

ISSN 0568-5435

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
БОТАНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ им. В. Л. КОМАРОВА

ACADEMIA SCIENTIARUM ROSSICA
INSTITUTUM BOTANICUM NOMINE V. L. KOMAROVII

НОВОСТИ СИСТЕМАТИКИ НИЗШИХ РАСТЕНИЙ

ТОМ 47

NOVITATES SYSTEMATICAE
PLANTARUM NON VASCULARIUM

TOMUS XLVII



Ботанический институт им. В. Л. Комарова РАН
Санкт-Петербург
2013

Е. В. Софронова¹
Ю. С. Мамонтов^{2,3}
А. Д. Потёмкин⁴

E. V. Sofronova
Yu. S. Mamontov
A. D. Potemkin

FRULLANIA IGNATOVII (PORELLALES,
MARCHANTIOPHYTA) — НОВЫЙ ВИД ИЗ СИБИРИ

FRULLANIA IGNATOVII (PORELLALES,
MARCHANTIOPHYTA), A NEW SPECIES FROM SIBERIA

¹Институт биологических проблем криолитозоны СО РАН
677980, г. Якутск, пр. Ленина, д. 41
sofena@mail.ru

²Полярно-альпийский ботанический сад-институт
им. Н. А. Аврорина КНЦ РАН
184256, Мурманская обл., г. Кировск-6

³Институт проблем промышленной экологии Севера КНЦ РАН
184209, Мурманская обл., г. Апатиты, ул. Ферсмана, д. 14а
yug-mamontov@yandex.ru

⁴Ботанический институт им. В. Л. Комарова РАН
197376, Санкт-Петербург, ул. Профессора Попова, д. 2
potemkin_alexey@mail.ru

Новый для науки вид *Frullania ignatovii* Sofronova, Mamontov et Potemkin описан и проиллюстрирован по материалам из тундрового пояса высокогорий Республики Саха (Якутия) и Байкальской Сибири (Республика Бурятия и Забайкальский край). *F. ignatovii* обнаружена на скалах, где произрастает вместе с кальцефильными видами мохообразных. Этот вид сходен с известным из Японии видом *F. amplicrania* Steph., от которого отличается вентральными лопастями, вздутыми повсюду, кроме гинеецев, с верхушкой, ориентированной параллельно стеблю и плоскости побега, а не обращенной к субстрату и от стебля, и более многочисленными масляными телами с почти гомогенной структурой.

Ключевые слова: печеночники, *Frullania*, *Porellales*, *Marchantiophyta*, Россия, Якутия, Байкальская Сибирь, Забайкальский край, Бурятия.

A new species *Frullania ignatovii* Sofronova, Mamontov et Potemkin is described and illustrated from the tundra belt of highlands of Yakutia (Republic of Sakha) and Baikal Siberia (Republic of Buryatia and Trans-Baikal Territory), Russia. It was collected on rocks together with calciphilous bryophytes. It resembles *F. amplicrania* Steph. known from Japan but differs from it in leaf lobules inflated throughout (vs. occasionally explanate) with vertex parallel to the stem and the shoot plane vs. oriented obliquely away from the stem and strongly turned up from the shoot plane; oil-bodies more numerous 4–10 vs. 2–4 per cell, nearly homogenous vs. of few globules.

Keywords: liverworts, *Frullania*, *Porellales*, *Marchantiophyta*, Russia, Baikal Siberia, Buryatia, Trans-Baikal Territory, Yakutia.

Род *Frullania* Raddi является самым крупным и наиболее таксономически сложным родом порядка *Porellales*. В настоящее время род включает около 300–375 видов (Schuster, 1992; Frey et al., 2009; Hentschel et al., 2009). Это преимущественно тропический род, центры разнообразия которого расположены в основном во влажных тропиках и умеренно теплых регионах. При этом в северном полушарии многие виды рода распространены в бореальной и даже арктической флористических областях, и среди них есть как широко распространенные голарктические виды, так и виды с более ограниченным — европейским, американским, азиатским, либо европейско-американским или азиатско-американским распространением. Большинство видов рода *Frullania* — эпифиты, но многие произрастают и на скалах, являясь, в частности, характерными и массовыми компонентами мохово-лишайниковых обрастаний сухих скальных обнажений в горах Азиатской России, и особенно в низкогорьях Байкальской Сибири и Дальнего Востока. До настоящего времени на территории России было известно 16 видов рода *Frullania* (Потёмкин, Софронова, 2009; Потёмкин и др., 2010).

При изучении образцов, собранных М. С. Игнатовым и О. В. Ивановым на горе Мус-Хая (хребет Сунтар-Хаята) в 2011 г., был выявлен образец рода *Frullania* (M. S. Ignatov et O. V. Ivanov, № CX-11-01, SASY, LE), характеризующийся отсутствием оцелл и уникальной формой вентральной лопасти листа: обратнойцевидной, со вздутой верхушкой, которая далее резко суживается в коротко вытянутое устье с выступающими краями, верхушка лопасти ориентирована параллельно как оси стебля, так и плоскости побега. В результате совместного изучения этого образца авторами было установлено, что он представляет собой новый для науки вид.

Последующие целенаправленные поиски Ю. С. Мамонтова в Байкальской Сибири в полевой сезон 2013 г. позволили выявить ряд новых местонахождений этого вида в Бурятии (хребет Южно-Муйский, верховья р. Баргузин и окрестности оз. Балан-Тамур) и в Забайкальском крае (хребет Кодар, долина р. Средний Сакукан). Кроме того, в результате просмотра необработанных коллекций Ю. С. Мамонтова 2012 г. было установлено местонахождение вида в окрестностях оз. Малое Леприндо (хребет Кодар).

Frullania ignatovii Sofronova, Mamontov et Potemkin, sp. nov. (Fig. 1, 2; Plate I).

Plants in thin dense mats, blackish brown, somewhat glossy, loosely or rather strongly adhering to substrate, freely but irregularly branched;

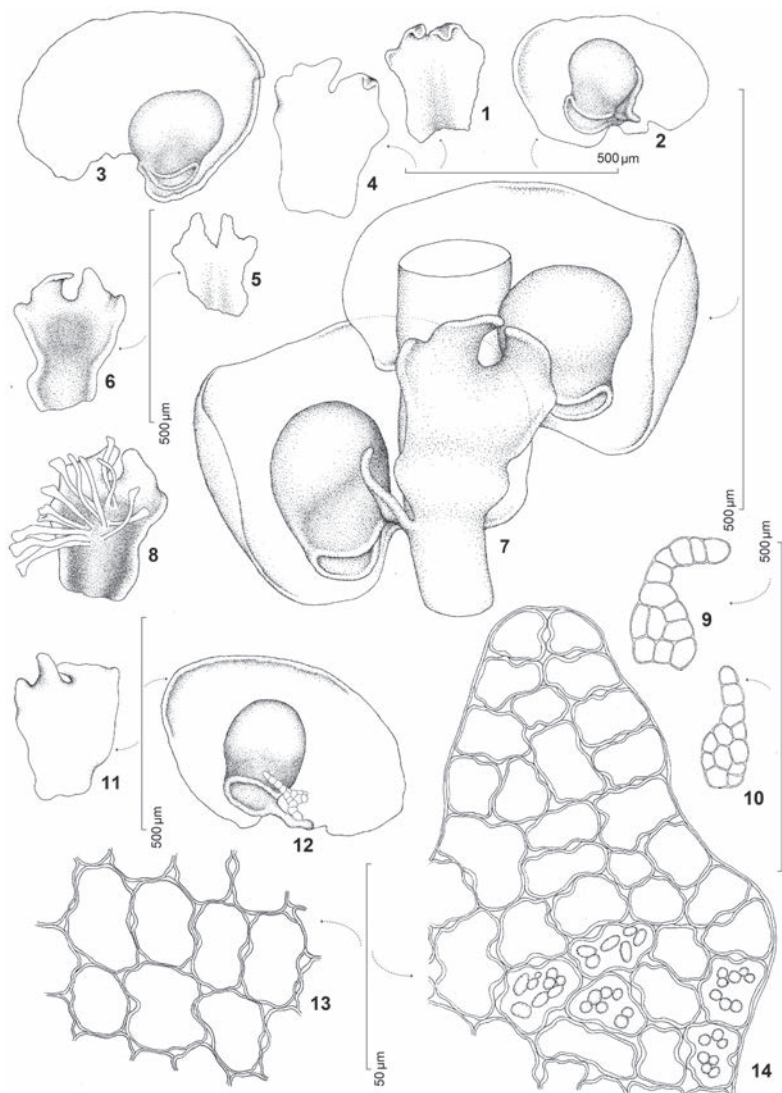


Рис. 1. *Frullania ignatovii* sp. nov. (from holotype).

1, 4, 5, 6, 8, 11 — амфигастрии; 2, 3, 12 — листья; 7 — часть побега (вентральная поверхность); 9, 10 — стилусы; 13 — клетки средней части дорсальной лопасти листа, 14 — клетки верхушки лопасти амфигастрия с масляными телами.

1, 4, 5, 6, 8, 11 — underleaves; 2, 3, 12 — leaves; 7 — part of shoot (ventral view); 9, 10 — styli; 13 — cells of the leaf middle, 14 — underleaf lobe with cells and oil-bodies indicated.

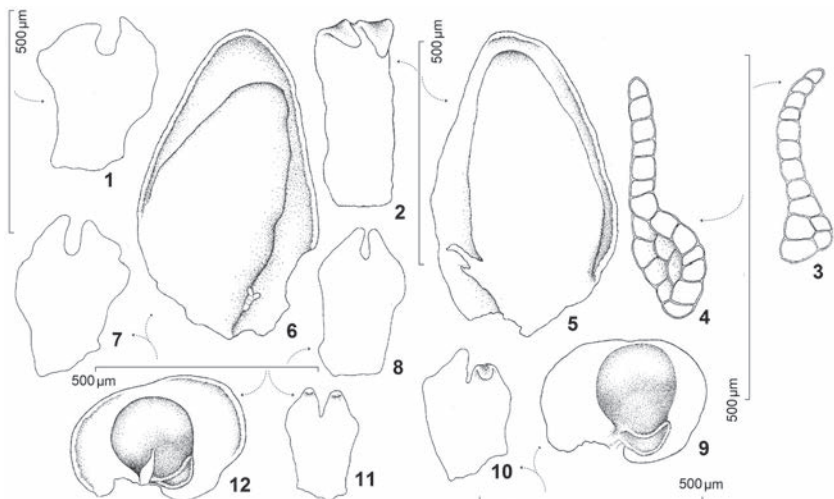


Рис. 2. *Frullania ignatovii* sp. nov. (from holotype)

1, 7, 8, 10, 11 — амфигастрii; 2 — покровный амфигастрий; 3, 4 — стилусы; 5, 6 — архегонияльные покровные листочки; 9, 12 — листья.
1, 7, 8, 10, 11 — underleaves; 2 — female bracteole; 3, 4 — styli; 5, 6 — female bracts; 9, 12 — leaves.

shoots to 2 cm long and 0.6–0.7 mm wide, stems 70–100 μm wide. Leaves imbricate to remote; antical lobes entire, slightly convex, \pm reniform to broadly or oblique ovate or cordate, (445)530–640 μm long, (340)380–450 μm wide, usually (1.0)1.1–1.35(1.5) \times as long as wide (0.9–1 \times as long as wide in lobes subtended the vegetative branches), antically extending ca. stem-width beyond the farther edge of stem, antical base auriculate, apex of lobes decurved, broadly rounded. Lobules inflated throughout, obovoid and skull-shaped, 0.16–0.25 of the size of the lobes, (162)175–195 μm wide and (180)210–230 μm long, 1.1–1.26 \times as long as wide, oriented parallel to the stem and the shoot plane, vertex saccate and narrowed downward into bilabiate mouth with antical part longer than postical. Stylus distinct or indistinct, filiform, 1–3 cells wide at base and (2)3–12 cells long, sometimes ending in slime papilla. Cells in the middle of lobes rounded hexagonal, with distinct, acute to slightly bulging and sinuous trigones, with intermediate thickenings, ca. 12–17(24) \times (15)19–24 μm , smaller and nearly quadrate near margins, ca. 9–14 \times 13–18 μm , elongated to the base, ca. 16–18 \times 17–30 μm . Oil-bodies 4–10 per cell, look homogeneous because of extremely finely granulate structure, largely spherical and ca. 5–8 μm diam., more rare el-

liptical, up to 10 μm long. Ocelli lacking. Cell surface smooth. Underleaves 200–300 μm long, 150–310 μm wide, 1–2(3) \times as wide as stem; remote, obtrapezoid, obovate or nearly cuneate with slightly elongated base, often with small auricles on each side, at base patent, bent towards the stem distally or nearly plane, undecurrent, with straight line of insertion, bilobed (0.1)0.2–0.35 of the length, sinus U-shaped, often with incurved lobes, margins plane, entire or with obtuse tooth at each side; lobes acute or oblique truncate, straight or somewhat connivent and then crossing each other, or uncinately decurved. Asexual reproduction unknown. Dioicous. Unfertilized gynoecia on abbreviated lateral branches or terminal on main shoots. Female bracts with entire margins, divided 0.5–0.75 of the length; lobes slightly concave, elongate-ovate, 650–700 μm long, 400–420 μm wide, apex rounded; lobules similar to lobes in shape and size, 550–560 μm long, 290–300 μm wide, apex rounded; stylus at base of lobules, small, filiform, 1–3 cells at base, up to 10 cells long, often vestigial. Female bracteoles with entire margins, long lingulate, 480–510 μm long, 120–160 μm wide, bilobed 0.2 of the length, lobes triangular, entire, at apex rounded or truncate, uncinately incurved towards the stem. Male plants unknown.

Type: Russia, Republic of Buryatia, Kurumkanskiy District, Dzherginskiy State Reserve, Yuzhno-Mujsky Range, Upper Barguzin River (55°07' N, 111°53' E), 1618 m alt., on rocks over the stream, 01.08.2013, Yu. S. Mamontov, № YuSM-384-8 (holotype — LE, isotypes — KPABG, SASY, MHA, JE, TNS, HSNU).

Differentiation: *F. ignatovii* has the following significant distinction — the leaf lobules obovoid and skull-shaped, slightly longer than wide and \pm narrowed downward from saccate vertex into bilabiate mouth. The similar lobules are in Japanese *F. amplicrania* Steph., western North American *F. hattoriana* J. D. Gogfrey et G. Godfrey (Godfrey, Godfrey, 1980) and European *F. fragilifolia* (Taylor) Gottsche, Lindenb. et Nees.

F. ignatovii is most close to *F. amplicrania*. It differs from the latter in leaf lobules constricted at base into a bilabiate (vs. obliquely truncate) mouth; vertex of lobules parallel to the stem and the shoot plane vs. oriented obliquely away from the stem and strongly turned downward from the shoot plane; oil-bodies more numerous 4–10 vs. 2–4 per cell, nearly homogenous vs. of few segments.

F. ignatovii differs from *F. hattoriana* in dioicous vs. autoicous condition; smaller and filiform vs. large and foliaceous styli; unevenly, with longer antical part vs. \pm evenly bilabiate mouth of lobules; \pm plane vs. decurved antical bases of leaf lobes that often stronger extend beyond the stem. Additionally, *F. ignatovii* occurs on basic rocks in the mountain tun-

dra belt vs. *F. hattoriana* growing on bark of trees in mountain coniferous forests.

F. ignatovii differs from *F. fragilifolia* in absence (vs. presence) of ocelli, also in auriculate (vs. not auriculate) antical leaf bases, lacking (vs. common formation) of caducous leaves, more numerous (4–10 vs. 1–3(4) per cell) nearly homogenous (vs. distinctly granulate) oil-bodies and entire (vs. coarsely serrate-dentate) bracts and bracteoles.

Specimens examined (paratypes). RUSSIA. Republic of Sakha (Yakutia): Suntar-Khayata Range, Mus-Khaya Mt., bank of Knoriy Brook (62°33' N, 140°56' E), 1800 m alt., on rocks near the waterfall, 17.07.2011, M. S. Ignatov et O. V. Ivanov, № CX-11-01 (LE, SASY). Trans-Baikal Territory: Kalarskiy District, Kodar Range, surroundings of Maloye Leprindo Lake (56°39' N, 117°25' E), ca. 1800–2000 m alt., on rocks near glacier, 14.08.2012, Yu. S. Mamontov, № YuSM-315-3 (LE). Republic of Buryatia: Kurumkanskiy District, Dzherginskiy State Reserve, Yuzhno-Mujskiy Range, Upper Barguzin River (55°07' N, 111°52' E), 1798 m alt., on rocks on steep slope, 01.08.2013, Yu. S. Mamontov, № YuSM-386-2 (LE, KPABG, SASY, NICH); Kurumkanskiy District, Dzherginskiy State Reserve, Yuzhno-Mujskiy Range, Upper Balan-Tamur River (55°12' N, 111°41' E), 1655 m alt., on rocks near the top of mountain, 03.08.2013, Yu. S. Mamontov, № YuSM-393 (LE, KPABG, SASY, F).

Растения в тонких плотных дерновинках, черно-коричневые, несколько блестящие, рыхло или довольно плотно прижатые к субстрату, неправильно единожды или дважды разветвленные, побеги до 2 см дл. и 0.6–0.7 мм шир., стебли 70–100 мкм шир. Листья черепитчато расположенные до расставленных, дорсальные лопасти листьев на главном стебле цельнокрайные, слабо выпуклые, б. м. почковидные до широко- или косойцевидных или сердцевидных, (445)530–640 мкм дл. и (340)380–450 мкм шир., отношение длины к ширине обычно (1.0)1.1–1.35(1.5), только у листьев, прикрывающих ветви, 0.9–1; задние края дорсальных лопастей обычно не более чем на ширину стебля выступают за противоположный край стебля, основание их, как правило, с крупным ушковидным выростом спинного края; верхушки лопастей широко закругленные, обычно загнуты внутрь. Вентральные лопасти вздутые (не расправленные) повсюду, кроме гинееев, обратнойцевидные, занимают 0.16–0.4 площади дорсальных лопастей, (162)175–195 мкм шир., (180)210–230 мкм дл., отношение длины к ширине 1.1–1.26 : 1, расположены почти параллельно стеблю и плоскости побега, верхняя часть вздутая, мешковидная, б. м. суженная книзу в двугубое устье с более длинной дорсальной частью. Стилус отчетливый или незаметный, нитевидный, в основании 1–3 клетки шириной, (2)3–12

клеток в длину, иногда заканчивается слизевой папиллой. Клетки середины дорсальных лопастей закругленно-шестиугольные, угловые утолщения отчетливые, мелкие до средних, треугольные до узловатых и извилистых, промежуточные утолщения обычны; клетки середины дорсальной лопасти 12–17(24) × (15)19–24 мкм; по краю лопасти меньше и почти квадратные, реже немного вытянуты вдоль края, 9–14 × 13–18 мкм; к основанию лопасти удлинённые, 16–18 × 17–30 мкм. Масляные тела по 4–10 в клетке, чрезвычайно тонкозернистые — почти гомогенные, шаровидные 5–8 мкм в диам. или эллипсоидальные до 10 мкм дл. Оцеллы отсутствуют. Поверхность клеток гладкая. Амфигастрии 200–300 мкм дл., 150–310 мкм шир., в 1–2(3) раза шире стебля, прикрепленные по прямой линии, без избегания, расставленные, обратнотрапециевидные, обратнойцевидные до почти клиновидных, со слабо удлинённым основанием, по краям которого иногда развивается по одному широкому ушковидному выросту; в основании отклонены от стебля, выше изогнуты по направлению к нему или почти плоские, разделены на (0.1)0.2–0.35 длины, вырезка U-образная, края цельные или с 1 тупым до острого зубцом на внешнем крае одной или обеих лопастей, или края угловатые, лопасти островатые или косо усеченные на верхушке, прямые, сходящиеся или крючковидно загнутые к стеблю. Вегетативное размножение неизвестно. Двудомные. Гинецеи на укороченных боковых веточках или на верхушках удлинённых побегов. Археогониальные покровные листья цельнокрайные, разделены на 0.5–0.75 длины, дорсальные лопасти слабо вогнутые, удлинённо-яйцевидные, 650–700 мкм дл., 400–420 мкм шир., верхушка закругленная, вентральные лопасти сходны с дорсальными по форме и размерам, 550–560 мкм дл., 290–300 мкм шир., верхушка также закругленная, стилус развивается у основания вентральной лопасти, мелкий, нитевидный, 1–3 клетки шир. в основании, до 10 клеток дл., иногда незаметен. Покровные амфигастрии цельнокрайные, удлинённо-языковидные, 480–510 мкм дл., 120–160 мкм шир., разделены на 0.2 длины, лопасти треугольные, цельнокрайные, с закругленными или усеченными верхушками, крючковидно внутрь завернуты. Антеридиальные растения неизвестны.

Тип. Россия, Республика Бурятия, Курумканский р-н, Южно-Муйский хребет, Джергинский заповедник, верховья р. Баргузин, 55°07' с. ш., 111°53' в. д., 1618 м над ур. м., на скалах над ручьем, 01.08.2013, Ю. С. Мамонтов, № YuSM-384-8 (голотип — LE, изотипы — КРАBG, SASY, MHA, JE, TNS, HSNU).

Родство и отличия. Принимая классификацию рода *Frullania*, обоснованную J. Hentschel et al. (2009), *F. ignatovii* следует относить к подроду *Frullania*. Сходные вентральные лопасти встречаются в пределах этого подрода у известного из Японии вида *F. amplicrania* и описанного с запада Северной Америки (Британская Колумбия, Канада) *F. hattoriana*, а также у европейского вида *F. fragilifolia* из подрода *Thyopsiella* Spruce.

F. ignatovii отличается от *F. amplicrania* верхушкой вентральной лопасти, ориентированной параллельно стеблю и плоскости побега (а не обращенной к субстрату и от стебля), и более многочисленными (4–10 против 2–4) масляными телами с почти гомогенной структурой, а не образованными из нескольких глобул.

От *F. hattoriana* *F. ignatovii* отличается двудомностью, более мелким и нитевидным, а не листовидным стилусом, б. м. плоским (а не загнутым на брюшную сторону побега) и часто сильнее заходящим за стебель основанием дорсальной лопасти. Кроме того, *F. ignatovii* произрастает на скальных обнажениях основных пород в горных тундрах, а *F. hattoriana* — на коре живых деревьев в горных хвойных лесах (Godfrey, Godfrey, 1980).

F. ignatovii отличается от *F. fragilifolia* дорсальными лопастями без оцелли с явным ушковидным основанием, отсутствием вегетативного размножения посредством обламывающихся листочков, более многочисленными (4–10 против 1–3(4) в клетке) практически гомогенными (а не тонкозернистого строения) масляными телами, а также цельнокрайними, а не пильчато-зубчатыми покровными листьями и амфигастриями.

Изученные образцы. Россия. Республика Саха (Якутия): хребет Сунгар-Хаята, окрестности горы Мус-Хая, 62°33' с. ш., 140°56' в. д., 1800 м над ур. м., правый берег ручья Кнорий, скалы у водопада, 17.07.2011, М. С. Игнатов, О. В. Иванов, № СХ-11-01 (LE). Забайкальский край: Каларский р-н, хребет Кодар, окрестности оз. Малое Леприндо, 56°39' с. ш., 117°25' в. д., около 1900 м над ур. м., на скалах у ледника, 14.08.2012, Мамонтов, № YuSM-315-3 (LE). Республика Бурятия: Курумканский р-н, Южно-Муйский хребет, Джергинский заповедник, верховья р. Баргузин, 55°07' с. ш., 111°52' в. д., 1798 м над ур. м., на скалах на крутом склоне горы, 01.08.2013, Мамонтов, № YuSM-386-2 (LE, КРАБГ, SASY, NICH); Курумканский р-н, Южно-Муйский хребет, Джергинский заповедник, верховья р. Балан-Тамур, 55°12' с. ш., 111°41' в. д., 1655 м над ур. м., на скалах у вершины горы, 03.08.2013, Мамонтов, № YuSM-393 (LE, КРАБГ, SASY, F).

Распространение и особенности экологии. *F. ignatovii* известен из нескольких находений в азиатской части России: в Якутии, Республике Бурятия и в Забайкальском крае. Все известные

местонахождения вида приурочены к тундровому поясу в диапазоне высот 1600–1900 м над ур. м. В Якутии собран только небольшой стерильный образец вида — на скалах склона горы у ручья. В Забайкальском крае и в Бурятии вид произрастает на относительно сухих скалах на склонах троговых долин рек, при этом в нескольких местонахождениях встречен в значительном обилии, и практически все собранные образцы содержат растения с развитыми гинеецями. Большое значение для поселения вида, по-видимому, имеет состав горной породы. Как в Якутии, так и в Бурятии и в Забайкальском крае растения вида были собраны на основных породах, о чем свидетельствуют таксоны мхов и печеночников, собранные в тех же местообитаниях. В Якутии это мхи *Bartramia ithyphylla* Brid., *Cyrtomnium hymenophyllum* (Bruch et Schimp.) Holmen, *Drepanium recurvatum* (Lindb. et Arnell) G. Roth, *Encalypta alpina* Sm., *Orthothecium chryseum* (Schwägr.) Schimp., *O. strictum* Lorentz, *Callialaria curvicaulis* (Jur.) Ochyra, *Gollania turgens* Müll. Hal., *Platydictya jungermannioides* (Brid.) H. A. Crum, *Timmia austriaca* Hedw. (Ignatova et al., 2011), а также печеночники *Frullania nisquallensis* Sull. и *Herbertus buchii* Juslen. В Забайкальском крае на скалах с *Frullania ignatovii* собраны печеночники *Cryptocollea imbricata* R. M. Schust., *Frullania nisquallensis*, *Herbertus aduncus* (Dicks.) Gray, *Leiocolea heterocolpos* (Thed.) H. Buch, *Plagiochila arctica* Bryhn et Kaal., *Sauteria alpina* (Nees) Nees и мхи *Orthothecium chryseum* и *O. strictum*. В Бурятии вместе с *Frullania ignatovii* собраны печеночники *Arnellia fennica* (Gottsche) Lindb., *Frullania nisquallensis*, *Leiocolea* spp., *Odontoschisma macounii* (Austin) Underw., *Radula prolifera* S. W. Arnell, *Scapania gymnostotophila* Kaal., а также мох *Campylophyllum halleri* (Hedw.) M. Fleisch. Большинство из этих видов известны как кальцефилы либо предпочитающие скальные местообитания основных пород.

Авторы признательны М. С. Игнатову и О. В. Иванову за предоставленные для изучения образцы печеночников, а также Т. М. Харпухасовой и администрации Джергинского заповедника за организацию экспедиции на оз. Балан-Тамур и в верховья р. Баргузин. Исследование поддержано Программой Президиума РАН «Живая природа: современное состояние и динамика» (подпрограмма «Биоразнообразие: состояние и динамика»), а также РФФИ, проекты № 12-04-01476-а, 13-04-01427-а и 13-04-90728-мол_рф_нр.

Литература

Потёмкин А. Д., Софронова Е. В. Печеночники и антропоцеровые России. СПб.; Якутск, 2009. Т. 1. 368 с. — Потёмкин А. Д., Дорошина Г. Я., Урбанавичюс Г. П. К флоре печеночников Дагестана // Ботан. журн. 2010. Т. 95, № 11. С. 1625–1638. — Godfrey J. D., Godfrey G. A. *Frullania hattoriana*, a new hepatic from British Columbia, Canada // J. Hattori Bot. Lab. 1980. № 48. P. 321–327. — Frey W., Stech M., Fisher M. Syllabus of plant families: Adolf Engler's Syllabus der Pflanzenfamilien. Pt 3. Bryophytes and seedless vascular plants. Stuttgart, 2009. 419 p. — Hentschel J., Konrat M. J. von, Pócs T., Schäfer-Verwimp A., Shaw A. J., Schneider H., Heinrichs J. Molecular insights into the phylogeny and subgeneric classification of *Frullania* (Frullaniaceae, Porellales) // Molec. Phylogen. Evol. 2009. Vol. 52. P. 142–156. — Ignatova E. A., Ivanova E. I., Ivanov O. V., Ignatov M. S. Mosses of the Mus-Khaya Mountain (Yakutia, Asiatic Russia) // Arctoa. 2011. Vol. 20. P. 211–226. — Schuster R. M. The Hepaticae and Anthocerotae of North America east of the hundredth meridian / Field Museum of Natural History. Chicago, 1992. Vol. 5. xvii + 854 p.

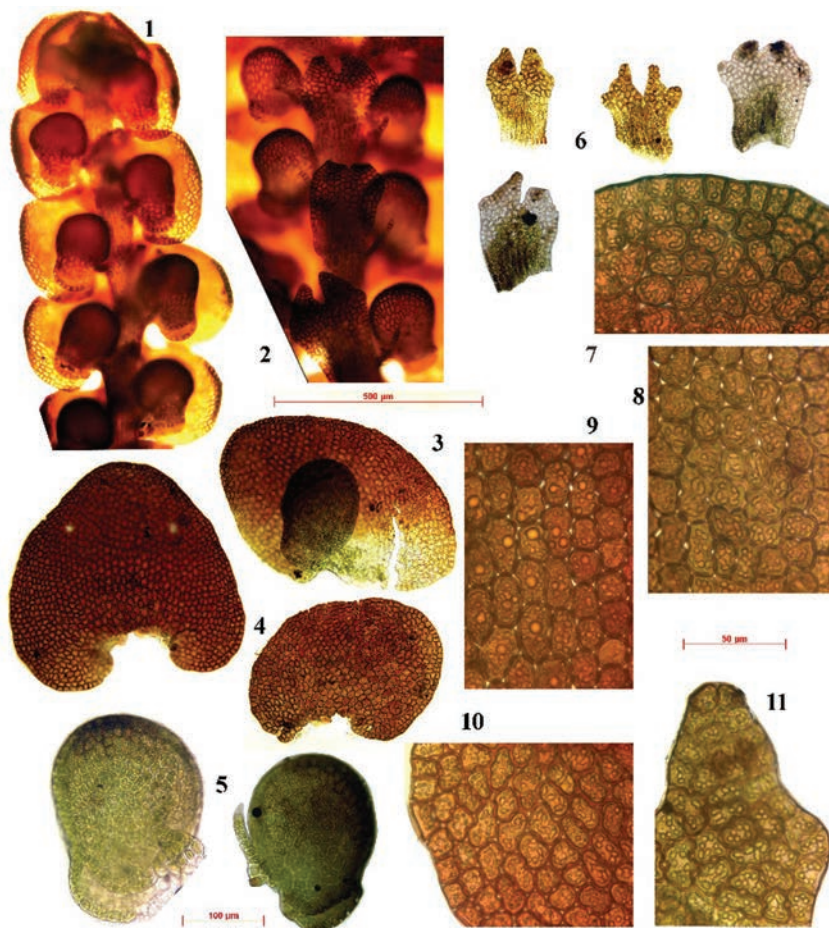


Таблица I. *Frullania ignatovii* sp. nov. (from holotype).

1, 2 — вид с брюшной стороны (2 — с отчетливыми стилусами); 3 — лист; 4 — дорсальные лопасти; 5 — вентральные лопасти со стилусами; 6 — амфигастрии; 7 — клетки около верхушки дорсальной лопасти с масляными телами; 8 — клетки середины дорсальной лопасти с масляными телами; 9 — клетки нижней части дорсальной лопасти с разрушенными масляными телами; 10 — клетки основания дорсальной лопасти с масляными телами; 11 — лопасть амфигастрия с масляными телами. Масштабные линейки: 1–4, 6 — 500 µm; 5 — 100 µm; 7–11 — 50 µm.
 1, 2 — postical view (2 — with distinct styli); 3 — leaf; 4 — antical lobes; 5 — lobules with styli; 6 — underleaves; 7 — cells near lobe apex with oil-bodies, 8 — median cells of antical lobe with oil-bodies; 9 — cells from lower half of antical lobe, oil-bodies destroyed, 10 — cells from base of antical lobe with oil-bodies, 11 — underleaf lobe with oil-bodies. Scale bars: 1–4, 6 — 500 µm; 5 — 100 µm; 7–11 — 50 µm.