

Дополнение к флоре печеночников хребта Сунтар-Хаята (Восточная Якутия, Россия)

Е. В. Софронова

Институт биологических проблем криолитозоны СО РАН, Якутск, Россия
soflena@mail.ru

Резюме. По итогам трех полевых сезонов 2015–2017 гг. на хребте Сунтар-Хаята в бассейне р. Восточная Хандыга выявлено 7 видов и 1 разновидность крайне редких в горах северо-востока Якутии и новых для флоры печеночников хр. Сунтар-Хаята (*Chiloscyphus polyanthos*, *Clevea hyalina*, *Eocalypogeia schusteriana*, *Frullania parvistipula*, *Lophozioipsis excisa* var. *elegans*, *Mannia pilosa*, *Pellia endiviifolia*, *Scapania glaucocephala*). Из них *Frullania parvistipula* впервые приводится для всей Верхояно-Чукотской горной страны. Местонахождения *Frullania parvistipula* и *Scapania glaucocephala* являются самыми северными в России. *Eocalypogeia schusteriana* занесена в Красную книгу Российской Федерации, *Scapania glaucocephala* — в Красную книгу Республики Саха (Якутия). В аннотациях к каждому виду приведены сведения о местообитаниях, субстратной приуроченности, сопутствующих видах, характере роста и указано наличие структур, связанных с размножением, обсуждены особенности распространения. Для *Clevea hyalina*, *Lophozioipsis excisa* var. *elegans* и *Scapania glaucocephala* приводятся морфологические описания, а для *Scapania glaucocephala* дана таблица сравнения морфологических признаков с наиболее эколого-морфологически сходными видами (*S. apiculata*, *S. carinthiaca*). Представлены карты распространения *Eocalypogeia schusteriana*, *Lophozioipsis excisa* var. *elegans* и *Scapania glaucocephala* в России.

Ключевые слова: *Eocalypogeia schusteriana*, *Frullania parvistipula*, *Scapania glaucocephala*, печеночники, новые находки, редкие виды, Россия, Восточная Сибирь, Якутия.

Additions to the liverwort flora of the Suntar-Khayata Range (Eastern Yakutia, Russia)

E. V. Sofronova

Institute for Biological Problems of Cryolithozone of Siberian Branch of the Russian Academy
of Sciences, Yakutsk, Russia
soflena@mail.ru

Abstract. According to the results of three field seasons (2015–2017), 7 new species and 1 variety were discovered for the liverworts flora on the Suntar-Khayata Range in the Vostochnaya Khandyga River Basin (*Chiloscyphus polyanthos*, *Clevea hyalina*, *Eocalypogeia schusteriana*, *Frullania parvistipula*, *Lophozioipsis excisa* var. *elegans*, *Mannia pilosa*, *Pellia endiviifolia*, *Scapania glaucocephala*). They are very rare in the mountains of the North-East of Yakutia. *Frullania parvistipula* is first reported for the Verkhoyansk-Chukotka mountainous country. The localities of *Frullania parvistipula*, *Scapania glaucocephala* are the northernmost in Russia. *Eocalypogeia schusteriana* is included in the Red Book of the Russian Federation, *Scapania glaucocephala* is listed in the Red Book of the Republic of Sakha (Yakutia). The annotations to each species provide information on habitats, substrates, associated species, growth pattern and indicate the presence of structures associated with reproduction. The peculiarities of distribution are discussed. Data on morphology are presented for *Clevea hyalina*, *Lo-*

phoziopsis excisa var. *elegans* and *Scapania glaucocephala*. Most of the identified species usually grow on basic or calcareous substrates. Such substrates on the Suntar-Khayata Range have been limited. *Chiloscyphus polyanthus* and *Scapania glaucocephala* grew on rotting wood in poplar forest, which are also very rare in the study area. A morphological comparison of *Scapania glaucocephala* with the most ecologically and morphologically similar *S. apiculata* and *S. carinthiaca* is provided based on the Yakutian specimens. Distribution maps of *Eocalypogeia schusteriana*, *Lophozipsis excisa* var. *elegans*, *Scapania glaucocephala* in Russia are presented.

Keywords: *Eocalypogeia schusteriana*, *Frullania parvistipula*, *Scapania glaucocephala*, liverworts, new records, rare species, Russia, Eastern Siberia, Yakutia.

Республика Саха (Якутия) — крупнейший субъект Российской Федерации площадью почти 3.1 млн км². Хребет Сунтар-Хаята расположен в Восточной Якутии между реками Алдан и Индигирка, его протяженность составляет 450 км. Хребет является южной оконечностью Верхоянской горной системы, которая, наряду с горной системой Черского, входит в свою очередь в Верхояно-Чукотскую горную страну. Климат хр. Сунтар-Хаята резко континентальный, средняя годовая сумма осадков составляет 256 мм, выпадающих в основном в летние месяцы. Среднемесячная температура воздуха в январе составляет –35.8 °С, в июле — +11.3 °С. Абсолютные отметки горных вершин — 1400–2200 м над ур. м. (максимум до 2959 м над ур. м., гора Мус-Хая) при высоте долины 880–1100 м над ур. м. Многолетнемерзлые породы имеют здесь сплошное распространение, мощность их достигает 700 м. Коренные породы включают песчаники (иногда с редкими известковыми прослоями), алевролиты, аргиллиты и сланцы верхней перми и нижнего триаса. Кислые коренные породы довольно однообразны, что снижает состав печеночников не только на скальных выходах, но и в других местообитаниях (Spravochnik, 1966, 1968; Atlas..., 1981; Gosudarstvennaya..., 2013). Флористически район относится к Сунтар-Хаятинскому округу Северо-Восточной подпровинции в подзоне северотаежных лесов бореальной области (Andreev *et al.*, 1987). В поймах рек незначительные участки занимают *Populus suaveolens* Fisch. и *Chosenia arbutifolia* (Pall.) A. K. Skvortsov, выше в лесном поясе гор преобладают леса из лиственницы (*Larix cajanderi* Maug). Лесной пояс сменяется тундровым на высоте свыше 1400 м над ур. м. на южных и западных склонах гор и 1000 м над ур. м. на северных, северо-восточных склонах. Подгольцовый пояс из *Pinus pumila* (Pall.) Regel слабо выражен. В тундровом поясе преобладают кустарничковые, моховые и лишайниковые горные тундры. Более подробная информация о растительности региона была опубликована ранее (Yurtsev, 1964; Sofronova, 2000; Sofronova *et al.*, 2015; Sofronova, Potemkin, 2016). Значительную площадь на склонах гор занимают россыпи камней, по берегам речек и на вершинах гор обычны скальные обнажения.

Изучение флоры печеночников хр. Сунтар-Хаята начато в 1998 г. Первые сведения о 66 видах печеночников были получены с территории ресурсного резервата «Сунтар-Хаята» в верховьях р. Восточная Хандыга (Sofronova, 2000). Для центральной водораздельной части хребта в окр. горы Мус-Хая выявлено 78 ви-

дов (Sofronova *et al.*, 2015), а для восточного макросклона хребта в верховьях р. Кюбюме отмечено 65 видов (Sofronova, Potemkin, 2016). В целом, для хребта исследований был известен 121 вид. Настоящая работа является продолжением изучения флоры печеночников хр. Сунтар-Хаята. Обследовались мало распространенные здесь типы растительных формаций и местообитания на предмет наличия редко встречающихся видов.

Материал и методы

Изучение видового разнообразия печеночников хр. Сунтар-Хаята проведено автором в июле 2015 г., июле и августе 2016 г. и в августе 2017 г. в бассейнах рек Восточная Хандыга и Кюбюме. Собрано около 250 образцов и проведено более 500 определений. Исследования проводили маршрутным методом в различных местообитаниях по всему вертикальному профилю. Для каждого обследованного пункта фиксировались географические координаты с помощью навигатора Garmin eTrex в системе WGS84. Сборы проведены в радиусе 50–100 м от места взятия координат. Камеральная обработка материала проведена в лаборатории флористики, геоботаники и мерзлотного лесоведения Института биологических проблем криолитозоны СО РАН при помощи сравнительно-морфологического метода с использованием световой микроскопии. Образцы хранятся в Гербарии ИБПК СО РАН (SASY).

Результаты и обсуждение

В результате проведенных исследований выявлено 7 видов и 1 разновидность крайне редких в горах северо-востока Якутии и новых для флоры печеночников хр. Сунтар-Хаята. В аннотированном списке таксоны представлены в алфавитном порядке и даны в соответствии с чек-листом печеночников мира (Söderström *et al.*, 2016). Для каждого вида указаны субстраты, на которых вид обитает, а также характеристика местопрорастания с координатами местонахождения и высоты над ур. м. Далее приводится список сопутствующих видов и характер прорастания, указывается наличие структур, связанных с размножением. Также приведены соответствующие комментарии и ближайшие местонахождения на территории России. В списке приняты следующие условные обозначения и сокращения: f. pl. — женское растение; spor. — спорофиты; andr. — андроцей; gem. — выводковые почки.

Chiloscyphus polyanthos (L.) Corda

Изученные образцы: **Россия**, Республика Саха (Якутия), хр. Сунтар-Хаята: р. Восточная Хандыга, 63°06'30.7"N, 139°03'41.4"E, 900 м над ур. м., на сыром, слабо разложившемся валежном стволе *Populus suaveolens* в шиповниково-вейниково-хвощовом тополельнике на низкой террасе в пойме реки, слабо подтапливаемой при паводках, чистой, без примесей дернинкой до 10 см², 1 VIII 2016, *Софронова*, SASY; р. Куранах, 62°58'15.8"N, 138°36'44.7"E, 695 м над ур. м., на сыром, сильно разложившемся валежном стволе *Populus suaveolens* в моховом тополельнике на низкой террасе в пойме реки, подтапливаемой при паводках, в дернине до 50 см² с незначительной примесью *Scapania glaucosephala*, 22 VIII 2017, *Софронова*, SASY.

В собранных образцах *Chiloscyphus polyanthos* представлен побегими беловатого бледно-зеленого цвета, местами с усеченной верхушкой листа, габитуально напоминающими *Chiloscyphus pallescens*. Однако клетки в средней части листа у *Chiloscyphus polyanthos* в наших образцах сравнительно мелкие, (21)24–33(40) × (22)30–34(54) мкм против (28)33–45 × (28–30)40–55(65) мкм у *Chiloscyphus pallescens*, а хлоропласты значительно крупнее, чем у последнего вида, (2.8)3.0–4.0(5.3) мкм против (1)2.5–3 мкм в диам., что соответствует характеристикам *Chiloscyphus polyanthos* (Schljakov, 1982). Исследованные образцы характеризуются типичными для этого вида узкими амфигастриями с ресницевидными лопастями, с короткими боковыми ресничками или папиллами, отличающими его от изменчивого *Lophocolea heterophylla* (Schrad.) Dumort., с более широкими амфигастриями, с более широкими лопастями и боковыми зубцами.

Второе местонахождение для Верхоянской и Черского горных систем. Ранее вид был указан только для расположенного южнее Юдомо-Майского нагорья в среднем течении р. Юдома близ пос. Югоренок (Sofronova, 2011). Интересно отметить, что в горах северо-востока республики представители рода *Chiloscyphus* отмечены только на Юдомо-Майском нагорье. Однако по левобережью р. Лена виды рода широко распространены и встречаются вплоть до тундровой зоны (Egorova *et al.*, 1991). В целом в России вид нередок, широко распространен от арктических тундр до степной зоны, произрастая при этом на разнообразных субстратах (Potemkin, Sofronova, 2009).

Clevea hyalina (Sommerf.) Lindb. s. str.

Изученный образец: **Россия**, Республика Саха (Якутия), хр. Сунтар-Хаята, р. Восточная Хандыга, близ устья р. Кюрбелях, 63°07'09"N, 139°01'28"E; 1500 м над ур. м., на тонком слое почвы в нишах скал, идущих по гребню близ вершины горы, в чистой, без примесей дерновинке до 1 см², 29 VII 2015, Софронова, SASY (spor., andr.).

Собранный образец представлен слоевищами со светло-зеленой верхней поверхностью, буроватым до красноватого краем, и относится к типовой разновидности. Брюшные чешуйки бесцветные до красноватых. Клетки эпидермиса очень тонкостенные. На мужских растениях покровные чешуйки отсутствуют. Ближайшее местонахождение отмечено в восточнее расположенной горной системе Черского в среднем течении р. Индигирка близ устья р. Иньяли (Afonina, Duda, 1980). Образец позднее идентифицирован как *Clevea hyalina* var. *rufescens* (S. W. Arnell) Konstant. (Borovichev, Bakalin, 2013). В целом в республике вид нередок, но только в районах широкого распространения карбонатных пород (Sofronova, 2005, 2019; Potemkin, Sofronova, 2009).

Eocalypogeia schusteriana (S. Hatt. et Mizut.) R. M. Schust. (Fig. 1)

Изученные образцы: **Россия**, Республика Саха (Якутия), хр. Сунтар-Хаята, истоки р. Куранах: на тонком слое почвы на обнажениях скал зап. экспозиции в глубоком распадке горно-

го ручья, 62°48'48.1"N, 138°55'54.1"E, 1080 м над ур. м., небольшой дернинкой до 10 см² с незначительной примесью *Scapania gymnostomophila* Kaal., 25 VIII 2017, Софронова, SASY; *ibid.*, на тонком слое почвы на скальных выходах в сообществе ольхи кустарниковой, 62°48'06"N, 138°56'04"E, 1230 м над ур. м., немногочисленными побегами в смеси с *Aneura pinguis* (L.) Dumort., *Mesoptychia sahlbergii* (Lindb. et Arnell) A. Evans, *Preissia quadrata* (Scop.) Nees, *Scapania gymnostomophila*, *Trilophozia quinqueidentata* (Huds.) Bakalin, 25 VIII 2017, Софронова, SASY.

Редкий вид на территории России, который занесен в Красную книгу Российской Федерации (Красная..., 2008). Ближайшее местонахождение отмечено в юго-восточной части республики на хр. Сетте-Дабан (Soфronova *et al.*, 2014). В России известен в Сибири и на Дальнем Востоке (Bakalin *et al.*, 2009, 2021; Potemkin, Soфronova, 2009; Mamontov, Afonina, 2015; Mamontov *et al.*, 2018; Melichin, 2019a, b, c) (Fig. 1), характеризуется аркто-монтанным распространением, произрастает обычно на скалах с основной до нейтральной реакцией (Schljakov, 1982; Potemkin, Soфronova, 2009).

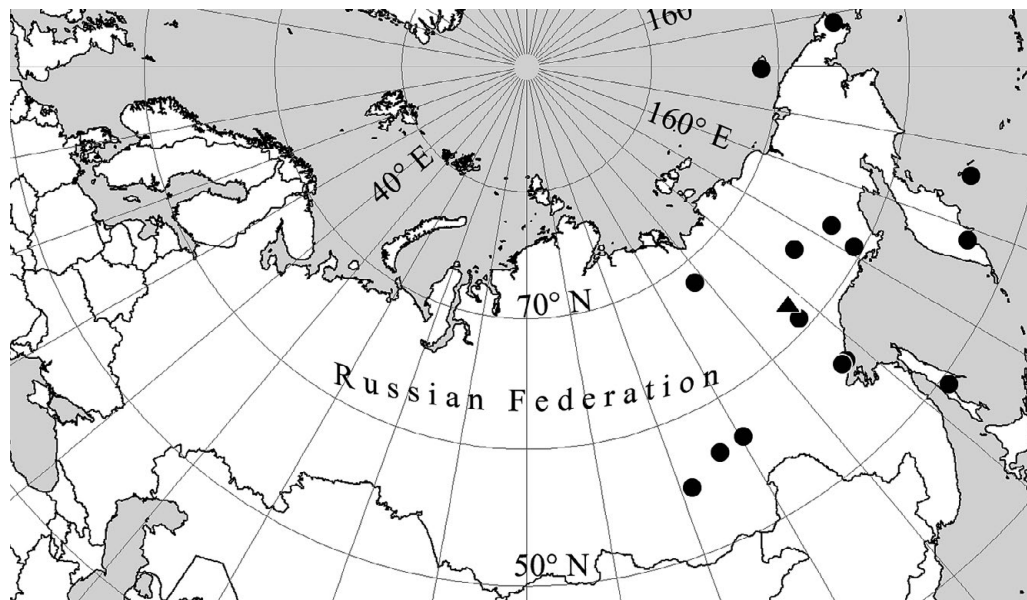


Fig. 1. Распространение *Eocalypogeia schusteriana* в России.

▲ — местонахождение на хр. Сунтар-Хаята.

Fig. 1. Distribution of *Eocalypogeia schusteriana* in Russia.

▲ — location at Suntar-Khayata Range.

На территории республики на хр. Орулган (Soфronova, 2015) и на хр. Сунтар-Хаята вид найден в районах со сплошным распространением кислых пород с незначительным распространением прожилок магматических горных пород основного состава (Gosudarstvennaya..., 2008, 2013), к которым, по-видимому, и приурочены местонахождения этого вида.

Несмотря на то, что соответствующий протологу (Hattori, Mizutani, 1967) видовой эпитет '*schusterana*' был сохранен в "World checklist of hornworts and liverworts" (Söderström *et al.*, 2016), он должен быть изменен на '*schusteriana*' согласно статье 60.8D Международного кодекса номенклатуры водорослей, грибов и растений (Turland *et al.*, 2018).

***Frullania parvistipula* Steph.**

Изученный образец: **Россия**, Республика Саха (Якутия), хр. Сунтар-Хаята, р. Куранах, 62°48'37"N, 138°56'01"E, 1110 м над ур. м., на тонком слое мелкозема на сухих скальных выходах в глубоком распадке горного ручья в истоках реки, незначительной примесью до 1 см² в дернинке *F. davurica*, 25 VIII 2017, Софронова, SASY.

Вид впервые приводится для всей Верхояно-Чукотской горной страны. Данное местонахождение является самым северным в России (Mamontov *et al.*, 2021). Ближайшее местонахождение в Южной Якутии отмечено на хр. Токинский Становик (Stepanova *et al.*, 1995).

Lophozia excisa* (Dicks.) Konstant. et Vilnet var. *elegans

(R. M. Schust.) Konstant. et Vilnet.

(Fig. 2)

Изученный образец: **Россия**, Республика Саха (Якутия), хр. Сунтар-Хаята, верховья р. Сеторым, 63°12'17"N, 139°33'17"E, 1560 м над ур. м., на сырой почве берега горного ручья, отдельными стеблями в смеси с *Mesoptychia heterocolpos* (Thed. ex Hartm.) L. Söderstr. et Váňa, *Jungermannia polaris* Lindb., *Ptilidium ciliare* (L.) Hampe, *Scapania cuspiduligera* (Nees) Müll. Frib. в дернинке *Aneura pinguis*, 24 VII 2016, Софронова, SASY (gem.).

В собранном образце *Lophozia excisa* var. *elegans* представлена побегами бледно-зеленого цвета, в старых частях буроватых до рыжеватых. Стебли мясистые. Листья густо расположенные, с красноватыми верхушками листьев, иногда с интенсивно красноватой каймой по краю листа, мясистые, 2-слойные до середины листа или немного выше. Клетки тонкостенные, без угловых утолщений. Выводковые почки многочисленные, 2–3-клеточные, темно-пурпурные, обычно с сильно выступающими, не утолщенными углами.

Малоизвестный таксон; в России отмечен в единичных местонахождениях, ближайшее из которых находится в восточнее расположенной горной системе Черского в среднем течении р. Индигирка близ устья р. Иньяли (Bakalin, 2005). Долгое время считался таксоном с арктическим распространением. Также в России отмечены единичные местонахождения в горах близ северного полярного круга (Potemkin, Sofronova, 2009; Borovichev, 2011; Ellis *et al.*, 2019; Czernyadjeva *et al.*, 2021; М. В. Дулин, личное сообщ.). Недавняя находка разновидности в Бурятии (Mamontov *et al.*, 2018) в значительной мере расширяет представление об его распространении (Fig. 2).

Местонахождение на хр. Сунтар-Хаята характеризуется крайне суровыми условиями для произрастания, так как расположено на перевале от бассейна р. Ал-

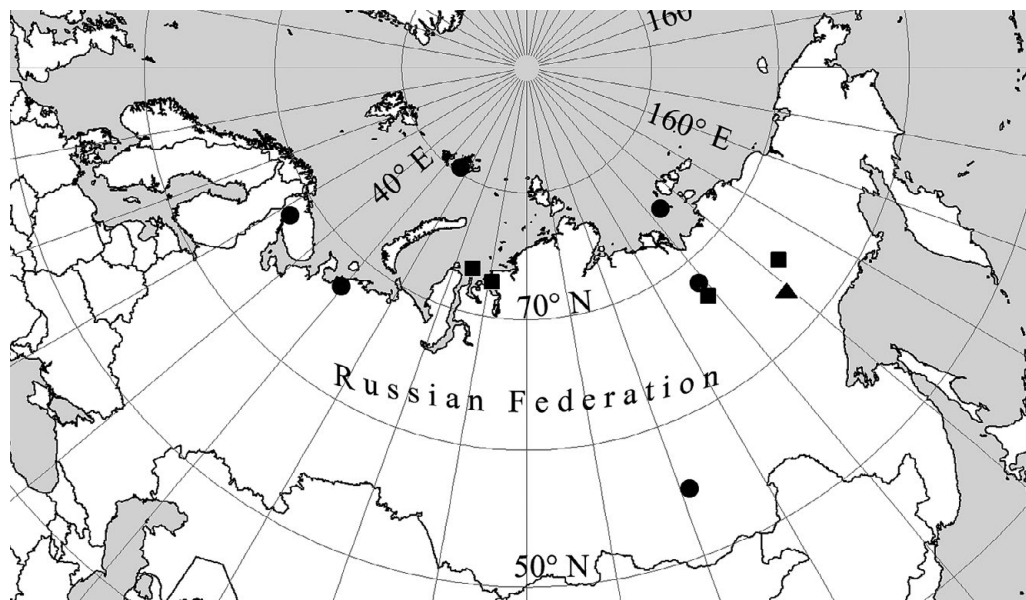


Fig. 2. Распространение *Lophozipsis excisa* var. *elegans* в России.

▲ — местонахождение на хр. Сунтар-Хаята; ■ — местонахождения по: Potemkin, Sofronova, 2009; ● — добавления автора.

Fig. 2. Distribution of *Lophozipsis excisa* var. *elegans* in Russia. ▲ — location at Suntar-Khayata Range; ■ — by Potemkin, Sofronova, 2009; ● — additions of the author.

дан к бассейну р. Индигирка, близ «полюса холода» Оймякон. В долине р. Сеторым многочисленны наледи и постналедные сообщества, однако печеночники здесь не отмечены.

Ранее на территории республики таксон был найден на почве в пойменных моховых или злаковых ивняках или на покрытых мхами берегах мелких речек и ручьев вблизи речных наледей на высотах 800–900 м над ур. м. (Sofronova, Sofronov, 2012; Sofronova, 2015). Условия произрастания вида, отмеченные в Мурманской обл. (Borovichev, 2011) и Республике Бурятия (Mamontov *et al.*, 2018), видимо, довольно схожи с перечисленными выше. На всех обследованных наледных и постналедных полянах Верхоянской горной системы печеночники, как правило, практически отсутствовали. Виды, отмеченные здесь, немногочисленны, экологически пластичны и выдерживают суровые условия произрастания. Это *Barbilophozia barbata* (Schmidel ex Schreb.) Loeske, *Blasia pusilla* L., *Blepharostoma trichophyllum* (L.) Dumort. s. l., *Mesoptychia sahlbergii*, *Plagiochila porelloides* (Torr. ex Nees) Lindenb., *Ptilidium ciliare*, *Schljakovianthus quadrilobus* (Lindb.) Konstant. et Vilnet, *Trilophozia quinquedentata* и некоторые другие. Возможно, что такого рода местообитания, вероятно обледеневающие зимой, являются специфичным местом произрастания данного таксона. Также можно отметить, что *Lophozipsis excisa* var. *elegans* обычно произрастает в смеси с кальцефильными или

нейтрофильными видами, особенно часто с *Mesoptychia heterocolpos* (Borovichev, 2011; Sofronova, Sofronov, 2012; Sofronova, 2015; Mamontov *et al.*, 2018).

Mannia pilosa (Hornem.) Frye et L. Clark.

Изученный образец: **Россия**, Республика Саха (Якутия), хр. Сунтар-Хаята, истоки р. Куранах: на почве в сырых трещинах обнажений скал западной экспозиции в глубоком распадке горного ручья, 62°48'48.1"N, 138°55'54.1"E, 1080 м над ур. м., отдельными немногочисленными слоевищами, 25 VIII 2017, Софронова, SASY (f. pl.); *ibid.*, на почве берега ручья, 62°48'46"N, 138°55'57"E, 1090 м над ур. м., отдельными слоевищами в небольшой дернинке *Jungermannia polaris*, 25 VIII 2017, Софронова, SASY.

Вид нередок в районах широкого распространения карбонатных пород (Sofronova, 2005; Potemkin, Sofronova, 2009). Однако на хребтах, сложенных кислыми породами, встречается спорадически.

Pellia endiviifolia (Dicks.) Dumort.

Изученные образцы: **Россия**, Республика Саха (Якутия), хр. Сунтар-Хаята, истоки р. Куранах: на почве, покрытой мхами, крутого каменистого склона сев.-вост. экспозиции в глубоком распадке горного ручья, 62°49'50.4"N, 138°57'54.4"E, 990 м над ур. м., чистой дерниной до 50 см², 26 VIII 2017, Софронова, SASY (f. pl.); *ibid.*, на почве берега ручья, 62°48'46"N, 138°55'57"E, 1090 м над ур. м., значительной дерниной до 50 см² с примесью *Mesoptychia sahlbergii*, *Plagiochila porelloides* (Torr. ex Nees) Lindenb., 25 VIII 2017, Софронова, SASY.

Вид нередок на равнинной части республики (Sofronova, 2005). Однако данное местонахождение является вторым для Верхоянской горной системы (Sofronova, 2011) и третьим для гор Северо-Востока Якутии в целом (Sofronova, 2019). Распространение вида в республике также ограничено карбонатными подстилающими горными породами.

Scapania glaucoccephala (Taylor) Austin.

(Figs 3, 4)

Изученный образец: **Россия**, Республика Саха (Якутия), хр. Сунтар-Хаята, р. Куранах, 62°58'15.8"N, 138°36'44.7"E, 695 м над ур. м., на сыром, сильно разложившемся валежном стволе *Populus suaveolens* в моховом тополельнике на низкой террасе в пойме реки, подтапливаемой при паводках, отдельными стеблями в дернине *Chiloscyphus polyanthos*, 22 VIII 2017, Софронова, SASY, gem.

Экземпляр, собранный на хр. Сунтар-Хаята морфологически соответствует описанию вида. Растения светло-зеленые, все представлены прямостоячими побегами с многочисленными выводковыми почками, восходящими между распростертыми стеблями *Chiloscyphus polyanthos*, шириной 0.3–0.8 мм и длиной 4–5 мм (Fig. 3A).

Листья рыхло расположенные, разделенные на 0.3–0.5 длины на 2 почти равные лопасти с закругленными или слегка заостренными лопастями, киль не выражен (Fig. 3B). Клетки в середине нижней лопасти (12)16–19 × (14)18–22(25) мкм.

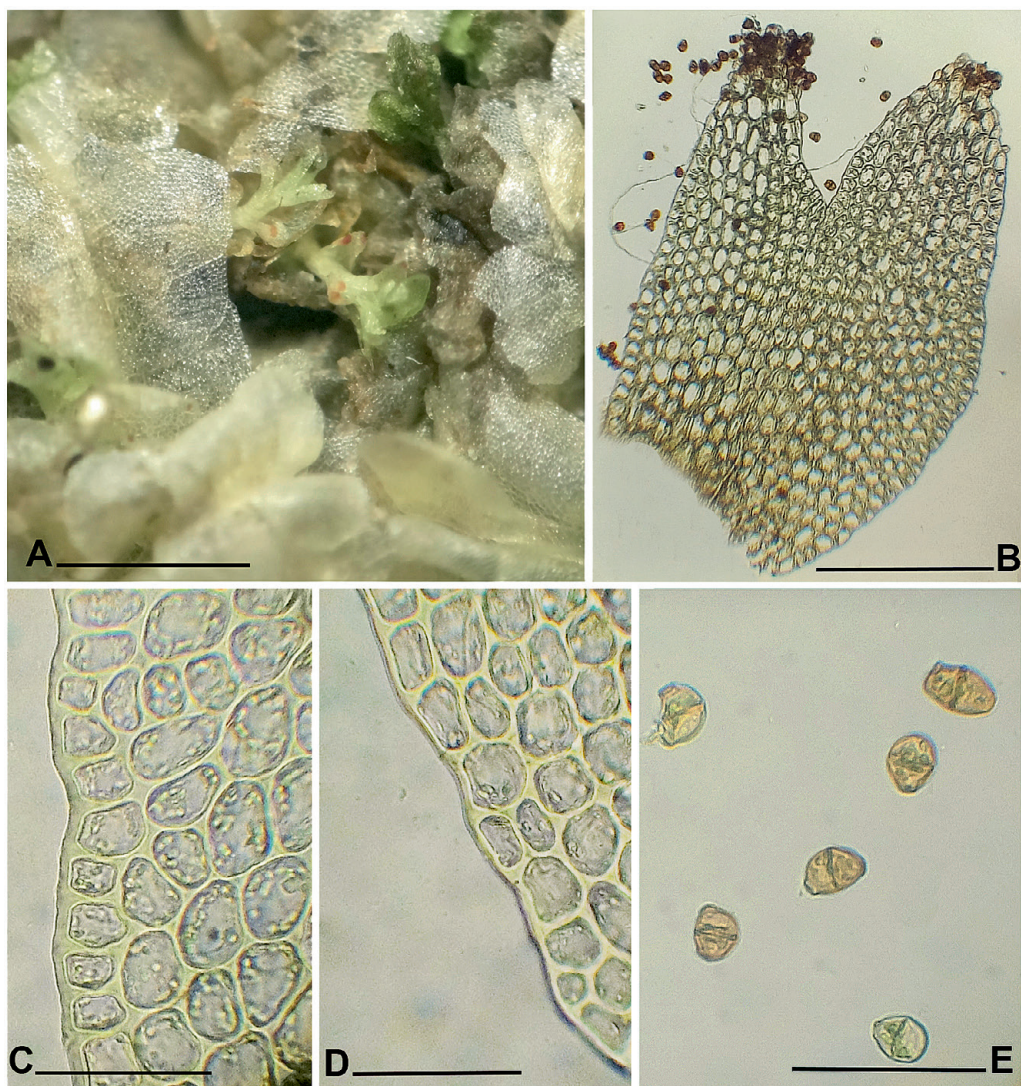


Fig. 3. *Scapania glaucosephala* (22 VIII 2017, Софронова, SASY).

A — два побега среди *Chiloscyphus polyanthos* / two shoots among *Chiloscyphus polyanthos*;
B — лист с выводковыми почками / leaf with gemmae; C — краевые клетки средней части
вентральной лопасти / marginal cells, near middle of ventral lobe; D — краевые клетки при
основании вентральной лопасти / marginal cells of postical part of ventral lobe; E — выводковые
почки / gemmae. Масштабные линейки / scale bars: 1 — 1 mm; 2 — 20 μm ; 3–5 — 50 μm .

Краевые клетки толстостенные, (8)9–15 \times 12–15 μm , в 1–2 ряда, образующие кайму (Fig. 3C, D). Угловые утолщения мелкие, треугольные. Кутикула от гладкой до отчетливо штриховато-папиллозной. Выводковые почки обильные, темно-коричневые, (1)2-клеточные, (9)11–13 \times 15–20 μm , короткоэллипсоидальные до яйце-

видных, 1-клеточные — почти шаровидные, около 10–11 мкм (Fig. 3В, Е). Перииантии и спорофиты в исследованном образце не обнаружены.

Вид занесен в Красную книгу Республики Саха (Якутия) (Krasnaya..., 2017). Данная находка — одна из самых интересных. Это редкий и малоизвестный во всем мире эпиксильный вид, обычно произрастающий в старовозрастных хвойных лесах Северного полушария: Северная Америка (Канада, США), Северная и Центральная Европа, Турция, Китай и Индия (Unan *et al.*, 2021), в России: северо-запад Европейской России, Кавказ, Сибирь, Дальний Восток (Krasnaya..., 2010; Melechin, 2019d, e; Unan *et al.*, 2021; Bakalin *et al.*, 2021; Dulin, 2021; Konstantinova, Savchenko, 2021; Seregin, 2022) (Fig. 4).

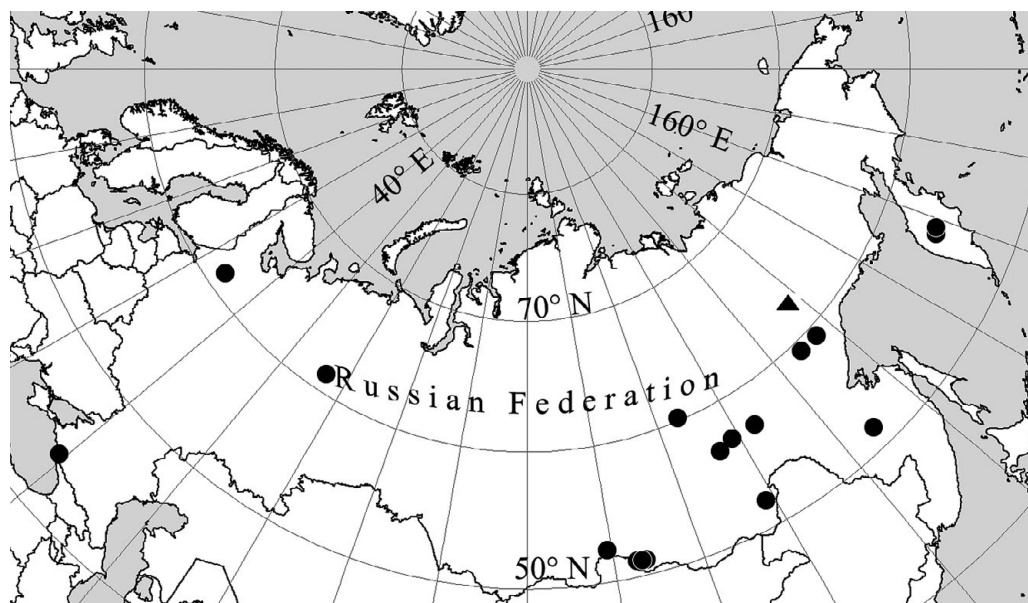


Fig. 4. Распространение *Scapania glaucocephala* в России.

▲ — местонахождение на хр. Сунтар-Хаята.

Fig. 4. Distribution of *Scapania glaucocephala* in Russia.

▲ — location at Suntar-Khayata Range.

Однако в Сибири и на Дальнем Востоке вид иногда ограничен сообществами *Populus suaveolens* и *Chosenia arbutifolia* (Bakalin, 2004; Choi *et al.*, 2012; Sofronova *et al.*, 2016: 222; Seregin, 2022). Сообщества из чозении — это начальная стадия облесения молодых песчано-галечниковых отложений горных рек. По мере старения поймы и понижении базиса эрозии на образующихся невысоких пойменных террасах чозенники сменяются тополевыми сообществами. При отсутствии катастрофических трансформаций, например, смена русла водотока, данный ряд изменений закончится формированием долинных лиственничников. В Центральном Верхоянье, например, возраст чозенников в среднем 60–80 лет (Isaev *et al.*, 2018).

Местонахождение вида на хр. Сунтар-Хаята — самое северное в России. Первая находка *Scapania glaucosephala* в Евразии сделана Fagerström в 1942 г. (Buch, Fagerström, 1946) в восточной Фенноскандии в Онежской Карелии близ озера Uksjärvi (Укшезеро = Укшозеро) (~ 61°59'N, 34°08'E) [Uksjärvi = Ukšjärvi = Укшезеро (Mullonen, 2018)], которая долго оставалась самым северным местонахождением вида в России. Авторы статьи уже тогда отметили редкую встречаемость этого вида и были обеспокоены возможным исчезновением не только из-за вырубki лесов, но и чрезмерного за ним ухода. Вид можно рекомендовать для занесения в очередное издание Красной книги Российской Федерации.

В Якутии выявлены 3 морфологически сходных вида рода *Scapania* с мелкими коричневыми, красно-коричневыми или винно-красными выводковыми почками, произрастающие на гниющей древесине: *S. apiculata* Spruce, *S. carinthiaca* J. B. Jack ex Lindb., *S. glaucosephala*. В таблице 1 приведены основные признаки, важные при дифференциации данных видов.

В результате проведенных исследований в значительной степени расширены представления о распространении перечисленных видов не только на территории республики, но и в целом в России. Найдены новые местонахождения *Eocalypogeia schusteriana*, занесенного в Красную книгу Российской Федерации и *Scapania glaucosephala*, занесенного в Красную книгу Республики Саха (Якутия). Наиболее интересный материал собран в бассейне р. Куранах. Здесь отмечено семь видов, редко встречающихся в горах Северо-Востока Якутии и/или России. Для *Frullania parvistipula* и *Scapania glaucosephala* — это самые северные местонахождения в России. Данное местонахождение, вероятно, носит реликтовый характер.

В ранее выявленной флоре печеночников хр. Сунтар-Хаята большинство видов относится или к широко распространенным, произрастающим в нескольких растительных зонах по всей Голарктике, или к арктомонантным, широко распространенным в Арктике и горных районах республики. Очень незначительно число бореальных и монтантных видов. Выявленные виды (*Chiloscyphus polyanthos*, *Frullania davurica*, *F. parvistipula*, *Pellia endiviifolia*, *Scapania glaucosephala*) бореальные и бореально-монтантные, что вносит значительное разнообразие в бореальную фракцию флоры печеночников хр. Сунтар-Хаята. Эти виды находятся здесь вблизи северной границы своих ареалов, их встречаемость, вероятно, лимитирована климатическими условиями. Остальные виды можно включить в группу произрастающих на «специфических» местообитаниях. Ими условно обозначены местообитания, которые редко встречаются на исследованной территории и на которых произрастают виды-кальцефилы: *Clevea hyalina*, *Eocalypogeia schusteriana* и *Mannia pilosa*. *Chiloscyphus polyanthos* и *Scapania glaucosephala* произрастали на гниющей древесине в тополевом лесу. Данная растительная формация также крайне редка на исследованной территории. Экологическая специфика мест произрастания *Lophozia excisa* var. *elegans* пока еще не совсем ясна.

Сравнение признаков *Scapania apiculata*, *S. carinthiaca*, *S. glaucosephala** /
Comparison of characters of *Scapania apiculata*, *S. carinthiaca*, *S. glaucosephala**

Признаки / Characters	<i>S. glaucosephala</i>	<i>S. carinthiaca</i>	<i>S. apiculata</i>
Клетки края вентральной лопасти / Marginal cells of ventral lobe	толстостенные / thick-walled	толстостенные / thick-walled	тонкостенные / thin-walled
Величина и форма угловых утолщений клеточных стенок листьев / Size and shape of leaf cell trigones	мелкие, треугольные / small, concave-sided	крупные, треугольные до слабо вздутых / large, concave-sided to weakly bulging	крупные, узловатые / large, bulging
Поверхность листа / Leaf surface	гладкая до штриховато-папиллозной / smooth to streak-papillous	гладкая / smooth	точечно-папиллозная / verruculose
Число клеток выводковых почек / Gemmae cell number	(1)2-клеточные / (1)2-celled	1(2)-клеточные / 1(2)-celled	1-клеточные / 1-celled
Размер (мкм) и форма выводковых почек / Gemmae size (µm) and shape	(9)11–13 × 15–20; коротко-эллипсоидальные до яйцевидных (1-клеточные почти шаровидные) / short ellipsoidal to ovoid (1-celled almost spherical, about 10–11)	8–11 × 11–15; закругленно-прямоугольные (2-клеточные 8 × 16) / rounded rectangular	8–10 × 11–14; коротко-эллипсоидальные / short ellipsoidal
Окраска выводковых почек / Gemmae color	красновато-коричневая / reddish brown	красновато-коричневая / reddish brown	винно-красная / vinaceous-red

Примечание / Note: * – на основании якутских образцов, соответствующих по своей морфологии известным описаниям видов: *Scapania glaucosephala* (Республика Саха (Якутия), хр. Сунтар-Хаята, р. Куранах, 22 VIII 2017, Софронова, SASY); *Scapania apiculata* (Республика Саха (Якутия), среднее течение р. Витим (59°14'N, 112°55'E), на гниющей древесине в моховом осиново-елово-пихтовом лесу, 12 VIII 2002, Софронова, SASY); *S. carinthiaca* (Республика Саха (Якутия), хр. Сунтар-Хаята, р. Кюбюме (63°16'N, 139°39'E), на почве в моховом лиственничном лесу, 19 VII 2005, Софронова, SASY) / based on the above-cited Yakutian specimens, corresponding in morphology to known descriptions.

Благодарности

Благодарю А. Д. Потемкина и анонимных рецензентов за ценные советы и замечания, которые улучшили содержание статьи.

Работа выполнена в рамках государственного задания Министерства науки и высшего образования Российской Федерации по проекту «Растительный покров криолитозоны таежной Якутии: биоразнообразие, средообразующие функции, охрана и рациональное использование» (тема № 0297-2021-0023, ЕГИСУ НИОКТР № АААА-А21-121012190038-0) и частично поддержана РФФИ 19-04-01270.

References / Литература

- Afonina O. M., Duda J. 1980. To the flora of liverworts in the middle reaches of the Indigirka River. *Novosti sistematiki nizshikh rastenii* 17: 211–215. [Афони́на О. М., Дуда И. 1980. К флоре печеночных мхов среднего течения р. Индигирки. *Новости систематики низших растений* 17: 211–215].
- Andreev V. N., Galaktionova T. F., Perfil'eva V. I., Shcherbakov I. P. 1987. Osnovnye osobennosti rastitel'nogo pokrova Yakutskoi ASSR [Main features of vegetation of Yakut Republic]. Yakutsk: 156 p. [Андреев В. Н., Галактионова Т. Ф., Перфильева В. И., Щербаков И. П. 1987. Основные особенности растительного покрова Якутской АССР. Якутск: 156 с.].
- Atlas Yakutskoi ASSR* [Atlas of the Yakut ASSR]. 1981. Moscow: 40 p. [Атлас Якутской АССР. 1981. М.: 40 с.].
- Bakalin V. A. 2004. Hepatics of Stanovoye Nagor'e Uplands (Eastern Siberia). *Arctoa* 13: 73–83. [Бакалин В. А. 2004. Печеночники Станового Нагорья (Восточная Сибирь). *Arctoa* 13: 73–83]. <https://doi.org/10.15298/arctoa.13.10>
- Bakalin V. A. 2005. *Monograficheskaya obrabotka roda Lophozia (Dumort.) Dumort. s. str.* [Monograph of the genus *Lophozia* (Dumort.) Dumort. s. str.]. Moscow: 239 p. [Бакалин В. А. 2005. Монографическая обработка рода *Lophozia* (Dumort.) Dumort. s. str. М.: 239 с.].
- Bakalin V. A., Ignatov M. S., Ignatova E. A., Teleganova V. V. 2009. Bryophytes of “Gora Vaida” State Nature Monument (Sakhalin, Russian Far East). *Arctoa* 18: 217–224. <https://doi.org/10.15298/arctoa.18.16>
- Bakalin V., Klimova K., Bakalin D., Choi S. S. 2021. Liverwort flora of Ayan — a gained link between subarctic and hemiboreal floras in West Okhotiya (Pacific Russia). *Biodiversity Data Journal* 9. <https://doi.org/10.3897/BDJ.9.e65199>
- Borovich E. A. 2011. To the liverworts flora (Marchantiophyta) of the Monche-tundra Mts. (Lapland State Nature Reserve, Murmansk Region). *Novosti sistematiki nizshikh rastenii* 45: 276–291. [Боровичев Е. А. 2011. К флоре печеночников (Marchantiophyta) горного массива Монче-тундра (Лапландский заповедник, Мурманская область). *Новости систематики низших растений* 45: 276–291]. <https://doi.org/10.31111/nsnr/2011.45.276>
- Borovich E. A., Bakalin V. A. 2013. The survey of Marchantiales from the Russian Far East I. The Review of Cleveaceae (Hepaticae). *Botanica Pacifica* 2(1): 53–61. <https://doi.org/10.17581/bp.2013.02106>
- Buch H., Fagerström L. 1946. *Scapaniella glaucocephala* (Tayl.) Evans, ny för Gamla Världens flora. *Memoranda Societatis pro Fauna et Flora Fennica* 22: 17–18.
- Choi S. S., Bakalin V. A., Sun B.-Y. 2012. *Scapania* and *Macrodiplophyllum* in the Russian Far East. *Botanica Pacifica* 1(1): 31–95. <https://doi.org/10.17581/bp.2012.01104>
- Czernyadjeva I. V., Potemkin A. D., Troeva E. I. 2021. Mosses and liverworts of Stolbovoy Island (New Siberian Islands Archipelago, Yakutia). *Novosti sistematiki nizshikh rastenii* 55(2): 439–467. <https://doi.org/10.31111/nsnr/2021.55.2.439>
- Dulin M. V. 2021. Sostoyanie izuchennosti flory pechenochnikov Respubliki Komi [Current state of knowledge on the liverwort flora of the Komi Republic]. *Trudy Karelskogo nauchnogo tsentra RAN* 8: 27–40. [Дулин М. В. 2021. Состояние изученности флоры печеночников республики Коми. *Труды Карельского научного центра РАН* 8: 27–40]. <https://doi.org/10.17076/bg1443>
- Egorova A. A., Vasilyeva I. I., Stepanova N. A., Fesko N. N. 1991. *Flora tundrovoi zony Yakutii* [The flora of tundra zone of Yakutia]. Yakutsk: 183 p. [Егорова А. А., Васильева И. И., Степанова Н. А., Фесько Н. Н. 1991. *Флора тундровой зоны Якутии*. Якутск: 183 с.].
- Ellis L. T., Aleffi M., Bączkiewicz A., Buczkowska K., Bamber B., Boiko M., Zagorodniuk N., Brusa G., Burghardt M., Calleja J. A. et al. 2019. New national and regional bryophyte records, 60. *Journal of Bryology* 41(3): 285–299. <https://doi.org/10.1080/03736687.2019.1643117>
- Gosudarstvennaya geologicheskaya karta Rossiiskoi Federatsii. Masshtab 1 : 1000000 (tret'e pokolenie). Seriya Verkhoyano-Kolymskaya. List Q-52 — Verkhoyanskie tsepi. Ob'yasnitel'naya zapiska*

- [State geological map of the Russian Federation. Scale 1:1000000 (third generation). Verkhoyan-Kolymsk Series. Sheet P-54 — Оумьякон. Explanatory letter]. 2008. St. Petersburg: 335 p. + map. [Государственная геологическая карта Российской Федерации. Масштаб 1 : 1000000 (третье поколение). Серия Верхояно-Колымская. Лист Q-52 — Верхоянские цепи. Объяснительная записка. 2008. СПб.: 335 с. + карта]. <http://www.geokniga.org/maps/3382>
- Gosudarstvennaya geologicheskaya karta Rossiiskoi Federatsii. Masshtab 1 : 1 000 000 (tret'e pokolenie). Seriya Verkhoyano-Kolymskaya. List P-54 — Oimyakon. Ob'yasnitel'naya zapiska [State geological map of the Russian Federation. Scale 1:1000000 (third generation). Verkhoyan-Kolymsk Series. Sheet P-54 — Оумьякон. Explanatory letter]. 2013. St. Petersburg: 400 p. + map. [Государственная геологическая карта Российской Федерации. Масштаб 1:1000000 (третье поколение). Серия Верхояно-Колымская. Лист P-54 — Оймьякон. Объяснительная записка. 2013. СПб.: 400 с. + карта]. <http://www.geokniga.org/maps/3382>
- Hattori S., Mizutani M. 1967. *Metacalypogeia schusterana* and *Metacalypogeia quelpartensis*. *Miscellanea Bryologica et Lichenologica* 4(8): 121–124.
- Isaev A. P., Mikhailova L. G., Chikidov I. I. 2018. Forests from *Chosenia arbutifolia* on the central part of the Verkhoyansk mountain (the Arkachan River Basin). *Prirodnye resursy Arktiki i Subarkтики* 23(1): 114–119. [Исаев А. П., Михалева Л. Г., Чикидов И. И. 2018. Чозениевые леса центральной части Верхоянского хребта (бассейн р. Аркачан). *Природные ресурсы Арктики и Субарктики* 23(1): 114–119]. <https://doi.org/10.31242/2618-9712-2018-23-1-105-110>
- Konstantinova N. A., Savchenko A. N. 2021. To the liverwort flora of Caucasus: the liverworts of the Upper Kurdzhips River Basin (Krasnodar Territory). *Arctoa* 30(1): 63–70. <https://doi.org/10.15298/arctoa.30.07>
- Krasnaya kniga Irkutskoi oblasti* [Red Data Book of Irkutsk Province]. 2010. Irkutsk: 480 p. [*Красная книга Иркутской области*. 2010. Иркутск: 480 с.].
- Krasnaya kniga Respubliki Sakha (Yakutiya). T.1: Redkie i nakhodyashchiesya pod ugrozoi ischeznoveniya vidy rastenii i gribov* [Red Data Book of the Republic of Sakha (Yakutia). Vol. 1: Rare and endangered species of plants and fungi]. 2017. Moscow: 412 p. [*Красная книга Республики Саха (Якутия). Т.1: Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений и грибов*. 2017. М.: 412 с.].
- Krasnaya kniga Rossiiskoi Federatsii (rasteniya i griby)* [Red Data Book of Russian Federation (plants and fungi)]. 2008. Moscow: 855 p. [*Красная книга Российской Федерации (растения и грибы)*. 2008. М.: 855 с.].
- Mamontov Yu. S., Afonina O. M. 2015. New and rare liverwort and moss species for Trans-Baikal Territory from the Syulban River Valley (Kodar Range, Stanovoe Upland). *Botanicheskii zhurnal* 100(12): 1311–1321. [Мамонтов Ю. С., Афонина О. М. 2015. Новые и редкие виды печеночников и мхов для Забайкальского края из долины р. Сюльбан (хребет Кодар, Становое нагорье). *Ботанический журнал* 100(12): 1311–1321]. <https://doi.org/10.1134/S0006813615120066>
- Mamontov Yu. S., Atwood J., Vilnet A A. 2021. On the diversity and distribution of the genus *Fruilania* in Northern Holarctic. *BIO Web of Conferences* 38(00079): 1–5. <https://doi.org/10.1051/bioconf/20213800079>
- Mamontov Yu. S., Potemkin A. D., Tubanova D. Ya., Sofronova E. V. 2018. Liverworts of the Dzherginsky Reserve (Republic of Buryatia). *Novosti sistematiki nizshikh rastenii* 52(2): 483–504. [Мамонтов Ю. С., Потемкин А. Д., Тубанова Д. Я., Софронова Е. В. 2018. Печеночники Джергинского заповедника (Республика Бурятия). *Новости систематики низших растений* 52(2): 483–504]. <https://doi.org/10.31111/nsnr/2018.52.2.483>
- Melechin A. 2019a. Specimen of Liverwort Herbarium KPABG. CRIS data set. Version 1.5. L. Occurrence dataset <https://doi.org/10.15468/zychiy> accessed via GBIF.org on 2022-02-12. <https://www.gbif.org/occurrence/1914149937>. Specimen <http://kpabg.ru/h/?q=node/37545>
- Melechin A. 2019b. Specimen of Liverwort Herbarium KPABG. CRIS data set. Version 1.5. L. Occurrence dataset <https://doi.org/10.15468/zychiy> accessed via GBIF.org on 2022-02-12. <https://www.gbif.org/occurrence/1914164058>. Specimen <http://kpabg.ru/h/?q=node/25161>

- Melechkin A. 2019c. Specimen of Liverwort Herbarium KPABG. CRIS data set. Version 1.5. L. Occurrence dataset <https://doi.org/10.15468/zychiy> accessed via GBIF.org on 2022-02-12. <https://www.gbif.org/occurrence/1914164872>. Specimen <http://kpabg.ru/h/?q=node/25625>
- Melechkin A. 2019d. Specimen of Liverwort Herbarium KPABG. CRIS data set. Version 1.5. L. Occurrence dataset <https://doi.org/10.15468/zychiy> accessed via GBIF.org on 2022-02-10. <https://www.gbif.org/occurrence/1914153163>. Specimen <http://kpabg.ru/h/?q=node/40492>
- Melechkin A. 2019e. Specimen of Liverwort Herbarium KPABG. CRIS data set. Version 1.5. L. Occurrence dataset <https://doi.org/10.15468/zychiy> accessed via GBIF.org on 2022-02-10. <https://www.gbif.org/occurrence/1914163851>. Specimen <http://kpabg.ru/h/?q=node/24237>
- Mullonen I. I. 2018. Materials to the Dictionary of Karelia's place-names. *Nordic and Baltic Studies Review* 3: 304–329. [Муллонен И. И. 2018. Материалы к «Словарию топонимов Карелии». *Альманах северо-европейских и балтийских исследований* 3: 304–329]. <https://doi.org/10.15393/j103.art.2018.1049>
- Potemkin A. D., Sofronova E. V. 2009. *Pechenochniki i antocerotovye Rossii, T. 1* [Liverworts and hornworts of Russia. Vol. 1]. St. Petersburg; Yakutsk: 368 p. [Потемкин А. Д., Софронова Е. В. 2009. *Печеночники и антоцеротовые России. Т. 1*. СПб.; Якутск: 368 с.]. (In Russ. and Engl.).
- Schljakov R. N. 1982. *Pechenochniki Severa SSSR. Vyp. 5* [The Hepatics of the North of the USSR. Vol. 5]. Leningrad: 196 p. [Шляков Р. Н. 1982. *Печеночники севера СССР. Вып. 5*. Ленинград: 196 с.].
- Seregin A. 2022. Moscow University Herbarium (MW). Version 1.225. Lomonosov Moscow State University. Occurrence dataset <https://doi.org/10.15468/cpnhec> accessed via GBIF.org on 2022-03-24. <https://www.gbif.org/occurrence/1802474129>
- Söderström L., Hagborg A., von Konrat M., Bartholomew-Began S., Bell D., Briscoe L., Brown E., Cargill D. C., Costa D. P., Crandall-Stotler B. J. *et al.* 2016. World checklist of hornworts and liverworts. *PhytoKeys* 59: 1–828. <https://doi.org/10.3897/phytokeys.59.6261>
- Sofronova E. V. 2000. The Hepaticae of the Suntar-Khayata reserve (Yakutia, East Siberia). *Arctoa* 9: 13–20. [Софронова Е. В. 2000. Печеночники заказника «Сунтар-Хаята» (Якутия, Восточная Сибирь). *Arctoa* 9: 13–20]. <https://doi.org/10.15298/arctoa.09.03>
- Sofronova E. V. 2005. Pechenochnyye mkhi. *Raznoobrazie rastitelnogo mira Yakutii* [Diversity of the flora of Yakutia]. Novosibirsk: 92–104. [Софронова Е. В. 2005. Печеночные мхи. *Разнообразие растительного мира Якутии*. Новосибирск: 92–104].
- Sofronova E. V. 2011. Liverworts of Yudoma-Maya Uplands (South-Eastern Yakutia). *Botanicheskii zhurnal* 96(5): 597–605. [Софронова Е. В. 2011. Печеночники Юдомо-Майского нагорья (Юго-Восточная Якутия). *Ботанический журнал* 96(5): 597–605].
- Sofronova E. V. 2015. A contribution to the liverwort flora of Orulgan Range (North-Eastern Yakutia). *Arctoa* 24(2): 520–526. <https://doi.org/10.15298/arctoa.24.43>
- Sofronova E. V. 2019. Liverworts of Ulakhan-Chistay Range (Yakutia). *Botanicheskii zhurnal* 104(8): 1189–1202. [Софронова Е. В. 2019. Печеночники хребта Улахан-Чистай (Якутия). *Ботанический журнал* 104(8): 1189–1202]. <https://doi.org/10.1134/S0006813619080106>
- Sofronova E. V. (ed.), Afonina O. M., Andrejeva E. N., Beldiman L. N., Bezgodov A. G., Borovichev E. A., Boychuk M. A., Chepinoga V. V., Czernyadjeva I. V., Doroshina G. Ya. *et al.* 2016. New liverwort records from Russian Federation Regions. 3. In: New bryophyte records. 6. *Arctoa* 25: 183–228. <https://doi.org/10.15298/arctoa.25.17>
- Sofronova E. V., Ivanova E. I., Mikhaleva L. G., Poryadina L. N. 2014. Rare lichens, mosses, liverworts and fungi from the Republic Sakha (Yakutia), Russia. *Folia Cryptogamica Estonica* 51: 89–102. <https://doi.org/10.12697/fce.2014.51.10>
- Sofronova E. V., Potemkin A. D. 2016. First data on the liverworts (Marchantiophyta) of the eastern macroslope of the Suntar-Khayata Range (Eastern Yakutia). *Botanicheskii zhurnal* 101(5): 581–591. [Софронова Е. В., Потемкин А. Д. 2016. Первые сведения о печеночниках (Marchantiophyta) восточного макросклона хребта Сунтар-Хаята (Восточная Якутия). *Ботанический журнал* 101(5): 581–591]. <https://doi.org/10.1134/S0006813616050070>

- Sofronova E. V., Sofronov R. R. 2012. The liverworts of the Orulgan Sis Resource Reserve (Orulgan Ridge, North-Eastern Yakutia). *Botanicheskii zhurnal* 97(4): 487–496. [Софронова Е. В., Софронов Р. Р. 2012. Печеночники ресурсного резервата «Орулган Сис» (хребет Орулган, Северо-Восточная Якутия). *Ботанический журнал* 97(4): 487–496]. <https://doi.org/10.1134/S1234567812040052>
- Sofronova E. V., Potemkin A. D., Mamontov Yu. S., Sofronov R. R. 2015. Liverworts of the Mus-Khaya Mountain (Yakutia, Asiatic Russia). *Arctoa* 24(1): 156–164. <https://doi.org/10.15298/arctoa.24.16>
- Spravochnik po klimatu SSSR. Vypusk 24. Yakutskaya ASSR. Chast' 2. Temperatura vozdukhа i pochvy.* 1966. [Guide in climate of the USSR. Iss. 24. Yakutskaya ASSR. Part 2. Temperature of air and soils]. Leningrad: 398 p. [*Справочник по климату СССР. Вып. 24. Якутская АССР. Ч. 2. Температура воздуха и почвы.* 1966. Л.: 398 с.].
- Spravochnik po klimatu SSSR. Vypusk 24. Yakutskaya ASSR. Chast' 4. Vlazhnost' vozdukhа, atmosferynye osadki i snezhnyi pokrov.* 1968. [Guide in climate of the USSR. Iss. 24. Yakutskaya ASSR. Part 4. Air humidity, atmospheric precipitation and snow cover]. Leningrad: 187 p. [*Справочник по климату СССР. Вып. 24. Якутская АССР. Ч. 4. Влажность воздуха, атмосферные осадки, снежный покров.* 1968. Л.: 187 с.].
- Stepanova N. A., Ivanova E. I., Volotovskiy K. A. 1995. Contributions to the bryoflora of Tokinskij Stanovik Range (South Yakutia, East Siberia). *Arctoa* 4: 35–44. [Степанова Н. А., Иванова Е. И., Волоотовский К. А. 1995. Материалы к изучению бриофлоры хребта Токинский Становик (Южная Якутия, Восточная Сибирь). *Arctoa* 4: 35–44]. <https://doi.org/10.15298/arctoa.04.05>
- Turland N. J., Wiersema J. H., Barrie F. R., Greuter W., Hawksworth D. L., Herendeen P. S., Knap S., Kusber W.-H., Li D.-Z., Marhold K. et al. (eds.) 2018. *International code of nomenclature for algae, fungi, and plants (Shenzhen code) adopted by the Nineteenth International Botanical Congress Shenzhen, China, July 2017. Regnum Vegetabile 159.* Glashütten: 254 p. <https://doi.org/10.12705/Code.2018>
- Yurtsev B. A. 1964. Botaniko-geograficheskii ocherk indigirskogo sklona gornogo uzla Suntar-Khayata (Vostochnaya Yakutiya) [Botanical and geographical survey of Indigirsky slope of Suntar-Khayata Mountain Range (Eastern Yakutia)]. *Trudy Botanicheskogo Instituta SSSR, Ser. III, Geobotanika* [Proceedings of the Botanical Institute of Academy of Sciences of the USSR. Ser. III, Geobotany] 16: 3–82. [Юрцев Б. А. 1964. *Ботанико-географический очерк индигирского склона горного узла Сунтар–Хаята (восточная Якутия).* Труды Ботанического института АН СССР, сер. III, Геоботаника 16: 3–82].
- Unan A. D., Potemkin A., Ursavaş S., Çalıřkan S., Ören M. 2021. New records of two *Scapania* species (Scapaniaceae, Marchantiophyta) from north of Turkey. *Plant Biosystems* 155(4): 679–684. <https://doi.org/10.1080/11263504.2020.1779836>