

Новые находки редкого и охраняемого вида *Bryocaulon pseudosatoanum* на юге Дальнего Востока России

© Е.А. Аристархова¹, Л.А. Конорева^{2,3,4}, С.В. Чесноков^{2,4*}

¹Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Москва, Россия

²Ботанический сад-институт ДВО РАН, Владивосток, Россия

³Полярно-альпийский ботанический сад-институт КНЦ РАН, Кировск, Россия

⁴Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН, Санкт-Петербург, Россия

*E-mail: lukinbrat@mail.ru

Выявлены новые места обитания *Bryocaulon pseudosatoanum*, вида из Красной книги Российской Федерации, на юге российского Дальнего Востока, в том числе в ряде труднодоступных мест (острова Уруп, Итуруп, Кунашир, Шикотан). Обсуждаются особенности экологии, ареал вида и отличия от близких видов.

Ключевые слова: лишайники, редкий вид, Дальний Восток России, распространение, экология.

Род *Bryocaulon* Kärnefelt был выделен из рода *Cornicularia* Ach. и формально описан Kärnefelt (1986). Род характеризуется неравномерно дихотомически разветвленными, довольно жесткими, округло- или угловато-цилиндрическими, гладкими, темно- или красновато-коричневыми ветвями и наличием оливокислотной и физодовой кислот. Филогенетически род *Bryocaulon* не попадает ни в одну из основных клад Parmeliaceae и занимает неопределенное положение внутри семейства (Thell et al., 2012; Divakar et al., 2017).

В настоящее время, род *Bryocaulon* включает 4 вида: *B. divergens* (Ach.) Kärnefelt, *B. hyperboreum* Øvstedal, *B. pseudosatoanum* (Asahina) Kärnefelt и *B. satoanum* (Gyeln.) Kärnefelt, среди которых *B. divergens* является самым распространенным видом Северного полушария. Остальные виды имеют ограниченное распространение (Kärnefelt, 1986; Øvstedal et al., 2009; Thell, Kärnefelt, 2011).

В России встречаются два вида – *B. divergens* и *B. pseudosatoanum*. Последний вид включен в Красную книгу Российской Федерации (Bardunov, Novikov, 2008), а также Красные книги Хабаровского края (Voronov et al., 2019) и Сахалинской области (Eremin, Taran, 2019). Анализируя сведения по *Bryocaulon pseudosatoanum*, приведенные в Красных книгах, мы пришли к выводу, что в них указывается не полная информация о распространении редкого вида. Мы приводим уточненные данные,

которые могут быть использованы для следующих изданий федеральной и региональных Красных книг, а также обсуждаем отличия от близких видов.

Материалы и методы

Основой для настоящего исследования послужили коллекции лишайников, собранные авторами статьи в 2017-2019 гг. в Хабаровском крае и Сахалинской области, а также образцы, хранящиеся в основном фонде гербария Ботанического института им. В.Л. Комарова РАН (LE). Изучение материалов проведено в лаборатории лишайников и бриологии Ботанического института им. В.Л. Комарова РАН (БИН РАН) с использованием стандартных методик идентификации лишайников (Smith et al., 2009). Определенные образцы хранятся в гербариях Ботанического института им. В.Л. Комарова РАН (LE), Полярно-альпийского ботанического сада-института им. Н.А. Аврорина КНЦ РАН (КРАВГ), Ботанического сада-института ДВО РАН (VBGI) и Института экспериментальной ботаники им. В.Ф. Купревича НАН Беларуси (MSK).

Результаты и обсуждение

Наиболее подробное описание вида *Bryocaulon pseudosatoanum* представлено в работе Asahina (1939), где он приводится под названием *Cornicularia pseudosatoana* Asahina. Ниже мы приведем краткое описание вида и его отличительных признаков.

Bryocaulon pseudosatoanum (Asahina) Kärnefelt 1986, Op. bot. 86: 28. ≡ *Cornicularia pseudosatoana* Asahina, 1939, J. Jap. Bot. 15: 356. Тип: Japan, Mt. Fuji, Omiyaguchi; Asahina, 1930 (TNS, holotype). — **Бриокаулон ложносатоанский.**

Таллом до 20 см длиной, повисающий, прикрепленный к субстрату в основании. Ветви 0,2–1 мм шириной, гладкие, местами мелкоямчатые или с продольными бороздами, коричневые, блестящие. Псевдоцифеллы мелкие, точковидные, приподнятые над талломом. Апотеции встречаются редко, до 2 мм в диаметре. Гимений 30–35 мкм высотой, сумки 35 × 10 мкм. Споры 7,3–9,0 × 3,5–4,5 мкм. Пикнидии рассеянные, 80–140 мкм высотой, 70–120 мкм в диаметре. Пикноконидии гантелевидные 4,9 × 0,6 мкм. Фотобионт требуксиоидный.

Экология. *Bryocaulon pseudosatoanum* растет преимущественно на коре и ветвях хвойных пород деревьев (лиственницы, ели, пихты), реже встречается на лиственных породах (береза, ольха) в хвойных и смешанных лесных сообществах. Предпочитает освещенные участки.

Распространение. В России вид находится на северной границе ареала и отмечен на прибрежных территориях Хабаровского края (Skirina, 2004; Yakovchenko et al., 2013; Voronov et al., 2019) и в Сахалинской области на о-вах Сахалин (Tchabanenko, 2002; Skirina, 2013; Eremin, Taran, 2019), Кунашир (Insarov, Pchelkin, 1988; Bredkina et al., 1992; Tchabanenko, 1999, 2002; Ezhkin, Kordyukov, 2016; Eremin, Taran, 2019; Ezhkin, 2020), Итуруп (Ezhkin et al., 2015), Шикотан (Insarov, Pchelkin, 1988; Tchabanenko, 2014), Уруп (эта статья). Вид приводится впервые для о-ва Уруп, новые местонахождения обнаружены на о-вах Сахалин, Шикотан, Итуруп и Кунашир. За пределами России ареал вида охватывает Японию (Asahina, 1939; Kärnefelt, 1986; Ohmura, Kashiwadani, 2018) и северо-западное побережье Северной Америки от о-ва Ванкувер до юго-восточной Аляски (Kärnefelt, 1986; Goward, 1999; Derr, 2007; Spribille et al., 2020) (Рис. 1).

Примечание. Внешне *Bryocaulon pseudosatoanum* может быть спутан с видами из рода *Bryoria*, от которых он отличается жестким блестящим

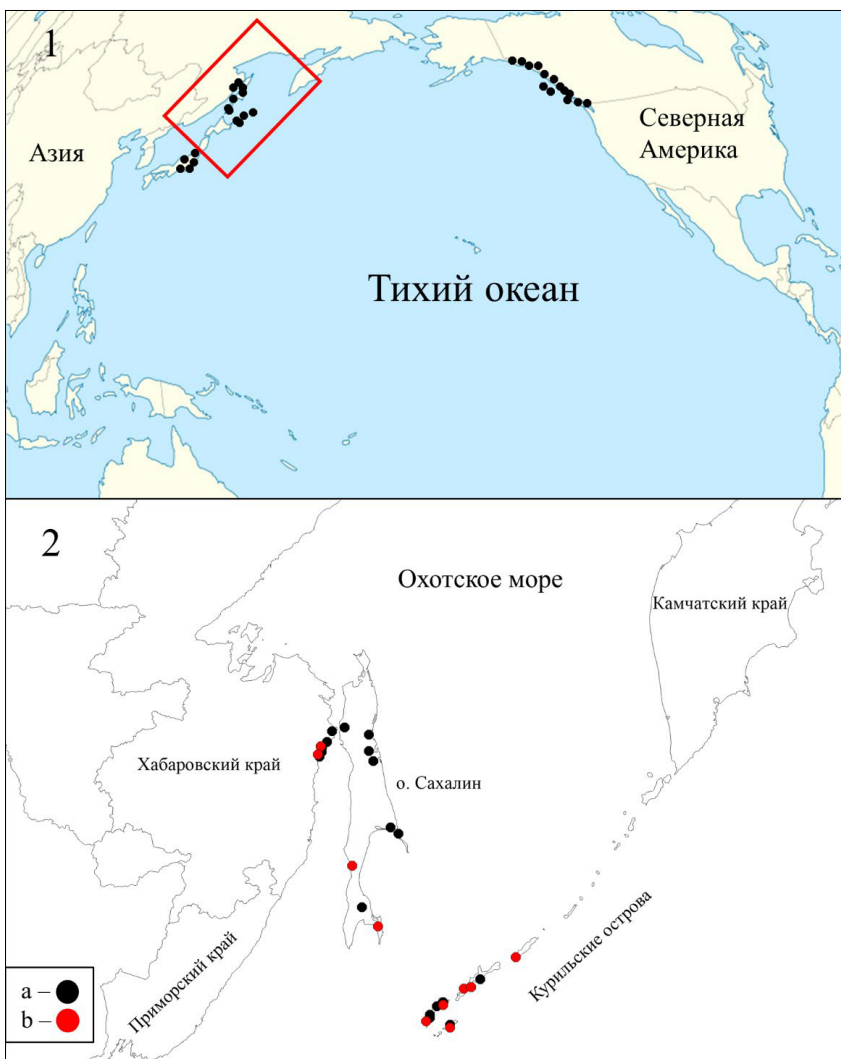


Рисунок 1. Распространение *Bryocaulon pseudosatoanum*. 1 – распространение в мире; 2 – распространение на Дальнем Востоке России, а – данные литературы, b – наши данные.
Figure 1. Distribution of *Bryocaulon pseudosatoanum*. 1 – distribution in the world; 2 – distribution in the Russian Far East, a – literature data, b – our data.

талломом, приподнятыми над поверхностью псевдоцифеллами и наличием оливеторовой кислоты. Также вид морфологически близок к *Oropogon asiaticus* Asahina, однако последний отличается рыхлой сердцевинной с полостью, иногда с желтоватой окраской, более обильным образованием апотециев (у *Bryocaulon pseudosatoanum* апотеции образуются очень редко) и муральными спорами. От близкого вида *Bryocaulon satoanum*, который известен только из горных районов Японии, отличается наличием оливеторовой кислоты – С+ красный (*B. satoanum* содержит физодовую кислоту, С–), а также более крупными спорами (*B. pseudosatoanum* – 8–9 × 3,5–4,5 мкм, *B. satoanum* – 6,0 × 2,5–3,0 мкм). От *B. divergens* отличается отсутствием красных тонов в окраске таллома и экологически: *B. divergens* произрастает на почве в арктических и горных тундрах, *B. pseudosatoanum* – эпифит (Asahina, 1939).

Изученные образцы: Сахалинская область, о. Сахалин, Томаринский район, заказник Красногорский, окрестности оз. Углового, лиственничник мохово-лишайниковый, на веточках лиственницы, 48°34'45.5"N 141°56'34.7"E, 12 м над ур. м., 16.V.2017, Л.А. Конорева 164 (MSK); там же, Корсаковский район, памятник природы «Лагуна Буссе», окр. Лагуны Буссе, елово-пихтовый лес с багульником, на коре ели, 46°33'51.9"N 143°18'11.9"E, 24 м над ур. м., 26.V.2017, С.В. Чесноков 132 (LE); о. Шикотан, окрестности бухты Малой Церковной, лиственничник с бамбуком курильским, на пне лиственницы, 43°43'42"N 146°40'28.4"E, 66 м над ур. м., 13.VI.2017, Л.А. Конорева 316 (КРАВГ); там же, долина руч. между бухтой Церковной и г. Ноторо, елово-пихтовый лес с осинкой в пойме ручья, на гнилом пне старой ели, 43°45'18.8"N 146°41'43.9"E, 60 м над ур. м., 14.VI.2017, Л.А. Конорева 174 (VBGI: 92451); там же, окрестности бухты Церковной, елово-пихтовый лес, на стволе пихты, 43°44'16.5"N 146°41'06.7"E, 30 м над ур. м., 15.VI.2017, Л.А. Конорева 372 (КРАВГ), С.В. Чесноков 178 (VBGI: 92490); там же, мыс Волошина, лиственничный лес, [на стволе и ветвях лиственницы], [43°42'N 146°39'E], 25.VIII.2010, С.И. Чабаненко 074-шк (LE: 7770); о. Итуруп, [заказник Островной], окрестности пос. Лесозаводской, хвойный лес, на пихте сахалинской, [44°46'N 147°11'E], 30.III.1996, С.И. Чабаненко (LE: 7771); там же, пихтовый лес с бамбуком курильским и кленом, на стволе пихты, 44°46'07.7"N 147°11'47.9"E, 18 м над ур. м., 14.VIII.2017, Л.А. Конорева 597 (VBGI: 79366); там же, окрестности мыса Иодный, ивово-березовый лес с бамбуком курильским вдоль старой дороги, на стволе березы, 44°43'40.3"N 147°19'41.2"E, 67 м

над ур. м., 16.VIII.2017, Л.А. Конорева 652 (VBGI: 79347); о. Кунашир, [Курильский заповедник], северная часть острова, [окрестности кордона Саратовский], р. Саратовка, на пихте, [44°16'N 146°06'E], 12.IX.1989, И.И. Макарова (LE); там же, левый берег р. Саратовская, пихтово-еловый лес, на стволе пихты, 44°16'28.3"N 146°06'40.1"E, 22 м над ур. м., 04.VI.2019, С.В. Чесноков 24 (LE); там же, елово-пихтовый лес с бамбуком курильским у берега моря, на коре ели, 44°15'41.4"N 146°06'26.0"E, 10 м над ур. м., 05.VI.2019, Л.А. Конорева 48 (LE); там же, окрестности кордона Андреевский, левый берег р. Андреевка, пойменный смешанный лес, на стволе гнилой пихты, 43°53'18.6"N 145°37'18.7"E, 27 м над ур. м., 09.VI.2019, С.В. Чесноков 80 (LE); о. Уруп, южная часть острова, в окрестности залива Щукина, верхняя часть склона восточной экспозиции, ольхово-березовый стланик с тисом и бамбуком курильским, на ветвях *Alnus maximowiczii*, 45°38'08.9"N 149°28'05.9"E, 112 м над ур. м., 04.IX.2019, Е.А. Аристархова Т-013(2) (LE); там же, злаково-бамбучниковый луг и прогалины, на стволах и ветвях засохших берез (*Betula ermanii*), 45°38'08.8"N 149°28'06.0"E, 118 м над ур. м., 04.IX.2019, Е.А. Аристархова Т-014 (LE); там же, средняя часть склона южной экспозиции, 800 м от береговой линии залива вглубь острова, кедровостланиково-березовый (*Betula ermanii*) и березово-кедровостланиковый бамбучниково-черничный лес, на сухих ветках и стволах кедрового стланика (*Pinus pumila*), 45°38'14.7"N 149°28'31.8"E, 170 м над ур. м., 05.IX.2019, Е.А. Аристархова Т-04(2) (LE); там же, верхняя часть днища балки с юго-востока, 1150 м от береговой линии залива вглубь о-ва, рябиново-березовый злаково-бамбучниковый балочный лес, на голых засохших ветках кедрового стланика (*Pinus pumila*), 45°38'07.3"N 149°28'48.9"E, 105 м над ур. м., 5.IX.2019, Е.А. Аристархова Т-07(4) (LE); там же, юго-восточная часть склона, днище балки, рябиново-березовый злаково-бамбучниковый с черникой лес, на стволе и ветках березы (*Betula ermanii*), 45°38'06.6"N 149°28'45.9"E, 101 м над ур. м., 05.IX.2019, Е.А. Аристархова Т-09(1) (LE). Хабаровский край, Ульчский район, 3.8 км на восток от горы Идол, пихтово-еловый лес, на стволе ели, 51°42'32.3"N 140°57'05.9"E, 114 м над ур. м., 23.IX.2018, С.В. Чесноков 153 (LE); там же, между горами Арбат и Голубиная, елово-пихтово-лиственничный лес, на коре лиственницы, ветках ели, 51°23'20.4"N 140°42'33.4"E, 94 м над ур. м., 24.IX.2018, Л.А. Конорева 318, 324, С.В. Чесноков 179, LE; там же, лиственничник, на коре лиственницы, 51°23'02.5"N 140°42'26.9"E, 85 м над ур. м., 24.IX.2018, Л.А. Конорева 325 (LE).

Благодарности

Выражается особая благодарность организаторскому составу и руководству экспедиции на Южные Курилы (2019); исследования на о-ве Уруп были проведены в рамках первого сезона комплексной экспедиции «Восточный бастион – Курильская гряда» (2019), организованной при поддержке Экспедиционного центра Министерства обороны РФ и Русского географического общества (РГО), их результаты вошли в раздел по лишенобиоте о-ва Уруп в качестве приложения к внутреннему (неопубликованному) отчету по инициативному гранту ВОО РГО «Первый сезон долгосрочной комплексной экспедиции «Восточный бастион – Курильская гряда». Работа С.В. Чеснокова выполнена при поддержке гранта Президента № МК-4984.2021.1.4 «Субтропические виды лишайников во флоре Российского Дальнего Востока». Работы Л.А. Коноровой выполнены на Уникальной научной установке «Гербарий Полярно-альпийского ботанического сада-института (КРАВГ)», рег. № 499397.

Список литературы

- Asahina Y. 1939. *Cornicularia*-Arten aus Japan. J. Jap. Bot. 15: 353–358.
- [Bardunov, Novikov] Бардунов Л.В., Новиков В.С. (ред.). 2008. Красная книга Российской Федерации (растения и грибы). М. 855 с.
- [Bredkina] Бредкина Л.И., Добрыш А.Н., Макарова И.И., Титов А.Н. 1992. К флоре лишайников острова Кунашир (Курильские острова). Новости сист. низ. раст. Т. 28. С. 90–94.
- Derr C.C. 2007. Lichen Biomonitoring in Southeast Alaska and Western Oregon. Oregon State University. 98 p.
- Divakar P.K., Crespo A., Kraichak E., Leavitt S.D., Singh G., Schmitt I., Lumbsch H.T. 2017. Using a temporal phylogenetic method to harmonize family and genus-level classification in the largest clade of lichen-forming fungi. *Fungal Diversity* 84: 101–117. <https://doi.org/10.1007/s13225-017-0379-z>
- [Eremin, Taran] Еремин В.М., Таран А.А. (ред.) 2019. Красная книга Сахалинской области. Растения и грибы. Кемерово. 354 с.
- [Ezhkin] Ежкин А.К. 2020. Лишайники памятника природы «Лагуноозёрный реликтовый лес» (остров Кунашир). Биота и среда заповедных территорий. № 2. С. 38–48. <https://doi.org/10.25808/26186764.2020.71.46.002>
- [Ezhkin] Ежкин А.К., Жарков Р.В., Кордюков А.В. 2015. Оценка воздействия геотермальной электростанции «Океанская» (вулкан Баранского, о-в Итуруп) на окружающую среду методом лишеноиндикации. Вестник ДВО РАН. №2. С. 109–117.
- [Ezhkin, Kordyukov] Ежкин А.К., Кордюков А.В. 2016. Особенности изменения параметров эпифитного лишайникового покрова в окрестностях вулкана Менделеева (о-в Кунашир, Южные Курилы). Бюлл. БСИ ДВО РАН. Вып. 15. С. 23–25.
- Goward T. 1999. The lichens of British Columbia, illustrated keys. Part 2, Fruticose Species. British Columbia. 319 p.
- [Inсарov, Pchelkin] Инсаров Г.Э., Пчелкин А.П. 1988. Количественные характеристики состояния эпифитной лишенофлоры Курильского заповедника. М. 174 с.
- Kärnefelt I. 1986. The genera *Bryocaulon*, *Coelocaulon* and *Cornicularia* and formerly associated taxa. *Opera Bot.* 86: 1–90.
- Ohmura Y., Kashiwadani H. 2018. Checklist of lichens and allied fungi of Japan. *National Museum of Nature and Science Monographs* 49: 1–143.
- Øvstedal D.O., Tønsberg T., Elvebakk A. 2009. The lichen flora of Svalbard. *Sommerfeltia* 33: 1–393.
- Smith C.W., Aptroot A., Coppins B.J., Fletcher A., Gilbert O.L., James P.W., Wolseley P.A. (eds). 2009. The lichens of Great Britain and Ireland. London. 1046 p.
- [Skirina] Скирина И.Ф. 2004. Исследование лишайников для целей геомониторинга (в районе трассы нефтепровода мыс Каменный – пос. Де-Кастри). Эколого-географическая оценка зон влияния строящихся линейных сооружений в Азиатской России. Владивосток. С. 122–132.
- [Skirina] Скирина И.Ф. 2013. Новые местонахождения охраняемых лишайников юга Дальнего Востока России. *Turczaninowia*. Т. 16. №2. С. 84–87.
- Spribile T., Fryday A., Pérez-Ortega S., Svensson M., Tønsberg T., Ekman S., Holien H., Resl P., Schneider K., Stabentheiner E., Thüs H., Vondrák J., Sharman L. 2020. Lichens and associated fungi from Glacier Bay, Alaska. *Lichenologist*. 52: 61–181. <https://doi.org/10.1017/S0024282920000079>
- [Tchabanenko] Чабаненко С.И. 1999. Лишайники Курильского заповедника (остров Кунашир). Труды ботанических садов ДВО РАН. № 1. С. 221–228.
- [Tchabanenko] Чабаненко С.И. 2002. Конспект флоры лишайников юга Российского Дальнего Востока. Владивосток. 232 с.
- [Tchabanenko] Чабаненко С.И. 2014. К изучению лишайников о. Шикотан (Сахалинская область). В сб.:

Растительность восточной Европы и северной Азии. Материалы международной научной конференции (Брянск, 29 сентября – 3 октября 2014 г.). Брянск. С. 152.

Thell A., Crespo A., Divakar P.K., Kärnefelt I., Leavitt S.D., Lumbsch H.T., Seaward M.R.D. 2012. A review of the lichen family Parmeliaceae — history, phylogeny and current taxonomy. *Nordic J. Bot.* 30: 641–664. <https://doi.org/10.1111/j.1756-1051.2012.00008.x>

Thell A., Kärnefelt I. 2011. *Bryocaulon* Kärnefelt. In: *Nordic Lichen Flora*. Vol. 4. Parmeliaceae. Göteborg. 24–26 pp.

[Voronov] Воронов Б.А., Крюкова М.В., Шлоттауэр С.Д., Тагирова В.Т., Антонов А.Л., Куликов А.Н., Ошлакова З.В. (ред.). 2019. Красная книга Хабаровского края: Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений, грибов и животных. Воронеж. 604 с.

[Yakovchenko] Яковченко Л.С., Галанина И.А., Малашкина Е.В., Бакалин В.А. 2013. Мохообразные и лишайники малонарушенных лесных сообществ в нижнем Приамурье (Российский Дальний Восток). Комаровские чтения. Вып. 60. С. 9–68.

New records of a rare and protected *Bryocaulon pseudosatoanum* in the south of the Russian Far East

© E.A. Aristarkhova¹, L.A. Konoreva^{2,3,4}, S.V. Chesnokov^{2,4*}

¹Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia

²Botanical Garden-Institute FEB RAS, Vladivostok, Russia

³Polar-Alpine Botanical Garden-Institute, Kola Science Centre RAS, Kirovsk, Russia

⁴Komarov Botanical Institute RAS, St. Petersburg, Russia

*E-mail: lukinbrat@mail.ru

New localities of the lichen species from the Red Data Book of Russia *Bryocaulon pseudosatoanum* are reported in the south of the Russian Far East, including in a number of remote areas (Urup, Iturup, Kunashir and Shikotan Islands). Differences from closely related species, ecology, range of the species and differences from similar species are discussed.

Keywords: lichens, rare species, Russian Far East, distribution, ecology.

References

- Asahina Y. 1939. *Cornicularia*-Arten aus Japan. *J. Jap. Bot.* 15: 353–358.
- Bardunov L.V., Novikov V.S. (eds). 2008. *Krasnaya kniga Rossiiskoi Federatsyi (rasteniya i griby)* [The Red Data Book of the Russian Federation (plant and fungi)]. Moscow. 855 p. (In Russ.)
- Bredkina L.I., Dobrysh A.N., Makarova I.I., Titov A.N. 1992. *K flore lishaynikov ostrova Kunashir (Kuril'skiye ostrova)* [To the lichen flora of Kunashir Island (Kuril Islands)]. *Novosti Sist. Nizsh. Rast.* 28: 90–94. (In Russ.)
- Derr C.C. 2007. *Lichen Biomonitoring in Southeast Alaska and Western Oregon*. Oregon State University. 98 p.
- Divakar P.K., Crespo A., Kraichak E., Leavitt S.D., Singh G., Schmitt I., Lumbsch H.T. 2017. Using a temporal phylogenetic method to harmonize family and genus-level classification in the largest clade of lichen-forming fungi. *Fungal Diversity*. 84: 101–117. <https://doi.org/10.1007/s13225-017-0379-z>
- Eremin V.M., Taran A.A. (eds). 2019. *Krasnaya kniga Sakhalinskoi oblasti. Rasteniya i griby* [The Red Data Book of the Sakhalin Region. Plant and fungi]. Kemerovo. 354 p.
- Ezhkin A.K. 2020. Lichens of the “Lagunoozernyy Relict forest” Protected Area on Kunashir Island. *Biodiversity and Environment of Far East Reserves*. 2: 38–48. (In Russ. with Engl. abstract). <https://doi.org/10.25808/26186764.2020.71.46.002>
- Ezhkin A.K., Zharkov R.V., Kordyukov A.V. 2015. Assessment of environmental effects of the “Okeanskaya” geothermal power plant (Baransky volcano, Iturup Island) by the lichenoidication method. *Vestnik DVO RAN*. 2: 109–117. (In Russ. with Engl. abstract)
- Ezhkin A.K., Kordyukov A.V. 2016. Peculiarities of epiphytic lichen cover parameters change in surrounding of the Mendeleev Volcano, the Kunashir Island. *Bulleten Botanicheskogo sada-instituta DVO RAN*. 15: 23–25. (In Russ. with Engl. abstract)
- Goward T. 1999. *The lichens of British Columbia, illustrated keys*. Part 2, Fruticose Species. British Columbia. 319 p.
- Inсарov G.E., Pchelkin A.P. 1988. *Kolichesvennyye kharakteristiki sostoyaniya epifitnoy likhenoflory Kuril'skogo zapovednika* [Quantitative characteristics of the state of the epiphytic lichen flora of the Kuril Reserve]. Moscow. 174 p. (In Russ.)
- Kärnefelt I. 1986. The genera *Bryocaulon*, *Coelocaulon* and *Cornicularia* and formerly associated taxa. *Opera Bot.* 86: 1–90.
- Ohmura Y., Kashiwadani H. 2018. Checklist of lichens and allied fungi of Japan. *National Museum of Nature and Science Monographs*. 49: 1–143.
- Øvstedal D.O., Tønsberg T., Elvebakk A. 2009. The lichen flora of Svalbard. *Sommerfeltia*. 33: 1–393.
- Smith C.W., Aptroot A., Coppins B.J., Fletcher A., Gilbert O.L., James P.W., Wolseley P.A. (eds). 2009. *The lichens of Great Britain and Ireland*. London. 1046 p.

- Skirina I.F. 2004. Study of lichens for geomonitoring purposes (in the area of the oil pipeline route Cape Kameny – De-Kastri settlement). *Ekologo-geograficheskaya otsenka zon vliyaniya stroyashchikhsya lineynykh sooruzheniy v Aziatskoy Rossii* [Ecological and geographical assessment of the zones of influence of linear structures under construction in Asian Russia]. Vladivostok. 122–132 pp. (In Russ.)
- Skirina I.F. 2013. New locations of protected lichens of the south of Russian Far East. *Turczaninowia* 16(2): 84–87. (In Russ. with Engl. abstract)
- Spribile T., Fryday A., Pérez-Ortega S., Svensson M., Tønsberg T., Ekman S., Holien H., Resl P., Schneider K., Stabentheiner E., Thüs H., Vondrák J., Sharman L. 2020. Lichens and associated fungi from Glacier Bay, Alaska. *Lichenologist*. 52: 61–181. <https://doi.org/10.1017/S0024282920000079>
- Tchabanenko S.I. 1999. Lichens of the Kurilsky Nature Reserve (Kunashir Island). *Proceedings of the Botanical Gardens of the Far-Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences*. 1: 221–228. (In Russ. with Engl. abstract)
- Tchabanenko S.I. 2002. *Konspekt flory lishainikov yuga rossiyskogo Dalnego Vostoka* [Synopsis of lichen flora of the south of the Russian Far East]. Vladivostok. 232 p. (In Russ.)
- Tchabanenko S.I. 2014. To study of lichens of the Island Shikotan (Sakhalin Region). In: *The proceedings of the International Conference Vegetation of the Eastern Europe and Northern Asia (September 29 – October 3, 2014 in Bryansk)*. Bryansk: 152. (In Russ.)
- Thell A., Crespo A., Divakar P.K., Kärnefelt I., Leavitt S.D., Lumbsch H.T., Seaward M.R.D. 2012. A review of the lichen family Parmeliaceae — history, phylogeny and current taxonomy. *Nordic J. Bot.* 30: 641–664. <https://doi.org/10.1111/j.1756-1051.2012.00008.x>
- Thell A., Kärnefelt I. 2011. Bryocaulon Kärnefelt. In: *Nordic Lichen Flora*. Vol. 4. Parmeliaceae. Göteborg. 24–26 pp.
- Voronov B.A., Kruykova M.V., Shlottauer S.D., Tagirova V.T., Antonov A.L., Kulikov A.N., Oshlakova Z.V. (eds). 2019. *Krasnaya Kniga Khabarovskogo kraya: redkie i nakhodyashchiesya pod ugrozoy ischeznoventiya vidy rasteniy, gribov i zhivotnykh* [Red Data Book of the Khabarovsk Territory: rare and endangered species of Plants, Fungi and Animals]. 2019. Voronezh. 604 p. (In Russ.)
- Yakovchenko L.S., Galanina I.A., Malashkina E.V., Bakalin V.A. 2013. Mosses and lichens in the minimally disturbed forest communities of the Lower Amur River area (Russian Far East). *V.L. Komarov Memorial Lectures*. 60: 9–68. (In Russ. with Engl. abstract)