

КАРТОГРАФИЧЕСКИЕ И ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ МЕТОДЫ ДЛЯ СОХРАНЕНИЯ ПРИРОДНЫХ КОМПЛЕКСОВ И ИССЛЕДОВАНИЙ БИОРАЗНООБРАЗИЯ

CARTOGRAPHIC AND GEOINFORMATION METHODS FOR ENVIRONMENTAL CONSERVATION AND RESEARCH OF BIODIVERSITY

УДК 504.06

DOI: 10.35595/2414-9179-2021-3-27-230–241

Е.А. Боровичёв¹, М.Н. Кожин^{2,3}, Д.Р. Ахмерова⁴, Н.Е. Королёва², О.В. Петрова¹

ОХРАНЯЕМЫЕ ВИДЫ СОСУДИСТЫХ РАСТЕНИЙ В ХИБИНАХ: НАСКОЛЬКО РЕПРЕЗЕНТАТИВНЫ ГЕРБАРНЫЕ КОЛЛЕКЦИИ

АННОТАЦИЯ

Хибинские горы – это территория с высоким уровнем ботанического разнообразия и большой эволюционной значимости. На основании анализа репрезентативности гербарных коллекций Полярно-альпийского ботанического сада-института им. Н.А. Аврорина КНЦ РАН (КРАВГ) и Института проблем промышленной экологии Севера КНЦ РАН (ИПЕР) было выявлено 34 из 49 охраняемых видов, известных по данным литературы. В ходе работы полная информация с этикеток гербарных сборов была переведена в электронный формат и подготовлена для включения в базу данных «Флора Русской Лапландии». В случае отсутствия на этикетках точных географических координат была выполнена географическая привязка по стандартизованному протоколу с использованием топографических карт Хибин масштаба 1:100000, архивных материалов (полевых дневников и отчетов) и спутниковых изображений земной поверхности высокого разрешения. Было установлено, что большая часть образцов охраняемых видов собраны в южной, наиболее доступной части Хибин, в непосредственной близости к антропогенно трансформированным территориям и вдоль дороги через Хибинские горы. Региональные ботанические памятники природы в Хибинах и охраняемая территория ПАБСИ детально изучены: в гербариях хранятся репрезентативные коллекции большинства охраняемых видов, собранные в разное время. Современные гербарные коллекции практически не содержат образцов охраняемых видов с территории национального парка «Хибинь». Показана необходимость проведения специальных ботанических исследований на территории национального парка с целью выявления и фиксации новых местонахождений охраняемых видов.

¹ Институт проблем промышленной экологии Севера ФИЦ КНЦ РАН, ул. Ферсмана, д. 14А, 184209, Апатиты, Россия, *e-mail*: borovichyok@mail.ru

² Полярно-альпийский ботанический сад-институт им. Н.А. Аврорина Кольского НЦ РАН, ул. Ферсмана, д. 18А, 184209, Апатиты, Россия

³ Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Ленинские горы, 1–12, г. Москва, 119234, Россия, *e-mail*: mnk_umba@mail.ru

⁴ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный гидрометеорологический университет», ул. Воронежская, д. 79, 192007, Санкт-Петербург, Россия, *e-mail*: diana.008@mail.ru

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: геоинформационные технологии, гербарные коллекции, особо охраняемые природные территории, редкие виды, Арктическая зона Российской Федерации.

Evgeny Borovichev¹, Mikhail Kozhin^{2,3}, Diana Akhmerova⁴, Natalia Koroleva², Olga Petrova¹

PROTECTED SPECIES OF VASCULAR PLANTS IN Khibiny MOUNTAINS: HOW MANY REPRESENTATIVE HERBAR COLLECTIONS?

ABSTRACT

The Khibiny Mountains are a territory with a high botanic diversity and include value habitat types. We analyzed the representativeness of the herbaria of the Polar-Alpine Botanical Garden-Institute (KPABG) and the Institute of Industrial Ecology Problems of the North (INEP) in relation to protected species of vascular plants in the Khibiny. The collections include 34 of 49 protected species recorded in literature. In the course of the analysis, the complete information from the herbarium labels was converted into electronic format and prepared to include into the database of the 'Flora of Russian Lapland'. In the absence of precise geographic coordinates on the labels, geo-referencing was performed according to a standardized protocol using topographic maps of the Khibiny Mts at a scale of 1: 100000, archival materials (field diaries and reports) and high-resolution satellite images of the earth's surface. Most of the regionally protected species in herbaria were collected in the most accessible southern part of the Khibiny, near by the human transformed territories and along a dirt road through the mountain pass. Regional botanical Natural Monuments and federal Protected Area Polar-Alpine Botanical Garden-Institute are among the best studied. The herbaria include specimens collected over almost hundred-of-years periods and almost no specimens of protected species from the 'Khibiny' National Park.

KEYWORDS: geo-information technologies, herbaria collections, protected areas, rare species, the Arctic zone of the Russian Federation.

ВВЕДЕНИЕ

Хибинские горы — это один из наиболее промышленно освоенных районов не только Мурманской области, но и Арктической зоны РФ в целом. Здесь расположены крупные горно-перерабатывающие предприятия с развитой инфраструктурой (Кировский филиал АО «Апатит», АО «Северо-Западная Фосфорная Компания») и два города (Кировск и Апатиты) с населением свыше 81 тыс. человек. При этом Хибины являются уникальной природной территорией, где представлено исключительное разнообразие ландшафтов и растительного покрова и высокая концентрация мест находжений редких и охраняемых видов растений [Сохранение..., 2011; Красная..., 2014; Кожин и др., 2020; Кутенков и др., 2019], для сохранения которых создана сеть особо охраняемых природных территорий (ООПТ).

Исследования растительного покрова Хибин началось задолго до их промышленного освоения. Первым в Хибинах побывал финский ботаник Я. Фелльман (J. Fellman) в 1829 году [Väre, 2011], в последующие десятилетия XIX в. эти горы также посещали финские ботаники Ф. Ниландер (F. Nylander), Г. Селин (G. Selin), Н.И. Фелльман (N.I. Fellman), П.А. Карстен (P.A. Karsten), Н. И. Лаурин (N.J. Laurin). В конце XIX в. в Хибинах в

¹ Institute of the Industrial Ecology Problems of the North of the Kola Science Center of RAS, 184209, Fersmana str. 14A, Apatity, Russia, *e-mail*: borovichyok@mail.ru

² Polar Alpine Botanical Garden Institute Kola SC RAS, 184209, Fersmana str. 18A, Apatity, Russia.

³ Lomonosov Moscow State University, Moscow, Leninskiye Gory, 1-12, 119234, Russian Federation, *e-mail*: mnk_umba@mail.ru

⁴ Federal State Budget Educational Institution of higher education «Russian State Hydrometeorological University, 192007, Voronezhskaya St. 79, Saint Petersburg, Russia, *e-mail*: diana.008@mail.ru

составе Великой Кольской экспедиции работали известные ботаники В.Ф. Бротерус (V.F. Brotherus) и А.О. Чильман (A.O. Kihlman) [Brotherus, 1890; Kihlman, 1890; Uotila, 2013]. Первые русские ботаники побывали в Хибинах в начале XX в. Это были Р.Ф. Ниман, Р. Поле и К.В. Регель [Мишкин, 1953].

Систематические работы по изучению растительного покрова Хибин начались в XX в. после работ отряда Северной научно-промысловой экспедиции под руководством профессоров Н.И. Прохорова и В.Н. Сукачева, ботанического отряда Кольской комплексной экспедиции под руководством С.С. Ганешина и Н.А. Аврорина и организации Полярно-альпийского ботанического сада в 1931 году [Полярно-альпийский..., 2021].

Первая обобщающая работа по растительности Хибинских гор была опубликована Н.А. Аврориным с соавторами [1936], в ней содержатся помаршрутные описания растительных сообществ, ценные флористические замечания и первая карта растительности этой территории. В монографии Б.А. Мишкина [1953] проведено первое и до сих пор единственное обобщение всей информации о флоре сосудистых растений Хибин. К концу прошлого века по флоре Хибин был накоплен новый обширный материал, однако, как указывал Г.Н. Андреев [Крючков и др., 1988], ощутимым пробелом является отсутствие современных и более поздних обобщающих работ, особенно в условиях интенсивного хозяйственного использования территории. Этот пробел так и остался не восполненным в последующие десятилетия.

Особое место среди ботанических работ XX в. занимали исследования по охране растительного мира. Наиболее детально была изучена территория ПАБСИ и его ближайшие окрестности [Костина, 1988, 2001; Красная..., 2014]. В настоящее время на территории ПАБСИ зафиксировано около 425 видов сосудистых растений [Константинова и др., 2011], из них 15 видов включены в Красную книгу Мурманской области [2014] и четыре вида – в Красную книгу РФ [2008]. В 1980 г. были созданы несколько ботанических (видоохранных) памятников природы регионального значения, предназначенных для точечной охраны редких видов и мест их концентрации – «Эвтрофное болото южного Прихибинья», «Ущелье Айкуайвенчорр», «Криптограммовое ущелье» и «Юкспоррлак» [Крючков и др., 1988]. В границах трех горных памятников зафиксировано 128, 175 и 106 видов соответственно [Кожин и др., 2019, 2020]. Флора памятника природы «Эвтрофное болото южного Прихибинья» насчитывает 156 видов [Кутенков и др., 2019]. В 2018 г. был создан национальный парк «Хибины», одной из важнейших его задач является сохранение редких и угрожаемых видов растений и животных. Согласно последней редакции материалов, обосновывающих создание национального парка [2014], в границах его проектирования известен 451 вид сосудистых растений. Из них 43 являются чуждыми аборигенной флоре, т.е. адвентивными; когда-то они были занесены с фуражом, продовольствием, строительными материалами в ныне исчезнувшие поселения геологов, места отдыха рыбаков и продолжают удерживаться в составе растительных сообществ.

Несмотря на столь длительную историю изучения, нельзя сказать, что Хибины исследованы с достаточной полнотой. Для оценки репрезентативности флористической информации необходимо проведение тщательных инвентаризаций, поэтому цель настоящей статьи – оценка репрезентативности крупнейших гербарных коллекций в Мурманской области – Полярно-альпийского ботанического сада-института им. Н.А. Аврорина КНЦ РАН (ПАБСИ, КРАВГ) и Института проблем промышленной экологии Севера КНЦ РАН (ИППЭС, INEP) в отношении охраняемых видов сосудистых растений Хибин.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Материалом для работы послужили гербарные образцы охраняемых видов сосудистых растений из Хибинских гор, хранящихся в коллекциях КРАВГ и INEP.

Полная информация с этикеток была переведена в электронный формат и подготовлена для включения в базу данных «Флора Русской Лапландии / Flora of Russian Lapland» [Флора..., 2021]. В подавляющем большинстве этикеток образцов, собранных до 2010-х гг., не было географических координат. Для них была выполнена географическая привязка по стандартизованному протоколу [Zermoglio et al., 2020] с использованием топокарт Хибин масштаба 1:100000, архивных материалов (полевых дневников и отчётов) и спутниковых изображений земной поверхности высокого разрешения.

Для подготовки перечня охраняемых видов на ООПТ и остальной территории Хибинских гор были использованы литературные данные [Мишкин, 1953; Костина, 1988, 2001; Красная..., 2014; Кожин и др., 2019, 2020; Кутенков и др., 2019]. Кроме того, использованы результаты полевых наблюдений охраняемых видов, хорошо узнаваемых в полевых условиях и вошедших в обоснование создания национального парка «Хибины» [Сохранение..., 2011]. Латинские названия растений приведены согласно Красной книге Мурманской области [2014].

Тематические карты созданы с использованием векторной топоосновы масштаба 1:200000 ГлавНИВЦ, МПР, 1998 г. Визуализацию информации о распространении видов и расположении ООПТ и подготовку карт-схем проводили в ArcGIS 10.7.1.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

За всю историю изучения в Хибинах было зарегистрировано 49 краснокнижных видов, что составляет более 1/4 от числа охраняемых сосудистых растений в Мурманской области; в гербариях КРАВГ и INEP в настоящее время 34 вида из федеральной и региональной Красных книг (табл. 1). Большинство сборов были сделаны в середине XX в. Во второй половине XX в. лишь единичные образцы пополняли фонды. В начале XXI в. в коллекции были добавлены образцы с ботанических памятников природы и окрестностей г. Кировска. Большая часть образцов охраняемых видов собраны в южной, наиболее доступной части Хибин, в непосредственной близости к антропогенно трансформированным территориям и вдоль грунтовой дороги на перевале Кукисвум (рис. 1). В последние десятилетия среди ботаников устоялось мнение, что Хибины изучены полно и по ним очень много сборов. В реальности, в исследованных коллекциях оказались многочисленными лишь образцы мака лапландского *Papaver lapponicum* s. l. (включая *Papaver chibinense*, *P. hujareuse*, *P. tolmachevii*), их почти 250. Это было связано с исследованиями изменчивости мака лапландского и состава микровидов, опубликованных во «Флоре Мурманской области». Более чем тремя десятками образцов представлены *Salix arbuscula* и *Beckwithia glacialis*; более чем двумя десятками — *Saxifraga tenuis*, *Cassiope tetragona*, *Cotoneaster cinnabarinus*, *Cryptogramma crispa*, *Polystichum lonchitis*, более одного десятка – *Arnica fennoscandica*, *Carex glacialis*, *Erigeron borealis*, *Trisetum spicatum*, *Veronica fruticans*, *Pseudorchis albida*, *Taraxacum nivale* и *Thymus subarcticus*. Остальные 18 видов представлены единичными гербарными образцами. В настоящее время, как и в конце 1980-х гг., Хибины невозможно характеризовать как полно изученную территорию с ботанической точки зрения [Андреев и др., 1988]: картина с тех пор практически не изменилась.

Наиболее репрезентативны в изученных гербариях образцы с охраняемой территории ПАБСИ – ООПТ федерального значения. В разные годы, начиная с 1930-х гг., гербарий пополнялся редкими видами с этой территории, и к настоящему времени их 19 видов. В коллекциях хорошо представлены сборы с памятников природы регионального значения: «Эвтрофное болото южного Прихибинья», «Ущелье Айкуайвенчорр», «Криптограммовое ущелье» и «Юкспоррлак», где в 2017 г. проводились комплексные инвентаризационные ботанические работы [Кожин и др., 2019, 2020]. Большинство известных местонахождений редких видов здесь подтверждено гербарными сборами (табл. 1).

Табл. 1. Указания охраняемых видов сосудистых растений, зафиксированных в Хибинах и в границах ООПТ, по гербарным и литературным данным
 Table 1. Occurrence of Red Data Book species of vascular plants in Khibiny and within protected areas based on herbarium and literature data

Вид	Категория ККМО/К КРФ	Хибиньы	НП	ПАБСИ	Юкс	Айк	Крипт	Эвтр
<i>Alchemilla transpolaris</i> Juz. (Манжетка заполярная)	3	•	—	•	—	—	—	—
<i>Alchemilla alpina</i> L. (Манжетка альпийская)	3	•	—	—	—	—	—	—
<i>Anthyllis kuzenevae</i> Juz. (Язвенник Кузенева)	0	†	—	—	—	—	—	—
<i>Arnica fennoscandica</i> Jurtz. & Korobkov (Арника фенноскандская)	16/2	•	•	—	•	○	•	—
<i>Asplenium viride</i> Huds. (Костенец зеленый)	3	—	—	—	—	○	—	—
<i>Beckwithia glacialis</i> (L.) Á.Löve & D.Löve (Беквития ледяная)	2/3	•	•	—	•	•	•	—
<i>Calypso bulbosa</i> (L.) Oakes (Калипсо луковичная)	16/3	○	○	—	—	—	—	—
<i>Carex glacialis</i> Mack. (Осока ледниковая)	3	—	—	•	•	—	•	—
<i>Carex holostoma</i> Drej. (Осока цельноротая)	3	?	—	—	—	—	—	—
<i>Carex tenuiflora</i> Wahlenb. (Осока тонкоцветковая)	3	?	—	—	—	—	—	—
<i>Cassiope tetragona</i> (L.) D. Don (Кассиопея четырехгранная)	3	•	•	•	•	•	•	—
<i>Cotoneaster cinnabarinus</i> Juz. (Кизильник киноварно-красный)	3/3	•	•	•	—	•	•	—
<i>Cryptogramma crista</i> (L.) R.Br. ex Hook. (Криптограмма курчавая)	3	•	—	—	•	•	•	—
<i>Dactylorhiza incarnata</i> (L.) Soó (Пальчатокоренник мясо-красный)	2	—	—	—	—	—	—	•
<i>Deschampsia glauca</i> Hartm. (Щучка сизая)	3	?	—	—	—	—	—	—
<i>Diplazium sibiricum</i> (Turcz. ex Kunze) Sa. Kurata (Диплазиум сибирский)	3	?	—	—	—	—	—	—
<i>Draba alpina</i> L. (Крупка альпийская)	3	?	—	—	—	—	—	—
<i>Draba fladnizensis</i> Wulf. (Крупка фладницийская)	3	—	•	—	•	—	•	—
<i>Draba lactea</i> Adams (Крупка молочнобелая)	2	○	•	—	—	—	—	—
<i>Eriophorum gracile</i> W.D.J. Koch (Пушица стройная)	3	?	—	—	—	—	—	—
<i>Epilobium alsinifolium</i> Vill. (Кипрей мокричиколистый)	3	•	—	—	—	—	—	•
<i>Epilobium davuricum</i> Fisch. ex Hornem (Кипрей даурский)	3	?	—	—	—	—	—	•

Вид	Категория ККМО/К КРФ	Хибины	НП	ПАБСИ	Юкс	Айк	Кригг	Эвтр
<i>Epilobium lactiflorum</i> Hausskn. (Кипрей белоцветковый)	3	●	—	●	●	●	●	—
<i>Epipactis atrorubens</i> (Hoffm. ex Bernh.) Bess. (Дремлик темно-красный)	16	—	—	●	—	—	—	—
<i>Erigeron borealis</i> (Vierh.) Simmons (Мелколепестник северный)	2	●	●	○	●	—	—	—
<i>Eriophorum brachyantherum</i> Trautv. et С.А. Меу. (Пушица короткопыльниковая)	3	—	—	○	—	—	—	—
<i>Gentiana nivalis</i> L. (Горечавка снежная)	2	●	—	—	—	—	—	—
<i>Gypsophila fastigiata</i> L. (Качим пучковатый)	2	○	○	—	—	—	—	—
<i>Isoetes lacustris</i> L. (Полушник озерный)	3	○	—	—	—	—	—	—
<i>Hieracium furvescens</i> (Dahlst.) Omang (Ястребинка буроватая)	4	○	—	●	—	—	—	—
<i>Papaver lapponicum</i> (Tolm.) Nord. (Мак лапландский)	2/3	●	●	●	●	●	●	—
<i>Pilosella arctogena</i> (Norrl.) Schljak. (Ястребиночка арктическая)	4	—	—	●	—	—	—	—
<i>Pinguicula villosa</i> L. (Жирянка волосистая)	3	○	—	—	—	—	—	—
<i>Platanthera bifolia</i> (L.) Rich. (Любка двулистная)	2	○	—	—	—	—	—	—
<i>Polystichum lonchitis</i> (L.) Roth (Многорядник копьевидный)	3	●	●	●	○	●	●	—
<i>Potentilla chamissonis</i> Hultén (Лапчатка Шамиссо)	3	●	—	—	—	—	●	—
<i>Potentilla nivea</i> L. (Лапчатка снежная)	3	○	—	—	—	—	—	—
<i>Pseudorchis albida</i> (L.) Á. Löve & D. Löve (Псевдорхис беловатый)	2	●	●	●	—	—	○	—
<i>Ranunculus sulphureus</i> C.J. Phipps (Лютик серножелтый)	2	●	—	—	—	—	—	—
<i>Salix arbuscula</i> L. (Ива деревцевидная)	3	●	●	●	●	—	—	—
<i>Salix arctica</i> Pall. (Ива арктическая)	3	●	.	○	—	—	—	—
<i>Saxifraga hieracifolia</i> Waldst. et Kit. (Камнеломка ястребинколистная)	2	—	●	—	—	—	—	—
<i>Saxifraga tenuis</i> (Wahlenb.) H. Smith (Камнеломка тонкая)	2	●	●	●	●	—	—	—
<i>Taraxacum nivale</i> Lange ex Kihlm. (Одуванчик снежный)	3	●	●	—	—	—	—	—
<i>Taraxacum simulum</i> Brenn (Одуванчик подражающий)	3	●	—	○	—	—	—	—
<i>Thymus subarcticus</i> Klokov & Des.-Shost. (Тимьян субарктический)	3	●	—	—	●	●	●	—

Вид	Категория ККМО/К КРФ	Хибины	НП	ПАБСИ	Юкс	Айк	Крипт	Эвтр
<i>Trisetum spicatum</i> (L.) K.Richt. (Трищетинник колосистый)	3	●	●	—	●	—	●	—
<i>Veronica fruticans</i> Jacq. (Вероника кустящаяся)	3	●	●	●	●	—	●	—
<i>Woodsia glabella</i> R.Br. (Вудсия гладковатая)	3	●	●	—	●	—	●	—
Всего		38	19	18	16	9	16	3

Обозначения: ● – указание подкреплено гербарным образцом; ○ – указание основано на данных литературы; † – местонахождение вида уничтожено; ? – литературное указание сомнительно. Хибины – вне существующих ООПТ; НП – национальный парк «Хибины»; ПАБСИ – Полярно-альпийский ботанический сад-институт им. Н.А. Аврорина КНЦ РАН; Юкс – памятник природы «Юкспоррлак»; Айк – памятник природы «Ущелье Айкуайвенчорр»; Крипт – памятник природы «Криптограммовое ущелье»; Эвтр – памятник природы «Эвтрофное болото южного Прихлебья».

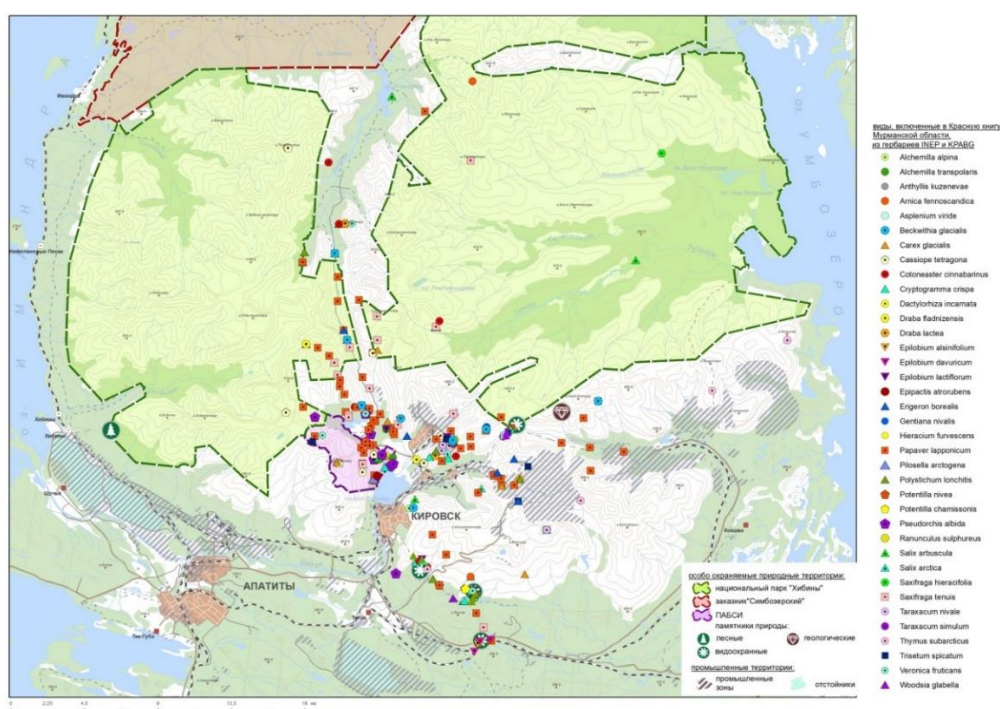


Рис. 1. Распределение охраняемых видов по территории Хибин на основании гербарных образцов

Fig. 1. Distribution of Red Data Book species in the Khibiny based on herbaria specimens

Самую слабую репрезентативность по гербарным коллекциям сосудистых растений имеет национальный парк «Хибины», несмотря на его большую площадь. Немногочисленные образцы (табл. 1) были собраны на территории ныне существующего парка в середине прошлого в. В настоящее время национальный парк «Хибины» является почти «белым пятном» на ботанической карте, и мы не располагаем актуальной информацией о нахождении большинства охраняемых видов в пределах парка, даже таких обычных в Хибинах, как мак лапландский, беквичия ледниковая, многорядник копьевидный и др., подтвержденных гербарными образцами. Поэтому необходимо продолжение поиска и фиксации местонахождений краснокнижных видов как на территории НП «Хибины», так и за его пределами.

Представленные на карте (рис. 1) и в табл. 1 значительное число местонахождений охраняемых видов и компактных мест их концентрации, задокументированных в гербар-

ных образцах, в настоящее время не охраняются и подвержены высокой угрозе уничтожения. Часть из них уже уничтожена в результате горных разработок. Язвенник Кузенева (*Anthyllis kuzenevae*), известный только из Хибинских гор, вероятно, вымер как биологический вид: уже более 70 лет его не удается найти [Красная..., 2014]. В районе рудников на плато Расвумчорр и горе Юкспорр уничтожены отдельные местонахождения *Carex glacialis*, *Cassiope tetragona*, *Cotoneaster cinnabarinus*, *Cryptogramma crispa*, *Draba lactea*, *Erigeron borealis*, *Papaver lapponicum*, *Polystichum lonchitis*, *Ranunculus sulphureus*, *Salix arctica*, *Saxifraga tenuis*, *Taraxacum nivale*, *Thymus subarcticus*, *Trisetum spicatum* и *Veronica fruticans*

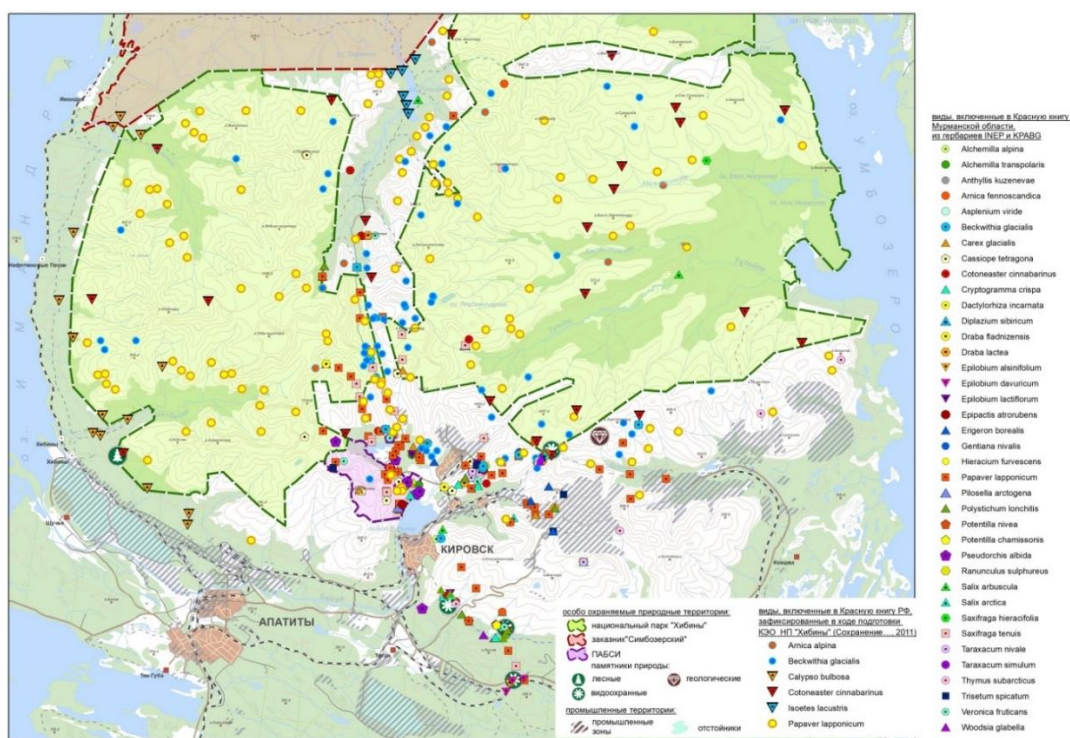


Рис. 2. Распространение охраняемых видов по территории Хибин на основании полевых наблюдений [Сохранение..., 2011] и гербарных образцов

Fig. 2. Distribution of Red Data Book species in the Khibiny based on field observations and herbaria specimens [Conservation..., 2011]

Дополнительно были привлечены данные полевых наблюдений охраняемых видов на территории национального парка и в его окрестностях, таких как арника фенноскандская (*Arnica fennoscandica*), беквичия ледниковая (*Beckwithia glacialis*), калипсо луковичное (*Calypso bulbosa*), кизильник киноварнокрасный (*Cotoneaster cinnabarinus*), мак лапландский (*Papaver lapponicum*) и полушник озерный (*Isoetes lacustris*) [Сохранение..., 2011]. Учет наблюдений привел к увеличению указаний охраняемых видов в Хибинах, и ситуация с распространением этих видов сильно изменилась (рис. 2). Очевидно, что для получения более полной картины распространения охраняемых видов растений в изучаемом районе необходимо вовлечение полевых наблюдений, в т.ч. данных гражданской науки в рамках проекта iNaturalist. С другой стороны, необходимо проведение специальных ботанических исследований в национальном парке и документирование местонахождений.

Для сохранения охраняемых видов и недопущения уничтожения их местообитаний необходимо создание новых ООПТ, таких, как, например, «Урочище «Городская щель»».

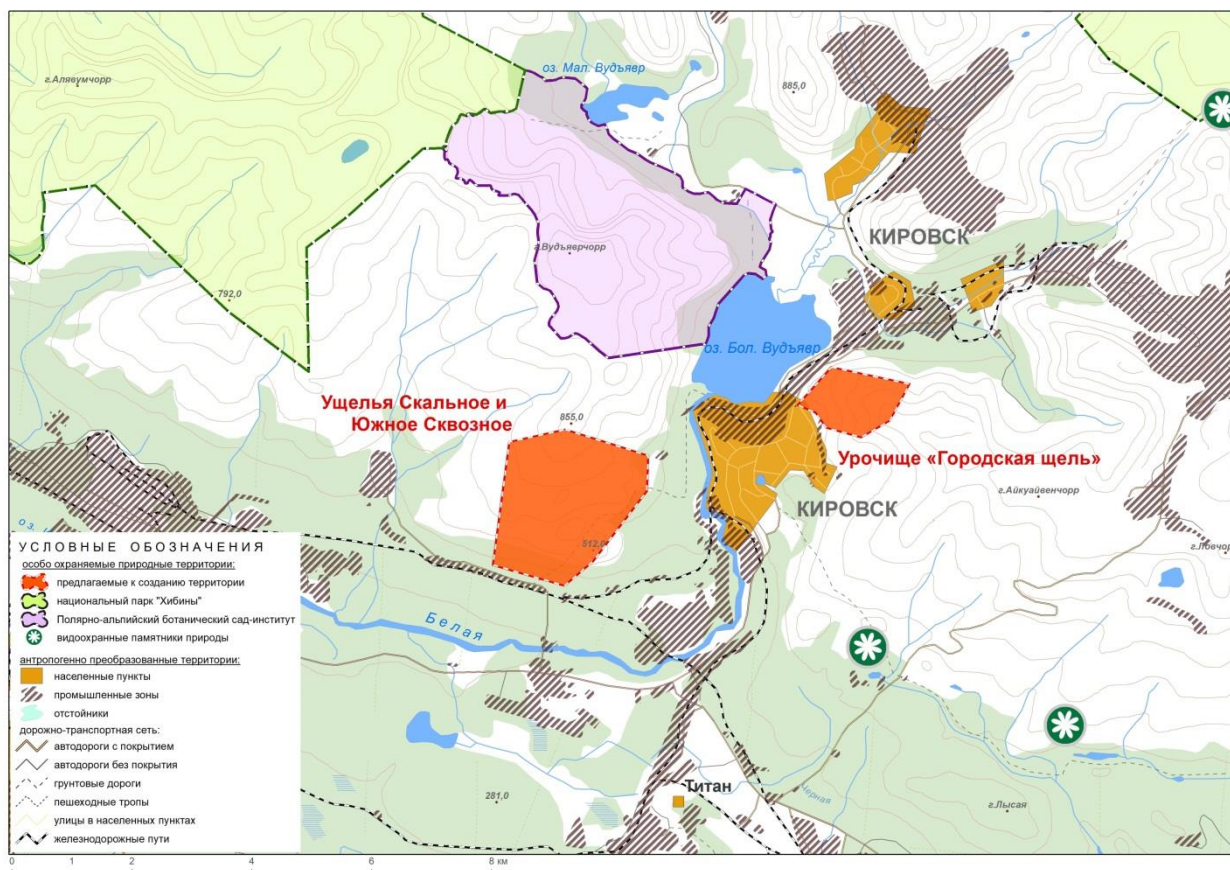


Рис. 3. Расположение проектируемых памятников природы в окрестностях г. Кировска

Fig. 3. Location of planned natural monuments in the vicinity of Kirovsk

Эта территория расположена на южном склоне горы Айкуайвенчорр, в границах города Кировска с подведомственной территорией, является популярным местом отдыха жителей города, здесь проходит один из природно-познавательных маршрутов. Здесь зарегистрировано семь охраняемых видов растений, в т.ч. единственная в Хибинах популяция манжетки альпийской (*Alchemilla alpina*) [Koroleva, Kopeina, 2020]. Перспективно для создания ООПТ место концентрации охраняемых видов в ущельях Скальное и Южное на южном склоне горы Вудъяврчорр (рис. 2, 3).

ВЫВОДЫ

1. Вовлечение и актуализация исторических гербарных данных по краснокнижным растениям является частью процесса оцифровки и создания современной информационной системы по флоре Мурманской области.

2. Инвентаризация коллекций охраняемых видов сосудистых растений из района Хибинских гор в гербариях КРАВГ и INEP показала их низкую современную репрезентативность. Большинство сборов представлено с южной, наиболее освоенной и антропогенно трансформированной части Хибин.

3. Почти полное отсутствие сборов охраняемых видов сосудистых растений отмечено для национального парка «Хибины», тогда как точечные ООПТ – региональные ботанические памятники природы и охраняемая территория ПАБСИ – довольно детально изучены, и для них в гербариях хранятся репрезентативные коллекции разных временных периодов.

4. С целью выявления новых местонахождений охраняемых видов и документирование часто встречаемых в горном массиве краснокнижных видов необходимо проведе-

ние специальных ботанических исследований национального парка «Хибины», а для получения более полной картины ботанической изученности Хибинских гор необходимо привлечение гербарных коллекций Ботанического института им. В.Л. Комарова РАН и МГУ имени М.В. Ломоносова, а также данных гражданской науки в рамках проекта iNaturalist.

БЛАГОДАРНОСТИ

Работа выполнена в рамках государственных заданий ПАБСИ КНЦ РАН и ИППЭС КНЦ РАН, при частичной поддержке РФФИ 18-05-60142. Исследование М.Н. Кожина выполнено за счет гранта Российского научного фонда 19-77-00025.

ACKNOWLEDGEMENTS

This study was carried out as part of government contracts with PABGI KSC RAS and INEP KSC RAS, as well as with the support of the Russian Foundation for Fundamental Research (project no. 18-05-60142). The work of M. Kozhin was supported by Russian Science Foundation (project no. 19-77-00025).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аврорин Н.А., Качурин М.Х., Коровкин А.А. Материалы по растительности Хибинских гор. Труды Совета по изучению производительных сил. Сер. Кольская, 1936. Т. 11. С. 3–93; карта.
2. Андреев Г.Н., Домбровская А.В., Константинова Н.А., Костина В.А., Лукьянова Л.М., Никонов В.В., Похилько А.А., Сдобникова Н.В., Филиппова Л.Н., Шаврова Л.А. Состояние и задачи ботанического изучения Хибинских гор. Растительный мир высокогорных экосистем СССР, 1988. С. 6–21.
3. Кожин М.Н., Боровичев Е.А., Белкина О.А., Мелехин А.В., Давыдов Д.А., Костина В.А., Константинова Н.А. К флоре памятников природы «Ущелье Айкайвенчорр», «Криптограммовое ущелье» и «Юкспорлак» (Мурманская область). Труды Карельского научного центра РАН. Серия Биogeография, 2019. № 8. С. 62–79.
4. 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 «Юкспорлак» (Мурманская область). Труды Карельского научного центра РАН, 2020. № 1. С. 34–48.
5. Константинова Н.А., Белкина О.А., Боровичев Е.А., Давыдов Д.А., Костина В.А., Лихачев А.Ю., Мелехин А.В., Шалыгин С.С. Обзор разнообразия растений, лишайников и цианопрокариот на особо охраняемых природных территориях Мурманской области. Вестник Кольского научного центра РАН, 2011. № 2 (5). С. 63–73.
6. Костина В.А. Аннотированный список сосудистых растений. Мохообразные и сосудистые растения территории Полярно-альпийского ботанического сада (Хибинские горы, Кольский полуостров). Апатиты: Изд. КНЦ РАН. 2001. С. 45–76.
7. Костина В.А. Каталог сосудистых растений территории Полярно-альпийского ботанического сада. Апатиты: Кольский филиал АН СССР, 1988. 31 с.
8. Красная книга Мурманской области. Изд. 2-е. Кемерово: Азия-принт, 2014. 584 с.
9. Красная книга Российской Федерации (Растения и грибы). М.: Товарищество научных изданий КМК, 2008. 855 с.
10. Крючков В.В., Кондратович И.И., Андреев Г.Н. Красная книга экосистем Кольского Севера. Апатиты: КФАН СССР, 1988. 105 с.
11. Кутенков С.А., Боровичев Е.А., Королева Н.Е., Копеина Е.И., Другова Т.П., Костина В.А., Петрова О.В. Флора и растительность охраняемого эвтрофного болота в

- южном Прихобины (Мурманская область). Труды КНЦ РАН, 2019. № 8. С. 80–96.
12. *Мишкин Б.А.* Флора Хибинских гор, ее анализ и история. М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1953. 113 с.
 13. *Мохообразные* и сосудистые растения территории Полярно-альпийского ботанического сада (Хибинские горы, Кольский полуостров). Апатиты: Изд. КНЦ РАН, 2001. 91 с.
 14. Полярно-альпийский ботанический сад-институт им. Н.А. Аврорина. Путеводитель. СПб.: Лесник, 2021. 75 с.
 15. Сохранение ценных природных территорий Северо-Запада России. Анализ репрезентативности сети ООПТ Архангельской, Вологодской, Ленинградской и Мурманской областей, Республики Карелии, Санкт-Петербурга. СПб: Кольский центр охраны дикой природы. 2011. 506 с.
 16. Флора Мурманской области. Вып. 5. М.-Л.: Наука, 1965. 550 с.
 17. Флора Русской Лапландии. Flora of Russian Lapland. Электронный ресурс: <https://laplandflora.ru/> (дата обращения: 23.04.2021).
 18. Эколого-экономическое обоснование национального парка «Хибины». Научный отчет. Апатиты: ИППЭС КНЦ РАН, 1999. Т. 1. 210 с. Т. 2. 172 с.
 19. *Brotherus V.F., Saelan T.* Musci Lapponia Kolaensis. Acta Soc. Fauna et Flora Fenn, 1890. V. 6. P. 1–100.
 20. *Kihlman A.O.* Bericht einer naturwissenschaftlichen Reise durch Russisch Lappland im Jahre 1889. Fennia, 1890. V. 3. No 6. P. 1–40.
 21. *Koroleva N.E., Kopeina E. I.* Rare and endangered vegetation and vascular plants in canyon “Gorodskaya shchel’ (Town Crack)” in southern part of Khibiny Mountains (Murmansk Region, Russia). Arctic Environmental Research, 2020. V. 20. No 1. P. 17–28.
 22. *Uotila P.* Finnish botanists on the Kola Peninsula (Russia) up to 1918. Memoranda Soc. Fauna Flora Fennica, 2013. V. 89. P. 75–104.
 23. *Väre H.* Jacob Fellman – the botanising priest. Memoranda – Societatis pro Fauna et Flora Fennica, 2011. V. 87. P. 1–20.
 24. *Zermoglio P.F., Chapman A.D., Wieczorek J.R., Luna M.C., Bloom D.A.* Georeferencing Quick Reference Guide. Copenhagen: GBIF Secretariat, 2020. Web resource: <https://doi.org/10.35035/e09p-h128> (дата обращения: 26.04.2021).

REFERENCES

1. *Andreev G.N., Dombrovskaya A.V., Konstantinova N.A., Kostina V.A., Lukyanova L.M., Nikonov V.V., Pokhilko A.A., Sdobnikova N.V., Filippova L.N., Shavrova L.A.* The state and tasks of the botanical study of the Khibiny Mts. Plants world of alpine ecosystems of the USSR, 1988. P. 6–21 (in Russian).
2. *Avrarin N.A., Kachurin M.Kh., Korovkin A.A.* Materials on the vegetation of the Khibiny mountains. Proceedings of the Council for the Study of Productive Forces. Kola Series, 1936. V. 11. P. 3–93 + map (in Russian).
3. *Brotherus V.F., Saelan T.* Musci Lapponia Kolaensis. Acta Soc. Fauna et Flora Fenn, 1890. V. 6. P. 1–100.
4. Bryophytes and vascular plants of the Polar-Alpine Botanical Garden (Khibiny Mountains, Kola Peninsula). Apatity: Kola Science Centre, 2001. 91 p. (in Russian).
5. Conservation of valuable natural areas of north-western Russia. The analysis of the representation of the specially protected natural areas network in the Arkhangelsk, Vologda, Leningrad, and Murmansk Regions, the Republic of Karelia, Saint-Petersburg. St. Petersburg, 2011. 506 p.

6. Ecological and economic substantiation of the Khibiny National Park. Scientific report. Apatity: IPPES KNTs RAN, 1999. V. 1; 210 p. V. 2. 172 p. <http://www.biodiversity.ru/kola/html/khibiny/khibiny.html> (accessed 23.04.2021) (in Russian).
7. Web resource: Flora of Murmansk Region. V. 5. Moscow-Leningrad: «Nauka», 1965. 550 с. (in Russian).
8. Web resource: Flora of Russian Lapland. <https://laplandflora.ru/> (accessed 23.04.2021). (accessed 26.04.2021).
9. *Kihlman A.O.* Bericht einer naturwissenschaftlichen Reise durch Russisch Lapland im Jahre 1889. Fennia, 1890. V. 3. No 6. P. 1–40.
10. *Konstantinova N.A., Belkina O.A., Borovichev E.A., Davydov D.A., Kostina V.A., Likhachev A.Yu., Melekhin A.V., Shalygin S.S.* A review of the plant, lichen, and cyanoprokaryota diversity in the protected natural areas of the Murmansk Region. Herald of the Kola Science Centre RAS, 2011. No 2. P. 63–73 (in Russian).
11. *Koroleva N.E., Kopeina E.I.* Rare and endangered vegetation and vascular plants in canyon “Gorodskaya shchel’ (Town Crack)” in southern part of Khibiny Mountains (Murmansk Region, Russia). Arctic Environmental Research. 2020. V. 20. № 1. P. 17–28.
12. *Kostina V.A.* Annotated list of vascular plants. Bryophytes and vascular plants of the Polar-Alpine Botanical Garden (Khibiny Mountains, Kola Peninsula). 2001. P. 45–76 (in Russian).
13. *Kostina V.A.* Catalog of vascular plants of the territory of the Polar-Alpine Botanical Garden. Apatity: Kola Science Centre, 1988. 31 p. (in Russian).
14. *Kozhin M.N., Borovichev E.A., Belkina O.A., Melekhin A.V., Kostina V.A., Konstantinova N.A.* Rare and red-listed plants and lichens of the nature monuments Aikuaivenchorr gorge, Kriptogrammoev gorge, and Juksporrlak (Murmansk Region). Trans. KarRC RAS, 2019. No 8. P. 62–79. DOI: 10.17076/bg936 (in Russian).
15. *Kozhin M.N., Borovichev E.A., Belkina O.A., Melekhin A.V., Kostina V.A., Konstantinova N.A.* Rare and red-listed plants and lichens of the nature monuments Aikuaivenchorr gorge, Kriptogrammoev gorge, and Juksporrlak (Murmansk Region). Trans. KarRC RAS, 2020. No 1. P. 34–48. DOI: 10.17076/bg939 (in Russian).
16. *Kryuchkov V.V., Kondratovich I.I., Andreev G.N.* Ecosystems Red Data Book of the Kola North. Apatity: Kola Science Centre, 1988. 105 p. (in Russian).
17. *Kutenkov S.A., Borovichev E.A., Koroleva N.E., Kopeina E.I., Drugova T.P., Kostina V.A., Petrova O.V.* Flora and vegetation of a protected eutrophic fen at the southern foothills of the Khibiny Mts (Murmansk Region). Trans. KarRC RAS, 2019. №. 8. P. 80–96 (in Russian).
18. *Mishkin B.A.* Flora of the Khibiny Mts: analysis and history. Moscow-Leningrad: Publishing house of the Academy of Sciences of the USSR. 1953. 113 p. (in Russian).
19. Polar-Alpine Botanical Garden-Institute. Guide. Saint Petersburg: Lesnik. 2021. 75 p. (in Russian).
20. Red Data Book of the Murmansk Region. Kemerovo: Aziya-Print, 2014. 578 p. (in Russian).
21. Red Data Book of the Russian Federation (plants and fungi). Moscow: KMK, 2008. 855 p. (in Russian).
22. *Uotila P.* Finnish botanists on the Kola Peninsula (Russia) up to 1918. Memoranda Soc. Fauna Flora Fennica, 2013. V. 89. P. 75–104.
23. *Väre H.* Jacob Fellman – the botanising priest. Memoranda – Societatis pro Fauna et Flora Fennica, 2011. V. 87. P. 1–20.
24. *Zermoglio P.F., Chapman A.D., Wieczorek J.R., Luna M.C., Bloom D.A.* Georeferencing Quick Reference Guide. Copenhagen: GBIF Secretariat, 2020. Web resource: <https://doi.org/10.35035/e09p-h128> (accessed 26.04.2021).