

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 тундры, 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.

М. 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].

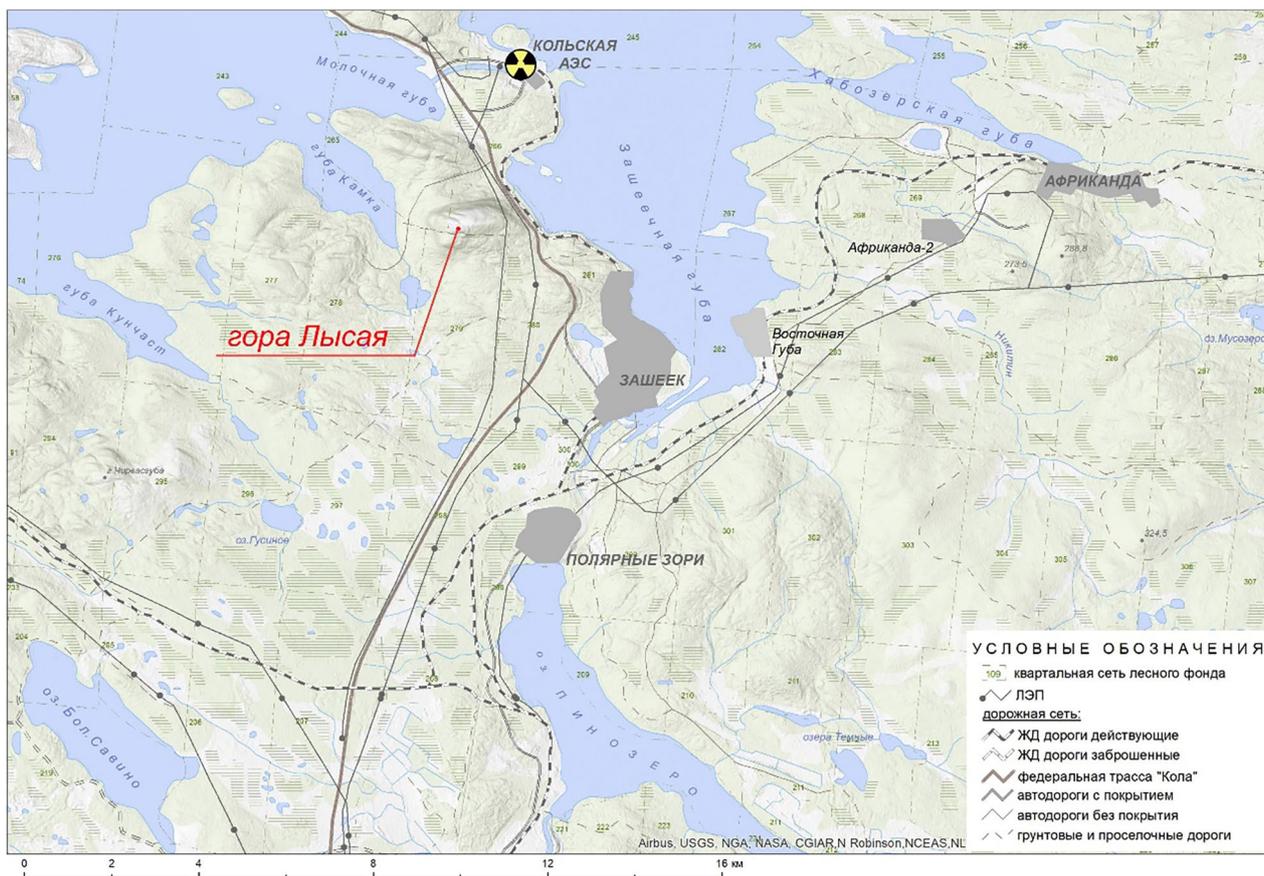
Образцы хранятся в гербариях Института проблем промышленной экологии Севера КНЦ РАН (INEP), Полярно-альпийского ботанического сада-института им. Н. А. Аврорина КНЦ РАН (КРАВГ), Московского государственного университета имени М. В. Ломоносова (МГУ) и Ботанического музея Университета города Хельсинки (Н).

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*, *Diphasiastrum 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, КРАВГ, 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, КРАВГ, 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 фитосоциологии 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

Haapasaari 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 Vasculares]. 2020. Vol. 54–2. P. 479–496.

Borovichev 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 lugovin 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