

**ТУРОК**  
**Семен Михайлович**

магистратура, Петрозаводский государственный университет  
(Петрозаводск, Россия),  
[turoksemen@gmail.com](mailto:turoksemen@gmail.com)

## ВИДОВОЕ РАЗНООБРАЗИЕ ЭПИЛИТНЫХ ЛИШАЙНИКОВ СКАЛЬНЫХ РАСТИТЕЛЬНЫХ СООБЩЕСТВ НА ТЕРРИТОРИИ ЗАПОВЕДНИКА «КИВАЧ» (РЕСПУБЛИКА КАРЕЛИЯ)

### Научный руководитель:

Сони́на Анже́лла Вале́рьевна

### Рецензент:

Андросо́ва Ве́ра Ива́новна

Статья поступила: 30.10.2023;

Принята к публикации: 28.11.2023;

Размещена в сети: 01.12.2023.

**Аннотация.** Представлены результаты лихенологических исследований двух биотопов: прибрежного – материковая часть озера Сундозера и остров Рудник и лесного – Мунозерский кряж на территории государственного природного заповедника «Кивач». Выявлено 86 видов лишайников в основном эпилитной экологической группы, листоватых и накипных жизненных форм, которые принадлежат к 15 порядкам, 28 семействам и 45 родам. Среди них 4 вида – новые для республики Карелия, 17 видов впервые приводятся для территории заповедника «Кивач», виды *Collema nigrescens*, *Menegazzia terebrata* и *Cetrelia cetrarioides* – в Красной Книге РК.

**Ключевые слова:** Эпилитные лишайники, видовое разнообразие, заповедник «Кивач», Мунозерский кряж, Сундозеро

**Для цитирования:** Турок С. М. Видовое разнообразие эпилитных лишайников скальных растительных сообществ на территории заповедника «Кивач» (Республика Карелия) // StudArctic Forum. 2023. Т. 8, № 4. С. 39–46.

### Введение

Государственный природный заповедник (ГПЗ) «Кивач» является одним из самых старых (он был образован в 1931 году) на северо-западе России и небольших по площади (11 тысяч га). Изучение разнообразия лишайников на этой территории, тем не менее, насчитывает порядка 150 лет. Впервые в работе Дж. Норлина отмечалось всего 5 видов лишайников [Norrlin]. Более предметные исследования начались спустя 100 лет А.А. Тихомировым. Им было указано 73 видов эпигейных лишайников [Тарасова 2021]. С конца XX века проводятся специальные экологические исследования лишайников заповедника. В результате чего в 2002 году был опубликован список из 314 видов лишайников и близкородственных к ним грибов [Тарасова 2021 : 36].

На данный момент в заповеднике насчитывается 379 видов лишайников, что делает его обладателем одной из самых богатых лишенофлор в Карелии. Здесь произрастает почти 30 % видового разнообразия лишайников республики благодаря географическому расположению заповедника, который находится в зоне пересечения различных ареалов видов, таких как аркто-альпийский, неморальный, сибирский и европейский, а также благодаря высокой сохранности природных экосистем [Тарасова 2021].

До настоящего времени на территории заповедника сохраняются участки, на которых

либо не проводилось лихенологических исследований [Сонина], либо они были выполнены более 50 лет назад. Выявление наиболее полного видового разнообразия эпилитных лишайников на территории ГПЗ «Кивач» является актуальным, так как на основе этих данных принимаются различные природоохранные мероприятия.

Цель настоящей работы: ботанико-экологическое исследование лишайников скальных сообществ. Для достижения цели мы выявляли видовое разнообразие эпилитных лишайников обследованной территории; провели таксономический анализ выявленной лихенобиоты и анализ жизненных форм; выполнили экологический анализ прибрежных лишайников.

### **Материалы и методы**

Исследование выполнено в пределах ГПЗ «Кивач»: на побережье озера Сундозеро и острове Рудник, а также в окрестностях Мунозерского кряжа. Заповедник находится в Кондопожском административной районе республики Карелия; занимает юго-восточную часть Балтийского кристаллического щита и характеризуется большим разнообразием ландшафтов, таких как, побережья озер, долины рек Суна и Сандалка, заболоченные участки, Мунозерский кряж с самой высокой точкой – 161 м над уровнем моря. Уникальностью данной территории является выход на дневную поверхность доломитов и магматических пород – долеритов [Куликов]. По классификации финских геоботаников территория заповедника относится к биогеографической провинции *Karelia onegensis*.

Сбор образцов эпилитных лишайников выполнен в полевых условиях методом заложения пробных площадей (ПП) 25 X 25 м. Геоботанические пробные площади закладывали в растительных сообществах на скальных обнажениях. Всего заложено и описано 12 ПП, общая площадь обследования составила 0.75 га. В пределах каждой ПП собраны образцы талломов лишайников с субстратом для определения в лабораторных условиях.

Определение видов лишайников проводилось в лаборатории на кафедре ботаники и физиологии растений по общепринятой в лихенологии методике [Сонина 2006]. Всего проанализировано около 500 образцов, которые хранятся в гербарии Петрозаводского государственного университета (PVZ).

### **Результаты исследования и их обсуждение**

В ходе исследования выявлено 86 видов лишайников, которые относятся к 15 порядкам, 28 семействам, 45 родам. Ведущая роль в составе выявленной лихенофлоры принадлежит трём порядкам: *Lecanorales* (21.4 %), *Peltigerales* (17.9 %), *Pertusariales* (10.7 %), которые в сумме объединяют 50 % видового разнообразия. Три семейства: *Parmeliaceae* (13.3 %), *Physciaceae* (8.9 %), *Teloschistaceae* (6.7 %) составляют почти 30 % видового разнообразия. Большинство семейств являются маловидовыми. К ним же относятся и типичные семейства эпилитов: *Acarosporaceae*, *Rhizocarpaceae*, *Verrucariaceae*, *Umbilicariaceae*. Крупными по числу видов являются 5 родов: *Peltigera* (11.6 %), *Cladonia*, *Rhizocarpon*, *Lecanora*, *Physcia* (4.6 % каждый), которые объединяют до 30 % видов. Двадцать пять родов представлены одним видом, что составляет 55.5 % от общего числа выявленных видов лишайников.

Из выявленных видов три внесены в Красную Книгу республики Карелия [Красная книга РК : 29]. *Menegazzia terebrata* (Hoffm.) A. Massal. 0 (RE) был известен по старым находкам, последняя находка сделана 80 лет назад, вид считался вероятно исчезнувшим [Тарасова 2023]. Также вид внесён в Красную книгу Российской Федерации [Красная книга РФ : 730–731]. *Collema nigrescens* (Huds.) DC. 2 (EN) – сокращающийся в численности и

находящийся в опасном состоянии (исчезающий) – впервые обнаружен для биогеографической провинции *Karelia onegensis*, в Красной книге указано одно местонахождения – Олонецкий район. *Cetrelia cetrarioides* (Delise et Duby) W.L. Culb. et S.F. Culb. 3 (NT) – редкий вид, состояние близкое к угрожаемому, в заповеднике был найден в последний раз в 1945 году, более 70 лет назад [Фадеева : 45].

Кроме того, 4 вида, обнаруженные в ходе данного исследования, были новыми для территории Карелии (*Dermatocarpon leptophyllum* (Ach.) K.G.W. Lang, *Eiglera flavida* (Hepp) Hafellner, *Protoblastenia cyclospora* (Hepp ex Körb.) Poelt, *Sarcogyne regularis* Körb.) и 17 видов – новыми для заповедника (*Aspicilia caesiocinerea* (Nyl. ex Malbr.) Arnold, *Collema cristatum* (L.) F.H. Wigg., *Collema fuscovirens* (With.) J.R. Laundon, *Collema nigrescens* (Huds.) DC., *Dermatocarpon miniatum* (L.) W. Mann, *Lecanora cenisia* Ach., *Lecanora dispersa* (Pers.) Sommerf., *Mycobilimbia hypnorum* (Lib.) Kalb et Hafellner, *Pilophorus cereolus* (Ach.) Th. Fr., *Protoblastenia rupestris* (Scop.) J. Steiner, *Porpidia macrocarpa* (DC.) Hertel et A.J. Schwab, *Rhizocarpon grande* (Flörke ex Flot) Arnold, *Rhizocarpon lavatum* (Fr.) Hazsl., *Rusavskia elegans* (Link) S. Y. Kondr. et Kärnefelt, *Trapelia coarctata* (Sm.) M. Choisy, *Verrucaria muralis* Ach., *Xanthoria candelaria* (L.) Th. Fr.) [Тарасова 2023].

Для двух биотопов (прибрежного и лесного) выявлена низкая степень сходства лишенофлор (значение коэффициента Серенсена – 0.13). Из общего количества видов (86) 67 встречаются в прибрежном биотопе (побережье озера Сундозера) и 25 видов – в лесном (Мунозерский кряж) (рисунок 1).

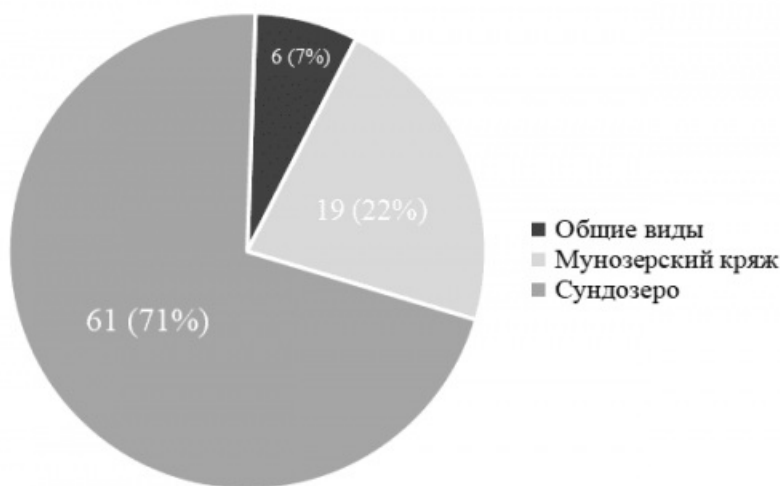


Рис. 1. Видовое разнообразие лишайников в лесном биотопе (Мунозерский кряж) и побережье (Сундозеро)

Только на прибрежной территории встречается 61 вид (71 %) и 19 видов (22 %) встречается только на территории Мунозерского кряжа. Всего 6 видов являются общими для обеих территорий. Это объясняется разным химическим составом субстратов: побережье озера Сундозеро сложено доломитами, а кряж – долеритами. Как известно, эпилитные лишайники чувствительны к химизму субстрата [Сонина 2006 : 76–79]. Кроме того, исследованные скальные обнажения находятся в разных условиях среды: побережье – открытое местообитание, отдельные участки периодически заливаются водой, лесное сообщество – вертикальные затенённые скалы.

Анализ жизненных форм лишайников двух мест исследования показал, что большинство видов обследованных территорий относятся к накипной и листоватой жизненным формам (по 38 представителей каждый (44 %)). Кустистые (5 %) и диморфные (7 %) жизненные формы представлены меньшим числом. Кустистые лишайники – это в

основном виде кладоний, которые, как правило, произрастают на примитивной почве, формирующейся на камне.

Преобладание в лишенофлоре накипных видов подчеркивает экстремальность местообитаний для эпилитной группы лишайников [Голубкова].

На прибрежных скалах чётко выделяются зоны в зависимости от взаимного влияния водоёма и лесного сообщества и от состава лишайников, в чем проявляется экотонный эффект. Нами выявлены 4 зоны по признакам, описанным в литературе [Сонина 2010]:

- 1 зона – у уреза воды, омывается водой постоянно;
- 2 зона – периодически омывается водой во время волнения;
- 3 зона – зона брызг;
- 4 зона – у кромки лесного сообщества.

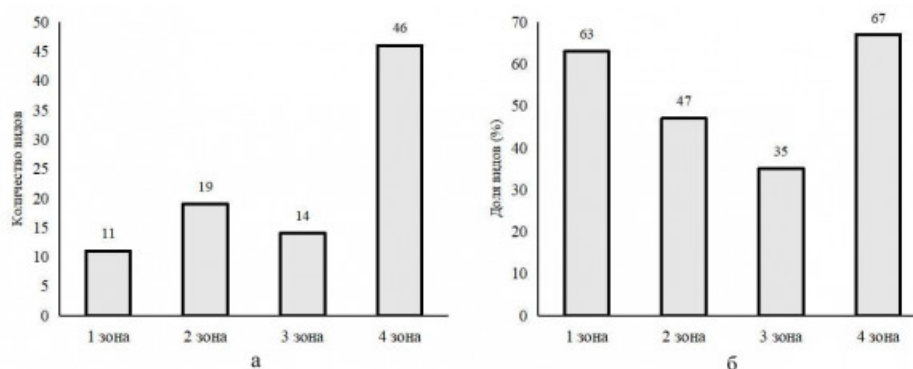


Рис. 2. Видовое разнообразие лишайников по экологическим зонам (а); соотношение специфичных видов для каждой из экологических зон (б)

Большинство видов – 46 (53 % от общего числа) обитает в зоне 4 у кромки леса (рисунок 2а). В основном это лесные виды лишайников: *Fuscopannaria leucophaea* (Vahl) P.M. Jørg., *Parmelia saxatilis* (L.) Ach., *Biatora vernalis* (L.) Fr.

Из 11 видов, встреченных у линии уреза воды, 7 (63 %) были обнаружены только в этой зоне (рисунок 2б), например *Placynthium asperellum* (Ach.) Trevis. Девять видов из 19 (47 %) являются специфичными для зоны 2, например *Rusavskia sorediata* (Vain.) S.Y. Kondr. et Kärnefelt, и 5 видов из 14 (35 %) – для зоны 3, например *Physcia tenella* (Scop.) DC. В четвёртой зоне 31 вид (67 %) являются специфичными только для этой зоны (*Fuscopannaria leucophaea* и др.). И только 1 вид – *Colemma fuscovirens* был найден во всех четырёх зонах.

### Заключение

Исследования на территориях ООПТ не теряют своей актуальности в том числе и в плане выявления видового разнообразия разных групп организмов. Проведенное исследование по изучению видового разнообразия эпилитных лишайников на участках, слабо изученных в лишенологическом плане на территории заповедника «Кивач», пополнило список лишайников заповедника на 17 новых видов. Кроме того, проведенное исследование позволило уточнить и расширить знания о местах произрастания видов, внесенных к Красную Книгу РК и Красную книгу РФ, что повышает важность данного исследования при оценке статуса редких видов и принятии решений о мерах их защиты. Выбранный метод полевых исследований – заложение геоботанических пробных площадей с полным описанием растительных сообществ и изучением видового разнообразия лишайников всех экологических групп на всех типах субстратов – показал большую перспективность по выявлению ключевых местообитаний редких видов и по достаточно полному выявлению видового разнообразия в отличие от маршрутного метода.

Таким образом, проведенное исследование внесло вклад в выявление более полного видового разнообразия лишайников, в частности эпилитной экологической группы, довольно трудной для сбора и анализа. В дальнейшем полученные знания, послужат основой для разноплановых экологических и мониторинговых исследований.

### **Выводы**

1. На двух обследованных территориях ГПЗ «Кивач» выявлено 86 видов лишайников, из них 4 вида новые для республики Карелия, 17 видов впервые приводятся для территории заповедника «Кивач». Три вида: *Collema nigrescens*, *Menegazzia terebrata* и *Cetrelia cetrarioides* включены в Красную Книгу РК.

2. Выявленные виды относятся к 15 порядкам, 28 семействам и 45 родам. Ведущее положение занимают порядок *Lecanorales* – 6 семейств (21.4 %), семейство *Parmeliaceae* – 6 родов (13.3 %) род *Peltigera* – 10 видов (11.6 %). 25 родов (55.5 %) – моновидовые.

3. В исследованной лишайнофлоре преобладают лишайники накипных и листоватых жизненных форм.

4. Большое число моновидовых родов и преобладание накипных жизненных форм свидетельствует об экстремальности условий обитания на скальных обнажениях для лишайников.

5. На прибрежных скалах озера Сундозера большей специфичностью обладает видовой состав эпилитных лишайников 1 зоны (у уреза воды) – 7 видов, 63 % и 4 зоны (у кромки леса) – 31 вид, 67 %.

### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

Голубкова Н.С. Лишайники пустыни Гоби (Монголия) и их адаптивная стратегия // Новости систематики низших растений. 2001. № 35. С. 129–140.

Куликов В.С. Геологическое строение докембрийского фундамента территории заповедника «Кивач» / В.С. Куликов, В.В. Куликова // Геология и полезные ископаемые Карелии. 2008. Вып. 11. С. 103–120.

Красная книга Республики Карелия. Белгород: Константа, 2020. 448 с.

Красная книга Российской Федерации (растения и грибы). Москва: Товарищество научных изданий КМК, 2008. 885 с.

Сонина А.В. Изучение эпилитных лишайников в заповеднике «Кивач» / А.В. Сонина, А.А. Курбатов // Заповедник «Кивач» – 90 лет на страже природы: история, достижения и перспективы. Петрозаводск: Версо, 2021. С. 43–47.

Сонина А.В. Экологическое распределение видов лишайников на прибрежных скалах Кандалакшского залива Белого моря / А.В. Сонина, М.В. Мелентьев, А.Н. Антонова // Труды КарНЦ РАН. 2010. № 1. С. 78–84.

Сонина А.В. Лишайники. Учебное пособие. Часть 1: Морфология, анатомия, систематика / А.В. Сонина, В.И. Степанова, В.Н. Тарасова. Петрозаводск: ПетрГУ, 2006. 216 с.

Тарасова В.Н. Лишайники заповедника «Кивач»: история изучения, основные направления и перспективы исследований / В.Н. Тарасова, В.И. Андросова, А.В. Сонина // Заповедник «Кивач» – 90 лет на страже природы: история, достижения и перспективы. Петрозаводск: Версо, 2021. С. 35–42.

Тарасова В.Н. Находки новых и редких видов лишайников для территории Государственного природного заповедника «Кивач» (Республика Карелия, Россия) / В.Н. Тарасова, А.В. Сонина, В.И. Андросова // Разнообразие растительного мира. 2023. № 2 (17). С. 84–95. DOI: 10.22281/2686-9713-2023-2-84-95.

Фадеева М.А. Конспект лишайников и лихенофильных грибов Республики Карелия / М.А. Фадеева, Н.С. Голубкова, О. Витикайнен, Т. Ахти . Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2007. 191 с.

Херманссон Я., Тарасова В.Н., Степанова В.И., Сони́на А.В. Лишайники заповедника «Кивач» (Аннотированный список видов) / Я. Херманссон, В.Н. Тарасова, В.И. Степанова, А.В. Сони́на. Москва, 2002. 35 с.

Norrlin J.P. Flora Kareliae Onegensis. II. Lichens // Meddelanden af Societas pro Fauna et Flora Fennica. 1876. В. 1. Р. 1–42.

Semyon M. TUROK

master's degree, Petrozavodsk State University  
(Петрозаводск, Russia),  
[turoksemen@gmail.com](mailto:turoksemen@gmail.com)

## SPECIES DIVERSITY OF EPILITHIC LICHENS WITHIN ROCK PLANT COMMUNITIES IN THE KIVACH NATURE RESERVE (REPUBLIC OF KARELIA)

**Scientific adviser:**

Anzhella V. Sonina

**Reviewer:**

Vera Ivanovna Androsova

Paper submitted on: 10/30/2023;

Accepted on: 11/28/2023;

Published online on: 12/01/2023.

**Abstract.** This article presents the findings of the lichenological study of two different biotopes: the coastal areas of Lake Sundozero and Rudnik Island, and the forested Munozersky Ridge within the Kivach State Nature Reserve. In total, 86 lichen species were identified, with the majority belonging to the epilithic ecological group and displaying leafy or scaly life forms. These species were classified into 15 orders, 28 families, and 45 genera. Notably, 4 species were discovered for the first time in the Republic of Karelia, while 17 species were recorded for the first time within the Kivach Nature Reserve. Furthermore, the *Collema nigrescens*, *Menegazzia terebrata* and *Cetrelia cetrarioides* species were designated as endangered and included in the Red Book of the Republic of Karelia.

**Keywords:** Epilithic lichens, species diversity, Kivach Nature Reserve, Munozersky Ridge, Sundozero

**For citation:** Turok, S. M. Species Diversity of Epilithic Lichens Within Rock Plant Communities in the Kivach Nature Reserve (Republic of Karelia). *StudArctic Forum*. 2023, 8 (4): 39–46.

### REFERENCES

- Golubkova N.S. Lichenes of the Gobi Desert (Mongolia) and their adaptive strategy. *Novitates Systematicae Plantarum non Vascularium*, 2001, No. 35, pp. 129-140. (In Russ.)
- Kulikov V.S., Kulikova V.V. Geological structure of the Kivach Nature Reserve Precambrian basement. *Geology and Commercial Minerals of Karelia*, 2008, Issue 11, pp. 103-120. (In Russ.)
- Kuznetsov O.L., ed. *The red data book of the Republic of Karelia*. Belgorod. Konstanta, 2020. 448 p. (In Russ.)
- Kamelin R.V., ed. *The red data book of the Russian Federation (plants and fungi)*. Moscow, KMK Scientific Press Ltd., 2008, 885 p. (In Russ.)
- Sonina A.V., Kurbatov A.A. Study of epilithic lichens in the Kivach Nature Reserve. In O.V. Fomina, Ilyina I.G., eds. *Kivach Nature Reserve - 90 years on guard for the nature: history, achievements, and prospects*. Petrosavodsk, Verso, 2021, 268 p. (In Russ.)
- Sonina A.V., Melentyev M.V., et al. Habitat distribution of lichen species on coastal rocks of the Gulf of Kandalaksha, White Sea. *Transactions of the Karelian Research Centre of the Russian Academy of Sciences*, 2010, No. 1, pp. 78-84. (In Russ.)
- Sonina A.V., Stepanova V.I., et al. *Lichens. Textbook. Part 1: Morphology, anatomy, systematics*. Petrozavodsk, Petrozavodsk State University, 2006. 216 p. (In Russ.)
- Tarasova V.N., Androsova V.I., et al. Lichens of the Kivach Nature Reserve: history of study, main directions and prospects of research. In Fomina O.V., Ilyina I.G., eds. *Kivach Nature Reserve - 90 years on guard for the nature: history, achievements, and prospects*. Petrosavodsk,

Verso, 2021, 268 p. (In Russ.)

Tarasova V.N., Sonina A.V., et al. New and rare lichens for State Nature Reserve "Kivach" (Republic of Karelia, Russia). *Diversity of Plant World*, 2023, No. 2 (17), pp. 84-95. DOI: 10.22281/2686-9713-2023-2-84-95. (In Russ.)

Fadeeva M.A., Golubkova N.S., et al. *The spectrum of lichens and lichenophilous fungi of the Republic of Karelia*. Petrozavodsk, Karelian Research Centre of the RAS, 2007, 194 p. (In Russ.)

Hermansson J., Tarasova V.N., et al. *Lichens of the Kivach Nature Reserve (annotated list of species)*. Moscow, 2002, 35 p. (In Russ.)

Norrin J.P. Flora Kareliae Onegensis. II. Lichens. *Meddelanden af Societas pro Fauna et Flora Fennica*, 1876, Vol. 1, pp. 1-42.