

Федеральный исследовательский центр
«Карельский научный центр
Российской академии наук»



ТРУДЫ

КАРЕЛЬСКОГО НАУЧНОГО ЦЕНТРА РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

№ 1, 2021

БИОГЕОГРАФИЯ

Петрозаводск
2021

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

Редакционный совет

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

Редакционная коллегия серии «Биогеография»

А. В. АРТЕМЬЕВ (зам. ответственного редактора), д. б. н.; И. Н. БОЛОТОВ, член-корр. РАН, 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.

Издается с января 2009 г.

Адрес редакции: 185910, Петрозаводск, ул. Пушкинская, 11
Тел. (8142)762018; факс (8142)769600
E-mail: trudy@krc.karelia.ru

Электронная полнотекстовая версия: <http://transactions.krc.karelia.ru>; <http://journals.krc.karelia.ru>

© ФИЦ «Карельский научный центр РАН», 2021
© Институт биологии КарНЦ РАН, 2021
© Институт леса КарНЦ, 2021
© Институт водных проблем Севера КарНЦ, 2021

Karelian Research Centre of the Russian Academy of Sciences

TRANSACTIONS

**of the KARELIAN RESEARCH CENTRE
of the RUSSIAN ACADEMY of SCIENCES**

No. 1, 2021

BIOGEOGRAPHY

Petrozavodsk
2021

Editor-in-Chief

A. F. TITOV, RAS Corr. Fellow, DSc (Biol.), Prof.

Editorial Council

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

Editorial Board of the Biogeography Series

A. V. ARTEM'EV (Deputy Editor-in-Charge), DSc (Biol.); I. N. BOLOTOV, RAS Corr. Fellow, DSc (Biol.); S. V. DEGTEVA, 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.).

Published since January 2009

Monthly

Editorial Office address: 11 Pushkinskaya St., 185910 Petrozavodsk, Karelia, Russia
Tel. (8142)762018; fax (8142)769600
E-mail: trudy@krc.karelia.ru

Full-text electronic version: <http://transactions.krc.karelia.ru>; <http://journals.krc.karelia.ru>

- © Karelian Research Centre, Russian Academy of Sciences, 2021
- © Institute of Biology, Karelian Research Centre, Russian Academy of Sciences, 2021
- © Forest Research Institute, Karelian Research Centre, Russian Academy of Sciences, 2021
- © Northern Water Problems Institute, Karelian Research Centre, Russian Academy of Sciences, 2021

УДК 581.553: 581.524.444.3

КАМЕННОБЕРЕЗОВЫЕ ЛЕСА ПОЛУОСТРОВА ГОВЕНА И ПОБЕРЕЖЬЯ ОЛЮТОРСКОГО ЗАЛИВА (КОРЯКСКИЙ ОКРУГ КАМЧАТСКОГО КРАЯ)

**В. Ю. Нешатаева¹, Е. Ю. Кузьмина¹, В. Е. Кириченко²,
В. Ю. Нешатаев³, П. Н. Катютин¹**

¹ Ботанический институт им. В. Л. Комарова РАН, Санкт-Петербург, Россия

² Камчатский филиал Тихоокеанского института географии ДВО РАН,
Петропавловск-Камчатский, Россия

³ Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет
им. С. М. Кирова, Россия

Приведена геоботаническая характеристика камменноберезняков из *Betula ermanii* Cham., произрастающих на северном пределе распространения: на п-ове Говена, побережье Олюторского залива и склонах Пылгинского хр. (юго-восток Корякского нагорья). Разработана эколого-фитоценотическая классификация камменноберезовых лесов, охарактеризовано 5 ассоциаций, отнесенных к 3 группам ассоциаций. По сравнению с камчатскими аналогами камменноберезовые леса на северном пределе распространения отличаются меньшим видовым разнообразием и флористической неполноценностью. Для кустарниковых березняков (*Betuleta ermanii fruticosa*) характерен сомкнутый подлесок из *Sorbus sambucifolia*, *Alnus fruticosa*, *Betula middendorffii*, а для папоротниковых (*Betuleta ermanii pteridosa*) – преобладание в травяном ярусе *Dryopteris expansa*. Интразональные камменноберезовые рощи являются дериватами обширных лесных массивов, сохранившимися со времени голоценового климатического оптимума, который завершился около 5000 лет назад. Камменноберезняки встречаются на южных приморских склонах хребтов Корякской возвышенности в виде фрагментарных флористически обедненных сообществ. Реликтовые березняки юга Корякского нагорья уязвимы к природным и антропогенным нарушениям и нуждаются в охране.

Ключевые слова: камменноберезовые леса; классификация; ценоценотическая структура; Олюторский залив; п-ов Говена; Корякский округ; Камчатский край.

**V. Yu. Neshataeva, E. Yu. Kuzmina, V. E. Kirichenko, V. Yu. Neshataev,
P. N. Katyutin. STONE-BIRCH FORESTS ON THE GOVENA PENINSULA
AND OLYUTORSKY GULF COAST (KORYAKSKY DISTRICT, KAMCHATKA
KRAI)**

Stone-birch (*Betula ermanii*) forests were studied at the northern limit of their range in the north of the Koryaksky District. The species composition, community structure, and habitats of stone-birch groves are described. Their altitudinal position and geographical distribution are discussed. A classification of stone-birch communities on Olyutorsky Gulf coast was developed using the dominant-determinant approach. Within the study area, the community diversity of stone-birch forests was represented by 5 associations

forming 3 groups of associations: *Betuleta pteridosa* (fern-rich stone-birch forests), *Betuleta calamagrostidosa* (grass-rich stone-birch forests), and *Betuleta fruticosa* (shrub-rich stone-birch forests). All the syntaxa have been previously described from the Kamchatka Peninsula. The Koryak communities differed from their Kamchatka analogues in the floristic composition, lower species diversity, and high density of the shrub layer. The most important characteristics of shrub-rich stone-birch communities were the high abundance of *Sorbus sambucifolia* and *Alnus fruticosa*, while for fern-rich communities it was the predominance of *Dryopteris expansa* in the herb layer. The intrazonal stone-birch groves are considered to be the remnants of widespread birch forests of the Holocene climate optimum, which ended ca. 5 Ka B. P. They have survived on the southern maritime slopes of the Koryak Upland ridges and turned into fragmentary and floristically impoverished communities. The relic stone-birch groves of the Koryak Upland are regarded as rare and endangered communities in need of special protection.

Key words: *Betula ermanii* forests; classification; coenotic structure; Olyutorsky Gulf; Goven Peninsula; Koryaksky District; Kamchatka Krai.

Введение

Каменноберезовые леса из *Betula ermanii* Cham. распространены в приморских и субокеанических районах Дальнего Востока (Япония, Сахалин, Курильские о-ва, Камчатка, Охотское побережье, Сихотэ-Алинь) [Кабанов, 1972; Шемберг, 1986; Krestov, 2003]. Их высотное положение зависит от широты местности. На южном Сихотэ-Алине пояс каменноберезняков расположен на высотах 1400–1800 м над ур. моря [Киселев, Кудрявцева, 1992], на Среднем Сихотэ-Алине – на 1200–1400 м [Васильев, Куренцова, 1960], на юге хр. Джугджур – выражен фрагментарно на высотах 700–800 м [Шлотгауэр, 1978]. В Японии (о. Хоккайдо) каменноберезовый пояс расположен на высотах 1400–1600 м [Okitsu, 1987]. На Курильских островах его высотное положение различно: на о. Кунашир – 900–1000 м, на о. Итуруп – от уровня моря до 600 м, на о. Уруп – от уровня моря до 400 м [Воробьев, 1963]. На северных Курилах каменноберезняки отсутствуют [Васильев, 1946; Баркалов, 2002]. В Магаданской обл. они встречаются на побережье Охотского моря, северная граница их ареала проходит по 60-й параллели [Стариков, 1958].

Наиболее широко каменноберезовые леса представлены на п-ове Камчатка, где они являются зональной формацией [Васильев, 1947; Хамет-Ахти, 1976; Нешатаева, 2009]. Распространены на приморских равнинах восточного и западного побережий и образуют высотный пояс в горах. Их общая площадь на Камчатке – 5,9 млн га, или 52 % лесопокрытой площади [Шамшин, 1999]. Каменноберезняки занимают различные местообитания, избегая заболоченных территорий и многолетнемерзлых почв. Их распространение зависит также от мощности снежного покрова и продолжительности

бесснежного периода [Шамшин, 1976]. Южная граница распространения массивов каменноберезовых лесов на Камчатке проходит по р. Три Сестры, северная достигает 58° с. ш.; к северу от пос. Оссора по долинам рек островные каменноберезняки доходят до 60° с. ш. [Нешатаева, 2009].

В южных районах материковой части Корякского округа каменноберезовые рощи встречаются редко. Северная граница их ареала проходит по юго-восточным отрогам Корякского нагорья. По данным аэровизуального обследования 1950-х гг. [Стариков, Дьяконов, 1954], граница ареала каменной березы проходила по широте 61°10' с. ш. В. А. Шамшин [1999] указывает, что предел распространения этой древесной породы достигает 61°40' с. ш. Нами наиболее северная каменноберезовая роща была отмечена в долине р. Тыклаваям, на широте 61°18'07" [Нешатаева и др., 2016]. В центральных районах Корякского нагорья, на его северном макросклоне и территории Чукотского АО каменная береза отсутствует [Беликович, 2001].

Общая характеристика каменноберезняков п-ова Камчатка приведена в ряде работ [Комаров, 1912, 1940; Павлов, 1936; Тюлина, 1936, 2001; Липшиц, Ливеровский, 1937; Павлов, Чижиков, 1937; Турков, Шамшин, 1963; Hulten, 1972; Шамшин, 1976, 1999; Балмасова, 1994]. Нами разработана эколого-фитоценотическая классификация каменноберезовых лесов Камчатки [Нешатаева, 2002, 2004, 2009]. В то же время сведений о разнообразии каменноберезняков Северной Корьякии имеется очень мало [Стариков, Дьяконов, 1954; Нешатаева и др., 2016]. Цель настоящей работы – геоботаническая характеристика березняков, изученных на полуострове Говена и побережье Олюторского залива.

Природные условия района исследований

Юго-восточные отроги Корякского нагорья образованы высокими хребтами с крутыми склонами и обрывами, сложенными магматическими породами, реже песчаниками и сланцами. При приближении к Берингову морю расчлененность рельефа увеличивается [Пармузин, 1967]. Побережье Олюторского залива прорезано узкими фьордами – бухтами Южная Глубокая, Сомнения, Лаврова, лагунами Тинтикун, Средняя, Каукт, Кавача. Берега бухт обрываются к морю отвесными уступами высотой 20–30 м с прижимами и высокими обрывистыми террасами. Узкая (10–20 м) песчано-галечная прибойная полоса практически лишена растительности. Окружающие хребты – Скалистые горы и Малиновского (абс. высота до 1000 м над ур. моря, максимальная – 1044 м) являются южной оконечностью Пылгинского хребта, отрога Корякского нагорья. Высшая точка хр. Малиновского – 1357 м, на вершинах имеются ледники. Горные массивы альпийского облика, с остроконечными скальными гребнями, крутыми склонами, движущимися осыпями, многочисленными карами и цирками, глубокими ущельями и троговыми долинами. Хребты прорезаны каньонообразными долинами ручьев. Крутизна склонов долин 40–50°, их днища 5–20 м шириной. Особенности рельефа обусловлены четвертичным оледенением, которое имело здесь горно-долинный характер [Шило, 1970].

Климат побережья Олюторского залива отличается от внутренних районов Корякского нагорья, отделенных горными цепями, что связано с перераспределением воздушных масс Берингова моря (табл. 1). По климатическому

районированию территория исследований относится к району Северо-Восточного побережья Восточной приморской подобласти Камчатской климатической области [Кондратюк, 1974] и отличается морским холодным избыточно влажным климатом, связанным с циклонической деятельностью воздушных масс Берингова моря. Годовая сумма эффективных температур ($t > 10\text{ }^{\circ}\text{C}$) около 600 °С. Годовые суммы осадков 600–700 мм (табл. 1). Зима холодная, свыше 6 месяцев (190 дней); средняя температура февраля –14–16 °С. Зимние суммы осадков 350–400 мм; высота снежного покрова 1,0–1,5 м. Лето (июль–август) короткое и прохладное: средняя температура августа +11 °С. Летние суммы осадков – до 200 мм. Характерно сочетание низких температур с большой скоростью ветра (более 10 м/с). Преобладают северные ветры, часты туманы и низкая облачность [Кондратюк, 1974]. Обилие зимних осадков и низкая теплообеспеченность способствуют наличию современного оледенения. В окрестностях бухты Лаврова, на северном склоне хр. Малиновского сохранились ледники. Наиболее крупный ледник Гиткоюлин (площадь 3,7 км²) расположен на высоте 700 м над ур. моря [Сватков, 1969]. В настоящее время ледники Корякского нагорья находятся в стадии декомпенсации и абляции, их площадь сокращается [Ананичева, 2012].

По геоботаническому районированию СССР территория Олюторского р-на относится к Берингийской кустарниковой лесотундровой области [Лесков, 1947]. К лесотундре эту территорию относят также Г. Ф. Стариков [1958], Б. Н. Норин [1961] и мн. др. Некоторые авторы [Васильев, 1956; Александрова, 1977] включают ее в подзону южных субарктических тундр Арк-

Таблица 1. Климатическая характеристика районов исследований

Table 1. Climatic description of the research areas

Климатические показатели Climate indicators	Районы исследований Research areas		
	п-ов Говена: пос. Култушное, мыс Песчаный Goven Peninsula: Kultushnoe settl., Cape Peschanyi	оз. Илirгытгын, Пылгинский хр. Lake Ilirgytgyn, Pylginskii Range	Олюторский залив: бухта Лаврова, лагуна Средняя Olyutorsky Gulf: Lavrova Bay, Srednyaya Lagoon
Среднемесячная t° января, °С Average temperature of January, °С	–13	–16	–14
Среднемесячная t° июля, °С Average temperature of July, °С	+11	+11	+11
Годовая сумма осадков, мм The annual sum of precipitation, mm	600	650	650
Сумма эффективных температур, °С The sum of effective temperatures, °С	600°	500°	600°

тической тундровой области. Растительный покров характеризуется сниженной высотной поясностью. От уровня моря до высот 200–250 м распространены сообщества ольхового стланика (*Alnus fruticosa* s. l.); преобладают ольховники вейниковые и папоротниковые, с участием спиреи Бовера (*Spiraea beauverdiana*) и рябины бузинолистной (*Sorbus sambucifolia*), чередующиеся с субальпийскими лужайками. Реже встречаются заросли кедрового стланика (*Pinus pumila*), образующие сочетания с участками лишайниково-кустарничковых тундр. На высотах 200–400 м распространены рододендроновые, ивковые и голубичные горные тундры с участием *Rhododendron camtschaticum*, *Salix arctica*, *Vaccinium uliginosum*, *Sieversia pusilla*, *Loiseleuria procumbens*, *Phyllodoce caerulea*, *Artemisia arctica* и др. Выше господст-

вуют каменные осыпи и россыпи с синузиями эпилитных лишайников.

На приморских склонах бухт и лагун, врезающихся в сушу, изредка встречаются каменно-березняки. Наиболее обширный их массив находится в лагуне Средняя (рис. 1).

Материалы и методы

В 2012, 2014 и 2017–2019 гг. проведены детально-маршрутные исследования растительности кластеров Корякского заповедника «Мыс Говена», «Бухта Лаврова» и прилегающей охранной зоны. Островные каменноберезняки изучены в бухте Лаврова, лагуне Средняя, окрестностях оз. Илirгытгын, центральной части п-ова Говена (к востоку от кордона «Мыс Песчаный») и близ бывш. пос. Култушное.

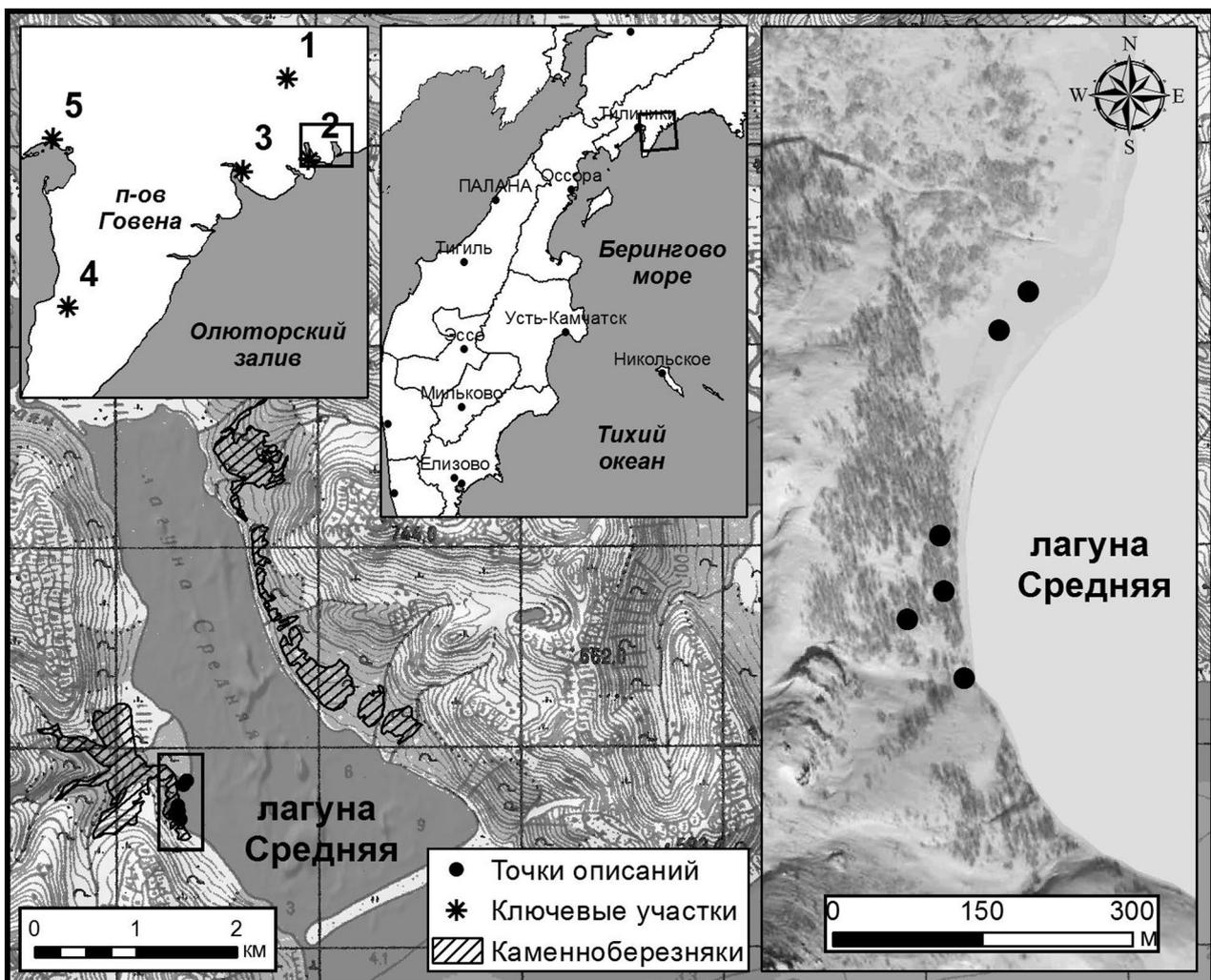


Рис. 1. Карта-схема района исследований. Цифрами обозначены ключевые участки:

1 – оз. Илirгытгын, 2 – лагуна Средняя, 3 – бухта Лаврова, 4 – п-ов Говена, 5 – пос. Култушное

Fig. 1. Map of the research area. Numbers indicate the key areas:

1 – Lake Ilirgytgin, 2 – Srednyaya Lagoon, 3 – Lavrova Bay, 4 – Govena Peninsula, 5 – Kultushnoe settlement

На 14 пробных площадях 20 × 20 м, привязанных к координатной сети с помощью GPS-навигатора, выполнены детальные геоботанические описания. Проводили инструментальную таксацию древостоя (с использованием оптического высотомера Suunto, бура Пресслера и рулетки). Для определения возраста древесного яруса было отобрано 30 модельных деревьев березы каменной со средними морфометрическими параметрами, у них на высоте 1,3 м отбирали возрастные керны. Выявляли полный видовой состав сообществ, для каждого яруса и вида определяли проективное покрытие (в %). В камеральный период проведена обработка геоботанических описаний методом табличного эколого-фитоценологического анализа [Нешатаев, 1987]. Разработана эколого-фитоценологическая классификация, проведено сравнение выделенных ассоциаций с камчатскими аналогами. Возраст берез подсчитывали на кернах с помощью бинокля. Определены средние таксационные показатели древостоев. Проанализировано распространение сообществ по высотному градиенту и экспозициям склонов. Номенклатура синтаксонов дана в соответствии с «Проектом Всероссийского Кодекса фитоценологической номенклатуры» [Нешатаев, 2001]. Названия видов приведены по сводкам: сосудистые растения – [Якубов, Чернягина, 2004]; лишайники – [Andreev et al., 1996]; мохообразные – [Ignatov et al., 2006; Чернядьева, 2012], с учетом современных таксономических обработок.

Результаты и обсуждение

Сообщества каменноберезняков полуострова Говена и побережья Олюторского залива отнесены к 3 группам ассоциаций и 5 ассоциациям формации *Betuleta ermanii*.

Группа асс. *Betuleta ermanii pteridosa* – каменноберезняки папоротниковые

Асс. 1. *Betuletum ermanii dryopteridosum* – каменноберезняк щитовниковый

Группа асс. *Betuleta ermanii calamagrostidosa* – каменноберезняки вейниковые

Асс. 2. *Betuletum ermanii calamagrostidosum* – каменноберезняк вейниковый

Группа асс. *Betuleta ermanii fruticosa* – каменноберезняки кустарниковые

Асс. 3. *Betuletum ermanii sorbosum sambucifoliae* – каменноберезняк рябиновый

Асс. 4. *Betuletum ermani alnosum fruticosae* – каменноберезняк ольховниковый

Асс. 5. *Betuletum ermani betulosum midendorffii* – каменноберезняк ерниковый

Ниже приведен конспект ассоциаций и их геоботаническая характеристика.

1. Группа асс. *Betuleta ermanii pteridosa* – каменноберезняки папоротниковые (табл. 2).

Диагностические признаки. Сообщества группы характеризуются развитым травяным ярусом (покрытие 40–70%), образованным крупными папоротниками (*Dryopteris expansa*, *Athyrium filix-femina*, *Pteridium aquilinum* и др.).

Синтаксономия. Еще В. Л. Комаров [1940] указывал, что в горах Камчатки, у верхней границы леса, встречаются каменноберезняки, «где изобилуют папоротники, почти вытесняя высокие травы». В них травяной ярус состоит из папоротников *Pteridium aquilinum*, *Athyrium filix-femina*, с участием *Veratrum oxysepalum*, *Solidago spiraeifolia*, *Cacalia kamtschatica*, *Thalictrum minus*, *Valeriana capitata*, *Lilium debilis*, *Actaea erythrocarpa* и др. Эти сообщества он рассматривал как переходные от высокотравных каменноберезняков к кустарниковым сообществам [Комаров, 1940, с. 24]. Группа ассоциаций выделена М. А. Балмасовой [1994] на Восточной Камчатке (Кроноцкий заповедник) под названием *Betuleta ermanii filicosa*.

Распространение. Сообщества группы на Камчатке встречаются редко. Указаны В. Л. Комаровым [1912, 1940] для Кроноцкого перевала (Восточная Камчатка). На Восточной Камчатке также отмечены орляковые и страусниковые каменноберезняки [Балмасова, 1994], отсутствующие в Северной Корее. На Западной Камчатке (р. Воровская) описан каменноберезняк с абсолютным доминированием в травяном ярусе *Osmundastrum asiaticum* (syn.: *Osmunda cinnamomea*) – реликтовое сообщество [Красюк, 1928; Кабанов, 1972]. Чистоустниковые каменноберезняки встречаются в горах Южно-Уссурийского края [Комаров, 1917] и среднего Сихотэ-Алиня (бассейн р. Хора) [Куренцова, 1965; Колесников, 1969]. В среднем Сихотэ-Алине (бассейн р. Катэн) на высоте 1300–1400 м отмечены каменноберезняки с согосподством *Osmundastrum asiaticum* и *Pteridium aquilinum* [Васильев, Куренцова, 1960].

Асс. 1. *Betuletum ermanii dryopteridosum* – каменноберезняк щитовниковый (табл. 2, описания 1–5).

Диагностические признаки. Для сообществ ассоциации характерен травяной ярус, образованный щитовником распростертым (*Dryopteris expansa*) с участием видов мезофильного таежного мелкотравья (*Linnaea borealis*, *Lycopodium annotinum*, *Trientalis europaea* и др.). В моховом ярусе обильны зеленые лес-

Таблица 2. Сообщества каменноберезняков папоротниковых и вейниковых на побережье Олготорского залива и полуострове Говена
Table 2. Communities of fern-rich and grass-rich stone-birch forests on the coast of Olyutorsky Gulf and the Goven Peninsula

	<i>Betuletum ermanii dryopteridosum</i>						<i>Betuletum ermanii calamagrostidosum</i>	
	Номера описаний / Relevé numbers							
	1920	1921	1928	1929	1930	12111		1402
Ярусы и виды Layers and species	22.07.2019	22.07.2019	26.07.2019	26.07.2019	26.07.2019	26.07.2019	28.07.2012	20.07.2014
1	бухта Лаврова Lavrova Bay	бухта Лаврова Lavrova Bay	лагуна Средняя Srednyaya Lagoon	лагуна Средняя Srednyaya Lagoon	лагуна Средняя Srednyaya Lagoon	лагуна Средняя Srednyaya Lagoon	пос. Культшное Kultushnoe settl.	п-ов Говена Goven Peninsula
Высота над ур. моря, м Altitude, m	25	32	10	20	36	36	12	24
Экспозиция склона Exposition	Ю	Ю	В	В	В	В	ровно even	Ю
Крутизна склона, град. Slope inclination	50	50	25	20	20	20	0	15
Древесный ярус, сомкнутость: Tree layer, density:	0,8	0,7	0,8	0,7	0,7	0,7	0,4	0,5
<i>Betula ermanii</i> – I подъярус/sublayer	0,6	0,7	0,8	0,7	0,7	0,7	0,4	0,5
<i>Betula ermanii</i> – II подъярус/sublayer	0,2		<0,1	<0,1				
Подрост березы, экз./га Birch undergrowth, spс/ha	250	300	300	<100	250	250	<100	<100
Подлесок, сомкнутость: Shrub layer, density:	0,3	0,2	0,3	0,2	0,3	0,3	<0,1	0,2
<i>Sorbus sambucifolia</i>	20	10	25	20	25	25		+
<i>Alnus fruticosa</i>	3	10	3	2	5	5		20
<i>Pinus pumila</i>	+	2	1	<1	1	1		
<i>Spiraea beauverdiana</i>	1	1	1	<1	5	5	+	+
<i>Rhododendron aureum</i>	10	5						
<i>Betula middendorffii</i>		+					<1	+
<i>Salix pulchra</i>							1	+
Травяно-кустарничковый ярус, проективное покрытие, % Herb and dwarf-shrub layer, coverage	40	60	40	60	70	70	75	70
<i>Dryopteris expansa</i>	40	60	40	40	60	60		+
<i>Lyso podium annotinum</i>	1	<1	1	1	10	10		+
<i>Rubus chamaemorus</i>	<1	<1	1	1	1	1		+
<i>Linnaea borealis</i>	1	<1	10	5	5	5		
<i>Aconogonon tripterocarpum</i>	1	<1	+	<1	<1	<1		
<i>Chamaepericyclumenum suecicum</i>	1		5	10	10	10		

Продолжение табл. 2
Table 2 (continued)

1	2	3	4	5	6	7	8
<i>Solidago spiraeifolia</i>	<1		+	+	+		
<i>Trientalis europaea</i>	+	<1	<1	+	2	+	+
<i>Calamagrostis purpurea</i>	2	2	1	2	+	30	60
<i>Veratrum oxypepalum</i>	+					20	2
<i>Rubus arcticus</i>						<1	<1
<i>Equisetum sylvaticum</i>						<1	5
<i>Cacalia hastata</i>						25	+
<i>Aruncus dioicus</i>	+						1
<i>Phegopteris connectilis</i>	2						<1
<i>Streptopus amplexifolius</i>	+	+					
<i>Stellaria fenzlii</i>			1		1		
<i>Ledum decumbens</i>	1						+
<i>Cacalia camtschatica</i>	3						+
Мохово-лишайниковый ярус, проективное покрытие, %	60	20	40	20	30	<1	2
<i>Sciuro-hypnum reflexum</i>	+	10	+	+	<1	+	<1
<i>Plagiothecium denticulatum</i>		+	+	+	+	+	+
<i>Polytrichum juniperinum</i>	10	<1	10	<1	1		+
<i>Pleurozium schreberi</i>	20	5	10	5	20		+
<i>Dicranum scoparium</i>	20	5	20	15	10		
<i>Hepaticae</i>	3	1	+	+	+		
<i>Hylocomium splendens</i>	5	+	+	+	+		
<i>Polytrichum commune</i>		+	+	+	+		+
<i>Dicranum fuscescens</i>	+	+	<1	+	+		+
<i>Rhytidiadelphus squarrosus</i>		+	<1				
<i>Sphagnum girgensohnii</i>	5				<1		
<i>S. russowii</i>	3						
<i>Aquilonium plicatulum</i>			<1		+		+
<i>Dicranum majus</i>	<1	1					1
<i>Brachythecium erythrorhizon</i> ssp. <i>asiaticum</i>			+	+		+	
<i>Ptilidium pulcherrimum</i>		+		<1			+
<i>Sanionia uncinata</i>				+			+
<i>Pohlia nutans</i>				+			+

Окончание табл. 2
Table 2 (continued)

1	2	3	4	5	6	7	8
<i>Rhizomnium pseudopunctatum</i>		+					
<i>Plagiomnium ellipticum</i>	+						+
<i>Plagiothecium svalbardense</i>						+	+
<i>Cladonia arbuscula</i>			<1		<1		+
<i>C. gracilis</i>	+		<1		<1		
<i>Peltigera aphthosa</i>	+		<1				
<i>P. canina</i>	+		+				
Число видов на пробной площади: Number of species per sample plot:	36	26	31	27	24	15	37
Сосудистые / Vascular plants	23	15	15	14	12	11	20
Мохообразные / Bryophytes	9	11	12	13	9	4	16
Лишайники / Lichens	4	0	4	0	3	0	1

Примечание / Note. Единично отмечены / Also were found: *Chamerion angustifolium* – 12111 (1); *Equisetum pratense* – 1402 (<1); *Vaccinium vitis-idaea* – 1920 (3); *Avenella flexuosa* – 1920 (<1); *Saxifraga nelsoniana* – 1402 (+); *Sciuro-hypnum starkei* – 1402 (<1); *Cladonia squamosa* – 1920 (+); *Cladonia* spp. – 1930 (+), 1402 (+).

ные мхи-мезофиты (*Pleurozium schreberi*, *Dicranum scoparium*, *Hylocomium splendens*, *Rhytidiadelphus squarrosus*).

Структура. Древостой разновозрастный (50–160 лет), сомкнутость 0,7–0,8; высота берез 9–14 м, диаметр ствола до 60 см, класс бонитета V, запас 30–160 м³/га (табл. 4). В лагуне Средняя выявлено два поколения березы (80 и 160 лет), их радиальный прирост составляет соответственно 1,6 и 1,1 мм в год. Отмечен семенной подрост березы (250–300 экз./га). В подлеске (сомкнутость 0,2–0,3) преобладает *Sorbus sambucifolia*, встречаются *Alnus fruticosa*, *Pinus pumila*, *Spiraea beauverdiana*, единично отмечен *Rhododendron aureum*. В травяно-кустарничковом ярусе (покрытие 30–70 %) доминирует *Dryopteris expansa*, участвуют *Lycopodium annotinum*, *Trientalis europaea*, *Linnaea borealis*; константны *Chamaepericlymenum sueticum*, *Aconogonon tripterocarpum*, *Solidago spiraeifolia*, *Rubus chamaemorus*, *Calamagrostis purpurea* subsp. *langsдорffii*. Единично отмечены *Veratrum oxyssepalum*, *Aruncus dioicus*, *Streptopus amplexifolius*, *Stellaria fenzlii*. Моховой ярус (20–60 %) образован *Pleurozium schreberi*, *Dicranum scoparium*, *Polytrichum juniperinum*, *Hylocomium splendens*, *Sciuro-hypnum reflexum*, *Rhytidiadelphus squarrosus* и др., отмечены *Sphagnum girgensohnii*, *S. russowii* и др. (табл. 2). Присутствие в моховом ярусе гипоарктомонтанных сфагновых мхов отличает моховой компонент этих сообществ от других каменноберезняков.

Синтаксономия. Ассоциация описана на Восточной Камчатке, приведена таблица из четырех полных описаний [Балмасова, 1994, с. 45–51]. Л. Н. Тюлиной [1937, 2001] на Западной Камчатке (устье р. Ича) описан каменноберезняк злаково-папоротниковый с преобладанием в травяном ярусе *Calamagrostis langsдорffii*, *Dryopteris expansa* и *Athyrium filix-femina*. В отличие от Северной Корьякии на Камчатке видовой состав сообществ ассоциации значительно богаче: в них встречаются *Rosa amblyotis*, *Juniperus sibirica*, *Lonicera chamissoi*, *Allium ochotense*, *Maianthemum dilatatum*, *Thalictrum minus*, *Saussurea pseudo-tilesii*, *Lathyrus pilosus* и др. Видовое разнообразие сосудистых растений в корьякских сообществах ассоциации в среднем составляет 16 видов на пробную площадь (20 × 20 м), а в их аналогах на п-ове Камчатка – 23–26.

Распространение. Встречены в бухте Лаврова, на склонах горы Острая, у бывш. пос. Дружный (60°24'04" с. ш. 167°05'20" в. д.) и на ЮЗ берегу лагуны Средняя (60°25'14" с. ш. 167°22'20" в. д.). Также отмечены на Восточной

и Западной Камчатке [Комаров, 1940; Балмасова, 1994; Тюлина, 2001]. На Камчатке распространены на высотах 400–500 м, на склонах С и СВ экспозиций [Балмасова, 1994]. Корреспондирующая ассоциация **Betuletum lanatae dryopteridosum** с древостоем из березы шерстистой (*Betula lanata* (Regel) V. Vassil.) указана для севера Охотского побережья (Магаданская обл.) [Стариков, 1958].

2. Группа асс. **Betuleta ermanii calamagrostidosum** – каменноберезняки вейниковые (табл. 2).

Диагностические признаки. Сообщества группы характеризуются сомкнутым травяным ярусом (высотой 70–80 см), образованным вейником пурпурным или в. Лангсдорфа (*Calamagrostis purpurea* (Trin.) Trin. s. l., incl. *C. langsdorffii* (Link) Trin.). Древостой разрежен. Подлесок отсутствует либо разрежен (сомкнутость 0,1–0,2).

Синтаксономия. Н. В. Павлов рассматривал вейниковые каменноберезняки Юго-Западной Камчатки в качестве «группировки» **Betuleta graminosa**, включая их в сборную «группу» **Betuleta herbosa** [Павлов, 1936; Павлов, Чижиков, 1937]. Другие авторы включали их в ассоциацию **Ermanii – Betuletum graminosum** – каменноберезняки злаковые [Кабанов, 1972], третьи – в группу ассоциаций **Betuleta ermanii varioherbosa** – каменноберезняки разнотравные [Нешатаева, 2004, 2009]. Группу ассоциаций **Betuleta ermanii calamagrostidosum** выделила М. А. Балмасова [1994] в Кроноцком заповеднике (Восточная Камчатка). Мы также рассматриваем вейниковые каменноберезняки в составе особой группы ассоциаций, поскольку они значительно отличаются от разнотравных по видовому составу и структуре.

Распространение. Камчатка, Сахалин [Кабанов, 1940], Южный и Средний Сихотэ-Алинь [Кабанов, 1937; Колесников, 1938, 1969].

Асс. 2. **Betuletum ermanii calamagrostidosum** – каменноберезняк вейниковый (табл. 2, описания 6–7).

Диагностические признаки. Сообщества характеризуются сомкнутым травяным ярусом; преобладает *Calamagrostis purpurea* s. l., участвуют виды мезофильного высокотравья (*Cacalia hastata*, *Veratrum oxyssepalum*, *Aruncus dioicus*). Подлесок отсутствует или развит очень слабо.

Структура. Сомкнутость древостоя 0,4–0,5. Возраст каменной березы 85–90 лет, максимальный – 150 лет. Высота древостоя 8 м, диаметр ствола 12–16 см. Класс бонитета V_6 , запас 30–45 м³/га (табл. 4). В подлеске (сомкнутость

0,1–0,2) отмечены *Alnus fruticosa*, *Betula middendorffii*, *Salix pulchra*, *Sorbus sambucifolia*, *Spiraea beauverdiana*. В первом подъярусе травяного яруса (покрытие 70–75 %) преобладает *Calamagrostis purpurea* (30–60 %), обильны виды высокотравья: *Cacalia hastata*, *Veratrum oxyssepalum*; встречаются также *Angelica genuflexa*, *Aruncus dioicus*, *Cacalia camtschatica*, *Chamerion angustifolium*, *Dryopteris expansa*. Во втором подъярусе константны *Equisetum sylvaticum*, *Rubus arcticus*; отмечены *Phegopteris connectilis*, *Trientalis europaea*, *Viola epipsiloides*, *Saussurea oxyodonta*. Моховой покров разреженный, фрагментарный (покрытие 1–2 %), отмечены *Climacium dendroides*, *Dicranum majus*, *Sciuro-hypnum reflexum*, *S. starkei*, *Plagiothecium denticulatum*, *P. svalbardense*, *Brachythecium erythrorhizon* subsp. *asiaticum* и др. (табл. 2). *Climacium dendroides* (покрытие до 2 %) обнаружен только в каменноберезняках вейниковых на п-ове Говена [Кузьмина, 2015]. Видовое разнообразие сообществ составляет от 15 до 37 видов.

Синтаксономия. Ассоциация впервые описана В. Н. Сукачевым [1912] в горах Яблонового хребта (верховья р. Тачила). Эту же ассоциацию под названием **Betula ermanii – Calamagrostis langsdorffii** выделил В. Н. Васильев [1941] на Охотском побережье. Д. П. Воробьев [1963] указывает ассоциацию **Ermanii-Betuletum calamagrostidosum** для Южных Курил (о. Итуруп). М. А. Балмасова [1994] выделила ассоциацию **Betuletum ermanii calamagrostidosum** на Восточной Камчатке и привела фитоценологическую таблицу из 8 описаний. Нами [Нешатаева, 2004] рассмотрены сообщества этой ассоциации на п-ове Камчатка (приведена таблица из 18 описаний). Другую ассоциацию под названием **Betuletum ermanii calamagrostidosum** приводит Н. Е. Кабанов [1937] для Южного Сихотэ-Алиня (гора Пидан): в древостое отмечена пихта белокорая (*Abies nephrolepis*), в составе подлеска – *Lonucera caerulea*, *Ledum hypoleucum*, *Syringa wolfii*, *Rhododendron mucronulatum*. В травяном ярусе доминирует *Calamagrostis langsdorffii*, встречаются *Bergenia pacifica*, *Gentiana triflora*, *Lycopodium clavatum*, *Lycopodium obscurum* и др.

Распространение. Сообщества ассоциации описаны на п-ове Говена, в среднем течении р. Асигиваям (60°10' с. ш. 166°20' в. д.), на западном склоне хр. Малиновского, на высотах до 180 м над ур. моря. На побережье залива Корфа встречаются на высотах 10–25 м; занимают выровненные участки, седловины и пологие склоны низкогорий; тяготеют к местобитаниям, защищенным от холодных ветров,

где накапливается снег. Близ пос. Култушное, во влажной присклоновой ложбине встречен старовозрастный каменноберезняк высоко-травно-вейниковый, не затронутый пожаром. На Камчатке вейниковые каменноберезняки распространены на высотах 400–700 м над ур. моря, на верхней границе леса [Нешатаева, 2004]. Также они встречаются в Сихотэ-Алине [Колесников, 1938, 1969], на Сахалине [Власов, 1959] и Южных Курилах (о. Итуруп) [Воробьев, 1963]. Корреспондирующая ассоциация ***Betuletum lanatae calamagrostidosum*** указана для Магаданской обл., Хабаровского края и Якутии [Кабанов, 1972].

3. Группа ассоциаций ***Betuleta ermanii fruticosae*** – каменноберезняки кустарниковые (табл. 3).

Диагностические признаки. Сообщества группы характеризуются сомкнутым подлеском из крупных кустарников и стлаников.

Структура. В сообществах кустарниковых каменноберезняков Северной Корьякии развит подлесок из *Sorbus sambucifolia*, *Alnus fruticosa*, *Pinus pumila*, что сближает их с высокогорными каменноберезняками Камчатки.

Синтаксономия. Группу ассоциаций ***Betuleta fruticosae*** на Камчатке выделяют многие авторы [Павлов, 1936; Тюлина, 1937; Павлов, Чижиков, 1937; Липшиц, Ливеровский, 1937; Елагин, 1963; Кабанов, 1969, 1972; Шамшин, 1999; Нешатаева, 2004, 2009], отмечая ее приуроченность к верхней границе леса. В подлеске каменноберезняков Центральной и Восточной Камчатки обильны *Lonicera chamissoi* и *Rosa amblyotis*, которые отсутствуют в сообществах Северной Корьякии, а *Lonicera caerulea* и *Juniperus sibirica* встречаются редко.

Распространение. Н. Е. Кабанов [1972] выделяет группу типов леса ***Ermanii – Betuleta fruticosae*** в Приморье, на Сахалине и Курильских о-вах. На севере Сахалина в сообществах группы встречаются *Sorbus sambucifolia*, *Pinus pumila*, *Alnus maximowiczii*, *Lonicera chamissoi*, *Weigela middendorffiana*, *Vaccinium ovalifolium* [Кабанов, 1940, 1972; Толмачев, 1956; Власов, 1959]. На Бикино-Иманском водоразделе (Северный Сихотэ-Алинь) на высоте 1400 м распространены каменноберезняки с подлеском из *Alnus maximowiczii*, *Pinus pumila*, *Weigela middendorffiana*, *Sorbus sambucifolia*, *Lonicera caerulea*, *Acer ukurunduense* и др. [Прялухина, 1958].

Асс. 3. ***Betuletum ermanii sorbosum sambucifoliae*** – каменноберезняк рябиновый (табл. 3, описания 1–2).

Диагностические признаки. Сообщества ассоциации характеризуются подлеском из ря-

бины бузинолистной (сомкнутость 0,4–0,5) и участием мезофильных кустарников (*Spiraea beauverdiana*, *Lonicera caerulea*, *Alnus fruticosa*).

Структура. Сомкнутость древостоя 0,4–0,6. Средняя высота берез 11 м, средний диаметр 32 см (максимальный 46 см), средний возраст 170 лет (75–230), класс бонитета Va, средний запас древесины 35–70 м³/га (табл. 4). В подлеске преобладает *Sorbus sambucifolia* (30–45%), участвуют *Alnus fruticosa*, *Spiraea beauverdiana*, *Lonicera caerulea*; отмечены *Pinus pumila*, *Rhododendron aureum*. В травяном ярусе (10–30%) обильны *Veratrum oxyssepalum*, *Aruncus dioicus*, *Calamagrostis purpurea*; отмечены *Rubus arcticus*, *Dryopteris expansa*, *Phegopteris connectilis*, *Chamerion angustifolium*, *Geranium erianthum* и др. Моховой ярус не выражен; мхи приурочены к прикомлевым повышениям, обычен *Sciuuro-hypnum reflexum*, отмечены *Polytrichum juniperinum*, *Dicranum fuscescens*, *D. majus*, *D. bonjeanii* и др. (табл. 3). Только в рябиновых каменноберезняках встречен гипоарктомонтанный вид *Polytrichastrum alpinum* [Кузьмина, 2015]. Единично отмечены лишайники-эпифиты.

Синтаксономия. Каменноберезняки рябиновые описаны в Кроноцком заповеднике [Балмасова, 1994] и Южно-Камчатском заказнике [Нешатаева, 2002]. Для камчатских сообществ характерно участие в подлеске *Lonicera chamissoi* и *Rosa amblyotis* и развитый травяной ярус (60–70%), в котором константны *Allium ochotense*, *Artemisia opulenta*, *Cirsium kamtschaticum*, *Maianthemum dilatatum*, *Pedicularis resupinata*, *Senecio cannabifolius*, *Viola biflora*, отсутствующие в корьякских сообществах. Возможно, при накоплении фактического материала следует выделить корьякские сообщества в особый географический вариант.

Распространение. Описаны на восточном берегу оз. Илirгытгын (60°36' с. ш. 167°15' в. д.) на высоте 180 м, на крутых (30°) ЮЗ склонах Пылгинского хребта, в поясе стлаников. На Камчатке встречаются в Кроноцком заповеднике на высотах до 200 м [Балмасова, 1994] и в Южно-Камчатском заказнике (бас. р. Озерная и Курильского оз.) [Нешатаева, 2002]. Близкая ассоциация ***Paraermanii-Betuletum sorbosum*** указана для Южных Курил [Кабанов, 1972].

Асс. 4. ***Betuletum ermanii alnosum fruticosae*** – каменноберезняк ольховниковый (табл. 3, описания 3–5). Синонимы: ***Ermanii – Betuletum kamtschatici-alnasterosum***, ***Lanatae – Betuletum fruticosi-alnasterosum*** [Кабанов, 1972].

Диагностические признаки. Сообщества ассоциации характеризуются подлеском из Al-

Таблица 3. Каменноберезняки кустарниковые (*Betuleta fruticosae*) на полуострове Говена и склонах Пылгинского хребта
 Table 3. Shrub-rich stone-birch forests (*Betuleta fruticosae*) on the Goven Peninsula and slopes of the Pylginskii Range

Ассоциации Associations	<i>Betuleta ermanii sorbosum sambucifoliae</i>		<i>Betuleta ermanii alnosum fruticosae</i>				<i>Betuleta ermanii middendorffii-betulosum</i>	
	Номера описаний / Relevé numbers							
	1406	1407	1405	12107	1299	1297		
Ярусы и виды Layers and species	20.07.2014	20.07.2014	15.07.2014	27.07.2012	25.07.2012	25.07.2012	25.07.2012	
1	оз. Илргытгын Lake Ilrgygtun	оз. Илргытгын Lake Ilrgygtun	п-ов Говена Goven Peninsula	пос. Култушное Kultushnoe settl.	пос. Култушное Kultushnoe settl.	пос. Култушное Kultushnoe settl.	пос. Култушное Kultushnoe settl.	
Высота над ур. моря, м Altitude, m	2	3	4	5	6	7	7	
Экспозиция склона Exposition	185	180	40	11	50	36	36	
Крутизна склона, град. Inclination	ЮЗ	ЮЗ	Ю	ЮВ	ЮВ	ЮВ	ЮВ	
	30	30	20	3	5	5	5	
Древесный ярус, сомкнутость: Tree layer density:	0,4	0,6	0,4	0,3	0,6	0,3	0,3	
<i>Betula ermanii</i> – I п/яр. /sublayer	0,4	0,6	0,4	0,3	0,5	0,3	0,3	
<i>Betula ermanii</i> – II п/яр. /sublayer				0,1				
Подлесок, сомкнутость: Shrub layer density:	0,4	0,4	0,6	0,8	0,8	0,9	0,9	
<i>Sorbus sambucifolia</i>	30	40	<1					
<i>Alnus fruticosa</i>	10	2	60	80	80	20	20	
<i>Pinus pumila</i>	+	+	1	+	2	3	3	
<i>Spiraea beauverdiana</i>	<1	<1	2	<1	1			
<i>Rhododendron aureum</i>	1	+	+					
<i>Lonicera caerulea</i>	<1	+						
<i>Betula middendorffii</i>				5	2	70	70	
Травяно-кустарничковый ярус, покрытие, % Herb and shrub layer, coverage, %	30	10	40	50	2	<1	<1	
<i>Calamagrostis purpurea</i>	5	10	10	40	1	+	+	
<i>Rubus arcticus</i>	1	+	5	5	+			
<i>Veratrum oxysperalum</i>	10	+	10					
<i>Dryopteris expansa</i>	<1	+	5					
<i>Trientalis europaеа</i>	1	+	+					
<i>Linnaea borealis</i>	<1	+	+					
<i>Phegopteris connectilis</i>	3	+	+					
<i>Chamerion angustifolium</i>	5	+						

Окончание табл. 3

Table 3 (continued)

1	2	3	4	5	6	7
<i>Geranium erianthum</i>	1	+				
<i>Aruncus dioicus</i>	10					
<i>Equisetum sylvaticum</i>			10	5		
<i>E. arvense</i>			+	<1		
<i>Lycorodium annotinum</i>			+	+	+	
<i>Rubus chamaemorus</i>		+				
<i>Moehringia lateriflora</i>			+		+	
Мохово-лишайниковый ярус, покрытие, % Moss and lichen layer, coverage,	1	<1	1	<1	1	<1
<i>Sciuro-hyrrnum reflexum</i>	<1	<1	<1	+	+	
<i>Polytrichum juniperinum</i>	+	+	+	+	+	+
<i>Dicranum fuscescens</i>	+	+	+	+	+	
<i>D. majus</i>	+	+	+	+	+	+
<i>D. bonjeanii</i>	+	+	+	<1	+	
<i>Ptilidium pulcherrimum</i>	+	+	+	+	+	+
<i>Pohlia nutans</i>	+	+	+	+	+	+
<i>Dicranum montanum</i>	+	+	+	+	+	+
<i>Polytrichastrum alpinum</i>	+	+	+	+	+	+
<i>Plagiothecium denticulatum</i>	+	+	+	+	+	+
<i>Sanionia uncinata</i>	+	+	+	+	<1	+
<i>Polytrichum commune</i>	+	+	+	+	+	+
<i>Aquilonium plicatulum</i>			+	+	+	+
<i>Plagiothecium svalbardense</i>		+	+	+	+	+
<i>Aulacomnium palustre</i>			+	+	+	+
Hepaticae		+	+			
<i>Cladonia</i> spp.	+	+	+			+
<i>C. arbuscula</i>			+		+	+
<i>C. gracilis</i>					+	+
Число видов на пробной площади: Number of species per sample plot:	37	32	37	19	30	18
Сосудистые / Vascular plants	24	19	25	9	14	8
Мохообразные / Bryophytes	12	12	11	10	13	7
Лишайники / Lichens	1	1	1	0	3	3

Примечание / Note: Единично отмечены / Also were found: *Aconogonon tripterocarpon* – 1407 (+); *Avenella flexuosa* – 1407 (+); *Salix pulchra* – 1405 (1); *Solidago spiraeifolia* – 1405 (+); *Equisetum pratense* – 1405 (+); *Saxifraga nelsonniana* – 1405 (+); *Ledum decumbens* – 1297 (+); *Vaccinium vitis-idaea* – 1297 (+); *Plagiomnium ellipticum* – 1405 (+); *Brachythecium erythrorhizon* – 12107 (+); *Sciuro-hyrrnum starkelii* – 1299 (+); *Pleurozium schreberi* – 1299 (+); *Cladonia squamosa* – 1299 (+).

Pinus fruticosa (высотой до 2,5 м) с участием *Pinus pumila*, *Spiraea beauverdiana* (табл. 3).

Структура. Сомкнутость древостоя 0,3–0,6. Средняя высота каменной березы в старовозрастных насаждениях 10 м, диаметр 22 см (до 32 см), средний возраст 130 лет (80–180), класс бонитета Va, запас древесины 35–45 м³/га (табл. 4). Подлесок сомкнутостью 0,6–0,7 образован *Alnus fruticosa* с участием *Pinus pumila*, *Spiraea beauverdiana*; отмечены *Sorbus sambucifolia*, *Rhododendron aureum*, *Betula middendorffii*. В травяном ярусе (40–50 %) обильны *Calamagrostis purpurea*, *Equisetum sylvaticum*, *Veratrum oxyspalum*; константны *Rubus arcticus*, *Trientalis europaea*. Моховой ярус не выражен. На прикомлевых повышениях встречены *Sciuro-hypnum reflexum*, *Polytrichum juniperinum*, *Dicranum majus*, *Plagiothecium denticulatum*, *Sanionia uncinata*. В окрестностях пос. Култушное распространены пирогенные каменноберезняки, возникшие после пожара 1957–1958 гг., отличающиеся участием в древостое гибридов *Betula ermanii* × *B. middendorffii*; их возраст 55 лет, высота 6–7 м, диаметр 8–12 см, класс бонитета V, запас древесины 40–60 м³/га (табл. 4). Пирогенные сообщества отличаются густым подлеском (0,8–0,9) и крайне разреженным травяным ярусом (2 %), где отмечены *Calamagrostis purpurea*, *Rubus arcticus*, *Trientalis europaea*, *Lycopodium annotinum* и *Moehringia lateriflora*. Покрытие мхов 1 % (табл. 3). Видовое разнообразие сосудистых – от 25 видов (в естественных березняках) до 9 (в пирогенных).

Синтаксономия. На Камчатке ассоциация отмечена многими авторами [Павлов, 1936; Липшиц, Ливеровский, 1937; Тюлина, 1937, 2001; Елагин, 1963; Балмасова, 1994; Нешатаева, 2002, 2004]. Викарирующая ассоциация ***Betuletum ermani alnasterosum maximowiczii*** (syn.: ***Paraermanii-Betuletum maximowiczii-alnasterosum***, ***Lanatae-Betuletum maximowiczii-alnasterosum***) с подлеском из *Alnus maximowiczii* описана на Сахалине [Кабанов, 1940], Курильских о-вах [Воробьев, 1963] и Сихотэ-Алине [Колесников, 1938, 1969]. Флористически обедненные сообщества, описанные в окрестностях пос. Култушное на горячих пожарах 1957–1958 гг., возможно, заслуживают выделения в особый пирогенный вариант.

Распространение. На Камчатке каменноберезняки ольховниковые распространены на верхней границе леса: в Кроноцком заповеднике встречаются на высотах 500–700 м [Балмасова, 1994]. На северо-западе Камчатки, в долине р. Сопочная, они приурочены к крутым склонам, имеющим плоский или

слегка вогнутый профиль [Тюлина, 1937, 2001]. В Южно-Камчатском заказнике ольховниковые каменноберезняки встречаются в окрестностях Курильского оз., на склонах вулкана Ильинский, в верхнем течении р. Озерная [Нешатаева, 2002, 2004]. В Северной Корее каменноберезняки ольховниковые отмечены на высотах 40–50 м на западном склоне хр. Машиновского, в 7,5 км к востоку от кордона «Мыс Песчаный» и на холмах приморской равнины близ пос. Култушное (60°30' с. ш. 166°20' в. д.), где представлены производными сообществами на горячих. Корреспондирующая ассоциация ***Betuletum lanatae alnosum fruticosae*** указана для Магаданской обл., Якутии, Хабаровского края [Кабанов, 1972].

Асс. 5. ***Betuletum ermanii betulosum middendorffii*** – каменноберезняк ерниковый (табл. 3, описание 6).

Диагностические признаки. Сообщества ассоциации характеризуются сомкнутым подлеском из березки Миддендорфа (*Betula middendorffii*; syn.: *B. divaricata* Ledeb.) и отсутствием подчиненных ярусов.

Структура. Древостой разрежен (сомкнутость 0,3), образован гибридогенной березой *Betula ermanii* × *B. middendorffii*. Возраст древостоев 55 лет, высота 4–5 м, средний диаметр 5–6 см, класс бонитета V₆, запас древесины менее 10 м³/га (табл. 4). Подлесок (покрытие 85 %) образован березкой Миддендорфа (60 %) с участием ольховника (20 %) и кедрового стланика (5 %). Травяно-кустарничковый и мохово-лишайниковый ярусы не выражены. Единично отмечены *Calamagrostis purpurea*, *Vaccinium vitis-idaea*, *Ledum decumbens*, *Empetrum nigrum*, *Moehringia lateriflora*, бореальные мхи *Polytrichum juniperinum*, *P. commune*, гипоарктомонтанный *Sanionia uncinata*, лишайники *Cladonia arbuscula*, *C. gracilis* и *Cladonia* spp. (табл. 3). Видовой состав подчиненных ярусов значительно обеднен и сходен с покровом окружающих ерниковых сообществ.

Синтаксономия. Каменноберезняки ерниковые были описаны нами в Северной Корее, на побережье залива Корфа [Нешатаева и др., 2016]. На Камчатке не отмечены. Для других районов Дальнего Востока ассоциация не указана.

Распространение. Ерниковые каменноберезняки встречаются на приморской всхолмленной равнине в нижнем течении р. Култушная (60°30' с. ш. 166°20' в. д.) на вершинах и склонах холмов, на высоте около 35 м. Они возобновились на горячих после катастрофического пожара 1957–1958 гг. Ранее здесь произрастали кустарничковые и вейниковые каменноберезняки.

Таблица 4. Таксационные показатели древостоев каменноберезовых лесов юго-восточного побережья Северной Корьяки
Table 4. Forest inventory characteristics of stone-birch stands of the South-Western Coast of Northern Koryakia

№ ПП Plot number	Вид Species	Возраст, лет Age, years	Средний диаметр, см Mean diameter, cm	Средняя высота, м Mean height, m	Доля в составе Ratio in the stand	Сомкнутость крон Crown density	Кол-во стволов, шт./га The number of stems/ha	Площадь, м ² /га Basal area m ² /ha	Запас, м ³ /га Timber volume, m ³ /ha	Класс бонитета Bonitet class
1920	Бк	80	20	11,7	7	0,6	175	5,5	32,5	V
	Бк	60	8	9,1	3	0,2	700	3,5	12,5	
	Бк	75	12	10,2	10	0,7	450	5,1	22,5	
1928	Бк	80	28	12	6	0,5	175	10,3	72,1 31,	V
	Бк	60	16	11,4	3	0,2	300	5,9	31,4	
	Бк	50	10	9,5	1	0,1	600	3,2	12,0	
1929	Бк	160	60	14	4	30	25	7,1	66,9	V
	Бк	90	23	11,9	4	30	475	10,6	64,9	
	Бк	80	14	10,6	1	10	275	3,8	25,0	
	Бк	60	9	9	1	5	350	2,9	11,2	
	Бк	160	36	12,7	8	55	250	14,9	108	
	Бк	80	14	10,8	2	15	375	5,4	25,6	
1930	Бк	60	7	8,6	+	+	300	1,0	3,2	V
	Бк	85	12	6	10	0,4	340	38,5	106	
	Бк	150	24	8	4	0,3	50	2,3	9	
1402	Бк	80	16	8	6	0,2	175	3,5	13	V6
	Бк	230	42	10	6	0,1	25	3,5	18	
1406	Бк	75	15	9	4	0,2	150	2,7	12	Va
	Бк	230	46	15	6	0,3	50	8,3	62	
1407	Бк	140	26	12	4	0,3	150	8	48	Va
	Бк	180	32	13	5	0,1	25	2	13	
1405	Бк	80	18	10	4	0,1	75	1,9	10	Va
	Бк	60	9	8	1	0,1	125	0,8	3	
	Бк	75	15	9	4	0,2	150	2,7	12	
	Бк	55	12	7,5	9	0,3	900	10,2	38	
12107	Бк	55	8	7	1	0,05	200	1,0	4	V
	Бк	55	12	7	5	0,3	750	8,5	30	
1299	Бк	55	12	7	5	0,3	750	8,5	30	V
	Бк	55	8	7	1	0,05	200	1,0	4	
	Бк	55	4	4,5	10	0,3	1500	1,9	4	

Примечание. Бк – *Betula ermanii*, БкхБм – гибрид *Betula ermanii* × *B. middendorffii*. При расчете запаса видовое число принято равным 0,5. Бонитет определяли по шкале М. М. Орлова по преобладающему возрастному поколению.

Note. Бк – *Betula ermanii*, БкхБм – hybrid *Betula ermanii* × *B. middendorffii*; For the calculation of timber volume the ratio of trunk volume to the volume of cylinder was assumed 0.5. Bonitet class was determined using the scale by M. M. Orlov for the prevailing generation.

Высота каменной березы составляла 10–15 м, диаметр ствола на высоте 1,3 м достигал 50 см, возраст древостоя составлял 50–140 лет. В подлеске встречались *Alnus fruticosa*, *Sorbus sambucifolia*, *Spiraea beauverdiana*. В травяно-кустарничковом ярусе был обильен *Calamagrostis purpurea* s. l. [Катенин, Шамурин, 1963]. В настоящее время, через 60 лет после пожара, березняки восстановились неполностью и представлены производными сообществами.

Островные каменноберезовые рощи изучены на высотах 50–180 м над ур. моря. Как правило, они приурочены к южным, юго-восточным и восточным склонам крутизной до 30–50°, закрытым от морских ветров. Кроме основной лесообразующей породы (*Betula ermanii* s. str.) на побережье залива Корфа, близ пос. Култушное, отмечены гибриды (*Betula ermanii* × *B. middendorffii*) – прямоствольные деревья высотой до 6–7 м с красно-коричневой корой и промежуточными по форме листьями и сережками [Якубов, 2013].

Под каменноберезняками преобладают нормально дренированные почвы легкого гранулометрического состава: супеси или легкие суглинки с большим количеством камней и щебня (элюво-делювий на склонах гор), реже – валунов и гальки (древние аллювиальные отложения в низовьях р. Култушная). Мощность почвенного профиля 25–50 см. Почвообразующие породы кислые. Преобладающий тип почв – подбуры; по характеру органического и гумусового горизонтов различаются типичные, грубогумусированные и сухоторфянистые подбуры [Нешатаева и др., 2016]. Каменноберезняки не встречаются на окрайках болот и в поймах рек, что связано с высокой требовательностью каменной березы к почвенному дренажу.

В системе эколого-флористической классификации каменноберезовые леса юга Дальнего Востока, Японии, Сахалина и Камчатки относятся к классу ***Betulo ermanii-Ranunculetea acris*** Suzuki-Tokio 1964, двум порядкам и четырем союзам [Ермаков, 2012]. П. В. Крестов и Ю. Накамура [Krestov et al., 2008] относят их к классу ***Betulo ermanii-Ranunculetea acris japonici*** Ohba, 1968. Впоследствии П. В. Крестов с соавт. выделили для Камчатки порядок ***Betuletalia ermanii*** Krestov et al. 2008 prov. [Krestov et al., 2008]. Помимо *Betula ermanii* корякские березняки имеют 11 общих видов с сообществами этого порядка: *Avenella flexuosa*, *Chamaepericlymenum suecicum*, *Chamerion angustifolium*, *Lonicera caerulea*, *Pinus pumila*, *Pleurozium schreberi*, *Polytrichum commune*, *Rubus arcticus*, *Sorbus sambucifolia*, *Solidago spiraeifolia*, *Spiraea beauverdiana*.

В составе этого порядка выделены два союза: ***Pino pumilae-Betulion ermanii*** Krestov et al. 2008 prov. и ***Artemisio opulentae-Betulion ermanii*** Krestov et al. 2008 prov. С сообществами первого из них корякские березняки имеют лишь четыре общих вида; с сообществами второго союза общих видов нет.

Для каменноберезовых лесов севера Дальнего Востока П. В. Крестов с соавторами [Krestov et al., 2017] предложили новый класс ***Betuletea ermanii*** Krestov et al. 2017 prov. Диагностические виды класса: *Betula ermanii*; в подлеске – *Alnus fruticosa*, *Pinus pumila*, *Sorbus sambucifolia*; в травяном ярусе – *Angelica ursina*, *Aconitum maximum*, *Filipendula camtschatica*, *Heracleum lanatum*, *Cirsium camtschaticum*, *Senecio cannabinifolius*, *Urtica platyphylla*, *Veratrum alpestre*. Ни один из перечисленных диагностических видов травяного яруса в каменноберезняках Северной Корякии не встречается. В вейниковых каменноберезняках отмечен лишь один общий вид – *Cacalia hastata*. Следовательно, по комбинации диагностических видов изученные нами сообщества не могут быть отнесены к этому классу. Вероятно, для каменноберезняков Северной Корякии следует выделить новый союз в составе класса ***Betulo ermanii-Ranunculetea acris*** Suzuki-Tokio 1964.

Предпочтение каменноберезняками склонов южных экспозиций свидетельствует о том, что современные климатические условия юга Корякского нагорья являются для них экстремальными. Северный предел их распространения на северо-востоке Азии в настоящее время ограничен изотермой 600 °С (по сумме активных температур выше +10 °С) [Пузаченко, Скулкин, 1981; Шамшин, Турков, 1989] или изотермой +15 °С по тепловому индексу Кира [Kira, 1977]. Тепловой индекс Кира *WI* (*warmth index*) – сумма среднемесячных температур, превышающих 5 °С ($WI = \sum (T_m - 5)$, при $T_m > 5$ °С). Изотерма +15 °С по *WI* отделяет подобласть северной тайги (п-ов Камчатка) от Берингийской лесотундровой области (Северная Корякия). Изученные нами каменноберезняки находятся на экстремальном (минимальном) пределе теплообеспеченности.

Каменноберезняки материковой Корякии на северном пределе распространения представлены низкорослыми, низкостолбными насаждениями V–V₆ классов бонитета (рис. 2). Они сформированы, как правило, разновозрастными древостоями VI–XII классов возраста (60–240 лет). В изученных сообществах диапазон возраста березы составляет 20–80 лет. Отмечена дифференциация деревьев по морфометрическим параметрам, которая проявляет-

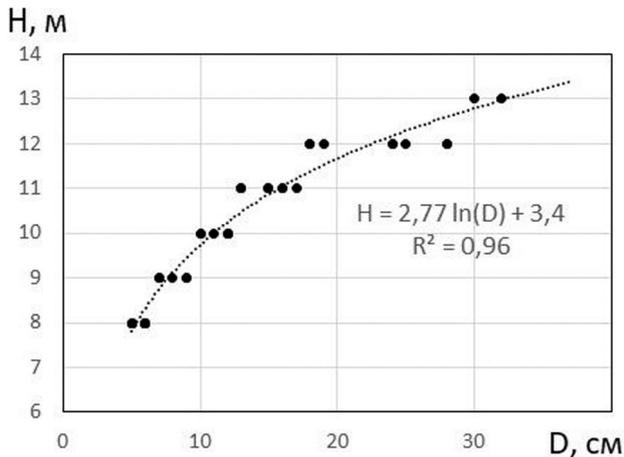


Рис. 2. График высот. Зависимость высоты деревьев березы каменной от диаметра ствола:

D – диаметр ствола, см; H – высота ствола, м

Fig. 2. Graph of the tree heights. Dependence of the height of stone birch trees on the trunk diameter:

D – trunk diameter, cm; H – tree height, m

ся у деревьев одного возраста в 1,5–2-кратных различиях по диаметру ствола, средний прирост березы по диаметру составляет в среднем 0,8–1,1 мм в год (рис. 3). Возобновление каменной березы идет крайне слабо: количество подроста не превышает 375 экз./га.

В южных приморских районах материковой Корякии встречаются сообщества некоторых групп ассоциаций, распространенных на п-ове Камчатка: общими являются группы ассоциаций каменноберезняки папоротниковые, кустарниковые и вейниковые. На Камчатке они встречаются на верхней границе леса в переходной полосе между каменноберезняками и стланиками, а в Северной Корякии спускаются почти до уровня моря. В то же время сообщества каменноберезняков высокотравных (*Betuleta ermanii altiherbosa*) и разнотравных (*Betuleta ermanii varioherbosa*), широко распространенные на п-ове Камчатка [Нешатаева, 2009], в Северной Корякии отсутствуют.

По сравнению с камчатскими аналогами каменноберезняки Северной Корякии отличаются флористической неполноценностью и редукцией видового разнообразия: из их состава выпали теплолюбивые кустарники (*Lonicera chamissoi*, *Daphne kamtschatica* и др.); отсутствует эколого-ценотическая группа (ЭЦГ) крупнотравья (*Filipendula camtschatica*, *Senecio cannabinifolius*, *Heracleum lanatum*, *Angelica ursina*), характерная для каменноберезняков Камчатки. Значительно обеднены ЭЦГ крупных папоротников, высокотравья, мезофильного разнотравья; из состава ЭЦГ таежного мелкотравья

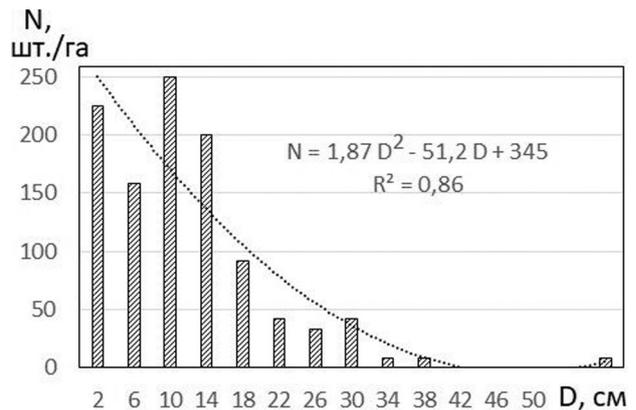


Рис. 3. Распределение деревьев по ступеням толщины в каменноберезняках папоротниковых:

D – диаметр ствола, см; N – количество деревьев, экз./га

Fig. 3. Distribution of trees by diameter classes on the example of fern-rich stone-birch stands:

D – trunk diameter, cm; N – number of trees, spc / ha (specimens per hectare)

выпали майники (*Maianthemum bifolium*, *M. dilatatum*), орхидные, черемша (*Allium ochotense*), эфемероиды (*Anemone debilis*, *Corydalis ambigua*) и др.

Отличие мохового компонента каменноберезняков Северной Корякии также заключается в обедненном видовом составе и отсутствии облигатных эпифитов. Всего в сообществах формации на п-ове Говена и побережье Олюторского залива выявлено 25 видов мхов, что вдвое меньше флористического списка каменноберезняков Южной и Восточной Камчатки, где отмечено 53 вида [Нешатаева и др., 2003]. Среди них 16 видов мхов, общих для каменноберезняков Северной Корякии и Камчатки. Дифференцирующими видами для корякских каменноберезняков являются *Brachythecium erythrorrhizon* subsp. *asiaticum*, *Polytrichum commune*, *Rhizomnium pseudopunctatum* и два вида сфагнов: *Sphagnum girgensohnii* и *S. russowii*. Выявлены 3 константных вида, общих для всех каменноберезневых лесов Камчатки и Корякии: *Dicranum fuscescens*, *D. majus*, *Sciuro-hypnum reflexum*. В моховом покрове корякских березняков преобладают виды с циркумполярным ареалом. Представлен комплекс бореальных (*Aulacomnium palustre*, *Dicranum majus*, *D. scoparium*, *Hylocomium splendens*, *Polytrichum commune* и др.) и бореально-неморальных (*Dicranum bonjeanii*, *D. montanum*, *Plagiothecium denticulatum*, *Pleurozium screberi*) лесных видов. Присутствие гипоарктомонтанных (*Brachythecium erythrorrhizon* subsp. *asiaticum*, *Plagiomnium ellipticum*, *Sanionia uncinata* и др.)

и бореальномонтанных (*Dicranum fuscescens*, *Sciuro-hypnum reflexum* и др.) видов отражает горный характер территории. Моховой покров северных березняков сохранил характерные для формации черты, но отражает более суровые природные условия.

Островные каменноберезовые рощи юго-востока Корякского нагорья являются дериватами некогда существовавших здесь обширных лесных массивов. Они сохранились со времен голоценового климатического оптимума, когда летние температуры на северо-востоке Евразии и Аляске были на 2–3 °С выше, чем в настоящее время [Kaufman et al., 2004]. Голоценовый оптимум, завершившийся около 5 тыс. лет назад, отличался более широким распространением лесов в высоких широтах, остатками которых, кроме каменноберезняков Северной Корякии, также являются белоберезняки и лиственничники в долинах Анадыря и Пенжины [Тюлина, 1936; Васильев, 1956; Крестов и др., 2009].

Заключение

На северной границе ареала каменноберезовых лесов, в материковой части Корякского округа, каменная береза образует небольшие рощи на склонах приморских хребтов, флювиогляциальных гряд, холмов и скалистых останцов по берегам рек. На побережье Берингова моря каменноберезняки встречаются от 10 м над ур. моря (низовья р. Култушная) до 25–50 м (лагуна Средняя, бухта Лаврова, п-ов Говена). В окрестностях оз. Илиргытгын, отделенного от моря Пылгинским хребтом, каменноберезняки отмечены на высотах 180–190 м. Березовые рощи приурочены к крутым дренированным каменистым и щебнистым склонам, перекрытым маломощным слоем почвы, и имеют важное противозерозионное значение.

Их синтаксономическое разнообразие на северной границе ареала невелико: выделено пять ассоциаций в трех группах ассоциаций: кустарниковые, вейниковые и папоротниковые каменноберезняки. Корякские березняки, по сравнению с камчатскими, отличаются флористической неполночленностью и редукцией видового разнообразия травяного и мохового ярусов; отсутствием мхов – облигатных эпифитов.

После пожаров и рубок каменноберезовые рощи плохо восстанавливаются: они сменяются сообществами кедрового стланика, ольховника и березки Миддендорфа. Под пологом кустарников светолюбивая каменная береза не возобновляется. Каменноберезняки севе-

ра Корякского округа являются реликтовыми сообществами, сохранившимися с периода голоценового климатического оптимума; они крайне уязвимы к природным и антропогенным нарушениям и нуждаются в охране.

Авторы благодарят В. В. Якубова (ФНЦ био-разнообразия наземной биоты Восточной Азии ДВО РАН) за определение некоторых образцов сосудистых растений, а также признательны сотрудникам Корякского государственного заповедника А. В. Бородину, А. Н. Сорокину и А. С. Зырянову за помощь в проведении экспедиции.

Работа поддержана Российским фондом фундаментальных исследований, проекты №№ 19-05-00805-а и 18-05-60093.

Литература

Александрова В. Д. Геоботаническое районирование Арктики и Антарктики // Комаровские чтения. Вып. 29. Л.: Наука, 1977. 188 с.

Ананичева М. Д. Современное состояние ледников Корякского нагорья и оценка их эволюции к середине текущего столетия // Лед и снег. 2012. Т. 52, № 1. С. 15–23. doi: 10.15356/2076-6734-2012-1-15-23

Балмасова М. А. Каменноберезовые леса // Растительность Кроноцкого государственного заповедника (Восточная Камчатка) // Тр. Ботанического ин-та РАН. 1994. Вып. 16. С. 41–68.

Баркалов В. Ю. Очерк растительности // Растительный и животный мир Курильских островов: Матер. междунар. Курильского проекта. Владивосток, 2002. С. 35–66.

Беликович А. В. Растительный покров Северной части Корякского нагорья. Владивосток: Дальнаука, 2001. 420 с.

Васильев В. Н. Каменная береза (*Betula ermanii* Cham. s. l.): экология и ценология // Бот. журн. 1941. Т. 27, № 1–2. С. 3–19.

Васильев В. Н. Краткий очерк растительности Курильских островов // Природа. 1946. № 6. С. 40–53.

Васильев В. Н. Растительность Анадырского края. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1956. 216 с.

Васильев Н. Г., Куренцова Г. Э. Поясность растительного покрова на горе Ко в среднем Сихотэ-Алине // Комаровские чтения. 1960. Вып. 8. С. 21–40.

Васильев Я. Я. Камчатская травяно-лиственничная область // Геоботаническое районирование СССР. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1947. 61–62.

Власов С. Т. Леса Сахалина: справочные материалы. Юж.-Сахалинск: Сахалинское кн. изд-во, 1959. 108 с.

Воробьев Д. П. Растительность Курильских островов. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1963. 92 с.

Елагин И. Н. Эколого-фенологическая характеристика каменноберезовых лесов Центральной Камчатской депрессии // Леса Камчатки и их лесохозяйственное значение. М.: Изд-во АН СССР, 1963. С. 229–258.

Ермаков Н. Б. Продромус высших единиц растительности России // Миркин Б. М., Наумова Л. Г. Современное состояние основных концепций науки о растительности. Уфа: Гилем, 2012. С. 377–483.

Кабанов Н. Е. Типы растительности южной оконечности Сихотэ-Алиня // Труды Дальневост. филиала АН СССР. Сер. Бот. 1937. Т. 2. С. 273–332.

Кабанов Н. Е. Лесная растительность советского Сахалина. Владивосток: ДВФ АН СССР, 1940. 212 с.

Кабанов Н. Е. Леса Камчатской области // Леса СССР. Т. 4. М.: Наука, 1969. С. 714–740.

Кабанов Н. Е. Каменноберезовые леса в ботанико-географическом и лесоводственном отношении. М.: Наука, 1972. 136 с.

Катенин А. Е., Шамурин В. Ф. Возобновление некоторых древесных и кустарниковых пород на горяч в районе залива Корфа (Корякская земля) // Бот. журн. 1963. Т. 48, № 9. С. 1282–1297.

Киселев А. Н., Кудрявцева Е. П. Высокогорная растительность Южного Приморья. М.: Наука, 1992. 117 с.

Колесников Б. П. Растительность восточной части Среднего Сихотэ-Алиня // Труды Сихотэ-Алинского заповедника. 1938. Вып. 1. С. 25–207.

Колесников Б. П. Высокогорная растительность среднего Сихотэ-Алиня. Владивосток: Дальневост. кн. изд-во, 1969. 106 с.

Комаров В. Л. Путешествие по Камчатке в 1908–1909 гг. // Камчатская экспедиция Ф. П. Рябушинского. Ботан. отд. Вып. 1. СПб. 1912. С. 1–456.

Комаров В. Л. Типы растительного покрова Южно-Уссурийского края // Труды почвенно-ботанических экспедиций по исследованию колонизационных районов Азиатской России. Ч. 2. Ботанические исследования 1913 г. Вып. 2. Пг.: Изд-во переселенч. упр. Мин-ва земледелия, 1917. С. 1–216.

Комаров В. Л. Ботанический очерк Камчатки // Камчатский сборник. Т. 1. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1940. С. 5–52.

Кондратьев В. И. Климат Камчатки. М.: Гидрометеиздат, 1974. 204 с.

Красюк А. А. Полуостров Камчатка и его колонизация. Отчет Переселенческой экспедиции. Рукопись. Владивосток: Дальневост. переселенч. упр., 1928 / Фонды Гос. Архива Камчатского края. Фонд № 544. Оп. 1. 450 с.

Крестов П. В., Баркалов В. Ю., Омелько А. М., Якубов В. В., Накамура Ю., Сато К. Реликтовые комплексы растительности современных рефугиумов северо-восточной Азии // Комаровские чтения. Вып. 56. Владивосток, 2009. С. 5–63.

Кузьмина Е. Ю. Особенности состава и структуры мохового компонента в сообществах каменноберезняков Северной Кореи // Матер. Междунар. бриол. конф., посв. 100-летию со дня рождения А. Л. Абрамовой (Санкт-Петербург, 12–16 октября). СПб., 2015. С. 87–91.

Куренцова Г. Э. Растительность Приморского края. Владивосток: Дальневост. кн. изд-во, 1968. 192 с.

Лесков А. И. Берингийская кустарниковая (лесотундровая) область. Геоботаническое районирование СССР. М., Л.: Изд-во АН СССР, 1947. С. 23–24.

Липшиц С. Ю., Ливеровский Ю. А. Почвенно-ботанические исследования и проблема сельского хозяйства в центральной части долины реки Камчатки // Труды СОПС АН СССР. Сер. Камчатская. Вып. 4. М., Л.: Изд-во АН СССР, 1937. 220 с.

Нешатаев В. Ю. Проект Всероссийского Кодекса фитоценологической номенклатуры // Растительность России. 2001. № 1. С. 62–70.

Нешатаев Ю. Н. Методы анализа геоботанических материалов. Л.: Изд-во Ленинград. ун-та, 1987. 192 с.

Нешатаева В. Ю. Растительность Южно-Камчатского заказника // Флора и растительность Южной Камчатки. Труды Камчатского филиала Тихоокеанского института географии ДВО РАН (Петропавловск-Камчатский). 2002. Вып. 3. С. 137–232.

Нешатаева В. Ю. Эколого-фитоценологическая классификация сообществ каменноберезовых лесов полуострова Камчатки // Растительность России. 2004. № 6. С. 54–82.

Нешатаева В. Ю. Растительность полуострова Камчатка. М.: КМК, 2009. 537 с.

Нешатаева В. Ю., Гимельбрант Д. Е., Кузнецова Е. Ю., Чернядьева И. В. Ценологические, бриофлористические и лишенобиотические особенности коренных старовозрастных каменноберезняков Юго-Западной Камчатки // Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей: Докл. III науч. конф. Петропавловск-Камчатский, 2003. С. 100–123.

Нешатаева В. Ю., Кораблёв А. П., Нешатаев В. Ю. Каменноберезовые леса юга Корякского нагорья (Камчатский край) на северном пределе распространения // Бот. журн. 2016. Т. 101, № 12. С. 1410–1429.

Норин Б. Н. Что такое лесотундра? // Бот. журн. 1961. Т. 46, № 1. С. 21–38.

Павлов Н. В. Березовые леса западного побережья Камчатки // Бюл. МОИП. Отд. биол. 1936. Т. 45, вып. 2. С. 129–138.

Павлов Н. В., Чижиков П. Н. Природные условия и проблема земледелия на юге Большерецкого района Камчатки // Труды Камчатской комплексной экспедиции 1935 г. Сер. Камчатская. М.; Л: СОПС АН СССР. 1937. Вып. 3. С. 1–212.

Пармузин Ю. П. Северо-Восток и Камчатка: очерки природы. М.: Мысль, 1967. 368 с.

Прялухина А. Ф. О растительности гольцов и подгольцовой полосы Бикино-Иманского водораздела // Бот. журн. 1958. Т. 43, № 1. С. 92–96.

Пузаченко Ю. Г., Скулкин В. С. Структура растительности лесной зоны СССР: системный анализ. М.: Наука, 1981. 275 с.

Сватков Н. М. Современное оледенение хребта Малиновского // Материалы гляциологических исследований. 1969. Вып. 15. С. 111–117.

Стариков Г. Ф. Леса Магаданской области. Магадан: Магадан. кн. изд-во, 1958. 223 с.

Стариков Г. Ф., Дьяконов П. Н. Леса полуострова Камчатки. 2-е изд. Хабаровск: Кн. изд-во, 1954. 152 с.

Сукачев В. Н. Растительность верхней части бассейна р. Тунгира Олекминского округа Якутской области (фитосоциологический очерк) // Труды Амур-

ской экспедиции. Вып. 16. Бот. исслед. 1910 г. СПб., 1912. С. 1–286.

Толмачев А. И. Вертикальное распределение растительности на острове Сахалин // Растительный покров Сахалина. М.: Изд-во АН СССР, 1956. С. 15–48.

Турков В. Г., Шамшин В. А. Лесоводственно-таксационная характеристика каменноберезовых древостоев Камчатки // Леса Камчатки и их лесохозяйственное значение. М.: Изд-во АН СССР, 1963. С. 259–296.

Тюлина Л. Н. О лесной растительности Анадырского края и ее взаимоотношении с тундрой // Труды Арктического института. 1936. Т. 40. С. 7–212.

Тюлина Л. Н. Растительность западного побережья Камчатки. Отчет Почвенно-ботанического отряда Камчатской экспедиции СОПС АН СССР. 1937. Рукопись. (Архив Ботанического ин-та им. В. Л. Комарова РАН. Р. I. Оп. 1. № 770).

Тюлина Л. Н. Растительность западного побережья Камчатки // Труды Камчатского института экологии и природопользования ДВО РАН. 2001. Вып. 2. С. 3–304

Хамет-Ахти Л. Биотические подразделения борельной зоны // Геоботаническое картографирование 1976. Л.: Наука, 1976. С. 51–58.

Чернядьева И. В. Мхи полуострова Камчатка. СПб.: Изд-во СПбГЭТУ-ЛЭТИ, 2012. 458 с.

Шамшин В. А. Типология каменноберезовых лесов // Камчатская лесная опытная станция – производство. Петропавловск-Камчатский, 1976. С. 7–10.

Шамшин В. А. Каменноберезовые леса Камчатки: биология, экология, строение древостоев. М.: ГЕОС, 1999. 169 с.

Шамшин В. А., Турков В. Г. Положение каменноберезняков в схеме геоботанического районирования Камчатки // Вопросы географии Камчатки. Вып. 10. Владивосток, 1989. С. 118–121.

Шемберг М. А. Береза каменная (систематика, география, изменчивость). Новосибирск: Наука, 1986. 175 с.

Шило Н. А. Рельеф и геологическое строение // Север Дальнего Востока. М.: Наука, 1970. С. 21–83.

Шлотгауэр С. Д. Флора и растительность Западной Охотии. М.: Наука, 1978. 132 с.

Якубов В. В. Материалы к флоре Камчатки и Северной Корякии // Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей: Тез. докладов XIV Междунар. науч. конф. Петропавловск-Камчатский, 2013. С. 127–130.

Якубов В. В., Чернягина О. А. Каталог флоры Камчатки (сосудистые растения). Петропавловск-Камчатский: Камчатпресс, 2004. 165 с.

Andreev M. P., Kotlov Yu. V., Makarova I. I. Check-list of lichens and lichenicocous fungi of the Russian Arctic // The Bryologist. 1996. Vol. 99(2). P. 137–169.

Hultén E. The plant cover of Southern Kamchatka // Arkiv för Botanik utgivet av Kungl. Svenska Vetenskapsakademien. Andra ser. 1972. Vol. 7(2–3). P. 181–257.

Ignatov M. S., Afonina O. M., Ignatova E. A., Abolina A., Akatova T. V., Baisheva E. Z., Bardunov L. V., Baryakina E. A., Belkina O. A., Bezgodov A. G., Boychuk M. A., Cherdantseva V. Ya., Czernyadjeva I. V., Doroshina G. Ya., Dyachenko A. P., Fedosov V. E., Goldberg I. L., Ivanova E. I., Jukoniene I., Kannukene L., Kazanovsky S. G., Kharzinov Z. Kh., Kurbatova L. E., Maksimov A. I., Mamatkulov U. K., Manakyan V. A., Maslovsky O. M., Napreenko M. G., Otnyukova T. N., Partyka L. Ya., Pisarenko O. Yu., Popova N. N., Rykovsky G. F., Tubanova D. Ya., Zheleznova G. V., Zolotov V. I. Check-list of mosses of East Europe and North Asia // Arctoa. 2006. No. 15. P. 1–130. doi: 10.15298/arctoa.15.01

Kaufman D. S., Ager T. A., Anderson N. J., Anderson P. M., Andrews J. T., Bartlein P. J., Brubaker L. B., Coats L. L., Cwynar L. C., Duvall M. L., Dyke A. S., Edwards M. E., Eisner W. R., Gajewski K., Geirsdóttir A., Hu F. S., Jennings A. E., Kaplan M. R., Kerwin M. W., Lozhkin A. V., MacDonald G. M., Miller G. H., Mock C. J., Oswald W. W., Otto-Bliesner B. L., Porinchu D. F., Rühland K., Smol J. P., Steig E. J., Wolfe B. B. Holocene thermal maximum in the western Arctic (0–180 W) // Quaternary Sci. Rev. 2004. 23. P. 529–560. doi: 10.1016/j.quascirev.2003.09.007

Kira T. A climatological interpretation of Japanese vegetation zones // A. Miyawaki, R. Tuxen (eds.) Vegetation science and environmental protection. Tokyo, 1977. P. 21–30.

Krestov P. V. Forest vegetation of Easternmost Russia (Russian Far East) // J. Kolbek, M. Srutek and E. Box (eds.) Forest vegetation of Northeast Asia. Springer, 2003. P. 93–180.

Krestov P. V., Omelko A. M., Nakamura Y. Vegetation and natural habitats of Kamchatka // Berichte der Reinhold-Tüxen-Gesellschaft. 2008. Vol. 20. P. 195–218.

Krestov P. V., Nakamura Y., Korznikov K. A. *Betuletea ermanii* – a new class of forest vegetation // R. Guarino, G. Bazan, G. Barbera (eds.). Vegetation patterns in natural and cultural landscapes: The 60th IAVS Annual Symposium (Palermo, June 20–24, 2017). Abstracts. Palermo: Palermo University Press, 2017. P. 209.

Okitsu S. *Betula ermanii* zone // K. Ito (ed.). Vegetation of Hokkaido. Sapporo: Hokudai Toshokankoukai, 1987. P. 169–199.

Поступила в редакцию 18.05.2020

References

Aleksandrova V. D. Geobotanicheskoe raionirovanie Arktiki i Antarktiki [Geobotanical subdivision of the Arctic and the Antarctic regions]. Komarovskie chteniya [Komarov Readings]. Vol. 29. Leningrad: Nauka, 1977. 188 p.

Ananicheva M. D. Sovremennoe sostoyanie lednikov Koryakskogo nagor'ya i otsenka ikh evolutsii k seredine tekushchego stoletiya [The current state of glaciers within the Koryak Upland and assessment of their development by the middle of this century]. Lyod

- i sneg* [Ice and Snow]. 2012. Vol. 52(1). P. 15–23. doi: 10.15356/2076-6734-2012-1-15-23
- Balmasova M. A. Kamennoberezovye lesa [The stone-birch forests]. *Rastitel'nost' Kronotskogo gos. zapoved. (Vostochnaya Kamchatka). Trudy Botanicheskogo in-ta im. V. L. Komarova RAN* [Vegetation of the Kronotsky State Nature Reserve (Eastern Kamchatka)]. Proceed. Komarov Botanical Inst. RAS]. 1994. Iss. 16. P. 41–68.
- Barkalov V. Yu. Oчерk rastitel'nosti [Outline of the vegetation]. *Rastitel'nyi i zhivotnyi mir Kuril'skikh ostrovov: Mat. mezhdunar. Kuril'skogo proekta* [Flora and fauna of Kurile Islands: Proceed. Int. Kurile Project]. Vladivostok, 2002. P. 35–66.
- Bellikov A. V. Rastitel'nyi pokrov severnoi chasti Koryakskogo nagor'ya [Vegetation cover of the Northern part of the Koryak Upland]. Vladivostok: Dal'nauka, 2001. 420 p.
- Chernyad'eva I. V. Mkhii poluostrova Kamchatka [Mosses of the Kamchatka Peninsula]. St. Petersburg: SPBGETU-LETI Press, 2012. 458 p.
- Elagin I. N. Ekologo-fenologicheskaya kharakteristika kamennoberezovykh lesov Tsentral'noi Kamchatskoi depressii [Ecological and phenological characteristics of stone-birch forests of the Central Kamchatka depression]. *Lesa Kamchatki i ikh lesokhoziaistvennoe znachenie* [Forests of Kamchatka and their significance for forestry]. Moscow: AN SSSR, 1963. P. 229–258.
- Hämet-Ahti L. Bioticheskie podrazdeleniya boreal'noi zony [Biotic subdivisions of the boreal zone]. *Geobot. kartografirovanie 1976* [Geobotanical subdivision 1976]. Leningrad: Nauka, 1976. P. 51–58.
- Kabanov N. E. Tipy rastitel'nosti yuzhnoi okonechnosti Sikhote-Alinya [Vegetation types of the southern extremity of the Sikhote-Alin]. *Trudy Dal'nevost. fil. AN SSSR. Ser. Bot.* [Proceed. Far East Br. AS USSR. Bot. Ser.]. 1937. Vol. 2. P. 273–332.
- Kabanov N. E. Lesnaya rastitel'nost' sovetskogo Sakhalina [Forest vegetation of Soviet Sakhalin]. Vladivostok: DVF AN SSSR, 1940. 212 p.
- Kabanov N. E. Lesa Kamchatskoi oblasti [Forests of the Kamchatka area]. *Lesa SSSR* [Forests of the USSR]. Vol. 4. Moscow: Nauka, 1969. P. 714–740.
- Kabanov N. E. Kamennoberezovye lesa v botaniko-geograficheskom i lesovodstvennom otnosheniyakh [Stone birch forests in phytogeographical and forestry aspects]. Moscow: Nauka, 1972. 136 p.
- Katenin A. E., Shamurin V. F. Vozobnovlenie nekotorykh drevesnykh i kustarnikovykh porod na garyakh v raione zaliva Korfa (Koryakskaya Zemlya) [The recovery of several tree and shrub species in the burned areas of the Gulf of Korf coast (the Koryak Land)]. *Bot. zhurn.* [Bot. J.]. 1963. Vol. 48, no. 9. P. 1282–1297.
- Kiselev A. N., Kudryavtseva E. P. Vysokogornaya rastitel'nost' yuzhnogo Primor'ya [High-mountain vegetation of the Southern Primorye]. Moscow: Nauka, 1992. 117 p.
- Kolesnikov B. P. Rastitel'nost' vostochnoi chasti Srednego Sikhote-Alinya [Vegetation of the eastern part of the middle Sikhote-Alin]. *Trudy Sikhote-Alinskogo zapoved.* [Proceed. Sikhote-Alin Nat. Reserve]. 1938. Iss. 1. P. 25–207.
- Kolesnikov B. P. Vysokogornaya rastitel'nost' srednego Sikhote-Alinya [High-mountain vegetation of the middle Sikhote-Alin]. Vladivostok: Dalnevost. kn. izd-vo, 1969. 106 p.
- Komarov V. L. Puteshestvie po Kamchatke v 1908–1909 gg. [Travel across Kamchatka in 1908–1909]. *Kamchatskaya ekspeditsiya F. P. Ryabushinskogo. Botan. otd.* [Kamchatka expedition of F. P. Ryabushinsky. Bot. Dep.]. Iss. 1. St. Petersburg, 1912. P. 1–456.
- Komarov V. L. Tipy rastitel'nogo pokrova Yuzhno-Ussuriiskogo kraja [The types of vegetation cover of the Southern Ussuri region]. *Trudy pochvenno-bot. ekspeditsii po issled. kolonizatsionnykh raionov Aziatskoi Rossii.* Part 2. Botanicheskie issled. 1913 g. [Proceed. soil and botanical expeditions for the study of colonization regions of Asian Russia. Part 2. Botanical investigations in 1913]. Petrograd, 1917. P. 1–216.
- Komarov V. L. Botanicheskie oчерk Kamchatki [Botanical description of Kamchatka]. *Kamchatskii sbornik* [Kamchatka Proceed.]. 1940. Vol. 1. Moscow; Leningrad: AN SSSR, 1940. P. 5–52.
- Kondratiuk V. I. Klimat Kamchatki [The climate of Kamchatka]. Moscow: Gigrometeoizdat, 1974. 204 p.
- Krasnyuk A. A. Poluostrov Kamchatka i ego kolonizatsiya [Kamchatka Peninsula and its colonization]. *Otchet Pereselencheskoi ekspeditsii* [Report of the Transmigration expedition]. Manuscript. Vladivostok: Dal'nevost. pereselench. upr., 1928. 450 p.
- Krestov V. P., Barkalov V. Yu., Omelko A. M., Yakubov V. V., Nakamura Yu., Sato K. Reliktovye komplekсы rastitel'nosti sovremennykh refugiumov severo-vostochnoi Azii [Relic vegetation complexes in the modern refugia of Northeast Asia]. *Komarovskie chteniya* [Komarov Readings]. Vol. 56. Vladivostok, 2009. P. 5–63.
- Kuzmina E. Yu. Osobennosti sostava i struktury mokhovogo komponenta v soobshchestvakh kamennoberezniakov Severnoi Koryakii [Features of the composition and structure of the moss component in stone-birch communities of Northern Koryakia]. *Mat. mezhdunar. broil. konf., posv. 100-letiyu A. L. Abramovoi* (Sankt-Peterburg, 12–16 okt. 2015 g.) [Proceed. int. bryol. conf. dedicated to the 100th anniv. of A. L. Abramova (St. Petersburg, Oct. 12–16, 2015)]. St. Petersburg, 2015. P. 87–91.
- Kurentsova G. E. Rastitel'nost' Primorskogo kraja [Vegetation of the Primorskii Krai]. Vladivostok: Dal'nevost. kn. izd-vo, 1968. 192 p.
- Leskov A. I. Beringiiskaya kustarnikovaya (lesotundrovaya) oblast' [Beringian shrub (forest-tundra) zone]. *Geobot. raionirovanie SSSR* [Geobotanical subdivision of the USSR]. Moscow; Leningrad: AN SSSR, 1947. P. 23–24.
- Lipshits S. Yu., Liverovskii Yu. A. Pochvenno-botanicheskie issledovaniya i problema sel'skogo khozyaistva v tsentral'noi chasti doliny reki Kamchatki [Soil-botanical investigations and agricultural problems in the central part of the Kamchatka river valley]. *Trudy SOPS AN SSSR. Ser. Kamchatskaya* [Proceed. Council of the productive forces study of the AS USSR. Kamchatka Series]. Vol. 4. Moscow; Leningrad: AN SSSR, 1937. 220 p.
- Neshataev V. Yu. Proekt Vserossiiskogo Kodeksa fitotsenologicheskoi nomenklatury [A draft of the All-Russian Code of phytocoenological nomenclature]. *Rastitel'nost' Rossii* [Vegetation of Russia]. 2001. No. 1. P. 62–70.

Neshataev Yu. N. Metody analiza geobotanicheskikh materialov [Methods for analyzing vegetation data]. Leningrad: Leningr. Univ., 1987. 192 p.

Neshataeva V. Yu. Rastitel'nost' Yuzhno-Kamchatskogo zakaznika [Vegetation of the South-Kamchatka Natural Reserve]. *Flora i rastitelnost' Yuzhnoi Kamchatki. Trudy Kamchatskogo fil. Tikhoookeanskogo in-ta geografii DVO RAN* [Flora and vegetation of southern Kamchatka. Proceed. Kamchatka Br. Pacific Inst. Geography of the Far Eastern Br. of RAS]. Vol. 3. Petropavlovsk-Kamchatskii, 2002. P. 137–232.

Neshataeva V. Yu. Ekologo-fitsotsenoticheskaya klassifikatsiya soobshchestv kamennoberezovykh lesov poluoostrova Kamchatki [Ecological-phytocoenotic classification of the stone birch forests of the Kamchatka Peninsula]. *Rastitel'nost' Rossii* [Vegetation of Russia]. 2004. No. 6. P. 54–82.

Neshataeva V. Yu. Rastitel'nost' poluoostrova Kamchatka [Vegetation of the Kamchatka Peninsula]. Moscow: KMK, 2009. 537 p.

Neshataeva V. Yu., Gimelbrant D. E., Kuznetsova E. Yu., Chernyad'eva I. V. Tsenoticheskie, briofloristicheskie i likhenobioticheskie osobennosti korennykh starovozrastnykh kamennoberezovykh lesov yugo-zapadnoi Kamchatki [Coenotical, bryofloristical and lichenobiotical peculiarities of the indigenous old-growth stone-birch forests of South-Western Kamchatka]. *Sokhranenie bioraznoobraziya Kamchatki i prilagaiushchikh morei: Dokl. III Mezhdunar. nauch. konf.* [Proceed. 3rd int. sci. conf. *Conservation of biodiversity of Kamchatka and coastal waters*]. Petropavlovsk-Kamchatskii, 2003. P. 100–123.

Neshataeva V. Yu., Korablev A. P., Neshataev V. Yu. Kamennoberezovye lesa yuga Koriakskogo nagor'ya (Kamchatskii krai) na severnom predele rasprostraneniya [Stone-birch forests of the Southern Koryak Upland (Kamchatka Territory) at the Northern limit of their range]. *Bot. zhurn.* [Bot. J.]. 2016. Vol. 101, no. 12. P. 1410–1429.

Norin B. N. Chto takoe lesotundra? [What is the forest-tundra?]. *Bot. zhurn.* [Bot. J.]. 1961. Vol. 46, no. 1. P. 21–38.

Pavlov N. V. Berezovye lesa zapadnogo poberezh'ya Kamchatki [Birch forests of the western coast of Kamchatka]. *Bul. MOIP. Otd. Biol.* [Bull. Moscow Society of Naturalists. Biol. Ser.]. 1936. Vol. 45, no. 2. P. 129–138.

Pavlov N. V., Chizhikov P. N. Prirodnye usloviya i problema zemledeliya na yuge Bolsheretskogo raiona Kamchatki [Nature conditions and the problem of agriculture at the South of the Bolsheretsk district of Kamchatka]. *Trudy Kamchatskoi kompleksnoi ekspeditsii 1935 g. SOPS AN SSSR. Ser. Kamchatskaya* [Proceed. of the Kamchatka complex expedition 1935. The Council for the Study of Production Forces AS USSR]. Iss. 3. Moscow; Leningrad, 1937. P. 1–212.

Parmuzin Yu. P. Severo-Vostok i Kamchatka [The Far East and Kamchatka]. Moscow: Mysl', 1967. 368 p.

Pryalukhina A. F. O rastitel'nosti gol'tsov i podgol'tsovoi polosy Bikino-Imanskogo vodorazdela [On the vegetation of high-mountain belt of the Bikin – Iman watershed]. *Bot. zhurn.* [Bot. J.]. 1958. Vol. 43, no. 1. P. 92–96.

Puzachenko Yu. G., Skulkin V. S. Struktura rastitel'nosti lesnoi zony SSSR: sistemnyi analiz [Vegetation structure of the forest zone of the USSR: the system analysis]. Moscow: Nauka, 1981. 275 p.

Shamshin V. A. Kamennoberezovye lesa Kamchatki: biologiya, ekologiya, stroenie drevostoev [Stone-birch forests of Kamchatka: biology, ecology, and stand structure]. Moscow: GEOS, 1999. 169 p.

Shamshin V. A., Turkov V. G. Polozhenie kamennobereznyakov v skheme geobotanicheskogo raionirovaniya Kamchatki [Position of stone-birch forests in the scheme of geobotanical subdivision of Kamchatka]. *Voprosy geografii Kamchatki* [Iss. Geography Kamchatka]. Vladivostok, 1989. Iss. 10. P. 118–121.

Shemberg M. A. Bereza kamennaya (sistematika, geografiya, izmenchivost') [The stone-birch: taxonomy, geography, and variability]. Novosibirsk: Nauka, 1986. 175 p.

Shilo N. A. Rel'ef i geologicheskoe stroenie [Relief and geological structure]. *Sever Dal'nego Vostoka* [The North of the Russian Far East]. Moscow: Nauka, 1970. P. 21–83.

Shlotgauer S. D. Flora i rastitel'nost' Zapadnoi Okhotii [Flora and vegetation of Western Okhotiya]. Moscow: Nauka, 1978. 132 p.

Starikov G. F. Lesa Magadanskoi oblasti [Forests of the Magadan Region]. Magadan: Magadan. kn. izd-vo, 1958. 223 p.

Starikov G. F., D'iakonov P. N. Lesa poluoostrova Kamchatki [Forests of the the Kamchatka Peninsula]. 2nd ed. Khabarovsk: Knizh. izd-vo, 1954. 152 p.

Svatkov N. M. Sovremennoe oledenenie khrebt Malinovskogo [The modern glaciations of the Malinovsky Range]. *Materialy glyatsiologicheskikh issled.* [Materials of glaciological investigations]. 1969. No. 15. P. 111–117.

Sukachev V. N. Rastitel'nost' verkhnei chasti basseina reki Tungira Olekminskogo okruga Yakutskoi oblasti [Vegetation of the upper reaches of the Tungir River basin]. *Trudy Amurskoi ekspeditsii. Vyp. 16. Botanicheskie issled. 1910 g.* [Proceed. of Amur Expedition. Iss. 16. Bot. investigations in 1910]. St. Peterburg, 1912. P. 1–286.

Tolmachev A. I. Vertikal'noe raspredelenie rastitel'nosti na ostrove Sakhalin [Altitudinal distribution of the vegetation on the Sakhalin Island]. *Rastitel'nyi pokrov Sakhalina* [Vegetation cover of Sakhalin]. Moscow: AN SSSR, 1956. P. 15–48.

Turkov V. G., Shamshin V. A. Lesovodstvenno-taksatsionnaia kharakteristika kamennoberezovykh drevostoev Kamchatki [Forestry and taxation characteristics of stone-birch stands of Kamchatka]. *Les Kamchatki i ikh lesokhozyaistvennoe znachenie* [Forests of Kamchatka and their significance for forestry]. Moscow: AN SSSR, 1963. P. 259–296.

Tyulina L. N. O lesnoi rastitel'nosti Anadyrskogo kraja i ee vzaimootnoshenii s tundroi [On the forest vegetation of the Anadyr krai and its relationship to tundra]. *Trudy Arkticheskogo inst.* [Proceed. Arctic Inst.]. 1936. Vol. 40. P. 7–212.

Tyulina L. N. Rastitel'nost' zapadnogo poberezh'ya Kamchatki [Vegetation of the Western Coast of Kamchatka]. *Otchet pochvenno-botanicheskogo otryada Kamchatskoi ekspeditsii SOPS AN SSSR* [The report

of the Soil and botanical group of the Kamchatka expedition. The Council for the Study of Production Forces AS USSR]. Manuscript. Moscow, 1937. (Archive of the Komarov Botanical Institute RAS. Sect. 1. List 1. No. 770).

Tiulina L. N. Rastitel'nost' zapadnogo poberezh'ya Kamchatki [Vegetation of the Western Coast of Kamchatka]. *Trudy Kamchatskogo inst. ekol. i prirodopol'zovaniya DVO RAN* [Proceed. Kamchatka Inst. Ecol. Nat. Management FEB RAS]. 2001. Vol. 2. P. 3–304.

Vasil'ev V. N. Kamennaya bereza (*Betula ermanii* Cham. s. l.): ekologiya i tsenologiya [Stone-birch (*Betula ermanii* Cham. s. l.): ecology and phytocoenology]. *Bot. zhurn.* [Bot. J.]. 1941. Vol. 27, no. 1–2. P. 3–19.

Vasil'ev V. N. Kratkii ocherk rastitel'nosti Kuril'skikh ostrovov [A brief outline of the Kurile Islands vegetation]. *Priroda* [Nature]. 1946. No. 6. P. 40–53.

Vasil'ev V. N. Rastitel'nost' Anadyrskogo kraja [Vegetation of the Anadyr region]. Moscow; Leningrad: AN SSSR, 1956. 216 p.

Vasil'ev N. G., Kurentsova G. E. Poyasnost' rastitel'nogo pokrova na gore Ko v srednem Sikhote-Aline [Altitudinal zonality of vegetation cover on the Mount. Ko in the Middle Sikhote-Alin]. *Komarovskie chteniya* [Komarov Readings]. Iss. 8. Vladivostok, 1960. P. 21–40.

Vasil'ev Ya. Ya. Kamchatskaya travyano-listvennolesnaya oblast' [Kamchatka herb-deciduous forest area]. *Geobotanicheskoe raionirovanie SSSR* [Geobotanical subdivision of the USSR]. Moscow; Leningrad: AN SSSR, 1947. P. 61–62.

Vasov S. T. Lesa Sakhalina; spravochnye materialy [The forests of Sakhalin: reference materials]. Yuzhno-Sakhalinsk: Sakhalinskoe kn. izd-vo, 1959. 108 p.

Vorob'ev D. P. Rastitelnost' Kuril'skikh ostrovov [Vegetation of the Kurile Islands]. Moscow; Leningrad: AN SSSR, 1963. 92 p.

Yakubov V. V. Materialy k flore Kamchatki i Severnoi Koryakii [Materials to the flora of Kamchatka and the North of the Koryak Land]. *Sokhranenie bioraznობrazniya Kamchatki i privilegaiushchikh morei: Mat. XIV Mezhdunar. konf.* [Proceed. XIV int. sci. conf. Conservation of biodiversity of Kamchatka and coastal waters]. Petropavlovsk-Kamchatskii, 2013. P. 127–130.

Yakubov V. V., Chernyagina O. A. Katalog flory Kamchatki (sosudistye rasteniya) [Catalogue of the flora of Kamchatka (vascular plants)]. Petropavlovsk-Kamchatskii: Kamchatpress, 2004. 165 p.

Andreev M. P., Kotlov Yu. V., Makarova I. I. Check-list of lichens and lichenicocous fungi of the Russian Arctic. *The Bryologist*. 1996. Vol. 99(2). P. 137–169.

Hultén E. The plant cover of Southern Kamchatka. *Arkiv för Botanik utgivet av Kungl. Svenska Vetenskapsakademien. Andra ser.* 1972. Vol. 7(2–3). P. 181–257.

Ignatov M. S., Afonina O. M., Ignatova E. A., Abolina A., Akatova T. V., Baisheva E. Z., Bardunov L. V., Baryakina E. A., Belkina O. A., Bezgodov A. G., Boychuk M. A., Cherdantseva V. Ya., Czernyadjeva I. V., Doroshina G. Ya., Dyachenko A. P., Fedosov V. E., Goldberg I. L., Ivanova E. I., Jukoniene I., Kannukene L., Kazanovsky S. G., Kharzinov Z. Kh., Kurbatova L. E., Maksimov A. I., Mamatkulov U. K., Manakyan V. A., Maslovsky O. M., Napreenko M. G., Otnyukova T. N., Partyka L. Ya., Pisarenko O. Yu., Popova N. N., Rykovsky G. F., Tubanova D. Ya., Zheleznova G. V., Zolotov V. I. Check-list of mosses of East Europe and North Asia. *Arctoa*. 2006. No. 15. P. 1–130. doi: 10.15298/arctoa.15.01

Kaufman D. S., Ager T. A., Anderson N. J., Anderson P. M., Andrews J. T., Bartlein P. J., Brubaker L. B., Coats L. L., Cwynar L. C., Duvall M. L., Dyke A. S., Edwards M. E., Eisner W. R., Gajewski K., Geirsdóttir A., Hu F. S., Jennings A. E., Kaplan M. R., Kerwin M. W., Lozhkin A. V., MacDonald G. M., Miller G. H., Mock C. J., Oswald W. W., Otto-Bliesner B. L., Porinchi D. F., Rühland K., Smol J. P., Steig E. J., Wolfe B. B. Holocene thermal maximum in the western Arctic (0–180 W). *Quaternary Sci. Rev.* 2004. 23. P. 529–560. doi: 10.1016/j.quascirev.2003.09.007

Kira T. A climatological interpretation of Japanese vegetation zones. *A. Miyawaki, R. Tuxen (eds.)*. Vegetation science and environmental protection. Tokyo, 1977. P. 21–30.

Krestov P. V. Forest vegetation of Easternmost Russia (Russian Far East). *J. Kolbek, M. Srutek and E. Box (eds.)*. Forest vegetation of Northeast Asia. Springer, 2003. P. 93–180.

Krestov P. V., Omelko A. M., Nakamura Y. Vegetation and natural habitats of Kamchatka. *Berichte der Reinhold-Tuxen-Gesellschaft*. 2008. Vol. 20. P. 195–218.

Krestov P. V., Nakamura Y., Korznikov K. A. *Betuletea ermanii* – a new class of forest vegetation. *R. Guarino, G. Bazan, G. Barbera (eds.)*. Vegetation patterns in natural and cultural landscapes: The 60th IAVS Annual Symposium (Palermo, June 20–24, 2017). Abstracts. Palermo: Palermo University Press, 2017. P. 209.

Okitsu S. *Betula ermanii* zone. *K. Ito (ed.)*. Vegetation of Hokkaido. Sapporo: Hokudai Tosho Kankoukai, 1987. P. 169–199.

Received May 18, 2020

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Нешатаева Валентина Юрьевна

главный научный сотрудник, заведующая лаб. общей геоботаники, д. б. н.

Ботанический институт им. В. Л. Комарова РАН
ул. Профессора Попова, 2, Санкт-Петербург, Россия,
197376

эл. почта: vneshatayeva@binran.ru

CONTRIBUTORS:

Neshataeva, Valentina

Komarov Botanical Institute, Russian Academy of Sciences
2 Prof. Popov St., 197376 St. Petersburg, Russia

e-mail: vneshatayeva@binran.ru

Кузьмина Екатерина Юрьевна

старший научный сотрудник лаб. лишенологии
и бриологии, к. б. н.
Ботанический институт им. В. Л. Комарова РАН
ул. Профессора Попова, 2, Санкт-Петербург, Россия,
197376
эл. почта: kuzminaeju@binran.ru

Кириченко Вадим Евгеньевич

ведущий специалист, ГИС-инженер
Камчатский филиал Тихоокеанского института географии
Дальневосточного отделения РАН
ул. Партизанская, 6, Петропавловск-Камчатский, Россия,
683000
эл. почта: vadim_kir@inbox.ru

Нешатаев Василий Юрьевич

заведующий каф. ботаники и дендрологии, д. б. н., проф.
Санкт-Петербургский государственный лесотехнический
университет им. С. М. Кирова
Институтский переулок, 5, Санкт-Петербург, Россия,
194021
эл. почта: vn1872@yandex.ru

Катютин Павел Николаевич

старший научный сотрудник лаб. экологии растительных
сообществ, к. б. н.
Ботанический институт им. В. Л. Комарова РАН
ул. Профессора Попова, 2, Санкт-Петербург, Россия,
197376
эл. почта: paurussia@binran.ru

Kuzmina, Ekaterina

Komarov Botanical Institute, Russian Academy of Sciences
2 Prof. Popov St., 197376 St. Petersburg, Russia
e-mail: kuzminaeju@binran.ru

Kirichenko, Vadim

Kamchatka Branch of the Pacific Geographical Institute FEB
RAS
6 Partizanskaya St., 683000 Petropavlovsk-Kamchatsky,
Russia
e-mail: vadim_kir@inbox.ru

Neshataev, Vasily

St. Petersburg State Forest Technical University
5 Institutsky Lane, 194021 St. Petersburg, Russia
e-mail: vn1872@yandex.ru

Katyutin, Pavel

Komarov Botanical Institute, Russian Academy of Sciences
2 Prof. Popov St., 197376 St. Petersburg, Russia
e-mail: paurussia@binran.ru

УДК 630*907.11 (1–751.1)

ЛАНДШАФТНО-ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ И ПРИРОДООХРАННОЕ ЗНАЧЕНИЕ ЛЕСОВ ЗАПОВЕДНИКА «КОСТОМУКШСКИЙ» И НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА «КАЛЕВАЛЬСКИЙ» (КРАТКИЙ ОБЗОР РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЙ)

А. Н. Громцев^{1,2}, Н. В. Петров¹, М. С. Левина¹

¹ Отдел комплексных научных исследований КарНЦ РАН, ФИЦ «Карельский научный центр РАН», Петрозаводск, Россия

² Институт леса КарНЦ РАН, ФИЦ «Карельский научный центр РАН», Петрозаводск, Россия

В статье дается краткий обзор результатов многолетних исследований структуры и динамики лесов на ландшафтной основе в заповеднике «Костомукшский» и объединенном с ним национальном парке «Калевальский» (общая площадь около 124 тыс. га). На этих территориях леса покрывают соответственно 90 и 80 % суши. Они являются главным средообразующим и средозащитным биотическим компонентом природно-территориальных комплексов. В основу исследований положена оригинальная классификация и карта ландшафтов, разработанная по зонально-типологическому принципу. Обе территории находятся в пределах денудационно-тектонического холмисто-грядового с комплексом ледниковых образований среднезаболоченного ландшафта с преобладанием сосновых местообитаний. В его пределах выделены, закартированы и описаны местности – его наиболее крупные морфологические части (средняя площадь контура несколько тысяч гектаров). В отличие от географического ландшафта местность характеризуется не просто преобладанием, а абсолютным доминированием (на > 90 % площади) только одних форм рельефа, только одного генезиса, с очень узкими пределами варьирования степени заболоченности территории, а также выраженным преобладанием сосняков или ельников. В пределах заповедника и парка выделено и описано соответственно три и четыре типа местности. Они охарактеризованы по следующей примерной схеме: 1) общие ландшафтные особенности территории (геолого-геоморфологические, заболоченности, почвенного покрова); 2) строение массивов лесов (доминирующий состав и типы леса, количественное соотношение, специфика их территориальной компоновки); 3) происхождение и спонтанная динамика лесов. Отмечено природоохранное значение лесов заповедника и парка в системе ООПТ. В целом показаны очень существенные, а в отдельных типах местности разительные отличия структурно-динамической организации массивов, слагающих лесной покров в целом. Установлено, что почти все леса возникли на участках после пожаров различной давности и интенсивности. Утверждается, что сохранение спонтанной динамики лесного покрова возможно только при сохранении естественного пожарного режима или допущении распространения огня, возникающего от молний. Это обеспечит существование лесного покрова в состоянии устойчивого динамического равновесия, подчиняющегося только глобальным колебаниям климата. В пределах заповедника и парка сохранился крупнейший на западе таежной зоны Евразии массив коренных преимущественно сосновых ле-

сов. Аналогичных лесов на значительных площадях к западу от данного массива до норвежских фьордов практически не осталось. Они сформировались в условиях самого типичного и широко распространенного в Фенноскандии географического ландшафта. Показано важное значение объектов в общей системе особо охраняемых природных территорий, в том числе как ключевой части Зеленого пояса Фенноскандии.

Ключевые слова: Зеленый пояс Фенноскандии; ландшафты; лесной покров; особо охраняемые природные территории (ООПТ).

A. N. Gromtsev, N. V. Petrov, M. S. Levina. LANDSCAPE-ECOLOGICAL CHARACTERISTICS AND CONSERVATION VALUE OF FORESTS IN THE KOSTOMUKSHSKY STRICT NATURE RESERVE AND KALEVALSKY NATIONAL PARK (A SUMMARY OF RESEARCH FINDINGS)

This paper recapitulates very briefly on the results on many years of landscape-based research into the structure and change of forests in the Kostomukshsky Strict Nature Reserve (Zapovednik) and the Kalevalsky National Park, which has been administratively merged with the former (occupying nearly 1240 km² in total). Forests cover, respectively, 90 and 80 % of land in these protected areas. They are the key biotic component that shapes and maintains the environment of these ecosystems. The studies were based on an original classification and map of landscapes designed according to the zonal-typological principle. Both areas lie within a tectonic-denudation, hilly-ridge (with a complex of glacial landforms) moderately paludified landscape, with a prevalence of pine habitats. Within this landscape we have distinguished, mapped and described geographical localities (or local landscapes) – its largest morphological units (several thousands of hectares on average). As opposed to geographical landscape, geographical locality features not just a prevalence but a predominance (> 90 % of the area) of certain landforms, of the same genesis, with very narrow variation in open mire and paludal forest percentage, as well as an obvious prevalence of pine or spruce stands. Three and four types of localities have been identified and described for the strict nature reserve and the national park, respectively. Their descriptions are roughly structured as follows: 1) general landscape characteristics of the area (geological-geomorphological features, paludification, soil cover); 2) forest massif structure (dominant composition and types of forest, their ratios and spatial arrangement); 3) genesis and natural dynamics of forests. We specifically highlight the conservation significance of the zapovednik's and park's forests inside the protected areas network. Overall, the structural dynamic organization of the massifs constituting the forest cover has been demonstrated to vary substantially, and in some types of localities even strikingly. Almost all the forests have emerged in the sites burnt by forest fires of varying intensities at different times in the past. We argue that the forest cover can only continue to develop in a natural way if the natural fire regime is maintained or lightning-ignited fires are allowed to propagate. This way, the forest cover can exist in a steady dynamic equilibrium, governed only by global climate fluctuations. The zapovednik and the park have preserved within their territories pristine, chiefly pine, forests, which constitute the largest massif in the west of the Eurasian boreal zone. Hardly any of such forest has survived in the extensive land span west of this area and to Norwegian fjords. These forests have formed in Fennoscandia's most common and widespread type of geographical landscape. The significance of these areas as components of the protected areas network and a key element of the Green Belt of Fennoscandia is demonstrated.

Keywords: Green Belt of Fennoscandia; forest cover; landscapes; protected areas (PA).

Введение

Ландшафтно-экологические особенности лесов государственного заповедника «Костомукшский» (далее ЗП) и объединенного с ним в 2015 году национального парка «Калевальский» (далее НП) на общей площади почти

124 тыс. га являлись предметом наших исследований с середины 1990-х годов. Работы также проводились на участках, непосредственно примыкающих к данным объектам (к югу от ЗП на Западно-Карельской возвышенности). В заповеднике и парке леса покрывают соответственно 60 и 70 % общей площади, 90 и 80 %

суши. Необходимо иметь четкое представление о происхождении, структуре, спонтанной динамике, современном состоянии, природоохранной значимости лесного покрова как главного средообразующего и средозащитного биотического компонента природно-территориальных комплексов. Между тем еще классик отечественной лесной науки Г. Ф. Морозов в «Учении о лесе» подчеркивал, что «...не зная свойств территории, совершенно немислимо хоть сколько-нибудь понять причины того или иного состава леса, многоликих его морфологических особенностей и образа жизни» [Морозов, 1949, с. 98]. С учетом этого особенно важны фундаментальные знания о структурно-динамической организации лесных массивов в связи с физико-географическими (ландшафтными) и, соответственно, лесорастительными особенностями двух рассматриваемых территорий. Они достаточно разнообразны в указанном отношении, поэтому использование сведений о лесах вообще (в среднем) дает весьма приблизительное представление о лесных экосистемах. Кроме того, ландшафтная и субландшафтная дифференциация ООПТ является основой ее функционального зонирования.

В настоящем обзоре в предельно кратком виде сделана попытка обобщить результаты многолетних исследований в этом направлении. Материалы собирали в процессе выполнения в разное время плановых НИР Института леса КарНЦ РАН, а также различных программ и проектов:

- российско-финляндского проекта «Инвентаризация биологического разнообразия на территории Республики Карелия» (1998),
- проекта ТАСИС «Развитие особо охраняемых природных территорий в приграничной полосе Республики Карелия» (1999–2001),
- проекта «Влияние лесопользования на изменение биологического разнообразия в различных типах ландшафта в условиях северо-запада таежной зоны России» по Программе фундаментальных исследований Президиума РАН «Биоразнообразии природных систем. Биологические ресурсы России: оценка состояния и фундаментальные основы мониторинга» (2015–2017) и других.

Основные полученные к настоящему времени результаты наших исследований структуры и динамики лесов на ландшафтной основе в ЗП и НП представлены в большой серии публикаций – монографиях [Волков и др., 1995; Громцев, 2000, 2008], сборниках монографического плана и отдельных статьях [Gromtsev et al., 1996, 1997a, b, 2002a, b; Громцев и др., 1998a,

б, в, 2011, 2014; Калевальский..., 2001; Plan..., 2001; Громцев, 2009 и др.], а также в материалах и тезисах различных симпозиумов, конференций и совещаний (в списке литературы не приводятся). Необходимо подчеркнуть, что в пределах ЗП и НП никаких исследований лесов на ландшафтной основе, кроме вышеперечисленных, никогда не проводилось.

Статья подготовлена к 30-летию заповедника «Костомукшский».

Материалы и методы

В основу исследований положена оригинальная классификация и карта ландшафтов, разработанная по зонально-типологическому принципу. Первое предполагало их разделение в пределах подзон тайги (северной, средней и южной). Типологический принцип строился на том, что контуры, сходные по значению ландшафтообразующих признаков, но территориально разобщенные, объединялись в категорию «тип» (по аналогии с «типом леса»). Основными ландшафтообразующими признаками были доминирующие: 1) генетические формы рельефа (озерные равнины, холмисто-рядовые водно-ледниковые или денудационно-тектонические и др.); 2) степень заболоченности территории – по участию открытых болот и заболоченных лесов (слабо-, средне- и сильнозаболоченные); 3) преобладающая лесорастительная формация (по коренным сосновым или еловым лесам). Подробно методика разработки классификации и карты ландшафтов представлена в большой серии публикаций, указанных выше. Средняя площадь ландшафтного контура в районе ЗП и НП – около 150 тыс. га. За некоторым отмеченным ниже исключением, обе ООПТ находятся в пределах денудационно-тектонического холмисто-рядового с комплексом ледниковых образований среднезаболоченного ландшафта с преобладанием сосновых местообитаний. Однако в его пределах четко выделяются местности – наиболее крупные субландшафтные структуры или морфологические части (средняя площадь контура несколько тысяч гектаров). В отличие от ландшафта местность характеризуется не просто преобладанием, а абсолютным доминированием (на > 90 % площади) только одних форм рельефа, только одного генезиса, очень узкими пределами варьирования степени заболоченности территории, а также выраженным преобладанием сосняков или ельников. Лесные массивы в пределах местности характеризуются наибольшей однородностью спектра, количественного соотношения и тер-

риториальной компоновки типов леса, особенностями естественного пожарного режима и, соответственно, общими закономерностями спонтанной динамики.

Выявление структуры и динамики лесов производилось при маршрутных обследованиях территории и описаниях типов леса в основном на ландшафтных профилях, пересекающих ядровые, наиболее типичные части контуров местностей. Для более четкой системы прокладки маршрутов, определения участков закладки профилей, а также мест отдельных описаний предварительно анализировались материалы лесоустройства и различных общерегиональных тематических карт (топографических разного масштаба, геоморфологической, четвертичных отложений и др.). Всего заложено четыре ландшафтных профиля (общей протяженностью 17,5 км), сделаны описания свыше 150 лесных участков, в том числе вне профилей (с использованием стандартных методов глазомерно-измерительной таксации). Проведен стратиграфический анализ до 140 скважин в торфяных залежах средней глубиной 1 м (для выявления и приблизительной датировки пожарных слоев по средней скорости торфонакопления). Кроме того, на 60 деревьях были датированы пожарные шрамы, на сотнях

почвенных прикопок зафиксировались угольные слои или их остатки. Очевидно, что подробно излагать методику исследований лесов на ландшафтной основе в кратком обзоре нецелесообразно, тем более что она неоднократно и подробно изложена во многих наших публикациях, в частности, в одной из последних редакций [Громцев и др., 2012].

Далее материалы излагаются очень кратко по следующей примерной схеме: 1) общие ландшафтные особенности территории (геолого-геоморфологические, болотных систем, почвенного покрова); 2) строение массивов лесов (доминирующий состав и типы леса, количественное соотношение, специфика их территориальной компоновки); 3) происхождение и спонтанная динамика лесов. Отдельно отмечено природоохранное значение лесов в системе ООПТ.

Результаты и обсуждение

Заповедник «Костомукшский». Прежде всего следует заметить, что леса ЗП в сравнении с НП изучены весьма детально и с учетом маршрутных обследований практически на всей его территории. В итоге выделены три типа местности (рис. 1).

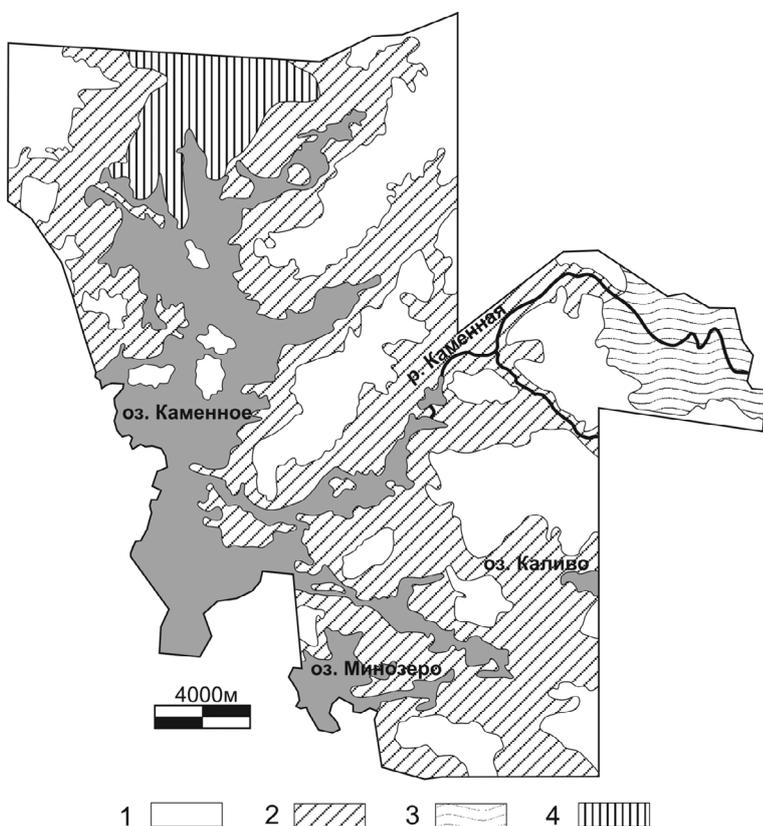


Рис. 1. Карта-схема типов местности ЗП «Костомукшский»:

- 1) Холмисто-грядовая среднезаболоченная местность крупных денудационно-тектонических возвышенностей с ярко выраженным преобладанием сосновых местообитаний;
- 2) Мелкогрядово-холмистая сильнозаболоченная местность депрессий кристаллического фундамента с ярко выраженным преобладанием сосновых местообитаний;
- 3) Мелкогрядово-холмистая водно-ледниковая слабозаболоченная местность с абсолютным преобладанием сосновых местообитаний;
- 4) Фрагмент денудационно-тектонического холмисто-грядового с комплексами ледниковых образований сильнозаболоченного ландшафта с относительным преобладанием сосновых местообитаний

Fig. 1. Schematic map of locality types in the Kostomukshsky Strict Nature Reserve:

- 1) Hilly-ridge, moderately paludified locality of large tectonic-denudation uplands with obvious prevalence of pine habitats;
- 2) Small ridge-hilly, heavily paludified locality of bedrock depressions with obvious prevalence of pine habitats;
- 3) Small ridge-hilly, aqueo-glacial, slightly paludified locality with predominance of pine habitats;
- 4) A fragment of the tectonic-denudation, hilly-ridge (with complexes of glacial formations), heavily paludified landscape with relative prevalence of pine habitats

Холмисто-грядовая среднезаболоченная местность крупных денудационно-тектонических возвышенностей с ярко выраженным преобладанием сосновых местообитаний. Это грядообразные кристаллические возвышенности, сложенные гранодиоритами, плагиогранитами, мигматитами, возраст которых более 3 млрд лет. Они покрыты супесчаной завалуненной мореной слоем в среднем от 0,5 до 3 м. Относительная высота местностей над окружающей территорией варьирует от 30 до 60 м и они располагаются выше абсолютной отметки 220 м. Общая степень заболоченности в этой местности около 35 %. Открытые болота занимают около 10 % общей площади. Они относятся преимущественно к олиготрофному и мезо-олиготрофному типам. Почвенный покров на минеральных землях характеризуется выраженным господством модергумусных лессивированных супесчаных подзолов. В наибольших межгрядовых и межхолмовых понижениях чаще всего встречаются различные варианты торфяно-подзолисто-глеевых и торфяных переходных почв.

В лесном массиве явно доминируют сосняки, занимающие более 3/4 лесной площади. До 2/3 лесов представлены сосняками черничными (> 40 %), сосняками кустарничково-сфагновыми (до 15 %) и сосняками осоково-сфагновыми (около 10 %). Ельники обычно приурочены к нижним частям склонов холмов и гряд с более влажными почвами (ельники черничные и черничные влажные) и к различным элементам гидрографической сети (ельники логовые и травяно-, хвощово-сфагновые).

Мелкогрядово-холмистая сильнозаболоченная местность депрессий кристаллического фундамента с ярко выраженным преобладанием сосновых местообитаний. Образовалась за счет погружения фундамента кристаллических пород и заполнения рыхлыми четвертичными отложениями: мореной, алевролитами и сапропелями озерного происхождения. Они, в свою очередь, перекрыты торфами различной толщины (до 4,5 м). Местность приурочена к ярусу рельефа в интервале абсолютных отметок 195–220 м с амплитудой относительных высот смежных элементов рельефа от 5 до 10 м. Поверхность минеральных (незаболоченных) возвышений сложена мореной. Заболоченность местности около 55 %. Открытые болота занимают более 30 % общей площади. Столь широкое распространение гидроморфных экосистем обусловлено плохим дренажем из-за плоского рельефа местности и заболачиванием мелководий озер. Болота олиго-мезотрофно-

го и мезотрофного типов. Почвенный покров на минеральных землях характеризуется господством грубогумусных лессивированных железисто-гумусовых супесчаных подзолов. Торфяные переходные почвы значительно преобладают в пределах крупных болотных массивов. В небольших понижениях наиболее обычны торфяно-перегнойно-глеевые почвы. В целом в данном типе местности преобладают почвы в различной степени заболоченных местообитаний.

Лесной массив отличается ярко выраженным господством сосняков (> 3/4 лесной площади). До 2/3 лесов представлены сосняками черничными (около 40 %), сосняками кустарничково-сфагновыми (до 15 %) и сосняками брусничными (около 10 %). Ельники часто приурочены к различным элементам гидрографической сети (обычно это ельники логовые). Особенностью структуры лесного покрова является высокая степень расчлененности лесных массивов открытыми болотами. По существу, они представляют собой обширные системы, окаймленные заболоченными лесами.

Мелкогрядово-холмистая водно-ледниковая слабозаболоченная местность с абсолютным преобладанием сосновых местообитаний. Представляет флювиогляциальные образования, сформированные рыхлыми четвертичными отложениями – сортированными песками значительной мощности с последующим суффозиозным, термокарстовым и эрозийным расчленением их поверхности. Приурочена к относительно глубокой депрессии кристаллического фундамента в пределах яруса рельефа с абсолютными отметками от 150 до 175 м. Амплитуда относительных высот смежных элементов рельефа местности 5–15 м. Заболоченность в ядровой части всего около 5 % и представлена исключительно заболоченными лесами. Ближе к периферии она значительно увеличивается за счет болотных массивов, оконтуривающих данную местность. Явно доминируют осоково-сфагновые болота малой площади с топью в центральной части. Почвенный покров характеризуется высокой степенью однородности и представлен на минеральных землях почти исключительно песчаными подзолами. В понижениях изредка встречаются их оторфованные варианты или торфяные переходные почвы.

На фоне всего ландшафта эти компактные лесные массивы совершенно оригинальны, хотя их структура предельно однородна и проста вследствие однородности лесорастительных условий. Здесь абсолютно господствуют

сосняки брусничные и лишайниковые, соответственно 55 и 30 % от лесной площади. Ельники встречаются исключительно редко – только вдоль водотоков.

В самую северную часть ЗП распространяется небольшой фрагмент обширного контура денудационно-тектонического холмисто-рядового с комплексами ледниковых образований сильнозаболоченного ландшафта с относительным преобладанием сосновых местообитаний (№ 4 на рис. 1). Ввиду сравнительно небольшой площади и периферийности в пределах ЗП и, соответственно, переходных характеристик ландшафт в настоящей статье не рассматривается.

Национальный парк «Калевальский».

Парк, как уже отмечалось, находится в пределах денудационно-тектонического холмисто-рядового с комплексом ледниковых образований среднезаболоченного ландшафта с преобладанием сосновых местообитаний. Необходимо заметить, что в отличие от ЗП территория НП исследована значительно меньше. Основной причиной является труднодоступность территории в транспортном отношении. Единственная малопроезжая дорога пересекает НП примерно посередине (вдоль линии инженерно-технических сооружений в среднем в 10–15 км от госграницы). Все остальные дороги только подходят к периферии НП. Кроме того, следует учесть и большую территорию НП в сравнении с ЗП. В процессе НИР даже пришлось организовать экспедицию на вертолете и высадить большую группу исследователей КарНЦ РАН в наиболее труднодоступную часть НП (район оз. Лапукка). Обследование началось на объекте в контуре площадью почти 100 тыс. га, однако для ускорения и обеспечения прохождения процедуры образования парка на уровне Правительства Республики Карелия руководителю проекта пришлось ее сократить почти на четверть. Впоследствии общественная организация «СПОК» предложила образовать ландшафтный заказник регионального значения «Войница» из исключенного из НП северного ряда кварталов площадью 8,4 тыс. га (объект был создан в 2008 году). Таким образом, охраняемая территория практически восстановилась почти до 90 % от первоначально проектируемой.

С использованием материалов лесоустройства, маршрутного обследования территории и описания отдельных участков выделено четыре типа местности.

Денудационно-тектоническая крупнорядово-холмистая среднезаболоченная местность с ярко выраженным преобладанием сосновых местообитаний (№ 1 на рис. 2). В геоморфологическом отношении она представляет собой возвышения фундамента кристаллических пород, сложенных преимущественно гранитоидными породами, возраст которых более 3 млрд лет. Они покрыты четвертичной супесчаной завалуненной мореной слоем от 0,5 до 3 м. Относительная высота местности над окружающей территорией варьирует от 30 до 60 м, и они располагаются выше абсолютной отметки 220 м. Их рельеф в разрезе представляет крупные купола, расчлененные тектоническими разломами и взбросами. Общая степень заболоченности в этой местности около 35 %, в том числе до 15 % открытых болот. Они относятся преимущественно к олиготрофному и мезо-олиготрофному типу. Особенностью структуры болот и заболоченных лесов является их объединение в крупные политипные (каскадные) системы площадью от нескольких сотен до нескольких тысяч гектаров, в то время как отдельные болотные массивы отличаются незначительной площадью – до 100 га. Почвенный покров однообразен и на минеральных землях характеризуется выраженным господством супесчаных преимущественно сильнозавалуненных подзолов. На вершинах крупных холмов и гряд с частично обнаженной поверхностью кристаллического фундамента – примитивные скальные почвы и неполноразвитые (с близким залеганием кристаллического фундамента) подзолы. В межрядовых и межхолмовых понижениях и тектонических разломах различной величины обычны варианты торфяно-подзолисто-глеевых и торфяных переходных почв.

В лесном покрове на почти 90 % площади лесных земель доминируют сосняки. Сосняки черничные (на полнопрофильных почвах) и сосняки черничные скальные (с залеганием кристаллического фундамента в среднем на глубине 1,0–1,5 м) занимают склоны холмов и гряд. На их вершинах наиболее часты сосняки брусничные скальные (с залеганием кристаллического фундамента в среднем на глубине 0,5–1,0 м). К межхолмовым и межрядовым выровненным понижениям приурочены ленточные участки сосняков кустарничково-сфагновых и осоково-сфагновых, окаймляющих небольшие открытые болота. Ельники произрастают в тектонических разломах и трещинах обычно с ложбинами стока и вдоль различных элементов гидрографической сети (логовые и травяно-, хвощово-сфагновые). Ельники черничные на минеральных землях очень редки.

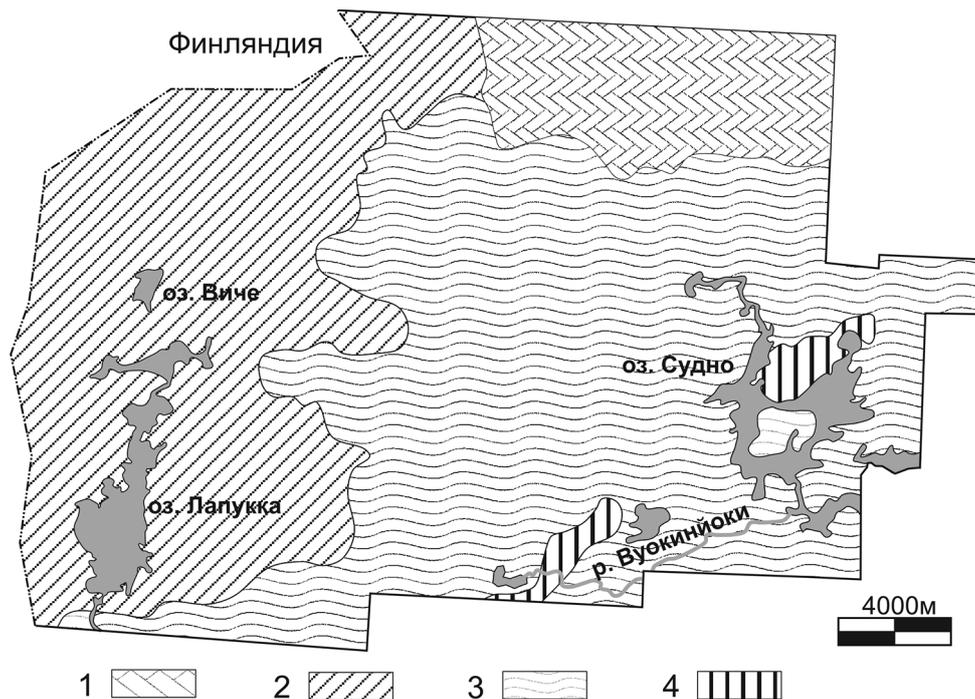


Рис. 2. Карта-схема типов местности НП «Калевальский»:

- 1) Денудационно-тектоническая крупногрядово-холмистая среднезаболоченная местность с ярко выраженным преобладанием сосновых местообитаний;
- 2) Всхолмленная аккумулятивная сильнозаболоченная равнинная местность с сосново-еловыми местообитаниями;
- 3) Среднегрядово-холмистая денудационно-тектоническая с комплексом ледниковых образований среднезаболоченная местность с ярко выраженным преобладанием сосновых местообитаний;
- 4) Мелкогрядово-холмистая водно-ледниковая слабозаболоченная местность с абсолютным преобладанием сосновых местообитаний

Fig. 2. Schematic map of locality types in the Kalevalsky National Park:

- 1) Large ridge-hilly, moderately paludified locality of tectonic-denudation genesis with obvious prevalence of pine habitats;
- 2) Undulating, heavily paludified, depositional flatland locality with pine-spruce habitats;
- 3) Medium ridge-hilly, tectonic-denudation (with a complex of glacial landforms), moderately paludified locality with obvious prevalence of pine habitats;
- 4) Small ridge-hilly, aqueo-glacial, slightly paludified locality with predominance of pine habitats

Всхолмленная аккумулятивная сильнозаболоченная равнинная местность с сосново-еловыми местообитаниями (№ 2 на рис. 2). Рельеф данной местности относительно ровный. Преобладают абсолютные отметки в пределах 220–260 м, относительные высоты имеют амплитуду от 5 до 15 м. Кристаллический фундамент перекрыт довольно мощным плащом морены, содержащей значительное количество глинистых частиц. Скальные породы редко выходят на поверхность. Визуально местность представляет собой сочетание невысоких моренных холмов с большими пространствами открытых и слабооблесенных болот. Они являются, по сути, единой сильно разветвленной системой, состоящей из слившихся друг с другом некогда самостоятельных массивов. В настоящее время большинство массивов

находятся на олиготрофной или, в зонах окраек и сочленений массивов, мезоолиготрофной и мезотрофной стадии развития. В почвенном покрове преобладают болотно-торфяные, торфяно-глеевые и болотно-подзолистые почвы в сочетании с иллювиально-гумусовыми подзолами.

В лесном покрове небольшое преобладание сосняков. Однако значительная часть этих сообществ находится на стадии замещения сосны елью или внедрения второго яруса ели в верхний полог. Под пологом остальной части сосняков на минеральных землях обычен многочисленный еловый подрост, уже частично переходящий во II ярус. Таким образом, несмотря на доминирование сосны в I ярусе, уже в настоящее время наблюдается изменение общего запаса древостоев в пользу ели. В еловых

лесах явно доминируют ельники черничные. Сосновые леса представлены в основном черничными и кустарничково-сфагновыми типами. В данном типе местности весьма своеобразная территориальная компоновка типов леса. В ядровых частях контуров обычны минеральные «острова» различной величины преимущественно с сосново-еловыми сообществами черничного типа, окруженные массивами открытых и частично облесенных болот. По мере увеличения пересеченности рельефа и уменьшения степени заболоченности к периферии местности возрастает доля минеральных земель и постепенно в составе лесного покрова начинают доминировать сосняки.

Среднегрядово-холмистая денудационно-тектоническая с комплексом ледниковых образований среднезаболоченная местность с ярко выраженным преобладанием сосновых местообитаний (№ 3 на рис. 2). Приурочена к территории, занимающей ярус рельефа в интервале абсолютных отметок 190–220 м с амплитудой относительных высот смежных элементов рельефа от 5 до 10 м. Местность образовалась за счет погружения фундамента кристаллических пород и заполнения рыхлыми четвертичными отложениями: мореной, а также алевритами и сапропелями озерного происхождения. Болота сформировались в депрессиях как эрозионного и термокарстового (т. е. на рыхлых отложениях), так и тектонического происхождения в виде сложных политипных систем. Характерной особенностью являются сравнительно часто встречающиеся заболоченные ельники травяно-, хвощово-сфагновые, естественные болотные луга с господством осоковых и березово-осоковых ассоциаций и аапа-болота. В почвенном покрове доминируют модергумусные лессивированные супесчаные подзолы и торфяные переходные почвы.

В лесном покрове значительно преобладают сосняки, среди которых явно доминируют черничные. Ельники обычно встречаются вдоль или вблизи водотоков, в том числе ельники черничные по нижним частям склонов, прилегающих к ним. Под пологом сосняков черничных обычен подрост ели численностью в несколько тысяч экземпляров на 1 га. При отсутствии пожаров в динамике лесного покрова отчетливо проявляется тенденция увеличения площади ельников.

Мелкогрядово-холмистая водно-ледниковая слабозаболоченная местность с абсолютным преобладанием сосновых местообитаний (№ 4 на рис. 2). В геоморфологическом отношении данная местность резко отличается от окружающей территории. Она представлена

лишь небольшими фрагментами. Это флювиогляциальные образования, сформированные рыхлыми четвертичными отложениями – сортированными песками значительной мощности и последующим эрозионным расчленением их поверхности. Местность этого типа также приурочена к относительно глубоким депрессиям кристаллического фундамента, что является необходимым условием их формирования. Они дислоцируются в пределах яруса рельефа с абсолютными отметками от 150 до 175 м. Амплитуда относительных высот смежных элементов рельефа 5–15 м. Заболоченность в ядровых частях не превышает 10 %, а ближе к периферии она значительно увеличивается за счет пограничных болотных массивов, оконтуривающих данную местность. Явно доминируют осоково-сфагновые болота малой площади с топью в центральной части. Отдельные болотные массивы, расположенные на различных гипсометрических уровнях, обычно сливаются в системы за счет болот класса проточных котловин с господством мезотрофных осоково-сфагновых сосновых и еловых фаций. Почвенный покров характеризуется высокой степенью однородности и представлен на минеральных землях почти исключительно песчаными подзолами. В понижениях обычно встречаются их оторфованные варианты или торфяные переходные почвы.

Строение лесного покрова очень простое. Здесь абсолютно господствуют сосняки брусничные и лишайниковые (на более чем 90 % лесной площади). Это обусловлено сравнительной однородностью и бедностью лесорастительных условий. Ельники встречаются только вдоль водотоков.

Происхождение и спонтанная динамика лесов

Пожары являются мощным экологическим фактором, определяющим структуру и динамику коренных лесов. По сути, первобытная тайга – это гарь на разных стадиях восстановления. В полной мере это относится и к лесному покрову ЗП «Костомукшский» и НП «Калевальский». Периодичность пожаров, возникающих от молний, широко варьировала в различных типах местности. Впрочем, здесь следует отметить, что в целом она возматала по мере хозяйственного освоения территории, от источников возгораний антропогенного происхождения (начиная от костров первобытного охотника). Разделить пожары естественного и антропогенного происхождения в ретроспективе невозможно. Так или иначе, их максималь-

ное количество (данные рекордной скважины) зафиксировано в местностях водно-ледникового генезиса с абсолютным доминированием сосняков на сухих песчаных почвах (например, № 3 на рис. 1). Здесь в интервале приблизительно 300–1500 лет назад произошло 6 крупных пожаров, распространившихся даже на заболоченные участки. Датировкой пожарных шрамов на деревьях в сосняках лишайниковых и брусничных они зафиксированы в возрасте 100, 130, 150, 180, 200, 240, 270 и 320 лет назад, то есть случались в среднем 1 раз в 40 лет. Кстати, зафиксированы жизнеспособные сосны даже с 7 (!) пожарными шрамами. В местностях сильнозаболоченных депрессий (№ 2 на рис. 1) складывалась иная ситуация. Это обусловлено высокой расчлененностью территории открытыми болотами, препятствующими широкому распространению огня. Тотальные пожары, распространяющиеся даже на заболоченные местообитания, случались здесь не чаще 1–2 раз в тысячелетие. По данным датировки пожарных шрамов на деревьях в суходолах, они произошли 100, 160 и 220 лет назад. Другие типы местности занимают различное промежуточное положение между этими крайними вариантами пожарного режима. В целом анализ всех полученных материалов позволяет утверждать, что основная часть территории затрагивалась повальными пожарами приблизительно 3–4 раза в тысячелетие. В наиболее уязвимых в пирологическом отношении местообитаниях (скальных, лишайниковых, брусничных), не изолированных заболоченными участками, – в среднем 1–2 раза в столетие. Таким образом, почти все леса на территории ЗП и НП – послепожарного происхождения, т. е. возникли на участках после пожаров различной давности и интенсивности. Исключением являются только небольшие участки на постоянно сильнообводненных торфяных залежах.

В фитоценотическом отношении лесные сообщества характеризуются абсолютным господством хвойных пород. Их средний возраст в условиях зеленомошной группы типов местообитаний обычно варьирует в пределах 120–160 лет. Как правило, древостои в разной степени разновозрастны, поскольку на всех участках после пожаров деревья погибали и выживали в самых разных пропорциях, а за ними появлялись новые поколения. Впрочем, нередко и абсолютно однородные в этом отношении древостои, которые одновременно возникали на открытых гарях. В заболоченных и скальных местообитаниях разновозрастность выражена особенно ярко, что связано с различной прогораемостью субстратов и,

соответственно, выживаемостью деревьев. Например, в сосняках скальных в оторфованных трещинах кристаллического фундамента многие сосны выживали, а на выходах коренных пород с примитивными почвами полностью погибали. В итоге в таких сообществах обычно выделяются 2–4 послепожарных поколения деревьев с «реперным» возрастом 100, 100–200, 200–300 и более 300 лет. Иная ситуация складывалась в сосняках кустарничково- или осоково-сфагновых. Ввиду обводненности торфяных залежей такие местообитания сравнительно редко затрагивались огнем. Это происходило только в самые засушливые годы, когда торфяные залежи иссушались и становились горимыми. Здесь низкополнотные лесные сообщества формировались в режиме постоянного «поступления» отдельных экземпляров подроста тонкомера в верхний ярус. В итоге в нем нередко можно найти сосну любого возраста. В целом максимальный зафиксированный возраст отдельных сосен около 450, ели – 300 лет. Точно определить возраст невозможно, поскольку наиболее старые деревья – с сердцевидными гнилями.

Как уже отмечалось, на большей части территории под пологом сосняков черничных обычен подрост ели численностью в несколько тысяч экземпляров на 1 га, постепенно переходящий во II ярус. Исключением являются водно-ледниковые местности, где он полностью отсутствует, поскольку элиминируется частыми низовыми пожарами. В целом при отсутствии пожаров в динамике лесного покрова отчетливо проявляется тенденция увеличения площади ельников. Строгий режим охраны лесов обуславливает маловероятность распространения по территории пожаров естественного происхождения. В этой связи следует ожидать постепенной трансформации сосновых сообществ в еловые. Сохранение спонтанной динамики лесного покрова возможно только при сохранении естественного пожарного режима или допущении распространения огня, возникающего от молний. Это обеспечит существование лесного покрова в состоянии устойчивого динамического равновесия, подчиняющегося только глобальным колебаниям климата.

Леса на минеральных землях частично были затронуты выборочными рубками, даже в наиболее труднодоступных частях ЗП и НП. При этом выбирались наиболее крупные, не поврежденные гнилями и пожарными шрамами исключительно сосновые стволы. Выборочные рубки тяготели к водотокам как путям транспорта древесины. На некоторых небольших участках проводились сплошные рубки. Они

велись преимущественно во второй половине XIX века. Таким образом, леса в прошлом испытывали существенное антропогенное воздействие и на значительных площадях могут быть названы «условно коренными». Другими словами, они были затронуты преимущественно низкоинтенсивными выборочными рубками, однако к настоящему времени в целом восстановили свой первоначальный облик.

Зеленый пояс Фенноскандии и природоохранное значение лесов

Особенное значение и актуальность исследования лесов ЗП и НП приобрели в связи с формированием так называемого Зеленого пояса Фенноскандии, в меридиональном направлении протянувшегося от Баренцева моря до Финского залива. Это примерно 50-километровая полоса с сохранившимися природно-территориальными комплексами вдоль российско-финляндской и российско-норвежской границ. Краткая характеристика и оценка действующих и планируемых ООПТ в пределах карельской части пояса представлена в наших публикациях [Громцев, Кравченко, 2019 и др.]. Два рассматриваемых объекта занимают в нем центральное положение и имеют ключевое значение в природоохранном отношении. В их пределах сохранились крупнейшие на западе таежной зоны Евразии массивы коренных, преимущественно сосновых, лесов в условиях самого типичного и широко распространенного в Фенноскандии типа географического ландшафта. Только в Карелии он занимает более половины северотаежной подзоны (около 5 млн га) и простирается в Мурманскую область и Финляндию. Таких лесов на значительных площадях к западу от данных массивов до норвежских фьордов почти не осталось. Географически ЗП и НП находятся практически в самом центре европейской части таежной зоны. В целом для сохранения всего естественного разнообразия тайги эти ландшафтные эталоны первобытных массивов коренных лесов наряду с другими, выделенными нами [Громцев, 2003; Gromtsev, 2003 и др.], имеют общеевропейское значение.

Заключение

В статье в очень кратком виде дан обзор результатов исследований лесов ЗП «Костомукшский» и НП «Калевальский» в связи с ландшафтными особенностями территории. Материалы практически по каждому пункту могут быть развернуты и детализированы, в том чис-

ле в количественном измерении и картографическом исполнении. В целом показаны очень значительные, а в отдельных типах местности разительные отличия структурно-динамической организации массивов, слагающих лесной покров в целом. Подчеркивается важное значение объектов в общей системе ООПТ, в том числе как ключевой части ЗПФ. Актуальным представляется продолжение НИР, и в первую очередь в наиболее труднодоступной части НП «Калевальский», в основном к западу от линии инженерно-технических сооружений (с пограничным режимом допуска). До настоящего времени в научном отношении эта территория остается сравнительно малоизученной, поскольку там проводились лишь кратковременные маршрутные обследования 20 лет назад с описаниями отдельных участков лесов. Необходима закладка серии ландшафтных профилей с подробным описанием лесов. Кроме того, они могут использоваться как ключевые постоянные трансекты для геолого-геоморфологических, почвенных, ботанических и других исследований, а также мониторинга состояния и спонтанной динамики природно-территориальных комплексов.

Работа выполнена в рамках государственного задания КарНЦ РАН (Отдел комплексных научных исследований КарНЦ РАН).

Литература

- Волков А. Д., Громцев А. Н., Еруков Г. В., Караваев В. Н. Экосистемы ландшафтов запада северной тайги (структура, динамика). Петрозаводск: Карел. науч. центр РАН, 1995. 194 с.
- Громцев А. Н. Ландшафтная экология таежных лесов: теоретические и прикладные аспекты. Петрозаводск: Карел. науч. центр РАН, 2000. 144 с.
- Громцев А. Н. Ландшафтные эталоны коренных лесов // Разнообразии биоты Карелии: условия формирования, сообщества, виды. Петрозаводск: Карел. науч. центр РАН, 2003. С. 55–60.
- Громцев А. Н. Основы ландшафтной экологии европейских таежных лесов России. Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2008. 238 с.
- Громцев А. Н. Леса заповедника «Костомукшский»: структура, динамика, ландшафтные особенности // Труды КарНЦ РАН. 2009. Вып. 5. С. 71–78.
- Громцев А. Н., Карпин В. А., Преснухин Ю. В., Петров Н. В., Туонен А. В. Леса ландшафтов российской части Зеленого пояса Фенноскандии: природные особенности, современное состояние и использование // Труды КарНЦ РАН. 2014. № 6. С. 39–52.
- Громцев А. Н., Коломыцев В. А., Преснухин Ю. В., Шелехов А. М. Ландшафтная характеристика и оценка территории // Материалы инвентаризации при-

родных комплексов и экологическое обоснование национального парка «Калевальский». Петрозаводск: Карел. науч. центр РАН, 1998а. С. 33–36.

Громцев А. Н., Коломыцев В. А., Шелехов А. М. Таежные ландшафты вдоль российско-финляндской границы: природные особенности, характеристика и оценка разнообразия лесных и болотных сообществ // Инвентаризация биологического разнообразия в приграничных с Финляндией районах Республики Карелия. Петрозаводск: Карел. науч. центр РАН, 1998б. С. 38–47.

Громцев А. Н., Кравченко А. В. Система ООПТ карельской части Зеленого пояса Фенноскандии: комплексная характеристика и репрезентативность // Труды КарНЦ РАН. 2019. № 4. С. 7–19. doi: 10.17076/them1030

Громцев А. Н., Кравченко А. В., Курхинен Ю. П., Сазонов С. В. Методы идентификации лесов на разных стадиях сукцессий и закономерности антропогенной трансформации флоры и фауны в условиях различных типов ландшафта северо-запада таежной зоны России // Разнообразии и динамика лесных экосистем России. Кн. 1. М.: Т-во науч. изд. КМК, 2012. С. 96–130.

Громцев А. Н., Петров Н. В., Туунен А. В., Карпин В. А. Структура и динамика коренных и производных лесов центральной части Западно-Карельской возвышенности // Труды КарНЦ РАН. 2011. № 2. С. 119–126.

Громцев А. Н., Преснухин Ю. В., Шелехов А. М. Характеристика и оценка лесного покрова // Материалы инвентаризации природных комплексов и экологическое обоснование национального парка «Калевальский». Петрозаводск: Карел. науч. центр РАН, 1998в. С. 16–19.

Калевальский национальный парк: предложение к организации. Проект ТАСИС: Развитие особо

охраняемых природных территорий в приграничной полосе Республики Карелия ENVRUS 9704. Петрозаводск, 2001. 78 с.

Морозов Г. Ф. Учение о лесе. М.; Л.: Гослесбумиздат, 1949. 456 с.

Gromtsev A. N. Landscape models of primeval forests // Biotic diversity of Karelia: conditions of formation, communities and species. Petrozavodsk: KarRC RAS, 2003. P. 47–50.

Gromtsev A. N., Kolomytsev V. A., Shelekhov A. M. Landscapes of the borderzone and their complex assessment aimed of nature protection. Oulanka reports, 16. 1996. P. 125–133.

Gromtsev A. N., Kolomytsev V. A., Shelekhov A. M. The landscapes of the Kostomuksha Nature Reserve // Ecosystems fauna and flora of the Finnish – Russian Nature Reserve Friendship. Helsinki, 1997a. P. 31–42.

Gromtsev A. N., Shelekhov A. M. Forest in the Kostomuksha Nature Reserve: natural characteristics and dynamic pattern // Ecosystems fauna and flora of the Finnish – Russian Nature Reserve Friendship. Helsinki, 1997b. P. 43–52.

Gromtsev A. N., Kolomytsev V. A., Presnukhin Yu. V., Shelekhov A. M. Landscape characteristics and assessment of territory. Natural complexes, flora and fauna of the proposed Kalevala national park. Finnish Environment Institute. Helsinki, 2002a. P. 17–21.

Gromtsev A. N., Presnukhin Yu. V., Shelekhov A. M. Characteristics and assessment of forest ecosystems. Natural complexes, flora and fauna of the proposed Kalevala national park. Finnish Environment Institute. Helsinki, 2002b. P. 21–25.

Plan for the establishment of the Kalevala National park. TACIS project: Karelia Parks Development ENVRUS9704. Petrozavodsk, 2001. 74 p.

Поступила в редакцию 15.06.2020

References

Gromtsev A. N. Landshaftnaya ekologiya taehnykh lesov: teoreticheskie i prikladnye aspekty [The landscape ecology of boreal forests: theoretical and applied aspects]. Petrozavodsk: KarRC RAS, 2000. 144 p.

Gromtsev A. N. Landshaftnye etalony korennykh lesov [Landscape models of primeval forests]. *Raznoobrazie bioty Karelii: usloviya formirovaniya, soobshchestva, vidy* [Biotic diversity of Karelia: formation conditions, communities, and species]. Petrozavodsk: KarRC RAS, 2003. P. 55–60.

Gromtsev A. N. Osnovy landshaftnoi ekologii evropeiskikh taehnykh lesov Rossii [Basics of the landscape ecology of boreal forests of European Russia]. Petrozavodsk: KarRC RAS, 2008. 238 p.

Gromtsev A. N. Lesa zapovednika “Kostomukshskii”: struktura, dinamika, landshaftnye osobennosti [Forests of the Kostomukshsky Strict Nature Reserve: structure, dynamics, landscape patterns]. *Trudy KarNTs RAN* [Trans. KarRC RAS]. 2009. Iss. 5. P. 71–78.

Gromtsev A. N., Karpin V. A., Presnukhin Yu. V., Petrov N. V., Tuunnen A. V. Lesa landshaftov rossiiskoi chasti Zelenogo poyasa Fennoskandii: prirodnye osobennosti, sovremennoe sostoyanie i ispol'zovanie [Fo-

rest landscapes in the Russian part of the Green Belt of Fennoscandia: natural features, current state, and application]. *Trudy KarNTs RAN* [Trans. KarRC RAS]. 2014. No. 6. P. 39–52.

Gromtsev A. N., Kravchenko A. V., Kurkhinen Yu. P., Sazonov S. V. Metody identifikatsii lesov na raznykh stadiyakh suktsessii i zakonovernosti antropogennoi transformatsii flory i fauny v usloviyakh razlichnykh tipov landshafta severo-zapada taehnoi zony Rossii [Methods of forest identification in different seral stages and patterns of the anthropogenic transformation of the flora and fauna in different types of landscape in the North-West of the Russian taiga zone]. *Raznoobrazie i dinamika lesnykh ekosistem Rossii*. Kn. 1 [The diversity and dynamics of forest ecosystems in Russia. Book 1]. Moscow: KMK, 2012. P. 96–130.

Gromtsev A. N., Kravchenko A. V. Sistema OOPT karel'skoi chasti Zelenogo poyasa Fennoskandii: kompleksnaya kharakteristika i reprezentativnost' [The system of protected areas in the Karelian part of the Green Belt of Fennoscandia: an integrated description and representativeness]. *Trudy KarNTs RAN* [Trans. KarRC RAS]. 2019. No. 4. P. 7–19. doi: 10.17076/them1030

Gromtsev A. N., Kolomytsev V. A., Presnukhin Yu. V., Shelekhov A. M. Landshaftnaya kharakteristika i otsenka territorii [Landscape characteristics and assessment of the territory]. *Mat. inventarizatsii prirod. kompleksov i ekol. obosnovanie nats. parka "Kaleval'skii"* [Inventory of the natural complexes and environmental substantiation of the Kalevala National Park]. Petrozavodsk: KarRC RAS, 1998a. P. 33–36.

Gromtsev A. N., Kolomytsev V. A., Shelekhov A. M. Tazhnye landshafty vdol' rossiisko-finlyandskoi granitsy: prirodnye osobennosti, kharakteristika i otsenka raznoobraziya lesnykh i bolotnykh soobshchestv [Boreal landscapes along the Russian-Finnish border: natural features, characteristics and assessment of the diversity of forest and mire communities]. *Inventarizatsiya biol. raznoobraziya v prigranichnykh s Finlyandiei raionakh Respubliki Kareliya* [Inventory of the biological diversity of the Republic of Karelia areas bordering Finland]. Petrozavodsk: KarRC RAS, 1998b. P. 38–47.

Gromtsev A. N., Petrov N. V., Tuyunen A. V., Karpin V. A. Struktura i dinamika korennykh i proizvodnykh lesov tsentral'noi chasti Zapadno-Karel'skoi vozvyshenosti [Structure and dynamics of primary and secondary forests in the central part of the West-Karelian Upland]. *Trudy KarNTs RAN* [Trans. KarRC RAS]. 2011. No. 2. P. 119–126.

Gromtsev A. N., Presnukhin Yu. V., Shelekhov A. M. Kharakteristika i otsenka lesnogo pokrova [Characteristics and assessment of the forest cover]. *Mat. inventarizatsii prirod. kompleksov i ekol. obosnovanie nats. parka "Kaleval'skii"* [Inventory of the natural complexes and environmental substantiation of the Kalevala National Park]. Petrozavodsk: KarRC RAS, 1998b. P. 16–19.

Kaleval'skii natsional'nyi park: predlozheniya k organizatsii. Proekt TASIS: Razvitie osobo okhranyayemykh prirodnykh territorii v prigranichnoi polose Respubliki Kareliya ENVRUS 9704 [Plan for the establishment of the Kalevala National park. TACIS project: Karelia Parks Development ENVRUS 9704]. Petrozavodsk, 2001. 78 p.

Morozov G. F. Uchenie o lese [Doctrine of the forest]. Moscow; Leningrad: Goslesbumizdat, 1949. 456 p.

Volkov A. D., Gromtsev A. N., Erukov G. V., Karaevaev V. N. Ekosistemy landshaftov zapada severnoi taigi (struktura, dinamika) [Landscape ecosystems in the west of the northern taiga (structure, dynamics)]. Petrozavodsk: KarRC RAS, 1995. 194 p.

Gromtsev A. N. Landscape models of primeval forests. *Biotic diversity of Karelia: conditions of formation, communities and species*. Petrozavodsk: KarRC RAS, 2003. P. 47–50.

Gromtsev A. N., Kolomytsev V. A., Shelekhov A. M. Landscapes of the borderzone and their complex assessment aimed of nature protection. *Oulanka reports*, 16. 1996. P. 125–133.

Gromtsev A. N., Kolomytsev V. A., Shelekhov A. M. The landscapes of the Kostomuksha Nature Reserve. *Ecosystems fauna and flora of the Finnish – Russian Nature Reserve Friendship*. Helsinki, 1997b. P. 31–42.

Gromtsev A. N., Shelekhov A. M. Forest in the Kostomuksha nature Reserve: natural characteristics and dynamic pattern. *Ecosystems fauna and flora of the Finnish – Russian Nature Reserve Friendship*. Helsinki, 1997a. P. 43–52.

Gromtsev A. N., Kolomytsev V. A., Presnukhin Yu. V., Shelekhov A. M. Landscape characteristics and assessment of territory. Natural complexes, flora and fauna of the proposed Kalevala national park. Finnish Environment Institute. Helsinki, 2002a. P. 17–21.

Gromtsev A. N., Presnukhin Yu. V., Shelekhov A. M. Characteristics and assessment of forest ecosystems. Natural complexes, flora and fauna of the proposed Kalevala national park. Finnish Environment Institute. Helsinki, 2002b. P. 21–25.

Plan for the establishment of the Kalevala National park. TACIS project: Karelia Parks Development ENVRUS9704. Petrozavodsk, 2001. 74 p.

Received June 15, 2020

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Громцев Андрей Николаевич

главный научный сотрудник, д. с.-х. н.
Отдел комплексных научных исследований КарНЦ РАН

заведующий лаб. ландшафтной экологии и охраны лесных экосистем

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

Петров Николай Владимирович

научный сотрудник, к. с.-х. н.
Отдел комплексных научных исследований КарНЦ РАН,
Федеральный исследовательский центр
«Карельский научный центр РАН»
ул. Пушкинская, 11, Петрозаводск, Республика Карелия,
Россия, 185910
эл. почта: nvpetrov@krc.karelia.ru

CONTRIBUTORS:

Gromtsev, Andrey

Department for Multidisciplinary Scientific Research,
Karelian Research Centre, Russian Academy of Sciences

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

Petrov, Nikolai

Department for Multidisciplinary Scientific Research,
Karelian Research Centre, Russian Academy of Sciences
11 Pushkinskaya St., 185910 Petrozavodsk, Karelia, Russia
e-mail: nvpetrov@krc.karelia.ru

Левина Мария Сергеевна

младший научный сотрудник
Отдел комплексных научных исследований КарНЦ РАН,
Федеральный исследовательский центр
«Карельский научный центр РАН»
ул. Пушкинская, 11, Петрозаводск, Республика Карелия,
Россия, 185910
эл. почта: mabel_17@inbox.ru

Levina, Maria

Department for Multidisciplinary Scientific Research,
Karelian Research Centre, Russian Academy of Sciences
11 Pushkinskaya St., 185910 Petrozavodsk, Karelia, Russia
e-mail: mabel_17@inbox.ru

ДК 581.9 (470.22)

ГОРА ЛЫСАЯ КАК РЕГИОНАЛЬНАЯ КЛЮЧЕВАЯ БОТАНИЧЕСКАЯ ТЕРРИТОРИЯ (МУРМАНСКАЯ ОБЛАСТЬ)

М. Н. Кожин^{1,2}, Е. А. Боровичев³, Н. Е. Королева²

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

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

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

В окрестностях города Полярные Зори выявлен объект, соответствующий критериям, предъявляемым к ключевым ботаническим территориям, – гора Лысая (399,4 м над ур. моря). Здесь найдены 9 видов, внесенных в Красную книгу Мурманской области: мохообразные – *Metzgeria furcata*, *Protolophozia elongata*, *Buxbaumia aphylla*, *Tetradontium repandum*; сосудистые растения – *Asplenium viride*, *Cryptogramma crista*, *Carex glacialis*, *Thymus serpyllum* subsp. *tanaënsis*, *Pinguicula villosa*. Растительный покров представлен типичными сообществами невысоких безлесных гор тунтури, характерных для Восточной Фенноскандии в целом, но встречающихся в окрестностях города Полярные Зори только здесь. Два типа растительных сообществ горы Лысая соответствуют европейским критериям выделения ключевых ботанических территорий: скальные растительные сообщества и группировки (E1.1b Cryptogam- and annual-dominated vegetation on siliceous rock outcrops) и богатые кустарничково-разнотравные луговины (E2.3 Mountain hay meadow). В настоящее время растительный покров этой территории испытывает отчетливое негативное антропогенное воздействие, что приводит к сокращению площадей местообитаний редких охраняемых видов и нарушению растительного покрова. Необходимо создание здесь ООПТ «Гора Лысая» – памятника природы регионального значения.

Ключевые слова: охрана биоразнообразия; мохообразные; сосудистые растения; новые находки; ООПТ; редкие виды; Красная книга.

M. N. Kozhin, E. A. Borovichev, N. E. Koroleva. MOUNT LYSAYA AS A REGIONAL IMPORTANT PLANT AREA, MURMANSK REGION

Mount Lysaya is the highest landform (399.4 m) in the hilly plains with a monotonous topography of glacial genesis in the vicinity of the Polyarnye Zori Town. Three vegetation zones are well expressed on the slopes of Mt Lysaya: mountain pine and spruce forests, subarctic birch forests, and mountain tundra. The vegetation is typical for low treeless mountains “tunturi”, characteristic of Eastern Fennoscandia. Nine species listed in Red Data Book of the Murmansk Region were identified here: bryophytes *Metzgeria furcata*, *Protolophozia elongata*, *Buxbaumia aphylla*, *Tetradontium repandum*, vascular plants *Asplenium viride*, *Cryptogramma crista*, *Carex glacialis*, *Thymus serpyllum* subsp. *tanaënsis*, and *Pinguicula villosa*. Two vegetation types are included in the European Red Data Book of Habitats: E1.1b Cryptogam- and annual-dominated vegetation on siliceous rock outcrops, and E2.3 Mountain haymeadow. At present, the plant cover of this ter-

ritory is exposed to human impact, which leads to a degradation of the habitats of rare and protected species, and a decline of their populations. The area of Mt Lysaya meets the criteria for regional important plant areas. It is necessary to establish it as a regional nature monument.

Key words: biodiversity conservation; bryophytes; vascular plants; new records; protected area; rare species; Red Data Book.

Введение

Территориальная охрана природы включает в себя поиск, обоснование и последующее изъятие из хозяйственного оборота участков с высоким биоразнообразием. Для территорий с выдающимся растительным разнообразием, или ключевых ботанических территорий (Important Plant Areas), активно обсуждаются критерии и проблемы их выявления, создания баз данных и использования в охране природы как в европейской практике [Plantlife..., 2013; Darbyshire et al., 2017; Important..., 2017 и др.], так и на региональном уровне в России [Константинова и др., 2008; Ключевые..., 2009; Боровичев и др., 2011 и др.]. Основные критерии выделения ключевых ботанических территорий – присутствие редких и исчезающих видов, внесенных в федеральную и региональную Красные книги, высокий уровень фиторазнообразия территории, наличие редких или угрожаемых типов растительных сообществ и угроз для них.

В соответствии с Бернской конвенцией об охране дикой фауны и флоры и природных сред обитания в Европе [Council..., 1979] подлежат охране редкие и угрожаемые местообитания (в т. ч. и растительные сообщества), а также такие, где встречаются редкие и угрожаемые представители флоры и фауны. В России до сих пор не существует единого подхода и единых критериев определения таких растительных сообществ, хотя регулярно издаются региональные Зеленые книги. Но в мировой практике охраны природы разработана система рекомендованных МСОП критериев угрожаемых местообитаний [Rodríguez et al., 2011; Keith et al., 2013], которые основаны на произошедших за определенный промежуток времени изменениях в занимаемой ими площади и их состоянии. Для стран Европы существует и регулярно обновляется список редких и угрожаемых местообитаний (Red List of Habitats), совершенствуются их критерии и типология [Rodwell et al., 2013; Janssen et al., 2016 и др.].

В Мурманской области накоплен опыт выявления ключевых ботанических территорий в горных районах с исключительно высоким для региона фиторазнообразием [Константинова

и др., 2008; Боровичев и др., 2011 и др.]. Данные об участках с высоким фиторазнообразием Мурманской области использованы в анализе территорий особого природоохранного значения Европейской России [Изумрудная..., 2011–2013] и при подготовке нескольких редакций Концепций развития ООПТ Мурманской области. Но до настоящего времени не было опыта их поиска в «малоперспективных» ландшафтах области – на холмистых равнинах с монотонным рельефом, в основном ледникового генезиса, таких, как природно-территориальный комплекс окрестностей города Полярные Зори, который включает северотаежные леса и болотные системы на пологих холмистых равнинах, побережье и акваторию озера Имандра и антропогенно трансформированные участки.

Растительный мир этой территории привлекал внимание ботаников с середины XIX в. Первыми ботанические исследования здесь вели финские ученые: Н. И. Фелльман и П. А. Карстен в начале августа 1861 г. [Sennikov, Kozhin, 2018], Р. Б. Энвальд и Г. Б. Холльмен в 1883 г. [Uotila, 2013]. Русские ботаники впервые посетили эту территорию в начале XX в. В 1909 г. ботаник из Санкт-Петербургского Императорского Ботанического сада Р. Р. Поле собирал коллекции растений в окрестностях почтовой станции Зашеек и побывал на горе Лысой [Поле, 1912]. Позднее, в 1925 г., в ходе работ изыскательской партии Колонизационного отдела Мурманской железной дороги под руководством К. Ф. Маляревского ботанические наблюдения проводил Ю. Д. Цинзерлинг [1929]. Он составил краткий геоботанический очерк территории, где особое внимание уделил горе Лысой: привел информацию о смене поясов растительности и находках редких видов. В литературе эта гора имеет ряд других исторических названий: гора Зашеек, Сара-тундра (Saari-Tunturi) или Сырая Тундра [Поле, 1912; Цинзерлинг, 1929].

В настоящее время гора Лысая (рис.) является ближайшей к городу Полярные Зори безлесной сопкой (399,4 м н. у. м.). В XX в. здесь была проложена грунтовая дорога к вершине, построен ряд объектов связи и коммуникаций,

а также оборудован горнолыжный склон, что неизбежно привело к нарушениям местообитаний и растительного покрова. В связи с этим цель данной статьи – дать характеристику современного состояния растительного покрова, провести оценку экологической значимости территории горы Лысая и обосновать ее как ключевую ботаническую территорию регионального масштаба.

Материалы и методы

Полевое обследование в окрестностях г. Полярные Зори проведено в июле 2020 г. Основной целью было выявление редких и подлежащих охране видов растений, а также оценка состояния их популяций. В настоящей работе приводится краткое описание растительности и информация о находках охраняемых видов: местонахождение, географические координаты, местообитание, дата сбора, коллекторы, коллекторский номер, места депонирования образцов. Коллекторы указаны сокращенно: Е. А. Боровичев – Е. Б., М. Н. Кожин – М. К., Н. Е. Королева – Н. К. Приведен охранный статус по Красной книге Российской Федерации [2008] (ККРФ) и Красной книге Мурманской области [2014] (ККМО). Названия и объем таксонов сосудистых растений даются по списку Финляндии [Kurtto et al., 2019], печеночников – в основном по мировому списку печеночников [Söderström et al., 2016], мхов – по списку М. С. Игнатова с соавт. [Ignatov et al., 2006], лишайников – по списку для Мурманской области [Urbanavichus et al., 2008].

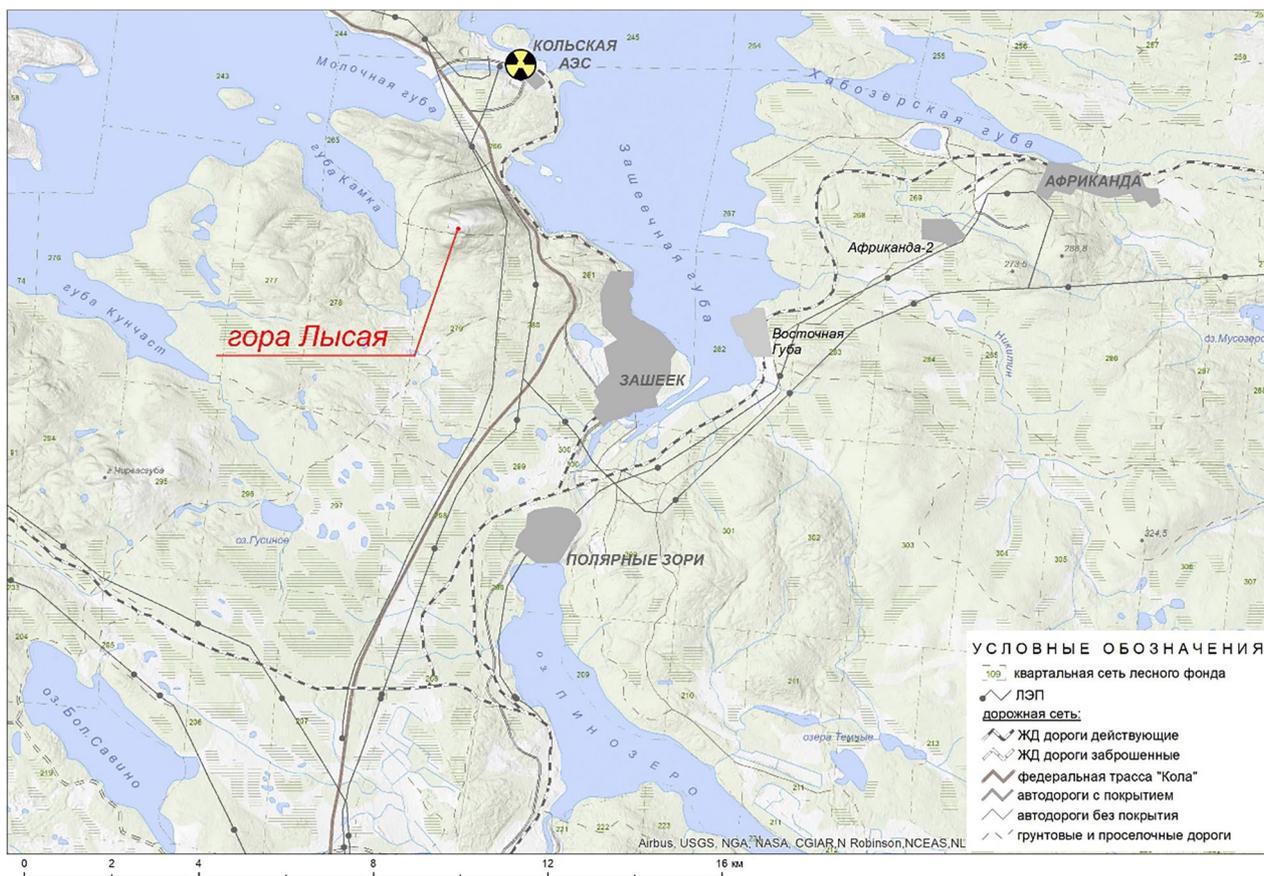
Образцы хранятся в гербариях Института проблем промышленной экологии Севера КНЦ РАН (INEP), Полярно-альпийского ботанического сада-института им. Н. А. Аврорина КНЦ РАН (КРАВГ), Московского государственного университета имени М. В. Ломоносова (МГУ) и Ботанического музея Университета города Хельсинки (Н).

Район исследований расположен к югу от наиболее высоких в области Хибинских гор и представляет собой слаборасчлененную холмистую равнину с высотными отметками 100–150 м, со слабонаклонным сглаженным и увалистым структурно-денудационным рельефом (рис.). Согласно ландшафтному делению Мурманской области, район исследования полностью находится в таежной провинции, северотаежной подпровинции, большей частью в Куласозеро-Имандровском ландшафте приозерных равнин, низких варак, единичных тунтури и грядово- и кочковато-мочажинных болот [Казакова, 1971]. Наиболее распростра-

нены здесь северотаежные сосновые леса и болотные грядово-мочажинные, с озерами, аапа-комплексы.

Результаты и обсуждение

Растительность Лысой горы заметно отличается от растительности прилегающих территорий, поскольку только здесь представлена высотная поясность. Гора имеет небольшие размеры: около 3 км². В ее подножье и на склонах до 270–300 м над уровнем моря распространены сосновые (*Pinus sylvestris*) с *Betula pubescens* subsp. *subarctica* относительно бедные видами кустарничковые (*Empetrum nigrum* subsp. *hermaphroditum*) мохово-лишайниковые леса. На каменистых обнажениях гнейсов встречаются скальные сосняки, где в напочвенном покрове преобладают *Cladonia arbuscula*, *C. rangiferina* и *C. stellaris*. В верхней части лесного пояса наблюдаются травяные мелкопапоротниковые еловые (*Picea abies* subsp. *fennica*) и елово-березовые леса, отличающиеся богатством и пышностью травяного яруса из *Geranium sylvaticum*, *Gymnocarpium dryopteris*, *Athyrium filix-femina*, *Rubus saxatilis*, *Geum rivale*, *Phegopteris connectilis*, *Melica nutans*, *Milium effusum*, *Astragalus frigidus*, *Coeloglossum viride* и др. Отдельными зарослями встречается *Lactuca alpina* и *Paris quadrifolia*. Характерной чертой этих лесов является постоянное присутствие в подлеске *Salix glauca*, *S. phylicifolia*, *Sorbus aucuparia* и *Alnus incana* subsp. *incana*. Подобные богатые таежные горные леса характерны и для других гор Кольского полуострова. Выше еловых лесов располагается узкая прерывистая полоска криволесий из *Betula pubescens* subsp. *czerepanovii*, в которых широко распространены *Betula nana*, *Vaccinium myrtillus*, *V. uliginosum*, *V. vitis-idaea* и *Cornus suecica*. Здесь начинает появляться тундровый кустарничек *Phyllodoce caerulea* в местах залеживания снега. На вертикальных стенках обнажений гнейсов по трещинам растут единичные *Micranthes nivalis*, *Cystopteris fragilis* и *Woodsia ilvensis*. Выше березовых криволесий, на высоте 330–370 м н. у. м., располагаются участки горных тундр, среди которых встречаются отдельно стоящие низкорослые сосны, березы и, реже, ели. На почве образуют густой покров лишайники *Flavocetraria nivalis*, *F. cucullata*, *Cladonia arbuscula*, *C. rangiferina*, *C. stellaris*, *C. stygia*, *Gowardia nigricans*, *Thamnolia vermicularis*, *Alectoria ochroleuca*, *Sphaerophorus fragilis* и *S. globosus*. В травяно-кустарничковом ярусе обычны *Betula nana*, *Empetrum nigrum* subsp. *hermaphroditum*, *Vaccinium vitis-idaea*, иногда



Район исследования: окрестности города Полярные Зори (Мурманская область)

Study area: vicinity of the Polyarnnye Zori Town, Murmansk Region

отдельные пятна *Arctous alpina*, *Arctostaphylos uva-ursi*, *Spinulum annotinum* subsp. *alpestre*, *Lycopodium clavatum* subsp. *monostachyon*, *Diplasiastrum alpinum*, *D. complanatum* и *Pedicularis lapponica*.

На щебне в тундровом поясе нередко растут *Oxytropis campestris* subsp. *sordida*, *Diapensia lapponica*, *Kalmia procumbens*, *Dianthus superbus* и *Thymus serpyllum* subsp. *tanaënsis*. В небольших ложбинах на склонах северной экспозиции, где залеживается снег, обнаружена *Salix reticulata*, характерная для горных тундр Кольского полуострова. На вершине горы, среди горной тундры, на эродированных участках мелкозема и россыпей камней встречаются *Carex glacialis*, *Juncus trifidus*, *Huperzia selago* subsp. *appressa* и *Festuca ovina*. По гнейсовым скальным обнажениям – изредка *Asplenium viride* и очень редко *Cryptogramma crispa*. Многие из этих видов отмечены только в сообществах горы Лысая и нигде более в ее окрестностях.

Небольшие понижения в поясах горных тундр и березовых криволесий занимают участки болот, которые сильно различаются по видовому составу. Здесь встречаются от-

дельные крупные кочки из *Eriophorum vaginatum* с пересыхающими мочажинами, бедными видами, мезотрофные участки с *Molinia caerulea*, *Carex capillaris*, *C. paupercula*, *C. vaginata*, *Potentilla erecta*, ковры из *Trichophorum cespitosum* и олиготрофные мочажины с *Eriophorum angustifolium*.

Таким образом, растительный покров Лысой горы отличается значительным разнообразием сообществ и хорошо выраженной высотной поясностью, что характерно для невысоких безлесных холмов (тунтури) Восточной Фенноскандии [Haarasaari, 1988]. Несмотря на малую площадь территории выше границы леса (1,5 км в длину с запада на восток и 500 м в ширину с юга на север), здесь представлены типичные виды и растительные сообщества пояса горных тундр Мурманской области.

Редкие и исчезающие виды, внесенные в Красные книги. В районе работ выявлено 9 видов, внесенных в Красную книгу Мурманской области [2014] (по два вида печеночников и мхов, пять – сосудистых растений), из которых два (один печеночник и один мох) вклю-

чены в Красную книгу Российской Федерации [2008]:

Metzgeria furcata (L.) Dumort.: 67.430877° с. ш. 32.446495° в. д., скальные выходы в поясе березовых криволесий, щели в сухих скальных стенках, в чистых ковриках, 14.VII.2020, Е. Б. (INER). **ККМО: 3.** В Мурманской области встречается спорадически. Известен в горных массивах Монче-тундра, Чуна-тундра, Сальные Тундры, Лавна-тундра, Кандалакшских горах, бассейнах р. Кутсайоки и оз. Ковдозеро, на побережье Кандалакшского залива Белого моря [Красная..., 2014], в нескольких пунктах в заповеднике «Пасвик» и проектируемом ландшафтном заказнике «Пазовский», на побережье Баренцева моря – губа Дроздовка и в нижнем течении р. Поной [Материалы..., 2019].

Protolophozia elongata (Steph.) Schljakov: 67.430776° с. ш. 32.447344° в. д., в заболоченном основании скалы около временного водотока в поясе березовых криволесий, вместе с *Mesoptychia gillmanii*, *Scapania curta* и *Schistochilopsis opacifolia*, с периантиями и выводковыми почками, 14.VII.2020, Е. Б. (INER). **ККМО: 3, ККРФ: 2а.** В Мурманской области вид известен из Хибинских гор, в бассейне р. Йоканьга, в низовьях р. Поной, в горах Чуна-тундра, Монче-тундра, Чильтальд, Лавна-тундра, в Порьей губе и на о. Великий в Кандалакшском заливе Белого моря [Красная..., 2014], в долине р. Терберки [Материалы..., 2019].

Buxbaumia aphylla Hedw.: 67.426237° с. ш. 32.492475° в. д., дорога в гору с восточной стороны, на обочине в сосняке, 5 спорофитов, 24.VIII.2020, Е. Б. (INER). **ККМО: 3.** Ранее вид был найден в г. Полярные Зори, в мохово-кустарничковом сосняке, на обнаженной почве, на стенке ямы в затененной впадине [Другова, 2014]. В Мурманской области встречается спорадически [Красная..., 2014; Материалы..., 2019]. Пропускается при сборах из-за недолговечности спорофита.

Tetradontium repandum (Funck) Schwägr.: 67.430797° с. ш. 32.446635° в. д., скальные выходы в поясе березовых криволесий с сочащейся водой, на потолке ниши под камнем и кустарничками, 14.VII.2020, Е. Б. (INER). **ККМО: 3, ККРФ: 3б.** Обнаружено около 10 спорофитов. Это шестая находка в регионе. В Мурманской области вид впервые был найден в Туадаш-тундрах и на горе Малая Кумажья в районе Гремяха-Вырмес, в Хибинских горах [Красная..., 2014], в заповеднике «Пасвик» [Материалы..., 2019] и ур. Вайкис в Лапландском заповеднике [Белкина и др., 2020].

Asplenium viride Huds.: 1) 67.430661° с. ш. 32.453022° в. д., 372 м н. у. м., скалы юго-

восточной экспозиции, 14.VII.2020, М. К., FRL SER #14426 (набл.); 2) 67.432227° с. ш. 32.446778° в. д., 381 м н. у. м., склон С-В экспозиции, горные ерниковые тундры, на скальных выходах, 14.VII.2020, М. К., FRL SER #14267 (Н, INER, KPABG, MW); 3) 67.432406° с. ш. 32.448548° в. д., 387 м н. у. м., участок скал северной экспозиции, 14.VII.2020, М. К., FRL SER #14424 (набл.); 4) 67.433421° с. ш. 32.45071° в. д., 357 м н. у. м., скалы северной экспозиции и каменистые участки, 14.VII.2020, М. К., FRL SER #14501 (набл.). **ККМО: 3.** Впервые этот вид на Лысой горе обнаружил Ю. Д. Цинзерлинг [1929] в 1925 г. В Мурманской области спорадически встречается на участках выходов кальцийсодержащих пород в центральной и южной частях и на северо-западе [Красная..., 2014; Материалы..., 2019].

Cryptogramma crispa (L.) R. Br.: 67.432346° с. ш. 32.443358° в. д., 343 м н. у. м., скалы северо-восточной экспозиции, среди обломков камней, 14.VII.2020, Е. Б. (Н, INER). **ККМО: 3.** Отмечено до 10 экз. Ближайшие местонахождения вида известны в Чуна-тундре, Хибинах и в Кандалакшских горах. В Мурманской области спорадически встречается по глыбистым скальным участкам в горной тундре и значительно реже по трещинам кальцийсодержащих скал [Материалы..., 2019].

Carex glacialis Mackenz.: 1) 67.431638° с. ш. 32.449464° в. д., 388 м н. у. м., возвышение мелкозема на вершине горы, 14.VII.2020, М. К., FRL SER #14253 (Н, INER, KPABG, MW); 2) 67.432227° с. ш. 32.446778° в. д., 381 м н. у. м., склон С-В экспозиции, горные ерниковые тундры, на скальных выходах, 14.VII.2020, М. К., FRL SER #14269 (набл.); 3) 67.432316° с. ш. 32.453465° в. д., 377 м н. у. м., щебнистый участок среди тундр, 14.VII.2020, М. К., FRL SER #14511 (набл.); 4) 67.433421° с. ш. 32.45071° в. д., 357 м н. у. м., скалы северной экспозиции и каменистые участки, 14.VII.2020, Е. Б. (набл.); 5) 67.43153° с. ш. 32.45161° в. д., сообщества на скальных полках, 14.VII.2020, Н. К. (набл.). **ККМО: 3.** Всего отмечено несколько десятков дерновин. В Мурманской области эта осока спорадически встречается на скалах, в горных и равнинных тундрах; большинство ее местонахождений приурочено к выходам кальцийсодержащих пород [Красная..., 2014]. На горе Лысой эту осоку впервые обнаружили Р. Энвальд и Г. Холльмен в 1883 г.

Thymus serpyllum subsp. *tanaënsis* (Hyl.) Jalas (*T. subarcticus* Klokov & Des.-Shost.): 1) 67.429942° с. ш., 32.450426° в. д., 360 м н. у. м., скальная стенка на границе березового криволесья и елового леса, 14.VII.2020, М. К.,

FRL SER #14431 (набл.); 2) 67.429958° с. ш. 32.450313° в. д., 366 м н. у. м., сыпучие террасные скалы, 14.VII.2020, М. К., FRL SER #14390 (набл.); 3) 67.429961° с. ш. 32.449187° в. д., 367 м н. у. м., сухие скальные участки на тундровых-лесотундровых склонах южной экспозиции, 14.VII.2020, М. К., FRL SER #14384 (набл.); 4) 67.431907° с. ш. 32.452683° в. д., 377 м н. у. м., горные тундры с участками скал, 14.VII.2020, М. К., FRL SER #14248 (набл.); 5) верхняя граница леса (отдельные криволинейные сосны и березы) и горно-тундровые сообщества, 67.43227° с. ш. 32.45169° в. д., 14.VII.2020, Н. К. (набл.). **ККМО: 3.** Всего отмечено несколько десятков экз. В Мурманской области тимьян субарктический широко распространен на беломорском побережье, где нередко доминирует в растительных сообществах. Во внутренней части области он встречается значительно реже и известен в немногочисленных местонахождениях в Хибинах, Ловозерских горах, Чуна-тундре, Кицких Тундрах и в среднем течении р. Вороньей [Красная..., 2014; Материалы..., 2019].

***Pinguicula villosa* L.:** 67.432972° с. ш. 32.458886° в. д., 350 м н. у. м., небольшое болотце посреди тундры и березового криволинейного, 14.VII.2020, М. К., FRL SER #14475 (Н, INEP, КРАБГ, MW). **ККМО: 3.** Отмечено около 10 цветущих экз. В Мурманской области этот вид спорадически распространен, однако все популяции малочисленные [Красная..., 2014; Материалы..., 2019]. Обычно встречается на минеротрофных и мезотрофных болотах в лесном поясе, однако на горе Лысой отмечен выше границы леса.

По присутствию редких и исчезающих видов, внесенных в федеральную и региональную Красные книги, гора Лысая, в особенности ее тундровый пояс, отличается от преобладающих растительных сообществ окрестностей города Полярные Зори.

Редкие и наиболее богатые растительные сообщества. Из всего разнообразия растительности горы Лысой европейским критериям угрожаемости в наибольшей степени соответствуют скальные растительные сообщества и группировки (E1.1b Cryptogam- and annual-dominated vegetation on siliceous rock outcrops [по: Janssen et al., 2016]), которые встречаются на сухих выходах коренных пород, в трещинах и на уступах скал в горно-тундровом поясе и на верхней границе леса. Наиболее обычны из сосудистых растений *Festuca ovina*, *Antennaria dioica*, *Campanula rotundifolia*, кустарнички *Empetrum nigrum* subsp. *hermaphroditum*, *Kalmia procumbens*,

Vaccinium vitis-idaea, встречаются редкие виды сосудистых растений *Asplenium viride*, *Carex glacialis*, *Thymus serpyllum* subsp. *tanaënsis* и др. Мохово-лишайниковый ярус составлен куртинами бриевых и политриховых мхов, реже бокальчатых и трубчатых кладониями. Площадь данных сообществ очень мала, они находятся под угрозой разрушения из-за вероятной реконструкции горнолыжного склона и расширения дороги.

Богатые кустарничково-разнотравные луговины (E2.3 Mountain hay meadow [по: Janssen et al., 2016]) более распространены в горно-тундровом поясе и на верхней границе леса в горах области [Королева и др., 2019], а в изученном районе довольно редки и занимают небольшую площадь в ложбинах и блюдцевидных понижениях. Это одни из наиболее богатых сообществ: альфа-разнообразие до 40 видов. Выражен невысокий (не более 0,5 м) несомкнутый кустарничковый ярус из ив и ерника. В травяно-кустарничковом ярусе преобладают разнотравье (*Trollius europaeus*, *Geranium sylvaticum*, *Saussurea alpina*, *Astragalus frigidus*, *Gymnadenia conopsea*, *Dactylorhiza maculata*) и кустарнички (*Vaccinium uliginosum*, *Salix reticulata*, *Calluna vulgaris*). В мохово-лишайниковом ярусе – мхи *Sanionia uncinata*, *Hylocomium splendens*, *Aulacomnium turgidum* и лишайники рода *Cladonia*.

Таким образом, гора Лысая соответствует ключевой ботанической территории по критерию разнообразия растительных сообществ, включенных в европейский перечень местобитаний, находящихся под угрозой [Janssen et al., 2016].

Антропогенное воздействие и угрозы. В настоящее время растительный покров горы испытывает отчетливое антропогенное воздействие. С северной стороны располагается горнолыжный склон с сопутствующей инфраструктурой. По восточному склону до самой вершины проходит грунтовая дорога, которая постоянно используется для обслуживания станций и вышек ретрансляторов, расположенных на вершине горы. Восточный склон пересекает в меридиональном направлении высоковольтная линия. В процессе эксплуатации этих объектов постоянно возникают механические нарушения растительного покрова, в зарастании которых участвуют виды-апофиты: *Arctostaphylos uva-ursi*, *Carex bigelowii*, *Chamaenerion angustifolium*, *Cornus suecica*, *Empetrum nigrum* subsp. *hermaphroditum*, *Equisetum arvense*, *Festuca ovina*, *Oxytropis campestris* subsp. *sordida* и др. С деятельностью человека мы связываем появление *Poa pratensis* и *Rubus*

idaeus, небольшие заросли которых располагаются в верхней части склона под мостом горнолыжной трассы. Других видов, занесенных на гору, не отмечено.

Популяции охраняемых видов очень уязвимы к современному антропогенному воздействию, поскольку большинство их местонахождений сконцентрировано на вершине горы, где ведутся постоянные технические работы, увеличивается число ретрансляторов и дорожных проездов. Вплотную к этим объектам растёт *Carex glacialis*; часть его местообитаний уже утрачена. Непосредственной угрозой для популяций *Metzgeria furcata*, *Protolophozia elongata*, *Tetradontium repandum*, *Asplenium viride* и *Cryptogramma crispa* является обрушение скал, которое может быть вызвано строительными работами. Близ дорожных проездов отмечены *Thymus serpyllum* subsp. *tanaënsis* и *Pinguicula villosa*. Популяции охраняемых видов на горе Лысой малочисленны, что вызывает значительные опасения по поводу их дальнейшего существования. Для сохранения популяций редких и охраняемых видов целесообразно создание памятника природы регионального значения, который также будет служить объектом для экологического просвещения местного населения и туристов.

Заключение

Гора Лысая имеет высокое значение для сохранения популяций редких видов сосудистых растений и мохообразных, а также в целом для охраны природного низкогорного северотаежного ландшафта в окружении холмистой моренной равнины. Несмотря на относительно малую площадь, здесь обнаружено девять видов, внесенных в региональную Красную книгу: два вида печеночников (*Metzgeria furcata*, *Protolophozia elongata*), два – мхов (*Buxbaumia aphylla*, *Tetradontium repandum*) и пять – сосудистых растений (*Asplenium viride*, *Cryptogramma crispa*, *Carex glacialis*, *Thymus serpyllum* subsp. *tanaënsis*, *Pinguicula villosa*). Растительный покров представлен типичными сообществами невысоких безлесных гор тундры, характерных для Восточной Фенноскандии, но встречающихся в ландшафте приозерных равнин только здесь. Гора Лысая полностью соответствует критериям, предъявляемым к ключевым ботаническим территориям. В настоящее время ее растительный покров испытывает резко негативное антропогенное воздействие, которое приводит к сокращению площадей местообитаний охраняемых видов и нарушению растительного покрова. Полученные данные являются за-

конченным научным обоснованием для создания здесь охраняемой природной территории (с последующим уточнением границ) Ботанический памятник природы регионального значения «Гора Лысая».

Авторы выражают благодарность О. В. Петровой (ИППЭС КНЦ РАН) за подготовку карты.

Работа выполнена в рамках государственных заданий ИППЭС КНЦ РАН (АААА-А18-118021490070-5), ПАБСИ КНЦ РАН (АА-АА-А18-118050490088-0) и при частичной поддержке РФФИ (18-05-60142). Исследование М. Н. Кожина выполнено за счет гранта Российского научного фонда (19-77-00025).

Литература

- Белкина О. А., Обабко Р. П., Боровичев Е. А., Лихачев А. Ю. Мхи района озера Вайкис (Монче-тундра, Россия) – ключевой ботанической территории // Новости систематики низших растений. 2020. Т. 54–2. С. 479–496.
- Боровичев Е. А., Костина В. А., Шалыгин С. С. Некоторые ключевые ботанические территории Лапландского заповедника (Мурманская область) // Труды КарНЦ РАН. 2011. № 2. Р. 48–55.
- Другова Т. П. Листостебельные мхи города Полярные Зори (Мурманская область) // Вестник МГТУ. 2014. Т. 17, № 1. С. 128–138.
- Изумрудная книга Российской Федерации. Территории особого природоохранного значения Европейской России. Предложения по выявлению. Ч. 1. М.: ИГ РАН, 2011–2013. 308 с.
- Казакова О. Н. Ландшафты Мурманской области // Природа и хозяйство Севера. Вып. 3. Апатиты, 1971. С. 8–12.
- Ключевые ботанические территории Алтае-Саянского экорегиона: опыт выделения / Под общ. ред. И. Э. Смелянского, Г. А. Пронькиной. Новосибирск: Гео, 2009. 260 с.
- Константинова Н. А., Костина В. А., Королева Н. Е., Белкина О. А., Мелехин А. В. Ключевые ботанические территории Мурманской области и подходы к их выделению // Информационная система КНЦ РАН. 2008. URL: http://www.kolasc.net.ru/russian/sever07/sever07_3.pdf (дата обращения: 01.11.2020).
- Королева Н. Е., Копейна Е. И., Новаковский А. Б., Данилова А. Д. Синтаксономия луговин тундрового пояса гор Мурманской области // Растительность России. 2019. № 37. С. 79–105. doi: 10.31111/vegrus/2019.37.79
- Красная книга Мурманской области. Изд. 2-е. / Отв. ред. Н. А. Константинова, А. С. Корякин, О. А. Макарова, В. В. Бианки. Кемерово: Азия-Принт, 2014. 584 с.
- Красная книга Российской Федерации (Растения и грибы). М.: Т-во науч. изд. КМК, 2008. 855 с.
- Материалы по ведению Красной книги Мурманской области. Информ. бюл. Вып. 1. Мурманск: МПР Мурман. обл., 2019. 101 с.

Поле Р. Предварительный отчет о путешествии в Озерную область Архангельской губернии // Известия Императорского С.-Петербургского ботанического сада. 1912. Т. 12, № 2–3. С. 90–100+iv–vi.

Цинзерлинг Ю. Д. Результаты исследования болот и некоторых других геоботанических наблюдений в районе оз. Имандра // Очерки по фитоэкологии и фитогеографии. М.: Новая деревня, 1929. С. 147–156.

Council of Europe. Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats. ETCNo. 104. Bern, Switzerland. 1979. URL: <http://www.coe.int/en/web/conventions/full-list/-/conventions/treaty/104> (дата обращения: 01.11.2020).

Darbyshire I., Anderson S., Asatryan A., Byfield A., Cheek M., Clubbe C., Ghrabi Z., Harris T., Heatubun Ch. D., Kalema J., Magassouba S., McCarthy B., Milliken W., de Montmollin B., Lughadha E. N., Onana J.-M., Saïdou D., Sârbu A., Shrestha K., Radford E. A. Important plant areas: revised selection criteria for a global approach to plant conservation // Biodivers. Conserv. 2017. Vol. 26. P. 1767–1800. doi: 10.1007/s10531-017-1336-6

Haapasaaari M. The oligotrophic heath vegetation of Northern Fennoscandia and its zonation // Acta Bot. Fenn. 1988. Vol. 135. P. 1–219.

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

Important plant areas of Ukraine. Kyiv: Alterpress, 2017. 376 p.

Janssen J. A. M., Rodwell J. S., Garcia Criado M., Gubbay S., Haynes T., Nieto A., Sanders N., Landucci F., Loidi J., Ssymank A., Tahvanainen T., Valderrabano M., Acosta A., Aronsson M., Arts G., Attorre F., Bergmeier E., Bijlsma R.-J., Bioret F., Biță-Nicolae C., Biurrin I., Calix M., Capelo J., Čarni A., Chytrý M., Dengler J., Dimopoulos P., Essl F., Gardfjell H., Gigante D., Giusso del Galdo G., Hájek M., Jansen F., Jansen J., Kapfer J., Mickolajczak A., Molina J. A., Molnár Z., Paternoster D., Piernik A., Poulin B., Renaux B., Schaminée J. H. J., Šumberová K., Toivonen H., Tonteri T., Tsiripidis I., Zozneva R., Valachovič M. European Red List of habitats. Part 2. Terrestrial and freshwater habitats. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2016. 38 p. doi: 10.2779/091372

Keith D. A., Rodríguez J. P., Rodríguez-Clark K. M., Nicholson E., Aapala K., Alonso A., Asmussen M., Bach-

man S., Basset A., Barrow E. G., Benson J. S., Bishop M. J., Bonifacio R., Brooks Th. M., Burgman M. A., Comer P., Comín F. A., Essl F., Faber-Langendoen D., Fairweather P. G., Holdaway R. J., Jennings M., Kingsford R. T., Lester R. E., Mac Nally R., McCarthy M. A., Moat J., Oliveira-Miranda M. A., Pisanu Ph., Poulin B., Regan T. J., Riecken U., Spalding M. D., Zambano-Martínez S. Scientific foundations for an IUCN Red List of ecosystems // PLoS ONE. 2013. Vol. 8, iss. 5. e62111. doi: 10.1371/journal.pone.0062111

Kurtto A., Lampinen R., Piirainen M., Uotila P. Checklist of the vascular plants of Finland: Suomenputkilokasvienluettelo // Norrlinia. 2019. Vol. 34. P. 1–206.

Plantlife. Natural networks, people, plants, places. Plant Life Int., Salisbury. URL: https://www.plantlife.org.uk/application/files/8014/8234/0932/Natural_networks_spreads.pdf. 2013 (дата обращения: 01.11.2020).

Rodríguez J. P., Rodríguez-Clark K. M., Baillie J. E. M., Ash N., Benson J., Boucher T., Brown C., Burgess N. D., Collen B., Jennings M., Keith D. A., Nicholson E., Revenga C., Reyers B., Rouget M., Smith T., Spalding M., Taber A., Walpole M., Zager I., Zamin T. Establishing IUCN Red List criteria for threatened ecosystems // Conserv. Biol. 2011. Vol. 25, iss. 1. P. 21–29. doi: 10.1111/j.1523-1739.2010.01598.x

Rodwell J. S., Janssen J. A. M., Gubbay S., Schaminée J. H. J. Red List assessment of European habitat types. A feasibility study. Report for the European Commission, DG Environment, Contract No. 070307/2012/624047/SER/B3, Brussels, 2013.

Sennikov A. N., Kozhin M. N. The history of the Finnish botanical exploration of Russian Lapland in 1861 and 1863 // Memoranda Soc. Fauna Fl. Fenn. 2018. Vol. 94. P. 1–35.

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

Uotila P. Finnish botanists on the Kola Peninsula (Russia) up to 1918 // Memoranda Soc. Fauna Flora Fennica. 2013. Vol. 89. P. 75–104.

Urbanavichus G., Ahti T., Urbanavichene I. Catalogue of lichens and allied fungi of Murmansk Region, Russia // Norrlinia. 2008. Vol. 17. P. 1–80.

Поступила в редакцию 05.11.2020

References

Belkina O. A., Obabko R. P., Borovichev E. A., Likhachev A. Yu. Mkhі raiona озера Vaikis (Monche-tun-

dra, Rossiya) – klyuchevoi botanicheskoi territorii [Mosses of the important plant area in Vaikis Lake Valley environs

(Monche-Tundra Ridge, north-west of Russia)]. *Novosti sist. nizsh. rast.* [Novitates Systematicae Plantarum non Vascularium]. 2020. Vol. 54–2. P. 479–496.

Borovich E. A., Kostina V. A., Shalygin S. S. Nekotorye klyucheveye botanicheskie territorii Laplandskogo zapovednika (Murmanskaya oblast') [Some important plant areas of Lapland Strict Nature Reserve (Murmansk Region)]. *Trudy KarNTs RAN* [Trans. KarRC RAS]. 2011. No. 2. P. 48–55.

Drugova T. P. Listostebel'nye mkhi goroda Polyarnye Zori (Murmanskaya oblast') [Bryophytes of Polyarnye Zory Town (Murmansk Region)]. *Vestnik MGTU* [Vestnik MSTU]. 2014. Vol. 17, no. 1. P. 128–138.

Izumrudnaya kniga Rossiiskoi Federatsii. Territorii osobogo prirodookhrannogo znacheniya Evropeiskoi Rossii. Predlozheniya po vyyavleniyu [Emerald Book of the Russian Federation. Territories of special conservation value of European Russia. Proposals for identification]. Part 1. Moscow: IG RAS, 2011–2013. 308 p.

Kazakova O. N. Landshafty Murmanskoi oblasti [Landscapes of the Murmansk Region]. *Priroda i khozyaistvo Severa* [The Nature and Industry in the North]. Iss. 3. Apatity, 1971. P. 8–12.

Klyucheveye botanicheskie territorii Altae-Sayanskogo ekoregiona: opyt vydeleniya [Important plant areas of Altai-Sayan ecoregion: Experience in identification]. Eds. I. E. Smelansky, G. A. Pronkina. Novosibirsk, 2009. 260 p.

Konstantinova N. A., Kostina V. A., Koroleva N. E., Belkina O. A., Melekhin A. V. Klyucheveye botanicheskie territorii Murmanskoi oblasti i podkhody k ikh vydeleniyu [Key botanical territories of the Murmansk Region and approaches to their identification]. *Informatsionnaya sistema KNTs RAN* [Information system of the KSC RAS]. 2008. URL: http://www.kolasc.net.ru/russian/sever07/sever07_3.pdf (accessed: 01.11.2020).

Koroleva N. E., Kopeina E. I., Novakovskii A. B., Danilova A. D. Sintaksonomiya lugoviny tundrovogo poyasa gor Murmanskoi oblasti [The syntaxonomy of the grasslands and meadows in mountain tundra of the Murmansk Region]. *Rastitel'nost' Rossii* [Vegetation of Russia]. 2019. No. 37. P. 79–105. doi: 10.31111/vegus/2019.37.79

Krasnaya kniga Murmanskoi oblasti [Red Data Book of the Murmansk Region]. Kemerovo: Aziya-Print, 2014. 578 p.

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

Materialy po vedeniyu Krasnoi knigi Murmanskoi oblasti [Materials for maintaining the Red Data Book of the Murmansk Region]. Newsletter. Iss. 1. Murmansk: Ministry of Natural Resources of Murmansk Region, 2019. 101 p.

Pole R. Predvaritel'nyi otchet o puteshestvii v Ozerunuyu oblast' Arkhangel'skoi gubernii [Preliminary report on the trip to Ozerunaya Oblast of Arkhangelsk province]. *Izvestiya Imperatorskogo S.-Peterburgskogo bot. sada* [Bull. of the Imperial St. Petersburg Bot. Garden]. 1912. Vol. 12, no. 2–3. P. 90–100+iv–vi.

Zinserling Y. D. Rezul'taty issledovaniya bolot i nekotorykh drugikh geobotanicheskikh nablyudenii v raione oz. Imandra [Results of the study of swamps and some

other geobotanical observations in the area of Lake Imandra]. *Ocherki po fitosotsiologii i fitogeografii* [Essays on phytosociology and phytogeography]. Moscow: Novaya derevnya, 1929. P. 147–156.

Council of Europe. Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats. ETC No. 104. Bern, Switzerland, 1979. URL: <http://www.coe.int/en/web/conventions/full-list/-/conventions/treaty/104> (accessed: 01.11.2020).

Darbyshire I., Anderson S., Asatryan A., Byfield A., Cheek M., Clubbe C., Ghrabi Z., Harris T., Heatubun Ch. D., Kalema J., Magassouba S., McCarthy B., Milliken W., de Montmollin B., Lughadha E. N., Onana J.-M., Saïdou D., Sârbu A., Shrestha K., Radford E. A. Important plant areas: revised selection criteria for a global approach to plant conservation. *Biodivers. Conserv.* 2017. Vol. 26. P. 1767–1800. doi: 10.1007/s10531-017-1336-6

Haapasaaari M. The oligotrophic heath vegetation of Northern Fennoscandia and its zonation. *Acta Bot. Fenn.* 1988. Vol. 135. P. 1–219.

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

Important plant areas of Ukraine. Kyiv: Alterpress, 2017. 376 p.

Janssen J. A. M., Rodwell J. S., Garcia Criado M., Gubbay S., Haynes T., Nieto A., Sanders N., Landucci F., Loidi J., Ssymank A., Tahvanainen T., Valderrabano M., Acosta A., Aronsson M., Arts G., Attorre F., Bergmeier E., Bijlsma R.-J., Bioret F., Biță-Nicolae C., Biurrun I., Calix M., Capelo J., Čarni A., Chytrý M., Dengler J., Dimopoulos P., Essl F., Gardfjell H., Gigante D., Giusso del Galdo G., Hájek M., Jansen F., Jansen J., Kapfer J., Mickolajczak A., Molina J. A., Molnár Z., Paternoster D., Piernik A., Poulin B., Renaux B., Schaminée J. H. J., Šumberová K., Toivonen H., Tonteri T., Tsiripidis I., Zoune R., Valachovič M. European Red List of habitats. Part 2. Terrestrial and freshwater habitats. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2016. 38 p. doi: 10.2779/091372

Keith D. A., Rodríguez J. P., Rodríguez-Clark K. M., Nicholson E., Aapala K., Alonso A., Asmussen M., Bachman S., Basset A., Barrow E. G., Benson J. S., Bishop M. J., Bonifacio R., Brooks Th. M., Burgman M. A., Comer P., Comín F. A., Essl F., Faber-Langendoen D., Fairweather P. G., Holdaway R. J., Jennings M., Kingsford R. T., Lester R. E., Mac Nally R., McCarthy M. A., Moat J., Oliveira-Miranda M. A., Pisanu Ph., Poulin B., Regan T. J., Riecken U., Spalding M. D., Zambano-Martínez S. Scientific foundations for an IUCN Red List of ecosystems. *PLoS ONE*. 2013. Vol. 8, iss. 5. e62111. doi: 10.1371/journal.pone.0062111

Kurtto A., Lampinen R., Piirainen M., Uotila P. Checklist of the vascular plants of Finland: Suomenputkilokasvienluettelo. *Norrinia*. 2019. Vol. 34. P. 1–206.

Plantlife. Natural networks, people, plants, places. Plant Life Int., Salisbury. URL: https://www.plantlife.org.uk/application/files/8014/8234/0932/Natural_networks_spreads.pdf. 2013 (accessed: 01.11.2020).

Rodríguez J. P., Rodríguez-Clark K. M., Baillie J. E. M., Ash N., Benson J., Boucher T., Brown C., Burgess N. D., Collen B., Jennings M., Keith D. A., Nicholson E., Revenga C., Reyers B., Rouget M., Smith T., Spalding M., Taber A., Walpole M., Zager I., Zamin T. Establishing IUCN Red List criteria for threatened ecosystems. *Conserv. Biol.* 2011. Vol. 25, iss. 1. P. 21–29. doi: 10.1111/j.1523-1739.2010.01598.x

Rodwell J. S., Janssen J. A. M., Gubbay S., Schaminée J. H. J. Red List assessment of European habitat types. A feasibility study. Report for the European Commission, DG Environment, Contract No. 070307/2012/624047/SER/B3, Brussels, 2013.

Sennikov A. N., Kozhin M. N. The history of the Finnish botanical exploration of Russian Lapland in 1861

and 1863. *Memoranda Soc. Fauna Fl. Fenn.* 2018. Vol. 94. P. 1–35.

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

Uotila P. Finnish botanists on the Kola Peninsula (Russia) up to 1918 // *Memoranda Soc. Fauna Flora Fennica*. 2013. Vol. 89. P. 75–104.

Urbanavichus G., Ahti T., Urbanavichene I. Catalogue of lichens and allied fungi of Murmansk Region, Russia. *Norrinia*. 2008. Vol. 17. P. 1–80.

Received November 05, 2020

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Кожин Михаил Николаевич

доцент каф. географии и экологии растений, к. б. н. Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова, Биологический факультет Ленинские горы, 1, Москва, Россия, 119234

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

Боровичев Евгений Александрович

ведущий научный сотрудник, к. б. н.
Институт проблем промышленной экологии Севера – обособленное подразделение ФИЦ «Кольский научный центр РАН»
Академгородок, 14а, Апатиты, Мурманская область, Россия, 184209
эл. почта: borovichyok@mail.ru
тел.: (81555) 79378, (81555) 78378

Королева Наталья Евгеньевна

старший научный сотрудник, к. б. н.
Полярно-альпийский ботанический сад-институт им. Н. А. Аврорина Кольского научного центра РАН ул. Ферсмана, 18а, Апатиты, Мурманская область, Россия, 184209
эл. почта: flora012011@yandex.ru
тел.: (81555) 63350

CONTRIBUTORS:

Kozhin, Mikhail

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

Avrurin Polar-Alpine Botanical Garden-Institute,
Kola Science Centre, Russian Academy of Sciences
18a Fersman St., 184209 Apatity, Murmansk Region, Russia
e-mail: mnk_umba@mail.ru

Borovichyok, Evgeny

Institute of North Industrial Ecology Problems,
Kola Science Centre, Russian Academy of Sciences
14a Akademgorodok, 184209 Apatity, Murmansk Region,
Russia
e-mail: borovichyok@mail.ru
tel.: (81555) 79378

Koroleva, Natalia

Avrurin Polar-Alpine Botanical Garden-Institute,
Kola Science Centre, Russian Academy of Sciences
18a Fersman St., 184209 Apatity, Murmansk Region, Russia
e-mail: flora012011@yandex.ru
tel.: (81555) 63350

УДК 582.232 (470.21)

ВОДОРОСЛИ И ЦИАНОПРОКАРИОТЫ НА УЧАСТКАХ САМОЗАРАСТАНИЯ ЗОЛОШЛАКООТВАЛОВ ТЭЦ ГОРОДА АПАТИТЫ (МУРМАНСКАЯ ОБЛАСТЬ)

Д. А. Давыдов^{1,2}, В. В. Редькина²

¹ Полярно-альпийский ботанический сад-институт им. Н. А. Аврорина
Кольского научного центра РАН, Апатиты, Россия

² Институт проблем промышленной экологии Севера Кольского научного центра РАН,
Апатиты, Россия

Приводится состав водорослей и цианобактерий участков зарастания отвалов ТЭЦ г. Апатиты (центральная часть Мурманской области) в сравнении с оголенными песчаными грунтами природного генезиса. Процесс зарастания техногенных отвалов имеет важное значение, так как свежие складированные отходы производства оказывают негативное воздействие на окружающую среду прилегающих территорий и здоровье населения. Определение видов велось в нативных пробах грунта и с использованием культуральных методов. Выявлено 85 таксонов эукариотических водорослей и 10 цианопрокариот. Данные о находках включены в информационную систему (<http://krabg.ru/cyanopro>). Общее высокое разнообразие определяется большим числом Chlorophyceae и Trebouxiophyceae. Помимо большого числа широко распространенных типичных почвенных видов выявлен ряд редких и новых для региона. Впервые для России отмечены *Excentrochloris fraunhoferiana*, *Sarcinofilum mucosum*, *Podohedra bicaudata*, а также редкие и новые для Европы *Hormidiella parvula* и *Streptosarcina costaricana*. Приводится морфологическая характеристика их штаммов и проанализировано распространение в мире. Флоры трех обследованных участков характеризуются значительной разницей видового состава. Выявлено, что сукцессия на отвалах разного возраста идет по пути сближения с естественной водорослевой микрофлорой лесных северотаежных почв. На первоначальных стадиях сукцессии доминирует *Desmonostoc muscorum*, в дальнейшем при его доминировании формируются почвенные биологические корочки с разнообразным видовым составом. Филаментные формы водорослей и цианобактерий, которые выявлены на всех обследованных участках, потенциально пригодны для ремедиации техногенных субстратов в условиях Мурманской области.

Ключевые слова: водоросли; цианопрокариоты; Хибины; техногенные субстраты; флора; биоразнообразие.

D. A. Davydov, V. V. Redkina. ALGAE AND CYANOPROKARYOTES ON NATURALLY OVERGROWING ASH DUMPS OF THE APATITY THERMAL POWER STATION (MURMANSK REGION)

The article provides information on the diversity of algae and cyanoprokaryotes colonizing the ash dump of the Apatity cogeneration plant. The study area is located in the Belaya River valley in the Khibiny Mountains (Murmansk Region). The species composition of al-

gae was studied by means of culture techniques. The data for all samples were fed into the CYANOpro information system (<http://kpabg.ru/cyanopro>). A total of 85 taxa of eukaryotic algae and 10 cyanoprokaryotes were observed. *Excentrochloris fraunhoferiana*, *Sarcinofilum mucosum*, *Podohedra bicaudata*, *Hormidiella parvula*, and *Streptosarcina costaricana* are reported for the first time for Russia. A floristic comparison of the species composition of three different localities is provided. The temporal distribution of algae and cyanoprokaryotes indicates that the late stage of overgrowing of the ash dump is more similar to the natural species composition of north-taiga forest soils. Filamentous green algae and cyanoprokaryotes had a high occurrence. These strains could potentially be used for remediation of the technogenic substrates.

Key words: algae; cyanoprokaryotes; Khibiny Mountains; technogenic substrates; flora; biodiversity.

Введение

Теплоснабжение города Апатиты (Мурманская область) осуществляется крупнейшей в регионе теплоэлектростанцией (ТЭЦ), которая работает на угле. После сгорания топлива остаются золошлаковые отходы – смесь негорючих веществ, которые необходимо складировать. В результате в окрестностях города формируются золошлакоотвалы различного гранулометрического состава. Мелкие фракции легко переносятся ветром, возникает эффект пыления. Заращение техногенных отвалов имеет важное значение, так как свежие складированные отходы производства оказывают негативное воздействие на окружающую среду прилегающих территорий и здоровье населения [Делицын и др., 2012].

Инициальные стадии зарастания техногенных и естественных грунтов начинаются с заселения микроскопических водорослей и цианопрокариот (литература по данному вопросу многочисленна [Голлербах, Штина, 1969; Metting, 1981; Starks et al., 1981; Штина и др., 1985; Hoffmann, 1989; Johansen, Shubert, 2001; Кабиров, 2004; Rahmonov, Piątek, 2007; Rahmonov et al., 2015 и др.]). Микрофототрофы создают условия для накопления органического вещества, обуславливают появление других организмов. Водоросли формируют биологические почвенные корочки, которые закрепляют верхний слой субстрата, повышают его влажность и таким образом эффективно препятствуют эрозии [Evans, Johansen, 1999; Roncero-Ramos et al., 2020].

Состав почвенных водорослей на промышленных отвалах различного происхождения исследовался неоднократно. Работы посвящены изучению зарастаний угольных, буроугольных [Starks, Shubert, 1982; Lukešová, Komárek, 1987; Штина и др., 1989; Дорохова, 1997; Lukešová, 2001; Малахова, Мироничева-Токарева, 2008,

2010; Малахова, 2009; Чайка, Иванова, 2015], золоторудных [Orlekowsky et al., 2013; Иванова и др., 2015; Seiderer et al., 2017; Rana et al., 2020], железорудных [Терехова, 1979; Кабиров, 1989; Мальцева, Баранова, 2014; Нагорная, Головастикова, 2018] и содержащих другие тяжелые металлы [Trzcińska, Pawlik-Skowrońska, 2008; Cabala et al., 2011; Song et al., 2014; Ярыева, Сафиуллина, 2019] отвалов и месторождений глин, песков и асбеста [Штина и др., 1989; Пшенникова, 2011], нефтезагрязнений [Горленко и др., 2006; Сопрунова, 2006]. В районах Крайнего Севера обследовались техногенные местообитания, образующиеся при интенсивной нефте- и угледобыче [Зимонина, 1998, 2010, 2016; Дорохова, 2005; Патова и др., 2016].

Способность водорослевых группировок к быстрому формированию обрастаний на субстратах при отсутствии конкуренции, адаптивность к широкому спектру условий позволяет рассматривать их как перспективные объекты для ремедиации отвалов [Chamizo et al., 2018]. Это требует оценки интенсивности первичных почвообразовательных процессов и изучения возможностей для создания технологий закрепления субстратов с использованием быстрорастущих штаммов водорослей и цианопрокариот.

Разнообразие наземных водорослей Хибинского горного массива изучено неравномерно. Списки видов естественных экосистем, которые бы включали все группы водорослей, единичны [Ройзин, 1960; Штина, Ройзин, 1966]. Наиболее хорошо изучено разнообразие цианопрокариот [Давыдов, Егоров, 2004; Davydov, 2005; Давыдов, 2008, 2012, 2018; Патова, Давыдов, 2015]. Водоросли антропогенных ландшафтов в окрестностях Хибин изучались на хвостохранилищах Апатито-нефелиновой обогатительной фабрики № 2 [Redkina et al., 2020].

Апатитская ТЭЦ запущена в 1959 году и включает 8 энергетических (паровых) котлов и 5 турбоагрегатов. В год на ней расходуются около 303 тысяч тонн угля [Комплексный..., 2014]. В результате сжигания измельченных до порошкообразного состояния каменных углей образуется золошлак, который вместе с технологической водой складировается на отвале.

Цель настоящего исследования – выявление видового состава водорослей и цианобактериот от поверхности золошлакоотвалов Апатитской ТЭЦ разного возраста.

Материалы и методы

Район исследования расположен в центральной части Мурманской области, в подзоне северной тайги. Отвалы ТЭЦ складированы на равнине в предгорьях Хибин в долине реки Белая. Сбор водорослей осуществлялся в трех пунктах (рис. 1). Пробные площадки №№ 1 и 2 расположены на старом отвале, его площадь составляет около 47 га. Пробная площадка № 3 расположена в карьере ОАО «Апатитыводоканал».

Площадка № 1 – отвал новообразованных отходов, слитых в предыдущий год. Площадка № 2 – это законсервированный отвал, который закончили заполнять в 1990 году [Пак, 2008; Пак, Сухорукова, 2017]. На его поверхности идет активное зарастание, в том числе и древесной растительностью.

Площадка № 3 расположена в песчаном карьере, заложенном на флювиогляциальных отложениях. Выбор данной пробной площади обусловлен задачей проследить разницу видового состава водорослей при зарастании естественных и искусственных грунтов. Возраст зарастаний составляет около 5 лет.

Пробы обрастаний взяты с поверхностного слоя (до 3 см) вместе с субстратом на площадках 10×10 см. На участке № 1 отобрано 7 проб, на участках №№ 2 и 3 – по 5 проб. Пробы отбирались ножом в стерильные пакеты из крафт-бумаги и в тот же день доставлялись в лабораторию. Суспензия грунта каждой пробы высевалась на жидкие и агаризованные питательные среды 3N-BBM и Z8 [Kótai, 1972; Гайсина и др., 2008].

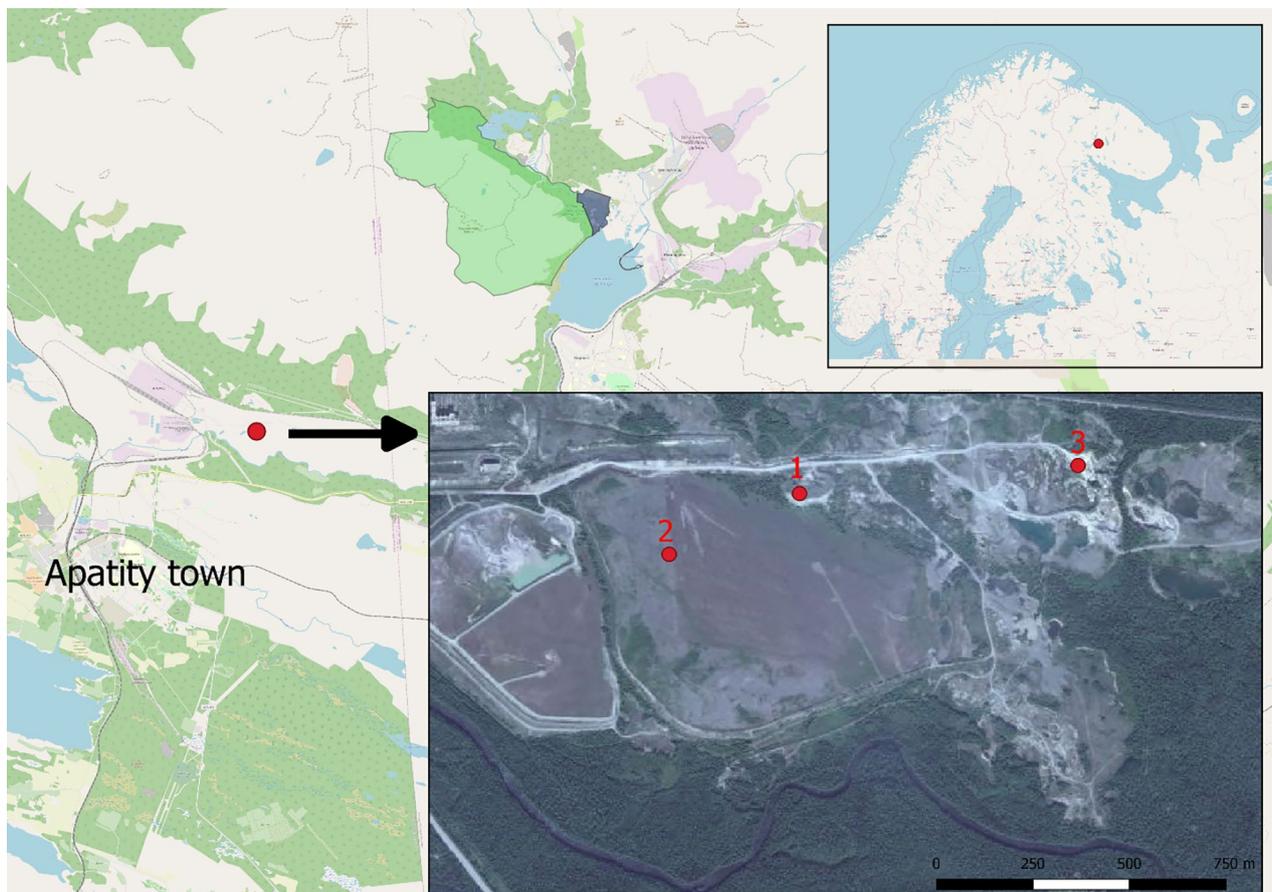


Рис. 1. Расположение пробных площадей

Fig. 1. A schematic map of the studied area

Культивирование водорослей осуществлялось на световых установках, оснащенных фитолампами, при соотношении периодов свет/темнота 16/8 ч при комнатной температуре. Идентификация видов проводилась в накопительных и чистых, полученных методом выделения с помощью стеклянных капилляров, культурах.

Определение велось на микроскопах AxioScope A1 (Zeiss), оборудованном системой DI-контраста, и CX41 (Olympus) с камерами ProgRes (Jenoptik).

Для идентификации использовались следующие определители: [Андреева, 1998; Komárek, Anagnostidis, 1998, 2005; Komárek, 2013; Ettl, Gärtner, 2014; Škaloud et al., 2018]. Данные обо всех образцах внесены в информационную систему CYANOpro (<http://krabg.ru/cyanopro>) [Мелехин и др., 2013; Melekhin et al., 2019]. Названия таксонов приводятся по Algaebase [Guiry, 2020]. Для определения флористического сходства использован коэффициент Сьеренсена [Sørensen, 1948] $K_s = 2c / (a + b)$, где a – число видов в первой флоре, b – число видов во второй флоре, c – число видов, общих для первой и второй флор.

Результаты

Выявлено 85 видов эукариотических водорослей, принадлежащих к двум царствам, трем отделам, 8 классам, и 10 видов цианопрокариот (табл.). Наиболее широко представлены водоросли классов Chlorophyceae (32 вида) и Trebouxiophyceae (23 вида).

Обсуждение

Сравнение видового состава площадок

Видовой состав микроводорослей часто зависит от химического состава грунтов. На отвалах ТЭЦ концентрации элементов в субстрате обусловлены минералами используемого топлива. Основную массу в отходах составляют SiO_2 (около 50 %), Al_2O_3 (17–20 %), Fe_2O_3 (8–13 %), CaO (2–2,4 %), значительно участие MgO , K_2O , NaO , TiO_2 [Рекомендации..., 1986; Крашенинников и др., 2007; Кожухова и др., 2015; Пак, Сухорукова, 2017]. Общее высокое видовое богатство, выявленное в результате исследования, вероятно, связано с высокими показателями pH субстрата (8,4) и концентрациями оксидов кальция и магния, содержание которых примерно в два раза выше, чем в естественных подзолистых почвах Мурманской области [Переверзев, 2011].

Участки на площадке № 1 представляют практически не заросший, слабо закрепленный зольный субстрат мелких фракций (менее 0,16 мм). На нем обнаружены несомкнутые биологические корочки. Макроскопические колонии на верхнем поверхностном слое на этой стадии зарастания формирует только *Desmonostoc muscorum*.

На площадке № 2 сформированы участки сомкнутого растительного покрова. Помимо биологических корочек толщиной от 3 до 7 мм, в основе которых также *Desmonostoc muscorum*, здесь встречены мохообразные, лишайники (*Cetraria islandica* (L.) Ach., *Stereocaulon saxatile* H. Magn., *Flavocetraria nivalis* (L.) Kärnefelt et A. Thell), куртины клевера (*Trifolium repens* L.) и подрост березы, осины и сосны.

Сравнение видового состава водорослей участков свежих отвалов (пл. № 1) и законсервированных в 1990 году (пл. № 2) демонстрирует почти одинаковое число таксонов (41 и 38 видов соответственно), но видовой состав довольно различен – коэффициент сходства Сьеренсена составляет 33 %. Общими для двух стадий сукцессии являются 13 таксонов (*Coelastrella terrestris*, *Desmonostoc muscorum*, *Gloeocapsopsis* cf. *pleurocapsoides*, *Heterococcus* sp., *Leptolyngbya* cf. *gracillima*, *Leptosira* cf. *erumpens*, *Muriella terrestris*, *Neocystis brevis*, *Pseudococcomyxa simplex*, *Phormidesmis* sp., *Stichococcus bacillaris*, *Xanthonema exile*, *X. debile*). Большинство из перечисленных видов эукариотических водорослей достаточно часто встречаются в почвах и техногенных субстратах Мурманской области [Корнейкова и др., 2018; Korneykova et al., 2017; Redkina et al., 2020]. *Stichococcus bacillaris* – один из самых распространенных наземных и аэрофитных видов, наряду с *Pseudococcomyxa simplex* таксон обнаруживается практически при каждом посеве почвенных образцов, взятых в любом районе области.

Наибольший вклад в видовое разнообразие обрастаний на обоих участках вносят представители отдела Chlorophyta – их доля достигает 60 %. Заметная роль принадлежит представителям отдела Ochrophyta, составляющим до 20 % от общего разнообразия. Диатомовые водоросли найдены только на пл. № 2 и представлены единственным видом – *Pinnularia borealis*. На этом же участке обнаружена широко распространенная в почвах водоросль *Vischeria magna*, которой было образовано не менее 20 % всех колоний на чашках с агаризованной средой.

Одноклеточные (*Botrydiopsis* spp.) и нитчатые (*Xanthonema* spp., *Heterococcus* spp.) желто-зеленые водоросли встречаются в обрастани-

Видовой состав водорослей и цианопрокариот на отвалах Апатитской ТЭЦ и в песчаном карьере
Species composition of algae and cyanoprokaryotes on the ash dumps of the Apatity cogeneration plant and in a sandy quarry

Вид Species	Пробные площади ¹ Sampling areas ¹		
	1	2	3
Отдел/Div. Cyanobacteria			
<i>Aphanocapsa</i> sp.	+	-	-
<i>Aphanothece saxicola</i> Näg.	-	+	-
<i>Calothrix</i> sp.	-	+	-
<i>Desmonostoc muscorum</i> (C. Ag. ex Born. et Flah.) Hrouzek et Ventura	+	+	+
<i>Gloeocapsopsis</i> cf. <i>pleurocapsoides</i> (Nováč.) Komárek et Anagn.	+	+	-
<i>Leptolyngbya</i> cf. <i>gracillima</i> (Hansg.) Anagn. et Komárek	+	+	-
<i>Microcoleus autumnalis</i> (Trev. ex Gom.) Strunecky et al.	+	-	-
<i>Phormidesmis</i> sp.	+	+	+
<i>Stenomitos</i> sp.	+	-	-
<i>Synechococcus elongatus</i> (Näg.) Näg.	+	-	-
Отдел/Div. Ochrophyta, класс/class Bacillariophyceae			
<i>Pinnularia borealis</i> Ehrenb.	-	+	-
Отдел/Div. Ochrophyta, класс/class Eustigmatophyceae			
<i>Vischeria magna</i> (J. B. Petersen) Kryvenda et al.	-	+	+
Отдел/Div. Ochrophyta, класс/class Xanthophyceae			
<i>Botrydiopsis arhiza</i> Borzi	+	-	-
<i>B. constricta</i> Broady	-	+	+
<i>B. eriensis</i> J. Snow	-	+	-
<i>Chloridella cystiformis</i> Pascher	+	-	-
<i>Excentrochloris fraunhoferiana</i> Hofbauer et al.	-	+	+
<i>Heterococcus</i> sp.	+	+	-
<i>Tribonema minus</i> (W. Wille) Hazen	+	-	-
<i>Xanthonema debile</i> (Vischer) P. C. Silva	+	+	-
<i>X. exile</i> (G. A. Klebs) P. C. Silva	+	+	-
<i>X. montanum</i> (Vischer) P. C. Silva	+	-	-
Отдел/Div. Chlorophyta, класс/class Chlorophyceae			
<i>Asterococcus superbus</i> (Cienk.) Scherff.	+	-	-
<i>Bracteacoccus</i> cf. <i>aggregatus</i> Tereg	-	+	-
<i>B. giganteus</i> H. W. Bisch. et H. C. Bold	-	-	+
<i>Bracteacoccus</i> cf. <i>minor</i> (Schmidle ex F. Chodat) J. Petrová	+	-	+
<i>Bracteacoccus</i> sp.	-	+	+
<i>Characium strictum</i> A. Braun	-	-	+
<i>Chlamydocapsa</i> cf. <i>lobata</i> Broady	-	+	-
<i>Chlamydomonas</i> sp. 1	-	-	+
<i>Chlamydomonas</i> sp. 2	-	-	+
<i>Chlorococcum infusionum</i> (Schrank) Menegh.	-	-	+
<i>Chlorobion braunii</i> (Näg.) Komárek	+	-	+
<i>Chlorosarcinopsis</i> sp.	+	-	-
<i>Coelastrella</i> cf. <i>rubescens</i> (Vinatzer) Kaufnerová et Eliás	+	-	-
<i>C. terrestris</i> (Reisigl) Hegewald et N. Hanagata	+	+	+
<i>Coenochloris oleifera</i> (Broady) Kostikov et al.	-	-	+
<i>Macrochloris dissecta</i> Korshikov	-	+	-
<i>Monoraphidium</i> sp.	-	+	+
<i>Mychonastes homosphaera</i> (Skuja) Kalina et Puncochárová	+	-	-
<i>Neochloris conjuncta</i> P. A. Archibald	-	-	+
<i>N. cf. pyrenoidosa</i> Arce et H. C. Bold	-	-	+
<i>Neocystis brevis</i> (Vischer) Kostikov et L. Hoffmann	+	+	+

Продолжение табл.

Table (continued)

Вид Species	Пробные площади ¹ Sampling areas ¹		
	1	2	3
<i>N. cf. mucosa</i> Krienitz et al.	-	-	+
<i>Palmellopsis cf. gelatinosa</i> Korshikov	-	-	+
<i>P. cf. texensis</i> (Groover et H. C. Bold) H. Ettl et Gärtner	+	-	-
<i>Pseudomuriella cf. engadinensis</i> (Kol et F. Chodat) Fuciková	+	-	-
<i>Radiosphaera minuta</i> Herndon	-	+	+
<i>Scenedesmus</i> sp.	+	-	-
<i>Spongiococcum cf. tetrasporum</i> Deason	+	-	+
<i>Sporotetras polydermatica</i> (Kütz.) Kostikov et al.	-	+	-
<i>Tetracystis cf. compacta</i> K. Schwarz	-	+	+
<i>T. cf. diplobionticoidea</i> (Chantanachat et H. C. Bold) P. A. Archibald et H. C. Bold	-	-	+
<i>Tetracystis</i> sp.	-	-	+
Отдел/Div. Chlorophyta, класс/class Trebouxiophyceae			
<i>Chloroidium saccharophilum</i> (W. Krüger) Darienko et al.	-	+	+
<i>Desmococcus olivaceus</i> (Pers. ex Ach.) J. R. Laundon	-	+	-
<i>Dictyosphaerium</i> sp.	-	-	+
<i>Diplosphaera cf. chodatii</i> Bialosukniá	+	-	+
<i>Elliptochloris bilobata</i> Tscherm.-Woess	+	-	+
<i>E. subsphaerica</i> (Reisigl) H. Ettl et G. Gärtner	-	+	+
<i>Geminella cf. minor</i> (Näg.) Heering	+	-	-
<i>Koliella sempervirens</i> (Chodat) Hindák	-	-	+
<i>Koliella</i> sp.	-	-	+
<i>Leptosira cf. erumpens</i> (Deason et H. C. Bold) Lukesová	+	+	-
<i>L. cf. polychloris</i> Reisigl	-	-	+
<i>Lobosphaera incisa</i> (Reisigl) Karsten et al.	-	+	+
<i>Muriella cf. australis</i> J. Phillipson	+	-	-
<i>M. terrestris</i> J. B. Petersen	+	+	-
<i>Myrmecia macronucleata</i> (Deason) V. M. Andreeva	-	+	-
<i>Parietochloris alveolaris</i> (H. C. Bold) Shin Watanabe et G. L. Floyd	-	-	+
<i>Podohedra bicaudata</i> Geitl.	-	-	+
<i>Pseudochlorella pringsheimii</i> (Shihar et Krauss) Darienko et al.	-	+	-
<i>Pseudococcomyxa cf. pringsheimii</i> (Jaag) Kostikov et al.	+	-	+
<i>P. simplex</i> (Mainx) Fott	+	+	+
<i>Stichococcus bacillaris</i> Næg.	+	+	+
<i>S. minutus</i> Grintzesco et Peterfi	-	-	+
<i>S. undulatus</i> Vinatzer	+	-	-
Отдел/Div. Chlorophyta, класс/class Ulvophyceae			
<i>Chloroplana terricola</i> Hollerb.	-	+	-
<i>Desmochloris cf. halophila</i> (Guillard, Bold et McEntee) Watanabe et al.	+	-	-
<i>Hazenia cf. prostrata</i> (Tupa) Škaloud et Leliaert	+	-	-
<i>Hormidiopsis crenulata</i> (Kütz.) Heering	-	-	+
<i>Interfilum terricola</i> (J. B. Petersen) Mikhailyuk et al.	-	+	+
<i>Sarcinofilum mucosum</i> (Broady) Darienko et Pröschold	+	-	-
<i>Ulothrix cf. implexa</i> (Kütz.) Kütz.	-	-	+
Отдел/Div. Charophyta, класс/class Conjugatophyceae			
<i>Actinotaenium</i> sp.	-	-	+
<i>Cylindrocystis brebissonii</i> (Ralfs) De Bary	-	-	+
<i>Mesotaenium pyrenoidosum</i> (Broady) Petlovany	-	-	+

Окончание табл.
Table (continued)

Вид Species	Пробные площади ¹ Sampling areas ¹		
	1	2	3
Отдел/Div. Charophyta, класс/class Klebsormidiophyceae			
<i>Hormidiella parvula</i> M. O. P. Iyengar et Kanthamna	-	-	+
<i>Klebsormidium</i> cf. <i>deserticola</i> Mikhailiuk	-	-	+
<i>K. elegans</i> Lokhorst	-	-	+
<i>K. flaccidum</i> (Kütz.) P. C. Silva et al.	-	+	-
<i>K. nitens</i> (Kütz.) Lokhorst	-	+	+
<i>K. pseudostichococcus</i> (Heering) H. Ettl et Gärtner	+	-	+
<i>K. rivulare</i> (Kützing) M. O. Morison et Sheath	-	-	+
<i>Streptosarcina costaricana</i> Mikhailiuk et Lukešová	-	-	+
Всего таксонов Total	41	38	54

Примечание. ¹ – расположение пробных площадей приведено на рис. 1.

Note. ¹ – location of the sampling areas is shown in Fig. 1.

ях как на свежих, так и на законсервированных отвалах. Всего обнаружено 10 видов желтозеленых водорослей (18 % от числа всех эукариотических). Высокое разнообразие группы характерно для почвенных биологических корочек холодных регионов [Büdel et al., 2016; Borchhardt et al., 2017]. Кроме того, присутствие желтозеленых водорослей, особенно одноклеточных, считающихся чувствительными к загрязнению, позволяет предположить, что изучаемый субстрат нетоксичен и пригоден для развития фототрофных организмов [Штина, 1990]. На законсервированном отвале, помимо широко распространенного и характерного для почв области *Botrydiopsis eriensis*, обнаружены 2 вида, имеющих схожую между собой морфологию: *Botrydiopsis constricta* и *Excentrochloris fraunhoferiana*.

Важной группой водорослей, принимающих непосредственное участие в закреплении техногенного субстрата, являются организмы, имеющие нитчатую организацию таллома. Помимо общих для обеих стадий зарастания видов из родов *Xanthonema*, *Heterococcus*, *Leptosira* и *Phormidesmis* на свежих отвалах эту функцию выполняют *Tribonema minus*, *Xanthonema* cf. *montanum*, *Klebsormidium* cf. *pseudostichococcus*, *Geminella* cf. *minor*, *Stichococcus undulatus*, *Hazenia* cf. *prostrata* и *Sarcinofilum mucosum*. При этом *Hazenia* cf. *prostrata* и *Sarcinofilum mucosum*, относящиеся к классу ульвофициевых, впервые найдены на территории России. На старых отвалах нитчатые водоросли представлены широко распространенными почвенными видами *Desmococcus olivaceus*, *Klebsormidium flaccidum* и *K. nitens*.

Всего на поверхности отвалов найдено 66 видов водорослей и цианобактерий. Около

60 % из них – виды, встречающиеся в естественных наземных местообитаниях Мурманской области. Однако возрастание доли таких видов с течением времени (от 56 % на свежих отвалах до 82 % на законсервированных) свидетельствует о том, что сукцессия идет по пути сближения с естественной водорослевой микрофлорой лесных северотаежных почв.

Видовой состав водорослей, участвующих в зарастании песчаного карьера, заметно отличается от состава почвенных биологических корочек на золошлаках – коэффициент сходства Сьеренсена составляет 42 %. При этом альгофлора законсервированного золошлакоотвала имеет большее сходство (39 %) с альгофлорой песчаного карьера, чем альгофлора свежих золошлаков (27 %). В зарастании естественного песчаного субстрата выявлено 54 таксона, 29 из них не выявлены на отвалах. Доля зеленых водорослей здесь несколько выше (72 %), в основном за счет представителей класса Chlorophyceae родов *Chlamydomonas*, *Tetracystis*, *Bracteacoccus*, *Neocystis*.

Второй по числу видов класс Trebouxiophyceae представлен в основном распространенными видами родов *Chloroidium*, *Elliptochloris*, *Lobosphaera*, *Parietochloris*, *Pseudococcomyxa*, *Stichococcus*.

К нехарактерным для почв региона водорослям следует отнести *Podohedra bicaudata* и представителей рода *Koliella*. Виды рода *Koliella* известны как криофилы, обитающие в высокогорных и арктических районах на поверхности снега и льда [Komárek, Nedbalová, 2007], некоторые встречаются в пресных водоемах, реже – на влажных скалах и почве, в том числе на территории России [Патова, Новаковская,

2018], участвуют в формировании почвенных корочек полярных регионов [Borchhardt et al., 2017]. В Мурманской области представители этого рода найдены впервые.

В формировании почвенных биологических корочек песчаного карьера заметное участие принимают водоросли отдела Charophyta. На исследуемой площадке обнаружено 3 вида зигнемовых: *Actinotaenium* sp., *Cylindrocystis brebissonii*, *Mesotaenium pyrenoidosum*. Известно, что водоросли этой группы могут образовывать значительные слизистые скопления на почве [Косинская, 1952]. Обилие зигнемовых водорослей отмечено нами ранее для обрастаний хвостов обогащения апатит-нефелиновых руд [Redkina et al., 2020]. Еще большим разнообразием в обрастаниях песчаного карьера отличается вторая группа харовых – водоросли класса Klebsormidiophyceae. Здесь найдено 5 видов, принадлежащих к роду *Klebsormidium*, и 2 редких и новых для Европы вида этого класса – *Horridiella parvula* и *Streptosarcina costaricana*.

Кроме перечисленных особенностей альгофлора песчаного карьера отличается от альгофлоры золоотвалов полным отсутствием диатомей и слабым развитием желтозеленых водорослей (2 вида). *Vischeria magna* хоть и найдена на этом участке, ее колонии на агаризованной среде были единичны. Цианопрокарियोты, которые бы росли только на песчаном карьере, отсутствуют.

В целом альгофлора пл. № 3 лишь на 60 % состоит из видов, характерных для обследованных к настоящему времени наземных местообитаний региона.

Набор видов цианопрокарисов техногенных ландшафтов Апатитской ТЭЦ беден, но типичен и не отличается от наземных обрастаний естественных биотопов, выявленных в других районах Мурманской области. Мелкие формы *Leptolyngbya* s. l. (*Leptolyngbya* cf. *gracillima*, *Phormidesmis* sp., *Stenomitos* sp.) регулярно встречаются в различных наземных местообитаниях в Арктике и хорошо проявляются при культивировании [Давыдов и др., 2020]. *Aphanothece saxicola* и *Microcoleus autumnalis* являются одними из самых распространенных видов, встречающихся повсеместно [Давыдов, 2010]. *Desmonostoc muscorum* ранее был отмечен в лесной почве под Апатитами [Евдокимова, Мозгова, 2001], но в Арктике и Субарктике распространен широко [Davydov, Patova, 2018]. *Gloeocapsopsis* cf. *pleurocapsoides* не является обычным таксоном для обрастаний техногенных субстратов, но в естественных условиях он встречается в пяти различных местонахождениях Мурманской области.

Интересные находки

В обрастаниях отвалов и песчаного карьера обнаружен ряд редких и новых для региона таксонов.

Excentrochloris fraunhoferiana (рис. 2.1). Отдел Ochrophyta, класс Xanthophyceae, порядок Mischoococcales, семейство Botrydiopsidaceae.

Вегетативные клетки неправильной формы, редко сферические, размером до 55 мкм в длину и 42 мкм в ширину. Хлоропласты многочисленны, линзовидные, без пиреноидов, иногда образуют стопки из нескольких штук. Клеточная стенка часто с неравномерными слоистыми утолщениями. Размножение зооспорами и автоспорами.

Вид был описан из образцов биопленки, образовавшейся на поверхности здания в Германии [Hofbauer et al., 2011]. Сообщения о других находках этого вида в мире отсутствуют.

Вид ранее не приводился для территории России, обнаружен на законсервированных отвалах и в песчаном карьере.

Hazenias cf. prostrata (*Pseudendoconium prostratum* Turpa) (рис. 2.2). Отдел Chlorophyta, класс Ulvophyceae, порядок Ulotrichales, семейство Hazeniaceae.

Колонии крупные, диаметром до 270 мкм, состоящие из обильно разветвленных простирающихся нитей и вертикальных филаментов, окруженных тонким слоем слизи. Конечные клетки вытянуты, сужаются к концу. Клетки диаметром 6–9 мкм, вытянутые – 5–8 мкм шириной, в длину до 2,5 раза больше. Хлоропласт пристеночный, массивный, с одним отчетливым пиреноидом. Бесполое размножение зооспорами.

Распространение в мире: Дания, Великобритания, Япония, США. Обнаруживается в пресной воде.

Новый для флоры России вид, выявлен на свежих отвалах.

Sarcinofilum mucosum (*Pseudoschizomeris mucosa* Broady, *Trichosarcina mucosa* (Broady) D. F. Chappell & C. J. O'Kelly) (рис. 2.3). Отдел Chlorophyta, класс Ulvophyceae, порядок Ulotrichales, семейство Sarcinofilaceae.

Молодые талломы состоят из однорядных неразветвленных нитей 6–8 мкм шириной, клетки в нитях сужены у поперечных перегородок. Многорядные нити возникают при продольном делении клеток. Нити могут быть окружены слоем слизи. В более старых талломах нити превращаются в сарциноидные пакеты. Клетки содержат один пристеночный хлоропласт с одним пиреноидом. Бесполое размножение зооспорами и фрагментацией таллома.

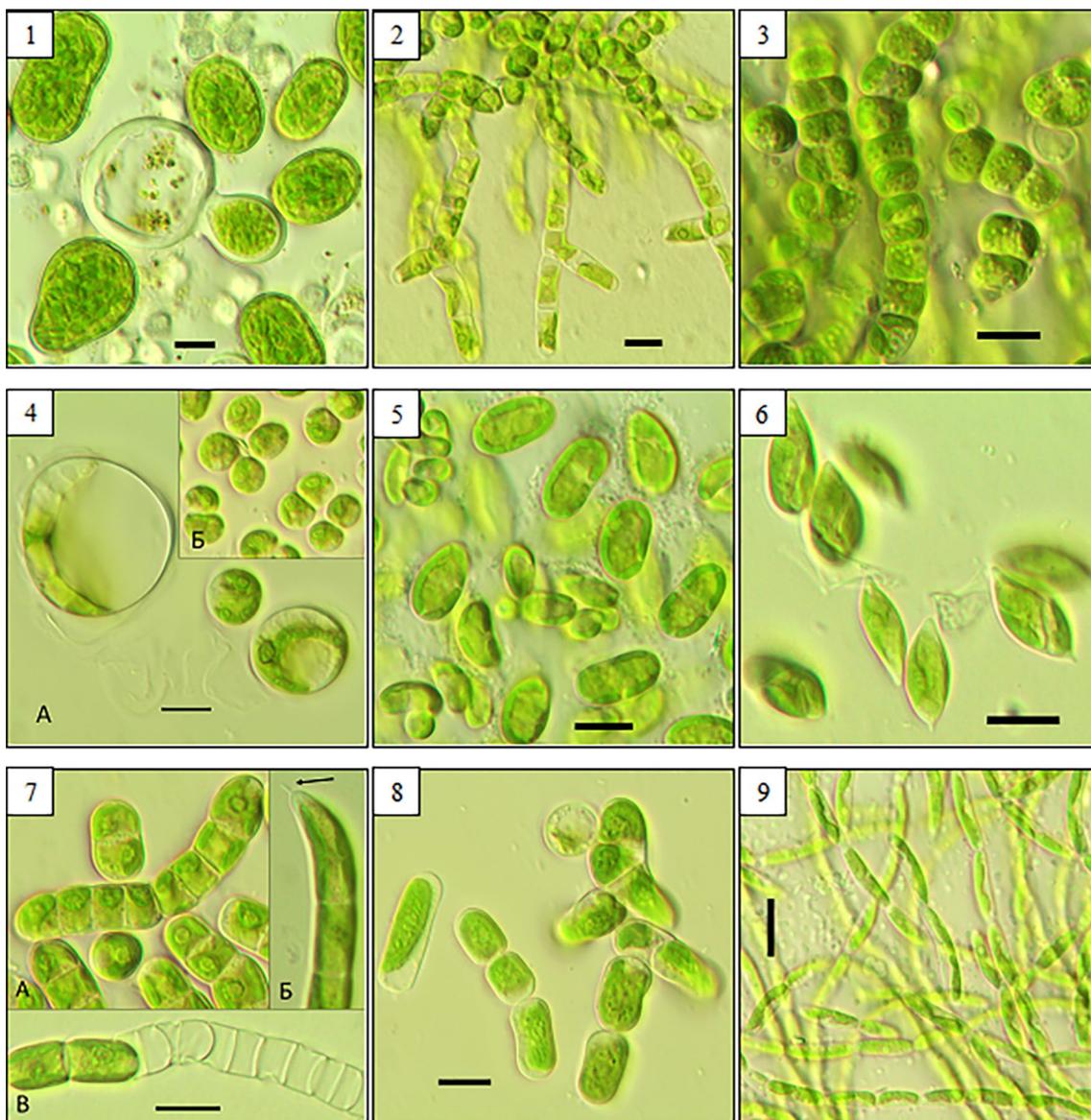


Рис. 2. Водоросли в биологических корочках на поверхности золоотвалов и песчаного карьера:

1 – *Excentrochloris fraunhoferiana*; 2 – *Hazenia cf. prostrata*; 3 – *Sarcinofilum mucosum*; 4 – *Desmochloris cf. halophila* (А – гигантские клетки, Б – молодые клетки в сарциноидных пакетах); 5 – *Neocystis cf. mucosa*; 6 – *Podohedra bicaudata*; 7 – *Hormidiella parvula* (А – нити в стареющей культуре, Б – стебелек (показан стрелкой), В – пустые зооспорангии); 8 – *Streptosarcina costaricana*; 9 – *Koliella* sp. Размер шкалы 10 мкм

Fig. 2. Algae in biological crusts on the surface of ash dumps and sand quarry:

1 – *Excentrochloris fraunhoferiana*; 2 – *Hazenia cf. prostrata*; 3 – *Sarcinofilum mucosum*; 4 – *Desmochloris cf. halophila* (A – giant cells, B – young cells in sarcinoid packets); 5 – *Neocystis cf. mucosa*; 6 – *Podohedra bicaudata*; 7 – *Hormidiella parvula* (A – filaments in an old culture, B – stalk (shown by the arrow), C – empty zoosporangia); 8 – *Streptosarcina costaricana*; 9 – *Koliella* sp. The scale size is 10 microns

Распространение в мире: Португалия, Украина, Антарктида, Мексика, США. Обнаруживается в пресной воде, на влажной почве и в моховых подушках.

Вид впервые указывается для России, найден на свежих золошлакоотвалах.

Desmochloris cf. halophila (*Chlorosarcinopsis halophila* Guillard, Bold & McEntee) (рис. 2.4).

Отдел Chlorophyta, класс Ulvophyceae, порядок Chlorocystidales, семейство Chlorocystidaceae.

Образует пакеты из 2–4 клеток. Клетки в пакетах 8,5–11 мкм в диаметре. Хлоропласт чашевидный, с одним, реже двумя пиреноидами. Для клеток характерно наличие больших вакуолей, занимающих до половины клеточного объема. Некоторые клетки в культуре мно-

гоядерные, содержат много вакуолей, имеют сетчатую цитоплазму и губчатый хлоропласт, достигают размеров 70×40 мкм. Старые клетки часто окружены остатками ослизненной клеточной стенки. Размножение зооспорами.

Вид описан из солоноватоводного пруда Массачусетса (США) [Darienko et al., 2009]. Сообщения о других находках этого вида отсутствуют.

Новый вид для флоры России, встречен на свежих золошлакоотвалах.

Neocystis cf. mucosa (рис. 2.5). Отдел Chlorophyta, класс Chlorophyceae, порядок Sphaeropleales, семейство Radiococcaceae.

Клетки фасолевидные или яйцевидные, 10–16 × 5,5–13 мкм, одиночные или в многоклеточных колониях, окруженные слоем слизи. Хлоропласты – два и более, пристеночные, без пиреноидов. Бесполое размножение 2–16 автоспорами.

Распространение в мире: описан из озера в Германии [Krienitz et al., 2011], сообщения о других находках этого вида отсутствуют.

Штамм морфологически соответствует *Neocystis mucosa*, находки которого в России ранее не отмечались. Обнаружен только в песчаном карьере.

Podohedra bicaudata (рис. 2.6). Отдел Chlorophyta, класс Trebouxiophyceae, порядок Chlorellales, семейство Chlorellaceae.

Клетки веретенообразные, прямые или слегка изогнутые, сужающиеся к вершине с коротким кончиком, прикрепляются коротким стебельком. Хлоропласт пристеночный, с отчетливым пиреноидом. Клетки длиной 16–23 мкм, шириной 4–6 (7) мкм. Размножение 2–4 автоспорами.

Распространение в мире: данные о находках *Podohedra* приводятся в основном для территории Средней Европы [Klemenčič et al., 2009; Škaloud, 2009; Schulz et al., 2016]. Обнаруживается в наземных местообитаниях.

Новый вид для флоры России, обнаружен в песчаном карьере.

Hormidiella parvula (рис. 2.7). Отдел Charophyta, класс Klebsormidiophyceae, порядок Klebsormidiales, семейство Klebsormidiaceae.

Нити однорядные, простые, прямые или изогнутые, прикрепляющиеся к субстрату с помощью дермоида (стебелек со «стопой» на конце). Клетки бочонковидные, перетянутые у поперечных перегородок, верхушечная и базальная клетки конусовидные. Хлоропласт пристеночный, с пиреноидом. Клетки 7–9 мкм шириной, 4–12 мкм длиной. Размножение зооспорами, апланоспорами.

Вид описан из почв Индии [Iyengar, Kanthamma, 1940], встречается на территории США [Patrick, 1994; Mikhailyuk et al., 2018], Бразилии [Freitas, 2013], Египта [Shanab, 2006; Baykal, 2009], а также Польши [Paczuska, 2015]. Обнаружен в почве, пресной воде, горячем источнике.

Первое указание для территории России, вид обнаружен в песчаном карьере.

Streptosarcina costaricana (рис. 2.8). Отдел Charophyta, класс Klebsormidiophyceae, порядок Klebsormidiales, семейство Klebsormidiaceae.

Таллом в виде коротких нитей, клеточных диад или одиночных клеток. Наблюдается истинное ветвление. Vegetативные клетки от эллипсоидных до цилиндрических и удлиненно цилиндрических, 7,7–8,6 мкм шириной, 9,5–32 мкм длиной. Хлоропласт пристеночный, пластинчатый, с волнообразным или рассеченным краем. Пиреноид одиночный в молодых клетках, в старых вытянутых клетках часто образуются серии из нескольких пиреноидов. Пиреноид окружен слоем мелких крахмальных зерен. Vegetативное размножение путем деления клеток и фрагментации талломов.

Распространение в мире: описан из почв США [Mikhailyuk et al., 2018]; сообщения о других находках этого вида отсутствуют.

Вид ранее не был отмечен в России, найден в обрастаниях в песчаном карьере.

Кроме указанных находок из обрастаний песчаного карьера выделен штамм, нуждающийся в более подробном изучении с привлечением методов молекулярно-генетического анализа, – *Koliella* sp. По морфологии клеток штамм подходит под описание рода, но клетки соединены в достаточно длинные нити (рис. 2.9), что больше характерно для другого, схожего рода *Raphidonema*. Идентификация видов в комплексе *Koliella/Raphidonema* затруднена из-за высокого уровня плейоморфизма по отношению к факторам окружающей среды.

Заключение

Водоросли и цианопрокариоты активно заселяют отвалы ТЭЦ уже с первоначальных стадий сукцессии, где доминирует *Desmonostoc muscorum*, в дальнейшем при доминировании этого вида формируются почвенные биологические корочки, широкое распространение которых приводит к закреплению мелкодисперсного субстрата. Активное внедрение в такие обрастания лишайников и мохообразных формирует устойчивый растительных покров.

На небольшой по площади территории и в небольшом числе проб выявлено высокое разнообразие водорослей, что обусловлено как наличием большого числа широко распространенных типичных почвенных видов, так и рядом редких и новых для региона таксонов. Впервые для России приводятся *Excentrochloris fraunhoferiana*, *Desmochloris* cf. *halophila*, *Hazenia* cf. *prostrata*, *Sarcinofilum mucosum*. Присутствие видов, нетипичных для естественных экосистем, можно объяснить низкой конкуренцией и специфическими условиями (особый химизм субстрата, его обогащение кальцием или микроэлементами). Сукцессия на отвалах разного возраста идет по пути сближения с естественной водорослевой микрофлорой лесных североазиатских почв. Сравнение отвалов разных лет и оголенных песчаных грунтов природного генезиса показало, что зарастание природных песчаных отложений характеризуется чуть меньшим разнообразием видов водорослей (54 вида против 66 на отвалах). Впервые для территории России приводятся *Excentrochloris fraunhoferiana*, *Neocystis* cf. *mucosa*, *Podohedra bicaudata*, а также редкие и новые для Европы *Hormidiella parvula* и *Streptosarcina costaricana*.

Исследование выполнено в рамках тем НИР №№ АААА-А18-118021490070-5 и АААА-А18-118050490088-0, при частичной поддержке грантов РФФИ №№ 18-04-00171_а, 18-04-00643_а.

Литература

- Андреева В. М. Почвенные и аэрофильные зеленые водоросли. М.: Наука, 1998. 348 с.
- Гайсина Л. А., Фазлутдинова А. И., Кабиров Р. Р. Современные методы выделения и культивирования водорослей: Учеб. пособие. Уфа: Изд-во БГПУ, 2008. 152 с.
- Голлербах М. М., Штина Э. А. Почвенные водоросли. Л.: Наука, 1969. 228 с.
- Горленко В. М., Сопрунова О. Б., Шадрин О. И., Терехов А. С. Комплексная оценка эффективности ремедиации нефтезагрязненных почв интродуцированным цианобактериальным сообществом // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 17. Почвоведение. 2006. № 1. С. 38–44.
- Давыдов Д. А. Наземные цианопрокариоты на территории Полярно-альпийского ботанического сада-института (Хибины, Кольский полуостров) // Бюл. МОИП. Отд. биол. 2008. Т. 113, вып. 1. С. 72–75.
- Давыдов Д. А. Цианопрокариоты и их роль в процессе азотфиксации в наземных экосистемах Мурманской области. М.: ГЕОС, 2010. 184 с.
- Давыдов Д. А. Наземные цианопрокариоты западной части Хибин // Бюл. МОИП. Отд. биол. 2012. Т. 117, вып. 5. С. 72–77.
- Давыдов Д. А. Находки новых видов цианопрокариот в ущелье Айкуайвенчорр (Хибины, Мурманская область) // Труды КарНЦ РАН. 2018. № 8. С. 132–140. doi: 10.17076/bg734
- Давыдов Д. А., Егоров В. И. Сообщества эпифитных цианобактерий в синузиях мохообразных горных и предгорных районов Хибин (Кольский п-ов) // Экологические проблемы северных регионов и пути их решения. Ч. 2: Матер. междунар. конф. Апатиты, 2004. С. 8–9.
- Давыдов Д. А., Патова Е. Н., Шалыгин С. С., Вильнет А. А., Новаковская И. В. Проблема скрытого разнообразия цианопрокариот арктических территорий // Теоретическая и прикладная экология. 2020. № 1. С. 110–116. doi: 10.25750/1995-4301-2020-1-110-116
- Делицын Л. М., Ежова Н. Н., Власов А. С., Сударева С. В. Золоотвалы твердотопливных тепловых электростанций как угроза экологической безопасности // Экология промышленного производства. 2012. № 4. С. 15–26.
- Дорохова М. Ф. Почвенные водоросли как агенты рекультивации земель, нарушенных при угледобыче // Биологическая рекультивация нарушенных земель. Екатеринбург: Наука, 1997. С. 77–86.
- Дорохова М. Ф. Почвенные водоросли // Природная среда тундры в условиях открытой разработки угля (на примере Юньягинского месторождения). Сыктывкар, 2005. 246 с.
- Евдокимова Г. А., Мозгова Н. П. Микроорганизмы тундровых и лесных подзолов Кольского Севера. Апатиты: КНЦ РАН, 2001. 184 с.
- Зимонина Н. М. Почвенные водоросли нефтезагрязненных земель. Киров: ВГПУ, 1998. 170 с.
- Зимонина Н. М. Первичная сукцессия альгогруппировок на отвалах разработок Печорского угольного бассейна // Бот. журн. 2010. Т. 95, № 7. С. 956–969.
- Зимонина Н. М. Роль почвенных водорослей в восстановлении нарушенного почвенно-растительного покрова районов нефте-угледобычи Республики Коми // Известия Коми НЦ УрО РАН. 2016. № 2(26). С. 44–52.
- Иванова А. П., Сафиуллина Л. М., Мансурова Г. Р., Петухова А. П., Суханова Н. В., Закирова М. Б., Муратова К. Р. Первые сведения о видовом составе почвенных водорослей и цианобактерий с месторождения Муртыкты ЗАО НПФ «Башкирская золотодобывающая компания» (Учалинский район, Республика Башкортостан) // Вестник ОГУ. 2015. № 10(185). С. 20–23.
- Кабиров Р. Р. Роль почвенных водорослей в антропогенных экосистемах // Фундаментальные исследования. 2004. № 6. С. 22–24.
- Кабиров Р. Р. Почвенные водоросли железнорудных отвалов Южного Урала // Бот. журн. 1989. Т. 74, № 2. С. 208–216.
- Кожухова Н. И., Жерновский И. В., Фомина Е. В. Фазаобразование в геополлимерных системах на основе золы-уноса Апатитской ТЭЦ // Строительные материалы. 2015. № 12. С. 85–88.
- Комплексный инвестиционный проект модернизация системы теплоснабжения Мурманской об-

ласти на 2015–2030 годы / ФГБУ «РЭА» Минэнерго России. Государственный контракт от 01 декабря 2014 г. № 20.

Корнейкова М. В., Редькина В. В., Шалыгина Р. Р. Альго-микологическая характеристика почв в сосновом и березовом лесах на территории заповедника «Пасвик» // Почвоведение. 2018. № 2. С. 211–220. doi: 10.7868/S0032180X18020090

Косинская Е. К. Мезотениевые и гонатозиговые водоросли. Конъюгаты, или сцеплянки (1) // Флора споровых растений СССР. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1952. Т. 2. С. 163.

Крашенинников О. Н., Пак А. А., Бастрьгина С. В. Использование золоотходов для получения бетонов // Экология промышленного производства. 2007. № 2. С. 48–56.

Малахова Н. А. Фитоценотическая организация альгогруппировок естественных фитоценозов отвалов Кузбасса // Сиб. экол. журн. 2009. Т. 16, № 1. С. 113–117.

Малахова Н. А., Мироничева-Токарева Н. П. Сингенетический этап зарастания отвалов Кузбасса // Интерэкспо Гео-Сибирь. 2008. Т. 3, № 2. С. 42–46.

Малахова Н. А., Мироничева-Токарева Н. П. Участие водорослей в рекультивации отвалов // Интерэкспо Гео-Сибирь. 2010. Т. 4, № 2. С. 140–143.

Мальцева И. А., Баранова О. А. Водоросли техногенных экотопов железорудного производства // Альгология. 2014. № 24(3). С. 350–353.

Мелехин А. В., Давыдов Д. А., Шалыгин С. С., Боровичев Е. А. Общедоступная информационная система по биоразнообразию цианопрокариот и лишайников CRIS (Cryptogamic Russian Information System) // Бюл. МОИП. Отд. биол. 2013. Т. 118, вып. 6. С. 51–56.

Нагорная О. В., Головастикова А. В. Участие почвенных водорослей и мхов в формировании биоценозов отвалов Михайловского горно-обогательного комбината Курской магнитной аномалии // Самарский научный вестник. 2018. Т. 7, № 1(22). С. 87–91.

Пак А. А. К вопросу использования техногенных отходов предприятий Мурманской области в ячеистых бетонах // Гелион [Электронный ресурс]. 2008. URL: <https://helion-ltd.ru/use-of-tech-waste> (дата обращения: 23.05.2020).

Пак А. А., Сухорукова Н. Р. Использование техногенных отходов Мурманской области в ячеистом бетоне // Труды Ферсмановской научной сессии ГИ КНЦ РАН. 2017. № 14. С. 254–257.

Патова Е. Н., Новаковская И. В. Почвенные водоросли северо-востока европейской части России // Новости сист. низш. раст. 2018. Т. 52, № 2. С. 311–354. doi: 10.31111/nsnr/2018.52.2.311

Патова Е. Н., Давыдов Д. А. Сравнительная характеристика наземных цианопрокариот в горно-тундровых местообитаниях Хибин и Полярного Урала // Проблемы изучения и сохранения растительного мира Восточной Фенноскандии: Тезисы докл. междунар. совещ., посвящ. 100-летию со дня рождения М. Л. Раменской, Апатиты, Мурманская область, 15–19 июня 2015 г. Апатиты, 2015. С. 71–72.

Патова Е. Н., Кулюгина Е. Е., Денева С. В. Процессы естественного восстановления почв и растительного покрова на отработанном угольном карьере (Большеземельская тундра) // Экология. 2016. № 3. С. 173–179. doi: 10.7868/S0367059716020116

Переверзев В. Н. Почвообразование в лесной зоне Кольского полуострова // Вестник КНЦ РАН. 2011. Т. 2. С. 74–82.

Пшеничкова Е. В. Изучение почвенных водорослей Якутии // Водоросли: таксономия, экология, использование в мониторинге. Екатеринбург, 2011. С. 110–116.

Рекомендации по проектированию золошлакоотвалов тепловых электрических станций. Л.: ВНИИГ, 1986. 128 с.

Ройзин М. Б. Микрофлора скал и примитивных почв высокогорной арктической пустыни // Бот. журн. 1960. Т. 45, № 7. С. 997–1007.

Сопрунова О. Б. Функционирование цианобактериальных сообществ в условиях техногенных экосистем // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 16. Биология. 2006. № 2. С. 24–29.

Терехова Э. Б. Начальные этапы почвообразовательного процесса на железорудных отвалах Северного Казахстана // Растения и промышленная среда. Вып. 6. Свердловск, 1979. С. 102–126.

Чайка Н. И., Иванова Н. А. Формирование водорослевых группировок на отвалах угольных шахт Донбасса // Вестник Курской ГСХА. 2015. № 8. С. 230–235.

Штина Э. А. Почвенные водоросли как экологические индикаторы // Бот. журн. 1990. Т. 75, № 4. С. 441–453.

Штина Э. А., Неганова Л. Б., Ельшина Т. А. Особенности почвенной альгофлоры в условиях техногенного загрязнения // Почвоведение. 1985. № 10. С. 97–107.

Штина Э. А., Махонина Г. И., Кондратьева Т. П., Шабардина Т. А. Альгофлора старых промышленных отвалов Урала и ее роль в биологической рекультивации // Растения и промышленная среда. Вып. 12. Свердловск, 1989. С. 56–66.

Штина Э. А., Ройзин М. Б. Водоросли подзолистых почв Хибин // Бот. журн. 1966. Т. 51, № 4. С. 509–519.

Ярыева М. В., Сафиуллина Л. М. Анализ альгоцианобактериальной флоры отвалов ООО «Башкирская медь», Хайбуллинский район Республики Башкортостан // Студенческий форум. 2019. № 22–1(73). С. 10–14.

Baykal T., Akbulut A., Açıkgöz I., Udoh A. U., Yildiz K., Sen B. New records for the freshwater algae of Turkey // Turk. J. Bot. 2009. Vol. 33(2). P. 141–152. doi: 10.3906/bot-0705-10

Borchhardt N., Baum C., Mikhailyuk T., Karsten U. Biological soil crusts of Arctic Svalbard – Water availability as potential controlling factor for microalgal biodiversity // Front. Microbiol. 2017. Vol. 8. 1485. doi: 10.3389/fmicb.2017.01485

Büdel B., Dulić T., Darienko T., Rybalka N., Friedl T. Cyanobacteria and algae of biological soil crusts // Biol. Soil Crusts: An Organizing Principle in Drylands. B. Weber, B. Büdel, J. Belnap (eds). Berlin: Springer, 2016. P. 55–80. doi: 10.1007/978-3-319-30214-0_4

- Cabala J., Rahmonov O., Jablonska M., Teper E.* Soil algal colonization and its ecological role in an environment polluted by past Zn – Pb mining and smelting activity // *Water Air Soil Pollut.* 2011. Vol. 215, no. 1–4. P. 339–348. doi: 10.1007/s11270-010-0482-1
- Chamizo S., Mugnai G., Rossi F., Certini G., De Philippis R.* Cyanobacteria inoculation improves soil stability and fertility on different textured soils: gaining insights for applicability in soil restoration // *Front. Environ. Sci.* 2018. Vol. 6. P. 49–62. doi: 10.3389/fenvs.2018.00049
- Darienko T., Friedl T., Pröschold T.* *Desmochloris mollenhaueri* – a new terrestrial ulvophycean alga from south – west African soils. Molecular phylogeny and systematics of terrestrial Ulvophyceae I // *Algol. Studies.* 2009. Vol. 129. P. 25–40. doi: 10.1127/1864-1318/2009/0129-0025
- Davydov D.* Terrestrial Cyanoprokaryota of the Khibiny Mountains // *Algae in terrestrial ecosystems: International Conference Kaniv Reserve (Kaniv, Ukraine, September 27–30, 2005). Program and Abstracts.* Nizhyn, 2005. P. 24.
- Davydov D., Patova E.* The diversity of Cyanoprokaryota from freshwater and terrestrial habitats in the Eurasian Arctic and Hypoarctic // *Hydrobiologia.* 2018. Vol. 811, iss. 1. P. 119–138. doi: 10.1007/s10750-017-3400-3
- Ettl H., Gärtner G.* Syllabus der Boden-, Luft- und Flechtenalgen. 2., ergänzte Auflage. Berlin; Heidelberg: Springer, 2014. 773 p. doi: 10.1007/978-3-642-39462-1
- Evans R. D., Johansen J. R.* Microbiotic crusts and ecosystem processes // *Crit. Rev. Plant Sci.* 1999. Vol. 18(2). P. 183–225. doi: 10.1080/07352689991309199
- Freitas L., Loverde-Oliveira S.* Checklist of green algae (Chlorophyta) for the state of Mato Grosso, Central Brazil // *Check List.* 2013. Vol. 9. P. 1471. doi: 10.15560/9.6.1471
- Guillard R. R. L., Bold H. C., MacEntee F. J.* Four new unicellular chlorophycean algae from mixohaline habitats // *Phycologia.* 1975. Vol. 14(1). P. 13–24. doi: 10.2216/i0031-8884-14-1-13.1
- Guiry M. D., Guiry G. M.* AlgaeBase. World-wide electronic publication, National University of Ireland, Galway. URL: <http://www.algaebase.org> (дата обращения: 23.05.2020).
- Hodač L., Brinkmann N., Mohr K. I., Arp G., Hallmann C., Ramm J., Spitzer K., Friedl T.* Diversity of microscopic green algae (Chlorophyta) in calcifying biofilms of two karstic streams in Germany // *Geomicrobiol. J.* 2015. Vol. 32. P. 275–290. doi: 10.1080/01490451.2013.878418
- Hofbauer W., Gaertner G., Rennebarth T., Sedlbauer K., Mayer F., Breuer K.* *Excentrochloris fraunhoferiana* sp. nov. (Botrydiopsidaceae, Xanthophyceae), a new aerophytic species from the surfaces of modern buildings // *Fottea.* 2011. Vol. 11(2). P. 279–291. doi: 10.5507/fot.2011.027
- Hoffmann L.* Algae of terrestrial habitats // *Bot. Rev.* 1989. Vol. 55. P. 77–105. doi: 10.1007/bf02858529
- Iyengar M. O. P., Kanthamma S.* On Hormidiella, a new member of the Ulotrichaceae // *J. Ind. Bot. Soc.* 1940. Vol. 19. P. 157–166.
- Johansen J. R., Shubert E.* Algae in soils // *Nova Hedwigia.* 2001. Vol. 123. P. 297–306.
- Klemenčič A. K., Toman M. J., Balabanič D.* Records of new algal taxa within various aquatic and aerophytic habitats in Slovenia // *Natura Sloveniae.* 2009. Vol. 11(2). P. 5–26.
- Komárek J.* Cyanoprokaryota. Teil 3: Heterocytous genera // *Süßwasserflora von Mitteleuropa.* Bd 19/3. Berlin; Heidelberg, 2013. 1133 p. doi: 10.1007/978-3-8274-2737-3
- Komárek J., Anagnostidis K.* Cyanoprokaryota. Teil 1: Chroococcales // *Süßwasserflora von Mitteleuropa.* Bd 19/1. Jena, etc., 1998. 548 p.
- Komárek J., Anagnostidis K.* Cyanoprokaryota. Teil 2: Oscillatoriales // *Süßwasserflora von Mitteleuropa.* Bd 19/2. Heidelberg, 2005. 759 p.
- Komárek J., Nedbalová L.* Green cryosestic algae // *Algae and cyanobacteria in extreme environments.* Dordrecht: Springer, 2007. P. 321–342. doi: 10.1007/978-1-4020-6112-7_17
- Korneykova M., Redkina V., Shalygina R.* Algae, cyanobacteria, and microscopic fungi complexes in the Rybachy Peninsula soils, Russia // *Czech Polar Reports.* 2017. Vol. 7(2). P. 181–194. doi: 10.5817/cpr2017-2-18
- Kotai J.* Instructions for preparation of modified nutrient solution Z8 for algae / Norwegian Institute for Water Research. Blindern, Oslo, 1972. Vol. 11/69. 5 p.
- Krienitz L., Bock C., Nozaki H., Wolf M.* SSU rRNA gene phylogeny of morphospecies affiliated to the bioassay alga *Selenastrum capricornutum* recovered the polyphyletic origin of crescent-shaped Chlorophyta // *J. Phycol.* 2011. Vol. 47, no. 4. P. 880–893. doi: 10.1111/j.1529-8817.2011.01010.x
- Lukešová A.* Soil algae in brown coal and lignite post-mining areas in central Europe (Czech Republic and Germany) // *Restor. Ecol.* 2001. Vol. 9(4). P. 341–350. doi: 10.1046/j.1526-100x.2001.94002.x
- Lukešová A., Komárek J.* Succession of soil algae on dumps from strip coal-mining in the most region (Czechoslovakia) // *Folia Geobot. Phytotax.* 1987. Vol. 22(4). P. 355–362. doi: 10.1007/bf02853232
- Melekhin A. V., Davydov D. A., Borovichev E. A., Shalygin S. S., Konstantinova N. A.* CRIS – service for input, storage and analysis of the biodiversity data of the cryptogams // *Folia Cryptogamica Estonica.* 2019. Vol. 56. P. 99–108. doi: 10.12697/fce.2019.56.10
- Metting B.* The systematics and ecology of soil algae // *Bot. Rev.* 1981. Vol. 47, no. 2. P. 195–312. doi: 10.1007/bf02868854
- Mikhailyuk T., Lukešová A., Glaser K., Holzinger A., Obwegeser S., Nyporko S., Karsten U.* New taxa of streptophyte algae (Streptophyta) from terrestrial habitats revealed using an integrative approach // *Protist.* 2018. Vol. 169(3). P. 406–431. doi: 10.1016/j.protis.2018.03.002
- Orlekowsky T., Venter A., Van Wyk F., Levanets A.* Cyanobacteria and algae of gold mine tailings in the Northwest Province of South Africa // *Nova Hedwigia.* 2013. Vol. 97, no. 3–4. P. 281–294. doi: 10.1127/0029-5035/2013/0117
- Paczuska B., Paczuski R.* Small water ponds as reservoirs of algae biodiversity // *Oceanol. Hydrobiol. St.* 2015. Vol. 44(4). P. 480. doi: 10.1515/ohs-2015-0045

Patrick R. Rivers of the United States, Volume III: The Eastern and Southeastern States. – John Wiley & Sons, 1994. 829 p.

Rahmonov O., Piątek J. Sand colonization and initiation of soil development by cyanobacteria and algae // *Ekológia* (Bratislava). 2007. Vol. 26(1). P. 52–63.

Rahmonov O., Cabala J., Bednarek R., Rozek D., Florkeiwicz A. Role of soil algae on the initial stages of soil formation in sandy polluted areas // *Ecol. Chem. Eng. S.* 2015. Vol. 22, no. 4. P. 675–690. doi: 10.1515/eces-2015-0041

Rana S., Mishra P., ab Wahid Z., Thakur S., Pant D., Singh L. Microbe-mediated sustainable bio-recovery of gold from low-grade precious solid waste: A microbiological overview // *J. Environ. Sci.* 2020. Vol. 89. P. 47–64. doi: 10.1016/j.jes.2019.09.023

Redkina V. V., Korneykova M. V., Shalygina R. R. Microorganisms of the technogenic landscapes: The Case of nepheline-containing sands, the Murmansk Region // *Processes and Phenomena on the Boundary Between Biogenic and Abiogenic Nature*. Cham: Springer, 2020. P. 561–579. doi: 10.1007/978-3-030-21614-6_30

Roncero-Ramos B., Muñoz-Martín M. A., Cantón Y., Chamizo S., Rodríguez-Caballero E., Mateo P. Land degradation effects on composition of pioneering soil communities: An alternative successional sequence for dryland cyanobacterial biocrusts // *Soil Biol. Biochem.* 2020. Vol. 146. 107824. doi: 10.1016/j.soilbio.2020.107824.

Seiderer T., Venter A., Van Wyk F., Levanets A., Jordaan A. Growth of soil algae and cyanobacteria on gold mine tailings material // *S. Afr. J. Sci.* 2017. Vol. 113(11/12). 2016–0384. doi: 10.17159/sajs.2017/20160384

Schulz K., Mikhailyuk T., Dreßler M., Leinweber P., Karsten U. Biological soil crusts from coastal dunes at the Baltic Sea: cyanobacterial and algal biodiver-

sity and related soil properties // *Microbial Ecol.* 2016. Vol. 71(1). P. 178–193. doi: 10.1007/s00248-015-0691-7

Shanab S. M. M. Algal flora of Ain Helwan. I. Algae of the warm spring // *Egypt. J. Phycol.* 2006. Vol. 7. P. 209–231.

Škaloud P. Species composition and diversity of aero-terrestrial algae and cyanobacteria of the Boreč Hill ventaroles // *Fottea*. 2009. Vol. 9. P. 65–80. doi: 10.5507/fot.2009.006

Škaloud P., Rindi F., Boedeker C., Leliaert F. Freshwater flora of Central Europe. Chlorophyta: Ulvophyceae (Süßwasserflora von Mitteleuropa, Bd. 13: Chlorophyta: Ulvophyceae). Springer-Verlag, 2018. 289 p. doi: 10.1007/978-3-662-55495-1

Song Y., Shu W., Wang A., Liu W. Characters of soil algae during primary succession on copper mine dumps // *J. Soils Sediments*. 2014. Vol. 14(3). P. 577–583. doi: 10.1007/s11368-013-0815-y

Sørensen T. A method of establishing groups of equal amplitude in plant sociology based on similarity of species content // *Kongelige Danske Videnskabernes Selskab. Biol. krifter*. 1948. Bd. V, no. 4. P. 1–34.

Starks T. L., Shubert L. E. Colonization and succession of algae and soil-algal interactions associated with disturbed areas // *J. Phycol.* 1982. Vol. 18(1). P. 99–107. doi: 10.1111/j.1529-8817.1982.tb03162.x

Starks T. L., Shubert L. E., Trainor F. R. Ecology of soil algae: a review // *Phycologia*. 1981. Vol. 20(1). P. 65–80. doi: 10.2216/i0031-8884-20-1-65.1

Trzcińska M., Pawlik-Skowrońska B. Soil algal communities inhabiting zinc and lead mine spoils // *J. Appl. Phycol.* 2008. Vol. 20(4). P. 341–348. doi: 10.1007/s10811-007-9259-3

Поступила в редакцию 26.06.2020

References

Andreeva V. M. Pochvennye i aerofil'nye zelenye vodorosli [Soil and aerophilic green algae]. Moscow: Nauka, 1998. 348 p.

Chaika N. I., Ivanova N. A. Formirovanie vodoroslevykh gruppirovok na otvalakh ugol'nykh shakht Donbassa [Formation of algal groups on the dumps of the coal mines of Donbass]. *Vestnik Kurskoi GSKhA* [Bull. Kursk St. Agricultural Acad.]. 2015. No. 8. P. 230–235.

Davydov D. A. Nazemnye tsianoprokarioty na territorii Polyarno-al'piiskogo botanicheskogo sada-instituta (Khibiny, Kol'skii poluostrov) [Terrestrial cyanoprokaryotes on the territory of the Polar-Alpine Botanical Garden-Institute (Khibiny, Kola Peninsula)]. *Byul. MOIP. Otd. biol.* [Bull. of Moscow Society of Naturalists. Dep. Biol.]. 2008. Vol. 113, no. 1. P. 72–75.

Davydov D. A. Tsianoprokarioty i ikh rol' v protsesse azotifikatsii v nazemnykh ekosistemakh Murmanskoi oblasti [Cyanoprokaryota and their role in the process of nitrogen fixation in terrestrial ecosystems of the Murmansk Region]. Moscow: GEOS, 2010. 184 p.

Davydov D. A. Nazemnye tsianoprokarioty zapadnoi chasti Khibin [Terrestrial cyanoprokaryotes of the western part of the Khibiny Mountains]. *Byul. MOIP. Otd.*

biol. [Bull. of Moscow Society of Naturalists. Dep. Biol.]. 2012. Vol. 117, no. 5. P. 72–77.

Davydov D. A. Nakhodki novykh vidov tsianoprokariot v ushel'e Aikuaivenchorr (Khibiny, Murmanskaya oblast') [New records of some cyanoprokaryotes in the Aikuaivenchorr Ravi (Khibiny mountains (Murmansk Region))]. *Trudy KarNTs RAN [Trans. KarRC RAS]*. 2018. No. 8. P. 132–140. doi: 10.17076/bg734

Davydov D. A., Egorov V. I. Soobshchestva epifitnykh tsianobakterii v sinuziyakh mokhoobraznykh gornyykh i predgornyykh raionov Khibin (Kol'skii p-ov) [Communities of epiphytic cyanobacteria in the synusia of bryophyte mountain and foothill regions of the Khibiny (Kola Peninsula)]. *Ekol. probl. severnykh regionov i puti ikh resheniya*. Ch. 2: Mat. mezhdunar. konf. [Ecol. probl. of the northern regions and ways to solve them. Part 2. Proceed. int. conf.]. Apatity, 2004. P. 8–9.

Davydov D. A., Patova E. N., Shalygin S. S., Vil'net A. A., Novakovskaya I. V. Problema skrytogo raznoobraziya tsianoprokariot arkticheskikh territorii [The problem of Cyanobacteria cryptic speciation in the Arctic region]. *Teor. i priklad. ekol.* [Theor. and Appl. Ecol.]. 2020. No. 1. P. 110–116. doi: 10.25750/1995-4301-2020-1-110-116

- Delitsyn L. M., Ezhova N. N., Vlasov A. S., Sudareva S. V. Zolootvaly tverdotoplivnykh teplovykh elektrostantsii kak ugroza ekologicheskoi bezopasnosti [Ash dumps of solid fuel thermal power plants as a threat to environmental safety]. *Ekol. promyshlennogo proizvodstva* [Ecol. of Industrial Production]. 2012. No. 4. P. 15–26.
- Dorokhova M. F. Pochvennye vodorosli [Soil algae]. *Biol. rekul'tivatsiya narushennykh zemel'* [Biol. reclamation of disturbed lands]. Syktyvkar, 2005. 246 p.
- Dorokhova M. F. Pochvennye vodorosli kak agenty rekul'tivatsii zemel', narushennykh pri ugledobyche [Soil algae as agents of land reclamation disturbed during coal mining]. *Prirod. sreda tundry v usloviyakh otkrytoi razrabotki uglya (na primere Yun'yaginskogo mestorozhdeniya)* [The natural environment of the tundra under open coal mining (for example, Yunyaginsky deposits)]. Ekaterinburg: Nauka, 1997. P. 77–86.
- Evdokimova G. A., Mozgova N. P. Mikroorganizmy tundrovyykh i lesnykh podzolov Kol'skogo Severa [Microorganisms of the tundra and forest podzols of the Kola North]. Apatity: KSC RAS, 2001. 184 p.
- Gaisina L. A., Fazlutdinova A. I., Kabirov R. R. Sovremennyye metody vydeleniya i kul'tivirovaniya vodoroslei: uchebnoe posobie [Modern methods of isolation and cultivation of algae: a training manual]. Ufa: IZD-VO BGPU, 2008. 152 p.
- Gollerbach M. M., Shtina E. A. Pochvennye vodorosli [Soil algae]. Leningrad: Nauka, 1969. 228 p.
- Gorlenko V. M., Soprunova O. B., Shadrina O. I., Terekhov A. S. Kompleksnaya otsenka effektivnosti remediatsii neftezagryaznennykh pochv introdutsirovannym tsianobakterial'nym soobshchestvom [A comprehensive assessment of the effectiveness of remediation of oil-contaminated soils by an introduced cyanobacterial community]. *Vestn. Mosk. un-ta. Ser. 17. Pochvovedenie* [Moscow St. Univ. J. Ser. 17. Soil Sci.]. 2006. No. 1. P. 38–44.
- Ivanova A. P., Safiullina L. M., Mansurova G. R., Petukhova A. P., Sukhanova N. V., Zakirova M. B., Muratova K. R. Pervye svedeniya o vidovom sostave pochvennykh vodoroslei i tsianobakterii s mestorozhdeniya Murtykty ZAO NPF "Bashkirskaya zolotodobyvayushchaya kompaniya" (Uchalinskii raion, Respublika Bashkortostan) [The first information on the species composition of soil algae and cyanobacteria from the Murtykty deposit of CJSC NPF Bashkir Gold Mining Company (Uchalinsky District, Republic of Bashkortostan)]. *Vestnik OGU* [Bull. Orenburg St. Univ.]. 2015. No. 10(185). P. 20–23.
- Kabirov R. R. Pochvennye vodorosli zheleznorudnykh otvalov Yuzhnogo Urala [Soil algae of iron ore dumps in the Southern Urals]. *Bot. zhurn.* [Bot. J.]. 1989. Vol. 74, no. 2. P. 208–216.
- Kabirov R. R. Rol' pochvennykh vodoroslei v antropogennykh ekosistemakh [Role of soil algae in anthropogenic ecosystems]. *Fund. issled.* [Fund. Research]. 2004. No. 6. P. 22–24.
- Kompleksnyi investitsionnyi proekt modernizatsii sistemy teplosnabzheniya Murmanskoi oblasti na 2015–2030 gody [Integrated investment project, modernization of the heat supply system of the Murmansk Region for 2015–2030]. FGBU «REA» Minenergo Ros-
- sii. Gos. kontrakt ot 01 dek. 2014 g. № 20 [Federal State Budgetary Institution REA of the Ministry of Energy of Russia State contract No. 20 dated Dec. 01, 2014].
- Korneikova M. V., Redkina V. V., Shalygina R. R. Al'go-mikologicheskaya kharakteristika pochv v sosnovom i berezovom lesakh na territorii zapovednika "Pasvik" [Algo-mycological characteristics of soils in pine and birch forests on the territory of the Pasvik Reserve]. *Pochvovedenie* [Soil Sci.]. 2018. No. 2. P. 211–220. doi: 10.7868/S0032180X18020090
- Kosinskaya E. K. Mezotenievye i gonatozigovyye vodorosli. Kon'yugaty, ili stseplyanki (1) [Mesotenia and gonatozig algae. Conjugates, or couplings (1)]. *Flora sporovykh rastenii SSSR* [Flora of spore plants of the USSR]. Moscow: USSR Acad. of Sci., 1952. Vol. 2. P. 163.
- Kozhukhova N. I., Zhernovskii I. V., Fomina E. V. Fazoobrazovanie v geopolimernyykh sistemakh na osnovе zoly-unosa Apatitskoi TETs [Phase formation in geopolymer systems based on fly ash of the Apatitskaya TPP]. *Stroitel'nye mat.* [Construction Mat.]. 2015. No. 12. P. 85–88.
- Krashenninnikov O. N., Pak A. A., Bastrygina S. V. Ispol'zovanie zolootkhodov dlya polucheniya betonov [Use of ash waste for concrete production]. *Ekol. promyshlennogo proizvodstva* [Ecol. of Industrial Production]. 2007. No. 2. P. 48–56.
- Malakhova N. A. Fitotsenoticheskaya organizatsiya al'gogrupperovok estestvennykh fitotsenozov otvalov Kuzbassa [Phytophenetic organization of algal groups of natural phytocenoses of Kuzbass dumps]. *Sib. ekol. zhurn.* [Siberian J. Ecol.]. 2009. Vol. 16, no. 1. P. 113–117.
- Malakhova N. A., Mironicheva-Tokareva N. P. Uchastie vodoroslei v rekul'tivatsii otvalov [The participation of algae in the reclamation of dumps]. *Interekspo Geo-Sibir'* [Interexpo Geo-Siberia]. 2010. Vol. 4, no. 2. P. 140–143.
- Malakhova N. A., Mironycheva-Tokareva N. P. Sin-geneticheskii etap zarastaniya otvalov Kuzbassa [Syn-genetic stage of overgrowing of the Kuzbass dumps]. *Interekspo Geo-Sibir'* [Interexpo Geo-Siberia]. 2008. Vol. 3, no. 2. P. 42–46.
- Maltseva I. A., Baranova O. A. Vodorosli tekhnogennykh ekotopov zhelezorudnogo proizvodstva [Algae of technogenic ecotopes of iron ore production]. *Al'gologiya* [Algology]. 2014. No. 24(3). P. 350–353.
- Melekhin A. V., Davydov D. A., Shalygin S. S., Borovichev E. A. Obshchedostupnaya informatsionnaya sistema po bioraznoobraziyu tsianoprokariot i lishainikov CRIS (Cryptogamic Russian Information System) [CRIS (Cryptogamic Russian Information System): an open information system on biodiversity of Cyanoprokaryotes and lichens]. *Byull. MOIP. Otd. biol.* [Bull. of Moscow Society of Naturalists. Dep. Biol.]. 2013. Vol. 118, no. 6. P. 51–56.
- Nagornaya O. V., Golovastikova A. V. Uchastie pochvennykh vodoroslei i mkhov v formirovaniі biotsenozov otvalov Mikhailovskogo gorno-obogatitel'nogo kombinata Kurskoi magnitnoi anomalii [The participation of soil algae and mosses in the formation of biocenoses of the dumps of the Mikhailovsky mining and processing plant of the Kursk magnetic anomaly]. *Samarskii nauch.*

vestnik [Samara Sci. Herald]. 2018. Vol. 7, no. 1(22). P. 87–91.

Pak A. A. K voprosu ispol'zovaniya tekhnogennykh otkhodov predpriyatii Murmanskoi oblasti v yacheistyykh betonakh [On the use of industrial wastes of enterprises of the Murmansk Region in cellular concrete]. 2008. URL: <https://helion-ltd.ru/use-of-tech-waste> (accessed: 23.05.2020).

Pak A. A., Sukhorukova N. R. Ispol'zovanie tekhnogennykh otkhodov Murmanskoi oblasti v yacheistom betone [Use of technogenic wastes of the Murmansk Region in cellular concrete]. *Trudy Fersmanovskoi nauch. sessii GI KNTs RAN* [Trans. Fersman Sci. Session IG KSC RAS]. 2017. No. 14. P. 254–257.

Patova E. N., Davydov D. A. Sravnitel'naya kharakteristika nazemnykh tsianoprokariot v gorno-tundrovyykh mestoobitaniyakh Khibin i Polyarnogo Urala [Comparative characteristics of terrestrial cyanoprokaryotes in the mountain-tundra habitats of the Khibiny and the Polar Urals]. *Probl. izuch. i sokhr. rastitel'nogo mira Vostochnoi Fennoskandii: Tezisy dokl. mezhdunar. soveshch., posvyashch. 100-letiyu so dnya rozhdeniya M. L. Ramenskoi, Apatity, Murmanskaya obl., 15–19 iyunya 2015 g.* [Int. meeting Problems of Studying and Preserving the Flora of East Fennoscandia dedicated to the centenary of M. L. Ramenskaya, Apatity, Murmansk Region, June 15–19, 2015: Abs.]. Apatity, 2015. P. 71–72.

Patova E. N., Novakovskaya I. V. Pochvennyye vodorosli severo-vostoka evropeiskoi chasti Rossii [Soil algae of the northeast of the European part of Russia]. *Novosti sist. nizsh. rast.* [Novitates Systematicae Plantarum non Vascularium]. 2018. Vol. 52, no. 2. P. 311–354. doi: 10.31111/nsnr/2018.52.2.311

Patova E. N., Kulugina E. E., Deneva S. V. Protsessy estestvennogo vosstanovleniya pochv i rastitel'nogo pokrova na otrabotannom ugol'nom kar'ere (Bol'shezemel'skaya tundra) [The processes of natural restoration of soils and vegetation on the spent coal mine (Bol'shezemel'skaya tundra)]. *Ekol.* [Russ. J. Ecol.]. 2016. No. 3. P. 173–179. doi: 10.7868/S0367059716020116

Pereverzev V. N. Pochvoobrazovanie v lesnoi zone Kol'skogo poluostrova [Soil formation in the forest zone of the Kola Peninsula]. *Vestnik KNTs RAN* [Bull. KSC RAS]. 2011. Vol. 2. P. 74–82.

Pshennikova E. V. Izuchenie pochvennykh vodoroslei Yakutii [Study of soil algae in Yakutia]. *Vodorosli: taksonomiya, ekol., ispol'zovaniye v monitoringe* [Algae: taxonomy, ecol., and use in monitoring]. Ekaterinburg, 2011. P. 110–116.

Rekomendatsii po proektirovaniyu zoloshlakootvalov teplovykh elektricheskikh stantsii [Recommendations for the design of ash dumps of thermal power plants]. Leningrad: VNIIG, 1986. 128 p.

Roizin M. B. Mikroflora skal i primitivnykh pochv vysokogornoj arkticheskoi pustyni [Microflora of rocks and primitive soils of the high altitude Arctic desert]. *Bot. zhurn.* [Bot. J.]. 1960. Vol. 45, no. 7. P. 997–1007.

Shtina E. A. Pochvennyye vodorosli kak ekologicheskiye indikatory [Soil algae as environmental indicators]. *Bot. zhurn.* [Bot. J.]. 1990. Vol. 75, no. 4. P. 441–453.

Shtina E. A., Makhonina G. I., Kondrat'eva T. P., Shabardina T. A. Al'goflora starykh promyshlennykh

otvalov Urala i ee rol' v biologicheskoi rekul'tivatsii [Algoflora of old industrial dumps of the Urals and its role in biological reclamation]. *Rasteniya i promyshlennaya sreda* [Plants and Industrial Environ.]. Iss. 12. Sverdlovsk, 1989. P. 56–66.

Shtina E. A., Neganova L. B., El'shina T. A. Osobennosti pochvennoy al'goflory v usloviyakh tekhnogenogo zagryazneniya [Features of soil algoflora under conditions of technogenic pollution]. *Pochvovedenie* [Soil Sci.]. 1985. No. 10. P. 97–107.

Soprunkova O. B. Funktsionirovanie tsianobakterial'nykh soobshchestv v usloviyakh tekhnogennykh ekosistem [Functioning of cyanobacterial communities in technogenic ecosystems]. *Vestn. Mosk. un-ta* [Bull. Moscow Univ. Ser. 16. Biol.]. 2006. No. 2. P. 24–29.

Stina E. A., Roizin M. B. Vodorosli podzolistykh pochv Khibin [Algae of the Khibiny podzolic soils]. *Bot. zhurn.* [Bot. J.]. 1966. Vol. 51, no. 4. P. 509–519.

Terekhova E. B. Nachal'nye etapy pochvoobrazovatel'nogo protsessa na zhelezorudnykh otvalakh Severnogo Kazakhstana [Initial stages of the soil formation process on iron ore dumps of Northern Kazakhstan]. *Rasteniya i promyshlennaya sreda* [Plants and Industrial Environ.]. Iss. 6. Sverdlovsk, 1979. P. 102–126.

Yaryeva M. V., Safullina L. M. Analiz al'go-tsianobakterial'noi flory otvalov OOO "Bashkirskaya med", Khaibullinskii raion Respubliki Bashkortostan [Analysis of the algo-cyanobacterial flora of dumps of Bashkir Copper LLC, Khaibullinsky district of the Republic of Bashkortostan]. *Studencheskii forum* [Student Forum]. 2019. No. 22–1(73). P. 10–14.

Zimonina N. M. Pervichnaya suksessiya al'gogrupperovok na otvalakh razrabotok Pechorskogo ugol'nogo basseina [Primary succession of algogroups on the dumps of the development of the Pechora coal basin]. *Bot. zhurn.* [Russ. J. Bot.]. 2010. Vol. 95, no. 7. P. 956–969.

Zimonina N. M. Pochvennyye vodorosli neftezagryaznennykh zemel' [Soil algae of oil-contaminated lands]. Kirov: Voronezh State Ped. Un-ty, 1998. 170 p.

Zimonina N. M. Rol' pochvennykh vodoroslei v vosstanovlenii narushennogo pochvenno-rastitel'nogo pokrova raionov nefte-ugledobychi Respubliki Komi [The role of soil algae in the restoration of disturbed soil and vegetation cover in the oil and coal mining regions of the Komi Republic]. *Izvestiya Komi NTs UrO RAN* [Bull. KSC, Ural Branch RAS]. 2016. No. 2(26). P. 44–52.

Baykal T., Akbulut A., Açıkgöz I., Udoh A. U., Yıldız K., Sen B. New records for the freshwater algae of Turkey. *Turk. J. Bot.* 2009. Vol. 33(2). P. 141–152. doi: 10.3906/bot-0705-10

Borchhardt N., Baum C., Mikhailiyuk T., Karsten U. Biological soil crusts of Arctic Svalbard – Water availability as potential controlling factor for microalgal biodiversity. *Front. Microbiol.* 2017. Vol. 8. 1485. doi: 10.3389/fmicb.2017.01485

Büdel B., Dulić T., Darienko T., Rybalka N., Friedl T. Cyanobacteria and algae of biological soil crusts. B. Weber, B. Büdel, J. Belnap (eds). *Biol. Soil Crusts: An Organizing Principle in Drylands*. Berlin: Springer, 2016. P. 55–80. doi: 10.1007/978-3-319-30214-0_4

Cabala J., Rahmonov O., Jablonska M., Teper E. Soil algal colonization and its ecological role in an envi-

- ronment polluted by past Zn – Pb mining and smelting activity. *Water Air Soil Pollut.* 2011. Vol. 215, no. 1–4. P. 339–348. doi: 10.1007/s11270-010-0482-1
- Chamizo S., Mugnai G., Rossi F., Certini G., De Philip-pis R. Cyanobacteria inoculation improves soil stability and fertility on different textured soils: gaining insights for applicability in soil restoration. *Front. Environ. Sci.* 2018. Vol. 6. P. 49–62. doi: 10.3389/fenvs.2018.00049
- Darienko T., Friedl T., Pröschold T. *Desmochloris mollenhaueri* – a new terrestrial ulvophycean alga from south – west African soils. Molecular phylogeny and systematics of terrestrial Ulvophyceae I. *Algol. Studies.* 2009. Vol. 129. P. 25–40. doi: 10.1127/1864-1318/2009/0129-0025
- Davydov D. Terrestrial Cyanoprokaryota of the Khibiny Mountains. *Algae in terrestrial ecosystems: International Conference Kaniv Reserve (Kaniv, Ukraine, September 27–30, 2005)*. Program and Abstracts. Nizhyn, 2005. P. 24.
- Davydov D., Patova E. The diversity of Cyanoprokaryota from freshwater and terrestrial habitats in the Eurasian Arctic and Hypoarctic. *Hydrobiologia.* 2018. Vol. 811, iss. 1. P. 119–138. doi: 10.1007/s10750-017-3400-3
- Ettl H., Gärtner G. Syllabus der Boden-, Luft- und Flechtenalgen. 2., ergänzte Auflage. Berlin; Heidelberg: Springer, 2014. 773 p. doi: 10.1007/978-3-642-39462-1
- Evans R. D., Johansen J. R. Microbiotic crusts and ecosystem processes. *Crit. Rev. Plant Sci.* 1999. Vol. 18(2). P. 183–225. doi: 10.1080/07352689991309199
- Freitas L., Loverde-Oliveira S. Checklist of green algae (Chlorophyta) for the state of Mato Grosso, Central Brazil. *Check List.* 2013. Vol. 9. P. 1471. doi: 10.15560/9.6.1471
- Guillard R. R. L., Bold H. C., MacEntee F. J. Four new unicellular chlorophycean algae from mixohaline habitats. *Phycologia.* 1975. Vol. 14(1). P. 13–24. doi: 10.2216/i0031-8884-14-1-13.1
- Guiry M. D., Guiry G. M. AlgaeBase. World-wide electronic publication, National University of Ireland, Galway. URL: <http://www.algaebase.org> (accessed: 23.05.2020).
- Hodač L., Brinkmann N., Mohr K. I., Arp G., Hallmann C., Ramm J., Spitzer K., Friedl T. Diversity of microscopic green algae (Chlorophyta) in calcifying biofilms of two karstic streams in Germany. *Geomicrobiol. J.* 2015. Vol. 32. P. 275–290. doi: 10.1080/01490451.2013.878418
- Hofbauer W., Gaertner G., Rennebarth T., Sedlbauer K., Mayer F., Breuer K. *Excentrochloris fraunhoferiana* sp. nov. (Botrydiopsidaceae, Xanthophyceae), a new aerophytic species from the surfaces of modern buildings. *Fottea.* 2011. Vol. 11(2). P. 279–291. doi: 10.5507/fot.2011.027
- Hoffmann L. Algae of terrestrial habitats. *Bot. Rev.* 1989. Vol. 55. P. 77–105. doi: 10.1007/bf02858529
- Iyengar M. O. P., Kanthamma S. On Hormidiella, a new member of the Ulotracheaceae. *J. Ind. Bot. Soc.* 1940. Vol. 19. P. 157–166.
- Johansen J. R., Shubert E. Algae in soils. *Nova Hedwigia.* 2001. Vol. 123. P. 297–306.
- Klemenčič A. K., Toman M. J., Balabanič D. Records of new algal taxa within various aquatic and aerophytic habitats in Slovenia. *Natura Sloveniae.* 2009. Vol. 11(2). P. 5–26.
- Komárek J. Cyanoprokaryota. Teil 3: Heterocytous genera. *Süsswasserflora von Mitteleuropa.* Bd 19/3. Berlin; Heidelberg, 2013. 1133 p. doi: 10.1007/978-3-8274-2737-3
- Komárek J., Anagnostidis K. Cyanoprokaryota. Teil 1: Chroococcales. *Süsswasserflora von Mitteleuropa.* Bd 19/1. Jena, etc., 1998. 548 p.
- Komárek J., Anagnostidis K. Cyanoprokaryota. Teil 2: Oscillatoriales. *Süsswasserflora von Mitteleuropa.* Bd 19/2. Heidelberg, 2005. 759 p.
- Komárek J., Nedbalová L. Green cryosestic algae. *Algae and cyanobacteria in extreme environments.* Dordrecht: Springer, 2007. P. 321–342. doi: 10.1007/978-1-4020-6112-7_17
- Korneykova M., Redkina V., Shalygina R. Algae, cyanobacteria, and microscopic fungi complexes in the Rybachy Peninsula soils, Russia. *Czech Polar Reports.* 2017. Vol. 7(2). P. 181–194. doi: 10.5817/cpr2017-2-18
- Kotai J. Instructions for preparation of modified nutrient solution Z8 for algae. Norwegian Institute for Water Research. Blindern, Oslo, 1972. Vol. 11/69. 5 p.
- Krienitz L., Bock C., Nozaki H., Wolf M. SSU rRNA gene phylogeny of morphospecies affiliated to the bioassay alga *Selenastrum capricornutum* recovered the polyphyletic origin of crescent-shaped Chlorophyta. *J. Phycol.* 2011. Vol. 47, no. 4. P. 880–893. doi: 10.1111/j.1529-8817.2011.01010.x
- Lukešová A. Soil algae in brown coal and lignite post-mining areas in central Europe (Czech Republic and Germany). *Restor. Ecol.* 2001. Vol. 9(4). P. 341–350. doi: 10.1046/j.1526-100x.2001.94002.x
- Lukešová A., Komárek J. Succession of soil algae on dumps from strip coal-mining in the most region (Czechoslovakia). *Folia Geobot. Phytotax.* 1987. Vol. 22(4). P. 355–362. doi: 10.1007/bf02853232
- Melekhin A. V., Davydov D. A., Borovichev E. A., Shalygin S. S., Konstantinova N. A. CRIS – service for input, storage and analysis of the biodiversity data of the cryptogams. *Folia Cryptogamica Estonica.* 2019. Vol. 56. P. 99–108. doi: 10.12697/fce.2019.56.10
- Metting B. The systematics and ecology of soil algae. *Bot. Rev.* 1981. Vol. 47, no. 2. P. 195–312. doi: 10.1007/bf02868854
- Mikhailuyk T., Lukešová A., Glaser K., Holzinger A., Obwegeser S., Nyporko S., Karsten U. New taxa of streptophyte algae (Streptophyta) from terrestrial habitats revealed using an integrative approach. *Protist.* 2018. Vol. 169(3). P. 406–431. doi: 10.1016/j.protis.2018.03.002
- Orlekowsky T., Venter A., Van Wyk F., Levanets A. Cyanobacteria and algae of gold mine tailings in the North-west Province of South Africa. *Nova Hedwigia.* 2013. Vol. 97, no. 3–4. P. 281–294. doi: 10.1127/0029-5035/2013/0117
- Paczuska B., Paczusiński R. Small water ponds as reservoirs of algae biodiversity. *Oceanol. Hydrobiol. St.* 2015. Vol. 44(4). P. 480. doi: 10.1515/ohs-2015-0045
- Patrick R. Rivers of the United States, Volume III: The Eastern and Southeastern States. – John Wiley & Sons, 1994. 829 p.

Rahmonov O., Piątek J. Sand colonization and initiation of soil development by cyanobacteria and algae. *Ecológia (Bratislava)*. 2007. Vol. 26(1). P. 52–63.

Rahmonov O., Cabala J., Bednarek R., Rozek D., Florkiewicz A. Role of soil algae on the initial stages of soil formation in sandy polluted areas. *Ecol. Chem. Eng. S.* 2015. Vol. 22, no. 4. P. 675–690. doi: 10.1515/eces-2015-0041

Rana S., Mishra P., ab Wahid Z., Thakur S., Pant D., Singh L. Microbe-mediated sustainable bio-recovery of gold from low-grade precious solid waste: A microbiological overview. *J. Environ. Sci.* 2020. Vol. 89. P. 47–64. doi: 10.1016/j.jes.2019.09.023

Redkina V. V., Korneykova M. V., Shalygina R. R. Microorganisms of the technogenic landscapes: The Case of nepheline-containing sands, the Murmansk Region. *Processes and Phenomena on the Boundary Between Biogenic and Abiogenic Nature*. Cham: Springer, 2020. P. 561–579. doi: 10.1007/978-3-030-21614-6_30

Roncero-Ramos B., Muñoz-Martín M. A., Cantón Y., Chamizo S., Rodríguez-Caballero E., Mateo P. Land degradation effects on composition of pioneering soil communities: An alternative successional sequence for dryland cyanobacterial biocrusts. *Soil Biol. Biochem.* 2020. Vol. 146. 107824. doi: 10.1016/j.soilbio.2020.107824.

Seiderer T., Venter A., Van Wyk F., Levaneys A., Jordaan A. Growth of soil algae and cyanobacteria on gold mine tailings material. *S. Afr. J. Sci.* 2017. Vol. 113(11/12). 2016–0384. doi: 10.17159/sajs.2017/20160384

Schulz K., Mikhailyuk T., Dreßler M., Leinweber P., Karsten U. Biological soil crusts from coastal dunes at the Baltic Sea: cyanobacterial and algal biodiver-

sity and related soil properties. *Microbial Ecol.* 2016. Vol. 71(1). P. 178–193. doi: 10.1007/s00248-015-0691-7

Shanab S. M. M. Algal flora of Ain Helwan. I. Algae of the warm spring. *Egypt. J. Phycol.* 2006. Vol. 7. P. 209–231.

Škaloud P. Species composition and diversity of aero-terrestrial algae and cyanobacteria of the Boreč Hill ventaroles. *Fottea*. 2009. Vol. 9. P. 65–80. doi: 10.5507/fot.2009.006

Škaloud P., Rindi F., Boedeker C., Leliaert F. Freshwater flora of Central Europe. Chlorophyta: Ulvophyceae (Süßwasserflora von Mitteleuropa, Bd. 13: Chlorophyta: Ulvophyceae). Springer-Verlag, 2018. 289 p. doi: 10.1007/978-3-662-55495-1

Song Y., Shu W., Wang A., Liu W. Characters of soil algae during primary succession on copper mine dumps. *J. Soils Sediments*. 2014. Vol. 14(3). P. 577–583. doi: 10.1007/s11368-013-0815-y

Sørensen T. A method of establishing groups of equal amplitude in plant sociology based on similarity of species content. Kongelige Danske Videnskabernes Selskab. *Biol. krifter*. 1948. Bd. V, no. 4. P. 1–34.

Starks T. L., Shubert L. E. Colonization and succession of algae and soil-algal interactions associated with disturbed areas. *J. Phycol.* 1982. Vol. 18(1). P. 99–107. doi: 10.1111/j.1529-8817.1982.tb03162.x

Starks T. L., Shubert L. E., Trainor F. R. Ecology of soil algae: a review. *Phycologia*. 1981. Vol. 20(1). P. 65–80. doi: 10.2216/i0031-8884-20-1-65.1

Trzcińska M., Pawlik-Skowrońska B. Soil algal communities inhabiting zinc and lead mine spoils. *J. Appl. Phycol.* 2008. Vol. 20(4). P. 341–348. doi: 10.1007/s10811-007-9259-3

Received June 26, 2020

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Давыдов Денис Александрович

заместитель директора по научной работе, к. б. н. Полярно-альпийский ботанический сад-институт им. Н. А. Аврорина Кольского научного центра РАН ул. Ферсмана, 18а, Апатиты, Мурманская область, Россия, 184209
эл. почта: d_disa@mail.ru
тел.: +79211758820

Редькина Вера Вячеславовна

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

CONTRIBUTORS:

Davydov, Denis

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

Redkina, Vera

Institute of North Industrial Ecology Problems, Kola Science Centre, Russian Academy of Sciences 14a Akademgorodok, 184209 Apatity, Murmansk Region, Russia
e-mail: kalmykova_v_v@mail.ru

УДК 574.34; 599.735.33; 57.022

ДИНАМИКА ЧИСЛЕННОСТИ И АРЕАЛА И ОСОБЕННОСТИ ЭКОЛОГИИ ЕВРОПЕЙСКОГО ЛЕСНОГО СЕВЕРНОГО ОЛЕНЯ (*RANGIFER TARANDUS FENNICUS* LÖNNB.) НА ВОСТОЧНОЙ ГРАНИЦЕ ФЕННОСКАНДИИ

В. Н. Мамонтов

*Федеральный исследовательский центр комплексного изучения Арктики
им. академика Н. П. Лаверова Уральского отделения РАН, Архангельск, Россия*

Исследования самой восточной в Фенноскандии Илекско-Кожозерской изолированной группировки европейского лесного северного оленя (*Rangifer tarandus fennicus* Lönnberg, 1909) выполнены в 2008–2009, 2011 и 2016–2019 гг. Результаты исследования показали, что названная репродуктивная группировка достаточно стабильна в последнее десятилетие и насчитывает около 250–300 особей. В осенний период доля сеголетков в стадах составляет 13–14 %, что полностью компенсирует естественную гибель от хищников и незначительного в этой части ареала браконьерства. В связи с отсутствием на данной территории достаточных площадей лишайниковых типов леса северные олени не образуют зимних концентраций. Они небольшими группами ($9,6 \pm 0,9$ особи) кочуют в обширных лесоболотных комплексах, питаются преимущественно эпифитными видами лишайников. Эта особенность препятствует активному преследованию зверей браконьерами и способствует стабильности существования группировки. Северные олени в период зимних кочевок практически не выходят за пределы малонарушенного таежного массива, каждое стадо при этом в течение сезона использует обширные территории площадью до 200 тысяч гектаров. Основную угрозу существованию северного оленя на исследованной территории представляет сокращение пригодной для обитания площади в результате вырубki старых хвойных лесов.

Ключевые слова: лесной северный олень; Восточная Фенноскандия; изолированная группировка; половозрастная структура; экология вида.

V. N. Mamontov. DYNAMICS OF NUMBERS AND RANGE, AND ECOLOGICAL FEATURES OF THE EUROPEAN FOREST REINDEER (*RANGIFER TARANDUS FENNICUS* LÖNNB.) IN THE EASTERN MARGIN OF FENNOSCANDIA

Studies of an isolated Ileksko-Kozhozersky group of the European forest reindeer (*Rangifer tarandus fennicus* Lönnberg, 1909) in the easternmost part of its range in Fennoscandia were carried out in 2008–2009, 2011, and 2016–2019. The results show that this reproductive group has been quite stable in the last decade, and comprises about 250–300 individuals. The share of current year's young in the herds in autumn is 13–14 %, which fully compensates for natural deaths from predators and the relatively minor poaching in this part of the range. There being no adequately large areas of lichen-type forest, reindeer do not form winter concentrations in this territory. They move in small groups

(9.6 ± 0.9 individuals) around large forest and mire complexes, feeding mainly on epiphytic lichen species. This feature prevents active pursuit by poachers and contributes to the stability of the group. During their winter movements, reindeer hardly ever go beyond the intact taiga massif, and each herd uses vast territories of up to 2000 km² over the season. The main threat to the survival of reindeer in the study area is the shrinkage of suitable habitats as a result of logging of old coniferous forests.

Key words: forest reindeer; Eastern Fennoscandia; isolated population; age and sex structure; species ecology.

Введение

В последние десятилетия под влиянием хозяйственной деятельности человека интенсивно снижается численность некоторых видов животных, изменяются границы ареалов, происходит их фрагментация. Международный союз охраны природы и природных ресурсов, МСОП (International Union for Conservation of Nature and Natural Resources, IUCN) ведет международный список видов животных и растений, находящихся под угрозой (IUCN Red List). В 2016 году были обновлены статьи о состоянии популяций и современном ареале многих видов животных. Некоторые из них написаны с участием российских авторов и дают достаточно полную информацию о численности и ареале вида в России. Например, работа в соавторстве с Д. В. Скуматовым и А. В. Абрамовым о состоянии популяции европейской норки (*Mustela lutreola* L., 1761) [Maran et al., 2016]. Но статья, касающаяся состояния популяции северного оленя (*Rangifer tarandus* L., 1758) [Gunn, 2016], написанная без участия российских ученых, не очень точно характеризует положение этого вида в России со ссылкой на устаревшие данные, приведенные в статьях Е. Е. Сыроечковского [Syroechkovsky, 2000] и Л. М. Баскина [Baskin, 2005]. На приведенной в статье А. Гунна [Gunn, 2016] схеме ареала отсутствует фрагмент ареала Илекско-Кожозерской группировки северного оленя. Тем не менее информация о динамике численности и изменении границ ареала важна и позволяет более точно оценивать современное состояние популяций редких видов животных.

Дикий северный олень на протяжении веков являлся основным охотничьим видом копытных на Европейском Севере России [Сыроечковский, 1986]. В конце XX века под влиянием трансформации местообитаний и неумеренной, часто нерегулируемой охоты численность вида начала быстро сокращаться [Syroechkovsky, 2000; Baskin, 2005; Kojola et al., 2011; Мамонтов, Суков, 2016; Gunn, 2016]. В результате затянувшейся депрессии в начале XXI века

он был занесен в Красные книги всех европейских регионов, в которых обитает, а в 2020 году европейская популяция занесена в Красную книгу Российской Федерации (Приказ МПР РФ от 24.03.2020 г. № 162). Динамика численности и ареала европейского лесного северного оленя хорошо изучена в Финляндии [Helle, 1980; Heikura et al., 1985; Монтонен, 1986; Kojola, 1993; Heikura, 1998; Kojola et al., 2011], на территории Республики Карелия [Heikura et al., 1985; Данилов, 2003, 2005, 2006, 2017; Данилов и др., 2003; Курхинен и др., 2006; Панченко, Блюдник, 2009; Панченко, 2010; Панченко и др., 2018] и в Мурманской области [Семенов-Тянь-Шанский, 1975, 1989; Захаров, 1975; Макарова, 1989, 2012, 2019; Данилов, 2006; Панченко, 2010; Панченко и др., 2017]. О состоянии популяции на восточной границе Фенноскандии в пределах Архангельской области имеются лишь отрывочные сведения [Паровщиков, 1959, 1961, 1963; Корепанов и др., 2003; Мамонтов, Ефимов, 2011; Холодов, 2013], некоторые исследователи ошибочно утверждали о полном исчезновении вида на этой территории [Данилов, 2005].

В 1991 году на восточной границе географической страны Фенноскандии был образован национальный парк «Водлозерский», в 1992 году – ландшафтный заказник регионального значения «Кожозерский». Эти ООПТ созданы в начале периода резкого снижения численности дикого северного оленя на Европейском Севере. В результате под охраной оказалось более 550 тыс. га местообитаний популяции. В этот период в парке обитало около 100–150 оленей, в заказнике – немногим более 50 особей. Звери данной группировки представляют большую ценность для сохранения генофонда европейского лесного северного оленя. Здесь никогда не было домашнего оленеводства, ближайшие очаги оленеводства располагались на севере Карелии в 200–250 км от границ парка. Поэтому следует ожидать, что дикие северные олени, обитающие на этой территории, имеют наиболее чистый генотип *Rangifer tarandus fennicus*, не имеющий примеси генов одомашненных оленей.

Целью данного исследования является выявление современного состояния изолированной группировки европейского лесного северного оленя на восточной границе ареала. Для этого были уточнены современная численность группировки, границы очага обитания, определена половозрастная структура стада, изучен характер использования территории (размер индивидуального суточного участка обитания и пути перемещений) животных.

Участок исследований, материалы и методы

Исследования выполнены на территории национального парка «Водлозерский», государственного природного комплексного заказника регионального значения «Кожозерский» (Архангельская область) и в прилегающих к ним местообитаниях в бассейне реки Нетома. Участок исследований расположен между 62,0° и 63,5° северной широты и между 36,2° и 38,5° восточной долготы на водоразделе Балтийского и Белого морей, включает в себя верхнюю часть бассейна Водлы и Водлозера (Балтийский бассейн) и бассейн левого притока Онеги реки Кожа, верхнюю часть бассейнов рек Нименьга, Малошуйка, Куша, Нюхча и Выг (Беломорский бассейн). Главным водоразделом является скалистая гряда Ветреный Пояс с абсолютными высотами до 345 м (г. Оловгора), протянувшаяся на 150 км с северо-запада от истоков Нюхчи на юго-восток до озера Кожозеро. С юго-запада к ней прилегает Пудожско-Онежская волнистая равнина с куполообразными холмами и озами, поросшими сосново-еловыми лесами, среди обширных болот и многочисленных озер. Заболоченность очень высокая и на отдельных участках в национальном парке достигает 51 % территории. На остальной территории заболоченность около 30–35 %. Весь этот участок расположен на границе северной и средней тайги в пределах малонарушенного массива таежных лесов [Ярошенко и др., 2001].

В зимний период основным методом исследований является обследование местообитаний с использованием снегоходной техники [Ефимов, Мамонтов, 2014]. Его цель – получение сведений о численности и путях перемещения стад животных, выявление мест концентрации и предпочитаемых биотопов, изучение половозрастной структуры популяции и поведенческих аспектов. Использование снегоходов позволяет охватить обширные территории, недоступные в бесснежный период. Зимой обследовано более 80 % ареала данной группировки северного оленя. Исследования выполнены

в 2009, 2011 и 2016–2020 гг. Общая протяженность маршрутов составила около 9 тыс. км.

В бесснежный период работа была сосредоточена в доступных местообитаниях вблизи рек, по которым возможно перемещение на моторных лодках. Исследования проводились маршрутным методом с целью изучения биотопического распределения животных, выявления мест концентрации и предпочитаемых местообитаний. На маршрутах фиксировались все следы жизнедеятельности северных оленей, составлялась краткая характеристика местообитания. При визуальных наблюдениях выполнялся подсчет особей разного пола и возраста с целью выявления половозрастной структуры встреченных стад. На территории национального парка определены сроки и основные места прохождения гона, основные пути осенней миграции животных. Исследования выполнены в 2008–2009 гг. на территории Кожозерского заказника и в 2016–2019 гг. на территории национального парка «Водлозерский». Общая протяженность пеших маршрутов около 2,5 тыс. км.

С 2016 года на территории национального парка используются автоматические фоторегистраторы (фотоловушки) Bushnell. Общее количество одновременно работающих камер изменялось от 12 до 15. Фотоловушки устанавливались в осенне-зимний период на основных используемых оленями тропах, в весенне-летний период – на наиболее интенсивно используемых летних пастбищах. Места летних пастбищ достаточно хорошо выявляются по характерной сети троп при дешифровке материалов аэрофотосъемки, выполненной в 2015 году в целях лесоустройства национального парка. В общей сложности с использованием камер получено 605 снимков и видеоматериалов, на которых зафиксированы северные олени. Использование камер позволило изучить половозрастную структуру стад и результативность размножения в разные годы. Для большей достоверности анализа фотоматериалы, полученные с использованием фотоловушек, дополнены фотографиями и видеозаписями, выполненными при непосредственных встречах животных в природе. Фотофиксация велась в течение трех лет (2017–2019 гг.), получено 896 фотоснимков северных оленей и 114 видеоматериалов. Количество снимков, полученных в летний и позднезимний периоды, недостаточно для детального изучения половой и возрастной структуры стада диких северных оленей в эти периоды. Основное количество фото- и видеоматериалов получено в период осенней миграции в конце осени – начале зимы. Кроме того, сведения

о перемещениях животных дополнены данными телеметрии: в 2017 году на одного самца был установлен ошейник со спутниковым передатчиком фирмы Эс-Пас. Телеметрия его перемещений велась с использованием сервиса Argos в течение 11 месяцев (с 24 октября 2017 года по 14 сентября 2018 года). Положение зверя фиксировалось каждые четыре минуты, в течение суток получено в среднем $116,4 \pm 2,0$ точки. Это позволило с высокой достоверностью установить размер сезонных и индивидуального суточного участка обитания, рассчитать протяженность суточного хода в разные сезоны года [Мамонтов, Геникова, 2018; Мамонтов, 2020]. Полученный материал позволяет выполнить анализ интенсивности использования северным оленем разных типов местообитаний и выявить наиболее предпочитаемые комплексы местообитаний в разные сезоны года.

Результаты и обсуждение

Динамика численности и ареала

Во второй половине XX века лесной северный олень был широко распространен в таежной зоне Европейского Севера России. К этому времени уже сформировался разрыв ареала между западной, населявшей леса Карелии и запада Архангельской области до реки Онега, и восточной, распространенной от Северной Двины до Урала, частями европейской популяции. Западноевропейская популяция лесного северного оленя в этот период насчитывала 6,0–6,5 тысячи особей [Данилов, 2006; Данилов и др., 2020], ареал был единым и охватывал территории западнее реки Онега от Белого моря до Онежского озера и озера Лекшмозеро (Каргопольский район Архангельской области). В районе исследований в этот период по данным авиаучета насчитывалось 600–800 северных оленей [Авиаучет..., 1974]. По свидетельству охотников Онежского района Архангельской области, в 1980-х годах в северной части исследуемой территории ежегодно в марте наблюдали появление больших, до 2000 особей, стад северных оленей. Олени приходили со стороны Белого моря на участке между реками Нюхча и Малошуйка, при этом не проходили южнее 63° северной широты. Они держались крупными стадами, нехарактерными для местных животных, кормились на открытых болотах и в апреле вновь уходили к морю. Среди зверей встречались олени с ушными метками, которыми метят свои стада оленеводы [В. А. Жуков, В. П. Кравченко, В. В. Матченко, устные сообщения]. Прибеломорские болота между железной дорогой

Беломорск – Обозерская и берегом Белого моря активно осваивались охотниками Онежского КЗПХ, которые в сезон охоты отмечали на этой территории лишь небольшие разрозненные группы северных оленей. Большого скопления «дикарей» перед началом описываемых миграций на побережье не было, что позволяет предполагать более дальние миграции, а наличие ушных меток указывает на основной оленеводческий регион в этой части России – Кольский полуостров. Могли ли стада северных оленей переходить по льду Белое море (около 400 км), в настоящее время достоверно установить невозможно. Следует заметить, что с 1976 по 1992 г. охота на северного оленя в Мурманской области была закрыта, хотя до этого в восточной части полуострова добывалось до 7,3 тыс. животных. Вероятно, в конце 1980-х – начале 1990-х годов численность восточной популяции на Кольском полуострове сильно возросла, и это могло спровоцировать дальние сезонные миграции северных оленей. Лед полностью покрывает Белое море только во второй половине зимы, способствуя возникновению таких миграций. Вполне вероятно, что в результате повышения численности и под давлением домашнего оленеводства происходили перемещения крупных стад диких северных оленей именно в этот период с Кольского полуострова на Онежское побережье Белого моря.

До 1990-х годов охота на северных оленей на исследуемом участке не была интенсивной. В этот период наблюдалась высокая численность лосей в доступной для охотников зоне лесопромышленного освоения, добыча их была менее трудозатратна. Северные олени кочевали на болотах в труднодоступной малонарушенной тайге, на их поиск и добычу требовалось гораздо больше времени, горючего для снегоходов, а стоимость продукции была невелика. Исключением являлась массовая охота вблизи Ветреного Пояса на приходящие в марте со стороны Белого моря стада оленей. Охота проводилась с использованием уже появившихся у охотников снегоходов «Буран», а по крепкому насту даже на мотоциклах «Минск». В начале 1990-х годов мигрирующие стада перестали появляться на этой территории, пресс охоты полностью лег на местные стада северных оленей. В конце XX века снегоходы получили большее распространение, численность лося существенно снизилась, охотничий надзор ослаб. Все это привело к интенсивному истреблению северных оленей на Европейском Севере России. К началу третьего тысячелетия численность оленей повсеместно сократилась [Syroechkovsky, 2000; Baskin, 2005; Kojola et al.,

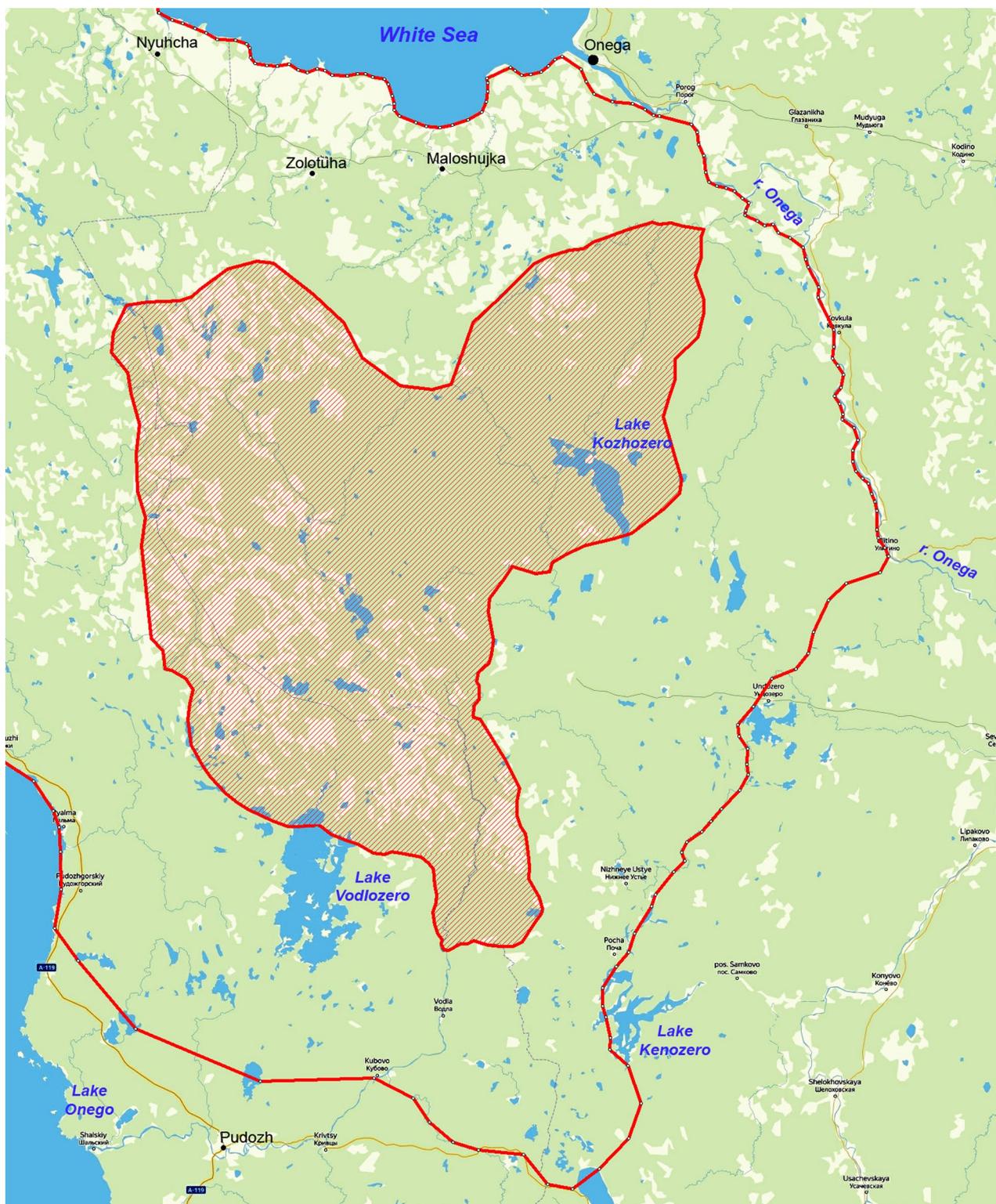
2011; Мамонтов, Суров, 2016; Gunn, 2016]. На исследуемой территории благодаря созданию двух ООПТ, национального парка «Водлозерский» в 1991 году и регионального заказника «Кожозерский» в 1992 году, было сохранено от вырубki более 0,5 млн га коренной тайги. На этой территории сохранились небольшие стада животных общей численностью не более 200 особей. Северные олени были распространены до побережья Белого моря на севере, до реки Сывтуга на востоке, на юге до рек Токша, Нетома и Сухая Водла. На западе популяция северного оленя была единой вплоть до восточных районов Финляндии (провинция Кухмо) [Данилов и др., 2003]. За пределами ООПТ, несмотря на полный запрет охоты на северных оленей, введенный в Карелии с 2002 года, а в Архангельской области с 2005 года, продолжалось истребление животных с использованием все более современных скоростных снегоходов. К 2010 году на территориях, прилегающих с запада к национальному парку «Водлозерский», в результате прямого истребления и сильной трансформации местообитаний в ходе интенсивной лесозаготовки северный олень практически исчез [Панченко, Блюдник, 2009; Панченко, 2010], появились ошибочные сообщения о полном истреблении северных оленей в западной части Архангельской области [Данилов, 2005]. Исследования, выполненные биологами Карельского научного центра РАН, показали, что звери, обитающие в северо-западной части Республики Карелия, в последнее десятилетие практически не переходят автомобильную дорогу «Кола» и крайне редко встречаются в восточной части Беломорского, Сегежского и Медвежьегорского районов Республики Карелия [Панченко и др., 2018; Данилов и др., 2020]. В последнее десятилетие в связи с истреблением вида западнее границ национального парка Илекско-Кожозерская группировка существует в отрыве от основного ареала западнее автомобильной дороги «Кола». На исследуемой территории сформировался изолированный очаг ареала площадью около 1,1 млн га. Его граница проходит по линии от озера Челозеро к реке Нюхча в устье Волгуды, далее через истоки рек Верхняя, Малошуйка, Олова, Чусрека, Никодимка, через Пневские озера, Войозеро и Ёжозеро на реку Игиша, по ней до устья, далее по реке Кожа до устья Сывтуги, по ней вверх до устья Мянганги, далее на юг в среднее течение Порсы, по ней до истоков, далее на оз. Большое Талзанское, через южную оконечность Кожозера к дер. Кривой Пояс (нежил.), на юг через реку Подломка в истоки реки Токша, далее к озеру Великое

и в исток реки Винела, по ней до озера Волоцкое, на юг к Кильозеру, далее на запад по рекам Черева и Сухая Водла до Водлозера, далее через Келкозеро, Укшозеро, Икшозеро в устье Икши на реке Выг, далее на север через Кочкомозеро в истоки реки Кумбукса и через среднее течение реки Вожда к Челозеру (рис.).

По нашим наблюдениям в Архангельской области, на охраняемых природных территориях, где исключен пресс браконьерства, с 2006 года началось восстановление численности группировок диких северных оленей. Достоверные данные о состоянии Илекско-Кожозерской группировки в 1995–2005 гг. отсутствуют.

Имеются лишь материалы зимнего маршрутного учета, регулярно выполняемого в национальном парке, и опросные сведения о встречах животных на прилегающих территориях. Зимний маршрутный учет не дает достоверных результатов при расчете численности стадных животных. Кроме того, учетом охвачена лишь часть ареала группировки, поэтому, принимая во внимание высокую подвижность северных оленей, ЗМУ дает лишь представление о распространении животных. По опросным данным удалось установить, что численность группировки в этот период была не менее 120–150 особей. На этом же уровне численность группировки находилась и в 2009–2012 годах [Мамонтов, Ефимов, 2011; Холодов, 2013].

Зимой 2016 года выполнено детальное обследование территории национального парка «Водлозерский» [Мамонтов, Хохлов, 2016]. На изученном участке зафиксировано обитание 11 стад северных оленей общей численностью 150 особей. За пределами парка были обследованы местообитания в Кожозерском заказнике и вдоль реки Кожа. Отмечено два стада суммарной численностью 22 оленя. В этот год не удалось охватить учетом местообитания в бассейне реки Нетома, что позволяет предположить общую численность группировки несколько больше учтенных 172 северных оленей. В последующие три года учет численности северных оленей в парке проводился не только в зимний период, когда значительная часть группировки рассредоточена за его пределами, но также в период осенней миграции. В это время в сосновых борах, расположенных в центральной части национального парка «Водлозерский», концентрируется 150–170 северных оленей и около 50 – в южной части парка между озерами Водлозеро и Чукозеро. Кроме того, по опросным сведениям, вдоль реки Кожа сохранились два стада численностью около 30 особей. В бассейнах Нетомы и Токши в осенний период учетные работы не проводи-



Границы ареала северного оленя в Восточной Фенноскандии (сплошная линия – восточная граница ареала западноевропейской популяции в 1970-х годах; заштрихованная область – современный ареал Илекско-Кожозерской группировки)

The boundaries of the reindeer range in Eastern Fennoscandia (solid line is the eastern border of the range of the West European population in the 1970s; the shaded area is the current range of the Ileksko-Kozhozersky group)

лись, но, вероятно, здесь обитает до 50 особей. Таким образом, современная численность Илекско-Кожозерской группировки составляет от 250 до 300 северных оленей.

Несмотря на продолжающееся преследование северных оленей браконьерами на прилегающих к ООПТ участках и сокращение ареала под воздействием трансформации местообитаний в результате лесозаготовок, численность северного оленя в этой части ареала достаточно стабильна. Более того, в последние годы наметился незначительный рост численности группировки благодаря сохранению местообитаний и искоренению браконьерства на ООПТ.

Половозрастная структура Илекско-Кожозерской группировки северных оленей

Анализ собранных фотоматериалов показал, что в 2017 году в выявленных стадах наблюдалось существенное преобладание самцов, в последующие годы данный показатель был близок к 1:1. Тем не менее уже в начале июня не все самки имели детенышей, а в начале июля фиксировались самки с набухшим выменем, но без теленка. Это свидетельствует о гибели сеголетков в первые дни после отела. Доля приплода текущего года минимальна в 2018 году (табл.). Учитывая, что анализируемая выборка составляет менее трети группировки, более достоверным показателем является количество сеголетков, приходящихся на одну взрослую самку. Наиболее высок данный показатель в 2017 году, когда в выявленных стадах идентифицировано наименьшее количество самок.

Финские исследователи [Kojola et al., 2009], анализируя репродуктивный потенциал популяции лесного северного оленя на территории Финляндии, указывают, что для фазы роста численности характерны показатели от 0,37 до 0,44 теленка на одну самку, а в период снижения численности – от 0,3 до 0,22 теленка на одну самку. Они указывают на негативное воздействие роста численности волков в границах ареала северного оленя. Данные показатели на территории национального парка также свидетельствуют о гибели большей части приплода в первые месяцы жизни, вероятно, в результате хищничества волка (*Canis lupus* L., 1758), росомахи (*Gulo gulo* L., 1758), медведя (*Ursus arctos* L., 1758) и, возможно, орлана-белохвоста (*Haliaeetus albicilla* L., 1758). Численность этих хищников на территории парка довольно высока: ежегодно в летний период фиксируются 1–2 выводка волков и 2–4 неразмножающиеся особи, 3–4 пары росомах, плот-

Половозрастная структура *Rangifer tarandus fennicus* в позднесенний период

Sex and age structure of *Rangifer tarandus fennicus* in the late autumn period

Год наблюдений Year of observation	2017	2018	2019
Идентифицировано особей Identified individuals	73	96	57
Самцов Male	42	43	25
Самок Female	21	43	24
Сеголетков Young	10	10	8
Доля самок*, % Proportion of females*, %	33,3	50,0	49,0
Доля сеголетков, % Proportion of young, %	13,7	10,4	14,0
Количество сеголетков на одну взрослую самку, ос. Number of young per grown-up female, ind.	0,48	0,23	0,35

Примечание. * От числа особей старше 1 года.

Note. * From the number of individuals older than 1 year.

ность населения медведя находится в пределах 0,40–0,45 особи на 1000 га местообитаний. Зафиксировано более 30 гнезд орлана-белохвоста, из них 13 гнезд в пределах территории, на которой в летний период отмечены северные олени. Оленеводы Ненецкого автономного округа сообщают о значительном ущербе, наносимом орланами-белохвостами в период отела северных оленей. В начале апреля мы тоже наблюдали птиц, кочующих за стадами одомашненных северных оленей.

При благоприятных условиях в середине XX века, когда доля молодняка достигала 24 % [Семенов-Тянь-Шанский, 1977], наблюдался быстрый рост численности популяции дикого северного оленя на западе Мурманской области. В последние годы XX века в Финляндии также наблюдался интенсивный (до 12 % в год) рост численности популяции лесного северного оленя. При этом доля сеголетков в отдельные годы достигала 19–20 % [Tuomi-vaara, Neikura, 2010]. В настоящее время при доле молодняка на исследованной территории на уровне 13–14 % роста численности не наблюдается, группировке удастся лишь поддерживать стабильность численности в условиях почти полного отсутствия браконьерства.

Особенности экологии северных оленей Илекско-Кожозерской группировки

В результате распада единого ранее ареала северного оленя на отдельные очаги сфор-

мировались особенности экологии и этологии животных каждой изолированной группировки [Мамонтов, Ефимов, 2011]. Особенности экологии вида в каждом очаге определяются прежде всего структурой местообитаний, доступностью кормов и возможностью совершать миграции между сезонными местообитаниями. Этологические особенности обусловлены интенсивностью преследования человеком, плотностью населения хищников и структурой местообитаний.

Для большинства лесных северных оленей Европейского Севера России характерна зимняя концентрация животных в сосновых борах с богатым покровом напочвенных кустистых лишайников. В границах ареала Илекско-Кожозерской группировки площадь таких местообитаний невысока и суммарно не превышает 30 тыс. га. Ограниченность площадей данного типа местообитаний и обилие эпифитных видов лишайников в старых хвойных лесах на кромках болот привели к переходу на зимнее питание преимущественно эпифитными лишайниками и отсутствию зимних концентраций в лишайниковых борах. В начале 2000-х годов мы отмечали, что северные олени задерживаются в сосновых борах лишь в первой половине зимы до увеличения глубины снега более 40–50 см. После чего животные покидали боры и до распада снежного покрова кочевали на кромках болот и в низкобонитетных ельниках [Мамонтов, Ефимов, 2011]. В последние годы наблюдения на территории национального парка «Водлозерский» показали, что северные олени концентрируются в боровых местообитаниях только в период сезонных миграций в конце гона. Обычно в конце декабря – начале января практически все звери покидают эти местообитания, даже несмотря на малую глубину или полное отсутствие снежного покрова в последние годы. Более того, тропления стад северных оленей осенью 2019 года показали, что животные часто проходят сосновые боры ходом, не задерживаясь для тебеневки. Уходят в прилегающие болота, где кормятся ветошью, корневищами осок и пушиц и эпифитными видами лишайников. Аналогичное поведение отмечено при осуществлении спутниковой телеметрии перемещений самца северного оленя. Помеченный в конце октября зверь в начале ноября переместился на участок с наличием сосновых боров, но крайне редко задерживался непосредственно в борах, предпочитая перемещаться по кромкам болот и заболоченных сосново-еловых лесов. В период с момента установления снежного покрова и до увеличения глубины снега до 40 см (46 дней) стадо,

в котором находилось помеченное животное, наблюдалось в сосновых борах лишь 33 дня, при этом часто проходом, не задерживаясь надолго. В лесах лишайникового и мохово-лишайникового типов пребывание северных оленей зафиксировано лишь в 20,5 % от общего количества отмеченных местоположений (461 из 2242 зафиксированных местоположений). Почему северные олени исследуемой группировки предпочитают эпифитные лишайники, пренебрегая напочвенными кустистыми лишайниками даже в период их хорошей доступности, нами не установлено. Для зверей Илекско-Кожозерской группировки отмечено еще одно яркое отличие в характере питания. Все олени в зимний период испытывают солевое голодание, звери активно посещают как естественные, так и искусственные солонцы для поддержания минерального баланса в организме [Weeks, Kirkpatrick, 1976; Fraser, Reardon, 1980; Staaland et al., 1980, 1983; Данилов, 2016, 2017; Oster et al., 2018, устные сообщения респондентов и личные наблюдения]. Северные олени, как, впрочем, и лоси (*Alces alces* Linnaeus, 1758), обитающие на данной территории, абсолютно безразличны к минеральной подкормке. За 28 лет существования национального парка создана сеть искусственных солонцов для минеральной подкормки животных, но ни разу не зафиксировано случая их использования ни северными оленями, ни лосями. Лоси выходят на свежееизготовленный солонец только для того, чтобы обглодать кору с поваленной осины. Северные олени кормятся в непосредственной близости от солонцов, специально для них созданных в местах их постоянного пребывания, но не обращают внимания на выложенную минеральную подкормку. Нам известны несколько естественных минеральных источников на этой территории, но звери, изредка посещая вытекающие из них ручьи, ограничиваются поеданием растущих по берегам сосудистых растений. Причина безразличного отношения северных оленей Илекско-Кожозерской группировки к минеральным подкормкам не установлена.

Ввиду описанных особенностей питания северных оленей на изучаемой территории они не образуют концентраций в зимний период, характерных для других изолированных группировок Европейского Севера России. Животные не формируют крупных стад, кочуя в лесоболотных комплексах небольшими группами. Средняя стадность северных оленей зимой, рассчитанная по наблюдениям с 2016 по 2019 г., составляет $9,6 \pm 0,9$ особи ($n = 76$, от 1 до 35 животных в одной группе). Стада пос-

тоянно перемещаются по территории в процессе поиска пищи и вследствие беспокойства хищниками. Результаты телеметрии показали, что стадо северных оленей, в котором находился помеченный радиоошейником самец, в течение снежного периода использовало участок площадью 190,7 тыс. га. Суммарная протяженность перемещений в течение суток в снежный период составила в среднем $4,95 \pm 0,16$ км (от 1,16 до 21,38 км) [Мамонтов, 2020]. Постоянное изменение местонахождения стада и использование преимущественно кромок болот, на которых следы оленей на поверхности снега быстро задувает ветром, препятствует обнаружению животных браконьерами.

Специфика ведения охоты, выражающаяся в преследовании животных на снегоходах на открытых болотах, сформировала особенности ответной реакции животных на беспокойство. При приближении снегохода звери уходят в глубину лесного массива (лесного острова среди болот) и останавливаются в достаточно плотном насаждении, препятствующем перемещению на снегоходе. Первое время они внимательно прислушиваются, но при отсутствии преследования быстро успокаиваются, ложатся или начинают кормиться в глубине леса. В случае продолжения преследования быстро уходят, пересекая болота в наиболее узких участках между островами леса. При преследовании хищниками северные олени ведут себя аналогично животным в других частях ареала [Монтонен, 1986]. Быстро уходят по открытым пространствам болот на расстояние 0,5–2 км, останавливаются в кромке лесного массива и в случае продолжения преследования повторяют маневр. Таким образом, наличие лесоболотных систем с островами старых хвойных лесов способствует сохранению северных оленей вне особо охраняемых природных территорий. Поэтому для существования вида на этой территории важнейшим условием является сохранение захламленных естественным отпадом старых хвойных лесов на островах среди болот и на кромках лесных массивов.

Заключение

Сокращение численности лесного северного оленя на Европейском Севере России привело к фрагментации ареала и распаду популяции на более или менее крупные изолированные группировки. Одним из очагов обитания вида является национальный парк «Водлозерский» и прилегающие к нему территории малонарушенных таежных лесов. Благодаря сохранности местообитаний и охране на ООПТ в этой части

ареала обитает достаточно крупная репродуктивная группировка со стабильной численностью около 250–300 особей. Результативность размножения в настоящее время довольно низка, на уровне 13–14 %, что позволяет поддерживать стабильную численность группировки, но недостаточно для ее роста.

За годы существования в массиве малонарушенных лесов с дефицитом лишайниковых типов леса и высокой заболоченностью у северных оленей Илекско-Кожозерской группировки сформировались определенные особенности питания животных с преобладанием в зимнем рационе эпифитных видов лишайников. Это, в свою очередь, повлияло на особенности использования территории, выразившиеся в отсутствии зимних концентраций и высокой подвижности мелких групп северных оленей. Такие особенности зимнего распределения и перемещения животных, а также выработавшаяся стратегия поведения при обнаружении человеком позволяют зверям этой группировки избегать истребления в результате преследования браконьерами. Для существования этой уникальной, являющейся эталоном европейского подвида лесного северного оленя группировки очень важно сохранение неизменной структуры используемых местообитаний. Наиболее важное значение приобретает сохранение старых хвойных лесов с обилием эпифитных видов лишайников на кромках болот и целостности лесных массивов на островах среди болот, дающих укрытие животным в случае опасности.

Работа выполнена по госзаданию Института биогеографии и генетических ресурсов ФГБУН ФИЦКИА УрО РАН в рамках темы ФНИР № АААА-А17-117122990042-2 при финансовой поддержке благотворительного фонда «Красивые дети в красивом мире».

Литература

- Авиаучет северных оленей //* Ведомственный отчет. Архоблохотуправление. Архангельск, 1974. 14 с.
- Данилов П. И.* Состояние и динамика популяций ресурсных видов охотничьих зверей Карелии // Динамика популяций охотничьих животных Северной Европы: Мат. III Междунар. симп. Сортавала, 2003. С. 49–57.
- Данилов П. И.* Динамика ареалов и численности охотничьих зверей Карело-Мурманского края // Динамика популяций охотничьих животных Северной Европы: Мат. IV Междунар. симп. Петрозаводск, 2006. С. 56–63.
- Данилов П. И.* О биотехнии и применении ее методов на Европейском Севере России // Труды КарНЦ РАН. 2016. № 1. С. 3–20. doi: 10.17076/bg132

Данилов П. И. Охотничьи звери Карелии: экология, ресурсы, управление, охрана. М.: Наука, 2005. 340 с.

Данилов П. И. Охотничьи звери Карелии: экология, ресурсы, управление, охрана. Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2017. 388 с.

Данилов П. И., Белкин В. В., Блюдник Л. В., Якимов А. В., Каньшиев В. Я., Медведев Н. В., Федоров Ф. В., Linden H., Helle P., Wikman M., Курхинен Ю. П. Млекопитающие // Разнообразие биоты Карелии: условия формирования, сообщества, виды. Петрозаводск: Карел. науч. центр РАН, 2003. С. 135–139.

Данилов П. И., Панченко Д. В., Тирронен К. Ф. Северный олень Восточной Фенноскандии. Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2020. 187 с.

Ефимов В. А., Мамонтов В. Н. Мониторинг дикого северного оленя таежной зоны Архангельской области // Вестник охотоведения. 2014. Т. 11, № 2. С. 166–170.

Захаров Р. С. Дикая северный олень в Мурманской области // Дикая северный олень в СССР. М.: Советская Россия, 1975. С. 173–177.

Корепанов В. И., Плешак Т. В., Коленкина З. А. Дикая северный олень Архангельской области // Северный олень в России, 1982–2002 гг. М.: Триада-фарм, 2003. С. 98–112.

Курхинен Ю. П., Данилов П. И., Ивантер Э. В. Млекопитающие Восточной Фенноскандии в условиях антропогенной трансформации таежных экосистем. М.: Наука, 2006. 208 с.

Макарова О. А. К систематическому положению дикого северного оленя Кольского полуострова // Лесной северный олень Фенноскандии. Петрозаводск: Карел. фил. АН СССР, 1989. С. 19–26.

Макарова О. А. Дикая северный олень // Труды Лапландского гос. природного биосферного заповедника. 2012. Вып. VI. С. 272–301.

Макарова О. А. Дикая северный олень Кольского полуострова в XXI веке // Экологические проблемы северных регионов и пути их решения: Тезисы Всерос. конф. Апатиты: КНЦ РАН, 2019. С. 300–301.

Мамонтов В. Н., Геникова Н. В. Перемещения и индивидуальные участки обитания диких северных оленей в зимний период в Архангельской области // Вестник охотоведения. 2018. Т. 15, № 4. С. 276–279.

Мамонтов В. Н., Ефимов В. А. Экологические и этологические особенности изолированных группировок лесного северного оленя в Архангельской области // Вестник охотоведения. 2011. Т. 8, № 2. С. 139–147.

Мамонтов В. Н., Суворов С. Г. Реинтродукция лесного северного оленя (*Rangifer tarandus fennicus* Lonnб.) на территории Керженского государственного природного заповедника // Труды Гос. природного биосферного заповедника «Керженский». 2016. Т. 8. С. 152–166.

Мамонтов В. Н. Индивидуальные суточные участки обитания и суточные перемещения лесного северного оленя (*Rangifer tarandus fennicus* Lonnб.) на востоке Республики Карелия // Вестник охотоведения. 2020. Т. 17, № 1. С. 4–10.

Мамонтов В. Н., Хохлов Р. В. Состояние популяции дикого северного оленя (*Rangifer tarandus* L.) в национальном парке «Водлозерский» // Научные исследования в заповедниках и национальных парках России: Тезисы Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. уч. Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2016. С. 149–150.

Монтонен М. От оленьих просторов до оленьих гор. М.: Прогресс, 1986. 203 с.

Панченко Д. В. Млекопитающие отряда парнокопытные (Artiodactyla) Карелии и Кольского полуострова (место в экосистемах, биология, ресурсы, управление популяциями): Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Петрозаводск: ПетрГУ, 2010. 23 с.

Панченко Д. В., Блюдник Л. В. К вопросу о распространении и условиях обитания лесного северного оленя в Карелии // Экология, эволюция и систематика животных: Матер. науч.-практ. конф. Рязань, 2009. С. 254–256.

Панченко Д. В., Данилов П. И., Тирронен К. Ф. Состояние и использование популяций представителей семейства Олени (Cervidae) в Республике Карелия // Труды КарНЦ РАН. 2018. № 4. С. 105–114. doi: 10.17076/them808

Панченко Д. В., Тирронен К. Ф., Данилов П. И. Дикая северный олень Кольско-Карельского региона: статус и перспективы вида в условиях усиливающегося антропогенного воздействия // Живая природа Арктики: сохранение биоразнообразия, оценка состояния экосистем: Матер. междунар. конф. М.: Т-во науч. изд. КМК, 2017. С. 197–199.

Паровщиков В. Я. Изменения ареалов и новые данные о границах распространения некоторых млекопитающих севера Европейской части СССР // География населения наземных животных и методы его изучения. М.: Изд-во АН СССР, 1959. С. 217–226.

Паровщиков В. Я. Размещение и численность диких северных оленей Архангельского Севера: Рукопись. 13.02.1961. Ст. Тундра, Архангельская обл, 1961. 9 с.

Паровщиков В. Я. Северный олень (По состоянию на 1962–63 гг.): Рукопись. 05.05.1963. Архангельск, 1963. 5 с.

Семенов-Тянь-Шанский О. И. Дикая северный олень Кольского полуострова // Дикая северный олень в СССР. М.: Сов. Россия, 1975. С. 169–172.

Семенов-Тянь-Шанский О. И. История дикого северного оленя на Кольском полуострове // Лесной северный олень Фенноскандии: Матер. I Совет.-финл. симп. Петрозаводск, 1989. С. 15–19.

Семенов-Тянь-Шанский О. И. Северный олень. М.: Наука, 1977. 94 с.

Сыроечковский Е. Е. Северный олень. М.: Агропромиздат, 1986. 256 с.

Холодов Е. В. Лесной северный олень в национальном парке «Водлозерский» // Ученые записки ПетрГУ. 2013. № 2. С. 33–35.

Ярошенко А. Ю., Потапов П. В., Турубанова С. А. Малонарушенные лесные территории Европейского Севера России. М.: Гринпис России, 2001. 75 с.

Baskin L. M. Number of wild and domestic Reindeer in Russia in the late 20th century. *Rangifer*. 2005. No. 25. P. 51–57.

Fraser D., Reardon E. Attraction of wild ungulates to mineral rich springs in central Canada // *Ecography*. 1980. No. 3. P. 36–39. doi: 10.1111/j.1600-0587.1980.tb00706.x

Gunn A. *Rangifer tarandus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2016: e. T29742A22167140. doi: 10.2305/IUCN.UK.2016-1.RLTS.T29742A22167140.en

Heikura K. Changes in the distribution and number of individuals in the Kuhmo-Kamennojezero sub-population of the wild forest reindeer (*Rangifer tarandus fennicus* Lönnb.) in Finland // *Dynamics of Game Animal Populations in Northern Europe: Mat. of 2nd Int. Symp. Petrozavodsk: KarRC RAS*, 1998. P. 33–39.

Heikura K., Pulliainen E., Danilov P. I., Erkinaro E., Markovsky V. A., Bljudnik L., Sulkava S., Lindgren E. Wild forest reindeer, *Rangifer tarandus fennicus* Lönnb., its historical and recent occurrence and distribution in Finland and the Karelian ASSR (USSR) with special reference to the development and movements of the Kuhmo (Finland) – Kamennojezero (USSR) subpopulation // *Aquilo, Ser. Zoologica*. 1985. No. 23. P. 22–45.

Helle T. Studies on wild forest reindeer (*Rangifer tarandus fennicus* Lönnb.) and semi-domestic reindeer (*Rangifer tarandus tarandus* L.) in Finland // *Acta Universitatis Oulu*. 1980. No. 107. P. 1–33.

Kojola I. Ecology of reindeer introductions // *Suomen Riista*. 1993. No. 39. P. 74–84.

Kojola I., Danilov P., Heikura K., Kurhinen J., Heikkinen S., Belkin V., Efimov V., Kochanov S., Korolev A., Pusenius Y., Mamontov V. Metsäpeura tarvitsee tutkijasta ja suojelua // *Metsästäjä*. 2011. No. 4. P. 66–67.

Kojola I., Tuomivaara J., Heikkinen S., Heikura K., Kilpeläinen K., Keranen J., Paasivaara A., Ruusila V. European wild forest reindeer and wolves: endangered

prey and predators // *Annales Zoologici Fennici*. 2009. No. 46. P. 416–422. doi: 10.5735/086.046.0602

Maran T., Skumatov D., Gomez A., Pödra M., Abramov A. V., Dinets V. Mustela lutreola. The IUCN Red List of Threatened Species 2016: e. T14018A45199861. doi: 10.2305/IUCN.UK.2016-1.RLTS.T14018A45199861.en

Oster K. W., Barboza P. S., Gustine D. D., Joly K., Shively R. D. Mineral constraints on arctic caribou (*Rangifer tarandus*): a spatial and phonological perspective // *Ecosphere*. 2018. No. 9(3). P. 1–17. doi: 10.1002/ecs2.2160

Staaland H., Jacobsen E. Reindeer sodium and potassium metabolism in relation to ecology // *Acta Zool. Fennica*. 1983. No. 175. P. 185–187.

Staaland H., White R. G., Luick J. R., Holleman D. F. Dietary influences on sodium and potassium metabolism of reindeer // *Can. J. Zool.* 1980. No. 58. P. 1728–1734. doi: 10.1139/z80-238

Syroechkovski E. E. Wild and semi-domesticated Reindeer in Russia: status, population dynamics and trends under the present social and economic conditions // *Rangifer*. 2000. Vol. 20(2-3). P. 113–126.

Tuomivaara J., Heikura K. Development of the number of individuals in the Kuhmo-Kamennojezero sub-population of the wild forest reindeer (*Rangifer tarandus fennicus* Lönnb.) from 1950's to 2010 with special reference to the passed decade // *Вестник охотоведения*. 2010. Т. 7, № 2. С. 229–233.

Weeks H. P., Kirkpatrick Ch. M. Adaptations of white-tailed deer to naturally occurring sodium deficiencies // *J. Wildl. Manag.* 1976. No. 40(4). P. 610–625. doi: 10.2307/3800555

Поступила в редакцию 25.09.2020

References

Aviauchet severnykh olenei [Aerial counts of reindeer]. *Vedomstvennyi otchet. Arkhoblokhhotupravleniye* [Report Game Animals Dep.]. Arkhangelsk, 1974. 14 p.

Danilov P. I., Belkin V. V., Blyudnik L. V., Yakimov A. V., Kanshiev V. Ya., Medvedev N. V., Fedorov F. V., Linden H., Helle P., Wikman M., Kurhinen Yu. P. Mlekopitayushchie [Mammals]. *Raznoobrazie bioty Karelii: usloviya formirovaniya, soobshchestva, vidy* [Biotic diversity of Karelia: conditions of formation, communities, and species]. Eds. A. N. Gromtsev, S. P. Kitaev, V. I. Krutov, O. L. Kuznetsov, T. Lindholm, E. B. Yakovlev. Petrozavodsk: KarRC RAS, 2003. P. 135–139.

Danilov P. I. Dinamika arealov i chislennosti okhotnich'ikh zveri Karelo-Murmanskogo kraja [Dynamics of the ranges and numbers of hunting animals in the Karelian-Murmansk territory]. *Dinamika populyatsii okhotnich'ikh zivotnykh Severnoi Evropy: Mat. IV mezhd. simp.* [Dynamics of game animal populations in Northern Europe. Proceed. 4th int. symp.]. Petrozavodsk, 2006. P. 56–63.

Danilov P. I. O biotekhnii i primenenii ee metodov na Evropeiskom Cevere Rossii [Hunted wildlife biology and the application of its methods in the North of European Russia]. *Trudy KarNTs RAN* [Trans. KarRC RAS]. 2016. No. 1. P. 3–20. doi: 10.17076/bg132

Danilov P. I. Okhotnich'i zveri Karelii: ekologiya, reursy, upravlenie, okhrana [Game animals of Karelia: ecology, resources, control, and protection]. Moscow: Nauka, 2005. 340 p.

Danilov P. I. Okhotnich'i zveri Karelii: ekologiya, reursy, upravlenie, okhrana [Hunting animals of Karelia: ecology, resources, control, security]. Petrozavodsk: KarRC RAS, 2017. 388 p.

Danilov P. I., Panchenko D. V., Tirronen K. F. Severnyi olen' Vostochnoi Fennoskandii [Reindeer of Eastern Fennoscandia]. Petrozavodsk: KarRC RAS, 2020. 187 p.

Danilov P. I. Sostoyanie i dinamika populyatsii reursnykh vidov okhotnich'ikh zveri Karelii [Current status and dynamics of populations of resource species of game animals in Karelia]. *Dinamika populyatsii okhotnich'ikh zivotnykh Severnoi Evropy: Mat. III mezhd. simp.* [Dynamics of game animal populations in Northern Europe. Proceed. 3rd int. symp.]. Sortavala, 2003. P. 49–57.

Efimov V. A., Mamontov V. N. Monitoring dikogo severnogo olenya taezhnoi zony Arkhangel'skoi oblasti [Monitoring of wild reindeer in the taiga zone of the Arkhangelsk Region]. *Vestnik okhotovedeniya* [The Herald of Game Management]. 2014. Vol. 11, no. 2. P. 166–170.

Kholodov E. V. Lesnoi severnyi olen' v natsional'nom parke "Vodlozerskii" [Wild forest reindeer in the Vodlozero National Park]. *Uchenye zapiski PetrGU* [Proceed. Petrozavodsk State Univ.]. 2013. No. 2. P. 33–35.

Korepanov V. I., Pleshak T. V., Kolenkina Z. A. Dikii severnyi olen' Arkhangel'skoi oblasti [Wild reindeer of the Arkhangel'sk Region]. *Severnyi olen' v Rossii. 1982–2002* [Reindeer in Russia, 1982–2002]. Moscow: Triad-farm, 2003. P. 98–112.

Kurkhinen Yu. P., Danilov P. I., Ivanter E. V. Mleko-pitayushchie Vostochnoi Fennoskandii v usloviyakh antropogennoi transformatsii taezhnykh ekosistem [Mammals of Eastern Fennoscandia under the conditions of anthropogenic transformation of taiga ecosystems]. Moscow: Nauka, 2006. 208 p.

Makarova O. A. Dikii severnyi olen' Kol'skogo poluostrova v XXI veke [Wild reindeer of the Kola Peninsula in the 21st century]. *Ekol. probl. severnykh regionov i puti ikh resheniya: Tezisy vseros. konf.* [Ecol. probl. of the northern regions and ways to solve them. Abs. All-Russ. conf.]. Apatity: KSC RAS, 2019. P. 300–301.

Makarova O. A. Dikii severnyi olen' [Wild reindeer]. *Trudy Laplandskogo gos. prirod. biosfernogo zapoved.* [Trans. of the Lapland St. Nat. Biosphere Reserve]. 2012. Vol. VI. P. 272–301.

Makarova O. A. K sistematicheskomu polozheniyu dikogo severnogo olenya Kol'skogo poluostrova [On the systematic position of the wild reindeer of the Kola Peninsula]. *Lesnoi severnyi olen' Fennoskandii: Mat. I sovet.-finl. simp.* [Forest reindeer of Fennoscandia. Proceed. I Soviet-Finnish symp.]. Petrozavodsk, 1989. P. 19–26.

Mamontov V. N., Genikova N. V. Peremeshcheniya i individual'nye uchastki obitaniya dikikh severnykh oleney v zimnii period v Arkhangel'skoi oblasti [Movements and home ranges of reindeer in the winter in the Arkhangel'sk Region]. *Vestnik okhotovedeniya* [The Herald of Game Management]. 2018. Vol. 15, no. 4. P. 276–279.

Mamontov V. N., Efimov V. A. Ecological and ethological specifics of the isolated groups of forest reindeer in the Arkhangel'sk region. *Vestnik okhotovedeniya* [The Herald of Game Management]. 2011. Vol. 8, no. 2. P. 139–147.

Mamontov V. N. Individual'nye sutochnye uchastki obitaniya i sutochnye peremeshcheniya lesnogo severnogo olenya (*Rangifer tarandus fennicus* Lönbn.) na vostoke Respubliki Kareliya [Individual daily habitats and daily movements of wild forest reindeer (*Rangifer tarandus fennicus* Lönbn.) in the eastern part of the Republic of Karelia]. *Vestnik okhotovedeniya* [The Herald of Game Management]. 2020. Vol. 17, no. 1. P. 4–10.

Mamontov V. N., Khokhlov R. V. Sostoyanie populyatsii dikogo severnogo olenya (*Rangifer tarandus* L.) v natsional'nom parke "Vodlozerskii" [The state of the wild reindeer (*Rangifer tarandus* L.) population in the Vodlozersky National Park]. *Nauch. issled. v zapoved. i natsional'nykh parkakh Rossii: Tezisy Vseros. nauch.-prakt. konf. s mezhd. uch.* [Sci. research in the reserves and national parks of Russia: Abs. All-Russ. sci.-pract. conf.]. Petrozavodsk: KarRC RAS, 2016. P. 149–150.

Mamontov V. N., Surov S. G. Reintroduktsiya lesnogo severnogo olenya (*Rangifer tarandus fennicus* Lönbn.) na territorii Kerzhenskogo gosudarstvennogo

prirodnogo zapovednika [Reintroduction of forest reindeer (*Rangifer tarandus fennicus* Lönbn.) on the territory of the Kerzhensky State Natural Reserve]. *Trudy Gos. prirod. biosfernogo zapovednika "Kerzhenskii"* [Trans. of the Kerzhensky St. Nat. Biosphere Reserve]. 2016. Vol. 8. P. 152–166.

Montonen M. Ot olen'ikh prostorov do olen'ikh gor [From deer open spaces to deer mountains]; transl. from Finnish. Moscow: Progress, 1986. 203 p.

Panchenko D. V., Blyudnik L. V. K voprosu o rasprostraneni i usloviyakh obitaniya lesnogo severnogo olenya v Karelii [On the distribution and living conditions of forest reindeer in Karelia]. *Ekologiya, evolyutsiya i sistematika zhivotnykh: Mat. nauch.-prakt. konf.* [Ecology, evolution and systematics of animals. Proceed. conf.]. Ryazan, 2009. P. 254–256.

Panchenko D. V., Danilov P. I., Tirronen K. F. Sostoyanie i ispol'zovanie populyatsii predstavitelei semeistva Olen'i (Cervidae) v Respublike Kareliya [State and management of Cervid (Cervidae family) populations in the Republic of Karelia]. *Trudy KarNTs RAN* [Trans. KarRC RAS]. 2018. No. 4. P. 105–114. doi: 10.17076/them808

Panchenko D. V. Mleko-pitayushchie otrjada parnokopytnye (Artiodactyla) Karelii i Kol'skogo poluostrova (mesto v ekosistemakh, biologiya, resursy, upravlenie populyatsiyami): Summary of PhD (Cand. of Biol.) thesis [Artiodactyla mammals of Karelia and the Kola Peninsula (place in ecosystems, biology, resources, and population management). Abs. PhD]. Petrozavodsk: PetrSU, 2010. 23 p.

Panchenko D. V., Tirronen K. F., Danilov P. I. Dikii severnyi olen' Kol'sko-Karel'skogo regiona: status i perspektivy vida v usloviyakh usilivayushchegosya antropogenogo vozdeistviya [Wild reindeer of the Kola-Karelian region: state and prospects of the species under conditions of increasing anthropogenic impact]. *Zhivaya priroda Arktiki: sokhr. bioraznoobraziya, otsenka sostoyaniya ekosistem: Mat. mezhd. konf.* [Wildlife in the Arctic: conservation of biodiversity, assessment of the state of ecosystems. Proceed. conf.]. Moscow: KMK, 2017. P. 197–199.

Parovshchikov V. Ya. Izmeneniya arealov i novye dannye o granitsakh rasprostraneniya nekotorykh mleko-pitayushchikh severa Evropeiskoi chasti SSSR [Dynamics of the ranges and new data on the distribution of some mammals in the north of the European part of the USSR]. *Geografiya naseleniya nazemnykh zhivotnykh i metody ego izucheniya* [Geography of terrestrial animals and methods for its study]. Moscow: AN SSSR, 1959. P. 217–226.

Parovshchikov V. Ya. Razmeshchenie i chislennost' dikikh severnykh oleney Arkhangel'skogo Severa [Location and numbers of wild reindeer of the Arkhangel'sk North]: Rukopis. 13.02.1961. St. Tundra. Arkhangel'skaya obl. [Manuscript. 02/13/1961. Tundra village, Arkhangel'sk region]. 1961. 9 p.

Parovshchikov V. Ya. Severnyi olen' (Po sostoyaniyu na 1962–63 gg.) [Reindeer (Status of 1962–63)]: Rukopis. 05.05.1963 [Manuscript. 05/05/1963]. Arkhangel'sk, 1963. 5 p.

Semenov-Tyan-Shanskii O. I. Dikii severnyi olen' Kol'skogo poluostrova [Wild reindeer of the Kola Pe-

ninsula]. *Dikii severnyi olen' v SSSR* [Wild reindeer in the USSR]. Moscow: Sov. Rossiya, 1975. P. 169–172.

Semenov-Tyan-Shanskii O. I. Istoriya dikogo severnogo olenya na Kol'skom poluostrove [The history of wild reindeer on the Kola Peninsula]. *Lesnoi severnyi olen' Fennoskandii: Mat. I sovet.-finl. simp.* [Forest reindeer of Fennoscandia. Proceed. I Soviet-Finnish symp.]. Petrozavodsk, 1989. P. 15–19.

Semenov-Tyan-Shanskii O. I. Severnyi olen' [Reindeer]. Moscow: Nauka, 1977. 94 p.

Syroechkovski E. E. Severnyi olen' [Reindeer]. Moscow: Agropromizdat, 1986. 256 p.

Yaroshenko A. Yu., Potapov P. V., Turubanova S. A. Malonarushenye lesnye territorii Evropeiskogo Severa Rossii [Intact forest territories of the European North of Russia]. Moscow: Greenpeace Russia, 2001. 75 p.

Zakharov R. S. Dikii severnyi olen' v Murmanskoi oblasti [Wild reindeer in the Murmansk Region]. *Dikii severnyi olen' v SSSR* [Wild reindeer in the USSR]. Moscow: Sov. Rossiya, 1975. P. 173–177.

Baskin L. M. Number of wild and domestic Reindeer in Russia in the late 20th century. *Rangifer*. 2005. No. 25. P. 51–57.

Fraser D., Reardon E. Attraction of wildungulates to mineral rich springs in central Canada. *Ecography*. 1980. No. 3. P. 36–39. doi: 10.1111/j.1600-0587.1980.tb00706.x

Gunn A. Rangifer tarandus. The IUCN Red List of Threatened Species. 2016: e.T29742A22167140. doi: 10.2305/IUCN.UK.2016-1.RLTS.T29742A22167140.en

Heikura K. Changes in the distribution and number of individuals in the Kuhmo-Kamennojezero sub-population of the wild forest reindeer (*Rangifer tarandus fennicus* Lönnb.) in Finland. *Dynamics of Game Animal Populations in Northern Europe: Materials of 2nd Intern. Symp.* Petrozavodsk: KarRC RAS, 1998. P. 33–39.

Heikura K., Pulliainen E., Danilov P. I., Erkinaro E., Markovsky V. A., Bljudnik L., Sulkava S., Lindgren E. Wild forest reindeer, *Rangifer tarandus fennicus* Lönnb., its historical and recent occurrence and distribution in Finland and the Karelian ASSR (USSR) with special reference to the development and movements of the Kuhmo (Finland) – Kamennojezero (USSR) subpopulation. *Aquilo Ser. Zool.* 1985. No. 23. P. 22–45.

Helle T. Studies on wild forest reindeer (*Rangifer tarandus fennicus* Lönnb.) and semi-domestic reindeer

(*Rangifer tarandus tarandus* L.) in Finland. *Acta Universitatis Oulu*. 1980. No. 107. P. 1–33.

Kojola I. Ecology of reindeer introductions. *Suomen Riista*. 1993. No. 39. P. 74–84.

Kojola I., Danilov P., Heikura K., Kurkkinen J., Heikkinen S., Belkin V., Efimov V., Kochanov S., Korolev A., Pusenius Y., Mamontov V. Metsäpeura tarvitsee tutki- musta ja suojelua. *Metsästäjä*. 2011. No. 4. P. 66–67.

Kojola I., Tuomivaara J., Heikkinen S., Heikura K., Kilpeläinen K., Keränen J., Paasivaara A., Ruusila V. European wild forest reindeer and wolves: endangered prey and predators. *Ann. Zool. Fenn.* 2009. No. 46. P. 416–422. doi: 10.5735/086.046.0602

Maran T., Skumatov D., Gomez A., Pödra M., Abramov A. V., Dinets V. Mustela lutreola. The IUCN Red List of Threatened Species. 2016: e. T14018A45199861. doi: 10.2305/IUCN.UK.2016-1.RLTS.T14018A45199861.en

Oster K. W., Barboza P. S., Gustine D. D., Joly K., Shively R. D. Mineral constraints on arctic caribou (*Rangifer tarandus*): a spatial and phonological perspective. *Ecosphere*. 2018. No. 9(3). P. 1–17. doi: 10.1002/ecs2.2160

Staaland H., Jacobsen E. Reindeer sodium and potassium metabolism in relation to ecology. *Acta Zool. Fenn.* 1983. No. 175. P. 185–187.

Staaland H., White R. G., Luick J. R., Holleman D. F. Dietary influences on sodium and potassium metabolism of reindeer. *Can. J. Zool.* 1980. No. 58. P. 1728–1734. doi: 10.1139/z80-238

Syroechkovski E. E. Wild and semi-domesticated Reindeer in Russia: status, population dynamics and trends under the present social and economic conditions. *Rangifer*. 2000. Vol. 20(2-3). P. 113–126.

Tuomivaara J., Heikura K. Development of the number of individuals in the Kuhmo-Kamennojezero sub-population of the wild forest reindeer (*Rangifer tarandus fennicus* Lönnb.) from 1950's to 2010 with special reference to the passed decade. *Vestnik okhotovedeniya* [The Herald of Game Management]. 2010. Vol. 7, no. 2. P. 229–233.

Weeks H. P., Kirkpatrick Ch. M. Adaptations of white-tailed deer to naturally occurring sodium deficiencies. *J. Wildl. Manag.* 1976. No. 40(4). P. 610–625. doi: 10.2307/3800555

Received September 25, 2020

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ:

Мамонтов Виктор Николаевич

старший научный сотрудник лаб. биоресурсов и этнографии, к. б. н.
Институт биогеографии и генетических ресурсов, Федеральный исследовательский центр комплексного изучения Арктики имени Н. П. Лаврова Уральского отделения РАН
наб. Северной Двины, 23, Архангельск, Россия, 163000
эл. почта: mamont1965@list.ru

CONTRIBUTOR:

Mamontov, Victor

Institute of Biogeography and Genetic Resources,
Federal Center for Integrated Arctic Research
of the Russian Academy of Sciences
23 Nab. Severnoy Dviny, 163000 Arkhangelsk, Russia
e-mail: mamont1965@list.ru

УДК 581.9 (470.22)

ЗНАЧИМЫЕ НАХОДКИ РАСТЕНИЙ, ЛИШАЙНИКОВ И ГРИБОВ НА ТЕРРИТОРИИ МУРМАНСКОЙ ОБЛАСТИ. III

Е. А. Боровичев¹, М. Н. Кожин^{2,3}, О. Л. Кузнецов⁴, С. А. Кутенков⁴,
А. В. Мелехин³, А. В. Разумовская¹, М. А. Фадеева⁵, Ю. Р. Химич¹,
Н. Е. Королева³, П. И. Игнашов⁴, Е. В. Кудр², К. Б. Попова²

¹ Институт проблем промышленной экологии Севера Кольского научного центра РАН,
Апатиты, Россия

² Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова, Россия

³ Полярно-альпийский ботанический сад-институт им. Н. А. Аврорина
Кольского научного центра РАН, Апатиты, Россия

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

⁵ Институт леса КарНЦ РАН, ФИЦ «Карельский научный центр РАН»,
Петрозаводск, Россия

Приводятся сведения о 62 значимых находках 34 видов сосудистых растений, мохообразных, лишайников и грибов, сделанных в последние годы в Мурманской области. К значимым находкам отнесены виды, впервые выявленные в регионе, охраняемые в России и/или Мурманской области, новые для отдельных ООПТ, прочие редкие виды, обычно известные в области не более чем из пяти пунктов, а также наиболее северные местонахождения видов в мире или Европе. Лишайник *Sarcosagium campestre* впервые зарегистрирован в регионе; гриб *Globulicium hiemale* впервые достоверно отмечен в Мурманской области. Четыре вида грибов (*Byssocorticium atroviren*, *Geoglossum umbratile*, *Kurtia argillacea*, *Pseudotomentella nigra*) обнаружены в области второй раз. Для пяти видов лишайников (*Enchylium limosum*, *Fuscopannaria confusa*, *Lecidea promiscua*, *Rhizocarpon cinereonigrum*, *Toninia squalida*) выявленные местонахождения являются новыми в регионе. Для памятника природы регионального значения «Ковдские лиственницы» приводится *Calypso bulbosa*. Шесть краснокнижных видов отмечены в верхнем и/или среднем течении р. Поной (*Carex lapponica*, *C. laxa*, *Eriophorum gracile*, *Isoetes echinospora*, *Pinguicula villosa*, *Ranunculus gmelinii*). Виды мхов *Andreaea obovata* и *Buxbaumia aphylla* впервые выявлены в границах памятника природы регионального значения «Бараний лоб у озера Семеновское». Два вида мохообразных (*Buxbaumia aphylla*, *Peltolepis quadrata*) и три вида сосудистых растений (*Beckwithia glacialis*, *Veronica fruticans*, *Woodsia glabella*) обнаружены на территории проектируемого памятника природы «Ущелье Южное». Сообщаются новые сведения об охраняемых в России и Мурманской области видах *Bryoria fremontii*, *Cotoneaster cinabarinus*, *Rhodiola rosea*, а также еще о семи видах, внесенных в Красную книгу Мурманской области.

Ключевые слова: сосудистые растения; мохообразные; лишайники; грибы; граница ареала; новые находки, редкие виды; Красная книга.

E. A. Borovichev, M. N. Kozhin, O. L. Kuznetsov, S. A. Kutenkov, A. V. Melekhin, A. V. Razumovskaya, M. A. Fadeeva, Yu. R. Khimich, N. E. Koroleva, P. A. Ignashov, E. V. Kudr, K. B. Popova. NOTEWORTHY RECORDS OF PLANTS, LICHENS AND FUNGI IN MURMANSK REGION. III

Sixty two important findings of 34 species of vascular plants, bryophytes, lichens and fungi in the Murmansk Region are reported. The findings were considered important if they were for the first time recorded in the area, red-listed in Russia and/or Murmansk Region, new for certain protected areas, or represented in not more than five locations in the Murmansk Region, or the northernmost records of the species in the world or in Europe. The lichen *Sarcosagium campestre* was found in the region for the first time; the fungus *Globulicium hiemale* was the first reliable record from the Murmansk Region; four species of fungi (*Byssocorticium atrovirens*, *Geoglossum umbratile*, *Kurtia argillacea*, *Pseudotomentella nigra*) were found in the region for the second time. New localities were found for five species of lichens (*Enchylium limosum*, *Fuscopannaria confusa*, *Lecidea promiscua*, *Rhizocarpon cinereonigrum*, *Toninia squalida*). A rare orchid species *Calypso bulbosa* was found in the protected area "Kovdskye listvennitsy (Kovda Larches)". Moss species *Andreaea obovata* and *Buxbaumia aphylla* were for the first time recorded from the nature monument "Baranii Lob u ozera Semenovskoye (Roche moutonnée at Lake Semenovskoye)". Two species of bryophytes (*Buxbaumia aphylla*, *Peltolepis quadrata*) and three species of vascular plants (*Beckwithia glacialis*, *Veronica fruticans*, *Woodsia glabella*) were found in the planned nature monument "Ushchel'e Yuzhnoye (South Cross-passing Gorge)". Six red-listed species (*Carex lapponica*, *C. laxa*, *Eriophorum gracile*, *Isoetes echinospora*, *Pinguicula villosa*, *Ranunculus gmelinii*) were found in the upper and/or middle course of the Ponoy River. New data are reported about the nationally and regionally red-listed species *Bryoria fremontii*, *Cotoneaster cinnabarinus*, and *Rhodiola rosea*, and about 7 more species listed in the Red Data Book of the Murmansk Region.

Key words: vascular plants; bryophytes; lichens; fungi; range limit, new records, rare species; Red Data Book.

Введение

Три года назад мы начали оперативно вводить в научный оборот новые данные о наиболее значимых находках видов растений, грибов и лишайников, собирая при этом в одной публикации как можно больше актуальной информации. В предыдущих статьях из серии «Значимые находки растений, лишайников и грибов на территории Мурманской области» [Кравченко и др., 2017; Боровичев и др., 2020] приведена информация о находках 137 видов сосудистых растений, печеночников, лишайников и афиллофороидных грибов, сделанных преимущественно в 2014–2018 гг. Настоящая работа является продолжением этой серии. Под значимыми флористическими и микологическими находками в Мурманской области мы понимаем виды: а) впервые выявленные на территории региона; б) внесенные в Красные книги Российской Федерации [2008] и Мурманской области [2014] и имеющие официальный охраняемый статус; в) новые для хорошо изученных крупных ООПТ; г) наиболее редкие виды, известные в области не более чем из пяти местонахождений; д) наиболее

северные местонахождения видов в мире или Европе.

Материалы и методы

Основные сборы проведены в 2018–2019 годах в рамках исследований в Кировско-Апатитском, Ловозерском, Терском и Кандалакшском районах Мурманской области. Данные о распространении ряда редких видов получены во время комплексных экспедиций по обследованию и обоснованию реорганизации государственного природного зоологического заказника регионального значения «Понойский» (заказник «Понойский») и прилегающих территорий в июне–августе 2019 года, памятников природы Терского р-на в августе, Кандалакшского р-на в июне и г. Мурманска в сентябре 2019 г. Значимые находки сделаны в результате работ в Печенгском районе (п-ова Рыбачий и Средний) в июне 2019 г. Привлечены также неопубликованные данные о находках, сделанных в 2013 г. в заказнике регионального значения «Кайта».

Основные коллекторы в аннотации приведены сокращенно: Е. А. Боровичев – Е. Б.,

П. А. Игнашов – П. И., М. Н. Кожин – М. К., Н. А. Королева – Н. К., Е. В. Кудр – Е. К., С. А. Кутенков – С. К., О. Л. Кузнецов – О. К., А. В. Мелехин – А. М., К. Б. Попова – К. П., А. В. Разумовская – А. Р., М. А. Фадеева – М. Ф., Ю. Р. Химич – Ю. Х., остальные в аннотациях указаны полностью. После цитат этикеток и наблюдений сокращенно приведен охранный статус в Красной книге Российской Федерации [2008] (ККРФ) и Красной книге Мурманской области [2014] (ККМО). В некоторых случаях приведены данные о распространении вида в Мурманской области и сопредельных регионах, об изменении его численности и другие комментарии. Названия и объем таксонов сосудистых растений даны в соответствии со сводкой С. К. Черепанова [1996], печеночников – в основном по мировому списку печеночников [Söderström et al., 2016], мхов – по списку М. С. Игнатова с соавт. [Ignatov et al., 2006], лишайников – по регулярно обновляемому списку лишайников и близких к ним нелихенизированных грибов Фенноскандии [Santesson's..., 2011], грибов – согласно базе Index Fungorum [2020].

Образцы хранятся в гербариях Института проблем промышленной экологии Севера КНЦ РАН (INER), Московского государственного университета имени М. В. Ломоносова (MW), Университета города Хельсинки (Н), Карельского научного центра РАН (PTZ), Ботанического института им. В. Л. Комарова РАН (LE). Образцы грибов, лишайников, мохообразных и сосудистых растений из гербария INER внесены в ИС CRIS – Cryptogamic Russian Information System [Melekhin et al., 2019; <https://kpabg.ru/cris>].

Результаты и обсуждение

ГРИБЫ

Byssocorticium atrovirens (Fr.) Bondartsev & Singer – Кандалакшский р-н, региональный памятник природы «Нямозерские кедры», 66.970759° с. ш. 31.410608° в. д., елово-березовый разнотравный лес с ольхой у ручья, на валеже ивы, 29.VIII.2019, Ю. Х. (INER 2537). – Вторая находка в области. Ранее гриб был известен с Турьего мыса (Кандалакшский заповедник) [Исаева, Химич, 2015]. Обе наши находки сделаны в южной части Мурманской области. На территории Карелии он отмечен в средней и северной тайге [Крутов и др., 2014]; в Финляндии встречается в гемибореальной зоне и в южной тайге [Kotiranta et al., 2009]; самая северная находка в Норвегии отмечена в Нурланде [Artsdatabanken...]; в Шве-

ции распространен в основном на юге, самое северное местонахождение на широте 63.78° [GBIF...].

Geoglossum umbratile Sacc. – Кандалакшский р-н, старая лесная дорога к памятнику природы «Нямозерские кедры», 66.974793° с. ш. 31.405937° в. д., на замшелой почве, 29.VIII.2019, Ю. Х. (INER 2525). – Вторая находка в Мурманской области. Впервые в регионе был отмечен в 2017 году на территории города Апатиты [Боровичев и др., 2020].

Globulicium hiemale (Laurila) Hjortstam – Кольский р-н, окр. оз. Пайявр, склон горы, 69.171444° с. ш. 32.197611° в. д., березовый лес, куртина ели, на валеже ели, 8.IX.2019, Ю. Х. (INER 2655). – Первое достоверное указание для Мурманской области. Ранее ошибочно упоминался для юга области [Исаева, Химич, 2011] по образцу из Финляндии. Вид широко распространен в Фенноскандии [Artfakta...; Artsdatabanken...; Kotiranta et al., 2009].

Kurtia argillacea (Bres.) Karasiński [= *Hypoderma argillaceum* (Bres.) Donk] – Кольский р-н, окр. оз. Пайявр, склон горы, 69.171444° с. ш. 32.197611° в. д., березовый лес, у основания ствола живого можжевельника, 2.IX.2018, собр. Ю. Х., опр. И. В. Змитрович и Ю. Х. (INER 2082). – Вторая находка в области и, вероятно, самая северная. Ранее был известен на юге региона [Коткова, 2007].

Pseudotomentella nigra (Höhn. & Litsch.) Svrček – Город Апатиты, лесопарк, 67.559902° с. ш. 33.430608° в. д., естественное насаждение лиственных деревьев, на валежной ветке можжевельника, 12.IX.2018, Ю. Х. (INER 2078). – Второе местонахождение в области. Ранее находки для региона упоминались в монографии по томентеллоидным грибам [Kõljalg, 1996], на основе сборов эстонских ученых 1959 года в Хибинах на склонах горы Юкспорр [eElurikkus...]. В Норвегии и Швеции на севере вид отмечен на широте 65° [GBIF...]. В Финляндии встречается как на севере, так и на юге [Kotiranta et al., 2009; GBIF...], но данные немногочисленны.

ЛИШАЙНИКИ

Bryoria fremontii (Tuck.) Brodo et D. Hawksw. – Ловозерский р-н, окр. с. Каневка: 1) 67.133697° с. ш. 39.593376° в. д., сосняк лишайниково-зеленомошный на склоне к болоту, 21.VII.2019, С. К. (набл.); 2) 67.128213° с. ш. 39.690888° в. д., сосняк лишайниковый, 22.VII.2019, С. К. (набл.); 3) 67.132609° с. ш. 39.677999° в. д., сосняк бруснично-вороничный лишайниковый, 23.VII.2019, С. К., Е. Б.

(набл.); 4) 67.134597° с. ш. 39.674473° в. д., сосняк бруснично-вороничный лишайниковый на склоне западной экспозиции, обращенном к реке, 23.VII.2019, С. К., Е. Б. (набл.); правый берег р. Поной, выше с. Краснощелье, участок между р. Тичка и руч. Большой, сосняки лишайниковые и лишайниково-зеленомошные: 5) 67.383894° с. ш. 36.779022° в. д., 13.VIII.2019, С. К., П. И. (набл.); 6) 67.374057° с. ш. 36.771069° в. д., 14.VIII.2019, С. К., П. И. (набл.); 7) 67.361436° с. ш. 36.734386° в. д., 15.VIII.2019, С. К., П. И. (набл.); 8) 67.372996° с. ш. 36.753627° в. д., 15.VIII.2019, С. К., П. И. (набл.). Везде на нижних ветвях сосны с соралами. ККМО [2014]: 5, ККРФ [2008]: 36.

Enchylium limosum (Ach.) Otálora et al. [= *Collema limosum* (Ach.) Ach.] – Апатитский р-н, г. Апатиты, 67.599972° с. ш. 33.48128° в. д., отвалы Апатитской ТЭЦ, на почве, 9.X.2019, Д. А. Давыдов (INER (L) LID-121769). – Третья находка в области. Ранее вид был известен из окр. пос. Янискоски [Фадеева и др., 2011] и верхнего течения реки Варзуга [Мелехин, 2017].

Fuscopannaria confusa (P. M. Jørg.) P. M. Jørg. – Кандалакшский р-н, заказник «Кайта», юго-восточный склон горы Гремяха, 67.136700° с. ш. 31.832717° в. д., на отвесных замшелых скалах, 30.VII.2013, М. Ф. (PTZ 9369). ККМО: 16. – Третье местонахождение охраняемого вида в регионе [Красная..., 2014; Мелехин, 2017].

Lecidea promiscua Nyl. – Ловозерский р-н, горный массив Кейвы, 67.48323° с. ш. 38.57131° в. д., скала в тундре, на камне, 22.VI.2019, А. М. (INER (L) LID-121659). – Третья находка в Мурманской области. Ранее был известен на Терском берегу [Мелехин, 2017] и в заповеднике «Пасвик» [Урбанавичюс, Фадеева, 2018].

Rhizocarpon cinereonigrum Vain. – Ловозерский р-н, горный массив Кейвы, 67.34878° с. ш. 39.25844° в. д., берег р. Поманюк, затопляемая скала, на камне, 20.VI.2019, А. М. (INER (L) LID-121643). – Вторая находка в Мурманской области; впервые в регионе был обнаружен недавно в Хибинских горах [Мелехин, 2017].

Toninia squalida (Ach.) A. Massal. – Ловозерский р-н, Ловозерские горы, 67.75056° с. ш. 35.02532° в. д., березовое криволесье, моховая куртина на скале, на мхах и почве, 9.VII.2019, А. М. (INER (L) LID-121544). – Новый вид для Ловозерских гор. Ранее в Мурманской области было известно три местонахождения: на побережье Кольского залива [Urbanavichus et al., 2008], в Кандалакшских горах на сопке Окатьева Тундра [Жданов, 2004] и Хи-

бинах на перевале Юкспоррлак [Кожин и др., 2020].

Sarcosagium campestre (Fr.) Poetsch & Schied. – Кандалакшский р-н, заказник «Кайта», правый берег р. Рябина, 67.126167° с. ш. 31.724383° в. д., примерно в 20 м от места ее впадения в р. Канда, березняк разнотравный со вторым ярусом ели с жимолостью, на березовом пне, 29.VII.2013, М. Ф. (PTZ 9370). – Новый вид для региона. Малоаметный вид с недолговечными плодовыми телами, вероятно, пропускается при сборах [Motiejunaite, 2006]. В России известен в Северном Приладожье в Республике Карелия [Альstrup и др., 2005], на Карельском перешейке (планируемая ООПТ «Левашовский лес») в Ленинградской области [Исаченко и др., 2013] и на вулканических плато Ключевской группы вулканов (Камчатский край) [Растительный..., 2014].

МОХООБРАЗНЫЕ

Andreaea obovata Thed. – г. Мурманск, Ленинский округ, в 400 м к западу от Семеновского озера и 1 км к востоку от Кольского залива в районе улицы Аскольдовцев, в 20 м от мемориала «Защитникам Советского Заполярья в годы Великой Отечественной войны» (мемориал «Алеша») в восточной части сопки Зеленый Мыс, памятник природы регионального значения «Бараний лоб у озера Семеновское», 68.99463° с. ш. 33.072345° в. д., на выходах «курчавых скал», по трещинам с почвой, со спорофитами, 2.IX.2019, Е. Б. (INER). ККМО: 3. – Ранее в Мурманской области вид был известен с восточного берега р. Паз, окр. пос. Териберка, окр. г. Колы [Красная..., 2014] и г. Мурманска [Другова, 2007].

Vuxbaumia aphylla Hedw. – 1) г. Мурманск, Ленинский округ, в 400 м к западу от Семеновского озера и 1 км к востоку от Кольского залива в районе улицы Аскольдовцев, в 20 м от мемориала «Алеша» в восточной части сопки Зеленый Мыс, памятник природы регионального значения «Бараний лоб у озера Семеновское», 68.99447° с. ш. 33.071787° в. д., на краю тропы у информационной пирамиды, 5 спорофитов, 2.IX.2019, Е. Б. (INER); Печенгский р-н, 2) п-ов Средний, нижнее течение р. Выкат, 2 км на ЮЗ от становища Пумманки, 69.772128° с. ш. 31.931243° в. д., берег реки, песчаные полузадернованные вороникой и злаками осыпи у входа в лисью нору, на моховой подушке, несколько спорофитов, 1.IX.2014, К. П. (MW); 3) п-ов Средний, водопад в нижнем течении руч. Морозова, 69.724349° с. ш. 32.184072° в. д., скалы южной экспозиции, се-

рый песчаник, 21.VIII.2014 (MW); 4) Хибинский горный массив, г. Кировск с подведомственной территорией, проектируемый памятник природы «Ущелье Южное», основная тропа, граница леса и пояса березовых криволесий, 67.601676° с. ш. 33.601689° в. д., на тропе, среди мхов, 3 спорофита, 2.VIII.2019, Е. Б. (INER). ККМО: 3. В Мурманской обл. встречается спорадически: г. Полярные Зори, пос. Уполокша, окр. пос. Ревда, Лумбовский залив, Чуна-тундра, Монче-тундра, Сальные Тундры, территория ПАБСИ, Турий мыс [Красная..., 2014], в нескольких местонахождениях в Печенгском районе – заповедник «Пасвик» и проектируемый памятник природы «Болота у озера Алла-Аккаярви» [Кравченко и др., 2017; Боровичев, Бойчук, 2018], на Баренцевоморском побережье – губа Дроздовка [Боровичев и др., 2018], в среднем течении реки Умба [Боровичев и др., 2019]. По-видимому, нередкий в регионе вид, обнаруживаемый только при наличии спорофитов.

Peltolepis quadrata (Saut.) Müll. Frib. – Хибинский горный массив, г. Кировск с подведомственной территорией, проектируемый памятник природы «Ущелье Южное», тундровый пояс, ущелье, 67.606285° с. ш. 33.602305° в. д., в углублении грота, на мелкозем, 2.VIII.2019, Е. Б. (INER). ККМО: 3. – Кальцефильный печеночник, выявленный в заказнике «Кутса», Лапландском заповеднике (Сальные Тундры и Монче-тундра) и Хибинских горах (перевал Юкспоррлак) [Красная..., 2014].

СОСУДИСТЫЕ РАСТЕНИЯ

Aconitum septentrionale Koelle – Терский р-н, Терский берег: 1) в нижнем течении р. Чапома, 66.13014° с. ш. 38.84648° в. д., высоко-травный березняк в долине реки на склоне юго-западной экспозиции, 12.VIII.2019, М. К., Е. Б. (набл.); 2) ур. Крутая гора, 66.17206° с. ш. 37.46860° в. д., 20 м н. у. м., расщелины гранитных скал южной экспозиции, 13.VIII.2019, М. К., Е. Б., Н. К. (набл.). ККМО: 3. – Спорадически встречается по южному побережью Кольского полуострова, однако детальная информация о распространении отсутствует [Красная..., 2014]; растет обычно в разнотравных березняках, где нередко доминирует. Ранее был известен из нижнего течения реки Чапома в елово-березовом лесу по сборам Ю. Д. Цинзерлинга (КРАВГ 023347).

Asplenium viride Huds. – Печенгский р-н, п-ов Средний, кутовая часть губы Малая Волоковая, 69.6567° с. ш. 31.823464° в. д., выходы сланцеватых песчаников древних морских террас,

расщелины скал склона южной экспозиции, популяция 20 особей, А. Р., 30.VI.2019 (INER). ККМО: 3. – В Мурманской области встречается в центральной и южной частях и на северо-западе [Красная..., 2014; Кравченко и др., 2016], на крайнем востоке известен в низовьях реки Русинга [Костина и др., 2015]. Ранее на п-ове Среднем вид был известен только из окрестностей Пумманки (Н) [Hulten, 1951].

Beckwithia glacialis (L.) Á. Löve & D. Löve – Хибинский горный массив, г. Кировск с подведомственной территорией, проектируемый памятник природы «Ущелье Южное», тундровый участок на склоне среди каменистой россыпи, 67.606285° с. ш. 33.602305° в. д., на влажном мелкозем, 20.VIII.2019, Е. Б. (INER). ККМО: 2, ККРФ: 3. – Известно единственное местонахождение в Ловозерских горах и спорадически встречается в Хибинах [Красная..., 2014; Кожин и др., 2020].

Calypso bulbosa (L.) Oakes – Канда-лакшский р-н, региональный памятник природы «Ковдские лиственницы», 66.66519° с. ш. 32.76565° в. д., влажный старовозрастный ельник в низине, 3.VII.2019, Е. Б. (INER). ККМО: 16; ККРФ: 3. – В южной части Мурманской области встречается спорадически [Красная..., 2014]. Первое указание для памятника природы.

Carex lapponica O. Lang – Ловозерский р-н, 67.378843° с. ш. 37.293401° в. д., болото на правом берегу р. Пятчема у оз. Каменистое, по травяно-кустарничково-сфагновым грядам и кочкам болотных участков низинного и аапа типов, 23.VIII.2019, С. К., О. К., П. И. (PTZ). ККМО: 4. – Редкое растение, в области известно из семи пунктов [Красная..., 2014].

Carex laxa Wahlenb. – Ловозерский р-н, р. Пятчема: 1) 67.393972° с. ш. 37.301236° в. д., болото Макаровское, обширная осоково-вахтовая топь в центре болота, 21.VIII.2019, С. К., П. И. (PTZ); 2) 67.366165° с. ш. 37.358732° в. д., болото к югу от оз. Макаровское, аапа-комплекс, осоково-гипновая мочажина, 22.VIII.2019, О. К., С. К., П. И. (PTZ); 3) 67.389585° с. ш. 37.246151° в. д., болото на правом берегу р. Пятчема у оз. Каменистое, осоково-вахтово-гипновая топь в центре болота, 23.VIII.2019, С. К., П. И. (PTZ). ККМО: 3. – Ранее вид был известен с самого запада области, но недавно обнаружен в Понойском заказнике [Боровичев и др., 2020]. Новые находки также расположены в пределах Понойской депрессии в 23–27 км к северо-западу от предыдущих. Вид встречается рассеянно, в минеротрофных мочажинах и топях болот среди других осок.

Cotoneaster cinnabarinus Juz. – Терский р-н: 1) Кандалакшский залив Белого моря, Елокоргский наволок, 66.67030° с. ш. 34.20272° в. д., 3 м н. у. м., скалы и завалы глыб южной экспозиции, 2.VIII.2019, М. К., Е. Б. (Н, INEP, MW); 2) Терский берег, ур. Крутая гора, 66.17206° с. ш. 37.46860° в. д., 20 м н. у. м., расщелины гранитных скал южной экспозиции, 13.VIII.2019, М. К., Е. Б. (Н, INEP, MW). ККМО: 3, ККРФ: 3. – Спорадически встречающийся в области вид [Kurtto et al., 2013; Красная..., 2014; Кравченко и др., 2016; Кожин и др., 2020].

Eriophorum gracile Koch – Ловозерский р-н, р. Поной, верхнее течение р. Поной, выше с. Краснощелье: 1) 67.364270° с. ш. 36.771525° в. д., мезозвтрофное болото между р. Тичка и руч. Большой, травяно-гипновая топь в центре болота, 14.VIII.2019, О. К., С. К., П. И. (PTZ); 2) 67.355644° с. ш. 36.742324° в. д., комплексное болото на правом берегу р. Тичка, сфагновый (*Sphagnum lindbergii*) ковер в топи в центральной части болота, 15.VIII.2019, С. К., П. И. (набл.); 3) 67.35107° с. ш. 36.696062° в. д., комплексное болото на левом берегу р. Тичка, осоковая топь в центре болота, 17.VIII.2019, С. К., П. И. (набл.); 4) 67.368855° с. ш. 36.697773° в. д., мезозвтрофное болото на левом берегу р. Тичка, обширная осоково-вахтовая топь в центре болота, 17.VIII.2019, С. К., П. И. (набл.); 5) 67.345184° с. ш. 36.87095° в. д., мезозвтрофное грядово-мочажинное болото в ур. Красивый бор на правом берегу р. Поной, осоково-пушицево-гипновая мочажина, 19.VIII.2019, О. К., С. К., П. И. (набл.); р. Пятчема: 6) 67.400509° с. ш. 37.344461° в. д., болото Макаровское, грядово-топяной комплекс, мезотрофная травяно-гипновая топь, 25.VIII.2019, С. К., П. И. (PTZ); 7) 67.398875° с. ш. 37.298767° в. д., болото Макаровское, обширная осоково-вахтовая топь в центре болота, 21.VIII.2019, С. К., П. И. (PTZ). ККМО: 3. – Вид спорадически распространен по всей области [Красная..., 2014], ранее приводился для Понойского заказника [Боровичев и др., 2020]. Новые находки свидетельствуют, что это обычный, местами массовый вид минеротрофных топей, реже мочажин аапа-болот в пределах Понойской депрессии. При этом за ее пределами, на болотах вдоль Поной ниже р. Лосинга, вид обнаружить не удалось.

Hedysarum alpinum L. – Терский р-н, Терский берег: 1) ур. Крутая гора, 66.17206° с. ш. 37.46860° в. д., 20 м н. у. м., расщелины гранитных скал южной экспозиции, 13.VIII.2019, М. К., Е. Б. (набл.); 2) нижнее течение р. Чапома, 66.14401° с. ш. 38.85235° в. д., отвесные

скалы юго-западной экспозиции, 12.VIII.2019, М. К., Е. Б., Н. К. (Н, INEP, MW). ККМО: 2. – В Мурманской области известно несколько местонахождений на Терском берегу. Ближайшее местонахождение – ур. Столбиха [Красная..., 2014; Кожин и др., 2018].

Isoetes echinospora Durieu – Ловозерский р-н, 67.381396° с. ш. 37.328591° в. д., р. Пятчема, оз. Макаровское, песчано-каменистые мелководья у берега, 22.VIII.2019, О. К., С. К., П. И. (PTZ). ККМО: 3, ККРФ: 2. – Вид широко распространен в области, ранее приводился для Понойского заказника [Боровичев и др., 2020].

Paeonia anomala L. – Терский р-н, Терский берег, нижнее течение р. Чапома, 66.13014° с. ш. 38.84648° в. д., высокотравный березняк в долине реки на склоне юго-западной экспозиции, 12.VIII.2019, М. К., Е. Б., Н. К. (Н, INEP, MW). ККМО: 2. – В Мурманской области известен из разрозненных местонахождений на беломорском побережье от мыса Орлов до Турьего мыса [Красная..., 2014].

Pinguicula villosa L. – Ловозерский р-н, среднее течение р. Поной: 1) 67.018084° с. ш. 38.556272° в. д., 5 км ЮЮЗ базы Лебяжья, аапа-болото, травяно-кустарничково-сфагновая гряда, 13.VII.2019, Е. К., С. К. (MW); 2) 67.058941° с. ш. 38.572087° в. д., 0,5 км ЮЗ базы Лебяжья, аапа-болото на склоне южной экспозиции, вересково-моршкovo-осоково-сфагновая (*Sphagnum fuscum*) кочка с сосной, 14.VII.2019, С. К. (MW); 3) 67.207751° с. ш. 39.679858° в. д., 9 км к северу от пос. Каневка, верховой участок болота у небольшого озера, высокий кустарничково-сфагновый (*Sphagnum fuscum*) ковер, 23.VII.2019, С. К. (MW); верхнее течение р. Поной, выше с. Краснощелье: 4) 67.37492° с. ш. 36.78488° в. д., небольшое верховое мелкозалежное болото на правом берегу р. Поной, ерниково-сфагновый ковер, в пятне *Sphagnum fuscum*, 13.VIII.2019, С. К., П. И. (PTZ); 5) 67.370232° с. ш. 36.756297° в. д., мезозвтрофное болото между р. Тичка и руч. Большой, олиготрофный кустарничково-сфагновый (*Sphagnum fuscum*) ковер с сосной по западной окрайке болота, 16.VIII.2019, С. К. (набл.); 6) 67.342833° с. ш. 36.875271° в. д., мезозвтрофное грядово-мочажинное болото в ур. Красивый бор на правом берегу р. Поной, грядово-топяной комплекс, кустарничково-лишайниково-зеленомошная гряда, 19.VIII.2019, С. К., П. И. (PTZ); р. Пятчема: 7) 67.365966° с. ш. 37.367579° в. д., болото к югу от оз. Макаровское, грядово-мочажинный комплекс у минерального острова, олиготрофная кустарничково-сфагновая (*Sphagnum*

fuscum) гряда, 22.VIII.2019, С. К., П. И. (PTZ); 8) 67.384908° с. ш. 37.245449° в. д., болото на правом берегу р. Пятчема у оз. Каменистое, грядово-мочажинный комплекс у минерального острова, олиготрофная кустарничково-сфагновая (*Sphagnum russowii*) гряда, 23.VIII.2019, С. К., П. И. (набл.). ККМО: 3. – Вид спорадически распространен по территории области [Красная..., 2014], ранее приводился для Понойского заказника [Боровичев и др., 2020]. Новые находки показывают, что вид достаточно обычен для болот вдоль р. Поной в его верхнем и среднем течении. Отмечается на сфагновых грядках, высоких коврах и кочках верховых, реже аапа-болот. Все находки представлены небольшим числом растений.

Platanthera bifolia (L.) Rich. – Терский р-н, Кандалакшский залив Белого моря, Елокоргский наволок, 66.66503° с. ш. 34.20344° в. д., 7 м н. у. м., тундробразный вороничник, 2.VIII.2019, М. К., Е. Б. (набл.). ККМО: 2. – Местонахождение является одним из наиболее восточных на Кольском п-ове. На побережье и островах Кандалакшского залива Белого моря встречается спорадически [Красная..., 2014].

Ranunculus gmelinii DC. – Ловозерский р-н, р. Поной, выше с. Краснощелье, 67.357933° с. ш. 36.804928° в. д., заливная пойма руч. Большой, ивняк по низкому берегу ручья, пятном на оголенной влажной почве в западине, 14.VIII.2019, С. К., П. И. (PTZ). ККМО: 2. – Вид известен в Мурманской области только по трем находкам на р. Поной [Красная..., 2014]. Новое местонахождение. В настоящий момент местообитания этого крайне редкого для области вида не входят в состав ни одной охраняемой территории региона.

Rhodiola rosea L. – Терский р-н: 1) Кандалакшский залив Белого моря, Елокоргский наволок, 66.67139° с. ш. 34.21043° в. д., 7 м н. у. м., приморские скалы с редким лесом, 2.VIII.2019, М. К., Е. Б. (набл.); 2) Терский берег, ур. Крутая гора, 66.17206° с. ш. 37.46860° в. д., 20 м н. у. м., расщелины гранитных скал южной экспозиции, 13.VIII.2019, М. К., Е. Б. (набл.). ККМО: 3. Спорадически встречается по побережью Кольского п-ова, однако детальная информация о распространении отсутствует [Красная..., 2014].

Rosa acicularis Lindl. – Терский р-н, Терский берег, нижнее течение р. Чапома, 66.13014° с. ш. 38.84648° в. д., ельник мелкопапоротниковый, 12.VIII.2019, М. К., Е. Б., Н. К. (Н, INEP, MW). ККМО: 3. В Мурманской области вид известен из окр. пос. Лиинахамари, окр. г. Кандалакша, Кандалакшского заповедника

(о. Олений), истоков р. Толванд, р-на Куоляarvi и с. Чапома [Красная..., 2014]. Ранее в этом районе вид был известен между р. Югина и с. Чапома на дюнах по берегу моря по сборам Ю. Д. Цинзерлинга и К. И. Солоневича (КРАВГ 029343).

Thymus subarcticus Klokov & Des.-Shost. – Терский р-н, Кандалакшский залив Белого моря, Елокоргский наволок, 66.66503° с. ш. 34.20344° в. д., 7 м н. у. м., тундробразный вороничник, 2.VIII.2019, М. К., Е. Б. (набл.). ККМО: 3. – На беломорском побережье встречается спорадически [Красная..., 2014].

Veronica fruticans Jacq. – Хибинский горный массив, г. Кировск с подведомственной территорией, проектируемый памятник природы «Ущелье Южное», тундровый пояс, ущелье, на каменистом склоне, 67.606497° с. ш. 33.598837° в. д., у тропы, несколько десятков растений, 2.VII.2019, Е. Б. (INEP). ККМО: 3. – В Мурманской области известны единичные местонахождения в Чуна-тундре, в долине р. Тумча (ущ. Пюхякуру); в Хибинских и Ловозерских горах встречается спорадически [Красная..., 2014; Кожин и др., 2020].

Woodsia glabella R. Br. – Хибинский горный массив, г. Кировск с подведомственной территорией, проектируемый памятник природы «Ущелье Южное», тундровый пояс, ущелье, 67.60629° с. ш. 33.60231° в. д., в углублении грота, на скальном уступе, 2.VII.2019, Е. Б. (INEP). ККМО: 3. – В Мурманской области вид известен из районов, где представлены горные породы, содержащие легкорастворимые соли кальция: Монче- и Нявка-тундра, Хибинские горы, окр. Африканды, долины рек Кутсайоки и Русинга, окр. пос. Луостари и заповедник «Пасвик» [Красная..., 2014; Костина и др., 2015; Кравченко и др., 2016; Кожин и др., 2018, 2020].

Авторы благодарят Д. А. Давыдова (ПАБСИ КНЦ РАН) за предоставленные образцы лишайников, Н. А. Кожина за помощь в проведении полевых работ, И. В. Змитровича за помощь в определении образцов грибов.

Работа выполнена в рамках государственных заданий ИППЭС КНЦ РАН (АААА-А18-118021490070-5), ПАБСИ КНЦ РАН (АААА-А18-118050490088-0), КарНЦ РАН (Институт биологии КарНЦ РАН, АААА-А19-119062590056-0, Институт леса КарНЦ РАН, АААА-А17-117011210089-5) и при частичной поддержке РФФИ (17-44-510841 p_a, 18-05-60142 и 18-05-00398). Исследование М. Н. Кожина выполнено за счет гранта Российского научного фонда (19-77-00025).

Литература

Альstrup В., Заварзин А. А., Коцоуркова Я., Кравченко А. В., Фадеева М. А., Шифельбайн У. Лишайники и лишенофильные грибы, обнаруженные в Северном Приладожье (Республика Карелия) в ходе международной полевой экскурсии в августе 2004 г., предшествующей Пятому конгрессу Международной лишенологической ассоциации // Труды КарНЦ РАН. 2005. № 7. С. 3–16.

Боровичев Е. А., Бойчук М. А. Мохообразные заповедника «Пасвик». Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2018. 123 с.

Боровичев Е. А., Кожин М. Н., Игнашов П. А., Кириллова Н. Р., Копейна Е. И., Кравченко А. В., Кузнецов О. Л., Кутенков С. А., Мелехин А. В., Попова К. Б., Разумовская А. В., Сенников А. Н., Фадеева М. А., Химич Ю. Р. Значимые находки растений, лишайников и грибов на территории Мурманской области. II // Труды КарНЦ РАН. 2020. № 1. С. 17–33. doi: 10.17076/bg1078

Боровичев Е. А., Демахина Т. В., Денисов Д. Б., Исаева Л. Г., Кожин М. Н., Конорева Л. А., Константинова Н. А., Копейна Е. И., Королева Н. Е., Мамонтов Ю. С., Мелехин А. В., Попова К. Б., Разумовская А. В., Урбанавичюс Г. П., Химич Ю. Р., Чесноков С. В. Материалы по ведению Красной книги Мурманской области. Информ. бюл. Вып. 1. Мурманск: МПР Мурман. обл., 2019. 101 с.

Боровичев Е. А., Разумовская А. В., Белкина О. А., Обабко Р. П. Новые находки охраняемых видов растений в Мурманской области: Баренцевоморское побережье // Труды КарНЦ РАН. 2018. № 1. С. 23–32. doi: 10.17076/bg668

Другова Т. П. Новые и редкие в Мурманской области виды мхов с территорий городов // Новости систематики низших растений. 2007. Т. 41. С. 302–310.

Жданов И. С. Аннотированный список лишайников Кандалакшских гор (Мурманская область) // Новости систематики низших растений. 2004. Т. 37. С. 210–227.

Исаева Л. Г., Химич Ю. Р. Каталог афиллофоридных грибов Мурманской области. Апатиты: КНЦ РАН, 2011. 68 с.

Исаева Л. Г., Химич Ю. Р. К биоте афиллофоридных грибов полуострова Турий (Кандалакшский заповедник, Мурманская область) // Новости систематики низших растений. 2015. Т. 49. С. 142–150.

Исаченко Г. А., Резников А. И., Волкова Е. А., Храмцов В. Н., Доронина А. Ю., Андреева Е. Н., Гимельбрант Д. Е., Степанчикова И. С., Бубличенко А. Г., Бубличенко Ю. Н., Дубовиков Д. А., Попов И. Ю. Материалы комплексного экологического обследования территории проектируемого комплексного заказника «Левашовский лес». 2013. 186 с. URL: <http://oort.aari.ru/ref/781> (дата обращения: 13.05.2020).

Кожин М. Н., Боровичев Е. А., Белкина О. А., Мелехин А. В., Костина В. А., Константинова Н. А. Редкие и охраняемые виды растений и лишайников памятников природы «Ущелье Айкуайвенчорр», «Криптограммовое ущелье» и «Юкспоррлак» (Мурманская

область) // Труды КарНЦ РАН. 2020. № 1. С. 34–48. doi: 10.17076/bg939

Кожин М. Н., Головина Е. О., Копейна Е. И., Кутенков С. А., Сенников А. Н. Дополнения и уточнения по распространению редких и охраняемых видов сосудистых растений Понойской Лапландии (Мурманская область) // Труды КарНЦ РАН. 2018. № 1. С. 33–50. doi: 10.17076/bg609

Костина В. А., Боровичев Е. А., Белкина О. А., Копейна Е. И. Находки редких видов сосудистых растений в Мурманской области. II // Труды КарНЦ РАН. 2015. № 6. С. 71–78. doi: 10.17076/bg27

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

Кравченко А. В., Боровичев Е. А., Химич Ю. Р., Фадеева М. А., Костина В. А., Кутенков С. А. Значимые находки растений, лишайников и грибов на территории Мурманской области // Труды КарНЦ РАН. 2017. № 7. С. 34–50. doi: 10.17076/bg655

Кравченко А. В., Кожин М. Н., Боровичев Е. А., Костина В. А. Новые данные о распространении охраняемых видов сосудистых растений в Мурманской области // Труды КарНЦ РАН. 2016. № 3. С. 84–89. doi: 10.17076/bg288

Красная книга Мурманской области. Изд. 2-е / Отв. ред. Н. А. Константинова, А. С. Корякин, О. А. Макарова, В. В. Бианки. Кемерово: Азия-Принт, 2014. 584 с.

Красная книга Российской Федерации (Растения и грибы). М.: Т-во науч. изд. КМК, 2008. 855 с.

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

Мелехин А. В. Находки новых и редких в Мурманской области видов лишайников из сборов 2015–2016 гг. // Вестник КНЦ РАН. 2017. № 2. С. 15–21.

Растительный покров вулканических плато Центральной Камчатки (Ключевская группа вулканов) / Под ред. В. Ю. Нешатаевой. М.: Т-во науч. изд. КМК, 2014. 461 с.

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

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

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

Artfakta. *Artfakta* [Электронный ресурс]. URL: <https://artfakta.artfakta.se> (дата обращения: 12.05.2020).

Artsdatabanken [Электронный ресурс]. URL: <https://artsdatabanken.no> (дата обращения: 12.05.2020).

CRIS [Электронный ресурс]. URL: <http://www.kpabg.ru/cris> (дата обращения: 04.05.2020).

eElurikkus [Электронный ресурс]. URL: <https://elurikkus.ee/en/collections/fungal> (дата обращения: 12.05.2020).

GBIF [Электронный ресурс]. URL: <https://www.gbif.org> (дата обращения: 12.05.2020).

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

Index Fungorum. CABI checklist Database. URL: <http://www.indexfungorum.org> (дата обращения: 04.05.2020).

Hultén E. Atlas över växternas utbredning i Norden. Fanerogamer och ormbunksväxter. Stockholm: General-stabens Litografiska Anstalt. 1951. 119 + 512 p.

Köljalg U. Tomentella (Basidiomycota) and related genera in Temperate Eurasia. Oslo: Fungiflora, 1996. 213 p.

Kotiranta H., Saarenoksa R., Kytövuori I. Aphyllopho-roid fungi of Finland. A check-list with ecology, distribu-tion, and threat categories // *Norrlinia*. 2009. Vol. 19. P. 1–223.

Kurtto A., Sennikov A. N., Lampinen R. (eds). Atlas Florae Europaeae. Distribution of Vascular Plants in Eu-

rope. 16. Rosaceae (Cydonia to Prunus, excl. Sorbus). Helsinki: The Committee for Mapping the Flora of Eu-rope & Societas Biologica Fennica Vanamo, 2013. 168 p.

Melekhin A. V., Davydov D. A., Borovichev E. A., Shalygin S. S., Konstantinova N. A. CRIS – service for input, storage and analysis of the biodiversity data of the cryptogams // *Folia Cryptogamica Estonica*. 2019. Vol. 56. P. 99–108.

Santesson's Checklist of Fennoscandian Lichen-forming and Lichenicolous Fungi. Ed. A. Nordin [Элек-тронный ресурс]. 2017. URL: <http://130.238.83.220/santesson/home.php> (дата обращения: 04.05.2020).

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

Urbanavichus G., Ahti T., Urbanavichene I. Cata-logue of lichens and allied fungi of Murmansk Region, Russia // *Norrlinia*. 2008. Vol. 17. P. 1–80.

Поступила в редакцию 19.05.2020

References

Al'strup V., Zavarzin A. A., Kotsourkova Ya., Krav-chenko A. V., Fadeeva M. A., Shifel'bain U. Lishaini-ki i likhenofil'nye griby, obnaruzhennye v Severnom Priladozh'e (Respublika Kareliya) v khode mezhdunarod-noi polevoi ekskursii v avguste 2004 g., predshestvuyu-shchei Pyatomu kongressu Mezhdunarodnoi likheno-logicheskoi assotsiatsii [Lichens and lichenophilic fungi found in the Northern Ladoga area (Republic of Karelia) during an international field excursion in August 2004 preceding the Fifth Congress of the International Associ-ation for Lichenology]. *Trudy KarNTs RAN* [Trans. KarRC RAS]. 2005. No. 7. P. 3–16.

Borovichev E. A., Boichuk M. A. Mokhoobraznye za-povednika "Pasvik" [The mosses of the Pasvik State Na-ture Reserve]. Petrozavodsk: KarRC RAS, 2018. 123 p.

Borovichev E. A., Kozhin M. N., Ignashov P. A., Kirillova N. R., Kopeina E. I., Kravchenko A. V., Kuzne-tsov O. L., Kutentov S. A., Melekhin A. V., Popova K. B., Razumovskaya A. V., Sennikov A. N., Fadeeva M. A., Khimich Yu. R. Znachimye nakhodki rastenii, lishainikov i gribov na territorii Murmanskoi oblasti. II [Noteworthy records of plants, lichens and fungi in Murmansk Re-gion. II]. *Trudy KarNTs RAN* [Trans. KarRC RAS]. 2020. No. 1. P. 17–33. doi: 10.17076/bg1078

Borovichev E. A., Demakhina T. V., Denisov D. B., Isaeva L. G., Kozhin M. N., Konoreva L. A., Konstantino-va N. A., Kopeina E. I., Koroleva N. E., Mamontov Yu. S., Melekhin A. V., Popova K. B., Razumovskaya A. V., Urba-navichus G. P., Khimich Yu. R., Chesnokov S. V. Materia-ly po vedeniyu Krasnoi knigi Murmanskoi oblasti [Materi-

als on the maintenance of the Red Data Book of the Mur-mansk Region]. *Informatsionnyi byull.* [Information bull.]. Vol. 1. Murmansk: MPR Murm. obl., 2019. 101 p.

Borovichev E. A., Razumovskaya A. V., Belkina O. A., Obabko R. P. Novye nakhodki okhranyaemykh vidov ras-tenii v Murmanskoi oblasti: Barentsevomorskoe pobere-zh'e [New records of red-listed plant species in the Mur-mansk Region: Barents Sea coast]. *Trudy KarNTs RAN* [Trans. KarRC RAS]. 2018. No. 1. P. 23–32. doi: 10.17076/bg668

Cherepanov S. K. Sosudistye rasteniya Rossii i so-predel'nykh gosudarstv (v predelakh byvshego SSSR) [Vascular plants of Russia and neighboring countries (within the former USSR)]. St. Petersburg: Mir i sem'ya, 1995. 992 p.

Drugova T. P. Novye i redkie v Murmanskoi oblasti vidy mkhov s territorii gorodov [New and rare mosses in cities of Murmansk Region]. *Novosti sist. nizsh. rast.* [Novitates Systematicae Plantarum non Vascularium]. 2007. Vol. 41. P. 302–310.

Fadeeva M. A., Dudoreva T. A., Urbanavichus G. P., Ahti T. Lishainiki zapovednika "Pasvik" (annotirovannyi spisok vidov) [Lichens of the Pasvik Strict Nature Re-serve (annotated checklist)]. Apatity, 2011. 80 p.

Isaeva L. G., Khimich Yu. R. Katalog afilloforoidnykh gribov Murmanskoi oblasti [Catalogue of aphylloroid fungi of the Murmansk Region]. Apatity: KSC RAS, 2011. 68 p.

Isaeva L. G., Khimich Yu. R. K biote afilloforoidnykh gribov poluoostrova Turii (Kandalakshskii zapovednik,

Murmanskaya oblast') [To the biota of apylophoroid fungi of Turiy Peninsula (Kandalaksha State Nature Reserve, Murmansk Region). *Novosti sist. nizsh. rast.* [Novitates Systematicae Plantarum non Vascularium]. 2015. Vol. 49. P. 142–150.

Isachenko G. A., Reznikov A. I., Volkova E. A., Khramtsov V. N., Doronina A. Yu., Andreeva E. N., Gimel'brant D. E., Stepanchikova I. S., Bublichenko A. G., Bublichenko Yu. N., Dubovikov D. A., Popov I. Yu. Materialy kompleksnogo ekologicheskogo obsledovaniya territorii proektiruemogo kompleksnogo zakaznika "Levashovskii les" [Materials of a comprehensive environmental survey of the territory of the planned Levashovsky Les (Levashovsky forest) Complex Reserve]. 2013. 186 p. URL: <http://oopt.aari.ru/ref/781> (accessed: 13.05.2020).

Kostina V. A., Borovichev E. A., Belkina O. A., Kopeina E. I. Nakhodki redkikh vidov sosudistykh rastenii v Murmanskoi oblasti. II [New records of rare species of vascular plants in Murmansk Region. II]. *Trudy KarNTs RAN* [Trans. KarRC RAS]. 2015. No. 6. P. 71–78. doi: 10.17076/bg27

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

Kozhin M. N., Borovichev E. A., Belkina O. A., Melekhin A. V., Kostina V. A., Konstantinova N. A. Redkie i okhranyaemye vidy rastenii i lishainikov pamyatnikov prirody "Ushchel'e Aikuaivenchorr", "Kriptogrammovoe ushchel'e" i "Yuksporrlak" (Murmanskaya oblast') [Rare and red-listed plants and lichens of the nature monuments Aikuaivenchorr gorge, Kriptogrammovoe gorge, and Juksporrlak (Murmansk Region)]. *Trudy KarNTs RAN* [Trans. KarRC RAS]. 2020. No. 1. P. 34–48. doi: 10.17076/bg939

Kozhin M. N., Golovina E. O., Kopeina E. I., Kutenkov S. A., Sennikov A. N. Dopolneniya i utochneniya po rasprostraneniyu redkikh i okhranyaemykh vidov sosudistykh rastenii Ponoiskoi Laplandii (Murmanskaya oblast') [Additions and corrections to the records of rare and red-listed vascular plants in Lapponia Ponojensis, Murmansk Region]. *Trudy KarNTs RAN* [Trans. KarRC RAS]. 2018. No. 1. P. 33–50. doi: 10.17076/bg609

Krasnaya kniga Murmanskoi oblasti [Red Data Book of the Murmansk Region]. Kemerovo: Aziya-Print, 2014. 578 p.

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

Kravchenko A. V., Borovichev E. A., Khimich Yu. R., Fadeeva M. A., Kostina V. A., Kutenkov S. A. Znachimye nakhodki rastenii, lishainikov i gribov na territorii Murmanskoi oblasti [Noteworthy records of plants, lichens and fungi in the Murmansk region]. *Trudy KarNTs RAN* [Trans. KarRC RAS]. 2017. No. 7. P. 34–50. doi: 10.17076/bg655

Kravchenko A. V., Kozhin M. N., Borovichev E. A., Kostina V. A. Novye dannye o rasprostraneni i okhranyaemykh vidov sosudistykh rastenii v Murmanskoi oblasti [New data on the distribution of red-listed vascular plant species in the Murmansk Region]. *Trudy KarNTs*

RAN [Trans. KarRC RAS]. 2016. No. 3. P. 84–89. doi: 10.17076/bg288

Krutov V. I., Shubin V. I., Predtechenskaya O. O., Ruokolainen A. V., Kotkova V. M., Polevoi A. V., Humala A. E., Yakovlev E. B. Griby i nasekomye – konsorty lesoobrazuyushchikh drevesnykh porod Karelii [Fungi and insects – consorts of forest trees in Karelia]. Petrozavodsk: KarRC RAS, 2014. 216 p.

Melekhin A. V. Nakhodki novykh i redkikh v Murmanskoi oblasti vidov lishainikov iz sborov 2015–2016 gg. [Findings of new and rare species of lichens in the Murmansk Region from the collections of 2015–2016.]. *Vestnik KNTs RAN* [Vestnik KSC RAS]. 2017. No. 2. P. 15–21.

Rastitel'nyi pokrov vulkanicheskikh plato Tsentral'noi Kamchatki (Klyuchevskaya gruppa vulkanov) [Vegetation cover of the volcanic plateaus of Central Kamchatka (Klyuchevskaya group of volcanoes)]. Ed. V. Yu. Neshataeva. Moscow: KMK, 2014. 461 p.

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

Zhdanov I. S. Annotirovannyi spisok lishainikov Kandalakshskikh gor (Murmanskaya oblast') [Annotated list of lichens of the Kandalaksha mountains (Murmansk Region)]. *Novosti sist. nizsh. rast.* [Novitates Systematicae Plantarum non Vascularium]. 2004. Vol. 37. P. 210–227.

Artfakta. Artdatabanken [Electronic resource]. URL: <https://artfakta.artdatabanken.se> (accessed: 12.05.2020).

Artsdatabanken [Electronic resource]. URL: <https://artsdatabanken.no> (accessed: 12.05.2020).

CRIS [Electronic resource]. URL: <http://www.kpabg.ru/cris> (accessed: 04.05.2020).

eElurikkus [Electronic resource]. URL: <https://elurikkus.ee/en/collections/fungal> (accessed: 12.05.2020).

GBIF [Electronic resource]. URL: <https://www.gbif.org> (дата обращения: 12.05.2020).

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

Index Fungorum. CABI checklist Database [Electronic resource]. URL: <http://www.indexfungorum.org> (accessed: 04.05.2020)

Hultén E. Atlas över växternas utbredning i Norden. Fanerogamer och ormbunksväxter. Stockholm: Generalstabens Litografiska Anstalt, 1951. 119 + 512 p.

Köljalg U. Tomentella (Basidiomycota) and related genera in Temperate Eurasia. Oslo: Fungiflora, 1996. 213 p.

Kotiranta H., Saarenoksa R., Kytövuori I. Apylophoroid fungi of Finland. A check-list with ecology, distribution, and threat categories. *Norrinia*. 2009. Vol. 19. P. 1–223.

Kurtto A., Sennikov A. N., Lampinen R. (eds). Atlas Florae Europaeae. Distribution of Vascular Plants in Europe. 16. Rosaceae (Cydonia to Prunus, excl. Sorbus). Helsinki: The Committee for Mapping the Flora of Europe & Societas Biologica Fennica Vanamo, 2013. 168 p.

Melekhin A. V., Davydov D. A., Borovichev E. A., Shalygin S. S., Konstantinova N. A. CRIS – service for input, storage and analysis of the biodiversity data of the cryptogams. *Folia Cryptogamica Estonica*. 2019. Vol. 56. P. 99–108.

Santesson's Checklist of Fennoscandian Lichen-forming and Lichenicolous Fungi. Ed. A. Nordin. 2017. URL: <http://130.238.83.220/santesson/home.php> (accessed: 04.05.2020).

Söderström L., Hagborg A., von Konrat M., Bartholomew-Began S., Bell D., Briscoe L., Brown E.,

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

Urbanavichus G., Ahti T., Urbanavichene I. Catalogue of lichens and allied fungi of Murmansk Region, Russia. *Norrinia*. 2008. Vol. 17. P. 1–80.

Received May 19, 2020

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Боровичев Евгений Александрович

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

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

эл. почта: borovichyok@mail.ru

тел.: (81555) 79378, (81555) 78378

Кожин Михаил Николаевич

доцент каф. географии и экологии растений, к. б. н.
Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова, Биологический факультет Ленинские горы, 1, Москва, Россия, 119234

старший научный сотрудник

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

эл. почта: mnk_umba@mail.ru

Мелехин Алексей Валерьевич

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

эл. почта: melichen@yandex.ru

Кутенков Станислав Анатольевич

заведующий лабораторией, к. б. н.
Институт биологии КарНЦ РАН, Федеральный исследовательский центр «Карельский научный центр РАН» ул. Пушкинская, 11, Петрозаводск, Республика Карелия, Россия, 185910

эл. почта: effort@krc.kareli.ru

CONTRIBUTORS:

Borovichev, Evgeny

Institute of North Industrial Ecology Problems, Kola Science Centre, Russian Academy of Sciences 14a Akademgorodok, 184209 Apatity, Murmansk Region, Russia

e-mail: borovichyok@mail.ru

tel.: (81555) 79378

Kozhin, Mikhail

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

Avrurin Polar-Alpine Botanical Garden-Institute, Kola Science Centre, Russian Academy of Sciences 18a Fersman St., 184209 Apatity, Murmansk Region, Russia e-mail: mnk_umba@mail.ru

Melekhin, Aleksey

Avrurin Polar-Alpine Botanical Garden-Institute, Kola Science Centre, Russian Academy of Sciences 18a Fersman St., 184209 Apatity, Murmansk Region, Russia e-mail: melichen@yandex.ru

Kutenkov, Stanislav

Institute of Biology, Karelian Research Centre, Russian Academy of Sciences 11 Pushkinskaya St., 185910 Petrozavodsk, Karelia, Russia e-mail: effort@krc.kareli.ru

Кузнецов Олег Леонидович

главный научный сотрудник, д. б. н.
Институт биологии КарНЦ РАН,
Федеральный исследовательский центр
«Карельский научный центр РАН»
ул. Пушкинская, 11, Петрозаводск, Республика Карелия,
Россия, 185910
эл. почта: kuznetsov@krc.karelia.ru

Королева Наталья Евгеньевна

старший научный сотрудник, к. б. н.
Полярно-альпийский ботанический сад-институт
им. Н. А. Аврорина КНЦ РАН
Кировск, Мурманская область, Россия, 184256
эл. почта: flora012011@yandex.ru

Игнашов Павел Алексеевич

младший научный сотрудник
Институт биологии КарНЦ РАН,
Федеральный исследовательский центр
«Карельский научный центр РАН»
ул. Пушкинская, 11, Петрозаводск, Республика Карелия,
Россия, 185910
эл. почта: paul.ignashov@gmail.com

Фадеева Маргарита Анатольевна

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

Химич Юлия Ростиславовна

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

Разумовская Анна Владимировна

научный сотрудник
Институт проблем промышленной экологии Севера –
обособленное подразделение ФИЦ «Кольский научный
центр РАН»
Академгородок, 14а, Апатиты, Мурманская область,
Россия, 184209
эл. почта: anna-lynx@mail.ru

Кудр Екатерина Владимировна

магистрант каф. географии и экологии растений
Московский государственный университет
имени М. В. Ломоносова, Биологический факультет
Ленинские горы, 1, Москва, 119234, Россия
эл. почта: katja-kudr@mail.ru

Попова Ксения Борисовна

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

Kuznetsov, Oleg

Institute of Biology, Karelian Research Centre,
Russian Academy of Sciences
11 Pushkinskaya St., 185910 Petrozavodsk, Karelia, Russia
e-mail: kuznetsov@krc.karelia.ru

Koroleva, Natalia

Avrorin Polar-Alpine Botanical Garden-Institute,
Kola Science Centre, Russian Academy of Sciences
184256 Kirovsk, Murmansk Region, Russia
e-mail: flora012011@yandex.ru

Ignashov, Pavel

Institute of Biology, Karelian Research Centre,
Russian Academy of Sciences
11 Pushkinskaya St., 185910 Petrozavodsk, Karelia, Russia
e-mail: paul.ignashov@gmail.com

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

Khimich, Yulia

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

Razumovskaya, Anna

Institute of Industrial Ecology Problems of the North,
Kola Science Centre, Russian Academy of Sciences
14a Akademgorodok, 184209 Apatity, Murmansk Region,
Russia
e-mail: anna-lynx@mail.ru

Kudr, Ekaterina

Lomonosov Moscow State University,
1 Leninskiye Gory, 119234 Moscow, Russia
e-mail: katja-kudr@mail.ru

Popova, Ksenia

Lomonosov Moscow State University
1 Leninskiye Gory, 119234 Moscow, Russia
e-mail: asarum@mail.ru

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

УДК 502.72, 581.95

НОВЫЕ ДАННЫЕ О РАСПРОСТРАНЕНИИ РЕДКИХ И ОХРАНЯЕМЫХ ВИДОВ СОСУДИСТЫХ РАСТЕНИЙ В САНКТ-ПЕТЕРБУРГЕ

А. Ю. Доронина¹, Е. А. Волкова², В. Н. Храмцов², А. А. Белехов²

¹ МБОО «Биологи за охрану природы», Санкт-Петербург, Россия

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

Приводятся новые сведения о местонахождениях 19 редких видов сосудистых растений, обнаруженных авторами в различных районах Санкт-Петербурга в основном в 2017–2019 гг. Из них 2 вида (*Isoëtes echinospora* и *Dactylorhiza baltica*) включены в Красную книгу Российской Федерации, в Красную книгу Санкт-Петербурга занесены еще 10 видов – *Alisma gramineum*, *A. juzepeczukii*, *Nuphar pumila*, *Persicaria foliosa*, *P. mitis*, *Isatis tinctoria*, *Euphorbia palustris*, *Viola uliginosa*, *Chamaepericlymenum suecicum*, *Gentiana pneumonanthe*. Некоторые виды (*Botrychium multifidum*, *Corallorhiza trifida*, *Hammarbya paludosa*, *Malaxis monophyllos*), будучи не столь редкими в Ленинградской области, в черте города являются очень редкими вследствие ограниченного числа местообитаний. Большинство находок сделаны в границах планируемых к созданию особо охраняемых природных территорий регионального значения, расположенных на северном побережье Невской губы Финского залива. Представленные сведения об охраняемых видах являются дополнением к информации в очерках Красной книги Санкт-Петербурга. Местонахождения редких видов на северном побережье Невской губы Финского залива проиллюстрированы на схеме.

Ключевые слова: сосудистые растения; охраняемые виды; Красная книга Санкт-Петербурга; охрана растительного мира; особо охраняемые природные территории.

A. Yu. Doronina, E. A. Volkova, V. N. Khramtsov, A. A. Belekhov. NEW DATA ON THE DISTRIBUTION OF RARE AND PROTECTED SPECIES OF VASCULAR PLANTS IN SAINT PETERSBURG

New information is presented about the locations of 19 rare species of vascular plants found by the authors in various parts of Saint Petersburg, mainly in 2017–2019. Two of these species (*Isoëtes echinospora* and *Dactylorhiza baltica*) are listed in the Red Data Book of the Russian Federation, and another ten species are listed in the Red Data Book of Saint

Petersburg – *Alisma gramineum*, *A. juzepeczukii*, *Nuphar pumila*, *Persicaria foliosa*, *P. mitis*, *Isatis tinctoria*, *Euphorbia palustris*, *Viola uliginosa*, *Chamaepericlymenum suecicum*, *Gentiana pneumonanthe*. Some species (*Botrychium multifidum*, *Corallorhiza trifida*, *Hammarbya paludosa*, *Malaxis monophyllos*), being not so rare in the Leningrad Region, are very rare within the city limits due to the limited number of suitable habitats. Most of the plant findings were made within the boundaries of proposed regional-status protected areas located on the northern shore of the Neva Bay, Gulf of Finland. The reported data on protected species add the information contained in the Red Data Book of Saint Petersburg. The locations of rare species on the northern shore of the Neva Bay are indicated in the map.

Key words: vascular plants; protected species; Red Data Book of Saint Petersburg; plant conservation; protected areas.

Введение

Инвентаризация флоры имеет важное значение для осуществления природоохранных мероприятий, так как интенсивное воздействие человека на природу ведет к исчезновению одних видов и появлению других. Своевременная регистрация этой динамики – одна из актуальных задач флористики. Наибольшее число новых местонахождений редких и охраняемых видов сосудистых растений обнаружено авторами на северном побережье Невской губы (рис.). Информация, изложенная в статье, дополняет данные об охраняемых видах, представленных в очерках Красной книги Санкт-Петербурга [2018б]. Сведения о местонахождении видов растений, занесенных в Красные книги, должны учитываться на самых первых этапах планирования различных видов хозяйственной деятельности, что особенно актуально для городских территорий, не обладающих в настоящее время правовым статусом особо охраняемых природных территорий (ООПТ).

Материалы и методы

Находки редких и охраняемых видов сосудистых растений были сделаны А. Ю. Дорониной, Е. А. Волковой и В. Н. Храмцовым в основном в 2017–2019 гг. в рамках комплексных экологических обследований с целью обоснования необходимости создания новых ООПТ в различных районах Санкт-Петербурга. Учтены также некоторые интересные находки А. А. Белехова, полученные в ходе исследования флоры указанного мегаполиса. Цитируемые гербарные образцы хранятся в ЛЕСВ и ЛЕ. Гербаризация некоторых хорошо узнаваемых видов растений не проводилась вследствие наличия у них охранного статуса. Приняты следующие сокращения: А. Д. – Анна Доронина, Е. В. – Елена Волкова, В. Х. – Владимир Храмцов, А. Б. – Андрей Белехов, Г. И. – Григорий Исаченко, ККРФ – Красная

книга Российской Федерации [2008], ККСПб – Красная книга Санкт-Петербурга [2018б].

Результаты и обсуждение

Lycopodiella inundata (L.) Holub – Курортный р-н, 2,2 км в направлении на запад-юго-запад от ж.-д. пл. Дибунь, от 60°07.236'N, 30°05.094'E до 60°07.336'N, 30°05.101'E, группами по 20–25 экз. полосой 50 м на сырой просеке газопровода, 14.IX.2020, А. Б., ЛЕ. Вид отмечался на этой же трассе газопровода в 2009 г. [Доронина, 2012] в 6,2 км южнее, но, по наблюдениям А. А. Белехова и П. Г. Ефимова, на 14.IX.2020 здесь сохранилось всего 2 экз., в то время как в новом местонахождении насчитывается около 300 экз. Редкий в Санкт-Петербурге вид, произрастающий преимущественно на нарушенных субстратах.

Isoetes echinospora Durieu – Приморский р-н, прибрежное песчано-илистое мелководье Финского залива у уреза воды в восточной части заказника «Северное побережье Невской губы», 59°59.675'N, 30°05.093'E, 14.VI.2018, А. Д., ЛЕСВ. ККРФ – 2а; ККСПб – CR (1). Произрастает на площади 10 м² в количестве около 20 экз. В Красной книге Санкт-Петербурга [2018б] имеется указание, что в настоящее время этот вид в Финском заливе в черте Санкт-Петербурга известен только на северном побережье о. Котлин.

Equisetum variegatum Schleich. ex F. Weber et D. Mohr – Кронштадтский р-н, о. Котлин, окраина луговины, вместе с *Puccinellia distans* (Jacq.) Parl., *Dactylorhiza incarnata* (L.) Soó, *Epipactis palustris* (L.) Crantz, *Ranunculus repens* L., *Trifolium hybridum* L., *Salix cinerea* L., *S. myrsinifolia* Salisb., 60.007982°N, 29.707742°E, 02.VII.2020, А. Б., ЛЕ. Редкий в Санкт-Петербурге вид, для Кронштадтского р-на указывается впервые.

Botrychium multifidum (S. G. Gmel.) Rupr. – Колпинский р-н, окрестности ж.-д. пл. Усть-Тосненская, планируемая к созданию ООПТ



Местонахождения некоторых редких видов сосудистых растений на северном побережье Невской губы: 1 – *Alisma gramineum*, 2 – *A. juzepeczukii*, 3 – *Chamaepericlymenum suecicum*, 4 – *Corallorhiza trifida*, 5 – *Dactylorhiza baltica*, 6 – *Euphorbia palustris*, 7 – *Isatis tinctoria*, 8 – *Isoetes echinospora*, 9 – *Lycopodiella inundata*, 10 – *Malaxis monophyllos*, 11 – *Nuphar pumila*, 12 – *Persicaria foliosa*, 13 – *P. mitis*, 14 – *Viola uliginosa*; а – границы ООПТ, б – границы ООПТ, планируемых к созданию

Locations of some rare species of vascular plants on the northern coast of the Neva Bay: 1 – *Alisma gramineum*, 2 – *A. juzepeczukii*, 3 – *Chamaepericlymenum suecicum*, 4 – *Corallorhiza trifida*, 5 – *Dactylorhiza baltica*, 6 – *Euphorbia palustris*, 7 – *Isatis tinctoria*, 8 – *Isoetes echinospora*, 9 – *Lycopodiella inundata*, 10 – *Malaxis monophyllos*, 11 – *Nuphar pumila*, 12 – *Persicaria foliosa*, 13 – *P. mitis*, 14 – *Viola uliginosa*; а – boundaries of the protected areas, б – boundaries of the planned protected areas

«Усть-Тосненское болото», опушка осинника у лесной дороги в западной части территории, 59°45.351'N, 30°41.610'E, 19.VIII.2019, 1 экз., А. Д., наблюдение.

Alisma gramineum Lej. – Курортный район, окрестности г. Сестрорецка, планируемая к со-

зданию ООПТ «Гагарка», к северу от Тарховского мыса, у воды в тростниковых зарослях совместно с *Persicaria foliosa* (H. Lindb.) Kitag., 60°04.774'N, 29°56.565'E, 12.VII.2018, около 10 экз., Е. В., В. Х., ЛЕСВ. ККСПб – EN (2). На северном побережье Невской губы в черте Санкт-

Петербурга до настоящего времени этот вид был известен в окрестностях г. Зеленогорска и к югу от Тарховского мыса, где отмечен единично [Красная..., 2018б].

Alisma juzepczukii Tzvelev – 1) Курортный р-н, окрестности г. Сестрорецка, планируемая к созданию ООПТ «Гагарка», в бухтах в южной части территории, низкотравные болотнищевые (*Eleocharis palustris* (L.) Roem. et Schult.) приморские луга и на мелководье Финского залива, 60°04.655'N, 29°56.794'E; 60°04.752'N, 29°56.370'E; 60°04.810'N, 29°56.429'E, 17.VIII.2018, А. Д., Е. В., В. Х., наблюдение; 2) там же, планируемая к созданию ООПТ «Гагарка», канава на краю ивняка в северной части территории, 60°05.106'N, 29°56.039'E, 20.IX.2019, А. Д., наблюдение; 3) там же, планируемая к созданию ООПТ «Тарховский мыс», в небольшой луже на просеке в сосново-еловом кислично-папоротниковом лесу на границе с елово-черноольховым папоротниковым лесом в нескольких сотнях метров от побережья Финского залива, 60°04.227'N, 29°57.349'E, 14.VII.2018, Г. И., наблюдение; 4) Курортный р-н, окрестности пос. Серово, планируемая к созданию ООПТ «Береговой уступ Серово», приморский луг на берегу Финского залива, 02.VII.2010, А. Д., ЛЕСВ; 5) Курортный р-н, окрестности пос. Молодежное, побережье Финского залива, два растения на илистой почве на мелководье вместе с *Bolboschoenus maritimus* (L.) Palla, *Eleocharis palustris* (L.) Roem. et Schult., *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud., *Schoenoplectus lacustris* (L.) Palla, *Typha latifolia* L., 60.193746°N, 29.539551°E, 26.VI.2019, А. Б., ЛЕ; 6) Петродворцовый р-н, окрестности порта «Бронка», в канаве, три растения совместно с другими околводными растениями, 59.928220°N, 29.680875°E, 03.IX.2020, А. Б., ЛЕ. ККСПб – VU (3). Местонахождение в окрестностях пос. Серово не было учтено при подготовке Красной книги Санкт-Петербурга [2018б]. Ранее севернее Тарховского мыса в черте Санкт-Петербурга вид не отмечали. Оказалось, что этот вид имеет более широкую экологическую амплитуду: встречается не только на приморских лугах и мелководье Финского залива, но и на отдалении от побережья.

Corallorhiza trifida Châtel. – 1) Курортный р-н, планируемая к созданию ООПТ «Левашовский лес», березняк с елью травяной в северо-восточной части территории, 60°05.717'N, 30°06.855'E, 18.VI.2009, В. Х., наблюдение; 2) Приморский р-н, планируемая к созданию ООПТ «Юнтоловский лесопарк», заболоченный березняк с ивой таволговый близ левого берега р. Каменка в южной части территории,

60°00.706'N, 30°11.943'E, 17.VI.2018, А. Д., ЛЕСВ. Редкий в Санкт-Петербурге вид из-за ограниченного числа подходящих местообитаний.

Dactylorhiza baltica (Klinge) Orlova – 1) Красносельский р-н, сорнотравные луга и у троп ближе к р. Красненькая, реке ивняки на левом берегу реки близ устья, 17.VI.2017, А. Д., Е. В., В. Х., наблюдение; 2) Пушкинский р-н, г. Павловск, парк дачи Самойловой, левый берег р. Славянка, разнотравно-злаковый луг, 59°38.988'N, 30°24.575'E, 07.VII.2017, А. Д., Е. В., В. Х., наблюдение; 3) Пушкинский р-н, к югу от пос. Петро-Славянка, правый берег р. Славянка, сырой осоково-вейниковый ивняк, 59°45.702'N, 30°30.763'E, 21.VII.2017, А. Д., Е. В., В. Х., наблюдение; 4) Курортный р-н, пос. Тарховка, Тарховский мыс, близ побережья Финского залива, луговина, одно растение вместе с *Deschampsia cespitosa* (L.) P. Beauv., *Filipendula ulmaria* (L.) Maxim., *Ranunculus polyanthemus* L., *Salix cinerea* L., *S. myrsinifolia* Salisb., *Valeriana officinalis* L., 60.064778°N, 29.952882°E, 14.VI.2020, А. Б., ЛЕ. ККРФ – 3б; ККСПб – NT (4). Впервые приводится для Красносельского и Курортного р-нов.

Hammarbya paludosa (L.) Kuntze – 1) Приморский р-н, планируемая к созданию ООПТ «Юнтоловский лесопарк», левый берег р. Глухарка, осоково-сфагновое болото с *Myrica gale* L., 60°01.115'N, 30°13.352'E, 10.VIII.2012, Е. В., В. Х., наблюдение; 2) Курортный р-н, окрестности г. Сестрорецка, планируемая к созданию ООПТ «Сестрорецкие дюны», сплавина у восточного берега оз. Болотное на краю болота Канавное, среди *Carex rostrata* Stokes, 25.VII.2018, А. Д., Е. В., В. Х., ЛЕСВ. В настоящее время северо-восточная часть болота на левом берегу р. Глухарка с произрастанием вида уничтожена. Редкий в Санкт-Петербурге вид из-за ограниченного числа подходящих местообитаний.

Malaxis monophyllos (L.) Sw. – Курортный р-н, окрестности пос. Солнечное, планируемая к созданию ООПТ «Сестрорецкие дюны», низинное белокрыльниковое болото в междюнном понижении, с *Myrica gale* L., 60°08.487'N, 29°56.338'E, 29.VI.2018, А. Д., Е. В., В. Х., ЛЕСВ. Очень редкий в Санкт-Петербурге вид, известный лишь в северной части города. Ранее отмечали в Курортном р-не в окрестностях ж.-д. пл. Дибуня и пос. Решетниково [Доронина, 2012].

Nuphar pumila (Timm) DC. – Приморский р-н, заказник «Северное побережье Невской губы», мелководье Финского залива в центральной части заказника, 22.VII.2018, А. Д., Е. В., В. Х., ЛЕСВ. ККСПб – EN (2). Ранее в черте Санкт-Петербурга был известен лишь из окрестностей пос. Лисий Нос и в оз. Глухое [Красная..., 2018б].

Persicaria foliosa (H. Lindb.) Kitag. – 1) Курортный р-н, окрестности г. Сестрорецка, планируемая к созданию ООПТ «Гагарка», к северу от Тарховского мыса, у воды в тростниковых зарослях вместе с *Alisma gramineum* Lej., 60°04.774'N, 29°56.565'E, 12.VII.2018, Е. В., В. Х., наблюдение; 2) там же, 17.VIII.2018, А. Д., Е. В., В. Х., ЛЕСВ. ККСПб – VU (3). Ранее севернее Тарховского мыса в черте Санкт-Петербурга вид не отмечали.

Persicaria mitis (Schrank) Holub – Приморский р-н, заказник «Северное побережье Невской губы» (у восточной границы), побережье Финского залива, три растения на настиле сухого тростника совместно с другими гигрофитными растениями в 5 м от уреза воды, 59.994733°N, 30.086038°E, 04.X.2020, А. Б., ЛЕ. ККСПб – VU (3). В Лахте ранее отмечался только в начале XX в. [Красная..., 2018б].

Isatis tinctoria L. – Приморский р-н, приморский луг с *Leymus arenarius* (L.) Hochst. на песчаном берегу Финского залива у восточной границы заказника «Северное побережье Невской губы», 59°59.592'N, 30°05.735'E, 14.VI.2018, А. Д., 1 экз. с плодами, наблюдение. ККСПб – CR (1). Вайда красильная проникла, вероятно, посредством гидрохории. Ранее в Санкт-Петербурге этот вид был известен лишь в окрестностях пос. Молодежное в заказнике «Гладышевский» [Доронина, 2008; Красная..., 2018б], но при специальных поисках в 2016 г. не обнаружен [Красная..., 2018б]. Интересно отметить, что в 2019 г. вайда красильная отмечалась здесь вновь А. А. Белеховым в числе 15 экз. (обильно плодоносивших), а в 2020 г. вид зафиксирован в заказнике «Гладышевский» в числе лишь 2 экз. (один сухой экз. с плодами, второй экз. живой и с обильными генеративными побегами). Численность этого двулетнего вида может существенно отличаться в разные годы, так как семена прорастают не каждый год.

Euphorbia palustris L. – Приморский р-н, планируемая к созданию ООПТ «Юнтоловский лесопарк», сырые березовые, черноольховые леса и ивняки между р. Каменка и каналом Глухарка, 20.VI.2018, А. Д., наблюдение. ККСПб – VU (3). Всего здесь насчитывается не менее 100 экз. этого вида. В то же время на прилегающей территории заказника «Юнтоловский» на Лахтинском болоте не более 30 экз., и численность особей, скорее всего, постепенно сокращается [Красная..., 2018б]. Большая популяция этого вида известна на планируемой к созданию ООПТ «Лисий Нос».

Viola uliginosa Bess. – Вид широко распространен по северному побережью Невской губы от Юнтоловского заказника до г. Сестрорецка. ККСПб – VU (3). Новые точки его ме-

стонахождений отмечены на рисунке. Обилен на планируемых к созданию ООПТ «Лисий Нос» и «Гагарка», где его численность местами превышает 5000 экз. Здесь вид является содоминантом травяно-кустарничкового яруса в черноольшаниках таволговых, молиниевых, щучковых и березняках гигрофитнотравяных, где его проективное покрытие достигает 40–50%; в районе пос. Лисий Нос в 2019 г. отмечены черноольшаники фиалковые со сплошным травяным покровом из *Viola uliginosa*.

Chamaepericlymenum suecicum (L.) Asch. et Graebn. – 1) Курортный р-н, окрестности пос. Лисий Нос, планируемая к созданию ООПТ «Лисий Нос», в центральной части территории, на повышениях со сфагнумом и *Myrica gale* L. в заболоченном березняке с сосной и ольхой черной, 60°01.036'N, 29°58.769'E, 02.VIII.2018, Е. В., В. Х., наблюдение; 2) там же, на приствольных повышениях в обводненных черноольшаниках, 60°01.236'N, 29°59.156'E, 03.VIII.2018, и 60°00.962'N, 29°59.083'E, 06.VIII.2018, Е. В., В. Х., наблюдение; 3) там же, северная часть территории, молодой березняк с осинкой, 60°01.764'N, 29°59.072'E, 06.VIII.2018, А. Д., ЛЕСВ. ККСПб – VU (3). Вид местами обилен, его проективное покрытие достигает 50%. В Красной книге Санкт-Петербурга имелось указание, что в настоящее время вид достоверно известен только в окрестностях г. Сестрорецка и пос. Солнечное [Красная..., 2018б].

Gentiana pneumonanthe L. – 1) Красносельский р-н, окрестности ж.-д. пл. Скачки, опушка сыроватого лиственного леса, 59°45.175'N, 30°07.691'E, 24.VIII.2017, А. Б., 5 экз., ЛЕ; 2) Колпинский р-н, окрестности ж.-д. пл. Усть-Тосненская, планируемая к созданию ООПТ «Усть-Тосненское болото», обочина дороги на просеке высоковольтной линии, 59°45.267'N, 30°41.607'E, 19.VIII.2019, А. Д., 1 экз., наблюдение. ККСПб – EN (2). Вид отмечали также в окрестностях ж.-д. пл. Усть-Тосненская на обочине дороги через болото в 2015 г. [Г. Ю. Конечная, устное сообщение; Красная..., 2018б]. В окрестностях ж.-д. пл. Скачки в 2020 г. число экземпляров горечавки легочной по сравнению с 2017 г. увеличилось и составило 10 экз., что свидетельствует о нормальном состоянии локальной популяции.

Orobanchе pallidiflora Wimm. et Grab. – Петродворцовый р-н, пос. Стрельна, правый берег р. Стрелка ниже моста через Волхонское шоссе, таволговый луг, 59°50.627'N, 30°02.084'E, паразитирует на *Cirsium oleraceum* (L.) Scop., 10 побегов, 29.VIII.2017, А. Д., Е. В., В. Х., ЛЕСВ. Вид ранее был известен из другого местонахождения (по-видимому, утраченного) в окрест-

ностях пос. Стрельна (Г. Ю. Конечная, устное сообщение). В Ленинградской области *O. paludiflora* приурочен в основном к карбонатным почвам [Красная..., 2018a]. Рекомендуется к занесению в Красную книгу Санкт-Петербурга, категория статуса редкости EN (2).

Заключение

Наибольшая концентрация охраняемых видов сосудистых растений на территории Санкт-Петербурга отмечена в прибрежной части и на мелководьях северного побережья Невской губы. Редкие виды и биотопы, в которых они произрастают, взяты под охрану в государственных природных заказниках регионального значения «Юнтоловский» и «Северное побережье Невской губы». Остальные участки побережья и прилегающие к ним акватории Финского залива находятся под угрозой в связи с планируемыми новыми намывными территориями и строительством в районе г. Сестрорецка. Создание здесь новых ООПТ «Лисий Нос», «Тарховский мыс», «Гагарка», «Сестрорецкие дюны» необходимо для сохранения не только редких видов, но и растительных сообществ, в которых они произрастают. Наиболее ценными являются приморские луга, приморские болота, черноольшаники и водные сообщества.

References

Doronina A. Yu. Novye dannye o mestonakhzhdeniyakh redkikh vidov sosudistykh rastenii v Sankt-Peterburge i Leningradskoi oblasti [New data on the locations of rare species of vascular plants in Saint Petersburg and the Leningrad Region]. *Vestn. Tver. gos. un-ta. Ser. Biol. i ekol.* [Tver State Univ. Bull. Ser.: Biol. Ecol.], 2012. Vol. 25(3). P. 131–137.

Doronina A. Yu. Soobshchenie o neskol'kikh novykh mestonakhzhdeniyakh redkikh vidov sosudistykh rastenii na territorii Leningradskoi oblasti i Sankt-Peterburga [Report on several new locations of rare species of vascular plants in the Leningrad Region and Saint

Обследование территорий проведено при финансовой поддержке ГКУ «Дирекция особо охраняемых природных территорий Санкт-Петербурга».

Работа выполнена в рамках реализации государственного задания согласно плану НИР Ботанического института им. В. Л. Комарова РАН, темы №№ ААААА18-118030590100-0, АААА-А19-119030690058-2.

Литература

Доронина А. Ю. Новые данные о местонахождении редких видов сосудистых растений в Санкт-Петербурге и Ленинградской области // Вестник Твер. гос. ун-та. Сер. Биология и экология. 2012. Т. 25(3). С. 131–137.

Доронина А. Ю. Сообщение о нескольких новых местонахождениях редких видов сосудистых растений на территории Ленинградской области и Санкт-Петербурга // Вестн. С.-Петерб. ун-та. 2008. Т. 3(1). С. 80–83.

Красная книга Ленинградской области: Объекты растительного мира. СПб.: Марафон, 2018а. 848 с.

Красная книга Российской Федерации (растения и грибы). М.: КМК, 2008. 855 с.

Красная книга Санкт-Петербурга. СПб.: Дитон, 2018б. 568 с.

Поступила в редакцию 29.09.2020

Petersburg]. *Vestn. St. Peterb. un-ta* [Bull. St. Petersburg St. Univ.]. 2008. Vol. 3(1). P. 80–83.

Krasnaya kniga Leningradskoi oblasti: Ob"ekty rastitel'nogo mira [Red Data Book of the Leningrad Region: Plants]. St. Petersburg: Marafon, 2018a. 848 p.

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

Krasnaya kniga Sankt-Peterburga [Red Data Book of Saint Petersburg]. St. Petersburg: Diton, 2018b. 568 p.

Received September 29, 2020

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Доронина Анна Юрьевна

эксперт, к. б. н.
МБОО «Биологи за охрану природы»
ул. Стремянная, 14–4, Санкт-Петербург, Россия, 191025
эл. почта: baccador@mail.ru
тел.: +79213009248

CONTRIBUTORS:

Doronina, Anna

Interregional charitable organization
“Biologists for Nature Conservation”
14–4 Stremyannaya, 191025 St. Petersburg, Russia
e-mail: baccador@mail.ru
tel.: +79213009248

Волкова Елена Анатольевна

старший научный сотрудник лаб. географии и картографии
растительности, к. б. н.
Ботанический институт им. В. Л. Комарова РАН
ул. Профессора Попова, 2, Санкт-Петербург, Россия,
197376
эл. почта: evolkova305@gmail.com
тел.: +79213028298

Храмцов Владимир Николаевич

старший научный сотрудник лаб. географии и картографии
растительности, к. б. н.
Ботанический институт им. В. Л. Комарова РАН
ул. Профессора Попова, 2, Санкт-Петербург, Россия,
197376
эл. почта: vteberda@gmail.com
тел.: +79213028299

Белехов Андрей Александрович

аспирант
Ботанический институт им. В. Л. Комарова РАН
ул. Профессора Попова, 2, Санкт-Петербург, Россия,
197376
эл. почта: an-bel1989-ksu@yandex.ru
тел.: +79818573528

Volkova, Elena

Komarov Botanical Institute, Russian Academy of Sciences
2 Prof. Popov St., 197376 St. Petersburg, Russia
e-mail: evolkova305@gmail.com
tel.: +79213028298

Khramtsov, Vladimir

Komarov Botanical Institute, Russian Academy of Sciences
2 Prof. Popov St., 197376 St. Petersburg, Russia
e-mail: vteberda@gmail.com
tel.: +79213028299

Belekhov, Andrey

Komarov Botanical Institute, Russian Academy of Sciences
2 Prof. Popov St., 197376 St. Petersburg, Russia
e-mail: an-bel1989-ksu@yandex.ru
tel.: +79818573528

УДК 574.472

О НОВЫХ СБОРАХ СФАГНОВ НА НОВОЙ ЗЕМЛЕ (РОССИЙСКАЯ АРКТИКА)

Ю. А. Макуха, С. Ю. Попов

Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова, Россия

Приводятся сведения о видах сфагновых, ранее уже известных с Новой Земли (*Sphagnum squarrosum*, *S. concinnum*, *S. mirum*), новые сборы которых сделаны в 2019 году на восточном побережье Южного острова.

Ключевые слова: северные тундры; *Sphagnum mirum*; *Sphagnum squarrosum*; *Sphagnum concinnum*; Новая Земля.

Yu. A. Makukha, S. Yu. Popov. NEW RECORDS OF SPHAGNA FROM NOVAYA ZEMLYA ISLANDS (RUSSIAN ARCTIC REGION)

Information is provided about *Sphagnum* species previously known from Novaya Zemlya (*Sphagnum squarrosum*, *S. concinnum*, *S. mirum*), new findings of which were made in 2019 on the eastern coast of Yuzhny Island.

Keywords: northern tundra; *Sphagnum mirum*; *Sphagnum squarrosum*; *Sphagnum concinnum*; Novaya Zemlya islands.

Новая Земля в настоящее время продолжает оставаться слабоисследованной частью Арктики, несмотря на то, что экспедиции на этот архипелаг начались еще в начале XIX века. В течение указанного столетия все экспедиции, в связи с труднодоступностью Новой Земли из-за ледовой обстановки, носили преимущественно рекогносцировочный характер и касались в основном разведки геологической и ледовой ситуации и оценки возможности добычи пушных ресурсов [Палибин, 1903–1906]. С 1901 года (экспедиция ледокола «Ермак», в состав которой вошел И. В. Палибин как ботаник) стали проводиться комплексные экспедиции, в том числе с участием биологов. В 1920–30-х годах Новую Землю посещали с целью исследования флоры такие известные и выдающиеся ученые, как Л. И. Савич-Любичкая, А. И. Толма-

чев [Савич-Любичкая, 1936; Матвеева, 2014], а несколько позже – В. Д. Александрова [1956]. Именно в это время и был накоплен основной бриологический материал по Новой Земле. В последней обобщающей сводке по мхам Арктики [Afonina, Czernyadjeva, 1995] для Новой Земли приводится 15 видов сфагновых мхов, данные о сборах которых, по указанию авторов этой сводки, взяты из литературных источников начала-середины XX века. Сейчас архипелаг является закрытой территорией, попасть на него довольно сложно. Крупных бриологических экспедиций на Новую Землю не было уже очень давно, но в настоящее время исследования флоры мхов все же проводятся [Чуракова, 2019]. И каждый образец, доставленный с этой части суши, ценится «на вес золота» и заслуживает отдельной публикации, даже если пред-

ставлен самым обычным видом, тем более что в арктических тундрах сфагновые мхи довольно редки. В 2017 году на западном побережье Южного острова Новой Земли, в районе залива Безымянная губа, работали архангельские бриологи [Чуракова, 2019]. Здесь ими были найдены 6 видов сфагнов – *Sphagnum girgensohnii*, *S. squarrosum*, *S. fuscum*, *S. capillifolium*, *S. fimbriatum* и *S. teres*. В настоящей заметке речь идет о находках с восточного побережья Южного острова Новой Земли, собранных в районах заливов Степового и Абросимова.

По геоботанической классификации район работ находится на севере зоны типичных тундр. Здесь распространены сообщества кустарничково-травяно-моховых тундр с участием в покрове таких видов, как *Dryas octopetala* L., *Salix polaris* Wahlenb., *S. reticulata* L., *Carex bigelowii* subsp. *arctisibirica* (Jurtzev) Malyshev, *Deschampsia glauca* Hartm., *Aulacomnium turgidum* (Wahlenb.) Schwägr., *Hylocomium splendens* (Hedw.) Bruch et al., *Ptilidium ciliare* (L.) Hampe, *Tomentypnum nitens* (Hedw.) Loeske [Александрова, 1956; Лавриненко, Лавриненко, 2018]. В целом растительность здесь довольно бедна, тундры представляют собой чередование аспектов перечисленных видов с выходами суглинка и гальки. Вдоль небольших ручьев

и речек произрастают гидрофильные осоково-ожиговые сообщества с гипновыми или сфагновыми мхами.

В июле-августе 2019 года на Южном острове Новой Земли работала экспедиция АМК-76 на НИС «Академик Мстислав Келдыш» Института океанологии им. П. П. Ширшова РАН. Авторы данного сообщения получили от ее участников 4 образца сфагновых мхов. Поскольку коллекторы образцов участвовали в гидробиологической экспедиции, специальных описаний растительности не производилось. Были предоставлены фотографии с мест сбора, которые могут помочь специалистам идентифицировать биотопы (за отсутствием описаний) (рис. 1–3).

Приводим сведения о находках.

1. *Sphagnum concinnum* (Berggr.) Flatberg – залив Степового, 72°31'49.69"N, 55°25'55.89"E, приручьявая заболоченная низина (рис. 3), 26.VII.2019, leg. С. Крыленко, А. Лукиных s. n., det. С. Попов, Ю. Макуха.

2. *Sphagnum mirum* Flatberg et Thingsg – 1) залив Абросимова, 71°56'39.73"N, 55°20'19.61"E, заболоченная ручьевая низина (рис. 1), 24.VII.2019, leg. С. Крыленко, А. Лукиных s. n., det. С. Попов, Ю. Макуха; 2) залив Степового, 72°31'49.69"N, 55°25'55.89"E, приручье-

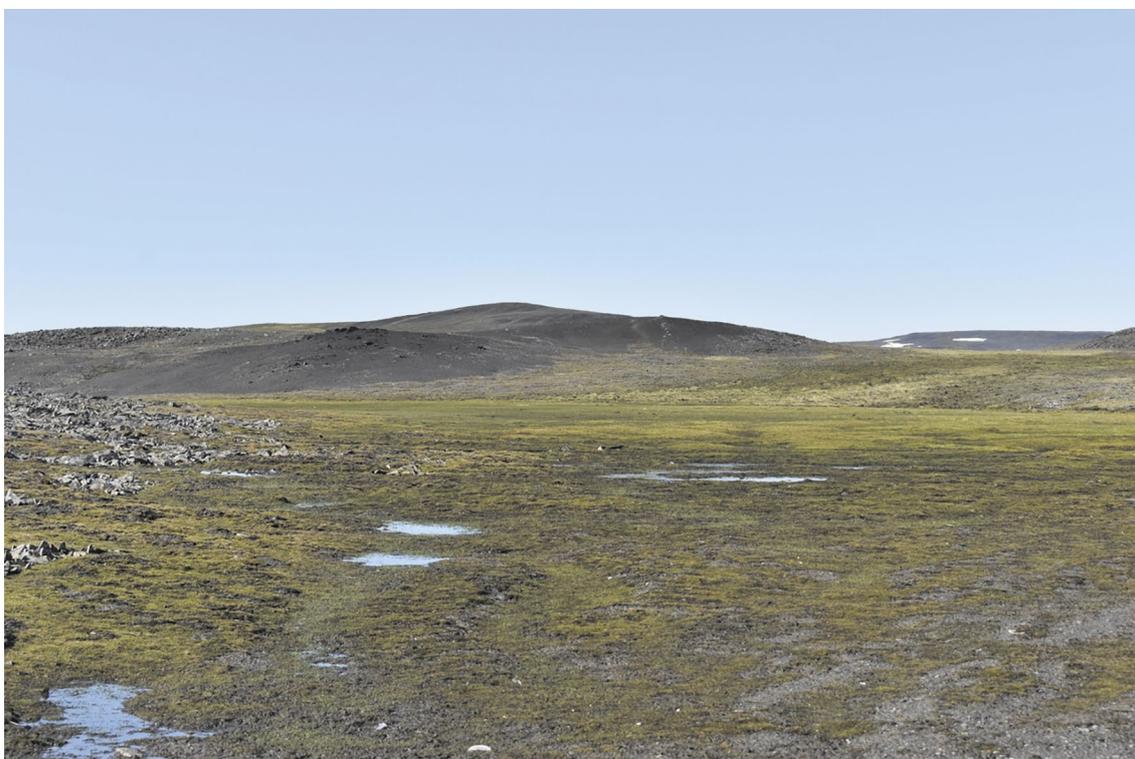


Рис. 1. Местообитание *Sphagnum mirum* у залива Абросимова

Fig. 1. Habitat of *Sphagnum mirum* by Abrosimova Bay



Рис. 2. Местообитание *Sphagnum squarrosum* у залива Абросимова
Fig 2. Habitat of *Sphagnum squarrosum* by Abrosimova Bay



Рис. 3. Местообитание *Sphagnum concinnum* и *S. mirum* у залива Степового (сфагновые мхи – по кромке у воды, полоса желтоватого цвета)
Fig. 3. Habitat of *Sphagnum concinnum* and *S. mirum* by Stepovogo Bay (Sphagnum mosses can be seen at the stream border, they look like a yellowish stripe)

евая заболоченная низина (рис. 3), 26.VII.2019, *leg.* С. Крыленко, А. Лукиных *s. n.*, *det.* С. Попов, Ю. Макуха [Чернядьева и др., 2020].

3. *Sphagnum squarrosum* Crome – залив Абросимова, 71°55'25.33"N, 55°14'24.07"E, заболоченная ручьевая низина (рис. 2), 24.VII.2019, *leg.* С. Крыленко, А. Лукиных *s. n.*, *det.* С. Попов, Ю. Макуха.

Образцы сохранены в гербарии Московского университета (MW).

Находки *S. squarrosum* и *S. concinnum* уже известны с Новой Земли [Afonina, Czernyadjeva, 1995; Laine et al., 2018]. *S. mirum* для Новой Земли был отмечен совсем недавно [Чернядьева и др., 2020].

Выражаем искреннюю благодарность Сергею Крыленко и Анастасии Лукиных, студентам 4 курса биологического факультета МГУ им. М. В. Ломоносова, за сборы и хлопоты, связанные с доставкой образцов на материк.

Литература

Александрова В. Д. Растительность Южного острова Новой Земли между 70°56' и 72°12' с. ш. // Растительность Крайнего Севера СССР и ее освоение. 1956. Т. 2. С. 187–306.

Лавриненко О. В., Лавриненко И. А. Зональная растительность равнинных восточно-европейских тундр // Растительность России. 2018. № 32. С. 35–108. doi: 10.31111/vegus/2018.32.35

Матвеева Н. В. Ретроспектива изучения растительного покрова Крайнего Севера в Ботаническом

институте им. В. Л. Комарова РАН за полтора века и перспективы в XXI веке // Растительность России. 2014. № 25. С. 142–153.

Палибин И. В. Ботанические результаты плаванья ледокола «Ермак» в Северном Ледовитом океане осенью 1901 года. СПб.: Акц. общ. тип. дела в СПб. («Герольд»), 1903–1906. 128 с.

Савич-Любицкая Л. И. Бриологическая поездка на Новую Землю летом 1935 г. // Советская ботаника. 1936. № 4. С. 135–142.

Чернядьева И. В., Афонина О. М., Давыдов Е. А., Дорошина Г. Я., Дугарова О. Д., Етылина А. С., Филиппов И. В., Фрейдин Г. Л., Галанина О. В., Гимельбрант Д. Е., Игнатов М. С., Игнатова Е. А., Коткова В. М., Кукуринкин Г. М., Курагина Н. С., Кузьмина Е. Ю., Лапшина Е. Д., Лаврентьев М. В., Макуха Ю. А., Мороз Е. Л., Нотов А. А., Новожилов Ю. К., Попов С. Ю., Попова Н. Н., Потемкин А. Д., Степанчикова И. С., Стороженко Ю. В., Тубанова Д. Я., Власенко В. А., Яковченко Л. С., Зятнина М. В. Новые находки водорослей, грибов, лишайников и мохообразных. 5 // Новости систематики низших растений. 2020. Т. 54, № 1. doi: 10.31111/nsnr/2020.54.1.261

Чуракова Е. Ю. Видовое разнообразие мхов заболоченных местообитаний губы Безымянной (Южный остров архипелага Новая Земля) // Х Галкинские чтения. СПб., 2019. С. 221–223.

Afonina O. M., Czernyadjeva I. V. Mosses of the Russian Arctic: check-list and bibliography // Arctoa. 1995. Vol. 5. P. 99–142. doi: 10.15298/arctoa.05.07

Laine J., Flatberg K. I., Harju P., Timonen T., Minkkinen K., Laine A., Tuittila E.-S., Vasander H. Sphagnum mosses – The Stars of European Mires. Helsinki: University of Helsinki, 2018. 326 p.

Поступила в редакцию 03.12.2019

References

Aleksandrova V. D. Rastitel'nost' Yuzhnogo ostrova Novoi Zemli mezhdru 70°56' i 72°12' s. sh. [The vegetation of the South Island of Novaya Zemlya between 70°56' and 72°12'N]. *Rastitel'nost' Krainego Severa SSSR i ee osvoenie* [The vegetation of the Far North of the USSR and its utilization]. 1956. Vol. 2. P. 187–306.

Chernyad'eva I. V., Afonina O. M., Davydov E. A., Doroshina G. Ya., Dugarova O. D., Etylina A. S., Filipov I. V., Freidin G. L., Galanina O. V., Gimel'brant D. E., Ignatov M. S., Ignatova E. A., Kotkova V. M., Kukurichkin G. M., Kuragina N. S., Kuz'mina E. Yu., Lapshina E. D., Lavrent'ev M. V., Makukha Yu. A., Moroz E. L., Notov A. A., Novozhilov Yu. K., Popov S. Yu., Popova N. N., Potemkin A. D., Stepanchikova I. S., Storozenko Yu. V., Tubanov D. Ya., Vlasenko V. A., Yakovchenko L. S., Zyatnina M. V. Novye nakhodki vodoroslei, gribov, liushainikov i mokhoobraznykh. 5 [New cryptogamic records. 5]. *Novosti sistematiki nizshikh rastenii* [Novitates Systematicae Plantarum non Vascularium]. 2020. Vol. 54, no. 1. doi: 10.31111/nsnr/2020.54.1.261

Churakova E. Yu. Vidovoe raznoobrazie mkhov zabolochennykh mestoobitanii guby Bezymyannoi (Yuzhnyi ostrov arhipelaga Novaya Zemlya) [Mosses of wetland

habitats of Bezymyannaya Bay (South Island, Novaya Zemlya Archipelago)]. *X Galkinskie chteniya* [X meeting in memoriam of E. A. Galkina]. St. Petersburg, 2019. P. 221–223.

Lavrinenko O. V., Lavrinenko I. A. Zonal'naya rastitel'nost' ravninnykh vostochno-evropeiskikh tundr [Zonal vegetation of the plain East European tundras]. *Rastitel'nost' Rossii* [Vegetation of Russia]. 2018. No. 32. P. 35–108. doi: 10.31111/vegus/2018.32.35

Matveeva N. V. Retrospektiva izucheniya rastitel'nogo pokrova Krainego Severa v Botanicheskom institute im. V. L. Komarova RAN za poltora veka i perspektivy v XXI veke [The retrospective of the Far North vegetation study at the Komarov Botanical Institute RAS for a century and a half and its prospects in the 21st century]. *Rastitel'nost' Rossii* [Vegetation of Russia]. 2014. No. 25. P. 142–153.

Palibin I. V. Botanicheskie rezul'taty plavaniya ledokola "Ermak" v Severnom Ledovitom okeaneosen'yu 1901 goda [The botanical results of the navigation of the icebreaker *Ermak* in the Arctic Ocean in summer 1902]. St. Petersburg: JSC Printing in St. Petersburg. (Gerol'd), 1903–1906. 128 p.

Savich-Lyubitskaya L. I. Briologicheskaya poezdka na Novuyu Zemlyu letom 1935 g. [A bryological excursion to Novaya Zemlya in summer 1935]. *Sovetskaya botanika* [Soviet Botany]. 1936. No. 4. P. 135–142.

Afonina O. M., Czernyadjeva I. V. Mosses of the Russian Arctic: check-list and bibliography. *Arctoa*. 1995. Vol. 5. P. 99–142. doi: 10.15298/arctoa.05.07

Laine J., Flatberg K. I., Harju P., Timonen T., Minkkinen K., Laine A., Tuittila E.-S., Vasander H. Sphagnum mosses – The Stars of European Mires. Helsinki: University of Helsinki, 2018. 326 p.

Received December 03, 2019

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Макуха Юлия Андреевна

студентка
Московский государственный университет
им. М. В. Ломоносова
Ленинские горы 1, стр. 12, Москва, Россия, 119234
эл. почта: dzhulia.mackuha2015@yandex.ru

Попов Сергей Юрьевич

старший научный сотрудник, к. б. н.
Московский государственный университет
им. М. В. Ломоносова
Ленинские горы 1, стр. 12, Москва, Россия, 119234
эл. почта: s_yu_popov@rambler.ru
тел.: 89057601867

CONTRIBUTORS:

Makukha, Yulia

Lomonosov Moscow State University
1–12 Leninskie Gory, 119234 Moscow, Russia
e-mail: dzhulia.mackuha2015@yandex.ru

Popov, Sergey

Lomonosov Moscow State University
1–12 Leninskie Gory, 119234 Moscow, Russia
e-mail: s_yu_popov@rambler.ru
tel.: +79057601867

УДК 581.9(470.22)

НОВЫЕ ДАННЫЕ О РАСПРОСТРАНЕНИИ КРАСНОКНИЖНЫХ ВИДОВ ГРИБОВ В МУРМАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Ю. Р. Химич¹, А. Г. Ширяев², Л. Г. Исаева¹, Е. А. Боровичев¹

¹ Институт проблем промышленной экологии Севера Кольского научного центра РАН, Апатиты, Россия

² Институт экологии растений и животных Уральского отделения РАН, Екатеринбург, Россия

Представлены сведения о новых находках грибов, включенных в Красную книгу Мурманской области, полученные после выхода второго издания (2014 г.): *Cantharellus cibarius*, *Clavariadelphus pistillaris*, *C. truncatus*, *Clavicornia taxophila*, *Cortinarius violaceus*, *Dichomitus squalens*, *Flaviporus citrinellus*, *Hericium coralloides*, *Junghuhnia collabens*, *Leptoporus mollis*, *Sidera lenis*, *Skeletocutis lilacina*. Для *Skeletocutis lilacina* предложено понизить категорию редкости. *Craterellus cornucopioides*, *Haploporus odoratus* и *Phaeoclavulina roellinii* являются кандидатами на включение в следующее издание региональной Красной книги.

Ключевые слова: грибы; новые находки; редкие виды; Красная книга; Мурманская область.

Yu. R. Khimich, A. G. Shiryayev, L. G. Isaeva, E. A. Borovichev. NEW DATA ON THE DISTRIBUTION OF RED-LISTED FUNGAL SPECIES IN THE MURMANSK REGION

The article provides information about new findings of fungi included in the Red Data Book of the Murmansk Region after the publication of its second edition (2014): *Cantharellus cibarius*, *Clavariadelphus pistillaris*, *C. truncatus*, *Clavicornia taxophila*, *Cortinarius violaceus*, *Dichomitus squalens*, *Flaviporus citrinellus*, *Hericium coralloides*, *Junghuhnia collabens*, *Leptoporus mollis*, *Sidera lenis*, *Skeletocutis lilacina*. It is suggested that the rarity category for *Skeletocutis lilacina* should be lowered. *Craterellus cornucopioides*, *Haploporus odoratus*, and *Phaeoclavulina roellinii* are proposed as candidates for inclusion in the next edition of the regional Red Data Book.

Key words: fungi; new records; rare species; Red Data Book; Murmansk Region.

Введение

Важным практическим результатом микологических исследований является выявление редких и нуждающихся в охране видов. В первое издание Красной книги Мурманской области [2003] было включено семь видов грибов с категорией 3 – редкий вид: *Cantharellus*

cibarius Fr., *Clavariadelphus pistillaris* (L.) Donk, *C. truncatus* Donk, *Cortinarius violaceus* (L.) Gray, *Hericium coralloides* (Scop.) Pers., *Laccaria amethystina* Cooke, *Leccinum percandidum* (Vassilkov) Watling. Во второе издание [Красная..., 2014] добавилось еще 12 видов (*Clavicornia taxophila* (Thom) Doty, *Dichomitus squalens* (P. Karst.) D. A. Reid, *Elmerina caryae* (Schwein.)

D. A., *Flaviporus citrinellus* (Niemelä et Ryvar- den) Ginns, *Junghuhnia collabens* (Fr.) Ryvar- den, *Leptoporus mollis* (Pers.) Quél., *Microstoma pro- tractum* (Fr.) Kanouse, *Postia hibernica* (Berk. et Broome) Jülich, *P. persicina* Niemelä et Y. C. Dai, *Sarcosoma globosum* (Schmidel) Casp., *Side- ra lenis* (P. Karst.) Miettinen, *Skeletocutis lilacina* A. David et Jean Keller); один вид (*Leccinum per- candidum*) был исключен. За время, прошед- шее после выхода второго издания Красной книги Мурманской области [2014], выявлены новые местонахождения краснокнижных гри- бов. Часть новых находок (30 местонахождений пяти видов) опубликованы нами ранее [Исае- ва, Химич, 2015; Кравченко и др., 2017; Khimich et al., 2017; Боровичев и др., 2019]. Цель насто- ящей статьи – обнародовать данные о новых местонахождениях видов грибов, внесенных в Красную книгу Мурманской области.

Материалы и методы

Маршрутные обследования проведены в период 2013–2019 гг. в Печенгском, Канда- лакшском и Терском районах, на подведомст- венных территориях городов Кировск и Мон- чегорск, а также в лесном массиве в окрестно- стях г. Апатиты. Высушенные образцы грибов идентифицировали в лабораторных условиях с применением микроскопа, стандартных ме- тодик и реактивов, современных определите- лей. В описаниях после латинского и русского названий видов приводятся сокращенное ука- зание охранного статуса в Красной книге Мур- манской области [2014] (ККМО) и цитата эти- кеток и/или наблюдений. Названия видов даны согласно базе Index Fungorum [2020]. Основ- ные сокращения имен коллекторов: Е. А. Бо- ровичев – Е. Б., Ю. Р. Химич – Ю. Х., А. Г. Ши- ряев – А. Ш., Л. Г. Исаева – Л. И., остальные в аннотации указаны полностью. Все цитиру- емые образцы хранятся в гербарии Институ- та проблем промышленной экологии Севера Кольского научного центра РАН (ИНЕР) и будут внесены в информационную систему CRIS – Cryptogamic Russian Information System [Mele- khin et al., 2019; <https://kpabg.ru/cris>].

Результаты и обсуждение

Ниже приводятся сведения о новых место- нахождениях 12 видов грибов: *Cantharellus cibarius*, *Clavariadelphus pistillaris*, *C. truncatus*, *Clavicornia taxophila*, *Cortinarius violaceus*, *He- ricium coralloides*, *Dichomitus squalens*, *Flavipo- rus citrinellus*, *Junghuhnia collabens*, *Leptoporus mollis*, *Sidera lenis*, *Skeletocutis lilacina*. После

выхода второго издания Красной книги Мур- манской области [2014] для *Laccaria amethysti- na*, *Elmerina caryae*, *Microstoma protractum*, *Pos- tia hibernica*, *P. persicina*, *Sarcosoma globosum* новых местонахождений обнаружено не было.

Cantharellus cibarius – лисичка желтая. ККМО – 3 (редкий вид). 1) Терский район, ре- гиональный памятник природы «Водопад на реке Чаваньга», ельник кустарничково-зе- леномошный, лишайниковая куртина у тро- пы, 66.222106° с. ш. 37.800988° в. д., на поч- ве, 10.VIII.2019, собр. и опр. Е. Б. (ИНЕР 2590); 2) Терский район, региональный памятник природы «Водопад на реке Чапома», ельник ку- старничково-зеленомошный, 66.170052° с. ш. 38.914° в. д., на почве, 12.VIII.2019, собр. и опр. Е. Б. (ИНЕР 2654). – В Мурманской обла- сти, по последним данным, довольно нередок [Боровичев и др., 2019]. Находка на берегу р. Чапома является самой восточной в регионе.

Clavariadelphus pistillaris – клавариа- дельфус пестиковый. ККМО – 3 (редкий вид). 1) Подведомственная территория г. Кировска, 4 км южнее г. Кировска, еловый лес с приме- сью березы, ивы, на почве, 19.VIII.2016, собр. Е. А. Белова, опр. Ю. Х. (ИНЕР 2101); 2) охра- няемая территория Полярно-альпийского бо- танического сада-института им. Н. А. Авро- рина КНЦ РАН, северо-западный склон горы Вудъяврчорр, 67.65203° с. ш. 33.65182° в. д., ельник кустарничковый, у тропы, на почве, 9.IX.2016, собр. Е. Н. Патова, опр. Ю. Х. (ИНЕР 2102); экологическая тропа, лесной пояс, 67.650141° с. ш. 33.662754° в. д., напротив пи- томника, на почве, 9.IX.2016, собр. И. В. Нова- ковская, опр. Ю. Х. (ИНЕР 2103); 3) окрестности г. Апатиты, экспериментальный участок Поляр- но-альпийского ботанического сада-института, 67.58073° с. ш. 33.30806° в. д., на почве, осень 2016, собр. О. А. Белкина, опр. Ю. Х. (ИНЕР 2133). – Ранее в Мурманской области известен из нескольких местонахождений в Лапланд- ском заповеднике (долина реки Верхняя Чуна, средняя часть склона Ельнюн II, первая терраса оз. Чунозеро) [Красная..., 2014] и окрестностях г. Апатиты (юго-восточная окраина) [Блинова, Химич, 2012].

Clavariadelphus truncatus – клавариа- дельфус усеченный. ККМО – 3 (редкий вид). Лапландский государственный природный биосферный заповедник, подведомствен- ная территория г. Мончегорска, Чунозерская усадьба, северо-восточный берег оз. Чунозе- ро, у родника, 67.39024° с. ш. 32.39174° в. д., ельник разнотравно-зеленомошный, на поч- ве, 29.VIII.2018, собр. Л. И., опр. Ю. Х. (ИНЕР 2656); там же, 6.IX.2018, собр. и опр. Л. И. (ИНЕР

2657). – Помимо Лапландского заповедника в регионе этот вид известен также на юге области: в Кандалакшском заповеднике и окр. пос. Умба [Красная..., 2014; Химич и др., 2017].

Clavicornia taxophila – клави́корона тисовая. ККМО – 3 (редкий вид). Хибинский горный массив, подведомственная территория г. Кировска, проектируемый памятник природы «Ущелье Южное», осинник с зарослями папоротника, 67.598056° с. ш. 33.592278° в. д., на почве, 11.IX.2019, собр. Ю. Х., опр. А. Ш. (INER 2593). – Ранее в ККМО упоминались местонахождения на восточных склонах Хибинских гор (к оз. Умбозеро), в Печенгском районе и в Лапландском заповеднике [Красная..., 2014].

Cortinarius violaceus – паутинник фиолетовый. ККМО – 3 (редкий вид). Окрестности г. Апатиты, проектируемый памятник природы регионального значения «Лесоболотный комплекс у Доломитовой вараки», в 5 км на юго-восток от центра г. Апатиты по «Тропе здоровья», 67.54668 с. ш. 33.51644 в. д., еловый заболоченный лес, на почве, VIII.2016, собр. и опр. Е. Б., подтв. О. О. Предтеченская. – До последнего времени был известен только по находкам из долины р. Верхняя Чуна в Лапландском заповеднике и на о. Ряшков в Кандалакшском заповеднике [Пушкина, 1974; Корякин и др., 2004]. Имеется литературное указание на произрастание вида в Хибинах [Михайловский, 1975].

Dichomitus squalens – дихомитус грязноватый. ККМО – 3 (редкий вид). 1) Кандалакшский район, Кандалакшский государственный природный заповедник, о. Великий, 29 квартал, ельник кустарничково-зеленомошный, 66.5965° с. ш. 33.306722° в. д., на буреломном стволе сосны, 22.VIII.2013, собр. и опр. Ю. Х. (INER 2137); 24 квартал, вблизи кордона Купчининский, сосняк кустарничковый, 66.608806° с. ш. 33.285889° в. д., на буреломном стволе сосны, 1.IV.2014, собр. и опр. Ю. Х. (INER 2175); 2) Лапландский государственный природный биосферный заповедник, подведомственная территория г. Мончегорска, район Чунозерской усадьбы, вторая терраса берега оз. Чунозеро, сосняк кустарничковый, на ветровальном стволе сосны, 30.VI.2016, собр. и опр. Л. И. (INER 1962). – Ранее вид был известен в районе р. Конья (Лапландский заповедник), р-не р. Порья и из двух местонахождений на юго-западе области – район оз. Апаряви и северный склон горы Репотунтури [Красная..., 2014].

Flaviporus citrinellus – флавипорус лимонно-желтый. ККМО – 2 (уязвимый). Хибинский горный массив, подведомственная территория г. Кировска, тропа при подъеме на гору

Кукисвумчорр, ельник кустарничково-зеленомошный, 67.659999° с. ш. 33.666812° в. д., на старых плодовых телах гриба *Fomitopsis pinicola* на пне ели, 13.IX.2018, собр. А. Ш., Ю. Х., опр. Ю. Х. (INER 2068). – Согласно последнему изданию региональной Красной книги, вид известен в Мурманской области только по находке в долине р. Порья, в границах проектируемого заказника «Порий лес» [Красная..., 2014]. В результате обследования проектируемого памятника природы «Болота у озера Алла-Аккаярви» (Печенгский район) гриб обнаружен в заболоченной куртине ели на окраине болота [Кравченко и др., 2017].

Hericium coralloides – ежевик коралловидный. ККМО – 3 (редкий). 1) Кандалакшский район, Кандалакшский государственный природный заповедник, о. Еловый, ельник кустарничково-зеленомошный, 66.631917° с. ш. 33.200639° в. д., на буреломном стволе березы, 03.IX.2014, собр. В. В. Ершов, опр. Ю. Х. (INER 2104); 2) Кандалакшский район, северо-восточное подножие горы Тюртойва, примерно в 1 км южнее берега оз. Толванд), ельник кустарничково-зеленомошный, 66.5150° с. ш. 31.10015° в. д., на сухостойной и валежной березе, 25.VIII.2014, собр. и опр. Л. И. (INER 2652, 2653). – По данным ККМО, встречается в Лапландском (оз. Чунозеро, долина р. Верхняя Чуна, руч. Кокоринский) и Кандалакшском (о. Малый Медвежий, о. Анисимов, о. Великий) заповедниках, в городах Апатиты и Мончегорск [Красная..., 2014].

Junghuhnia collabens – юнгхунья сминающаяся. ККМО – 3 (редкий). Кандалакшский район, Кандалакшский государственный природный заповедник, о. Великий, 81 квартал, ельник травяно-кустарничково-зеленомошный, 66.543833° с. ш. 33.332333° в. д., на валежном стволе ели, 2.IX.2014, собр. и опр. Ю. Х. (INER 2108). – Ранее в Мурманской области вид был известен из двух местонахождений: долина р. Порья, верховья р. Цага [Красная..., 2014].

Leptoporus mollis – лептопорус мягкий. ККМО – 3 (редкий). 1) Подведомственная территория г. Мончегорска, Лапландский государственный природный биосферный заповедник, верховья руч. Куплетского, 67.680204° с. ш. 32.389860° в. д., старовозрастный ельник разнотравно-кустарничково-зеленомошный с березой и ивой, на валежном стволе ели, 26.VIII.2015, собр. Н. Г. Берлина, опр. Ю. Х. (INER 1968); 2) Кандалакшский район, Кандалакшский государственный природный заповедник, о. Еловый, ельник кустарничково-зеленомошный, 66.631917° с. ш. 33.200639° в. д., на пне бурелома ели, 3.IX.2014, собр. и опр. Ю. Х.

(INER 2106); 3) Печенгский район, заповедник «Пасвик», юго-западное подножие горы Калкупя, еловая куртина кустарничково-зеленомошная, 69.272056° с. ш. 29.308° в. д., на валежном стволе ели, 27.VIII.2017, собр. и опр. Ю. Х. (INER 2011); 4) Хибинский горный массив, подведомственная территория г. Кировска, гора Куэльпорр, западный склон, ельник зеленомошный, 67.82394° с. ш. 33.63903° в. д., на валежном стволе ели, 18.IX.2018, собр. и опр. Ю. Х. (INER 2065). – По данным ККМО, вид известен из четырех местонахождений: верховья р. Цага, долина р. Кунийок (Хибины), левый берег р. Кацким (заказник «Лапландский лес») и о. Великий (Кандалакшский заповедник) [Красная..., 2014]. Местонахождение у подножия горы Партамчорр уничтожено в 2012 году в результате сплошной рубки. При обследовании проектируемого памятника природы «Болота у озера Алла-Аккаярви» (Печенгский район) гриб был обнаружен в куртине ели в березняке кустарничковом [Кравченко и др., 2017].

Sidera lenis – сидера нежная. ККМО – 3 (редкий вид). Печенгский район, государственный природный заповедник «Пасвик», дорога от ИТС в сторону «Глухой плотины» Скугфосской ГЭС, 69.363278° с. ш. 29.763861° в. д., на сосновом бревне, 5.IX.2019, собр. А. Ш., Ю. Х., опр. Ю. Х. (INER 2486). – Согласно последнему изданию региональной Красной книги, вид известен в Мурманской области в районе реки Порья и окрестностях села Колвица [Красная..., 2014]. После выхода ККМО выявлено еще одно местонахождение, близкое к известным на п-ове Турий в Кандалакшском заповеднике [Исаева, Химич, 2015].

Skeletocutis lilacina – скелетокутис лиловый. ККМО – 2 (уязвимый). Кандалакшский район, региональный памятник природы «Ковдские лиственницы», 66.665192° с. ш. 32.765645° в. д., заболоченный ельник, на валежном стволе ели, 3.VII.2019, собр. Е. Б., опр. Ю. Х. (INER 2545). – Первая находка в регионе отмечена в конце 1930-х гг. на крайнем юго-западе области, на южном берегу оз. Апоярви [Коткова, 2007]. В 2015 году вид найден в окрестностях р. Канда в ельнике кустарничково-зеленомошном, на валежном стволе ели [Khimich et al., 2017].

Всего после выхода второго издания Красной книги Мурманской области [2014] обнаружено 50 новых местонахождений 12 видов грибов. Примечательно, что 28 из них – это находки *Cantharellus cibarius* [Боровичев и др., 2019; настоящая работа]. В течение последних лет получено достаточно данных для исключе-

ния этого вида из Красной книги Мурманской области. На сегодняшний день гриб достоверно известен в Печенгском, Кольском, Ловозерском, Терском районах и на подведомственных территориях городов Кандалакша, Апатиты, Кировск, Мончегорск, Оленегорск; ЗАТО Североморск и г. Александровск [Боровичев и др., 2019].

Часть новых находок закономерны и ожидаемы. К таковым относятся новые местонахождения *Clavariadelphus pistillaris* в Хибинах, *Cortinarius violaceus* в окр. г. Апатиты, *Hericium coralloides*, *Leptoporus mollis* в Кандалакшском заповеднике. Важными являются современные находки ксилотрофа *Skeletocutis lilacina*, который был известен с юго-запада региона по сборам первой половины XX века и не отмечался в последующие годы [Коткова, 2007]. Новые находки в окрестностях р. Канда [Khimich et al., 2017] и в границах памятника природы «Колвицкие лиственницы» позволяют предполагать, что этот гриб на юге области распространен довольно широко, и изменить категорию редкости в новом издании Красной книги Мурманской области. Новые находки *Flaviporus citrinellus*, *Leptoporus mollis* и *Sidera lenis* существенно расширили наши представления об их распространении в области. Местонахождения этих видов в Печенгском районе стали самыми северными в регионе.

Материалы микологических исследований последних лет позволяют рассмотреть вопрос о включении ряда видов в новое издание Красной книги Мурманской области. Один из кандидатов – гриб *Haploporus odoratus* (Sommerf.) Bondartsev et Singer, обнаруженный на юге региона [Khimich et al., 2017], который является редким в Фенноскандии [Fraiture, Otto, 2015]. Другой – *Phaeoclavulina roellinii* (Schild) Giachini [= *Ramaria roellinii* Schild] – вид повсеместно редкий, известно несколько находок в Фенноскандии [Knutsson, Fritz, 2014]. В Мурманской области он встречен в Лапландском заповеднике и на южном берегу оз. Умбозеро [Химич и др., 2017]. Еще одним кандидатом на включение в Красную книгу является вороночник (*Craterellus cornucopioides* (L.) Pers.). В Мурманской области он обнаружен несколько лет назад в окрестностях города Апатиты [Svetasheva et al., 2017]. Этот вид внесен в Красную книгу Карелии [2007], ранее были известны лишь несколько точек на юге республики. В последние годы найден намного севернее [Крутов и др., 2014]. В Финляндии, Норвегии, Швеции вороночник часто встречается на юге, на севере – реже [Kotiranta et al., 2009; Artsdatabanken...].

Работа выполнена в рамках государственного задания ИППЭС КНЦ РАН (АААА-А18-118021490070-5), а также при частичной поддержке гранта РФФИ № 18-05-00398 А.

Авторы благодарят администрацию заповедников Кандалакшского, Лапландского и «Пасвик» за помощь в организации полевых исследований, О. О. Предтеченскую за помощь в определении образца, О. А. Белкину, Е. А. Белову, В. В. Ершова, И. Н. Новаковскую, Е. Н. Патова за предоставленные образцы.

Литература

Блинова И. В., Химич Ю. Р. Новые местонахождения некоторых видов клавариоидных грибов (Basidiomycota) в Мурманской области // Бюл. МОИП. Оtd. биол. 2012. Т. 117, вып. 3. С. 62–63.

Боровичев Е. А., Демахина Т. В., Денисов Д. Б., Исаева Л. Г., Кожин М. Н., Конорева Л. А., Константинова Н. А., Копейна Е. И., Королева Н. Е., Мамонтов Ю. С., Мелехин А. В., Попова К. Б., Разумовская А. В., Урбанавичюс Г. П., Химич Ю. Р., Чесноков С. В. Материалы по ведению Красной книги Мурманской области. Информ. бюл. Вып. 1. Мурманск: МПР Мурман. обл., 2019. 101 с.

Исаева Л. Г., Химич Ю. Р. Каталог афиллофороидных грибов Мурманской области. Апатиты: КНЦ РАН, 2011. 68 с.

Исаева Л. Г., Химич Ю. Р. К биоте афиллофороидных грибов полуострова Турий (Кандалакшский заповедник, Мурманская область) // Новости систематики низших растений. 2015. Т. 49. С. 142–150.

Корякин А. С., Москвичева Л. А., Шутова Е. В. Особо охраняемые виды в Кандалакшском заповеднике // Рациональное использование прибрежной зоны северных морей: Матер. докл. VI–VII междунар. семинаров. СПб., 2004. Ч. 1. С. 48–90.

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

Кравченко А. В., Боровичев Е. А., Химич Ю. Р., Фадеева М. А., Кутенков С. А., Костина В. А. Значимые находки растений, лишайников и грибов на территории Мурманской области // Труды КарНЦ РАН. 2017. № 7. С. 34–50. doi: 10.17076/bg655

Красная книга Мурманской области / Ред. Н. А. Константинова, А. С. Корякин, О. А. Макарова. Мурманск: Кн. изд-во, 2003. 400 с.

Красная книга Мурманской области. Изд. 2-е, перераб. и доп. / Отв. ред. Н. А. Константинова, А. С. Корякин, О. А. Макарова. Кемерово: Азия-Принт, 2014. 584 с.

Красная книга Республики Карелия / Под ред. Э. В. Ивантера, О. Л. Кузнецова. Петрозаводск: Карелия, 2007. 368 с.

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

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

Пушкина Н. М. Шляпочные грибы – компоненты лесных сообществ Лапландского заповедника. Мончегорск, 1974. 172 с. (Рукописный фонд Лапландского гос. природного биосферного заповедника).

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

Химич Ю. Р., Ширяев А. Г., Исаева Л. Г., Берлина Н. Г. Напочвенные афиллофороидные грибы Лапландского заповедника // Труды КарНЦ РАН. 2017. № 1. С. 50–61. doi: 10.17076/bg457

Artfakta. Artdatabanken [Электронный ресурс]. URL: <https://artfakta.artdatabanken.se> (дата обращения: 25.04.2020).

Artsdatabanken [Электронный ресурс]. URL: <https://artsdatabanken.no> (дата обращения: 25.04.2020).

Index Fungorum. CABI Database [Электронный ресурс]. URL: <http://www.indexfungorum.org> (дата обращения: 05.05.2020).

Khimich Yu. R., Isaeva L. G., Borovichev E. A. New findings of rare species of aphylophoroid fungi for Eastern Fennoscandia in the Murmansk Region (North-West Russia) // Folia Cryptogamica Estonica. 2017. Fasc. 54. P. 37–41.

Kotiranta H., Saarenoksa R., Kytövuori I. Aphylophoroid fungi of Finland. A check-list with ecology, distribution, and threat categories // Norrlinia. 2009. Vol. 19. P. 1–223.

Melekhin A. V., Davydov D. A., Borovichev E. A., Shalygin S. S., Konstantinova N. A. CRIS – service for input, storage and analysis of the biodiversity data of the cryptogams // Folia Cryptogamica Estonica. 2019. Fasc. 56. P. 99–108.

Svetasheva T. Yu., Arslanov S. N., Bolshakov S. Yu., Volobuev S. V., Ivanov A. I., Potapov K. O., Ezhov O. N., Sarkina I. S., Khimich Yu. R., Borovichev E. A., Rebriev Yu. A., Ivoilov A. V., Zmitrovich I. V. New species for regional mycobiotas of Russia. 2. Report 2017 // Микология и фитопатология. 2017. Т. 51, вып. 6. С. 375–389.

Поступила в редакцию 06.05.2020

References

Blinova I. V., Khimich Yu. R. Novye mestonakhozhdeniya nekotorykh vidov klavarioidnykh gribov (Basidiomycota) v Murmanskoi oblasti [New records of some species of clavarioid fungi (Basidiomycota) from the Murmansk Region]. *Byul. MOIP. Otd. Biol.* [Bull.

Moscow Soc. Naturalists. Biol. Div.]. 2012. Vol. 117, no. 3. P. 62–63.

Borovichev E. A., Demakhina T. V., Denisov D. B., Isaeva L. G., Kozhin M. N., Konoreva L. A., Konstantinova N. A., Kopeina E. I., Koroleva N. E., Mamontov Yu. S.,

Melekhin A. V., Popova K. B., Razumovskaya A. V., Urbanavichyus G. P., Khimich Yu. R., Chesnokov S. V. Materialy po vedeniyu Krasnoi knigi Murmanskoi oblasti [Materials on maintaining the Red Data Book of the Murmansk Region]. *Informatsionnyiulleten'* [Information bull.]. Vol. 1. Murmansk: MNR of Murmansk Region, 2019. 101 p.

Isaeva L. G., Khimich Yu. R. Katalog afilloroidnykh gribov Murmanskoi oblasti [Catalogue of aphylophoroid fungi of the Murmansk Region]. Apatity: KSC RAS, 2011. 68 p.

Isaeva L. G., Khimich Yu. R. K biote afilloroidnykh gribov poluostrova Turii (Kandalakshskii zapovednik, Murmanskaya oblast') [To the biota of aphylophoroid fungi of Turii Peninsula (Kandalaksha State Nature Reserve, Murmansk Region)]. *Novosti sist. nizsh. rast.* [Novitates Systematicae Plantarum non Vascularium]. 2015. Vol. 49. P. 142–150.

Khimich Yu. R., Shiryayev A. G., Isaeva L. G., Berlina N. G. Napochvennye afilloroidnye griby Laplandskogo zapovednika [Ground-dwelling aphylophoroid fungi of the Lapland Reserve]. *Trudy KarNTs RAN* [Trans. KarRC RAS]. 2017. No. 1. P. 50–61. doi: 10.17076/bg457

Khimich Yu. R., Zmitrovich I. V. Novye nakhodki afilloroidnykh gribov v Murmanskoi oblasti. 2. Pechengskii raion [New findings of aphylophoroid fungi in the Murmansk Region. 2. Pechenga District]. *Trudy KarNTs RAN* [Trans. KarRC RAS]. 2019. Vol. 1. P. 93–100. doi: 10.17076/bg894

Koryakin A. S., Moskvicheva L. A., Shutova E. V. Osobo okhranyaemye vidy v Kandalakshskom zapovednike [Specially protected species in the Kandalaksha Reserve]. *Ratsional'noe ispol'zovanie pribrezhnoi zony severnykh morei: Mat. dokl. VI–VII mezhdunar. seminarov* [Rational use of the coastal zone of the northern seas: Proceed. VI–VII int. seminars]. Part 1. St. Petersburg, 2004. P. 48–90.

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

Krasnaya kniga Murmanskoi oblasti [Red Data Book of the Murmansk Region.]. Eds N. A. Konstantinova, A. S. Koryakin, O. A. Makarova. Murmansk: Murm. kn. izd-vo, 2003. 400 p.

Krasnaya kniga Murmanskoi oblasti. Izd. 2-e [Red Data Book of the Murmansk Region. 2nd edition]. Eds N. A. Konstantinova, A. S. Koryakin, O. A. Makarova. Kemerovo: Aziya-Print, 2014. 584 p.

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

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

Krutov V. I., Shubin V. I., Predtechenskaya O. O., Ruokolainen A. V., Kotkova V. M., Polevoi A. V., Humala A. E., Yakovlev E. B. Griby i nasekomye – konsorty lesoobrazuyushchikh drevesnykh porod Karelii [Fungi and insects – consorts of forest forming tree species of Karelia]. Petrozavodsk: KarRC RAS, 2014. 216 p.

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

Pushkina N. M. Shlyapochnye griby – komponenty lesnykh soobshchestv Laplandskogo zapovednika [Mushrooms – components of forest communities in the Lapland Reserve]. Monchegorsk, 1974. 172 p. Rukopis' Laplandskogo gos. biosfer. z-ka.

Artfakta. *Artfakta*. URL: <https://artfakta.artdatabanken.se> (accessed: 25.04.2020).

Artsdatabanken. URL: <https://artsdatabanken.no> (accessed: 25.04.2020).

Index Fungorum. CABI Database. URL: <http://www.indexfungorum.org> (accessed: 05.05.2020).

Khimich Yu. R., Isaeva L. G., Borovichev E. A. New findings of rare species of aphylophoroid fungi for Eastern Fennoscandia in the Murmansk Region (North-West Russia). *Folia Cryptogamica Estonica*. 2017. Fasc. 54. P. 37–41.

Kotiranta H., Saarenoksa R., Kytövuori I. Aphylophoroid fungi of Finland. A check-list with ecology, distribution, and threat categories. *Norrinia*. 2009. Vol. 19. P. 1–223.

Melekhin A. V., Davydov D. A., Borovichev E. A., Shalygin S. S., Konstantinova N. A. CRIS – service for input, storage and analysis of the biodiversity data of the cryptogams. *Folia Cryptogamica Estonica*. 2019. Fasc. 56. P. 99–108.

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

Received May 06, 2020

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Химич Юлия Ростиславовна

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

CONTRIBUTORS:

Khimich, Yuliya

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

Ширяев Антон Григорьевич

ведущий научный сотрудник, д. б. н.
Институт экологии растений и животных УрО РАН
ул. 8 Марта, 202/3, Екатеринбург, Свердловская область,
Россия, 620144
эл. почта: anton.g.shiryayev@gmail.com

Исаева Людмила Георгиевна

заведующая лабораторией, к. с.-х. н.
Институт проблем промышленной экологии Севера –
обособленное подразделение ФИЦ «Кольский научный
центр РАН»
Академгородок, 14а, Апатиты, Мурманская область,
Россия, 184209
эл. почта: isaeva@inep.ksc.ru
тел.: (81555) 79778

Боровичев Евгений Александрович

ведущий научный сотрудник, к. б. н.
Институт проблем промышленной экологии Севера –
обособленное подразделение ФИЦ «Кольский научный
центр РАН»
Академгородок, 14а, Апатиты, Мурманская область,
Россия, 184209
эл. почта: borovichyok@mail.ru
тел.: (81555) 79378

Shiryayev, Anton

Institute of Plant & Animal Ecology (IPAE)
Ural Branch of the Russian Academy of Sciences
202/3 8th March St., 620144 Ekaterinburg, Sverdlovsk Region,
Russia
e-mail: anton.g.shiryayev@gmail.com

Isaeva, Ludmila

Institute of North Industrial Ecology Problems,
Kola Science Centre, Russian Academy of Sciences
14a Akademgorodok, 184209 Apatity, Murmansk Region,
Russia
e-mail: isaeva@inep.ksc.ru
tel.: (81555) 79778

Borovichyok, Evgeny

Institute of North Industrial Ecology Problems, Kola Science
Centre, Russian Academy of Sciences
14a Akademgorodok, 184209 Apatity, Murmansk Region,
Russia
e-mail: borovichyok@mail.ru
tel.: (81555) 79378

УДК 595.799

ЛОКАЛЬНАЯ ФАУНА ШМЕЛЕЙ (HYMENOPTERA: APIDAE) НИЗОВЬЕВ РЕКИ КЕМЬ, РЕСПУБЛИКА КАРЕЛИЯ

Г. С. Потапов, Ю. С. Колосова, Е. А. Пинаевская

Федеральный исследовательский центр комплексного изучения Арктики
им. академика Н. П. Лаверова УрО РАН, Архангельск, Россия

Локальная фауна шмелей низовьев реки Кемь включает 10 видов, ее основу составляют виды с широкими ареалами. По долготной составляющей ареала здесь представлены транспалеарктические и голарктические виды; один вид западно-центрально-палеарктический. В широтном аспекте большая часть видов относится к умеренным, остальные – к аркто-умеренным и бореальным. Локальная фауна является типичной для Восточной Фенноскандии, где главным образом представлены виды шмелей, характерные для плакорных ландшафтов таежной зоны Европейского Севера России. В выборке шмелей низовьев реки Кемь отмечены преимущественно эвритопные виды. Среди них наиболее обычен на Европейском Севере *Bombus cryptarum*, который представлен в большинстве топических группировок шмелей региона. Вид населяет разные типы местообитаний – как малонарушенные таежные экосистемы, так и различные рудеральные и луговые сообщества. Среди прочих эвритопных видов в низовьях реки Кемь следует отметить *B. jonellus* и *B. pascuorum*. Они в основном характерны для островных территорий Белого моря, заселяют вороничные пустоши и березовые криволеся. Только один вид в локальной фауне низовьев реки Кемь является луговым – *B. veteranus*. Для севера Карелии в целом характерна достаточно низкая представленность луговых видов в группировках шмелей, что, вероятно, связано с довольно слабым развитием вторичных луговых сообществ на данной территории.

Ключевые слова: *Bombus*; Европейский Север; Восточная Фенноскандия; распространение; биотопическая приуроченность.

G. S. Potapov, Yu. S. Kolosova, E. A. Pinaevskaya. THE LOCAL FAUNA OF BUMBLEBEES (HYMENOPTERA: APIDAE) IN THE LOWER REACHES OF THE KEM RIVER, REPUBLIC OF KARELIA

The local fauna of bumblebees in the lower reaches of the Kem River is represented by ten species. The bulk of the fauna is species with wide distribution ranges. As regards the longitudinal aspect, the local fauna includes Trans-Palaeartic and Holarctic species, and also a West-Central-Palaeartic species. Latitudinally, a majority of the species are temperate, and the rest are arcto-temperate and boreal. The local fauna is typical of Eastern Fennoscandia. Here, the predominant bumblebee species are those typical of plateau landscapes in the taiga zone of North European Russia. The sample of bumblebees from the lower reaches of the Kem River mostly comprised ubiquitous species. Among them, *Bombus cryptarum* is the most common in the European North, being present in a majority of bumblebee communities in this region. This species inhabits various types of habitats, including native taiga ecosystems and various types of ruder-

ral and meadow communities. Other ubiquitous species to be mentioned for the lower reaches of the Kem River are *B. jonellus* and *B. pascuorum*. These species are mainly typical of insular areas in the White Sea. They inhabit heathlands and birch forests. Only one species in the local fauna of the Kem lower reaches is a meadow species, i. e. *B. veteranus*. In general, the north of Karelia is characterized by rather low presence of meadow species in bumblebee communities. This is probably due to the rather limited development of the secondary meadow communities in this territory.

Keywords: *Bombus*; European North; Eastern Fennoscandia; distribution; habitat preferences.

Введение

В сравнении с большинством регионов Европейского Севера в Карелии фауна шмелей (Hymenoptera: Apidae: *Bombus* Latr.) остается довольно фрагментарно изученной. К настоящему времени имеются данные лишь по некоторым районам этой территории; общий обзор Hymenoptera Карелии – см. [Хумала, 2003]. Напротив, для Финляндии, Республики Коми, Мурманской, Вологодской и Архангельской областей имеются сводки по фауне шмелей, обобщающие сборы за период в несколько десятилетий [Söderman, Leinonen, 2003; Колесова, 2010; Филиппов, 2014; Paukkunen, Kozlov, 2015; Potapov, Kolosova, 2016].

Таким образом, информация о локальных фаунах шмелей Карелии имеет значительную ценность для создания общего фаунистического списка шмелей изучаемого региона. В представленной статье рассматривается фауна шмелей низовьев р. Кемь. Из данного локалитета Республики Карелия сведения об указанной фауне до настоящего времени отсутствовали.

Материалы и методы

Исследования в низовьях р. Кемь проводили с 25 по 28 июля 2017 г. Шмели собраны с помощью энтомологического сачка методом маршрутных сборов.

Основные места концентрации фуражирующих шмелей на исследуемой территории представляли собой рудеральные местообитания по обочинам дорог в окрестностях г. Кемь (рис.). В типичных для низовьев р. Кемь сосняках кустарничково-сфагновых шмели во время проведения исследований не зарегистрированы.

Первый участок сбора материала располагался в северной части г. Кемь вдоль железнодорожных путей и обочин дорог (64°58'20.9"N, 34°34'28.3"E – 64°57'43.7"N, 34°34'40.8"E). Второй участок – в южной части г. Кемь по обочине дороги вдоль березняка (64°56'36.1"N, 34°37'11.6"E). В силу применения метода

маршрутных сборов геоботанические описания участков не проводились, фиксировались только те растения, на которых фуражировали шмели.

Всего собрано 179 экз. шмелей. Материал хранится в Российском музее центров биологического разнообразия Федерального исследовательского центра комплексного изучения Арктики имени академика Н. П. Лаверова УрО РАН (ФИЦКИА УрО РАН, г. Архангельск).

Определение видов шмелей проводили, используя работы Панфилова [1978], Løken [1973, 1984] и Rasmont, Terzo [2017]. Статус таксонов шмелей принят по Williams [2019]. Номенклатура ареалов приведена согласно классификации Городкова [1984]. Экологические группы шмелей выделены на основе данных для Европейского Севера России [Болотов, Колосова, 2006; Потапов, 2015]. Для идентификации видов растений, на которых фуражировали шмели, использовали определительные ключи для европейской части России [Скворцов, 2000]. Названия растений приведены согласно The Plant List [2013].

Результаты и обсуждение

В ходе проведенных исследований в низовьях р. Кемь зарегистрировано 10 видов шмелей (табл.). Основу локальной фауны составляют виды с широкими ареалами. По долготной составляющей 6 видов являются транспалеарктическими, 3 вида – голарктические и один вид – западно-центрально-палеарктический. В широтном аспекте здесь представлены температурные (5 видов), аркто-температурные (3) и бореальные (2) виды. Подобное преобладание видов с широкими ареалами характерно в целом для всей фауны шмелей Европейского Севера России [Potapov, Kolosova, 2016]. Причина этого – миграционный характер биоты Фенноскандии и сопредельных территорий, обусловленный влиянием Скандинавского покровного ледника в позднем плейстоцене [Løken, 1973; Шварцман, Болотов, 2008].



Типичные места фуражировки шмелей в низовьях реки Кемь – рудеральные сообщества по обочинам дорог. Фото Г. С. Потапова

The typical foraging habitats for bumblebees in the lower reaches of the Kem River, i. e. ruderal habitats along the roads. Photo by G. S. Potapov

Локальная фауна шмелей низовьев реки Кемь

Local fauna of bumblebees in the lower reaches of the Kem River

№	Вид Species	Экологическая группа Ecological group	Тип ареала Type of distribution		% в выборке % in the sample
			Тр	Те	
1	<i>Bombus (Megabombus) hortorum</i> (Linnaeus, 1761)	e	Тр	Те	1,7
2	<i>B. (Thoracobombus) veteranus</i> (Fabricius, 1793)	m	Тр	Те	0,6
3	<i>B. (Th.) pascuorum</i> (Scopoli, 1763)	e	Тр	Те	12,8
4	<i>B. (Psithyrus) flavidus</i> Eversmann, 1852	e	Hol	Bo	0,6
5	<i>B. (Ps.) norvegicus</i> (Sparre-Schneider, 1918)	e	Тр	Те	0,6
6	<i>B. (Ps.) sylvestris</i> (Lepelletier, 1832)	e	Тр	Те	1,1
7	<i>B. (Pyrobombus) pratorum</i> (Linnaeus, 1761)	f	W-Ср	At	12,3
8	<i>B. (Pr.) jonellus</i> (Kirby, 1802)	e	Hol	At	23,4
9	<i>B. (Pr.) cingulatus</i> Wahlberg, 1854	f	Тр	Bo	3,9
10	<i>B. (Bombus) cryptarum</i> (Fabricius, 1775)	e	Hol	At	43

Примечание. Hol – голарктический, Тр – транспалеарктический, W-Ср – западно-центрально-палеарктический, At – аркто-температный, Bo – бореальный, Те – температурный, e – эвритопный, f – лесной, m – луговой.

Note. Hol – Holarctic, Тр – Transpalaeartic, W-Cp – West-Central-Palaeartic, At – arcto-temperate, Bo – boreal, Те – temperate, e – eurytopic, f – forest, m – meadow.

Изучаемая выборка шмелей по уровню видового богатства типична для севера и центра Карелии, а также островов Белого моря

(о. Русский Кузов и Соловецкий архипелаг), где в среднем представлено от 7 до 14 видов [Болотов и др., 2013; Потапов и др., 2013].

В низовьях р. Кемь обнаружены виды шмелей, типичные для бореальных экосистем Восточной Фенноскандии [Söderman, Leinonen, 2003; Parkkinen et al., 2018]. Большинство из них по своей биотопической приуроченности относятся к эвритопным видам. Два вида в исследуемой локальной фауне (*B. pratorum* (Linnaeus, 1761) и *B. cingulatus* Wahlberg, 1854) являются лесными и один вид (*B. veteranus* (Fabricius, 1793)) – луговой.

Обращает на себя внимание отсутствие в выборке таких луговых видов, как *B. soroeensis* (Fabricius, 1777), *B. distinguendus* Morawitz, 1869, *B. ruderarius* (Müller, 1776), *B. humilis* Illiger, 1806, *B. rupestris* (Fabricius, 1793), *B. sicchellii* Radoszkowski, 1860. Они широко представлены во многих локальных фаунах шмелей Европейского Севера России [Шварцман, Болотов, 2008; Потапов, 2015].

Высокая доля луговых видов шмелей характерна в регионе в основном для территории Архангельской области, где широко представлены вторичные луга в долинах крупных рек, таких как Северная Двина [Шварцман, Болотов, 2008; Потапов, Колосова, 2017; Potapov, Kolosova, 2019]. Здесь наблюдается обогащение таксоценов шмелей за счет луговых видов, которые нетипичны для плакорных ландшафтов тайги Русской равнины, а в большей степени характерны для более южных биомов, чем тайга [Шварцман, Болотов, 2008; Потапов, 2015]. Данная закономерность хорошо известна для шмелей Европейского Севера России и показана в большом числе работ [например, Потапов, 2015; Потапов, Колосова, 2017; Potapov, Kolosova, 2019].

Напротив, в низовьях р. Кемь, где вторичные луга развиты в меньшей степени (в основном здесь представлены малонарушенные таежные сообщества), чем в долине р. Северная Двина, из луговых видов отмечается только *B. veteranus*. Остальные виды изучаемой локальной фауны относятся к типичным представителям плакорных ландшафтов Европейского Севера [Шварцман, Болотов, 2008]. Такая же низкая доля луговых видов шмелей характерна для выборок из других локалитетов севера и центральной части Карелии [Потапов и др., 2013]. Однако мы не можем исключать того, что более продолжительные исследования пополнят список видов исследуемой локальной фауны луговыми видами.

Среди эвритопных видов наиболее обычен на Европейском Севере *B. cryptarum* (Fabricius, 1775). Во многих таксоценах шмелей региона этот вид является численно преобладающим [Потапов, 2015]. *B. cryptarum* отмечен как

в малонарушенных таежных экосистемах, так и в различных типах рудеральных сообществ и вторичных лугов.

Следует отметить, что упоминающийся в более ранних работах по Карелии *B. lucorum* (Linnaeus, 1761) [например, Потапов и др., 2013] является во многих случаях некорректным определением и его следует трактовать как *B. cryptarum*. Трудности с идентификацией криптических видов *B. lucorum*-complex (*B. lucorum*, *B. cryptarum*, *B. magnus* Vogt, 1911) привели к тому, что в большинстве работ до конца 2000-х годов они фактически относились к комплексу *B. lucorum* s. l. Во многих случаях для корректной идентификации этих видов необходим ДНК-баркодинг [Bossert, 2015]. Известно, что на Европейском Севере *B. cryptarum* практически полностью замещает *B. lucorum* и *B. magnus* на территориях, лежащих севернее полярного круга, и доминирует в топических группировках, находящихся южнее, в зоне тайги [Pamilo et al., 1997]. По этой причине по крайней мере на севере Карелии в основном представлен *B. cryptarum*.

B. jonellus и *B. pascuorum* – обычные компоненты таксоценов шмелей островных территорий Белого моря, таких как Соловецкий архипелаг и о. Русский Кузов [Болотов и др., 2013; Потапов и др., 2013]. В силу высокой экологической валентности данные виды заселяют широкий спектр местообитаний, в особенности вороничные пустоши и березовые кривоlessья, характерные для беломорских островов [Шварцман, Болотов, 2008].

В ходе проведенных исследований в низовьях р. Кемь шмели отмечены только на растениях семейства Fabaceae (*Trifolium pratense* L., *T. repens* L., *Vicia cracca* L., *Melilotus albus* Medik.). Причина этого в том, что основные места концентрации фуражирующих шмелей на изучаемой территории в период проведения исследований являются рудеральными местообитаниями, где широко представлены эти виды растений. Очевидно, что спектр трофических связей шмелей более широк и включает в себя представителей других семейств.

Заключение

Локальная фауна шмелей в низовьях р. Кемь насчитывает 10 видов и в целом типична для территории Восточной Фенноскандии. Здесь в основном представлены виды, характерные для плакорных ландшафтов тайги Европейского Севера России. Практически отсутствуют луговые виды шмелей, приуроченные к вторичным суходольным лугам, что обусловлено

достаточно слабой представленностью данных типов сообществ на севере Карелии.

Исследования выполнены в рамках темы ФНИР лаборатории экологии популяций и сообществ ФИЦКИА УрО РАН (№ гос. регистрации АААА-А18-118011690221-0).

Литература

Болотов И. Н., Колосова Ю. С. Закономерности формирования топических комплексов шмелей (Hymenoptera, Apidae: Vombini) в условиях северотаежных карстовых ландшафтов на западе Русской равнины // Экология. 2006. № 3. С. 173–183.

Болотов И. Н., Колосова Ю. С., Подболоцкая М. В., Потапов Г. С., Грищенко И. В. Механизм компенсации плотностью населения в островных таксоценозах шмелей (Hymenoptera, Apidae, *Vombus*) и представления о резервных компенсаторных видах // Известия РАН. Сер. биол. 2013. № 3. С. 357–367. doi: 10.7868/S000233291303003X

Болотов И. Н., Подболоцкая М. В. Локальные фауны шмелей (Hymenoptera: Apidae, Vombini) Европейского Севера России. Соловецкие острова // Вестник Поморского ун-та. Сер. Естественные и точные науки. 2003. № 1, вып. 3. С. 74–87.

Городков К. Б. Типы ареалов насекомых тундры и лесных зон европейской части СССР // Ареалы насекомых европейской части СССР. Карты 179–221 / Ред. О. А. Скарлато. Л.: Наука, 1984. С. 3–20.

Колосова Ю. С., Подболоцкая М. В. Популяционная динамика шмелей (Hymenoptera, Apidae, *Vombus* Latr.) на Соловецком архипелаге: итоги 10-летнего мониторинга // Труды РЭО. 2010. Т. 81, № 2. С. 135–141.

Панфилов Д. В. Определительные таблицы видов сем. Apidae – Пчелиные // Определитель насекомых европейской части СССР / Ред. Г. С. Медведев. Л.: Наука, 1978. Т. 3, ч. 1. С. 508–519.

Полевой А. В., Хумала А. Э. Насекомые // Природные комплексы Вепсской волости: особенности, современное состояние, охрана и использование / Ред. А. Н. Громцев. Петрозаводск: Карел. науч. центр РАН, 2005. С. 172–186.

Полевой А. В., Хумала А. Э., Яковлев Е. Б. Итоги изучения энтомофауны Кижских шхер за десятилетний период (1994–2003 гг.) // 10 лет экологическому мониторингу музея-заповедника «Кижь»: Матер. науч.-практ. семинара (Петрозаводск, 21–22 апр. 2005 г.). Петрозаводск, 2005. С. 101–119.

Потапов Г. С. Структура населения шмелей (Hymenoptera: Apidae, *Vombus* Latr.) Европейского Севера России: Дис. ... канд. биол. наук. Томск, 2015. 147 с.

Потапов Г. С., Колосова Ю. С., Подболоцкая М. В. Структура населения шмелей (Hymenoptera: Apidae, *Vombus* Latr.) Карелии // Вестник САФУ. Сер. Естественные науки. 2013. № 4. С. 70–76.

Потапов Г. С., Колосова Ю. С. Локальные фауны шмелей (Hymenoptera: Apidae, *Vombus* Latr.) Европейского Севера России: окрестности г. Шенкурска // Arctic Environ. Res. 2017. Т. 17, № 1. С. 41–49. doi: 10.17238/issn2541-8416.2017.17.1.41

Скворцов В. Э. Атлас-определитель сосудистых растений таежной зоны Европейской России: региональные списки редких и охраняемых видов. М.: Гринпис России, 2000. 587 с.

Хумала А. Э. К фауне стебельчатокрылых перепончатокрылых (Hymenoptera, Aroscrita) заповедника «Кивач» // Флора и фауна охраняемых природных территорий Карелии. № 1 / Ред. А. В. Кравченко. Петрозаводск: Карел. науч. центр РАН, 1997. С. 50–72.

Хумала А. Э. Изучение энтомофауны островных экосистем Онежской губы Белого моря // Природное и культурное наследие Северной Фенноскандии: Матер. Междунар. науч.-практ. конф. (Петрозаводск, 3–4 июня 2003 г.). Петрозаводск, 2003. С. 83–89.

Хумала А. Э. К фауне насекомых заповедника «Кивач» // Труды КарНЦ РАН. 2006. № 10. С. 153–159.

Хумала А. Э., Полевой А. В. К фауне насекомых Карельского побережья и островов Белого моря // Инвентаризация и изучение биологического разнообразия на Карельском побережье Белого моря: Опер.-информ. материалы / Ред. А. Н. Громцев, В. И. Крутов. Петрозаводск: КарНЦ РАН, 1999. С. 106–113.

Хумала А. Э., Полевой А. В. К фауне насекомых юго-востока Карелии // Труды КарНЦ РАН. 2009. № 9. С. 53–75.

Шварцман Ю. Г., Болотов И. Н. Пространственно-временная неоднородность таежного биома в области плейстоценовых материковых оледенений. Екатеринбург: УрО РАН, 2008. 302 с.

Яковлев Е. Б., Полевой А. В., Хумала А. Э. Энтомофауна заказника «Кижские шхеры» // Острова Кижского архипелага: Биогеографическая характеристика / Ред. Г. А. Елина. Петрозаводск: КарНЦ РАН, 1999. С. 87–90.

Bossert S. Recognition and identification of bumblebee species in the *Bombus lucorum*-complex (Hymenoptera, Apidae) – a review and outlook // Deutsche Entomologische Zeitschrift. 2015. Vol. 62, no. 1. P. 19–28. doi: 10.3897/dez.62.9000

Leinonen R., Söderman G., Kutenkova N. Results from pollinator monitoring in Kivach 1997–1999 // Труды КарНЦ РАН. 2006. № 10. С. 85–89.

Løken A. Studies of Scandinavian bumblebees (Hymenoptera, Apidae) // Norsk Entomologisk Tidsskrift. 1973. Vol. 20, no. 1. P. 1–218.

Løken A. Scandinavian species of the genus *Psithyrus* Lepeletier (Hymenoptera, Apidae) // Entomol. Scandinavica. 1984. Vol. 23. P. 1–45.

Pamilo P., Tengö J., Rasmont P., Pirhonen K., Pekkarinen A., Kaarnama E. Pheromonal and enzyme genetic characteristics of the *Bombus lucorum* species complex in Northern Europe // Entomol. Fennica. 1997. Vol. 7. P. 187–194.

Parkkinen S., Paukkunen J., Teräs I. Suomen kimalaiset. Jyväskylä: Docendo Oy, 2018. 176 p.

Paukkunen J., Kozlov M. V. Stinging wasps, ants and bees (Hymenoptera: Aculeata) of the Murmansk region, Northwest Russia // Entomol. Fennica. 2015. Vol. 26. P. 53–73.

Pekkarinen A., Teräs I., Viramo J., Paatela J. Distribution of bumblebees (Hymenoptera, Apidae: *Bombus*

and *Psithyrus*) in Eastern Fennoscandia // Notulae Entomologicae. 1981. Vol. 61. P. 71–89.

Potapov G. S., Kolosova Yu. S. Fauna of bumblebees (Hymenoptera: Apidae: *Bombus* Latr.) in the mainland part of Arkhangelsk Region, NW Russia // Annales de la Société entomologique de France (N. S.). 2016. Vol. 52, no. 3. P. 150–160. doi: 10.1080/00379271.2016.1217167

Potapov G. S., Kolosova Yu. S. Local fauna of bumblebees (Hymenoptera, Apidae) in the lower reaches of the Northern Dvina River // Arctic Environ. Res. 2019. Vol. 19, no. 2. P. 49–55. doi: 10.3897/issn2541-8416.2019.19.2.49

Rasmont P., Terzo M. Catalogue et clé des sous-genres et espèces du genre *Bombus* de Belgique et du

nord de la France (Hymenoptera, Apoidea). 2e edition. Mons: University of Mons, 2017. 28 p.

Söderman G., Leinonen R. Suomen mesipistiäiset ja niiden uhanalaisuus. Helsinki: Tremex Press, 2003. 420 p.

The Plant List. Version 1.1. 2013. URL: <http://www.theplantlist.org> (дата обращения: 02.04.2020).

Williams P. H. Bumblebees of the World. London: Natural History Museum, 2019. URL: <http://www.nhm.ac.uk/research-curation/projects/bombus/index.htm> (дата обращения: 02.04.2020).

Поступила в редакцию 04.04.2020

References

Bolotov I. N., Kolosova Yu. S. Zakonomernosti formirovaniya topicheskikh kompleksov shmelei (Hymenoptera, Apidae: Bombini) v usloviyakh severotaezhnykh karstovykh landshaftov na zapade Russkoi ravniny [Trends in the formation biotopic complexes of bumblebees (Hymenoptera, Apidae: Bombini) in northern taiga karst landscapes of the Western Russian Plain]. *Ekol.* [Russ. J. Ecol.]. 2006. No. 3. P. 173–183.

Bolotov I. N., Kolosova Yu. S., Podbolotskaya M. V., Potapov G. S., Grishchenko I. V. Mekhanizm kompensatsii plotnost'yu naseleniya v ostrovnykh taksotsenakh shmelei (Hymenoptera, Apidae, *Bombus*) i predstavleniya o rezervnykh kompensatornykh vidakh [Mechanism of density compensation in island bumblebee assemblages (Hymenoptera, Apidae, *Bombus*) and the notion of reserve compensatory species]. *Izvestiya RAN. Ser. biol.* [Biol. Bull.]. 2013. No. 3. P. 357–367. doi: 10.7868/S000233291303003X

Bolotov I. N., Podbolotskaya M. V. Lokal'nye fauny shmelei (Hymenoptera: Apidae, Bombini) Evropeiskogo Severa Rossii. Solovetskie ostrova [Local fauna of bumblebees (Hymenoptera: Apidae, Bombini) of the European North of Russia. The Solovetsky Islands]. *Vestnik Pomorskogo un-ta. Ser. Estestv. i tochnye nauki* [Vestnik Pomor Univ. Ser. Nat. Exact Sci.]. 2003. No. 1, iss. 3. P. 74–87.

Gorodkov K. B. Tipy arealov nasekomykh tundry i lesnykh zon evropeiskoi chasti SSSR [Types of areas of tundra and forests zones insects of the European part of the USSR]. *Arealy nasekomykh evropeiskoi chasti SSSR. Atlas. Karty 179–221* [Areas of insects in the European part of the USSR. Atlas. Maps 179–221]. Ed. O. A. Skarlato. Leningrad: Nauka, 1984. P. 3–20.

Humala A. E. K faune stebel'chatobryukhikh pereponchatokrylykh (Hymenoptera, Apocrita) zapovednika "Kivach" [Contribution to the fauna of Hymenoptera, Apocrita in the Kivach Nature Reserve]. *Flora i fauna okhranyaemykh prirod. terr. Karelii* [Flora and fauna of the protected territories of Karelia]. Ed. A. V. Kravchenko. Petrozavodsk: KarRC RAS, 1997. No. 1. P. 50–72.

Humala A. E. Izuchenie entomofauny ostrovnykh ekosistem Onezhskoi guby Belogo morya [Research of the insect fauna of the island ecosystems in the One-ga Bay of the White Sea]. *Prirod. i kul'turnoe nasledie Severnoi Fennoskandii: Mat. mezhdunar. nauch.-prakt. konf.* [Nat. and cultural heritage of the Northern Fenno-

scandia: Proceed. int. conf.] (Petrozavodsk, June 3–4, 2003). Petrozavodsk, 2003. P. 83–89.

Humala A. E. K faune nasekomykh zapovednika "Kivach" [Contribution to the fauna of insect in the Kivach Nature Reserve]. *Trudy KarNTs RAN* [Trans. KarRC RAS]. 2006. No. 10. P. 153–159.

Humala A. E., Polevoi A. V. K faune nasekomykh Karel'skogo poberezh'ya i ostrovov Belogo morya [Contribution to the fauna of insect in the Karelian coast and islands of the White Sea]. *Inventarizatsiya i izuchenie biol. raznoobraziya na Karel'skom poberezhie Belogo morya: Oper.-inform. mat.* [Inventory and research of biodiversity in the Karelian coast of the White Sea: the information mat.]. Ed. A. N. Gromtsev, V. I. Krutov. Petrozavodsk: KarRC RAS, 1999. P. 106–113.

Humala A. E., Polevoi A. V. K faune nasekomykh yugo-vostoka Karelii [Contribution to the fauna of insect in the south-eastern Karelia]. *Trudy KarNTs RAN* [Trans. KarRC RAS]. 2009. No. 9. P. 53–75.

Kolosova Yu. S., Podbolotskaya M. V. Populyatsionnaya dinamika shmelei (Hymenoptera: Apidae, *Bombus* Latr.) na Solovetskom arhipelaghe: itogi 10-letnego monitoringa [Population dynamics of bumblebees (Hymenoptera: Apidae, *Bombus* Latr.) on Solovetskiy Archipelago: results of 10-year monitoring]. *Trudy REO* [Proceed. RES]. 2010. Vol. 81, no. 2. P. 135–141.

Panfilov D. V. Opredelitel'nye tablitsy vidov sem. Apidae – Pchelinye [Key to species of the family Apidae – Bees]. *Opredelitel' nasekomykh evropeiskoi chasti SSSR* [Key to insects of the European part of the USSR]. Ed. G. S. Medvedev. Leningrad: Nauka, 1978. Vol. 3, no. 1. P. 508–519.

Polevoi A. V., Humala A. E. Nasekomye [Insects]. *Prirod. komplekсы Vepsskoi volosti: osobennosti, sovr. sostoyanie, okhrana i ispol'zovanie* [Nature complexes of the Veps Region: features, current state, protection, and use]. Ed. A. N. Gromtsev. Petrozavodsk: KarRC RAS, 2005. P. 172–186.

Polevoi A. V., Humala A. E., Yakovlev E. B. Itogi izucheniya entomofauny Kizhskikh shkher za desyatiletnii period (1994–2003) [Results of the research of the insects fauna of the Kizhi Islands during ten years period (1994–2003)]. *10 let ekol. monitoringu muzeya-zapovednika "Kizhi": Mat. nauch.-praktich. seminara* [10 years of ecol. monitoring in the Kizhi museum and nature reserve: Proceed. sci. seminar]

(Petrozavodsk, April 21–22, 2005). Petrozavodsk, 2005. P. 101–119.

Potapov G. S. Struktura naseleniya shmelei (Hymenoptera: Apidae, *Bombus* Latr.) Evropeiskogo Severa Rossii [The structure of the bumblebees fauna (Hymenoptera: Apidae, *Bombus* Latr.) of the European North of Russia]: PhD (Cand. of Biol.) thesis. Tomsk, 2015. 147 p.

Potapov G. S., Kolosova Yu. S., Podbolotskaya M. V. Struktura naseleniya shmelei (Hymenoptera: Apidae, *Bombus* Latr.) Karelii [Structure of the bumblebee communities (Hymenoptera: Apidae, *Bombus* Latr.) in Karelia]. *Vestnik Severnogo (Arkticheskogo) federal'nogo univ. Ser. Estestv. nauki* [Vestnik of Northern (Arctic) Federal Univ. Nat. Sci. Ser.]. 2013. No. 4. P. 70–76.

Potapov G. S., Kolosova Yu. S. Local'nye fauny shmelei (Hymenoptera: Apidae, *Bombus* Latr.) Evropeiskogo Severa Rossii: okrestnosti goroda Shenkursk [Local faunae of bumblebees (Hymenoptera: Apidae, *Bombus* Latr.) in the European North of Russia: vicinity of the town of Shenkursk]. *Arctic Environ. Res.* 2017. Vol. 17, no. 1. P. 41–49. doi: 10.17238/issn2541-8416.2017.17.1.41

Skvortsov V. E. Atlas-opredelitel' sosudistykh rastenii taezhnoi zony Evropeiskoi Rossii: regional'nye spiski redkikh i okhranyaemykh vidov [Atlas of vascular plants of the taiga zone of European Russia: regional lists of rare and protected species]. Moscow: Greenpeace of Russia, 2000. 587 p.

Shvartsman Yu. G., Bolotov I. N. Prostranstvenno-vremennaya neodnorodnost' taezhnogo bioma v oblasti pleistotsenovykh materikovykh oledeneni [Spatial and temporal heterogeneity of the taiga biome in the pleistocene continental glaciations]. Ekaterinburg: UrO RAN, 2008. 302 p.

Yakovlev E. B., Polevoi A. V., Humala A. E. Entomofauna zakaznika "Kizhskie shkhery" [Fauna of insects in the Kizh Islands Nature Reserve]. *Ostrova Kizhskogo arhipelaga: Biogeograficheskaya kharakteristika* [Islands of the Kizhi Archipelago: biogeographic features]. Ed. G. A. Elina. Petrozavodsk: KarRC RAS, 1999. P. 87–90.

Bossert S. Recognition and identification of bumblebee species in the *Bombus lucorum*-complex (Hymenoptera, Apidae) – a review and outlook. *Deutsche Entomologische Zeitschrift.* 2015. Vol. 62, no. 1. P. 19–28. doi: 10.3897/dez.62.9000

Leinonen R., Söderman G., Kutenkova N. Results from pollinator monitoring in Kivach 1997–1999. *Tru-*

dy KarNTs RAN [Trans. KarRC RAS]. 2006. No. 10. P. 85–89.

Løken A. Studies of Scandinavian bumblebees (Hymenoptera, Apidae). *Norsk Entomologisk Tidsskrift.* 1973. Vol. 20, no. 1. P. 1–218.

Løken A. Scandinavian species of the genus *Psithyrus* Lepelletier (Hymenoptera, Apidae). *Entomol. Scandinavica.* 1984. Vol. 23. P. 1–45.

Pamilo P., Tengö J., Rasmont P., Pirhonen K., Pekkarinen A., Kaarnama E. Pheromonal and enzyme genetic characteristics of the *Bombus lucorum* species complex in Northern Europe. *Entomol. Fennica.* 1997. Vol. 7. P. 187–194.

Parkkinen S., Paukkunen J., Teräs I. Suomen kimalaiset. Jyväskylä: Docendo Oy, 2018. 176 p.

Paukkunen J., Kozlov M. V. Stinging wasps, ants and bees (Hymenoptera: Aculeata) of the Murmansk region, Northwest Russia. *Entomol. Fennica.* 2015. Vol. 26. P. 53–73.

Pekkarinen A., Teräs I., Viramo J., Paatela J. Distribution of bumblebees (Hymenoptera, Apidae: *Bombus* and *Psithyrus*) in Eastern Fennoscandia. *Notulae Entomologicae.* 1981. Vol. 61. P. 71–89.

Potapov G. S., Kolosova Yu. S. Fauna of bumblebees (Hymenoptera: Apidae: *Bombus* Latr.) in the mainland part of Arkhangelsk Region, NW Russia. *Annales de la Société entomologique de France (N. S.).* 2016. Vol. 52, no. 3. P. 150–160. doi: 10.1080/00379271.2016.1217167

Potapov G. S., Kolosova Yu. S. Local fauna of bumblebees (Hymenoptera, Apidae) in the lower reaches of the Northern Dvina River. *Arctic Environ. Res.* 2019. Vol. 19, no. 2. P. 49–55. doi: 10.3897/issn2541-8416.2019.19.2.49

Rasmont P., Terzo M. Catalogue et clé des sous-genres et espèces du genre *Bombus* de Belgique et du nord de la France (Hymenoptera, Apoidea). 2e edition. Mons: University of Mons, 2017. 28 p.

Söderman G., Leinonen R. Suomen mesipistiäiset ja niiden uhanalaisuus. Helsinki: Tremex Press, 2003. 420 p.

The Plant List. Version 1.1. 2013. URL: <http://www.theplantlist.org> (accessed: 02.04.2020).

Williams P. H. Bumblebees of the World. London: Natural History Museum, 2019. URL: <http://www.nhm.ac.uk/research-curation/projects/bombus/index.htm> (accessed: 02.04.2020).

Received April 04, 2020

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Потапов Григорий Сергеевич

старший научный сотрудник лаб. экологии популяций и сообществ, к. б. н.
Федеральный исследовательский центр комплексного изучения Арктики им. академика Н. П. Лаверова УрО РАН наб. Северной Двины, 23, Архангельск, Россия, 163000
эл. почта: grigorij-potapov@yandex.ru

CONTRIBUTORS:

Potapov, Grigory

N. Laverov Federal Center for Integrated Arctic Research, the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences 23 Nab. Severnoi Dviny, 163000 Arkhangelsk, Russia
e-mail: grigorij-potapov@yandex.ru

Колосова Юлия Сергеевна

ведущий научный сотрудник Российского музея центров биологического разнообразия, к. б. н.
Федеральный исследовательский центр комплексного изучения Арктики им. академика Н. П. Лаврова УрО РАН
наб. Северной Двины, 23, Архангельск, Россия, 163000
эл. почта: kolosova_arkh@mail.ru

Пинаевская Екатерина Александровна

научный сотрудник лаб. экологии популяций и сообществ, к. б. н.
Федеральный исследовательский центр комплексного изучения Арктики им. академика Н. П. Лаврова УрО РАН
наб. Северной Двины, 23, Архангельск, Россия, 163000
эл. почта: aviatorov8@mail.ru

Kolosova, Yulia

N. Laverov Federal Center for Integrated Arctic Research,
the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences
23 Nab. Severnoi Dviny, 163000 Arkhangelsk, Russia
e-mail: kolosova_arkh@mail.ru

Pinaevskaya, Ekaterina

N. Laverov Federal Center for Integrated Arctic Research,
the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences
23 Nab. Severnoi Dviny, 163000 Arkhangelsk, Russia
e-mail: aviatorov8@mail.ru

НАУЧНЫЕ КОЛЛЕКЦИИ

УДК 58.006:001.32 (470.22)

ГЕРБАРИЙ КАРЕЛЬСКОГО НАУЧНОГО ЦЕНТРА РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК. СОСУДИСТЫЕ РАСТЕНИЯ

А. В. Кравченко

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

Гербарий КарНЦ РАН как отдельное образование (Уникальная научная установка (УНУ)) учрежден в 2017 г. Датой основания гербария, однако, следует считать 1934 год, когда сотрудники созданного в 1931 году государственного заповедника «Кивач», вошедшего в состав Карельского научно-исследовательского института (предшественника КарНЦ РАН), приступили к изучению растительного мира и коллекционированию растений и грибов на территории заповедника. После Второй мировой войны коллекция интенсивно прирастала усилиями преимущественно М. Л. Раменской и достигла объема около 26 тыс. листов, однако в связи с «ненужностью» в 1964 г. была передана в Петрозаводский государственный университет, где и хранится в настоящее время. В последующие десятилетия в Институте биологии, Институте водных проблем Севера и Институте леса КарНЦ РАН формировались автономные коллекции, которые в начале XXI века были инкорпорированы, и с 2010 г. гербарий КарНЦ РАН значится в Index Herbariorum с акронимом PTZ. Площадь занимаемых гербарием двух помещений – около 70 кв. м. На настоящий момент в гербарии хранится более 65 тыс. образцов. Объем новых поступлений составляет 1–1,5 тыс. образцов в год. Основные сборы (около 85 %) относятся к Карелии, приблизительно по 2,5 тыс. образцов собрано в смежных с Карелией регионах – Архангельской, Вологодской и Мурманской областях. В гербарии хранится базовая информация о флоре многих существующих и планируемых особо охраняемых природных территорий Карелии и смежных регионов. Типовой материал представлен изотипами *Arctopoa petrovskyi* Prob., *Hedysarum sultanovae* Lazkov и *Viola × viatkensis* Vl. V. Nikitin, топотипами *Erigeron decoloratus* H. Lindb., *Draba cinerea* Adams var. *ladogensis* H. Lindb. и *Minuartia perdita* Dvořáková.

Ключевые слова: коллекция; PTZ; гербарные образцы; сосудистые растения; Республика Карелия; типовой материал.

A. V. Kravchenko. HERBARIUM OF THE KARELIAN RESEARCH CENTRE OF THE RUSSIAN ACADEMY OF SCIENCES. VASCULAR PLANTS

The Herbarium of the Karelian Research Centre of the Russian Academy of Sciences was established as a separate entity (“Unique Scientific Facility” (UNU)) in 2017. Yet,

the Herbarium foundation date *de facto* was 1934, when staff of the 1931-founded Kivach Strict Nature Reserve, which was then part of the Karelian Scientific Research Institute (predecessor of the Karelian Research Centre), began to study flora and vegetation and collect plants and fungi in the reserve. After World War II, the collection was growing rapidly, mainly through the efforts of M. L. Ramenskaya, and reached a size of about 26 000 specimens. However, having been plagued as “useless”, it was transferred to the Petrozavodsk State University in 1964, and there it remains until today. In the following decades, independent collections were formed at the Institute of Biology, Northern Water Problems Institute and Forest Research Institute, which were incorporated at the beginning of the 21st century, so that since 2010 the Herbarium of the Karelian Research Centre has been listed in Index Herbariorum under the acronym PTZ. The Herbarium now occupies two rooms totaling about 70 sq. m. Currently, about 65 000 specimens are deposited in the Herbarium. New accessions amount to 1000–1500 specimens each year. Most of the specimens (ca. 85 %) come from Karelia, approximately 2500 specimens were collected in each of the regions adjacent to Karelia – the Arkhangelsk, Vologda and Murmansk Regions. The herbarium stores basic information about the flora of many existing and planned protected areas of Karelia and adjacent regions. The type material is represented by the isotypes of *Arctopoa petrovskiyi* Prob., *Hedysarum sultanovae* Lazkov, and *Viola* × *viatkensis* V. V. Nikitin, and topotypes of *Erigeron decoloratus* H. Lindb., *Draba cinerea* Adams var. *ladogensis* H. Lindb., and *Minuartia perdita* Dvořáková.

Key words: collection; PTZ; herbarium specimens; vascular plants; Republic of Karelia; types.

Основной функцией гербариев было и остается документирование растений того или иного региона флоры. Гербарии также служат основой для решения разнообразных проблем в области систематики растений, рационального использования и охраны растительного мира, в том числе при создании Красных книг, учреждении новых особо охраняемых природных территорий, обеспечивают учебный процесс при подготовке новых научных кадров [Камелин и др., 2009; Гельтман, 2015 и др.].

История создания Гербария КарНЦ РАН

Как отдельное подразделение Гербарий КарНЦ РАН учрежден приказом врио председателя КарНЦ РАН чл.-корр. РАН О. Н. Бахмет № 16 от 24 сентября 2017 г. «О создании в КарНЦ РАН «Уникальной научной установки» (УНУ)». Датой основания гербария, однако, следует считать 1934 год. В тот период в секцию лесного хозяйства и лесной промышленности Карельского научно-исследовательского (комплексного) института (КНИИ), созданного в 1930 г., был включен учрежденный в 1931 г. государственный лесной заповедник «Кивач» [Академическая..., 2006], и первые известные сборы сотрудников заповедника датируются именно 1934 годом [Колпакова, 1935].

После реорганизации в 1937 г. КНИИ в институт только гуманитарной направленности гербарий, видимо, продолжал храниться здесь как архивный материал и в годы войны вместе с институтом был эвакуирован в Сыктывкар [Ака-

демическая..., 2006, с. 36]. Не исключено, что гербарий был передан в созданный в 1940 г. Карело-Финский (именуемый с 1956 г. Петрозаводским) университет, где находится сейчас, хотя более вероятно, что в ПетрГУ «кивачский» гербарий поступил позднее из КарНЦ РАН (тогда – Карельский филиал АН СССР (КФАН СССР)) вместе с основной частью коллекции (см. ниже). Всего в гербарии ПетрГУ выявлены образцы 132 видов сосудистых растений из «Кивача», собранные М. В. Фрейндлинг [Кучеров и др., 1998]. Несколько образцов, например, образец *Viola* × *fennica* F. Nyl., собранный ею в 1934 г. на территории заповедника «Кивач», есть и в гербарии КарНЦ РАН. Кроме того, в гербарий КарНЦ РАН депонировано около 40 образцов макромицетов, собранных М. В. Фрейндлинг в «Киваче» (О. О. Предтеченская, устное сообщ.), хотя автор сообщает о гербарных сборах 344 видов грибов [Фрейндлинг, 1949].

В годы Второй мировой войны коллекция была вывезена из Петрозаводска (либо в эвакуацию вместе с прочим имуществом КНИИ, либо в Финляндию вместе с другими коллекциями Петрозаводского университета и возвращена впоследствии «с большими потерями» [Петрозаводскому..., 1990, с. 200], либо хранилась на территории заповедника в поселке Кивач) и частично утеряна, исключая упомянутые выше образцы. Относительно вывоза гербария в Финляндию есть некоторые сомнения, так как документально зафиксирован факт вывоза и возвращения только геологической и зоологической коллекций [Карелия..., 2010].

Возобновление в Карелии работ ботанической направленности (в том числе сбора растений) произошло сразу после войны с созданием в ноябре 1945 г. Карело-Финской научно-исследовательской базы АН СССР, ставшей преемницей КНИИ [Академическая..., 2006]. В 1946 г. – первом же году проведения экспедиционных работ – Е. Ф. Винниченко приступила к изучению интродуцированной флоры Карелии [Григорьев, 1973], а в заповеднике «Кивач», который, по традиции, стал подразделением академической научно-исследовательской базы, растительность исследовала М. Л. Раменская [1948]. С ее именем связан очень важный этап формирования коллекции местной флоры. За 18 лет она посетила все административные районы республики и собрала обширный гербарный материал. На момент ее переезда в Мурманскую обл. гербарий КФАН СССР насчитывал около 26 тыс. листов, как собранных самой М. Л. Раменской, так и дублетов хранящихся в БИНе более ранних сборов из Карелии [Гнатюк и др., 1994; Гнатюк, 1995; Зайкова и др., 1995; Гербарий..., 2017]. Ежегодно ею собиралось до 3 тыс. листов сосудистых растений [Кравченко, 2015б]. Постоянно растущая коллекция, к сожалению, хранилась в сыром и не отапливаемом в теплое время года лабораторном корпусе в местечке Сайнаволок в окрестностях г. Петрозаводска [Зайкова и др., 1995], где долгое время располагалась также и общежитие КФАН СССР, в котором жила М. Л. Раменская. После ее увольнения в 1964 г. из Института леса встал вопрос о судьбе гербария. М. Л. Раменская предложила передать всю эту коллекцию в Петрозаводский госуниверситет, что и было сделано при одобрении и полной поддержке руководства университета [Зайкова и др., 1995; Гербарий..., 2017]. Так КФАН утратил, а ПетрГУ приобрел бесценный материал, собранный М. Л. Раменской и ее предшественниками.

Позже, следуя давним традициям, работавшие в КФАН геоботаники считали своим долгом собирать гербарий как материалы, подтверждающие результаты своих исследований. В начале 1960-х гг. в Отделе водных проблем КФАН СССР усилиями гидроботаника Е. А. Клюкиной стала формироваться коллекция водной и прибрежной флоры, достигшая к концу 1970-х гг. почти 400 листов. Некоторые сборы сделаны совместно с крупным отечественным ученым в данной области И. М. Расповым.

В Институте биологии гербарий продолжала собирать луговед В. А. Зайкова, которая являлась фактически ученицей М. Л. Раменской

(по крайней мере преемницей по изучению лугов). С развитием болотоведческого направления эта коллекция в 1970–80-е гг. трудами Г. А. Елиной и коллег, особенно О. Л. Кузнецова, стала активно пополняться (причем не только болотными видами, но и представителями иных биотопов) и довольно быстро достигла численности 4–5 тыс. образцов. Достаточно долго она хранилась в непригодном чердачном помещении и только после окончания строительства нового корпуса на пр. Александра Невского (бывшая ул. Урицкого) в 1986 году была перемещена в специально отведенную комнату, оборудованную стандартными гербарными шкафами.

В Институте леса в 1960–1970-е годы геоботаником И. М. Виликайненом и дендрологом К. А. Андреевым собрана коллекция общим объемом около 500 листов, состоящая преимущественно из аборигенных лесных видов и древесных интродуцентов. С конца 1970-х гг. в связи с появлением природоохранной тематики (подготовка региональной Красной книги, необходимость расширения сети особо охраняемых природных территорий) пополнением гербария стали заниматься геоботаники Н. А. Белоусова и Н. И. Ронконен. Основное внимание было уделено сбору потенциально редких или нуждающихся в охране видов. Этот гербарий также хранился в непригодном помещении.

Таким образом, долгое время гербарий КарНЦ РАН существовал как совокупность нескольких независимых коллекций, формируемых связанными с изучением растительного покрова коллективами (лабораториями) или отдельными исследователями.

В середине 1980-х годов природоохранное направление исследований в КФАН СССР стало настолько важным и широким, что привело к осознанию необходимости консолидации всех ботанических сил, в том числе гербарных коллекций. Гербарий стал быстро разрастаться, особенно после появления в 1980–90-е гг. неформальной группы флористов (А. В. Кравченко, А. М. Крышень, О. А. Рудковская, В. В. Тимофеева).

В середине 1990-х годов крупный финский лихенолог, но также и знаток сосудистых растений Теуво Ахти (Teuvo Ahti) при знакомстве с хранящимися в Институте леса коллекциями растений и лишайников высказал мнение, что объем и качество материала достаточны для признания международной важности гербария, и обратился с соответствующим предложением к редактору Index Herbariorum Патриции Хольмгрен (Patricia K. Holmgren) для реги-

страции гербария в этой базе данных. В итоге в 1998 г. коллекция зарегистрирована как Гербарий Института леса КарНЦ РАН с акронимом PTZ (акроним предложен Т. Ахти). В некоторых базах данных (в частности, Index Herbariorum Rossicum: <https://www.binran.ru/resources/current/herbaria/herblist-rus>) под этим акронимом ошибочно указан Гербарий Института биологии КарНЦ РАН.

По инициативе зам. председателя КарНЦ РАН А. М. Крышеня в 2007 г. в реконструируемом здании на пр. Александра Невского было выделено специальное просторное гербарное помещение, куда и перевезли коллекцию, хранящуюся в Институте леса (на тот момент достигшую объема свыше 25 тыс. листов), с которой вскоре были инкорпорированы коллекции Института биологии и Института водных проблем Севера.

Характеристика гербария

Площадь занимаемых коллекцией двух помещений (вновь выделенного и использовавшегося ранее для хранения гербария Института биологии) – около 70 кв. м; образцы хранятся в металлических архивных шкафах (модель БШ2) и антресолях (модель АБШ2) или стандартных деревянных гербарных шкафах. Засушенные растения монтируются на листах формата А3.

Семейства расположены по системе А. Л. Тахтаджяна, принятой во «Флоре европейской части СССР» [1974], роды в пределах семейства, виды в пределах рода, внутривидовые таксоны в пределах вида расположены по латинскому алфавиту названий. Каждый таксон ранга семейства и ниже снабжен этикеткой (вытяжкой), имеющей желтый цвет в том случае, если таксон в Карелии только культивируется и в дикорастущем состоянии неизвестен либо происходит из других регионов. Текст этикеток по рекомендации последнего директора Ботанического музея Хельсинкского университета проф. П. Уотила (Pertti Uotila) начиная с 1997 г. набирается в основном на английском языке.

В 2010 г. при подготовке обновленной информации о гербарии для Index Herbariorum сделано предложение об использовании акронима PTZ для теперь уже единого Гербария КарНЦ РАН, которое было принято и используется в настоящее время (<http://sweetgum.nybg.org/science/ih/herbarium-details/?irn=125038>). Тем не менее в некоторых электронных информационных источниках присутствует устаревшая информация о ведомственной принадлежности гербария

Институту леса (https://ru.wikipedia.org/Список_гербариев_России).

Источники поступления. Основная часть сборов (более 95 %) сделана сотрудниками КарНЦ РАН, остальные образцы поступили из других гербариев в результате обмена или рассылки эксикат, а также передачи в дар физическими лицами.

Интенсивность накопления. Максимальное количество образцов – до 3 тыс. в год – приходило в 1995–2007 гг. в связи с выполнением нескольких проектов по флористическому обследованию всей территории Карелии, многих существующих и планируемых ООПТ и проведением двух диссертационных исследований по изучению урбанофлор [Тимофеева, 2006; Рудковская, 2007б]. После этого объем новых поступлений снизился и стабилизировался на уровне 1–1,5 тыс. образцов в год. В настоящий момент (по экспертной оценке) в гербарии хранится более 65 тыс. образцов. По классификации гербариев по объему фондов [Камелин и др., 2009] Гербарий КарНЦ РАН относится к категории «крупные» и подпадает под понятие «уникальный объект».

Дублиеты из других гербариев. Основная часть дублиетов (свыше 0,5 тыс. образцов) поступили из LE благодаря содействию куратора сектора дублиетов и эксикат Г. Ю. Конечной. По нашей просьбе отбирались дублиеты только из смежных с Карелией регионов – Архангельской, Вологодской, Ленинградской, Мурманской областей и г. Санкт-Петербурга. Выделяется небольшая (около 40 листов) подборка представителей сем. Orchidaceae второй половины XIX – начала XX в. Эти образцы хранились в Бюро по прикладной ботанике, генетике и селекции, после неоднократной реорганизации которого часть гербария перешла в ВИР, а часть попала в LE, где долго хранилась неинсерированной. В составе этой коллекции, как оказалось, есть и не дублированные в LE образцы (П. Г. Ефимов, устное сообщ.). В коллекцию входит и наиболее старый в PTZ образец, датированный 1868 г. (*Cypripedium guttatum* Sw. из окрестностей п. Почеп в Брянской обл.). Около 200–300 образцов поступили из PZV. Это преимущественно сборы М. Л. Раменской, которые сделаны ею во время работы в Институте леса КФАН СССР. Небольшое количество дублиетов (около 30) поступило из СПбГУ (LECB), но среди них есть сборы одного из первых отечественных исследователей флоры Карелии А. К. Гюнтера. Среди дублиетов, поступивших из Университета г. Хельсинки (H), есть 2 вида (*Eurybia sibirica* (L.) G. L. Nesom и *Gymnocarpium × intermedium* Sarvela), сборы которых

из Карелии в отечественных гербариях отсутствуют. Дублиеты поступали также из гербариев ИЭПС КНЦ РАН (INER), МГУ (MW), ПАБСИ (КРАВГ), заповедников «Кивач» (KVCH), «Костомукшский» и «Пасвик», национального парка «Водлозерский». Наибольшая коллекция, поступившая от частного лица, собрана в 2002 г. в Прионежье ботаником-любителем Я. Савола (Jaakko Savola, Ювяскюля, Финляндия).

Эксикаты полностью представлены вып. 154–157 [Гербарий..., 2017, №№ 7651–7850], а также единичными случайными экземплярами из других выпусков, в сумме около 220 листов.

Типовой материал ничтожен и либо поступил с эксикатами: *isotypus Arctopoa petrovskii* Prob., *Hedysarum sultanovae* Lazkov, *Viola* × *viaticensis* V. V. Nikitin [Список..., 2015], либо представлен образцами, собранными в последние десятилетия в *locus classicus*: *topotypus Erigeron decoloratus* H. Lindb. [Lindberg, 1944], *Draba cinerea* Adams var. *ladogensis* H. Lindb. [Lindberg, 1916], *Minuartia perditata* Dvořáková [Dvořáková, 1998].

Исторических или именных коллекций, хранящихся отдельно, нет. В настоящее время в виде отдельного фонда временно хранится гербарий заповедника «Костомукшский».

Дублетный фонд. Дублиеты немногочисленны, они оперативно выделяются и передаются в ведущие гербарии или иные заинтересованные учреждения. Наибольшее количество образцов передано в связи с выполнением требований о предоставлении цитируемого материала при публикации флористических находок в LE, несколько меньшее – в MW [Багдасарова, 2006]. Значительное число дублетов передано в гербарий ПетрГУ [Гербарий..., 2017], а также в гербарий заповедника «Пасвик», где сотрудники КарНЦ РАН начиная с 2008 г. ежегодно проводят флористические и геоботанические исследования [см. Кравченко, 2015а], а также некоторое количество – в гербарии заповедников «Кивач», «Костомукшский», национального парка «Водлозерский», в ALTB, IBIW, КРАВГ, из зарубежных – в Н [см., например, Uotila et al., 2007], TROM.

Основные коллекторы. В связи с тем, что база данных о гербарных образцах находится в начальной стадии формирования, вклад того или иного коллектора определялся на основании экспертной оценки, коллекторы перечислены по мере уменьшения собранных образцов.

Более 1 тыс. образцов (индивидуально или с коллегами в ходе совместных работ) собрано А. В. Кравченко (свыше 31 тыс.), О. Л. Кузнецовым, В. В. Тимофеевой, О. А. Рудковской, А. М. Крышнем, М. В. Каштановым, М. А. Фадеевой; по несколько сотен (до 1 тыс.) образцов

собрано А. И. Максимовым, Т. Ю. Дьячковой, Т. А. Максимовой, Г. А. Елиной, Е. А. Ключиной, Н. И. Ронконен, Е. С. Дроздовой, Т. Б. Кузнецовой, М. И. Виликайненом, М. Л. Раменской, С. А. Кутенковым, В. А. Зайковой, В. К. Антипиным, П. Н. Токаревым, Е. П. Гнатюк.

Близкая ситуация вырисовывается при анализе сборов видов, охраняемых в Российской Федерации и внесенных в базу данных [Кравченко и др., 2016б]. В этом случае высчитан процент от общего числа упоминания того или иного коллектора, при этом сумма процентов существенно выше 100 % в связи с тем, что многие сборы сделаны совместно двумя или большим числом коллекторов. Всего в базу данных занесены сведения о 532 образцах. Авторство образцов распределилось следующим образом (в %): А. В. Кравченко – 41,2; М. В. Каштанов – 8,5; В. В. Тимофеева – 7,8; О. А. Рудковская – 7,1; А. М. Крышень – 5,4; О. Л. Кузнецов – 5,4; М. Л. Раменская – 3,2; М. А. Фадеева – 2,1; Е. П. Гнатюк – 1,9; С. В. Сазонов – 1,8.

Географический охват. Большая часть образцов – около 85 % – собрана в Республике Карелия. Сборами охвачена вся территория республики – все административные и флористические районы. В гербарии находятся базовые коллекции, собранные в ходе инвентаризации многих существующих или планируемых особо охраняемых природных территорий.

С точки зрения межрегионального значения РТЗ особый интерес представляют хранящиеся здесь сборы, сделанные в смежных с Карелией регионах – Архангельской, Вологодской, Ленинградской и Мурманской областях. Наличие сборов из смежных регионов в определенной степени позволяет решить проблему нехватки «...региональных гербариев среднего масштаба, специализирующихся на флоре нескольких субъектов Федерации» [Гельтман, 2015, с. 222]. В связи с этим представляется целесообразным охарактеризовать эти коллекции несколько детальнее.

Архангельская область. Коллекция в РТЗ документирует флору архангельской части национального парка «Водлозерский» (сборы А. В. Кравченко, О. В. Рудковской, В. К. Антипина, П. Н. Токарева [Кравченко, 2001; Рудковская, 2007а]), ландшафтного заказника «Кожозерский» (сборы А. В. Кравченко, А. М. Крышняя, С. А. Кутенкова, В. В. Тимофеевой [Кравченко, 2006]). Значительная коллекция собрана в национальном парке «Кенозерский» (сборы О. Л. Кузнецова, В. К. Антипина, Н. В. Стойкиной, П. Н. Токарева [Кузнецов, 1998; Разумовская и др., 2012]). В небольшой

коллекции, собранной на территории Соловецкого архипелага, содержится несколько значимых флористических находок [Кравченко, 2002; Кравченко и др., 2003]. Также небольшая коллекция была собрана на территории национального парка «Онежское Поморье» в ходе подготовки научного обоснования для его учреждения (сборы В. К. Антипина, неопубл.). С учетом дублетов, поступивших из других хранилищ, число «архангельских» образцов можно оценить в 2–2,5 тыс.

Вологодская область. Коллекция в РТЗ документирует флору заказника «Атлека» (сборы А. В. Кравченко [Куликов и др., 2000]), геологических памятников природы «Девятинский перекоп», «Долина реки Тагажма» и «Долина ручья Патров» (сборы А. В. Кравченко, М. А. Фадеевой [Кравченко и др., 2008]), есть также сборы с ООПТ «Охраняемый природный комплекс «Онежский» (сборы А. В. Кравченко, М. А. Фадеевой, О. Л. Кузнецова [Кравченко, Фадеева, 2011]). Обширные сборы сделаны в г. Вытегра и в остальной северо-западной части области, но опубликованы только наиболее важные находки [Кравченко, Фадеева, 2013]. Число собранных в области образцов можно оценить в 2–2,5 тыс.

Ленинградская область. В РТЗ хранится около 200 образцов, преимущественно из северо-восточной части области (сборы А. В. Кравченко, неопубл., также дублеты из других гербариев).

Мурманская область. В РТЗ находится репрезентативная коллекция флоры заповедника «Пасвик», представленная преимущественно дублетами, поступившими из гербария заповедника (сборы А. В. Кравченко, О. Л. Кузнецова, С. А. Кутенкова и др. [Кравченко, 2015а; Боровичев и др., 2020 и ссылки в этих работах]). Коллекция в РТЗ документирует флору природного парка «Кораблекк», заказника «Кайта», проектируемых заказников «Ворьема» и «Пазовский», памятника природы «Болота у озера Алла-Аккаярви» (сборы А. В. Кравченко, С. А. Кутенкова), при этом опубликованы только сведения о наиболее значимых находках [Кравченко, 2011, 2014; Кравченко и др., 2016а, 2017], также заказника «Понойский» (сборы О. Л. Кузнецова, С. А. Кутенкова и др. [Боровичев и др., 2020]). Имеются довольно многочисленные коллекции с нижнего течения реки Поной (сборы М. Н. Кожина, С. А. Кутенкова и др. [Кожин и др., 2018; Боровичев и др., 2020]), устьевых частей лососевых рек (сборы О. Л. Кузнецова, неопубл.), Айновых островов в составе Кандалакшского заповедника (сборы С. А. Кутенкова), Хибин (сборы Г. А. Елиной),

Мурманска и окрестностей (сборы А. В. Кравченко, О. А. Рудковской, неопубл.). Очень широко (несколько сотен образцов) представлены поступившие из LE дублеты, преимущественно сборы 1950-х гг. А. И. Поярковой.

Республика Коми. Ценная коллекция (около 500 листов), фактически характеризующая локальную флору окрестностей совхоза «Центральный» вблизи Воркуты, собрана в 1976 г. во время преддипломной практики студентами ПетрГУ А. И. Максимовым, являющимся сейчас ведущим отечественным сфагнологом, и Т. А. Максимовой (Макаренковой).

Разрозненные образцы есть из многих регионов России, бывшего СССР, из зарубежных стран. Определенный интерес представляют сборы, сделанные на территории национального парка «Угра» в Калужской обл. [Кравченко, Фадеева, 2010].

Следует также особо отметить, что хранящиеся в РТЗ материалы полностью или частично учтены при составлении Красных книг Вологодской [2004], Архангельской [2008] и Мурманской [2014] областей, при подготовке научных обоснований или составлении списков флоры существующих или планируемых ООПТ. Наличие в РТЗ видов Красной книги Российской Федерации [2008] по регионам (по состоянию на 2016 г. [Кравченко и др., 2016б]) представлено в таблице.

Верификация определения образцов

В определении или проверке правильности видовой принадлежности гербарных образцов участвовали многие ведущие отечественные и зарубежные ботаники. Неоценим вклад Н. Н. Цвелева (LE), на протяжении многих лет оказывавшего помощь при определении видов из большого числа критических групп, просмотревшего многие сотни гербарных образцов, в т. ч. почти все, относящиеся к новым для Карелии видам. Постоянную помощь оказывают другие сотрудники БИН им. В. Л. Комарова РАН – Л. В. Аверьянов (*Dactylorhiza*), О. А. Бузунова (*Rosa*), В. В. Бялт (*Crassulaceae*), А. Е. Грабовская (*Rumex*), Т. В. Егорова (*Cyperaceae*, *Juncus*), В. И. Дорофеев (изучивший все сборы сем. *Brassicaceae*), Д. В. Гельтман (*Euphorbia*, *Urtica*), П. Г. Ефимов (все сборы сем. *Orchidaceae*), Р. В. Камелин (*Geum*, *Potentilla*), Г. Ю. Конечная (разные группы), Л. С. Красовская (*Rubus*), Л. И. Крупкина (*Ranunculaceae*), М. А. Михайлова (*Fumariaceae*), В. В. Никитин (*Viola*), Л. В. Орлова (все сборы отдела *Pinophyta*), А. Н. Сенников (все сборы, относящиеся к родам *Cotoneaster*, *Hieracium*, *Pilosella*, частично *Ribes* и различные

Распределение по регионам хранящихся в РТЗ образцов видов растений, внесенных в Красную книгу Российской Федерации

Specimens of the red-listed (RF) species stored in the PTZ and their distribution by region of origin

Вид Species	Регион Region						Число образцов No. of specimens	%
	Республика Карелия Republic of Karelia	Архангель- ская область Arkhangelsk Region	Вологод- ская об- ласть Vologda Region	Ленинград- ская область Leningrad Re- gion	Мурман- ская об- ласть Murmansk Region	Прочие Other regions		
<i>Calypso bulbosa</i> (L.) Oakes	23	2			1		26	4,9
<i>Cotoneaster cinnabarinus</i> Juz.	3				2		5	1,0
<i>Cypripedium calceolus</i> L.	80	8		11	2		101	19,0
<i>Dactylorhiza baltica</i> (Klinge) Nevski	2	1				1	4	0,8
<i>Dactylorhiza traunsteineri</i> (Saut.) Soy	45	6	1				52	9,8
<i>Epipogium aphyllum</i> (F. W. Schmidt) Sw.	6	2				1	9	1,7
<i>Isoëtes echinospora</i> Durieu	114	5	2		1		122	22,9
<i>Isoëtes lacustris</i> L.	55	3	1		1		60	11,3
<i>Littorella uniflora</i> (L.) Aschers.	3			2			5	0,9
<i>Lobelia dortmanna</i> L.	110	1					111	20,9
<i>Minjaevia rupestris</i> (L.) Tzvelev (<i>Silene rupestris</i> L.)	5						5	0,9
<i>Myrica gale</i> L.	6					1	7	1,3
<i>Ophrys insectifera</i> L.	3			2			5	0,9
<i>Pulsatilla vernalis</i> (L.) Mill.	3			2			5	0,9
<i>Rhynchospora fusca</i> (L.) W. T. Aiton	13						13	2,4
<i>Tillaea aquatica</i> L.	2						2	0,4
Всего образцов Total	473	28	4	17	7	3	532	100
%	88,9	5,3	0,7	3,2	1,3	0,6	100	

группы сем. Asteraceae), И. В. Татанов (*Schoenoplectus*); сотрудники МГУ (МВ) К. П. Глазунова (*Alchemilla*), М. В. Кожин (*Salix*), С. Р. Майоров

(*Symphytum*), В. Н. Новиков (*Juncus*), Д. Д. Соколов (*Symphytum*), А. П. Сухоруков (*Atriplex*), В. Н. Тихомиров (*Alchemilla*), М. Г. Пименов

(все сборы сем. *Ariaceae*), О. В. Юрцева (*Polygonum*); А. А. Бобров и В. Г. Папченков (ИБВВ РАН (IBIW), все сборы, относящиеся к родам *Lemna* и *Potamogeton*; Бобров также – водные лютики из секции *Batrachium*), А. В. Бялт (БАН РАН, все сборы сем. *Saprifoliaceae*), Е. В. Мавродиев (Университет Флориды (FLAS), *Typha*), Н. С. Пробатова (БПИ ДВО РАН (VLA), большая часть сборов рода *Poa*), Н. В. Решетникова (ГБС РАН (МНА), сборы из НП «Угра»), А. К. Скворцов (ГБС РАН (МНА), *Salix*), А. В. Чкалов (НГУ (NNSU), все сборы рода *Alchemilla*), А. И. Шмаков (АлтГУ (ALTB), все сборы отдела *Polypodiophyta*), сотрудники Университета г. Хельсинки (Н) Т. Ahti (*Erysimum*, *Vicia*), I. Kukkonen (*Diphysastrum*), A. Kurtto (Poaceae и разные другие группы), I. Kytövuori (*Epilobium*), R. Lampinen (*Anthyllis*), J. Nurmi (*Campanula*), M. Piirainen (*Alchemilla*), J. Pyhälä (*Carex*), P. Uotila (*Chenopodiaceae* и многие другие группы, особенно богатые гигро- и гидрофитами), H. Väre (*Carex*, *Rhinanthus*), T. Karlsson (Стокгольм (S); *Euphrasia*), H. Øllgaard (Копенгаген, *Taraxacum*), J. Räsänen (Йоэнсуу, *Taraxacum*), E. Reinikka (Хельсинки, *Taraxacum*), T. Ulvinen (Оулу (OULU), *Utricularia*). Наибольшая активность при идентификации образцов была во время проведения в Петрозаводске в 2008 г. XII делегатского съезда Русского ботанического общества.

В целом флора Республики Карелия достаточно хорошо представлена в различных гербариях, при этом отчетливо выражена «хронологическая стратиграфия». Наиболее ранний этап флористических исследований (до 1917 г.), а также времен Второй мировой войны лучше всего отражены в Гербарии Университета г. Хельсинки (Н), период между Октябрьской революцией и Второй мировой войной – в Гербарии БИН РАН (LE), послевоенные годы и до 2000-х гг. включительно – в Гербарии Петрозаводского университета (PZV), последние три десятилетия – в Гербарии Карельского научного центра РАН (PTZ). В настоящий момент коллекция флоры в PTZ является для Карелии наиболее представительной и «актуальной» и продолжает постоянно пополняться.

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

Литература

Академическая наука в Карелии: 1946–2006. Т. 1. М.: Наука, 2006. 175 с.

Багдасарова Т. В. Отдел флоры Восточной Европы // Гербарий Московского университета (MW): история, современное состояние и перспективы развития. М.: МГУ, 2006. С. 48–70.

Боровичев Е. А., Кожин М. Н., Игнашов П. А., Кириллова Н. Р., Копеина Е. И., Кравченко А. В., Кузнецов О. Л., Кутенков С. А., Мелехин А. В., Попова К. Б., Разумовская А. В., Сенников А. Н., Фадеева М. А., Химич Ю. Р. Значимые находки растений, лишайников и грибов на территории Мурманской области. II // Труды КарНЦ РАН. 2020. № 1. С. 17–33. doi: 10.17076/bg1078

Гельтман Д. В. Гербарии России: основные вызовы, проблемы деятельности и пути их решения // Ботанические коллекции – национальное достояние России: Сб. науч. ст. Всерос. (с междунар. участием) науч. конф., посвящ. 120-летию Гербария имени И. И. Спрыгина и 100-летию РБО (г. Пенза, 17–19 февраля 2015 г.) / Ред. Л. А. Новикова. Пенза: ПГУ, 2015. С. 222–224.

Гербарий Петрозаводского государственного университета: история, коллекционный фонд, коллекторы, использование в научной и педагогической деятельности. Петрозаводск: ПетрГУ, 2017. 230 с.

Гнатюк Е. П. Гербарий Петрозаводского университета // Флористические исследования в Карелии. Вып. 2. Петрозаводск: КарНЦ РАН, 1995. С. 131–137.

Гнатюк Е. П., Лантратова А. С., Штанько А. В. Гербарий Петрозаводского государственного университета // Бот. журн. 1994. Т. 79, № 12. С. 26–29.

Григорьев С. В. Биографический словарь. Естествознание и техника в Карелии. Петрозаводск: Карелия, 1973. 291 с.

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

Камелин Р. В., Бялт В. В., Егоров А. А. Гербарии вузов Министерства образования и науки России и их образовательная и научная ценность // Бот. журн. 2009. Т. 94, № 9. С. 1393–1405.

Карелия в Великой Отечественной войне: освобождение от оккупации и возрождение мирной жизни, 1944–1945: сборник документов и материалов. Петрозаводск: Фонд творческой инициативы, 2010. 510 с.

Кожин М. Н., Головина Е. О., Копеина Е. И., Кутенков С. А., Сенников А. Н. Дополнения и уточнения по распространению редких и охраняемых видов сосудистых растений Понойской Лапландии (Мурманская область) // Труды КарНЦ РАН. 2018. № 1. С. 33–50. doi: 10.17076/bg609

Колпакова Н. Заповедник у водопада // Карело-Мурманский край. 1935. № 8–9. С. 52–55.

Кравченко А. В. Сосудистые растения национального парка «Водлозерский» // Национальный парк «Водлозерский»: природное разнообразие и культурное наследие. Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2001. С. 145–161.

Кравченко А. В. Новые данные о флоре Соловецких островов (Архангельская область) // Бюл. МОИП. Отд. биол. 2002. Т. 107, вып. 6. С. 59–61.

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

Кравченко А. В. Флористические находки в Мурманской области // Бюл. МОИП. Отд. биол. 2011. Т. 116, вып. 6. С. 70–71.

Кравченко А. В. Флористические находки в Мурманской области // Бюл. МОИП. Отд. биол. 2014. Т. 119, вып. 3. С. 62–63.

Кравченко А. В. Прогресс в инвентаризации флоры государственного природного заповедника «Пасвик» (Мурманская область) // Труды Окского заповедника. Вып. 34. 2015а. С. 49–53.

Кравченко А. В. Роль Марианны Леонтьевны Раменской в изучении флоры Карелии // Раменская Марианна Леонтьевна (жизнь, научная деятельность, избранные переводы). Апатиты: КНЦ РАН, 2015б. С. 37–49.

Кравченко А. В., Боровичев Е. А., Химич Ю. Р., Фадеева М. А., Кутенков С. А., Костина В. А. Значимые находки растений, лишайников и грибов на территории Мурманской области // Труды КарНЦ РАН. 2017. № 7. С. 34–50. doi: 10.17076/bg655

Кравченко А. В., Кожин М. Н., Боровичев Е. А., Костина В. А. Новые данные о распространении охраняемых видов сосудистых растений в Мурманской области // Труды КарНЦ РАН. 2016а. № 3. С. 84–89. doi: 10.17076/bg288

Кравченко А. В., Максимов А. И., Максимова Т. А., Фадеева М. А. Материалы к флоре памятников природы Вологодской области // Труды КарНЦ РАН. 2008. Вып. 14. С. 32–42.

Кравченко А. В., Пирирайнен М., Утила П. Флористические находки на Соловецких островах (Архангельская область) // Бюл. МОИП. Отд. биол. 2003. Т. 108, вып. 6. С. 57–58.

Кравченко А. В., Рудковская О. А., Тимофеева В. В. База данных «Охраняемые сосудистые растения Карелии и смежных регионов Российской Федерации» (св-во о гос. регистрации № 2016621058 от 04.08.2016.) // Программы для ЭВМ. Базы данных. Топологии интегральных микросхем: Оф. бюл. Роспатента РФ. 2016б. № 8(118).

Кравченко А. В., Фадеева М. А. Дополнительные данные о флоре национального парка «Угра» (Калужская область) // Материалы Всерос. школы-семинара по сравнительной флористике, посв. 100-летию «Окской флоры» А. Ф. Флерова (Рязань, 23–28 мая 2010 г.). Ч. 1. Окская флора. Рязань, 2010. С. 44–47.

Кравченко А. В., Фадеева М. А. Значение геологических памятников природы в охране редких видов растений и лишайников Вологодской области // Особо охраняемые природные территории в XXI веке: современное состояние и перспективы развития: Матер. Всерос. науч.-практич. конф. с междунар. уч., посв. 20-летию юбилею НП «Водлозерский». Петрозаводск, 2011. С. 157–161.

Кравченко А. В., Фадеева М. А. Новые и редкие виды сосудистых растений для Вологодской области // Бот. журн. 2013. Т. 98, № 11. С. 1441–1446.

Красная книга Архангельской области. Архангельск: Ком. по экологии Арханг. обл., 2008. 351 с.

Красная книга Вологодской области. Т. 2. Растения и грибы. Вологда: Русь, 2004. 360 с.

Красная книга Мурманской области. Кемерово: Азия-Принт, 2014. 578 с.

Красная книга Российской Федерации (растения и грибы). М.: Т-во науч. изд. КМК, 2008. 855 с.

Кузнецов О. Л. Находки новых для флоры Кенозерского национального парка (Архангельская область) видов сосудистых растений // Бот. журн. 1998. Т. 83, № 2. С. 128–131.

Куликов В. С., Антипин В. К., Бойчук М. А., Воробьев Г. А., Гриппа С. П., Громцев А. Н., Демидов И. Н., Кравченко А. В., Потахин С. Б., Сазонов С. В., Стойкина Н. В., Шелехов А. М. Великий Андомский водораздел. Петрозаводск: Карел. науч. центр, 2000. 60 с.

Кучеров И. Б., Милевская С. Н., Науменко Н. И., Сенников А. Н. О богатстве локальной флоры заповедника «Кивач» и пределах широтного распространения видов в Заонежской Карелии // Изучение биологического разнообразия методами сравнительной флористики: Матер. IV рабоч. совещ. по сравн. флористике, СПб., 1998. С. 119–150.

Петрозаводскому государственному университету – 50 лет. Петрозаводск: ПетрГУ, 1990. 302 с.

Разумовская А. В., Кучеров И. Б., Пучнина Л. В. Сосудистые растения национального парка «Кенозерский» (Аннотированный список видов). Северодвинск: Партнер НП, 2012. 162 с.

Раменская М. Л. Растительность государственного заповедника «Кивач» // Изв. Карело-Финской науч.-иссл. базы АН СССР. 1948. № 2. С. 64–80.

Рудковская О. А. К флоре Онежского филиала национального парка «Водлозерский» // Биоразнообразие, охрана и рациональное использование растительных ресурсов Севера: Матер. XI Перфильевских науч. чтений. Ч. 1. Архангельск, 2007а. С. 126–129.

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

Список растений гербария флоры России и сопредельных государств, издаваемого Ботаническим институтом им. В. Л. Комарова РАН. Т. 30, вып. 154–157 (№№ 7651–7850) / Ред. Г. Ю. Конечная. СПб., 2015. 124 с.

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

Флора европейской части СССР. Л.: Наука, 1974. Т. 1. 404 с.

Фрейндлинг М. В. Материалы к флоре шляпочных грибов заповедника «Кивач» Карело-Финской ССР // Изв. Карело-Фин. фил. АН СССР. 1949. № 4. С. 84–97.

Dvořáková M. Zwei neue zur Sektion Polymechana gehörende *Minuartia*-Arten (Caryophyllaceae) // Preslia. 1998. Vol. 70, no. 4. P. 335–338.

Index Herbariorum: A Global Directory of Public Herbaria and Associated Staff (Holmgren P., Holmgren N. Additions to Index herbariorum (Herbaria), 2002).

Lindberg H. *Draba hirta*-former // Meddelanden Soc. Fauna Flora Fennica. 1916. T. 42. S. 108–111.

Lindberg H. Schedae operis quod inscribitur Plantae Finlandiae Exsiccatae e museo botanico universitatis Helsingforsiensis distributae. Fasc. XXI–XLII. N: ris 1001–2081. Helsinki: Tilgmanns Tryckeri, 1944. 302 s.

References

Akademicheskaya nauka v Karelii: 1946–2006 [Academic science in Karelia: 1946–2006]. Vol. 1. Moscow: Nauka, 2006. 175 p.

Bagdasarova T. V. Otdel flory Vostochnoi Evropy [Department of flora of Eastern Europe]. *Gerbarii Moskovskogo univ. (MW): istoriya, sovr. sostoyanie i perspektivy razvitiya* [Lomonosov Moscow State Univ. Herbarium (MW): history, current state, and development prospects]. Moscow: MGU, 2006. P. 48–70.

Borovich E. A., Kozhin M. N., Ignashov P. A., Kirillova N. R., Kopeina E. I., Kravchenko A. V., Kuznetsov O. L., Kutenkov S. A., Melekhin A. V., Popova K. B., Razumovskaya A. V., Sennikov A. N., Fadeeva M. A., Khimich Yu. R. Znachimye nakhodki rastenii, lishainikov i gribov na territorii Murmanskoi oblasti. II [Noteworthy records of plants, lichens, and fungi in the Murmansk Region. II]. *Trudy KarNTs RAN* [Trans. KarRC RAS]. No. 1. 2020. P. 17–33. doi: 10.17076/bg1078

Flora evropeiskoi chasti SSSR [Flora of the European part of the USSR]. Leningrad: Nauka, 1974. Vol. I. 404 p.

Freindling M. V. Materialy k flore shlyapochnykh gribov zapovednika “Kivach” Karelo-Finskoi SSR [Materials for the Agaricomycetes of the Kivach Nature Reserve of the Karelian-Finnish SSR]. *Izv. Karelo-Fin. fil. AN SSSR* [Proceed. Karelo-Finnish Br. AS USSR]. 1949. No. 4. P. 84–97.

Gel'tman D. V. Gerbarii Rossii: osnovnye vyzovy, problemy deyatel'nosti i puti ikh resheniya [Herbaria of Russia: main challenges, problems of activity and ways to solve them]. *Botanicheskie kolleksii – nats. dostoyanie Rossii: Sb. nauch. st. Vseros. (s mezhdunar. uch.) nauch. konf., posvyashch. 120-let. Gerbariya im. I. I. Sprygina i 100-let. RBO (Penza, 17–19 fev. 2015 g.)* [Botanical collections – a national treasure of Russia: Proceed. All-Russ. (with int. part.) sci. conf. 120th anniv. Sprygin Herbarium and 100th anniv. RBS (Penza, Feb. 17–19, 2015)]. Ed. L. A. Novikova. Penza: PGU, 2015. P. 222–224.

Gerbarii Petrozavodskogo gosudarstvennogo universiteta: istoriya, kolleksionnyi fond, kollektory, ispol'zovanie v nauchnoi i pedagogicheskoi deyatel'nosti [Herbarium of Petrozavodsk State University: history, collection fund, collectors, use in science and teaching]. Petrozavodsk: PetrGU, 2017. 230 p.

Gnatyuk E. P. Gerbarii Petrozavodskogo universiteta [Herbarium of Petrozavodsk University]. *Floristicheskie issled. v Karelii* [Floristic Studies in Karelia]. No. 2. Petrozavodsk: KarRC RAS, 1995. P. 131–137.

Gnatyuk E. P., Lantratova A. S., Shtan'ko A. V. Gerbarii Petrozavodskogo gosudarstvennogo universiteta [Herbarium of Petrozavodsk State University]. *Bot. zhurn.* [Rus. J. Bot.]. 1994. Vol. 79, no. 12. P. 26–29.

Grigor'ev S. V. Biograficheskii slovar'. Estestvoznaniye i tekhnika v Karelii [Biographical dictionary. Natural

Uotila P., Niemelä T., Piippo S. Accessions to the Botanical Museum of the Finnish Museum of Natural History, University of Helsinki, in 2005 // *Memoranda Soc. Fauna Flora Fennica*. 2007. Vol. 83, no. 1. P. 22–25.

Поступила в редакцию 02.04.2020

science and technology in Karelia]. Petrozavodsk: Kareliya, 1973. 291 p.

Kamelin R. V., Byalt V. V., Egorov A. A. Gerbarii vuzov Ministerstva obrazovaniya i nauki Rossii i ikh obrazovatel'naya i nauchnaya tsennost' [Herbaria of universities of the Ministry of Education and Science of Russia and their educational and scientific value]. *Bot. zhurn.* [Rus. J. Bot.]. 2009. Vol. 94, no. 9. P. 1393–1405.

Kareliya v Velikoi Otechestvennoi voine: osvobodzenie ot okkupatsii i vozrozhdenie mirnoi zhizni, 1944–1945: sbornik dokumentov i materialov [Karelia in the Great Patriotic War: liberation from occupation and the revival of peaceful life, 1944–1945: collection of documents and materials]. Petrozavodsk: Fond tvorcheskoi initsiativy, 2010. 510 p.

Kolpakova N. Zapovednik u vodopada [Reserve at the waterfall]. *Karelo-Murmanskii kraj* [Karelo-Murmansk Territory]. 1935. No. 8–9. P. 52–55.

Kozhin M. N., Golovina E. O., Kopeina E. I., Kutenkov S. A., Sennikov A. N. Dopolneniya i utochneniya po rasprostraneniyu redkikh i okhranyaemykh vidov sosudistykh rastenii Ponoiskoi Laplandii (Murmanskaya oblast') [Additions and corrections to the records of rare and red-listed vascular plants in Lapponia Ponojensis, Murmansk Region]. *Trudy KarNTs RAN* [Trans. KarRC RAS]. 2018. No. 1. P. 33–50. doi: 10.17076/bg609

Krasnaya kniga Arkhangel'skoi oblasti [The Red Data Book of the Arkhangelsk Region]. Arkhangel'sk, 2008. 351 p.

Krasnaya kniga Vologodskoi oblasti. Vol. 2. *Rasteniya i griby* [The Red Data Book of the Vologda Region. Vol. 2. Plants and fungi]. Vologda: Rus', 2004. 360 p.

Krasnaya kniga Murmanskoi oblasti [The Red Data Book of the Murmansk Region]. Kemerovo: Aziya-Print, 2014. 578 p.

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

Kravchenko A. V. Sosudistye rasteniya natsional'nogo parka “Vodlozerskii” [Vascular plants of the Vodlozersky National Park]. *Nats. park “Vodlozerskii”: prirod. raznoobrazie i kul'turnoe nasledie* [Vodlozersky National Park: nat. diversity and cult. heritage]. Petrozavodsk: KarRC RAS, 2001. P. 145–161.

Kravchenko A. V. Novye dannye o flore Solovetskikh ostrovov (Arkhangel'skaya oblast') [New data on the flora of the Solovetsky Islands (Arkhangel'sk Region)]. *Byul. MOIP. Otd. biol.* [Bull. of the Moscow Society of Naturalists. Biol. Ser.]. 2002. Vol. 107, no. 6. P. 59–61.

Kravchenko A. V. Flora sosudistykh rastenii [Flora of vascular plants]. *Priroda i istoriko-kul'turnoe nasledie Kozhozer'ya* [Nature and historical and cultural heritage

of Kozhozerye]. Arkhangel'sk: Arkhangel'skii NTs URO RAN, 2006. P. 124–178.

Kravchenko A. V. Floristicheskie nakhodki v Murmanskoi oblasti [Floristic records in the Murmansk Region]. *Byul. MOIP. Otd. biol.* [Bull. of the Moscow Society of Naturalists. Biol. Ser.]. 2011. Vol. 116, no. 6. P. 70–71.

Kravchenko A. V. Floristicheskie nakhodki v Murmanskoi oblasti [Floristic records in the Murmansk Region]. *Byul. MOIP. Otd. biol.* [Bull. of the Moscow Society of Naturalists. Biol. Ser.]. 2014. Vol. 119, no. 3. P. 62–63.

Kravchenko A. V. Progress v inventarizatsii flory gosudarstvennogo prirodnogo zapovednika "Pasvik" (Murmanskaya oblast') [Progress in the inventory of the flora of the Pasvik State Nature Reserve (Murmansk Region)]. *Trudy Okskogo zapoved.* [Trans. Oksky Reserve]. 2015a. No. 34. P. 49–53.

Kravchenko A. V. Rol' Marianny Leont'evny Ramenskoi v izuchenii flory Karelii [Role of Marianna Leontyevna Ramenskaya in the study of the flora of Karelia]. *Ramenskaya Marianna Leont'evna (zhizn', nauch. deyatel'nost', izbrannye perevody)* [Ramenskaya Marianna Leontyevna (life, sci. activity, selected translations)]. Apatity: KNTs RAN, 2015b. P. 37–49.

Kravchenko A. V., Borovichev E. A., Khimich Yu. R., Fadeeva M. A., Kostina V. A., Kutenkov S. A. Znachimye nakhodki rastenii, lishainikov i gribov na territorii Murmanskoi oblasti [Noteworthy records of plants, lichens and fungi in the Murmansk Region]. *Trudy KarNTs RAN* [Trans. KarRC RAS]. 2017. No. 7. P. 34–50. doi: 10.17076/bg655

Kravchenko A. V., Kozhin M. N., Borovichev E. A., Kostina V. A. Novye dannye o rasprostranении okhranyaemykh vidov sosudistykh rastenii v Murmanskoi oblasti [New data on the distribution of red-listed vascular plant species in the Murmansk Region]. *Trudy KarNTs RAN* [Trans. KarRC RAS]. 2016a. No. 3. P. 84–89. doi: 10.17076/bg288

Kravchenko A. V., Maksimov A. I., Maksimova T. A., Fadeeva M. A. Materialy k flore pamyatnikov prirody Vologodskoi oblasti [Materials for the flora of natural monuments of the Vologda Region]. *Trudy KarNTs RAN* [Trans. KarRC RAS]. 2008. Iss. 14. P. 32–42.

Kravchenko A. V., Piirainen M., Uotila P. Floristicheskie nakhodki na Solovetskikh ostrovakh (Arkhangel'skaya oblast') [Floristic records on the Solovetsky Islands (Arkhangel'sk Region)]. *Byul. MOIP. Otd. biol.* [Bull. of the Moscow Society of Naturalists. Biol. Ser.]. 2003. Vol. 108, no. 6. P. 57–58.

Kravchenko A. V., Rudkovskaya O. A., Timofeeva V. V. Baza dannykh "Okhranyaemye sosudistyte rasteniya Karelii i smezhnykh regionov Rossiiskoi Federatsii" (sv-vo o gos. registratsii № 2016621058 ot 04.08.2016) [Database 'Protected Vascular Plants of Karelia and Adjacent Regions of the Russian Federation' (state registration certificate No. 2016621058 dated 04.08.2016)]. *Programmy dlya EVM. Bazy dannykh. Topologii integral'nykh mikroskhem: Of. byul. Rospatenta RF* [Computer programs. Databases. Integrated microchips topologies: Official bull. Fed. Agency for Intellectual Property, Patents and Trademarks RF]. 20166. No. 8(118).

Kravchenko A. V., Fadeeva M. A. Dopolnitel'nye dannye o flore natsional'nogo parka "Ugra" (Kaluzhskaya oblast') [Additional data on the flora of the Ugra

National Park (Kaluga Region)]. *Mat. Vseros. shkoly-seminara po sravnitel'noi floristike, posv. 100-let. "Okskoi flory"* A. F. Flerova (Ryazan', 23–28 maya 2010 g.). Ch. 1. *Okskaya flora* [Proceed. All-Russ. seminar-school on comparative floristry, dedicated to the 100th anniv. of *Flora of the Oka River* by A. F. Flerov (Ryazan', May 23–28, 2010)]. Ryazan', 2010. P. 44–47.

Kravchenko A. V., Fadeeva M. A. Znachenie geologicheskikh pamyatnikov prirody v okhrane redkikh vidov rastenii i lishainikov Vologodskoi oblasti [Importance of geological nature monuments in the protection of rare plant species and lichens in the Vologda Region]. *Osobo okhr. prirod. territorii v XXI veke: sovr. sostoyanie i perspektivy razvitiya: Mat. Vseros. nauch.-praktich. konf. s mezhdunar. uch., posv. 20-let. yubileyu NP "Vodlozerskii"* [Specially protected nat. areas in the XXI century: current state and development prospects: Proceed. All-Russ. sci. pract. conf. with int. part. dedicated to the 20th anniv. of the Vodlozersky National Park]. Petrozavodsk, 2011. P. 157–161.

Kravchenko A. V., Fadeeva M. A. Novye i redkie vidy sosudistykh rastenii dlya Vologodskoi oblasti [New and rare species of vascular plants for the Vologda region]. *Bot. zhurn.* [Rus. J. Bot.]. 2013. Vol. 98, no. 11. P. 1441–1446.

Kucherov I. B., Milevskaya S. N., Naumenko N. I., Sennikov A. N. O bogatstve lokal'noi flory zapovednika "Kivach" i predelakh shirotnogo rasprostraneniya vidov v Zaonezhskoi Karelii [On the local flora richness in the Kivach Nature Reserve, and the range of latitudinal distribution of species in Zaonezhye]. *Izuch. biol. raznoobraziya metodami sravnitel'noi floristiki* [Study of biol. diversity by comparative floristic methods]. St. Petersburg, 1998. P. 119–150.

Kulikov V. S., Antipin V. K., Boichuk M. A., Vorob'ev G. A., Grippa S. P., Gromtsev A. N., Demidov I. N., Kravchenko A. V., Potakhin S. B., Sazonov S. V., Stoikina N. V., Shelekhov A. M. Velikii Andomskii vodorazdel [Great Andomsky watershed]. Petrozavodsk: KarRC RAS, 2000. 60 p.

Kuznetsov O. L. Nakhodki novykh dlya flory Kenozerskogo natsional'nogo parka (Arkhangel'skaya oblast') vidov sosudistykh rastenii [Records of vascular plants new for the Kenozersky National Park (Arkhangel'sk Region)]. *Bot. zhurn.* [Rus. J. Bot.]. 1998. Vol. 83, no. 2. P. 128–131.

Petrozavodskomu gosudarstvennomu universitetu – 50 let [50th Anniversary of Petrozavodsk State University]. Petrozavodsk: PetrGU, 1990. 302 p.

Ramenskaya M. L. Rastitel'nost' gosudarstvennogo zapovednika "Kivach" [Vegetation of the Kivach State Reserve]. *Izv. Karelo-Finskoi nauch.-issl. bazy AN SSSR* [Proceed. Karelo-Finnish sci. base AS USSR]. 1948. No. 2. P. 64–80.

Razumovskaya A. V., Kucherov I. B., Puchnina L. V. Sosudistyte rasteniya natsional'nogo parka "Kenozerskii" (Annotirovannyi spisok vidov) [Vascular plants of the Kenozersky National Park (Annotated list of species)]. Severodvinsk: Partner NP, 2012. 162 p.

Rudkovskaya O. A. K flore Onezhskogo filiala natsional'nogo parka "Vodlozerskii" [To the flora of the Onega branch of the Vodlozersky National Park]. *Bioraznoobraziye, okhr. i rats. ispol'zovanie rast. resursov Severa: Mat. XI Perfil'evskikh nauch. chtenii* [Biodiversity, conserva-

tion, and rational use of plant resources of the North: Proceed. XI Perilyev Readings]. Pt. 1. Arkhangel'sk, 2007a. P. 126–129.

Rudkovskaya O. A. Osobennosti formirovaniya flory na urbanizirovannykh territoriyakh v usloviyakh srednei taigi (na primere g. Petrozavodsk, Kareliya) [Features of the formation of flora in urban areas in the middle taiga (case study in Petrozavodsk, Karelia)]: PhD (Cand. of Biol.) thesis. Petrozavodsk, 2007b. 26 p.

Spisok rastenii gerbariya flory Rossii i sopredel'nykh gosudarstv, izdavaemogo Botanicheskim institutom im. V. L. Komarova RAN [List of herbarium specimens of the flora of Russia and neighboring countries, published by the V. L. Komarov Botanical Institute of the RAS]. Vol. 30, no. 154–157 (No. 7651–7850). Ed. G. Yu. Konechnaya. St. Petersburg, 2015. 124 p.

Timofeeva V. V. Flora malykh gorodov yuzhnoi Karelii (sostav, analiz) [Flora of small towns of southern Karelia (composition, analysis)]: Summary of PhD (Cand. of Biol.) thesis. St. Petersburg, 2006. 16 p.

Zaikova V. A., Kravchenko A. V., Boch M. S., Pokhil'ko A. A., Ronkonen N. I., Filippova L. N., Chekhonina M. V., Shubin V. I. Marianna Leont'evna Ramenskaya – issledovatel' rastitel'nogo pokrova Severo-Zapada

evropeiskoi chasti Rossii [Marianna Leontyevna Ramenskaya – a researcher of the plant cover of the north-west of the European part of Russia]. *Floristicheskie issled. v Karelii* [Floristic Studies in Karelia]. No. 2. Petrozavodsk: KarRC RAS, 1995. P. 7–19.

Dvořáková M. Zwei neue zur Sektion Polymechana gehörende *Minuartia*-Arten (Caryophyllaceae). *Preslia*. 1998. Vol. 70, no. 4. P. 335–338. (In German)

Index Herbariorum: A Global Directory of Public Herbaria and Associated Staff (Holmgren P., Holmgren N. Additions to Index herbariorum (Herbaria), 2002).

Lindberg H. *Draba hirta*-former. *Meddelanden Soc. Fauna Flora Fennica*. 1916. Vol. 42. P. 108–111.

Lindberg H. Schedae operis quod inscribitur Plantae Finlandiae Exsiccatae e museo botanico universitatis Helsingforsiensis distributae. Fasc. XXI–XLII. N: ris 1001–2081. Helsinki: Tilgmanns Tryckeri, 1944. 302 p. (In Latin)

Uotila P., Niemelä T., Piippo S. Accessions to the Botanical Museum of the Finnish Museum of Natural History, University of Helsinki, in 2005. *Memoranda Soc. Fauna Flora Fennica*. 2007. Vol. 83, no. 1. P. 22–25.

Received April 02, 2020

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ:

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

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

CONTRIBUTOR:

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

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

ХРОНИКА

МЕЖДУНАРОДНЫЙ СИМПОЗИУМ «ТЕРРИТОРИАЛЬНАЯ ОХРАНА ПРИРОДЫ СЕВЕРНОЙ ЕВРАЗИИ: ОТ ТЕОРИИ К ПРАКТИКЕ» (Апатиты, 16–18 сентября 2020 г.)

В сентябре 2020 г. в Апатитах состоялся международный симпозиум «Территориальная охрана природы Северной Евразии: от теории к практике (VIII Международная научно-практическая конференция «Географические

основы формирования экологических сетей в Северной Евразии)». Научное мероприятие проведено совместными усилиями ученых Института проблем промышленной экологии Севера Кольского научного центра РАН, По-



лярно-альпийского ботанического сада-института им. Н. А. Аврорина КНЦ РАН, Института географии РАН, Русского географического общества и Мурманского отделения Русского ботанического общества при поддержке Проектного офиса развития Арктики (ПОРА) и СЗФК. В связи со сложной эпидемиологической ситуацией большая часть докладов состоялась в онлайн-режиме.

Целью симпозиума было обсуждение проблем и возможностей развития территориальной охраны природы в России и Северной Евразии в целом.

Дистанционную часть конференции открыл доклад и. о. председателя комитета по туризму Мурманской области Максима Бугаева о планах развития экотуризма в Хибинах. По мнению докладчика, Хибины должны стать школой для всех видов горного туризма. За пять лет, до 2025 года, планируется привлечь в туристско-рекреационный кластер более 1 млрд руб. инвестиций, в два раза увеличить турпоток, создать сотню рабочих мест, дать рост малому и среднему бизнесу, но все это – при максимально бережном отношении к сохранности природных комплексов. Руководитель комитета подчеркнул, что необходимость сохранения природы лежит в основе любого планирования и создания туристической инфраструктуры в регионе.

Одна из основных тем симпозиума – формирование экологических сетей для обеспечения экологических связей между природными территориями в целях поддержания способности биосферы к саморегуляции. Два ключевых доклада сделал старший научный сотрудник Института географии РАН Николай Соболев. В первом из них он подвел итоги и наметил перспективы формирования Изумрудной сети в Европейской России. Этот доклад посвящался светлой памяти Рустама Абдуллаевича Сагитова. Во втором сообщении была проанализирована связь Великого Евразийского природного массива с другими территориями и экологическими коридорами Евразии.

Об опыте участия в подготовке Красной книги мохообразных Европы рассказала сопредседатель программного комитета симпозиума Надежда Константинова. Она остановилась на принципах включения видов в Красные книги, основных результатах и природоохранной практике в России.

Об успехах и проблемах в территориальной охране природы Мурманской области рассказал зам. председателя Кольского научного центра РАН, руководитель Лаборатории устойчивого развития ПОРА Евгений Боровичев. Сейчас

в регионе активно идет работа по оценке эффективности существующих ООПТ и проектированию новых, хотя этому мешает отсутствие общего порядка их создания и реорганизации.

Ряд сообщений, прозвучавших в ходе симпозиума, были посвящены отдельным ценным природным объектам России – болотам, липнякам и лиственничникам Карелии, редким и ценным для охраны природы растительным сообществам Мурманской области, уникальным группировкам мохообразных на девонских песчаниках в Ленинградской области, пролетным коридорам мигрирующих видов птиц на Севере Европы. Несколько докладов представили состояние охраны видов: краснокнижного вида полыни солянковидной в Самарской области, афиллофороидных грибов на территории Зеленого пояса Фенноскандии, цианопрокариот на ООПТ Мурманской области, сосны обыкновенной в заповеднике «Пасвик».

Участники симпозиума познакомились с процессами и результатами проникновения заносных и инвазионных видов растений на охраняемые территории Мурманской области и с успешным опытом оцифровки данных о биоразнообразии ООПТ Ханты-Мансийского автономного округа. В отдельном блоке докладов были рассмотрены охрана пресноводных



экосистем региона и разнообразие почвенного покрова на охраняемых территориях и возможности научных учреждений для экологического просвещения. Большой интерес у участников вызвал доклад Ольги Петровой из Института проблем промышленной экологии Севера об успешном опыте создания информационно-навигационной системы в природном парке «Полуострова Рыбачий и Средний».

Помимо проблем сохранения конкретных видов, сообществ и территорий на конференции обсуждались методы «гражданской науки» в природоохранной деятельности, подходы к составлению Красных книг различного уровня и региональных природоохранных документов, потенциал научных институтов для экологического просвещения и образования. Оживленное обсуждение вызвал доклад научного сотрудника Центра гуманитарных проблем Баренц-региона КНЦ РАН Алены Давыдовой о первых результатах социологического исследования отношения жителей Териберки к созданию природного парка в контексте развития туризма.

В ходе симпозиума сделан ряд практических предложений. В частности, обосновано

создание региональных памятников природы для сохранения двух территорий вблизи Кировска с большим числом редких видов растений и грибов. Также решено поддержать инициативу Института географии РАН по расширению ключевой орнитологической территории международного значения «Унская губа» в пределах Двинско-Онежского пролетного коридора.

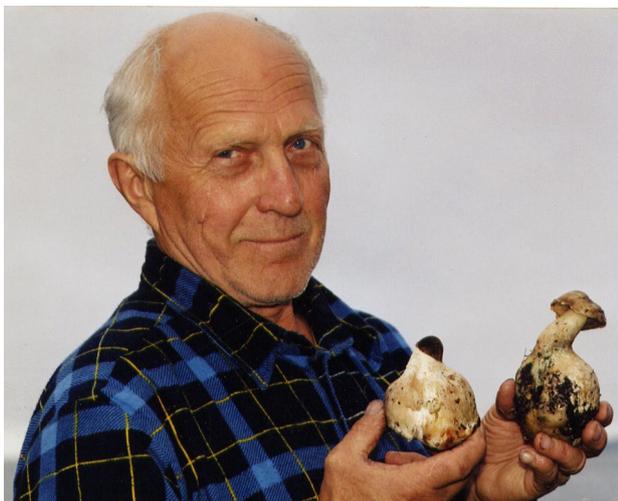
Несмотря на то что мероприятие получилось «камерным», удалось оценить результаты формирования и развития экологических сетей и определить основные задачи на будущее. За дни работы симпозиума заслушано 34 научных сообщения. Часть прозвучавших на нем докладов доступны на youtube-канале Кольского научного центра РАН (<https://www.youtube.com/watch?v=TxvzP60YH58&list=PLR-DwUs7THp-8kesX5JUmb9GcFG3cUS-eK>).

К началу симпозиума были опубликованы материалы, доступные для скачивания на сайте мероприятия (<https://www.ksc.ru/90years/ecolog/include/files/material.pdf>).

Е. А. Боровичев, Н. Е. Королева

УТРАТЫ

ВЛАДИМИР ИВАНОВИЧ ШУБИН (1925–2020)



5 ноября 2020 г. ушел из жизни профессор, доктор биологических наук, заслуженный деятель науки РФ, заслуженный лесовод КАССР, ветеран Великой Отечественной войны Владимир Иванович Шубин – известный в России и за рубежом ученый в области лесовосстановления и лесной микологии.

В. И. Шубин родился 29 октября 1925 г. на станции Исакогорка Северной железной дороги в Архангельской обл. в семье служащих. Летом 1941 и 1942 гг. работал на лесных озерах в рыболовецкой артели от железнодорожной столовой. В январе 1943 года из десятого класса школы он был призван в армию. После окончания пулеметного училища 18-летний лейтенант, командир пулеметного взвода участвовал в боях на Ленинградском и 2-м Белорусском фронтах, войну закончил в Германии.

Демобилизовавшись из армии в 1946 г., Владимир Иванович поступает на лесохозяйственный факультет Архангельского лесотехнического института, после окончания которого в 1951–1954 гг. обучается в аспирантуре при Карело-Финском филиале АН СССР. В 1956 году молодой ученый защитил кандидатскую диссертацию на тему «Влияние различных способов обработки почвы на микофлору и лесовосстановление». С 1954 года начинается творческий путь Владимира Ивановича как ученого-исследователя лесов Карелии: младший научный сотрудник (1954–1958 гг.) Отдела леса (с 1957 г. – Институт леса) Карело-Финского филиала АН СССР, ученый секретарь Института леса Карельского филиала АН СССР (1958–1960 гг.), и. о. директора института (1962–1963 гг.), старший научный сотрудник (1963–1965 гг.), более 20 лет (1966–1988 гг.) возглавлял одну из ведущих лабораторий Института леса КФ АН СССР – лесовосстановления и защиты леса. Владимир Иванович вышел на пенсию только в 2019 году, работая до последнего времени главным научным сотрудником лаборатории динамики и продуктивности таежных лесов Института леса Карельского научного центра РАН. В 1964 г. ему было присвоено ученое звание старшего научного сотрудника, в 2003 г. – профессора.

С 1957 года В. И. Шубин возглавил исследование по лесовосстановлению на вырубках Карелии, начатые в 1951 году под руководством известного лесовода проф. Н. Е. Декатова. Основное направление этих исследований – научное обоснование и разработка агротехники и технологии искусственного лесовосста-

новления. Для решения актуальных задач по успешному восстановлению вырубаемых лесов творческим коллективом исследователей, возглавляемым В. И. Шубиным, обследованы лесные культуры на многих гектарах вырубок и заложено множество опытных участков в лесхозах Карелии и Мурманской области. Основные итоги этих исследований обобщены в многочисленных книгах, сборниках и брошюрах, служивших настольными пособиями для нескольких поколений исследователей и практических работников лесного хозяйства: «Посев леса на вырубках» (1961, в соавт.), «Выращивание сеянцев в лесных питомниках» (1962, в соавт.), «Посадка леса на вырубках» (1964, в соавт.), «Искусственное восстановление леса на вырубках Европейского Севера» (1969, в соавт.), «Экономика искусственного восстановления лесов Европейского Севера» (1973, в соавт.), «Лесовосстановление в Карельской АССР и Мурманской области» (1975) и др. К важным прикладным разработкам этого направления относится составление с его участием Руководства по лесовосстановлению в Гослесфонде Республики Карелия (1969, 1984, 1995), которое являлось основным нормативным документом регионального значения по восстановлению вырубаемых лесов республики, и ряда других практических рекомендаций.

Одновременно с начала 50-х годов Владимир Иванович большое внимание уделял изучению микоризы – сожительства (симбиоза) грибов и корней древесных растений, экологии микоризных шляпочных грибов (значительная часть из которых относится к съедобным), их связей с древесными породами и вопросам использования преимуществ микосимбиотрофии при создании искусственных насаждений. Интерес к микоризе появился еще в студенческие годы при сборе материалов для дипломного проекта под руководством доцента Ю. В. Адо. Тема дипломного проекта – «Изучение микоризы и микоризообразователей в учебно-опытном лесхозе АЛТИ». В. И. Шубин был известным в нашей стране и за рубежом специалистом в области микосимбиотрофии древесных растений. Результатом плодотворного многолетнего труда явились защита им докторской диссертации на тему «Макромицеты-симбиотрофы лесных фитоценозов таежной

зоны Европейской части СССР», а также более 260 научных публикаций, в том числе более 30 монографий, брошюр, руководств, наставлений, рекомендаций. Среди них монографии: «Грибы Карелии и Мурманской области» (1979, в соавт.), «Микотрофность древесных пород и ее значение при разведении леса в таежной зоне» (1973), «Микоризные грибы Северо-Запада Европейской части СССР» (1988), «Макромицеты лесных фитоценозов таежной зоны и их использование» (1990) и др. Жителям Карелии широко известна книга В. И. Шубина «Грибы северных лесов», выдержавшая пять изданий. В 1985 и 1995 годах он участвовал в подготовке Красной книги Карелии, а в 2007 г. – Красной книги Республики Карелия.

На протяжении многих лет Владимир Иванович был научным руководителем и ответственным исполнителем более 20 бюджетных и хозяйственных НИР. Его исследования поддерживались грантами различных научных фондов и программ, таких как Российский фонд фундаментальных исследований, ФЦП «Российский лес», программами фундаментальных исследований Президиума РАН и ОБН РАН «Фундаментальные основы управления биологическими ресурсами» и «Биологическое разнообразие». Он был удостоен Государственной научной стипендии РАН для выдающихся ученых и стипендии Сороса. Труд на благо науки и лесного хозяйства оценен присвоением почетных званий «Заслуженный лесовод Карельской АССР» (1974 г.) и «Заслуженный деятель науки РФ» (1996 г.), отмечен тремя медалями ВДНХ СССР, Почетными грамотами РАН и Профсоюза работников РАН и другими наградами.

Как участник Великой Отечественной войны он награжден орденом Отечественной войны II степени, медалями «За отвагу», «За взятие Кенигсберга», «За победу над Германией» и юбилейными медалями.

Владимир Иванович с достоинством прошел большой трудовой путь и всегда пользовался уважением в коллективе и среди коллег из всех уголков бывшего СССР. Память о В. И. Шубине, талантливом ученом, сохранится в сердцах его друзей, коллег и учеников.

Институт леса Карельского научного центра РАН

ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ

(требования к работам, представляемым к публикации
в «Трудах Карельского научного центра Российской академии наук»)

«Труды Карельского научного центра Российской академии наук» (далее – Труды КарНЦ РАН) публикуют результаты завершённых 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 учётом 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 высылаются 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 высылаются распечатанная версия статьи, которая вычитывается, подписывается авторами и возвращается в редакцию.

Журнал имеет полноценную электронную версию на базе Open Journal System (OJS), позволяющую перевести предоставление и редактирование рукописи, общение автора с редколлегиями серий и рецензентами в электронный формат и обеспечивающую прозрачность процесса рецензирования при сохранении анонимности рецензентов (<http://journals.krc.karelia.ru/>).

Редакционный совет журнала «Труды Карельского научного центра РАН» (Труды КарНЦ РАН) определил для себя в качестве одного из приоритетов полную открытость издания. Это означает, что пользователям на условиях свободного доступа разрешается: читать, скачивать, копировать, распространять, печатать, искать или находить полные тексты статей журнала по ссылке без предварительного разрешения от издателя и автора. Учредители журнала берут на себя все расходы по редакционно-издательской подготовке статей и их опубликованию.

Содержание номеров Трудов КарНЦ РАН, аннотации и полнотекстовые электронные варианты статей, а также другая полезная информация, включая настоящие Правила, доступны на сайтах – <http://transactions.krc.karelia.ru>; <http://journals.krc.karelia.ru>

Почтовый адрес редакции: 185000, г. Петрозаводск, ул. Пушкинская, 11, КарНЦ РАН, редакция Трудов КарНЦ РАН. Телефон: (8142) 762018.

ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ РУКОПИСИ

Статьи публикуются на русском или английском языке. Рукописи должны быть тщательно выверены и отрецензированы авторами.

Объём 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. Объём рисунков не должен превышать 1/4 объёма статьи. Рукописи большего объёма (в исключительных случаях) принимаются при достаточном обосновании по согласованию с ответственным редактором.

При оформлении рукописи применяется полуторный межстрочный интервал, шрифт Times New Roman, кегль 12, выравнивание по обоим краям. Размер полей страницы – 2,5 см со всех сторон. Все страницы, включая список литературы и подписи к рисункам, должны иметь сплошную нумерацию в нижнем правом углу. Страницы с рисунками не нумеруются.

Рукописи подаются в электронном виде в формате MS Word на сайте <http://journals.krc.karelia.ru> либо на e-mail: trudy@krc.karelia.ru или представляются в редакцию лично (г. Петрозаводск, ул. Пушкинская, 11, каб. 502).

ОБЩИЙ ПОРЯДОК РАСПОЛОЖЕНИЯ ЧАСТЕЙ СТАТЬИ

Элементы статьи должны располагаться в следующем порядке: *УДК* курсивом на первой странице, в левом верхнем углу; заглавие статьи на русском языке заглавными буквами полужирным шрифтом; инициалы, фамилии всех авторов на русском языке полужирным шрифтом; полное название организации – места работы каждого автора в именительном падеже на русском языке курсивом (если авторов несколько и работают они в разных учреждениях, следует отметить арабскими цифрами соответствие фамилий авторов учреждениям, в которых они работают; если все авторы статьи работают в одном учреждении, можно не указывать место работы каждого автора отдельно); аннотация на русском языке; ключевые слова на русском языке; инициалы, фамилии всех авторов на английском языке полужирным шрифтом; название статьи на английском языке заглавными буквами полужирным шрифтом; аннотация на английском языке; ключевые слова на английском языке; текст статьи (статья экспериментального характера, как правило, должны иметь разделы: **Введение. Материалы и методы. Результаты и обсуждение. Выводы** либо **Заключение**); благодарности и указание источников финансирования выполненных исследований; списки литературы: с библиографическими описаниями на языке и алфавите оригинала (**Литература**) и транслитерированный в латиницу с переводом русскоязычных источников на английский язык (**References**); двуязычные таблицы (на русском и английском языках); рисунки; подписи к рисункам на русском и английском языках.

Сведения об авторах: фамилии, имена, отчества всех авторов полностью на русском и английском языке; полный почтовый адрес каждой организации (с указанием почтового индекса) на русском и английском языке; должности, ученые звания, ученые степени авторов; адрес электронной почты каждого автора; телефон для контактов с авторами статьи (можно один на всех авторов).

ЗАГЛАВИЕ СТАТЬИ должно точно отражать содержание статьи* и состоять из 8–10 значимых слов.

АННОТАЦИЯ должна быть лишена вводных фраз, создавать возможно полное представление о содержании статьи и иметь объем не менее 200 слов. Рукопись с недостаточно раскрывающей содержание аннотацией может быть отклонена.

Отдельной строкой приводится перечень КЛЮЧЕВЫХ СЛОВ (не менее 5). Ключевые слова или словосочетания отделяются друг от друга точкой с запятой, в конце фразы ставится точка. Слова, фигурирующие в заголовке статьи, ключевыми являться не могут.

Раздел «Материалы и методы» должен содержать сведения об объекте исследования с обязательным указанием латинских названий и сводок, по которым они приводятся, авторов классификаций и пр. Транскрипция географических названий должна соответствовать атласу последнего года издания. Единицы физических величин приводятся по Международной системе СИ. Желательна статистическая обработка всех количественных данных. Необходимо возможно точнее обозначать местонахождения (в идеале – с точным указанием географических координат).

Изложение результатов должно заключаться не в пересказе содержания таблиц и графиков, а в выявлении следующих из них закономерностей. Автор должен сравнить полученную им информацию с имеющейся в литературе и показать, в чем заключается ее новизна. Следует ссылаться на табличный и иллюстративный материал так: на рисунки, фотографии и таблицы в тексте (рис. 1, рис. 2, табл. 1, табл. 2 и т. д.), фотографии, помещаемые на вкладышах (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 библиографического описания источника, приведенного в списке литературы, и заключаются в квадратные скобки. При перечислении нескольких источников работы располагаются в хронологическом порядке, например: [Иванов, Топоров, 1965; Успенский, 1982; Erwin et al., 1989; Атлас..., 1994; Longman, 2001].

ТАБЛИЦЫ нумеруются в порядке упоминания их в тексте, каждая таблица имеет свой заголовок. Заголовки таблиц, заголовки и содержание столбцов, строк, а также примечания приводятся на русском и английском языках. На полях бумажного экземпляра рукописи (слева) карандашом указываются места расположения таблиц при первом упоминании их в тексте. Диаграммы и графики не должны дублировать таблицы. Материал таблиц должен быть понятен без дополнительного обращения к тексту. Все сокращения, использованные в таблице, поясняются в Примечании, расположенном под ней. При повторении цифр в столбцах нужно их повторять, при повторении слов – в столбцах ставить кавычки. Таблицы могут быть книжной или альбомной ориентации (при соблюдении вышеуказанных параметров страницы).

РИСУНКИ при первичной подаче материала в редакцию вставляются в общий текстовый файл. При сдаче материала, принятого в печать, все рисунки должны быть представлены в виде отдельных файлов в формате TIF (* .TIF) или JPG. Графические материалы должны быть снабжены распечатками с указанием 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, элек-

* Названия видов приводятся на латинском языке КУРСИВОМ, в скобках указываются высшие таксоны (семейства), к которым относятся объекты исследования.

тронного трансмиссионного и сканирующего), должны сопровождаться масштабными линейками, причем в подрисуночных подписях надо указать длину линейки. Приводить данные о кратности увеличения необязательно, поскольку при публикации рисунков размеры изменятся. Крупномасштабные карты желательно приводить с координатной сеткой, обозначениями населенных пунктов и/или названиями физико-географических объектов и разной фактурой для воды и суши. В углу карты желательна врезка с мелкомасштабной картой, где был бы указан участок, увеличенный в крупном масштабе в виде основной карты.

ПОДПИСИ К РИСУНКАМ приводятся на русском и английском языках, должны содержать достаточно полную информацию, для того чтобы приводимые данные могли быть понятны без обращения к тексту (если эта информация уже не дана в другой иллюстрации). Аббревиации расшифровываются в подрисуночных подписях, детали на рисунках следует обозначать цифрами или буквами, значение которых также приводится в подписях.

ЛАТИНСКИЕ НАЗВАНИЯ. В расширенных латинских названиях таксонов не ставится запятая между фамилией авторов и годом, чтобы была понятна разница между полным названием таксона и ссылкой на публикацию в списке литературы. Названия таксонов рода и вида печатаются курсивом. Вписывать латинские названия в текст от руки недопустимо. Для флористических, фаунистических и таксономических работ при первом упоминании в тексте и таблицах приводится русское название вида (если такое название имеется) и полностью – латинское, с автором и желательно с годом, например: водяной ослик (*Asellus aquaticus* (L., 1758)). В дальнейшем можно употреблять только русское название или сокращенное латинское без фамилии автора и года опубликования, например, для брюхоного моллюска *Margarites groenlandicis* (Gmelin, 1790) – *M. groenlandicus* или для подвида *M. g. umbilicalis*.

СОКРАЩЕНИЯ. Разрешаются лишь общепринятые сокращения – названия мер, физических, химических и математических величин и терминов и т. п. Все сокращения должны быть расшифрованы, за исключением небольшого числа общеупотребительных.

БЛАГОДАРНОСТИ. В этой рубрике выражается признательность частным лицам, сотрудникам учреждений и фондам, оказавшим содействие в проведении исследований и подготовке статьи, а также указываются источники финансирования работы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ. Пристатейные ссылки и/или списки пристатейной литературы следует оформлять по ГОСТ Р 7.0.5-2008. Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления (http://www.bookchamber.ru/GOST_P_7.0.5.-2008). Список работ представляется в алфавитном порядке. Все ссылки даются на языке оригинала (названия на японском, китайском и других языках, использующих нелатинский шрифт, пишутся в русской транскрипции). Сначала приводится список работ на русском языке и на языках с близким алфавитом (украинский, болгарский и др.), а затем – работы на языках с латинским алфавитом. В списке литературы между инициалами ставится пробел.

ТРАНСЛИТЕРИРОВАННЫЙ СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ (REFERENCES). Приводится отдельным списком, повторяя все позиции основного списка литературы. Библиографические описания русскоязычных работ даются 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 ее. Описания прочих работ приводятся на языке оригинала. Для составления списка рекомендуется использование бесплатных онлайн-сервисов транслитерации, вариант BSI.

Внимание! С 2015 года каждой статье, публикуемой в «Трудах Карельского научного центра РАН», редакцией присваивается уникальный идентификационный номер цифрового объекта (DOI) и статья включается в базу данных Crossref. **Обязательным условием является указание в списках литературы DOI для тех работ, у которых он есть.**

ОБРАЗЕЦ ОФОРМЛЕНИЯ 1-Й СТРАНИЦЫ

УДК 631.53.027.32:635.63

ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ РЕЖИМОВ ПРЕДПОСЕВНОГО ЗАКАЛИВАНИЯ СЕМЯН НА ХОЛОДОУСТОЙЧИВОСТЬ РАСТЕНИЙ ОГУРЦА

Е. Г. Шерудило¹, М. И. Сысоева¹, Г. Н. Алексейчук², Е. Ф. Марковская¹

¹Институт биологии Карельского научного центра РАН

²Институт экспериментальной ботаники НАН Республики Беларусь им. В. Ф. Купревича

Аннотация на русском языке

Ключевые слова: *Cucumis sativus* L.; кратковременное снижение температуры; устойчивость.

E. G. Sherudilo, M. I. Sysoeva, G. N. Alekseichuk, E. F. Markovskaya. EFFECTS OF DIFFERENT REGIMES OF SEED HARDENING ON COLD RESISTANCE IN CUCUMBER PLANTS

Аннотация на английском языке

Keywords: *Cucumis sativus* L.; temperature drop; resistance.

ОБРАЗЕЦ ОФОРМЛЕНИЯ ТАБЛИЦЫ

Таблица 2. Ультраструктура клеток мезофилла листа в последствии 10-минутного охлаждения (2 °С) проростков или корней пшеницы

Table 2. Ultrastructure of leaf mesophyll cells after the exposure of wheat seedlings or roots to 10 min of chilling at 2 °C

Показатель Index	Контроль Control	Охлаждение проростков Seedling chilling	Охлаждение корней Root chilling
Площадь среза хлоропласта, мкм ² Chloroplast cross-sectional area, μm ²	10,0 ± 0,7	13,5 ± 1,1	12,7 ± 0,5
Площадь среза митохондрии, мкм ² Mitochondria cross-sectional area, μm ²	0,4 ± 0,03	0,5 ± 0,03	0,6 ± 0,04
Площадь среза пероксисомы, мкм ² Peroxisome cross-sectional area, μm ²	0,5 ± 0,1	0,5 ± 0,1	0,7 ± 0,1
Число хлоропластов на срезе клетки, шт. Number of chloroplasts in cell cross-section	9 ± 1	8 ± 1	10 ± 1
Число митохондрий на срезе клетки, шт. Number of mitochondria in cell cross-section	8 ± 1	8 ± 1	10 ± 1
Число пероксисом на срезе клетки, шт. Number of peroxisomes in cell cross-section	2 ± 0,3	2 ± 0,3	3 ± 0,4

Примечание. Здесь и в табл. 3: все параметры ультраструктуры измеряли через 24 ч после охлаждения.

Note. Here and in Tab. 3 all ultrastructure parameters were measured 24 h after chilling.

ОБРАЗЕЦ ОФОРМЛЕНИЯ ПОДПИСИ К РИСУНКУ

Рис. 1. Северный точильщик (*Hadrobregmus confuses* Kraaz.)

Fig. 1. Woodboring beetle *Hadrobregmus confuses* Kraaz.

Рис. 5. Результаты изучения кристаллитов и демпферных зон в образце кварца из Дульдурги:

(а) – электронная микрофотография кварца; (б) – картина микродифракции, полученная для участка 1 в области кристаллитов; (в) – картина микродифракции, отвечающая участку 2 в области демпферных зон

Fig. 5. Results of the study of crystallites and damping zones in a quartz sample from Duldurga:

(а) – electron microphotograph of the quartz sample; (б) – microdiffraction image of site 1 in the crystallite area; (в) – microdiffraction image corresponding to site 2 in the damping area

ОБРАЗЕЦ ОФОРМЛЕНИЯ СПИСКА ЛИТЕРАТУРЫ

Ссылки на книги

Вольф Г. Н. Дисперсия оптического вращения и круговой дихроизм в органической химии / Ред. Г. Снатцке. М.: Мир, 1970. С. 348–350.

Патрушев Л. И. Экспрессия генов. М.: Наука, 2000. 830 с.

Knorre D. G., Laric O. L. Theory and practice in affinity techniques / Eds P. V. Sundaram, F. L. Eckstein. N. Y., San Francisco: Acad. Press, 1978. P. 169–188.

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

References:

Viktorov G. A. Mezhhvidovaya konkurentsiya i sosushhestvovanie ehkologicheskikh gomologov u paraziticheskikh pereponchatokrylykh [Interspecific competition and coexistence ecological homologues in parasitic Hymenoptera]. Zhurn. obshh. biol. [Biol. Bull. Reviews]. 1970. Vol. 31, no. 2. P. 247–255.

Grove D. J., Loisesides L., Nott J. Satiation amount, frequency of feeding and emptying rate in *Salmo gairdneri*. J. Fish. Biol. 1978. Vol. 12, no. 4. P. 507–516.

Noctor G., Queval G., Mhamdi A., Chaouch A., Foyer C. H. Glutathione. Arabidopsis Book. American Society of plant Biologists, Rockville, MD. 2011. doi: 10.1199/tab.0142

Ссылки на материалы конференций

Марьинских Д. М. Разработка ландшафтного плана как необходимое условие устойчивого развития города (на примере Тюмени) // Экология ландшафта и планирование землепользования: тезисы докл. Всерос. конф. (Иркутск, 11–12 сент. 2000 г.). Новосибирск, 2000. С. 125–128.

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: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. М., 1985. 23 с.

Лозовик П. А. Гидрогеохимические критерии состояния поверхностных вод гумидной зоны и их устойчивости к антропогенному воздействию: Дис. ... докт. хим. наук. Петрозаводск, 2006. 481 с.

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]: Summary of PhD (Cand. of Biol.) thesis. Moscow, 1985. 23 p.

Lozovik P. A. Hidrogeokhimicheskie kriterii sostoyaniya poverkhnostnykh vod gumidnoi zony i ikh ustoichivosti k antropogennomu vozdeistviyu [Hydrogeochemical criteria of the state of surface water in humid zone and their tolerance to anthropogenic impact]: DSc (Dr. of Chem.) thesis. Petrozavodsk, 2006. 481 p.

Ссылки на патенты

Патент РФ № 2000130511/28.04.12.2000.

Еськов Д. Н., Серегин А. Г. Оптико-электронный аппарат // Патент России № 2122745. 1998. Бюл. № 33.

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. Bulletin No. 33.

Ссылки на архивные материалы

Гребенщиков Я. П. К небольшому курсу по библиографии: материалы и заметки, 26 февр. – 10 марта 1924 г. // ОР РНБ. Ф. 41. Ед. хр. 45. Л. 1–10.

References:

Grebenshchikov Ya. P. K nebol'shому kursu po bibliografii: materialy i zametki, 26 fevr. – 10 marta 1924 g. [Brief course on bibliography: the materials and notes, Febr. 26 – March 10, 1924]. OR RNB. F. 41. St. un. 45. L. 1–10.

Ссылки на интернет-ресурсы

Паринов С. И., Ляпунов В. М., Пузырев Р. Л. Система Соционет как платформа для разработки научных информационных ресурсов и онлайн-сервисов // Электрон. б-ки. 2003. Т. 6, вып. 1. URL: <http://www.elbib.ru/index.phtml?page=elbib/rus/journal/2003/part1/PLP/> (дата обращения: 25.12.2015).

Демография. Официальная статистика / Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс]. URL: <http://www.gks.ru/> (дата обращения: 25.12.2015).

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.phtml?page=elbib/rus/journal/2003/part1/PLP/> (accessed: 25.11.2006).

Demografija. Oficial'naja statistika [Demography. Official statistics]. *Federal'naja sluzhba gosudarstvennoj statistiki [Federal state statistics service]*. URL: <http://www.gks.ru/> (accessed: 25.12.2015).

Ссылки на электронные ресурсы на CD-ROM

Государственная Дума, 1999–2003 [Электронный ресурс]: электронная энциклопедия / Аппарат Гос. Думы Федер. Собрания Рос. Федерации. М., 2004. 1 CD-ROM.

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.

Transactions of the Karelian Research Centre of the Russian Academy of Sciences

No. 1, 2021

“BIOGEOGRAPHY”

TABLE OF CONTENTS

V. Yu. Neshataeva, E. Yu. Kuzmina, V. E. Kirichenko, V. Yu. Neshataev, P. N. Katyutin. STONE-BIRCH FORESTS ON THE GOVENA PENINSULA AND OLYUTORSKY GULF COAST (KORYAKSKY DISTRICT, KAMCHATKA KRAI)	5
A. N. Gromtsev, N. V. Petrov, M. S. Levina. LANDSCAPE-ECOLOGICAL CHARACTERISTICS AND CONSERVATION VALUE OF FORESTS IN THE KOSTOMUKSHSKY STRICT NATURE RESERVE AND KALEVALSKY NATIONAL PARK (A SUMMARY OF RESEARCH FINDINGS)	28
M. N. Kozhin, E. A. Borovichev, N. E. Koroleva. MOUNT LYSAYA AS A REGIONAL IMPORTANT PLANT AREA, MURMANSK REGION	41
D. A. Davydov, V. V. Redkina. ALGAE AND CYANOPROKARYOTES ON NATURALLY OVERGROWING ASH DUMPS OF THE APATITY THERMAL POWER STATION (MURMANSK REGION)	51
V. N. Mamontov. DYNAMICS OF NUMBERS AND RANGE, AND ECOLOGICAL FEATURES OF THE EUROPEAN FOREST REINDEER (<i>RANGIFER TARANDUS FENNICUS</i> LÖNNB.) IN THE EASTERN MARGIN OF FENNOSCANDIA	69
E. A. Borovichev, M. N. Kozhin, O. L. Kuznetsov, S. A. Kutenkov, A. V. Melekhin, A. V. Razumovskaya, M. A. Fadeeva, Yu. R. Khimich, N. E. Koroleva, P. A. Ignashov, E. V. Kudr, K. B. Popova. NOTEWORTHY RECORDS OF PLANTS, LICHENS AND FUNGI IN MURMANSK REGION. III	82
SHORT COMMUNICATIONS	
A. Yu. Doronina, E. A. Volkova, V. N. Khramtsov, A. A. Belekhov. NEW DATA ON THE DISTRIBUTION OF RARE AND PROTECTED SPECIES OF VASCULAR PLANTS IN SAINT PETERSBURG	94
Yu. A. Makukha, S. Yu. Popov. NEW RECORDS OF SPHAGNA FROM NOVAYA ZEMLYA ISLANDS (RUSSIAN ARCTIC REGION)	101
Yu. R. Khimich, A. G. Shiryaev, L. G. Isaeva, E. A. Borovichev. NEW DATA ON THE DISTRIBUTION OF RED-LISTED FUNGAL SPECIES IN THE MURMANSK REGION	106
G. S. Potapov, Yu. S. Kolosova, E. A. Pinaevskaya. THE LOCAL FAUNA OF BUMBLEBEES (HYMENOPTERA: APIDAE) IN THE LOWER REACHES OF THE KEM RIVER, REPUBLIC OF KARELIA	113
SCIENTIFIC COLLECTIONS	
A. V. Kravchenko. HERBARIUM OF THE KARELIAN RESEARCH CENTRE OF THE RUSSIAN ACADEMY OF SCIENCES. VASCULAR PLANTS	121

CHRONICLE

E. A. Borovichev, N. E. Koroleva. International Symposium “Spatial approach to nature conservation in the European North: from theory to practice” (Apatity, September 16-18, 2020) 133

BEREAVEMENTS

Vladimir I. Shubin (1925–2020) 136

INSTRUCTIONS FOR AUTHORS 138

Научный журнал

**Труды Карельского научного центра
Российской академии наук**
№ 1, 2021

БИОГЕОГРАФИЯ

*Печатается по решению Ученого совета
Федерального исследовательского центра
«Карельский научный центр Российской академии наук»*

Выходит 12 раз в год

Издание зарегистрировано Федеральной службой по надзору в сфере связи,
информационных технологий и массовых коммуникаций
Регистрационная запись ПИ № ФС 77-72429 от 28.02.2018 г.

Редактор А. И. Мокеева
Компьютерная верстка Г. О. Предтеченский

Подписано в печать 21.01.2021. Дата выхода 31.01.2021. Формат 60x84^{1/8}.
Печать офсетная. Уч.-изд. л. 15,5. Усл. печ. л. 16,9.
Тираж 100 экз. Заказ 642. Цена свободная

Учредитель и издатель: Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Федеральный исследовательский центр «Карельский научный центр Российской академии наук»
185910, г. Петрозаводск, ул. Пушкинская, 11

Оригинал-макет: Редакция научного издания «Труды КарНЦ РАН»

Типография: Редакционно-издательский отдел КарНЦ РАН
185003, г. Петрозаводск, пр. А. Невского, 50