soó]. Болота, леса, сырые тундройды. Очень редко (?). Роп.

*Platantera bifolia* (L.) Rich. Тундройды. Очень редко (?). Роп.

*Triglochin maritima* L. Приморские луга и скалы, литораль. Часто. Гор, Лам, Риш, Роп.

*T. palustris* L. Приморские луга, заторфованные крайки скальных ванн. Часто. Гор, Лам, Риш, Роп.

*Ruppia brachypus* J. Gay [*R. maritima* L. subsp. *brachypus* (J. Gay) Schlegel]. Литораль. Часто. Гор, Лам, Риш, Роп.

*Zostera angustifolia* (Hornem.) Reichenb. Литораль. Часто. Гор, Лам, Риш, Роп.

*Sparganium emersum* Rehm. Скальные ванны. Очень редко. Гор.

*Juncus atrofuscus* Rupr. [*J. gerardii* Loisel. subsp. *atrofuscus* (Rupr.) Printz]. Приморские луга. Обыкновенно. Гор, Лам, Риш, Роп.

*J. filiformis* L. Заболоченные леса, приморские луга, болота. Часто. Гор, Лам, Риш, Роп.

*Luzula multiflora* (Ehrh.) Lej. Луга, опушки. Довольно редко. Гор, Риш, Роп.

*L. pilosa* (L.) Willd. Леса, тундройды. Часто. Гор, Лам, Риш, Роп.

*Bolboschoenus maritimus* (L.) Palla. Приморские луга, верхняя литораль. Довольно редко. Лам, Роп.

*Carex acuta* L. Болота. Довольно редко. Риш, Роп.

*C. aquatilis* Wahlenb. Берега, низинные болота, приморские луга. Довольно часто. Гор, Роп.

*C. brunnescens* (Pers.) Poir. Леса, скалы, болота, тундройды. Обыкновенно. Гор, Лам, Риш, Роп.

*C. capitata* L. Тундройды, открытые приморские скалы. Довольно часто. Гор, Риш.

*C. glareosa* Wahlenb. Верхняя литораль, приморские луга и скалы. Редко (?). Роп.

*C. globularis* L. Заболоченные леса, облесенные крайки болот. Часто. Гор, Лам, Риш, Роп.

*C. juncella* (Fries) Th. Fries. Берега, приморские скалы. Довольно часто. Гор, Лам, Риш, Роп.

*C. mackenziei* V. Krecz. Приморские луга и скалы, верхняя литораль. Часто. Гор, Лам, Риш, Роп.

*C. nigra* (L.) Reichard. Болота, тундройды, приморские скалы. Часто. Гор, Лам, Риш, Роп.

*C. paleacea* Schreb. ex Wahlenb. Приморские луга, галечниковые пляжи. Довольно часто. Гор, Лам, Риш, Роп.

*C. paupercula* Michaux [*C. magellanica* Lam. subsp. *irrigua* (Wahlenb.) Hiit.]. Болота, заторфованные крайки скальных ванн. Довольно часто. Гор, Роп.

*C. rariflora* (Wahlenb.) Smith. Болота, тундройды, приморские скалы. Часто. Гор, Лам, Риш, Роп.

*C. recta* Boott (*C. halophila* F. Nyl.). Приморские луга. Довольно редко. Лам, Риш, Роп.

*C. rostrata* Stokes. Болота, заболоченные леса, берега. Довольно редко (?). Риш, Роп.

*C. salina* Wahlenb. Приморские луга, верхняя литораль. Довольно часто. Гор, Лам, Риш, Роп.

*C. subspathacea* Wormsk. ex Hornem. Приморские луга, верхняя литораль. Редко (?). Риш.

*Eleocharis parvula* (Roem. & Schult.) Link ex Bluff, Neese & Schauer. Песчано-глинистая средняя литораль. Довольно редко. Лам, Роп.

*E. uniglumis* (Link.) Schult. Верхняя литораль, супралитораль. Довольно часто. Лам, Риш, Роп.

*Eriophorum angustifolium* Honck. (*E. polystachyon* L.). Болота, заболоченные леса, тундройды. Часто. Гор, Лам, Риш, Роп.

*E. vaginatum* L. Болота, заболоченные леса, тундройды. Часто. Гор, Лам, Риш, Роп.

*Agrostis capillaris* L. (*A. tenuis* Sibth.). Прибрежные леса, опушки, берега, луга. Часто. Гор, Лам, Роп.

*A. gigantea* Roth (*A. alba* auct. non L.). Приморские луга. Довольно часто. Гор, Лам, Роп.

*A. straminea* C. Hartm. Верхняя литораль. Часто. Гор, Лам, Риш, Роп.

*Alopecurus arundinaceus* Poir. (*A. ventricosus* Pers.). Приморские луга, пляжи. Обыкновенно. Гор, Лам, Риш, Роп.

*Anthoxanthum alpinum* □. Löve & D. Löve [*A. odoratum* L. subsp. *alpinum* (□. Löve & D. Löve) Jones & Meld.]. Прибрежные опушки, тундройды, крайки болот, приморские луга. Довольно часто. Лам, Риш, Роп.

*Avenella flexuosa* (L.) Drej. [*Lerchenfeldia flexuosa* (L.) Schur]. Леса, тундройды, открытые скалы. Часто. Гор, Лам, Риш, Роп.

*Calamagrostis canescens* (Web.) Roth. Берега, облесенные болота, заболоченные леса. Довольно редко. Гор, Роп.

*C. groenlandica* (Schrank) Kunth [*C. neglecta* subsp. *groenlandica* (Schrank) Matuszk.]. Приморские луга, верхняя литораль, тундройды. Часто. Гор, Лам, Риш, Роп.

*C. neglecta* (Ehrh.) Gaertn., V. Mey. & Scherb. [*C. stricta* (Timm) Koel.]. Болота, сырые леса, берега. Часто. Лам, Риш, Роп.

*C. phragmitoides* C. Hartm. [*C. purpurea* (Trin.) Trin. subsp. *phragmitoides* (C. Hartm.)

Tzvel.]. Заболоченные леса, болота, берега, тундройды. Часто. Гор, Лам, Риш, Роп.

*Deschampsia cespitosa* (L.) P. Beauv. Заболоченные леса, берега, луга. Часто. Гор, Лам, Риш, Роп.

*Elytrigia repens* (L.) Nevski. Супралитораль, песчаные пляжи, луга. Очень часто. Гор, Лам, Риш, Роп.

*Festuca ovina* L. Сухие леса, открытые скалы, тундройды. Очень часто. Гор, Лам, Риш, Роп.

*F. rubra* L. Прибрежные опушки и скалы, берега, заболоченные леса, низинные болота, луга. Часто. Гор, Лам, Риш, Роп.

*Hierochloë arctica* C. Presl [*H. odorata* (L.) Wahlenb. subsp. *arctica* (C. Presl) Tzvel.]. Прибрежные кустарники, крайки болот. Редко. Гор, Лам, Роп.

□ *Leymotrigia bergrothii* (H. Lindb.) Tzvel. [*Leymus arenarius* □ *Elytrigia repens* s.l.]. Песчаные, галечниковые пляжи. Редко. Гор, Риш.

*Leymus arenarius* (L.) Hochst. Песчаные, галечниковые берега. Часто. Гор, Лам, Риш, Роп.

*Phalaroides arundinacea* (L.) Rauschert. Берега, луга, прибрежные кустарники. Довольно часто. Гор, Лам, Риш, Роп.

*Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud. (*P. communis* Trin.). Берега, верхняя литораль. Часто. Гор, Лам, Риш, Роп.

*Poa angustifolia* L. [*P. pratensis* subsp. *angustifolia* (L.) Gaudin]. Прибрежные леса, опушки. Довольно часто. Гор, Лам, Риш, Роп.

*P. annua* L. Неофит, ксенофит, колонофит. Задернованная тропа вблизи избы. Очень редко. Гор.

*P. balfourii* Parn. Уступы отвесных скал. Очень редко. Гор.

*P. lapponica* Prokud. [*P. nemoralis* subsp. *lapponica* (Prokud.) Tzvel.]. Скальные леса, затененные и открытые скалы, прибрежные опушки. Довольно редко. Гор, Лам, Риш.

*P. nemoralis* L. Разреженные сосняки кустарничковые. Очень редко (?). Роп.

*P. palustris* L. Берега, луга, по уступам затененных скал. Довольно часто. Гор, Лам, Риш, Роп.

*P. pratensis* L. Приморские опушки, тундройды, низинные и переходные болота, луга. Довольно часто. Гор, Лам, Роп.

*Puccinellia asiatica* (Hadač & Á. Löve) Czer. [*P. phryganodes* (Trin.) Scribn. & Merr. subsp. *asiatica* (Hadač & Á. Löve) Tzvel.]. Литораль. Довольно часто. Гор, Лам, Риш, Роп.

*P. coarctata* Fern. & Weath. Литораль, приморские луга, у сарая. Довольно часто. Гор, Лам, Риш, Роп.

*P. pulvinata* (Fries) V. Krecz. Приморские луга и скалы, верхняя литораль. Часто. Гор, Лам, Риш, Роп.

На четырех изученных островах абсолютно преобладают аборигенные сосудистые растения – 176 видов из 117 родов и 49 семейств (табл. 2). Количество аборигенных видов на островах примерно в 1,4–3 раза меньше, чем в ма-

Таблица 2. Число видов сосудистых растений на четырех изученных и некоторых других близких по площади островах Белого и Баренцева морей

Острова, архипелаги	Площадь, км <sup>2</sup>	Всего видов	Аборигенная фракция		Адвентивная фракция	
			Число видов	%	Число видов	%
О. Ламбаслуда	0,15	129	127	98,5	2	1,5
О. Луда Горелка	0,09	142	132	93,0	10	7,0
О. Ришлуда	0,26	131	129	98,5	2	1,5
О. Ропак	0,36	151	148	98,0	3	2,0
<b>Флора четырех изученных островов</b>	<b>0,86</b>	<b>187</b>	<b>176</b>	<b>94,1</b>	<b>11</b>	<b>5,9</b>
Архипелаг Жужмуи:	13,0	237	208	88,0	29	12,0
О. Малый Жужмуй <sup>1</sup>	4,42	159	147	92,5	12	7,5
Архипелаг Кузова:	9,33	267	253	94,8	14	5,2
О. Куричья Нилокса <sup>2</sup>	0,43	106	105	99,1	1	0,9
О. Олешин <sup>2</sup>	0,50	132	131	99,2	1	0,8
Соловецкий архипелаг:	347,0	525	363	69,1	162	30,9
О. Малый Заяцкий <sup>2</sup>	1,02	166	160	96,4	6	3,6
О. Шарапиха <sup>3</sup>	0,11	120	120	100,0	–	–
Архипелаг Вачевский:	1,85	229	226	98,7	3	1,3
О. Вачев <sup>4</sup>	1,07	207	204	98,5	3	1,5
Архипелаг Кемь-лудский:	3,4	278	272	97,8	6	2,2
О. Большой Асафьев <sup>5</sup>	0,70	201	200	99,5	1	0,5
Баренцево море:	0,70	80	79	98,7	1	1,3
Гавриловский архипелаг <sup>6</sup>						
Локальные флоры материка (Республика Карелия) <sup>7</sup>	100–500	234–798	199–588	73,2–97,6	6–210	2,4–26,8

Примечание. 1 – по: Кравченко, Тимофеева, 2008а; 2 – по: Кравченко, Тимофеева, 2002; 3 – по: Кравченко, Тимофеева, 2008б; 4 – по: Воробьева, 1996б; 5 – по: Богданова, Вехов, 1969; 6 – по: Георгиевский, 1981; Абрамова и др., 2006; Панева и др., 2006; 7 – по: Гнатюк, Крышень, 2001; Гнатюк и др., 2003; Кравченко и др., 2005.

Таблица 3. Семейственно-видовой спектр аборигенной фракции флоры четырех изученных островов и нескольких других островов и архипелагов в Белом и Баренцевом морях

№	Семейства	Онежская губа Белого моря										Кандалакшский залив Белого моря						Баренцево море	
		Четыре изученных острова		О. Малый Жужмуй		О. Куричья Нилокса		О. Олешин		О. Малый Заяцкий		О. Шараниха		О. Большой Асафьев		О. Вачев		Гавриловский архипелаг	
		1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	<i>Poaceae</i>	28	1	23	1	16	1	20	1	21	1	18	1	19	2	19	2	13	1
2	<i>Cyperaceae</i>	21	2	10	2-3	11	2	16	2	19	2	10	2-4	25	1	22	1	8	2
3	<i>Asteraceae</i>	13	3	10	2-3	6	4-6	6	4-5	10	3-4	10	2-4	16	3	18	3	6	3
4	<i>Apiaceae</i>	9	4	4	10-15	4	7-10	5	6-7	8	5-6	3	9-11	7	7-8	8	7	3	7-11
5	<i>Rosaceae</i>	8	5-6	8	4	4	7-10	5	6-7	6	10-11	10	2-4	11	4	11	4	3	7-11
6	<i>Caryophyllaceae</i>	8	5-6	7	5-6	6	4-6	6	4-5	7	7-9	5	7	9	6	9	6	5	4-5
7	<i>Ericaceae</i>	7	7	6	7-8	7	3	9	3	10	3-4	8	5	10	5	10	5	3	7-11
8	<i>Scrophulariaceae</i>	6	8	7	5-6	3	11-13	4	8-11	8	5-6	4	8	6	9-10	7	8-9	2	12-15
9	<i>Betulaceae</i>	5	9	2	19-26	3	11-13	3	12-13	3	13-18	2	12-18	4	15-16	2	24-31	-	-
10	<i>Chenopodiaceae</i>	4	10-13	3	16-18	1	19-35	1	25-44	3	13-18	2	12-18	3	17-21	3	16-23	-	-
11	<i>Juncaceae</i>	4	10-13	6	7-8	4	7-10	4	8-11	6	10-11	2	12-18	4	15-16	4	14-15	3	7-11
12	<i>Fabaceae</i>	4	10-13	4	10-15	2	14-18	2	14-24	7	7-9	3	9-11	5	11-14	3	16-23	-	-
13	<i>Salicaceae</i>	4	10-13	5	9	6	4-6	4	8-11	7	7-9	6	6	6	9-10	7	8-9	2	12-15
14	<i>Lycopodiaceae</i>	3	14-17	-	-	1	19-35	2	14-24	2	19-25	-	-	3	17-21	3	16-23	-	-
15	<i>Polygonaceae</i>	3	14-17	4	10-15	4	7-10	4	8-11	4	12	-	-	5	11-14	5	12-13	5	4-5
16	<i>Primulaceae</i>	3	14-17	3	16-18	3	11-13	2	14-24	3	13-18	1	19-40	3	17-21	2	24-31	1	16-30
17	<i>Ranunculaceae</i>	3	14-17	4	10-15	-	-	-	-	1	26-40	-	-	2	22-28	4	14-15	4	6
18	<i>Athyriaceae</i>	2	18-28	1	27-42	2	14-18	2	14-24	-	-	2	12-18	2	22-28	1	32-55	1	16-30
19	<i>Brassicaceae</i>	2	18-28	4	10-15	-	-	1	25-44	2	19-25	3	9-11	5	11-14	6	10-11	1	16-30
20	<i>Crassulaceae</i>	2	18-28	-	-	1	19-35	1	25-44	-	-	-	-	2	22-28	2	24-31	1	16-30
Число и доля (%) видов в 10 ведущих семействах		109 (61,9)		86 (58,5)		68 (64,7)		79 (60,3)		103 (64,4)		77 (64,2)		116 (58,0)		117 (57,3)		53 (67,1)	
Число аборигенных видов		176		147		105		131		160		120		200		204		79	

Примечание. 1 – количество видов, 2 – ранг семейства. Источники те же, что в табл. 2.

териковых локальных флорах на тех же широтах, но с учетом большей площади последних (100–500 км<sup>2</sup>) можно говорить о достаточно высокой видовой насыщенности островных флор. Наибольшее число видов выявлено на самом крупном острове – Ропаки, который отличается от других островов также сильно изрезанной береговой линией. Похожие закономерности (преобладание аборигенных видов, зависимость числа видов от площади) отмечены и для других островных флор Белого моря [Богданова, Вехов, 1969; Воробьева, 1986, 1996а, Piirainen et al., 2003; Кравченко и др., 2010; Кожин, 2011 и др.] и других регионов [Пробатова и др., 1998; Глазкова, 2001, 2005; Хорева, 2003 и др.].

По сравнению с беломорскими островами на соразмерных по площади островах Баренцева моря, расположенных в тундровой зоне, представленность аборигенных видов примерно в 2–3 раза ниже и не превышает 40–85 видов на острове [Бреслина, 1969; Парфентьева, Бреслина, 1969; Георгиевский, 1981; Абрамова и др., 2003, 2006].

Среди ведущих по числу видов семейств во флоре четырех изученных островов первые три позиции занимают характерные для таежной зоны сем. *Poaceae*, *Cyperaceae* и *Asteraceae*, на долю которых приходится 35,2 % всех аборигенных видов (табл. 3). Основное отличие в систематической структуре флоры островов от ма-

териковых локальных флор проявляется в некотором (иногда достаточно существенном) смещении рангов ведущих по числу видов семейств. Так, во флоре четырех изученных островов, как и во многих других островных флорах Белого моря, лидирующее положение занимает сем. *Росеае* (15,9 % от всех аборигенных видов), тогда как в подавляющем большинстве локальных флор материка первый ранг обычно занимает сем. *Суперасеае*. В островных флорах высоки позиции сем. *Апиасеае* (4 ранг), *Ветуласеае* (9) и *Ченородиасеае* (10–13 ранг), положение которых в материковых флорах Карелии может быть на 6 и более рангов ниже. И, наоборот, ослабевает позиция сем. *Полигонасеае* (14–17 ранг), *Ранункуласеае* (14–17) и *Орхидасеае* (18–28 ранг) по сравнению с локальными флорами побережья, где они обычно занимают более высокие ранги, соответственно 6–17, 5–15 и 5–17. Такие изменения в структуре островных флор связаны, прежде всего, с ограниченным набором местообитаний, прежде всего, с отсутствием пресноводных водоемов и водотоков и, как следствие, многих обычных и массовых на материке гигро- и гидрофильных видов и с высокой долей участия во флоре островов галофитов (Кравченко и др., 2010). Схожие по составу, но с некоторыми изменениями рангов спектры семейств выявлены также для флор более северных островов в Онежском и Кандалакшском заливах Белого моря [Бреслина, 1969; Парфентьева, Бреслина, 1969; Воробьева, 1996а, б; Абрамова и др., 2003, 2006; Кравченко и др., 2005 и др.].

По сравнению с беломорскими островами в систематической структуре флоры Гавриловских островов (Баренцево море), наоборот, участие сем. *Полигонасеае* и *Ранункуласеае* повышено, но при этом полностью выпадают из ведущей десятки характерные для беломорских островных флор сем. *Ветуласеае*, *Ченородиасеае*, *Суперасеае*, *Фабасеае* и некоторые другие. Данные отличия связаны с отсутствием на островах Восточного Мурмана многих типичных для Беломорского побережья бореальных и бореально-неморальных видов из родов *Lathyrus* и *Vicia*, галофитов из родов *Atriplex*, *Salicornia*, сравнительно слабым разнообразием кустарников и кустарничков, а также с отсутствием представителей жизненной формы дерево (роды *Betula*, *Picea* и др.). В целом для всех сравниваемых островных флор только первые шесть семейств (существенно варьируя по рангам) входят в состав десяти ведущих, что отражает как особенности каждого отдельного острова или архипелага, так и, скорее всего, явную неполноценность видового

состава представленных на островах растительных сообществ по сравнению с потенциально возможной.

Из родов наиболее крупными являются род *Carex* (16 видов, из которых 1/3 – облигатные галофиты морского побережья, такие, как *Carex mackenziei*, *C. paleacea*, *C. subspatacea* и др.), *Poa* (6), *Calamagrostis* (4), а также *Alnus*, *Lathyrus*, *Puccinellia*, *Ranunculus*, *Salix* и *Vaccinium* (по 3 вида). Высокие позиции большинства данных родов отмечены и для других островов Белого моря, тогда как во флоре Гавриловского архипелага лидирующее положение сохраняет род *Carex* (7 видов), а другими наиболее крупными являются рода *Rumex* (4 вида), *Festuca*, *Saxifraga* и *Vaccinium* (по 3 вида).

В группе широтных элементов более половины видов относится к бореальной фракции (табл. 4). Доминирующая роль бореальных видов характерна также для других островов (49,1–57,5 %) и архипелагов (48,6–57,0 %) Белого моря [Кравченко и др., 2003, 2005 и др.], но заметно снижается в островных флорах Баренцева моря (39,2–43,4 %) [Парфентьева, Бреслина, 1969; Георгиевский, 1981; Панева, 1996; Панева и др., 2006].

По сравнению с локальными флорами территорий, удаленных от морского побережья [Piirainen, 1994; Гнатюк и др., 2003 и др.], участие «северных» видов (арктических, арктоальпийских, гипоарктических и др.) на островах в 1,5–3 раза выше, что связано с особенностями климатического и ледового режимов Белого моря. При продвижении с юга Белого моря на север доля видов северной фракции в сложении островных флор возрастает с 25,3–29,5 % на четырех изученных островах до 34,4 % на более северных островах и архипелагах. По сравнению с беломорскими островами в островных флорах Баренцева моря северные зональные (арктические) черты выражены резче, о чем свидетельствует более высокий процент видов северной фракции – от 43,4 % на о. Малый Айнаов до 53,2 % в Гавриловском архипелаге, в составе которой лидируют гипоарктические (19,3–24,0 %) и арктические (9,6–14,0 %) виды.

Ожидаемо невелико во флоре островов участие видов южной фракции (бореально-неморальные, неморально-бореальные виды), находящихся на этих широтах обычно вблизи северных границ своего распространения [Кравченко, Кузнецов, 2003]. Доля южных видов во флоре четырех изученных островов – 2,8 % и на многих других близких по размерам беломорских островах не превышает 5,0 %. На некоторых более крупных островах (Анзер, Большой Жужмуй, Русский Кузов и др.) южная

Таблица 4. Географическая структура аборигенной фракции флоры четырех изученных островов и нескольких других островов и архипелагов в Белом и Баренцевом морях

Географические элементы и фракции	Онежская губа Белого моря					Кандалакшский залив Белого моря			Баренцево море
	Четыре изученных острова	О. Малый Жужмуй	О. Куричья Нилоса	О. Олешин	О. Малый Заяцкий	О. Ша-рапиха	О. Большой Асафьев	О. Вачев	Гавриловский архипелаг
Число видов (% от общего числа видов)									
Широтные									
Северная фракция	49 (27,8)	39 (26,5)	36 (34,3)	45 (34,4)	39 (24,4)	41 (34,2)	56 (28,0)	61 (30,0)	42 (53,2)
Бореальная	94 (53,4)	78 (53,0)	53 (50,4)	67 (51,1)	92 (57,5)	59 (49,1)	106 (53,0)	109 (53,4)	31 (39,2)
Южная	5 (2,8)	5 (3,4)	2 (2,0)	5 (3,8)	8 (5,0)	5 (4,2)	9 (4,5)	5 (2,3)	–
Плюризональная	25 (14,2)	23 (15,6)	13 (12,3)	12 (9,2)	19 (11,9)	9 (7,5)	26 (13,0)	23 (11,3)	6 (7,6)
Долготные									
Циркумполярная	79 (44,8)	72 (49,0)	46 (43,8)	66 (50,4)	70 (43,8)	51 (42,5)	97 (48,5)	95 (46,6)	43 (54,4)
Евразийская	42 (23,8)	33 (22,4)	22 (20,9)	21 (16,0)	38 (23,8)	21 (17,5)	40 (20,0)	47 (23,0)	10 (12,6)
Европейско-сибирская и европейско-западносибирская	26 (14,8)	23 (15,6)	14 (13,3)	20 (15,3)	25 (15,6)	16 (13,3)	31 (15,5)	31 (15,2)	9 (11,4)
Европейская	17 (9,6)	12 (8,2)	12 (11,4)	13 (9,9)	16 (10,0)	19 (15,8)	14 (7,0)	17 (8,3)	7 (8,9)
Атлантическая	7 (3,9)	3 (2,0)	8 (7,6)	6 (4,6)	7 (4,4)	5 (4,2)	11 (5,5)	7 (3,4)	7 (8,9)
Почти космополиты	2 (1,1)	2 (1,4)	2 (2,0)	3 (2,3)	2 (1,2)	2 (1,7)	4 (2,0)	1 (0,5)	3 (3,8)
Эндемы	3 (1,7)	2 (1,4)	1 (1,0)	2 (1,5)	2 (1,2)	6 (5,0)	3 (1,5)	6 (3,0)	–
Фенноскандии									

Примечание. Источники те же, что в табл. 2.

фракция более представительна, достигая 6,6 %, что близко показателям материковых локальных флор. На островах Баренцева моря виды с южным типом ареала представлены еще слабее, их доля не превышает 2,3 % (Айновы острова), или такие виды вообще отсутствуют (Гавриловский архипелаг).

Среди долготных групп во флоре четырех изученных островов самые крупные циркумполярная (44,8 %) и евразийская (23,8 %), в которых представлены виды с обширными ареалами, что свидетельствует о малой оригинальности островных флор Белого моря по этому параметру. Преобладающими типами ареала во флоре четырех изученных островов являются бореальный циркумполярный (39 видов; 22,2 %), бореальный евразийский (30; 17,0), бореальный европейско-сибирский (14; 7,9) и плюризональный циркумполярный (12 видов; 6,8 %), что в целом характерно для островных флор Белого моря. Можно говорить о слабой оригинальности островных флор Белого моря по этому параметру. Флорам островов Баренцева моря свойственна более высокая представленность таксонов с гипоарктическим (11,4 %) и арктическим (10,1 %) циркумполярными типами ареала, а видов с бореальным евразийским (5,1 %) и плюризональным циркумполярным (1,3 %) типами ареала встречается здесь в несколько раз меньше, чем на сопоставимых островах Белого моря.

Сравнение аборигенных фракций флоры четырех изученных островов с использованием ко-

эффициента Сьеренсена показало, что наиболее близки ( $K_s = 0,85-0,87$ ) между собой три самых крупных острова, площадь которых больше 0,1 км<sup>2</sup>, – Ламбаслуда, Ришлуда и Ропакки. Связь этих островов с самым маленьким островом – Луда Горелка – выражена слабее ( $K_s = 0,81-0,83$ ). При продвижении по Белому морю с юга Онежской губы на север сходство флоры изученных островов с другими островными флорами постепенно ослабевает, подтверждая выявленные при анализе географической структуры их несколько более «южные» черты. Максимальное сходство флоры наблюдается между четырьмя изученными островами и островами архипелага Жужмуи ( $K_s = 0,65-0,67$ ), которые расположены в центральной части Онежской губы, а минимальное – с островами Кандалакшского залива ( $K_s = 0,57-0,60$ ). Минимально сходство с островами и архипелагами Баренцева моря ( $K_s = 0,31-0,36$ ). Такие же низкие значения  $K_s$  были отмечены и при сравнении флоры островов Баренцева моря со многими другими беломорскими островами ( $K_s = 0,29-0,38$ ).

Адвентивная фракция флоры четырех изученных островов мала – здесь зарегистрированы 11 видов, т. е. менее 6,0 % всех видов. Незначительная доля заносных видов зафиксирована и для многих других островов Белого [Кравченко, Тимофеева, 2002; Piirainen et al., 2003; Кравченко и др., 2005], Баренцева [Парфентьева, Бреслина, 1969] и Балтийского [Глазкова, 2001] морей. Максимальное количество видов (10) отмечено на о. Луда Горелка, наибо-

лее часто посещаемом рыбаками и туристами. На трех других островах, где отсутствуют какие-либо строения, участие заносных видов не превышает 1,5–2,0 %. В локальных флорах материка этот показатель во много раз выше, хотя и существенно варьирует: 2,4–27,0 % (естественные локальные флоры), 12,0–31,0 % (прибеломорские сельские поселения), 28,0–47,0 % (малые города Карелии) [Гнатюк и др., 2003; Кравченко и др., 2003, 2008; Тимофеева, 2005 и др.]. Почти все адвентивные виды являются неофитами, ксенофитами, колонофитами. Они попадают на острова случайно при посещении их человеком, хотя некоторые, возможно, заносятся также и птицами. Большинство адвентивных видов являются обычными и высокоактивными на материке (напр., *Epilobium adenocaulon*, *Lepidotheca suaveolens*, *Poa annua*), но на островах встречаются только на нарушенных участках (у построек, кострищ, по тропам и т. п.) и, как правило, не расселяются.

## Заключение

Главными факторами, определяющими видовое разнообразие аборигенной фракции четырех изученных островных флор, являются площадь и индивидуальные особенности каждого острова (рельеф, изрезанность береговой линии, облесенность и т. д.). Основные параметры систематической и географической структуры флоры имеют большое сходство с аналогичными параметрами других близких по размеру беломорских островов, несколько отличаясь более «южным» характером. По сравнению с материковыми флорами во флоре островов сильнее выражены черты северных флор, о чем свидетельствуют, в частности, высокая доля видов сем. *Poaceae*, возрастающая роль сем. *Ariaceae*, *Chenopodiaceae*, существенно возросшая (в 1,5–3 раза) роль видов северной фракции (во многом за счет облигатных галофитов).

*Работа выполнена в рамках государственного задания ИЛ КарНЦ РАН при поддержке РФФИ (проект № 03-04-48735а) и программ Президиума РАН «Биологическое разнообразие и динамика генофондов» и «Живая природа».*

## Литература

Абрамова Л. А., Римская-Корсакова Н. Н., Шипунов А. Б. Сравнительное исследование флоры островов губы Кив, губы Чупа и Керетского архипелага (Кандалакшский залив Белого моря) // Труды Беломорской биологической станции. Т. 9. М., 2003. С. 22–33.

Абрамова Л. А., Волкова П. А., Елисеева Е. В. и др. Аннотированный список сосудистых растений района Гавриловского архипелага (Восточный Мурман) // Материалы Беломорской экспедиции Московской Гимназии на Юго-Западе. Вып. 6. 2006. URL: [http://herba.msu.ru/shipunov/belmor/2006/flora/bs\\_flr.htm](http://herba.msu.ru/shipunov/belmor/2006/flora/bs_flr.htm).

Богданова Н. Е., Вехов В. Н. Флора сосудистых растений Кемь-Лудского архипелага // Труды Кандакшского гос. заповедника. Вып. VII. Ботанические исследования. Мурманск, 1969. С. 3–59.

Бреслина И. П. Флора и растительность Семи островов и прилегающего побережья Восточного Мурмана // Там же. С. 259–382.

Воробьева Е. Г. Флора острова Тарасиха и Роговых луд в Кандакшском заливе // Природа и хозяйство Севера. Мурманск, 1986. С. 47–60.

Воробьева Е. Г. Анализ флоры островов Кандакшского залива // Флора и растительность Белого и Баренцева морей. Мурманск, 1996а. С. 89–100.

Воробьева Е. Г. Флора островов в вершине Кандакшского залива // Там же. 1996б. С. 57–89.

Георгиевский А. Б. Флора и растительность Гавриловских островов // Флористические исследования в заповедниках РСФСР. Сб. науч. тр. ЦНИЛ Главохоты РСФСР. М., 1981. С. 20–46.

Глазкова Е. А. Флора островов восточной части Финского залива: состав, анализ / Под ред. Р. В. Камелина. СПб.: СПбГУ, 2001. 348 с.

Глазкова Е. А. Некоторые итоги изучения флоры островов северной части Финского залива (Ленинградская область) // Тр. КарНЦ РАН. 2005. Вып. 7. С. 31–35.

Гнатюк Е. П., Крышень А. М. Исследование пространственной дифференциации флоры средней Карелии с помощью статистических методов // Тр. КарНЦ РАН. 2001. Вып. 2. С. 43–58.

Гнатюк Е. П., Кравченко А. В., Крышень А. М. Сравнительный анализ локальных флор южной Карелии // Тр. КарНЦ РАН. 2003. Вып. 4. С. 19–29.

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., 1997. Вып. 1. 44 с.

Киселева К. В., Новиков В. С., Октябрева Н. Б., Черенков А. Е. Определитель сосудистых растений Соловецкого архипелага. М., 2005. 175 с.

Кожин М. Н. Флористическое разнообразие островов Кандакшского залива // Вестн. Московского ун-та, серия 5. География. 2011. № 6. С. 85–90.

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. Конспект флоры Карелии. Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2007. 403 с.

Кравченко А. В., Кузнецов О. Л. Распространение южных и северных видов сосудистых растений на побережье и островах Белого моря // Природное и историко-культурное наследие Северной Фенноскандии: Материалы междунар. науч.-практ. конф., 3–4 июня 2003 г., г. Петрозаводск. Петрозаводск, 2003. С. 16–29.

Кравченко А. В., Тимофеева В. В. Особенности флоры сосудистых растений архипелага Кузова // Культурное и природное наследие островов Белого моря. Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2002. С. 79–92.

Кравченко А. В., Тимофеева В. В. О флоре сосудистых растений архипелага Жужмуи в Белом море // Тр. КарНЦ РАН. 2008а. Вып. 12. С. 64–73.

Кравченко А. В., Тимофеева В. В. Сосудистые растения // Скальные ландшафты Карельского побережья Белого моря: природные особенности, хозяйственное освоение, меры по сохранению. Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2008б. С. 69–92.

Кравченко А. В., Гнатюк Е. П., Крышень А. М. Основные тенденции формирования флоры молодого таежного города (на примере г. Костомукши, Республика Карелия) // Тр. КарНЦ РАН. 2003. Вып. 4. С. 59–74.

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

Кравченко А. В., Тимофеева В. В., Фадеева М. А. О флоре руральных ландшафтов прибалтийской Карелии // Тр. КарНЦ. 2008. Вып. 12. С. 74–92.

Кравченко А. В., Гнатюк Е. П., Крышень А. М. Сравнительный анализ островных флор (на примере островов Белого моря) // Тр. Рязанского отд. Русского ботанического об-ва. Вып. 2. Ч. 2: Сравнительная флористика: Материалы Всерос. школы-семинара по сравнительной флористике, посвящ. 100-летию «Окской флоры» А. Ф. Флерова. Рязань, 2010. С. 179–188.

Красная книга Республики Карелия. Петрозаводск, 2007. 368 с.

Красная книга Российской Федерации (растения и грибы). М.: Т-во науч. изд. КМК, 2008. 855 с.

Миркин Б. М., Розенберг Г. С. Толковый словарь современной фитоценологии. М.: Наука, 1983. 134 с.

Панева Т. Д. Новые виды растений Айновых островов // Флора и растительность островов Белого и Баренцева морей. Мурманск, 1996. С. 112–114.

Панева Т. Д., Жерихина В. Н., Герасимов Д. Н. Флора сосудистых растений Гавриловского архипелага и прилегающих территорий (Восточный Мурман) // Рациональное использование прибрежной зоны северных морей: Материалы докл. VIII–IX Междунар. семинаров. СПб., 2006. С. 99–118.

Парфентьева Н. С., Бреслина И. П. Флора Айновых островов // Тр. Кандалакшского гос. заповедника. Вып. VII. Ботанические исследования. Мурманск, 1969. С. 390–412.

Пробатова Н. С., Селедец В. П., Недолужко В. А., Павлова Н. С. Сосудистые растения островов залива Петра Великого в Японском море (Приморский край). Владивосток: Дальнаука, 1998. 115 с.

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

Тимофеева В. В. Видовое разнообразие и географическая структура флоры малых городов южной Карелии // Тр. КарНЦ. 2005. Вып. 7. С. 251–254.

Хорева М. Г. Флора островов Северной Охотии. Магадан, 2003. 176 с.

Черепанов С. К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). СПб., 1995. 992 с.

Юрцев Б. А. Флора Сунтар-Хаята: Проблемы истории высокогорных ландшафтов Северо-Востока Сибири. Л., 1968. 234 с.

Sajander A. K. Melan Suomen kasvio. Helsinki, 1906. X + 68 + 764 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.-практ. конф., 3–4 июня 2003 г., г. Петрозаводск. Петрозаводск, 2003. С. 35–45.

Поступила в редакцию 06.10.2014

## References

Abramova L. A., Rimskaya-Korsakova N. N., Shipunov A. B. Sravnitel'noe issledovanie flory ostrovov guby Kiv, guby Chupa i Keretskogo arhipelaga (Kandalakshskii zaliv Belogo morya) [Comparative study of the flora of Kiv Gulf, Chupa Gulf and Keret' Archipelago islands (Kandalaksha Bay of the White Sea)]. *Trudy Belomorskoj biologicheskoi stantsii [Proceedings of the White Sea biological station]*. Moscow, 2003. Vol. 9. P. 22–33.

Abramova L. A., Volkova P. A., Eliseeva E. V., Sukhov S. V., Sukhova D. V., Shipunov A. B. Annotirovannyi spisok sosudistykh rastenii raiona Gavrilovskogo arhipelaga (Vostochnyi Murman) [Annotated list of vascular plants on Gavrilovskiy archipelago environs (Eastern Murman)]. *Materialy Belomorskoj ekspeditsii Moskovskoi Gimnazii na Yugo-Zapade [The materials of the White Sea Expedition of Moscow South-West High School]*. Iss. 6, 2006. URL: [http://herba.msu.ru/shipunov/belmor/2006/flora/bs\\_flr.htm](http://herba.msu.ru/shipunov/belmor/2006/flora/bs_flr.htm).

Bogdanova N. E., Vekhov V. N. Flora sosudistykh rastenii Kem'-Ludskogo arhipelaga [Vascular plants flora of Kem-Ludskiy Archipelago]. *Trudy Kandalakshskogo gosudarstvennogo zapovednika [Proceedings of Kandalaksha State Reserve]*. Murmansk, 1969. Iss. VII. P. 3–59.

Breslina I. P. Flora i rastitel'nost' Semi ostrovov i prilgayushchego poberezh'ya Vostochnogo Murmana [Flora and vegetation of the Seven Islands and adjacent coast of the Eastern Murman]. *Trudy Kandalakshskogo gosudarstvennogo zapovednika [Proceedings of Kandalaksha State Reserve]*. Murmansk, 1969. Iss. VII. P. 259–382.

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, 1995. 992 p.

Georgievskii A. B. Flora i rastitel'nost' Gavrilovskikh ostrovov [Flora and vegetation of the Gavrilovskiy Archipelago]. *Floristicheskie issledovaniya v*

- zapovednikakh RSFSR [Floristic studies in nature reserves of the RSFSR].* Sb. nauchn. tr. TsNIL. Glavokhoty RSFSR. Moscow, 1981. P. 20–46.
- Glazkova E. A. Flora ostrovov vostochnoi chasti Finskogo zaliva: sostav, analiz [Flora of the islands in the Eastern Gulf of Finland]. Ed. R. V. Kamelina. St. Petersburg: Izd-vo S.-Peterb. un-ta, 2001. 348 p.
- Glazkova E. A. Nekotorye itogi izucheniya flory ostrovov severnoi chasti Finskogo zaliva (Leningradskaya oblast') [Some results of studying the flora of the islands in the Northern Gulf of Finland (Leningrad region)]. *Tr. Karelskogo NTs RAN [Proceedings of KarRC RAS]*. 2005. Iss. 7. P. 31–35.
- Gnatyuk E. P., Kravchenko A. V., Kryshen' A. M. Sravnitel'nyi analiz lokal'nykh flor yuzhnoi Karelii [Comparative analysis of local floras of southern Karelia]. *Tr. Karelskogo NTs RAN [Proceedings of KarRC RAS]*. 2003. Iss. 4. P. 19–29.
- Gnatyuk E. P., Kryshen' A. M. Issledovanie prostranstvennoi differentsiatsii flory srednei Karelii s pomoshch'yu statisticheskikh metodov [Spatial differentiation of the flora of the middle Karelia]. *Tr. Karelskogo NTs RAN [Proceedings of KarRC RAS]*. 2001. Iss. 2. P. 43–58.
- Khoreva M. G. Flora ostrovov Severnoi Okhotii [The flora of the North Okhotiya islands]. Magadan, 2003. 176 p.
- Kiseleva K. V., Novikov V. S., Oktyabreva N. B. Sosudistye rasteniya Solovetskogo istoriko-arkhitekturnogo i prirodnogo muzeya-zapovednika (annotirovannyi spisok vidov). [Vascular plants of the Solovetsky archipelago historical-architectural and natural museum-reserve (annotated list of species)]. *Flora i fauna muzeev-zapovednikov i natsional'nykh parkov [Flora and fauna of museums-reserves and national parks]*. Moscow, 1997. Iss. 1. 44 p.
- Kiseleva K. V., Novikov V. S., Oktyabreva N. B., Cherenkov A. E. Opredelitel' sosudistyykh rastenii Solovetskogo arhipelaga [Key to vascular plants of the Solovetsky archipelago]. Moscow, 2005. 175 p.
- Kozhin M. N. Floristicheskoe raznoobrazie ostrovov Kandalakshskogo zaliva [Floristic diversity of islands in Kandalaksha Bay]. *Vestnik Moskovskogo universiteta [Herald of Moscow University]*. Seriya 5. Geografiya. 2011. No 6. P. 85–90.
- Kravchenko A. V. K flore sosudistyykh rastenii Karelskogo poberezh'ya Belogo moray [To the flora of vascular plants on the Karelian White Sea coast]. *Inventarizatsiya i izuchenie biologicheskogo raznoobraziya na Karelskom poberezh'e Belogo moray [Inventory and study of biological diversity on the Karelian coast of the White Sea]*. Petrozavodsk, 1999. P. 55–65.
- Kravchenko A. V. Konspekt flory Karelii [Conspectus of Karelian flora]. Petrozavodsk: Karelskii nauchnyi tsentr RAN, 2007. 403 p.
- Kravchenko A. V., Gnatyuk E. P., Kryshen' A. M. Osnovnye tendentsii formirovaniya flory molodogo taezhnogo goroda (na primere g. Kostomukshi, Respublika Kareliya) [Main trends in the formation of the flora of a young city in taiga (case study of Kostomuksha, Republic of Karelia)]. *Tr. Karelskogo NTs RAN [Proceedings of KarRC RAS]*. 2003. Iss. 4. P. 59–74.
- Kravchenko A. V., Gnatyuk E. P., Kryshen' A. M. Sravnitel'nyi analiz ostrovnykh flor (na primere ostrovov Belogo morya) [Comparative analysis of the island flora (case study of the White Sea islands)]. *Tr. Ryazanskogo otdeleniya Russkogo botanicheskogo obshchestva [Proceedings of Ryazan branch of Russian Botanical Society]*. Iss. 2. Part 2: Sravnitel'naya floristika: materialy Vseros. shkoly-seminara po sravnitel'noi floristike, posvyashchennoi 100-letiyu «Okskoi flory» A. F. Flerova. Ryazan', 2010. P. 179–188.
- Kravchenko A. V., Kuznetsov O. L. Rasprostraneniye yuzhnykh i severnykh vidov sosudistyykh rastenii na poberezh'e i ostrovakh Belogo moray [Distribution of southern and northern species of vascular plants on the sea-side and islands of the White Sea]. *Prirodnoe i istoriko-kul'turnoe nasledie Severnoi Fennoskandii [Natural and cultural heritage of the Northern Fennoscandia]*: materialy mezhdunar. nauchno-praktich. konf., 3–4 iyunya 2003 g. Petrozavodsk. Petrozavodsk, 2003. P. 16–29.
- Kravchenko A. V., Timofeeva V. V. Osobennosti flory sosudistyykh rastenii arhipelaga Kuzova [Features of the vascular plants flora of the Kuzova archipelago]. *Kul'turnoe i prirodnoe nasledie ostrovov Belogo moray [Cultural and natural heritage of the White Sea]*. Petrozavodsk, 2002. P. 79–92.
- Kravchenko A. V., Timofeeva V. V. O flore sosudistyykh rastenii arhipelaga Zhuzhmu v Belom more [On the flora of vascular plants of the Zhuzhmu archipelago in the White Sea]. *Trudy Karelskogo NTs RAN [Proceedings of KarRC RAS]*. 2008a. Iss. 12. P. 64–73.
- Kravchenko A. V., Timofeeva V. V. Sosudistye rasteniya [Vascular plants]. *Skal'nye landshafty Karelskogo poberezh'ya Belogo morya: prirodnye osobennosti, khozyaistvennoe osvoenie, mery po sokhraneniyu [Rocky landscapes of the Karelian White Sea coast: natural features, economic development, conservation]*. Petrozavodsk: Karelskii nauchnyi tsentr RAN, 2008 b. P. 69–92.
- Kravchenko A. V., Timofeeva V. V., Gnatyuk E. P. O svoeobrazii sistemicheskoi i geograficheskoi struktury flory ostrovov Onezhskogo zaliva Belogo moray [On the peculiarities of the taxonomic and geographical structure of the flora on islands on the Gulf of Onega, White Sea]. *Trudy Karelskogo NTs RAN [Proceedings of KarRC RAS]*. 2005. Iss. 7. P. 77–91.
- Kravchenko A. V., Timofeeva V. V., Fadeeva M. A. O flore rural'nykh landshaftov pribelomorskoj Karelii [On the flora of rural landscapes in the White Sea area of Karelia]. *Trudy Karelskogo NTs RAN [Proceedings of KarRC RAS]*. 2008. Iss. 12. P. 74–92.
- Krasnaya kniga Respubliki Kareliya* [Red data book of the Republic of Karelia]. Petrozavodsk, 2007. 368 p.
- Krasnaya kniga Rossiiskoi Federatsii* (rasteniya i griby) [Red data book of the Russian Federation (plants and fungi)]. Moscow.: Tovarishchestvo nauchnykh izdaniy KMK, 2008. 855 p.
- Mirkin B. M., Rozenberg G. S. Tolkoviy slovar' sovremennoi fitotsenologii [Explanatory dictionary of contemporary phytocoenology]. Moscow: Nauka, 1983. 134 p.
- Paneva T. D. Novye vidy rastenii Ainovykh ostrovov [New plant species on the Ainovy islands]. *Flora i rastitel'nost' ostrovov Belogo i Barentseva morei [Flora and vegetation of the White and Barents Sea islands]*. Murmansk, 1996. P. 112–114.

Paneva T. D., Zherikhina V. N., Gerasimov D. N. Flora sosudistykh rastenii Gavrilovskogo arhipelaga i prilozhashchikh territorii (Vostochnyi Murman) [Vascular plants flora of the Gavrilovskiy archipelago and adjacent territories (Eastern Murman)]. *Ratsional'noe ispol'zovanie pribrezhnoi zony severnykh morei [Efficient use of the coastal zones of the northern seas]*: Mater. dokl. VIII–IX Mezhdunar. seminarov. SPb., 2006. P. 99–118.

Parfent'eva N. S., Breslina I. P. Flora Ainovykh ostrovov [Flora of the Ainovy islands]. *Trudy Kandalakshskogo gosudarstvennogo zapovednika [Proceedings of Kandalaksha State Reserve]*. Murmansk, 1969. Iss. VII. P. 390–412.

Probatova N. S., Seledets V. P., Nedoluzhko V. A., Pavlova N. S. Sosudistye rasteniya ostrovov zaliva Petra Velikogo v Yaponskom more (Primorskii krai) [Vascular plants from the islands of Peter the Great Bay and the Sea of Japan (Primorye)]. Vladivostok: Dal'nauka, 1998. 115 p.

Ramenskaya M. L. Analiz flory Murmanskoi oblasti i Karelii [Analysis of flora in the Murmansk region and Republic of Karelia]. Leningrad, 1983. 216 p.

Timofeeva V. V. Vidovoe raznoobrazie i geograficheskaya struktura flory malykh gorodov yuzhnoi Karelii [Species diversity and geographical structure of the flora of towns in southern Karelia]. *Tr. Karel'skogo NTs RAN [Proceedings of KarRC RAS]*. 2005. Iss. 7. P. 251–254.

Vorob'eva E. G. Flora ostrova Tarasikha i Rogovykh lud v Kandalakshskom zalive [Flora of Tarasikha and Rogovykh Lud islands in Kandalaksha Bay]. *Priroda i khozyaistvo Severa [Nature and economy of the North]*. Murmansk, 1986. P. 47–60.

Vorob'eva E. G. Analiz flory ostrovov Kandalakshskogo zaliva. [Flora analysis of islands in Kandalaksha Bay]. *Flora i rastitel'nost' Belogo i Barentseva morei [Flora and vegetation of the White and Barents Sea islands]*. Murmansk, 1996a. P. 89–100.

Vorob'eva E. G. Flora ostrovov v vershine Kandalakshskogo zaliva [Flora of the islands of the upper section of Kandalaksha Bay]. *Flora i rastitel'nost' Belogo i Barentseva morei [Flora and vegetation of the White and Barents Sea islands]*. Murmansk, 1996b. P. 57–89.

Yurtsev B. A. Flora Suntar-Khayata: Problemy istorii vysokogornnykh landshaftov Severo-Vostoka Sibiri [The flora of the Suntar-Khayata range: some issues of the history of high-mountain landscapes of North-Eastern Sibirea]. Leningrad, 1968. 234 p.

Cajander A. K. Melan Suomen kasvio. Helsinki, 1906. X + 68 + 764 p.

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: materialy mezhdunar. nauch.-prakt. konf., 3–4 iyunya 2003 g., g. Petrozavodsk [Natural, historical and cultural heritage of Northern Fennoscandia. Proceedings of the international scientific and practical conference. June 3–4, 2003, Petrozavodsk]*. Petrozavodsk, 2003. P. 35–45.

Received October 09, 2014

## СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

### Кравченко Алексей Васильевич

ведущий научный сотрудник, к. б. н.  
Институт леса Карельского научного центра РАН  
ул. Пушкинская, 11, Петрозаводск, Республика Карелия,  
Россия, 185910  
эл. почта: alex.kravchen@mail.ru  
тел.: (8142) 768160

### Тимофеева Вера Владимировна

научный сотрудник, к. б. н.  
Институт леса Карельского научного центра РАН  
ул. Пушкинская, 11, Петрозаводск, Республика Карелия,  
Россия, 185910  
эл. почта: timofeevavera2010@yandex.ru  
тел.: (8142) 768160

### Фадеева Маргарита Анатольевна

старший научный сотрудник, к. б. н.  
Институт леса Карельского научного центра РАН  
ул. Пушкинская, 11, Петрозаводск, Республика Карелия,  
Россия, 185910  
эл. почта: fadeeva@krc.karelia.ru  
тел.: (8142) 768160

## CONTRIBUTORS:

### Kravchenko, Alexei

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

### Timofeeva, Vera

Forest Research Institute, Karelian Research Centre,  
Russian Academy of Sciences  
11 Pushkinskaya St., 185910 Petrozavodsk, Karelia, Russia  
e-mail: timofeevavera2010@yandex.ru  
tel.: (8142) 768160

### 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 574.58

## ГИДРОБИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА НЕКОТОРЫХ МАЛЫХ ОЗЕР ЗОНЫ СЕВЕРНОЙ ТАЙГИ (КОЛЬСКИЙ ПОЛУОСТРОВ)

**С. А. Валькова, Д. Б. Денисов, П. М. Терентьев, О. И. Вандыш,  
Н. А. Кашулин**

*Институт проблем промышленной экологии Севера КНЦ РАН*

В статье обобщены результаты комплексного изучения современного состояния пресноводной биоты малых водоемов, расположенных в районе разработки месторождения «Федорова тундра». Проведена инвентаризация видового состава, оценены количественные и структурные показатели фитопланктона, зоопланктона, зообентоса и рыбной части. Для ихтиофауны оценена размерно-весовая, возрастная и половая структура доминирующих видов. Полученные результаты могут быть использованы в качестве фоновых значений для дальнейшего мониторинга экологического состояния водоемов.

**Ключевые слова:** Кольский полуостров, малые озера, северная тайга, фитопланктон, зоопланктон, зообентос, ихтиофауна.

**S. A. Valkova, D. B. Denisov, P. M. Terentyev, O. I. Vandysh,  
N. A. Kashulin. HYDROBIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF SOME SMALL  
LAKES IN THE NORTHERN TAIGA ZONE (KOLA PENINSULA)**

The paper summarizes the results of integrated study of current state of freshwater biota of small water bodies, located in the area of 'Fedorova tundra' intrusion. A list of species composition is given, quantitative and structural indicators of phytoplankton, zooplankton, zoobenthos and fish are assessed. Size-weight, age and sex structure of dominant ichthyofauna are estimated. The obtained results can be used as the reference values for further monitoring of the ecological status of the water bodies.

**Keywords:** Kola Peninsula, small lakes, northern taiga, phytoplankton, zooplankton, zoobenthos, fish fauna.

---

### Введение

В связи с интенсивным развитием горнодобывающей промышленности, открытием и вводом в эксплуатацию новых месторождений минеральных природных ресурсов в последние десятилетия значительно возросла степень антропогенного воздействия на водные экоси-

стемы Кольского п-ова. Промышленное загрязнение приводит к деградации различных компонентов пресноводных экосистем, нарушению цепей питания, аккумуляции токсичных элементов в органах и тканях гидробионтов. Подобные изменения регистрируются даже в сравнительно удаленных от источников антропогенного воздействия районах Кольского Се-

вера. В связи с этим актуальной задачей является получение информации о состоянии пресноводных экосистем условно фоновых территорий Кольского п-ова как основы для оценки уровня загрязнения и нормирования антропогенной нагрузки на водные объекты региона.

Одной из уникальных особенностей исследованного района является то, что здесь берут начало реки Пана, Цага и Кица, являющиеся притоками крупнейших на Кольском п-ове рек Варзуги, Вороньей и Умбы, природная ценность которых обусловлена их высокой продуктивностью и статусом «лососевых» [Казаков и др., 1992; Калюжин, 2003; Мартынов, 2007; Kashulin et al., 2010]. Изучение экологического состояния и ихтиологический мониторинг рассматриваемых в статье водоемов представляет собой важнейшую научную задачу, обосновывающую недопустимость различного вида антропогенных преобразований верховьев указанных рек

с целью сохранения богатейшего природного потенциала экосистем Субарктики.

Целью данной работы являлось комплексное изучение современного состояния пресноводной биоты (фитопланктона, зоопланктона, зообентоса и ихтиофауны) малых водоемов, расположенных в районе предполагаемой разработки месторождения «Федорова тундра».

### Материалы и методы

В период с 2007 по 2012 г. проведены гидробиологические и ихтиологические исследования 11 водоемов, расположенных в юго-западной части бассейна р. Цага на территории Ловозерского района: оз. Голубое, Шаръявр, Ластъявр, Верхне-Панское, Инчъявр, Нижний Цагаявр, Верхний Цагаявр, а также 194.3, 190.1, 190.4, 199.4 (условные названия по высоте уреза воды н. у. м.) (рис. 1).

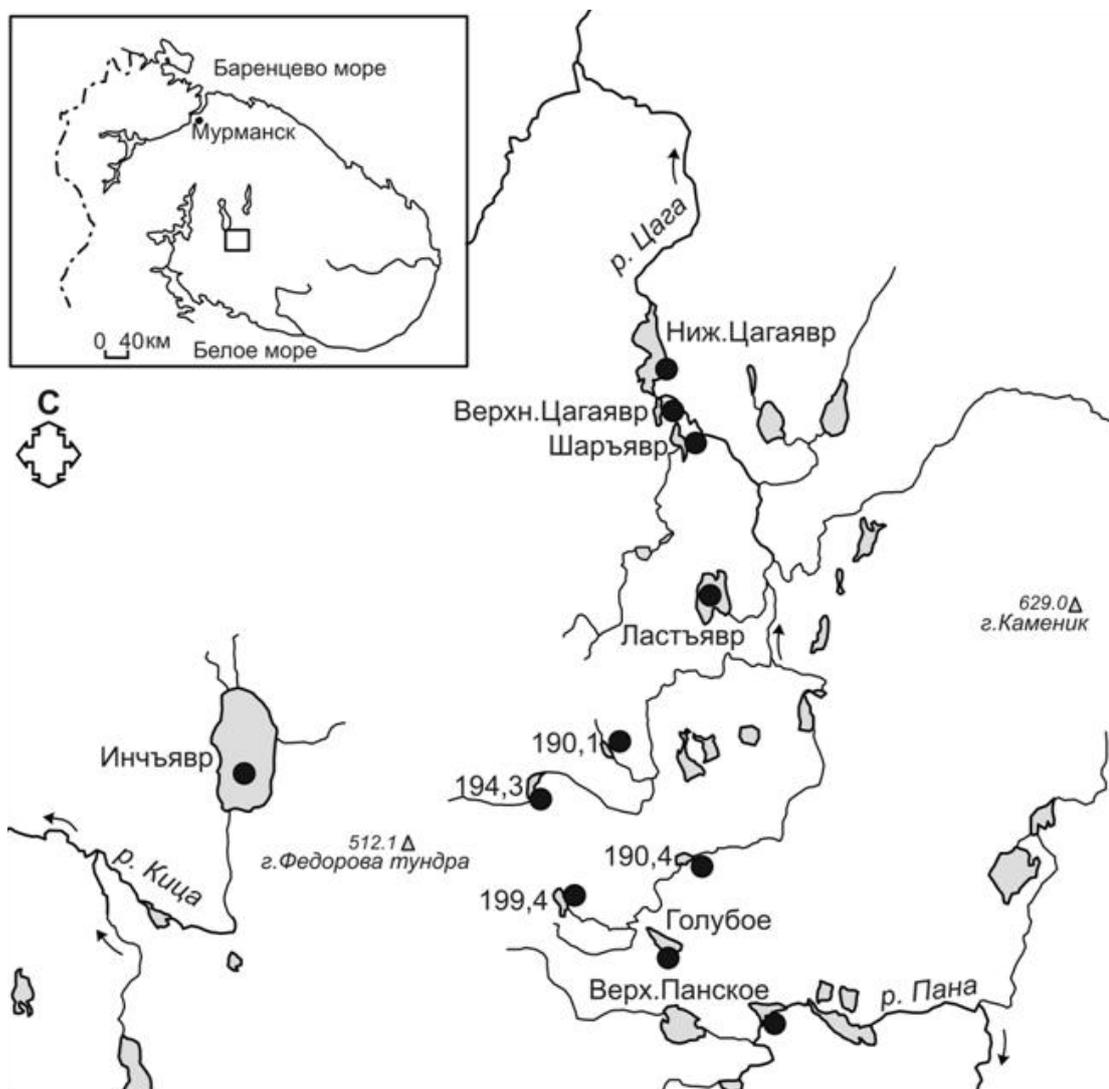


Рис. 1. Карта-схема района исследования

Таблица 1. Некоторые морфометрические и гидрохимические показатели исследованных озер

Показатель	Инчъявр	Нижний Цагаявр	Верхний Цагаявр	190.1	194.3	190.4	199.4	Голубое	Ластьявр	Шарьявр	Верхне-Панское
Морфометрические показатели											
Глубина, м	1,5	2,0	2,0	2,9	1,8	3,0	2,5	9,0	3,0	7,0	6,0
Длина, км	2,8	2,0	0,7	0,4	0,7	0,4	0,6	0,9	1,1	1,1	0,8
Ширина, км	1,3	0,6	0,1	0,3	0,2	0,2	0,2	0,3	0,8	0,3	0,4
Площадь, км <sup>2</sup>	3,6	1,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,3	0,9	0,3	0,3
Проточность	–	+	+	+	+	+	+	+	–	+	+
Гидрохимические показатели											
Цветность, град.	22	21	28	22	20	26	10	5	25	31	30
pH	6,9	7,0	7,0	5,8	6,8	6,5	7,0	6,4	6,5	6,4	6,4
Ca <sup>2+</sup> , мг/дм <sup>3</sup>	1,4	2,4	1,6	0,6	2,4	1,0	2,5	0,3	0,5	1,2	1,8
Mg <sup>2+</sup> , мг/дм <sup>3</sup>	0,53	0,95	0,77	0,28	0,63	0,58	0,53	0,20	0,37	0,63	0,63
Na <sup>+</sup> , мг/дм <sup>3</sup>	2,63	3,40	3,71	1,30	2,10	2,25	2,55	1,64	2,85	2,80	2,05
K <sup>+</sup> , мг/дм <sup>3</sup>	0,52	0,50	0,54	0,17	0,44	0,52	0,40	0,34	0,44	0,72	0,58
Общий P, мкг/дм <sup>3</sup>	8	6	9	9	21	10	6	7	12	7	12
Общий N, мкг/дм <sup>3</sup>	309	178	324	330	253	212	169	159	325	311	232
Орг. в-во, мг O/дм <sup>3</sup>	9,0	6,7	8,8	9,8	7,9	11,2	4,9	3,2	11,5	14,6	12,2
Кремний, мг/дм <sup>3</sup>	0,67	3,70	2,17	0,40	3,86	2,91	2,60	0,37	0,57	2,23	2,44
Алюминий, мг/дм <sup>3</sup>	72	42	53	86	330	44	23	7	38	67	67
Железо, мг/дм <sup>3</sup>	81	390	484	45	192	128	20	26	122	330	344
Медь, мг/дм <sup>3</sup>	1,1	1,3	2,4	1,6	0,7	1,2	0,4	0,8	0,6	0,6	0,6
Никель, мг/дм <sup>3</sup>	0,4	1,8	2,4	0,6	0,6	0,3	0,2	<0,2	0,5	0,5	0,5

Примечание. Анализ гидрохимических показателей выполнен в лаборатории аналитической химии ИППЭС КНЦ РАН.

Территория исследованного района относится к подтипу восточных северотаежных ландшафтов, в значительной степени заболочена. Большинство озер представляет собой небольшие водоемы (Инчъявр, 194.3, Нижний Цагаявр), имеющие ледниковое происхождение, округлую форму и малые глубины (1,5–2 м). Запрудные озера (Голубое, Шарьявр, Верхне-Панское), образовавшиеся в результате преграждения мореной поверхностного стока, имеют вытянутую овальную форму и глубины до 4–6 м. Характер дна водных объектов разнообразный, встречаются ил, песок, галька и валуны.

Воды всех озер имеют низкую общую минерализацию и являются «пресными ксеногалобными», по классу и группе «гидрокарбонатно-натриевые» [Алекин, 1946]. Содержание общего фосфора низкое – 6–21 мкг/дм<sup>3</sup>, что указывает на олиготрофный характер водоемов. По кислотности «нормальные» или «кисловатые» (ГОСТ 17.1.2.04-77). В табл. 1 приведены основные морфометрические и гидрохимические характеристики исследованных водоемов.

Отбор и анализ проб фитопланктона и фитоперифитона проводили с использованием рекомендованных стандартных методик [Руководство..., 1983, 1992; Комулайнен, 2003], по схеме, описанной ранее [Денисов, 2010]. В связи со сравнительно небольшими глубинами озер фитопланктон отбирали только из поверхностных слоев воды (0–1 м) батометром Руттнера (объем 2,2 л). Фитоперифитон отбирали в литоральной зоне на глубине до 0,5 м, пробы анализировались, по возможно-

сти, в нефиксированном состоянии. В оз. Шарьявр обрастания отобраны не были. В данной работе термином «фитоперифитон» были с известной степенью условности обозначены сообщества водорослей, развивающиеся не только на каменистом субстрате, но и на частицах детрита, свободно плавающих у дна, включая альгофлору наилка, прибрежных мохообразных, песчаных фракций грунта, а также плавающие в мелководных заливах дерновинки. Подобный ценоз не является «обрастанием» в традиционном понимании и зачастую представляет собой комплекс ассоциатов колоний водорослей с частицами детрита, который подвержен переносу течениями, так как фактическая связь с субстратом отсутствует.

Подсчет и таксономическая идентификация водорослей осуществлялась на световых микроскопах «Leitz Biomed», «Motic BA 300» и «Carl Zeiss Jena NU 2E» с иммерсионными объективами. Определение водорослей проводилось по определителям [Голлербах и др., 1953; Дедусенко-Щеголева, Голлербах, 1962; Виноградова и др., 1980; Krammer, Lange-Bertalot, 1986, 1988, 1991a, b; Tikkanen, 1986].

Таксономическая принадлежность уточнялась с использованием международной электронной базы данных [Guiry, Guiry, 2013]. Сходство альгофлор водоемов оценивалось с помощью коэффициента Сьеренсена-Чекановского ( $K_{sc}$ ) по численности (экз./л) водорослей, видовое разнообразие – по индексу Шеннона-Уивера  $H'$  [Shannon, Weaver, 1949] и индексу доминирования Симпсона  $D$  [Simpson, 1949].

Биомасса фитопланктона вычислялась счетно-объемным методом, а также на основе содержания хлорофилла «а» [Гусева, 1959; Кузьмин, 1984; Шаров, 2004]. Была рассчитана численность водорослей (экз./л), при этом за экземпляр принимались одноклеточные водоросли и колонии, где затруднен подсчет отдельных клеток, например мелкоклеточные *Cyanobacteria*. Концентрация хлорофиллов «а», «b» и «с» была определена спектрофотометрическим методом [Determination..., 1966; Jeffrey, Humphrey, 1975]. Для оценки трофического статуса озер по количественным характеристикам фитопланктона, содержанию хлорофилла «а» использовалась шкала С. П. Китаева [1984]. По составу фитоперифитона была произведена оценка качества вод на основе индекса сапробности методом Пантле и Букка в модификации Сладечека [Pantle, Buss, 1955; Сладечек, 1967].

Количественные пробы зоопланктона отбирались батометром Руттнера (объем 2 л) только из поверхностных слоев воды (0–1 м), качественные – тотально сетью Апштейна. Фиксатор – 4%-й формалин. Обработка проб и необходимые расчеты проводились согласно общепринятым методикам [Руководство..., 1992]. Расчет индивидуальной массы организмов выполнен на основе уравнения зависимости между длиной и массой тела планктонных коловраток и ракообразных [Ruttner-Kolisko, 1977; Балушкина, Винберг, 1979]. Расчеты численности и биомассы выполнены с использованием статистического пакета программ М. Т. Сярки [1996]. Индекс сапробности по Пантле и Букку в модификации Сладечека рассчитывали исходя из индивидуальных характеристик сапробности видов согласно общепринятым методикам [Макрушин, 1974]. При оценке доминирующий вид составляет более 20 % от общей численности (или биомассы), обильный – 15–20 %, средняя встречаемость – 10–15 %, малая – 5–10 %, редкая – менее 5 % [Хаберман, 1974]. Трофический статус водоемов оценивали по «шкале трофности» [Китаев, 1984], основанной на показателях биомассы зоопланктона.

Отбор проб зообентоса осуществлялся дночерпателем Экмана-Берджа (площадью 1/40 м<sup>2</sup>) в профундальной зоне водоемов в трехкратной повторности. Анализ бентосных проб проводили с использованием рекомендованных стандартных методик [Руководство..., 1992]. Определение беспозвоночных проводилось по таксономическим ключам под редакцией Л. А. Кутиковой, В. Я. Старобогатова [Определитель..., 1977] и С. Я. Цалолихина [Определитель..., 2000, 2001, 2004]. Биомасса

рассчитывалась по сырому весу. Уровень трофности водоема определяли по классификации С. П. Китаева [1984].

Изучение состояния *рыбной части* проводилось в период открытой воды (август – сентябрь). Для контрольных обловов были использованы стационарные жаберные сети с ячейей 10–45 мм. Биологический анализ включал инвентаризацию видового состава ихтиоценозов озер, определение размерно-весовой, половой и возрастной структуры популяций рыб. Исследования проводились по общепринятым в ихтиологии методикам [Известия..., 1956; Правдин, 1966; Мина, 1981; Сметанин и др., 2002].

## Результаты и обсуждение

**Фитопланктон.** Всего обнаружено 77 таксонов в шести крупных таксономических группах водорослей, из них: *Cyanobacteria* – 11, *Chlorophyta* – 6, *Charophyta* – 11, и *Ochrophyta*, среди которых *Bacillariophyceae* – 46, *Chrysophyceae* – 2, *Xanthophyceae* – 1. Видовой состав и структура фитопланктона исследованных водных объектов неодинакова и специфична для каждого водоема, что свидетельствует о различии биотопических характеристик. Так, в оз. Инчъявр развивались преимущественно диатомовые водоросли, а в оз. 190.1 – зеленые и харовые, в Голубом – синезеленые (рис. 2, а).

Сходство альгоценозов между водоемами очень низкое ( $K_{sc}$  от 1 до 38). Наиболее сходными оказались альгофлоры озер Шаръявр, Верхний и Нижний Цагаявр, что объясняется их близким расположением и интенсивным водообменом. Также отмечено сходство сообществ фитопланктона озер Инчъявр и 199.4, в основном по доминирующим таксонам диатомовых водорослей. В остальных водоемах развивались специфичные альгоценозы (рис. 2, б). Наименьшим сходством видового состава и структуры сообществ фитопланктона с остальными озерами характеризуется оз. Верхне-Панское, где наиболее высока (свыше 30 %) доля золотистых водорослей.

По экологическим характеристикам основную массу составляли виды, типичные для субарктических водоемов зоны северной тайги и тундры, а также космополиты: *Gomphosphaeria aponina* Kütz., *Gloeocapsopsis magma* (Bréb.) Komárek & Anagn., *Chroococcus dispersus* (Keiss.) Lemm., *Cosmarium turpinii* Bréb., *C. bioculatum* Bréb., *C. asphaerosporum* var. *strigosum* Nordst., *Monoraphidium circinale* (Nyg.) Nyg., *Staurastrum manfeldtii* Delp., *S. anatinum* Cooke et Wills, *Amphora inariensis* Kramm., *Achnanthydium minutissimum* (Kütz.)



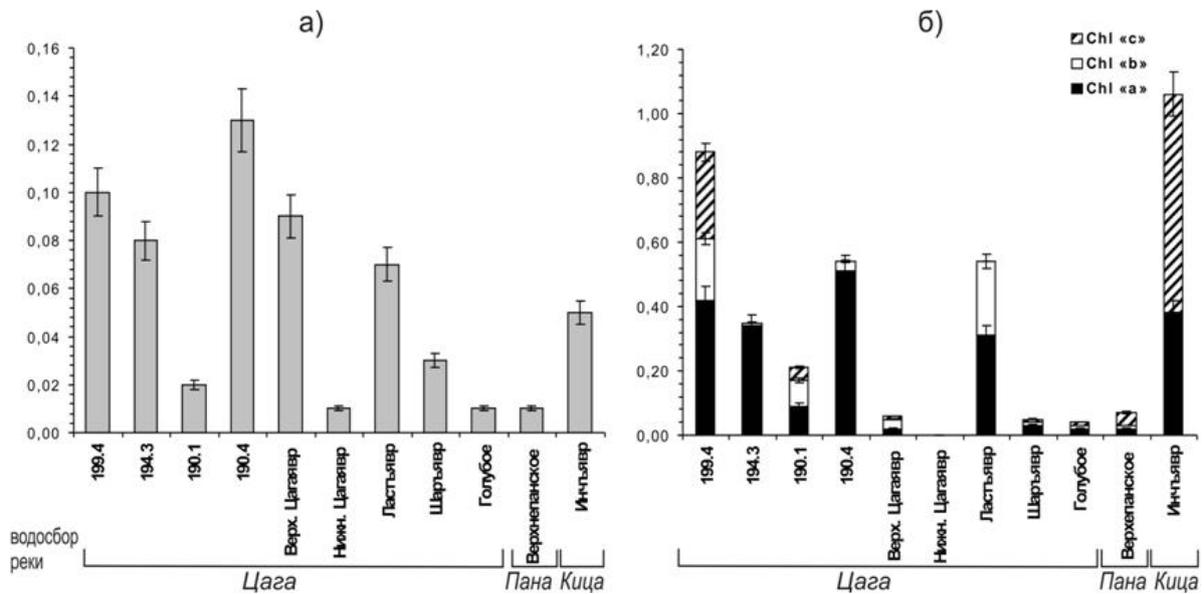


Рис. 3. Некоторые численные показатели сообществ фитопланктона:

а – биомасса (г/м<sup>3</sup>); б – содержание хлорофиллов (мг/м<sup>3</sup>)

Chlorophyta – 8, Charophyta – 10, и Ochrophyta, среди которых Bacillariophyceae – 67, Xanthophyceae – 1 (рис. 4, а).

Массовыми видами перифитона были диатомовые: *Tabellaria flocculosa*, *T. fenestrata* (Lyngb.) Kütz., *Encyonema minutum* (Hilse) D. G. Mann, *Gomphonema coronatum* Ehrb., *Rhopalodia gibba var. parallela* (Grun.) H. Perag. & M. Perag, *Eunotia arcus* Ehrb., *Frustulia rhomboides* (Ehrb.) De Toni, *F. crassinervia* (Bréb.) Lange-Bert. & Krammer, *F. saxonica* Rabenh., *Planothidium minutissimum*

(Krasske) Lange-Bert., *Fragilaria capucina subsp. rumpens* (Kütz.) Lange-Bert. Многочисленными также были нитчатые зеленые водоросли, представленные в основном *Rhizoclonium hieroglyphicum* (Ag.) Kütz., реже – *Spirogyra* sp. (предположительно *S. elongata* (Vauch.) Kütz.). Обильными были харовые водоросли: среди них основу биомассы формировали *Oedogonium* sp., а таксономическое разнообразие – десмидиевые: *Cosmarium phaseolus* Bréb. ex Ralfs, *C. porteanum* Arch., *C. blythii* Wille, *C. humile* Nordst.

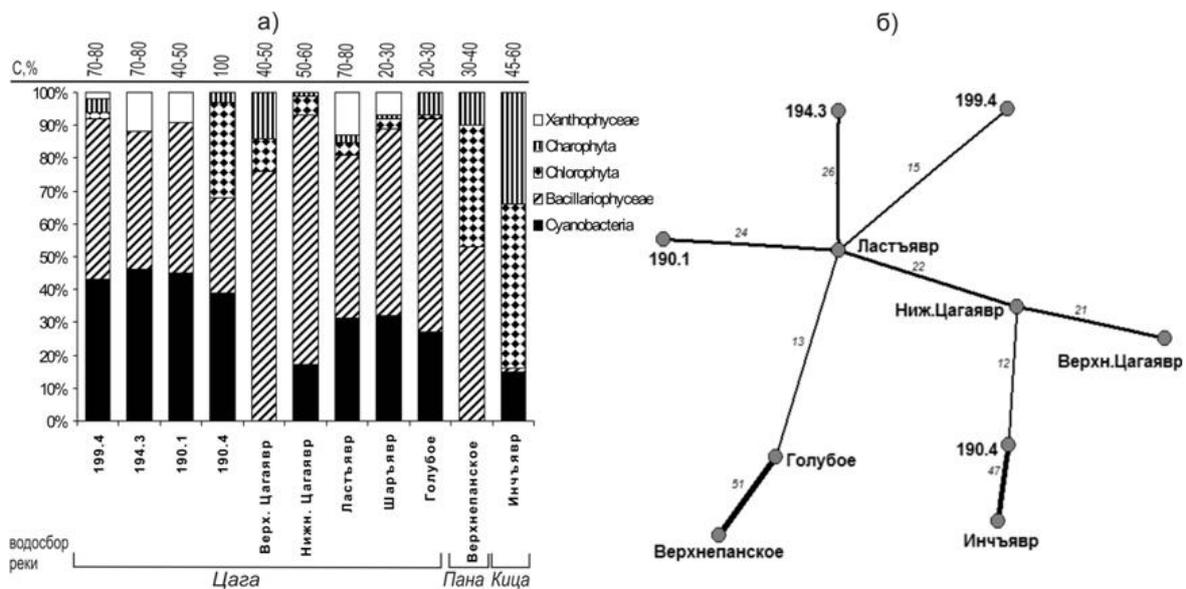


Рис. 4. Структура водорослевых сообществ перифитона:

а – соотношение численности основных таксономических групп (%) и проективное покрытие водорослями субстрата (%); б – дендрограмма сходства альгофлор на основе коэффициента Сьеренсена-Чекановского по количественным признакам

Таблица 2. Видовой состав зоопланктона исследованных озер

Виды	Инчъ- явр	Ниж- ний Цага- явр	Верх- ний Цага- явр	194.3	190.1	190.4	199.4	Голу- бое	Ластъ- явр	Верх- не- Пан- ское	Шаръ- явр
Rotatoria											
<i>Synhaeta</i> sp.				x							
<i>Polyarthra</i> sp.	x					x	x	x	x		
<i>Bipalpus hudsoni</i> (Imhof)	x			x				x			
<i>Asplanchna priodonta</i> (Gosse)	x										
<i>Brachionus calyciflorus</i> (Wierzejski)								x	x		
<i>Keratella cochlearis</i> (Gosse)	x						x	x	x		x
<i>Keratella quadrata</i> (Müller)		x									
<i>Kellicottia longispina</i> (Kellicott)			x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Rotatoria</i> sp.						x					
Число видов в группе	4	1	1	3	1	3	3	5	4	1	2
Cladocera											
<i>Holopedium gibberum</i> (Zaddach)	x		x		x		x	x	x		x
<i>Daphnia longispina</i> (Müller)				x	x						
<i>Daphnia longiremis</i> (Sars)											x
<i>Daphnia cristata</i> (Sars)			x							x	x
<i>Ceriodaphnia</i> sp.					x						
<i>Scapholeberis mucronata</i> (Müller)					x						
<i>Chydorus sphaericus</i> (Müller)			x								
<i>Alona guttata</i> (Sars)					x						
<i>Bosmina obtusirostris</i> (Sars)	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Число видов в группе	2	1	4	2	6	1	2	2	2	2	3
Copepoda											
<i>Macrocyclus albidus</i> (Jurine)				x							
<i>Eudiaptomus gracilis</i> (Sars)	x		x	x	x	x	x	x	x		x
<i>Cyclops</i> sp.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Число видов в группе	2	1	2	2	2	2	2	2	2	1	2
Общее число видов	8	3	7	7	9	6	7	9	8	4	7

ex De Toni, *Closterium diana* Ehrb. ex Ralfs, *Netrium digitus* (Bréb. ex Ralfs) Itzigs. & Rothe, *Staurastrum paradoxum* Meyen ex Ralfs. и др. Основную массу синезеленых составляли *Rivularia dura* Roth ex Bornet & Flahault, *Stigonema informe* Kütz. ex Bornet & Flahault, *Microcystis pulverea* f. *irregularis* (Wood) Forti (B.-Peters.) Elenk. Среди желто-зеленых отмечен единственный представитель – *Tribonema elegans* Pascher.

В исследованных озерах фитоперифитон формировал значительную часть общей биомассы водорослей; многие представители обрастателей встречались в водной толще, в альгоценозах литорали отмечены аэрофильные виды, а также обитатели наземных местообитаний (*Stigonema informe*). Наибольшим числом видов и численностью во всех водных объектах характеризовались диатомовые (до 76 %) и синезеленые водоросли (до 46 %). Исключение составило оз. Инчъявр, где доминирующую позицию занимали совокупно зеленые и харовые водоросли – до 84 %.

Видовое разнообразие фитоперифитона оказалось выше, чем фитопланктона.  $H'$  находился в пределах 0,7–2,9 бит/экз.,  $D$  – 0,48–0,08. В связи с этим качество вод на основе индекса сапробности целесообразнее оценивать по сообществам фитоперифитона, как менее динамичным и более разнообразным.

Проективное покрытие субстрата перифитонном изменялось от 20 до 100 % (рис. 4, а). Наиболее плотные обрастания характерны для озер, литораль которых переходит в заболоченный берег с торфяно-болотистыми формациями, где перифитон ассоциирован с растительными остатками, мохообразными и детритом. Менее обильны обрастания каменистой литорали, где они были представлены отдельными локальными формациями.

Сходство альгофлор перифитона исследованных озер выше, чем у планктона, –  $K_{sc}$  от 13 до 51. Наиболее сходным оказался видовой состав озер Голубое и Верхне-Панское ( $K_{sc} = 51$ ), а также озер Инчъявр и 190.4 ( $K_{sc} = 47$ ) (рис. 4, б).

Индекс сапробности варьировал в пределах 0,63–1,48, степень сапробности вод изменялась от олиго-ксеносапробной до олиго-бета-мезосапробной. Все озера характеризовались олиготрофным трофическим статусом и соответствовали II классу качества вод «чистые воды» (ГОСТ 17.1.3.07-82).

**Зоопланктон.** Руководящий комплекс зоопланктонных сообществ исследованных водоемов составляли представители северной фауны: *Keratella cochlearis* (Gosse), *Kellicottia longispina* (Kellicott), *Synhaeta* sp., *Bosmina obtusirostris* (Sars), *Daphnia cristata* (Sars), *Holopedium*

Таблица 3. Структурные и функциональные показатели зоопланктонных сообществ исследованных озер

Показатели	Инчъ- явр	199.4	Голу- бое	Ластъ- явр	Верхне- Пан- ское	Шарь- явр	Нижний Цагаявр	Верхний Цагаявр	194.3	190.1	190.4
N общая, тыс. экз./м <sup>3</sup>	208,0	118,5	14,08	27,0	1,5	10,95	2,25	37,5	6,0	43,0	52,25
V общая, г/м <sup>3</sup>	2,49	4,34	0,32	0,52	0,04	0,52	0,06	0,94	0,1	1,37	0,25
N (тыс. экз./м <sup>3</sup> ) основных групп:											
Rotatoria	168,0	35,0	6,08	10,75	0,5	0,5	0,25	1,25	3,5	3,5	46,25
Cladocera	16,0	60,25	0,92	14,0	0,67	5,95	1,5	33,5	1,5	23,25	0,75
Sopropoda	24,0	23,25	7,08	2,25	0,33	4,5	0,5	2,75	1,0	16,25	5,25
V (г/м <sup>3</sup> ) основных групп:											
Rotatoria	0,29	0,01	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,02
Cladocera	0,46	2,95	0,03	0,38	0,01	0,14	0,04	0,8	0,05	0,64	0,02
Sopropoda	1,74	1,38	0,29	0,14	0,03	0,38	0,02	0,14	0,05	0,73	0,21
H (N), бит/экз.	1,42	2,17	2,48	2,05	1,98	2,06	1,22	1,65	2,51	2,14	1,08
Индекс сапробности	1,88	1,48	1,64	1,83	1,78	1,67	1,88	1,72	1,63	1,67	1,60

*gibberum* (Zaddach), *Cyclops* sp., *Eudiaptomus gracilis* (Sars). Преимущественное развитие получили «тонкие» фильтраторы *Bosmina* и *Daphnia*. Индекс видового разнообразия Шеннона варьировал в пределах 1,08–2,51 бит/экз. (табл. 2).

Уровень численности и биомассы зоопланктона в большинстве исследованных водоемов соответствовал значениям, характерным для холодноводных олиготрофных озер Кольского п-ова: 1,5–52,25 тыс. экз./м<sup>3</sup> и 0,04–1,37 г/м<sup>3</sup>. Исключение составляли озера Инчъявр и 199.4, в которых эти показатели достигали 208 тыс. экз./м<sup>3</sup> и 2,49 г/м<sup>3</sup>, 118,5 тыс. экз./м<sup>3</sup> и 4,34 г/м<sup>3</sup> соответственно. Исключительно высокое значение биомассы зоопланктона в озере 199.4 объясняется массовым развитием в период исследований крупного ветвистого рачка *Holopedium gibberum* (66,3 % от общей биомассы организмов) (табл. 3).

Согласно индексу сапробности, озера характеризовались как β-мезосапробные, класс качества воды – III («умеренно-загрязненные»). По «шкале трофности» водоемы могут быть отнесены к олиготрофным (биомасса <0,5–1,0 г/м<sup>3</sup>), за исключением оз. 199.4, которое оказалось мезотрофным (биомасса >4,0 г/м<sup>3</sup>) [Китаев, 1984].

**Макрозообентос.** В бентосных сообществах исследованных водоемов выявлено 24 вида и формы беспозвоночных из 9 систематических групп: олигохеты (*Oligochaeta*, *Lumbriculidae*, *Tubificidae*, *Naididae*), брюхоногие моллюски (*Valvata sibirica* Midd., *Limnaea ovata* L., *Limnaea peregrina* Muller), двустворчатые моллюски (*Sphaerium corneum* L., *Euglesa* sp.), пиявки (*Glossiphonia complanata* L., *Hellobdella stagnalis* L.), ручейники (*Limnephilidae*, *Limnephilus stigma* Curtis, *Limnephilus* sp., *Molanna angustata* Curtis, *Phryganeidae*, *Phryganea bipunctata* Retz.), двукрылые (*Chironomidae*, *Chironomus dorsalis* gr., *Stictochironomus* sp., *Stempellina bausei* Kieff., *Paratendipes* sp., *Procladius (Holotanipus) choreus* gr., *Ceratopogonidae*), поденки (*Ephemeroptera*, *Caenis horaria* L., *Baetis rhodani* Pict., *Heptagenia sulphurea* Mull.), стрекозы (*Odonata*), ракообразные (*Amphypodae*, *Gammarus lacustris* Sars.). Все представленные группы широко распространены и характерны для внутренних водоемов северо-восточной зоны [Яковлев, 2005].

Количественные показатели зообентоса были невысоки, численность варьировала от 130 до 900 экз./м<sup>2</sup>, биомасса – от 0,2 до 0,8 г/м<sup>2</sup> (табл. 4). Бентосные сообщества характеризовались

Таблица 4. Структура макрозообентоса (%) и количественные показатели основных групп

Показатели	194.3	190.1	190.4	199.4	Голу- бое	Шарь- явр	Ластъ- явр	Верхне- Панское	Инчъ- явр	Верхний Цагаявр	Нижний Цагаявр
Gastropoda	0	0	0	<b>22</b>	0	0	5	<b>27</b>	0	6	0
Bivalvia	<b>11</b>	<b>50</b>	0	9	<b>23</b>	<b>25</b>	<b>10</b>	8	<b>11</b>	<b>25</b>	<b>19</b>
Oligochaeta	0	0	0	<b>13</b>	0	0	0	0	0	0	0
Hirudinea	0	0	0	4	0	0	7	0	0	0	9
Trichoptera	<b>16</b>	<b>44</b>	0	<b>34</b>	<b>33</b>	<b>59</b>	<b>59</b>	<b>47</b>	<b>38</b>	<b>12</b>	<b>53</b>
Chironomidae	<b>58</b>	0	<b>100</b>	<b>11</b>	<b>44</b>	<b>16</b>	<b>15</b>	7	<b>51</b>	<b>57</b>	<b>19</b>
Ceratopogonidae	15	0	0	2	0	0	4	0	0	0	0
Ephemeroptera	0	0	0	5	0	0	0	4	0	0	0
Odonata	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0
Crustacea	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Общая численность, экз./м <sup>2</sup>	761	324	132	908	341	244	369	616	320	648	424
Общая биомасса, г/м <sup>2</sup>	0,6	0,2	0,2	0,8	0,3	0,2	0,3	0,3	0,1	0,4	0,3
H (N) бит/экз.	1,64	1,34	–	2,55	1,54	1,38	1,91	2,05	1,40	1,58	1,72

олигодоминантной структурой, в состав доминирующего комплекса в большинстве исследованных водоемов входили двустворчатые моллюски, хирономиды и личинки ручейников. Различия в таксономическом составе и структуре бентофауны определялись спецификой ландшафтно-географических, батиметрических и гидрологических условий каждого водоема. По уровню биомассы зообентоса согласно шкале [Китаев, 1984] все водоемы характеризуются как  $\alpha$ -олиготрофные, класс качества воды – II («чистые»).

**Ихтиофауна.** В рыбном сообществе исследованных водоемов доминировали представители бореально-равнинного комплекса: речной окунь *Perca fluviatilis* L. и обыкновенная щука *Esox lucius* L., к этому комплексу относится и обыкновенный ерш *Sympterus cernuus* (L.), отмеченный лишь в оз. Ластьявр. Данные виды широко распространены в верховьях бассейнов рек Паны и Кицы [Кашулин и др., 2012]. Однако плотва *Rutilus rutilus*, представитель указанного фаунистического комплекса, встречающаяся в верховьях р. Паны [Калюжин, 2003], в уловах отсутствовала. Среди представителей бореально-предгорного фаунистического комплекса преобладали повсеместно распространенные в пресноводных экосистемах центральной части Мурманской области европейский хариус *Thymallus thymallus* (L.) и обыкновенный голяк *Phoxinus phoxinus* (L.). Реже в уловах встречались обыкновенный сиг *Coregonus lavaretus* L. и налим *Lota lota* L. (арктический пресноводный фаунистический комплекс). Девятииглая колюшка *Pungitius pungitius* (L.) (понтотаспийский фаунистический комплекс) встречалась в прибрежной части озер и содержимом желудков хищных видов. Таким образом, практически все исследованные водоемы относились к окунево-щучьим.

Анализ размерно-весовых и возрастных характеристик рыб проводился для доминирующих в уловах видов. Для окуня наиболее высокие размерно-весовые показатели были отмечены в озерах Голубое и Ластьявр. Рыбы данного вида в указанных водоемах характеризовались также более высокой вариабельностью массы и линейных размеров, а также более высокими темпами роста (табл. 5), что может быть связано с особенностями условий обитания. В возрастном распределении окуня отмечено доминирование особей в возрасте 3+ и 4+, предельный возраст не превышал 6+ (рис. 5). Высокие размерно-весовые показатели окуня бессточного оз. Голубого, при отсутствии других представителей ихтиофауны, по-видимому, обусловлены богатой кормовой базой, а также свойственным данному виду явлением каннибализма.

Таблица 5. Основные биологические характеристики рыб (числитель – среднее  $\pm$  стандартная ошибка, знаменатель – пределы варьирования)

Вид	Масса, г	Длина АС, см	♂: ♀	Возрастной интервал
Оз. Нижний Цагаявр				
Сиг	$296 \pm 22$ 85–670	$27.8 \pm 0.6$ 21,2–37,8	1 : 1	3+...9+
Щука	$446 \pm 97$ 120–1612	$37.7 \pm 2.1$ 26–56,5	2 : 1	2+...6+
Окунь	$107 \pm 15$ 67–57	$18.9 \pm 0.9$ 16,5–22,5	1 : 2.5	3+...5+
Оз. Верхний Цагаявр				
Сиг	$156 \pm 36$ 46–315	$22.4 \pm 1.7$ 16,3–29,4	1 : 5	1+...4+
Окунь	$119 \pm 13$ 33–157	$19.9 \pm 0.9$ 13,8–21,6	1 : 2.5	1+...4+
Оз. Шарьявр				
Сиг	$332 \pm 16$ 238–405	$29.6 \pm 0.4$ 26,9–31,6	1 : 2	3+...4+
Щука	$401 \pm 57$ 240–578	$38.6 \pm 1.2$ 35–42	4 : 1	3+...5+
Окунь	$68 \pm 7$ 19–129	$16.7 \pm 0.6$ 11,5–21,5	1 : 2	1+...4+
Оз. Верхне-Панское				
Сиг	$222 \pm 56$ 98–539	$25.8 \pm 1.8$ 20,4–35,2	1 : 2.5	3+...4+
Щука	$1407 \pm 116$ 1120–1600	$56.9 \pm 1.2$ 53,5–58,8	1 : 1	5+...7+
Окунь	136	22,0	–	3+
Оз. Инчъявр				
Щука	$750 \pm 50$ 700–800	$47.2 \pm 0.2$ 47–47,4	1 : 1	5+
Окунь	$59 \pm 6$ 43–86	$15.9 \pm 0.5$ 14,5–17,7	1 : 2	2+...3+
Оз. 199.4				
Щука	580	46,5	–	5+
Окунь	$91 \pm 13$ 72–116	$20 \pm 1.3$ 17,7–22,0	1 : 2	3+...5+
Оз. 190.4				
Щука	$812 \pm 33$ 737–955	$48.3 \pm 0.5$ 47–50,7	1 : 5	3+...5+
Оз. 190.1				
Окунь	37	14,4	–	2+
Оз. 194.3				
Окунь	$36 \pm 2$ 27–40	$13.3 \pm 0.3$ 12,4–14,0	1,5 : 1	1+...2+
Оз. Голубое				
Окунь	$346 \pm 36$ 10–666	$28.3 \pm 1.3$ 10,2–36,5	1 : 1.6	1+...6+
Оз. Ластьявр				
Окунь	$246 \pm 23$ 11–338	$24.1 \pm 1.2$ 10,2–27,0	1 : 1	1+...6+

Встречаемость сига в исследованных водоемах зависела от размеров и проточности озер, он отмечался только в проточных озерах, относящихся к системам рек Цаги и Паны. В распределении рыб по длине и массе минимальными значениями характеризовались сиги озера Верхний Цагаявр, наиболее крупные особи отмечены в озере Нижний Цагаявр (табл. 5). Предельный возраст сига в уловах составил 9+, при этом особи младших возрастных групп не отмечены, а особи старше 7+ были представлены единичными экземплярами (рис. 6). Основу наиболее крупных выборок озер Верхне-Панское и Нижний

Цагаявр составляли сига в возрасте 4+. Отсутствие рыб младших возрастных групп в указанных озерах свидетельствует о наличии нерестовых угодий, поскольку здесь доминировали особи со зрелыми половыми продуктами. Молодь сига единична в уловах и визуально отмечена в придаточных водоемах систем рек Паны и Цаги с благоприятными условиями для ее нагула. Открытость озерно-речных систем исследованного района обуславливает использование различных частей бассейнов в качестве нагульных и нерестовых в различные сезоны года.

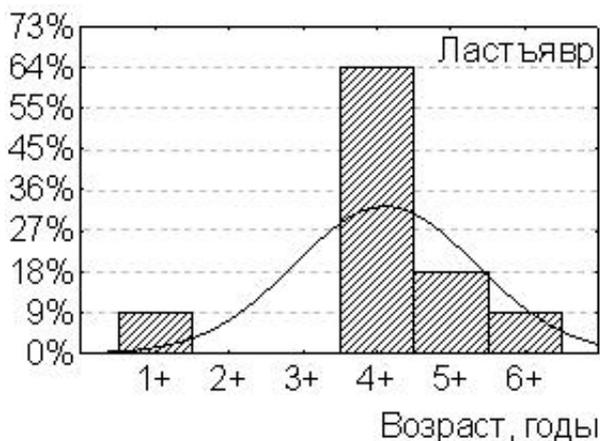
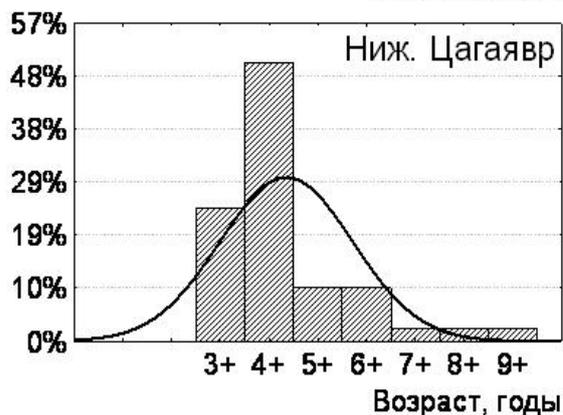
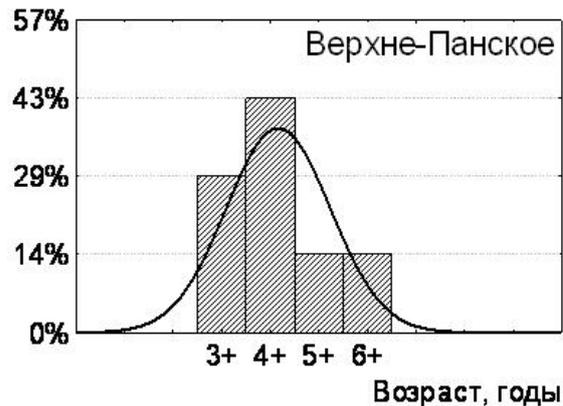
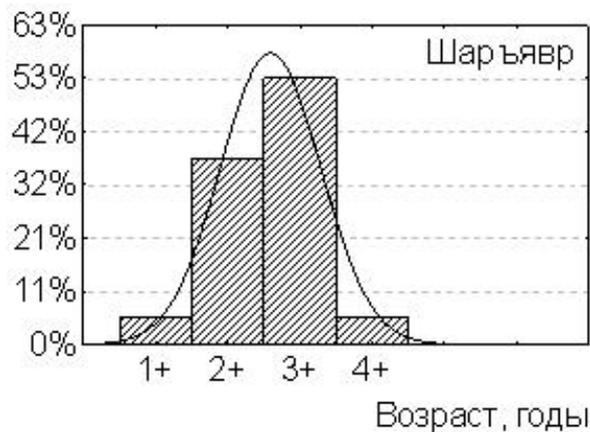


Рис. 6. Возрастное распределение сига исследованных озёр

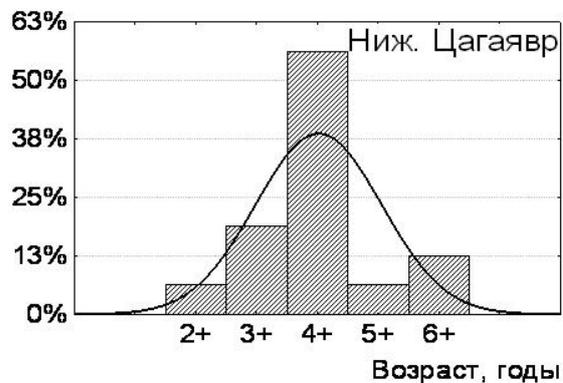
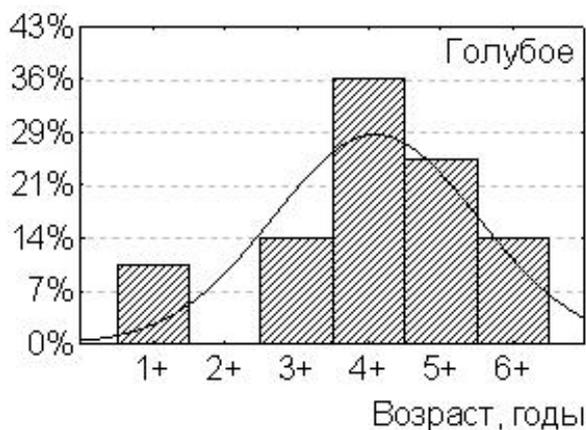


Рис. 7. Возрастное распределение щуки

Рис. 5. Возрастное распределение окуня исследованных озёр

Щука характеризовалась наиболее высокими размерно-весовыми показателями в оз. Верхне-Панское. Средние линейные размеры и масса рыб здесь были более чем в три раза выше, чем в озерах Нижний Цагаявр и Шарьявр (табл. 5). Отмечены более высокие темпы роста рыб в оз. Верхне-Панское, Инчъявр и 190.4, что обусловлено, по-видимому, обилием кормовых объектов и отсутствием внутривидовой конкуренции. Поскольку щука в уловах была немногочисленна, возрастное распределение рыб данного вида наиболее отчетливо можно проследить для оз. Нижний Цагаявр (рис. 7). Здесь основу попу-

ляции составляли особи в возрасте 4+, а возрастной ряд ограничивался рыбами семилетнего возраста. Младшие возрастные группы не были отмечены. Кроме того, отсутствие крупных экземпляров рыб может быть обусловлено селективным изъятием при неконтролируемом лове.

Анализ состояния организмов рыб не выявил серьезных патологических изменений внутренних органов и тканей, характерных для рыб, обитающих вблизи промышленных центров региона [Кашулин и др., 1999; Kashulin et al., 2011]. В целом частота встречаемости патологий рыб не превышала 3 %, что свидетельствует о благоприятных условиях функционирования экосистем исследованного района.

Таким образом, в озерах доминируют три вида рыб: окунь, сиг и щука. Размерно-весовые показатели рыб изученных озер, а также возрастное распределение, несмотря на значительное их варьирование в ряде озер, типичны для водоемов Мурманской области. Отсутствие в уловах рыб младших возрастных групп в ряде озер может быть связано с разделением водоемов в пределах озерно-речной системы на нагульные и нерестовые. Видовое разнообразие в целом зависит от проточности и размеров водоемов и характеризуется максимальными для данного района показателями в озерно-речных системах, принадлежащих бассейнам рек Паны и Цаги. Кроме того, численность рыб в уловах малых озер может зависеть от сезонных особенностей (образование нерестовых и нагульных скоплений). Такие скопления характерны, например, для щуки и окуня в пред- и постнерестовый период. Поскольку наши исследования проводились в августе-сентябре, в ряде водоемов щука и окунь были представлены единичными экземплярами. Одним из существенных факторов, подрывающих стабильность функционирования малых водоемов рассматриваемого района, является неконтролируемый вылов, свидетельства которого (браконьерские сети) были зарегистрированы на всех озерах.

## Заключение

Таким образом, проведенные гидробиологические исследования позволили определить природные характеристики сообществ водных организмов.

Видовой состав и соотношение основных отделов водорослей могут резко различаться даже на сравнительно близко расположенных водоемах, что объясняется разницей в биотопических характеристиках. Низкие содержание хлорофиллов и уровень биомассы фитопланк-

тона подтверждают олиготрофный трофический статус исследованных водных объектов и отсутствие органического загрязнения.

Фитоперифитон характеризуется большим числом видов по сравнению с фитопланктоном и вносит значительный вклад в общую биомассу, образуемую автотрофами в водоемах. На основе сапробного индекса, рассчитанного по показателям фитоперифитона, установлено, что все изученные водные объекты принадлежат к лимносაპრობной категории вод и II классу чистоты.

Присутствие в альгоценозах десмидиевых водорослей свидетельствует о не нарушенных антропогенной деятельностью условиях в водных экосистемах района.

Руководящий комплекс зоопланктонных сообществ исследованных водоемов составляли типичные представители северной фауны. Доминируют «тонкие» фильтраторы *Bosmina* и *Daphnia*. Согласно индексу сапробности, озера β-мезосапробные, класс качества воды – III (умеренно-загрязненные), по «шкале трофности» преимущественно принадлежат к олиготрофным.

Макрозообентос исследованных водоемов отличается относительно невысоким таксономическим разнообразием и низкими количественными показателями. По уровню развития биомассы зообентоса все водоемы характеризуются как α-олиготрофные, класс качества воды – II, по степени загрязненности – чистые.

Размерно-весовые показатели рыб изученных озер, а также возрастное распределение, несмотря на значительное их варьирование, типичны для водоемов Мурманской области. На формирование облика ихтиофауны, численность отдельных видов, размерно-весовую и возрастную структуру популяций исследованного района определяющее влияние оказывает развитость озерно-речной сети, проточность озер, сезонные явления (нерест, нагул), а также неконтролируемый браконьерский промысел.

## Литература

Арнольди В., Алексеенко М. Материалы к флоре водорослей России // Тр. об-ва испыт. природы при Харьк. ун-те: Озера Лапландии. Харьков, 1915. Т. 43, вып. 2. 43 с.

Алекин О. А. Основы гидрохимии. Л.: Гидрометеиздат, 1953. 217 с.

Балушкина Е. В., Винберг Г. Г. Зависимость между длиной и массой тела планктонных ракообразных // Экспериментальные и полевые исследования биологических основ продуктивности озер. Л., 1979. С. 58–72.

Барина С. С., Медведева, Л. А., Анисимова О. В. Биоразнообразие водорослей-индикаторов окружающей среды. Тель-Авив: PiliesStudio, 2006. 498 с.

Виноградова К. Л., Голлербах М. М., Зауер Л. М., Сдобникова Н. В. Зеленые водоросли, классы сифонокладовые, сифоновые, красные водоросли, бурые водоросли. Определитель пресноводных водорослей СССР. Вып. 13. Л.: Наука, 1980. 248 с.

Голлербах М. М., Косинская Е. К., Полянский В. И. Синезеленые водоросли. Определитель пресноводных водорослей СССР. Вып. 2. М.: Наука, 1953. 652 с.

ГОСТ 17.1.3.07-82 Охрана природы. Гидросфера. Правила контроля качества воды, водоемов и водотоков.

Гусева К. А. К методике учета фитопланктона // Тр. Ин-та биологии водохранилищ. Т. 2. Л., 1959. С. 44–51.

Дедусенко-Щеголева Н. Т., Голлербах М. М. Желтозеленые водоросли. Определитель пресноводных водорослей СССР. Вып. 5. М.; Л.: Наука, 1962. 272 с.

Известия Всесоюзного научно-исследовательского института озерного и речного рыбного хозяйства. Т. XLVI. Л., 1956. 65 с.

Казаков Р. В., Кузьмин О. Г., Шустов Ю. А., Щуров И. Л. Атлантический лосось реки Варзуги. СПб.: Гидрометеиздат, 1992. 108 с.

Калюжин С. М. Атлантический лосось Белого моря: проблемы воспроизводства и эксплуатации. Петрозаводск: ПетроПресс, 2003. 264 с.

Кашулин Н. А., Лукин А. А., Амундсен П. А. Рыбы пресных вод субарктики как биоиндикаторы техногенного загрязнения. Апатиты, 1999. 142 с.

Кашулин Н. А., Сандимиров С. С., Даувальтер В. А. и др. Аннотированный экологический каталог озер Мурманской области: юго-восточная часть Мурманской области (бассейн Белого моря). Ч. 1. Апатиты: КНЦ РАН, 2012. 221 с.

Китаев С. П. Экологические основы биопродуктивности озер разных природных зон. М., 1984. 207 с.

Комулайнен С. Ф. Методические рекомендации по изучению фитоперифитона в малых реках. Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2003. 43 с.

Кузьмин Г. В. Таблицы для вычисления биомассы водорослей. Магадан, 1984. 48 с.

Купецкая К. Н., Великорецкая И. И., Венус Б. Г. и др. Большие озера Кольского полуострова. Л., 1976. 364 с.

Летанская Г. И. Фитопланктон и первичная продукция озер Кольского полуострова // Озера различных ландшафтов Кольского полуострова. Ч. 2. Л., 1974. С. 78–119.

Макрушин А. В. Биологический анализ качества вод. Л., 1974. 60 с.

Мартынов В. Г. Атлантический лосось (*Salmo salar*) на Севере России. Екатеринбург: УрО РАН, 2007. 414 с.

Мина М. В. Задачи и методы изучения роста в природных условиях // Современные проблемы ихтиологии. М.: Наука, 1981. С. 177–195.

Определитель пресноводных беспозвоночных европейской части СССР (планктон и бентос) / Отв. ред. Л. А. Кутикова, Я. И. Старобогатов. Л.: Гидрометеиздат, 1977. 510 с.

Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий / Под общ. ред. С. Я. Цалолыхина. Двукрылые насекомые. Т. 4. СПб.: Наука, 2000. 997 с.

Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий / Под общ. ред. С. Я. Цалолыхина. Высшие насекомые. Т. 5. СПб.: Наука, 2001. 825 с.

Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий / Под общ. ред. С. Я. Цалолыхина. Моллюски, Полихеты, Немертины. Т. 6. СПб.: Наука, 2004. 528 с.

Правдин И. Ф. Руководство по изучению рыб. М.: Пищевая промышленность, 1966. 456 с.

Руководство по методам гидробиологического анализа поверхностных вод и донных отложений / В. А. Абакумов и др. СПб.: Гидрометеиздат, 1992. 318 с.

Руководство по методам гидробиологического анализа поверхностных вод и донных отложений / Под ред. В. А. Абакумова. Л.: Гидрометеиздат, 1983. 239 с.

Сладечек В. Общая биологическая схема качества воды. Санитарная и техническая гидробиология. М.: Наука, 1967. С. 26–31.

Сметанин М. М., Сметанина Т. Л., Шихова Н. М. О методах определения возраста рыб (обзор) // Биология внутренних вод. 2002. № 2. С. 15–19.

Сярки М. Т. Организация первичных гидробиологических данных (на примере базы данных по зоопланктону Онежского озера) // Крупные озера – Ладожское и Онежское: Материалы междунар. конф. Петрозаводск, 1996. С. 159.

Хаберман Ю. Х. О доминирующих видах зоопланктона в пелагиали Чудско-Псковского озера и озера Выртсъярв // Биология пресноводных организмов Эстонии. Тарту, 1974. С. 56–71.

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

Яковлев В. А. Пресноводный зообентос северной Фенноскандии (разнообразие, структура и антропогенная динамика) Ч. 1. Апатиты: КНЦ РАН, 2005. 161 с.

Determination of photosynthetic pigments in seawater / Rep. of SCOP-UNESCO Working Group 17. Paris, UNESCO, 1966. P. 9–18.

Guiry M. D., Guiry G. M. 2013. AlgaeBase. World-wide electronic publication, National University of Ireland, Galway. <http://www.algaebase.org>.

Jeffrey W., Humphrey G. New spectrophotometric equations for determining chlorophylls A, B, C and O<sub>2</sub> in higher plants, algae and natural phytoplankton // Biochem. Physiol. 1975. Vol. 167. P. 191–194.

Kashulin N. A., Terentyev P. M., Amundsen P. A. et al. Specific features of accumulation of Cu, Ni, Zn, Cd, and Hg in two whitefish *Coregonus lavaretus* (L.) morphs inhabiting the Inari–Pasvik lacustrine–riverine system // Inland water biology. 2011. Vol. 4, No 3. P. 383–392.

Kashulin N. A., Shirokov V. A., Sandimirov S. S. et al. Assessment of the habitat conditions for the freshwater pearl mussel *Margaritifera Margaritifera* (L.) in the headwaters of major rivers of Murmansk region // Conservation of freshwater pearl mussel *Margaritifera margaritifera* populations in Northern Europe. Proceedings of the International Workshop. Patrozavodsk: Karelian Research Centre of RAS, 2010. P. 29–34.

Krammer T., Lange-Bertalot H. Bacillariophyceae (Naviculaceae). Sübwasserflora von Mitteleuropa. Stuttgart: Gustav Fisher Verlag, 1986. B. 2, No 1. 876 s.

Krammer T., Lange-Bertalot H. Bacillariophyceae Bacillariaceae, Epithemiaceae, Surirellaceae). Sübwasserflora von Mitteleuropa. Stuttgart: Gustav Fisher Verlag, 1988. B. 2, No 2. 596 s.

Krammer T., Lange-Bertalot H. Bacillariophyceae (Centrales, Fragilariaceae, Eunotiaceae). Sübwasserflora von Mitteleuropa. Stuttgart: Gustav Fisher Verlag, 1991a. B. 2, No 3. 576 s.

Krammer T., Lange-Bertalot H. Bacillariophyceae (Achnantheacea, Kritische Ergänzungen zu Navicula (Lineolate) und Gomphonema Gesamtliteraturverzeichnis).

Sübwasserflora von Mitteleuropa. Stuttgart: Gustav Fisher Verlag, 1991b. B. 2, No 4. 437 s.

Pantle R., Buck H. Die biologische Überwachung der Gewässer und die Darstellung der Ergebnisse. Gas – und Wasserfach. 1955. 604 s.

Shannon C. E., Weaver W. The Mathematical Theory of Communication. Urbana: Univ. Illinois Press, 1949. 117 p.

Simpson E. H. Measurement of species diversity. Nature, 1949. P. 163–688.

Tikkanen T. Kasviplanctonopas. Suomen Luonnonsuojelun Tuki Oy. Helsinki, 1986. 279 p.

Поступила в редакцию 04.10.2014

## References

Arnol'di V., Alekseenko M. Materialy k flore vodoroslei Rossii [Materials to the algal flora of Russia]. Tr. O-va ispyt. Prirody pri Khark. un-te: Ozera Laplandii [Proceedings of the Island of Naturalists of Kharkov University: Lakes of Lapland]. Khar'kov, 1915. Vol. 43, iss. 2. 43 p.

Alekin O. A. Osnovy gidrokhimii [Fundamentals of hydrochemistry]. Leningrad: Gidrometeoizdat, 1953. 217 p.

Balushkina E. V., Vinberg G. G. Zavisimost' mezhdudlinoi i massoi tela planktonnykh rakoobraznykh [Relationship between body length and weight of planktonic crustaceans]. Eksperimental'nye i polevye issledovaniya biologicheskikh osnov produktivnosti ozer [Experimental and field studies of biological bases of lake productivity]. Leningrad, 1979. P. 58–72.

Barinova S. S., Medvedeva, L. A., Anisimova O. V. Bioraznoobrazie vodoroslei-indikatorov okruzhayushchei sredy [Biodiversity of algal environmental indicators]. Tel'-Aviv: PiliesStudio, 2006. 498 p.

Dedusenko-Shchegoleva N. T., Gollerbakh M. M. Zheltozelenye vodorosli [Yellow-green algae]. Opredelitel' presnovodnykh vodoroslei SSSR [Key to freshwater algae of the USSR]. Moscow; Leningrad: Nauka, 1962. Iss. 5. 272 p.

Gollerbakh M. M., Kosinskaya E. K., Polyanskii V. I. Sinezelenye vodorosli [Blue-green algae]. Opredelitel' presnovodnykh vodoroslei SSSR [Key to freshwater algae of the USSR]. Moscow: Nauka, 1953. Iss. 2. 652 p.

GOST 17.1.3.07-82 Okhrana prirody Gidrosfera. Pravila kontrolya kachestva vody, vodoemov i vodotokov [GOST 17.1.3.07-82 Nature Protection. Hydrosphere. Rules for water quality monitoring, water bodies and channels].

Guseva K. A. K metodike ucheta fitoplanktona. Tr. In-ta biologii vodokhranilishch [On the methods of phytoplankton estimation]. Leningrad, 1959. Vol. 2. P. 44–51.

Izvestiya vsesoyuznogo nauchno-issledovatel'skogo instituta ozernogo i rechnogo rybnogo khozyaistva [Proceedings of the All-Union scientific and research institute of lake and river fisheries]. Leningrad, 1956. Vol. XLVI. 65 p.

Kazakov R. V., Kuz'min O. G., Shustov Yu. A., Shchurov I. L. Atlanticheskii losos' reki Varzugi [Atlantic salmon in the Varzuga River]. St. Petersburg: Gidrometeoizdat, 1992. 108 p.

Kalyuzhin S. M. Atlanticheskii losos' Belogo morya: problemy vosproizvodstva i ekspluatatsii [The Atlantic salmon of the White Sea basin: problems of reproduction and fisheries]. Petrozavodsk: PetroPress, 2003. 264 p.

Kashulin N. A., Lukin A. A., Amundsen P. A. Ryby presnykh vod subarktiki kak bioindikatory tekhnogennogo zagryazneniya [Freshwater fish of Subarctic as bioindicators of technogenic pollution]. Apatity, 1999. 142 p.

Kashulin N. A., Sandimirov S. S., Dauval'ter V. A., Kudryavtseva L. P., Terent'ev P. M., Denisov D. B., Vandyshe O. I., Val'kova S. A. Annotirovannyi ekologicheskii katalog ozer Murmanskoi oblasti: yugo-vostochnaya chast' Murmanskoi oblasti (bassein Belogo morya) [Annotated ecological catalogue of lakes in the Murmansk region: south-east area (basin of the White Sea)]. Apatity: KNTs RAN, 2012. Part 1. 221 p.

Khberman Yu. Kh. O dominiruyushchikh vidakh zooplanktona v pelagiali Chudsko-Pskovskogo ozera i ozera Vyrtts'yarv [Dominant zooplankton species in the pelagic of Lakes Peipsi-Pihkva and Vyrttsjarv]. Biologiya presnovodnykh organizmov Estonii [Biology of Estonian freshwater organisms]. Tartu, 1974. P. 56–71.

Kitaev S. P. Ekologicheskie osnovy bioproduktivnosti ozer raznykh prirodnykh zon [Ecological bases of lake bioproductivity in different natural zones]. Moscow, 1984. 207 p.

Komulainen S. F. Metodicheskie rekomendatsii po izucheniyu fitoperifitona v malykh rekakh [Methodological guidelines for studying phytoperiphyton in small rivers]. Petrozavodsk, Karel'skii nauchnyi tsentr RAN, 2003. 43 p.

Kuz'min G. V. Tablitsy dlya vychisleniya biomassy vodoroslei [Tables for algae biomass calculation]. Magadan, 1984. 48 p.

Kupetskaya K. N., Velikoretskaya I. I., Venus B. G. i dr. Bol'shie ozera Kol'skogo poluoostrova [Large lakes of Kola Peninsula]. Leningrad, 1976. 364 p.

Letanskaya G. I. Fitoplankton i pervichnaya produktiya ozer Kol'skogo poluostrova [Phytoplankton and primary production of lakes of the Kola Peninsula]. *Ozera razlichnykh landshaftov Kol'skogo poluostrova* [Lakes of various landscapes of the Kola Peninsula]. Leningrad, 1974. Part 2. P. 78–119.

Makrushin A. V. Biologicheskii analiz kachestva vod [Biological analysis of water quality]. Leningrad, 1974. 60 p.

Martynov V. G. Atlanticheskii losos' (*Salmo salar*) na Severe Rossii [Atlantic salmon (*Salmo salar*) in the North of Russia]. Ekaterinburg: UrO RAN. 2007. 414 p.

Mina M. V. Zadachi i metody izucheniya rosta v prirodnykh usloviyakh [Objectives and methods for studying growth in natural conditions]. *Sovremennye problemy ikhtiologii* [Modern problems of ichthyology]. Moscow: Nauka, 1981. P. 177–195.

Opredelitel' presnovodnykh bespozvonochnykh evropeiskoi chasti SSSR (plankton i bentos) [Key to freshwater invertebrates of the European part of the USSR (plankton and benthos)]. Eds. L. A. Kutikova, Ya. I. Starobogatov. Leningrad: Gidrometeoizdat, 1977. 510 p.

Opredelitel' presnovodnykh bespozvonochnykh Rossii i sopredel'nykh territorii [Key to freshwater invertebrates of Russia and adjacent territories]. Eds. S. Ya. Tsalolikhina. Dvukrylye nasekomye. Vol. 4. St. Petersburg: Nauka, 2000. 997 p.

Opredelitel' presnovodnykh bespozvonochnykh Rossii i sopredel'nykh territorii [Key to freshwater invertebrates of Russia and adjacent territories]. Eds. S. Ya. Tsalolikhina. Vysshie nasekomye. Vol. 5. St. Petersburg: Nauka, 2001. 825 p.

Opredelitel' presnovodnykh bespozvonochnykh Rossii i sopredel'nykh territorii [Key to freshwater invertebrates of Russia and adjacent territories]. Pod obshch. red. S. Ya. Tsalolikhina. Mollyuski, Polikhety, Nemertiny. Vol. 6. St. Petersburg: Nauka, 2004. 528 p.

Pravdin I. F. Rukovodstvo po izucheniyu ryb [Guidelines for fish study]. Moscow: Pishchevaya promyshlennost', 1966. 456 p.

Rukovodstvo po metodam gidrobiologicheskogo analiza poverkhnostnykh vod i donnykh otlozhenii [Guide to methods of hydrobiological analysis of surface water and bottom sediments]. V. A. Abakumov i dr. St. Petersburg: Gidrometeoizdat, 1992. 318 p.

Rukovodstvo po metodam gidrobiologicheskogo analiza poverkhnostnykh vod i donnykh otlozhenii [Guide to methods of hydrobiological analysis of surface water and bottom sediments]. Ed. V. A. Abakumova. Leningrad: Gidrometeoizdat, 1983. 239 p.

Sharov A. N. Fitoplankton vodoemov Kol'skogo poluostrova [Phytoplankton in the water bodies of the Kola Peninsula]. Petrozavodsk: Karel'skii nauchnyi tsentr RAN, 2004. 113 p.

Sladchek V. Obshchaya biologicheskaya skhema kachestva vody. Sanitarnaya i tekhnicheskaya gidrobiologiya [General biological scheme of water quality. Sanitary and technical hydrobiology]. Moscow: Nauka, 1967. P. 26–31.

Smetanin M. M., Smetanina T. L., Shikhova N. M. O metodakh opredeleniya vozrasta ryb (obzor) [On methods for determining the fish age (review)]. *Biologiya vnutrennikh vod* [Inland water biology]. 2002. No 2. P. 15–19.

Syarki M. T. Organizatsiya pervichnykh gidrobiologicheskikh dannyykh (na primere bazy dannyykh po zooplanktonu Onezhskogo ozera) [Organization of the primary hydrobiological data (example of the database on zooplankton of Lake Onega)]. *Mezhd. Konf. Krupnye ozera – Ladozhskoe i Onezhskoe* [International conference. Large lakes – Ladoga and Onega]. Petrozavodsk, 1996. P. 159.

Vinogradova K. L., Gollerbakh M. M., Zauer L. M., Sdobnikova N. V. Zelenye vodorosli, klassy sifonokladovye, sifonovye, krasnye vodorosli, burye vodorosli [Green algae, classes Sipkonocladineae, Siphonineae, red algae, brown algae]. *Opredelitel' presnovodnykh vodoroslei SSSR* [Key to freshwater algae of the USSR]. Leningrad: Nauka, 1980. Iss. 13. 248 p.

Yakovlev V. A. Presnovodnyi zoobentos severnoi Fennoskandii (raznoobrazie, struktura i antropogennaya dinamika) [Freshwater zoobenthos of Northern Fennoscandia (diversity, structure and anthropogenic dynamics)] Ch. 1. Apatity: Izd. KNTs RAN, 2005. 161 p.

Determination of photosynthetic pigments in sea-water. Rep. of SCOP-UNESCO Working Group 17. Paris, UNESCO, 1966. P. 9–18.

Guiry, M. D. & Guiry, G. M. 2013. AlgaeBase. World-wide electronic publication, National University of Ireland, Galway. <http://www.algaebase.org>.

Jeffrey W., Humphrey G. New spectrophotometric equations for determining chlorophylls A, B, C and O<sub>2</sub> in higher plants, algae and natural phytoplankton. *Biochem. Physiol.* 1975. Vol. 167. P. 191–194.

Kashulin N. A., Terentyev P. M., Amundsen P. A., Dauvalter V. A., Sandimirov S. S., Kashulin A. N. Specific features of accumulation of Cu, Ni, Zn, Cd, and Hg in two whitefish *Coregonus lavaretus* (L.) morphs inhabiting the Inari–Pasvik lacustrine–riverine system. *Inland water biology*. 2011. Vol. 4, No 3. P. 383–392.

Kashulin N. A., Shirokov V. A., Sandimirov S. S., Shchurov I. L., Terent'ev P. M., Denisov D. B., Valkova S. A. Assessment of the habitat conditions for the freshwater pearl mussel *Margaritifera Margaritifera* (L.) in the headwaters of major rivers of Murmansk region. *Conservation of freshwater pearl mussel *Margaritifera margaritifera* populations in Northern Europe*. Proceedings of the International Workshop. Petrozavodsk: Karelian Research Centre of RAS. 2010. P. 29–34.

Krammer T., Lange-Bertalot H. Bacillariophyceae (Naviculaceae). Sübwasserflora von Mitteleuropa. Stuttgart: Gustav Fisher Verlag, 1986. B. 2. No 1. 876 s.

Krammer T., Lange-Bertalot H. Bacillariophyceae Bacillariaceae, Epithemiaceae, Surirellaceae). Subwasserflora von Mitteleuropa. Stuttgart: Gustav Fisher Verlag, 1988. B. 2, No 2. 596 s.

Krammer T., Lange-Bertalot H. Bacillariophyceae (Centrales, Fragilariaceae, Eunotiaceae). Sübwasserflora von Mitteleuropa. Stuttgart: Gustav Fisher Verlag, 1991. B. 2, No 3. 576 s.

*Krammer T., Lange-Bertalot H.* Bacillariophyceae (Achnantheacea, Kritische Ergänzungen zu Navicula (Lineolate) und Gomphonema Gesamtliteraturverzeichnis). Sübwasserflora von Mitteleuropa. Stuttgart: Gustav Fisher Verlag, 1991. В. 2, No 4. 437 s.

*Pantle R., Buck H.* Die biologische Überwachung der Gewässer und die Darstellung der Ergebnisse. Gas – und Wasserfach. 1955. 604 s.

## СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

### **Валькова Светлана Александровна**

научный сотрудник, к. б. н.  
Институт проблем промышленной экологии Севера Кольского научного центра РАН  
мкр. Академгородок, 14а, г. Апатиты, Мурманская область, Россия, 184209  
эл. почта: [valkova@inep.ksc.ru](mailto:valkova@inep.ksc.ru)  
тел.: 8(81555) 79774

### **Денисов Дмитрий Борисович**

старший научный сотрудник, к. б. н.  
Институт проблем промышленной экологии Севера Кольского научного центра РАН  
мкр. Академгородок, 14а, г. Апатиты, Мурманская область, Россия, 184209  
эл. почта: [denisow@inep.ksc.ru](mailto:denisow@inep.ksc.ru)

### **Терентьев Петр Михайлович**

старший научный сотрудник, к. б. н.  
Институт проблем промышленной экологии Севера Кольского научного центра РАН  
мкр. Академгородок, 14а, г. Апатиты, Мурманская область, Россия, 184209  
эл. почта: [p\\_terentjev@inep.ksc.ru](mailto:p_terentjev@inep.ksc.ru)

### **Вандыш Оксана Ивановна**

старший научный сотрудник, к. б. н.  
Институт проблем промышленной экологии Севера Кольского научного центра РАН  
мкр. Академгородок, 14а, г. Апатиты, Мурманская область, Россия, 184209  
эл. почта: [vandysh@inep.ksc.ru](mailto:vandysh@inep.ksc.ru)

### **Кашулин Николай Александрович**

зав. лабораторией, д. б. н.  
Институт проблем промышленной экологии Севера Кольского научного центра РАН  
мкр. Академгородок, 14а, г. Апатиты, Мурманская область, Россия, 184209  
эл. почта: [nikolay@inep.ksc.ru](mailto:nikolay@inep.ksc.ru)

*Shannon C. E., Weaver W.* The Mathematical Theory of Communication. Urbana: Univ. Illinois Press, 1949. 117 p.

*Simpson E. H.* Measurement of species diversity. Nature, 1949. P. 163–688.

*Tikkanen T.* Kasviplanctonopas. Suomen Luonnonsuojelun Tuki Oy. Helsinki, 1986. 279 p.

*Received October 04, 2014*

## CONTRIBUTORS:

### **Valkova, Svetlana**

Institute of the North Industrial Ecology Problems, Kola Science Center, Russian Academy of Sciences  
14A Akademgorodok, 184209 Apatity, Murmansk Region, Russia  
e-mail: [valkova@inep.ksc.ru](mailto:valkova@inep.ksc.ru)  
tel.: 8(81555) 79774

### **Denisov, Dmitry**

Institute of the North Industrial Ecology Problems, Kola Science Center, Russian Academy of Sciences  
14A Akademgorodok, 184209 Apatity, Murmansk Region, Russia  
e-mail: [denisow@inep.ksc.ru](mailto:denisow@inep.ksc.ru)

### **Terentyev, Petr**

Institute of the North Industrial Ecology Problems, Kola Science Center, Russian Academy of Sciences  
14A Akademgorodok, 184209 Apatity, Murmansk Region, Russia  
e-mail: [p\\_terentjev@inep.ksc.ru](mailto:p_terentjev@inep.ksc.ru)

### **Vandysh, Oksana**

Institute of the North Industrial Ecology Problems, Kola Science Center, Russian Academy of Sciences  
14A Akademgorodok, 184209 Apatity, Murmansk Region, Russia  
e-mail: [vandysh@inep.ksc.ru](mailto:vandysh@inep.ksc.ru)

### **Kashulin, Nikolay**

Institute of the North Industrial Ecology Problems, Kola Science Center, Russian Academy of Sciences  
14A Akademgorodok, 184209 Apatity, Murmansk Region, Russia  
e-mail: [nikolay@inep.ksc.ru](mailto:nikolay@inep.ksc.ru)

УДК 599.322.2

## **ПЕРВЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ РАДИОТЕЛЕМЕТРИИ ЛЕТЯГИ (*PTEROMYS VOLANS* L.) НА ЮГО-ЗАПАДЕ АРХАНГЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ**

**В. Н. Мамонтов<sup>1</sup>, Ю. П. Курхинен<sup>2</sup>, И. К. Хански<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> *Институт экологических проблем Севера УрО РАН*

<sup>2</sup> *Институт леса Карельского научного центра РАН*

<sup>3</sup> *Финский музей естественной истории*

В зимний период 2012–2013 гг. нами впервые на территории России проведены работы по телеметрии летяги на юго-западе Архангельской области (N61°05'09" E040°14'46"). Выявлены размеры зимнего индивидуального участка обитания (3,66 га), среднее расстояние удаления самца летяги от используемого укрытия в течение ночи ( $49,4 \pm 35,3$  м,  $n = 78$ ), максимальное удаление в период гона – 1282 м. Изучена структура местообитаний на используемом участке, на доступной к использованию территории (в радиусе 100 м от укрытий), на прилегающих территориях (на расстоянии от 100 до 150 м от укрытий) и в районе исследований. Установлено, что летяга очень избирательна в выборе используемых местообитаний. На используемом участке и доступной территории преобладали смешанные насаждения с доминированием ели в возрасте 65 и 100 лет. Летяга избегала лесов с доминированием березы, средневозрастных насаждений, молодняков, открытых местообитаний и лесов, расстроенных проходными рубками.

**Ключевые слова:** летяга, радиотелеметрия, индивидуальный участок обитания, структура местообитаний.

### **V. N. Mamontov, Yu. P. Kurhinen, I. K. Hanski. RADIO TELEMETRY OF THE SIBERIAN FLYING SQUIRREL (*PTEROMYS VOLANS* L.) IN THE SOUTHWEST OF THE ARKHANGELSK REGION: THE FIRST RESULTS**

Radio telemetry of the Siberian flying squirrels was organized for the first time in the territory of Russia during the winter period in 2012–2013 in the Southwest of the Arkhangelsk region (N61°05'09" E040°14'46"). The sizes of winter individual sites of dwelling (3.66 hectares), the average distance of the male flying squirrel from the shelter during the night ( $49.4 \pm 35.3$  m,  $n = 78$ ) and the maximum removal during the rut (1282 m) are revealed. The structure of habitats in the action area, available (in a radius of 100 m from the shelters) and adjacent territories (at a distance of 100–150 m from the shelters), and in the survey area is studied. It is established that the flying squirrel is very selective in choosing the habitats. Mixed spruce-dominated forests (of 65 and 100 years) prevailed in the action area and available territories. The flying squirrel avoided birch-dominated forests, middle-aged forests, young growths, open habitats and forests damaged by felling.

**Keywords:** Siberian flying squirrel, radio telemetry, individual site of dwelling, structure of habitats.

## Введение

Летяга (*Pteromys volans* (L. 1758)) – единственный вид семейства Летяговые (*Pteromyidae*), обитающий на территории России. Это типичный дендробионт, населяющий высокоствольные таежные леса и большую часть жизни проводящий высоко в кронах деревьев. Поскольку зверек ведет исключительно ночной образ жизни, наблюдения в природе за этим видом крайне сложны. Наиболее перспективным направлением в изучении экологии летяги является ведение телеметрии с использованием современных систем радиослежения. Этот метод активно используется при изучении данного вида на территории Финляндии [Hanski, 1998; Hanski et al., 2000; Reunanen et al., 2002; Hanski, Selonen, 2009]. За шестнадцатилетний период И. К. Хански с коллегами отслежены перемещения более 800 зверьков. Получены достоверные результаты о размерах индивидуального участка обитания и пространственной структуре популяции в условиях интенсивного лесопользования.

На территории России такие работы до настоящего времени не проводились. Тем не менее Россия имеет специфические особенности ведения лесного хозяйства, выражающиеся в сплошных рубках лесов большими площадями с малыми сроками примыкания лесосек. В результате такого метода лесопользования уничтожаются огромные массивы высокоствольных таежных лесов, сменяющиеся на многие годы лиственными и смешанными производными древостоями. В таких условиях летяга сохраняется в узких полосах водоохраных лесов вдоль водотоков, расселяясь оттуда на прилегающие территории по мере формирования спелых смешанных лесов. В настоящее время, по данным Архангельского филиала ФГУП «Рослесинфорг», в южной части Архангельской области спелые и приспевающие леса смешанного состава насаждений занимают около 50 % площади. Пространственная структура популяции летяги и характер использования территории в этой части ареала могут значительно отличаться от результатов исследований, проведенных на территории Финляндии.

В последние годы в связи с дефицитом и труднодоступностью ресурсов спелых хвойных лесов возросла интенсивность использования производных древостоев на местах вырубок 1930–1960-х гг. Следует заметить, что именно производные леса смешанного состава, имеющие возраст 60 лет и более, являются лучшими местообитаниями летяги [Кулебякина и др., 2008, 2013; Кулебякина, 2010;

Кулебякина, Мамонтов, 2010]. Сокращение площадей спелых лесов с преобладанием осины и ели в составе насаждения ведет к фрагментации, а местами к полной утрате местообитаний этого вида. Выявление размера индивидуального участка и структуры лесных насаждений в его границах позволит разработать рекомендации по сохранению местообитаний летяги при эксплуатации лесов в процессе заготовок древесины.

Как уже упоминалось, в связи с трудностью наблюдения за перемещениями летяги в природе эта задача может быть решена только с применением методов радиотелеметрии. В 2011–2013 гг. работы по телеметрии летяги начаты на территории Архангельской области. Основой для этой статьи послужили материалы радиотелеметрии одной особи, помеченной осенью 2012 г. В 2013 г. в связи с депрессией численности вида на участке проведения исследований удалось отловить только одного зверька в конце сентября. Данные о радиотелеметрии этой особи в статью не вошли. Работы по радиотелеметрии будут продолжены на той же территории в последующие годы.

## Материал и методы

Материалом исследования послужили результаты радиотелеметрии самца летяги в зимний период 2012–2013 гг. Участок наблюдений располагался на юго-западе Архангельской области вблизи поселка Мелентьевский Коношского района. Географические координаты центра индивидуального участка летяги – 61°05'09" с. ш. и 40°14'46" в. д.

Самец летяги текущего года рождения был отловлен 30 октября 2012 г. Отлов проводился с использованием живоловушки ящичного типа, разработанной И. К. Хански с коллегами. Она представляет собой прозрачный полуцилиндр с отверстием в верхней части плоской боковой поверхности. Живоловушка плотно фиксируется на дереве таким образом, чтобы отверстие ловушки точно совпало с отверстием дупла, в котором предполагается нахождение летяги. Ловушка изготавливается из тонкого листа плексиглаза, доньшко и крышка деревянные, имеющие небольшие отверстия для вентиляции. На отловленного самца был надет ошейник с радиопередатчиком PIP 2 фирмы Biotrak. Ошейник с передатчиком имеет вес 6 г, что составило 5,5 % от веса тела зверька. Радиопередатчик работает на частоте 138 МГц в течение 6–8 месяцев. Регистрация положений помеченного зверька осуществлялась с использованием ресивера SIKА и антенны Yagi производства

этой же компании. Сигнал трансмиттера при использовании антенны Yagi фиксируется на расстоянии до 3 км, когда зверек находится в кронах деревьев, и на расстоянии до 800 м, когда зверек находится в дупле или на поверхности земли. Наблюдения проводили в течение шести месяцев – до 24 апреля 2013 г. Позднее сигнал с радиопередатчика пропал, вероятно, вследствие полного разряда батареи.

Наблюдения проводились дистанционно с целью минимального воздействия фактора беспокойства на перемещения зверька. Для этого после обнаружения укрытия, в котором летяга находилась в дневное время, с использованием GPS-навигатора Garmin Dakota 10 была заложена сеть точек на расстоянии около 100–150 м от дупла. С этих точек проводилась фиксация направления на сигнал радиомаяка с использованием компаса с точностью до 2–3°. Достижение большей точности фиксации направления на источник радиосигнала в условиях сомкнутых лесов невозможно из-за дисперсии сигнала. Полученные результаты измерений ежедневно отражались на карте в приложении MapSource. На пересечениях векторов, указывающих направление на источник сигнала, фиксировалось предполагаемое местоположение зверька. В случае, если зверек изменял свое место в пространстве в период между двумя фиксациями и достоверность фиксации его местоположения вызывала сомнения, точка выбраковывалась. При длительном нахождении зверька на одном месте удавалось получить до 4 векторов направлений на источник сигнала, что позволяло оценить точность определения местоположения зверька. Расстояния между точками пересечения разных векторов составляли от 3 до 12 м в зависимости от расстояния до точки, с которой проводилась фиксация направления на сигнал радиомаяка. Полученные данные точности определения местоположения зверька сравнимы с заявленной производителем точностью определения географических координат при использовании GPS-навигатора Garmin Dakota 10.

Работы по фиксации местоположений летяги проводились в среднем один раз в месяц в течение 2–4 дней. Общее количество дней наблюдений составило 15. Фиксация проводилась с момента захода солнца в течение 2–3 ч до момента возвращения зверька в укрытие. Фиксации до момента выхода из укрытия и после возвращения в него из обработки исключались. Данные моменты времени определялись длительным временем неизменности направления на сигнал, которое при этом совпадало с ранее установленным направлением на укры-

тие с каждой точки, с которой проводилась фиксация. Вероятно, в случае, когда после выхода из укрытия зверек длительное время не покидал дерево, на котором оно расположено, либо находился не далее 5 м от него, время выхода фиксировалось с задержкой. Во второй половине апреля фиксация местоположений летяги проводилась на протяжении всей ночи с целью выявления начала периода гона.

Общее количество фиксаций, включенных в обработку, составило 86 местоположений. Из них 78 точек характеризуют перемещения зверька внутри зимнего участка обитания и 8 точек – перемещения в поисках самки в период гона. Площадь индивидуального участка обитания в зимний период определялась по методу вогнутого многоугольника.

Для характеристики структуры местообитаний зимнего участка обитания в летний период были проведены работы по картированию и описанию основных типов леса на выявленной территории и на прилегающих к ней участках. Всего описано 37 участков леса площадью от 0,02 до 3,8 га. Контур участка фиксировали с использованием GPS-навигатора, площадь определяли после корректировки границ в программе OziExplorer. Для сравнительного анализа использовали сведения о встречаемости разных типов леса в районе исследования, полученные в ходе работ по мониторингу численности летяги в 2011–2013 гг. на той же территории. Используются характеристики 484 участков леса, описанных на мониторинговых площадках, расположенных в случайном порядке.

## Результаты и обсуждение

Молодой самец летяги был отловлен в дупле, расположенном на высоте 2,5 м, в старом смешанном лесу с преобладанием ели и осины. Непосредственно после отлова и установки радиомаяка самец летяги покинул участок, на котором был отловлен. На следующий день он был обнаружен на удалении 624 м от места отлова в дупле, расположенном на высоте около 13 м. В куртине старого осинника (возраст около 90 лет) площадью 238 м<sup>2</sup> были обнаружены еще два дупла на расстоянии 5 и 8 м от занятого летягой. За весь период наблюдений зверек только однажды в течение одного вечера был зафиксирован на участке, где он был отловлен.

В январе летяга переместилась в новое убежище, расположенное в 100-летнем ельнике в 184 м от используемого дупла. В результате обследования участка в дневной период было установлено, что зверек поселился в беличьей гайне на высоте около 14 м. В январе, несмотря

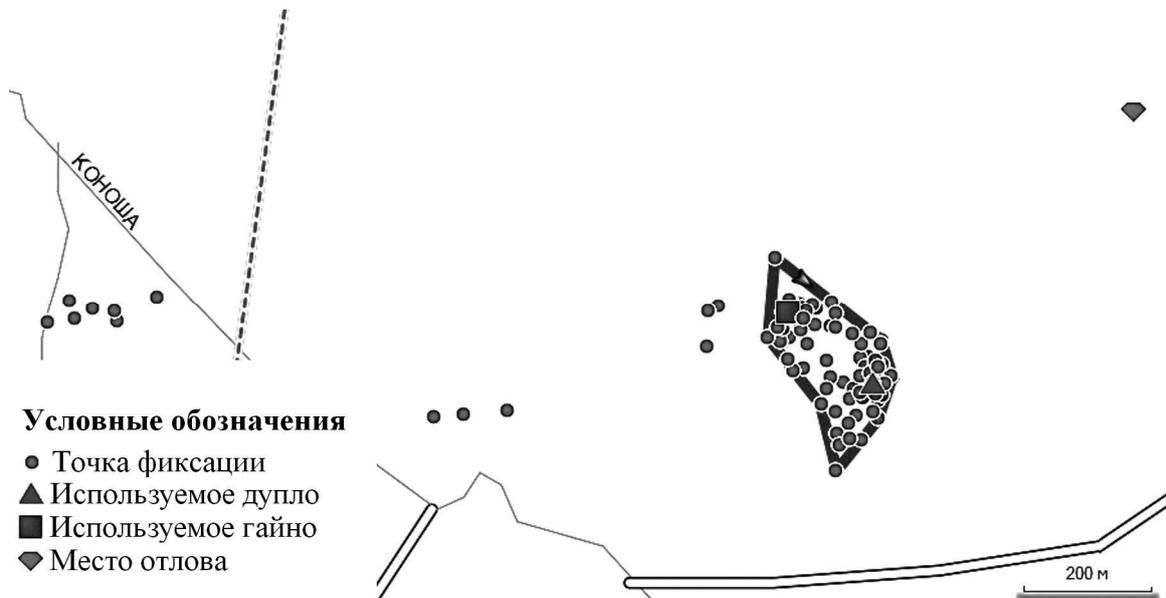


Рис. 1. Перемещения молодого самца летяги в течение зимнего периода 2012–2013 гг.

ря на то что ночные температуры опускались ниже  $-30^{\circ}\text{C}$ , летяга жила в беличьем гайне. В этом месяце зверек ни разу не был зафиксирован в дуплах. В последующие месяцы его фиксировали поочередно в обоих укрытиях. В соответствии с этим зимний участок обитания имеет форму вытянутого многоугольника. Сгущение точек фиксации наблюдается вблизи обоих укрытий (рис. 1).

### Перемещения и размер индивидуального участка

В течение зимы практически все местоположения летяги располагались на расстоянии, не превышающем 100 м от ближайшего (используемого в данный момент) укрытия. Лишь однажды в начале января зверек был отмечен на расстоянии 108 м от гайна. В середине апреля активность зверька повысилась, и в ночь с 13 на 14 апреля он трижды удалялся далее 100 м ( $\text{max} = 153$  м). В ночь с 20 на 21 апреля около полуночи самец начал быстро удаляться, и в 00 ч 30 мин был обнаружен в 585 м от гайна в небольшом участке старого смешанного леса с преобладанием осины и ели на краю ельника, разреженного проходными рубками (интенсивность около 50 %). Через 45 мин движение продолжилось, и зверек был обнаружен на ели в 60-летнем смешанном лесу с преобладанием осины. По звукам, производимым зверьками, удалось установить, что самец обнаружил самку и на дереве они находятся вдвоем. К сожалению, из-за разряда батареи на ресивере слежение в эту ночь пришлось прекратить. Макси-

мальное расстояние удаления от укрытия составило 635 м. В ночь с 23 на 24 апреля наблюдения были продолжены. В этот раз самец, выйдя из гайна, сразу направился к тому участку, где встречался с самкой. На этом участке он не остановился и продолжил движение в том же направлении. За час он преодолел расстояние более километра и был обнаружен в куртине 60-летнего смешанного леса с преобладанием ели и осины на берегу реки. Здесь он находился около 80 мин, после чего по кронам деревьев перешел на другой берег реки и в течение 60 мин перемещался там на ограниченном участке. Ранее на этом участке был обнаружен помет летяги, что позволяет предположить, что самец находился на гнездовом участке самки. Через час, вернувшись тем же путем через реку, зверек, не останавливаясь, быстро двинулся на свой участок и был в гайне через 65 мин. Максимальное расстояние перемещения составило около 1282 м (рис. 1).

Анализ результатов радиотелеметрии позволяет сделать вывод, что в зимний период летяга живет оседло, используя небольшой участок леса. Среднее расстояние перемещений от ближайшего укрытия за этот период составило  $49,4 \pm 35,3$  м ( $n = 78$ ). Максимальное расстояние, на которое удалялся зверек за весь период наблюдений, составило 1282 м. По результатам радиотелеметрии в Финляндии установлено, что самки от используемого укрытия удаляются в среднем на расстояние  $111 \pm 33$  м, максимальные перемещения приходятся на август, составляя в среднем  $153 \pm 55$  м. Самцы более подвижны, среднее рас-

стояние удаления от укрытия –  $292 \pm 157$  м, при среднем максимуме перемещений в марте –  $749 \pm 406$  м [Hanski et al., 2000].

Площадь зимнего участка обитания, вычисленная по методу вогнутого многоугольника, составила 3,66 га. В Финляндии размер индивидуального участка обитания самки составляет в среднем  $8,3 \pm 7,2$  га, самца –  $59,9 \pm 41,3$  га [Hanski et al., 2000]. Размер индивидуального участка может значительно отличаться в разные сезоны года. На территории Финляндии летяги в летний период осваивали участки вдвое большие по площади, чем в осенне-зимний сезон. Среднее расстояние удаления от укрытия в течение ночи осенью сокращалось с  $112 \pm 77$  до  $81 \pm 66$  м [Hanski, 1998]. На севере Финляндии, по результатам телеметрии шести особей, в летний период летяги обитали на площади от 1,01 до 82,45 га. Молодые самцы осваивали участок площадью от 2,29 до 3,76 га [Reunanen et al., 2002]. Полученные нами данные о пространственном освоении территории самцом летяги в Архангельской области вполне согласуются с результатами телеметрии на территории Финляндии.

### Структура местообитаний зимнего кластера

Нами изучена структура местообитаний внутри зимнего участка обитания летяги, очерченного методом вогнутого многоугольника, а также в радиусе 100 и 150 м от укрытий, использовавшихся зверьком в этот период. В целом территория представляет собой участок высокоствольного смешанного леса с небольшими прогалами в виде заброшенных сенокосов

и вырубок, возникших в результате заготовки древесины местными жителями для собственных нужд. Сплошные рубки леса на этом участке были проведены в 1947–1948 гг., поэтому большая часть древостоев имеет возраст около 65 лет. Два небольших участка, вероятно возобновившихся из сохраненного подраста и подлеска, имели возраст древостоев около 90–100 лет. Единично по всей территории встречаются ели и сосны старше 150 лет.

Состав насаждений в разных частях участка значительно отличался, что позволило разбить его на девять типов местообитаний в зависимости от возраста и преобладающей в древостое породы. Участки леса без выраженного преобладания какой-либо из пород деревьев, представленные преимущественно березой, осиной и елью, были отнесены к смешанному типу (табл. 1, рис. 2).

На используемой летягой территории наибольшую площадь занимали леса смешанного состава (38,4 %) и леса с доминированием ели (37,0 % от площади участка), среди которых две трети имеют возраст около 100 лет. Учитывая, что в период наблюдений были длительные периоды, когда фиксация местоположений зверька не проводилась, вполне возможно, что он использовал территории за пределами выявленного участка. Наиболее вероятно использование зверьком местообитаний на расстоянии до 100 м от ближайшего укрытия (далее – доступная территория), так как на большем удалении от укрытий в зимний период наблюдений он был отмечен только однажды. На этой территории, имеющей площадь 6,2 га, также преобладали леса с доминированием ели и смешанные насажде-

Таблица 1. Основные типы местообитаний на зимнем участке обитания летяги и в районе исследований и интенсивность их использования

Тип местообитания	Доля от общей площади, %				Количество фиксаций	
	Используемая территория	Доступная для использования территория	На участке, прилегающем к используемой территории	В районе исследований	Общее	На 1 га площади
A 1	37,0	37,3	19,0	9,3	33	24,4
A 1.1	12,2	13,4	15,2	7,2	4	8,9
A 1.2	24,8	23,9	3,8	2,1	29	32,0
A 2	4,0	4,9	0,0	1,0	5	33,9
B 1	14,3	12,4	5,4	7,1	12	23,0
B 2	0,0	2,8	25,0	10,9	0	0,0
AB	38,4	30,5	35,9	7,4	28	19,9
C 1	4,7	9,9	4,1	16,1	0	0,0
C 2	0,0	1,8	0,0	6,4	0	0,0
C 3	1,5	0,3	8,3	0,6	0	0,0
C 4	0,0	0,0	2,3	8,7	0	0,0

Примечание. Здесь и на рис. 2: тип местообитаний: А 1 – смешанные насаждения с доминированием ели (в том числе типы местообитаний А 1.1 и А 1.2); А 1.1 – 65-летние смешанные насаждения с доминированием ели; А 1.2 – 100-летние смешанные насаждения с доминированием ели; А 2 – 65-летние смешанные насаждения с доминированием сосны; В 1 – 65-летние смешанные насаждения с доминированием осины; В 2 – 65-летние смешанные насаждения с доминированием березы; АВ – 65-летние смешанные насаждения без выраженного доминирования одной породы; С 1 – смешанные средневозрастные насаждения (25–40 лет); С 2 – молодняки (5–20 лет); С 3 – неиспользуемые сенокосы; С 4 – смешанные леса, расстроены проходными рубками последнего десятилетия.

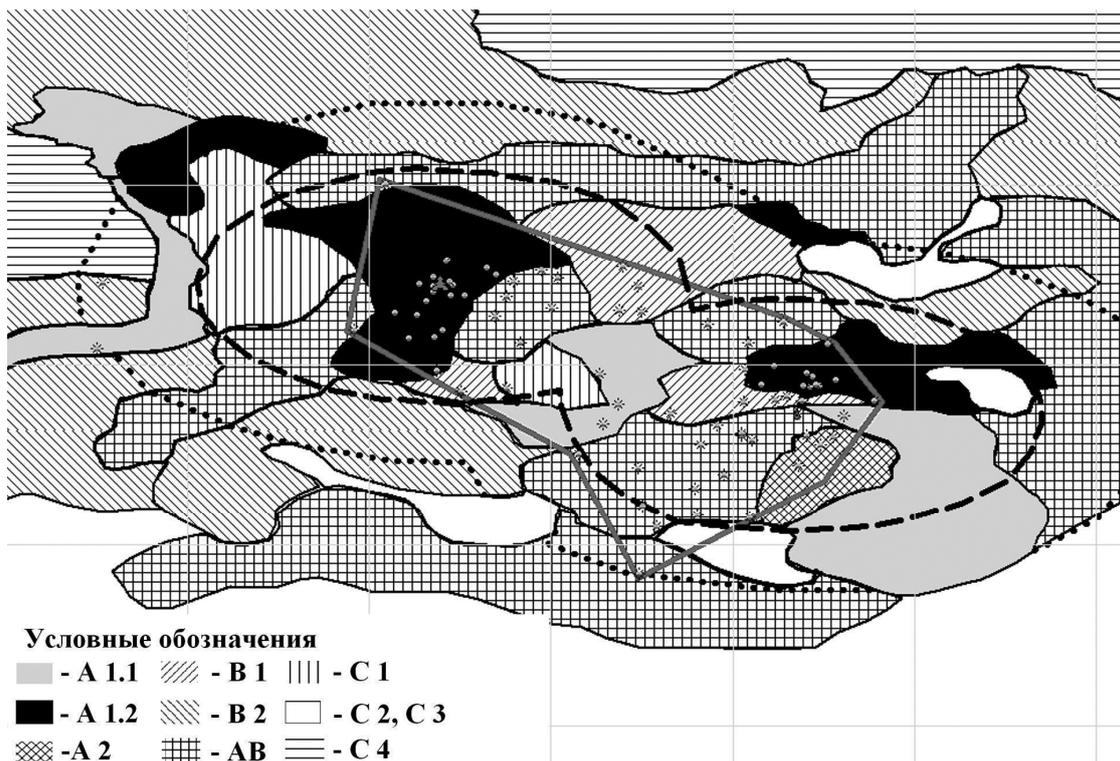


Рис. 2. Основные типы местообитаний (обозначения см. в табл. 1)

ния. Следует заметить, что в очерченный нами участок зимних местообитаний не вошли леса с преобладанием березы и молодняки, которые встречаются на доступной для освоения территории – в радиусе 100 м от ближайшего укрытия. На прилегающих к доступной для освоения территории участках (расстояние от укрытия от 100 до 150 м) при практически неизменной доле смешанных лесов (35,9 %) возрастает доля лесов с доминированием березы (25,0 %) и значительно меньше лесов с доминированием ели (19,0 %), доля старовозрастных ельников снижается более чем в шесть раз. Отмечены участки расстроенных проходными рубками смешанных лесов, гораздо больше доля сенокосов (табл. 1).

При проведении мониторинга плотности населения лютяги в 2011–2013 гг. нами были выполнены описания древесного яруса и напочвенного покрова на мониторинговых площадках. Мониторинговые площадки выбраны методом случайных чисел в соответствии с методикой [Мамонтов, 2014]. Описывали все биотопы на мониторинговой площадке, выполнено 484 описания. В сравнении с полученной характеристикой структуры местообитаний в районе проведения исследований в квадрате площадью около 100 км<sup>2</sup> на зимнем участке обитания лютяги вчетверо больше лесов с доминированием ели и сосны, вдвое больше – с доминированием осины и в пять раз больше смешанных

лесов старше 60 лет. При этом ельников, имеющих возраст древостоев 90–100 лет, на используемой лютягой территории в 12 раз больше, чем в среднем в районе исследований. В районе исследований не прекращается заготовка древесины, что определяет довольно высокую долю молодняков (6,4 %) и лесов, расстроенных проходными рубками (8,7 %), которые практически не отмечены на используемой лютягой территории. Средневозрастных (25–40-летних) насаждений на зимнем участке обитания зверька оказалось вчетверо меньше, чем в среднем в районе исследований (табл. 2). Приведенные данные свидетельствуют о высокой избирательности вида в отношении используемого участка местообитаний.

Анализ распределения местоположений лютяги свидетельствует о том, что наибольшее количество фиксаций отмечено в лесах с доминированием ели и смешанных насаждениях, занимающих большую часть зимнего участка обитания. Нами выполнен расчет плотности точек фиксации в каждом типе местообитаний, который более точно характеризует использование территории зверьком. Он показал, что наиболее привлекательным для лютяги оказался небольшой участок леса с преобладанием сосны, а также старых ельников, несколько ниже привлекательность лесов с доминированием осины. А вот смешанные

Таблица 2. Интенсивность использования летягой лесов разного возраста в зимний период

Возраст древостоя, лет	Доля от общей площади, %				Количество фиксации	
	Используемая территория	Доступная для использования территория	На участке, прилегаю- щем к используемой территории	В районе исследований	Общее	На 1 га площади
5–20	0,0	1,8	0,0	6,4	0	0,0
25–40	4,7	9,9	4,1	16,1	0	0,0
60–70	68,3	63,7	81,5	26,8	49	19,6
90–100	25,4	24,3	3,8	7,8	29	31,1

насаждения и особенно 65-летние леса с доминированием ели используются менее интенсивно, чем вся территория участка. Абсолютно не используются оказавшиеся в его границах средневозрастные леса и сенокосы.

Если анализировать использование лесных местообитаний в зависимости от возраста древостоев, не акцентируя внимания на породный состав насаждения, можно отметить, что интенсивность использования старых лесов (количество фиксации на единицу площади) в полтора раза выше, чем более молодых, 65-летних насаждений. Насаждения еще более молодого возраста так же, как и расстроенные рубками, летягой не используются.

Это подтверждается наблюдениями за перемещениями помеченного самца в период гона. Зафиксировано использование летягой узкой полосы ельника, огибающего участок леса, расстроенный проходными рубками и ограниченный с другой стороны молодняками и средневозрастными насаждениями, для передвижения в поисках самки. Все дальнейшие точки фиксации отмечены в лесах старше 60 лет с доминированием осины. Вероятно, во время перемещений самцу пришлось пересекать участки средневозрастных насаждений, но на них он не задерживался, поэтому зафиксировать его нахождение в этом типе местообитаний не удалось. Тем не менее быстрое преодоление таких участков и стремление покинуть их как можно быстрее свидетельствуют о явном избегании летягой таких лесов.

При радиотелеметрии на территории Финляндии выявлено предпочтение летягой в летний период лесов с преобладанием лиственных пород деревьев, осенью – хвойных [Hanski, 1998]. Аналогично на севере Финляндии на индивидуальных участках летяги доминировала ель (от 42,1 до 64,0 % в составе насаждения), присутствовали сосна (14,1–45,1 %) и лиственные породы деревьев (12,9–26,0 %). Наибольшие различия в количестве стволов деревьев на круговых площадках ( $r = 10$  м) отмечены для осины. Деревья осины, особенно диаметром более 20 см, встречались на используемых летягой участках гораздо чаще. На незаселенных террито-

риях было существенно больше деревьев березы диаметром менее 20 см и сосны диаметром менее 35 см [Reunanen et al., 2002].

В России изучение биотопических предпочтений летяги проводилось только на основании данных о встречах помета зверька [Кулебякина и др., 2008; Кулебякина, 2010 и др.]. Результаты этих исследований достаточно близки к полученным нами данным. Но следует заметить, что при обследовании зимнего участка обитания летяги в мае 2013 г. нами не были обнаружены экскременты в наиболее посещаемом зверьком биотопе – 100-летнем ельнике. Под елью с гайном, служившим укрытием летяги в течение зимы, катышки помета также не наблюдались. Различия выводов о биотопическом предпочтении летяги могут быть следствием применения разных методов изучения пространственного распределения вида.

## Выводы

На основе радиотелеметрии одного молодого самца летяги на юго-западе Архангельской области нам удалось выявить размер используемого им в течение зимнего сезона участка леса (3, 66 га) и среднее расстояние удаления в течение ночи от используемого в этот момент времени укрытия ( $49,4 \pm 35,3$  м). Анализ структуры местообитаний используемого в течение зимы участка показывает высокую избирательность вида при выборе участка обитания. На используемом участке преобладали леса с доминированием ели (37,0 %), осины (14,3 %) и смешанные насаждения (38,4 %). Почти все древостои (93,7 %) имели возраст более 60 лет. Несмотря на значительную представленность лесов с доминированием березы в непосредственной близости от границ используемого участка (25 %), на самом участке этот тип местообитаний не отмечен. На фоне малой доли старых ельников и обилия молодняков, средневозрастных насаждений и расстроенных проходными рубками лесов в районе исследований участок, используемый летягой в зимний период, отличается почти полным отсутствием антропогенного воздействия на

протяжении последних нескольких десятилетий и довольно большим участком столетнего леса с доминированием ели.

На основе имеющегося небольшого материала наблюдений за перемещениями лишь одной особи летяги невозможно сделать неоспоримые выводы о характере освоения пространства особями этого вида. Тем не менее результаты исследования подтверждают полученные на территории Финляндии данные о перемещениях, размере индивидуального участка и предпочтениях в выборе используемых местообитаний. Достаточно близкие параметры используемой территории, полученные на отдаленных территориях с сильно различающейся структурой местообитаний, характеризуют летягу как консервативного в выборе участка обитания представителя фауны таежных лесов. Отчетливо прослеживается предпочтение данным видом старовозрастных лесов с доминированием ели, что позволяет расценивать ее в качестве индикатора состояния таежных экосистем. Благодаря относительно малому размеру используемого участка леса возможно сохранение местообитаний летяги при сплошных рубках таежных лесов.

Вероятно, дальнейшие работы с использованием радиотелеметрии летяги позволят выявить ее предпочтения в выборе местообитаний в другие сезоны года, уточнить размер сезонных участков обитания летяги на севере европейской территории России.

*Работа выполнена в рамках государственного задания ИЛ КарНЦ РАН при частичной поддержке РФФИ – грант РФФИ-Север №11-04-98810-р\_север\_а.*

## Литература

Кулебякина Е. В. Популяционная экология летяги (*Pteromys volans* L.) в природных комплексах Восточной Фенноскандии: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Петрозаводск, 2010. 22 с.

## References

Kulebyakina E. V. Populyatsionnaya ekologiya letyagi (*Pteromys volans* L.) v prirodnykh kompleksakh Vostochnoi Fennoskandii [Population ecology of the Siberian flying squirrel (*Pteromys volans* L.) in natural habitats of Eastern Fennoscandia]: avtoref. dis. ... kand. biol. nauk. Petrozavodsk, 2010. 22 p.

Kulebyakina E. V., Zadiraka E. S., Kurkhinen Yu. P., Ivanter E. V. Rezul'taty izucheniya biotopicheskogo raspredeleniya letyagi (*Pteromys volans* L.) v Karelii [The results of biotopical distribution study of the Siberian flying squirrel (*Pteromys volans* L.)

Kulebyakina E. V., Mamontov V. N. Biotopicheskoe raspredelenie letyagi (*Pteromys volans* L.) v severo-zapadnoy chasti areala // *Экологические проблемы природных и антропогенных территорий: Материалы I Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием. Чебоксары, 2010. С. 120–121.*

Kulebyakina E. V., Zadiraka E. S., Kurkhinen Yu. P., Ivanter E. V. Rezul'taty izucheniya biotopicheskogo raspredeleniya letyagi (*Pteromys volans* L.) v Karelii // *Биоразнообразии: проблемы и перспективы сохранения: Материалы междунар. науч. конф. Ч. II. Пенза, 2008. С. 260–261.*

Kulebyakina E. V., Kurkhinen Yu. P., Mamontov V. N. Osobennosti raspologheniya dupel, zaselennykh letyagoy (*Pteromys volans* L.), na yugo-zapade Arkhangel'skoy oblasti // *Проблемы изучения и охраны животного мира на Севере: Материалы II Всерос. конф. с междунар. участием. Сыктывкар: Коми НЦ УрО РАН, 2013. С. 114–116.*

Mamontov V. N. Osnovy monitoringa letyagi (*Pteromys volans* L.) na OOPT // *Сохранение и изучение гео- и биоразнообразия на ООПТ Европейского Севера России: Материалы науч.-практ. конф. Ижевск, 2014. С. 157–161.*

Hanski I. K. Home ranges and habitat use in the declining flying squirrel, *Pteromys volans*, in managed forests // *Wildlife Biology*. 1998. Vol. 4, No 1. P. 33–46.

Hanski I. K., Selonen V. Female-biased natal dispersal in the Siberian flying squirrel // *Behavioral Ecology*. 2009. Vol. 20, No 1. P. 60–67.

Hanski I. K., Stevens P. C., Ihalempia P., Selonen V. Home-range size, movements, and nest-site use in the Siberian flying squirrel, *Pteromys volans* // *J. Mammalogy*. 2000. Vol. 81, No 3. P. 798–809.

Reunanen P., Monkkonen M., Nikula A. Habitat requirements of the Siberian flying squirrel in northern Finland: comparing field survey and remote sensing data // *Ann. Zool. Fennici*. 2002. Vol. 39, No 1. P. 7–20.

*Поступила в редакцию 03.10.2014*

in Karelia]. Bioraznoobrazie: problemy i perspektivy sokhraneniya: mater. mezhdunar. nauchn. konf. Chast' II. Penza, 2008. P. 260–261.

Kulebyakina E. V., Kurkhinen Yu. P., Mamontov V. N. Osobennosti raspologheniya dupel, zaselennykh letyagoy (*Pteromys volans* L.), na yugo-zapade Arkhangel'skoi oblasti [Location features of hollows inhabited by the Siberian flying squirrel (*Pteromys volans* L.) in the south-west of the Arkhangelsk region]. Problemy izucheniya i okhrany zhivotnogo mira na Severe: mater. II Vseross. konf. s mezhd. uch. Syktывkar: Komi NTs UrO RAN, 2013. P. 114–116.

*Kulebyakina E. V., Mamontov V. N.* Biotopicheskoe raspredelenie letyagi (*Pteromys volans* L.) v severo-zapadnoi chasti areala [Biotopical distribution of the Siberian flying squirrel (*Pteromys volans* L.) in the north-western part of the area]. *Ekologicheskie problemy prirodnykh i antropogennykh territorii: mater. I Vseross. nauch.-prakt. konf. s mezhd. uch.* Cheboksary, 2010. P. 120–121.

*Mamontov V. N.* Osnovy monitoringa letyagi (*Pteromys volans* L.) na OOPT [The basics of monitoring the Siberian flying squirrel (*Pteromys volans* L.) in specially protected natural areas]. *Sokhranenie i izuchenie geo- i bioraznoobraziya na OOPT Evropeiskogo Severa Rossii: mat. nauch.-prakt. konf.* Izhevsk, 2014. P. 157–161.

*Hanski I. K.* Home ranges and habitat use in the declining flying squirrel, *Pteromys volans*, in

managed forests. *Wildlife Biology*. 1998. Vol. 4, No 1. P. 33–46.

*Hanski I. K., Selonen V.* Female-biased natal dispersal in the Siberian flying squirrel // *Behavioral Ecology*. 2009. Vol. 20, No 1. P. 60–67.

*Hanski I. K., Stevens P. C., Ihalempia P., Selonen V.* Home-range size, movements, and nest-site use in the Siberian flying squirrel, *Pteromys volans*. *J. Mammalogy*. 2000. Vol. 81, No 3. P. 798–809.

*Reunanen P., Monkkonen M., Nikula A.* Habitat requirements of the Siberian flying squirrel in northern Finland: comparing field survey and remote sensing data. *Ann. Zool. Fennici*. 2002. Vol. 39, No 1. P. 7–20.

Received October 03, 2014

## СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

### **Мамонтов Виктор Николаевич**

старший научный сотрудник, к. б. н.  
Институт экологических проблем Севера Уральского  
отделения РАН  
наб. Северной Двины, 23, Архангельск, Архангельская  
область, Россия, 163000  
эл. почта: mamont1965@list.ru  
тел.: +79214916137

### **Курхинен Юрий Павлович**

ведущий научный сотрудник, д. б. н.  
Институт леса Карельского научного центра РАН  
ул. Пушкинская, 11, Петрозаводск, Республика Карелия,  
Россия, 185910  
эл. почта: kurhinenj@gmail.com  
тел.: (8142) 768160

### **Хански Илпо Калеви**

Финский музей естественной истории, Хельсинкский  
университет  
Хельсинки, Финляндия  
эл. почта: ilpo.hanski@helsinki.fi

## CONTRIBUTORS:

### **Mamontov, Viktor**

Institute of Ecological Problems of the North, Ural Branch,  
Russian Academy of Sciences  
23 nab. Severnoj Dviny 16300 Arkhangelsk, Arkhangelsk  
Region, Russia  
e-mail: mamont1965@list.ru  
tel.: +79214916137

### **Kurhinen, Yury**

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

### **Hanski Ilpo Kalevi**

Finnish Museum of Natural History,  
PO Box 17, University of Helsinki, Finland.  
e-mail: ilpo.hanski@helsinki.fi

УДК 595.789: 591.522

## О СТАТУСЕ ПОПУЛЯЦИЙ АПОЛЛОНА (*PARNASSIUS APOLLO*, LEPIDOPTERA, PAPILIONIDAE) В ВОСТОЧНОЙ ФЕННОСКАНДИИ

В. В. Горбач<sup>1</sup>, А. В. Полевой<sup>2</sup>, К. Сааринен<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Петрозаводский государственный университет

<sup>2</sup>Институт леса Карельского научного центра РАН

<sup>3</sup>Институт аллергологии и окружающей среды Южной Карелии, Финляндия

Аполлон является одним из наиболее уязвимых видов чешуекрылых насекомых Палеарктики. Имея широкое распространение, он по всему ареалу представлен обособленными географическими популяциями. Численность аполлона неуклонно сокращается, к настоящему времени вид вымер во многих европейских странах. Одной из природных областей, где сохранились его популяции, является Восточная Фенноскандия. В региональных списках охраняемых на этой территории животных аполлон имеет статус вида, находящегося на грани исчезновения. В Финляндии в настоящее время вид приурочен к юго-западному побережью Финского залива и Аландским островам, а в Ленинградской области и Карелии известны лишь единичные находки. В настоящей работе мы впервые приводим подробные сведения о 111 экземплярах аполлона из коллекции Зоологического музея г. Хельсинки, собранных в карельских биогеографических районах России и Финляндии в 1901–1954 гг., с привязкой к современным топонимам. Отмечается, что на сегодняшний день аполлон стал крайне редок или полностью исчез из мест, где был вполне обычным видом до середины XX в. Причины резких колебаний численности и вымирания популяций не вполне ясны, но, скорее, связаны с климатическими особенностями, а не с деятельностью человека. Сведения о распространении аполлона в прошлом могут служить отправной точкой для поиска сохранившихся популяций в Приладожье и на островах Балтийского моря.

Ключевые слова: *Parnassius apollo*, Восточная Фенноскандия, распространение, динамика.

### V. V. Gorbach, A. V. Polevoi, K. Saarinen. ON THE STATUS OF APOLLO BUTTERFLY POPULATIONS (*PARNASSIUS APOLLO*, LEPIDOPTERA, PAPILIONIDAE) IN EASTERN FENNOSCANDIA

Apollo butterfly is one of the most vulnerable Lepidoptera species in the Palearctic. Being widely distributed, it is represented only by the isolated populations over the whole area. The number of Apollo species is steadily declining, and nowadays it has become extinct in many European countries. Eastern Fennoscandia is one of the regions, where the population of this species has survived. In the regional lists of protected animals Apollo has the status of critically endangered butterfly. In Finland it is currently confined to the south-west coast of the Gulf of Finland and the Åland Islands, while in the Leningrad province and Republic of Karelia only a few modern records are known. This paper presents data on 111 specimens of *Parnassius apollo* from the collection of the Zoological Museum of Helsinki University, gathered in the Karelian biogeographic regions of Russia and Finland in 1901–1954, with references to modern place names. It is evident that

Apollo has become extremely rare or extinct in the places where it was quite abundant in the middle of the XX century. The reasons of the sharp fluctuations and extinction are not clear, but rather related to the climatic features, than to human activities. Data on the distribution of Apollo in the past can be a starting point for the search of the possibly preserved populations in Ladoga Lake area and the islands of the Baltic Sea.

**Keywords:** *Parnassius apollo*, Eastern Fennoscandia, distribution, dynamics.

Аполлон (*Parnassius apollo* (Linnaeus 1758)) является одним из самых уязвимых видов чешуекрылых насекомых Палеарктики. Имея широкое распространение, он по всему ареалу, простирающемуся от Пиренеев до Забайкалья и Центральной Якутии, представлен обособленными географическими популяциями. В течение последнего столетия происходило сокращение численности, поэтому вид был внесен в списки исчезающих животных Всемирного союза охраны природы (IUCN) и сейчас повсеместно охраняется на национальном и региональном уровнях. Исчезновение популяций объясняют климатическими изменениями, разнообразными антропогенными воздействиями на среду обитания и выловом бабочек коллекционерами [Мазин, Свиридов, 2001]. Северная граница ареала вида на западе проходит по Восточной Фенноскандии, охватывая южные районы Финляндии, северо-запад Ленинградской области и юго-запад Республики Карелия [Львовский, Моргун, 2007].

Динамика финляндских популяций изучена достаточно хорошо. На обширном коллекционном материале показано [Mikkola, 1979], что в начале прошлого века аполлон имел низкую, сравнимую с нынешней, численность и регулярно встречался лишь в юго-западных районах. Затем ареал вида начал стремительно расширяться и уже в 1930-х гг. область его распространения охватывала весь юг страны. В следующее десятилетие начался обратный процесс, и к 1970-м гг. аполлон исчез из большинства колонизированных ранее мест. На востоке, в окрестностях оз. Сайма, последние находки сделаны в 1980-х гг. [Marttila et al., 1991]. В настоящее время вид приурочен к юго-западному побережью Финского залива и Аландским островам.

Имеющиеся сведения об аполлоне с российской стороны крайне скупы. По сведениям В. А. Кривохатского [2002], в коллекции Зоологического института РАН нет ни одного экземпляра из Ленинградской области. Такое положение дел, помимо имеющей место низкой исследовательской активности, объясняется и тем обстоятельством, что рассматриваемые

территории до 1940-х гг. входили в состав Финляндии и были недоступны для посещения отечественными натуралистами. Современные сводки [Львовский, Моргун, 2007] содержат указания на старые местонахождения под г. Выборгом, на крупные острова Ладожского оз. (без детализации) и на локалитеты «Kexholm» (г. Приозерск), «Helyla» и «Myllykylä» (пос. Хелюля и Мюллюкюля близ г. Сортавалы). Кроме того, известно, что первые аполлоны в Карелии были найдены в 1785 г., на ладожском о. Килисаари в заливе Импилахти [Озерцовский, 1989]. Последний раз бабочек наблюдали в 1990-х гг. на о. Гогланд в Балтийском море [Цветков, 2005] и в окрестностях пос. Кирьявалахти близ г. Сортавалы [Aarnio, Ojalainen, 1995]. В региональных списках охраняемых животных аполлон отнесен к видам, находящимся на грани исчезновения [Sommer, Jakovlev, 1998; Кривохатский, 2002; Узенбаев, Яковлев, 2007], но его реальный статус, например, в Карелии остается неясным из-за слабой изученности территории [Полевой и др., 2009].

Настоящее сообщение призвано восполнить недостаток информации о распространении вида. Основная задача состояла в том, чтобы установить известные места обитания аполлона, сформировав тем самым фактологическую базу для целенаправленного поиска его популяций и уточнения современного статуса вида на северо-западе России. Материалом для исследования послужили сборы, хранящиеся в фондах Музея естественной истории Хельсинкского университета.

В изученной коллекции имеется 111 экземпляров из карельских биогеографических районов России и Финляндии, собранных в 1901–1954 гг.

*Республика Карелия. Kirjavalanti:* 1 ♂, 1939, Nenonen; 1 ♀, Poppius; 3 ♀♀, Rantalainen. **Harlu:** 3 ♂♂, 09–10.VII.1933, Lingonblad. **Sortavala:** 2 ♂, 19.VII.1901, 1 ♀, 08.VIII.1902, Koponen; 1 ♂, 1935, 1 ♂, 29.VI.1937, 1 ♂, 1 ♀, 1938, 1 ♂, 19.VII.1941, Kononen; 1 ♂, 2 ♀♀, 18.VII.1919, Winter; 1 ♂, 1 ♀, 03.VII.1930, Kanerva; 1 ♀, 13.VII.1934, Malmström; 1 ♀, 27.VII.1934,

Nestling; 1 ♂, 20.VI.1937, Lehto; 1 ♂, Platonoff. **Taruniemi**: 2 ♂♂, 2 ♀♀, Winter. **Pennusniemi**: 1 ♀, 19.VII.1914, Winter. **Anjala**: 1 ♀, 28.VII.1918. **Jamilahti**: 1 ♂, 1 ♀, 1930, Nyborg; 1 ♂, Malmström. **Impilahti**: 4 ♂♂, 1 ♀, 1934, 1 ♂, 18.VII.1935, 1 ♂, 10.VIII.1935, 2 ♂♂, 1936, Kononen; 1 ♂, VII.1941, Thuneberg; 1 ♀, Vesterlund. **Pitkärinta**: 1 ♂, 27.VI.1941, Thuneberg. **Salmi**: 1 ♀, Bonsdorf. **Valaam**: 1 ♂, 1 ♀, VII.1936, Hiitonen; 1 ♀, Kangas; 1 ♂, 14.VII.1934, Platonoff; 1 ♂, Sahlberg. **Mökerikkö**: 1 ♀, 1930, 1 ♂, 1931, Kanerva. **Jaakkima**: 1 ♀, 14.VII.1914, Lingonblad; 1 ♀, 1938, Kilpiä. **Karelia ladogensis**: 2 ♂♂, Poppius.

*Ленинградская область.* **Räisälä**: 1 ♀, 05.07.1936, Putas. **Antrea**: 1 ♂, 1 ♀, 13.VII.1931, Löfgren. **Tali**: 1 экз., 19.VIII., Rudolph. **Haapaniemi** (Kärstila): 1 ♀, 28.VII.1918, Teittinen. **Viipuri**: 2 ♂♂, 1 ♀, 10.VII.1937, 1 ♂, 20.VII.1938, Seppälä; 1 ♂, 20.VII.1938, Häkkinen; 2 ♀♀, 20.VII.1938, Malmström. **Uusikirkko**: 1 ♀, 22.VIII.1943, Åberg. **Suursaari** (Hogland): 1 ♀, 11.VII.1934, Auterinen; 2 ♂♂, 2 ♀♀, 01.VII.1936, 9 ♂♂, 1 ♀, 21–22.VII.1938, 3 ♂♂, 20–21.VII.1939, Grönvall; 2 ♂♂, 1936, 4 ♂♂, 1 ♀, 07.1937, 1 ♂, 1937, 2 ♂♂, 3 ♀♀, 10.VII.1937, 4 ♂♂, 1938, Häkkinen.

*Финляндия.* **Murola**: 1 ♀, 15.VII.1914, Sommee. **Polvijärvi**: 1 ♂, 10.VII.1954, Mannelin. **Louhilampi** (Kaavi): 2 ♀♀, 15.VII.1946, Alho. **Korpilahti** (Kaavi): 1 ♀, 15.VII.1914, Sucksdorff.

Все образцы удалось идентифицировать, привязав к современным топонимам (рис. 1)\*. Таким образом, к известным материалам о находках аполлона на российских территориях можно добавить 48 экземпляров из 7 точек в Ленинградской области и 58 экземпляров из 13 точек в Республике Карелия. Большая часть бабочек (более 60 %) собрана в 1930-е гг. Активное пополнение коллекции подтверждает сведения о высокой численности аполлона в это время.

Отмеченная динамика вида в прошлом веке достаточно хорошо согласуется с общей карти-

\* Здесь следует заметить, что информация, содержащаяся на этикетках, как правило, не отличается высокой точностью. Порой указаны лишь названия общин (например, Anjala), которые занимали территории до сотни и более км<sup>2</sup> и состояли из множества деревень и хуторов. Иногда непонятно, какой географический объект вообще имелся в виду, например, Kirjavalahi – это небольшое поселение или побережье обширного залива? В тех случаях, когда несколько удаленных друг от друга географических пунктов имели одинаковые названия, ориентировались на доступные сведения об экспедициях и другие, более тщательно документированные материалы, собранные в это же время в том же месте.

ной климатических изменений в Восточной Фенноскандии [Климат Карелии..., 2004]: активное расселение бабочек и колонизация новых местообитаний совпали с потеплением, пришедшимся на 1920–1930-е гг. Однако климатологический анализ колебаний численности, проведенный Микколой и Хяккинемом [Mikkola, Häkkinen, 1977], не выявил ожидаемых связей. В настоящее время, несмотря на рост среднегодовых температур, флуктуации происходят без существенного изменения области распространения аполлона [Saarinen, Jantunen, 2013]. В период с 1992 по 2012 г. на территории Финляндии вид был отмечен в 23 пунктах [Päiväperhosseurantaa, 2013]. Общее число ежегодно регистрируемых особей варьировало от полутора десятков (1992, 2009) до двух сотен (1996, 2011, рис. 2). Решающее влияние на динамику численности, по-видимому, оказывали погодные условия. Дело в том, что гусеницы аполлона питаются лишь в солнечную погоду, и затянувшееся ненастье, нередкое в здешних краях явление, может привести к их массовой гибели от голода. Показательным является эксперимент по восстановлению сайменской популяции аполлона [Ympäristö..., 2012]. На островах вблизи г. Лаппенранта в конце мая – начале июня 2010 г. выпустили более 600 недавно вышедших из яиц гусениц. По окончании последовавшего вслед за этим похолодания, когда в течение 16 дней дневные температуры не поднимались выше 10 °C и постоянно шли дожди, на опытных участках обнаружили всего несколько особей. Имаго тогда так и не вылетели. Теплое в целом лето не гарантирует успешного выживания, поскольку даже относительно короткого периода дождей, выпавшего на наиболее уязвимые, ранние стадии развития, может быть вполне достаточно для того, чтобы численность популяций упала до критически низких значений. И, наоборот, прохладный сезон при благоприятном чередовании условий может стать весьма удачным для вида.

Что касается российских территорий Восточной Фенноскандии, то большая часть бабочек была собрана на о. Гогланд в Балтийском море и в Северном Приладожье. Современные данные о находках вида также указывают на эти районы [Aarnio, Ojalainen, 1995; Цветков, 2005]. Именно здесь наиболее вероятно обнаружение популяций аполлона. Однако детальное обследование о. Валаам, предпринятое нами в конце июля 2009 г., не дало положительных результатов [Горбач, 2011]. Настораживает то, что обилие кормовых растений гусениц (очитка *Sedum telephium*) в обследованных биотопах было невелико. Изучение связи между обилием очитки

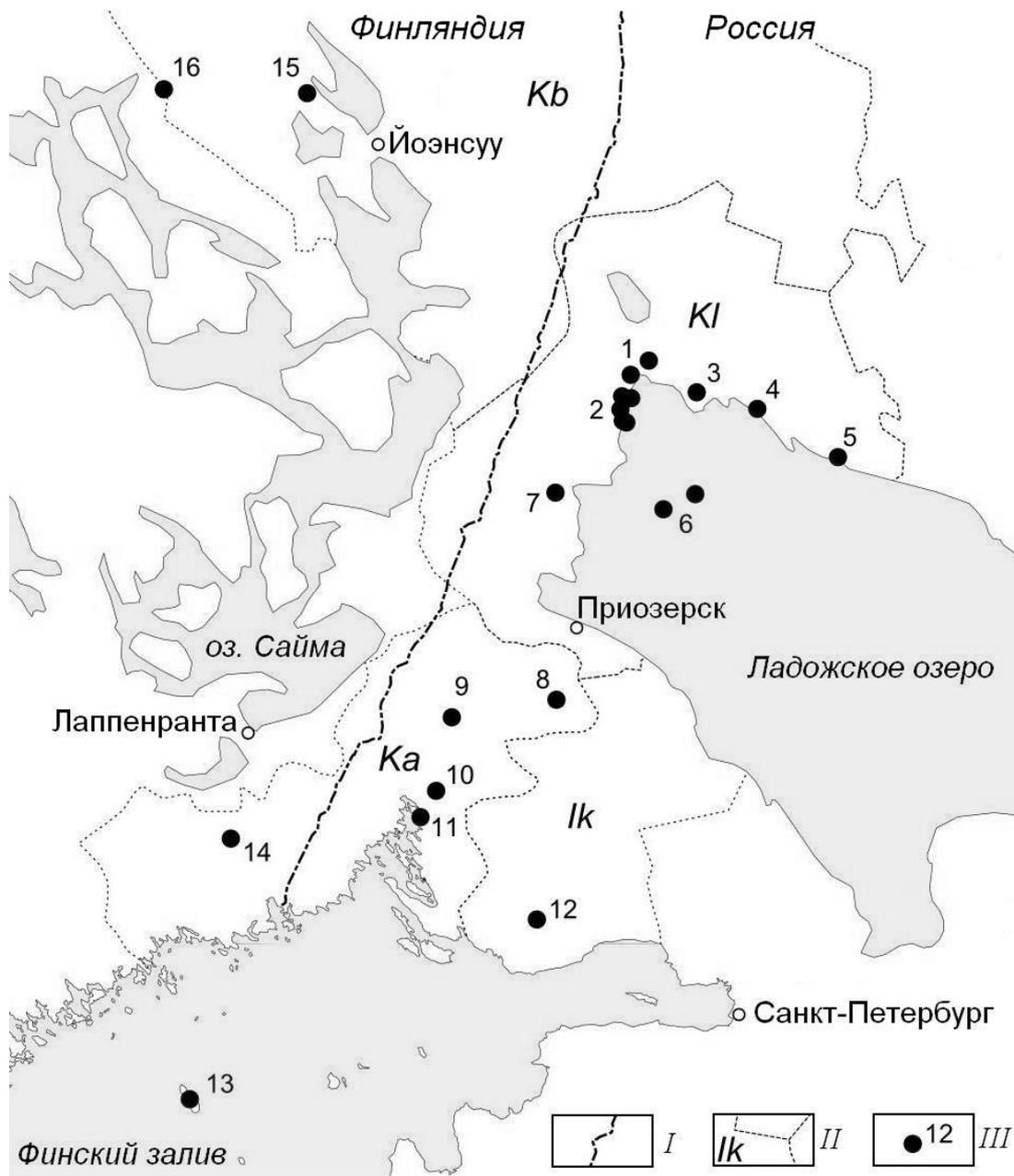


Рис. 1. Район исследований и места находок аполлона:

I – государственная граница; II – границы карельских биогеографических районов [Heikinheimo, Raatikainen, 1971], исследуемая территория: *Kb* – *Karelia borealis*, *Kl* – *K. ladogensis*, *Ka* – *K. australis*, *Ik* – *Isthmus karelicus*; III – точки отлова коллекционных экземпляров: 1 – Kirjavalhti (залив, пос. Кирьявалахти), Harlu (пос. Харлу); 2 – Sortavala (г. Сортавала), Taruniemi (мыс Таруниemi, пос. Тарулинна), Penuksiemi (хутор на мысе Таруниemi, ныне парк-отель «Дача Винтера»), Anjala (бывшая община к северо-востоку от г. Сортавала), Jamilahti (небольшой залив напротив северной оконечности о. Хакасаари); 3 – Impilahti (залив, пос. Импилахти); 4 – Pitkäranta (г. Питкяранта); 5 – Salmi (пос. Салми); 6 – Valaam (о. Валаам), Mõkerikkö (о. Мюкериккю); 7 – Jaakkima (ст. Яккима); 8 – Räisälä (пос. Мельниково); 9 – Antrea (г. Каменногорск); 10 – Tali (пос. Пальцево), Naaraniemi (бывшее поселение в окрестностях оз. Краснохолмское к северо-востоку от ст. Таммисуо); 11 – Viipurin (г. Выборг); 12 – Uusikirkko (пос. Поляны); 13 – Suursaari (о. Гогланд); 14 – Murola; 15 – Polvijärvi; 16 – Louhilampi, Korpilampi

и встречаемостью вида [Fred, Brommer, 2003] показало, что стабильные группировки формируются в местообитаниях с высоким обилием растений (100–1000 и более стеблей). На о. Валаам этот показатель обычно не превышает не-

скольких десятков экземпляров, за исключением участков гарей, где плотность кормового растения достигает приемлемых величин. Определенную надежду вселяет тот факт, что в Финляндии в 2009 г. аполлон встречался крайне

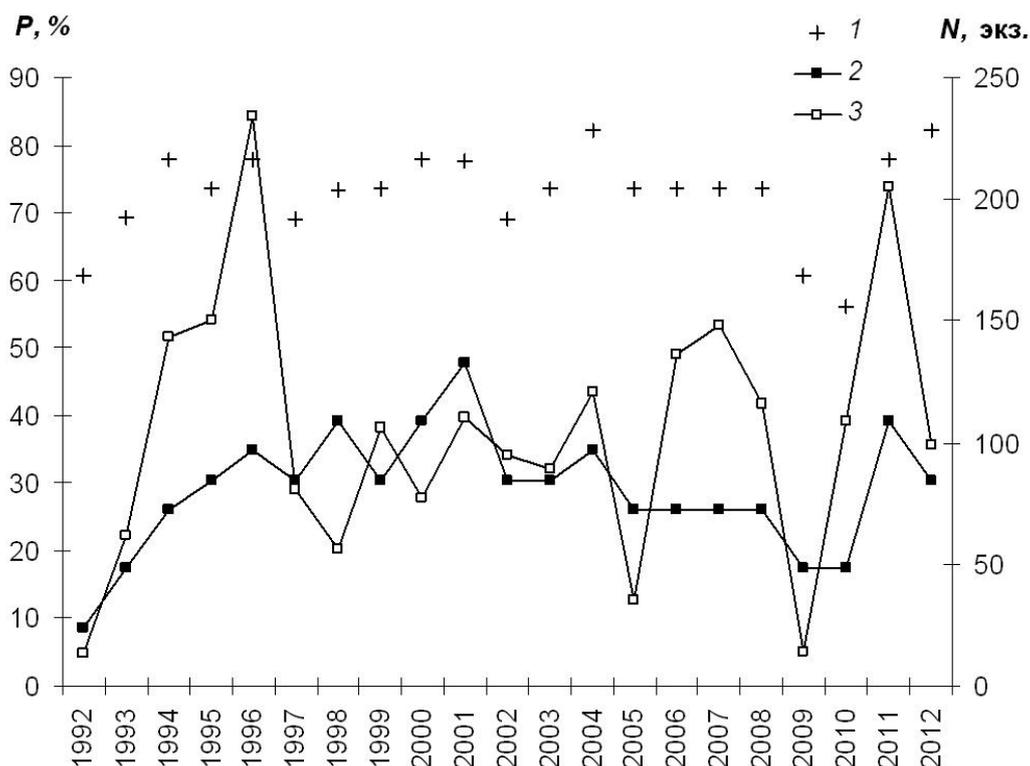


Рис. 2. Динамика численности аполлона в Финляндии по данным учетов 1992–2012 гг.:

1 – доля исследованных точек (квадратов 10×10 км, P) от общего числа точек, для которых вид был отмечен хотя бы раз в течение всего периода (n = 23), 2 – встречаемость вида (доля положительных проб, P), 3 – общее число зарегистрированных особей (N). Число квадратов и доля положительных проб оставались относительно постоянными в течение всего периода исследований (равномерное распределение  $\chi^2 < 12,70$ , df = 20, p > 0,890)

редко (рис. 2). В ситуации, когда помимо низкой численности существует неопределенность в отношении сроков лета имаго\*, обнаружить бабочек на исследованной территории было весьма проблематично.

Таким образом, следует констатировать, что на сегодняшний день аполлон стал крайне редок или полностью исчез из мест, где был вполне обычным видом до середины XX в. Из числа причин сокращения его ареала в Восточной Фенноскандии, по-видимому, следует исключить антропогенное изменение среды, поскольку скальные биотопы, в которых развивается аполлон в местных условиях, мало пригодны для хозяйственной деятельности. Здесь до сих пор сохраняется множество местообитаний с кормовым растением гусениц. Сведения о распространении аполлона в прошлом могут служить отправной точкой для поиска сохранившихся популяций в Приладожье, особенно в северной его части, и на островах Балтийского

\* В Восточной Фенноскандии имаго обычно появляются к концу первой декады июля и встречаются до середины августа, но сроки начала и окончания лета нередко сдвигаются из-за погодных условий. Иногда бабочки начинают попадаться очень рано, уже в середине июня, а порой сильно задерживаются и тогда летают еще в сен-тябре [Marttila et al., 1991].

моря. Находки последних лет на фоне слабой энтомологической изученности районов, для которых аполлон был отмечен в прошлом веке, вселяют осторожную надежду на успех предприятия. Пожалуй, лишь тщательное исследование этих территорий поможет определиться с современным статусом популяций вида.

Авторы признательны Якко Куллбергу (Jakko Kullberg) за помощь при работе с фондовыми коллекциями Музея естественной истории Хельсинкского университета, а также Н. Н. Кутенковой (заповедник «Кивач») за конструктивные замечания к рукописи.

Работа выполнена в рамках государственного задания ИЛ КарНЦ РАН при частичной поддержке РФФИ (грант 13-04-98821-р\_север\_а) и программы стратегического развития ПетрГУ на 2012–2016 гг.

## Литература

Горбач В. В. К фауне булавоусых чешуекрылых (Lepidoptera: Hesperioidea, Papilionoidea) Карелии. Karelia ladogensis: Валаам // Учен. зап. ПетрГУ. 2011. № 2 (115). С. 11–13.

Климат Карелии: изменчивость и влияние на водные объекты и водосборы. Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2004. 224 с.

Львовский А. Л., Моргун Д. В. Булавоусые чешуекрылые Восточной Европы. М.: Т-во науч. изд. КМК, 2007. 443 с.

Мазин Л. Н., Свиридов А. В. Обыкновенный аполлон *Parnassius apollo* // Красная книга Российской Федерации. Животные. М.: АСТ, Астрель, 2001. С. 204–205.

Озерецковский Н. Я. Путешествие по озерам Ладожскому и Онежскому. Петрозаводск: Карелия, 1989. 208 с.

Полевой А. В., Хумала А. Э., Горбач В. В., Узенбаев С. Д. Изменения и дополнения к списку редких и уязвимых насекомых Карелии // Тр. КарНЦ РАН. 2009. № 1. С. 90–97.

Узенбаев С. Д., Яковлев Е. Б. Аполлон *Parnassius apollo* // Красная книга Республики Карелия. Петрозаводск: Карелия, 2007. С. 290–291.

Цветков Е. В. Булавоусые чешуекрылые Санкт-Петербурга и Ленинградской области [Электронный ресурс]. СПб., 2005. 1 CD-ROM.

Aarnio H., Ojalainen P. Niityt kirjoivat Karjalaa // Suomen Luonto. 1995. No 9. S. 22–25.

Fred M. S., Brommer J. E. Influence of habitat quality and patch size on occupancy and persistence in two populations of the Apollo butterfly (*Parnassius*

*apollo*) // J. Insect Conserv. 2003. Vol. 7, No 2. P. 85–98.

Heikinheimo O., Raatikainen M. The recording of locations of biological finds in Finland // Ann. Entomol. Fenn. 1971. Vol. 37, No 1a. P. 1–27.

Marttila O., Aarnio H., Haahtela T., Ojalainen P. Suomen päiväperhoset. Toinen, täydennetty pianos. Helsinki: Kirjayhtymä, 1991. 362 p.

Mikkola K. Vanishing and declining species of Finnish Lepidoptera // Notul. Entomol. 1979. Vol. 59, No 1. P. 1–9.

Mikkola K., Häkkinen S.-L. Minne ovat apolloperhoset hävinneet? // Suomen Luonto. 1977. Vol. 36, No 1. P. 35–38.

Päiväperhosseuranta, 2013, URL: [http://www.luomus.fi/nafi/nafi\\_stat.php](http://www.luomus.fi/nafi/nafi_stat.php) (дата обращения: 07.05.2013).

Saarinen K., Jantunen J. Päiväperhoset matkalla pohjoiseen. Tuloksia päiväperhosseuranta 1991–2012 ja ennustuksia tulevasta. Helsinki: Tibiale, 2013. 248 s.

Somerma P., Yakovlev E. Apollo *Parnassius apollo* (L.) // Red Data Book of East Fennoscandia. Helsinki, 1998. P. 312–314.

Ympäristö: Apollon palautusyritys Saimaan saaristoon, 2012, URL: <http://www.ekay.net/fi/Ymp%C3%A4rist%C3%B6/Apollon%20siirtoistutus/> (дата обращения: 10.03.2014).

Поступила в редакцию 06.10.2014

## References

Gorbach V. V. K faune bulavousykh cheshuekrylykh (Lepidoptera: Hesperioidea, Papilionoidea) Karelii. Karelia ladogensis: Valaam [To the fauna of Lepidoptera: Hesperioidea, Papilionoidea in Karelia]. *Uch. zap. PetrGU*, 2011. No 2 (115). P. 11–13.

Klimat Karelii: izmenchivost' i vliyanie na vodnye ob"ekty i vodosbory [Climate of Karelia: variability and influence on water objects and watersheds]. Petrozavodsk: Karelii nauchnyi tsentr RAN, 2004. 224 p.

Krivokhatskii V. A. Apollon *Parnassius apollo* [Apollo butterfly *Parnassius apollo*]. *Krasnaya kniga prirody Leningradskoi oblasti*. Vol. 3. Zhivotnye [Red data book of nature of the Leningrad Region. Animals]. St. Petersburg: Mir i Sem'ya. 2002. P. 253–254.

L'vovskii A. L., Morgun D. V. Bulavousye cheshuekrylye Vostochnoi Evropy [Lepidoptera, Rhopalocera of Eastern Europe]. Moscow: T-vo nauch. izd. KMK, 2007. 443 p.

Mazin L. N., Sviridov A. V. Obyknovennyi apollon *Parnassius apollo* [Apollo butterfly *Parnassius apollo*]. *Krasnaya kniga Rossiiskoi Federatsii*. Zhivotnye [Red data book of the Russian Federation. Animals]. Moscow: AST, Astrel', 2001. P. 204–205.

Ozeretskivskii N. Ya. Puteshestvie po ozeram Ladozhskomu i Onezhskomu [The voyage across Lake Ladoga and Onega]. Petrozavodsk: Kareliya, 1989. 208 p.

Polevoi A. V., Khumala A. E., Gorbach V. V., Uzenbaev S. D. Izmeneniya i dopolneniya k spisku redkikh i

uyazvimykh nasekomykh Karelii [Changes and additions to the list of rare and vulnerable insects species of Republic of Karelia]. *Trudy KarNTs RAN [Proceedings of KarRC RAS]*. 2009. No 1. P. 90–97.

Uzenbaev S. D., Yakovlev E. B. Apollon *Parnassius apollo* [Apollo *Parnassius apollo*]. *Krasnaya kniga Respubliki Kareliya* [Red data book of the Republic of Karelia]. Petrozavodsk: Kareliya, 2007. P. 290–291.

Tsvetkov E. V. Bulavousye cheshuekrylye Sankt-Peterburga i Leningradskoi oblasti [Lepidoptera, Rhopalocera of St. Petersburg and Leningrad region]. CD-ROM. St. Petersburg, 2005.

Aarnio H., Ojalainen P. Niityt kirjoivat Karjalaa. *Suomen Luonto*. 1995. No 9. P. 22–25.

Fred M. S., Brommer J. E. Influence of habitat quality and patch size on occupancy and persistence in two populations of the Apollo butterfly (*Parnassius apollo*). *J. Insect Conserv.* 2003. Vol. 7, No 2. P. 85–98.

Heikinheimo O., Raatikainen M. The recording of locations of biological finds in Finland. *Ann. Entomol. Fenn.* 1971. Vol. 37, No 1a. P. 1–27.

Marttila O., Aarnio H., Haahtela T., Ojalainen P. Suomen päiväperhoset. Toinen, täydennetty pianos. Helsinki: Kirjayhtymä, 1991. 362 p.

Mikkola K. Vanishing and declining species of Finnish Lepidoptera. *Notul. Entomol.* 1979. Vol. 59, No 1. P. 1–9.

Mikkola K., Häkkinen S.-L. Minne ovat apolloperhoset hävinneet? *Suomen Luonto*. 1977. Vol. 36, No 1. P. 35–38.

*Päiväperhosseuranta*, 2013, URL: [http://www.luomus.fi/nafi/nafi\\_stat.php](http://www.luomus.fi/nafi/nafi_stat.php) (accessed: 07.05.2013).

*Saarinen K., Jantunen J.* Päiväperhoset matkalla pohjoiseen. Tuloksia päiväperhosseuranta 1991–2012 ja ennustuksia tulevasta. Helsinki: Tibiale, 2013. 248 s.

*Somerma P., Yakovlev E.* Apollo *Parnassius apollo* (L.). *Red Data Book of East Fennoskandia*. Helsinki, 1998. P. 312–314.

*Ympäristö: Apollon palautusyritys Saimaan saaristoon*, 2012, URL: <http://www.ekay.net/fi/Ymp%C3%A4rist%C3%B6/Apollon%20siirtoistutus/> (accessed: 10.03.2014).

*Received October 06, 2014*

## СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

### **Горбач Вячеслав Васильевич**

доцент, к. б. н.  
Петрозаводский государственный университет, каф.  
зоологии и экологии  
пр. Ленина, 33, Петрозаводск, Республика Карелия,  
Россия, 185910  
эл. почта: [gorbach@psu.karelia.ru](mailto:gorbach@psu.karelia.ru)  
тел.: +78142781741

### **Полевой Алексей Владимирович**

старший научный сотрудник, к. б. н.  
Институт леса Карельского научного центра РАН  
ул. Пушкинская, 11, Петрозаводск, Республика Карелия,  
Россия, 185910  
эл. почта: [alexei.polevoi@krc.karelia.ru](mailto:alexei.polevoi@krc.karelia.ru)  
тел.: (8142) 768160

### **Сааринен Киммо**

директор, PhD  
Институт аллергологии и окружающей среды Южной  
Карелии  
Тиуруниemi, Финляндия  
эл. почта: [kimmo.saarinen@allergia.fi](mailto:kimmo.saarinen@allergia.fi)  
тел.: +358407214108

## CONTRIBUTORS:

### **Gorbach, Vyacheslav**

Petrozavodsk State University, Department of Zoology and  
Ecology  
33 Lenin St., 185910 Petrozavodsk, Karelia, Russia  
e-mail: [gorbach@psu.karelia.ru](mailto:gorbach@psu.karelia.ru)  
tel.: +78142781741

### **Polevoi, Alexei**

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

### **Saarinen, Kimmo**

South Karelia Allergy and Environment Institute  
15 Lääkäritie, FIN-55330 Tiuruniemi, Finland  
e-mail: [kimmo.saarinen@allergia.fi](mailto:kimmo.saarinen@allergia.fi)  
tel.: +358407214108

УДК 582.261.1 (282.247.211)

## ДИАТОМОВЫЕ ВОДОРΟΣЛИ В ПЛАНКТОНЕ ОНЕЖСКОГО ОЗЕРА

**Т. А. Чекрыжева**

*Институт водных проблем Севера Карельского научного центра РАН*

В пелагическом и литоральном планктоне Онежского озера насчитывается 426 видов, разновидностей и форм диатомовых водорослей (55 % всего списка), относящихся к 2 классам (Centrophyceae и Pennatophyceae), 7 порядкам, 18 семействам и 44 родам. Из 399 видов-индикаторов галобности и 392 видов, являющихся индикаторами по отношению к рН среды, индифферентные виды составляют, соответственно, 300 видов (75 %) и 203 вида (52 %). Из 245 видов-индикаторов сапробности 27 % относится к олигосапробным, 22 % к олиго-β-мезосапробным и 26 % к β-мезосапробным формам. Подавляющую долю в структуре общей численности и биомассы фитопланктона в озере во все сезоны года формируют диатомовые водоросли.

Ключевые слова: фитопланктон, диатомовые водоросли, таксономический состав, экология, биомасса, Онежское озеро.

### **T. A. Chekryzheva. DIATOMS IN THE PLANKTON OF LAKE ONEGO**

The phytoplankton from the pelagic and littoral areas of Lake Onego comprises 426 species, varieties and forms of diatoms (55 % of the checklist) belonging to 2 classes (Centrophyceae and Pennatophyceae), 7 orders, 18 families and 44 genera. Out of 399 salinity indicator species and 392 pH-indicators, indifferent species comprise 300 (75 %) and 203 (52 %) species correspondingly. Out of 245 indicator species of saprobity 27 % are oligosaprobic, 22 % – oligo-β-mezosaprobic and 26 % – β-mezosaprobic. The largest share in the total abundance and biomass of the phytoplankton in the lake throughout the year is formed by the diatoms.

Keywords: phytoplankton, diatoms, taxonomic composition, ecology, biomass, Lake Onego.

---

Диатомовые водоросли, являющиеся основным компонентом фитопланктонного сообщества больших глубоких холодноводных озер умеренной климатической зоны, определяют видовое разнообразие, уровень продуктивности и качество их вод. Фитопланктон Онежского озера, в том числе диатомовые водоросли, исследовался в течение длительного времени [Вислоух, Кольбе, 1927; Чернов, 1932; Петрова, 1971, 1975, 1990; Вислянская, Калугин,

1980; Вислянская, 1982, 1986, 1990, 1998, 1999; Давыдова, 1985; Чекрыжева, 2008а, б, 2012а, б; Генкал, Трифонова, 2009].

Отсутствие отдельной публикации, посвященной диатомовым водорослям Онежского озера, побудило к выполнению данной работы, цель которой заключалась в оценке их таксономической структуры, особенностей экологических характеристик, сезонной динамики и многолетней изменчивости количественных показателей.

## Материал и методика исследований

Онежское озеро (60°55'–62°55' с. ш.) – второе по величине пресноводное озеро Европы. Объем его водной массы достигает 295 км<sup>3</sup>, площадь зеркала составляет 9720 км<sup>2</sup>, средняя глубина – 30 м, максимальная – 120 м. Вода озера имеет низкую минерализацию (39–46 мг/л) и невысокую концентрацию биогенных элементов (P<sub>общ.</sub> – 10–14 мкг/л и N<sub>общ.</sub> – 2,52–0,65 мг/л) [Онежское озеро..., 2010]. В настоящей работе использованы литературные и архивные (1964–1998 гг.), а также собственные данные (1999–2011 гг.) о видовом составе, экологических характеристиках, численности и биомассе диатомовых водорослей Онежского озера в основные фазы биологических сезонов (весна: июнь; лето: июль – август; осень: сентябрь – октябрь).

Отбор проб фитопланктона и их обработку проводили в соответствии с общепринятыми методами [Методика..., 1975; Федоров, 1979]. Видовую идентификацию диатомовых водорослей осуществляли, используя определители [Определитель..., 1971; Петрова, 1971; Krammer, Lange-Bertalot, 1986, 1988, 1991a, b; Krammer, 2000, 2002, 2003], а их экологические характеристики устанавливали из работ [Прошкина-Лавренко, 1953; Sladecsek, 1973; Макрушин, 1974; Давыдова, 1985; Вассер и др., 1989; Барина и др., 2006].

## Результаты исследований и их обсуждение

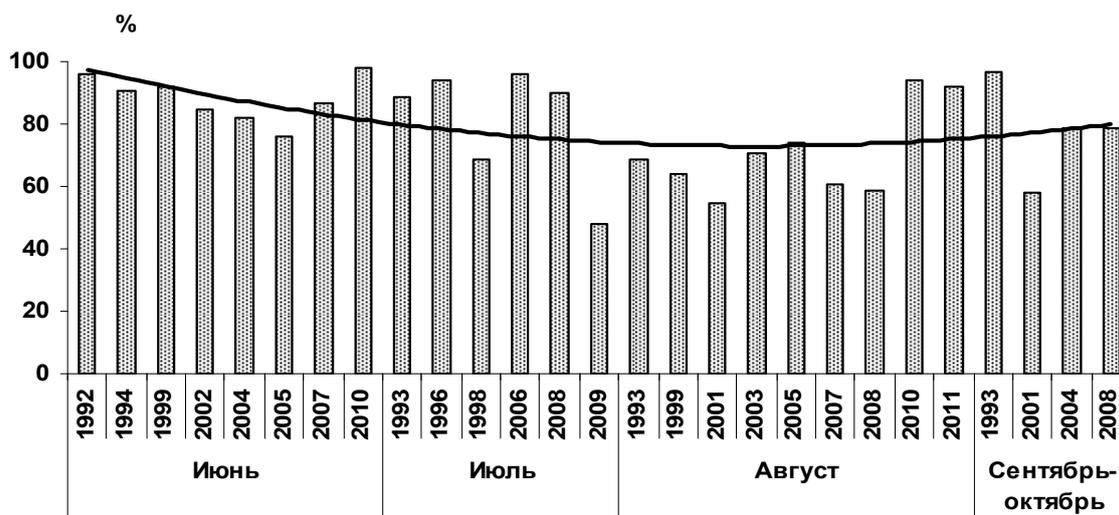
В списке пелагического и литорального фитопланктона Онежского озера, составленном с учетом литературных сведений о видовом составе (Петрова, 1971, 1975; Вислянская, 1990) и данных собственных сезонных наблюдений, насчитывается 775 видов и внутривидовых таксонов [Чекрыжева, 2012а], из которых 426 (55 % всего списка) диатомовые водоросли. Все обнаруженные в озере диатомовые водоросли относятся к 2 классам (Centrophyceae и Pennatophyceae), 7 порядкам (Thalassiosirales, Melosirales, Aulacosirales, Biddulphiales, Rhizosoleniales, Araphales, Raphales), 18 семействам и 44 родам. Флористические пропорции для диатомовых водорослей планктона составляют: род / семейство 2,5; вид / семейство 23,7; вид / род 9,7. Наибольшую видовую насыщенность имеют семейства Naviculaceae (134), Cymbellaceae (42), Achnantheaceae (38), Fragilariaceae (36), Surirellaceae (31), Eunotiaceae (29), Gomphonemataceae (24),

Nitzschiaceae (23), Stephanodiscaceae (22), Aulacoseiraceae (10), Epithemiaceae (10), включающие свыше 50 % от всего числа выявленных видов и внутривидовых таксонов. Наиболее богаты видами роды *Navicula* (56), *Pinnularia* (34), *Cymbella* (31), *Eunotia* (29), *Achnanthes* (26), *Gomphonema* (23), *Surirella* (23), *Nitzschia* (20), *Fragilaria* (17), *Synedra* (16), *Diploneis* (12) (класс Pennatophyceae) и роды *Cyclotella* (11), *Aulacoseira* (10) (класс Centrophyceae), что составляет 72 % от всех обнаруженных видов и внутривидовых таксонов диатомей.

Экологический анализ диатомовых водорослей выявил 399 видов-индикаторов галобности и 392 вида, являющихся индикаторами по отношению к pH среды. Большинство видов-индикаторов по отношению к солености и к активной реакции среды – индифферентные виды, соответственно, 300 видов (75 %) и 203 вида (52 %). На долю галофильных и галофобных видов приходится 19 %. Группу галофильных видов представляют *Fragilaria capucina* var. *radians* (Kützing) Lange-Bertalot, *Navicula rhynchocephala* Kützing sensu Lange-Bertalot, *Cyclotella meneghiniana* Kützing, галофобных – *Tabellaria fenestrata* (Lyngbye) Kützing, *Tabellaria flocculosa* (Roth) Kützing, *Eunotia bilunaris* (Ehrenberg) Schaarschmidt.

Ацидофильные виды составляют 12 %, алкалофильные – 36 %. Среди ацидофильных видов встречены *Eunotia bilunaris* (Ehrenberg) Schaarschmidt, *Rhizosolenia longiseta* O. Zacharias. В группу алкалофильных видов входят *Asterionella formosa* Hassall, *Aulacoseira alpigena* (Grunow) Krammer, *Cyclotella rossii* Håkansson, *Cyclotella meneghiniana* Kützing, *Fragilaria bidens* Heiberg, *Fragilaria capucina* subsp. *rumpens* (Kützing) Lange-Bertalot, *Fragilaria crotonensis* Kitton, *Fragilaria capucina* var. *radians* (Kützing) Lange-Bertalot, *Navicula rhynchocephala* Kützing, *Nitzschia acicularis* (Kützing) W. Smith, *Nitzschia sigmaidea* (Nitzsch) W. Smith, *Tabellaria flocculosa* (Roth) Kützing, *Amphora ovalis* var. *gracilis* (Ehrenberg) Van Heurck, *Cocconeis pediculus* Ehrenberg, *Ulnaria ulna* (Nitzsch) P. Compère.

Большинство диатомей из 245 выявленных видов-индикаторов сапробности относится к олигосапробным (27 %), олиго-β-мезосапробным (22 %) и β-мезосапробным формам (26 %). Среди показателей чистых вод (ксеносапробы, ксено-олигосапробы) встречены *Asterionella formosa* Hassall, *Aulacoseira islandica* (O. Müller) Simonsen, *Discostella*



Межгодовая изменчивость биомассы (% от общей) диатомовых водорослей в планктоне озера

*stelligera* (Cleve & Grunow) Houk & Klee, *Tabellaria fenestrata* (Lyngbye) Kützing. Из многочисленных видов-индикаторов умеренного загрязнения наиболее постоянны олигосапробы, олиго- $\beta$ -мезосапробы и  $\beta$ -мезосапробы (*Puncticulata comta* (Ehrenberg) H. Hakansson, *Cyclotella operculata* (C. Agardh) Brébisson, *Asterionella formosa* Hassall, *Eunotia bilunaris* (Ehrenberg) Schaarschmidt, *Fragilaria bidens* Heiberg, *Fragilaria capucina* subsp. *rumpens* (Kützing) Lange-Bertalot, *Fragilaria radians* (Kützing) D. M. Williams & Round, *Fragilaria tenera* (W. Smith) Lange-Bertalot, *Nitzschia sigmoidea* (Nitzsch) W. Smith, *Nitzschia acicularis* (Kützing) W. Smith, *Ulnaria ulna* (Nitzsch) P. Compère). К водорослям, характеризующим значительное и сильное загрязнение вод ( $\beta$ - $\alpha$ -мезосапробы,  $\alpha$ -мезосапробы), относятся *Amphora ovalis* var. *gracilis* (Ehrenberg) van Heurck, *Aulacoseira ambigua* (Grunow) Simonsen, *Cyclotella schroeteri* Lemmermann, *Diatoma vulgaris* Bory de Saint-Vincent, *Fragilaria crotonensis* Kitton, *Stephanodiscus hantzschii* Grunow). Максимальное число видов-индикаторов органического загрязнения отмечено в эвтрофируемых районах озера (Кондопожская и Петрозаводская губы) [Чекрыжева, 2008а, 2012а].

Анализ распределения водорослей по акватории озера показал, что во всех изученных его районах диатомовые преобладают по числу видов, составляя от 42 до 59 % общего видового списка [Вислянская, Калугин, 1980; Вислянская, 1982, 1986, 1990, 1998, 1999; Чекрыжева, 2008б]. Структура доминирующего комплекса диатомовых водорослей в планктоне озера постоянна в течение длительного периода и включает небольшое число видов, что харак-

терно для холодноводных глубоководных озер умеренного климата [Вислянская, 1990; Петрова, 1990]. Массовыми видами в планктоне Онежского озера являются *Aulacoseira islandica* (O. Müller) Simonsen, *Asterionella formosa* Hassall, *Tabellaria fenestrata* (Lyngbye) Kützing, *Aulacoseira subarctica* (O. Müller) Hawort., *Aulacoseira alpigena* (Grunow) Krammer, *Diatoma tenue* C. Agardh, *Fragilaria crotonensis* Kitton, а также ряд видов рода *Cyclotella*.

Сезонная динамика диатомовых водорослей планктона Онежского озера соответствует общей схеме годового цикла развития фитопланктона в больших олиготрофных озерах умеренного пояса [Петрова, 1971, 1990]. Диатомовые водоросли почти целиком определяют биомассу фитопланктона (рис.), составляя в среднем в июне – 96 %, в июле – 88 %, в августе – 75 % и в сентябре – октябре – 90 %. В течение периода открытой воды в планктоне озера вегетируют как холодолюбивые виды весеннего – осеннего цикла развития (*Aulacoseira islandica* (O. Müller) Simonsen, *Aulacoseira italica* (Ehrenberg) Simonsen emend Genkal, *Aulacoseira alpigena* (Grunow) Krammer), так и теплолюбивые летние виды – *Tabellaria fenestrata* (Lyngbye) Kützing, *Asterionella formosa* Hassall, *Fragilaria crotonensis* Kitton.

Вертикальное распределение фитопланктона в глубоких холодноводных озерах, связанное с освещенностью, концентрацией биогенных элементов, видовым составом, количественными показателями развития зоопланктона, определяется также особенностями биологии доминирующих в планктоне видов диатомовых водорослей [Лунд, 1966; Гусева, 1968; Петрова, 1971, 1990; Reynolds, 1984; Petrova, 1986; Петрова, Тержевик, 1987; Гранин и др., 1999].

Распределение диатомовых водорослей в толще воды озера равномерно весной и осенью, а летом наблюдается его концентрация ниже 10-метрового горизонта (табл. 1).

Таблица 1. Вертикальное распределение биомассы диатомовых водорослей (% от общей) в период открытой воды

Горизонт, м	Июнь	Июль	Август	Сентябрь-октябрь
0,5	92	82	67	71
2,0	95	86	73	81
5,0	97	82	48	99
10,0	99	92	91	87
>10,0	96	94	88	99

В процессе эвтрофирования Онежского озера выделяют периоды, различающиеся по степени антропогенного воздействия на его экосистему [Тимакова и др., 2011]. До 1960-х гг. озеро практически не подвергалось антропогенному влиянию и соответствовало статусу олиготрофных водоемов. Антропогенное эвтрофирование озера началось в середине 1970-х гг. в результате интенсификации хозяйственной деятельности на водосборе и продолжалось вплоть до начала 2000-х гг., когда происходило снижение антропогенной нагрузки на водоем. В результате длительного антропогенного воздействия на озеро наблюдались межгодовые изменения биомассы диатомовых водорослей, связанные с трансформацией структуры альгоценозов, что проявлялось в вариациях долевого участия диатомовых водорослей в создании общей биомассы фитопланктона озера в целом и в его отдельных (табл. 2) районах [Чекрыжева, 2008б, 2012б]. Кроме того, отмечается возрастание биомассы диатомовых водорослей индикаторов повышенного уровня трофии и органического загрязнения водоемов в Кондопожской и Петрозаводской губах озера, которые в наибольшей степени подвержены антропогенному воздействию [Чекрыжева, 2008а, 2012б].

Таблица 2. Биомасса диатомовых водорослей (г/м<sup>3</sup>) в разных районах Онежского озера за период с 1992 по 2010 г.

Район озера	Период наблюдений	Сезон наблюдений		
		Весна	Лето	Осень
Залив Большое Онего	1992–1999 гг.	0,747 ± 0,29	0,460 ± 0,06	0,361 ± 0,06
	2001–2010 гг.	0,678 ± 0,17	0,494 ± 0,14	0,392 ± 0,23
Глубоководный район	1992–1999 гг.	0,351 ± 0,13	0,529 ± 0,11	–
	2001–2010 гг.	0,519 ± 0,22	0,459 ± 0,16	–
Петрозаводская губа	1992–1999 гг.	1,474 ± 0,25	1,062 ± 0,13	0,805 ± 0,18
	2001–2010 гг.	0,981 ± 0,18	1,314 ± 0,27	0,135 ± 0,20
Кондопожская губа	1992–1999 гг.	2,936 ± 0,87	1,455 ± 0,47	0,434 ± 0,05
	2001–2010 гг.	2,448 ± 0,68	2,045 ± 0,51	0,719 ± 0,20
Южное Онего	1992–1999 гг.	0,679 ± 0,11	0,493 ± 0,14	–
	2001–2008 гг.	0,805 ± 0,60	0,649 ± 0,20	0,332

## Заключение

Отдел Bacillariophyta в пелагическом и литоральном фитопланктоне Онежского озера включает 426 видов, разновидностей и форм водорослей из 2 классов (Centrophyceae и Pennatophyceae), 7 порядков, 18 семейств, 44 родов. Наибольшим видовым богатством характеризуется семейство Naviculaceae, в составе которого 11 родов, 134 вида и внутривидовых таксона, что составляет 31 % от общего числа диатомовых водорослей.

В диатомовом планктоне выявлено 245 видов-индикаторов сапробности, из которых к олигосапробным относится 27 %, к олиго-β-мезосапробным – 22 % и к β-мезосапробным – 26 %. Из 399 видов-индикаторов галобности и 392 видов, являющихся индикаторами по отношению к рН среды, индифферентные виды составляют, соответственно, 300 видов (75 %) и 203 вида (52 %).

Диатомовые водоросли определяют структуру общей численности и биомассы фитопланктона во все сезоны во всех исследованных районах озера.

## Литература

- Барина С. С., Медведева Л. А., Анисимова О. В. Биоразнообразие водорослей-индикаторов окружающей среды. Тель-Авив: Pilies Studio, 2006. 498 с.
- Вассер С. П., Кондратьева Н. В., Масюк Н. П. Водоросли. Справочник. Киев: Наукова Думка, 1989. 608 с.
- Вислоух С. М., Кольбе Р. Р. Материалы по диатомовым Онежского и Лососинского озер // Тр. Онеж. науч. экспед. Л., 1927. Ч. 5 (Ботаника). Вып. 1. 76 с.
- Вислянская И. Г. Фитопланктон // Лимнологические исследования на заливе Онежского озера Большое Онего. Л.: Наука, 1982. С. 70–81.
- Вислянская И. Г. Современное состояние фитопланктона Кондопожской губы Онежского озера // Лимнология Кондопожской губы Онежского озера. Петрозаводск: Карельский филиал АН СССР, 1986. С. 98–113.

Вислянская И. Г. Фитопланктон // Экосистема Онежского озера и тенденции ее изменения. Л.: Наука, 1990. С. 183–192.

Вислянская И. Г. Фитопланктон // Современное состояние водных объектов Республики Карелия. По результатам мониторинга 1992–1997 гг. Петрозаводск: КарНЦ РАН, 1998. С. 57–60.

Вислянская И. Г. Структура и динамика биомассы фитопланктона // Онежское озеро. Экологические проблемы. Петрозаводск: КарНЦ РАН, 1999. С. 146–158.

Вислянская И. Г., Калугин А. И. Фитопланктон Петрозаводской губы Онежского озера // Гидробиология Петрозаводской губы Онежского озера. Петрозаводск: Карельский филиал АН СССР, 1980. С. 10–30.

Генкал С. И., Трифонова И. С. Диатомовые водоросли планктона Ладожского озера и водоемов его бассейна. Рыбинск: Рыбинский дом печати, 2009. 72 с.

Гранин Н. Г., Джусон Д., Гнатовский Р. Ю. и др. Турбулентное перемешивание вод озера Байкал в слое, непосредственно примыкающем к льду, и его роль в развитии диатомовых водорослей // Докл. АН. 1999. Т. 365, № 6. С. 835–836.

Гусева К. А. О роли перемешивания вод в периодичности развития планктонных диатомей // Гидробиол. журн. 1968. Т. 4, № 3. С. 3–8.

Давыдова Н. Н. Диатомовые водоросли-индикаторы природных условий водоемов в голоцене. Л.: Наука, 1985. 244 с.

Лунд Д. Значение турбулентности воды в периодичности развития некоторых пресноводных видов рода *Melosira* // Ботан. журн. 1966. Т. 51, № 2. С. 161–176.

Макрушин А. В. Библиографический указатель по теме «Биологический анализ качества вод» с приложением списка организмов-индикаторов загрязнения. Л.: Наука, 1974. 53 с.

Методика изучения биогеоценозов внутренних водоемов. М.: Наука, 1975. 250 с.

Онежское озеро. Атлас / Отв. ред. Н. Н. Филатов. Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2010. 151 с.

Определитель пресноводных водорослей СССР. М.: Сов. наука, 1951. Вып. 4. 619 с.

Петрова Н. А. Фитопланктон Онежского озера // Растительный мир Онежского озера. Л.: Наука, 1971. С. 88–127.

Петрова Н. А. Фитопланктон литоральной зоны Онежского озера // Литоральная зона Онежского озера. Л.: Наука, 1975. С. 138–144.

Петрова Н. А. Сукцессии фитопланктона при антропогенном эвтрофировании больших озер. Л.: Наука, 1990. 200 с.

Петрова Н. А., Тержевик А. Ю. Влияние крупномасштабной динамики вод на развитие водорослей рода *Aulacoseira* в планктоне больших глубоких озер // Тр. Зоол. Ин-та АН СССР. 1987. Т. 172. С. 117–125.

Прошкина-Лавренко А. И. Диатомовые водоросли – показатели солености воды / Диатомовый сборник. Л.: ЛГУ, 1953. С. 186–205.

Тимакова Т. М., Сабылина А. В., Полякова Т. П. и др. Современное состояние экосистемы Онежского озера и тенденции ее изменения за последние десятилетия // Тр. КарНЦ РАН. 2011. № 4. С. 42–49.

Федоров В. Д. О методах изучения фитопланктона и его активности. М.: Наука, 1979. 166 с.

Чекрыжева Т. А. Изменения в структуре летнего фитопланктона Кондопожской губы Онежского озера в процессе антропогенного эвтрофирования // Тр. КарНЦ РАН, сер. Биогеография. 2008а. Вып. 12. С. 156–163.

Чекрыжева Т. А. Фитопланктон как компонент биоресурсной базы озера // Биоресурсы Онежского озера. Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2008б. С. 24–35.

Чекрыжева Т. А. Таксономическая и экологическая характеристика фитопланктона Онежского озера // Тр. КарНЦ РАН, сер. Биогеография. 2012а. Вып. 13. С. 56–69.

Чекрыжева Т. А. Многолетние изменения в структуре биомассы фитопланктона Онежского озера // Экологические проблемы северных регионов и пути их решения. Материалы IV Всерос. науч. конф. с междунар. участием. 2–5 окт. 2012 г. Апатиты: Кольский НЦ РАН ИППЭС, 2012б. С. 250–255.

Чернов В. К. Фитопланктон Шальской губы Онежского озера // Тр. Бородинской станции в Карелии. Т. 6, вып. 1. Петрозаводск, 1932. С. 25–26.

Krammer K. Diatoms of Europe. *Pinnularia*, 2000. Vol. 1. 703 p.

Krammer K. Diatoms of Europe. *Cymbella*, 2002. Vol. 3. 584 p.

Krammer K. Diatoms of Europe. *Cymboplectra*, *Delicata*, *Navicymbula*, *Gomphocymbellopsis*, *Afrocybella*. 2003. Vol. 4. 530 p.

Krammer K., Lange-Bertalot H. *Bacillariophyceae*. Teil. 1. *Naviculaceae* // *Die Süßwasserflora von Mitteleuropa*. Stuttgart, 1986. Bd. 2/1. S. 1–876.

Krammer K., Lange-Bertalot H. *Bacillariophyceae*. Teil. 2. *Epithemiaceae*, *Bacillariaceae*, *Surirellaceae* // *Die Süßwasserflora von Mitteleuropa*. Stuttgart, 1988. Bd. 2/2. S. 1–536.

Krammer K., Lange-Bertalot H. *Bacillariophyceae*. Teil. 3. *Centrales*, *Fragillariaceae*, *Eunotiaceae* // *Die Süßwasserflora von Mitteleuropa*. Stuttgart, 1991а. Bd. 2/3. S. 1–576.

Krammer K., Lange-Bertalot H. *Bacillariophyceae*. Teil 4. *Achnanthaceae*, *Kritische Ergänzungen zu Navicula (Lineolatae) und Gomphonema* // *Die Süßwasserflora von Mitteleuropa*. Stuttgart, 1991b. Bd. 2/4. S. 1–437.

Petrova N. A. Seasonality of *Melosira* – plankton of the great northern lakes // *Hydrobiologia*. 1986. Vol. 138. P. 65–73.

Reynolds C. S. *The ecology of Freshwater Phytoplankton*. L.: Cambridge Univ. Press, 1984. 384 p.

Sladeczek V. System of water quality from the biological point of view // *Arch. Hydrobiol.* 1973. 7. P. 1–128.

Поступила в редакцию 03.10.2014

## References

- Barinova S. S., Medvedeva L. A., Anisimova O. V. Bioraznoobrazie vodoroslei-indikatorov okruzhayushchei sredy [Biodiversity of algal-environmental indicators]. Tel'-Aviv: Pilies Studio, 2006. 498 p.
- Chekryzheva T. A. Sovremennoe sostoyanie ekosistemy Onezhskogo ozera i tendentsii ee izmeneniya za poslednie desyatletiya [Modern state of Onego Lake ecosystem and trends of its change during the past decade]. *Tr. KarNTs RAN [Proceedings of KarRC RAS]*: Petrozavodsk. 2011. No 4. P. 42–49.
- Chekryzheva T. A. Izmeneniya v strukture letnego fitoplanktona Kondopozhskoi guby Onezhskogo ozera v protsesse antropogennogo evtrofirovaniya [Changes in summer phytoplankton in the Kondopoga Bay of Lake Onega under anthropogenic eutrophication]. *Tr. KarNTs RAN. [Proceedings of KarRC RAS.]*. Petrozavodsk: KarNTs RAN, 2008a. Iss. 12. P. 156–163.
- Chekryzheva T. A. Fitoplankton kak komponent bioresursnoi bazy ozera [Phytoplankton as a component of the base of the lake bioresources]. *Bioresursy Onezhskogo ozera [Bioresources of Lake Onega]*. Petrozavodsk: KarNTs RAN, 2008b. P. 24–35.
- Chekryzheva T. A. Taksonomicheskaya i ekologicheskaya kharakteristika fitoplanktona Onezhskogo ozera [Taxonomic and ecological characteristics of phytoplankton in Lake Onega]. *Tr. KarNTs RAN [Proceedings of KarRC RAS]*. Petrozavodsk: KarNTs RAN, 2012a. Iss. 13. P. 56–69.
- Chekryzheva T. A. Mnogoletnie izmeneniya v strukture biomassy fitoplanktona Onezhskogo ozera [Long-term changes in the structure of phytoplankton biomass in Lake Onega]. *Ekologicheskie problemy severnykh regionov i puti ikh resheniya. Mater. IV Vseros.nauchn. konfer. S mezhdunarodn. uchastiem. 2–5 okt. 2012 g. Apatity: Kol'skii NTs RAN IPPES, 2012b. P. 250–255.*
- Chernov V. K. Fitoplankton Shal'skoi guby Onezhskogo ozera [Phytoplankton of Shalskaya Bay of Lake Onega]. *Tr. Borodinskoi stantsii v Karelii [Proceedings of Borodinskaya Station in Karelia]*. Petrozavodsk. 1932. Vol. 6, iss. 1. P. 25–26.
- Davydova N. N. Diatomovye vodorosli-indikatory prirodnykh uslovii vodoemov v golotsene [Diatoms – indicators of environmental conditions of water bodies in the Holocene]. Leningrad: Nauka, 1985. 244 p.
- Fedorov V. D. O metodakh izucheniya fitoplanktona i ego aktivnosti [On methods of studying phytoplankton and its activity]. Moscow: Nauka, 1979. 166 p.
- Genkal S. I., Trifonova I. S. Diatomovye vodorosli planktona Ladozhskogo ozera i vodoemov ego basseina [Diatoms of the plankton of Lake Ladoga and water bodies of its basin]. Rybinsk: Rybinskii dom pečati, 2009. 72 p.
- Granin N. G., Dzhuson D., Gnatovskii R. Yu., Levin A. A., Zhdanov A. A., Averin A. I., Gorbunova L. A., Tsekhanovskii V. V., Doroshchenko L. F., Min'ko N. B., Grachev M. A. Turbulentnoe peremeshivanie vod ozera Baikal v sloe, neposredstvenno primykayushchem ko l'du, i ego rol' v razvitii diatomovykh vodoroslei [Turbulent mixing in the water layer just below the ice and its role in the development of diatomic algae in Lake Baikal]. *Dokl. AN*. 1999. Vol. 365, No 6. P. 835–836.
- Guseva K. A. O roli peremeshivaniya vod v periodichnosti razvitiya planktonnykh diatomei [On the role of water mixing in the periodicity of development of planktonic diatoms]. *Gidrob. Zhurn.* 1968. Vol. 4, No 3. P. 3–8.
- Lund D. Znachenie turbulentnosti vody v periodichnosti razvitiya nekotorykh presnovodnykh vidov roda Melosira [The importance of water turbulence in the periodicity of development of certain freshwater species of the genus Melosira]. *Botan. Zhurn.* 1966. Vol. 51, No 2. P. 161–176.
- Makrushin A. V. Bibliograficheskii ukazatel' po teme "Biologicheskii analiz kachestva vod" s prilozheniem spiska organizmov-indikatorov zagryazneniya [Bibliographical handbook on "Biological analysis of water quality" with an attached list of pollution indicator organisms]. Leningrad: Nauka, 1974. 53 p.
- Metodika izucheniya biogeotsenozov vnutrennikh vodoemov [Methodology for studying biogeocenoses of inland water bodies]. Moscow: Nauka, 1975. 250 p.
- Onezhskoe ozero. Atlas [Lake Onega. Atlas] / Ed. N. N. Filatov. Petrozavodsk: KarNTs RAN, 2010. 151 p.
- Opredelitel' presnovodnykh vodoroslei SSSR [Key to freshwater algae of the USSR]. Moscow: Sov. Nauka, 1951. Iss. 4. 619 p.
- Petrova N. A. Fitoplankton Onezhskogo ozera [Phytoplankton of Lake Onega]. *Rastitel'nyi mir Onezhskogo ozera [Flora of Lake Onega]*. Leningrad: Nauka, 1971. P. 88–127.
- Petrova N. A. Fitoplankton litoral'noi zony Onezhskogo ozera [Phytoplankton in the littoral zone of Lake Onega]. *Litoral'naya zona Onezhskogo ozera [Lake Onega littoral zone]*. Leningrad: Nauka, 1975. P. 138–144.
- Petrova N. A. Suktsessii fitoplanktona pri antropogennom evtrofirovanii bol'shikh ozer [Successions of phytoplankton under anthropogenic eutrophication of large lakes]. Leningrad: Nauka, 1990. 200 p.
- Petrova N. A., Terzhevik A. Yu. Vliyanie krupnomasshtabnoi dinamiki vod na razvitie vodoroslei roda Aulacoseira v planktone bol'shikh glubokikh ozer [The effect of large-scale dynamics of water on the development of algae of the genus Aulacoseira in plankton of large deep lakes]. *Tr. Zool. In-ta AN SSSR [Proceedings of Zoological Institute of USSR AS]*. 1987. Vol. 172. P. 117–125.
- Proshkina-Lavrenko A. I. Diatomovye vodorosli – pokazateli solenosti vody [Diatoms as water salinity indicators]. Diatomovyi sbornik. Leningrad: LGU, 1953. P. 186–205.
- Timakova T. M., Sabylina A. V., Polyakova T. P., Syarki M. T., Tekanova E. V., Chekryzheva T. A. Sovremennoe sostoyanie ekosistemy Onezhskogo ozera i tendentsii ee izmeneniya za poslednie desyatletiya [Modern state of the Onego Lake ecosystem and trends of its change during the past decades]. *Tr. KarNTs RAN [Proceedings of KarRC RAS]*. Petrozavodsk, 2011. No 4. P. 42–49.
- Vasser S. P., Kondrat'eva N. V., Masyuk N. P. Vodorosli. Spravochnik [Algae. Reference Book]. Kiev: Naukova Dumka. 1989. 608 p.

Visloukh S. M., Kol'be R. R. Materialy po diatomovym Onezhskogo i Lososinskogo ozer [Materials on diatoms of Lakes Onega and Lososinskoe]. *Tr. Onezh. nauch. Eksped. [Proceedings of Onega scientific expedition]*. Leningrad, 1927. Part 5, iss. 1. 76 p.

Vislyanskaya I. G. Fitoplankton [Phytoplankton]. *Limnologicheskie issledovaniya na zalive Onezhskogo ozera Bol'shoe Onego [Limnological research at Bolshoi Onego Bay, Lake Onega]*. Leningrad: Nauka, 1982. P. 70–81.

Vislyanskaya I. G. Sovremennoe sostoyanie fitoplanktona Kondopozhskoi guby Onezhskogo ozera [Modern state of phytoplankton in Kondopoga Bay of Lake Onega]. *Limnologiya Kondopozhskoi guby Onezhskogo ozera [Limnology of Kondopoga Bay of Lake Onega]*. Karel'skii filial AN SSSR, 1986. P. 98–113.

Vislyanskaya I. G. Struktura i dinamika biomassy fitoplanktona [Structure and dynamics of phytoplankton biomass]. *Onezhskoe ozero. Ekologicheskie problemy [Lake Onega. Ecological problems]*. Petrozavodsk: KarNTs RAN, 1999. P. 146–158.

Vislyanskaya I. G. Fitoplankton [Phytoplankton]. *Sovremennoe sostoyanie vodnykh ob'ektov Respubliki Kareliya [Current state of water objects in the Republic of Karelia]*. Po materialam monitoringa 1992–1997 g. Petrozavodsk: KarNTs RAN, 1998. P. 57–60.

Vislyanskaya I. G. Fitoplankton [Phytoplankton]. *Ekosistema Onezhskogo ozera i tendentsii ee izmeneniya [Ecosystem of Lake Onega and tendencies of its change]*. Leningrad: Nauka, 1990. P. 183–192.

Vislyanskaya I. G., Kalugin A.I. Fitoplankton Petrozavodskoi guby Onezhskogo ozera [Phytoplankton in Petrozavodsk Bay of Lake Onega]. *Gidrobiologiya Petrozavodskoi guby Onezhskogo ozera [Hydrobiology of Petrozavodsk Bay of Lake Onega]*. Petrozavodsk: Karel'skii filial AN SSSR, 1980. P. 10–30.

Krammer K. Diatoms of Europe. *Pinnularia*, 2000. Vol. 1. 703 p.

Krammer K. Diatoms of Europe. *Cymbella*, 2002. Vol. 3. 584 p.

Krammer K. Diatoms of Europe. *Cymbopleura, Delicata, Navicymbula, Gomphocymbellopsis, Afrocybella*. 2003. Vol. 4. 530 p.

Krammer K., Lange-Bertalot H. Bacillariophyceae. Teil. 1. Naviculaceae. *Die Süßwasserflora von Mitteleuropa*. Stuttgart, 1986. Bd. 2/1. S. 1–876.

Krammer K., Lange-Bertalot H. Bacillariophyceae. Teil. 2. Epithemiaceae, Bacillariaceae, Surirellaceae. *Die Süßwasserflora von Mitteleuropa*. Stuttgart, 1988. Bd. 2/2. S. 1–536.

Krammer K., Lange-Bertalot H. Bacillariophyceae. Teil. 3. Centrales, Fragillariaceae, Eunotiaceae. *Die Süßwasserflora von Mitteleuropa*. Stuttgart, 1991a. Bd. 2/3. S. 1–576.

Krammer K., Lange-Bertalot H. Bacillariophyceae. Teil 4. Achnanthaceae, Kritische Ergänzungen zu Navicula (Lineolatae) und Gomphonema. *Die Süßwasserflora von Mitteleuropa*. Stuttgart, 1991b. Bd. 2/4. S. 1–437.

Petrova N. A. Seasonality of Melosira – plankton of the great northern lakes. *Hydrobiologia*. 1986. Vol. 138. P. 65–73.

Reynolds C. S. The ecology of Freshwater Phytoplankton. Leningrad: Cambridge Univ. Press. 1984. 384 p.

Sladeczek V. System of water quality from the biological point of view. *Arch. Hydrobiol.* 1973. 7. P. 1–128.

Received October 03, 2014

## СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

### Чекрыжева Татьяна Александровна

старший научный сотрудник, к. б. н.  
Институт водных проблем Севера  
Карельского научного центра РАН  
пр. Ал. Невского, 50, Петрозаводск,  
Республика Карелия, Россия, 185003  
e-mail: Tchekryzheva@mail.ru  
тел.: (8142) 576520

## CONTRIBUTORS:

### Chekryzheva, Tatiana

Northern Water Problems Institute, Karelian Research Centre,  
Russian Academy of Sciences  
50 A. Nevsky St., 185003 Petrozavodsk,  
Karelia, Russia  
e-mail: Tchekryzheva@mail.ru  
tel.: (8142) 576520

УДК 582.29 (470.21)

## НОВЫЕ ДЛЯ ЗАПОВЕДНИКА «ПАСВИК» (МУРМАНСКАЯ ОБЛАСТЬ) ВИДЫ ЛИШАЙНИКОВ И ЛИХЕНОФИЛЬНЫХ ГРИБОВ

Г. П. Урбанавичюс<sup>1</sup>, М. А. Фадеева<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Институт проблем промышленной экологии Севера Кольского научного центра РАН

<sup>2</sup> Институт леса Карельского научного центра РАН

Представлены сведения о находках 39 новых для лихенофлоры заповедника «Пасвик» видов лишайников и лихенофильных грибов, из которых 23 вида являются новыми для биогеографической провинции Печенгская Лапландия (*Lapponia petsamoënsis*).

К л ю ч е в ы е с л о в а: новые находки, лишайники, лихенофильные грибы, заповедник «Пасвик», Печенгская Лапландия, Мурманская область, Россия.

### G. P. Urbanavichus, M. A. Fadeeva. LICHENS AND LICHENICOLOUS FUNGI NEW FOR THE PASVIK RESERVE (MURMANSK REGION)

Information on 39 species of lichens and lichenicolous fungi new for the Pasvik Reserve is provided. 23 of them are new for the biogeographic province *Lapponia petsamoënsis*.

К e y w o r d s: new findings, lichens, lichenicolous fungi, *Lapponia petsamoënsis*, Pasvik Reserve, Murmansk Region, Russia.

---

Лихенофлора территории, на которой расположен заповедник «Пасвик», изучается на протяжении уже почти 150 лет [Фадеева и др., 2011]. Но, несмотря на это, в последние годы отмечено значительное число новых находок [Урбанавичюс, Фадеева, 2013; Фадеева и др., 2013; Урбанавичюс, 2014; Урбанавичюс и др., 2014]. В результате к концу 2013 г. в составе лихенофлоры заповедника насчитывалось уже 379 видов. В настоящей публикации приводятся новые дополнения к лихенофлоре заповедника, включающие сведения о 34 видах лишайников и 5 видах лихенофильных грибов. Полевые исследования проходили в период 23–29 августа 2014 г. в окрестностях ГЭС Скугфосс на р. Паз вблизи государственной границы с Норвегией. Два таксона включены в список по материалам сборов 2013 г. из ок-

рестностей горы Калкупя. Названия таксонов приводятся в основном по каталогу лишайников Мурманской области [Urbanavichus et al., 2008], с учетом некоторых современных изменений [Arup et al., 2013; Otálora et al., 2014]. Для охраняемых видов в скобках приводятся категории редкости, принятые в Красной книге Мурманской области [Красная книга..., 2014]. Образцы цитируемых видов, для которых не указан коллектор и место хранения, собраны Г. П. Урбанавичюсом и хранятся в гербарии Института проблем промышленной экологии Севера КНЦ РАН (INER), остальные – собраны М. А. Фадеевой и хранятся в гербарии Института леса Карельского НЦ РАН (PTZ). Принятые условные обозначения: ККМО – Красная книга Мурманской области, \* – лихенофильный гриб.

*Acarospora badiofusca* (Nyl.) Th. Fr. – 69°21'16,8" с. ш., 29°46'20,0" в. д., сосняк кустарничковый, отдельные крупные глыбы сланцев, содержащих кальций, на камнях, 24.07.2014. Новый для Lps.

*Acarospora peliscypha* Th. Fr. – 69°22'22,5" с. ш., 29°42'28,6" в. д., скалистый мыс севернее плотины ГЭС Скугфосс, на скалах, 26.07.2014; там же, на скалах, М. А. Фадеева (PTZ, № 8778). Новый для Lps.

*Bilimbia lobulata* (Sommerf.) Hafellner & Coppins – 69°21,616' с. ш., 29°45,262' в. д., сосняк кустарничковый, выход коренных пород (кальцийсодержащих), на замшелой поверхности скального карниза, 24.07.2014, М. А. Фадеева (PTZ, № 8757); 69°20'56,8" с. ш., 29°46'33,2" в. д., безымянная гора южнее горы, обозначенной на топографической карте 1 : 100 000 как «162,3 м» (далее – гора «162,3»), скалы северной и юго-западной экспозиции с включениями кальцийсодержащих пород, на мхах поверх скал, 25.07.2014. Новый для Lps.

*Bilimbia microcarpa* (Th. Fr.) Th. Fr. – 69°20'56,8" с. ш., 29°46'33,2" в. д., безымянная гора южнее горы «162,3», скалы северной и юго-западной экспозиции с включениями кальцийсодержащих пород, на мхах поверх скал, 25.07.2014. Новый для Lps.

*Blennothallia crispa* (Huds.) Otálora, P. M. Jørg. & Wedin – 69°21'16,8" с. ш., 29°46'20,0" в. д., сосняк кустарничковый, отдельные крупные глыбы сланцев, содержащих кальций, на камнях, 24.07.2014; здесь же, на камне, 24.07.2014, М. А. Фадеева (PTZ, № 8761). Новый для Lps. ККМО (2).

*Caloplaca stillicidiorum* (Vahl) Lyngé – 69°20'56,8" с. ш., 29°46'33,2" в. д., безымянная гора южнее горы «162,3», скалы северной и юго-западной экспозиции с включениями кальцийсодержащих пород, на мхах поверх скал, 25.07.2014; здесь же, на замшелых скалах, 25.07.2014, М. А. Фадеева (PTZ, № 8765).

*Candelariella aurella* (Hoffm.) Zahlbr. – 69°21'16,8" с. ш., 29°46'20,0" в. д., сосняк кустарничковый, отдельные крупные глыбы сланцев, содержащих кальций, на камнях, 24.07.2014; 69°21'42,6" с. ш., 29°47'02,9" в. д., горка в 2 км на восток от Глухой плотины, сосняк кустарничковый, на сланцевых скалах, содержащих кальций, 27.07.2014.

*Chaenotheca chlorella* (Ach.) Müll. Arg. – 69°22'16,7" с. ш., 29°47'59,4" в. д., 2 км на восток-северо-восток от Глухой плотины, осинник на левом берегу р. Мениккайоки, на коре осины, 28.07.2014. Новый для Lps. ККМО (4).

\**Chaenothecopsis viridireagens* (Nádv.) Alb. Schmidt – 69°22'16,7" с. ш., 29°47'59,4" в. д., 2 км на восток-северо-восток от Глухой плотины, осинник на левом берегу р. Мениккайоки, на коре осины, 28.07.2014.

*Clauzadea monticola* (Schaer.) Hafellner & Bellem. – 69°21'16,8" с. ш., 29°46'20,0" в. д., сосняк кустарничковый, отдельные крупные глыбы сланцев, содержащих кальций, на камнях, 24.07.2014.

*Diplotomma alboatrum* (Hoffm.) Flot. – 69°21'16,8" с. ш., 29°46'20,0" в. д., сосняк кустарничковый, отдельные крупные глыбы сланцев, содержащих кальций, на камнях, 24.07.2014; 69°20'56,8" с. ш., 29°46'33,2" в. д., безымянная гора южнее горы «162,3», скалы северной и юго-западной экспозиции с включениями кальцийсодержащих пород, на скалах, 25.07.2014; 69°21,630' с. ш., 29°46,864' в. д., сосняк с березой кустарничковый на склоне северной экспозиции, на одиночном валуне, содержащем кальций, 27.07.2014, М. А. Фадеева (PTZ, № 8770). Новый для Lps.

*Diplotomma nivalis* (Bagl. & Carestia) Hafellner – 69°21'21,5" с. ш., 29°45'43,2" в. д., 1 км на юго-юго-восток от Глухой плотины, западный отрог горы «162,3», обрывистые скальные склоны северной экспозиции, на скалах, содержащих кальций в составе, на талломе *Rusavskia elegans* (Link) S. Y. Kondr. & Kärnefelt, 24.07.2014. Новый для Lps.

*Gyalecta jenensis* (Batsch) Zahlbr. – 69°21,616' с. ш., 29°45,262' в. д., сосняк кустарничковый, выход коренных пород (кальцийсодержащих), на замшелой поверхности скального карниза, 24.07.2014, М. А. Фадеева (PTZ, № 8757); 69°21'21,5" с. ш., 29°45'43,2" в. д., 1 км на юго-юго-восток от Глухой плотины, западный отрог горы «162,3», обрывистые скальные склоны северной экспозиции, на скалах, содержащих кальций в составе, на растительных остатках и мхах поверх скал, 24.07.2014; 69°21'16,8" с. ш., 29°46'20,0" в. д., сосняк кустарничковый, отдельные крупные глыбы сланцев, содержащих кальций, на камнях, 24.07.2014; 69°20,931' с. ш., 29°46,596' в. д., безымянная гора южнее горы «162,3», скалы северной экспозиции с включениями кальцийсодержащих пород, на основании скального выступа, 25.07.2014, М. А. Фадеева (PTZ, № 8764); 69°21'42,6" с. ш., 29°47'02,9" в. д., горка в 2 км на восток от Глухой плотины, сосняк кустарничковый, на сланцевых скалах, содержащих кальций, 27.07.2014. Новый для Lps. ККМО (бионадзор).

*Lecanactis dilleniana* (Ach.) Körb. – 69°21'21,5" с. ш., 29°45'43,2" в. д., 1 км на юго-юго-восток от Глухой плотины, западный отрог

горы «162,3», обрывистые скальные склоны северной экспозиции, на скалах, содержащих кальций в составе, 24.07.2014; 69°20'56,8" с. ш., 29°46'33,2" в. д., безымянная гора южнее горы «162,3», скалы северной и юго-западной экспозиции с включениями кальцийсодержащих пород, на скалах, 25.07.2014; здесь же, на скалах, 25.07.2014, М. А. Фадеева (PTZ, № 8768). Новый для Lps.

*Lecanographa abscondita* (Th. Fr.) Egea & Torrente – 69°21'42,6" с. ш., 29°47'02,9" в. д., горка в 2 км на восток от Глухой плотины, сосняк кустарничковый, на сланцевых скалах, содержащих кальций, 27.07.2014.

*Lecanora epibryon* (Ach.) Ach. – 69°21'16,8" с. ш., 29°46'20,0" в. д., сосняк кустарничковый, отдельные крупные глыбы сланцев, содержащих кальций, на мхах поверх скал, 24.07.2014; 69°20'56,8" с. ш., 29°46'33,2" в. д., безымянная гора южнее горы «162,3», скалы северной и юго-западной экспозиции с включениями кальцийсодержащих пород, на мхах поверх скал, 25.07.2014; здесь же, на мхах, 25.07.2014, М. А. Фадеева (PTZ, № 8762).

*Lecanora phaeostigma* (Körb.) Almb. – 69°17'55,0" с. ш., 29°19'20,8" в. д., западное подножие горы Калкупя, осинник на скалах, на коре осины, 6.08.2013.

*Lecanora subintricata* (Nyl.) Th. Fr. – 69°17'55,0" с. ш., 29°19'20,8" в. д., западное подножие горы Калкупя, осинник на скалах, на коре осины, 6.08.2013.

*Lecidella stigmathea* (Ach.) Hertel & Leuckert – 69°21'42,6" с. ш., 29°47'02,9" в. д., горка в 2 км на восток от Глухой плотины, сосняк кустарничковый, на сланцевых скалах, содержащих кальций, 27.07.2014.

\**Lichenosticta alcicorniaria* (Linds.) D. Hawksw. – 69°20'56,8" с. ш., 29°46'33,2" в. д., безымянная гора южнее горы «162,3», скалы северной и юго-западной экспозиции с включениями кальцийсодержащих пород, на талломе *Cladonia* sp. на замшелых скалах, 25.07.2014. Новый для Lps.

*Lopadium pezizoideum* (Ach.) Körb. – 69°21'21,5" с. ш., 29°45'43,2" в. д., 1 км на юго-юго-восток от Глухой плотины, западный отрог горы «162,3», скальные обрывы северной экспозиции (участок без кальция), на мхах поверх скал, 24.07.2014.

*Megaspora verrucosa* (Ach.) Hafellner & V. Wirth – 69°20'56,8" с. ш., 29°46'33,2" в. д., безымянная гора южнее горы «162,3», скалы северной и юго-западной экспозиции с включениями кальцийсодержащих пород, на мхах поверх скал, 25.07.2014.

*Melanelixia fuliginosa* (Fr. ex Duby) O. Blanco, A. Crespo, Divakar, Essl., D. Hawksw. & Lumbsch – 69°21'16,8" с. ш., 29°46'20,0" в. д., сосняк кустарничковый, отдельные крупные глыбы сланцев, содержащих кальций, на камнях, 24.07.2014. Новый для Lps.

\**Muellerella pygmaea* (Korb.) D. Hawksw. – 69°21'16,8" с. ш., 29°46'20,0" в. д., сосняк кустарничковый, отдельные крупные глыбы сланцев, содержащих кальций, на апотециях *Lecanora leptacinella* Nyl. на камнях, 24.07.2014.

*Parvoplaca tirolensis* (Zahlbr.) Arup, Søchting & Frödén – 69°20'56,8" с. ш., 29°46'33,2" в. д., безымянная гора южнее горы «162,3», содержащие кальций скалы северной и юго-западной экспозиции, на мхах поверх скал, 25.07.2014.

*Pertusaria amara* (Ach.) Nyl. var. *flotowiana* (Flörke) Erichsen – 69°21'16,8" с. ш., 29°46'20,0" в. д., сосняк кустарничковый, отдельные крупные глыбы сланцев, содержащих кальций, на камнях, 24.07.2014; здесь же, на скале, 24.07.2014, М. А. Фадеева (PTZ, № 8763). Новый для Lps.

*Phaeocalicium tremulicola* (Norrl. ex Nyl.) Tibell – 69°22'16,7" с. ш., 29°47'59,4" в. д., 2 км на восток-северо-восток от Глухой плотины, осинник на левом берегу р. Мениккайоки, на коре осины, 28.07.2014. Новый для Lps.

*Placynthiella icmalea* (Ach.) Coppins & P. James – 69°18'10,1" с. ш., 29°34'03,7" в. д., около карьера в устье р. Лауккуйоки, сосняк кустарничковый, на талломе *Peltigera aphthosa* (L.) Willd., 29.08.2014.

*Placynthium nigrum* (Huds.) Gray – 69°21'21,5" с. ш., 29°45'43,2" в. д., 1 км на юго-юго-восток от Глухой плотины, западный отрог горы «162,3», обрывистые скальные склоны северной экспозиции, на скалах, содержащих кальций в составе, 24.07.2014; 69°21'16,8" с. ш., 29°46'20,0" в. д., сосняк кустарничковый, отдельные крупные глыбы сланцев, содержащих кальций, на камнях, 24.07.2014; здесь же, на скале, 24.07.2014, М. А. Фадеева (PTZ, № 8769); 69°21'01,8" с. ш., 29°48'18,9" в. д., горка в 2,5 км на юго-восток от Глухой плотины, скальная стена южной экспозиции, на скалах, содержащих кальций в составе, 25.07.2014; 69°20'56,8" с. ш., 29°46'33,2" в. д., безымянная гора южнее горы «162,3», скалы северной и юго-западной экспозиции с включениями кальцийсодержащих пород, на скалах, 25.07.2014.

*Polyblastia sendtneri* Kremp. – 69°20'56,8" с. ш., 29°46'33,2" в. д., безымянная гора южнее горы «162,3», скалы северной и юго-западной экспозиции с включениями кальцийсодержащих пород, на мхах поверх скал, 25.07.2014.

*Polysporina simplex* (Davies) Vězda – 69°21'16,8" с. ш., 29°46'20,0" в. д., сосняк кустарничковый, отдельные крупные глыбы сланцев, содержащих кальций, на камнях, 24.07.2014. Новый для Lps.

*Rhizocarpon grande* (Flörke) Arnold – 69°21'16,8" с. ш., 29°46'20,0" в. д., сосняк кустарничковый, отдельные крупные глыбы сланцев, содержащих кальций, на камнях, 24.07.2014.

*Rhizocarpon umbilicatum* (Ramond) Flagey – 69°21'42,6" с. ш., 29°47'02,9" в. д., горка в 2 км на восток от Глухой плотины, сосняк кустарничковый, на сланцевых скалах, содержащих кальций, 27.07.2014. Новый для Lps.

*Scoliciosporum umbrinum* (Ach.) Arnold – 69°21'42,6" с. ш., 29°47'02,9" в. д., горка в 2 км на восток от Глухой плотины, сосняк кустарничковый, на сланцевых скалах, содержащих кальций, 27.07.2014. Новый для Lps.

\**Scutula miliaris* (Wallr.) Trevis. – 69°20'56,8" с. ш., 29°46'33,2" в. д., безымянная гора южнее горы «162,3», скалы северной и юго-западной экспозиции с включениями кальцийсодержащих пород, на талломе *Peltigera rufescens* (Weiss) Humb. на замшелых скалах, 25.07.2014. Новый для Lps.

\**Scutula tuberculosa* (Th. Fr.) Rehm – 69°21'16,8" с. ш., 29°46'20,0" в. д., сосняк кустарничковый, отдельные крупные глыбы кальцийсодержащих сланцев, на талломе *Solorina saccata* (L.) Ach. на замшелых скалах, 24.07.2014; 69°20'56,8" с. ш., 29°46'33,2" в. д., безымянная гора южнее горы «162,3», скалы северной и юго-западной экспозиции с включениями кальцийсодержащих пород, на талломе *Solorina saccata* на замшелых скалах, 25.07.2014.

*Scytinium lichenoides* (L.) Otálora, P. M. Jørg. & Wedin – 69°21'16,8" с. ш., 29°46'20,0" в. д., сосняк кустарничковый, отдельные крупные глыбы сланцев, содержащих кальций, на мхах поверх скал, 24.07.2014.

*Thelocarpon impressellum* Nyl. – 69°21'42,6" с. ш., 29°47'02,9" в. д., горка в 2 км на восток от Глухой плотины, сосняк кустарничковый, сланцевые скалы, содержащие кальций, на

растительных остатках поверх скал, 27.07.2014. Новый для Lps. ККМО (бионадзор).

*Toninia verrucarioides* (Nyl.) Timdal – 69°20'56,8" с. ш., 29°46'33,2" в. д., безымянная гора южнее горы «162,3», скалы северной и юго-западной экспозиции с включениями кальцийсодержащих пород, на талломе *Placynthium nigrum* на скалах, 25.07.2014. Новый для Lps. ККМО (16).

Авторы признательны администрации заповедника «Пасвик» и коллегам из Института леса КарНЦ РАН и ПАБСИ КНЦ РАН за содействие в проведении полевых исследований.

Работа выполнена в рамках государственного задания ИЛ КарНЦ РАН.

## Литература

Красная книга Мурманской области. Кемерово: Азия-Принт, 2014. 578 с.

Урбанавичюс Г. П. Дополнения к лишенофлоре Мурманской области // Бюл. МОИП. 2014. Т. 119, вып. 3. С. 77.

Урбанавичюс Г. П., Фадеева М. А. Дополнение к лишенофлоре заповедника Пасвик (Мурманская область) // Вестн. Твер. гос. ун-та, сер. Биология и экология. 2013. Вып. 30, № 7. С. 77–84.

Урбанавичюс Г. П., Кутенков С. А., Фадеева М. А. Новые находки в России *Cladonia albonigra* Brodo & Ahti (*Cladoniaceae*, *Ascomycota*) из Мурманской области // Тр. КарНЦ РАН. 2014. № 2. С. 165–167.

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

Фадеева М. А., Урбанавичюс Г. П., Ахти Т. Дополнение к флоре лишайников заповедника «Пасвик» // Труды КарНЦ РАН. 2013. № 2. С. 101–104.

Arup U., Søchting U., Frödén, P. A new taxonomy of the family *Teloschistaceae* // *Nordic Journal of Botany*. 2013. Vol. 31. P. 16–83. DOI: 10.1111/j.1756-1051.2013.00062.x.

Otálora M. A. G., Jørgensen P. M., Wedin M. A revised generic classification of the jelly lichens, *Collemataceae* // *Fungal Diversity*. 2014. Vol. 64. P. 275–293. DOI: 10.1007/s13225-013-0266-1.

Поступила в редакцию 10.10.2014

## References

*Krasnaya kniga* Murmanskoi oblasti [Red data book of the Murmansk Region]. Kemerovo, 2014. 578 p.

Urbanavichyus G. P. Dopolneniya k likhenoflore Murmanskoi oblasti [Addition to the lichen flora of the Murmansk Region]. *Bul. MOIP*. 2014. Vol. 119, iss. 3. P. 77.

Urbanavichyus G. P., Fadeeva M. A. Dopolnenie k likhenoflore zapovednika Pasvik (Murmanskaya oblast') [Addition to the lichen flora of the Pasvik Nature Reserve (Murmansk Region)]. *Vestn. Tver. gos. un-ta. Ser. Biologiya i ekologiya*. 2013. Iss. 30, No 7. P. 77–84.

Urbanavichyus G. P., Kutenkov S. A., Fadeeva M. A. Novye nakhodki v Rossii *Cladonia albonigra* Brodo & Ahti (*Cladoniaceae*, *Ascomycota*) iz Murmanskoi oblasti [New findings in Russia of *Cladonia albonigra* Brodo & Ahti (*Cladoniaceae*, *Ascomycota*) from the Murmansk Region]. *Trudy Karel'skogo nauchnogo tsentra RAN*. 2014. No 2. P. 165–167.

Fadeeva M. A., Dudoreva T. A., Urbanavichyus G. P., Akhti T. Lishainiki zapovednika «Pasvik» (Annotirovannyi spisok vidov) [Lichens of the Pasvik

Strict Nature Reserve (annotated checklist)].  
Apatity: izd-vo Kol'skogo nauchnogo tsentra RAN,  
2011. 80 p.

*Fadeeva M. A., Urbanavichyus G. P., Akhti T.*  
Dopolnenie k flore lishainikov zapovednika «Pasvik»  
[Additions to the lichen flora of the Pasvik Strict  
Nature Reserve]. *Trudy KarNTs RAN*. 2013. No 2.  
P. 101–104.

#### **СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:**

##### **Урбанавичюс Геннадий Пранасович**

старший научный сотрудник, к. г. н.  
Институт проблем промышленной экологии Севера  
Кольского научного центра РАН  
Академгородок, 14а, Апатиты, Мурманская обл., Россия,  
184209  
эл. почта: g.urban@mail.ru  
тел.: (81555)79696

##### **Фадеева Маргарита Анатольевна**

старший научный сотрудник, к. б. н.  
Институт леса Карельского научного центра РАН  
ул. Пушкинская, 11, Петрозаводск, Республика Карелия,  
Россия, 185910  
эл. почта: fadeeva@krc.karelia.ru  
тел.: (8142) 768160

*Arup U., Søchting U., Frödén P.* A new taxonomy  
of the family Teloschistaceae. *Nordic Journal of Botany*.  
2013. Vol. 31. P. 16–83. DOI: 10.1111/j.1756-  
1051.2013.00062.x.

*Otálora M. A. G., Jørgensen P. M., Wedin M.* A  
revised generic classification of the jelly lichens,  
Collemaaceae. *Fungal Diversity*. 2014. Vol. 64.  
P. 275–293. DOI:10.1007/s13225-013-0266-1.

#### **CONTRIBUTORS:**

##### **Urbanavichus, Guennady**

Institute of the North Industrial Ecology Problems, Kola Science  
Centre, Russian Academy of Sciences  
14a Akademgorodok, 184209 Apatity, Murmansk Region,  
Russia  
e-mail: g.urban@mail.ru  
tel.: (81555) 79696

##### **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

## РЕЦЕНЗИИ И БИБЛИОГРАФИЯ



**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.

Данная монография содержит результаты многолетних исследований грибов и насекомых-консо́ртов лесообразующих древесных растений Карелии. Выявлен видовой состав

напочвенных и дендротрофных грибов и ксилофильных насекомых (в рамках отрядов *Diptera* и *Hymenoptera*). Представлены новые данные по экологии, проанализированы особенности взаимоотношений с древесными породами и географического распространения. Определены консортивные отношения с древесными растениями на разных фазах их онтогенеза, а также при антропогенных воздействиях на лесные биогеоценозы. Приводятся списки, включающие 786 видов напочвенных грибов, 604 вида дендротрофных микро- и макромицетов, 707 видов ксилофильных двукрылых и перепончатокрылых насекомых. Существенно расширены представления о положении эктомикоризных грибов в организации и функционировании лесных биогеоценозов. Полученные материалы по биологии и экологии грибов и насекомых могут внести заметный вклад в развитие основ лесной микоценологии и энтомологии, а также лесоведения и лесоводства. Монография является первой сводкой, рассматривающей в комплексе основные компоненты консорций древесных растений в таежной зоне Северо-Запада России. Исследования выполнялись в рамках грантов РФФИ: 95-04-11429-а, 96-04-49751-а, 97-04-48465-а, 99-04-49445-а, 02-04-48602-а, 05-04-97524-р\_север\_а, 08-04-98824-р\_север\_а, 08-04-98837-р\_север\_а.

Книга предназначена для микологов, энтомологов, лесоводов и экологов – научных сотрудников, аспирантов, студентов и преподавателей, а также для специалистов лесного профиля.

*Издание осуществлено при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований по проекту № 14-04-07014 Д.*

**АТЛАС - ОПРЕДЕЛИТЕЛЬ  
ДЕРЕВОРАЗРУШАЮЩИХ ГРИБОВ  
ЛЕСОВ РУССКОЙ РАВНИНЫ**



МОСКВА  
2014

**Стороженко В. Г., Крутов В. И., Руколайнен А. В., Коткова В. М., Бондарцева М. А.** Атлас-определитель дереворазрушающих грибов лесов Русской равнины. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2014. 195 с.

«Атлас-определитель дереворазрушающих грибов лесов Русской равнины» предназначен для экспресс-определения видов дереворазрушающих грибов в полевых условиях или по свежим образцам плодовых тел. Фотоизображение каждого вида гриба сопровождается современным латинским и русским названием с указанием основных синонимов (Index Fungorum, 2013), описанием макроморфоструктур плодовых тел, помогающих при определении видовой принадлежности грибов. Приводятся описания гнилей, вызываемых этими грибами, краткие изложения их трофотопических характеристик и консортивных взаимоотношений с автотрофами или другими биологическими объектами в лесной или нелесной среде, условий их обнаружения и обитания. Отдельным приложением приведены основные сведения о закономерностях распространения дереворазрушающих грибов в лесах Русской равнины, объяснение некоторых понятий и терминов, употребляемых в микологии, фитопатологии и биогеоценологии. Выпуск включает 158 видов грибов. Издание предназначено для лесоводов, фитопатологов, микологов, экологов, биогеоценологов, неспециалистов, интересующихся дереворазрушающими грибами лесов России.

*Издание осуществлено при поддержке Программы Президиума РАН «Живая природа: современное состояние и проблемы развития», подпрограмма «Динамика лесных экосистем».*



**Грибные сообщества лесных экосистем. Т. 4 / Под ред. В. Г. Стороженко, А. В. Руоколайнен. М.; Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2014. 145 с.**

В сборнике представлены оригинальные статьи ведущих специалистов фитопатологов и микологов ряда научных центров России и Беларуси. Выносятся на обсуждение некоторые положения по оптимизации терминологии в определении пищевой специализации грибов. Приводятся сведения о впервые обнаруженном в Сибири очаговом распространении *Armillaria mellea* s. l. в кедровниках Саяна, о массовом усыхании самшита в Сочинском национальном парке и массовом усыхании сосны в Белоруссии, об отличиях микобиоты на островных и материковых территориях Архангельской области, о составе агарикоидных базидиомицетов в сосняках Пермского края, о таксономическом составе макромицетов национального парка «Водлозерский», о разнообразии микроскопических грибов в Центральном лесном государственном заповеднике, о влиянии дереворазрушающих грибов на выход товарной продукции в лесах различных формаций Ульяновской области.

## ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ

(требования к работам, представляемым к публикации  
в «Трудах Карельского научного центра Российской академии наук», с 2015 г.)

«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» 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: 185910, 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](mailto: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 названий русскоязычных источников на английский язык (**References**); таблицы (на отдельных листах); рисунки (на отдельных листах); подписи к рисункам (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, научные 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 в о з м о ж н о 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 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 во 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. 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 T I F F (\* . T I F) или J P G. 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, 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** 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.

**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](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 бесплатной программы транслитерации на сайте <http://translit.ru/>, вариант ВС1.

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. Шерудило<sup>1</sup>, М. И. Сысоева<sup>1</sup>, Г. Н. Алексейчук<sup>2</sup>, Е. Ф. Марковская<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Институт биологии Карельского научного центра РАН

<sup>2</sup>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. Частота встречаемости видов нематод в исследованных биотопах

Биотоп (площадка)	Кол-во видов	Встречаемость видов нематод в 5 повторностях				
		100 %	80 %	60 %	40 %	20 %
1Н	26	8	4	1	5	8
2Н	13	2	1	1	0	9
3Н	34	13	6	3	6	6
4Н	28	10	5	2	2	9
5Н	37	4	10	4	7	12

Примечание. Здесь и в табл. 3–4: биотоп 1Н – территория, заливаемая в сильные приливы; 2Н – постоянно заливаемый луг; 3Н – редко заливаемый луг; 4Н – незаливаемая территория; 5Н – периодически заливаемый луг.

## ОБРАЗЕЦ ОФОРМЛЕНИЯ ПОДПИСИ К РИСУНКУ

Рис. 1. Северный точильщик (*Hadrobregmus confuses* Kraaz.)

## 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.

### B References:

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.

### B References:

Viktorov G. A. Mezvidovaya konkurentsya i sosushhestvovanie ehkologicheskikh gomologov u paraziticheskikh pereponchatokrylykh [Interspecific competition and coexistence ecological homologues in parasitic Hymenoptera]. Zhurn. obshh. biol. 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

Марьянских 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.

B References:

*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: дис. ... канд. биол. наук. М., 1985. С. 21–46.

B References:

*Sheftel' B. I.* *Ekologicheskie aspekty prostranstvenno-vremennykh mezhvidovykh vzaimootnoshenii zemlerоек Srednei Sibiri* [Ecological aspects of spatio-temporal interspecies relations of shrews of Middle Siberia]: dis. ... kand. biol. nauk [PhD Diss. (Biol.)]. Moscow, 1985. P. 21–46.

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.

B References:

*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. Bul. 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.

B References:

*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.html?page=elbib/rus/journal/2003/part1/PLP/> (дата обращения: 25.11.2006).

*Демография.* Официальная статистика / Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс]. URL: <http://www.gks.ru/> (дата обращения: 25.12.2015).

B References:

*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.html?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.

B References:

*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

N. E. Koroleva, E. E. Kulyugina. TO SYNTAXONOMY OF DRYAS TUNDRA IN THE EUROPEAN PART OF RUSSIAN SUBARCTIC .....	3
L. V. Filimonova, N. B. Lavrova. PALEO GEOGRAPHY OF THE ZAONEZHYE PENINSULA IN THE LATE PLEISTOCENE AND HOLOCENE .....	30
M. N. Kozhin. RARE SPECIES OF VASCULAR PLANTS AND PLANT COMMUNITIES IN THE RICH FEN BETWEEN KANDALAKSHA AND KOLVITSA (MURMANSK REGION) .....	48
A. V. Kravchenko, V. V. Timofeeva, M. A. Fadeeva. FLORA OF THE ISLANDS IN THE SOUTHERN ONEGA BAY OF THE WHITE SEA .....	65
S. A. Valkova, D. B. Denisov, P. M. Terentyev, O. I. Vandysh, N. A. Kashulin. HYDROBIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF SOME SMALL LAKES IN THE NORTHERN TAIGA ZONE (KOLA PENINSULA) .....	79
V. N. Mamontov, Yu. P. Kurhinen, I. K. Hanski. RADIO TELEMTRY OF THE SIBERIAN FLYING SQUIRREL ( <i>PTEROMYS VOLANS</i> L.) IN THE SOUTHWEST OF THE ARKHANGELSK REGION: THE FIRST RESULTS .....	94
V. V. Gorbach, A. V. Polevoi, K. Saarinen. ON THE STATUS OF APOLLO BUTTERFLY POPULATIONS ( <i>PARNASSIUS APOLLO</i> , LEPIDOPTERA, PAPILIONIDAE) IN EASTERN FENNOSCANDIA .....	103
T. A. Chekryzheva. DIATOMS IN THE PLANKTON OF LAKE ONEGO .....	110
G. P. Urbanavichus, M. A. Fadeeva. LICHENS AND LICHENICOLOUS FUNGI NEW FOR THE PASVIK RESERVE (MURMANSK REGION) .....	117
REVIEWS AND BIBLIOGRAPHY .....	122
INSTRUCTIONS FOR AUTHORS .....	125

Научное издание

**Труды Карельского научного центра  
Российской академии наук**  
№ 4, 2015

Серия БИОГЕОГРАФИЯ

*Печатается по решению  
Президиума Карельского научного центра РАН*

Свидетельство о регистрации СМИ ПИ № ФС77-48848 от 02.03.2012 г.  
выдано Федеральной службой по надзору в сфере связи,  
информационных технологий и массовых коммуникаций

Редактор Л. В. Кабанова  
Оригинал-макет Н. Н. Сабанцева

Подписано в печать 23.04.2015. Формат 60x84<sup>1</sup>/<sub>8</sub>.  
Гарнитура Pragmatica. Печать офсетная. Уч.-изд. л. 12,6. Усл. печ. л. 14,9.  
Тираж 500 экз. Заказ 274

Карельский научный центр РАН  
Редакционно-издательский отдел  
185003, г. Петрозаводск, пр. А. Невского, 50