

## КЛАСС POLYTRICHOPSIDA

Doweld

Е.И. Иванова, М.С. Игнатов

*Протонема* нитчатая. Растения от среднего размера до крупных, в густых или рыхлых дерновинках или образующие обширные покровы. Стебли восходящие до прямостоячих, растущие из подземного ризома, с центральным пучком, у крупных видов дифференцированным на специализированные проводящие ткани, с листовыми следами, без гиалодермиса; подземный ризом с чешуевидными листьями, простой или слабо ветвящийся; прямостоячая часть стебля сверху густо всесторонне облиственная, внизу часто с чешуевидными листьями; часто с густым ризоидным войлоком. Листья жесткие, реже мягкие, в сухом состоянии прямые или скрученные, дифференцированные на прилегающее к стеблю основание и отстоящую часть листа, реже не дифференцированные; б. ч. не окаймленные, реже с каймой из узких удлиненных клеток; край цельный или пильчатый, зубцы простые, одно- или многоклеточные, или двойные (*Atrichum*, *Lyellia*); жилка сильная, у большинства видов, выступает желтоватым остроконечием или, реже, гиалиновым волоском, иногда оканчивается в верхушке листа или немного ниже верхушки, в основании листа узкая, в отстоящей части листа часто значительно расширена и несет на своей вентральной поверхности б. м. многочисленные продольные пластиночки; верхний край пластиночек цельный, гордчатый или крупно пильчатый (вид сбоку), верхняя клетка пластиночек на поперечном срезе не дифференцирована или дифференцирована по форме и характеру поверхности; иногда продольные пластиночки имеются и на дорсальной поверхности листа (у *Oligotrichum*); пластинка отстоящей части листа плоская или волнистая, однослойная, редко двуслойная, гладкая или, редко, на вентральной стороне мамиллозная (*Lyellia*), иногда (у *Atrichum*) на дорсальной стороне с зубцами в косых рядах, в прилегающем основании пластинка однослойная; клетки отстоящей части листа округло-квадратные или поперечно удлиненные, клетки прилегающего основания от коротко прямоугольных до линейных. Специализированные органы вегетативного размножения отсутствуют, но у ряда видов родов *Polytrichum*, *Polytrichastrum* и *Pogonatum* клетки в основании пластиночек или, реже, самые нижние клетки пластиночек способны развивать вторичную протонему, которая вскоре (как только она достигает поверхности, образованной пластиночками) дает

почки гаметофоров (Wilmot-Dear, 1980). Двудомные, реже обоеполые и несмешанно обоеполые, или пол изменяется с возрастом. Андроеци образуются на верхушках побегов, которые затем пролиферируют, так что на многих стеблях имеются розетки старых перигониев; перигониальные листья слабо дифференцированы или часто имеют короткую пластинку листа и сильно расширенное основание. Гинецеи верхушечные, перихециальные листья слабо дифференцированные или с более удлиненным бесцветным основанием. Спорофиты по 1(–3) из одного перихеция; на растении обычно один перихеций, редко 2–3 (у *Atrichum flavisetum*). Коробочка высоко поднята на длинной прямой ножке, прямостоячая или наклоненная до горизонтальной (и тогда может быть дорсивентральной), цилиндрическая, четырехгранная или, редко, шестигранная; гипофиза от не отграниченной до резко отшнурованной (у *Polytrichum*); клетки экзотеция гладкие или папиллозные; устьица имеются или отсутствуют (у *Atrichum* и *Pogonatum*). Крышечка низко коническая, с длинным, реже коротким клювиком. Колечко не отпадающее. Перистом отсутствует у более древних, согласно филогенетическому анализу, родов (*Lyellia*, *Bartramiopsis*), у большинства родов развит. Зубцы перистомы простые, с одной срединной линией, в числе 32 (*Atrichum*) или 64 (*Polytrichum*); иногда зубцы сливаются, и на их наружной поверхности различимы две срединные линии (рис. 10С), и тогда их число меньше, между 32 и 64 (*Polytrichastrum*); или же все зубцы двойные и их 32 (*Pogonatum*, *Oligotrichum*). Зубцы своими концами примыкают к эпифрагме – пленчатой или иногда б. м. мясистой круглой структуре, закрывающей большую часть устья в начале или в течение всего периода рассеивания спор. Споры (6–)10–15(–25) μm, с мелкими коническими папиллами (в световой микроскоп выглядят гладкими, у *Polytrichum*) или с более крупными округлыми папиллами (папиллозность заметна в световой микроскоп). Колмачок клубковидный, в верхней части с многочисленными вниз направленными волосками, часто полностью его покрывающими, реже с немногими волосками (*Oligotrichum*) или голый (*Atrichum*, *Bartramiopsis*, *Lyellia*). Большинство видов растет на почве, иногда также на камнях и валежнике.

Класс включает единственный порядок с одним семейством, из которого иногда выделяют семейство Dawsoniaceae, включающее виды, широко распространенные в Южном полушарии и практически не проникающие в Северное.

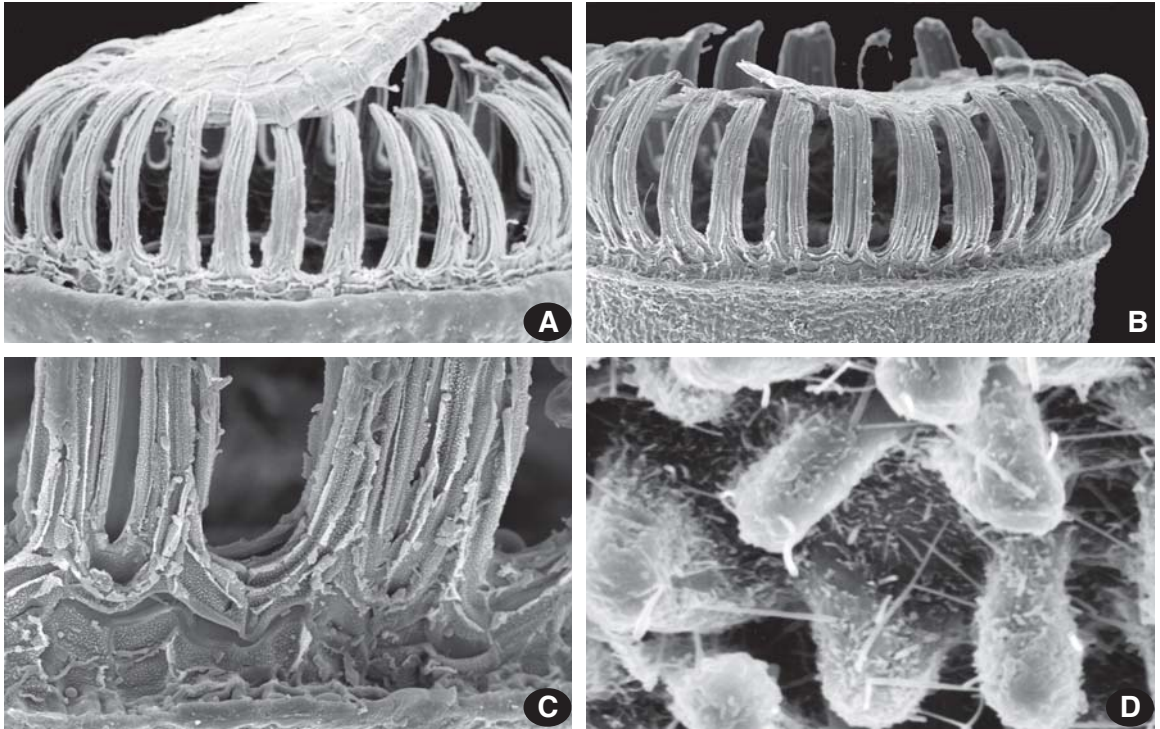


Рис. 10. *Atrichum undulatum* (A), *Pogonatum dentatum* (B–D): A–C – перистом,  $\times 100$ ,  $\times 63$ ,  $\times 295$ ; D – папиллозные клетки экзотения,  $\times 2000$ .

**ПОРЯДОК POLYTRICHALES M. Fleisch.**  
**СЕМ. POLYTRICHACEAE Schwägr. —**  
**ПОЛИТРИХОВЫЕ**

Семейство включает 18 родов, 150–200 видов, распространенных во всех климатических зонах обоих полушарий (в тропиках преимущественно от среднего горного пояса и выше). Родовая ревизия семейства проведена Г.Л. Смитом (Smith, 1971) и уточнена на основе анализа последовательностей ДНК Н.Е. Беллом и Я. Хювоненом (Bell & Huvönen, 2010a,b).

NB: Растения *Polytrichum*, выросшие в глубокой тени, а также в продолжительное время залитых водой местообитаниях могут значительно изменяться морфологически. Теневая форма обсуждается в описании *Polytrichum longisetum* var. *anomalum*; у подводных форм *Polytrichum commune* по краю листа может развиваться кайма, сходная с таковой у *Atrichum*.

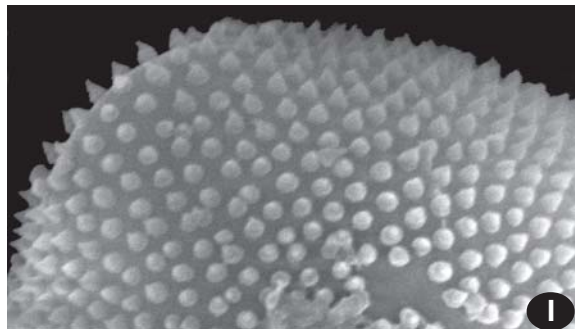
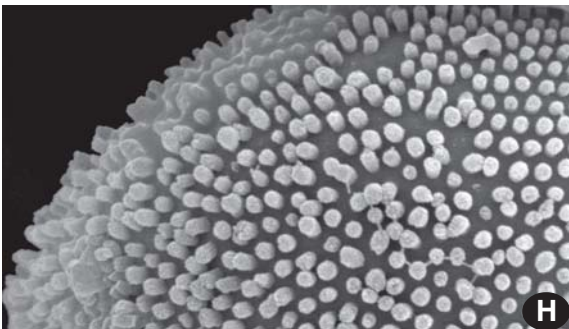
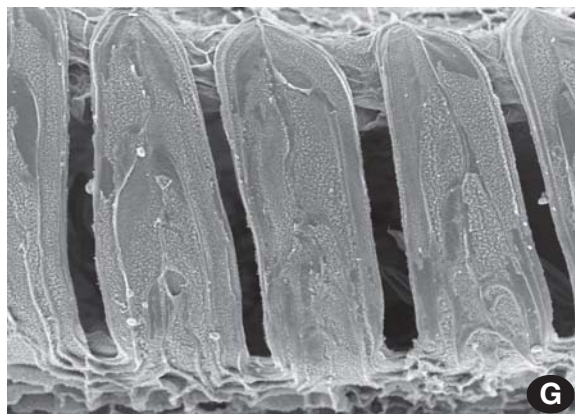
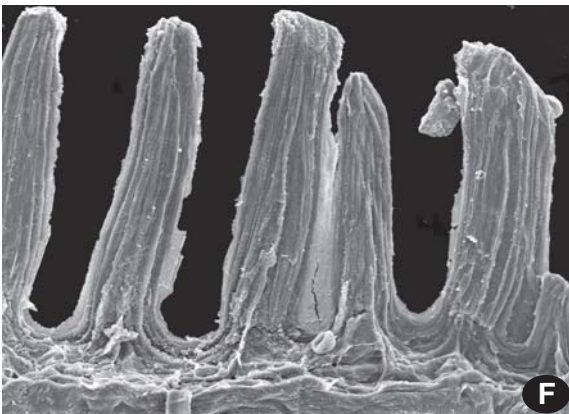
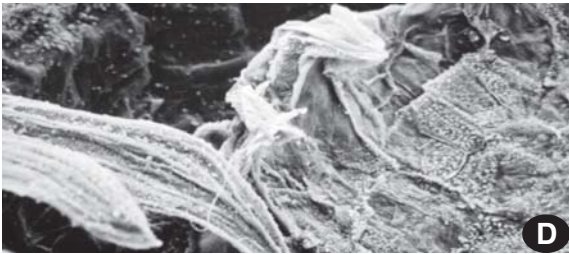
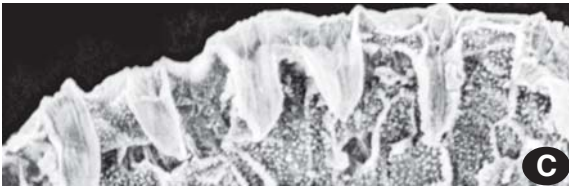
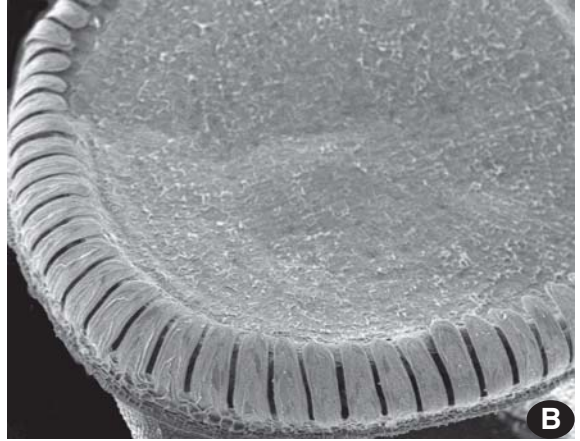
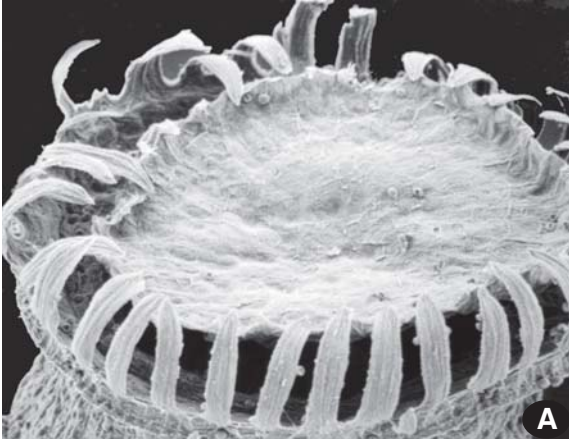
1. Листья не дифференцированы или слабо дифференцированы на стеблеобъемлющее основание и отстоящую часть листа, однослойные, с 1–2-слойной каймой из узко линейных клеток, по краю с двойными зубцами; коробочка не ребристая ..... 3. *Atrichum* [с. 49]

— Листья дифференцированы на стеблеобъем-

люющее основание и отстоящую часть листа, не окаймленные, по краю с одиночными зубцами или цельнокрайные или, если зубцы двойные, то пластинка листа двуслойная; коробочка ребристая или не ребристая ..... 2

2. Пластинка листа двуслойная; перистом отсутствует ..... 3
- Пластинка листа однослойная; перистом развит ..... 4
3. Листья темно-зеленые, по краю основания и внизу по краю отстоящей части листа с длинными ресничками; верхний край пластиночек при рассмотрении их сбоку грубо зубчатый; коробочка цилиндрическая, прямостоячая ...  
 ..... 1. *Bartramiopsis* [с. 45]
- Листья сизые, края листа без ресничек; верхний край пластиночек при рассмотрении их сбоку цельный; коробочка яйцевидная, с узким устьем, горизонтально наклоненная .....  
 ..... 2. *Lyellia* [с. 47]
4. Жилка занимает 1/5–1/3 ширины листа, с 8–12 развитыми продольными пластиночками на вентральной стороне, иногда также с низкими пластиночками на дорсальной стороне ..... 5
- Жилка занимает 1/2–9/10 ширины листа, с





- (10–)15–45 развитыми продольными пластиночками на вентральной стороне ..... 7
5. Листья 2.5–5 мм дл., мягкие; продольные пластиночки в числе 2–5(–8), до 3–6(–8) клеток высотой .5. *Oligotrichum (parallelum)* [с. 61]
- Листья 1.0–2.5 мм дл., б. м. жесткие; продольные пластиночки в числе 5–16, 4–12 клеток высотой ..... 6
6. Листья яйцевидные или продолговатые до яйцевидно-ланцетных, с отношением длины к ширине (2–)2.5–4:1, по краю без каймы из ромбических клеток; клетки пластинки в отстоящей части листа 10–20  $\mu\text{m}$  .....  
..... 5. *Oligotrichum* [с. 61]
- Листья яйцевидные до широко яйцевидных, с отношением длины к ширине (1–)1.5–2(–2.5):1, по краю с каймой из ромбических клеток (у *P. cavifolium* иногда неясственной); клетки пластинки в отстоящей части листа 19–24  $\mu\text{m}$  (у *P. cavifolium* всегда  $>20 \mu\text{m}$ ) .....  
..... 4. *Psilopilum* [с. 59]
7. Коробочка четырехгранная, б. м. ребристая, гипофиза отграничена перетяжкой; листья цельнокрайные или с одноклеточными зубцами ..... 8. *Polytrichum* [с. 95]
- Коробочка цилиндрическая, редко шестигранная и туповато ребристая (*Pogonatum sexangulare*), постепенно суженная в шейку или нерезко ограниченную гипофизу; листья цельнокрайные или с многоклеточными зубцами ..... 8
8. Клетки экзотеция папиллозные; зубцов перистоста 32 ..... 6. *Pogonatum* [с. 69]
- Клетки экзотеция гладкие; зубцов перистоста 50–60 ..... 7. *Polytrichastrum* [с. 83]
- ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЙ КЛЮЧ, ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВИДОВ POLYTRICHUM, POLYTRICHASTRUM И POGONATUM В СТЕРИЛЬНОМ СОСТОЯНИИ
1. Стебель очень короткий, до 2 мм, с 4–8 развитыми листьями, состоящими в основном из бесцветного основания, суженного в острие, с жилкой без пластиночек; Дальний Восток ...  
..... *Pogonatum spinulosum*
- Стебель б. м. длинный, 0.5–30 см, с (7–)20–200 развитыми листьями, которые образованы б. м. прилегающим к стеблю основанием и отстоящей частью листа, более длинной, чем основание; верхняя сторона жилки с пластиночками; разные регионы ..... 2
2. Край листа широко загнут на вентральную сторону, прикрывающий пластиночки, пленчатый; клетки однослойной пластинки в отстоящей части листа сильно поперечно расширенные, гиалиновые, лишенные хлоропластов .....  
*Polytrichum piliferum*, *P. juniperinum*, *P. strictum*, *P. hyperboreum* (см. ключ *Polytrichum*) и некоторые формы *Polytrichastrum sphaerothecium*
- Край листа плоский или слабо загнутый, пильчатый, реже цельный; клетки однослойной пластинки в отстоящей части листа б. м. изодиаметрические, с хлоропластами ..... 3
3. Верхний край пластиночек двуслойный, на поперечном срезе с двумя конечными клетками; растения очень крупные; Дальний Восток ..... *Pogonatum japonicum*
- Верхний край пластиночек однослойный, на поперечном срезе с одной конечной клеткой; растения от среднего размера до очень крупных; разные регионы ..... 4
4. Верхняя клетка пластиночек гладкая ..... 5
- Верхняя клетка пластиночек папиллозная 9
5. Верхняя клетка пластиночек на поперечном срезе овальная, б. м. сходная по форме с ниже расположенными клетками ..... 6
- Верхняя клетка пластиночек на поперечном срезе заметно отличается от ниже расположенных клеток, расширенная, с плоской или вдавленной дистальной стенкой, или фляжковидно оттянутая кверху ..... 7
6. Листья по краю с крупными зубцами, образованными одной клеткой .....  
*Polytrichum longisetum*, *P. densifolium*, *P. formosum* (см. ключ рода *Polytrichum*)
- Листья по краю с хорошо выраженными зубцами, образованными двумя или несколькими клетками или зубцы слабо выраженные .....  
*Pogonatum contortum*, *P. aloides*, *P. nanum* (см. ключ рода *Pogonatum*)
7. Верхняя клетка пластиночек на поперечном срезе удлинненно овальная до грушевидной или

Рис. 11 (напротив). *Polytrichum longisetum* (A, D, F, H), *Polytrichastrum alpinum* (C) и *Polytrichum commune* (B, E, G, I): A, B – перистом и эпифрагма,  $\times 70$ ; C – край эпифрагмы сверху, видны фестончатые выросты,  $\times 290$ ; D – край эпифрагмы и верхушки зубцов, показано сочленение верхушек зубцов с супротивными им фестончатыми выростами эпифрагмы,  $\times 280$ ; E – эпифрагма снизу, видны карманообразные выросты (располагающиеся очередно зубцам перистоста),  $\times 630$ ; F – простые и отчасти двойные зубцы перистоста,  $\times 150$ ; G – простые зубцы перистоста,  $\times 120$ ; H – цилиндрические папиллы на поверхности споры,  $\times 4090$ ; I – конические папиллы на поверхности споры,  $\times 7850$ .



- фляжковидной, с сильно утолщенной верхней стенкой; преимущественно высокогорные растения .....  
*Polytrichastrum sexangulare*, *P. altaicum*, *P. sphaerothecium* (см. ключ рода *Polytrichastrum*)
- Верхняя клетка пластиночек на поперечном срезе б. м. расширенная, сверху плоская или выемчато вдавленная ..... 8
8. Листья по краю с крупными зубцами, образованными одной клеткой, реже зубцы слабо выраженные; по всей территории .....  
*Polytrichum pallidisetum*, *P. swartzii*, *P. commune*, *P. jensenii* (см. ключ рода *Polytrichum*)
- Листья по краю с хорошо выраженными зубцами, образованными несколькими клетками; Дальний Восток и Кавказ .....  
*Pogonatum inflexum*, *P. neesii* (см. ключ рода *Pogonatum*)
9. Верхняя клетка пластиночек на поперечном срезе сверху плоская или слабо выпуклая, с округлым просветом; листья обычно сизые; по всей территории .....  
*Pogonatum dentatum*, *P. urnigerum* (см. ключ рода *Pogonatum*)
- Верхняя клетка пластиночек на поперечном срезе сверху сильно выпуклая до грушевидной или фляжковидной; преимущественно северные и горные растения, не встречающиеся в равнинных районах на большей части лесной и степной зон .....  
*Polytrichastrum alpinum*, *P. fragile*, *P. papillatum*, *P. septentrionale* (см. ключ рода *Polytrichastrum*)
- ◆
1. Leaves not differentiated into sheath/blade; leaf margins bordered by linear cells and with paired teeth, lamina unistratose; capsules smooth .....  
 ..... 3. *Atrichum* [c. 49]
- Leaves differentiated into sheath/blade; leaf margins not bordered by linear cells and with teeth absent or simple, if paired then lamina bistratose; capsules angular or smooth ..... 2
2. Lamina bistratose ..... 3
- Lamina unistratose (excepting paracostal area) ..... 4
3. Leaves dark green; sheath and proximal part of blade margins ciliate; leaf margins with simple teeth; margins of lamellae coarsely serrate; capsules cylindrical, erect, with large mouth .....  
 ..... 1. *Bartramiopsis* [c. 45]
- Leaves somewhat glaucous; sheath and proximal part of blade margins not ciliate; leaf margins with paired teeth; margins of lamellae entire; capsules ovate, dorsiventral, with small mouth ..... 2. *Lyellia* [c. 47]
4. Costa 1/15–1/3 leaf width, with 8–12 ventral lamellae, occasionally also with dorsal lamellae ..... 5
- Costa 1/2–9/10 leaf width, with (10–)15–45 ventral lamellae ..... 7
5. Leaves 2.5–5 mm long; lamellae 4–8 in number, 3–6(–8) cells high .....  
 ..... 5. *Oligotrichum (parallelum)* [c. 61]
- Leaves 1.0–2.5 mm long; lamellae 5–16 in number, 4–12 cells high ..... 6
6. Leaves ovate to ovate-lanceolate, length to width ratio (2–)2.5–4:1; margins not bordered by rhombic cells; laminal cells 10–20 µm wide .....  
 ..... 5. *Oligotrichum* [c. 61]
- Leaves ovate to broadly ovate, length to width ratio (1–)1.5–2(–2.5):1; margins bordered by rhombic cells (in *P. cavifolium* sometimes indistinct); laminal cells 19–24 µm wide (in *P. cavifolium* always >20 µm) .... 4. *Psilopilum* [c. 59]
7. Capsules sharply angular; hypophyses separated from urn by a more or less sharp groove; leaf margins with one-celled teeth or subtire .....  
 ..... 8. *Polytrichum* [c. 95]
- Capsules obtusely angular or cylindric, hypophyses not separated from urn by a more or less sharp groove; leaf margins with 2–5-celled teeth or subtire ..... 8
8. Exothecial cells papillose; peristome teeth 32 .....  
 ..... 6. *Pogonatum* [c. 69]
- Exothecial cells smooth; peristome teeth 50–60 .....  
 ..... 7. *Polytrichastrum* [c. 83]
- SUPPLEMENTARY KEY TO *POLYTRICHUM*,  
*POLYTRICHASTRUM* AND *POGONATUM*  
 GAMETOPHYTES
1. Stems to 2 mm high with 4–8 leaves each composed of a hyaline sheathing base tapered to a short limb; costa without lamellae; Russian Far East .....  
*Pogonatum spinulosum*
- Stems 5–300 mm high with (7)20–200 leaves, each composed of a sheathing base and long limb considerably longer than the base; costa with ventral lamellae; various regions ..... 2
2. Leaf margins broadly incurved, mostly covering lamellae, hyaline, entire; laminal cells transversely ovate to transversely elongate .....  
*Polytrichum piliferum*, *P. juniperinum*, *P. strictum*, *P. hyperboreum* (see key to *Polytrichum*,

- p. 96), and occasionally in *Polytrichastrum sphaerothecium* (see Fig. 40, p. 93)
- Leaf margins plane, erect, or slightly incurved, chlorophyllose, serrate to indistinctly serrulate; laminal cells isodiametric, square to rounded .. 3
  - 3. Terminal cells of lamellae double; plants large; Far East ..... *Pogonatum japonicum*
  - Terminal cells of lamellae single; plants medium to large; various regions ..... 4
  - 4. Terminal cells of lamellae smooth ..... 5
  - Terminal cells of lamellae papillose ..... 9
  - 5. Terminal cells of lamellae in transverse section ovate, similar to lower cells ..... 6
  - Terminal cells of lamellae in transverse section broadened, flat to retuse, or elongate, pear- or flask-shaped, different from lower cells ..... 7
  - 6. Leaf margins with large unicellular teeth ..... *Polytrichum longisetum*, *P. densifolium*, *P. formosum* (see key to *Polytrichum*, p. 96)
  - Leaf margins with multicellular teeth or rarely teeth low and indistinct ..... *Pogonatum contortum*, *P. aloides*, *P. nanum* (see key to *Pogonatum*, p. 70)
  - 7. Terminal cells of lamellae in transverse section elongate and pear- or flask-shaped, with thickened distal walls; mainly high-mountain plants *Polytrichastrum sexangulare*, *P. altaicum*, *P. sphaerothecium* (see key to *Polytrichastrum*, p. 84)
  - Terminal cells of lamellae in transverse section broad, flat to retuse, without thickened distal walls ..... 8
  - 8. Leaf margins with unicellular teeth or teeth indistinct; throughout Russia ..... *Polytrichum pallidisetum*, *P. swartzii*, *P. commune*, *P. jensenii* (see key to *Polytrichum*, p. 96)
  - Leaf margins with multicellular teeth; Far East and Caucasus ..... *Pogonatum inflexum*, *P. neesii* (see key to *Pogonatum*, p. 70)
  - 9. Terminal cells of lamellae in transverse section with flat or slightly convex distal walls; leaves usually glaucous; throughout Russia ..... *Pogonatum dentatum*, *P. urnigerum* (see key to *Pogonatum*, p. 70)
  - Terminal cells of lamellae in transverse section with strongly convex distal walls, somewhat pear- or flask shape; mainly northern and mountain species, absent in lowland regions within boreal and steppe zones ..... *Polytrichastrum alpinum*, *P. fragile*, *P. papillatum*, *P. septentrionale* (see key to *Polytrichastrum*, p. 70)

Род 1. **Bartramiopsis** Kindb. —**Бартрамиопсис**

*Растения* от среднего размера до крупных, стройные, образуют обширные, б. м. густые, но не плотные дерновинки или встречаются единичными побегами, темно- или буро-зеленые. *Стебель* простой, в нижней части (часто составляющей более половины его) безлиственный, скрученный и жесткий, проволокообразный. *Листья* отстоящие во влажном состоянии и сильно дуговидно согнутые до курчаво закрученных в сухом, из прилегающего основания суженные в узко ланцетную отстоящую часть, с ресничками по краю листа возле места стыка основания и отстоящей части, реснички в дистальной их части образованы одним рядом клеток; край пильчатый от верхушки листа до места развития ресничек; пластинка в отстоящей части листа б. ч. двуслойная, с единичными однослойными рядами, клетки вентрального слоя мамиллозно выпяченные; *жилка* не расширенная в отстоящей части листа, оканчивается в верхушке листа или выбегает коротким остроконечием, на дорсальной стороне гладкая, на вентральной стороне с 4–5(–7) пластиночками, пластиночки 4–9 клеток высотой, при рассмотрении сбоку по верхнему краю грубо пильчатые, верхняя клетка пластиночек на поперечном срезе не дифференцирована по форме, гладкая; *клетки пластинки* в отстоящей части листа округло-квадратные, с равномерно умеренно утолщенными стенками, в прилегающем основании прямоугольные, 3–7:1. *Двудомный*. Перигониальные листья не образуют заметных розеток, поэтому мужские растения внешне сходны с женскими. *Коробочка* цилиндрическая, к устью воронковидно расширенная, после рассеивания спор под устьем слабо суженная, с длинной шейкой, постепенно переходящей в ножку; клетки экзотеция относительно равномерно утолщенные; устьица на шейке. *Крышечка* коническая, крупная. *Перистом* отсутствует. *Колонка* с блюдцевидным расширением на верхушке, долго сохраняется и после рассеивания спор выдается из урочки, частично прикрывая ее устье. *Споры* папиллозные. *Колпачок* клубковидный, гладкий.

Тип рода – *Bartramiopsis lescurii* (James) Kindb. Род включает один вид, распространенный вдоль побережья Тихого океана – в Японии, на российском Дальнем Востоке и на западе Северной Америки. Название от рода мхов *Bartramia* и суффикса *οπισθ* (греч.), указывающего на сходство.



Рис. 12. *Bartramiopsis lescurii*: Hs1,h ×6,5; Hs2, CP ×11,2; F ×12,8; Stf×296; L ×256; Cs, m, mb, b ×256.



◆ *Bartramiopsis lescurii* occurs in oceanic regions of the Russian Far East, and is especially abundant at places in Kamchatka and Kuril Islands but sporadic in the middle and upper mountain belts of the mainland. Its rather thin and gracile plants are not very similar to most other species of Polytrichaceae. It can be recognized in the field by the expanded, leafless and wiry appearance of proximal part of stems and the presence of cilia on the leaf sheath margins. Other essential characters include bistratose lamina; coarsely serrate blade and lamellae margins; and epiphragms held by the columella above the capsule mouths in the dry state.

1. **Bartramiopsis lescurii** (James) Kindb., Rev. Bryol. 21: 35. 1894. — *Atrichum lescurii* James, Bull. Torrey Bot. Club 6: 33. 1875. — **Бартрамиопсис Лекере**. Рис. 12.

*Стебель* 3–10 см дл. *Листья* 4–6×0.8–1.1 мм, ширина пластинки 0.4–0.6 мм; *клетки пластинки* в отстоящей части листа изодиаметрические, 6–13 μm, в основании прямоугольные, 25–80×8–15 μm. *Ножка* 8–12 мм. *Коробочка* буроватая, 2–3×1 мм. Споры 12–16 μm. *Крышечка* с клювиком до 1 мм дл.

Описан с запада Северной Америки, где встречается в приокеанических районах от Аляски до Британской Колумбии и штата Вашингтон. Обычен в Японии. В России широко распространен на Курильских островах, Сахалине и Камчатке, более редок в высокогорьях на материке в Магаданской области, Хабаровском и Приморском краях. Растет в среднем и верхнем горных поясах на мелкоземке как возле скальных выходов, так и на почвенных стенках вдоль дорог среди леса. Название в честь швейцарского и американского палеоботаника и бриолога Шарля Лео Лекере (Ch. L. Lesquereux, 1806–1889).

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 Or1 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**

*Bartramiopsis* легко узнать по сравнительно тонким, стройным растениям, не слишком напоминающим типичных представителей Polytrichaceae. Очень характерной является длинная безлистная нижняя часть стебля и реснички по краю листа, позволяющие узнавать вид в стерильном состоянии. Коробочки на Курилах встречаются нередко, и оригинальная длительно сохраняющаяся эпифрагма также позволяет легко узнавать этот род. Из микроскопических признаков важна двуслойность листа, встречающаяся у видов с территории России еще только у *Lyellia*, которая, однако, имеет типичное для политриховых строение листьев, имеющих на вентральной стороне жилки многочисленные продольные пластиночки.

## Род 2. *Lyellia* R. Br. — Лайеллия

*Растения* крупные, в высоких рыхлых дерновниках или растущие одиночными побегами среди других мхов, оливково- или буровато-зеленые. *Стебель* прямой, крепкий, не ветвящийся, в основании с ризоидами, в нижней части с расставленными чешуевидными листьями или же практически безлистный, в верхней части густо облиственный. *Листья* во влажном состоянии отстоящие, в сухом от слабо изогнутых до сильно скрученных и курчавых, с прилегающим основанием и линейной или линейно-ланцетной отстоящей частью, сверху килеватые и в сухом состоянии почти трубчато завернутые, на верхушке острые или усеченные, иногда на верхушке с очень тонким, длинным, бесцветным, легко обламывающимся “усиком”; край в средней части с простыми зубцами, в верхней – с двойными; зубцы многоклеточные, острые или притупленные; *жилка* сильная, до 1/2 ширины отстоящей части листа, исчезает немного ниже верхушки или в верхушке, на дорсальной стороне в верхней трети пильчатая, причем зубцы иногда сливаются, образуя дорсальные пластиночки; на вентральной стороне жилки продольные пластиночки многочисленные, высокие, на поперечном срезе с одной или двумя конечными клетками, одиночные не отличающиеся по форме от ниже расположенных, гладкие; край их при виде сбоку гладкий или городчатый; *пластинка* в отстоящей части листа двуслойная за исключением 1(–2–3) субмаргинальных рядов клеток, где она однослойная; *клетки* отстоящей части листа на вентральной стороне овально-прямоугольные, мамиллозные, с утолщенной наружной стенкой, на дорсальной стороне листа изодиаметрические, гладкие или, реже, слабо мамиллозные, с сильно утолщенными наружными стенками; *клетки* прилегающего основания удлинено-прямоугольные, б. м. тонкостенные. *Девудомный*. Андроеци дисковидные. Перихециальные листья сходны со стеблевыми. *Спорофиты* одиночные. *Ножка* длинная, б. м. толстая. *Коробочка* яйцевидная и несколько уплощенная в дорсивентральном направлении, по экваториальной складке крыловидная; гипофиза короткая, сравнительно нечетко дифференцированная; устье узкое; клетки экзотеция не мамиллозные, с равномерно утолщенными наружными стенками; устья окружены кольцом увеличенных клеток, удлинённых в радиальном направлении, но эта структура не всегда отчетливо выражена. *Перистом* отсутствует. Споры густо папиллозные. *Крышечка* с клювиком. [*Колтчок* голый, покрывающий только крышечку].

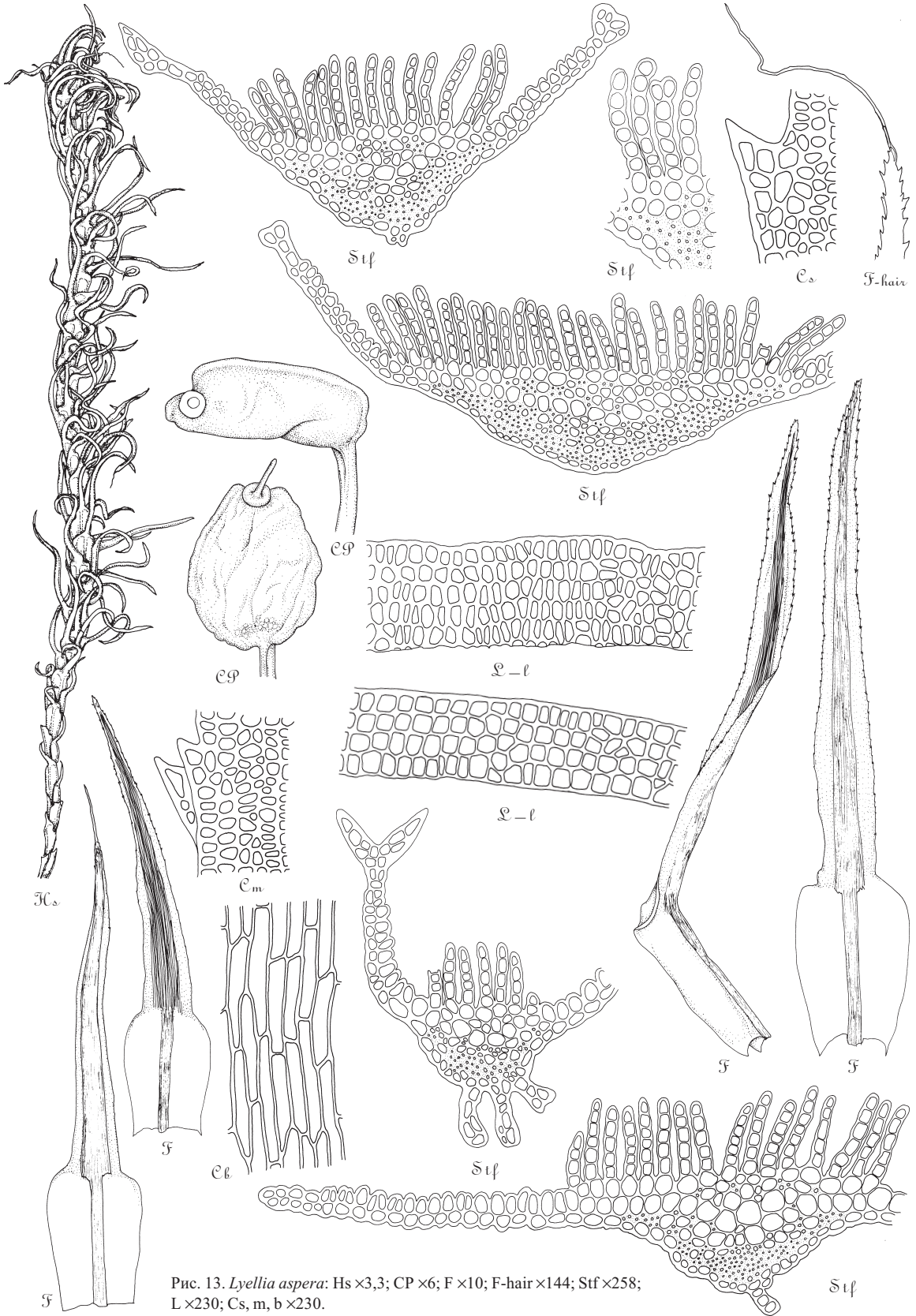


Рис. 13. *Lyellia aspera*: Hs  $\times 3,3$ ; CP  $\times 6$ ; F  $\times 10$ ; F-hair  $\times 144$ ; Stf  $\times 258$ ; L  $\times 230$ ; Cs, m, b  $\times 230$ .

Тип рода – *Lyellia crispa* R.Br. Род включает 3 вида, распространенных в Арктике Северной Америки (включая Гренландию) и Азии, высокогорьях Сибири, Китая и Гималаях. Название в честь английского бриолога Чарльза Лайелля (Ch. Lyell, 1767–1849).

♦ In Russia *Lyellia aspera* is confined to the permafrost zone: occurring sporadically in northern Yakutia and Chukotka, rare in southern Yakutia and adjacent regions. When it grows among well-developed carpets of *Hylocomium*, *Sphagnum*, etc. on the forest floor or in mossy tundra it looks like a large species of *Polytrichum* aggr. *commune*; when growing in dry tundra the plants look more similar to small species of *Pogonatum*. A unique character of the genus is the presence of leaf tips with hyaline, capillary hair-points that are thin, fragile, and often broken off; this feature is present in many, although not in all populations. Other essential characters include bistratose laminae and paired teeth along leaf margins. Capsules are dorsiventral, asymmetric, and have very small mouths. Southern populations are represented by larger plants with more crispate leaves that lack hair-points, have fewer, shorter ventral lamellae, occasional presence of dorsal lamellae, and mammillose dorsal leaf surfaces.

1. ***Lyellia aspera*** (I. Hagen & C.E.O. Jensen) Frye in Grout Moss Fl. N. Amer. 1: 111. 1937. — *Philocrya aspera* I. Hagen & C.E.O. Jensen, Meddel. Gronland. 15: 388. 1898. — **Лайеллия шероховатая**. Рис. 13.

*Стебель* (3–)6–8(–13) см дл. *Листья* (5–)7–10(–14)×0.6–0.7(–0.85) мм; продольные пластиночки в числе (10–)14–30(–38), (2–)4–8(–15) клеток высотой, при виде сбоку с несколько волнистым краем; *клетки пластинки* в отстоящей части листа на дорсальной стороне 6–9(–12) μm; *клетки* прилегающего основания 6–8:1. *Спорофиты* редко. *Ножка* 2.5–4 см. *Коробочка* прямая в молодом состоянии, наклоненная до горизонтальной при созревании спор, 6–7×3–4 мм; устьица без явного кольца клеток или, реже, с неявным кольцом клеток вокруг них. *Споры* 12–15(–18) μm.

Описан из Гренландии. Вид распространен в холодных областях северной Азии, а также по всему северу Северной Америки. Спорофиты встречаются редко; в настоящее время они известны в Якутии с хребта Сунтар-Хаята, на Таймыре, Чукотке, в Магаданской области и на хребтах севера Забайкалья; их подробное описание дано Афоной и Андреевой (1993). Находки вида в России были сделаны преимущественно в горных районах (на Верхоянском хребте до 1630 м над ур. м.; на Камчатке на 1260 м над ур. м., и т. д.). Растет в разных типах тундр, нивальных сообществах, ерниках, листовнических редколесьях, часто в расщелинах и на уступах

скал (обычно богатых кальцием, но иногда и кислых пород).

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 St KCh KB SO In Chn Da  
YG Tan SZ NI **Ynw Ykh Yne VI Chw Chc Chs Chb**  
Uhm YN KhM 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

По внешнему виду большая часть умеренно развитых растений *L. aspera* выглядит в сухом состоянии как большинство видов *Polytrichum*, *Polytrichastrum* и *Pogonatum* в суровых условиях севера. При наличии “усика”, однако, вид узнается однозначно. Более высокорослые растения *Lyellia* выделяются курчавостью листьев, более сильно выраженной, чем у других представителей семейства. При наличии спорофитов лайелию можно узнать по дорсивентральной коробочке с узким устьем и отсутствию перистоста.

Наиболее южные популяции вида на востоке Станового хребта и Дуссе-Алине отличаются более крупными растениями с сильно курчавыми в сухом состоянии листьями, менее многочисленными и более низкими пластиночками на жилке и мамиллозностью дорсальной поверхности листа в средней части. Они были отнесены к китайско-гималайскому виду *L. crispa* R.Br. (Ivanova & Ignatov, 2007), однако проверка молекулярными методами показала ошибочность этого решения.

### Род 3. **Atrichum** P. Beauv. — **Атрихум**

*Растения* среднего размера, в рыхлых дерновинках, часто образующие обширные покрытия, зеленые или желто-зеленые до буроватых во влажном состоянии, темно- или буро-зеленые в сухом. *Стебель* простой, б. м. равномерно облиственный. *Листья* сухие сильно скрученные, влажные прямо отстоящие до слабо дуговидно отогнутых, не дифференцированные на прилегающее к стеблю основание и отстоящую часть, широко линейные до широко ланцетных, б. м. поперечно волнистые, по краю с 1–2-рядной, 1–2-слойной каймой из узких толстостенных клеток, с двойными и простыми зубцами; *жилка* узкая, оканчивается несколько ниже верхушки листа, на дорсальной стороне вверху пильчатая, на вентральной стороне с 4–6 продольными пластиночками 2–7(–9) клеток высотой, с недифференцированной верхней клеткой; *клетки пластинки* в верхней и средней части листа округло-шестиугольные, б. ч. гладкие, некоторые клетки на дорсальной стороне пластинки с сильно выступающими углами, образующими острые зубчики, располагающиеся косыми



рядами; в основании прямоугольные. Двудомные, реже обоеполые и несмешанно обоеполые, или пол изменяется с возрастом. Перигониальные листья короткие и широкие, образующие чашевидный андроец, или мелкие. Перихециальные листья сходны со стеблевыми, но крупнее. Спорофиты по 1(–3) из одного перихеция. Коробочка прямостоячая или наклоненная, прямая или согнутая, цилиндрическая, без гипофизы и устьиц; клетки экзотеция гладкие, прямоугольные, с утолщенными продольными стенками. Крышечка с длинным клювиком. Зубцов перистомы 32. Споры папиллозные. Колпачок клубуковидный, голый.

Тип рода – *Atrichum undulatum* (Hedw.) P. Beauv. Род включает около 20 видов, распространенных от тайги до субтропиков, реже в горах в тропиках; в России 4 вида. Ревизия рода была опубликована Э. Ньюхольм (Nyholm, 1971). Название от  $\alpha$  – отрицание,  $\tau\rho\iota\chi\acute{o}\varsigma$  – волос (греч.), указывает на колпачок, который, в отличие от большинства политриховых, не имеет волосков.

1. Растения двудомные; пластиночки 4–8 клеток высотой; стебель 1–2(–3) см дл. .... 2
- Растения обоеполые, однодомные и несмешанно обоеполые; пластиночки 2–4(–6) клеток высотой; стебель 1(–)3–5 см дл. .... 4
2. Листья мягкие, яйцевидно-ланцетные; край слабо пильчатый; пластинка листа на дорсальной стороне гладкая или с единичными зубцами; клетки 18–30(–35)  $\mu\text{m}$  ... 3. *A. tenellum*
- Листья жесткие, ланцетные или продолговатые; край грубо пильчатый; пластинка листа на дорсальной стороне с многочисленными зубцами в косых рядах; клетки 11–18  $\mu\text{m}$  . 3
3. Пластиночки в числе 4(–6), 4–9 клеток высотой; юг Дальнего Востока ..... 1. *A. rhystophyllum*
- Пластиночки в числе 6–10, 6–11 клеток высотой; европейская часть и Кавказ ..... 2. *A. angustatum*
4. Спорофиты по 1(–2) из одного перихеция, на верхушках побегов, на растении один перихеций; ножка толстая, красная; коробочка наклоненная, согнутая; клетки экзотеция б. ч. 1.5:1, не образуют четких рядов; большая часть побегов однополые ..... 4. *A. undulatum*
- Спорофиты по 1(–)2–3 из одного перихеция, на верхушках побегов и в латеральном положении, развиваются в 2–3 перихециях на одном и том же растении, так что на растении одновременно

бывает 3–7 коробочек; ножка тонкая, желтая; коробочка б. м. прямостоячая и прямая; клетки экзотеция б. ч. 2:1, обычно в правильных прямых рядах; большая часть побегов несмешанно обоеполые ..... 5. *A. flavisetum*



1. Dioicous; lamellae 4–11 cells high; stems 1–2(–3) cm long ..... 2
- Autoicous or paroicous; lamellae 2–4(–6) cells high; stems 1(–)3–5 cm long ..... 4
2. Leaves rather soft, ovate-lanceolate; margins weakly serrate; dorsal surface of lamina smooth or with solitary teeth; cells 18–30(–35)  $\mu\text{m}$  wide ..... 3. *A. tenellum*  
Widespread in boreal regions of European Russia, especially in disturbed environments: abandoned fields, along roads, etc.; rare in other regions. Can be confused with young plants of *A. undulatum* which often have taller lamellae than adult plants.
- Leaves rigid, lanceolate to linear; margins coarsely serrate; dorsal surface of lamina with teeth in oblique rows; laminal cells 10–18  $\mu\text{m}$  wide . 3
3. Lamellae 6–10, 6–11 cells high; European Russia and Caucasus ..... 2. *A. angustatum*  
Sporadic in the Black Sea coastal area of the Caucasus, rare in other parts of the Caucasus and in other western regions of European Russia.
- Lamellae 4(–6), 4–9 cells high; southern part of Russian Far East ..... 1. *A. rhystophyllum*  
Somewhat rare in the Russian Far East. The species has leaves broader than those of *A. angustatum* and most leaves have only four rows of lamellae. Small leaf cells separate it from all other Far Eastern species of the genus.
4. Sporophytes 1(–2) per perichaetium, terminal; setae thick, red; capsules inclined, curved; exothecial cells length/width ratio 1.5:1, not in conspicuous vertical rows; mostly autoicous ..... 4. *A. undulatum*  
Common in broad-leaved and southern boreal forests of European Russia and Russian Far East where it grows on soil banks (in a broad range of habitats, including forests), rare in Siberia.
- Sporophytes 1(–)2–3 per perichaetium, terminal or lateral; setae thin, yellow; capsules suberect to almost straight; exothecial cells length/width ratio 2:1, in conspicuous vertical rows; mostly paroicous ..... 5. *A. flavisetum*



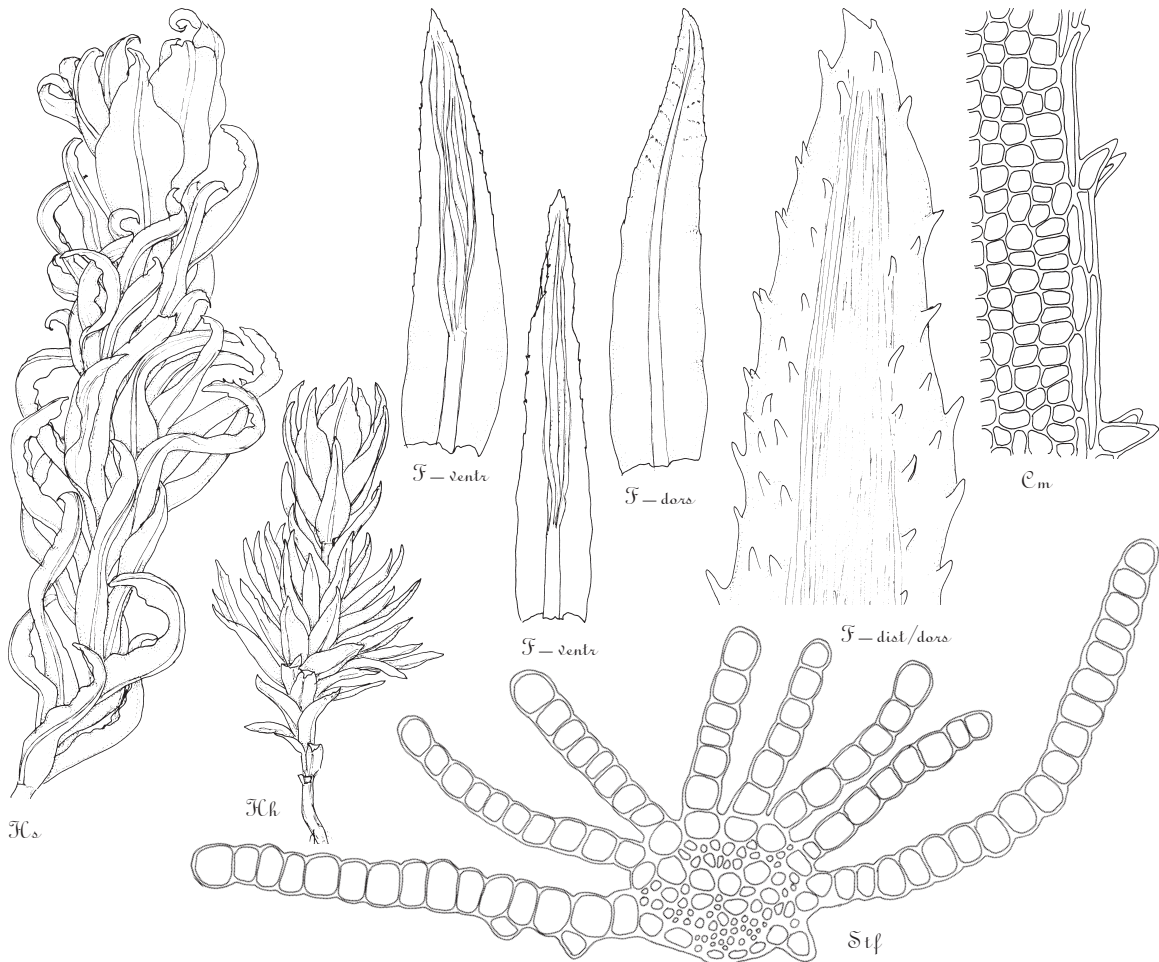


Рис. 15. *Atrichum angustatum*: Hh  $\times 6$ ; Hs  $\times 15$ ; F-dist  $\times 76$ ; F  $\times 15$ ; Stf  $\times 285$ ; Cm  $\times 285$ .

Растения желто- или буровато-зеленые. Стебель 0.5–3 см дл. Листья б. м. ригидные, 3–5  $\times$  0.7–1.2 мм, продолговатые, к верхушке б. м. широко заостренные, сильно поперечно волнистые, на дорсальной стороне с четко выраженными косыми рядами зубцов; край далеко вниз с длинными острыми двойными зубцами; жилка на дорсальной стороне вверх с острыми зубцами, на вентральной с 4–6 продольными пластиночками [2–]4–8 клеток высотой; клетки пластинки 11–18  $\mu\text{m}$ , угловатые. Двудомный, спорофиты редко, по одному из перихеция. [Ножка красная, 1–2 см. Коробочка прямая или слабо наклоненная, около 2 мм дл., узко цилиндрическая. Споры 12–30  $\mu\text{m}$ ].

Описан из Центрального Китая, провинция Шэньси. Вид широко распространен в южных районах Китая, реже на северо-востоке этой страны, а также встречается в Корее и Японии. В России известен по единичным находкам из Приморского края. Растет на почвенных обнажениях у дорог в кедрово-широколиственных 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 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 Ykh 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

От прочих дальневосточных видов *A. rhystophyllum* отличается двудомностью и прямыми коробочками, по одной на одном растении, в отличие от широко распространенного в регионе *A. flavisetum*, у которого коробочки также прямые, но почти всегда образующиеся в большем числе на одном растении. Еще одно отличие от *A. flavisetum* заключается в более мелких клетках пластинки в середине и верхней части листа, большая часть которых у *A. rhystophyllum* имеет длину и ширину 12  $\mu\text{m}$  (15–25  $\mu\text{m}$  у *A. flavisetum*). Используя этот признак, следует, однако, иметь в виду, что наиболее важна в данном случае ширина, по-



скольку у растений *A. flavisetum*, выросших в сухих местах, клетки нередко имеют длину 12–15  $\mu\text{m}$ , но при этом форма их поперечно расширенная, и ширина не становится меньше 15–20  $\mu\text{m}$ . Уверенное определение может быть достигнуто посредством определения пола растения. Найти и мужские и женские растения в одной популяции не всегда возможно, и в таких случаях наиболее важно нахождение женских растений. Это связано с тем, что у однодомных видов *Atrichum* группы *A. undulatum* s. l. на молодых побегах сначала развиваются мужские гаметангии, так что нахождение только мужских растений не показательно.

Некоторые авторы, не находя существенных отличий от *A. angustatum*, синонимизировали *A. rhystophyllum* с ним, или же принимали последний в ранге разновидности этого вида. Поскольку их ареалы не пересекаются, сравнение этих видов редко оказывалось в фокусе внимания систематиков. Мы принимаем эти виды как самостоятельные, следуя традиции китайской и японской бриологических школ. Небольшие отличия заключаются в том, что у *A. angustatum* лист заострен более узко, продольные пластиночки 5–9 клеток высотой (против 2–8 клеток высотой), споры мельче, 12–14  $\mu\text{m}$  против 12–30  $\mu\text{m}$ , указывающихся для китайских и японских растений. Впрочем, следует иметь в виду, что оба вида известны из России по немногим находкам, причем, как правило, без коробочек. Для окончательного решения вопроса о статусе этих видов требуется сравнение массового материала.

**2. *Atrichum angustatum* (Brid.) Bruch, Schimp. & W. Gümbel, Bryol. Eur. 4: 237. 1844. — *Polytrichum angustatum* Brid., Muscol. Recent. Suppl. 1: 79. 1806. — Атрихум суженный. Рис. 15.**

*Растения* желто- или буровато-зеленые. *Стебель* 1–3 см дл. *Листья* б. м. ригидные, 3–5×0.7–1.0 мм, ланцетные или продолговатые, острые или притупленные, слабо или сильно поперечно волнистые, на дорсальной стороне с косыми рядами зубцов; край далеко вниз с длинными острыми зубцами; *жилка* на дорсальной стороне вверху с острыми зубцами, на вентральной стороне с 3–7 продольными пластиночками 5–9 клеток высотой; клетки пластинки 11–18  $\mu\text{m}$ . *Двудомный*, спорофиты редко, по одному из перихеция. *Ножка* желтая до красной, 1–2 см. *Коробочка* прямая или слабо наклоненная, около 2 мм дл., узко цилиндрическая. *Споры* 12–14  $\mu\text{m}$ .

Описан из США (Южная Каролина). Вид распространен в большинстве стран Европы (чаще на юге), Макаронезии, в Турции, Иране, на востоке Северной Америки. Указания для Китая нуждаются в подтверждении. В России встречается на Кавказе, особенно часто на Черноморском побережье; спорадически встре-

чается в разных областях европейской части России. Растет на почвенных обнажениях в условиях хорошего освещения.

Mu Krl Ar Ne ZFI NZ Km Kmu Ura  
***Kn Le Ps*** No Vo Ki Ud Pe Sv  
 Sm Br Ka **Ty 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 Ykh 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 можно узнать по б. м. резко увеличенным верхним листьям, узким и сильно скрученным в сухом состоянии.

**3. *Atrichum tenellum* (Roehl.) Bruch, Schimp. & W. Gümbel, Bryol. Eur. 4: 237. 1844. — *Catharina tenella* Roehl., Ann. Wetterauschen Ges. Gesammte Naturk. 3(2): 234. 1814. — Атрихум нежный. Рис. 16.**

*Растения* желто- или буровато-зеленые. *Стебель* 1–2 см дл. *Листья* 3–5×0.9–1.3 мм, продолговато-ланцетные или узко эллиптические, не волнистые или слабо волнистые, на дорсальной стороне гладкие или с единичными зубцами; край от верхушки до середины листа с простыми и двойными зубцами; *жилка* на дорсальной стороне вверху пильчатая или гладкая, на вентральной с 2–4 продольными пластиночками (4–)5–6(–8) клеток высотой; *клетки пластинки* 18–30  $\mu\text{m}$ . *Двудомный*, спорофиты часто, по 1(–2) из одного перихеция. *Ножка* желтая, 1–2 см. *Коробочка* слабо наклоненная, 1.3–2.5 мм дл., коротко цилиндрическая. *Споры* 15–20(–25)  $\mu\text{m}$ .

Описан из Центральной и Северной Европы. Относительно широко распространенный вид в Европе и Северной Америке; более характерен для бореальной зоны, а южнее встречается в горах (до Пиренейского полуострова, Кавказа, Турции, о. Хонсю в Японии). В России встречается преимущественно в европейской части, в подзонах южной и средней тайги, особенно в районах с преобладанием легких почв; редок как в северной тайге, так и в зоне широколиственных лесов и лесостепи. Растет на сырой песчаной или суглинистой почве на открытых местах, чаще всего в кюветах или по обочинам дорог, на сеяных лугах, залежах, верещатниках. В азиатской части России вид редок, возможно, является результатом недавнего заноса.

**Mu Krl Ar Ne ZFI NZ Km Kmu Ura**  
***Kn Le Ps No Vo Ki Ud Pe Sv***  
**Sm Br Ka Ty 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

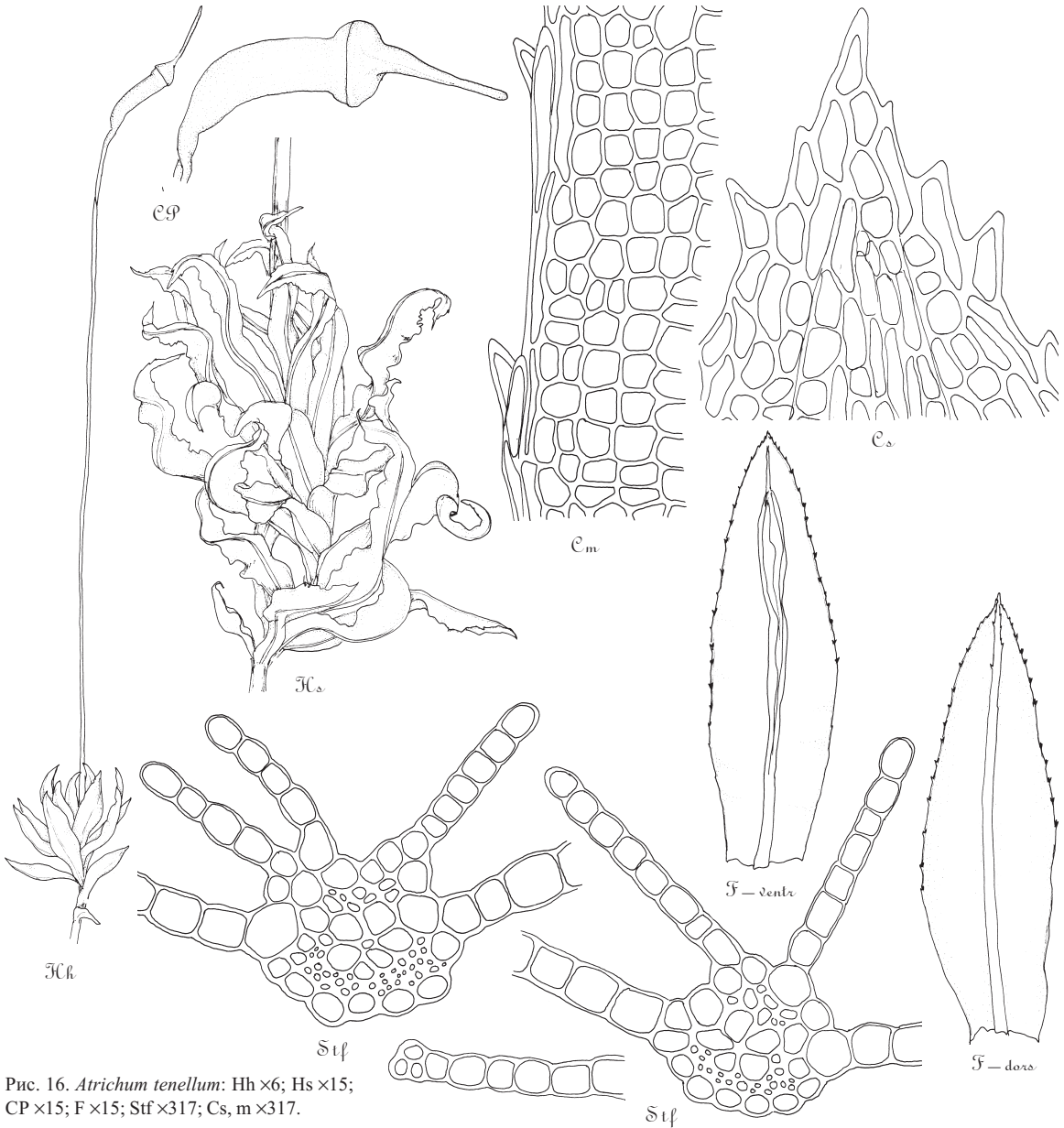


Рис. 16. *Atrichum tenellum*: Hh  $\times 6$ ; Hs  $\times 15$ ; CP  $\times 15$ ; F  $\times 15$ ; Stf  $\times 317$ ; Cs, m  $\times 317$ .

YG Tan SZ NI Ynw Ykh 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

Когда вид растет в значительном количестве и имеет коробочки, его легко отличить от широко распространенного *A. undulatum* по низким растениям, желто-зеленой окраске, относительно коротким и почти прямо-стоячим коробочкам, равно как и по характеру местообитаний: в отличие от лесного *A. undulatum*, *A. tenellum* – вид открытых местообитаний (пустошей, клеверниц, кюветов и т. п.) и более легких почв. Однако на зарастающих просеках и в подобных местах, где оба вида только

недавно поселились и представлены стерильными особями, их разграничение не просто, поскольку у молодых растений *A. undulatum* пластиночки нередко бывают 4–6 клеток высотой и лист может не иметь поперечной волнистости и зубчатости на дорсальной стороне, характерных для взрослых растений. В таких случаях необходимо изучение всего комплекса признаков, включая форму и размер листа, высоту пластиночек, зубчатость края.

4. *Atrichum undulatum* (Hedw.) P. Beauv., Prodr. Aetheogam. 42. 1805. — *Polytrichum undulatum* Hedw., Sp. Musc. Frond. 98. 1801. — **Атрихум волнистый**. Рис. 10А, 17.

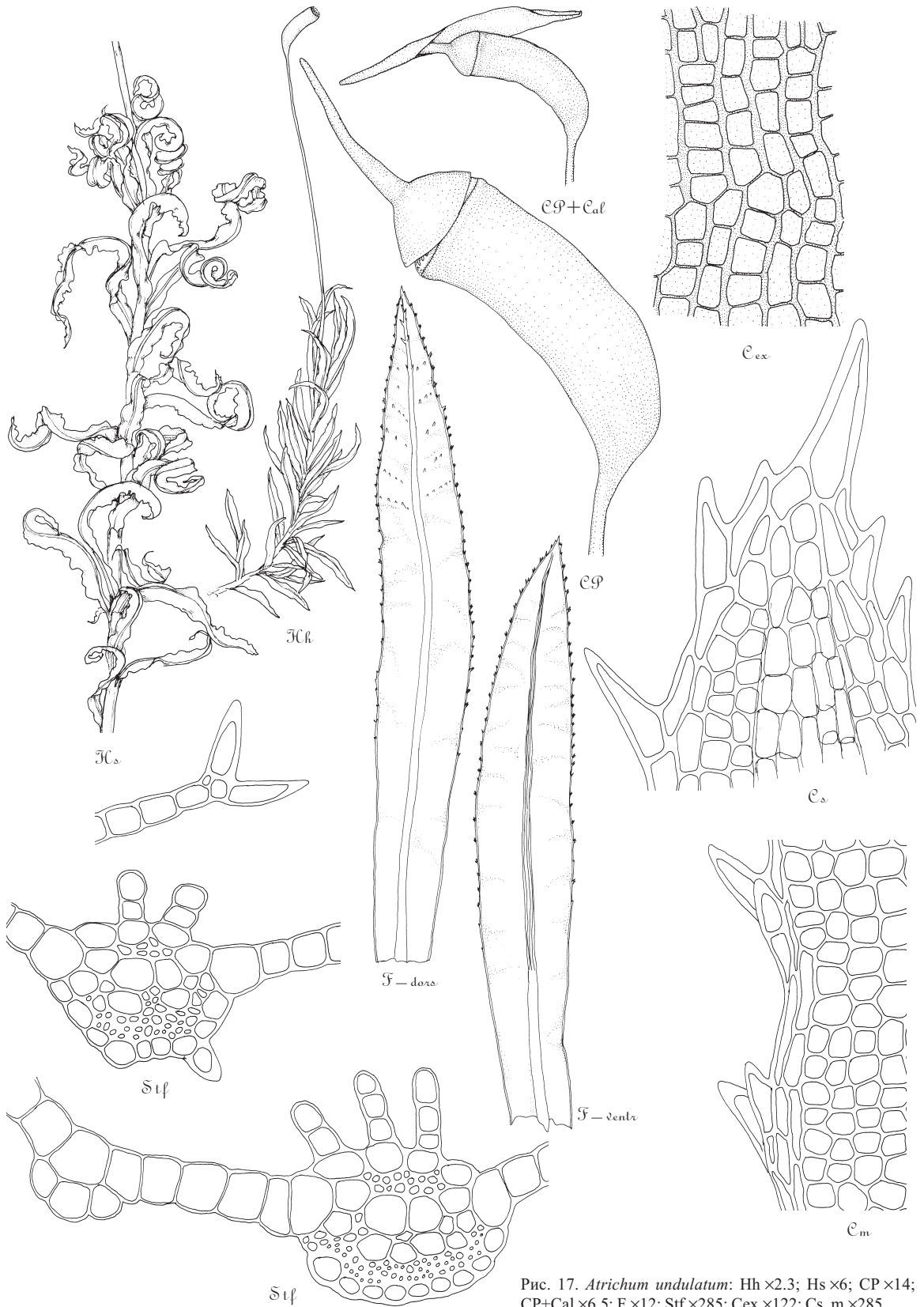


Рис. 17. *Atrichum undulatum*: Hh  $\times 2.3$ ; Hs  $\times 6$ ; CP  $\times 14$ ; CP+Cal  $\times 6.5$ ; F  $\times 12$ ; Stf  $\times 285$ ; Cex  $\times 122$ ; Cs, m  $\times 285$ .



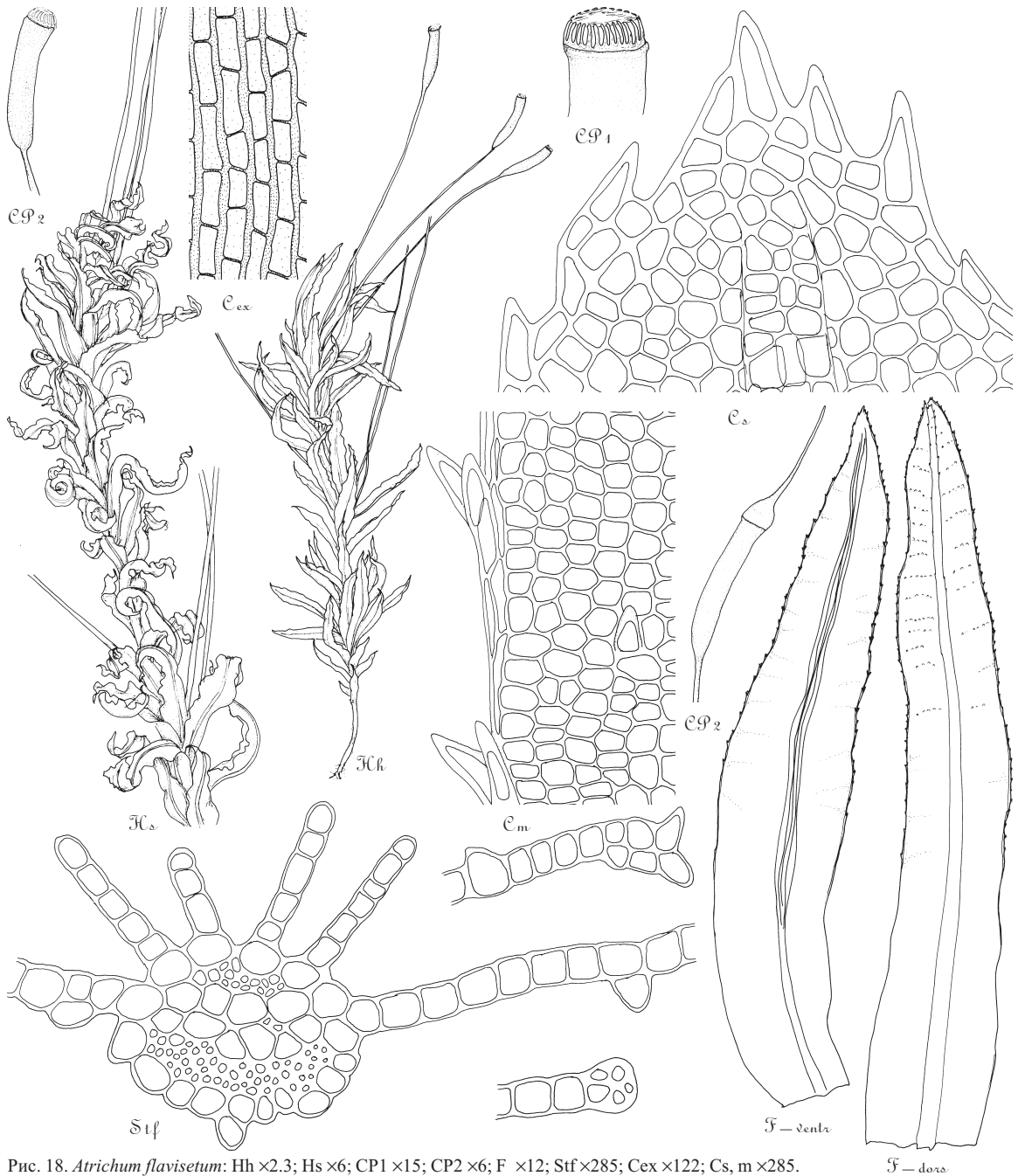


Рис. 18. *Atrichum flavisetum*: Hh  $\times 2.3$ ; Hs  $\times 6$ ; CP1  $\times 15$ ; CP2  $\times 6$ ; F  $\times 12$ ; Stf  $\times 285$ ; Cex  $\times 122$ ; Cs, m  $\times 285$ .

F — dorsa

Растения зеленые или темно-зеленые до буроватых. Стебель (1)–3–5 см дл. Листья 7–10  $\times$  1.0–1.7 мм, продолговато-ланцетные или широко линейные, острые, поперечно волнистые, на дорсальной стороне с косыми рядами зубцов; край далеко вниз с двойными и простыми зубцами; жилка на дорсальной стороне вверху крупно пильчатая, на вентральной стороне с 2–4(–6) продольными пластиночками (1)–3–4(–6)

клеток высотой; клетки пластинки 15–30  $\mu\text{m}$ . Большая часть побегов однодомные, но функционально двудомные: побеги первого года развивают на верхушке андроицы, которые пролиферируют, и вырастающий из них побег оканчивается гинецеем; кроме того, отдельные пазушные побеги также могут иметь гинецеи, реже андроицы; спорофиты часто, по 1(–2) из одного перихеция. Ножка 2–4 см дл., красно-бурая,

толстая. *Коробочка* согнутая, 3–4 мм дл. *Споры* 16–24  $\mu\text{m}$ .

Описан без указания местонахождения как “вид лиственных лесов...”. Широко распространен на большей части территории Европы, в Макаронезии, на Средиземноморском побережье Африки, в Турции, Иране. На юге Сибири вид редок. Частым он становится в Восточной Азии, включая российский Дальний Восток, однако систематика рода в этом регионе сложнее, чем в остальных районах России (в частности, отличия от следующего вида не столь четкие, из-за чего многие авторы понимали вид в широком смысле). В Северной Америке вид считается адвентивным. В европейской части России *A. undulatum* – распространенный и массовый вид от лесостепной зоны до средней тайги, редкий в северной тайге и степной зоне. Чаще всего встречается на почвенных обнажениях в лесах, особенно по склонам оврагов и на выворотах, но может расти также и на открытых местах, среди луговой растительности, по обочинам дорог, стенкам канав. Предпочитает глинистые почвы, однако в тех областях, где он обычен, он встречается также и на песчаной почве.

**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 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 Ykh 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

Длинные, линейные листья, с каймой с острыми двойными зубцами, помимо *Artichum*, характерны еще только для *Mnium*, от которого *Atrichum*, однако, хорошо отличается пластиночками на вентральной стороне жилки, которые обычно видны при фронтальном рассмотрении. В стерильном состоянии уверенно отличить этот вид от следующего, по-видимому, невозможно. Значительная роль аллополиплоидии в возникновении популяций с высоким уровнем плоидности на американском материале была показана Перли и Джессеном (Perley & Jesson, 2015).

5. *Atrichum flavisetum* Mitt., J. Linn. Soc. Bot., Suppl. 1: 150. 1859. — *A. haussknechtii* Jur. et Milde, Verh. K. K. Zool.-Bot. Ges. Wien 20: 598. 1870. — *A. undulatum* var. *gracilisetum* Besch., Ann. Sci. Nat. Bot. Ser. 7, 17: 351. 1893. — **Атрихум желтоножковый**. Рис. 18.

*Растения* светло- или темно-зеленые. Стебель (1–)3–5 см дл. *Листья* 8–11×1.0–1.5 мм, продолговато-ланцетные или широко линейные, острые, поперечно волнистые, на дорсальной стороне с косыми рядами зубцов; край далеко вниз с двойными и простыми зубцами; *жилка* на дор-

сальной стороне сверху крупно пильчатая, на вентральной с 2–4(–6) продольными пластиночками 3–6 клеток высотой; *клетки пластинки* 15–25  $\mu\text{m}$ . *Обоеполюй* или *несмешанно обоеполюй*; иногда гинееци пролиферируют, так что на одном растении спорофиты развиваются в один сезон из 2–3 гинеецев; также встречаются отдельные мужские и женские побеги; спорофиты по (1–)2–3 из одного перихеция (на одном стебле может быть до 6–7 спорофитов). *Ножка* соломенно-желтая, позже красновато-желтая, тонкая. *Коробочка* почти прямостоячая или слабо наклоненная, 3–4 мм дл., цилиндрическая. *Споры* (10–)14–16  $\mu\text{m}$ .

Описан из Гималаев. В целом по сравнению с предыдущим, это более восточный вид, единственный представитель рода во многих районах Сибири. В европейской части России он встречается в подзонах южной и средней тайги на выворотах в лесах, на супесчаной почве. Обычно *A. flavisetum* гораздо более редок по сравнению с *A. undulatum*, но местами (например, в Центрально-Лесном заповеднике в Тверской области, а также на Среднем Урале) ситуация обратная. В Московской области вид до недавнего времени был очень редок, но в конце XX века очень быстро расселился в отдельных районах в лесах с обильными ветровалами. В таких районах легко видеть дифференциацию ниш: *A. flavisetum* растет исключительно на выворотах или почти вертикальных обрывах, никогда не вырастая вдоль лесных дорожек, где обычен *A. undulatum*. Последний вид, однако, осваивает полностью все те местообитания, что и *A. flavisetum*. В азиатской России *A. flavisetum* также преимущественно лесной вид, однако спектр осваиваемых им здесь местообитаний шире.

**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 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 Ykh 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**

В стерильном состоянии отличить *A. flavisetum* от *A. undulatum* невозможно, однако этот факт, на наш взгляд, не следует трактовать в пользу объединения этих видов, как это иногда делается. Помимо вполне устойчивых отличий в распределении гаметангиев и в признаках спорофита, они различаются еще и географически, и экологически. *Atrichum flavisetum* имеет, по сравнению с *A. undulatum*, более восточное и более северное распространение. Цитотипы с  $n = 7, 14, 21$  также коррелируют с морфологическими отличиями, хотя данные разных авторов в этом отношении не полностью совпадают (см. Лазаренко и др., 1971).

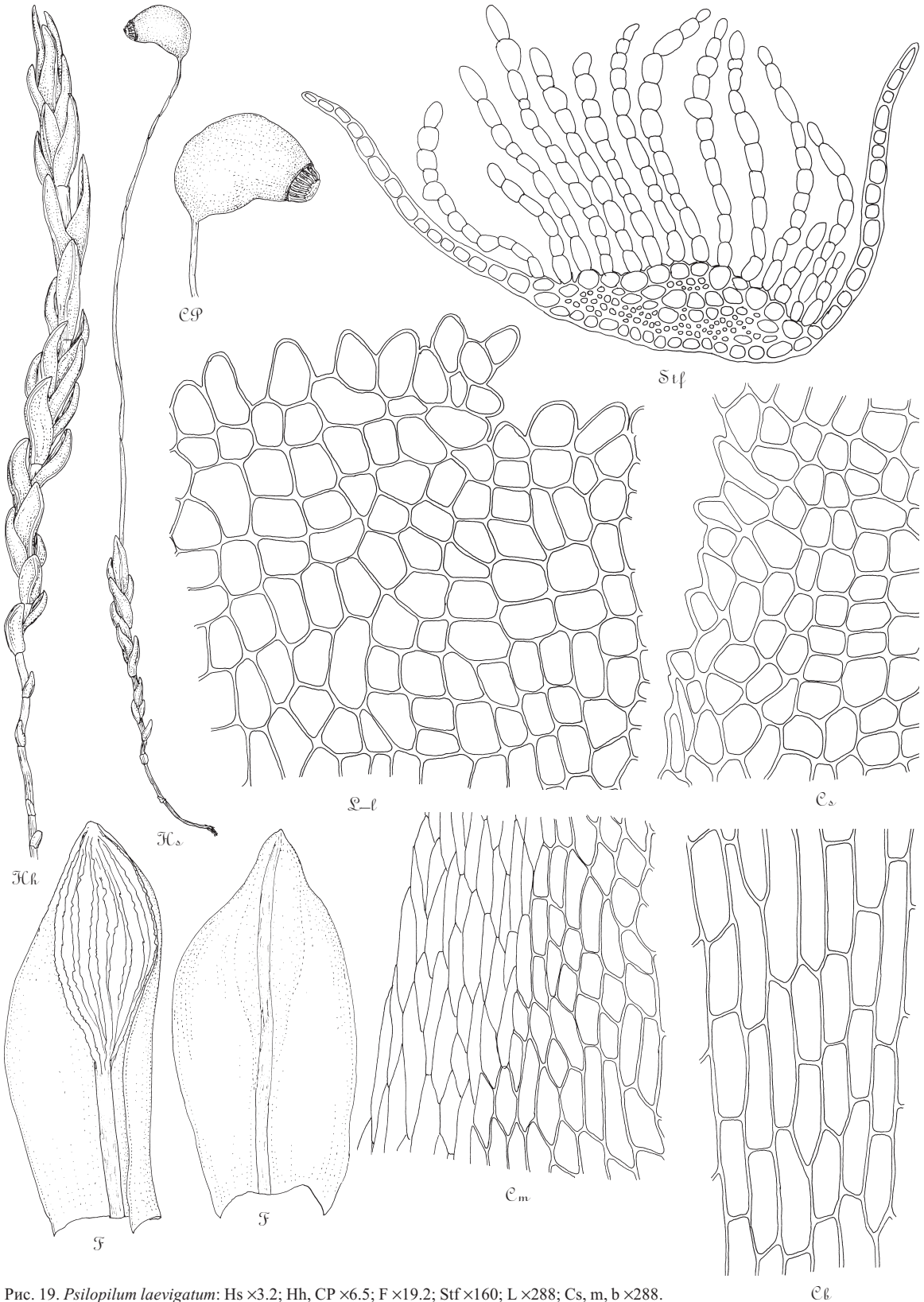


Рис. 19. *Psilopilum laevigatum*: Hs  $\times 3.2$ ; Hh, CP  $\times 6.5$ ; F  $\times 19.2$ ; Stf  $\times 160$ ; L  $\times 288$ ; Cs, m, b  $\times 288$ .



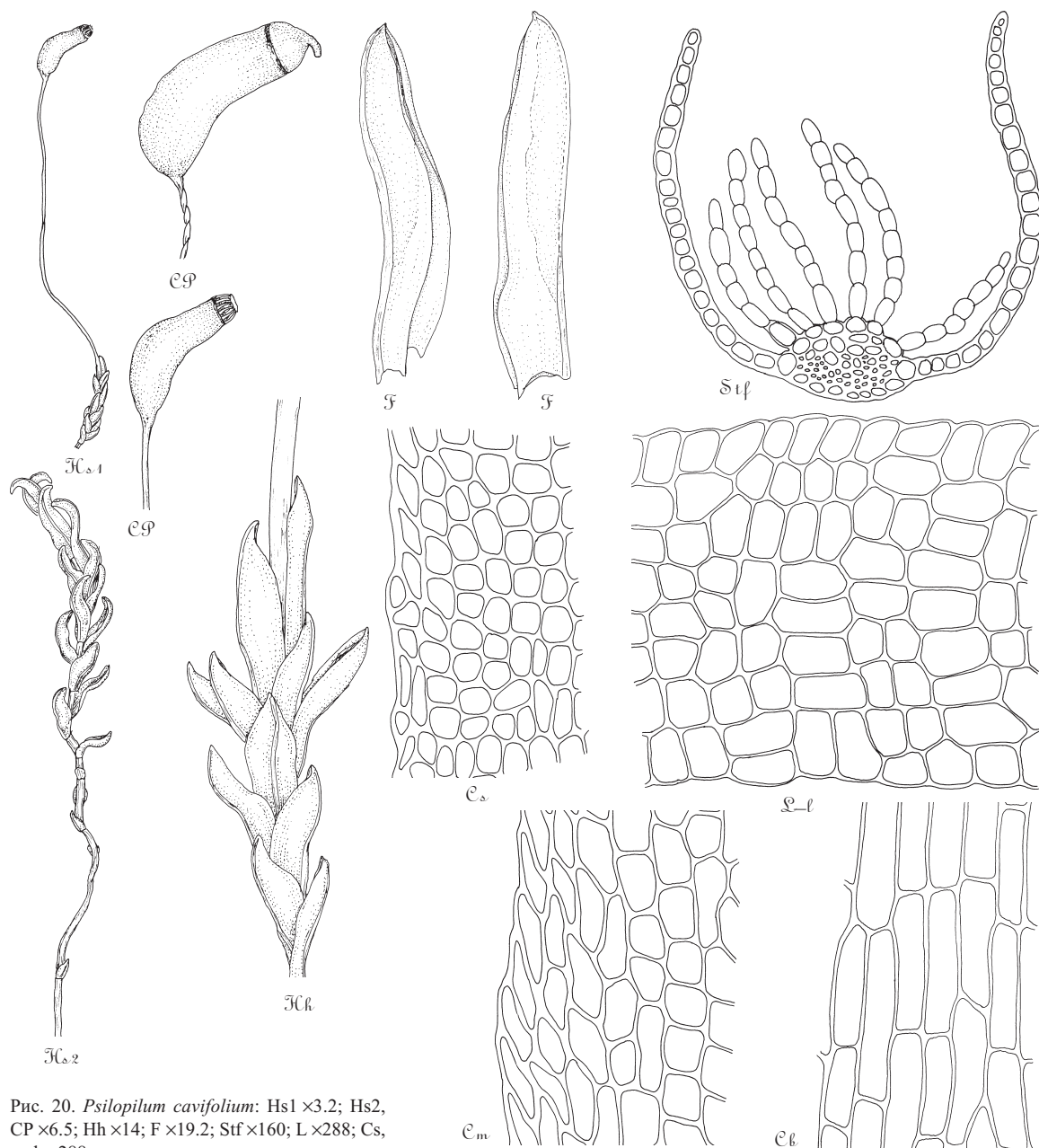


Рис. 20. *Psilopilum cavifolium*: Hs1  $\times 3.2$ ; Hs2, CP  $\times 6.5$ ; Hh  $\times 14$ ; F  $\times 19.2$ ; Stf  $\times 160$ ; L  $\times 288$ ; Cs, m, b  $\times 288$ .

**Род 4. *Psilopilum* Brid. — Псилопилум**

*Растения* от мелких до среднего размера, в рыхлых дерновинках или, чаще, растущие отдельными особями, ярко-зеленые, блестящие. *Листья* в сухом и влажном состоянии сходные, прилегающие до отстоящих, б. м. дифференцированные на рыхло прилегающее к стеблю основание и верхнюю часть, несколько более отстоящую или прилегающую, продолговатые до широко яйцевидных, сильно вогнутые, без поперечной волнистости, по

краю сверху не окаймленные, в верхней части основания с б. м. дифференцированной однослойной каймой, образованной 1–2 рядами несколько более удлиненных клеток со скошенными стенками, тонко- или толстостенных, реже без каймы; цельнокрайные или мелко пильчатые в верхней части листа; *жилка* 1/5–1/10 ширины листа, оканчивается несколько ниже верхушки листа или в ней, на дорсальной стороне гладкая, на вентральной стороне с 5–15 продольными пластиночками

(5–)8–12(–15) клеток высотой, с не дифференцированной верхней клеткой, при рассмотрении сбоку по верхнему краю от почти гладких до грубо крупнозубчатых; *пластинка* однослойная; клетки в средней и верхней частях листа округло-шестиугольные, гладкие, в основании прямоугольные. *Двудомные*. *Перигониальные листья* короткие и широкие, образующие чашевидный андроцей. *Перихециальные листья* по форме сходны со стеблевыми, но крупнее и с более длинным основанием. *Спорофиты* по одному из перихеция. *Ножка* тонкая, красновато-бурая, в сухом состоянии извилистая. *Коробочка* наклоненная, согнутая, косо яйцевидная или цилиндрическая, с брюховидным расширением в нижней части, быстро суженная к ножке и без выраженной гипофизы, к устью суженная; клетки экзотеция гладкие, прямоугольные, со слабо и равномерно утолщенными стенками; устья крупные, иногда со сливающимися замыкающими клетками и тогда выглядящие одноклеточными. *Крышечка* коническая, с коротким клювиком. *Зубцы перистома* в количестве 32, часто неправильной формы, бледные. *Споры* мелкие. *Колпачок* клубковидный, голый, гладкий или в дистальной части бугорчатый.

Тип рода – *Psilopilum arcticum* Brid. [= *P. laevigatum* (Wahlenb.) Lindb.]. Род включает 4–10 видов, растущих в Арктике и Субарктике и заходящих в горы в сопредельных районах, а также встречающихся в холодных областях Южного полушария. В Голарктике широко распространены два вида, оба встречаются в России. Название от *ψιλος* – голый, *πλῆμα* – волос (греч.), указывает на колпачок, на котором, в отличие от большинства политриховых, не развиваются волоски.

1. Листья яйцевидные, в верхушке по краю мелко пильчатые, в нижней части по краю с хорошо выраженной каймой из более длинных тонкостенных клеток; продольные пластиночки в числе 8–15, по верхнему краю грубо крупнозубчатые ..... 1. *P. laevigatum*
- Листья продолговато-яйцевидные, в верхушке цельнокрайные, в нижней части без каймы или с умеренно выраженной каймой из ромбических клеток, стенки которых по толщине такие же, как и у прочих клеток пластинки; продольные пластиночки в числе 5–10, по верхнему краю цельные или очень слабо городчатые ..... 2. *P. cavifolium*

1. Leaves ovate; leaf margins serrulate above, below with distinct border of thin-walled cells; lamellae 8–15, coarsely and irregularly dentate in profile ..... 1. *P. laevigatum*

Rather widespread species in the Arctic and Siberian Subarctic. Confusion with the superficially similar *P. cavifolium* and *Oligotrichum falcatum* can be avoided by examining the marginal border, which is always conspicuous in this species.

- Leaves oblong-ovate; leaf margins entire above, below without or with moderately distinct border of thick-walled cells; lamellae 5–10, entire or minutely crenulate in profile ..... 2. *P. cavifolium*

Widespread species in the Arctic and Subarctic, but more common in East Siberia. Most reliable difference from previous species is the subentire upper edge of lamellae.

1. ***Psilopilum laevigatum*** (Wahlenb.) Lindb., Öfvers. Kongl. Vetensk.-Akad. Förh. 18: 190. 1861. — *Polytrichum laevigatum* Wahlenb., Fl. Lapp. 349, f. 22. 1812. — **Псилопилум гладкий**. Рис. 19.

*Стебель* (0.5–)1–4 см дл. *Листья* 1.2–2.0(–2.5) × 0.8–1.1 мм, яйцевидные до широко яйцевидных, тупые, б. м. колпачковидные, вогнутые; край в верхней части листа пильчатый; *жилка* на вентральной стороне с 8–15 продольными пластиночками (6–)8–12(–15) клеток высотой; *клетки пластинки* неправильно многоугольные, 12–24(–30) μm, внизу по краю имеется кайма из тонкостенных клеток. *Перихециальные листья* вдвое длиннее стеблевых, до 4.5 мм. *Ножка* 1.0–1.5 мм дл. *Коробочка* 2.5–4 мм дл., косо яйцевидная и брюховидная. *Споры* 18–25 μm.

Описан с севера Финляндии. Циркумполярный вид. В Европе встречается на севере Скандинавии и в Исландии, в Северной Америке на Аляске и севере Канады. В России относительно редок на севере европейской части, более обычен на севере Урала и в Сибири. Савич-Любичская (1954) не приводила этот вид для территорий восточнее Енисея, однако он встречается и в более восточных районах, хотя там он и не столь част, как *P. cavifolium*. Растет на разных почвенных обнажениях, как в естественных местообитаниях (у скал, на эродированных склонах, в пятнистых и каменистых тундрах), так и вдоль дорог и на местах с техногенно нарушенным растительным покровом.

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 Ykh 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**

*Psilopilum laevigatum* отличается от *P. cavifolium* более широкими листьями, хорошо развитой каймой в нижней части листа и сильно пильчатым верхним краем продольных пластинок. Последний признак сближает *P. laevigatum* с *Oligotrichum falcatum*, который, однако, имеет более длинные листья, обычно с буроватым, белесым или красноватым оттенком, в отличие от чисто зеленых листьев *Psilopilum*. Кроме того, у *Oligotrichum falcatum* не бывает развитой каймы по краю листа. Значительны отличия и в форме коробочки: у последнего вида она б.м. правильно цилиндрическая, а не брюховидная.

2. ***Psilopilum cavifolium*** (Wilson) I. Hagen, Bryologist. 19: 70. 1916. — *Polytrichum cavifolium* Wilson in B. Seemann, Bot. Voy. Herald., 44. 1852. — *Psilopilum tschuctschicum* (Müll. Hal.) Paris, Index Bryol. 1040. 1897. — *Catharinea tschuctschica* Müll. Hal., Bot. Centralbl. 16: 93. 1883. — *Psilopilum cavifolium* var. *anomalum* (I. Hagen) Broth., Laubm. Fennoskand. 594. 1923. — *Psilopilum tschuctschicum* var. *anomalum* I. Hagen, Kongel. Norske Vidensk. Selsk, Skr. (Trondheim) 1913(1): 22. 1914. — **Псилопилум вогнутолистный**. Рис. 20.

*Стебель* 0.5–1.0(–1.5) см дл. *Листья* 2.0–3.0 × 0.8–1.1 мм, продолговато-яйцевидные, тупые, колпачковидные, сильно вогнутые; край в верхней части листа цельный; *жилка* на вентральной стороне с 5–10 продольными пластиночками 6–10(–12) клеток высотой; *клетки пластинки* неправильно многоугольные, 15–20(–25) μm. *Перихециальные листья* до 3 мм дл. *Ножка* 1.0–1.5 мм дл. *Коробочка* 3–5 мм дл., цилиндрическая, умеренно брюховидная. *Споры* 17–21 μm.

Описан с Аляски (залив Коцебу). Циркумполярный вид, распространенный на севере Скандинавии, в Исландии, Гренландии, на севере Канады и Аляске. В России относительно редок на севере европейской части, более част в Сибири, особенно в зоне вечной мерзлоты. Наиболее южное местонахождение было выявлено на самом севере Забайкальского края. Вид растет на почвенных обнажениях в тундрах, возле скальных выходов, на крутых берегах речек и ручьев, и в районах, где он встречается, довольно обычен и в антропогенных местообитаниях.

**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 Ykh 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

Хотя в типичном виде *P. cavifolium* не имеет каймы по краю листа, у отдельных растений встречаются более длинные ромбические клетки, образующие неясную кайму. Они были описаны как особая разновидность, var. *anomala*, однако из-за наличия переходных форм ее обычно не рассматривают в качестве отдельного таксона. Кайма этой разновидности, в отличие от *P. laevigatum*, сложена клетками, стенки которых сходны с таковыми клеток средней части пластинки листа, а не такие тонкие, как у *P. laevigatum*. Наиболее надежным признаком, отличающим эти виды, можно считать верхний край продольных пластинок, который у *P. cavifolium* цельный или очень слабо городчатый.

Род 5. ***Oligotrichum*** Lam. & DC. —  
**Олиготрихум**

*Растения* от сравнительно мелких до умеренно крупных, в низких рыхлых дерновинках или несомкнутых группах, ярко-, темно- или бурозеленые. *Стебель* прямостоячий, обычно простой, б. м. густо облиственный. *Листья* сухие внутри согнутые или односторонне обращенные, или кудрявые, влажные б. м. отстоящие, часто с внутри согнутыми верхушками, из короткого, нерезко отграниченного основания яйцевидные или, чаще, ланцетные, туповато заостренные; край широко загнутый, реже плоский, пильчатый до цельного, зубцы простые; *жилка* сильная, оканчивается ниже верхушки листа, в ней или коротко выступает; продольные пластиночки на дорсальной стороне жилки и пластинки листа обычно развиты, невысокие, 1–5 клеток высотой, по краю при рассмотрении сбоку б. м. пильчатые; на вентральной стороне жилки они в числе 4–16, 4–12 клеток высотой, на срезе с недифференцированной верхней клеткой, при рассмотрении сбоку по краю грубо пильчатые, городчатые или цельные; *пластинка листа* однослойная, клетки в средней и верхней части округло-квадратные, б. м. толстостенные; в основании прямоугольные. *Двудомные*. Мужские растения сходны с женскими. *Перигонияльные листья* короткие и широкие, образующие розетки, в которых располагаются андроцеи. *Перихециальные листья* сходны со стеблевыми или несколько крупнее. Спорофиты по одному из перихеция. *Ножка* мясистая. *Коробочка* прямая или наклоненная до несколько поникающей, цилиндрическая до узко овальной, без гипофизы, с поверхностными устьицами; клетки экзотеция гладкие. *Крышечка* ко-



ническая или с длинным клювиком. Зубцов перистостама 32. Споры папиллозные. Колпачок клубковидный, голый или с немногочисленными волосками.

Тип рода – *Oligotrichum hercynicum* (Hedw.) DC. Род включает 15–20 видов, распространенных в холодных областях Северного полушария, преимущественно в горах. Название от ὀλίγος – немногo, τρίχος – волос (греч.), указывает на редкое опушение колпачка.

1. Листья 2.5–5 мм дл., мягкие; пластиночки на вентральной стороне жилки в числе 2–5(–8), 3–6(–8) клеток высотой; Дальний Восток ....

..... 1. *O. parallelum*  
— Листья 1.0–2.5 мм дл., б. м. жесткие; пластиночки на вентральной стороне жилки в числе 5–16, 4–12 клеток высотой; разные регионы ... 2

2. Листья по краю грубо зубчатые, на дорсальной стороне с многочисленными пластиночками (1–)3–5 клеток высотой; Дальний Восток ....

..... 2. *O. aligerum*  
— Листья по краю цельные или грубо зубчатые, на дорсальной стороне без пластиночек или с немногочисленными пластиночками до 3 клеток высотой; горные и северные районы европейской и/или азиатской России ..... 3

3. Листья односторонне согнутые или внутрь загнутые; дорсальные пластиночки отсутствуют или единичные; вентральные пластиночки по верхнему краю пильчатые; споры 15–21 μm; колпачок голый ..... 3. *O. falcatum*

— Листья внутрь загнутые; дорсальных пластиночек 2–5; вентральные пластиночки по верхнему краю грубо городчатые; споры 10–15 μm; колпачок с единичными волосками ..... 4. *O. hercynicum*

◆

1. Leaves 2.5–5 mm long, soft; ventral lamellae 2–5(–8), 3–6(–8) cells high ..... 1. *O. parallelum*  
Russian Far East. When dry this species looks more like *Atrichum* because its large and broad leaves are strongly crisped and contorted, but its marginal teeth are not paired as in *Atrichum*. The species is more common in the upper mountain belt on soil banks along streams and near rock outcrops.

— Leaves 1.0–2.5 mm long, rigid; ventral lamellae 5–16, 4–12 cells high ..... 2

2. Leaf margins coarsely serrate; dorsal lamellae numerous, (1–)3–5 cells high; Far East ..... 2. *O. aligerum*

This species has the most southern distribution within the genus; it grows mostly in disturbed places, especially at roadsides in mixed and coniferous forests. Bright yellow-green color helps to recognize it from a distance, especially because it usually forms large populations. Plants look quite rigid, due to coarsely serrate leaf margins and lamellae abundantly present on both leaf surfaces.

— Leaf margins subentire to weakly serrulate; dorsal lamellae absent or few, 1–3 cells high; northern and montane regions of European and/or Asian Russia ..... 3

3. Leaves falcate-secund to curved inwards when dry; dorsal lamellae absent or rare; upper edge of ventral lamellae serrate; spores 15–21 μm; calyptra naked ..... 3. *O. falcatum*

Sporadic or locally moderately common in the Arctic and permafrost areas of Siberia, westward to Taimyr, with isolated localities as far south as Altai and mountains of Transbaikalia and Khabarovsk Territory. When plants are well developed, its falcate-secund leaves are conspicuous, but in unfavorable conditions they often are shorter and can be confused with *Psilopilum*, because both have short, non-falcate leaves with cucullate apices and grow in similar habitats. However, *P. laevigatum* differs from *O. falcatum* in having rhombic cells in the transition zone between the sheathing base and limbidium, while *P. cavifolium* has larger laminal cells and more strongly concave, cucullate leaves.

— Leaves curved inwards when dry; dorsal lamellae 2–5; upper edge of ventral lamellae coarsely crenate; spores 10–15 μm; calyptra hairy ..... 4. *O. hercynicum*

A widespread and variable species. In the European North it can be recognizable by its low plants and succulent leaves, but in Asiatic Arctic separation from *O. falcatum* may require careful microscopic examination, because both have stressed, short-leaved phenotypes. The best way to separate the two species is by examining the upper edge of lamellae, see the key and Figs. 23 and 24.

1. ***Oligotrichum parallelum*** (Mitt.) Kindb., Bot. Not. 1896: 191. 1896. — *Atrichum parallelum* Mitt., J. Proc. Linn. Soc., Bot. 8: 48. pl. 8. 1864. — **Олиготрихум параллельный**. Рис. 21.

*Растения* от среднего размера до умеренно крупных, в рыхлых дерновинках, темно- или бурозеленые. *Стебель* 1–4 см дл. *Листья* сухие сильно согнутые до кудрявых, влажные отстоящие, б.м.

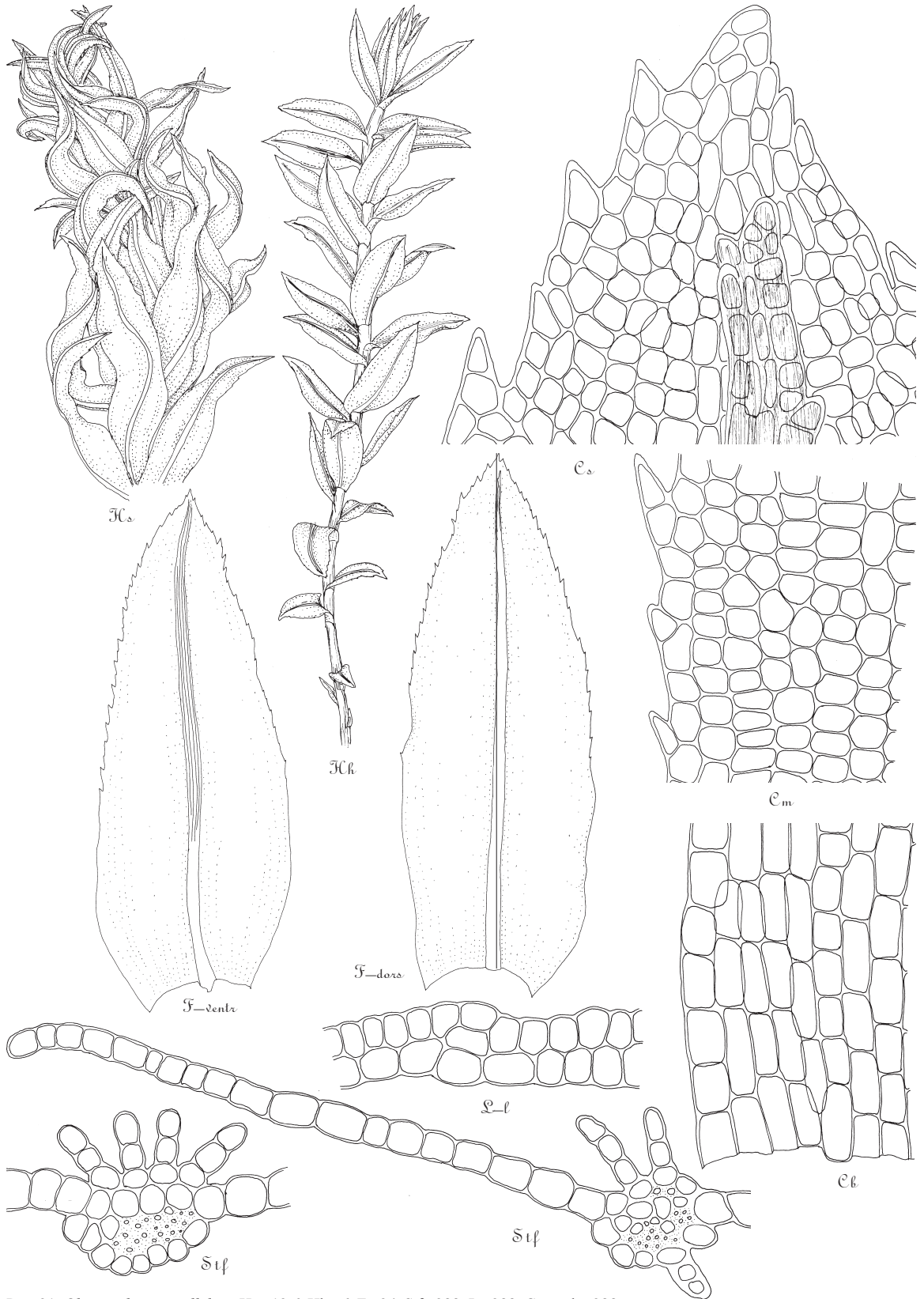


Рис. 21. *Oligotrichum parallelum*: Hs  $\times 12.6$ ; Hh  $\times 6$ ; F  $\times 24$ ; Stf  $\times 288$ ; L  $\times 288$ ; Cs, m, b  $\times 288$ .

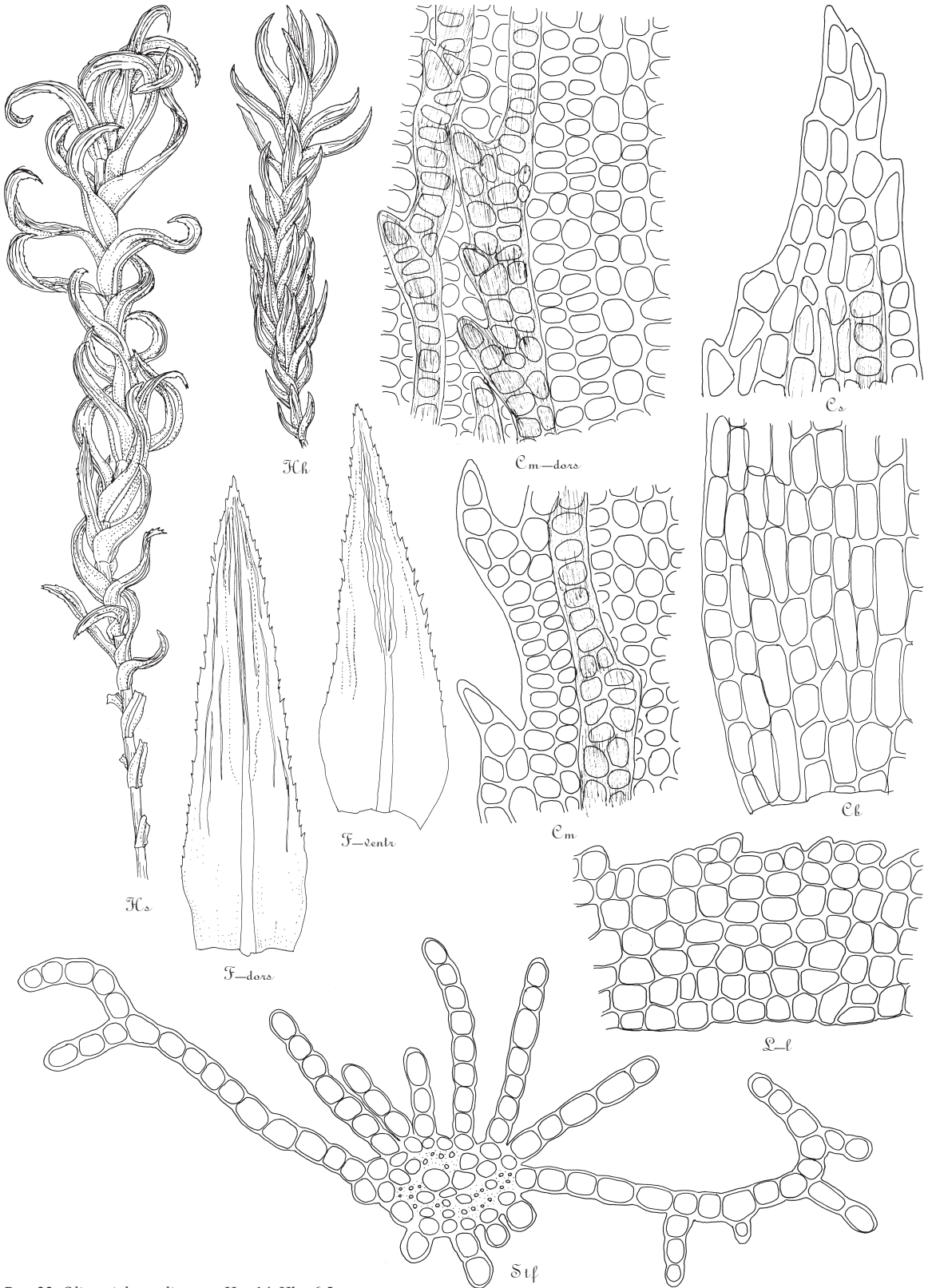


Рис. 22. *Oligotrichum aligerum*: Hs×14; Hh×6.5; F×24; Stf×320; L×320; Cs, m, b×320.



плоские, 2.5–5.0×0.9–1.6 мм, яйцевидные или яйцевидно-языковидные, коротко заостренные, с не расширенным основанием, дифференцированным только по форме клеток и отсутствию продольных пластинок на жилке; край плоский, пильчатый почти до основания пластинки, зубцы простые; *жилка* оканчивается ниже верхушки листа; продольные пластиночки на ее дорсальной стороне отсутствуют или единичные, на вентральной стороне они в числе 2–5(–8), до 3–6(–8) клеток высотой, по краю при рассмотрении сбоку мелко городчатыми и в целом несколько волнистыми; *пластинка листа* 16–24 клетки шириной, *клетки* в верхней части округло-квадратные, 14–25 μm, в основании прямоугольные, 30–45×17–25 μm. *Ножка* до 3 см. *Коробочка* цилиндрическая или овально-цилиндрическая, до 5 мм дл., прямостоячая. *Споры* 12–17 μm. *Колпачок* с единичными волосками.

Описан из Северной Америки, где встречается от Аляски и Юкона до штата Вашингтон. В Азии известен только в Японии и на российском Дальнем Востоке. Довольно обычен на Командорах, Камчатке, в верхнем горном поясе на Курилах, Сахалине, в Хабаровском и Приморском краях. Растет на почвенных обнажениях (склоны промоин, берега ручьев, обрывы, почвенные стенки у старых дорог, на мелкоземле возле скал). Спорофиты редко.

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 Ykh 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**

Внешне вид больше похож на виды *Atrichum*, рода, в котором он и был изначально описан, от которых его, однако, отличает отсутствие каймы и не столь сильно скрученные в сухом состоянии листья; во влажном состоянии *O. parallelum* также не похож на другие виды *Oligotrichum*: пластиночки на его жилке мало заметны, а сами растения темно- или оливково-зеленые.

2. *Oligotrichum aligerum* Mitt., J. Proc. Linn. Soc., Bot. 8: 48. pl. 8. 1864. — **Олиготрихум крылатый**. Рис. 22.

*Растения* сравнительно мелкие до среднего размера, в рыхлых дерновинках, ярко- или рыжевато-зеленые. *Стебель* 1–2(–3) см дл. *Листья* сухие согнутые или прижатые, влажные отстоящие и немного внутрь согнутые, (1.8–)2.5–3.5 (–4.5)×0.6–1.2 мм, ланцетные, постепенно заос-

транные, со слабо расширенным основанием; край в целом плоский, но обычно так или иначе искривленный из-за относительно высоких дорсальных продольных пластинок близ него, пильчатый до основания пластинки, зубцы простые, крупные; *жилка* оканчивается ниже верхушки листа или в ней; продольные пластиночки на ее дорсальной стороне и на пластинке листа многочисленные, до 10, (1–)2–5 клеток высотой, крупно пильчатые, на вентральной стороне жилки они в числе 4–7, 5–9 клеток высотой, при рассмотрении сбоку по краю пильчатые столь же сильно, как край листа, волнистые; *пластинка листа* 13–20 клеток шириной, клетки в верхней части округло-квадратные до поперечно овальных, 12–20×12–23 μm; в основании прямоугольные, 20–40×15–20(–25) μm. *Ножка* до 3 см. *Коробочка*, овально-цилиндрическая, до 4–5 мм дл. *Споры* 10–13 μm. *Колпачок* с единичными волосками.

Описан из Северной Америки. Вид с широким ареалом вдоль побережья Тихого океана в Северном полушарии: от Коста-Рики и Мексики до запада США и Канады, в Азии – в Японии, в восточных районах континентального Китая, на Тайване и Филиппинах. В России известен на Командорских островах и Камчатке, Курильских островах, Сахалине и в Приморье. В большинстве районов встречается по обочинам дорог, где растет в массе, хотя в целом количество местонахождений довольно ограничено. Особо крупные популяции (Кунашир, окрестности Советской Гавани и др.) были найдены в районах с повышенной влажностью и частыми осадками. На Камчатке растет по обочинам дорог и на окраинах термальных полей.

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 Ykh 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**

В природе вид легко узнать по низким дерновинкам жесткого суккулентного облика, сильно пильчатым листьям с многочисленными дорсальными пластиночками, также зубчатыми по краю.

3. *Oligotrichum falcatum* Steere, Bryologist 61: 115. f. 1–9. 1958. — **Олиготрихум серповидный**. Рис. 23.

*Растения* среднего размера, в рыхлых дерновинках, зеленые или, чаще, с красновато-бурой пигментацией. *Стебель* 0.5–2.5(–4.0) см дл.

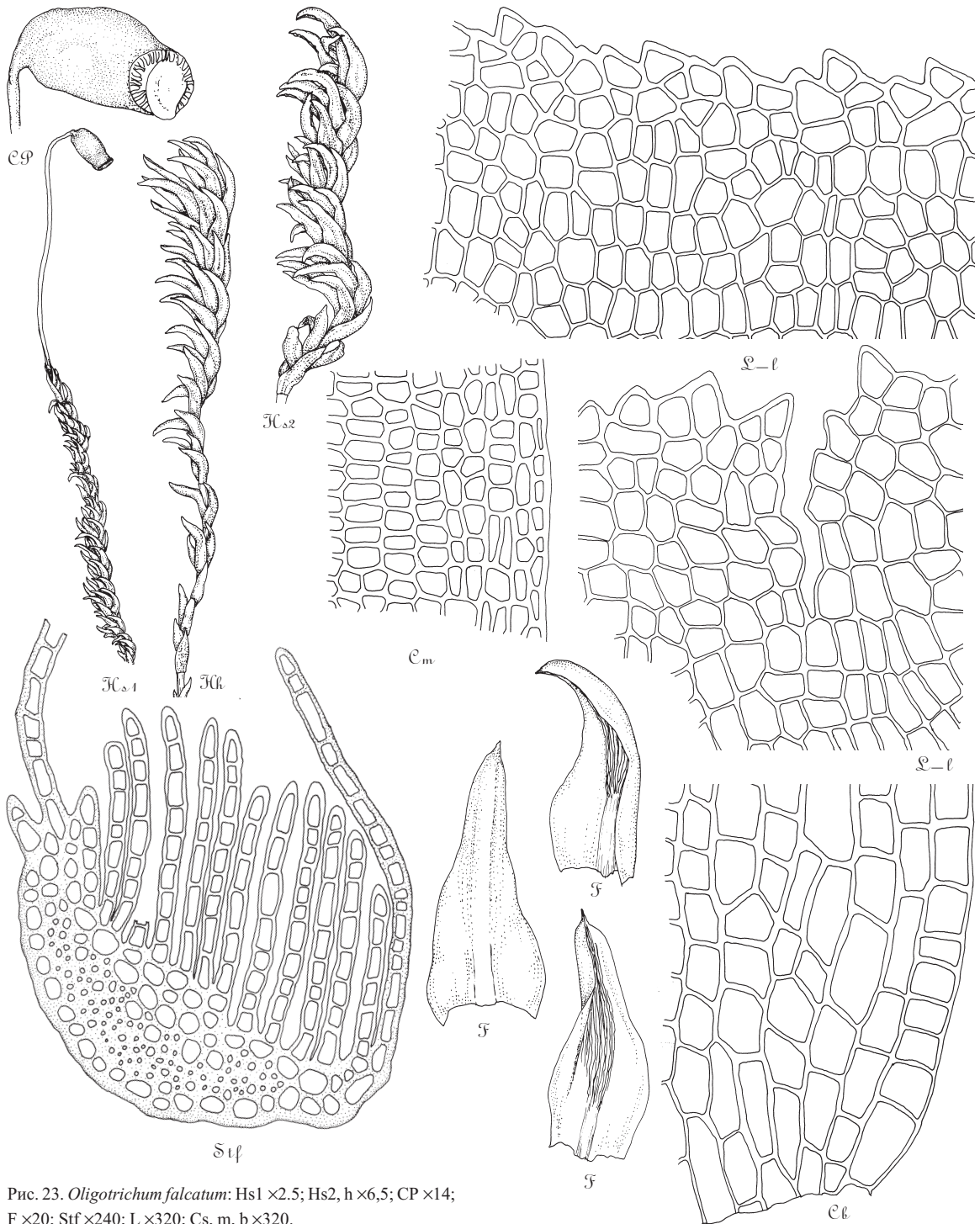


Рис. 23. *Oligotrichum falcatum*: Hs1  $\times 2.5$ ; Hs2, h  $\times 6.5$ ; CP  $\times 14$ ;  
F  $\times 20$ ; Stf  $\times 240$ ; L  $\times 320$ ; Cs, m, b  $\times 320$ .

Листья сухие и влажные рыхло прилегающие и б. м. сильно односторонне согнутые, 1.2–2.5 (–3.0)  $\times$  0.5–0.9 мм, яйцевидно-ланцетные до ланцетных, коротко постепенно заостренные и на верхушке умеренно колпачковидные, с б. м. рас-

ширенным основанием; край плоский до загнутого, слабо пильчатый в верхней части или почти цельный, зубцы мелкие; жилка оканчивается в верхушке листа или коротко выступает; продольные пластиночки на дорсальной стороне жилки в

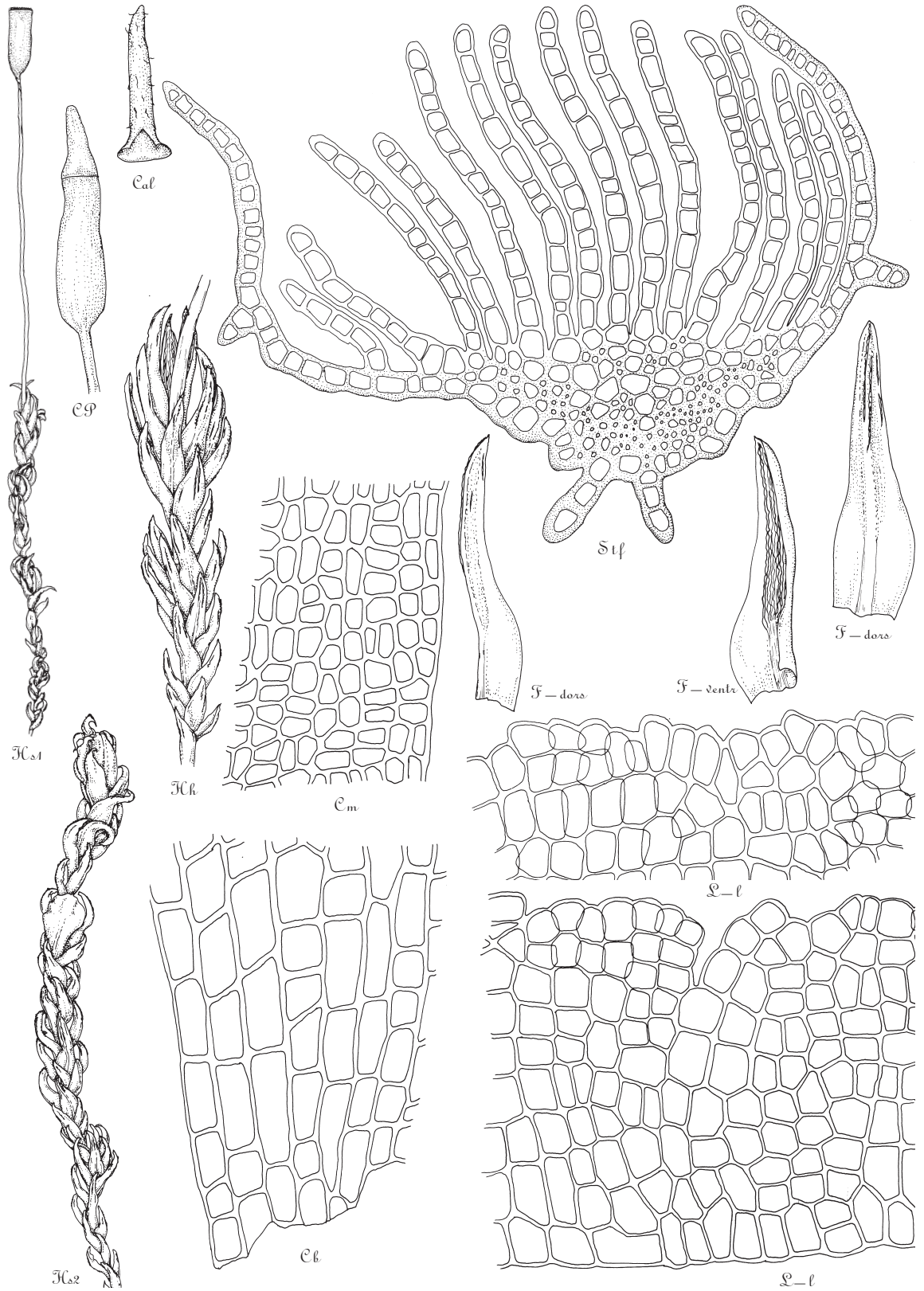


Рис. 24. *Oligotrichum hercynicum*: Hs1  $\times 2,5$ ; Hh, Hs2  $\times 6,5$ ; CP, Cal  $\times 6,5$ ; F  $\times 20$ ; Stf  $\times 240$ ; L  $\times 320$ ; Cm, b  $\times 320$ .



верхней трети листа в числе 1–2, 1–2 клетки высотой или отсутствуют, на вентральной стороне жилки и прилегающей к ней пластинки они в числе 8–16, 5–13 клеток высотой, по краю при рассмотрении сбоку неправильно остро пильчатые; *пластинка листа* 15–20 клеток шириной, *клетки* в верхней части округло-квадратные или несколько поперечно расширенные, 8–14×8–15(–17)  $\mu\text{m}$ ; в основании прямоугольные, 20–40×15–20(–25)  $\mu\text{m}$ . *Ножка* до 1.0–1.5 см. *Коробочка* цилиндрическая или овальная, 2.3–4.0 мм дл., прямостоячая до горизонтальной и несколько поникающей. *Споры* 15–21  $\mu\text{m}$ . *Колпачок* голый.

Описан с Аляски. Широко распространен на севере Северной Америки до Гренландии, а в Азии от Чукотки до Анабарского плато, в горах Камчатки и Якутии, вплоть до хребтов севера Иркутской области, Удокана, Станового хребта, Дуссе-Алиня, единичные находки были на Западном Саяне и Алтае. Растет на почвенных обнажениях в тундре, нивальных группировках, склоновых обнажениях, бортиков вдоль ручьев. Изредка с коробочками.

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 Or1 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 **Ykh 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

В природе данный вид узнать несложно, поскольку он встречается обычно в большом количестве, растет низкими дерновинками и имеет односторонне направленные листья. Такие же листья характерны и для *Polytrichastrum sphaerothecium*, однако этот вид часто встречается с коробочками, имеющими очень короткую ножку, а кроме того срез листа и профиль продольных пластиночек *O. falcatum* и *P. sphaerothecium* совершенно разный; кроме того, ареалы этих видов пересекаются только на Камчатке. Листья видов рода *Psilopilum* также часто обращены в одну сторону, но при этом они более коротки, более сильно вогнутые и имеют выраженную колпачковидную верхушку. Тем не менее, в открытой тундре и высокогорьях угнетенные формы их весьма сходны с *O. falcatum*, и отличить их можно только по микроскопическим признакам строения листа. Тщательное сравнение по признакам, указанным в ключе, требуется и для дифференциации *O. falcatum* от *O. hercynicum*, особенно когда требуется определить единичные растения; в то же время, если растения хорошо развиты и образуют обширные дерновинки, их можно узнать по форме роста и внешнему облику.

4. *Oligotrichum hercynicum* (Hedw.) DC., Fl. Franc. (ed. 3) 2: 492. 1805. — *Polytrichum hercynicum* Hedw., Sp. Musc. Frond. 94. 1801. — **Олиготрихум герцинский**. Рис. 24.

*Растения* среднего размера, в рыхлых дерновинках, зеленые. *Стебель* 0.5–1.5(–2.5) см дл. *Листья* сухие согнутые или прижатые, влажные отстоящие и немного внутрь согнутые, реже курчавые, 1.5–3.0(–4.0)×0.5–1.2 мм, яйцевидно-ланцетные до ланцетных, коротко постепенно заостренные и на верхушке умеренно колпачковидные, с б. м. расширенным основанием; край плоский до загнутого, слабо пильчатый в верхней части или почти цельный, зубцы мелкие; *жилка* оканчивается в верхушке листа или коротко выбегает; продольные пластиночки на дорсальной стороне жилки и пластинки немногочисленные, обычно 2–4(–7), 1–2(–3) клетки высотой, на вентральной стороне жилки и прилегающей к ней части пластинки они в числе 8–20, 5–17 клеток высотой, по краю при рассмотрении сбоку тупо пильчатые или городчатые; *пластинка листа* 15–25 клеток шириной, *клетки* в верхней части округло-квадратные, 10–18  $\mu\text{m}$ ; в основании прямоугольные, 20–40×15–20(–25)  $\mu\text{m}$ . *Ножка* до 1–2(–2.5) см. *Коробочка* цилиндрическая, иногда внизу немного расширенная, до 2–4 мм дл., прямостоячая или слабо наклоненная. *Споры* 10–15  $\mu\text{m}$ . *Колпачок* с единичными волосками.

Описан из гор Австрии. Вид широко распространен в Арктике, в том числе в Гренландии, хотя приурочен скорее к южной части Арктики и тяготеет также к океаническим районам. Редок в зоне вечной мерзлоты, где его замещает предыдущий вид. Проникает на юг до гор Южной Европы (Пиренеев), Турции, Тибета и Юннаня в Китае, о. Хонсю в Японии. В России довольно обычен на Кольском полуострове, Полярном Урале и Камчатке. В остальных районах встречается sporadически, но при этом найден и на Кавказе, и в горах Южной Сибири. Известно единственное местонахождение в Московской области, где вид рос по борту канавы в сосняке (вероятно, результат недавнего заноса). Расселение вида к югу на территории Карелии было отмечено в 1990-е годы В.А. Бакалиным (неопубл.). На севере встречается в тундрах, нивальных сообществах, но более обилен на нарушенных местах. На Камчатке чаще всего растет на зарастающих склоновых обнажениях и вдоль ручьев, но встречается и в других местообитаниях.

**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 Or1 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 Ykh 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**

Наличие относительно многочисленных невысоких продольных пластиночек на обеих сторонах листа позволяет отличать *O. hercynicum* от прочих видов. У *O. falcatum* обычно пластиночек на дорсальной стороне очень мало или они отсутствуют, а у *O. aligerum* и край листа, и пластиночки крупно пильчатые, при этом вентральные пластиночки на жилке как правило более низкие, до 9 клеток высотой, тогда как у *O. hercynicum* обычно есть пластиночки в 10 и более клеток высотой.

**Род 6. Pogonatum P. Beauv. — Погонатум**

*Растения* от сравнительно мелких до крупных, растущие б. ч. на почве в рыхлых дерновинках или отдельными растениями, сизо-, темно-, иногда иссиня-зеленые. *Стебель* простой, реже ветвящийся. *Листья* б.ч. жесткие (за исключением *P. contortum*), сухие рыхло прилегающие или отстоящие, реже внутрь согнутые и скрученные, влажные далеко или горизонтально отстоящие, б. м. дифференцированные на стеблеобъемлющее основание и б. м. отогнутую ланцетную отстоящую часть, однослойную или близ жилки иногда двуслойную; край плоский, с много-, реже одноклеточными зубцами; *жилка* оканчивается в верхушке листа или выступает коротким остроконечием, занимает обычно большую часть ширины пластинки; у большинства видов (кроме *P. spinulosum*) на вентральной стороне жилки и прилегающей к ней двуслойной части пластинки имеются продольные пластиночки, их верхняя клетка на поперечном срезе не отличается от остальных или же, чаще, дифференцирована (папиллозная, расширенная или двойная); верхний край пластиночек при виде сбоку ровный до слабо городчатого; *клетки пластинки* в отстоящей части листа обычно в немногих, 2–6 рядах вдоль края (кроме *P. contortum* и *P. spinulosum*), округло-шестиугольные или квадратные, толстостенные, в основании от прямоугольных до линейных, бесцветные и б. м. тонкостенные. *Девудомные*, спорофиты по одному из перихеция. *Коробочка* прямостоячая или слабо наклоненная, коротко или б. м. удлинено цилиндрическая, не ребристая, без устьиц; клетки экзотеция б. ч. с мамиллозно выпяченными наружными стенками. Зубцов перистомы 32, бледных или в основании окрашенных; зубцы образовались в результате латерального срастания зубцов по 2 (рис. 11С), поэтому на их наружной поверхности имеется по две

срединные линии. *Крышечка* с длинным или коротким клювиком. *Колпачок* с многочисленными волосками, б. м. покрывает коробочку.

Тип рода – *Pogonatum urnigerum* (Hedw.) P. Beauv. Род монографически обработан Хювоненом (Хувонен, 1989), который признал в нем 52 вида, растущих б. ч. в горах от тропических до умеренных районов, многие виды имеют широкое распространение; два вида проникают на север до Арктики, где встречаются часто. Название рода от πούγων – борода, указывающее на волосистый колпачок.

1. Стебель очень короткий, до 2 мм дл., с 4–8 развитыми листьями, в сухом состоянии вверх направленными и плотно прижатыми к стеблю и основанию ножки; листья образованы б.ч. бесцветным основанием, суженным в острие, без пластиночек на жилке; растения с сохраняющейся протонемой; Дальний Восток .....  
 ..... 1. *P. spinulosum*  
 — Стебель б.м. длинный, 0.5–10 см дл., с (7–)20–100 развитыми листьями, отстоящими или прямыми, но не прилегающими плотно; верхняя сторона жилки с пластиночками; растения без сохраняющейся протонемы, реже с ней; разные регионы ..... 2
2. Растения очень крупные, листья до 15(–18) мм дл. и (1.5–)2–2.5 мм шир.; верхний край пластиночек двуслойный, на поперечном срезе с двумя конечными клетками; Дальний Восток .....  
 ..... 9. *P. japonicum*  
 — Растения менее крупные, листья до 3–8(–10) мм дл. и 0.7–1.3 мм шир.; верхний край пластиночек однослойный, на поперечном срезе с одной конечной клеткой; разные регионы . 3
3. Листья б.м. мягкие, в сухом состоянии сильно скрученные; пластиночки 3–4 клетки высотой; край б.ч. двуслойный; Дальний Восток .....  
 ..... 4. *P. contortum*  
 — Листья жесткие, в сухом состоянии прямые до б.м. сильно загнутых; пластиночки (4–)5–7 клеток высотой; край всегда однослойный; разные регионы ..... 4
4. Верхняя клетка пластиночек гладкая ..... 5  
 — Верхняя клетка пластиночек папиллозная 8
5. Верхняя клетка пластиночек округло-овальная, не отличается от нижерасположенных клеток ..... 6  
 — Верхняя клетка пластиночек сверху уплощенная, б. м. явно отличается от нижерасположенных клеток ..... 7

6. Лист слабо пильчатый только близ верхушки, туповатый; 3–5 мм дл.; коробочка короткая, длина ее немного превышает ширину; зубцы перистома 300–400  $\mu\text{m}$  дл. .... 2. *P. nanum*
- Лист пильчатый на большей части длины пластинки; острый или, реже, туповатый; 4–7 мм дл.; коробочка цилиндрическая, длина ее вдвое и более превышает ширину; зубцы перистома 200–250  $\mu\text{m}$  дл. .... 3. *P. aloides*
7. Верхняя клетка пластиночек немного шире нижерасположенных, на верхушке плоская или слабо вдавленная; Кавказ ..... 6. *P. neesii*
- Верхняя клетка пластиночек значительно шире нижерасположенных, на верхушке плоская до сильно вдавленной; Дальний Восток ..... 5. *P. inflexum*
8. Верхние клетки продольных пластиночек округлые, с округлым просветом и выпуклой грубо папиллозной наружной стенкой; базальная мембрана перистома около 1/3 высоты зубцов; ножка под коробочкой прямая или полого согнутая ..... 8. *P. urnigerum*
- Верхние клетки продольных пластиночек поперечно расширенные, наверху усеченные, с поперечно прямоугольным просветом; базальная мембрана перистома низкая, 1/10–1/5 высоты зубцов; ножка в верхней части б. м. резко коленчато согнутая ..... 7. *P. dentatum*
- ◆
1. Stems short, less than 2 mm long, with 4–8 leaves appressed when dry; leaves composed mostly of sheathing base with tapered awn; lamellae absent; plants scattered on deep bluish-green, persistent protonema; Far East ... 1. *P. spinulosum*  
Occurs in the southern part of Russian Far East; it grows on bare soil, commonly along roads, usually in relatively xero-mesic oak forests. Its white calyptrae and/or setae contrast sharply with its dark, blue-green protonema, giving the species a quite peculiar appearance.
- Stems 0.5–10 cm long, with (7–)20–100 spreading or rarely, loosely appressed leaves composed of sheathing base and rather long limb; lamellae present on ventral surface; protonema not persistent in most species (may be persistent in *P. aloides*); various regions ..... 2
2. Plants large, leaves to 15(–18) mm long and (1.5–) 2–2.5 mm wide; upper cells of lamellae double; Far East ..... 9. *P. japonicum*

This species occurs in the mountains of the southern Russian Far East, both in mainland and islands, reaching Kamchatka to the North; it grows within moss carpet in coniferous forests and in *Betula ermanii* grassy communities. It differs from other species of Polytrichaceae in a large size of plants and the largest leaves crowded in a relatively short part of stem, while in a large-sized *Polytrichum* species stems are evenly foliate.

- Plants medium-sized, leaves to 3–8(–10) mm long and 0.7–1.3 mm wide; upper cells of lamellae single; various regions ..... 3
3. Leaves rather soft, contorted when dry; lamellae 3–4 cells high; leaf margin bistratose; Far East ..... 4. *P. contortum*  
Distribution of the species in Russia is confined to a relatively narrow oceanic zone in the Far East, where it is widespread throughout, north to Kamchatka. Unlike other species of the genus, plants of *P. contortum* are bright green, without any glaucous color, and soft due to a broad unistratose part of the leaf limb and low lamellae. It occurs both in forests and in disturbed places.
- Leaves rigid, straight to more or less curved when dry; lamellae (4–)5–7 cells high; leaf margin always unistratose; various regions ..... 4
4. Upper cell of lamellae smooth ..... 5
- Upper cell of lamellae papillose ..... 8
5. Upper cell of lamellae ovate, similar to cells below ..... 6
- Upper cell of lamellae broad and flattened at the top, distinct from cells below ..... 7
6. Leaves slightly serrulate only near apex, more or less blunt, 3–5 mm long; capsule not or only slightly longer than wide ..... 2. *P. nanum*  
Rare species in westernmost provinces of European Russia, also known from one locality in the Middle European Russia (where it is likely recently introduced). Small plants with very short capsules separate this species from *P. aloides*.
- Leaves serrulate almost to the sheathing base, acute to more rarely somewhat blunt, 4–7 mm long; capsule cylindrical, about twice longer than wide ..... 3. *P. aloides*  
This species is widespread in the Black Sea coastal area in the Caucasus, where it grows at low and middle elevations, on bare soil, often along roads and otherwise disturbed places in deciduous forests. Dark blue-green color and subpersistent bluish protonema allow easy rec-



ognition of this species in nature (all other *Pogonatum* species in that region have light glaucous leaves).

7. Upper cell of lamellae somewhat wider than cells below, distally flat to slightly retuse; Caucasus

..... 6. *P. neesii*

The species is likely introduced in the Caucasus, where it is known from several localities along the Black Sea coast. There are numerous botanical gardens and dendro-parks in this area, where many East Asian plants were introduced in 20th century. It is easy to distinguish this species from habitually similar *P. urnigerum* due to narrower leaves that are somewhat flexuose when dry.

- Upper cell of lamellae conspicuously wider than cells below, distally flat to strongly retuse; Far East

..... 5. *P. inflexum*

The species is widespread in Primorsky Territory and southern Kuril Islands, but unknown from other areas. It grows on bare soil on eroded slopes and other naturally disturbed areas, as well as along roads and trails. Similarly to *P. neesii*, it can be recognized from sympatric species by glaucous color, narrow leaves that are somewhat flexuose when dry.

8. Upper cell of lamellae round, with round lumen and convex distal wall; basal membrane 1/3 of peristome length; seta straight to gently curved

..... 8. *P. urnigerum*

The most widespread species of the genus in Russia, occurring from Arctic to temperate zone, both in natural and in man-made habitats. Its differentiation from *P. dentatum* mainly requires microscopic studies, although when sporophytes are present, their straight seta, not bent distally like in the latter species, allows their easy recognition.

- Upper cell of lamellae oblate, with rectangular lumen and flattened distal wall; basal membrane 1/10–1/5 of peristome length; seta geniculate .

..... 7. *P. dentatum*

The species is widespread in Asian Russia, while in Europe until recently it was confined to the Arctic and northernmost part of boreal zone, and then it started to spread southward, so its populations in central European Russia can be considered as recent invasions. For separation from *P. urnigerum* see note under that species.

1. *Pogonatum spinulosum* Mitt., J. Proc. Linn. Soc., Bot. 8: 156. 1864. — **Погонатум шиповатый**. Рис. 25.

Протонема темно-зеленая, сохраняется после развития гаметофоров. *Растения* мелкие, в рых-

лых группах или растущие единичными побегами, обычно заметные при наличии коробочек или обнаруживающиеся по темно сине-зеленым пятнам протонемы. *Стебель* простой и короткий, до 2 мм дл. *Листья* сухие плотно прижатые к стеблю и основанию ножки, 2–4×0.8–1.0 мм, их большая яйцевидно-ланцетная часть соответствует прилегающему основанию, а верхняя часть листа редуцирована до узкого короткого острия 0.2–0.8×0.05–0.15 мм дл.; край листа узкой верхушки и верхней части основания крупно зубчатый, причем у коротких нижних листьев зубцы длинные, многоклеточные, ресничкоподобные; *продольные пластиночки* на вентральной стороне *жилки* отсутствуют; на дорсальной стороне жилки с многочисленными высокими, иногда многоклеточными зубцами, причем у нижних листьев зубцы эти более длинные, 2–8-клеточные; *клетки пластинки* в верхушке коротко прямоугольные до изодиаметрических, 12–20×12–15(–20) μm, в основании продолговатые, 70–200×12–20(–25) μm. *Ножка* 1.5–4 см. *Коробочка* цилиндрическая, прямая или слабо изогнутая, 4–5 мм дл. *Крышечка* с коротким прямым клювиком. *Споры* 11–16 μm.

Вид распространен в Восточной Азии на большей части территории Японии (откуда был описан), Китая, полуострова Корея. В России *P. spinulosum* довольно обычен на юге Приморья, по одной находке есть на Кунашире и в окрестностях Хабаровска. Растет на почвенных обнажениях на относительно сухих местах (стенках вдоль дорог в дубняках и т.п.).

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**

В природе вид имеет очень своеобразный облик: кажется, что коробочки растут прямо из земли, или из темно сине-зеленых пятен протонемы: листья у *P. spinulosum* немногочисленные, прижатые к стеблю и основанию ножки.

2. *Pogonatum nanum* (Hedw.) P. Beauv., Prodr. Aetheogam. 84. 1805. — *Polytrichum nanum* Hedw., Sp. Musc. Frond. 95. 1801. — **Погонатум карликовый**. Рис. 26.

Протонема темно-зеленая, сохраняется после развития гаметофоров. *Растения* мелкие, в рыхлых дерновинках, темно-зеленые. *Стебель* простой,

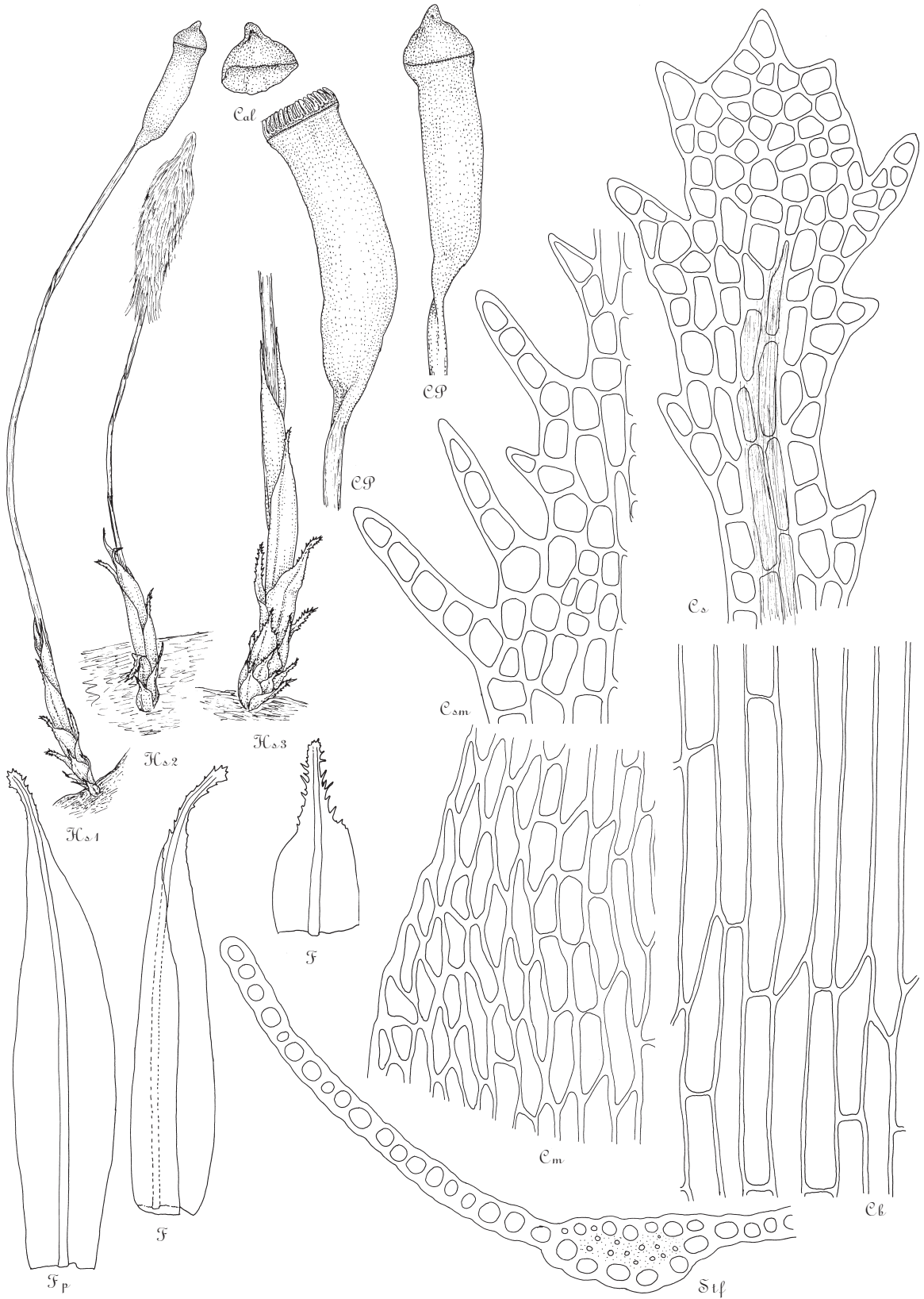


Рис. 25. *Pogonatum spinulosum*: Hs1, 2×6; Hs3×14; CP, Cal×14; F, Fp×16; Stf×285; Cs, sm, m, b×285.

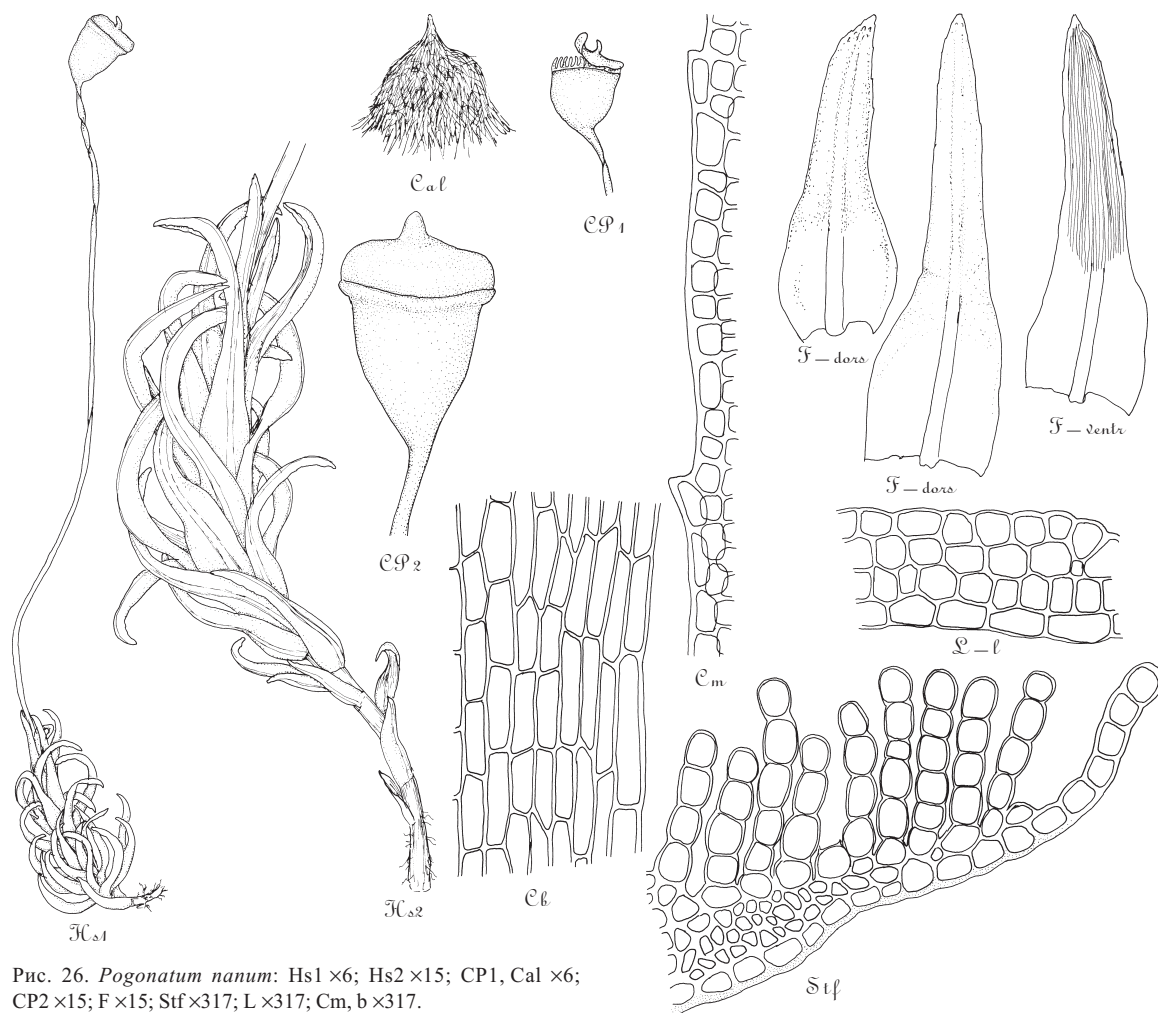


Рис. 26. *Pogonatum nanum*: Hs1 ×6; Hs2 ×15; CP1, Cal ×6; CP2 ×15; F ×15; Stf ×317; L ×317; Cm, b ×317.

0.5–1 см дл. Листья сухие внутрь согнутые, 3–5×0.8–1.1 мм, из короткого бесцветного основания б. м. быстро суженные в продолговатую, туповато заостренную пластинку; край слабо пильчатый в верхней половине, зубцы одноклеточные; *продольные пластиночки* в числе 25–30, до 6 клеток высотой, на поперечном срезе верхние клетки их округло-овальные, не отличаются от остальных; верхний край пластиночек при виде сбоку слабо городчатый; *клетки пластинки* в верхней части округлые, 13–14 μm; в основании прямоугольные, 25–50×10–15 μm. *Ножка* красная, извилистая, 1.0–2.5 см. *Коробочка* коротко цилиндрическая до кубаревидной, часто несколько наклоненная, около 1.5 мм дл., 1 мм шир. *Крышечка* с очень коротким клювиком. *Споры* 14–20 μm.

Описан из Европы. Встречается в большинстве стран Западной Европы, в Макаронезии, Северной Африке, Турции. Отмечался в границах с Россией в странах Балтии, Беларуси, Украине, Грузии. В России

*P. nanum* указывался более века назад для Калининградской и Ленинградской областей; в недавнем прошлом он был найден лишь один раз во Владимирской области, где собран в 1995 г. на песчаной почве у дороги в сосняке (Ковальский, 1998), что, несомненно, следует считать результатом недавнего заноса. В гербарии БИНа есть старые образцы, с этикеткой “Тамбов???” – однако есть сомнения в том, что они были собраны действительно там. Вероятны находки на российской части Кавказа.

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

От прочих видов рода отличается мелкими размерами растений, слабо пильчатыми в верхней части

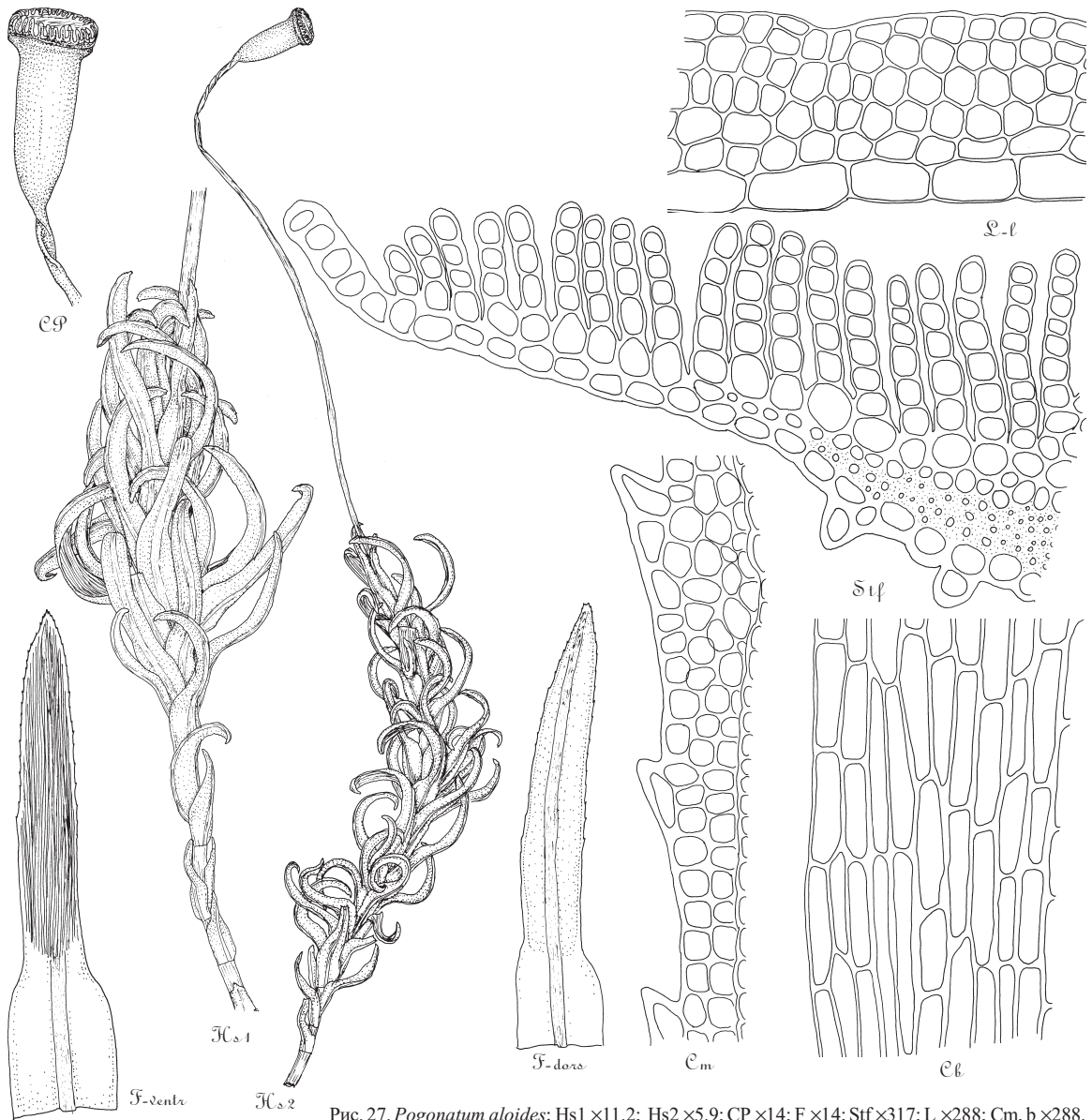


Рис. 27. *Pogonatum aloides*: Hs1  $\times 11.2$ ; Hs2  $\times 5.9$ ; CP  $\times 14$ ; F  $\times 14$ ; Stf  $\times 317$ ; L  $\times 288$ ; Cm, b  $\times 288$ .

листьями, гладкими верхними клетками продольных пластинок и очень мелкими короткими коробочками.

3. ***Pogonatum aloides*** (Hedw.) P. Beauv., Prodr. Aetheogam. 84. 1805. — *Polytrichum aloides* Hedw., Sp. Musc. Frond. 96. 1801. — **Погонатум алоэвидный**. Рис. 27.

Протонема темно-зеленая, сохраняется после развития гаметофоров. Растения от мелких до среднего размера, в рыхлых дерновинках, темно-зеленые, часто с синеватым оттенком. Стебель простой, 0.5–2 см дл. Листья сухие внутрь согнутые, 4–7  $\times$  0.8–1.1 мм, из короткого бесцветного основания б.м. быстро суженные в ланцетную,

заостренную пластинку; край пильчатый, зубцы многоклеточные; продольные пластиночки в числе 35–60, до 7 клеток высотой, на поперечном срезе верхние клетки их округло-овальные, не отличаются от остальных; верхний край пластиночек при виде сбоку волнистый и едва городчатый; клетки пластинки в верхней части б. м. округлые, 12–20  $\mu\text{m}$ ; в основании прямоугольные, 40–80  $\times$  13–22  $\mu\text{m}$ . Ножка красная, извилистая, 1.5–3.0 см. Коробочка коротко цилиндрическая, часто несколько наклоненная, около 3 мм дл., 1 мм шир. Крышечка с коротким клювиком. Споры 8–12  $\mu\text{m}$ .



Описан из Европы. Вид широко распространен в большинстве стран Европы, от стран Скандинавии и Фарерских островов до Средиземноморья, стран Южной Африки, Макаронезии, включая Канарские острова. В России находится на восточной границе распространения. Он сравнительно часто встречается в западной части Кавказа, от нижнего до среднего горного пояса. Известен по старым указаниям в Калининградской области, однако недавние исследования его там не выявили. Также имеются сведения о находках в центральных районах европейской части России, достоверность которых, однако, вызывает сомнения. Растет на почвенных обнажениях на эродированных склонах, вдоль дорог, в выворотах упавших деревьев.

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 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

В поле вид узнается по темной сине-зеленой окраске. У *P. aloides* верхние клетки пластиночек не отличаются от нижерасположенных, чем он сходен с *P. nanum*, от которого отличается простертыми, по всему краю пильчатыми листьями, а также цилиндрической коробочкой (у *P. nanum* листья в сухом состоянии согнутые до скрученных, пильчатые по краю только в верхушке, а коробочка короткая, кубаревидная); следует отметить, однако, что слабые стерильные растения *P. aloides* отличить от *P. nanum* довольно трудно.

4. **Pogonatum contortum** (Menzies ex Brid.) Lesq., Mem. Calif. Acad. Sci. 1: 27. 1868. — *Polytrichum contortum* Menzies ex Brid., J. Bot. (Schrad.) 1800(1): 287. 1801. — **Погонатум скрученный**. Рис. 28.

Протонема ярко-зеленая, сохраняется после развития гаметофоров. Растения крупные, в рыхлых дерновинках, зеленые. Стебель простой, 3–7(–12) см дл. Листья мягкие, сухие внутрь согнутые до скрученных или кудрявых, 6–10×1.0–1.6 мм, из бесцветного основания б. м. постепенно суженные в продолговатую или широко ланцетную, заостренную пластинку; край пластинки и верхней части основания сильно пильчатый, зубцы многоклеточные; *продольные пластиночки* в числе 30–40, до 3–5(–6) клеток высотой, на поперечном срезе верхние клетки их округлые, не отличаются от нижерасположенных; верхний край пластиночек при виде сбоку слабо городчатый; *клетки пластинки* в верхней части по краю в 7–10 рядах, округлые, 13–22 μm; в основании коротко прямоугольные, 20–

40×15–22 μm. *Ножка* красноватая или буроватая, 1.5–3 см. *Коробочка* коротко цилиндрическая, около 3–4 мм дл., 1–1.5 мм шир. *Крышечка* коническая и с коротким клювиком. *Споры* 11–13 μm.

Описан в запада Северной Америки. Вид имеет амфиберингийский ареал: он распространен в Америке от Аляски до Орегона, а в Восточной Азии на большей части территории Китая, Японии, полуострова Корея. В России довольно обычен на юге Хабаровского края и в Приморье, на юге Сахалина и Курильских островах, спорадически встречается на Камчатке, Командорах, юге Охотии. Растет на почвенных обнажениях на оползающих склонах, возле скал, в нишах курумов, обрывах у ручьев, почвенных бортиках вдоль дорог, иногда под пологом леса с несомкнутым моховым покровом на почве, чаще в б.м. нарушенных местах, в частности, на выворотках.

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 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**

Имея относительно слабый стереидный пучок в жилке, а также широкую, до 10 клеток шириной однослойную пластинку, листья данного вида в сухом состоянии оказываются скрученными и выглядят не как у прочих видов рода, а скорее, как у видов *Atrichum* или *Oligotrichum parallelum*, но в отличие от них продольные пластиночки более многочисленные и занимают больше половины ширины листа.

5. **Pogonatum inflexum** (Lindb.) Sande Lac., Ann. Mus. Bot. Lugduno-Batavi 4: 308. 1870. — *Polytrichum inflexum* Lindb., Not. Sällsk. Fauna Fl. Fenn. Förh. 9: 100. 1868. — **Погонатум согнутый**. Рис. 29.

Протонема не сохраняется после развития гаметофоров. Растения среднего размера, в рыхлых дерновинках, сизо- или буровато-зеленые. Стебель простой, 1.5–3 см дл. Листья жесткие, сухие согнутые до несколько кудрявых, 4–6×1.0–1.3 мм, из бесцветного основания суженные в продолговатую или ланцетную, заостренную пластинку; край пластинки сильно пильчатый, зубцы многоклеточные; *продольные пластиночки* в числе 30–45, до 6–7(–8) клеток высотой, на поперечном срезе верхние клетки их расширенные, от плоских до сильно выемчатых, обычно умеренно выемчатые; верхний край пластиночек при виде сбоку выражено городчатый; *клетки пластинки* в верхней

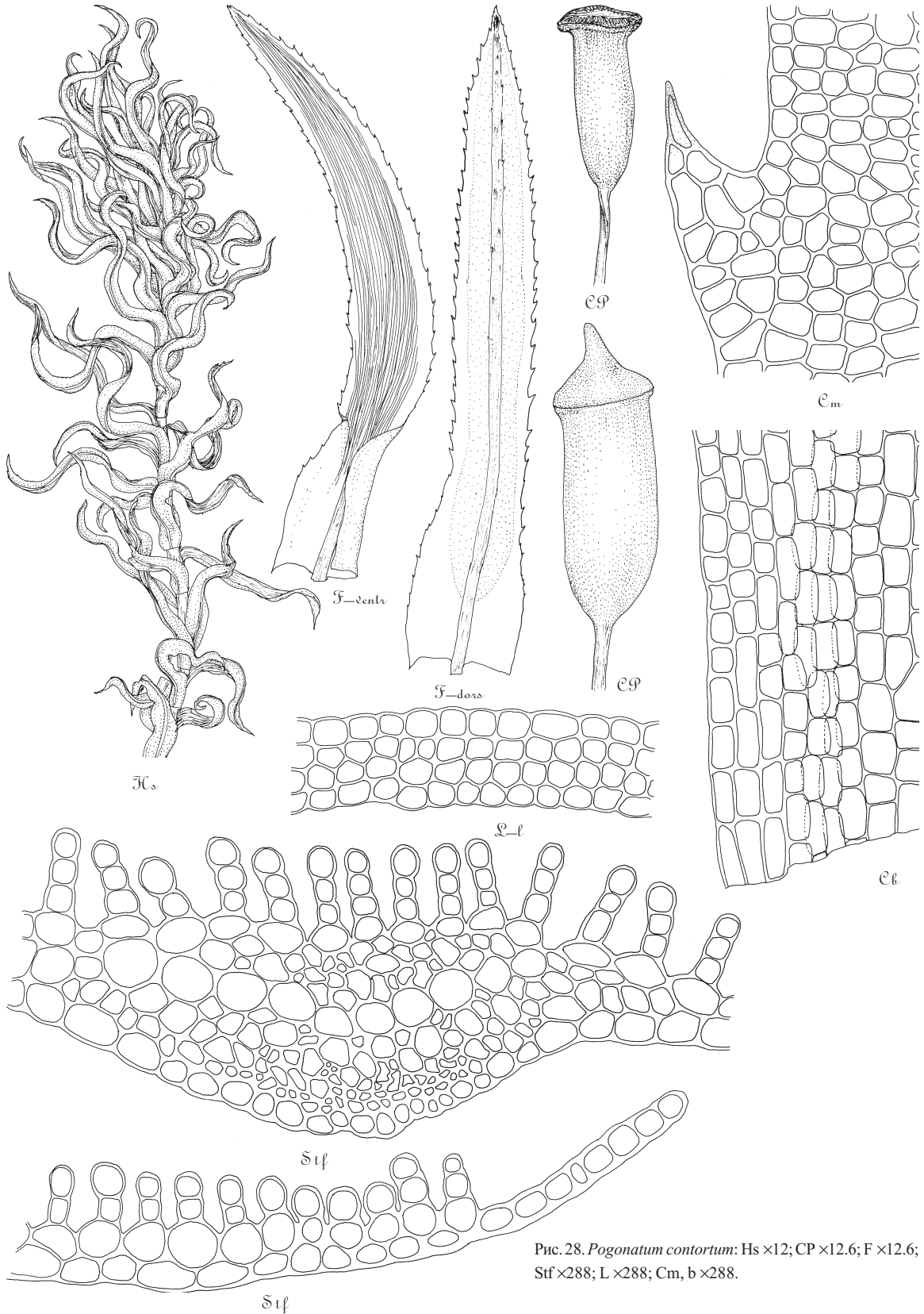


Рис. 28. *Pogonatum contortum*: Hs  $\times 12$ ; CP  $\times 12.6$ ; F  $\times 12.6$ ; Stf  $\times 288$ ; L  $\times 288$ ; Cm, b  $\times 288$ .

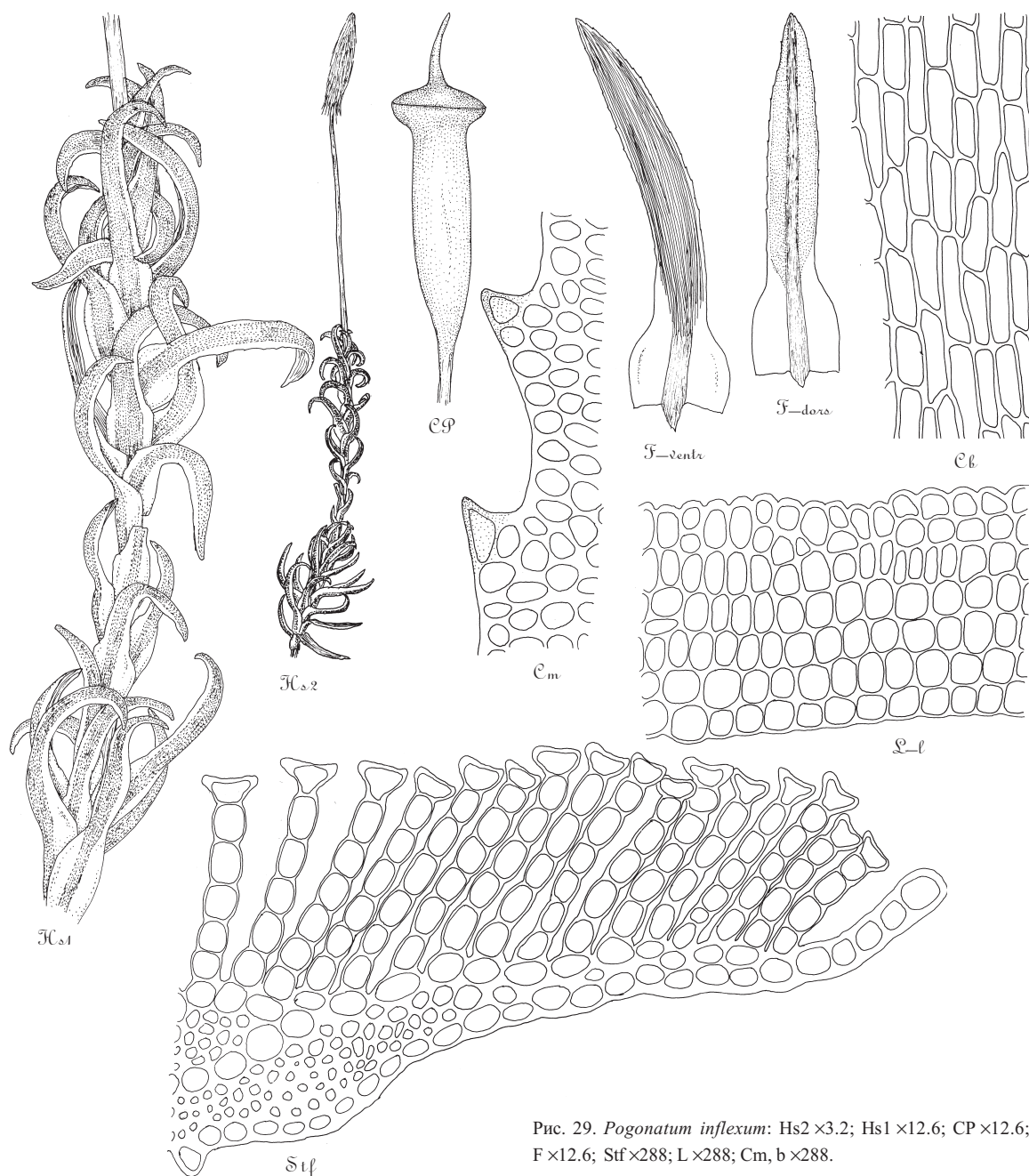


Рис. 29. *Pogonatum inflexum*: Hs2  $\times 3.2$ ; Hs1  $\times 12.6$ ; CP  $\times 12.6$ ; F  $\times 12.6$ ; Stf  $\times 288$ ; L  $\times 288$ ; Cm, b  $\times 288$ .

части по краю в 4–6 рядах, округлые, 10–17  $\mu\text{m}$ ; в основании коротко прямоугольные, 30–50  $\times$  13–18  $\mu\text{m}$ . Ножка красновато-бурая, 1.5–2 см. Коробочка коротко цилиндрическая, около 3 мм дл., 1 мм шир. Крышечка низко коническая и с длинным тонким клювиком. Споры 8–12  $\mu\text{m}$ .

Описан из Японии. Вид встречается в большинстве провинций Китая, по всей Японии и на полуострове Корея. В России нередок в Приморье и на Южных Курилах. Растет на почве на разного рода склоновых

обнажениях, у тропинок и скальных выходов в относительно светлых 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 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**



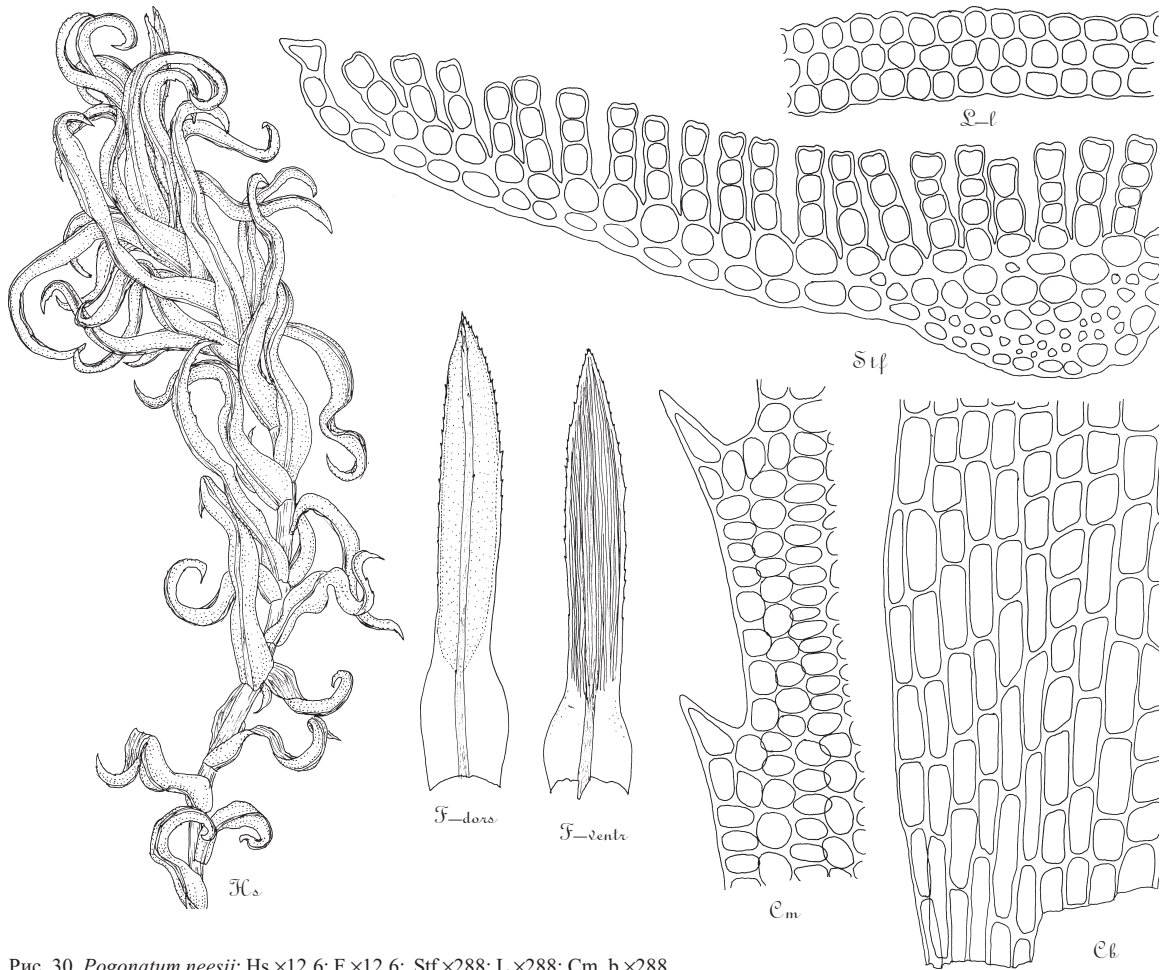


Рис. 30. *Pogonatum neesii*: Hs  $\times 12.6$ ; F  $\times 12.6$ ; Stf  $\times 288$ ; L  $\times 288$ ; Cm, b  $\times 288$ .

В районах, где этот вид встречается, внешне б.м. сходными с ним можно считать *P. urnigerum* и *P. dentatum*, которые, однако, отличаются более широкими и жесткими листьями, а главное, папиллозными верхними клетками пластиночек. В природе *P. inflexum* отличается от этих видов по сильной согнутости листьев в сухом состоянии. При наличии спорофитов, которые встречаются относительно нередко, вид также можно узнать по белоснежным колпачкам.

6. ***Pogonatum neesii*** (Müll. Hal.) Dozy, Ned. Kruidk. Arch. 4(1): 75. 1856. — *Polytrichum neesii* Müll. Hal., Syn. Musc. Frond. 2: 563. 1851. — **Погонатум Нееса**. Рис. 30.

Протонема не сохраняется после развития гаметофоров. Растения среднего размера, в рыхлых дерновинках, сизо- или буровато-зеленые. Стебель простой, 1.5–3 см дл. Листья жесткие, сухие сильно согнутые до кудрявых, 4–6  $\times$  1.0–1.3 мм, из бесцветного основания суженные в продолговатую или ланцетную, заостренную пластинку; край пластинки сильно пильчатый, зубцы

многоклеточные; продольные пластиночки в числе 30–40, до 3–5(–6) клеток высотой, на поперечном срезе верхние клетки их слабо расширенные, от плоских до слабо выемчатых; верхний край пластиночек при виде сбоку умеренно городчатый; клетки пластинки в верхней части по краю в 4–6 рядах, округлые или поперечно овальные, 10–15  $\times$  10–17  $\mu\text{m}$ ; в основании коротко прямоугольные, 25–45  $\times$  15–20  $\mu\text{m}$ . В России спорофиты не найдены [в целом они сходны с предыдущим видом].

Описан из Индонезии. Вид с широким распространением в Восточной Азии (в Японии до Хоккайдо, в Китае до Хебея, но не заходящий на российский Дальний Восток), Юго-Восточной Азии, Индии. Указывался для Турции. Впервые на Кавказе этот вид был отмечен Абрамовой и Абрамовым (1955) на Черноморском побережье Грузии. Весьма вероятно, что он распространился там из Батумского ботанического сада, где проводилась масштабная интродукция восточноазиатских растений. Постепенно он начал расселяться вдоль побережья и



был найден на территории России в районе Сочи в 1996 г. (Akatoва & Ignatova, 2000), а затем еще в ряде мест на отрезке между Сочи и Туапсе, от уровня моря до высоты 780 м над ур. м. Растет на почве у тропинок в относительно светлых лесах. Название в честь Христиана Готфрида Даниела Нееса фон Эсенбека (C.G.D.Nees von Esenbeck, 1776–1858), немецкого бриолога, автора классической *Bryologia Germanica* (1827–1831), опубликованной в соавторстве с Хорншухом и Штурмом.

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 Krm Nvs To 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 *P. urnigerum* и *P. aloides*, которые встречаются в том же регионе, *P. neesii* имеет в сухом состоянии более сильно согнутые и закрученные листья, а верхняя клетка пластиночек у него гладкая и расширенная, тогда как у *P. urnigerum* она расширенная, но папиллозная, а у *P. aloides* клетка гладкая, но не расширенная, практически не отличающаяся от нижерасположенных; кроме того, последний вид имеет темно синевато-зеленую окраску листьев, в то время как для *P. neesii* характерна светло-сизая окраска, характерная также для *P. urnigerum* и *P. dentatum*. Данный вид может быть найден и на Дальнем Востоке, где встречается близкородственный вид *P. inflexum*; отличия их даны в ключе.

7. **Pogonatum dentatum** (Brid.) Brid., Bryol. Univ. 2: 122. 1827. — *Polytrichum dentatum* Brid., J. Bot. (Schrader) 1800(1): 287. 1801. — *Pogonatum capillare* (Michx.) Brid., Bryol. Univ. 2: 127. 1827. — *Polytrichum capillare* Michx., Fl. Bor.-Amer. 2: 294. 1803. — **Погонатум зубчатый**. Рис. 10B–D, 31.

*Растения* среднего размера, в рыхлых дерновинках или отдельных группах, голубовато- или сизо-зеленые. *Стебель* обычно простой, реже разветвленный, 1–3 см дл., на верхушке б. м. скученно облиственный. *Листья* сухие отстоящие или внутрь согнутые, 3–5×0.7–1.1 мм, из короткого стеблеобъемлющего основания суженные в продолговато-ланцетную отстоящую часть, заостренные; край по всей длине отстоящей части остро пильчатый, зубцы образованы (2–)3–4 клетками; *жилка* выступает коротким остроконечием, на дорсальной стороне вверху гладкая или пильчатая; *продольные пластиночки* в числе 20–30, 4–7 клеток высотой, верхние их клетки крупнее остальных, на поперечном срезе почти прямоугольные, с утолщенной и грубо папиллозной, почти плоской наружной стенкой; *клетки*

*пластинки* в верхней части по краю в 1–3 рядах, б.м. округлые, 12–18 μm; в основании коротко прямоугольные, 25–40×10–13 μm. *Спорофиты* сравнительно часто. *Ножка* красноватая, 1–3(–5) см, в верхней части часто коленчато согнутая. *Коробочка* б.м. наклоненная, 2–3 мм дл., продолговатая до цилиндрической, светло-бурая. Базальная мембрана 0.1–0.2 от высоты перистомы; зубцы в нижней части буро окрашенные. *Крышечка* с б. м. длинным клювиком. *Споры* 15–22 μm.

Описан с запада Северной Америки. До недавнего времени *P. dentatum* можно было отнести к аркто-альпийским видам: в Европе он был известен только из стран Скандинавии, Исландии, со Шпицбергена; в Азии *P. dentatum* имеет более широкое распространение от Арктики на юг до гор Южной Сибири, Монголии, северного Китая; кроме того, он известен в высокогорьях Японии, Кавказа, Турции; в Северной Америке это также северный вид. С 1980-х гг. *P. dentatum* стал быстро распространяться к югу: он был найден на нарушенных местах в лесной части Архангельской, Ленинградской, Новгородской, Московской и Рязанской областей; кроме того, появились находки в Эстонии. Растет на разного рода эродированной почве: на склоновых обнажениях, между крупными камнями курумов, в каменной тундре, нарушенных местах, по обочинам дорог, в кюветах шоссе и сходных вторичных местообитаниях.

**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**

Внешне похож на *P. urnigerum*; их отличия обсуждаются в комментарии к этому виду.

8. **Pogonatum urnigerum** (Hedw.) P. Beauv., Prodr. Aetheogam. 84. 1805. — *Polytrichum urnigerum* Hedw., Sp. Musc. Frond. 100. 22 f. 5–7. 1801. — *Pogonatum urnigerum* var. *subintegrifolium* (Arnell & C.E.O. Jensen) H. Möller, Ark. Bot. 16(3): 69. 1921. — *Polytrichum urnigerum* var. *subintegrifolium* Arnell & C.E.O. Jensen, Naturwiss. Untersuch. Sarekgebirges Schwed.-Lappland 2: 137. 9. 1910. — **Погонатум урновидный**. Рис. 32.

*Растения* среднего размера до крупных, в рыхлых дерновинках или несомкнутых группах, голубовато- или сизо-зеленые. *Стебель* обычно вильчато ветвящийся, реже простой, 2–5 см дл., равномерно или к верхушке б. м. скученно об-

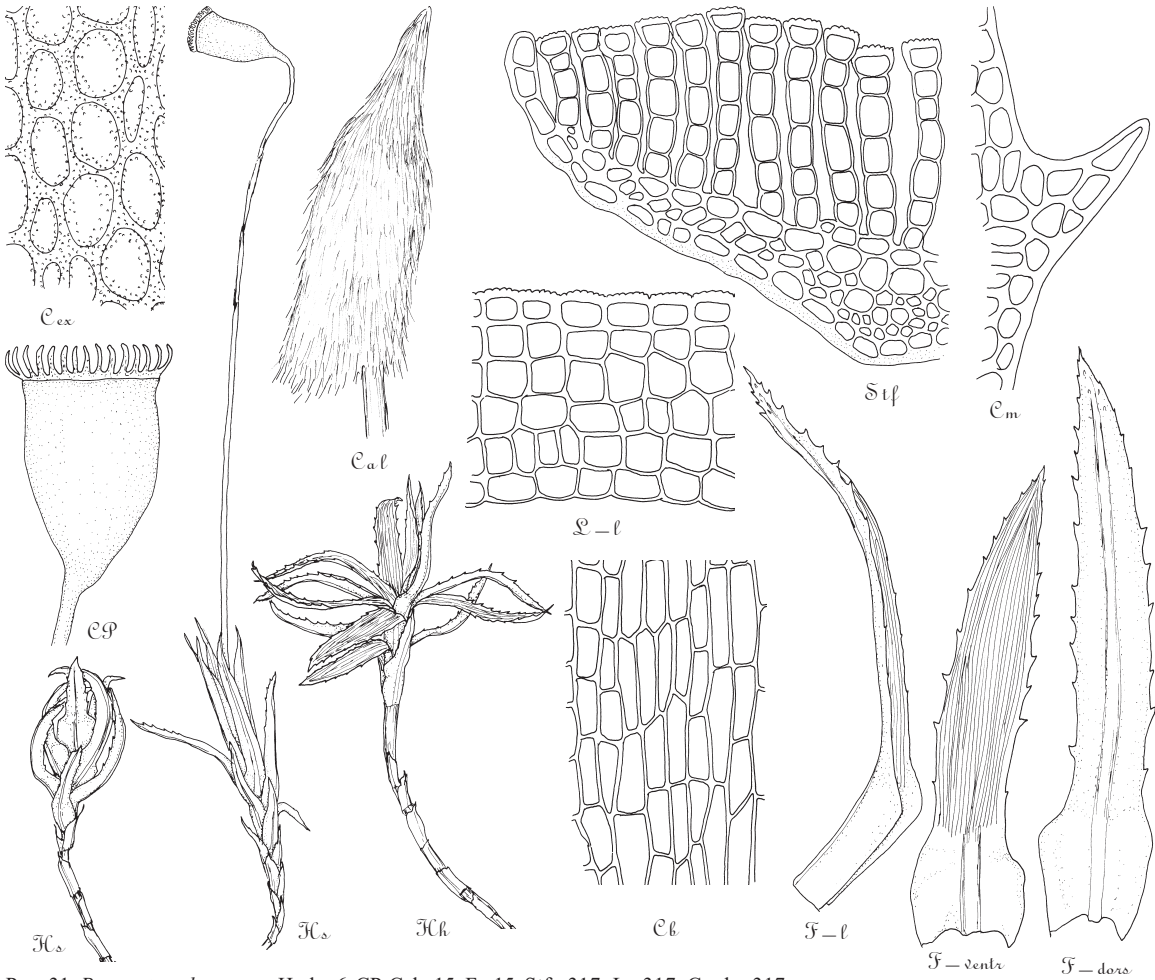


Рис. 31. *Pogonatum dentatum*: Hs, h ×6; CP, Cal ×15; F ×15; Stf ×317; L ×317; Cm, b ×317.

лиственный. Листья сухие прямо отстоящие или несколько внутрь согнутые, 3–7×0.8–1.3 мм, из короткого стеблеобъемлющего бесцветного основания суженные в линейно-ланцетную отстоящую часть, острые; край листа остро пильчатый почти до основания отстоящей части, зубцы образованы 2–3 клетками; *продольные пластиночки* в числе 30–50, 4–6 клеток высотой, верхние их клетки крупнее остальных, на поперечном срезе округлые, с утолщенной и грубо папиллозной выпуклой наружной стенкой; *клетки пластинки* в верхней части по краю в 2–3 рядах, округло-квадратные, 14–18 μm; в основании коротко прямоугольные, 25–50×10–18 μm. Спорофиты сравнительно часто. *Ножка* красноватая, 1–4 см. *Коробочка* прямостоячая, 2–3 мм дл., продолговатая до цилиндрической. Базальная мембрана 0.3–0.4 от высоты перистомы; зубцы в нижней части буро окрашенные. *Крышечка* с длинным клювиком. *Споры* 10–15 μm.

Описан из Европы. Вид с широким распространением по всей Европе, в Макаронезии, Северной и Центральной Африке, Азии (кроме аридных областей Ближнего Востока; на юг до Индонезии и Папуа Новой Гвинеи включительно), Северной Америке. Довольно обычен на территории лесной зоны европейской части России и Сибири, более редок в лесостепной и северной части степной зоны; не отмечен в степных районах юго-востока европейской части. Растет на сырой или б. м. сухой почве, как песчаной, так и глинистой, по обочинам дорог, откосам канав, склоновым обнажениям, на открытых или умеренно затененных местах, иногда на выворотах в лесах.

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

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

Srn 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 KBSO 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**

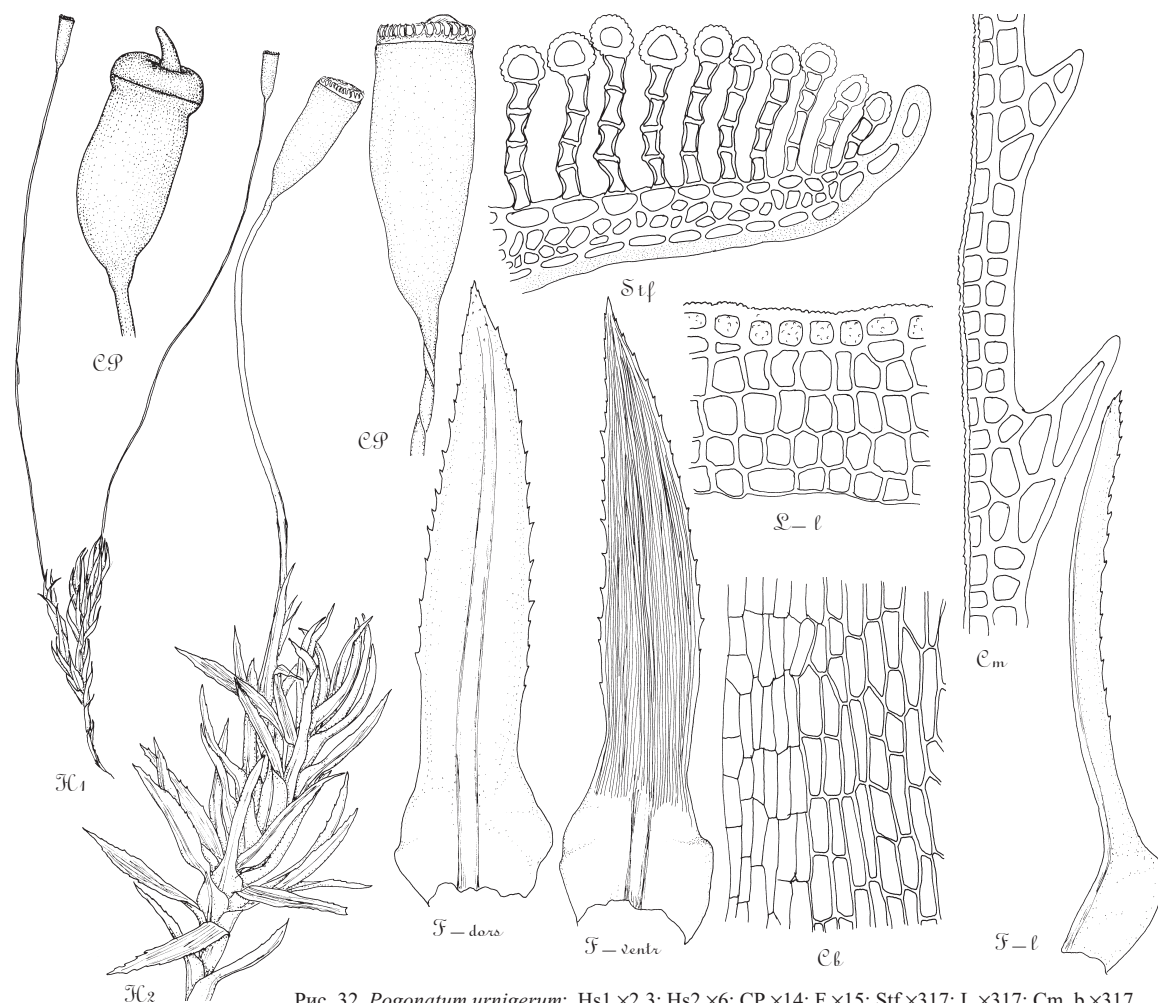


Рис. 32. *Pogonatum urnigerum*: Hs1  $\times 2.3$ ; Hs2  $\times 6$ ; CP  $\times 14$ ; F  $\times 15$ ; Stf  $\times 317$ ; L  $\times 317$ ; Cm, b  $\times 317$ .

*Pogonatum urnigerum*, равно как и *P. dentatum*, в природе обычно можно узнать по выраженному сизому налету на листьях, хотя на севере этот признак выражен далеко не всегда. При этом листья жесткие, относительно широкие и в сухом состоянии лишь слабо согнутые, чем вид отличается от, в частности, *P. neesii* и *P. inflexum*, у которых листья значительно более узкие и в сухом состоянии от сильно согнутых до скрученных. Для раграничения этих видов между собой часто используют характер срезов: контур верхних клеток пластинок на поперечном срезе у *P. urnigerum* сверху округлый, а у *P. dentatum* приплюснутый. Скудный материал, однако, различить по этому признаку иногда сложно – в таком случае можно рекомендовать изучить большое число срезов. Не стопроцентными, но наглядными признаками могут служить также: часто встречающиеся разветвленные стебли у *P. urnigerum* (у *P. dentatum* большинство стеблей простые) и узко заостренные зубцы, образующие с краем листа угол около  $30^\circ$  (у *P. dentatum* зубцы по краю листа более широко заостренные, образующие с краем листа угол около  $45^\circ$ ). При наличии спорофитов различить эти виды иногда удается даже с расстояния в

несколько метров: у *P. dentatum* ножка под коробочкой согнута, так что колпачки, покрывающие молодые коробочки, всегда образуют с ножкой тупой угол и направлены несколько вбок, тогда как у растений *P. urnigerum* ножка всегда прямая. В Арктике встречаются формы с почти цельным краем, которые в стерильном состоянии бывает непросто отличить от видов *Polytrichastrum* (*P. alpinum* и *P. septentrionale*). В этом случае практически единственным признаком оказывается форма верхней клетки пластинок на поперечном срезе (по возможности следует сделать больше срезов и определить, к какому из видов склоняется варьирование формы этой клетки).

**9. *Pogonatum japonicum* Sull. & Lesq., Proc. Amer. Acad. Arts 4: 278. 1859. — Погонатум японский.** Рис. 33.

Протонема не сохраняется после развития гаметофоров. *Растения* крупные, в рыхлых дерновинках, темно- или синеваато-зеленые. *Стебель* простой, 5–15(–30) см дл. *Листья* жесткие, сухие согнутые до несколько кудрявых, из бесцветного



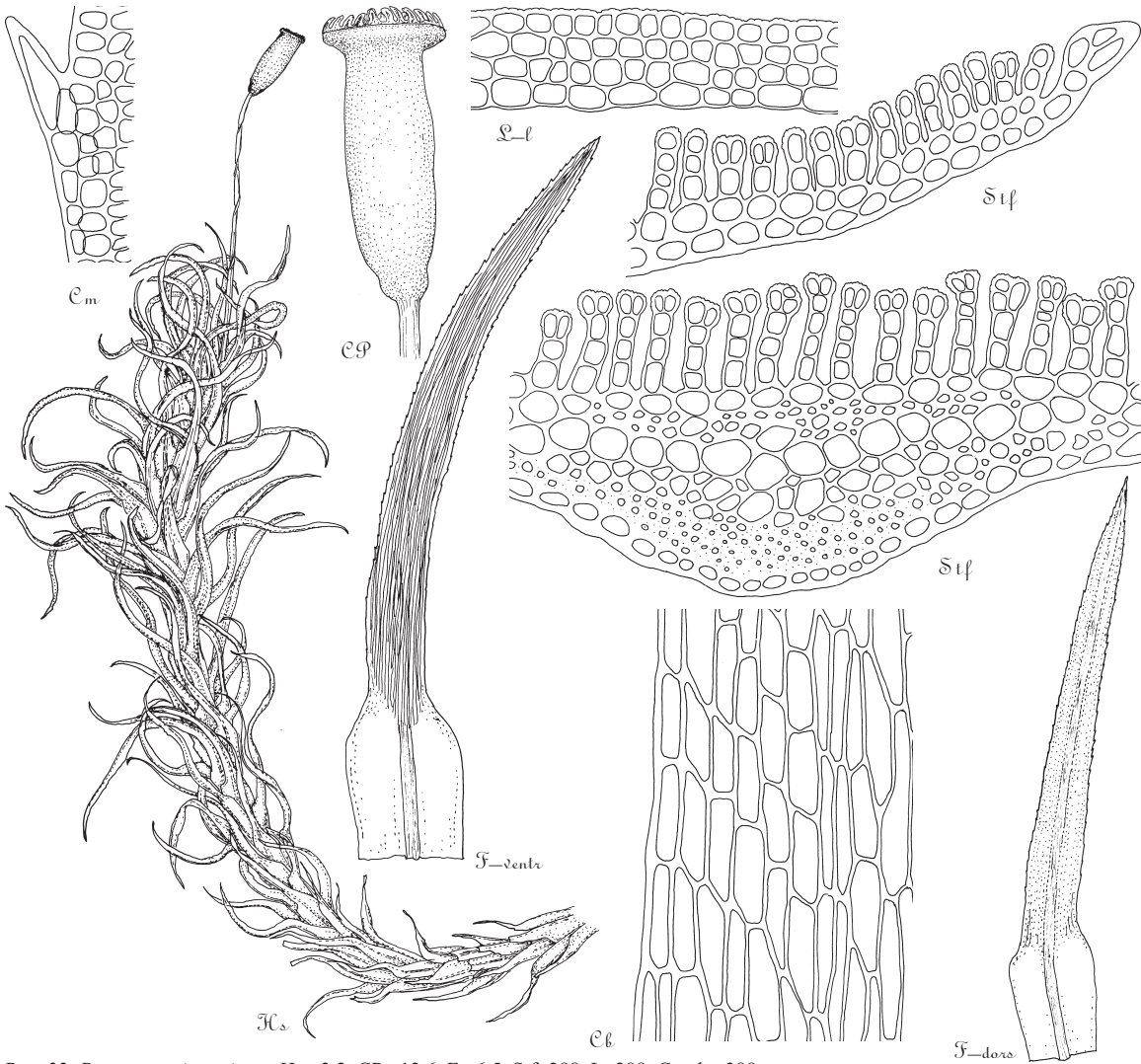


Рис. 33. *Pogonatum japonicum*: Hs  $\times 3.2$ ; CP  $\times 12.6$ ; F  $\times 6.5$ ; Stf  $\times 288$ ; L  $\times 288$ ; Cm, b  $\times 288$ .

основания б.м. быстро суженные в линейно-ланцетную заостренную пластинку, пластинка 8–14  $\times$  1.0–1.3 мм, основание 2–3  $\times$  1.7–2.5 мм; край пластинки сильно пильчатый, зубцы 1(–2)-клеточные; *продольные пластиночки* в числе 45–70, 2–4(–5) клетки высотой, с двуслойным верхним краем, на поперечном срезе с двумя конечными клетками, на верхней поверхности слабо папиллозные; верхний край пластиночек при виде сбоку едва городчатый до ровного; клетки пластинки в верхней части по краю в 4–5 рядах, округло-квадратные, 10–15  $\mu$ m; в основании коротко прямоугольные, 30–70  $\times$  10–16  $\mu$ m. *Ножка* красная, 1.5–2 см. *Коробочка* коротко цилиндрическая, 3–4 мм дл., 1–1.5 мм шир. *Крышечка* низко коническая и с коротким косым клювиком. *Споры* 13–16  $\mu$ m.

Описан из Японии. Приурочен к субокеаническим районам Восточной Азии, встречается в горах на острове Тайвань, в северо-восточных провинциях Китая, в Корее, Японии и в России в Приморье, на Сахалине, Курильских островах и Камчатке. Растет в относительно неплохо увлажненных темнохвойных лесах, березовых и ольховых криволесьях, как правило, на почве среди развитого мохового или травяного покрова, иногда на скальных выходах.

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 Im 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**

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, буренющие. *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 пильчатými 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 перихециальных 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 ограничена 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  $\mu\text{m}$ . *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 неправомочность включения в этот род группы видов из родства *P. longisetum* и *P. formosum* (Bell & Nyvönen, 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  $\mu\text{m}$  ..... 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  $\mu\text{m}$  ..... 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  $\mu\text{m}$  ..... 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  $\mu\text{m}$  ..... 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. sphaerothecium*

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. sphaerothecium* 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. sphaerothecium* 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 transversal 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, вверху 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 сырм затененным выходам скальных пород.



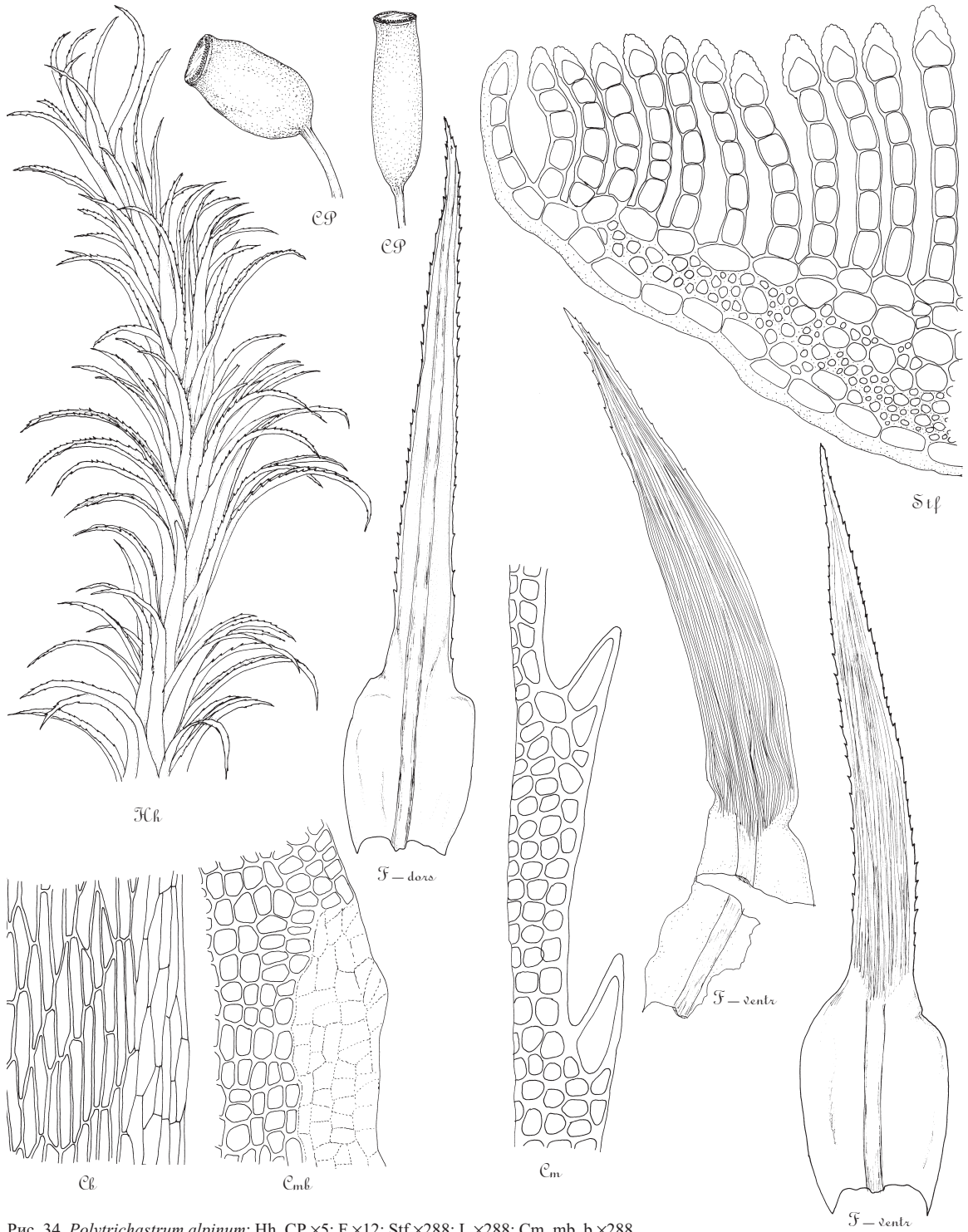


Рис. 34. *Polytrichastrum alpinum*: Hh, CP  $\times 5$ ; F  $\times 12$ ; Stf  $\times 288$ ; L  $\times 288$ ; Cm, mb, b  $\times 288$ .

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

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

**Am Khm Khs Evr Prm Sah Kur**

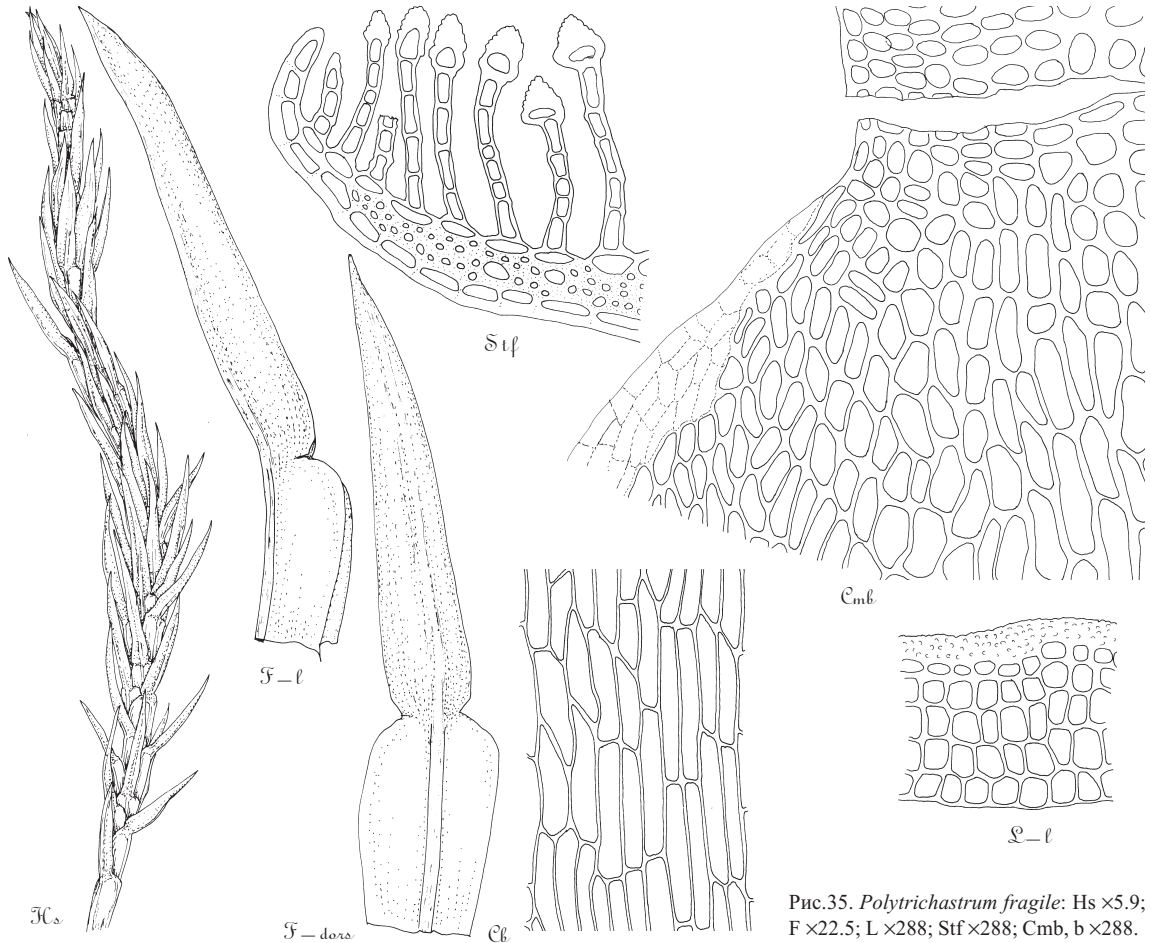


Рис.35. *Polytrichastrum fragile*: Hs  $\times 5.9$ ; F  $\times 22.5$ ; L  $\times 288$ ; Stf  $\times 288$ ; Cmb, b  $\times 288$ .

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

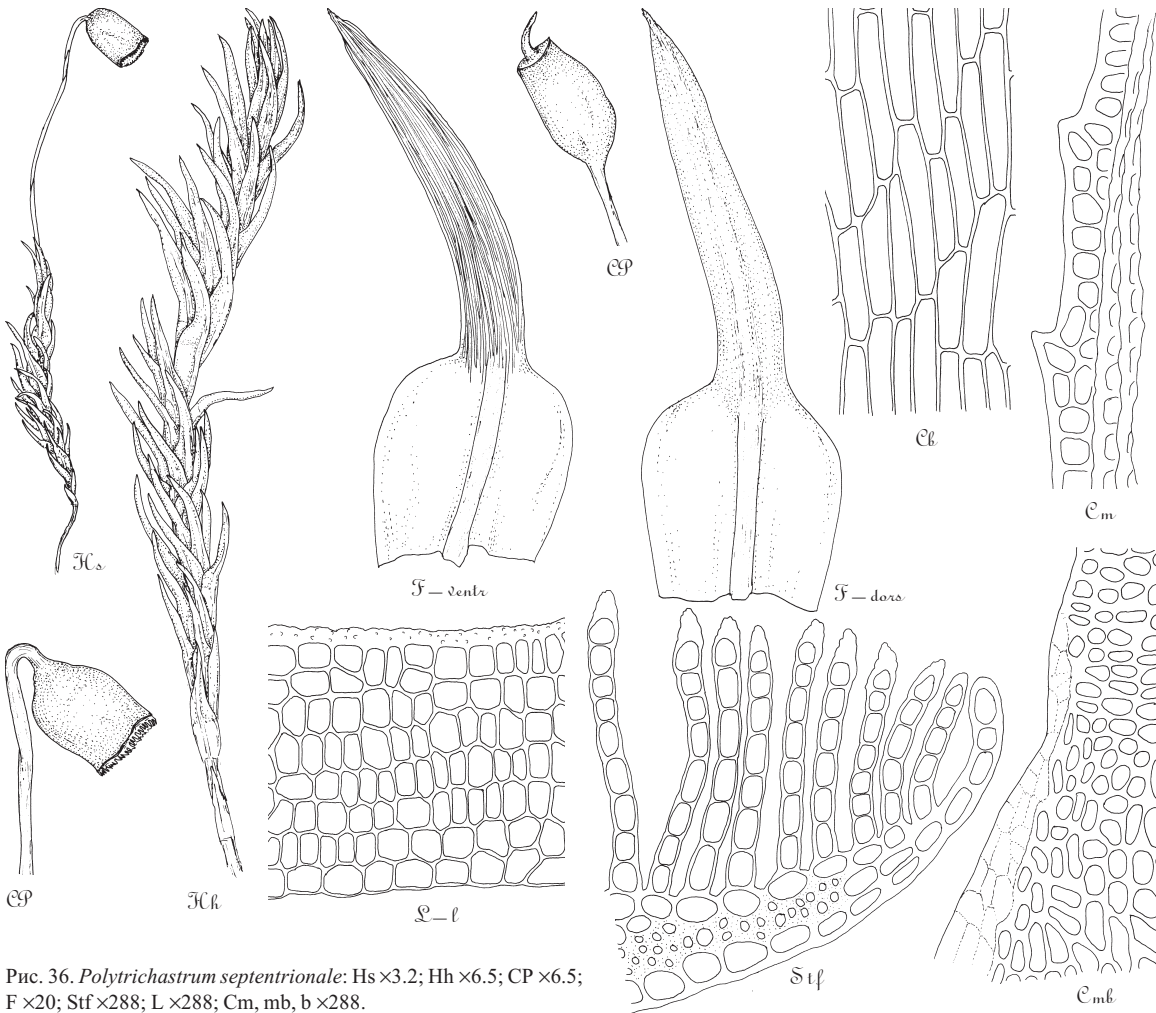


Рис. 36. *Polytrichastrum septentrionale*: Hs  $\times 3.2$ ; Hh  $\times 6.5$ ; CP  $\times 6.5$ ; F  $\times 20$ ; Stf  $\times 288$ ; L  $\times 288$ ; Cm, mb, b  $\times 288$ .

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)  $\mu\text{m}$ ; 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  $\mu\text{m}$ .

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. (Schrad.) 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, круглоквадратные, 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 **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 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

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*

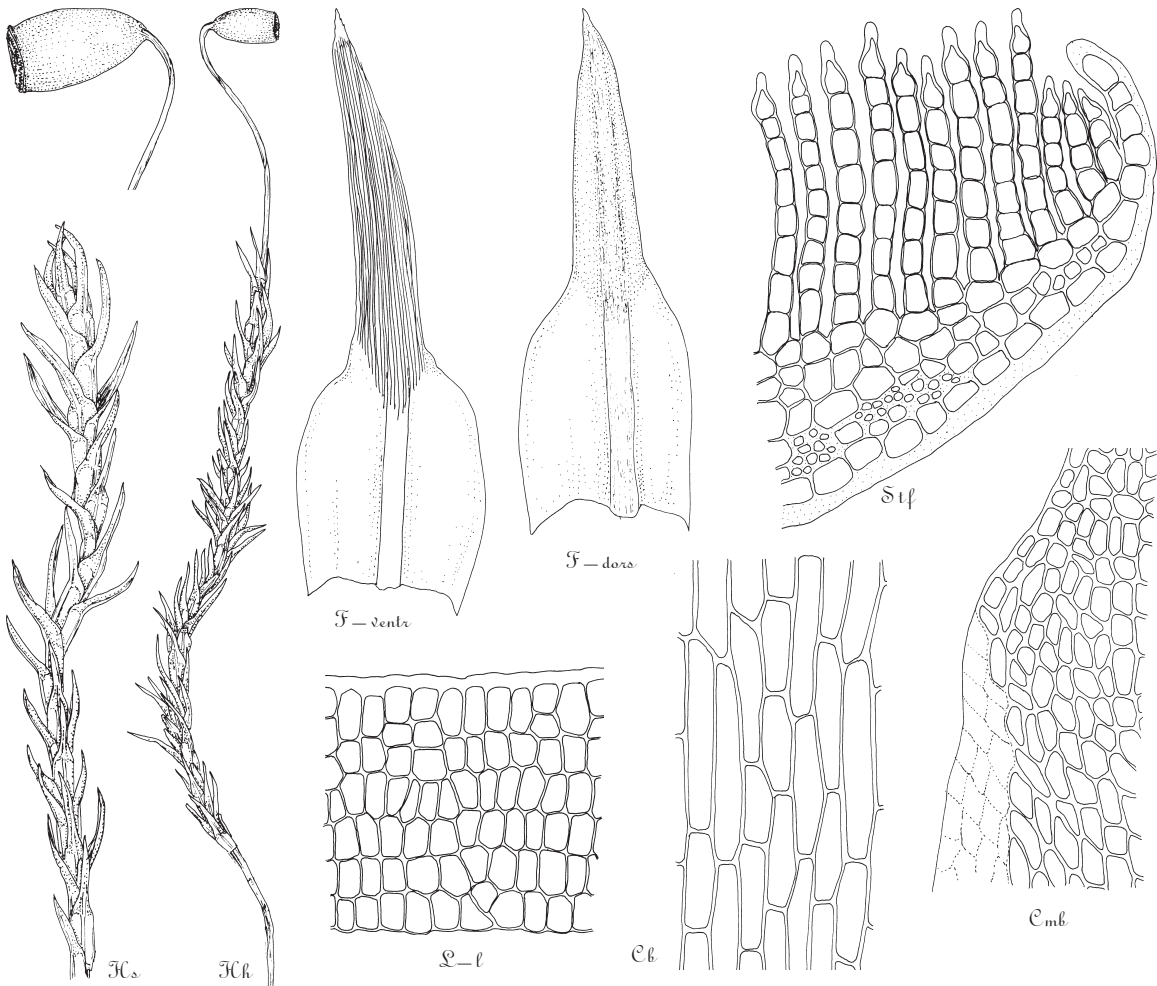


Рис. 37. *Polytrichastrum altaicum*: Hh  $\times 3.2$ ; Hs, CP  $\times 6.5$ ; F  $\times 20$ ; L  $\times 288$ ; Stf  $\times 288$ ; Cmb, b  $\times 288$ .

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  $\mu\text{m}$ ; 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  $\mu\text{m}$ .

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 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 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

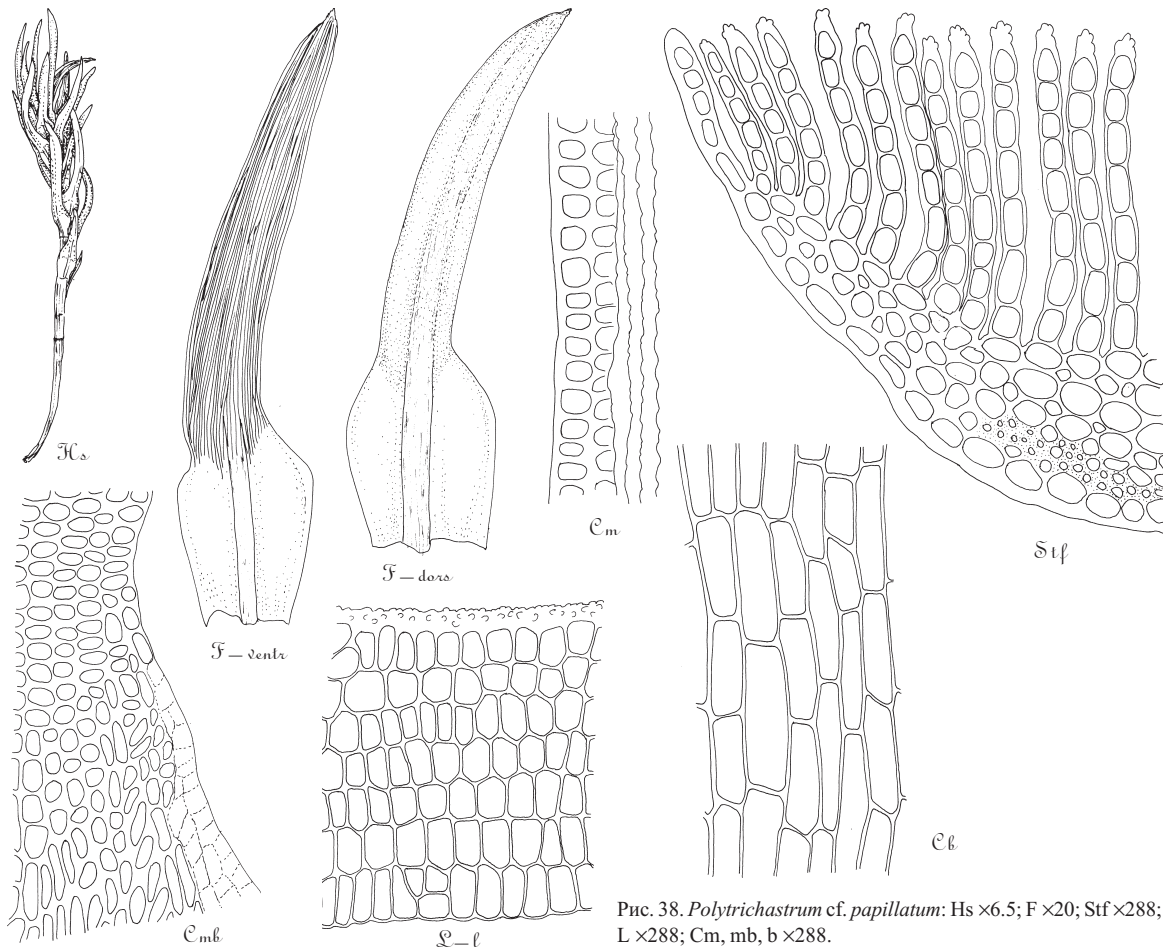


Рис. 38. *Polytrichastrum* cf. *papillatum*: Hs  $\times 6.5$ ; F  $\times 20$ ; Stf  $\times 288$ ; L  $\times 288$ ; Cm, mb, b  $\times 288$ .

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,  $3.5\text{--}4.0 \times 1.5$  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 вытянутый носик, на верхушке которого располагается коронка из папилл; *клетки пластинки* в верхней части по краю в 4–5 рядах, округло-квадратные или поперечно прямоугольные,  $11\text{--}12 \times 18\text{--}24$   $\mu\text{m}$ ; 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,

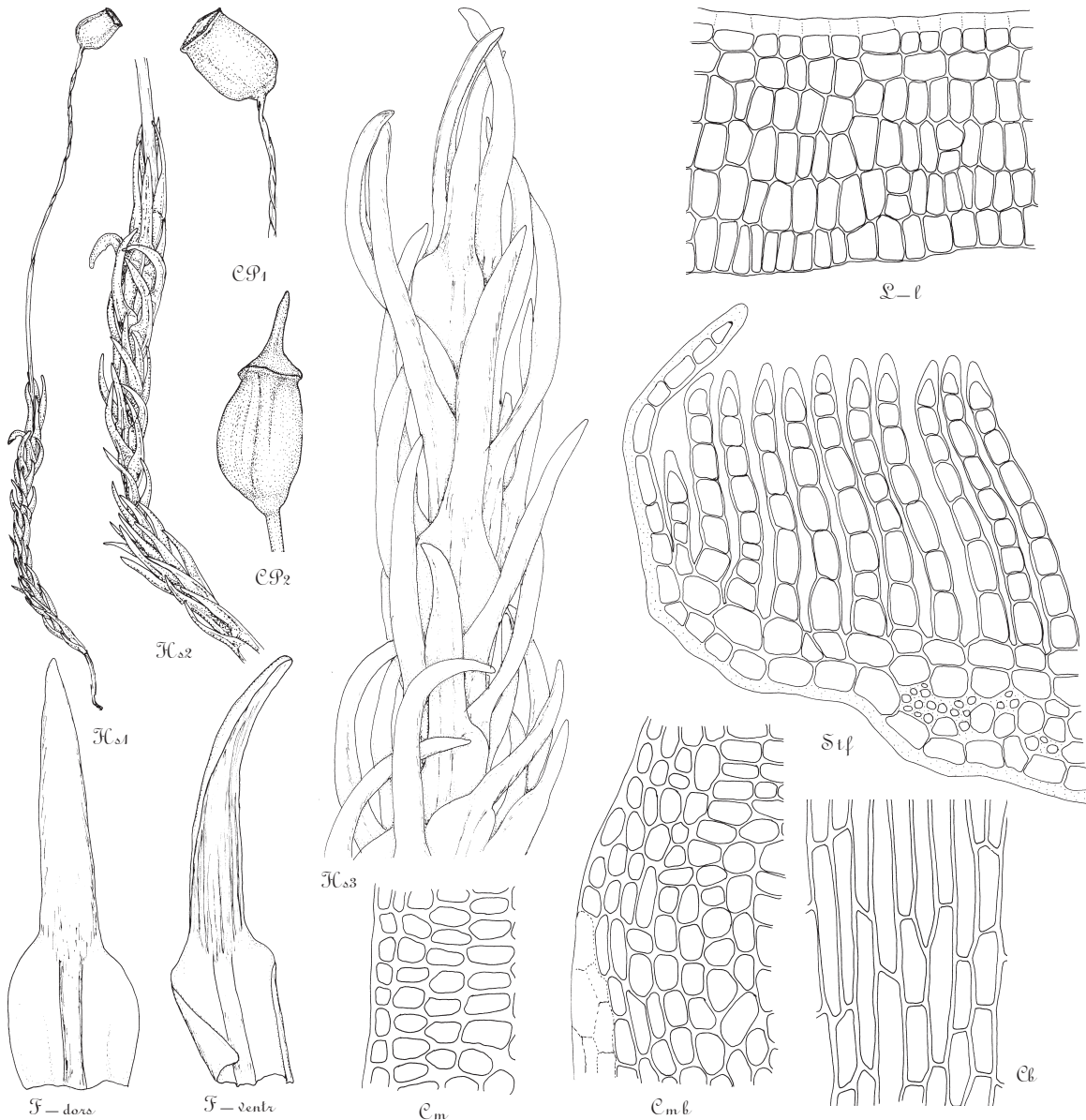


Рис. 39. *Polytrichastrum sexangulare*: Hs1×2.9; Hs2×5.9; Hs3×13.5; CP1×5.9; CP2×13.5; F×13.5; Stf×288; L×288; C×288.

однако это может быть уточнено только при исследовании дополнительного материала из этого региона. Единственный российский образец был собран в каменной 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 V1 Rz Nn Ma Mo Chu Ta Ba Che

Ku Be Or1 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

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 шестиугольный**. Рис. 39.



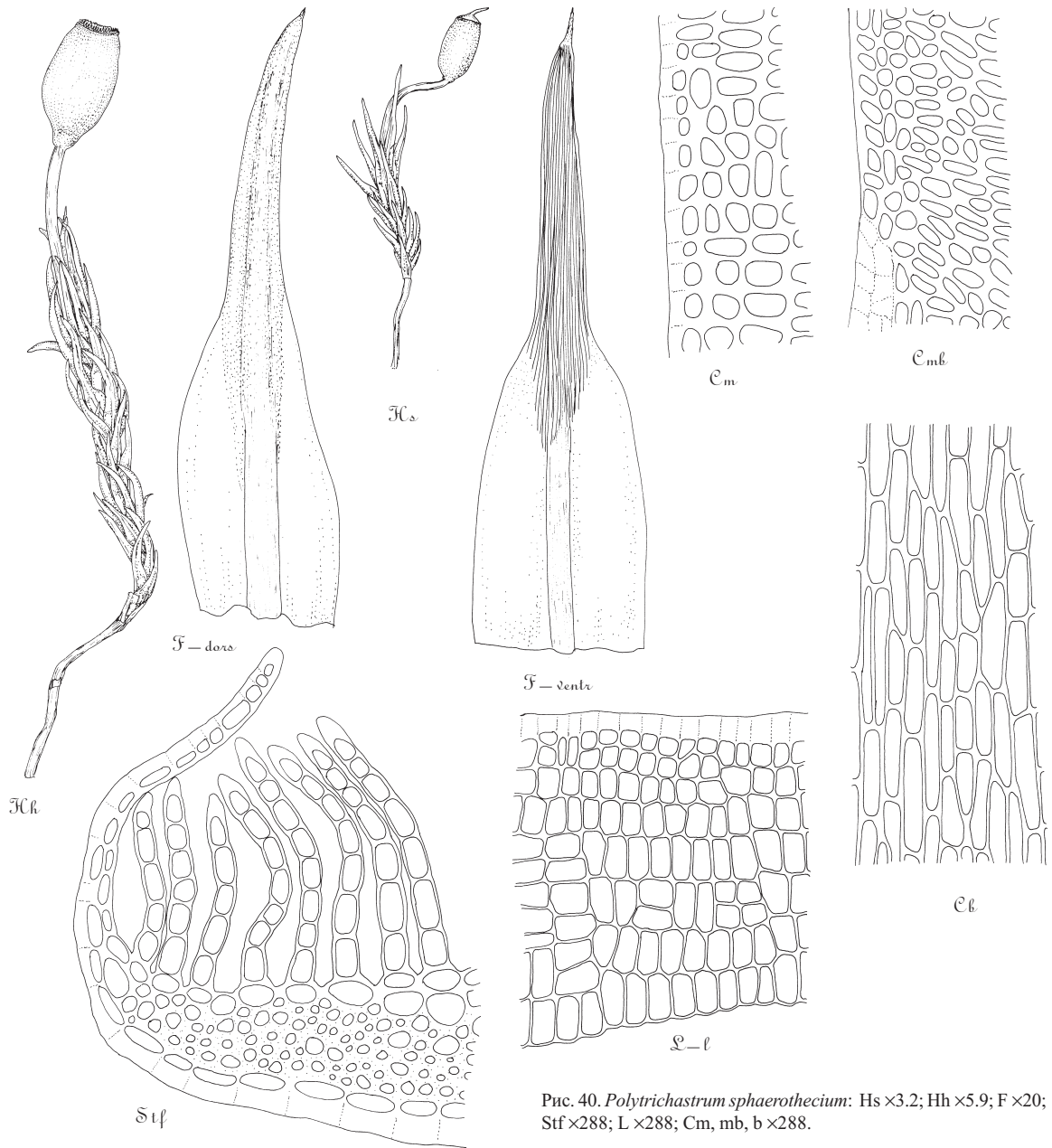


Рис. 40. *Polytrichastrum sphaerothecium*: Hs  $\times 3.2$ ; Hh  $\times 5.9$ ; F  $\times 20$ ; Sf  $\times 288$ ; L  $\times 288$ ; Cm, mb, b  $\times 288$ .

Растения среднего размера, в жестких дерновинках, зеленые до красновато-бурых. Стебель 1–3(–6) см дл. Листья сухие рыхло прилегающие и внутрь согнутые до слабо односторонних, влажные отстоящие, 3–7 $\times$ 0.7–1.3 мм, коротко и туповато заостренные до колпачковидных; край цельный или вверху слабо городчатый, вверху широко загнутый; жилка оканчивается в верхушке листа или очень коротко выбегает; продольные пластиночки в числе 25–35, 6–8 клеток высотой, верхняя клетка на поперечном срезе

яйцевидная или треугольно-грушевидная, с сильно утолщенной, гладкой наружной стенкой; клетки пластинки в верхней части по краю в 7–11 рядах, от эллиптических до поперечно эллиптических, 13–20  $\mu\text{m}$  шир.; в основании 4–9:1. Спорофиты изредка. Ножка 3–4 см. Коробочка до 3 мм дл., овальная, тупо 4–6-ребристая, с небольшой, слабо отграниченной гипофизой. Споры 15–18  $\mu\text{m}$ .

Описан из Норвегии. Аркто-альпийский вид, распространение которого в Арктике связано также большей

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 сляника.

**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 Evt Prm **Sah Kur**

Вид отличается от прочих близких видов колпачковидной верхушкой листа, сходной только с *P. sphaerothecium*, 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 пластиночек 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 sphaerothecium** (Besch.) J.-P. Frahm, Kleine Kryptogamenfl. (ed. 6) 4: 142. 1995. — *Pogonatum sphaerothecium* 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)  $\mu\text{m}$ , 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 перистомы 32. Споры 15–18  $\mu\text{m}$ .

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 Пекульнейского 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 Evt 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 & Нувönen, 2010a). Уникальным признаком вида являются толстостенные клетки корового слоя стебля. Перистом *P. sphaerothecium* 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, полировано блестящее, продолговатое; отстоящая часть листа широко или узко линейно-ланцетная, с цельными или пильчатыми краями, зубцы одно-клеточные; *жилка* выступает коротким остроконечием 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 прямоугольных, 2–5:1, до линейных 7–15:1. *Двудомные* [для *P. densifolium* отмечались обоеполые растения, но в образцах из России таковые не наблюдались]. *Спорофиты* по одному из перихеция. Мужские растения с выраженной, реже не выраженной розеткой перигониальных 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 перистома* 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, *τριχός* – 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; перигониальные 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 перистома; 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; перигониальные 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 перистома; 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 ограниченной гипофизой; перигониальные 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  $\mu\text{m}$ , 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 пластиночек на поперечном срезе овальная, б.м. сходная по форме с нижерасположенными ..... 3
- Верхняя клетка продольных пластиночек 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  $\mu\text{m}$  шир.; споры 16–28  $\mu\text{m}$  ..... 1. *P. longisetum*
- Клетки основания листа удлинено прямоугольные, 5–10:1; однослойный край листа 2–5 клетки шириной; клетки 12–15  $\mu\text{m}$  шир., споры 10–15  $\mu\text{m}$  ..... 4
4. Клетки основания листа прямоугольные, 5–7:1; верхний край пластиночек слабо городчатый; коробочка с гипофизой, отшнурованной пологой перетяжкой; зубцы перистомы 220–305  $\mu\text{m}$  дл. .... 2. *P. densifolium*
- Клетки основания листа узко прямоугольные, 6–10:1; верхний край пластиночек цельный; коробочка с гипофизой, отшнурованной б.м. резкой перетяжкой; зубцы перистомы 170–185(–250)  $\mu\text{m}$  дл. .... 3. *P. formosum*
5. Верхняя клетка ассимиляционных пластиночек на поперечном срезе сверху плоская или едва выемчатая ..... 6

- Верхние клетки ассимиляционных пластиночек на поперечном срезе сверху вдавленные ..... 7
- 6. Клетки основания листа прямоугольные, 6–8:1; переход от пластинки листа к основанию умеренно резкий; гипофиза нерезко ограниченная; преимущественно лесной вид ..... 4. *P. pallidisetum*
- Клетки основания листа линейные, 10–15:1; переход от пластинки листа к основанию резкий; гипофиза резко ограниченная; 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, вверху 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 пластиночек на поперечном срезе овальные, с б.м. равномерно утолщенной дистальной стенкой; споры 15–18  $\mu\text{m}$ ; северный вид ..... 10. *P. hyperboreum*
- Листья с волоском полностью или почти полностью буро окрашенным; верхние клетки пластиночек на поперечном срезе грушевидные или фляжковидные, с сильно утолщенной дистальной стенкой (стенка полностью выполняет оттянутый “носик” клетки); споры 6–10(–12)  $\mu\text{m}$ ; 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  $\mu\text{m}$ ; 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)  $\mu\text{m}$ ; 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 пластинки* в верхней части по краю в 4–9(–20) рядах, изодиаметрические, 15–20(–25)  $\mu\text{m}$ ; 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)  $\mu\text{m}$ .

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 Ch  
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  $\mu\text{m}$  против 10–15  $\mu\text{m}$  и более крупные споры, 15–28  $\mu\text{m}$  против 12–15  $\mu\text{m}$  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; Sif  $\times$ 285; L  $\times$ 285; Cm, b  $\times$ 285.

ночек, большим числом рядов клеток по краю листа, до 20, а также более крупными (свыше 20  $\mu\text{m}$ ) 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, вверху 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)  $\mu\text{m}$ ; в основании узко прямоугольные, 5–7(–10):1, (50–)60–70(–90)×(9–)10–13(–15)  $\mu\text{m}$ . *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  $\mu\text{m}$  дл. *Споры* 12–15  $\mu\text{m}$ .

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 Sy**  
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 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, вверху 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  $\mu\text{m}$ ; в основании узко прямоугольные, (5–)6–10(–12):1, (60–)70–80(–110)×(8–)10–12(–14)  $\mu\text{m}$ . *Спорофиты* редко.





Рис. 42. *Polytrichum densifolium*: Hs  $\times 6$ ; CP  $\times 6$ ; F  $\times 15$ ; Stf  $\times 317$ ; L  $\times 317$ ; Cm, b  $\times 317$ .

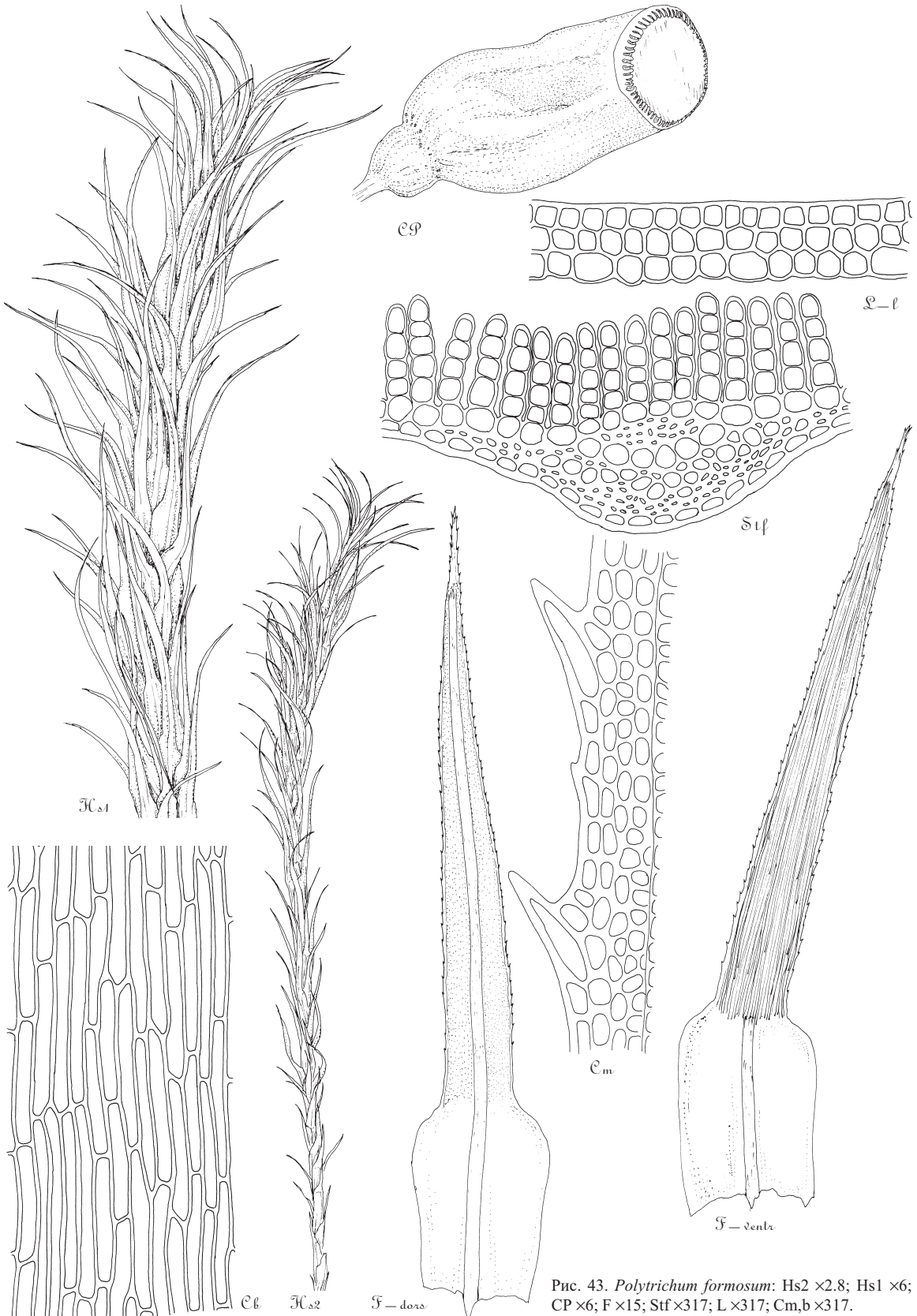


FIG. 43. *Polytrichum formosum*: Hs2  $\times 2.8$ ; Hs1  $\times 6$ ; CP  $\times 6$ ; F  $\times 15$ ; Stf  $\times 317$ ; L  $\times 317$ ; Cm, b  $\times 317$ .

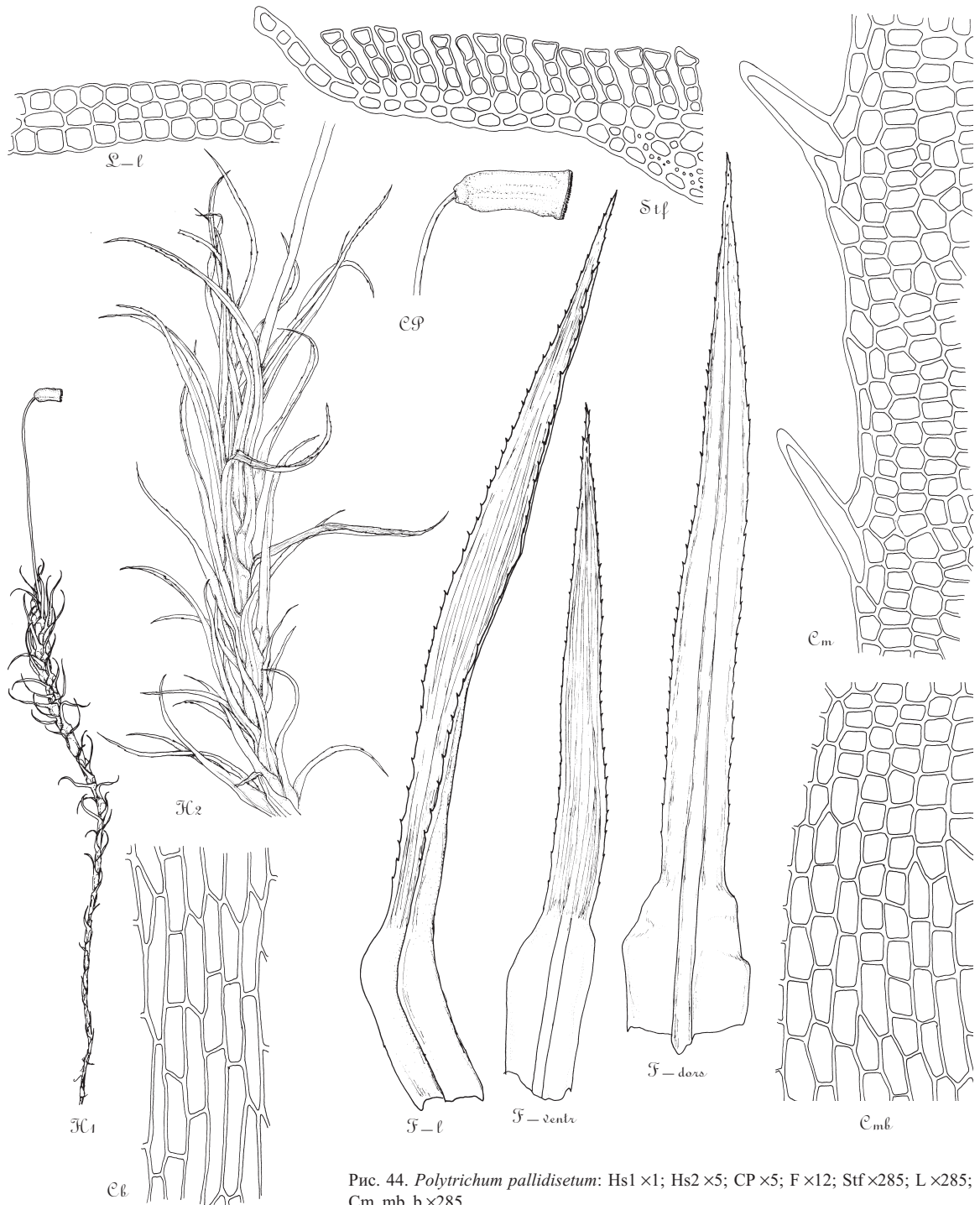


Рис. 44. *Polytrichum pallidisetum*: Hs1  $\times 1$ ; Hs2  $\times 5$ ; CP  $\times 5$ ; F  $\times 12$ ; Stf  $\times 285$ ; L  $\times 285$ ; Cm, mb, b  $\times 285$ .

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  $\mu\text{m}$  выс. Споры 13–15  $\mu\text{m}$ .

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 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 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, вверху 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 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**

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* вверху 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. *Колтачок* золотисто-бурый.



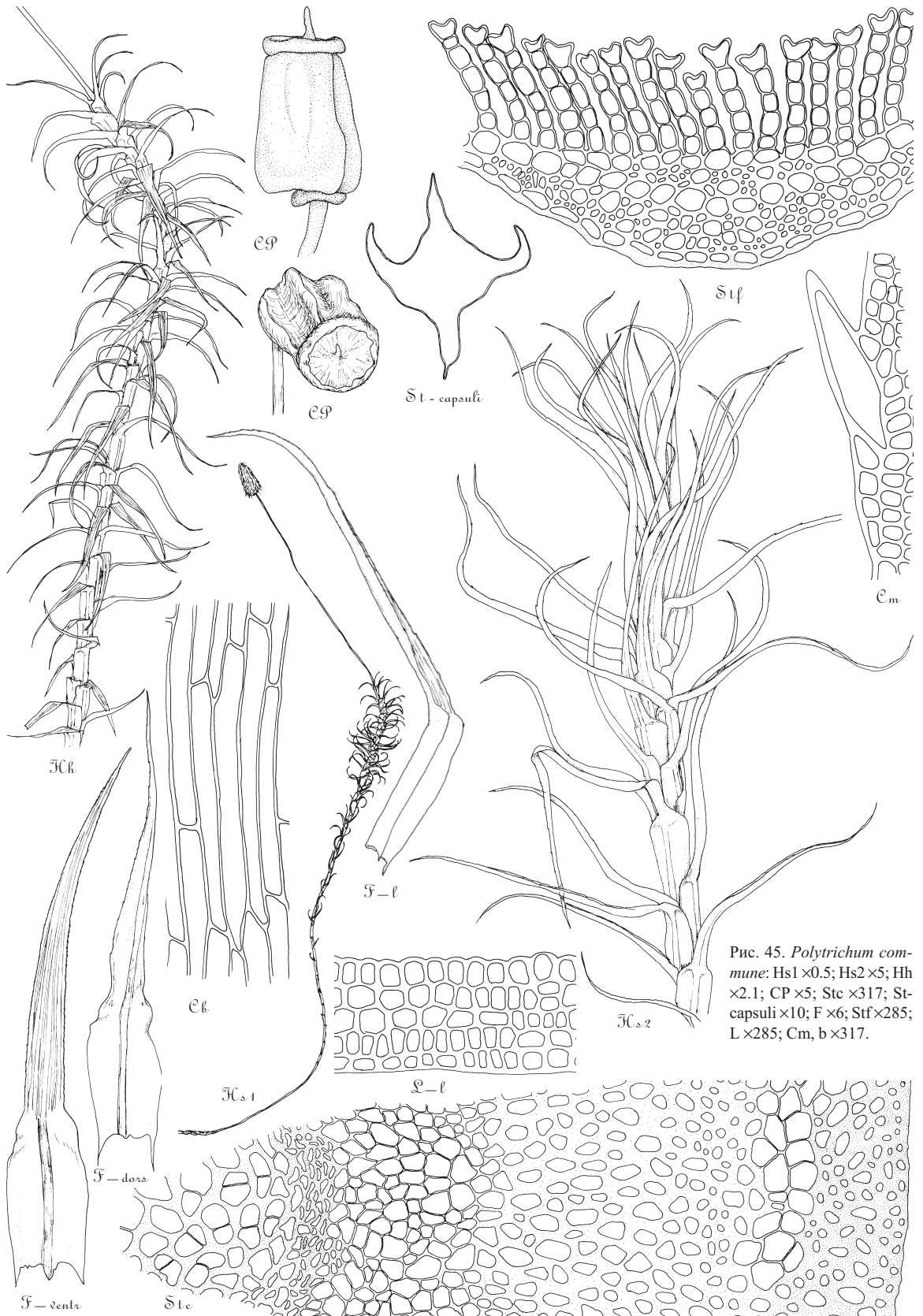


Рис. 45. *Polytrichum commune*: Hs1  $\times 0.5$ ; Hs2  $\times 5$ ; Hh  $\times 2.1$ ; CP  $\times 5$ ; Stc  $\times 317$ ; St-capsuli  $\times 10$ ; F  $\times 6$ ; Stf  $\times 285$ ; L  $\times 285$ ; Cm, b  $\times 317$ .

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 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 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**

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 пластиночек расширены и сверху вдавлены. Сходный вид имеют только пластиночки *P. jense-nii*, который отличается практически целыми 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 пластиночек, 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 пластиночки 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 пластиночек 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 недовывяленность 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 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 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**

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 пластиночек 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 пластиночек 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*.

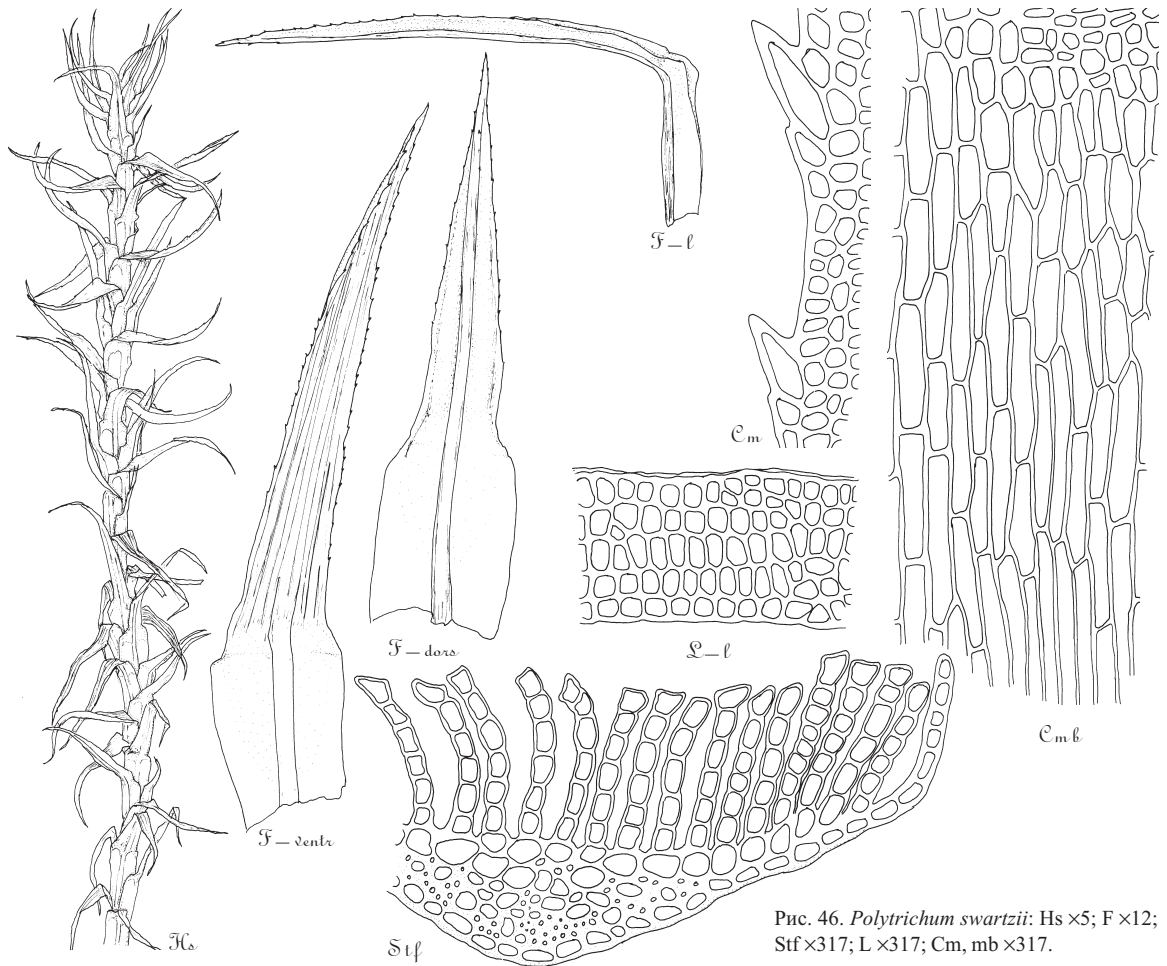


Рис. 46. *Polytrichum swartzii*: Hs  $\times 5$ ; F  $\times 12$ ; Stf  $\times 317$ ; L  $\times 317$ ; Cm, mb  $\times 317$ .

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 срезеверху расширенные, слабо, но ясно выемчатые, с утолщенной гладкой верхней стенкой; *клетки пластинки* в верхней части по краю в 3–5 рядах, изодиаметрические, 8–13  $\mu$ 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  $\mu$ 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



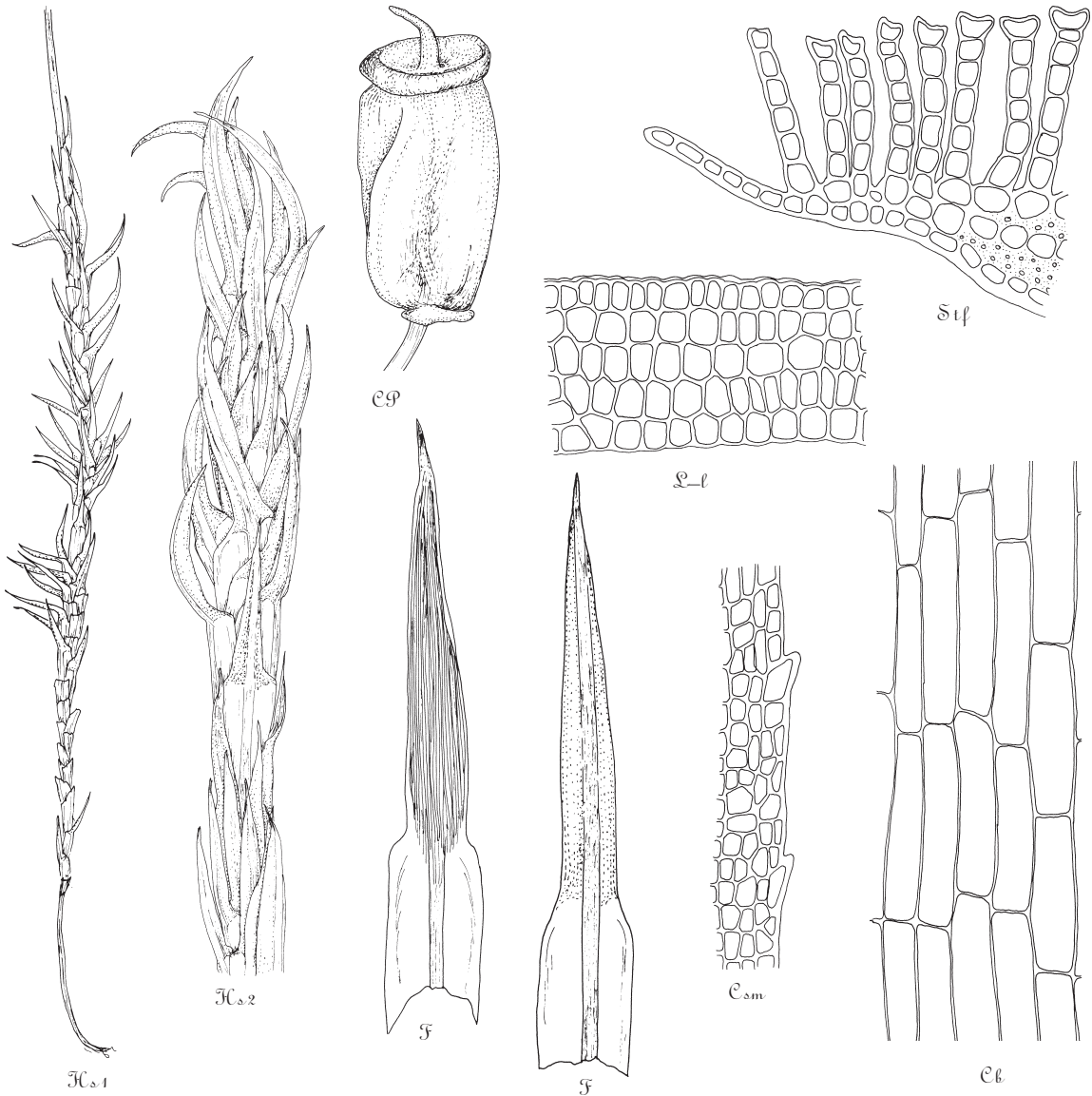


Рис. 47. *Polytrichum jensenii*: Hs1  $\times 3.2$ ; Hs2  $\times 12.6$ ; CP  $\times 12.6$ ; F  $\times 11.25$ ; Stf  $\times 333$ ; L  $\times 333$ ; Csm, b  $\times 333$ .

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 (С.Е.О. 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 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**

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*.



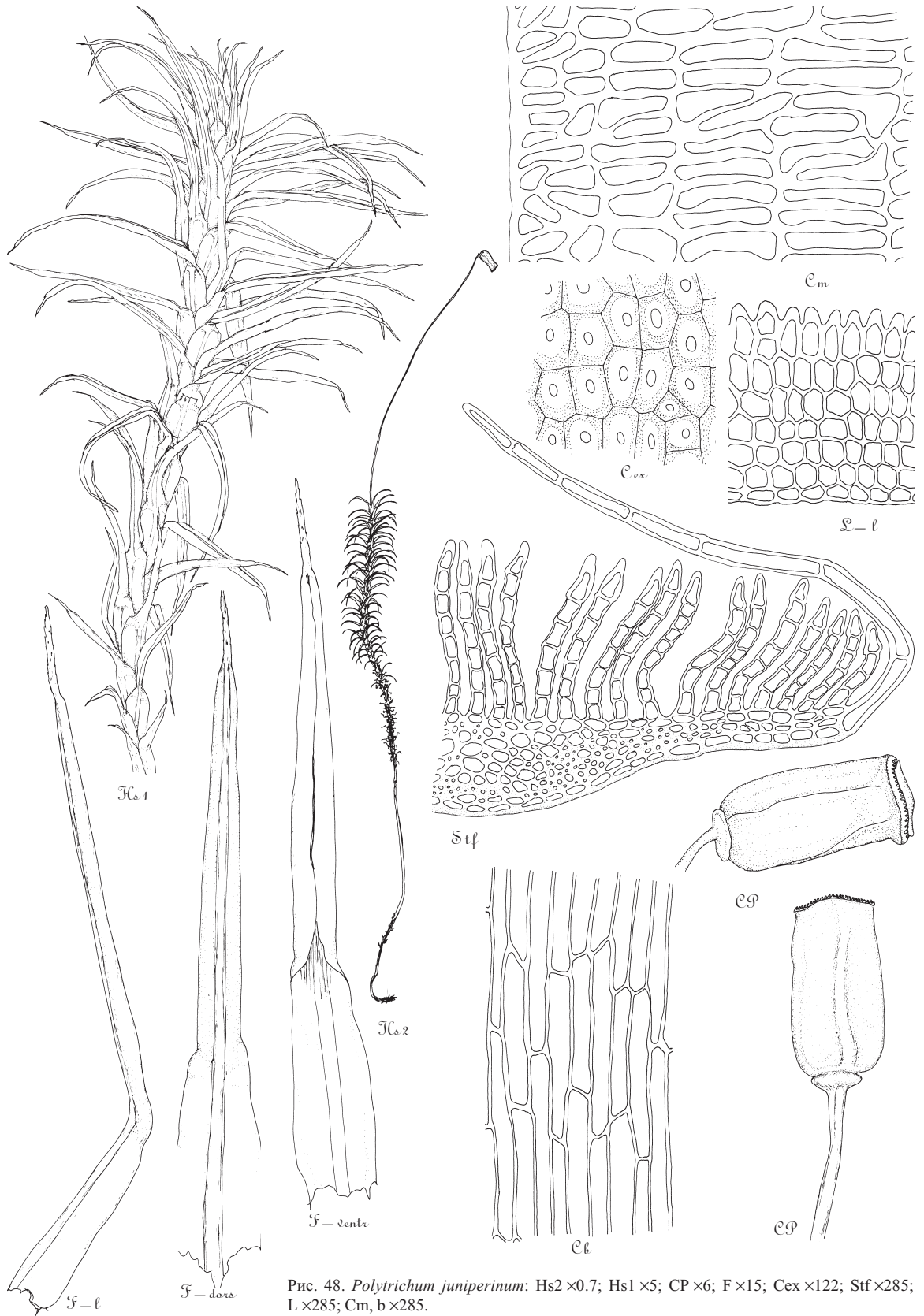


Рис. 48. *Polytrichum juniperinum*: Hs2  $\times 0.7$ ; Hs1  $\times 5$ ; CP  $\times 6$ ; F  $\times 15$ ; Cex  $\times 122$ ; Stf  $\times 285$ ; L  $\times 285$ ; Cm, b  $\times 285$ .

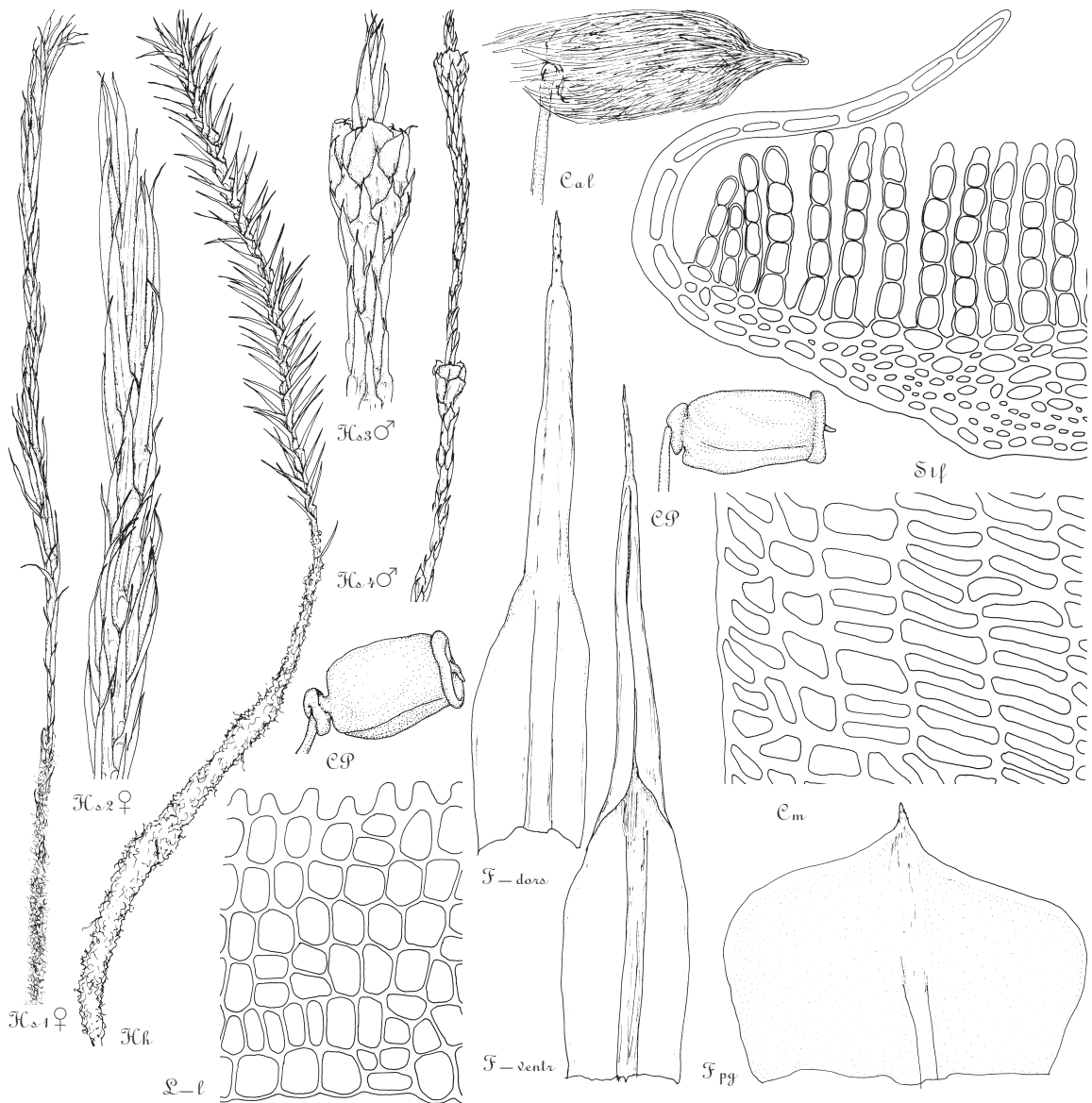


Рис. 49. *Polytrichum strictum*: Hh  $\times 1.5$ ; Hs1, 4  $\times 2.3$ ; Hs2, 3  $\times 6$ ; CP, Cal  $\times 6$ ; F, Fpg  $\times 15$ ; Stf  $\times 317$ ; L  $\times 317$ ; Cm  $\times 317$ .

8. *Polytrichum juniperinum* Hedw., Sp. Musc. Frond. 89. 1801. — **Политрихум можжевельниковидный**. Рис. 48.

*Растения* от среднего размера до крупных, в рыхлых или густых дерновинках, темно-сизозеленые, с возрастом буреющие. Стебель 3–10(–15) см дл., с немногочисленными ризоидами в основании. *Листья* сухие прямо отстоящие до б. м. прижатых к стеблю, иногда б. м. изогнутые, влажные далеко отстоящие до дуговидно отогнутых, 7–10 $\times$ 1.0–1.4 мм, отстоящая часть листа линейная, длинно заостренная, край ее цельный, белопленчатый, завернутый и покрывающий сверху продоль-

ные пластиночки; *жилка* сверху на дорсальной стороне пильчатая, выступает из верхушки листа б. м. длинной красно-бурой пильчатой остью; продольные пластиночки в числе 25–45, 6–8 клеток высотой; их верхние клетки на поперечном срезе бутылкообразные, с сильно утолщенной стенкой на дистальном конце; *клетки пластинки* в верхней части по краю в 5–8 рядах, поперечно удлинненные, 10–15 $\times$ 45–60  $\mu\text{m}$ , к краю мельче и менее удлинненные, в основании линейные, 5-10:1. *Спорофиты* изредка. *Ножка* 1–3(–5) см. *Коробочка* до 3.5–5 мм дл. *Споры* 6–10(–12)  $\mu\text{m}$ . *Колпачок* вначале белый, позже золотисто-бурый.

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 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 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**

*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* вверху 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 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 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**

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., Аболить, 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

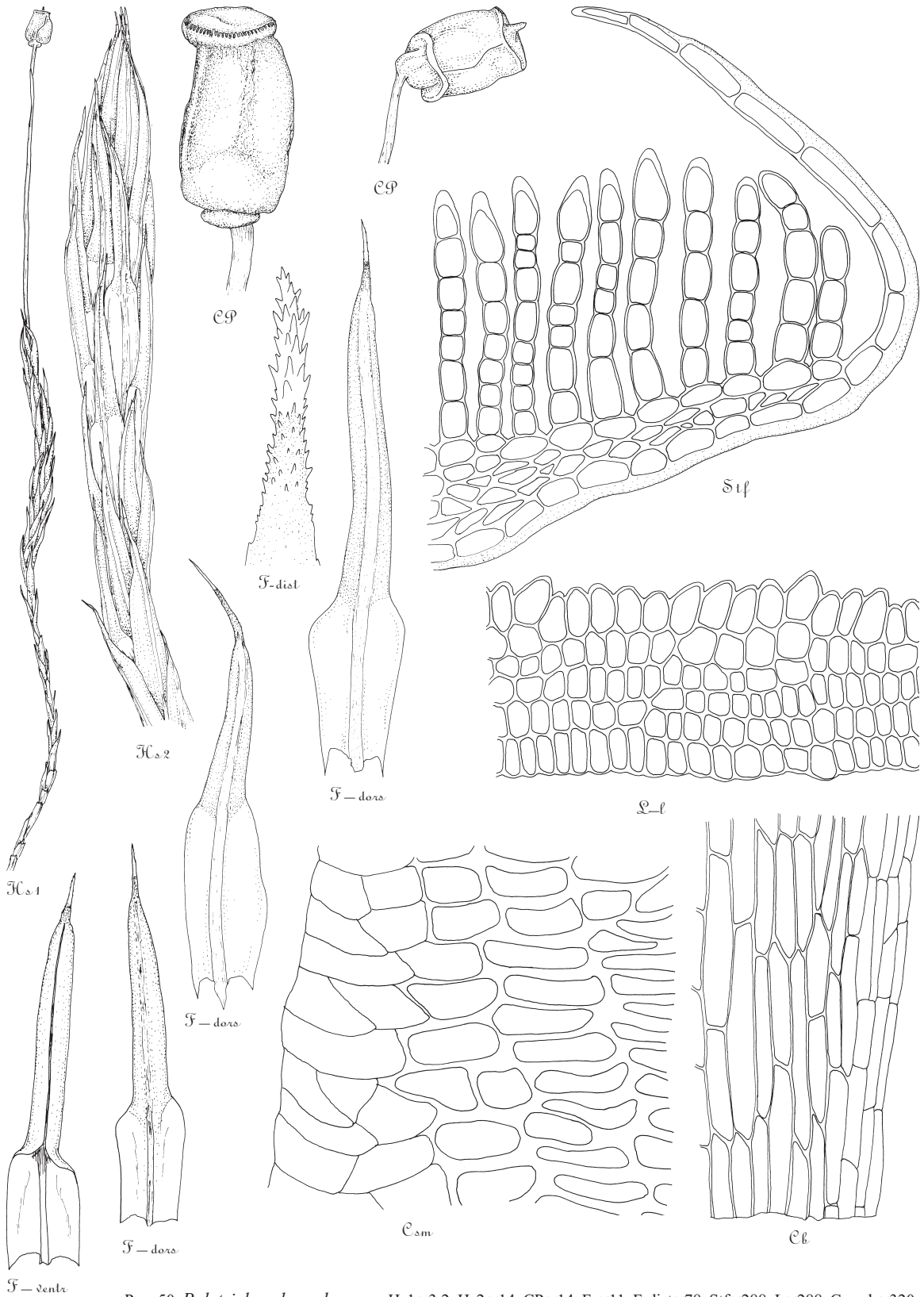


Рис. 50. *Polytrichum hyperboreum*: Hs1  $\times 3.2$ ; Hs2  $\times 14$ ; CP  $\times 14$ ; F  $\times 11$ ; F-dist  $\times 78$ ; Stf  $\times 288$ ; L  $\times 288$ ; Csm, b  $\times 320$ .



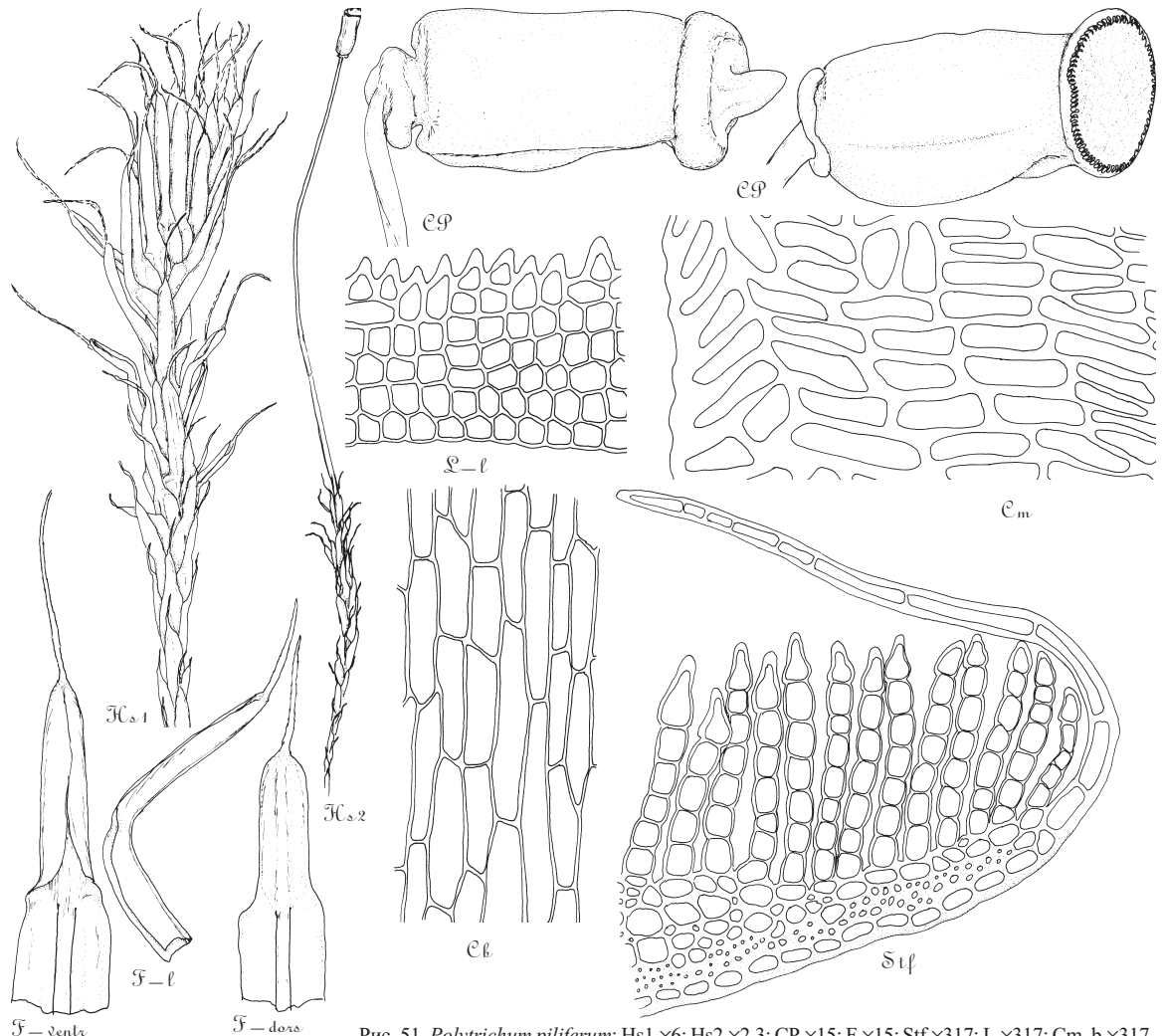


Рис. 51. *Polytrichum piliferum*: Hs1  $\times 6$ ; Hs2  $\times 2.3$ ; CP  $\times 15$ ; F  $\times 15$ ; Stf  $\times 317$ ; L  $\times 317$ ; Cm, b  $\times 317$ .

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 удлиненные, клетки пластинки в верхней части по краю в 5–8 рядах, поперечно расширенные,  $10\text{--}15 \times 30\text{--}60 \mu\text{m}$ , к краю мельче и менее удлиненные, 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  $\mu\text{m}$ .

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 мелкоземе среди каменных россыпей, на скалах по берегам горных ручьев и речек; 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  $\mu\text{m}$  (у *P. piliferum*, *P. stricum* и *P. juniperinum* они 6–12  $\mu\text{m}$ ).

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 пыльчатого 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  $\mu\text{m}$ , к краю короче и менее удлиненные, менее правильной формы; в основании 10–17×25–90  $\mu\text{m}$ , 3–7:1. *Спорофиты* изредка. *Ножка* 1–3(–4) см. *Коробочка* 2.5–4 мм дл. *Споры* 9–12  $\mu\text{m}$ . *Колпачок* вначале беловатый, позже бурозолотистый.

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 Ori 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 Ye 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.