

УДК 582.32 (470.22)

ЭПИФИТНАЯ БРИОФЛОРА ЮЖНОЙ КАРЕЛИИ

Р. П. Обабко¹, В. Н. Тарасова²

¹ Институт леса КарНЦ РАН, ФИЦ «Карельский научный центр РАН», Петрозаводск, Россия

² Кафедра ботаники и физиологии растений Петрозаводского государственного университета, Россия

Приводится краткий обзор разнообразия эпифитных мхов Южной Карелии, произрастающих на основных лесообразующих породах – ель (*Picea* spp.), осина (*Populus tremula*) и береза (*Betula* spp.). Список включает 60 видов. Для каждого из них приводятся сведения о местонахождении, местообитании и типе субстрата. При сравнении с литературными данными, полученными в других регионах Европы, установлено, что эпифитная бриофлора Южной Карелии выявлена достаточно полно. Наибольшее видовое разнообразие эпифитных мхов отмечено на осине – 56 видов, на березе и ели обнаружено 20 и 18 видов соответственно. Обычными видами в эпифитном покрове на стволах осины являются *Amblystegium serpens*, *Brachythecium salebrosum*, *Dicranum scoparium*, *Hylocomium splendens*, *Lewinskya elegans*, *Nyholmiella obtusifolia*, *Plagiomnium cuspidatum*, *Pleurozium schreberi*, *Pylaisia polyantha*, *Rhytidiadelphus triquetrus*, *Sanionia uncinata*, *Sciuro-hypnum reflexum*; для березы – *Dicranum montanum*, *D. scoparium*, *Hylocomium splendens*, *Plagiothecium rossicum*, *Pleurozium schreberi* и *Sanionia uncinata*; для ели – *Dicranum scoparium*, *Hylocomium splendens*, *Plagiothecium rossicum* и *Pleurozium schreberi*. Среди обнаруженных видов 3 (*Eurhybchium angustirete*, *Neckera pennata* и *Nyholmiella gymnostoma*) включены в Красную книгу Республики Карелия (2020), 11 видов (*Eurhynchiastrum pulchellum*, *Eurhynchium angustirete*, *Homalia trichomanoides*, *Isothecium alopecuroides*, *Mnium stellare*, *Neckera pennata*, *Nyholmiella gymnostoma*, *N. obtusifolia*, *Plagiomnium drummondii*, *Pylaisia selwynii*, *Uloa intermedia*) считаются индикаторами биологически ценных лесных сообществ. На территории Южной Карелии облигатными эпифитными видами являются *Lewinskya elegans*, *Neckera pennata*, *Nyholmiella obtusifolia*, *N. gymnostoma*, *Pylaisia polyantha*, *P. selwynii*, *Uloa intermedia*.

К л ю ч е в ы е с л о в а: береза; биоразнообразие; ель; индикаторы; осина; эпифитные мхи.

R. P. Obabko, V. N. Tarasova. EPIPHYTIC BRYOFLORA OF SOUTHERN KARELIA

The article provides a brief overview of epiphytic moss diversity on the main stand-forming tree species – spruce (*Picea* spp.), aspen (*Populus tremula*), and birch (*Betula* spp.), in southern Karelia. The list includes 60 species for which information about the location, habitat, and type of substrate is presented. Comparison with checklists from other regions suggests the epiphytic bryoflora of the middle taiga subzone in Karelia has been revealed quite fully. The highest species diversity of epiphytic mosses was found on aspen – 56 species; 20 and 18 species were recorded from birch and spruce, respectively. Common species in the epiphytic cover on aspen trunks are *Amblystegium serpens*,

Brachythecium salebrosum, *Dicranum scoparium*, *Hylocomium splendens*, *Lewinskya elegans*, *Nyholmiella obtusifolia*, *Plagiomnium cuspidatum*, and *Pleurozium schreberi*; for birch – *Dicranum montanum*, *D. scoparium*, *Hylocomium splendens*, *Plagiothecium rossicum*, *Pleurozium schreberi*, and *Sanionia uncinata*; for spruce – *Dicranum scoparium*, *Hylocomium splendens*, *Plagiothecium rossicum*, and *Pleurozium schreberi*. Among the listed species, 2 mosses are included in the Red Data Book of Karelia (*Neckera pennata* and *Nyholmiella gymnostoma*), and 11 mosses (*Eurhynchiastrum pulchellum*, *Eurhynchium angustirete*, *Homalia trichomanoides*, *Isothecium alopecuroides*, *Mnium stellare*, *Neckera pennata*, *Nyholmiella gymnostoma*, *N. obtusifolia*, *Plagiomnium drummondii*, *Pylaisia selwynii*, *Ulota intermedia*) are considered as indicators of biologically valuable forest communities. Obligate epiphytic moss species in the middle taiga subzone of Karelia are *Lewinskya elegans*, *Neckera pennata*, *Nyholmiella obtusifolia*, *N. gymnostoma*, *Pylaisia polyantha*, *P. selwynii*, and *Ulota intermedia*.

Key words: birch; biodiversity; spruce; indicators; aspen; epiphytic mosses.

Введение

В настоящий момент в республике известно 513 видов мхов [Государственный..., 2020]. Информация об эпифитных мхах среднетаежной Карелии содержится в ряде публикаций [Максимов и др., 1995, 2004; Бойчук и др., 2002; Бойчук, 2005; Бойчук, Марковская, 2005; Разнообразии..., 2006; Материалы..., 2007; Растения..., 2010; Максимов, Максимова, 2018], но в них мало внимания уделяется анализу субстратной приуроченности мхов. Как правило, в аннотированных списках авторы ограничиваются указанием субстрата, на котором произрастал вид. Целенаправленного изучения видов, слагающих эпифитную бриофлору Карелии, ранее не проводилось, кроме отдельных исследований, посвященных изучению эпифитного покрова на стволах осины, в которых в общей сложности указаны сведения о 32 видах мхов [Обабко и др., 2017; Tarasova et al., 2017].

Эпифитные мхи можно разделить на факультативные и облигатные. Облигатные эпифиты, как правило, растут на покровных тканях (эпидермисе, пробке, корке) растений и редко встречаются на других субстратах. Факультативные эпифиты часто встречаются и на других субстратах, и, как правило, это эпигеоидные виды, произрастающие на выступающих корнях и у основания дерева, где условия максимально приближены к почвенным местообитаниям. Таким образом, в нашем исследовании термин «эпифиты» понимается в широком смысле – как растения (и лишайники), произрастающие на других растениях и не паразитирующие на них. Такое определение эпифитных мхов согласуется как с понятием «эпифитное растение» в целом, так и с понятием «эпифитный мох» в частности, используемом в литературе [Malcolm, Malcolm, 2000; Кармазина,

Абрамова, 2009; Bates, 2012; Рыковский и др., 2020].

Цель настоящей работы – выявить видовое разнообразие эпифитных мхов, произрастающих в растительных сообществах на территории Южной Карелии.

Объекты и методы

Леса покрывают более 54 % территории Карелии. Преобладают сосновые сообщества (64 % покрытой лесом площади), еловые сообщества занимают 25 % площади. За последние 80 лет площадь вторичных мелколиственных лесов в Карелии увеличилась втрое за счет интенсивного лесопользования, и теперь они занимают 11 % покрытой лесом территории. Осиновые насаждения занимают 4,2 % покрытой лесом территории средней тайги [Волков, 2008].

Исследования проводились авторами в 2013–2020 гг. маршрутным методом и путем детального изучения эпифитного покрова на постоянных пробных площадях на восьми территориях (рис.). При составлении аннотированного списка эпифитных видов учтены литературные источники для четырех территорий – заказника «Кижский» [Бойчук, Марковская, 2005], карельской части национального парка «Водлозерский» [Бойчук и др., 2002], заповедника «Кивач» [Максимов и др., 1995, 2004], Петрозаводского городского округа [Растения..., 2010]. Только по литературным данным указываются сведения по эпифитным мхам лесоболотного стационара «Киндасово» [Бойчук, 2005] и окрестностей оз. Чукозеро [Материалы..., 2007]. Информация по эпифитным мхам Прионежского центрального лесничества (Педасельгское участковое лесничество) и окрестностей дер. Падозеро приводится впервые.



Месторасположение районов исследования:

1 – заказник «Кижский», 2 – окрестности оз. Чукозеро, 3 – Национальный парк «Водлозерский» (карельская часть), 4 – заповедник «Кивач», 5 – Прионежское центральное лесничество (Педасельгское участковое лесничество), 6 – Петрозаводский городской округ, 7 – окрестности дер. Падозеро, 8 – лесоболотный стационар «Киндасово»

Location of the studied areas:

1 – Kizhi Reserve, 2 – area of Lake Chukozero, 3 – Vodlozersky National Park (Karelian part), 4 – Kivach Reserve, 5 – Prionezhskoe central forestry (Pedaselga local forestry), 6 – Petrozavodsk urban district, 7 – area of the village of Padozero, 8 – Kindasovo Forest-Mire Research Station

Результаты и обсуждение

По материалам исследования составлен аннотированный список эпифитных мхов Южной Карелии. Названия видов приводятся в алфавитном порядке и даются согласно списку мхов Восточной Европы и Северной Азии [Ignatov et al., 2006] с некоторыми изменениями [Игнатов, Милютин, 2007; Игнатов и др., 2018; Ignatova et al., 2019]. Для каждого вида указывается: район исследования, информация о местообитании, тип субстрата, частота встречаемости (очень редко – 1–3 местонахождения, редко – 6–10, часто – >10, очень часто – вид, встречающийся повсеместно). Виды, занесенные в Красную книгу Республики Карелия [2020], помечены знаком «*».

Abietinella abietina (Hedw.) M. Fleisch. – 1; в ельнике черничном; на стволе осины; очень редко.

Amblystegium serpens (Hedw.) Bruch et al. – 1–8; в мелколиственных лесах, ельниках черничных; на основаниях стволов осины и липы, на коре вяза; редко.

Atrichum tenellum (Röhl.) Bruch et al. – 1; на берегу озера; в основании ствола березы, очень редко.

Brachytheciastrum velutinum (Hedw.) Ignatov et Huttunen – 2–7; в осиннике травяном и ельнике черничном; в основании осины; редко.

Brachythecium erythrorrhizon Bruch et al. – 2; в еловых лесах; в основании стволов осин; редко.

B. mildeanum (Schimp.) Schimp. – 6; в основании стволов деревьев; редко.

B. rutabulum (Hedw.) Bruch et al. – 6; в основании осины; очень редко.

B. salebrosum (F. Weber & D. Mohr) Bruch et al. – 1–8; в осиннике травяном и ельнике черничном; в основании и на стволе березы, ели и осины; очень часто.

Breidleria pratensis (W. D. J. Koch ex Spruce) Loeske – 1, 4; в ельнике черничном свежем; в основании ствола осины; очень редко.

Bryum moravicum Podp. – 1; в ельнике черничном; в основании ствола осины; очень редко.

Callicladium haldanianum (Grev.) H. A. Crum – 3, 6, 8; прибрежные сообщества; выступающие корни березы; редко.

Campylidium sommerfeltii (Myrin) Ochyra – 1, 6, 8; в осинниках и ельниках; в основании осины; очень редко.

Campylium protensum (Brid.) Kindb. – 4; в осиннике травяном; в основании ствола осины; редко.

Climacium dendroides (Hedw.) F. Weber & D. Mohr – 4, 6, 8; в осинниках; в основании осины; редко.

Dicranum fuscescens Turner – 1, 3, 4, 6, 7; в ельниках черничных и лиственных лесах; в основании ствола березы и осины; часто.

D. montanum Hedw. – 1, 3, 4, 6–8. В ельниках черничных и лиственных лесах; в основании ствола березы и осины; часто.

D. polysetum Sw. – 4, 8; еловые, сосновые и смешанные леса; на корнях деревьев; редко.

D. scoparium Hedw. – 1–8; в ельниках и осинниках; в основании и на стволе березы, осины и ели; очень часто.

Eurhynchiastrium pulchellum (Hedw.) Ignatov & Huttunen – 2–4; в осинниках; на стволе осины; часто; индикатор биологически ценных лесов.

**Eurhynchium angustirete* (Broth.) T. J. Kop. – 6; в ельнике кисличном; в основании осины; редко; индикатор биологически ценных лесов.

Fissidens adianthoides Hedw. – 3, 4, 6; в осинниках травяных и ельниках черничных; в основании ствола осины; редко.

Heterocladium dimorphum (Brid.) Bruch et al. – 1; в ельнике; на стволе осины; очень редко.

Homalia trichomanoides (Hedw.) Bruch et al. – 1, 3, 4, 6, 7; ельник черничный; на стволе осины; редко; индикатор биологически ценных лесов.

Hylocomium splendens (Hedw.) Bruch et al. – 1–8; в различных типах леса; в основании и на стволе березы, ели и осины; очень часто.

Hypnum cupressiforme Hedw. – 4; в осинниках травяных и ельниках; в основании ствола осины; редко.

Isopterygiopsis pulchella (Hedw.) Z. Iwats. – 3; в ельнике черничном; в основании ствола осины; очень редко.

Isothecium alopecuroides (Lam. ex Dubois) Isov. – 5; в ельнике черничном; на стволе осины; очень редко; индикатор биологически ценных лесов.

Lewinskya elegans (Schwägr. ex Hook. & Grev.) F. Lara, Garilleti & Goffinet – 1–8; в разных типах леса; на стволе осины, березы, липы, вяза, на ветках молодых елей; в осиннике травяном и ельнике черничном; очень часто.

Mnium stellare Hedw. – 1, 3, 4, 6, 8; в ельниках и осинниках разнотравных; в основании и на стволе осины; часто; индикатор биологически ценных лесов.

**Neckera pennata* Hedw. – 1–8; в осинниках травяных, ельниках черничных и зеленомошных; на стволе осины; редко; индикатор биологически ценных лесов.

Nyholmiella obtusifolia (Brid.) Holmen & E. Warncke – 1, 3, 4, 8; в разных типах леса; на стволе осины, березы, вяза, на ветках молодых елей; часто; индикатор биологически ценных лесов.

**N. gymnostoma* (Bruch ex Brid.) Holmen & E. Warncke – 4; в старовозрастных ельниках; на стволе осины; редко; индикатор биологически ценных лесов.

Plagiomnium cuspidatum (Hedw.) T. J. Kop – 1–8; в березняках, осинниках, липняках и в ельнике черничном; в основании ствола осины, березы и ели; очень часто.

P. drummondii (Bruch et Schimp.) T. J. Kop. – 3; в ельнике черничном; в основании ствола осины; очень редко; индикатор биологически ценных лесов.

P. ellipticum (Brid.) T. J. Kop. – 6; заболоченные лесные и луговые участки берегов рек; в основании стволов; редко.

P. rostratum (Schrad.) T. J. Kop. – 4; в осиннике; в основании ствола осины; очень редко.

Plagiothecium cavifolium (Brid.) Z. Iwats. – 6; лесные участки; на корнях деревьев; редко.

P. curvifolium Schlieph. ex Limpr. – 6; на выступающих корнях ели и осины; в ельнике; редко.

P. denticulatum (Hedw.) Bruch et al. – 3, 4, 6, 8; еловые, елово-сосновые, осиновые леса и сероольшаники; в основании стволов деревьев; редко.

P. rossicum Ignatov & Ignatova – 1–8; в ельниках и осинниках; в основании и на стволе березы, ели, липы и осины; очень часто.

P. latebricola Bruch et al. – 3; в заболоченном ельнике; на выступающих корнях ели; очень редко.

Pleurozium schreberi (Brid.) Mitt. – 1–8; в разных типах леса; в основании и на стволе березы, ели и осины; очень часто.

Pohlia nutans (Hedw.) Lindb. – 4, 6, 8; еловые и смешанные леса; на приствольных повыше- ниях и корнях деревьев.

Pseudoleskeela nervosa (Brid.) Nyholm – 1, 3, 8; в осиннике травяном и ельнике черничном; на стволе осины; редко.

Pylaisia polyantha (Hedw.) Bruch et al. – 1–8; в ельниках и осинниках; в основании и на ство- ле березы, ели и осины; очень часто.

P. selwynii Kindb. – 1, 4, 8; в ельнике; на ство- ле осины; редко; индикатор биологически цен- ных лесов.

Rhizomnium pseudopunctatum (Bruch & Schimp.) T. J. Кор. – 8; в черноольшанике; на приствольном повышении ели; очень редко.

R. punctatum (Hedw.) T. J. Кор. – 6; моло- дой осинник; в основании ствола осины; очень редко.

Rhodobryum roseum (Hedw.) Limpr. – 4, 6–8; в ельниках и осинниках; в основании ствола осины и ели; редко.

Rhytidiadelphus triquetrus (Hedw.) Warnst. – 1–8; в разных типах леса; в основании и на ство- ле березы, ели и осины; очень часто.

Sanionia uncinata (Hedw.) Loeske – 1–8; в ель- никах и осинниках; в основании и на стволе бе- резы, ели и осины; очень часто.

Sciuro-hypnum curtum (Lindb.) Ignatov – 3, 5, 6, 8; в ельниках и осинниках; на стволе осины; редко.

S. reflexum (Starke) Ignatov et Huttunen – 3, 5, 8; в ельнике черничном; на стволе осины и ели; часто.

S. starkei (Brid.) Ignatov et Huttunen – 3, 8; в осиннике травяном и ельнике черничном; на стволе осины и ели; часто.

Seppoleskea subtilis (Hedw.) Loeske – 1–7; в осиннике и ельнике черничном; в основании ствола осины; редко.

Stereodon pallescens (Hedw.) Mitt. – 1, 3, 6, 8; в березняках, осинниках, липняках; в основа- нии стволов деревьев; редко.

Tetraphis pellucida Hedw. – 1, 3, 4, 6, 7; в ель- никах и осинниках; в основании ствола и на вы- ступающих корнях осины, березы и ели; часто.

Thuidium assimile (Mitt.) A. Jaeger – 1, 3; в осиннике разнотравном; в основании ствола осины; очень редко.

Th. recognitum (Hedw.) Lindb. – 1, 3, 7, 8; в ельниках и осинниках; в основании ствола осины; редко.

Ulota intermedia Schimp. – 5; в ельнике чер- ничном; на стволе осины; очень редко; индика- тор биологически ценных лесов.

Эпифитная бриофлора мхов на территории Южной Карелии включает 60 видов, что состав-

ляет примерно 11 % бриофлоры Карелии (513 видов).

В Красную книгу Республики Карелия [2020] занесены 3 вида – *Eurhynchium angustirete* с ка- тегорией статуса редкости 3 (VU), *Neckera pen- nata* – 3 (NT) и *Nyholmiella gymnostoma* – 3 (NT). *Eurhynchium angustirete* – вид широко распро- странен в Европе от Скандинавии до горных районов Средиземноморья и Кавказа, а так- же на Алтае, в Саянах, в Центральном Китае и Японии [Игнатов, Игнатова, 2003]. *Neckera pennata* – вид с широким ареалом, ранее широ- ко распространенный по территории средней и южной подзон тайги, но в середине XX века его численность резко сократилась [Игнатов, Игнатова, 2003]. *Nyholmiella gymnostoma* имеет рассеянное распространение в странах Запад- ной Европы, на Кавказе, в Турции, Афганиста- не, в Северной Америке. В России это редкий вид, встречается только в европейской части, преимущественно в более влажных западных районах, в основном в подзонах южной и сред- ней тайги; растет на стволах старых осин [Игна- тов и др., 2018].

Наибольшее видовое разнообразие эпи- фитных мхов отмечено на осине (56 видов). Деревья *Populus tremula* имеют, как правило, собирающую крону (с острыми углами при- крепления ветвей к стволу), поэтому большая часть дождевой воды, перехваченной короной, стекает по стволу дерева, обеспечивая более высокий уровень увлажнения местообитаний эпифитов [Молчанов, 1961]. Кроме того, ниж- няя часть стволов взрослых осин покрыта дол- говечной многослойной коркой, благодаря которой растения имеют больше времени для роста. Покровные ткани ствола довольно бо- гаты питательными веществами, обладают рН, близким к нейтральному (5–7), и высокой вла- гоемкостью [Barkman, 1958; Gustafsson, Eriks- son, 1995]. Согласно литературным данным, осина является важным субстратом для многих эпифитов [Kuusinen, 1994; Gustafsson, Eriksson, 1995], включая лишайники, мхи и печеночники.

Полученные данные показывают, что оси- на выступает основным форофитом для эпи- фитных мхов в условиях Карелии. Большая часть видов мхов на стволах осины поселяется на комле дерева, который является экотонной зоной между почвой и стволом дерева. Здесь встречаются виды эпигеоидной, эпиксильной, эпифитной и даже эпилитной экологических групп. Обычными видами для эпифитного по- крова осины являются: *Brachythecium salebro- sum*, *Dicranum scoparium*, *Hylocomium splen- dens*, *Lewinskya elegans*, *Plagiomnium cuspidatum*, *Pleurozium schreberi*, *Pylaisia polyantha*,

Rhytidiadelphus triquetrus, *Sanionia uncinata* и *Sciuro-hypnum reflexum*.

Береза отличается довольно бедным видовым составом эпифитов (20 видов), и в основном это связано с низким значением pH покровных тканей (3,2–5,0) [Coppins, 1984] и гладкой, легко отслаивающейся корой, которая становится пригодной для успешного произрастания эпифитных мхов только на старых деревьях у основания ствола, где она с возрастом покрывается глубокими трещинами. Основной облик эпифитного покрова березы создают *Dicranum scoparium*, *D. fuscescens*, *D. montanum*, *Hylocomium splendens*, *Pleurozium schreberi*, *Plagiothecium rossicum*, *Sanionia uncinata*.

Ель имеет густую, создающую сильное затенение и сбрасывающую крону, которая препятствует попаданию осадков на ствол [Молчанов, 1961]. Ее кора бедна питательными веществами, легко отслаивается, имеет низкое значение pH (3,5–5,0) [Kermitt, Gauslaa, 2001]. Эти особенности формируют малоприспособленную среду для произрастания эпифитных мхов, вследствие чего сплошной покров из них на стволах ели формируется редко. На ели обнаружено 18 видов, из них обычны *Dicranum scoparium*, *Hylocomium splendens*, *Pleurozium schreberi*, *Plagiothecium rossicum*.

Несмотря на небольшое число мхов, использующих ель и березу в качестве форофитов, для этих двух пород деревьев можно выделить характерные виды. Так, для ели это *Plagiothecium rossicum*, для березы – *Dicranum montanum*, *D. fuscescens*.

На территории Южной Карелии облигатными эпифитными видами являются *Lewinskya elegans*, *Neckera pennata*, *Nyholmiella obtusifolia*, *N. gymnostoma*, *Pylaisia polyantha*, *P. selwynii*, *Ulota intermedia*.

Индикаторами биологически ценных лесных сообществ среди обнаруженных видов являются: *Eurhynchiastrum pulchellum*, *Eurhynchium angustirete*, *Homalia trichomanoides*, *Isothecium alopecuroides*, *Mnium stellare*, *Neckera pennata*, *Nyholmiella gymnostoma*, *N. obtusifolia*, *Plagiomnium drummondii*, *Pylaisia selwynii* [Конечная и др., 2009], что составляет примерно 18 % от числа обнаруженных видов. Основным форофитом для данных видов является осина, произрастающая в ветровальных окнах старовозрастных еловых лесов.

Сравнивая приведенный список со списками видов эпифитных мхов других территорий, можно утверждать, что эпифитная бриофлора Южной Карелии выявлена достаточно полно. Так, в Вологодской области в национальном парке «Русский Север» на 15 видах древес-

ных растений произрастает 57 видов, из которых только на осине 45 [Кармазина, Абрамова, 2009]. Для Полесского региона (Беларусь) известно 90 видов мхов, из которых на осине встречается 53, на березе – 36, на ели – 25 [Рыковский и др., 2020]. В исследовании эпифитной бриофлоры Латвии, выполненном на территории пяти участков старовозрастных лесов, выявлено 48 видов мхов [Mežaka et al., 2005].

Авторы выражают благодарность студентке ПетрГУ О. Д. Рудометовой за помощь в сборе гербарных образцов в Прионежском центральном лесничестве (Педасельгское участковое лесничество).

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 20-34-90031/20, при частичной поддержке проекта государственного задания Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (тема № 0752-2020-0007).

Литература

Бойчук М. А. Листостебельные мхи лесоболотного стационара «Киндасово» (южная Карелия) // Труды КарНЦ РАН. 2005. № 8. С. 146–154.

Бойчук М. А., Антипин В. К., Лапшин П. Н., Бакалин В. А. Материалы к изучению бриофлоры Водлозерского национального парка // Новости систематики низших растений. 2002. Т. 36. С. 213–224.

Бойчук М. А., Марковская Н. В. К флоре листостебельных мхов островов Кижского заказника (Карелия) // Новости систематики низших растений. 2005. Т. 38. С. 328–339.

Волков А. Д. Типы леса Карелии. Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2008. 180 с.

Государственный доклад о состоянии окружающей среды Республики Карелия в 2019 году / Ред. А. Н. Громцев. Петрозаводск: Минприроды РК, 2020. 248 с.

Игнатов М. С., Игнатова Е. А. Флора мхов европейской части России. Т. 1. Sphagnaceae – Hedwigiaceae. М.: КМК, 2003. 608 с.

Игнатов М. С., Милютин И. А. Ревизия рода *Sciuro-hypnum* (Brachytheciaceae, Bryophyta) в России // Arctoa. 2007. Т. 16. С. 63–86.

Игнатов М. С., Игнатова Е. А., Федосов В. Э., Золотов В. И., Копонен Т., Чернядьева И. В., Дорошина Г. Я., Тубанова Д. Я., Белл Н. Э. Флора мхов России. Т. 4. Bartramiales – Aulacomniales. М.: КМК, 2018. 543 с.

Кармазина Е. В., Абрамова Л. И. Эпифитные мохообразные национального парка Русский Север (Вологодская область) // Вестник Московского университета. Серия 16. Биология. 2009. № 1. С. 55–61.

Конечная Г. Ю., Курбатова Л. Е., Потемкин А. Д., Гимельбрант Д. Е., Кузнецова Е. С., Змитрович И. В., Коткова В. М., Малышева В. Ф., Морозова О. В., По-

пов Е. С., Яковлев Е. Б., Andersson L., Кияшко П. В., Skujiiené G. Выявление и обследование биологически ценных лесов на Северо-Западе Европейской части России. Т. 2. Пособие по определению видов, используемых при обследовании на уровне выделов / Отв. ред. Л. Андерссон, Н. М. Алексеева, Е. С. Кузнецова. СПб., 2009. 258 с.

Красная книга Республики Карелия / Гл. ред. О. Л. Кузнецов. Белгород: Константа, 2020. 448 с.

Максимов А. И., Максимова Т. А. Дополнения к флоре мхов города Петрозаводска // Труды КарНЦ РАН. 2018. № 1. С. 97–102. doi: 10.17076/bg643

Максимов А. И., Волкова Л. А., Кукса И. В. Листостебельные мхи заповедника «Кивач» // Флористические исследования в Карелии. Вып. 2. Петрозаводск, 1995. С. 43–67.

Максимов А. И., Максимова Т. А., Кучеров И. Б. Дополнения к флоре листостебельных мхов заповедника «Кивач» (Карелия). II // Бот. журн. 2004. Т. 89, № 12. С. 1897–1901.

Материалы инвентаризации природных комплексов и природоохранная оценка территории «Чукозеро» / Ред. А. Н. Громцев. Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2007. 137 с.

Молчанов А. А. Лес и климат. М.: Изд-во АН СССР, 1961. 278 с.

Обабко Р. П., Тарасова В. Н., Бойчук М. А., Боровичев Е. А. Особенности эпифитного мохового покрова стволов осины обыкновенной (*Populus tremula* L.) в условиях среднетаежных лесных сообществ // Бореальные леса: состояние, динамика, экосистемные услуги: Тезисы докл. всерос. науч. конф. (Петрозаводск, 11–15 сентября 2017 года). Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2017. С. 204–206.

Разнообразие почв и биоразнообразие в лесных экосистемах средней тайги / Ред. Н. Г. Федорец. М.: Наука, 2006. С. 215–228.

Растения и лишайники города Петрозаводска (аннотированный список видов): Учебное пособие / Под ред. Г. С. Антипиной. Петрозаводск: ПетрГУ, 2010. 208 с.

Рыковский Г. Ф., Малько М. С., Сакович А. А. Эпифитный компонент бриофлоры Полесского региона // Природные ресурсы. 2020. № 1. С. 49–57.

Barkman J. J. Phytosociology and ecology of cryptogamic epiphytes. Assen, Netherlands van Gorcum Co NV, 1958. 628 p.

Bates J. W. Bryophyte ecology / Ed. A. Smith. Springer Science & Business Media, 2012.

Coppins B. J. Epiphytes of birch // Proceed. Royal Soc. of Edinburgh, Section B: Biol. Sciences. 1984. Vol. 85, no. 1–2. P. 115–128.

Gustafsson L., Eriksson I. Factors of importance for the epiphytic vegetation of aspen *Populus tremula* with special emphasis on bark chemistry and soil chemistry // J. Appl. Ecol. 1995. Vol. 32. P. 412–424. doi: 10.2307/2405107

Ignatov M. S., Afonina O. M., Ignatova E. A., Abolina A., Akatova T. V., Baisheva E. Z., Bardunov L. V., Baryakina E. A., Belkina O. A., Bezgodov A. G., Boychuk M. A., Cherdantseva V. Ya., Czernyadjeva I. V., Doroshina G. Ya., Dyachenko A. P., Fedosov V. E., Goldberg I. L., Ivanova E. I., Jukoniene I., Kannukene L., Kazanovsky S. G., Kharzinov Z. Kh., Kurbatova L. E., Maksimov A. I., Mamatkulov U. K., Manakyan V. A., Maslovsky O. M., Napreenko M. G., Otnyukova T. N., Partyka L. Ya., Pisarenko O. Yu., Popova N. N., Rykovsky G. F., Tubanova D. Ya., Zheleznova G. V., Zolotov V. I. Check-list of mosses of East Europe and North Asia // Arctoa. 2006. Vol. 15. P. 1–130. doi: 10.15298/arctoa.15.01

Ignatova E. A., Fedorova A. V., Kuznetsova O. I., Ignatov M. S. Taxonomy of the *Plagiothecium laetum* complex (Plagiotheciaceae, Bryophyta) in Russia // Arctoa. 2019. Vol. 28. P. 28–45. doi: 10.15298/arctoa.28.05

Kermit T., Gauslaa Y. The vertical gradient of bark pH of twigs and macrolichens in a *Picea abies* canopy not affected by acid rain // The Lichenologist. 2001. Vol. 33, no. 4. P. 353–359.

Kuusinen M. Epiphytic lichen flora and diversity on *Populus tremula* in old-growth and managed forests of southern and middle boreal Finland // Annales Botanici Fennici. 1994. Vol. 31. P. 245–260.

Malcolm B., Malcolm N. Mosses and other bryophytes: An illustrated glossary. Micro-Optics Press, Nelson, New Zealand, 2000. 220 p.

Mežaka A., Znotiņa V., Piterāns A. Distribution of epiphytic bryophytes in five Latvian natural forest stands of slopes, screes and ravines // Acta Biol. Univ. Daugavpils. 2005. Vol. 5, no. 2. P. 101–108.

Tarasova V. N., Obabko R. P., Himelbrant D. E., Boychuk M. A., Stepanchikova I. S., Bоровичев Е. А. Diversity and distribution of epiphytic lichens and bryophytes on aspen (*Populus tremula*) in the middle boreal forests of Republic of Karelia (Russia) // Folia Cryptogamica Estonica. 2017. Vol. 54. P. 125–141. doi: 10.12697/FCE.2017.54.16

Поступила в редакцию 11.06.2021

References

Boichuk M. A. Listostebel'nye mkhi lesobolotnogo stacionara "Kindasovo" (yuzhnaya Kareliya) [Leaf mosses of the Kindasovo Forest-Mire Research Station (southern Karelia)]. *Trudy KarNTs RAN* [Transactions of KarRC RAS]. 2005. No. 8. P. 146–154.

Boichuk M. A., Antipin V. K., Lapshin P. N., Bakalin V. A. Materialy k izuchenyu brioflory Vodlozerskogo natsional'nogo parka [Materials for the study of the bryoflora of the Vodlozersky National Park]. *Novosti sistematiki nizshikh rastenii* [Novitates Systematicae Plantarum non Vascularium]. 2002. Vol. 36. P. 213–224.

Boichuk M. A., Markovskaya N. V. K flore listostebel'nykh mkhov ostrovov Kizhskogo zakaznika (Kareliya) [To the flora of leafy mosses of the islands of the Kizhi Reserve (Karelia)]. *Novosti sistematiki nizshikh rastenii* [Novitates Systematicae Plantarum non Vascularium]. Vol. 38. P. 328–339.

Gosudarstvennyi doklad o sostoyanii okruzhayushchei sredy Respubliki Kareliya v 2019 godu [State report on the state of the environment of the Republic of Karelia in 2019]. Ed. A. N. Gromtsev. Petrozavodsk: Minprirody RK, 2020. 248 p.

Ignatov M. S., Ignatova E. A. Flora mkhov evropeiskoi chasti Rossii [Moss flora of the European part of Russia]. Vol. 1. Sphagnaceae – Hedwigiaceae. Moscow: KMK, 2003. 608 p.

Ignatov M. S., Milyutina I. A. Reviziya roda *Sciuro-hypnum* (Brachytheciaceae, Bryophyta) v Rossii [Revision of the genus *Sciuro-hypnum* (Brachytheciaceae, Bryophyta) in Russia]. *Arctoa*. 2007. Vol. 16. P. 63–86.

Ignatov M. S., Ignatova E. A., Fedosov V. E., Zolotov V. I., Koponen T., Chernyad'eva I. V., Doroshina G. Ya., Tubanova D. Ya., Bell N. E. Flora mkhov Rossii [Flora of mosses in Russia]. Vol. 4. Bartramiales – Aulacomniales. Moscow: KMK, 2018. 543 p.

Konechnaya G. Yu., Kurbatova L. E., Potemkin A. D., Gimel'brant D. E., Kuznetsova E. S., Zmitrovich I. V., Kotkova V. M., Malysheva V. F., Morozova O. V., Popov E. S., Yakovlev E. B., Andersson L., Kiyashko P. V., Skujienė G. Vyyavlenie i obsledovanie biologicheskii tsennykh lesov na Severo-Zapade Evropeiskoi chasti Rossii. T. 2. Posobie po opredeleniyu vidov, ispol'zue-mykh pri obsledovanii na urovne vydelov [Identification and examination of biologically valuable forests in the North-West of the European part of Russia. Vol. 2. A guide for identifying the species used in the survey at the allotment level]. Eds. L. Andersson, N. M. Alekseeva, E. S. Kuznetsova. St. Petersburg, 2009. 258 p.

Krasnaya kniga Respubliki Kareliya [Red Data Book of the Republic of Karelia]. Belgorod: Konstanta, 2020. 448 p.

Maksimov A. I. Listostebel'nye mkhi v Krasnoi knige Respubliki Kareliya [Leaf mosses in the Red Data Book of the Republic of Karelia]. *Trudy KarNTs RAN* [Transactions of KarRC RAS]. 2009. No. 1. P. 29–37.

Maksimov A. I., Volkova L. A., Kuksa I. V. Listostebel'nye mkhi zapovednika "Kivach" [Leaf mosses in the Kivach Nature Reserve]. *Floristicheskie issled. v Karelii* [Floristic Research in Karelia]. Iss. 2. Petrozavodsk, 1995. P. 43–67.

Materialy inventarizatsii prirodnykh kompleksov i prirodnookhrannaya otsenka territorii "Chukozero" [Inventory materials of natural complexes and environmental assessment of the Chukozero territory]. Ed. A. N. Gromtsev. Petrozavodsk: KarRC RAS, 2007. 137 p.

Maksimov A. I., Maksimova T. A., Kucherov I. B. Dopolneniya k flore listostebel'nykh mkhov zapovednika "Kivach" (Kareliya). II [Supplements to the flora of leafy mosses of the Kivach Reserve (Karelia). II]. *Bot. zhurn.* [Bot. J.]. 2004. Vol. 89, no. 12. P. 1897–1901.

Molchanov A. A. Les i klimat [Forest and climate]. Moscow: AN SSSR, 1961. 278 p.

Karmazina E. V., Abramova L. I. Epifitnye mokho-obraznye natsional'nogo parka Russkii Sever (Vologodskaya oblast') [Epiphytic bryophytes of the Russian North National Park (Vologda Region)]. *Bull. Moscow Univ. Ser. 16. Biol.* 2009. No. 1. P. 55–61.

Obabko R. P., Tarasova V. N., Boichuk M. A., Borovichiev E. A. Osobennosti epifitnogo mokhovogo pokrova stvolov osiny obyknovЕННОI (*Populus tremula* L.) v usloviyakh srednetaezhnykh lesnykh soobshchestv [Peculiarities of the epiphytic moss cover of the trunks of the common aspen (*Populus tremula* L.) in the con-

ditions of middle taiga forest communities]. *Boreal'nye lesa: sostoyanie, dinamika, ekosistemnye uslugi: Tezisy dokl. vseros. nauch. konf.* (Petrozavodsk, 11–15 sent. 2017) [Boreal forests: state, dynamics, and ecosystem services: Proceed. All-Russ. sci. conf. (Petrozavodsk, Sept. 11–15, 2017).] Petrozavodsk: KarRC RAS, 2017. P. 204–206.

Rasteniya i lishainiki goroda Petrozavodska (annotirovannyi spisok vidov): Uchebnoe posobie [Plants and lichens in the city of Petrozavodsk (an annotated list of species): a study guide]. Petrozavodsk: PetrSU, 2010. 208 p.

Raznoobrazie pochv i bioraznoobrazie v lesnykh ekosistemakh srednei taigi [Soil diversity and biodiversity in forest ecosystems of the middle taiga]. Moscow: Nauka, 2006. P. 215–228.

Rykovskii G. F., Mal'ko M. S., Sakovich A. A. Epifitnyi komponent brioflory Poleskogo regiona [Epiphytic component of the bryoflora of the Polesie region]. *Prirodnye resursy* [Natural Resources]. 2020. No. 1. P. 49–57.

Volkov A. D. Tipy lesa Karelii [Forest types in Karelia]. Petrozavodsk: KarRC RAS, 2008. 180 p.

Barkman J. J. Phytosociology and ecology of cryptogamic epiphytes. Assen, Netherlands van Gorcum Co N. Y., 1958. 628 p.

Bates J. W. Bryophyte ecology. Ed. A. Smith. Springer Science & Business Media, 2012.

Coppins B. J. Epiphytes of birch. *Proceed. Royal Soc. of Edinburgh, Section B: Biol. Sciences*. 1984. Vol. 85, no. 1–2. P. 115–128.

Gustafsson L., Eriksson I. Factors of importance for the epiphytic vegetation of aspen *Populus tremula* with special emphasis on bark chemistry and soil chemistry. *J. Appl. Ecol.* 1995. Vol. 32. P. 412–424. doi: 10.2307/2405107

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., Rykovskiy G. F., Tubanova D. Ya., Zheleznova G. V., Zolotov V. I. Check-list of mosses of East Europe and North Asia. *Arctoa*. 2006. Vol. 15. P. 1–130. doi: 10.15298/arctoa.15.01

Ignatova E. A., Fedorova A. V., Kuznetsova O. I., Ignatov M. S. Taxonomy of the *Plagiothecium laetum* complex (Plagiotheciaceae, Bryophyta) in Russia. *Arctoa*. 2019. Vol. 28, P. 28–45. doi: 10.15298/arctoa.28.05

Kermitt T., Gauslaa Y. The vertical gradient of bark pH of twigs and macrolichens in a *Picea abies* canopy not affected by acid rain. *The Lichenologist*. 2001. Vol. 33, no. 4. P. 353–359.

Kuusinen M. Epiphytic lichen flora and diversity on *Populus tremula* in old-growth and managed forests of southern and middle boreal Finland. *Annal. Bot. Fenn.* 1994. Vol. 31. P. 245–260.

Malcolm B., Malcolm N. Mosses and other bryophytes: An illustrated glossary. Micro-Optics Press, Nelson, New Zealand, 2000. 220 p.

Mežaka A., Znotiņa V., Piterāns A. Distribution of epiphytic bryophytes in five Latvian natural forest stands of slopes, screes and ravines. *Acta Biol. Univ. Daugavpils*. 2005. Vol. 5, no. 2. P. 101–108.

Tarasova V. N., Obabko R. P., Himelbrant D. E., Boychuk M. A., Stepanchikova I. S., Borovichev E. A. Diversity and distribution of epiphytic lichens and bryophytes

on aspen (*Populus tremula*) in the middle boreal forests of Republic of Karelia (Russia). *Folia Cryptogamica Estonica*. 2017. Vol. 54. P. 125–141. doi: 10.12697/FCE.2017.54.16

Received June 11, 2021

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Обабко Роман Павлович

младший научный сотрудник
Институт леса КарНЦ РАН,
Федеральный исследовательский центр
«Карельский научный центр РАН»
ул. Пушкинская, 11, Петрозаводск,
Республика Карелия, Россия, 185910
эл. почта: romaparrot@mail.ru
тел.: 89535374183

Тарасова Виктория Николаевна

профессор, д. б. н.
Петрозаводский государственный университет
пр. Ленина, 33, Петрозаводск, Республика Карелия,
Россия, 185910
эл. почта: tarasova1873@gmail.com

CONTRIBUTORS:

Obabko, Roman

Forest Research Institute, Karelian Research Centre,
Russian Academy of Sciences
11 Pushkinskaya St., 185910 Petrozavodsk, Karelia, Russia
e-mail: romaparrot@mail.ru
tel.: +79535374183

Tarasova, Viktoriya

Petrozavodsk State University
33 Lenin Ave., 185910 Petrozavodsk, Karelia, Russia
e-mail: tarasova1873@gmail.com