

Отличается от прочих видов рода размерами: видов с такими длинными и широкими листьями среди *Pogonatum* больше нет. Крупные представители других родов семейства, а именно *Polytrichastrum* (*P. alpinum*) и *Polytrichum* (*P. commune*), хотя и имеют листья столь же длинные, но они несколько более узкие и гораздо более многочисленные и густо расположенные. Кроме того, *P. japonicum* – единственный представитель семейства во флоре России, у которого верхние клетки пластиночек всегда двойные (как исключение двойные верхние клетки можно видеть изредка и у других видов, но там они представлены лишь на отдельных немногих пластиночках). Край листа *P. japonicum* двойной, из прочих российских видов этот признак имеется только еще у *P. contortum*.

Род 7. **Polytrichastrum** G. L. Sm. —

Политрихаструм

Растения от мелких до крупных, в умеренно густых или рыхлых дерновинках, темно-зеленые, буреющие. *Стебель* не ветвящийся, умеренно густо облиственный. *Листья* дифференцированы на бесцветное, плотно прилегающее к стеблю основание и верхнюю часть, в сухом состоянии б. м. прилегающую или б. м. согнутую, во влажном отстоящую до слабо отогнутой; основание продолговатое до обратнойцевидного, ближе к краям сложено гиалиновыми клетками, цельнокрайное, полированно блестящее; отстоящая часть листа б. ч. узко ланцетная, с пильчатыми или, реже, цельными краями; зубцы по краю многоклеточные (что у почти цельнокрайных листьев слабо выражено); *жилка* выступает коротким или, особенно у перихециальных листьев, длинным остроконечием, реже верхушка листа колпачковидная; продольные пластиночки на вентральной стороне жилки многочисленные, близко расположенные, занимают большую часть ширины листа, при рассмотрении сбоку по верхнему краю цельные или слабо городчатые, на поперечном срезе верхняя клетка б. м. отличается от нижерасположенных по форме, гладкая или папиллозная; клетки пластинки в верхней части изодиаметрические или поперечно расширенные; в основании от коротко до удлиненно прямоугольных. *Двудомные* (каждый прямостоячий побег однополый, но побеги, возникающие от одного ризома, могут быть разнополыми). Мужские растения с не выраженной розеткой перигониальных листьев. *Перихециальные листья* сходны со стеблевыми. Спорофиты по одному из перихеция. *Коробочка* цилиндрическая, в сечении округлая, или сглаженно гранистая, в сечении неправильно, реже б. м. правильно 6-угольная, гипофиза не отграничена от урочки перетяжкой;

клетки экзотеция гладкие, неправильно многоугольные, но часто в отчетливых продольных рядах. *Крышечка* с длинным клювиком. *Зубцы перистомы* обычно в числе 40–50 за счет срастания части зубцов (основное число их 64), реже зубцов 32, бесцветные. Эпифрагма легко отпадает, по краям с отростками, загибающимися вверх и соединенными с супротивными им зубцами. *Споры* 13–26 μm . *Колпачок* с густыми волосками, покрывает верхнюю часть коробочки.

Тип рода – *Polytrichastrum alpinum* (Hedw.) G. L. Sm. Род включает около 10 видов, широко распространенных в бореальной и арктической зонах Северного полушария, а также встречающихся в высокогорьях тропиков. Название рода означает “сходный с *Polytrichum*”.

Широкое понимание рода, предложенное Г.Л. Смитом (Smith, 1971) использовалось до недавнего времени, однако филогенетический анализ на основе изучения последовательностей ДНК показал неправомерность включения в этот род группы видов из родства *P. longisetum* и *P. formosum* (Bell & Hyvönen, 2010a,b), которые рассматриваются здесь в роде *Polytrichum*. Филогенетический анализ также показал предпочтительность узкой трактовки видов данного рода (Ivanova *et al.*, 2014).

1. Верхняя клетка продольных пластиночек папиллозная; листья остро пильчатые до почти цельнокрайных; коробочка округлая в сечении 2
- Верхняя клетка продольных пластиночек гладкая; листья цельнокрайные или почти цельнокрайные; коробочка ребристая, в сечении угловатая, реже округлая 5
2. Верхняя клетка продольных пластиночек кверху резко суженная, фляжковидная, с коронкой папилл на верхушке 5. *P. papillatum*
- Верхняя клетка продольных пластиночек овальная, с папиллами, равномерно распределенными по их дистальной поверхности ... 3
3. Отстоящая часть листа резко сужается в месте перехода к основанию, и в этом месте листья часто обламываются; высокая Арктика 2. *P. fragile*
- Отстоящая часть листа более постепенно сужается к основанию; листья не ломкие или, если ломкие, то разлом происходит обычно в пределах основания листа, а не в месте стыка с отстоящей частью; разные районы 4

4. Листья согнутые; края цельные или тупо пильчатые ближе к верхушке; ножка 1–1.5 см; коробочка овальная до округлой; споры 17–22 μm 3. *P. septentrionale*
- Листья прямые; края обычно остро пильчатые (кроме сильно угнетенных арктических растений); ножка (1–)3–5 см; коробочка цилиндрическая или овальная; споры 14–20 μm 1. *P. alpinum*
5. Растения мелкие, растущие обычно на вертикальных поверхностях, с листьями, обращенными вниз; клетки корового слоя стебля толстостенные; листья с нерезко дифференцированным основанием; ножка 0.3–0.5 мм, согнутая; коробочка б. м. округлой или овальной формы, в сечении округлая или очень слабо 5–6-гранная; зубцы перистомы в числе 32; на вулканических породах на Дальнем Востоке 7. *P. sphaerothecium*
- Растения мелкие до крупных, растущие обычно ортотропно; клетки корового слоя стебля тонкостенные; листья с хорошо дифференцированным основанием; ножка 1–3 мм, прямая; коробочка овальная до цилиндрической, в сечении округлая до угловато ребристой; зубцы перистомы в числе 50 до 64; разные районы 6
6. Жилка оканчивается чуть ниже верхушки листа, листья тупо заостренные и часто несколько колпачковидные; верхние клетки продольных пластинок овальные до грушевидных; пластинки при рассмотрении сбоку по верхнему краю гладкие, с сильно утолщенной верхней стенкой; коробочка б. м. ясно, реже неясно (4–)6-гранная; клетки экзотеция с выделяющимися пятнами из-за истончения стенки 6. *P. sexangulare*
- Жилка коротко выступает из верхушки листа, листья заостренные и с небольшой верхушечкой; верхние клетки продольных пластинок сверху резко суженные, флажковидные; пластинки при рассмотрении сбоку по верхнему краю слабо городчатые, с умеренно утолщенной верхней стенкой; коробочка цилиндрическая, не гранистая; клетки экзотеция без выделяющихся пятен 4. *P. altaicum*
- ◆
1. Margin of lamellae papillose; margin of leaf blade sharply serrate or, rarely, subentire; capsule terete 2
- Margins of lamellae smooth; margin of leaf blade entire or subentire; capsule angular or terete 5
2. Upper cell of lamellae with a crown of papillae crowded at the cell top; one collection from Chukotka 5. *P. papillatum*
The species is known from a single collection from Chukotka; its distribution is poorly known, and the identity with Himalayan plants from the *locus classicus* needs confirmation. The main character of the species is the crown of papillae on the upper cells of lamellae.
- Upper cell of lamellae with papillae rather evenly distributed upon its distal part; widespread... 3
3. Leaf blade abruptly constricted at junction to sheathing base and leaves are strongly fragile at this junction; high Arctic 2. *P. fragile*
A rare high Arctic species; it was often confused with the fragile-leaved plants of *P. alpinum* and *P. septentrionale*. The distinctive feature of *P. fragile* are leaves falling off in a specific place of constriction between sheathing base and limb, whereas in other species leaves break in variable places.
- Leaf blade gradually transiting to sheathing base, leaves not fragile or fragile at different levels, usually below the junction of blade and sheathing base; widespread 4
4. Leaves incurved, entire to bluntly toothed at margin, seta 1–1.5 cm; capsule ovoid to subglobose; spores 17–22 μm 3. *P. septentrionale*
The species was often considered as a poorly developed *P. alpinum*. However, subentire leaf margin and slightly larger spores are coinciding with genetic differentiation, supporting the separate status of the species (Ivanova *et al.*, 2014).
- Leaves straight, usually sharply serrate at margin (except strongly depressed arctic plants); seta (1–)3–5 cm; capsule cylindrical to ovoid; spores 14–20 μm 1. *P. alpinum*
The species is widespread in mountain areas, where it grows in all altitudinal belts, being more dependent on the occurrence of rocky substrates than on general climatic factors. When it grows in the forest belt, its plants are usually large, like large species of *Polytrichum*, but it differs from the latter in cylindrical capsules and is easily recognized in the field. However, in tundra its stems are often less than 5 mm, and microscopic study of leaf transverse section is needed for its identification. Papillose upper cell of lamellae is a main diagnostic character of *P. alpinum*, but attention is needed for its differentiation from *Polytrichastrum septentrionale*, *P. fragile* and *Pogonatum urnigerum*.

5. Plants small, growing on vertical walls with leaves pointed downwards; cells of stem cortex thick-walled; leaves with poorly developed sheathing base; seta 0.3–0.5 mm, curved; capsule subglobose to globose, sometimes very weakly 5–6-angular; peristome teeth 32; on volcanic rocks in North Pacific coastal area 7. *P. sphaerothercium*

This species is characteristic for volcanic rocks in Kamchatka and Kuril Islands. Habitually it is similar to *Oligotrichum falcatum* by somewhat falcate and downward pointed leaves, but differs from the latter by the larger number of ventral lamellae. Cucullate leaves are similar to those in *P. sexangulare*, but plants of *P. sphaerothercium* are smaller, capsules are globose and not angular, on shorter seta, peristome teeth 32 (ca. 50 in all other species of the genus), and outer cells of the stem cortex are thick-walled. Molecular phylogenetic analysis demonstrated the most isolated position of this species in the genus (Ivanova *et al.*, 2014; Bell & Hyvönen, 2010a).

- Plants small to large, mostly orthotropic; cells of stem cortex thin-walled; leaves with well-developed sheathing base; seta 1–3 mm, straight; capsule subglobose to cylindrical, angular or smooth; peristome teeth 50 to 64; widespread 6.
6. Costa subpercurrent, leaf apex blunt and subcucullate; marginal cells of lamellae ovate to pyriform; lamellae entire at the upper edge from the side view, strongly incrassate; capsules (4–) 6-angular, often only obtusely; exothecial cells with diffuse thin spot on the outer wall 4. *P. sexangulare*

Mainly high mountain species, often growing near late snow beds. It is distinct in cucullate leaves, 4–6-angular capsules and smooth upper cells of lamellae. Differentiation from *P. sphaerothercium* is discussed under that species.

- Costa shortly excurrent, leaf apex with an apiculate tip; marginal cells of lamellae gradually tapering to a knob-like tip; lamellae slightly crenulate at the upper edge from the side view, moderately incrassate; capsules round in transverse section, not angular; exothecial cells lacking thin spots 4. *P. altaicum*

The species has a scattered distribution in the upper belts in the mountains of Kola Peninsula, Urals, Altai and Sayans. Smooth upper cells of lamellae in *P. altaicum* are similar to those of *P. sexangulare*, but it differs from the latter species in cylindrical (vs. angular) capsules, not cucullate leaf apex and more abruptly tapered upper cell of lamellae as seen in transverse leaf section. *P. altaicum* shares suben-

tire leaf margins with *P. septentrionale*, but in the latter species upper cell of lamellae is papillose. Phylogenetic study indicates its affinity to Himalayan *P. emodii*, which, however, has distinctly serrulate leaves.

1. Polytrichastrum alpinum (Hedw.) G.L. Sm., Mem. New York Bot. Gard. 21(3): 37. 1971. — *Polytrichum alpinum* Hedw., Sp. Musc. Frond. 92, tab. 19 f. 2, b. 1801. — **Политрихаструм альпийский**. Рис. 34.

Растения от среднего размера до крупных, в густых или рыхлых дерновинках, темно- или бурозеленые. *Стебель* (1–)5–10(–15) см дл., умеренно густо облиственный. *Листья* сухие рыхло прилегающие или внутрь согнутые, влажные отстоящие до назад отогнутых, 4–10×1.2–1.9 мм, из обратно-яйцевидного прилегающего к стеблю основания суженные в линейно-ланцетную отстоящую часть, заостренные; край пильчатый почти до основания отстоящей части листа, зубцы 1–3-клеточные; *жилка* выступает в виде короткого пильчатого красно-бурого острия, вверх на дорсальной стороне пильчатая; продольные пластинки в числе около 30, 5–7 клеток высотой, верхние клетки на поперечном срезе крупнее остальных, яйцевидно-треугольные, с сильно утолщенной, грубо папиллозной наружной стенкой, прозрачной или бурой; *клетки пластинки* в верхней части по краю в 3–5 рядах, неправильно изодиаметрические, 10–16 μm ; в основании 4–10:1. Спорофиты изредка. *Ножка* (1–)3–5 см. *Коробочка* темно-бурая, почти прямостоячая или наклоненная, (1.5–) 2–4 мм дл., продолговатая или цилиндрическая, в сечении округлая, гипофиза не отграниченная, обозначена небольшой морщинистостью в основании коробочки. *Споры* 14–20 μm .

Описан из Центральной и Северной Европы. Широко распространенный вид, известный в приполярных областях обоих полушарий, а также в горах, проникая в Северном полушарии к югу до гор Центральной Европы, Кавказа, Гималаев, Японии, Мексики, в Южном – в Антарктиде, Австралии, Новой Зеландии, Новой Гвинее, Южной Америке и Южной Африке. Как правило, отсутствует в равнинных территориях, в частности, не известен из большинства областей европейской части России, хотя в океаническом климате есть его находки и на уровне моря. В более южных районах, где вид растет в горах, он распространен обычно по всему горному профилю, хотя в высокогорьях более част и осваивает более широкий спектр местобитаний: здесь, как и в Арктике, он растет на почве и на камнях. В пределах лесного пояса в горах он более строго приурочен к сырым затененным выходам скальных пород.

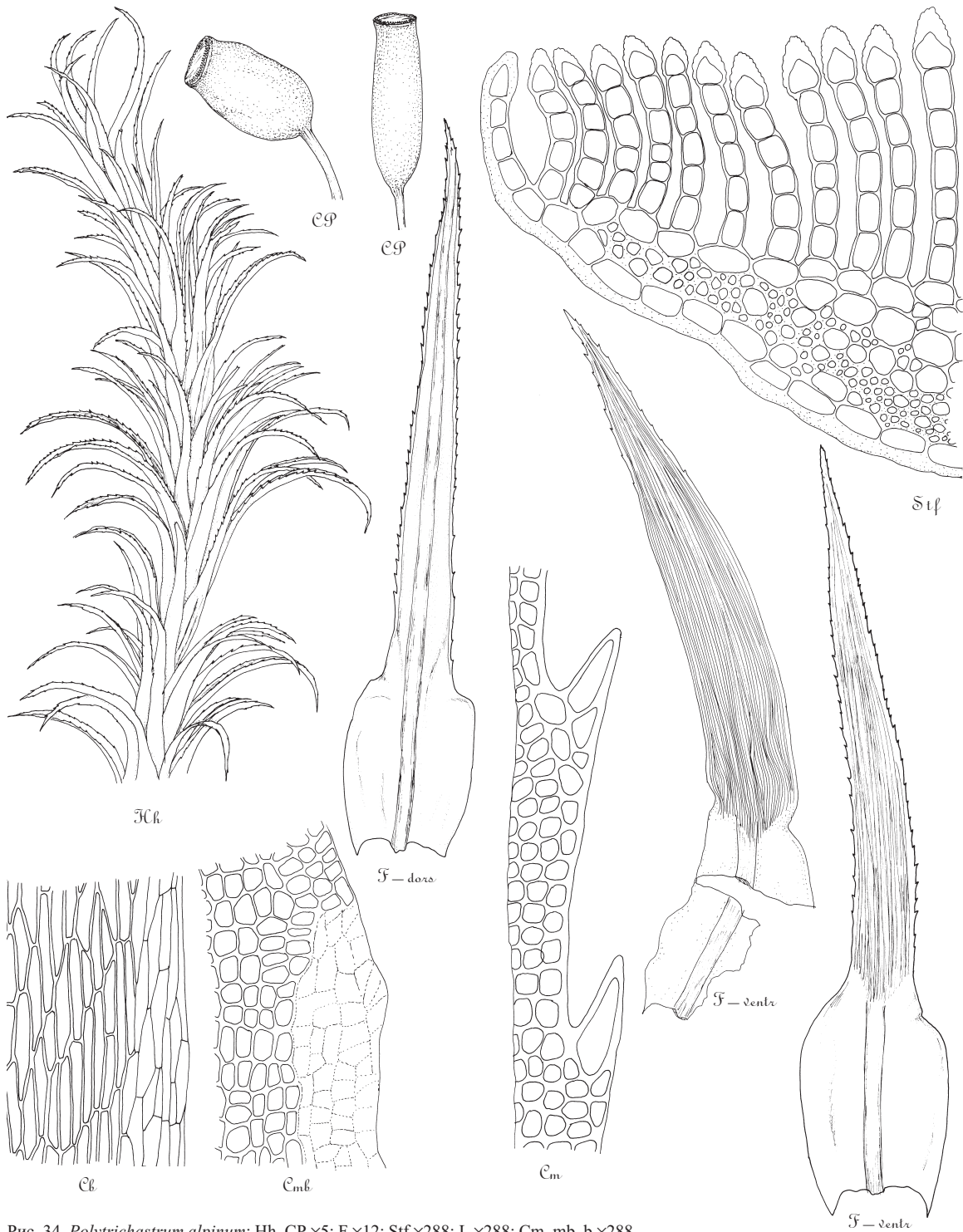


Рис. 34. *Polytrichastrum alpinum*: Hh, CP $\times 5$; F $\times 12$; Stf $\times 288$; L $\times 288$; Cm, mb, b $\times 288$.

Mu Krl Ar Ne ZFI NZ Km Kmu Ura

Kn Le Ps No Vo Ki Ud **Pe Sv**

Sm Br Ka Tv Msk Tu Ya Iv Ko Vl Rz Nn Ma Mo Chu Ta **Ba Che**

Ku Be Orl Li Vr Ro Tm Pn Ul Sa Sr Vlg Kl As **Or**

Krd Ady St KCh KB SO In Chn Da

YG Tan SZ NI Ynw Ynh Yne VI Chw Chc Chs Chb

Uhm YN HM Krn Tas Ev Yol Yyi Yko Mg Kkn

Sve Krg Tyu Om Nvs To Krm **Irn Yc Yvl Yal Khn Kks Kam Kom**

Al Alt Ke Kha Ty Krs Irs Irb Bus Bue Zbk

Am Khm Khs Evr Prm Sah Kur

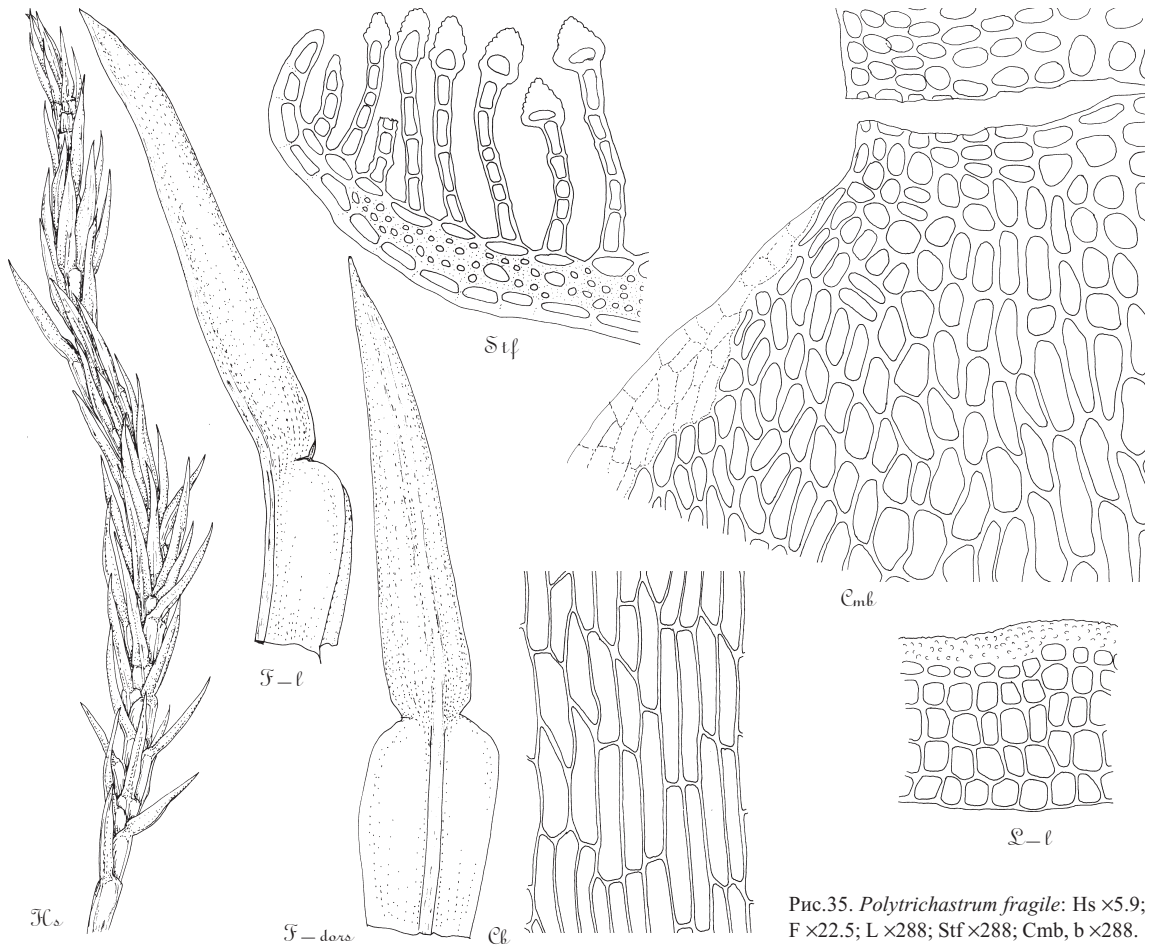


Рис.35. *Polytrichastrum fragile*: Hs $\times 5.9$; F $\times 22.5$; L $\times 288$; Stf $\times 288$; Cmb, b $\times 288$.

В лесных районах или при произрастании в относительно защищенных от неблагоприятных условий местообитаниях вид образует рослые растения и обычно цилиндрическую коробочку. Последняя не имеет каких-либо граней или складок, что в сочетании с пальчатыми, длинными, зелеными листьями позволяет легко узнавать вид в природе. У широко распространенных видов *Pogonatum*, у которых коробочка также цилиндрическая, листья сизые и более короткие, у дальневосточного *Pogonatum japonicum* облиственность стебля не столь равномерная по всей длине, как у *P. alpinum*. Важным отличием *P. alpinum* от внешне сходных видов *Polytrichum* является многоклеточность зубцов по краю листа: они образованы несколькими клетками, тогда как у *Polytrichum* крупная конечная клетка зубцов делает их практически одноклеточными. В стерильном состоянии вид следует определять по поперечному срезу листа, на котором верхняя клетка пластиночек имеет характерную форму и папиллозность. Арктические и высокогорные, б. м. угнетенные формы можно спутать с другими видами рода (*P. fragile*, *P. papillatum*, *P. septentrionale*), и они требуют сравнения по всему комплексу признаков.

2. *Polytrichastrum fragile* (Bryhn) Schljakov, Novosti Sist. Nizsh. Rast. 19: 209. 1982. — *Polytrichum fragile* Bryhn, Rep. Second Norweg. Arctic Exped. Fram 1898–1902 2(11): 122. pl. 1: f. 3. 1906. — *Polytrichastrum alpinum* var. *fragile* (Bryhn) D.G. Long, Meddel. Grønland, Biosci. 17: 30. 1985. — **Политрихаструм ломкий**. Рис. 35.

Растения от мелких до среднего размера, в б. м. густых дерновинках, рыжевато-бурые, реже зеленые. Стебель 0.5–3(–8) см дл., густо облиственный или, чаще, покрытый оставшимися от листьев прилегающими основаниями. Листья сухие рыхло прилегающие или отстоящие или слабо внутрь загнутые, влажные отстоящие до назад отогнутых, 3–5(–7) $\times$ 0.7–1.2 мм, из короткого, яйцевидного прилегающего к стеблю основания резко перетянутые в месте перехода в отстоящую часть листа; клетки по краю основания часто более прозрачные, тонкостенные, образующие кайму; отстоящая часть листа цельнокрайная или, реже, до середины листа по краю слабо

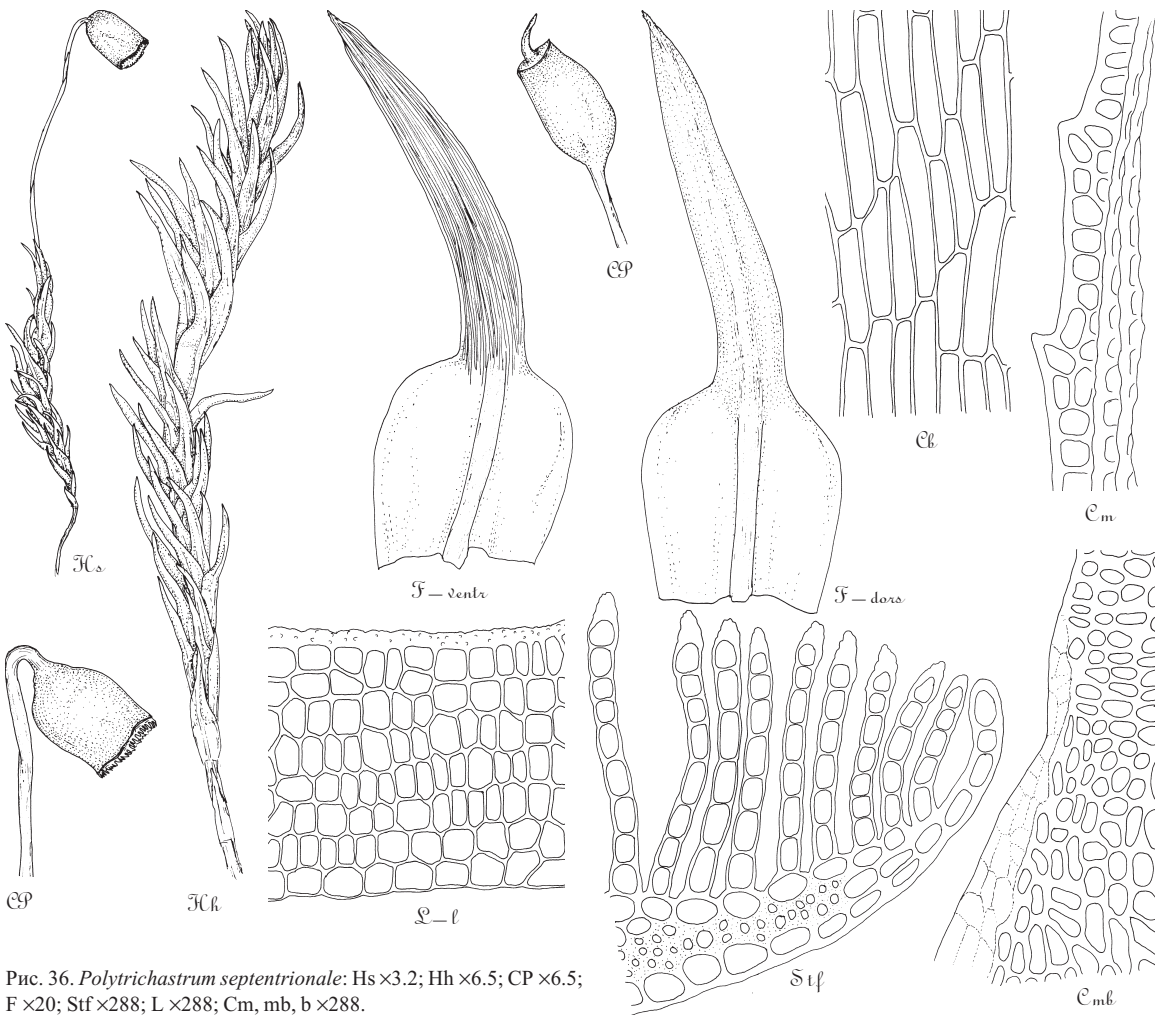


Рис. 36. *Polytrichastrum septentrionale*: Hs $\times 3.2$; Hh $\times 6.5$; CP $\times 6.5$; F $\times 20$; Stf $\times 288$; L $\times 288$; Cm, mb, b $\times 288$.

пильчатая; *жилка* выступает в виде короткого, красно-бурого, слабо пильчатого острия; продольные пластиночки в числе 20–30, 5–7 клеток высотой, верхние клетки на поперечном срезе яйцевидно-треугольные, с сильно утолщенной грубо папиллозной наружной стенкой; *клетки пластинки* в верхней части по краю в 4–6 рядах, поперечно эллиптические до неправильно угловатых, толстостенные, 13–16(–20) μm ; в основании 4–5(–7):1, б. м. толстостенные. *Спорофиты* редко. *Ножка* до 2 см. *Коробочка* зрелая темно-бурая, слабо выпуклая и немного согнутая, 2–3 мм дл., продолговатая или цилиндрическая. *Крышечка* с тонким косым клювиком. *Споры* 16–18 μm .

Описан из Гренландии. Вид нередко рассматривался в качестве разновидности *P. alpinum*, в связи с чем его распространение не было предметом специального изучения. Согласно ревизии Ивановой и др. (Ivanova *et al.*, 2014), морфологическая дифференциация этого вида

находится в полном соответствии с генетической, что, впрочем, показано пока на ограниченном материале. Согласно этой трактовке, *P. fragile* – редкий вид высокоширотной Арктики, известный с островов Северного Ледовитого океана и из немногих мест в горах севера Сибири, в зоне вечной мерзлоты. В Северной Америке вид также ограничен в своем распространении Аляской, Северо-Западными территориями Канады и Гренландией. Следует иметь в виду, что многие авторы относили к *P. fragile* растения *P. alpinum* с ломкими листьями, что приводило к ложному представлению о значительно более широком ареале вида.

Mu Krl Ar Ne **ZFI** NZ Km Kmu Ura
Kn Le Ps No Vo Ki Ud Pe Sv
Sm Br Ka Tv Msk Tu Ya Iv Ko VI Rz Nn Ma Mo Chu Ta Ba Che
Ku Be Orl Li Vr Ro Tm Pn Ul Sa Sr Vlg Kl As Or
Krd Ady St KCh KB SO In Chn Da
YG **Tan SZ NI** Ynw **Ynh Yne** VI Chw Chc Chs **Chb**
Uhm YN HM Krn Tas Ev Yol Yyi Yko **Mg** Kkn
Sve Krg Tyu Om Nvs To Krm Irn Ye Yvl Yal Khn Kks Kam Kom
Al Alt Ke Kha Ty Krs Irs Irb Bus Bue Zbk
Am Khm Khs Evr Prm Sah Kur

Polytrichastrum fragile следует отличать от ломких форм *P. alpinum* s. str.: первый вид имеет выраженную перетяжку между расширенным основанием листа и его отстоящей частью, по которой и происходит разлом. У *P. alpinum* s. str. листья отламываются в разных местах, обычно в пределах верхней половины основания; хотя некоторое сужение в месте сочленения основания и верхней части листа имеется, оно не является более ломким, чем прочие части листа. Кроме того, верхняя клетка продольных пластиночек у *P. fragile* сильно папиллозная, а край листа слабо пильчатый. Эта комбинация признаков отличает его и от *P. alpinum* (верхняя клетка часто сильно папиллозная, но при этом край сильно пильчатый), и от *P. septentrionale* (край слабо пильчатый до цельного, но верхняя клетка обычно слабо папиллозная).

3. ***Polytrichastrum septentrionale*** (Brid.) E.I. Ivanova, N.E. Bell & Ignatov, Arctoa 23: 176. 2014. — *Polytrichum septentrionale* Brid., J. Bot. (Schrader) 1800 (1): 285. 1801. — *Polytrichastrum alpinum* var. *septentrionale* (Brid.) G.L. Sm., Mem. New York Bot. Gard. 21(3): 37. 1971. — *P. norwegicum* auct. non (Hedw.) Schljakov — **Политрихаструм северный**. Рис. 36.

Растения от мелких до среднего размера, в умеренно густых, легко распадающихся дерновинках, зеленые до красновато-бурых. *Стебель* 0.5–3(–8) см дл., густо облиственный. *Листья* сухие рыхло прилегающие, внутрь согнутые, влажные отстоящие, 3–5×1.0–1.5 мм; из прозрачного прилегающего основания быстро суженные в линейно-ланцетную отстоящую часть, к верхушке заостренную или слегка колпачковидную; края листа цельные или сверху со слабо выраженными зубцами; края отстоящей части листа слабо внутрь завернутые; *жилка* выступает в виде короткого остроконечия, гладкая или с немногими зубчиками; продольные пластиночки в числе 18–26, 6–9 клеток высотой; верхние клетки на поперечном срезе яйцевидные, с утолщенной, слабо папиллозной наружной стенкой; *клетки пластинки* в верхней части по краю в 2–5 рядах, кругло-квадратные, толстостенные, 12–15 μm; при переходе к расширенному прилегающему основанию клетки поперечно широкие с сильно утолщенными стенками, ближе к краю основания вытянутые, ромбические, образующие бесцветную кайму; клетки середины основания коротко прямоугольные, тонкостенные, 4–6:1. *Спорофиты* изредка. *Ножка* прямая или под коробочкой согнутая, 1–2 см. *Коробочка* в зрелом состоянии бурая, согнутая, округлая, гладкая, 1.5–2 мм дл. *Споры* 17–22 μm.

Описан из Швеции. Как и в случае с предыдущим видом, придание этому таксону внутривидового ранга привело к тому, что распространение его оказалось на сегодня недостаточно изученным. *Polytrichastrum septentrionale* несомненно широко распространен в Арктике и Субарктике, однако частым видом там, по видимому, не является, судя по немногочисленности гербарных образцов и наблюдениям, например, на севере Якутии. В горах он проникает на юг до южных штатов США: Калифорнии, Юты и Колорадо (Smith Merrill, 2007), в Европе до Испании (Podpera, 1954). На юге территории России имеются лишь единичные находки в горах (в частности, на Алтае, в Бурятии и на Сахалине), но в целом вид преимущественно северный. Растет на почве и камнях в широком диапазоне условий, обычно на открытых местах в лишайниковых и моховых тундрах.

Mu Krl Ar Ne **ZFI** NZ **Km Kmu** Ura
Kn Le Ps No Vo Ki Ud Pe **Sy**

Sm Br Ka Tv Msk Tu Ya Iv Ko Vl Rz Nn Ma Mo Chu Ta Ba Che
Ku Be Orl Li Vr Ro Tm Pn Ul Sa Sr Vlg Kl As Or
Krd Ady St KCh KB SO In Chn Da

YG Tan SZ NI Ynw Ynh Yne VI Chw **Chc Chs Chb**

Uhm YN HM Krn **Tas** Ev Yol **Yyi** Yko **Mg Kkn**
Sve Krg Tyu Om Nvs To Krm Irn Yc Yvl **Yal** Khn Kks **Kam Kom**
Al **Alt** Ke Kha Ty Krs Irs Irb Bus **Bue** Bzk
Am Khm Khs Evr Prm **Sah** Kur

От *Polytrichastrum alpinum* данный вид отличается меньшими размерами, почти цельнокрайными листьями, слабой папиллозностью верхних клеток продольных пластиночек, относительно более короткими клетками основания листа, округлой формой коробочки на короткой ножке (впрочем, как исключение, округлые коробочки могут встретиться и у *P. alpinum*), а также более крупными спорами (17–22 μm, в среднем 20 μm тогда как у *P. alpinum* споры 14–20 μm, в среднем 17 μm). Отличия от *P. sexangulare* заключаются в не колпачковидной верхушке листа, менее загнутом крае листа, более сглаженном переходе от отстоящей части листа к основанию, почти всегда имеющихся, хотя и слабо выраженных многоклеточных зубцах в верхушке листа, слабой папиллозности верхних клеток пластиночек, заметной более четко при рассмотрении пластиночек сбоку, а также в не ребристой коробочке. Отличия от *P. altaicum* в комментарии к этому виду.

4. ***Polytrichastrum altaicum*** Ignatov & G.L. Merr., Arctoa 5: 76, f. 29. 1995. Рис. 37.

Растения от мелких до среднего размера, в сравнительно рыхлых, легко распадающихся дерновинках, зеленые до красновато-бурых. *Стебель* 1–4(–6) см дл., умеренно густо облиственный. *Листья* сухие рыхло прилегающие, внутрь согнутые, влажные отстоящие, 2–4×1.0–1.5 мм, из прозрачного основания быстро суженные в линейно-ланцетную отстоящую часть, в верхушке б. м. колпачковидную, цельнокрайные или изредка в верхней части слабо пильчатые; *жилка*

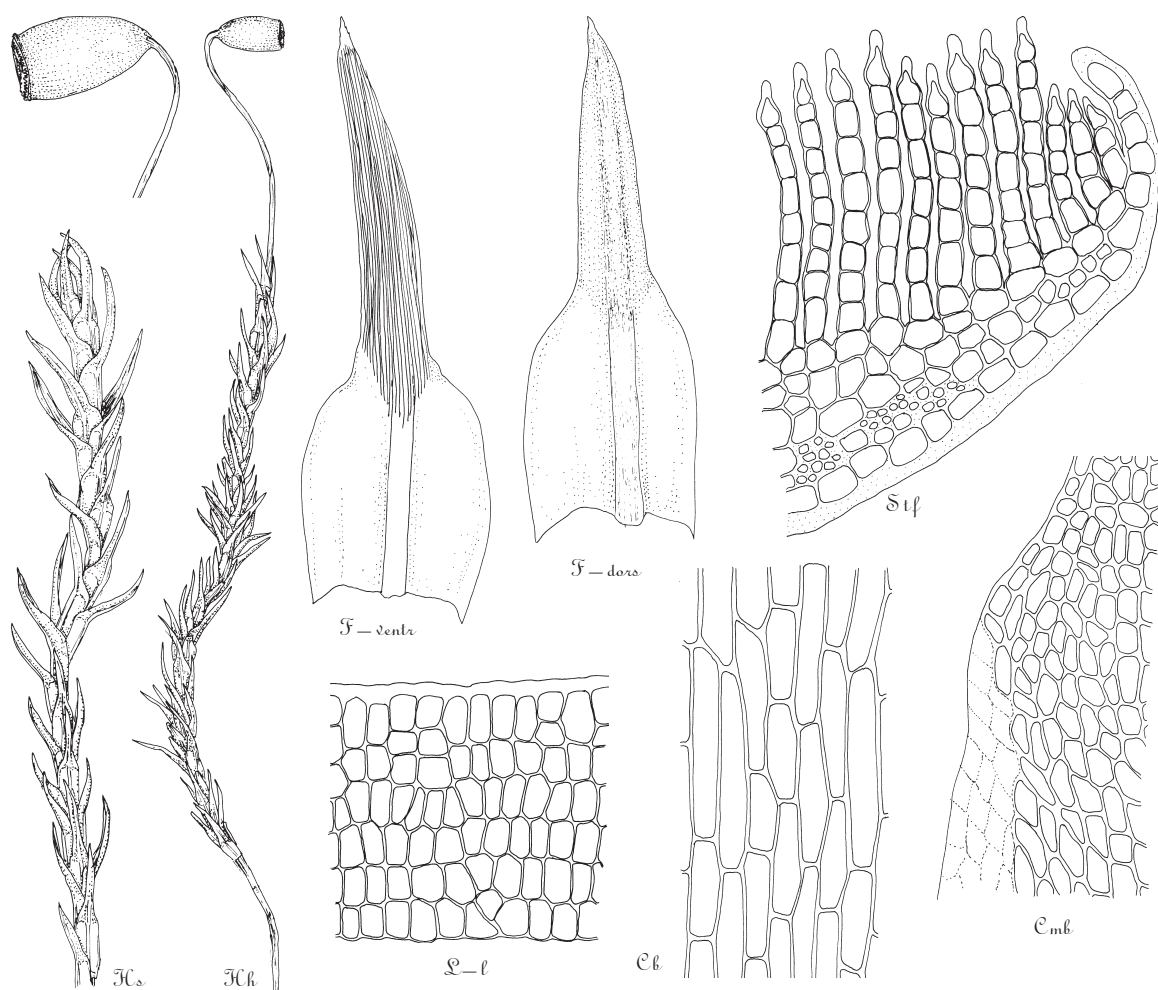


Рис. 37. *Polytrichastrum altaicum*: Hh $\times 3.2$; Hs, CP $\times 6.5$; F $\times 20$; L $\times 288$; Stf $\times 288$; Cmb, b $\times 288$.

оканчивается в колпачковидной верхушке или едва выступает в виде короткого острия, гладкая; продольные пластиночки в числе (22–)26–30(–34), 6–9 клеток высотой; верхняя клетка пластиночек на поперечном срезе фляжковидная, б. м. резко суженная в оттянутый носик, гладкая, с утолщенной наружной стенкой; клетки пластинки в верхней части по краю в 4–5 рядах, округло-квадратные или поперечно прямоугольные, 11–12 $\times$ 18–24 μm ; в основании коротко прямоугольные, тонкостенные, 3–5:1. Ножка 0,5–2 мм. Коробочка в зрелом состоянии темно-бурая, согнутая, округло-цилиндрическая, гладкая, 2–2.5 мм. Споры 16–18 μm .

Редкий вид, описанный из юго-восточного Алтая, впоследствии выявленный на Восточном Саяне, Урале, Кольском полуострове и в Финляндии. Один из близкородственных видов, *P. emodii* G.L. Sm., встречается в Гималаях, второй, *P. septentrionale* – в северных и океанических районах, где *P. altaicum* пока найден не

был. Растет в каменистой тундре, возле ледников и снежников, по берегам ручьев с холодной водой, на скалах в альпийском и субальпийском поясе.

Mu Krl Ar Ne ZFI NZ Km Kmu Ura

Kn Le Ps No Vo Ki Ud **Pe** Sv

Sm Br Ka Tv Msk Tu Ya Iv Ko V1 Rz Nn Ma Mo Chu Ta Ba Che

Ku Be Orl Li Vr Ro Tm Pn Ul Sa Sr Vlg Kl As Or

Krd Ady St KCh KB SO In Chn Da

YG Tan SZ NI Ynw Ynh Yne VI Chw Chc Chs Chb

Uhm YN HM Krn Tas Ev Yol Yyi Yko Mg Kkn

Sve Krg Tyu Om Nvs To Krm Irn Ye Yvl Yal Khn Kks Kam Kom

Al **Alt** Ke Kha Ty Krs **Irs** Irb Bus Bue Zbk

Am Khm Khs Evr Prm Sah Kur

Внешне вид больше похож на слабообразованные формы *P. alpinum*, а также на *P. septentrionale* и *P. sexangulare*. Наиболее важным отличием от первых двух видов является совершенно гладкая верхняя клетка продольных пластиночек. Следует иметь в виду, что у *P. septentrionale* папиллозность верхней клетки часто выглядит очень слабой на поперечных срезах, но хорошо видна при рассмотрении продольных пластиночек сбоку. Такие же гладкие верхние клетки пластиночек

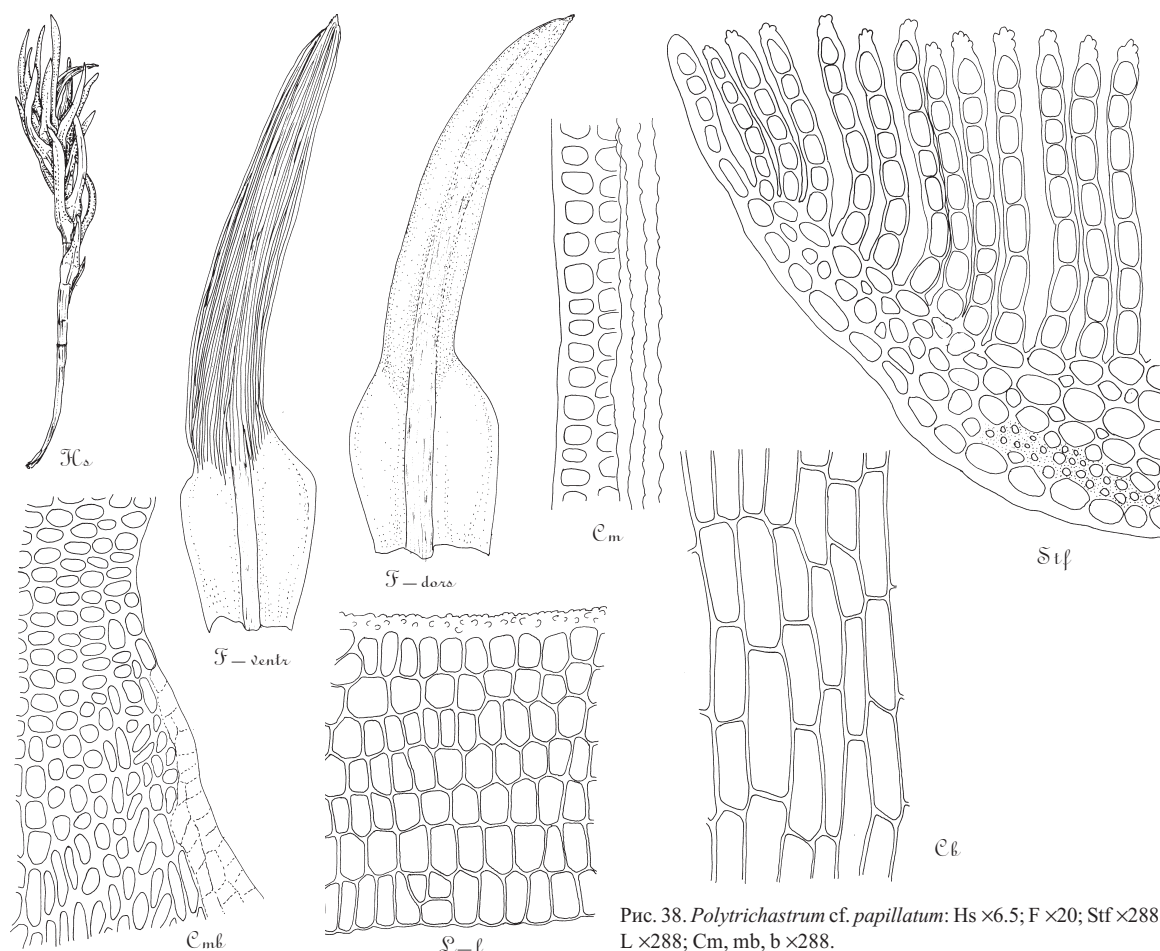


Рис. 38. *Polytrichastrum* cf. *papillatum*: Hs $\times 6.5$; F $\times 20$; Stf $\times 288$; L $\times 288$; Cm, mb, b $\times 288$.

тиночек характерны для *P. sexangulare*, который также весьма сходен с *P. altaicum*, хотя и не является близкородственным ему по данным анализа нуклеотидных последовательностей ДНК (Ivanova *et al.*, 2014). Отличия *P. sexangulare* заключаются в (4–)6-гранной коробочке, более выраженной колпачковидной верхушке листа и форме верхних клеток пластиночек на поперечном срезе: они удлиненные или грушевидные, суженные кверху постепенно, а не резко, как у *P. altaicum*. Близкородственным видом к *P. altaicum* является гималайский *P. emodi*, сходный по строению продольных пластиночек, но имеющий пильчатый край листа.

5. *Polytrichastrum* cf. *papillatum* G.L. Sm., J. Hattori Bot. Lab. 38: 633. f. 12–24. 1974. — Политрихаструм папиллозный. Рис. 38

Растения довольно мелкие, в довольно рыхлых, легко распадающихся дерновинках, зеленые до красновато-бурых. *Стебель* 1 см дл., густо облиственный. *Листья* сухие прилегающие, внутрь согнутые, влажные отстоящие, 3.5–4.0 $\times$ 1.5 мм; из прозрачного прилегающего основания быстро суженные в линейно-ланцетную отстоящую

часть, в верхушке б. м. колпачковидную, цельнокрайные или слабо пильчатые; *жилка* едва выступает в виде короткого острия, гладкая; продольные пластиночки в числе 28–31, 7–8 клеток высотой; верхняя клетка пластиночек на поперечном срезе узко грушевидная, б. м. постепенно суженная в оттянутый носик, на верхушке которого располагается коронка из папилл; *клетки пластинки* в верхней части по краю в 4–5 рядах, округло-квадратные или поперечно прямоугольные, 11–12 $\times$ 18–24 μ m; в основании коротко прямоугольные, тонкостенные, 2–4:1. *Спорофиты* с территории России неизвестны.

Polytrichastrum papillatum описан из Гималаев и впоследствии был указан для Аляски (Smith Merrill, 2007). Растения, имеющие некоторые признаки *P. papillatum*, а именно короновидную папиллозность верхней клетки продольных пластиночек, были выявлены в одном из сборов О.М. Афоной с Чукотки, из среднего течения реки Паляваам. По данным анализа нуклеотидных последовательностей ДНК чукотские растения не вполне соответствуют гималайским, так что возможно, они представляют собой особый вид,

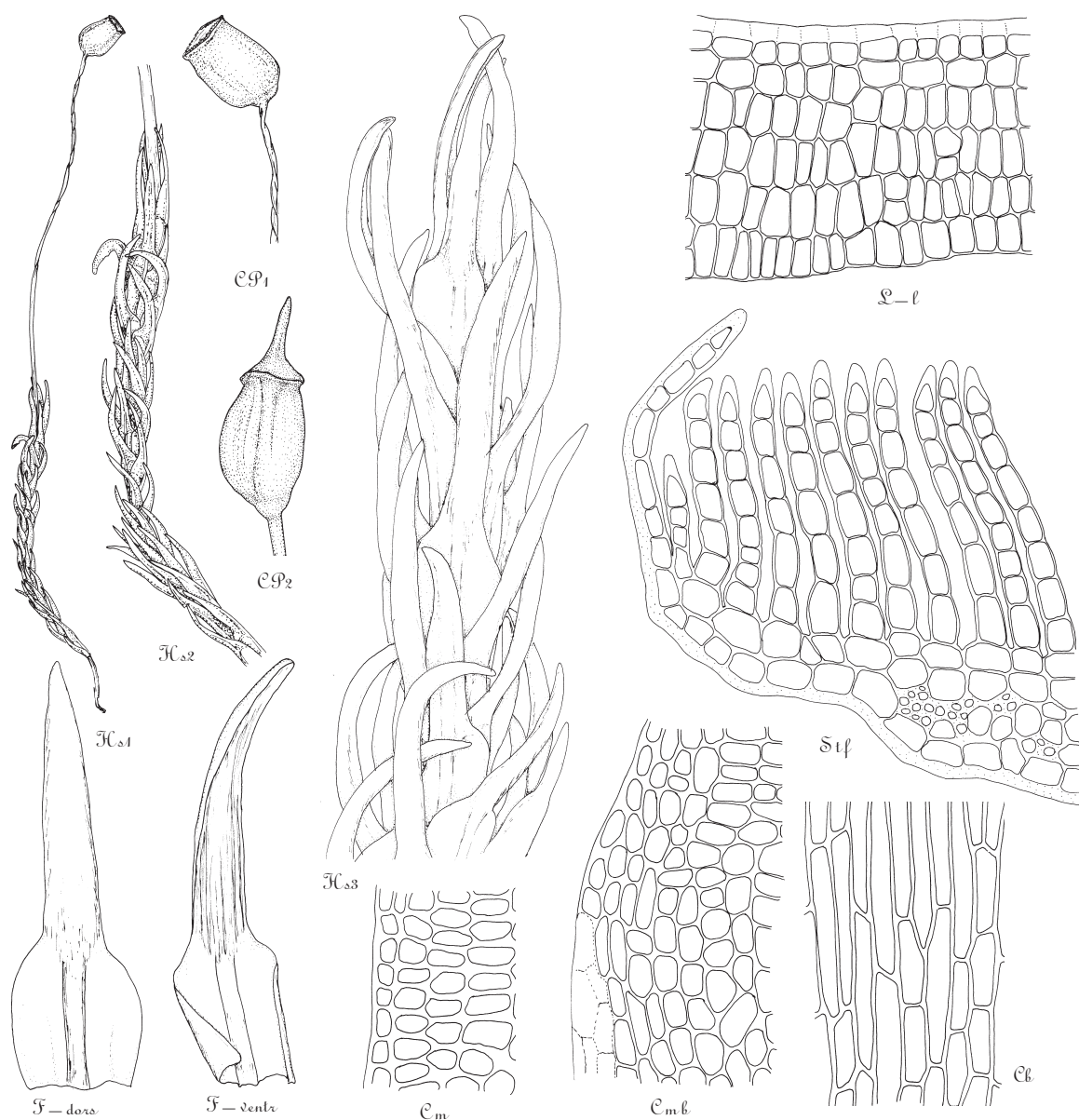


Рис. 39. *Polytrichastrum sexangulare*: Hs1×2.9; Hs2×5.9; Hs3×13.5; CP1×5.9; CP2×13.5; F×13.5; Stf×288; L×288; C×288.

однако это может быть уточнено только при исследовании дополнительного материала из этого региона. Единственный российский образец был собран в каменистой тундре на склоне близ ледника.

Mu Krl Ar Ne ZFI NZ Km Kmu Ura

Kn Le Ps No Vo Ki Ud Pe Sv

Sm Br Ka Tv Msk Tu Ya Iv Ko Vl Rz Nn Ma Mo Chu Ta Ba Che

Ku Be Orl Li Vr Ro Tm Pn Ul Sa Sr Vlg Kl As Or

Krd Ady St KCh KB SO In Chn Da

YG Tan SZ NI Ynw Ynh Yne VI Chw **Chc** Chs Chb

Uhm YN HM Krm Tas Ev Yol Yyi Yko Mg Kkn

Sve Krg Tyu Om Nvs To Krm Irn Yc Yvl Yal Khn Kks Kam Kom

Al Alt Ke Kha Ty Krs Irs Irb Bus Bue Zbk

Am Khm Khs Evr Prm Sah Kur

От близких видов *P. papillatum* отличается сильной папиллозностью верхушки верхней клетки продольных пластинок, как ее можно видеть на поперечном срезе листа. Папиллы здесь густо расположенные, собранные в коронку, что является диагностическим признаком вида, отличающим его от угнетенных форм *P. alpinum* и *P. septentrionale*, с которыми *P. papillatum* сходен слабой пильчатостью края листа.

6. *Polytrichastrum sexangulare* (Floerke ex Brid.) G.L. Sm., Mem. New York Bot. Gard. 21(3): 35. 1971. — *Polytrichum sexangulare* Floerke ex Brid., J. Bot. (Schrader) 1800(1): 285. 1801. — **Политрихаструм шестигольный**. Рис. 39.

частью с горными районами, в условиях преимущественно океанического климата. В Европе встречается от Шпицбергена на севере до высокогорий Центральной Европы, восточнее известен на Кавказе, в Турции, Тибете, в Японии. В Северной Америке встречается в Скалистых горах на юг до штата Юта. В России вид довольно обычен в альпийском поясе Кавказа, нередок на Кольском полуострове и на Камчатке. В других районах вид известен по немногим образцам. Растет на почве и камнях по берегам ручьев близ снежников, в тундрах, особенно каменистых, на травяных альпийских лужайках, на курумах, окраинах термальных полей, реже среди стланика.

Mu Krl Ar **Ne** ZFI NZ Km **Kmu Ura**

Kn Le Ps No Vo Ki Ud **Pe** Sv

Sm Br Ka Tv Msk Tu Ya Iv Ko VI Rz Nn Ma Mo Chu Ta Ba Che

Ku Be Orl Li Vr Ro Tm Pn Ul Sa Sr Vlg Kl As Or

Krd **Ady** St **KCh KB SO** In Chn Da

YG Tan SZ NI Ynw Ynh Yne **VI** Chw Chc **Chs Chb**

Uhm YN HM Krn **Tas** Ev Yol Yyi Yko **Mg Kkn**

Sve Krg Tyu Om Nvs To Krm Irn Yc Yvl Yal Khn Kks **Kam Kom**

Al **Alt Ke** Kha Ty Krs Irs Irb **Bus** **Bue** Zbk

Am **Khm** Khs Evr Prm **Sah Kur**

Вид отличается от прочих близких видов колпачковидной верхушкой листа, сходной только с *P. sphaerothercium*, отличия от которого даны в ключе. В высокой Арктике возникают проблемы разграничения сильно угнетенных форм *P. sexangulare* от *P. septentrionale*, требующие детального анализа всего комплекса признаков. У *P. septentrionale* верхний край пластинок слабо папиллозный, что лучше всего заметно при рассмотрении сбоку, тогда как у *P. sexangulare* он цельный. Форма верхушки листа оказывается у стерильных растений практически единственным признаком, отличающим *P. sexangulare* от *P. altaicum*. Последний вид, однако, не родственен *P. sexangulare* по данным анализа ДНК, он отличается также не гранистой коробочкой.

7. Polytrichastrum sphaerothercium (Besch.) J.-P. Frahm, Kleine Kryptogamenfl. (ed. 6) 4: 142. 1995. — *Pogonatum sphaerothercium* Besch., Ann. Sci. Nat. Bot., sér. 7, 17: 353. 1893. — *Polytrichum sexangulare* var. *vulcanicum* C.E.O. Jensen, Bot. Tidsskr. 20: 109. 1896. — *Polytrichastrum sexangulare* var. *vulcanicum* (C.E.O. Jensen) G.L. Merr., Bryologist 95: 270. 1992. — **Полистрихаструм шаровидный**. Рис. 40.

Растения от мелких до среднего размера. Стебель 0.5–2(–3) см дл., при росте на крутых поверхностях обращенный книзу. Листья сухие прямые, прилегающие до внутрь согнутых, влажные прямо отстоящие, 2.5–4.5 мм дл., пластинка 0.4–0.8 мм шир, прилегающее основание до 1.3 мм шир., нерезко отграниченное от отстоящей части, будучи постепенно к ней суженным, по краю с гиалиновой каймой; отстоящая часть листа ланцетная, быстро суженная к колпачковидной верхушке, заканчивающейся небольшим остроконечием; край цельный,

плоский или чаще загнутый; *жилка* выступает в виде короткого красно-бурого острия, на дорсальной стороне гладкая; продольные пластиночки в числе 18–30, 6–8 клеток высотой, верхняя клетка на поперечном срезе крупнее остальных, продолговато-яйцевидная, с сильно утолщенной, гладкой, прозрачной наружной стенкой; верхний край пластиночек при рассмотрении сбоку цельный; *клетки пластинки* в верхней части по краю в 6–10 рядах, неправильно округло-квадратные, (8–)10–18(–20) μm , толстостенные; в основании прямоугольные, б. ч. 4–5:1. Спорофиты часто. *Ножка* 0.3–0.5 см, согнутая. *Коробочка* светло- или темно-бурая, коротко цилиндрическая до шаровидной и иногда неясно 5–6-гранная, прямостоячая, наклоненная до поникающей, 1.8–2.3×1.2–1.8 мм. *Зубцов периста* 32. *Споры* 15–18 μm .

Описан из Японии. Вид распространен вдоль Тихоокеанского побережья в Британской Колумбии в Северной Америке и от Камчатки до Японии, Кореи и северо-восточного Китая в Азии; кроме того, он встречается в Исландии. В России он известен преимущественно из районов широкого распространения вулканических пород на Курилах (Кунашир, Итуруп, Парамушир), Камчатке. Единичные находки имеются на Колымском нагорье в Магаданской области и на Чукотке в районе Пекукнейского озера. Растет на камнях, преимущественно на боковых стенках и в расщелинах.

Mu Krl Ar **Ne** ZFI NZ Km **Kmu Ura**

Kn Le Ps No Vo Ki Ud **Pe** Sv

Sm Br Ka Tv Msk Tu Ya Iv Ko VI Rz Nn Ma Mo Chu Ta Ba Che

Ku Be Orl Li Vr Ro Tm Pn Ul Sa Sr Vlg Kl As Or

Krd **Ady** St **KCh KB SO** In Chn Da

YG Tan SZ NI Ynw Ynh Yne VI Chw Chc **Chs Chb**

Uhm YN HM Krn **Tas** Ev Yol Yyi Yko **Mg Kkn**

Sve Krg Tyu Om Nvs To Krm Irn Yc Yvl Yal Khn Kks **Kam** **Kom**

Al **Alt Ke** Kha Ty Krs Irs Irb **Bus** **Bue** Zbk

Am **Khm** Khs Evr Prm **Sah Kur**

Вид нередко встречается с коробочками, и очень короткая, толстая и согнутая ножка, направленная вбок или несколько загнутая вверх (при том, что стебли на вертикальных поверхностях обращены верхушками книзу) позволяют легко узнать его в природе. В стерильном состоянии вид похож на *Oligotrichum falcatum*: листья его обычно односторонне обращенные, дерновинки плотные и низкие. Вид часто трактовали как разновидность *P. sexangulare*, у которого лист на верхушке также колпачковидный. Анализ нуклеотидных последовательностей ДНК показал, однако, отсутствие их близкого родства (Ivanova *et al.*, 2014; Bell & Huvönen, 2010a). Уникальным признаком вида являются толстостенные клетки корового слоя стебля. Перистом *P. sphaerothercium* состоит из 32 зубцов, как у видов *Pogonatum* (у видов *Polytrichastrum* зубцов обычно около 50).

5. *Polytrichum* Hedw. — Политрихум, или Кукушкин лен

Растения от средней величины до крупных, в рыхлых, густых или, реже, плотных дерновинках. *Листья* сухие прилегающие или отстоящие, прямые или извилистые; влажные отстоящие до слабо отогнутых, б. м. резко дифференцированы на плотно прилегающее к стеблю основание и отстоящую часть; основание желтовато-гиалиновое, полированно блестящее, продолговатое; отстоящая часть листа широко или узко линейно-ланцетная, с цельными или пильчатыми краями, зубцы одно-клеточные; *жилка* выступает коротким остроко-нечием или гиалиновым волоском; продольные пластиночки только на вентральной стороне жилки, многочисленные, близко расположенные, занимают большую часть ширины листа, верхняя их клетка на поперечном срезе значительно отличается по форме от нижерасположенных или сходная с ними, гладкая, редко слабо папиллозная; *клетки пластинки* в верхней части по краю в 3–10(–20) рядах, изодиаметрические или сильно поперечно удлинённые, в последнем случае они тонкие, бедные хлоропластами, край белопленчатый, завернутый на вентральную сторону листа; клетки в прилегающем основании от прямо-угольных, 2–5:1, до линейных 7–15:1. *Двудомные* [для *P. densifolium* отмечались обоеполюе растения, но в образцах из России таковые не наблюдались]. *Спорофиты* по одному из перихеция. Мужские растения с выраженной, реже не выраженной розеткой перигонияльных листьев. *Перихециальные листья* сходны со стеблевыми. *Ножка* длинная. *Коробочка* наклоненная до горизонтальной, дорсивентральная, в сечении 4-угольная, гипофиза резко отшнурована глубокой бороздой, реже отделенная от урочки пологим сужением; клетки экзотеция гладкие, у некоторых видов в центре каждой клетки имеется светлое пятно, выглядящее как углубление, но фактически обусловленные утончением стенки клетки изнутри. *Крышечка* с клювиком. *Зубцы перистомы* в числе 64, реже их меньше, около 50, либо плотно соединенные с длительно сохраняющейся эпифрагмой и тогда на эпифрагме снизу имеются карманообразные выросты, закрывающие промежутки между зубцами в молодом состоянии, либо же зубцы неплотно соединены с эпифрагмой, по краю которой имеются небольшие выросты. *Споры* 6–15[–28] μm , с мелкими коническими папиллами, выглядят гладкими в световой микроскоп (Рис. 12I), или с округлыми папиллами, которые в

световом микроскопе обуславливают вид споры как мелко папиллозной (Рис. 12H). *Колпачок* с густыми волосками, покрывающий коробочку целиком.

Тип рода – *Polytrichum commune* Hedw. Род включает от 10 до 40 видов, распространенных на всех континентах. Название от πολύς – много, τρίχος – волос (греч.), по густо волосистым колпачкам. Таксономия родов *Polytrichum* и *Polytrichastrum* претерпела в последнее время ряд изменений. При ревизии системы родов Polytrichaceae Г. Смит (Smith, 1971) выделил *P. alpinum*, *P. sexangulare* и группу видов, близких к *P. longisetum* – *P. formosum* в отдельный род *Polytrichastrum*. Позднее на основании данных анализа нуклеотидных последовательностей ДНК (Bell & Hyvönen, 2010a,b; Ivanova et al., 2015), последняя группа видов была возвращена в *Polytrichum*.

Род подразделяется на три секции.

Sect. ***Polytrichum***: *P. commune*, *P. swartzii*, *P. jensenii* – край листа плоский, крупно пильчатый до основания отстоящей пластинки листа, реже зубцы мелкие, слабо развитые; верхние клетки продольных пластиночек на поперечном срезе по дистальному краю вдавленные или уплощенные; коробочка горизонтальная, правильно 4-гранная, выражено дорсивентральная, с резко отграниченной гипофизой; перигонияльные листья образуют выраженные розетки; перистом из 64 зубцов, крепко соединенных с эпифрагмой; эпифрагма по краю без выростов, на нижней стороны с карманообразными выростами, расположенными очередно зубцам перистомы; споры 6–10 μm , с коническими папиллами.

Sect. ***Juniperina*** I. Hagen: *P. juniperinum*, *P. strictum*, *P. hyperboreum*, *P. piliferum* – край листа пленчатый, широко завернутый и покрывающий пластиночки, цельный; верхние клетки продольных пластиночек на поперечном срезе удлинённые, грушевидные или фляжковидные, б.ч. с сильно утолщенной дистальной клеточной стенкой; коробочка с резко отграниченной гипофизой; перигонияльные листья образуют выраженные розетки; перистом из 64 зубцов, крепко соединенных с эпифрагмой; эпифрагма по краю без выростов, на нижней стороне с карманообразными выростами, расположенными очередно зубцам перистомы; споры 6–14 μm , б.ч. с коническими папиллами.

Sect. ***Aporotheca*** (Limpr.) N.E. Bell & Hyvönen: *P. longisetum*, *P. densifolium*, *P. formosum*, *P. pallidisetum* – край листа плоский, крупно пильчатый до основания отстоящей пластинки листа; верхние клетки продольных пластиночек на поперечном

срезе сходные с нижерасположенными клетками или, реже, по дистальному краю уплощенные; коробочка наклоненная до горизонтальной, неправильно 4–6-гранная, без выраженной дорсивентральности, с умеренно резко отграниченной гипофизой; перигонияльные листья не образуют выраженных розеток; перистом из 50–64 зубцов, умеренно или слабо соединенных с эпифрагмой; эпифрагма по краю с б. м. развитыми выростами, супротивными зубцам, на нижней стороне без выростов; споры 12–28 μm , с округлыми папиллами.

1. Край листа плоский или слабо загнутый, пильчатый, реже цельный, но тогда клетки однослойной части пластинки листа б.м. изодиаметрические, с хлоропластами 2
- Край листа широко загнут на верхнюю сторону листа, прикрывая ассимиляционные пластиночки, пленчатый, цельный, клетки однослойной части пластинки листа сильно поперечно расширенные, гиалиновые, лишенные хлоропластов 8
2. Верхняя клетка продольных пластинок на поперечном срезе овальная, б.м. сходная по форме с нижерасположенными 3
- Верхняя клетка продольных пластинок на поперечном срезе заметно отличается, расширенная, с плоской или вдавленной дистальной стенкой 5
3. Клетки основания листа коротко прямоугольные, 3–5:1; однослойный край листа 4–9 клеток шириной (до 10–20 клеток шириной у var. *anomalum*), клетки 15–18 μm шир.; споры 16–28 μm 1. *P. longisetum*
- Клетки основания листа удлинено прямоугольные, 5–10:1; однослойный край листа 2–5 клетки шириной; клетки 12–15 μm шир., споры 10–15 μm 4
4. Клетки основания листа прямоугольные, 5–7:1; верхний край пластинок слабо городчатый; коробочка с гипофизой, отшнурованной пологой перетяжкой; зубцы перистомы 220–305 μm дл. 2. *P. densifolium*
- Клетки основания листа узко прямоугольные, 6–10:1; верхний край пластинок цельный; коробочка с гипофизой, отшнурованной б.м. резкой перетяжкой; зубцы перистомы 170–185(–250) μm дл. 3. *P. formosum*
5. Верхняя клетка ассимиляционных пластинок на поперечном срезе сверху плоская или едва выемчатая 6

- Верхние клетки ассимиляционных пластинок на поперечном срезе сверху вдавленные 7
- 6. Клетки основания листа прямоугольные, 6–8:1; переход от пластинки листа к основанию умеренно резкий; гипофиза нерезко отграниченная; преимущественно лесной вид 4. *P. pallidisetum*
- Клетки основания листа линейные, 10–15:1; переход от пластинки листа к основанию резкий; гипофиза резко отграниченная; преимущественно болотный вид 6. *P. swartzii*
- 7. Листья по краю пильчатые, не ломкие; растения нередко очень крупные, стебель (2–)5–10(–70) см 5. *P. commune*
- Листья по краю почти цельные, часто б. м. ломкие; растения средних размеров, стебель 2–12 (–15) см 7. *P. jensenii*
- 8. Листья с длинным бесцветным конечным волоском; основание листа короткое, б.ч. 1–1.5:1 11. *P. piliferum*
- Листья с коротким буроватым волоском или длинным,верху бесцветным, но в проксимальной части буровато окрашенным волоском; основание листа продолговатое, б.ч. 1.5–2.5:1 . 9
- 9. Листья с волоском в проксимальной части буроватым, в дистальной бесцветным; верхние клетки пластинок на поперечном срезе овальные, с б.м. равномерно утолщенной дистальной стенкой; споры 15–18 μm ; северный вид 10. *P. hyperboreum*
- Листья с волоском полностью или почти полностью буро окрашенным; верхние клетки пластинок на поперечном срезе грушевидные или фляжковидные, с сильно утолщенной дистальной стенкой (стенка полностью выполняет оттянутый “носик” клетки); споры 6–10(–12) μm ; широко распространенные виды 10
- 10. Листья 5–8 мм дл., в сухом состоянии б. м. прилегающие или отстоящие; коробочка продолговатая; стебель не или умеренно войлочный 8. *P. juniperinum*
- Листья 3–5 мм дл., в сухом состоянии плотно прилегающие; коробочка кубическая; стебель сильно войлочный 9. *P. strictum*
- ♦
- 1. Leaf margins serrate to indistinctly serrulate, flat to slightly incurved; laminal cells isodiametric, square to rounded, chlorophyllose 2

- Leaf margins entire, broadly incurved and covering all or most lamellae; laminal cells transversely ovate to transversely elongate, hyaline 8
- 2. Terminal lamellae cells ovate in transverse section, similar to cells below 3
- Terminal lamellae cells broad, with flat to retuse distal walls, differ from cells below in transverse sectionl 5
- 3. Leaf sheath cells short rectangular, 3–5:1; limb laminae with 4–9 cell rows (10–20 cell rows in var. *anomalum*); cells 15–18 µm wide; spores 16–28 µm 1. *P. longisetum*
A widespread boreal species especially common on bare soil in forests (under upturned roots, on various soil banks, and stumps) and in swamps. It differs from similar species, especially *P. densifolium*, in having larger laminal cells and shorter sheath cells.
- Leaf sheath cells elongate-rectangular, 5–10:1; limb lamina with 2–4 cell rows; cells 10–14 µm wide; spores 10–15 µm 4
- 4. Sheath cells 5–7:1; lamellae margins in profile weakly crenulate; capsules and apophyses separated by shallow constrictions; peristome teeth 220–305 µm long 2. *P. densifolium*
This species is widespread in Russia in southern part of the boreal zone and the hemiboreal zone; it was previously reported as *P. formosum*. Both species grow in similar habitats, most commonly under upturned roots of fallen trees in mixed and conifer forests.
- Sheath cells 6–10:1; upper edge of lamellae margins in profile entire; capsules and apophyses separated by more or less abrupt, deep constrictions; peristome teeth 170–185(–250) µm long 3. *P. formosum*
Although previously considered a widespread species in Russia, *P. formosum* occurs only in the Black Sea coastal area of the Caucasus, and in a few localities in the western part of the European Russia. In the Caucasus it grows on soil in beech forests.
- 5. Terminal lamellae cells in transverse section with flat distal walls 6
- Terminal lamellae cells in transverse section with retuse distal walls 7
- 6. Leaf sheath cells rectangular, 6–8:1; apophyses indistinctly delimited; mainly on soil and rotten wood in boreal and hemiboreal forests 4. *P. pallidisetum*
In habit and habitat this species is similar to *P. longisetum* and *P. densifolium*; it can be separated from them by the presence of flat terminal lamellae cells in leaf transverse sections. *Polytrichum swartzii* also has flat terminal lamellae cells, but it occurs in different habitats and its morphology is more similar to *P. commune*. Color of plants of *P. swartzii* are not as dark green as those of *P. pallidisetum* and they also have a somewhat glaucous tint; in addition, its leaves are abruptly constricted at the sheath/limb junction and its sporophytes are extremely rare (occasionally present in *P. pallidisetum*). Furthermore, the hypophysis in *P. swartzii* is sharply delimited from urn by deep groove (weakly delimited in *P. pallidisetum*).
- Leaf sheath cells linear, 10–15:1; apophyses sharply delimited; mire species ... 6. *P. swartzii*
This species has a scattered distribution throughout the boreal zone in Russia. Although considered by some authors as an extreme variation of *P. commune*, it is treated here as a distinct species even though the shape of the terminal lamellae cells is almost the only distinction between it and *P. commune*. Moreover, *P. swartzii* has a peculiar ecology and is found only in mire environments.
- 7. Leaf margins serrate to serrulate; leaves not fragile; plants (2–)5–10(–70) cm high 5. *P. commune*
A common, often dominating moss nearly throughout the territory of Russia. Many times the species can be recognized by its large plant size. Poorly developed plants can be recognized by the combination of retuse terminal lamellae cells and serrate leaf margins.
- Leaf margins subentire to weakly serrulate; leaves fragile; plants 2–12(–15) cm high 7. *P. jensenii*
Northern species that also occurs in volcanic habitats in the Russian North Pacific. It can be recognized by the combination of retuse terminal lamellae cells and subentire leaf margins.
- 8(1). Leaves with long, hyaline hair-points; sheathing base short, 1.0–1.5 as long as wide 11. *P. piliferum*
Common acidophilous species, found nearly throughout the territory of Russia. It can be recognized by the presence of leaves with incurved, hyaline margins and long, hyaline hair points.
- Leaves with short to moderately long, brown or brown at base hair-points; sheathing base elongate, 1.5–2.5 as long as wide 9
- 9. Hair-point hyaline distally, brown proximally; terminal lamellae cells ovate, distal walls evenly

thickened; spores 15–18 μm ; northern species
..... 10. *P. hyperboreum*

Northern species that extends somewhat southwards. Its bicolored hair-point is a critical feature of the species, but other characters must be checked because in *P. juniperinum* plants sometimes have extensively developed hyaline hair-points.

- Hair-point brown nearly throughout; terminal lamellae cells pyriform or flask-shaped, distal walls strongly thickened (usually filling entire 'beak'); spores 6–10(–12) μm ; widespread species 10

10. Leaves 5–8 mm long, more or less appressed to spreading when dry; capsules elongate; stem naked to moderately tomentose 8. *P. juniperinum*

Common species throughout Russia, it can sometimes be difficult to separate from *P. strictum* and, more rarely, from *P. hyperboreum* (see key for their distinctions).

- Leaves 3–5 mm long, evenly appressed when dry; capsules $\pm$ cubic; stem tomentose 9. *P. strictum*

This species usually grows on hummocks in *Sphagnum* bogs; this habitat and the presence of plants with even, regularly arranged, small leaves is usually sufficient for its identification.

1. ***Polytrichum longisetum*** Sw. ex Brid., J. Bot. (Schrader) 1800(1): 286. 1801. — *Polytrichastrum longisetum* (Sw. ex Brid.) G. L. Sm., Mem. New York Bot. Gard. 21(3): 35. 1971. — *Polytrichum gracile* Turn., Muscol. Hibern. Spic. 85. 1804. — **Политрихум длинноножковый**. Рис. 41.

Растения крупные, темно-зеленые. Стебель 3–5(–10) см дл. Листья сухие рыхло прилегающие до согнутых и слабо закрученных, влажные далеко отстоящие, (4–)5–6(–8) мм дл., отстоящая часть 0.7–1.0 мм шир., основание (0.9–)1.3–1.5(–1.8) мм шир.; край пильчатый почти до основания отстоящей части листа, зубцы острые, одноклеточные; жилка выступает коротким красно-бурым остроконечием, вверху на дорсальной стороне пильчатая; продольные пластиночки в числе (12–)30–50, (2–)4–5(–7) клеток высотой, верхняя клетка на поперечном срезе сходна с остальными; при рассмотрении сбоку верхний край пластиночек почти цельный или слегка пильчатый; клетки пластинок в верхней части по краю в 4–9(–20) рядах, изодиаметрические, 15–20(–25) μm ; в основании прямоугольные, (2–)3–5(–6):1. Спорофиты изредка. Ножка 3–7 см. Коробочка наклонная, 2–3×1.5–2 мм дл., продолговатая, суженная к устью, округло–5–6-угольная, с гипофизой, отграниченной пологим сужением. Споры (15–)18–23(–28) μm .

Описан из Швеции. Биполярный вид с циркумбореальным распространением в Северном полушарии. В Европе встречается от Исландии до островов Средиземного моря, известен в странах Ближнего Востока, в Азии на юг до Тайваня и Тибета; в Северной Америке на юг до Иллинойса и Колорадо. Указан для Новой Зеландии и Южной Америки. В России встречается от Арктики до Кавказа, Южной Сибири и Приморья; обычен в таежной зоне, хотя редок в зоне вечной мерзлоты. Растет на почвенных обнажениях под корнями упавших деревьев, на сильно разложившихся пнях, на почве и пристволовых повышениях в сырых лесах (особенно в ельниках), реже на открытом торфе на болотах, обычно в умеренно затененных местообитаниях; на богатой гумусом почве, реже на песке. В зонах степей и широколиственных лесов встречается редко, преимущественно по окраинам болот и в заболоченных березовых колках, очень редко на крутых склонах в нагорных и байрачных дубравах.

Mu Krl Ar Ne ZFI NZ Km Kmu Ura

Kn Le Ps No Vo Ki Ud Pe Sv

Sm Br Ka Tv Msk Tu Ya Iv Ko VI Rz Nn Ma Mo Chu Ta Ba Che

Ku Be OrL Li Vr Ro Tm Pn Ul Sa Sr Vlg Kl As Or

Krd Ady St KCh KB SO In Chn Da

YG Tan SZ NI Ynw Ynh VI Chw Chc Chs Chb

Uhm YN HM Krn Tas Ev Yol Yyi Yko Mg Kkn

Sve Krg Tyu Om Nvs To Krm Irn Yc Yvl Yal Khn Kks Kam Kom

Al Alt Ke Kha Ty Krs Irs Irb Bus Bue Zbk

Am Khm Khs Evr Prm Sah Kur

Внешне *P. longisetum* весьма похож на *P. formosum*, *P. densifolium* и *P. pallidisetum*. Последний вид легко отличить по срезу листа: верхняя клетка продольных пластиночек у него приплюснутая. От первых двух видов *P. longisetum* отличается преимущественно количественными признаками: это относительно короткие клетки середины основания листа, 3–5:1 (5–7:1 у *P. densifolium* и 6–10:1 у *P. formosum*); более крупные клетки однослойной пластинки листа: 15–18 μm против 10–15 μm и более крупные споры, 15–28 μm против 12–15 μm у *P. densifolium* и *P. formosum*.

Иногда в пределах вида выделяется ***Polytrichum longisetum* var. *anomalum*** (Milde) G.L. Sm., Phytologia 18: 403. 1969. — *Atrichum anomalum* Milde, Hedwigia 8: 161. 1869. — *Polytrichum gracile* var. *anomalum* (Milde) I. Hagen, Tromsø Mus. Aarsh. 21–23(3): 265. 1905. — *Polytrichastrum longisetum* fo. *anomalum* (Milde) Schljakov, Novosti Sist. Niz. Rast. 19: 209. 1982. — *Oligotrichum sibiricum* Bardunov, Novosti Sist. Niz. Rast. 1968: 303. 1968.

Она отличается от типовой разновидности более узкой жилкой, меньшим числом (12–20) и меньшей высотой, в 1–3(–4) клетки, ассимиляционных пласти-



Рис. 41. *Polytrichum longisetum* var. *longisetum* и var. *anomalum*:
Hs2 $\times 1$; Hh,s1 $\times 5$; CP $\times 5$; F $\times 12$; Stf $\times 285$; L $\times 285$; Cm, b $\times 285$.

ночек, большим числом рядов клеток по краю листа, до 20, а также более крупными (свыше 20 μm) клетками листовой пластинки. Растения этой разновидности имеют очень своеобразный облик, более напоминающий виды *Timmia* или *Atrichum*, чем *Polytrichum*. Спорофит данной разновидности неизвестен. По мнению некоторых авторов (напр., Crum & Anderson, 1981), растения с указанными признаками развиваются в условиях более сильного затенения и увлажнения и не требуют выделения в отдельный таксон, что не противоречит и данным анализа ДНК (Ivanova *et al.*, 2015). Есть указания, что параллельная изменчивость имеется и у *P. formosum*.

2. *Polytrichum densifolium* Wilson ex Mitt., J. Proc. Linn. Soc., Bot., Suppl. 2: 155. 1859. — *Polytrichum formosum* var. *densifolium* (Wilson ex Mitt.) Osada, J. Jap. Bot. 41: 80. 1966. — Политрихум густолистный. Рис. 42.

Растения от среднего размера до крупных, в умеренно густых дерновинках, темно-зеленые. Стебель 4–10 см дл. Листья сухие рыхло прилегающие до отогнутых и закрученных, влажные далеко отстоящие, (5–)6–8(–9)×1.5–1.8 мм, из широкого основания суженные в линейно-ланцетную отстоящую часть, постепенно заостренные; край пильчатый почти до основания отстоящей части листа, зубцы острые, одноклеточные; жилка выступает коротким красно-бурым остроконечием, вверх на дорсальной стороне пильчатая; продольные пластиночки в числе (30–)45–50(–60), 4–5 клеток высотой, верхняя клетка на поперечном срезе сходна с остальными, при рассмотрении сбоку пластиночки по верхнему краю слабо полого городчатые; клетки пластинки в верхней части по краю в 3–5(–6) рядах, изодиаметрические, (10–)12–13(–15) μm ; в основании узко прямоугольные, 5–7(–10):1, (50–)60–70(–90)×(9–)10–13(–15) μm . Спорофиты изредка. Ножка 3–6 см. Коробочка наклоненная, 3–5(–6)×1.5–2.5 мм, продолговатая, суженная к устью, округло–5–6-угольная, с гипофизой, отграниченной пологим сужением. Перистом с высокой базальной мембраной и зубцами 220–305 μm дл. Споры 12–15 μm .

Описан из Гималаев. До недавнего времени *P. densifolium* рассматривался как синоним или разновидность *P. formosum*, однако их генетическая дифференциация оказалась значительной, в связи с чем Иванова и др. (Ivanova *et al.*, 2015) восстановили видовой статус этого таксона. В целом вид имеет распространение викарное к *P. formosum*: его ареал охватывает Азию, включая Гималаи, Восточную Азию и южную половину Сибири и российского Дальнего Востока. Также он встречается

в Восточной Европе, заходя на восток Фенноскандии, а также на Кавказе, где растет в среднем и верхнем горных поясах. Кроме того, он встречается в Северной Америке. Большая часть указаний *P. formosum* из России относится к *P. densifolium*. Встречается преимущественно в южной тайге и зоне хвойно-широколиственных лесов, где растет б. ч. в темнохвойных и хвойно-широколиственных лесах, на разного рода почвенных обнажениях, например, склоновых, а также в ветровальных комплексах, сохраняясь после их зарастания и встречаясь тогда в напочвенном покрове лесов (то есть в целом в тех же местообитаниях, что и *P. longisetum*, за исключением болот).

Mu Krl Ar Ne ZFI NZ Km Kmu Ura
Kn Le Ps No Vo Ki Ud Pe Sv
Sm Br Ka Tv Msk Tu Ya Iv Ko Vl Rz Nn Ma Mo Chu Ta Ba Che
Ku Be Or Li Vr Ro Tm Pn Ul Sa Sr Vlg Kl As Or
Krd Ady Sr KCh KB SO In Chn Da
YG Tan SZ NI Ynw Ynh Yne VI Chw Chc Chs Chb
Uhm YN HM Krn Tas Ev Yol Yyi Yko Mg Kkn
Sve Krg Tyu Om Nvs To Krm Irn Yc Yvl Yal Khn Kks Kam Kom
Al Alt Ke Kha Ty Krs Irs Irb Bus Bue Zbk
Am Khm Khs Evr Prm Sah Kur

Отличия от *P. formosum* перечислены в ключе и проиллюстрированы Ивановой и др. (Ivanova *et al.*, 2015). Габитуально *P. densifolium* больше похож на *P. longisetum*, чем на *P. formosum*, который образует обычно обширные дерновинки и имеет более стройные высокие растения.

3. *Polytrichum formosum* Hedw., Sp. Musc. Frond. 92. 19 f. 1a. 1801. — *Polytrichastrum formosum* (Hedw.) G. L. Sm., Mem. New York Bot. Gard. 21(3): 37. 1971. — Политрихум красивый. Рис. 43.

Растения среднего размера или, чаще, крупные, б.ч. в рыхлых дерновинках, зеленые до темно-зеленых. Стебель до 10 см дл. Листья сухие прилегающие до отогнутых в верхней части, б.м. трубчато свернутые, влажные далеко отстоящие, 7–8×1.4–1.5(–1.7) мм, из прилегающего основания быстро суженные в линейно-ланцетную отстоящую часть, постепенно заостренные; край пильчатый до основания отстоящей части листа, зубцы острые, одноклеточные; жилка выступает коротким красно-бурым остроконечием, вверх на дорсальной стороне пильчатая; продольные пластиночки в числе 45–50(–60), 3–4 клетки высотой, верхняя клетка на поперечном срезе сходна с остальными или лишь с немного утолщенной дистальной стенкой, при рассмотрении сбоку пластиночки по верхнему краю ровные; клетки пластинки в верхней части по краю в 2–4 рядах, изодиаметрические, 10–13 μm ; в основании узко прямоугольные, (5–)6–10(–12):1, (60–)70–80(–110)×(8–)10–12(–14) μm . Спорофиты редко.



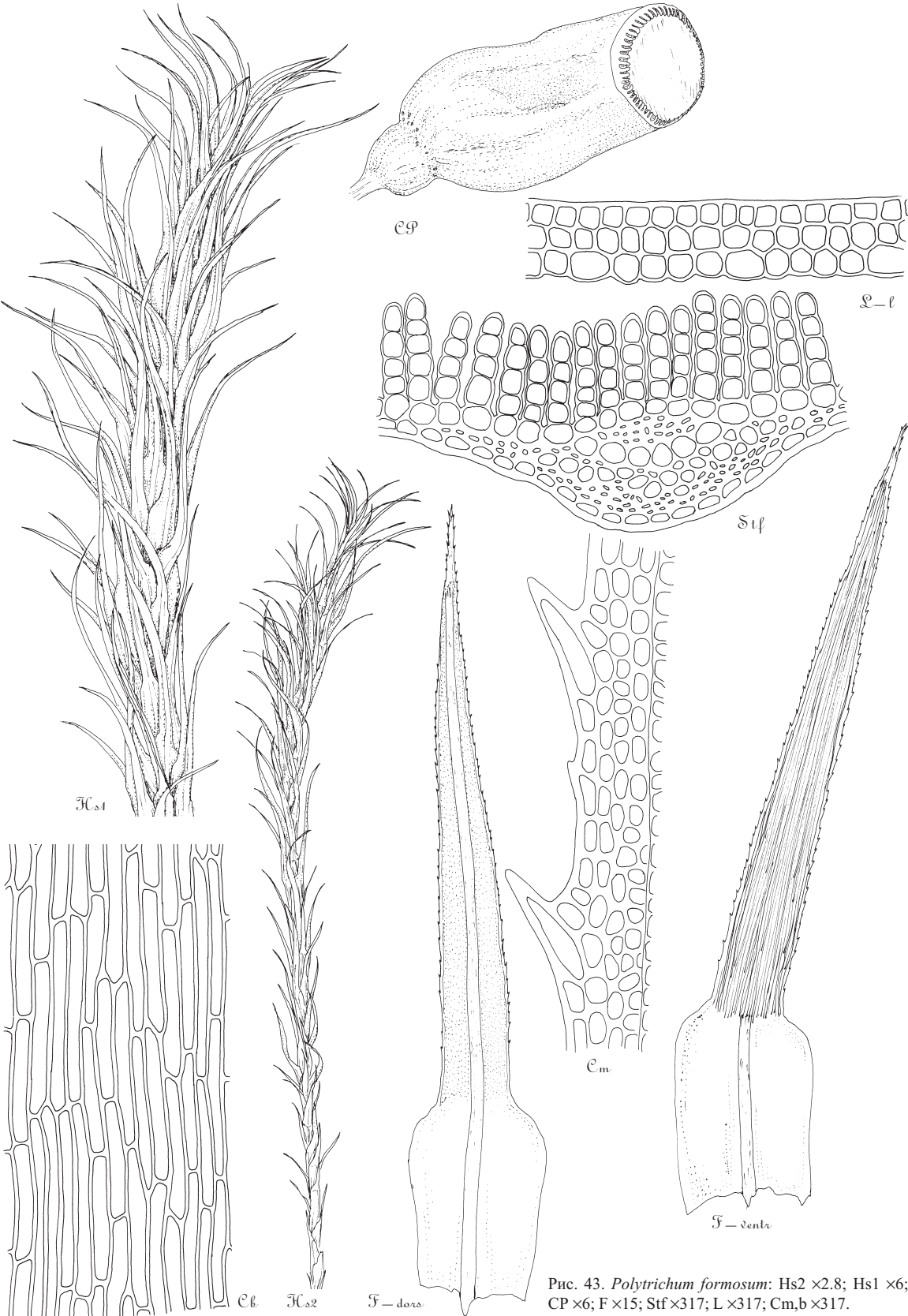


Рис. 43. *Polytrichum formosum*: Hs2 $\times 2.8$; Hs1 $\times 6$; CP $\times 6$; F $\times 15$; Stf $\times 317$; L $\times 317$; Cm, b $\times 317$.

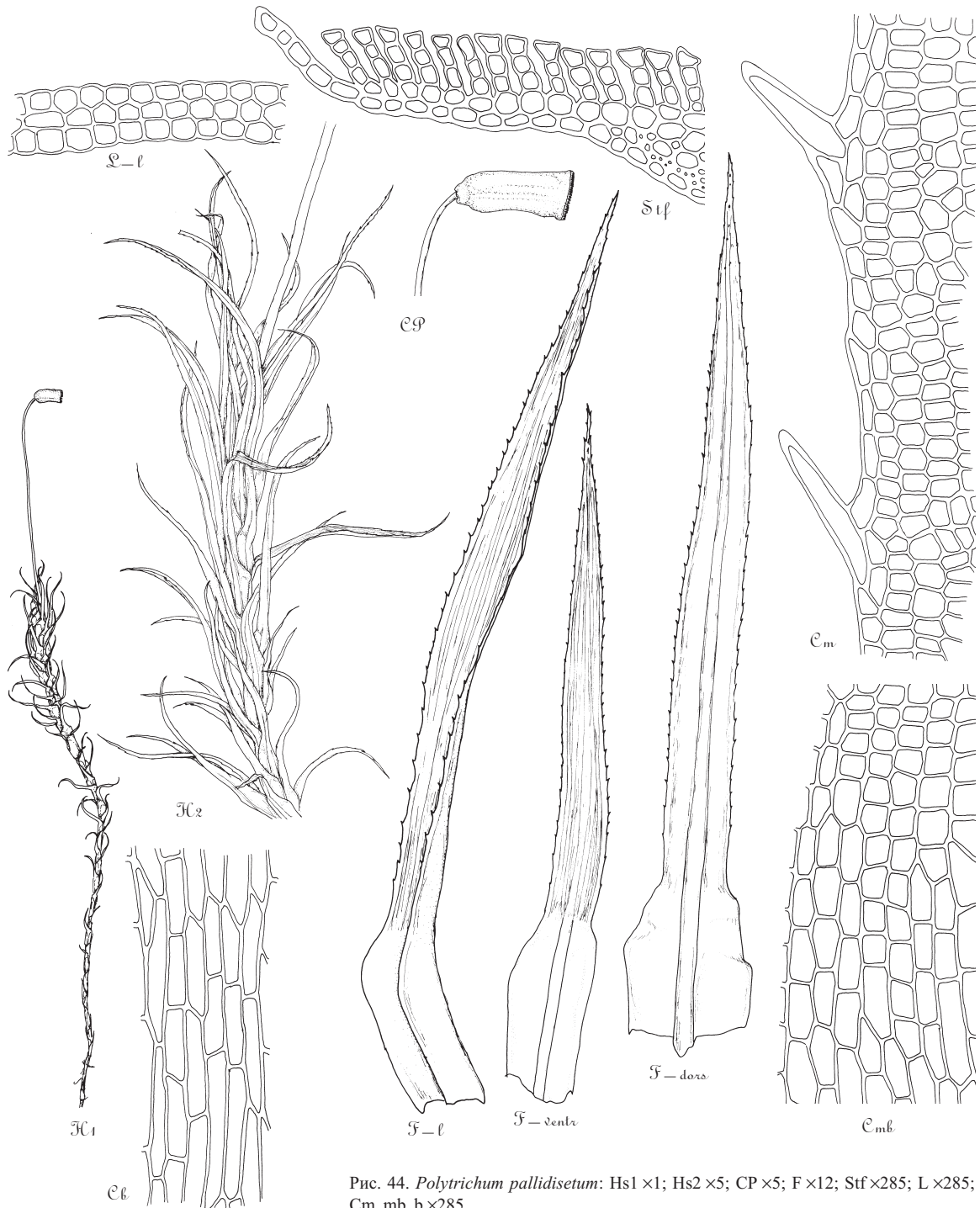


Рис. 44. *Polytrichum pallidisetum*: Hs1 $\times 1$; Hs2 $\times 5$; CP $\times 5$; F $\times 12$; Stf $\times 285$; L $\times 285$; Cm, mb, b $\times 285$.

Ножка 3–4 см. Коробочка наклоненная, до 3.5 мм дл., продолговатая, суженная к устью, округло-5–6-угольная, с гипофизой, отграниченной б.м. резким сужением. Перистом с высокой базальной мембраной, 175–185 μm выс. Споры 13–15 μm .

Описан из Германии. До последнего времени *P. formosum* считали циркумполярным видом, однако, согласно данным молекулярной филогенетики, в восточной Европе и на большей части территории Азии этот вид не встречается, замещаясь *P. densifolium* (Ivanova et al., 2015). Для Северной Америки приводятся и *P. formosum*, и *P. densifolium* (в ранге разновидности), но

их распространение там нуждается в дальнейшем уточнении. В Евразии *P. formosum* широко распространен в Атлантической, Центральной и Южной Европе, а также на Кавказе (в нижнем горном поясе), где, однако, встречается и викарный ему вид, *P. densifolium* (в среднем и верхнем горных поясах). В России, кроме Кавказа, был найден в Белгородской и Калининградской областях. Растет на почве в широколиственных и смешанных лесах.

Mu Krl Ar Ne ZFI NZ Km Kmu Ura

Kn Le Ps No Vo Ki Ud Pe Sv

Sm Br Ka Tv Msk Tu Ya Iv Ko VI Rz Nn Ma Mo Chu Ta Ba Che

Ku **Be** Orl Li Vr Ro Tm Pn Ul Sa Sr Vlg Kl As Or

Krd Ady St KCh KB SO In Chn Da

YG Tan SZ NI Ynw Ynh Yne VI Chw Chc Chs Chb

Uhm YN HM Krm Tas Ev Yol Yyi Yko Mg Kkn

Sve Krg Tyu Om Nvs To Krm Irm Yc Yvl Yal Khn Kks Kam Kom

Al Alt **Ke** Kha Ty Krs Irs Irb Bus Bue Zbk

Am Khm Khs Evr Prm Sah Kur

Отличия от предыдущего вида – в комментарии к нему.

4. Polytrichum pallidisetum Funck, Krypt. Gew. Fichtelgeb. 3: 55. 1802. — *Polytrichastrum pallidisetum* (Funck) G. L. Sm., Mem. New York Bot. Gard. 21(3): 35. 1971. — *Polytrichum decipiens* Limpr., Laubm. Deutschl. 2: 618. 1893. — **Политрихум бледноножковый**. Рис. 44.

Растения крупные, темно-зеленые. Стебель 5–10 см дл.. *Листья* сухие рыхло прилегающие до отогнутых и закрученных, влажные далеко отстоящие, 8–12×1.1–1.7 мм, заостренные; край пильчатый почти до основания отстоящей части листа, зубцы острые, одноклеточные; *жилка* выступает коротким красно-бурым остроконечием, вверх на дорсальной стороне пильчатая; продольные пластиночки в числе 20–40, 3–6 клеток высотой, верхняя их клетка сверху плоская или слегка выемчатая, со слабо утолщенной наружной стенкой; *клетки пластинки* в верхней части по краю в 3–4(–7) рядах, изодиаметрические или несколько поперечно расширенные, 11–13×12–16 μm; в основании прямоугольные, 6–8:1, 70–80(–100)×9–12 μm. *Спорофиты* редко. *Ножка* 3–5 см. *Коробочка* наклоненная, 3–4 мм дл., продолговатая, суженная к устью, округло–5–6-угольная, с гипофизой, ограниченной пологим сужением. *Споры* 11–16 μm.

Описан из Германии. Вид с голарктическим распространением, встречающийся преимущественно в южных районах таежной зоны и зоны хвойно-широколиственных лесов. В Европе известен из северной части и гор Центральной Европы, в Сибири – только на юге, в Японии – только на Хоккайдо. В целом имеет спорадическое распространение в России, но в отдельных районах южной тайги, например, в Тверской области, нередок. В последние десятилетия стал более

частым в центральных областях европейской части России, возможно в связи с увеличением количества выворотов в перестойных лесах. Растет на выворотах корней деревьев, гнилых пнях, преимущественно в лесах с участием темнохвойных пород.

Mu Krl **Ar** Ne ZFI NZ **Km Kmu** Ura

Kn **Le** Ps No **Yo** Ki Ud **Pe Sv**

Sm Br Ka **Tv Msk** Tu Ya Iv Ko VI Rz Nn **Ma Mo** Chu **Ta Ba Che**

Ku Be Orl Li Vr Ro Tm Pn Ul Sa Sr Vlg Kl As Or

Krd Ady St KCh KB SO In Chn Da

YG Tan SZ NI Ynw Ynh Yne VI Chw Chc Chs Chb

Uhm YN HM Krm Tas Ev Yol Yyi Yko Mg Kkn

Sve Krg **Tyu** Om Nvs To Krm Irm Yc Yvl Yal Khn Kks **Kam** Kom

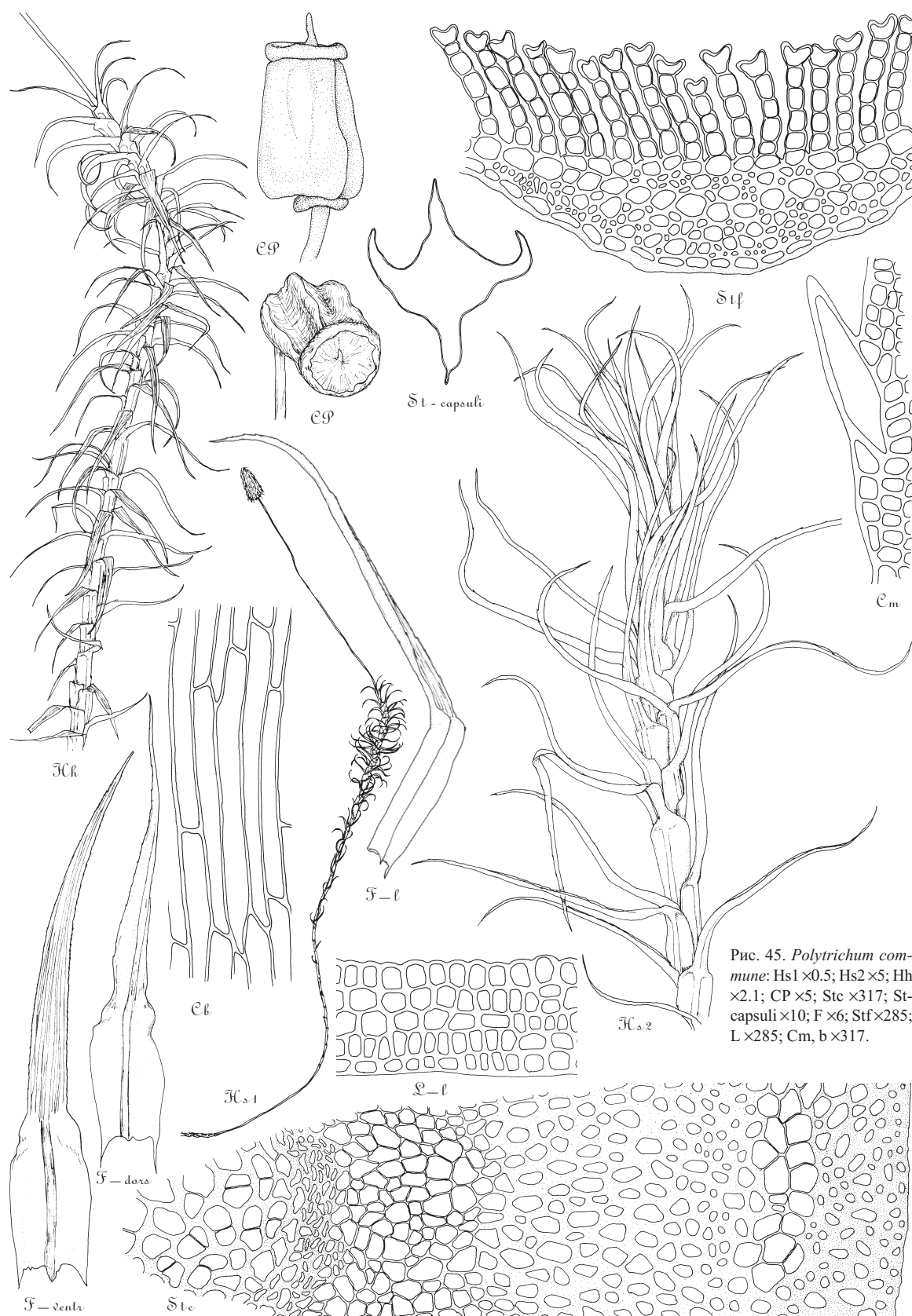
Al Alt **Ke** Kha Ty **Krs** Irs Irb **Bus Bue** Zbk

Am Khm **Khs** Evr **Prm Sah Kur**

Габитуально, равно как и по своей экологии, вид похож на *P. longisetum* и *P. densifolium*, от которых отличается усеченными верхними клетками пластиночек на поперечном срезе листа. Вместе с тем, такие же усеченные клетки пластиночек имеет и *P. swartzii*. Этот вид легко отличается по коробочкам, гипофиза которых резко ограничена, однако спорофиты у последнего вида редки (правда, *P. pallidisetum* с коробочками встречается нередко). Для определения стерильных растений наиболее важна форма клеток основания листа: 6–8:1 у *P. pallidisetum*, 10–15:1 у *P. swartzii* и характер ограниченности клеток основания от клеток пластинки: умеренно резкий/ очень резкий соответственно, а кроме того *P. swartzii* – болотный вид, а *P. pallidisetum* – лесной.

5. Polytrichum commune Hedw., Sp. Musc. Frond. 88. 1801. — **Политрихум обыкновенный**. Рис. 45.

Растения крупные, в рыхлых или густых дерновинках, темно-зеленые. Стебель 3–10(–30) см дл., с немногочисленными ризоидами в основании. *Листья* сухие б. м. прижатые к стеблю, с несколько отогнутой назад верхушкой, или отстоящие и б. м. извилистые; влажные – далеко отстоящие до дуговидно отогнутых, 10–15(–20)×1.8–2.4 мм, отстоящая часть листа линейная, длинно заостренная, край с крупными острыми одноклеточными зубцами почти до ее основания; *жилка* вверх на дорсальной стороне пильчатая, выступает коротким, сильно пильчатым остроконечием; продольные пластиночки в числе 25–50, до 5–7(–10) клеток высотой, верхняя их клетка на поперечном срезе крупнее остальных, глубоко выемчатая; верхний край пластиночек городчатый; *клетки пластинки* в верхней части по краю в 4–9(–20) рядах, изодиаметрические, 15–20(–25) μm; в основании прямоугольные, (2–)3–5(–6):1. *Спорофиты* изредка. *Ножка* 6–8 см. *Коробочка* до 6 мм дл. *Споры* 8–10(–12) μm. *Колпачок* золотисто-бурый.



Описан из Европы. Известен со всех континентов, кроме Антарктиды; также отсутствует в некоторых тропических районах (Западная Африка, Малазия). От арктических до умеренных районов встречается на равнине, в более низких широтах – в горах. Отсутствует, по-видимому, на наиболее северных островах Северного Ледовитого океана. На большей части территории России является частым и массовым видом, особенно в таежной зоне, на юг примерно до южной границы распространения ели. Доминирует в хвойных лесах на ранних стадиях заболачивания, на вырубках и гарях, иногда препятствуя восстановлению на них леса; также очень обычен на сырых лугах, на кочках на открытых болотах, на валежнике и у корней упавших деревьев в хвойных лесах. В зонах широколиственных лесов и степей встречается редко в различного рода заболоченных местообитаниях, на песчаной почве в посадках сосны и проч.

Mu Krl Ar Ne ZFI NZ Km Kmu Ura

Kn Le Ps No Vo Ki Ud Pe Sv

Sm Br Ka Tv Msk Tu Ya Iv Ko VI RZ Nn Ma Mo Chu Ta Ba Che

Ku Be Orl Li Vr Ro Tm Pn Ul Sa Sr Vlg Kl As Or

Krd Ady St KCh KB SO In Chn Da

YG Tan SZ NI Ynw Ynh Yne VI Chw ChC Chs Chb

Uhm YN HM Krn Tas Ev Yol Yyi Yko Mg Kkn

Sve Krg Tyu Om Nvs To Krm Irn Ye Yvl Yal Khn Kks Kam Kom

Al Alt Ke Kha Ty Krs Irs Irb Bus Bue Zbk

Am Khm Khs Evr Prm Sah Kur

В большинстве случаев *P. commune* можно узнать просто по размерам растений, в России это самый крупный из верхоплодных мхов (не считая *Sphagnum*). Определение мелких, выросших в неблагоприятных условиях, равно как и молодых растений требует изучения поперечных срезов листа: у *P. commune* верхние клетки продольных пластинок расширены и сверху вдавлены. Сходный вид имеют только пластинки *P. jense-nii*, который отличается практически цельными краями листа. Отличия от *P. swartzii* обсуждаются в комментарии к этому виду.

Var. **perigoniale** (Michx.) Hampe, Linnaea 13: 44. 1839. — *P. perigoniale* Michx., Fl. Bor.-Amer. 2: 293. 1803. Отличается от типовой разновидности увеличенными перихециальными листьями, лишенными пластинок, скученными в основании ножки. Статус и распространение таксона нуждаются в уточнении.

6. **Polytrichum swartzii** Hartm., Handb. Skand. Fl. (ed. 5) 5: 361. 1849. — *P. commune* var. *nigrescens* Warnst., Verh. Bot. Vereins Prov. Brandenburg 41: 65. 1899. — **Политрихум Сварца**. Рис. 46.

Растения крупные, в рыхлых дерновинках, темно- или сизовато-зеленые. *Стебель* 3–10(–15) см дл., нередко внизу с обильным ризоидным войлоком. *Листья* сухие б. ч. отстоящие, часто под разными углами, влажные от прямо до далеко отстоящих, 8–11×1.6–2.0 мм, отстоящая часть листа линейная, длинно заостренная, край пильчатый

почти до ее основания, зубцы одноклеточные, умеренно крупные; *жилка* выступает коротким, буроватым, слабо пильчатым остроконечием; продольные пластинки в числе около 25, до 5–7 клеток высотой, верхние их клетки на поперечном срезе шире или почти той же ширины, что и нижерасположенные, сверху плоские; верхний край пластинок ровный; *клетки пластинок* в верхней части по краю в 5–7 рядах, изодиаметрические, 10–17 μm; в основании линейные 8–12:1. *Спорофиты* с территории России неизвестны [Форма коробочки сходна с таковой *P. commune*. *Споры* 10–14 μm].

Описан из Северной Европы. Распространение вида не вполне известно, поскольку многие авторы за пределами Европы включают его в *P. commune*, выделяя в качестве разновидности или не признавая вовсе. Во всяком случае, вид указывали в Северной и Центральной Европе, в Китае, Японии, Монголии, США и Канаде. Ревизия гербарных материалов из России показала недовываженность распространения вида. Часть образцов его хранилась в гербарии под названием *P. commune*. Распространение вида, как его можно представить сейчас, охватывает Россию от Ленинградской области до Сахалина, но при этом ограничено таежной зоной, где вид встречается преимущественно на мезотрофных сфагновых болотах. В зону тундры он заходит только на самом юге. Название в честь Олофа Петера Сварца (O.P. Swartz, 1760–1818), выдающегося шведского ботаника, автора классического описания мхов Швеции (1799) и многих других бриологических работ.

Mu Krl Ar Ne ZFI NZ Km Kmu Ura

Kn Le Ps No Vo Ki Ud Pe Sv

Sm Br Ka Tv Msk Tu Ya Iv Ko VI RZ Nn Ma Mo Chu Ta Ba Che

Ku Be Orl Li Vr Ro Tm Pn Ul Sa Sr Vlg Kl As Or

Krd Ady St KCh KB SO In Chn Da

YG Tan SZ NI Ynw Ynh Yne VI Chw ChC Chs Chb

Uhm YN HM Krn Tas Ev Yol Yyi Yko Mg Kkn

Sve Krg Tyu Om Nvs To Krm Irn Ye Yvl Yal Khn Kks Kam Kom

Al Alt Ke Kha Ty Krs Irs Irb Bus Bue Zbk

Am Khm Khs Evr Prm Sah Kur

Отличия от *P. pallidisetum* обсуждаются в комментарии к этому виду. Отличие от *P. commune*, наиболее близкого вида, заключается, в первую очередь, в форме верхних клеток продольных пластинок на поперечном срезе: у *P. swartzii* верхние клетки сверху плоские или почти плоские, тогда как у *P. commune* имеется выемка на верхушке клеток б. м. глубокая, по крайней мере, в центральной части листа. Кроме того, верхний край продольных пластинок у *P. swartzii* ровный, тогда как у *P. commune* – городчатый. По размерам растений, 5–10(–15) см дл., и листьев, 6–8 мм, *P. swartzii* сходен с мелким коротколистным *P. commune*. Стебель *P. swartzii* нередко имеет обильный ризоидный войлок, более сильно развитый, чем у *P. commune*.

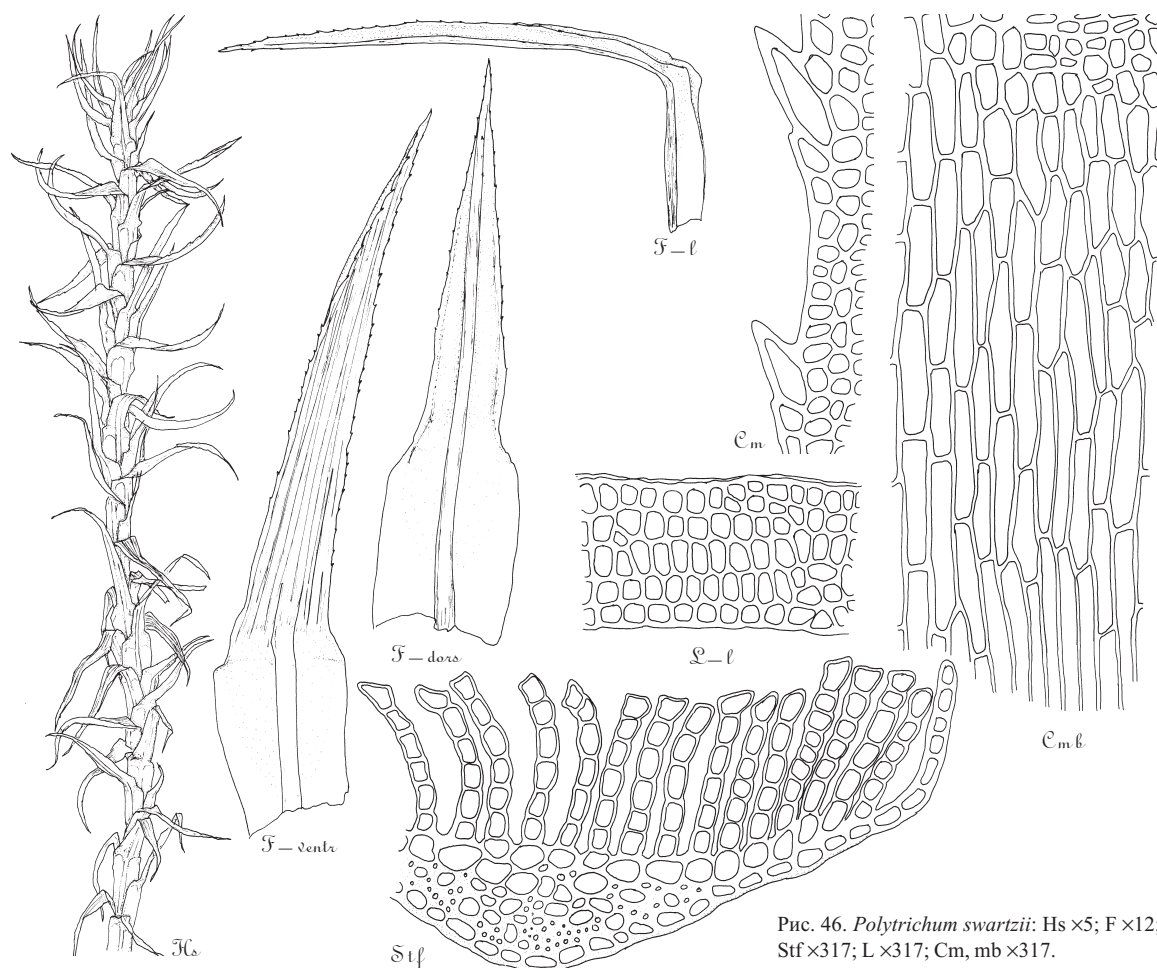


Рис. 46. *Polytrichum swartzii*: Hs $\times 5$; F $\times 12$; Stf $\times 317$; L $\times 317$; Cm, mb $\times 317$.

7. ***Polytrichum jensenii*** I. Hagen, Meddel. Grønland. 15: 444. 1897. — *P. commune* var. *jensenii* (I. Hagen) Mönk. in Warnst., Krypt.-Fl. Brandenburg, Laubm. 1105. 1906. — **Политрихум Йенсена**. Рис. 47.

Растения крупные, дерновинки темно-зеленые, внутри буроватые до темно-бурых. *Стебель* 3–12(–15) см дл., простой, в нижней части с более или менее обильным, сероватым или буроватым ризоидным войлоком, в верхней части густо или рыхло облиственный. *Листья* во влажном состоянии прямо отстоящие, сухие прижатые, часто обламывающиеся на стыке основания и отстоящей части, 4–5(–6) $\times$ 0.5–0.6 (–0.7) мм, ланцетные, коротко заостренные, с длинным основанием, иногда с загнутыми, только в верхней части мелко и тупо пильчатыми краями, часто почти цельными; *жилка* выступает из верхушки листа в виде гладкого, иногда слабо пильчатого красно-бурого острия; *продольные пластиночки* в числе 20–30(–40), 6–8 клеток высотой, верхние

клетки на поперечном срезе сверху расширенные, слабо, но ясно выемчатые, с утолщенной гладкой верхней стенкой; *клетки пластинки* в верхней части по краю в 3–5 рядах, изодиаметрические, 8–13 μ m; в основании прямоугольные, 6–8:1. *Ножка* 3.5–5 см дл., красно-бурая. *Коробочка* наклоненная до горизонтальной 2.5–4 мм дл., почти кубическая до коротко призматической, остро 4–6-ребристая, темно-бурая, с ясно отграниченной, вверху перетянутой шейкой. *Споры* 10–13 μ m.

Описан из Гренландии. Распространен преимущественно в Арктике, Субарктике и высокогорьях северных горных районов, проникая, например, в США до Вайоминга. В России нередок в арктических и субарктических регионах и в зоне вечной мерзлоты, в Якутии в отдельных районах это наиболее частый вид рода. Наиболее южные находки его были сделаны на Камчатке и Южных Курилах, где вид растет на ключевых болотах близ выходов термальных вод. Встречается в разного рода переувлажненных местообитаниях, часто в местах с меняющимся уровнем

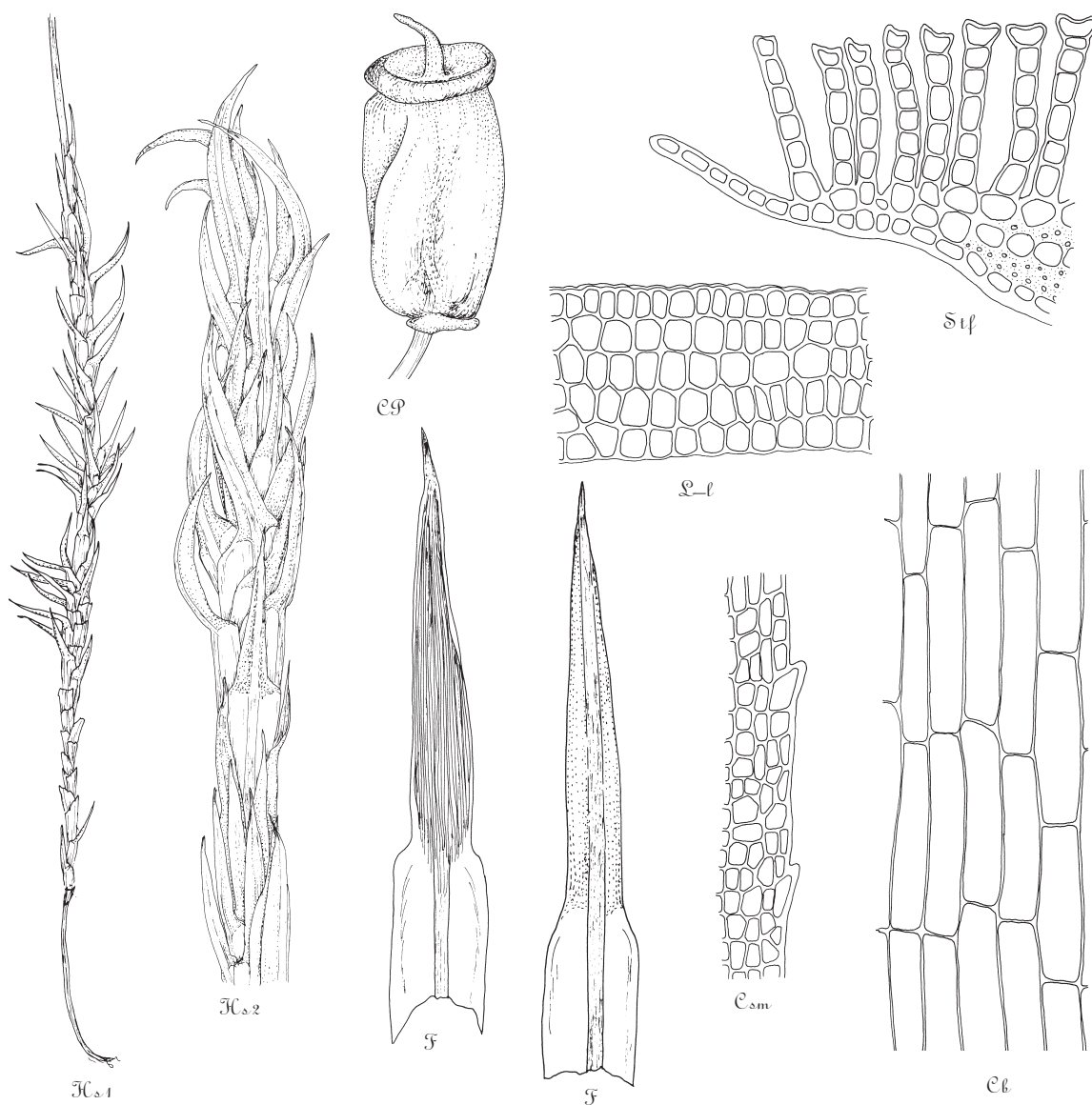


Рис. 47. *Polytrichum jensenii*: Hs1 $\times 3.2$; Hs2 $\times 12.6$; CP $\times 12.6$; F $\times 11.25$; Stf $\times 333$; L $\times 333$; Csm, b $\times 333$.

обводнения, в арктических пустынях, равнинных и горных заболоченных тундрах, нивальных группировках, лиственничных лесах и редколесьях, ерниках, горных кустарниковых зарослях, пойменных ивняках, на заболоченных лугах, на различного типа болотах, почве и галечнике по берегам озер, на обнаженной почве термальных полей. Название в честь датского бриолога, автора "Мхов Дании", Кристиана Эразмуса Оттерстрёма Йенсена (C.E.O. Jensen, 1859–1941).

Mu Krl Ar Ne ZFI NZ Km Kmu Ura

Kn **Le** Ps **No Vo** Ki Ud Pe **Sy**

Sm Br Ka Tv Msk Tu Ya **Iv Ko Vl Rz Nn** Ma Mo **Chu** Ta Ba Che

Ku Be Orl Li Vr Ro Tm Pn Ul Sa Sr Vlg Kl As Or

Krd Ady St KCh KB SO In Chn Da

YG Tan SZ NI Ynw Ynh Ync VI Chw Chc Chs Chb

Uhm **YN HM Krn Tas** Ev Yol **Yvi Yko Mg Kkn**

Sve Krg **Tyu** Om Nvs To Krm Irn Yc **Yvl Yal Khn Kks Kam** Kom

Al Alt Ke Kha Ty Krs Irs Irb **Bus Bue Zbk**

Am Khm Khs Evr Prm Sah Kur

В отличие от *Polytrichum commune*, растения *P. jensenii* относительно низкорослые, с прямыми, во влажном состоянии прямо отстоящими, часто ломкими листьями; края пластинок со слабо выраженными зубцами до цельных. В отличие от *P. swartzii*, верхние клетки пластинок которого на поперечном срезе сверху усеченные, у *P. jensenii* они выемчатые. Географическое распространение *P. jensenii* более восточное и более северное, чем у *P. swartzii*.

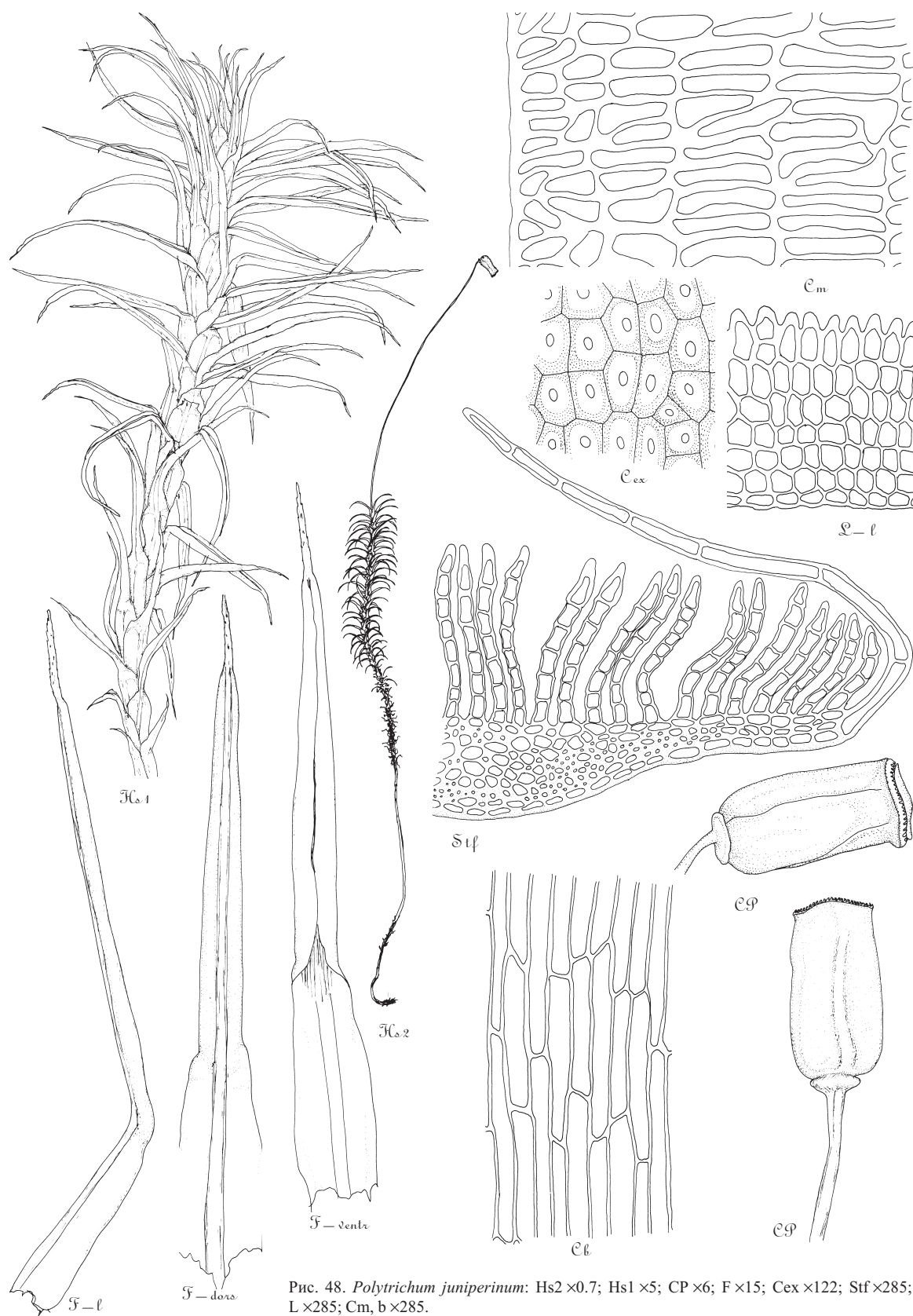


Рис. 48. *Polytrichum juniperinum*: $\mathcal{H}_{s2} \times 0.7$; $\mathcal{H}_{s1} \times 5$; $\mathcal{Cp} \times 6$; $\mathcal{F} \times 15$; $\mathcal{C}_{ex} \times 122$; $\mathcal{Stf} \times 285$; $\mathcal{L} \times 285$; $\mathcal{C}_m, b \times 285$.

Описан из Швейцарии. Один из наиболее широко распространенных видов рода, отмеченный на всех континентах, в тропических районах – преимущественно в горах. В России встречается повсеместно, за исключением наиболее аридных районов, однако часто и массово представлен только в таежной зоне. Растет в б. м. открытых местообитаниях: на пустошах, вырубках, гарях, в редкостойных лесах и лесополосах, на различного рода почвенных обнажениях, как естественных, так и антропогенных, на камнях, иногда на валежнике и в основании стволов.

Mu Krl Ar Ne ZFI NZ Km Kmu Ura
Kn Le Ps No Vo Ki Ud Pe Sv
Sm Br Ka Tv Msk Tu Ya Iv Ko Vl Rz Nn Ma Mo Chu Ta Ba Che
Ku Be Orl Li Vr Ro Tm Pn Ul Sa Sr Vlg Kl As Or
Krd Ady St KCh KB SO In Chn Da
YG Tan SZ NI Ynw Ynh Yne VI Chw Chc Chs Chb
Uhm YN HM Krn Tas Ev Yol Yyi Yko Mg Kkn
Sve Krg Tyu Om Nvs To Krm Irm Yc Yvl Yal Khn Kks Kam Kom
Al Alt Ke Kha Ty Krs Irs Irb Bus Bue Zbk
Am Khm Khs Evr Prm Sah Kur

Polytrichum juniperinum – весьма вариабельный вид, который иногда трудно отграничить от *P. strictum* (см. комментарий к этому виду), а в северных районах – от *P. hyperboreum* (отличается беловатым верху, а не целиком красно-бурым волосковидным кончиком).

9. *Polytrichum strictum* Brid., J. Bot. 1800(2): 286. 1801(Apr. 19). — *P. alpestre* Hoppe, Bot. Tasch. 1801(Apr. 19): 198. — *P. juniperinum* var. *affine* (Funck) Brid., Muscol. Recent. Suppl. 1: 49. 1806. — *P. affine* Funck, Bot. Zeit. Regensb. 1: 121. 1802. — **Политрихум сжатый**. Рис. 49.

Растения крупные, в густых или плотных дерновинках, светло- или сизовато-зеленые, с возрастом буреющие. Стебель 5–10(–30) см дл., с густым ризоидным войлоком в основании. *Листья* сухие прижатые к стеблю, влажные отстоящие под углом 45–60°, 5–7×0.9–1.4 мм, отстоящая часть листа линейная, длинно заостренная, край ее цельный, белопленчатый, завернутый и покрывающий сверху продольные пластиночки; *жилка* вверх на дорсальной стороне пыльчатая, выступает из верхушки листа б. м. длинной красно-бурой пыльчатой остью; продольные пластиночки в числе 20–40, 6–8 клеток высотой; их верхние клетки на поперечном срезе бутылкообразные; *клетки пластинки* в верхней части по краю в 5–8 рядах, поперечно удлиненные, 10–15×45–60 μm, к краю мельче и менее удлиненные, в основании линейные, 6–10:1. *Спорофиты* изредка. *Ножка* 1–3(–5) см. *Коробочка* до 2.5–3.5 мм дл. *Споры* 6–10(–12) μm. *Колпачок* вначале белый, позже золотисто-бурый.

В первоописании в качестве *locus classicus* перечислены Северная Америка, Англия и Шотландия. Вид встречается в холодных областях обоих полушарий, а также в высокогорьях. На большей части территории России его распространение в целом совпадает с районами широкого распространения сфагновых болот, которые являются здесь его основным биотопом, на котором вид растет на кочках, реже в других местах. В районах распространения вечной мерзлоты *P. strictum*, однако, растет просто на почве в лиственничниках. При том, что вид относительно част в тундровой зоне, он редок на островах Северного Ледовитого океана.

Mu Krl Ar Ne ZFI NZ Km Kmu Ura
Kn Le Ps No Vo Ki Ud Pe Sv
Sm Br Ka Tv Msk Tu Ya Iv Ko Vl Rz Nn Ma Mo Chu Ta Ba Che
Ku Be Orl Li Vr Ro Tm Pn Ul Sa Sr Vlg Kl As Or
Krd Ady St KCh KB SO In Chn Da
YG Tan SZ NI Ynw Ynh Yne VI Chw Chc Chs Chb
Uhm YN HM Krn Tas Ev Yol Yyi Yko Mg Kkn
Sve Krg Tyu Om Nvs To Krm Irm Yc Yvl Yal Khn Kks Kam Kom
Al Alt Ke Kha Ty Krs Irs Irb Bus Bue Zbk
Am Khm Khs Evr Prm Sah Kur

Вид, очень близкий к *P. juniperinum*, отличающийся от него более мелкими листьями, ригидно отстоящими и одинакового размера на всем протяжении стебля, густым ризоидным войлоком и сравнительно короткой коробочкой, а также произрастанием почти всегда на сфагновых болотах. *Polytrichum strictum* нередко рассматривается как болотная модификация предыдущего вида. Об этом свидетельствуют отдельные популяции, промежуточные по своим морфологическим признакам, а также и некоторые экспериментальные данные (напр., Аболин, 1985). Вместе с тем, изредка *P. strictum* растет и не на болотах, сохраняя свои характерные признаки. Молекулярно-генетические данные также свидетельствуют о самостоятельном статусе этого таксона.

10. *Polytrichum hyperboreum* R. Brown, Chlor. Melvill. 36. 1823. — **Политрихум северный**. Рис. 50.

Растения от среднего размера до крупных. Дерновинки рыхлые, сизо-зеленые до бурых. Стебель 2–8(–12) см дл., прямостоячий, вильчато или пучковидно разветвленный, реже простой, в основании с ризоидами, равномерно облиственный. Листья жесткие, внутрь согнутые, в сухом состоянии плотно прижатые к стеблю, влажные – прямо отстоящие, 3–5(–7)×0.4–0.6 мм, отстоящая часть ланцетная, постепенно заостренная, край ее цельный; прилегающее основание желтоватое; *жилка* выступает в виде б. м. короткого, в нижней части желто- или красно-бурого, в верхней беловатого остро пыльчатого волоска, на нижней стороне бугорчато-шероховатая; продольные пластиночки в числе 20–30, 5–8 клеток высотой, верхние

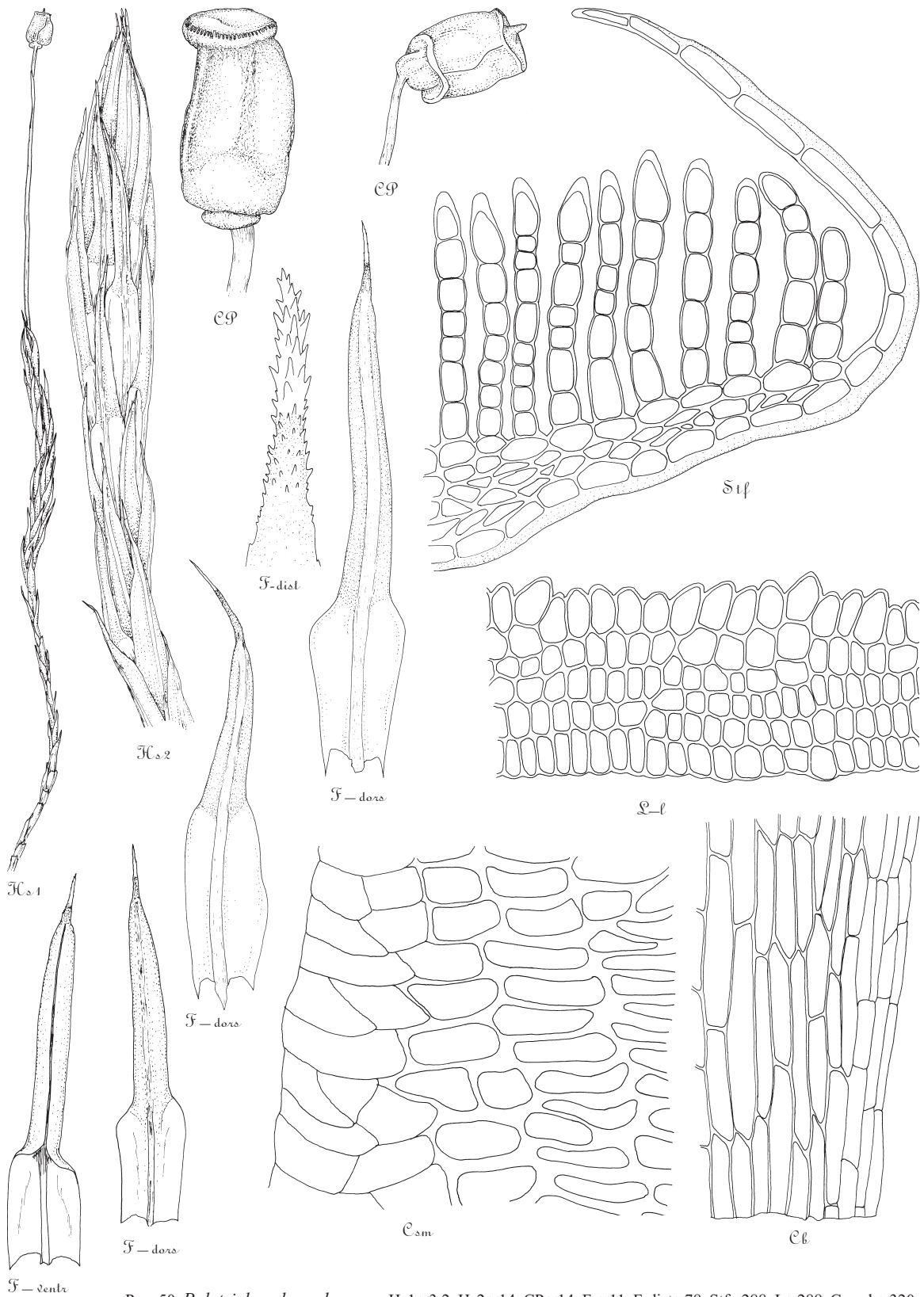
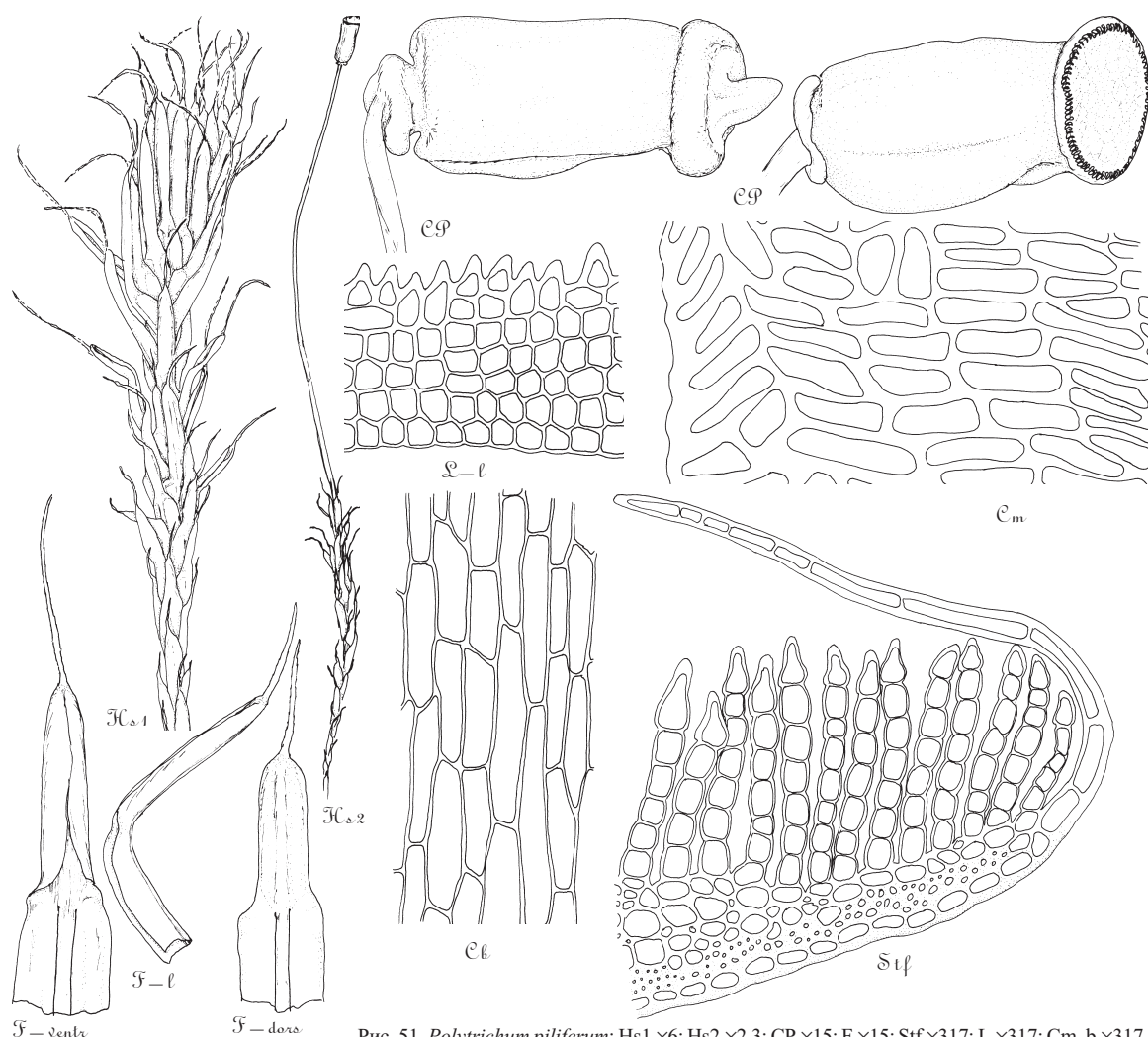


Рис. 50. *Polytrichum hyperboreum*: Hs1 $\times 3.2$; Hs2 $\times 14$; CP $\times 14$; F $\times 11$; F-dist $\times 78$; Stf $\times 288$; L $\times 288$; Csm, b $\times 320$.

Рис. 51. *Polytrichum piliferum*: Hs1 $\times 6$; Hs2 $\times 2.3$; CP $\times 15$; F $\times 15$; Stf $\times 317$; L $\times 317$; Cm, b $\times 317$.

клетки на поперечном срезе крупнее, яйцевидные, тонкостенные, наверху со слабо утолщенной, гладкой наружной стенкой; клетки пластинки в верхней части по краю в 5–8 рядах, поперечно удлинённые, клетки пластинки в верхней части по краю в 5–8 рядах, поперечно расширенные, 10–15 $\times$ 30–60 μm , к краю мельче и менее удлинённые, в основании линейные, 4–9:1. Ножка 2–4 см. Коробочка до 4.5 мм дл., прямостоячая, позже наклоненная до горизонтальной, почти кубическая, остро 4–5-ребристая, красновато-бурая, с ясно отграниченной, вверху перетянутой шейкой. Споры около 15–18 μm .

Описан из Норвегии. Распространенный на севере циркумполярный вид. Встречается в России в европейской части Арктики, в Хибинах, на Полярном и Северном Урале, а также в высокогорьях Среднего Урала, довольно обычен на севере Сибири, на большей части

территории Якутии (хотя редок в ее центральных районах), также на юге Сибири и Российского Дальнего Востока. Растет на мелкоседе среди каменных россыпей, на скалах по берегам горных ручьев и рек; в горных и равнинных тундрах, в кустарниковых сообществах и на лугах, в лиственных лесах и редколесьях; на обнаженной почве лавовых полей, тукуланах. В последние годы в Скандинавии отмечено расселение этого вида к югу по нарушенным местообитаниям.

Mu Krl Ar Ne ZFI NZ Km Kmu Ura

Kn Le Ps No Vo Ki Ud **Pe Sv**

Sm Br Ka Tv Msk Tu Ya Iv Ko VI Rz Nn Ma Mo Chu Ta Ba Che

Ku Be Orl Li Vr Ro Tm Pn Ul Sa Sr Vlg Kl As Or

Krd Ady St KCh KB SO In Chn Da

YG Tan SZ NI Ynw Ynh Yne VI Chw Chc Chs Chb

Uhm YN HM Krn Tas Ev **Yol Yyi Yko Mg Kkn**

Sve Krg **Tyu** Om Nvs To **Krm** Irn **Yc Yvl Yal Khn Kks Kam** Kom

Al Alt Ke Kha Ty Krs Irs **Irb Bus Bue Zbk**

Am Khm Khs Evr Prm **Sah** Kur

Вид внешне сходен с *P. juniperinum*, но отличается тем, что конечный волосок его окрашен только в ниж-

ней части, а выше гиалиновый. Этим он напоминает *P. piliferum*, от которого отличается, помимо относительно короткого и жесткого волоска, еще и, как правило, более высоким и равномерно облиственным стеблем. Более длинный волосок имеют иногда перихециальные листья. Обесцвеченность дистальной части волоска хорошо заметна в поле, позволяя узнавать вид в природе, особенно когда имеется большая популяция и видно, как признак варьирует. В то же время, когда образец представлен лишь немногими растениями, полагаться только на этот признак не следует, поскольку и у *P. juniperinum* изредка волосок может быть не окрашен, особенно у растений, выросших в тени. Наиболее надежным отличием *P. hyperboreum* от *P. piliferum* и *P. juniperinum* является не утолщенная наружная стенка верхней клетки продольных пластиночек, которую можно наблюдать и на поперечном срезе листа, и на отпрепарированных пластиночках при их рассмотрении сбоку (у *P. piliferum* и *P. juniperinum* верхние клетки пластиночек имеют утолщенную наружную стенку). Кроме того, споры *P. hyperboreum* 15–18 μm (у *P. piliferum*, *P. stricum* и *P. juniperinum* они 6–12 μm).

11. ***Polytrichum piliferum* Hedw., Sp. Musc.** Frond. 90. 1801. — ?*Polytrichum papillosum* Dyachenko, Skvortsovia 1: 82, f. 1–10. 2013. — **Политрихум волосоносный**. Рис. 51.

Растения мелкие до среднего размера, в низких, рыхлых или плотных дерновинках, сизо-зеленые или красноватые (по цвету стебля), седоватые от гиалиновых волосков, с возрастом буреющие. *Стебель* красный, 0.5–3(–5) см дл., с ризоидами в основании, б. м. скученно облиственный. *Листья* сухие от прямых до несколько изогнутых, влажные далеко отстоящие, 2–4 мм дл., пластинка 0.4–0.6 мм шир., основание 0.7–1.1 мм шир., отстоящая часть листа продолговато-линейная, коротко заостренная или тупая, край ее цельный, белопленчатый, завернутый и покрывающий свер-

ху продольные пластиночки; *жилка* выступает в виде бесцветного пильчатого волоска 1–2 мм дл.; продольные пластиночки в числе 25–30(–35), 6–8 клеток высотой, верхняя клетка на поперечном срезе фляжковидная, с утолщенной наружной стенкой, выступающей “носиком”; верхний край пластиночек при рассмотрении сбоку высоко городчатый; *клетки пластинки* в верхней части по краю в 8–11 рядах, поперечно расширенные, 8–15×35–60 μm , к краю короче и менее удлинённые, менее правильной формы; в основании 10–17×25–90 μm , 3–7:1. *Спорофиты* изредка. *Ножка* 1–3(–4) см. *Коробочка* 2.5–4 мм дл. *Споры* 9–12 μm . *Колпачок* вначале беловатый, позже буро-золотистый.

Встречается на всех континентах; в тропических районах – в горах. Широко распространен на большей части территории России. Растет на сухих и открытых местах: тундрах, пустошах, опушках, суходольных лугах, вырубках, склоновых обнажениях, на гранитных камнях и скалах, обочинах и т. п.

Mu Krl Ar Ne ZFI NZ Km Kmu Ura

Kn Le Ps No Yo Ki Ud Pe Sv

Sm Br Ka Tv Msk Tu Ya Iv Ko Vl Rz Nn Ma Mo Chu Ta Ba Che

Ku Be Or Li Vr Ro Tm Pn Ul Sa Sr Vlg Kl As Or

Krd Ady St KCh KB SO In Chn Da

YG Tan SZ NI Ynw Ynh Yne VI Chw Chc Chs Chb

Uhm YN HM Krn Tas Ev Yol Yyi Yko Mg Kkn

Sve Krg Tyu Om Nvs To Krm Im Yc Yvl Yal Khn Kks Kam Kom

Al Alt Ke Kha Ty Krs Irs Irb Bus Bue Zbk

Am Khm Khs Evt Prm Sah Kur

Данный вид легко отличается от всех прочих видов рода длинным гиалиновым волоском. Из Челябинской области Дьяченко (Dyachenko, 2014) был описан *P. papillosum* Dyachenko, близкий к *P. piliferum*, но отличающийся папиллозностью верхних клеток продольных пластиночек и пластинки листа. Отчасти папиллозность, хотя и не столь сильная, отмечалась у *P. piliferum*. Варьирование данного признака требует изучения на большем материале.