

Распространение редких видов растений на территории природного парка «Полуострова Рыбачий и Средний» (Мурманская область)

М. Ю. Меньшакова¹ ✉, Р. И. Гайнанова¹, Е. О. Поторочин²

¹Мурманский арктический государственный университет, Российская Федерация
(183038, г. Мурманск, ул. Капитана Егорова, 15)

²Кольский научный центр Российской академии наук, Российская Федерация
(184209, Мурманская область, г. Апатиты, мкр. Академгородок, 14А)

Аннотация: Цель – актуализация границ и внутреннего зонирования природного парка «Полуострова Рыбачий и Средний» с учетом мест произрастания охраняемых видов растений.

Материалы и методы. Информационной базой послужили данные о местах обитания редких видов растений, которые фиксировали с помощью навигатора Garmin GPSMAP 64ST.

Результаты и обсуждение. Приведены данные о распространении видов сосудистых растений, занесенных в Красную книгу Мурманской области, на полуостровах Рыбачий и Средний. Дана оценка оптимальности границ природного парка «Полуострова Рыбачий Средний» с точки зрения охраны территорий высокого природоохранного значения. Выделены наиболее уязвимые участки, требующие мер по регулированию рекреационной нагрузки и обеспечению сохранения редких видов растений.

Выводы. Выделены четыре зоны, в которых сконцентрированы популяции редких видов растений: северное побережье полуострова Средний и губы Малая Волоковая, окрестности губы Скорбеевская, мыс Цыпнаволок и прилегающая к нему часть восточного побережья полуострова Рыбачий. Именно эти участки нуждаются в детальном экологическом мониторинге.

Ключевые слова: Красная книга, редкие виды растений, популяционный мониторинг, природный парк.

Источник финансирования: Работа выполнена при поддержке Всероссийской общественной организации «Русское географическое общество» (договор от 04 мая 2016 г. № 32/2016-Р). Исследование выполнено в рамках инициативного проекта МАГУ «Мониторинг растительного и животного мира Арктики».

Для цитирования: Меньшакова М. Ю., Гайнанова Р. И., Поторочин Е. О. Распространение редких видов растений на территории природного парка «Полуострова Рыбачий и Средний» (Мурманская область) // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: География. Геоэкология, 2022, № 2, с. 71-77. DOI: <https://doi.org/10.17308/geo.2022.2/9312>

ВВЕДЕНИЕ

На полуостровах Рыбачий и Средний расположена самая северная в Европейской части страны особо охраняемая природная территория (ООПТ) регионального значения. Природный парк является территорией, играющей особую роль для сохранения и восстановления природных комплексов и их компонентов, для поддержания экологического баланса и развития туризма, рекреации, сохранения военно-мемориальных объектов периода Великой Отечественной войны, объектов культурного и исторического наследия. Здесь охраняются тундровые экосистемы, места произрастания

редких видов сосудистых растений, занесенных в Красную книгу Мурманской области.

Природный парк «Полуострова Рыбачий и Средний» лидирует по количеству посетителей. Его популярность связана с возможностью побывать на самой северной точке европейской части РФ – мысе Немецком, дорога к которому пролегает по территории парка, возможностью оказаться на берегу Северного Ледовитого океана, наличием оборонительных сооружений времен Великой Отечественной войны, птичьих базаров. Привлекателен природный парк для любителей фототуров, а также тех, кто предпочитает езду по бездорожью и экстремальные виды

© Меньшакова М. Ю., Гайнанова Р. И., Поторочин Е. О., 2022

✉ Меньшакова Мария Юрьевна, e-mail: dendrobium@yandex.ru



Контент доступен под лицензией Creative Commons Attribution 4.0 License.

спорта. Далеко не все виды рекреационного освоения территории соответствуют понятию экологического туризма. Массовый туризм на полуостровах Рыбачий и Средний создаёт угрозы природным объектам. Тундровым видам растений угрожает проезд внедорожников, скальным – экстремальные виды спорта. Виды родиолы могут уничтожаться как ценное лекарственное сырье. Возникает угроза уничтожения мест обитания видов растений, внесенных в Красные книги различных рангов - объектов охраны природного парка.

В связи с этим регулирование туристического потока и создание оптимальной сети маршрутов, а также мониторинг состояния популяций редких видов являются первоочередными природоохранными задачами для обеспечения сохранения всех компонентов биологического разнообразия.

Природный парк создан в 2014 году, при его проектировании для обоснования необходимости придания территории статуса ООПТ использовались данные о распространении редких видов. При этом состояние популяций (их численность, способность к самоподдержанию, жизненность особей) не учитывались.

Следует отметить, что флора полуостровов Рыбачий и Средний изучена достаточно полно [9, 10]. Большое значение имеют флористические исследования МООО «Кольский центр охраны дикой природы», в результате которых подготовлены списки видов сосудистых растений, отмеченных на полуостровах Рыбачий и Средний, выявлены места произрастания охраняемых видов, подготовлены обоснования необходимости придания полуостровам статуса особо охраняемой природной территории [7, 8].

Популяционные исследования на полуостровах Рыбачий и Средний проводились сотрудниками Полярно-альпийского ботанического сада в конце прошлого века. Результаты этих работ легли в основу Биологической флоры Мурманской области. Так, для *Botrichium boreale* на берегу реки Скорбевки на полуострове Рыбачий получены данные о плотности и возрастной структуре популяции [1]. Возрастные спектры, а также составы вмещающих фитоценозов изучены для *Botrichium lunaria* в 1989 году. Исследованы составы фитоценозов с участием *Silene acaulis*. Для *Rhodiola rosea* на полуострове Рыбачий изучены семенная продуктивность, а также состав фитоценозов, в которых данный вид встречается. Таким образом, популяционными исследованиями на полуостровах охвачены лишь четыре охраняемых вида растений. Кроме того за

время, истекшее после завершения исследований прошлых лет, структура популяций редких растений могла значительно измениться, а некоторые из них могли просто исчезнуть.

В 2016 году в рамках грантового проекта «Изучение и сохранение редких видов растений природного парка «Полуострова Рыбачий и Средний», поддержанного Всероссийской общественной организацией «Русское географическое общество», проведен анализ данных о распространении и состоянии популяций редких видов растений с целью выделения критических участков мест произрастания охраняемых видов.

Задачи исследования состояли в следующем: картирование местонахождений редких видов сосудистых растений на полуостровах Рыбачий и Средний, ревизия ранее выявленных и поиск новых мест их произрастания; выявление критических участков мест произрастания охраняемых видов; подготовка рекомендаций для утверждения схемы допустимых туристических маршрутов (в том числе с использованием техники повышенной проходимости) на территории природного парка с учетом данных о пространственном распределении мест произрастания редких видов.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Работы проводились в полевой сезон 2016 года. Поиск и регистрация мест произрастания видов растений, внесенных в Красную книгу Мурманской области и Красную книгу РФ [3, 4], проводились с помощью маршрутного метода. Для каждого местонахождения редкого вида указывали географическое положение и топографию местообитания, составляли геоботаническое описание фитоценоза. Координаты мест произрастания фиксировались с помощью навигатора Garmin GPSMAP 64ST.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Полуострова Рыбачий и Средний расположены на крайнем северо-западе Мурманской области. Своеобразие геологии и рельефа обуславливает редкие для Кольского полуострова ландшафты. На территории представлены, главным образом, тундры на пластовых структурных равнинах. Характерны ступенчатые плато с незначительной ледниковой обработкой, сложенные протерозойскими глинистыми сланцами и песчаниками, с прерывистым чехлом четвертичных отложений, участками конечно-моренных гряд и увалов [5]. Преобладают тундровые иллювиально-гумусовые оподзоленные почвы, встречаются подзолы

пропитано-иллювиально-гумусовые маломощные (лесотундровые) [11]. Растительный покров сложен преимущественно тундровыми сообществами: лишайниковыми, кустарничковыми, ерниковыми и их сочетаниями; березовыми редколесьями и ивняками по долинам рек; приморскими фитоценозами вдоль побережья [7].

В ходе обследований зафиксированы места произрастания 29 видов, внесенных в Красную книгу Мурманской области. Общее количество обследованных мест произрастания – 153 (рис. 1). Значительная часть описанных растительных сообществ включает два и более охраняемых в регионе вида.

В результате экспедиционных работ были подтверждены находки предыдущих исследователей и описаны ранее неизвестные местообитания растений Красной книги Мурманской области и РФ. Было установлено, что местообитания редких видов растений сконцентрированы в следующих участках: окрестности мыса Цыпнаволоок, устья и нижнего течения реки Анিকেева, участок восточного побережья полуострова Рыбачий от мыса Цыпнаволоок до побережья губы Большая Корабельная, побережье Зубовской и Скорбеевской губы, побережья губ Большая Волоковая и Малая Волоковая полуострова Средний.

Согласно п. 8.2. Положения о Красной книге Мурманской области, утвержденного Постановлением Правительства Мурманской области №325 от 04.09.2002 года [6], охране подлежат все выявленные места произрастания объектов растительного мира, отнесенных к подкатегории 1б (объекты, находящиеся в опасном состоянии, под угрозой исчезновения); критические участки выявленных мест произрастания объектов растительного мира, отнесенных к категории статуса 2 (объекты, сокращающиеся в численности); наиболее репрезентативное для данного муниципального района или городского округа Мурманской области место произрастания объекта растительного мира, занесенного в Красную книгу Мурманской области с категориями статуса 3 (редкие, находящиеся в состоянии, близком к угрожаемому) и 4 (объекты, имеющие неопределенный статус, по которым нет достаточных данных).

На карте-схеме показано, что значительная часть мест произрастания видов, внесенных в Красную книгу Мурманской области, находится за пределами границ природного парка. Так, не включены в границы ООПТ все выявленные местообитания *Arenaria humifusa*, *Lomatogonium rotatum*, *Pseudorchis albida*, *Armeria scabra*. Из

описанных популяций *Gentiana nivalis* лишь одна находится в природоохранной зоне парка.

Учитывая высокие категории редкости указанных видов и слабую изученность состояния популяций на полуостровах, можно сделать вывод о том, что интенсивное туристское освоение территории в настоящий момент представляет реальную угрозу существованию популяций этих видов.

В настоящее время учет туристского потока в природном парке проводится посредством электронной регистрации посещения, доступной на сайте Министерства природных ресурсов и экологии Мурманской области. С развитием внутреннего туризма рекреационная нагрузка на ООПТ возрастает. Так, количество посетителей природного парка увеличилось с 9 тыс. человек в 2015 году до 13,6 тыс. человек в период с мая по октябрь 2016 года.

Следует отметить, что приведенные данные не отражают полной картины рекреационной нагрузки, поскольку в природном парке «Полуострова Рыбачий и Средний» согласования требует проезд по территории ООПТ на автотранспортных средствах, перемещения пеших и велосипедных групп не регламентируются, а также существует вероятность проезда туристов без регистрации на сайте Минприроды Мурманской области.

Действующий природный парк – одна из немногих ООПТ Мурманской области, расположенных в тундровой зоне, природные комплексы которой особенно чувствительны к антропогенному воздействию. Территория охвачена сетью грунтовых дорог, однако проезд по ним возможен только с использованием техники повышенной проходимости. Зачастую водители вынуждены объезжать затопленные после обильных дождей колеи и использовать для проезда более сухие участки. Это создает и угрозу для растительного покрова, в составе которого присутствуют виды, занесенные в Красные книги РФ и Мурманской области, поскольку эти виды часто имеют апофитную природу и приурочены к краям дорог, где структура фитоценозов нарушена.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основе имеющихся данных о распространении редких видов, а также по результатам проведенных исследований выделены участки, где их популяции наиболее уязвимы (рис. 2). К этим участкам можно отнести следующие территории.

1. Северное побережье полуострова Средний. В приморской тундре произрастает *Pseudorchis albida*. Участок не включен в границы природоохранной зоны природного парка «Скалы полу-

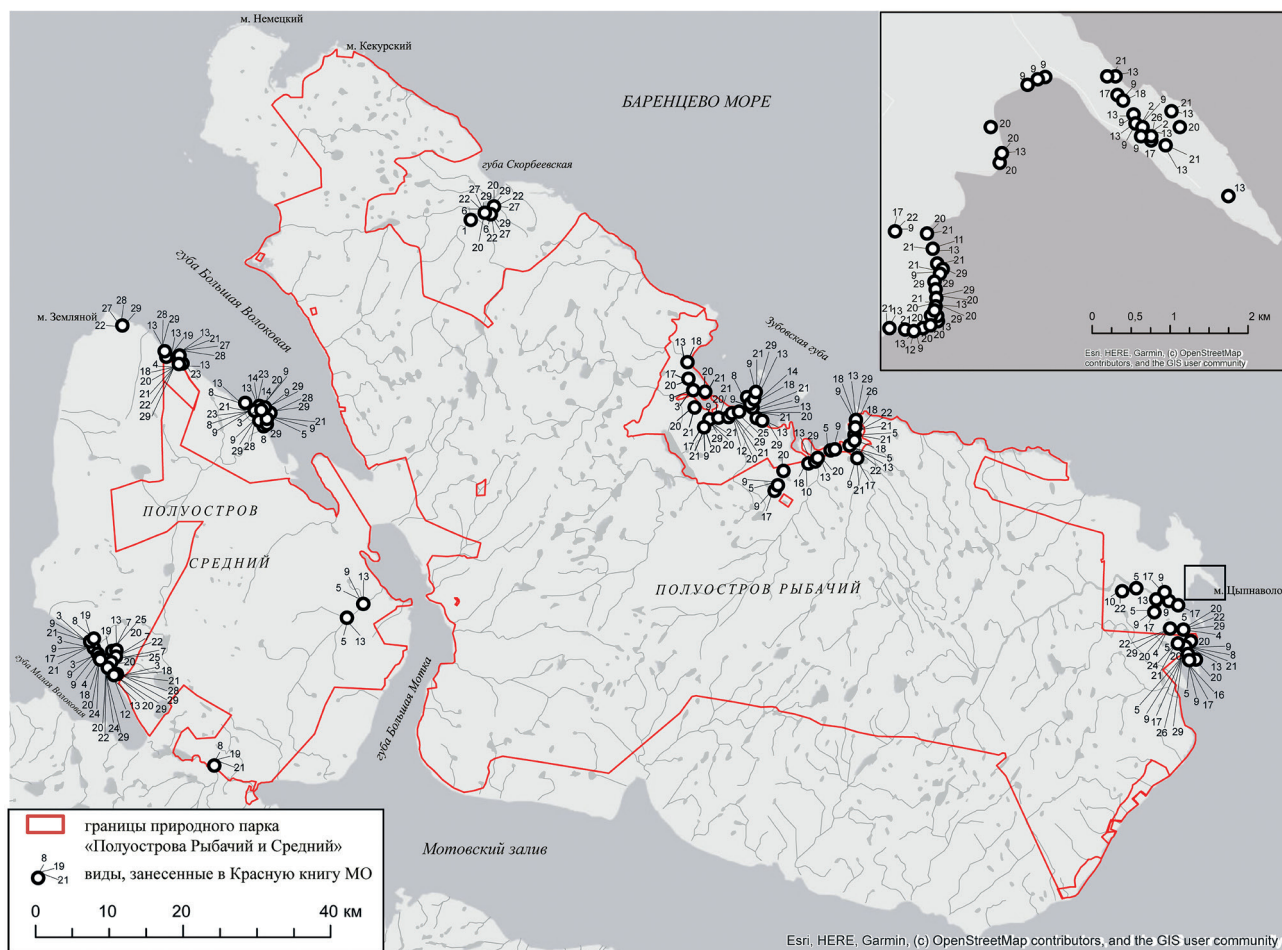


Рис. 1. Схема местонахождений охраняемых видов растений

Категория 1б. Виды, находящиеся в опасном состоянии, под угрозой исчезновения: 1. *Arenaria humifusa*; 2. *Lomatogonium rotatum*. **Категория 2.** Объекты растительного мира, сокращающиеся в численности: 3. *Gentiana nivalis*; 4. *Pseudorchis albida*. **Категория 3.** Редкие, находящиеся в состоянии, близком к угрожаемому: 5. *Alchemilla alpina*; 6. *Armeria scabra*; 7. *Asplenium viride*; 8. *Valeriana sambucifolia*; 9. *Gentianella aurea*; 10. *Gastrolychnis apetala*; 11. *Epilobium lactiflorum*; 12. *E. alsinifolium*; 13. *Rhodiola rosea*; 14. *Sedum acre*. **Категория 4.** Виды, имеющие неопределённый статус, по которым нет достаточных данных: 15. *Antennaria alpina*. Виды, нуждающиеся в особом внимании к их состоянию в природной среде: 16. *Botrychium boreale*; 17. *B. lunaria*; 18. *Carex atrata*; 19. *Cicerbita alpina*; 20. *Coeloglossum viride*; 21. *Dianthus superbus*; 22. *Dryas octopetala*; 23. *Moeringia lateriflora*; 24. *Gymnadenia conopsea*; 25. *Polypodium vulgare*; 26. *Primula finmarchica*; 27. *Saxifraga aizoides*; 28. *Saxifraga oppositifolia*; 29. *Silene acaulis*.

[Fig. 1. Scheme of protected plant species locations

Category 1b. Endangered: 1. *Arenaria humifusa*; 2. *Lomatogonium rotatum*. **Category 2.** Vulnerable: 3. *Gentiana nivalis*; 4. *Pseudorchis albida*. **Category 3.** Near threatened: 5. *Alchemilla alpina*; 6. *Armeria scabra*; 7. *Asplenium viride*; 8. *Valeriana sambucifolia*; 9. *Gentianella aurea*; 10. *Gastrolychnis apetala*; 11. *Epilobium lactiflorum*; 12. *E. alsinifolium*; 13. *Rhodiola rosea*; 14. *Sedum acre*. **Category 4.** Data deficient: 15. *Antennaria alpina*. Species that need special attention to their condition in the natural environment: 16. *Botrychium boreale*; 17. *B. lunaria*; 18. *Carex atrata*; 19. *Cicerbita alpina*; 20. *Coeloglossum viride*; 21. *Dianthus superbus*; 22. *Dryas octopetala*; 23. *Moeringia lateriflora*; 24. *Gymnadenia conopsea*; 25. *Polypodium vulgare*; 26. *Primula finmarchica*; 27. *Saxifraga aizoides*; 28. *Saxifraga oppositifolia*; 29. *Silene acaulis*.]

острова Средний». Вдоль берега проходит популярный у туристов маршрут, что может привести к гибели популяции.

2. Побережье губы Малая Волоковая. Вдоль берега параллельно проходят две грунтовые дороги; дорога, расположенная ближе к берегу, постепен-

но зарастает. Участок является местом концентрации охраняемых видов растений: *Gentiana nivalis*, *Gentianella aurea*, *Pseudorchis albida*, *Gymnadenia conopsea*, *Coeloglossum viride*, *Silene acaulis*, *Carex atrata*, *Botrychium lunaria*, *Dianthus superbus*, *Dryas octopetala*. Поскольку растения произрастают не-

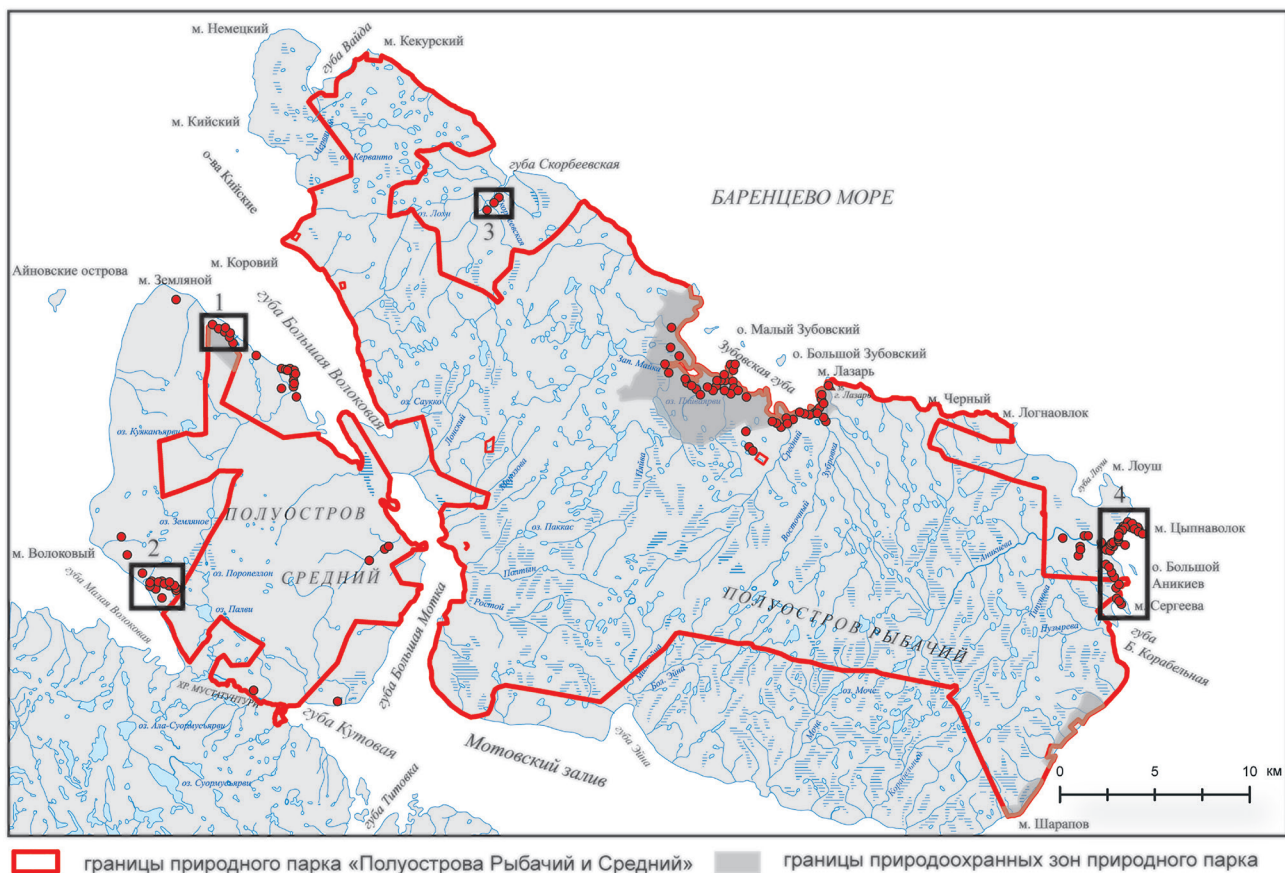


Рис. 2. Участки, требующие мер по регулированию рекреационной нагрузки [Fig. 2. Areas requiring measures to regulate recreational loads]

посредственно на дороге, существует угроза их уничтожения. Прибрежные скалы являются местом произрастания *Asplenium viride*.

3. Окрестности губы Скорбеевская на полуострове Рыбачий. Здесь непосредственно на дороге произрастает *Arenaria humifusa*, которая в условиях отсутствия регулирования рекреационной нагрузки на территорию находится под угрозой уничтожения. Также в окрестностях губы отмечены *Pseudorchis albida* и *Armeria scabra*.

4. Цыпнаволоок и восточное побережье полуострова Рыбачий. На территории произрастают редкие и исчезающие *Lomatogonium rotatum* и *Gentianopsis detonsa* [2], вдоль побережья отмечена крупная популяция *Rhodiola rosea*, исследование которой в рамках данного проекта позволяет утверждать, что он составляет основу стабильности данного вида в природном парке.

В текущих условиях регулирование направления движения и размещения мест стоянок автотранспорта и туристических стоянок путем реорганизации природного парка и включения мест произрастания охраняемых видов в его границы не представляется возможным в силу статуса опи-

сываемых участков в системе землепользования. Целесообразно проведение мониторинга популяций указанных видов в рамках мероприятий по ведению электронного кадастра редких и находящихся под угрозой исчезновения объектов растительного и животного мира, предусмотренных государственной целевой программой Мурманской области «Охрана окружающей среды и воспроизводство природных ресурсов». В соответствии с Положением о Красной книге Мурманской области для *Pseudorchis albida* и *Gentiana nivalis* места произрастания могут быть признаны критически важными участками, подлежащими охране. Ценопопуляции *Rhodiola rosea*, а также популяции *Armeria scabra*, *Asplenium viride* в выделенных участках могут быть охарактеризованы как наиболее репрезентативные для Печенгского района Мурманской области.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бубенец В. Н., Похилько А. А., Царева В. Т. Биологическая флора Мурманской области. Апатиты: КНЦ РАН, 1993. 134 с.
2. Демахина Т. В. Горечавник оголённый // Красная книга Мурманской области. Кемерово: Азия-принт, 2014. 455 с.

3. Красная книга Мурманской области. Кемерово: Азия-принт, 2014. 584 с.
 4. Красная книга Российской Федерации (растения и грибы). Москва, 2008. 855 с.
 5. Ландшафтная карта СССР. 1:4000000 / под ред. А. Г. Исаченко. Москва: ГУГК, 1988.
 6. Об утверждении положения о Красной книге Мурманской области: постановление Правительства Мурманской области от 04.09.2002 № 325-ПП, 2002.
 7. Оценка экологической ценности территории полуостровов Рыбачий и Средний: отчет по данным полевых работ Кольского центра охраны дикой природы 15-28 августа 2002 года / О. В. Петрова, К. Н. Кобяков, М. Ю. Плец и др., 2002.
 8. Плец М. Ю. Материалы к флоре полуостровов Рыбачий и Средний // Сборник научных трудов Государственного Биологического музея им. К. А. Тимирязева, 2007, вып. III, с. 160-185.
 9. Сосудистые растения / А. В. Разумовская, М. Н. Кожин, Е. А. Боровичев и др. // Материалы по ведению Красной книги Мурманской области. Информационный бюллетень, 2019, с. 82-96.
 10. Разумовская А. В., Попова К. Б., Петрова О. В. Сосудистые растения и мхи европейского значения на полуостровах Рыбачий и Средний (Мурманская область) // Материалы VI международной научной конференции «Географические основы формирования экологических сетей в северной Евразии», 2016, с. 79-83.
 11. Экологический атлас Мурманской области. Москва-Апатиты, 1999. 48 с.
- Конфликт интересов:** Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.
- Поступила в редакцию 22.01.2021
Принята к публикации 30.05.2022

UDC 910.4:58.006

ISSN 1609-0683

DOI: <https://doi.org/10.17308/geo.2022.2/9312>

Distribution of Rare Plant Species in the Rybachy and Sredny Peninsulas Nature Park (Murmansk Oblast)

M. Y. Menshakova¹ ✉, R. I. Gainanova¹, E. O. Potorochin²

¹Federal state budgetary educational institution of higher education «Murmansk Arctic State University», Russian Federation (Kapitana Egorova str., 15, Murmansk, 183038)

²Kola Science Centre, Russian Academy of Sciences, Russian Federation (14a Akademgorodok, 184209 Apatity, Murmansk Region, Russia)

Abstract: The aim is to update the boundaries and internal zoning of the natural park "Rybachiy and Sredny peninsulas" taking into account the locations of protected plant species.

Materials and methods. The information base was the data about the habitats of the rare plant species, which were fixed by the GPSMAP 64ST navigator Garmin.

Results and discussion. Data on the distribution of vascular plant species included in the Red Data Book of Murmansk oblast on Rybachy and Sredny peninsulas are presented. An assessment of the optimality of the boundaries of the natural park "Rybachiy Sredny Peninsula" in terms of protection of areas of high nature conservation value is given. The most vulnerable areas that require measures to regulate the recreational load and ensure the preservation of rare plant species are identified.

Key words: Red Book, rare plant species, population monitoring, nature park.

Source of funding: The work was supported by the All-Russian Public Organization "Russian Geographical Society" (contract dated 04 May 2016 № 32/2016-R). The research was carried out within the framework of the initiative project "Monitoring of flora and fauna of the Arctic".

For citation: Menshakova M. Y., Gainanova R. I., Potorochin E. O. Distribution of Rare Plant Species in the Rybachy and Sredny Peninsulas Nature Park (Murmansk Oblast). *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo universiteta. Seria: Geografija. Geoekologiya*, 2022, no. 2, pp. 71-77. (In Russ.) DOI: <https://doi.org/10.17308/geo.2022.2/9312>

© Menshakova M. Y., Gainanova R. I., Potorochin E. O., 2022

✉ Mariya Y. Menshakova, e-mail: dendrobium@yandex.ru



The content is available under Creative Commons Attribution 4.0 License.

REFERENCES

1. Bubenets V.N., Pohilko A. A., Tsareva V. T. *Biologicheskaya flora Murmanskoi oblasti* [Biological flora of the Murmansk region]. Apatity: KNC RAN, 1993. 134 p. (In Russ.)
 2. Demakhina T.V. Gorechavnik ogolenny [Gentian bare]. *Krasnaya kniga Murmanskoi oblasti*. Kemerovo: Aziya-print, 2014. 455 p. (In Russ.)
 3. *Krasnaya kniga Murmanskoi oblasti* [Red Data Book of the Murmansk Region]. Kemerovo: Aziya-print, 2014. 584 p. (In Russ.)
 4. *Krasnaya kniga Rossiiskoi Federatsii (rasteniya i griby)* [Red Data Book of the Russian Federation (plants and fungi)]. Moscow, 2008. 855 p. (In Russ.)
 5. *Landshaftnaya karta SSSR. 1:4000000* [Landscape map of the USSR. 1:4000000] / pod red. A. G. Isachenko. Moscow: GUGK, 1988.
 6. *Ob ytvverzhenii polozheniya o Krasnoi knige Murmanskoi oblasti: postanovleniye Pravitelstva Murmanskoi oblasti ot 04.09.2002 №325-PP* [On approval of the regulations on the Red Book of the Murmansk Region: Decree of the Government of the Murmansk Region dated 04.09.2002 No. 325-PP], 2002. (In Russ.)
 7. *Otsenka ekologicheskoi tsennosti territorii poluostrovov Rybachii i Srednii: otchet po dannym polevykh rabot Kolskogo tsentra okhrany dikoi prirody 15-28 avgusta 2002 goda* [Assessment of the ecological value of the territory of the Rybachy and Sredny peninsulas: a report on the field work of the Kola Wildlife Conservation Center on August 15-28, 2002] / O.V. Petrova, K.N. Kobayakov, M.Y. Plets i dr., 2002. (In Russ.)
 8. Plets M. Y. Materialy k flore poluostrovov Rybachii i Srednii [Materials for the flora of the Rybachy and Sredny peninsulas]. *Sbornik nauchnykh trudov Gosudarstvennogo Biologicheskogo muzeya im. K. A. Timiryazeva*, 2007, vol. III, pp. 160-185. (In Russ.)
 9. Sosudistyie rasteniya [Vascular plants] / A. V. Razumovskaya, M.N. Kozhin, E.A. Borovichev i dr. *Materialy po vedeniyu Krasnoi knigi Murmanskoi oblasti. Informatsionnyi byulleten*, 2019, pp. 82-96. (In Russ.)
 10. Razumovskaya, A. V., Popova K. B., Petrova O. V. Sosudistyie rasteniya i mkhi evropeiskogo znacheniya na poluostrovakh Rybachii i Srednii (Murmanskaya oblast) [Vascular plants and mosses of European importance on the Rybachy and Sredny peninsulas (Murmansk region)]. *Materialy VI mezhdunarodnoi nauchnoi konferentsii «Geograficheskaya osnovy formirovaniya ekologicheskikh setei v severnoi Evrazii»*, 2016, pp. 79-83. (In Russ.)
 11. *Ekologichesky atlas Murmanskoi oblasti* [Ecological Atlas of the Murmansk region]. Moscow-Apatity, 1999. 48 p. (In Russ.)
- Conflict of interests:** The authors declare no information of obvious and potential conflicts of interest related to the publication of this article.

Received: 22.01.2021

Accepted: 30.05.2022

Меньшакова Мария Юрьевна
кандидат биологических наук, заведующая научно-исследовательской лабораторией «Мониторинг и сохранение природных экосистем Арктики», г. Мурманск, Российская Федерация, ORCID: 0000-0003-0441-668X, e-mail: dendrobium@yandex.ru

Гайнанова Рамзия Ильшотовна
научный сотрудник научно-исследовательской лабораторией «Мониторинг и сохранение природных экосистем Арктики», г. Мурманск, Российская Федерация, ORCID: 0000-0002-4088-7246, e-mail: gaynanova@mail.ru

Поторочин Евгений Олегович
ведущий инженер Лаборатории междисциплинарных эколого-экономических исследований № 24 ИППЭС КНЦ РАН, г. Апатиты, Российская Федерация, ORCID: 0000-0001-9548-5327, e-mail: pnoolr51@yandex.ru

Mariya Y. Menshakova
Cand. Sci. (Biol.), head of the Laboratory «Monitoring and preservation of natural ecosystems of the Arctic» of the Murmansk Arctic State University (MASU), Murmansk, Russian Federation, ORCID: 0000-0003-0441-668X, e-mail: dendrobium@yandex.ru

Ramziya I. Gainanova
Researcher of the Laboratory «Monitoring and preservation of natural ecosystems of the Arctic» of the Murmansk Arctic State University (MASU), Murmansk, Russian Federation, ORCID: 0000-0002-4088-7246, e-mail: gaynanova@mail.ru

Evgeny O. Potorochin
Lead Engineer of the Laboratory for interdisciplinary environmental and economic research №24 of the Institute of North Industrial Ecology Problems, Kola Science Centre, Russian Academy of Sciences, Apatity, Russian Federation, ORCID: 0000-0001-9548-5327, e-mail: pnoolr51@yandex.ru