

Систематика растений
Архегониальные растения. Моховидные.

@ Борисова М.А.
кафедра ботаники и микробиологии ЯрГУ

Тема 1.

Введение в систематику высших, или наземных, растений.

План лекции.

- Объект науки. Основные признаки высших растений.
- Предмет науки. Вид. Номенклатура. Классификация высших растений.
- Методы систематики.
- Предковая группа высших растений. Первые сухопутные растения. Общий ход эволюции высших растений.
- Таксономическое разнообразие высших растений в глобальном и региональном масштабе.

УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА

основная

1. Еленевский А.Г., Соловьева М.П., Тихомиров В.Н. Ботаника. Систематика высших, или наземных, растений. -2 изд., испр. – М.: Издат. центр «Академия», 2001. – 432 с.
2. Зитте П. , Вайлер Э.В., Кадерайт Й.В . И др. Ботаника. Эволюция и систематика. Т. 3. - М.: Академия, 2007. - 576 с.

дополнительная

1. Жизнь растений. Т. 5. Цветковые растения. Часть 1. 1980. – 430 с.
 - Жизнь растений. Т. 5. Цветковые растения. Часть 2. 1981. – 512 с.
 - Жизнь растений. Т. 5. Цветковые растения. Часть 3. 1982. – 543 с.
2. Тахтаджян А.Л. Систематика и филогения цветковых растений. – М.-Л.: Наука, 1966.
3. Тахтаджян А.Л. Систематика магнолиофитов. Л.: Наука, 1987. – 439 с.
4. Шостаковский С.А. Систематика высших растений. – М.: Высш. школа, 1971. – 352 с.
5. Яковлев Г.П., Челомбитько В.А. Ботаника: Учебник для вузов / под ред. Р.В.Камелина. – СПб.: СпецЛит, Изд-во СПХФА, 2003. – 643 с.

- Предметом **систематики растений** является описание, наименование, классификация и построение системы растительного мира Земли.
- Наука изучает номенклатуру, классификация и филогению растений.
- **Номенклатура** состоит из обозначения таксонов (т.е. систематических единиц, для определения ранга) и названий.
- **Классификация** - правильное распределение описанных растений по группам.
- **Филогения** - установление связей по происхождению и эволюции.

Таксономические категории и таксоны, бинарная номенклатура

- **Таксономические** (систематические) **категории** – это определенные ранги или уровни в иерархической классификации, полученные в результате последовательного подразделения множества на слагающие его подмножества.
- Согласно правилам ботанической номенклатуры, основными таксономическими категориями являются **вид** (*species*), **род** (*genus*), **семейство** (*familia*), **порядок** (*ordo*), **класс** (*classis*), **отдел** (*divisio/ phyllum*), **царство** (*regnus*).

Биологическая концепция вида

- «**Вид** - это совокупность поколений, происходящих от общего предка и под влиянием среды и борьбы за существование обособленных отбором от остального мира живых существ; вместе с тем, вид есть определенный этап в процессе эволюции»
(по В.Л. Комарову).
- **Вид** – группы свободно скрещивающихся природных популяций, которые репродуктивно изолированы от других групп популяций (т.е. от других видов). (по Э. Мейру)
- **Вид** - это совокупность популяций особей, способных в природных условиях к скрещиванию с образованием плодового потомства, но, как правило, не скрещивающихся в этих условиях с особями других видов (или при скрещивании не дающих плодового потомства), занимающих определенную территорию (ареал).

В пределах выделяют:

- подвид, или географическая раса (*subspecies*) – это группа форм, несколько отличающаяся от других в пределах вида и всегда передающая свои признаки потомству.
- вариация, или разновидность (*varietas*) обычно встречается целыми поколениями в определенных жизненных условиях и в меньшей степени передает свои наследственные свойства.
- форма (*forma*), особенности которой связаны с жизненными условиями и сохраняются только при сохранении этих условий, т.е. они не наследственны.

НОМЕНКЛАТУРА ТАКСОНОВ



Русская транскрипция ранга таксона	Русская транскрипция окончания	Русское написание таксона	
Растительное царство	–	Растения	Растения
Отдел	«...образные»	Плаунообразные	Плаунообразные
Класс	«...видные»	Плауновидные	Полушниковые
Порядок	«...подобные»	Плауноподобные	Селагинеллоподобные
Семейство	«...овые» или «...евые»	Плауновые	Селагинелловые
Род	–	Плаун	Селагинелла
Вид	–	Плаун булавовидный	Селагинелла селагинелловидная

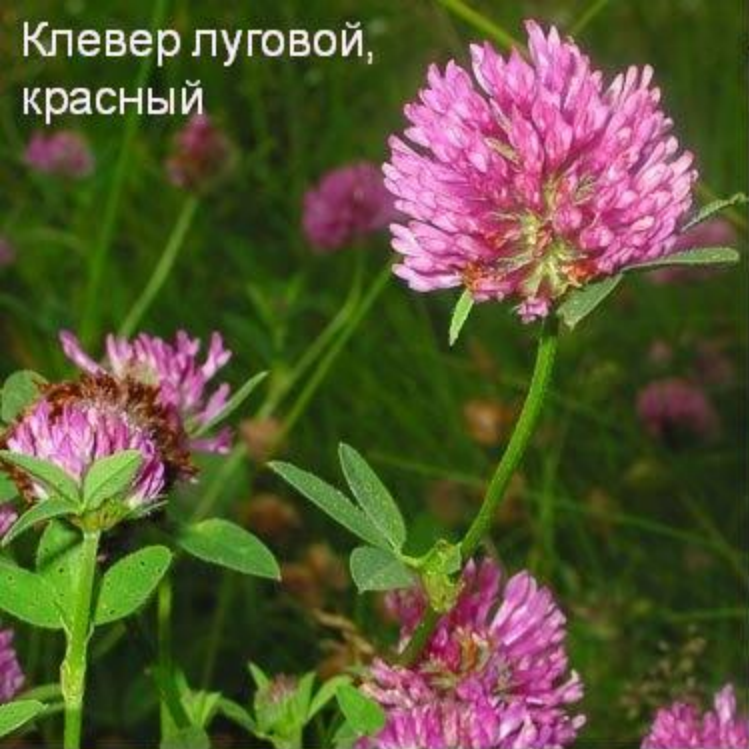
Таксономические категории (ранги таксонов) и таксоны (на примере лилии саранки)

№ №	Таксономические категории	Таксоны
1	Царство	Растения (Plantae)
2	Подцарство	Высшие растения (Embryobionta)
3	Отдел	Цветковые, Покрытосеменные (Anthophyta , Angiospermae, Magnoliophyta)
4	Класс	Лилиопсиды, Однодольные (Liliopsida , Monocotyledonae)
5	Подкласс	Лилейные (Liliidae)
6	Порядок	Лилиецветные (Liliales)
7	Семейство	Лилейные (Liliaceae)
8	Род	Лилия (Lilium)
9	Вид	Лилия саранка (<i>Lilium martagon</i> L.)





Клевер луговой,
красный



Клевер гибридный,
розовый



Клевер ползучий, белый



Лист клевера: красного, розового и белого

Методы науки

- **морфологические в широком смысле**

(сравнительно-морфологический, эмбриологический, онтогенетический, палеонтологический, географический),

- **физиолого-биохимические,**

- **экспериментально-генетические** (цитологический, гибридологический)

Эволюционное древо



Глобальное биоразнообразие Земли

(оценка экспертов и синтез современных данных о числе видов на планете, имеющих научное описание)

Царство	Тип (фила)	Число описанных видов	Суммарная оценка числа видов
Бактерии		4 000	1 000 000
Протисты		80 000	600 000
Животные (позвоночные)	Суммарно, в том числе:	52 000	55 000
	Млекопитающие	4 630	
	Птицы	9 946	
	Рептилии	7 400	
	Амфибии	4 950	8 000 000
	Рыбы и круглоротые	25 000	200 000
Животные (беспозвоночные)	Насекомые и многоножки	963 000	400 000
	Моллюски	70 000	150 000
	Нематоды	25 000	
	Ракообразные	40 000	
Грибы		72 000	1 500 000
Растения		<u>270 000</u>	<u>320 000</u>
Всего		1 750 000	14 000 000

Царство Растения - *Plantae*

п/ц-во Предпобеговые Архегамиальные
Procormobionta archegoniatae

1 **отд.** Моховидные – Bryophyta

п/ц-во Побеговые, Зародышевые
(Cormophyta, Embriophyta)

2 **отд.** Риниевые - Rhyniophyta

3 **отд.** Плауновидные - Lycopodiophyta

4 **отд.** Псилотовидные - Psilotophyta

5 **отд.** Хвощевидные - *Equisetophyta*

6 **отд.** Папоротниковидные – Polypodiophyta

7 **отд.** Голосеменные, или Сосновые –
Gymnospermae, или Pinophyta

8 **отд.** Покрытосеменные, или Цветковые –
Angiospermae, или Anthophyta, Magnoliophyta

Царство (домен): Эукариоты

(Eucarya, Eukaryotes)

п/ц-во Хлоробионты (Chlorobionta,
Viridiplantae)

I отдел Зеленые водоросли (Chlorophyta)

1 п/отд. Streptophytina

II отдел: Streptophyta

2-ой п/отд. Мхи (Bryophytina)

3-ой п/отд. Папоротникообразные
(Pteridophytina)

1 **кл.** Псилофиты (Psilphytopsida)

2 **кл.** Плауны (Lycopodiopsida)

3 **кл.** Хвощевидные (Equisetopsida)

4 **кл.** Псилотовые (Psilotopsida)

5 **кл.** Папоротники (Pteridopsida)

4-ый п/отд. Семенные растения
(Spermatophytina)

1 **кл.** Саговники (Cycadopsida)

2 **кл.** Гинкговые (Ginkgopsida)

3 **кл.** Хвойные (Coniferopsida)

4 **кл.** Гнетовые (Gnetopsida)

5 **кл.** Цветковые (Magnoliopsida,
Angiospermae)

Современная система классификации растений

Надцарство Ядерные организмы, или Эукариоты (Eucariota)

Царство Растения (Plantae, Phytobiota, Vegetabilia)

Подцарство Предпобеговые (Procormophyta, Procormobionta)

1. Отдел Моховидные – Bryophyta

Подцарство Побеговые, Зародышевые (Cormophyta, Embryophyta)

2. Отдел Риниевые – Rhyniophyta

3. Отдел Плауновидные – Lycopodiophyta

4. Отдел Псилотовидные – Psilotophyta

5. Отдел Хвощевидные – Equisetophyta

6. Отдел Папоротниковидные – Polypodiophyta

7. Отдел Голосеменные, или Сосновые – Gymnospermae, или Pinophyta

8. Отдел Покрытосеменные, или Цветковые – Angiospermae, или Anthophyta, Magnoliophyta

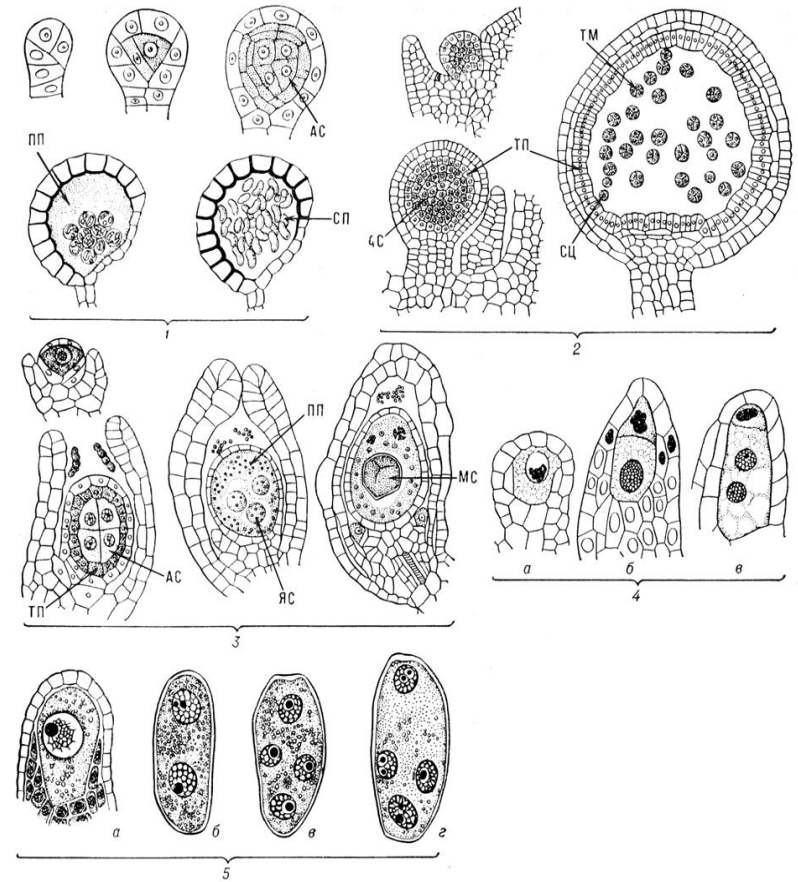
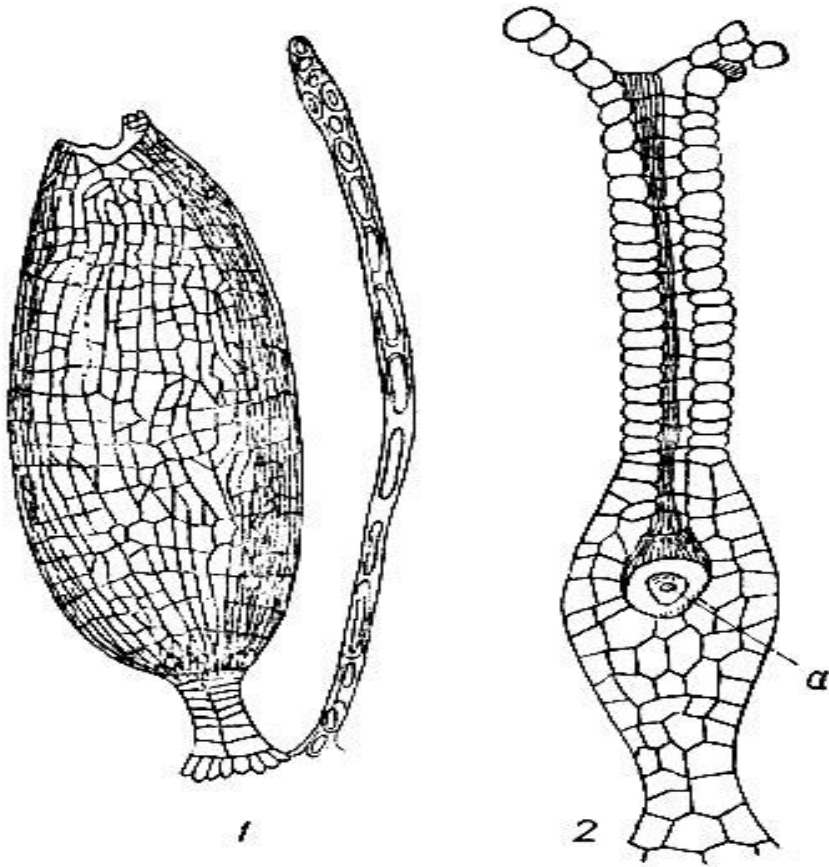
Растения (высшие растения) – наиболее дифференцированные автотрофные многоклеточные организмы, приспособленные главным образом к наземной среде.

Основные признаки растений

1. **Вегетативное тело** большинства растений (исключение печеночные мхи, риниофиты) расчленено на стебель, корень, лист (название *листестебельные*, или **побеговые** – *Cormophyta*, или *Cormobionta*).
2. **Наличие тканевой дифференциации** (покровная; механическая; проводящие: ксилема, флоэма; выделительная; паренхимная).
3. **Зигота** дает начало **многоклеточному зародышу**, который затем развивается в спорофит (название **зародышевые** – *Embryophyta*, или *Embriobionta*).
4. Закономерное чередование полового и бесполого поколений - **гаметофита** (n) и **спорофита** ($2n$).
5. **Многоклеточные репродуктивные органы.**

1. **Антеридий** – мужской половой орган
2. **Архегоний** – женский половой орган

Спорангий – орган бесполого размножения



Отдел Зеленые водоросли (Chlorophyta)
Класс Собственно зеленые Chlorophyceae
Порядок хетофоральные (Chaetophorales)

- **Связующее звено эволюции растений**

Таллом **гетеротрихальный**, состоящий из более или менее разветвленных нитей, обычно дифференцированных на стелющиеся по субстрату и отходящие от них вверх. Концы ветвей и отдельные клетки часто заканчиваются щетинками или многоклеточными волосками. Клетки одноядерные. Хроматофор постенный, пластинчатый или сетчатый, с одним или несколькими пиреноидами. **Бесполое размножение** осуществляется двужгутиковыми или четырехжгутиковыми зооспорами. **Половой процесс** изогамный, гетерогамный, оогамный, гаметы двужгутиковые или четырехжгутиковые. Подавляющее большинство хетофоральных – пресноводные организмы и только некоторые морские.

У **хетонемы** половой процесс **оогамный**. Он был описан советским ботаником К.И. Мейером (1930) у *Chaetonema irregulare*. У этого вида можно **различить мужские и женские растения**. Некоторые клетки мужских нитей превращаются в **антеридии**, их содержимое становится плотным и мелкозернистым, они несколько разрастаются, теряют хлорофилл и принимают желто-зеленую окраску, резко отличаясь от зеленых вегетативных клеток (рис. 102, А). В каждой антеридии образуется восемь сперматозоидов овальной формы с двумя жгутиками. **Оогонии** образуются на женских нитях, обычно на концах коротких боковых ветвей (рис. 102, Б). Все содержимое оогония превращается в одну яйцеклетку без жгутиков, которая выходит через отверстие в оболочке оогония (рис. 102, В). Оплодотворяется яйцеклетка вне оогония, т. е. имеет место примитивная оогамия, впервые описанная К.И. Мейером у зеленых водорослей — у *Chaetonema irregulare*. Позднее примитивная оогамия

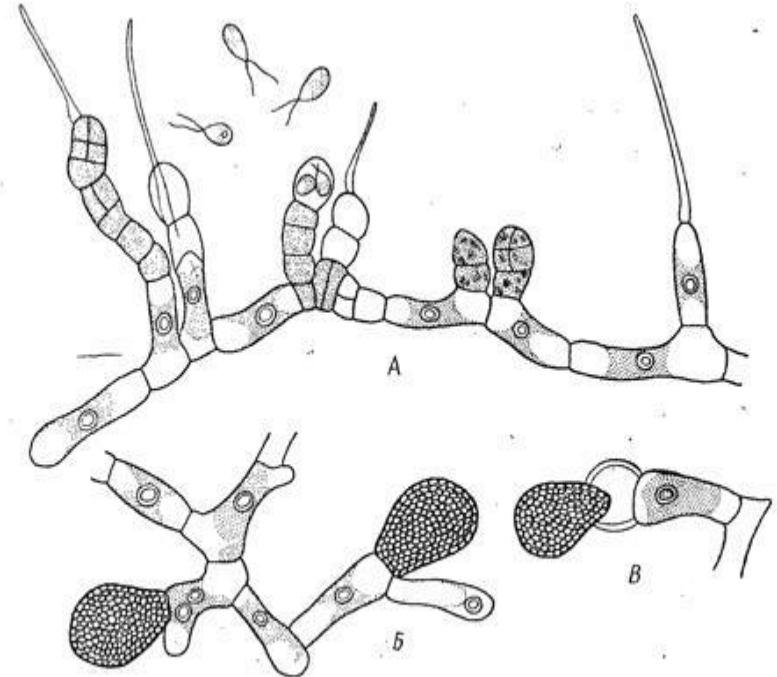


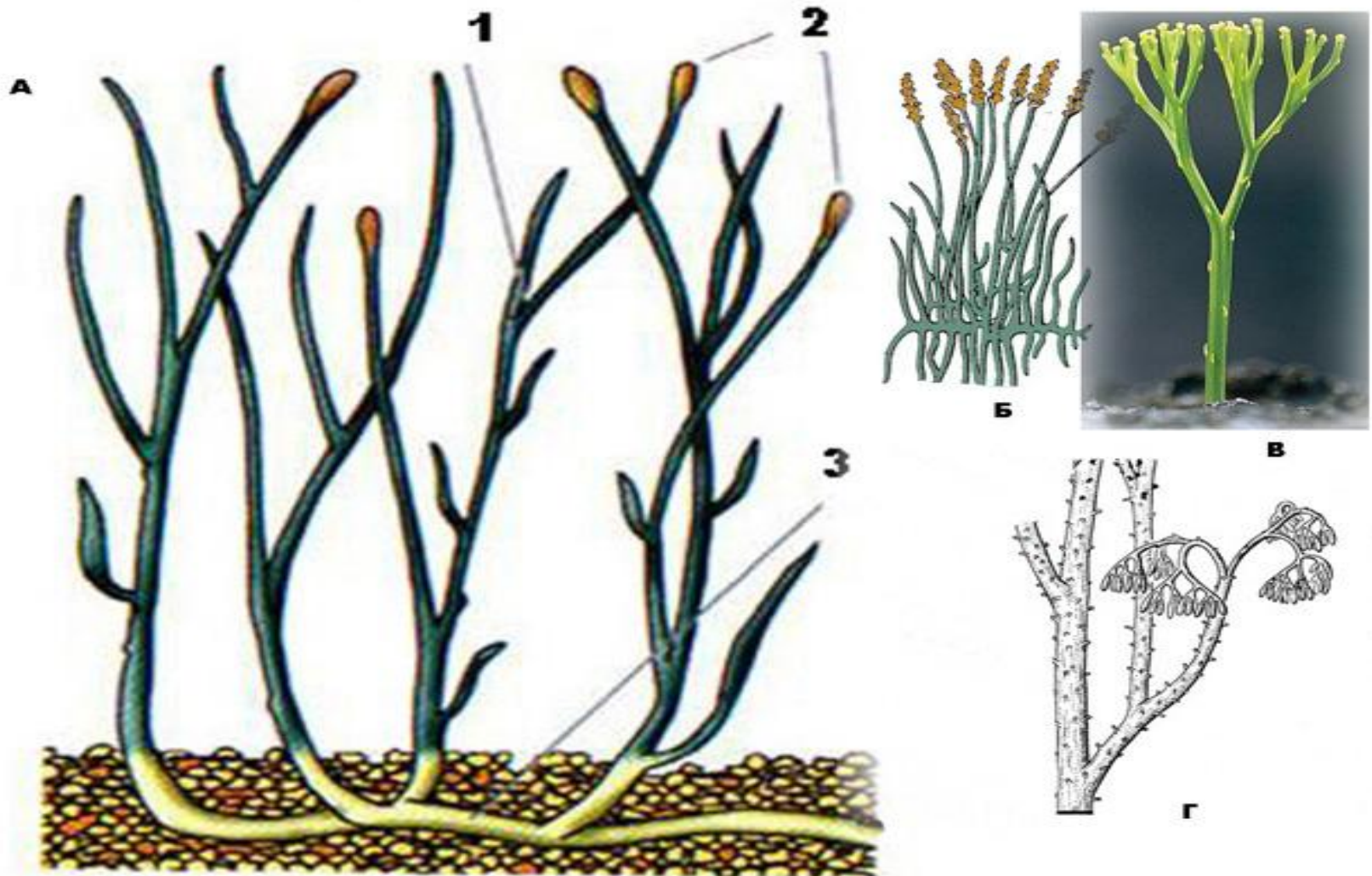
Рис. 102. *Chaetonema irregulare*. А — мужской таллом с антеридиями; Б — женская нить с оогониями; В — выход яйцеклетки из оогония до оплодотворения

наблюдалась еще у нескольких зеленых водорослей .

Первые сухопутные высшие растения

отд. Риниофиты (*Rhyniophyta*) – **вымершая группа!!!**

(**прародители** всех современных споровых спорофитных (2n) растений)

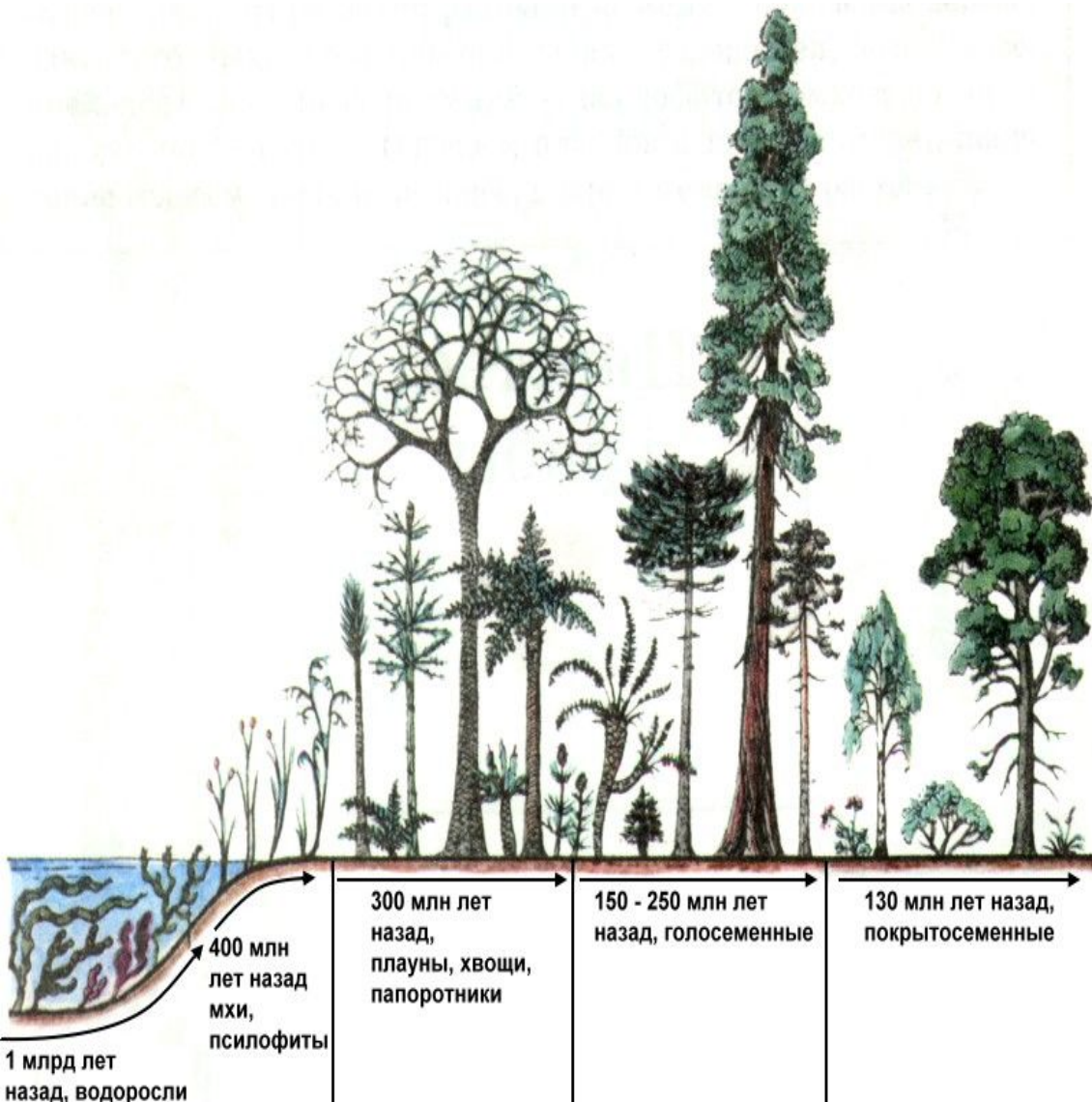


Ландшафт силура



Основные фазы эволюции сосудистых растений:

1. Рост разнообразия древних сосудистых растений в силуре – среднем карбоне;
2. Последующее расхождение в позднем девоне и карбоне нескольких ветвей папоротникообразных растений;
3. Появление семенных растений (группа голосеменные) в позднем девоне и адаптация радиации с формированием флоры голосеменных;
4. Возникновение цветковых и завоевание ими господства в мелу и третичном периоде.



Таксономическое разнообразие растений

Царство Растения (<i>Plantae, Phytobiota, Vegetabilia</i>)	270 000 (320 000) видов
Отдел Моховидные (<i>Bryophyta</i>)	25 000
В России	1500
Отдел Плауновидные (<i>Lycopodiophyta</i>)	200
В России	18
Отдел Псилотовидные (<i>Psilotophyta</i>)	10
Отдел Хвощевидные (<i>Equisetophyta, Sphenophyta</i>)	25
В России	12
Отдел Папоротниковидные, или Папоротники (<i>Polypodiophyta</i>)	2000
В России	120
Отдел Голосеменные (<i>Pinophyta, Gymnospermae</i>)	700
Отдел Цветковые, или Покрытосеменные (<i>Magnoliophyta, Angiospermae</i>)	253 000
Класс Двудольные (<i>Magnoliopsida, Dicotyledones</i>)	190 000
Класс Однодольные (<i>Liliopsada, Monocotyledones</i>)	63 000

Глобальное и региональное разнообразие растений

Отдел (фила)	Время появления на Земле (период, дата млн лет назад)	Число описанных видов			
		в мире		на территории	
		Воронов, 1987	Яковлев и др. (2003) (Еленевский и др., 2001)	<u>России</u> (S=17.1 млн. км ²)	<u>Ярославской области</u> (S=36.4 тыс. км ²)
<i>Bryophyta</i>	Карбон (350)	25-35 000	25 000 (22-27 000)	1500	-
<i>Lycopodiophyta</i>	Девон (400)	970	1000	18	5+2
<i>Psilotophyta</i>	Девон	4	12 (2+10)	10	-
<i>Equisetophyta</i>	Девон	30-35	25	12	7
<i>Pteridophyta</i>	Девон	более 10 000	более 10 000	120	16
<i>Pinophyta</i>	конец Девона (около 350)	около 600	около 700		3
<i>Anthophyta</i>	Мел (около 120-105)	около 250 000	не менее 250 000 (до 240 000)	11 400	1001
Всего	начало с Силура (около 415)	286 600-296 600	не менее 300 000	12 500	1 034 (более 1 500)

Высшие споровые растения с доминированием в жизненном цикле гаплоидного (n) поколения, или гаметофита



отд. Мохообразные – *Bryophyta*

кл. Печеночные – *Hepaticopsida*

- п/кл. Маршанциевые – *Marchantiidae*
- п/кл. Юнгерманиевые – *Jungermaniidae*



кл. Антоцеротовые – *Anthocerotopsida*



кл. Зеленые мхи – *Bryopsida, Musci*

- п/кл. Сфагновые – *Sphagnidae*
- п/кл. Андриевые – *Andreaeidae*
- п/кл. Зеленые мхи – *Bryidae*

Основные признаки мохообразных

1. В цикле воспроизведения гаплоидное половое поколение (**гаметофит**) преобладает над диплоидным поколением (**спорофит - спорогон**)
2. Половой процесс осуществляется с помощью сперматозоидов при наличии влажной среды
3. Вегетативное тело таллом представлено **слоевищными** и **листочкельными** формами
4. Листостебельные формы мхов имеют зачатки проводящих тканей в виде центрального осевого цилиндра по типу **протостелы**
5. Эволюция внутри отдела шла по пути **частной специализации** по причинам:
 - малых размеров гаплоидных растений,
 - низких обменных процессов,
 - особенностей водного режима,
 - анабиоза,
 - олиготрофности

ЖИЗНЕННЫЙ ЦИКЛ МХА



Высшие споровые растения с доминированием в жизненном цикле гаплоидного (п) поколения, или гаметофита

отд. Мохообразные – Bryophyta

1. Кл. Печеночные – Hepaticopsida

- П/кл. Маршанциевые - **Marchantiidae**

Пор. Маршанциевые - **Marchantiales**

Пор. Сферокарповые - **Sphaerocarpaceles**

- п/кл. Юнгерманиевые – **Jungermanniidae**

Пор. Метцгериевые - **Metzgeriales**

Пор. Гапломитриевые - **Haplomitriales**

Пор. Юнгерманиевые – **Jungermanniales**

Диагностические признаки на подклассы (п/кл.)

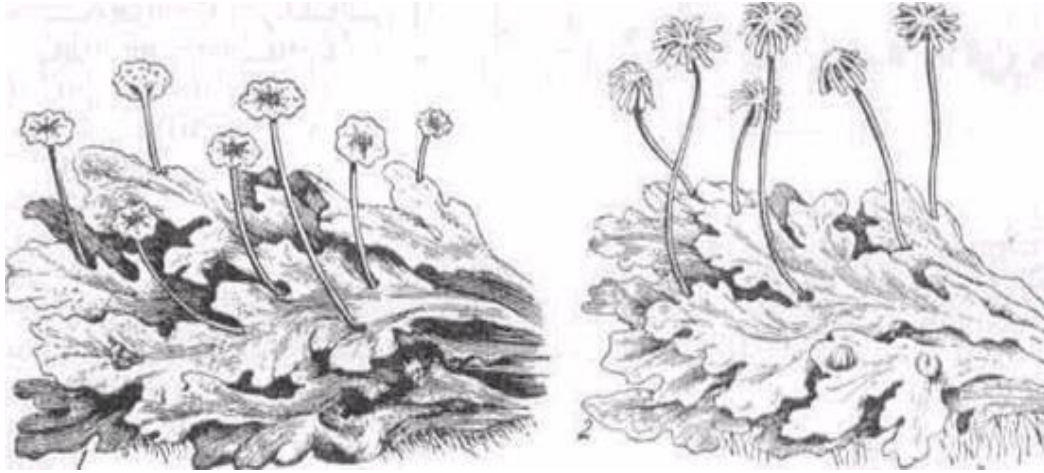
• П/кл. Маршанциевые:

- слоевищные талломы,
- относительно сложное анатомическое строение таллома,
- спорогоний состоит из: однослойный покров + спорангий, короткая ложная ножка (отсутствует – риччиевые, сферокарповые) - *коробочка*, гаустория (стопа),
- вскрытие коробочки: путем разрыва или сгнивания стенки однослойного покрова.

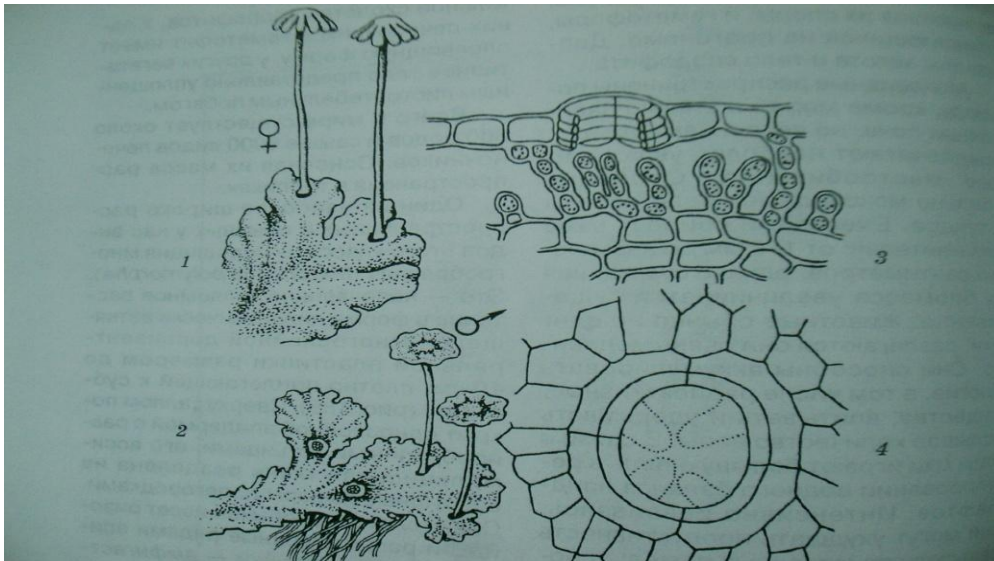
П/кл. Юнгерманиевые:

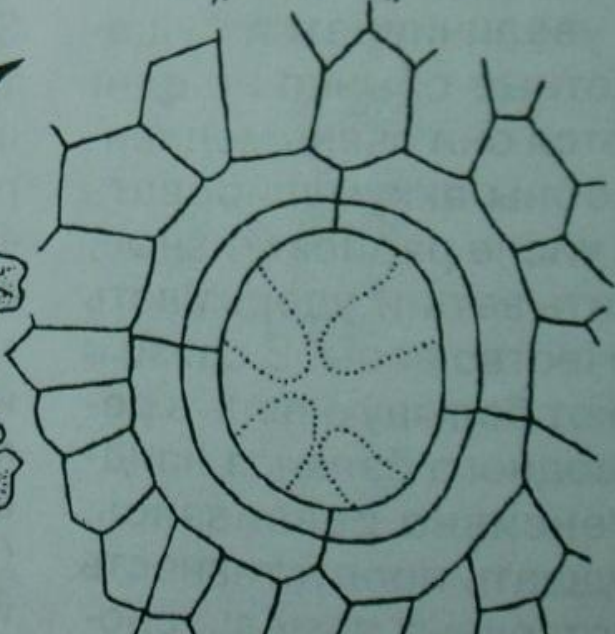
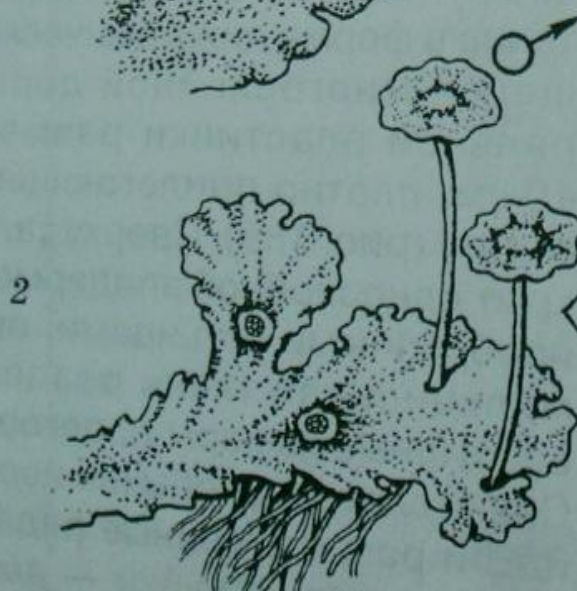
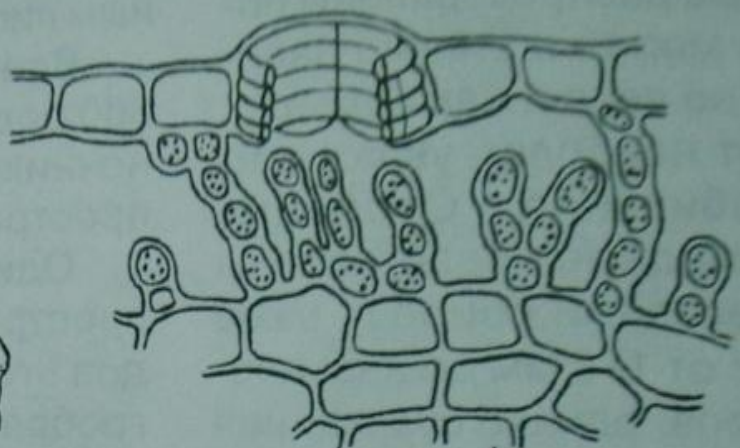
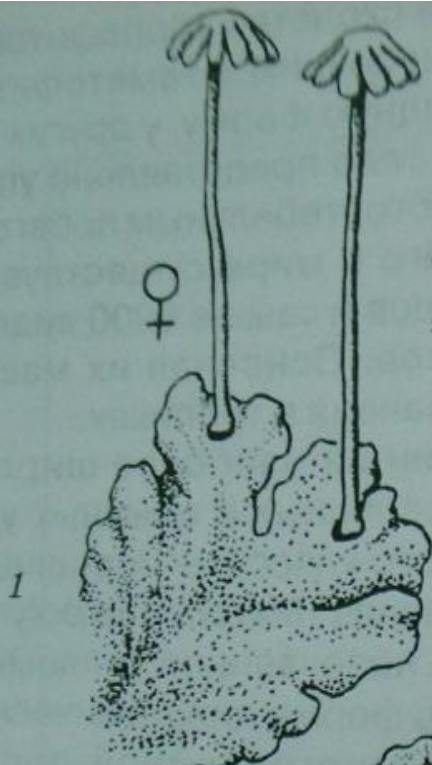
- слоевищные с листовыми лопастями и листостебельные талломы,
- простое анатомическое строение,
- спорогоний состоит из коробочки (спорангий+многослойный покров), ножки и гаустории,
- коробочка раскрывается 4 створками.

п/кл. Маршанциевые - *Marchantiidae*
пор. Маршанциевые – *Marchantiales*
Маршанция многообразная - *Marchantia polymorpha* L.



- Вегетативное тело – *таллом* (слоевище) 5-20 см длиной, амфигастрии, 2 типа одноклеточных ризоидов (простые и язычковые), дихотомическое нарастание.
- Растения двудомные (м. и ж. подставки), антеридии и архегонии.
- *Спорогон* (спорофит) представлен однослойной коробочкой



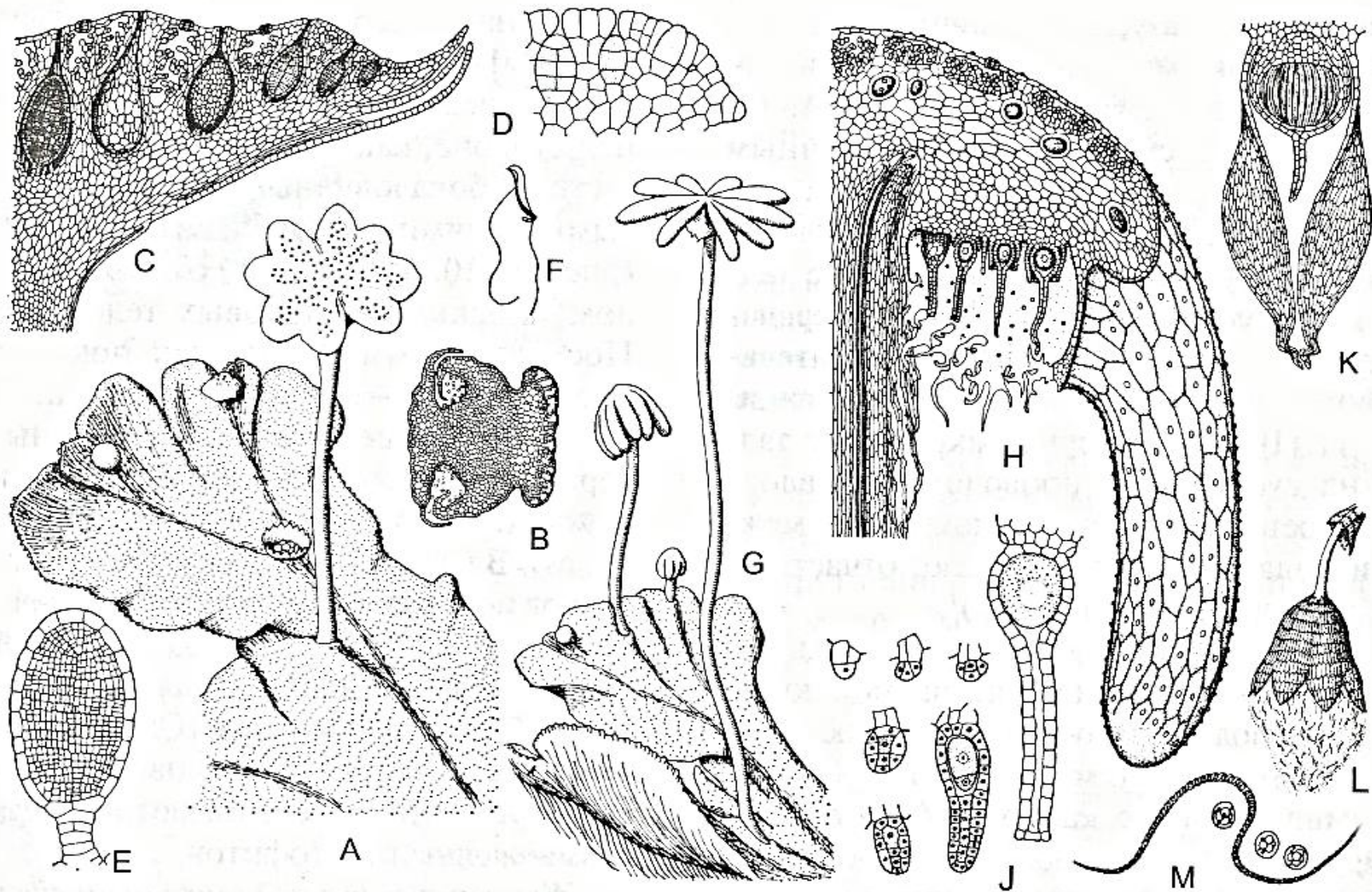


п/кл. Маршанциевые – *Marchantiidae*
пор. Маршанциевые – *Marchantiales*
Marchantia polymorpha L.





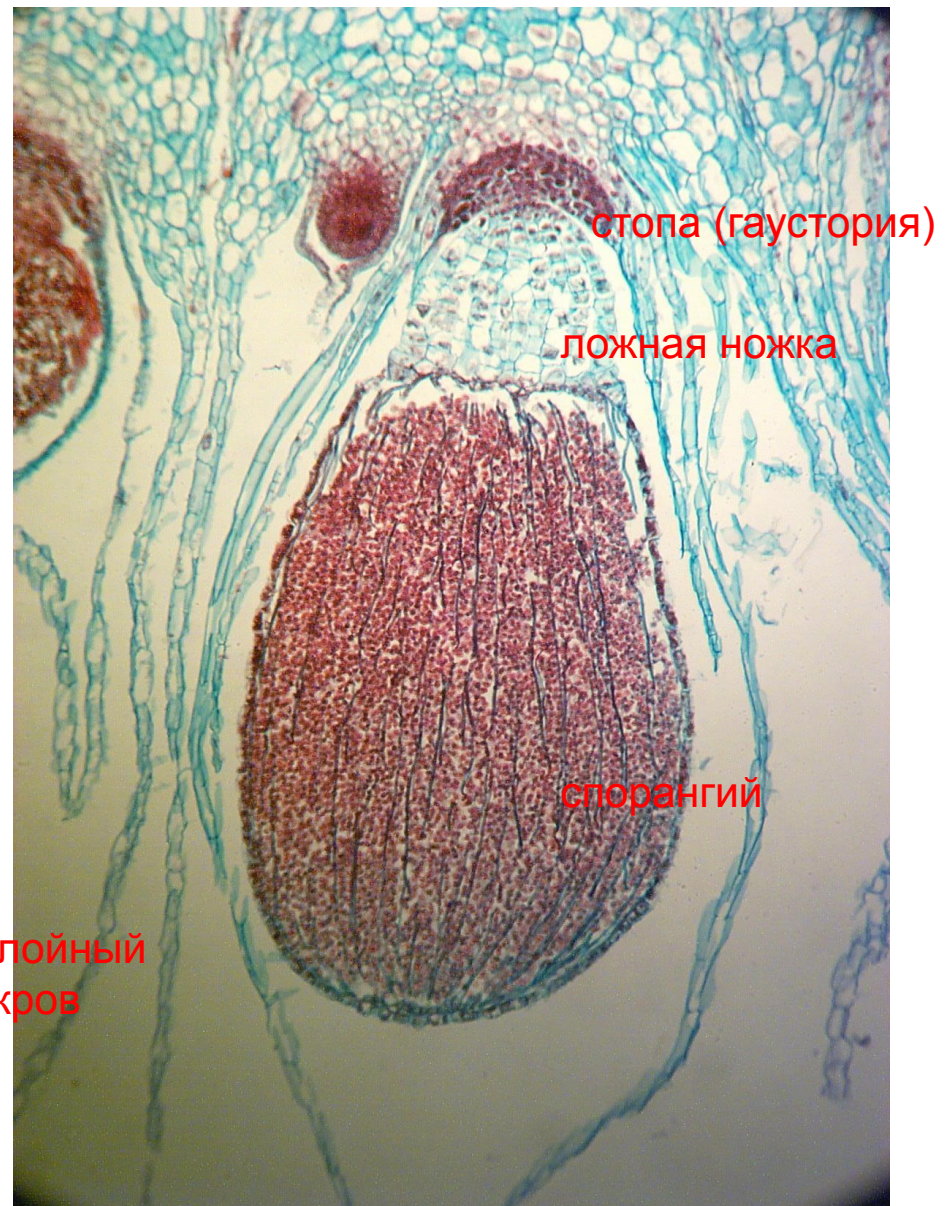
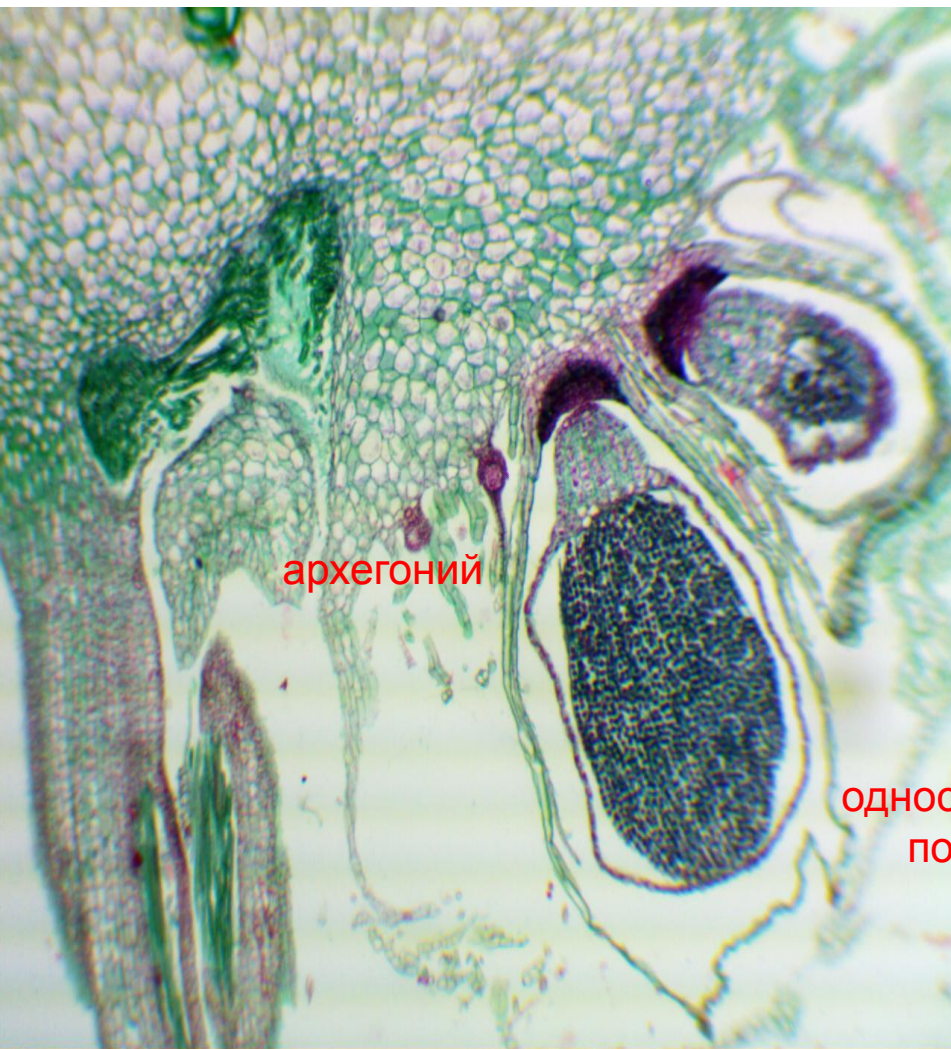
Marchantia polymorpha L. (маршанция многообразная) –
внутреннее строение, половые органы



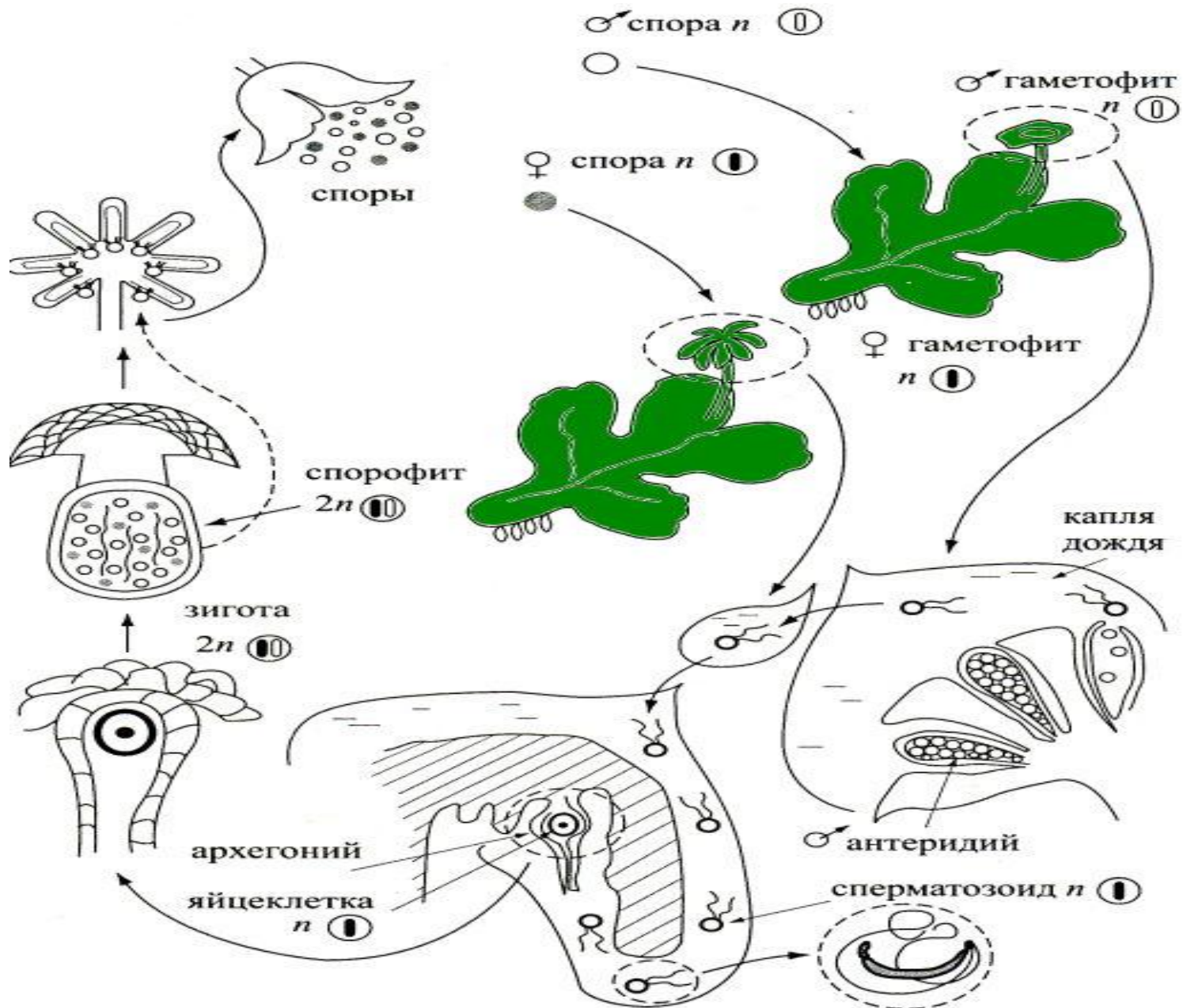
Внешний вид мужских подставок (фото слева) и продольный срез через них с антеридиями (фото справа)

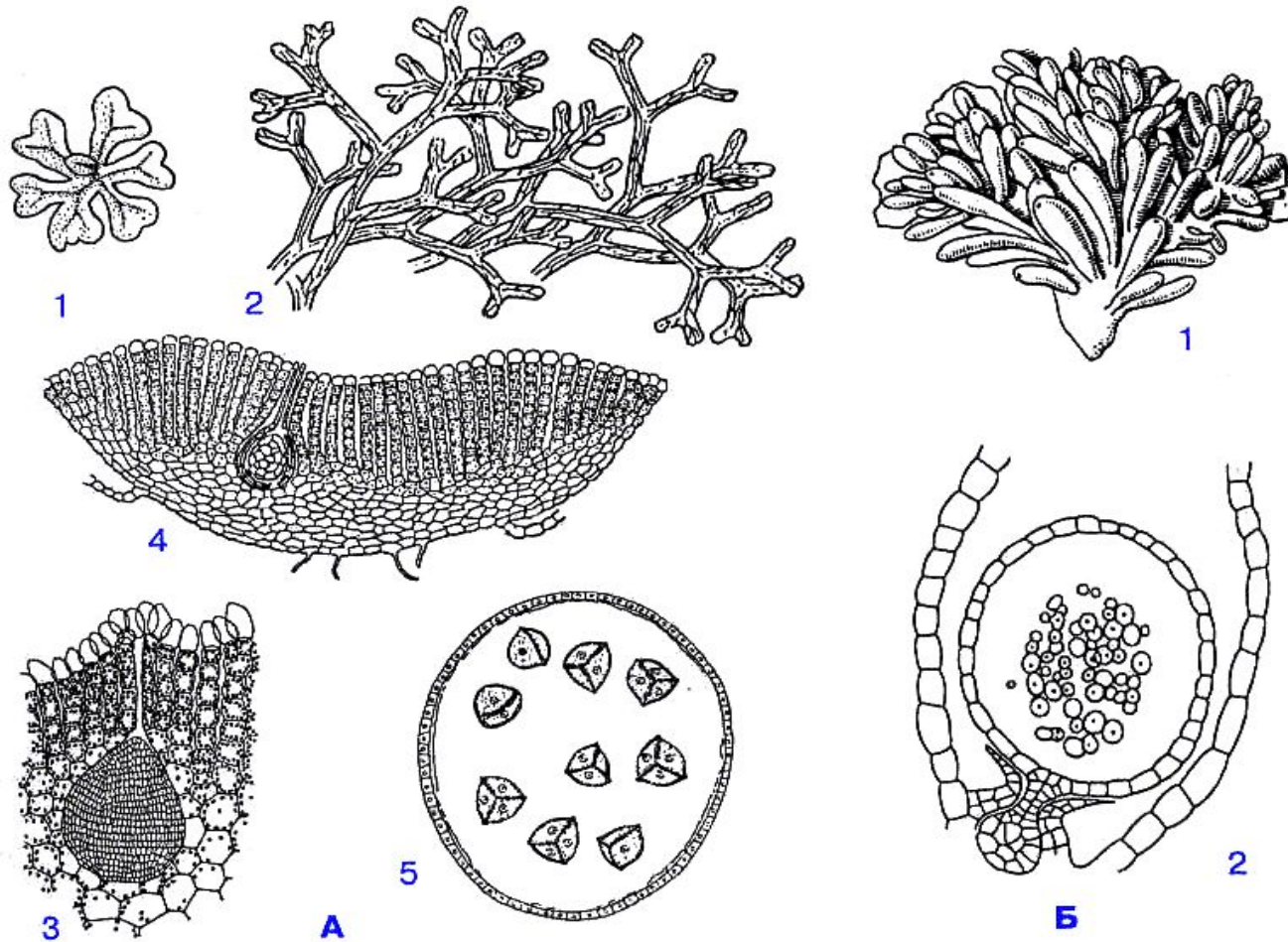


Спорогоний маршанции



Жизненный цикл печеночных мхов





- Печеночники: А – **ричция сизая** (*Riccia glauca*): 1 – общий вид таллома, 2 – водная форма, 3 – поперечный разрез через таллом с архегонием. Внутри которого начал развиваться спорогоний; 4 – поперечный разрез через таллом с антеридием; 5 – разрез через коробочку-спорогоний; Б – **сферокарпус** (*Sphaerocarpus terrestris*): 1 – внешний вид таллома с выступающими архегониальными лопастями» 2 – поперечный разрез через таллом со спорогонием

пор. Маршанциевые

коноцефал конический



риччиокарп плавающий



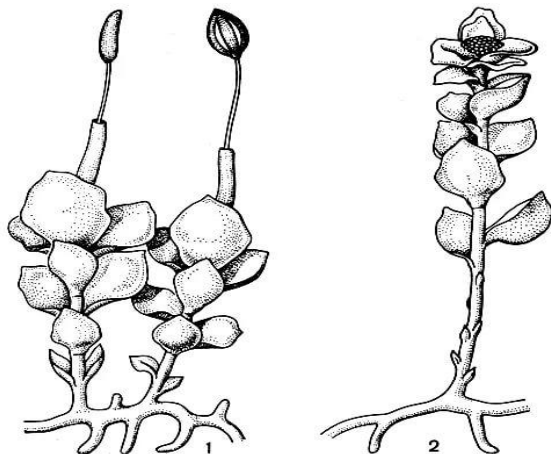
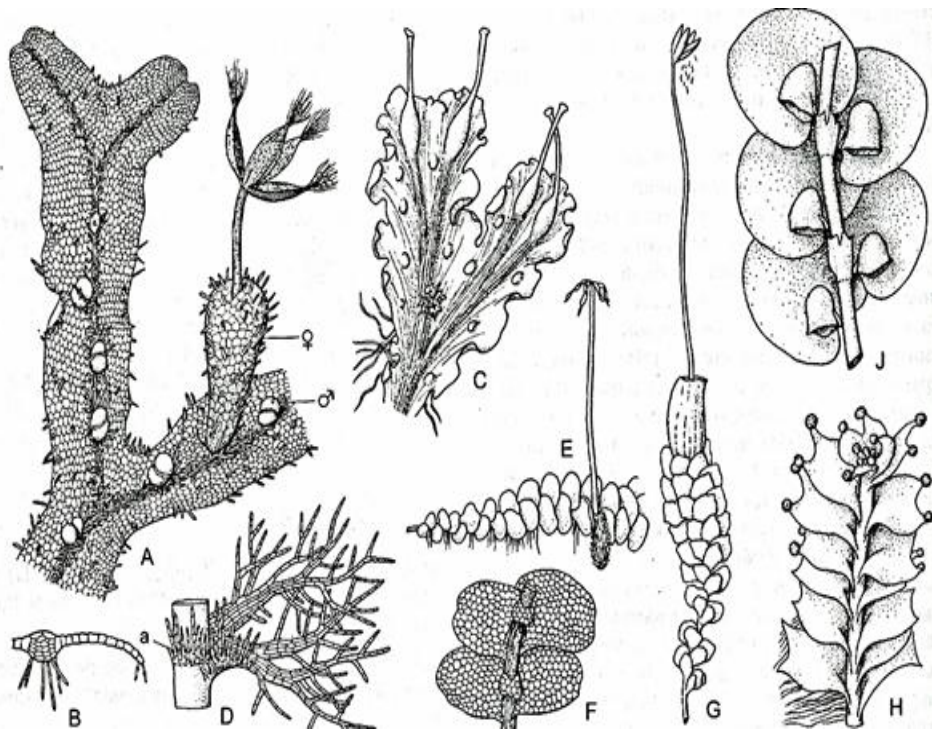
- фрулляция



- риччия плавающая



п/кл. Юнгерманиевые – *Jungermanniiidae*



- A-C – Метцгериевые (**Metzgeriales**):
 - A- *Metzgeria conjugata* (нижняя сторона) с несколькими ♂ и ♀ ветвями таллома
 - C – *Blasia pusilla*, с бутылковидными выводковыми корзинками и многочисленными ушками на верхней стороне таллома, заселенными *Nostoc*,
 - D-J – Юнгерманиевые (**Jungermanniales**)
 - D – *Trichocolea tomentella*, лист с амфигастриями
 - E-F – *Calypogeia trichomalinis*, взрослое растение со зрелым спорогоном
 - G- *Scapania undulata* с периантием и зрелым спорогоном
 - H – *Lophozia verticilla* с группами выводковых корзинок
 - J – *Frullania dilatata* с «выводковыми мешочками» (вид снизу)
- 4
- Пор. Гапломитриеи (**Haplomitriales**)
1. *Haplomitrium*, 2. *Calobrium*



- *Radula complanata*



- *Chiloscyphus profundus*



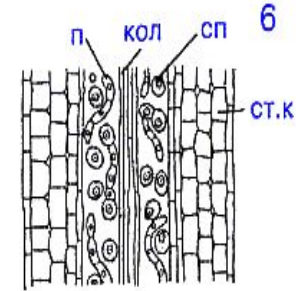
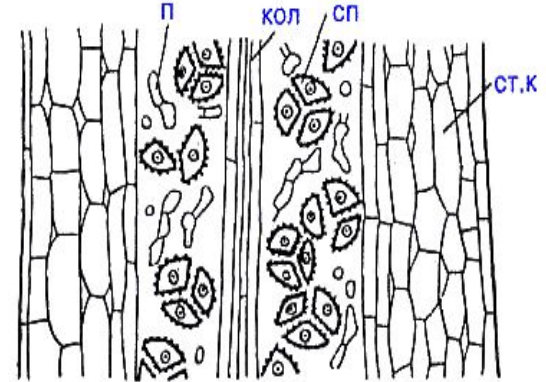
кл. Антоцеротовые (Anthocerotopsida)



1

кол

ст.к

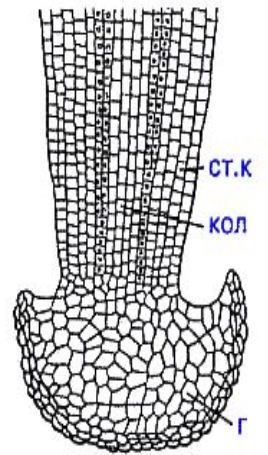


5

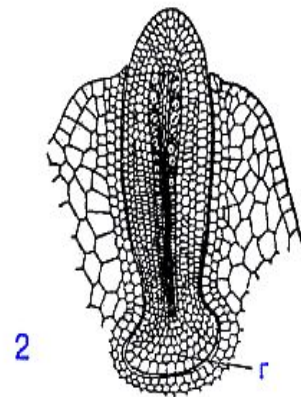
ст.к

кол

4



Антоцерос гладкий (*Anthoseros laevis*)



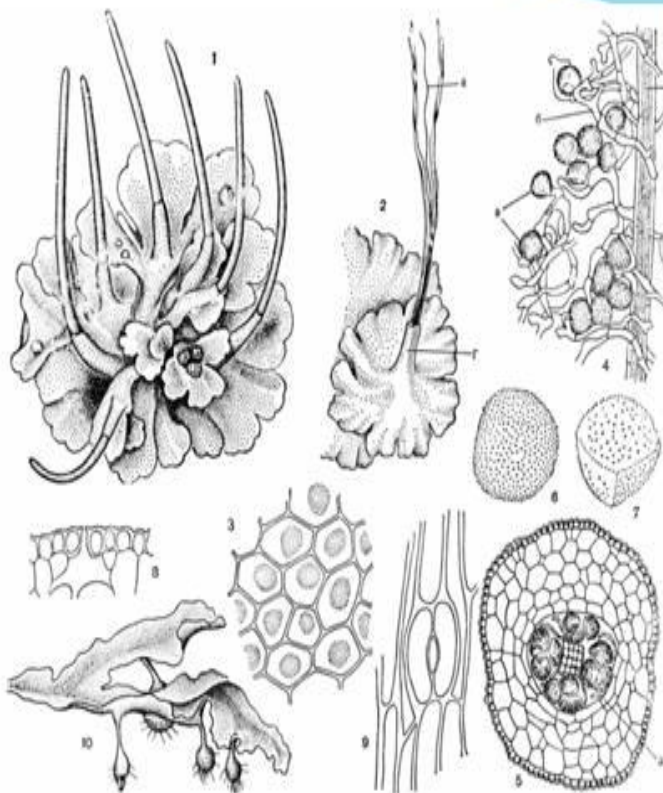
2

3

г

т

р



Антоцерох
 гладкий (*Anthoceros
 laevis*): 1 - общий вид
 растения со спорогониями; 2 -
 часть слоевища с раскрытым
 спорогоном; 3 - эпидерма
 слоевища; 4 - часть колонки
 спорогония с элатерами
 и спорами; 5 - поперечный
 разрез спорогония; 6 - спора
 с дистальной стороны; 7 -
 спора с проксимальной
 стороны; 8 - поперечный
 срез устьица; 9 - устьице
 стенки спорогония (а -
 колонка, б - элатеры, в -
 споры, г -
 вагинула). Антоцерох
 вильчатый (*A. dichotomus*): 1
 о - стерильное слоевище
 с выводковыми
 клубеньками.

кл. Зеленые мхи – Bryopsida, Musci

- п/кл. Сфагновые – Sphagnidae

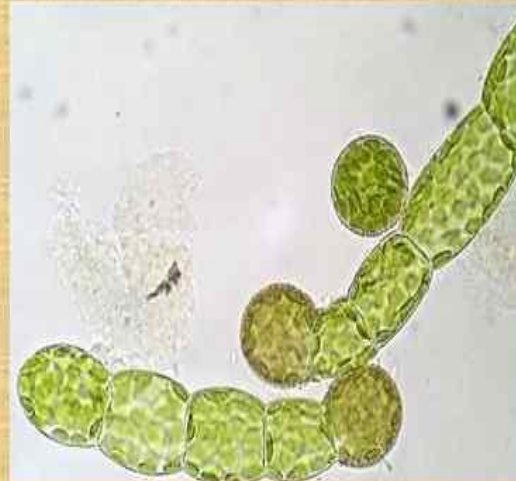
(Сфагновые, белые, или торфяные мхи)

- тетраэдрические *споры* прорастают в присутствии микоризы;
- *протонема* сначала нитевидная, затем маленький однослойный таллом с нитчатыми ризоидами;
- *каулиний* ветвящийся с пучком из 2-7 боковых веточек,
- *филлоиды* однослойные из 2-х типов клеток: ассимилирующие и гиалиновые (водоносные),
- *каулиний* образован 3 типами тканей: *гиалодерма*, *древесинный цилиндр*, *паренхима сердцевины*.
- *однодомные* и *двудомные* растения,
- *спорогоний* состоит из *гаустории* и *коробочки*

Протонема сфагновых мхов

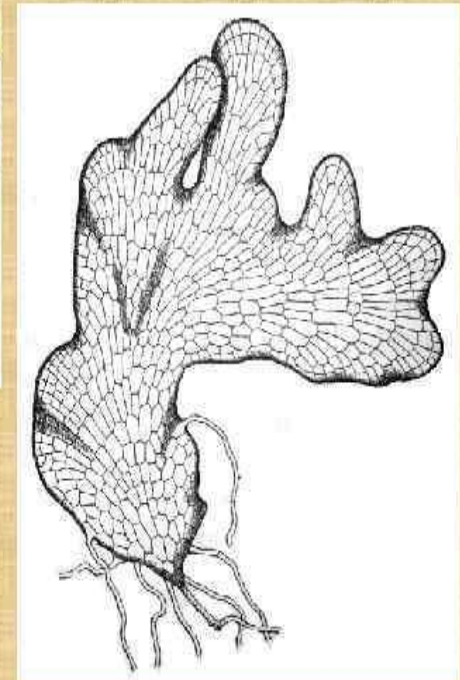


Протонема мхов

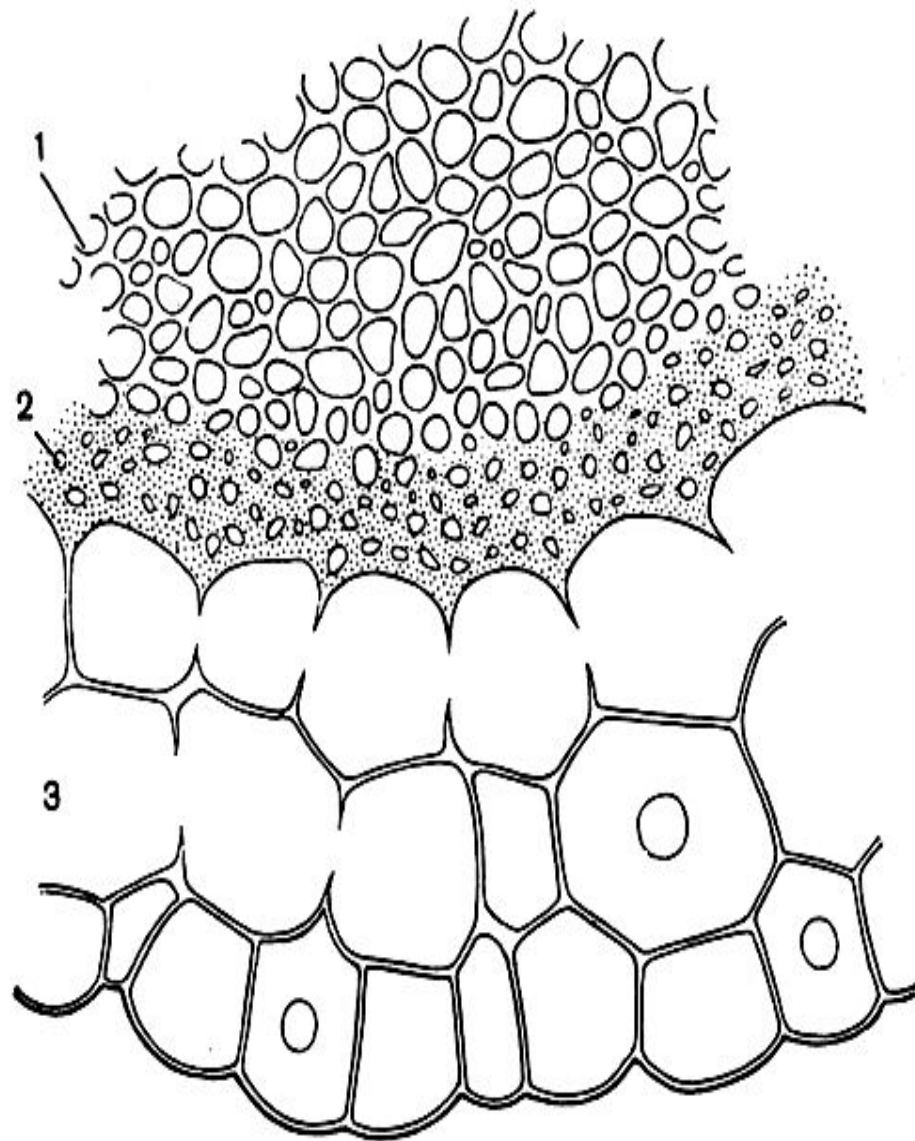
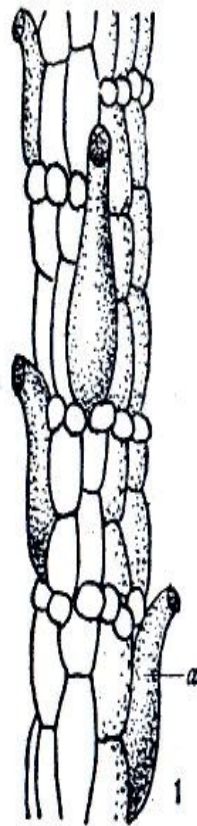


нитчатая

пластинчатая



Каулиний (стебель)



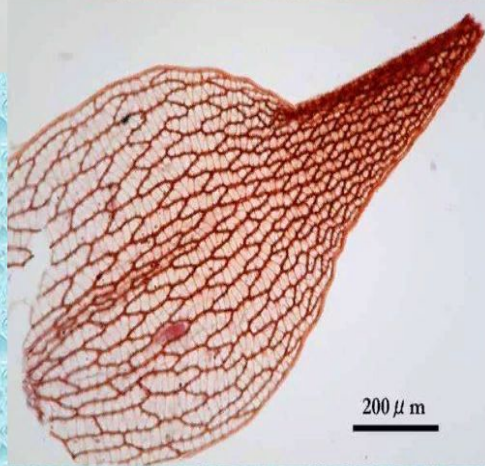
Листья сфагнома



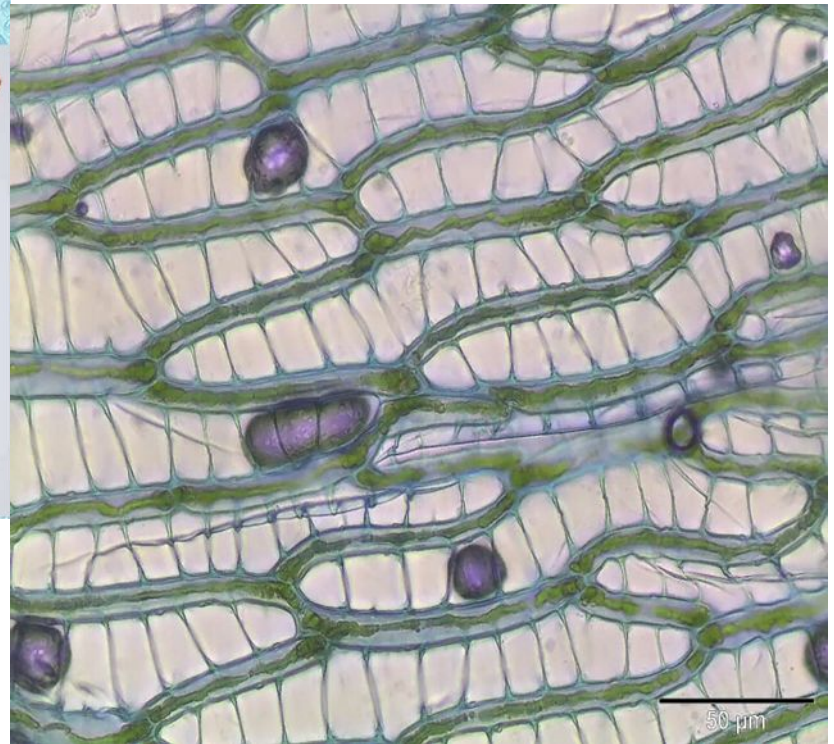
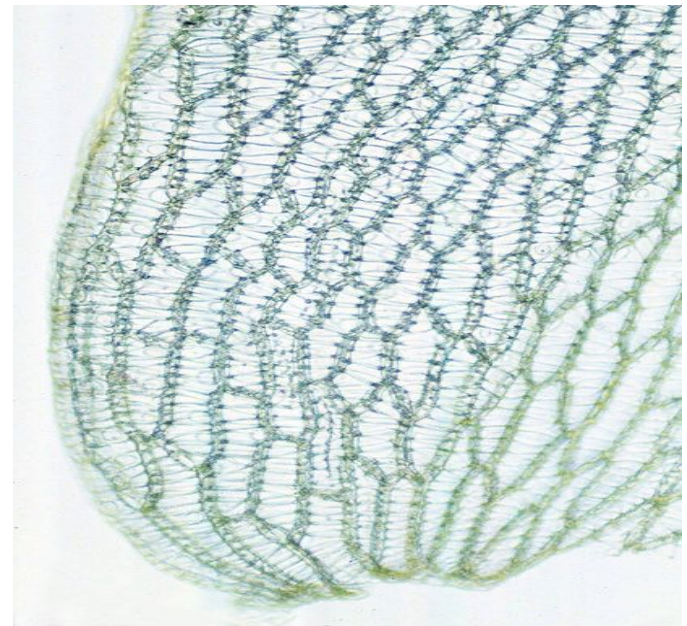
стеблевые 0.5mm



веточный



200 μm



50 μm

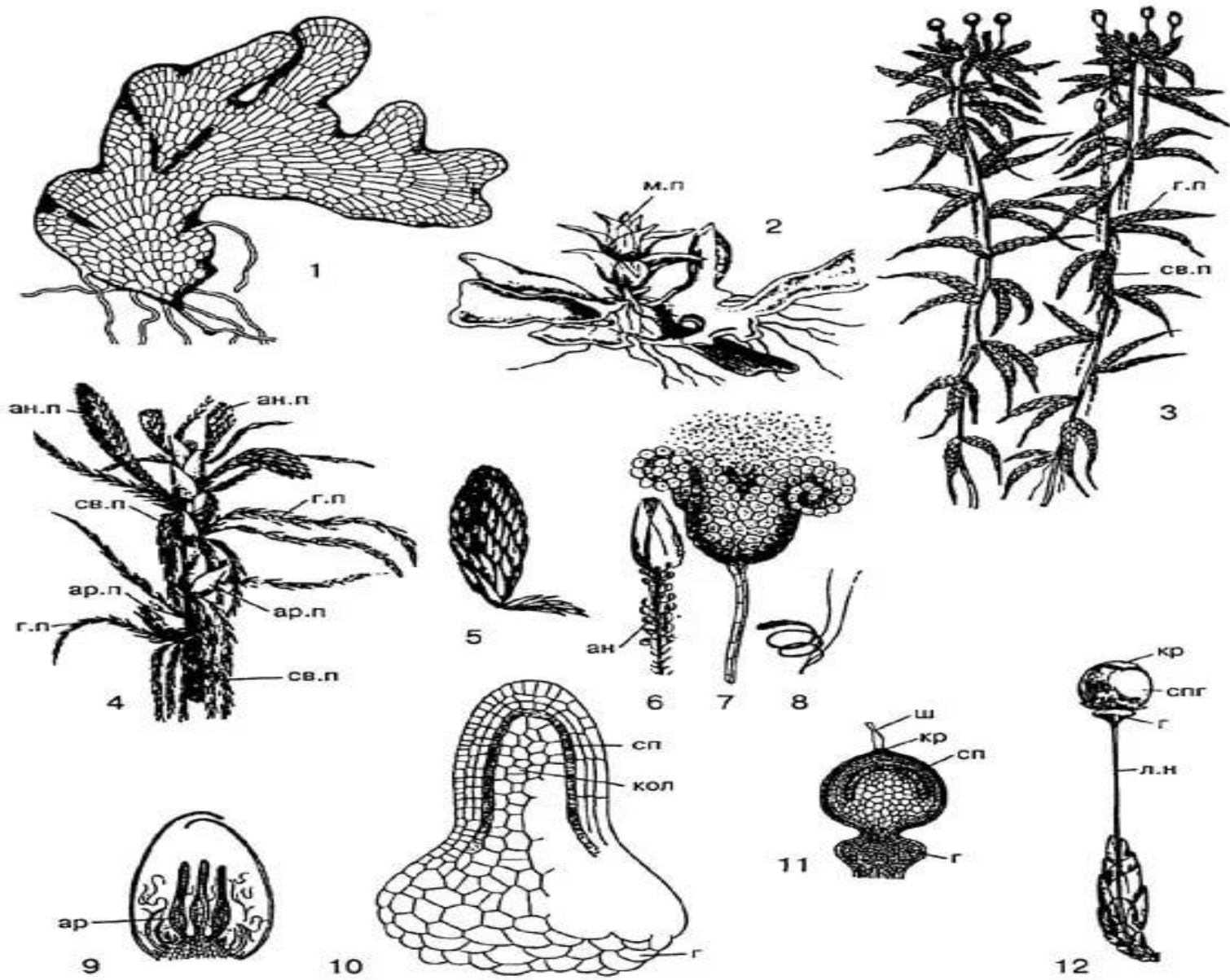
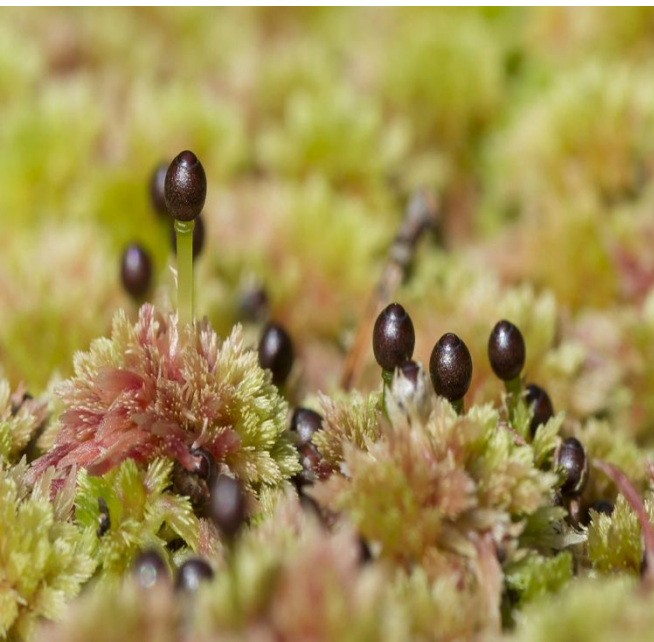
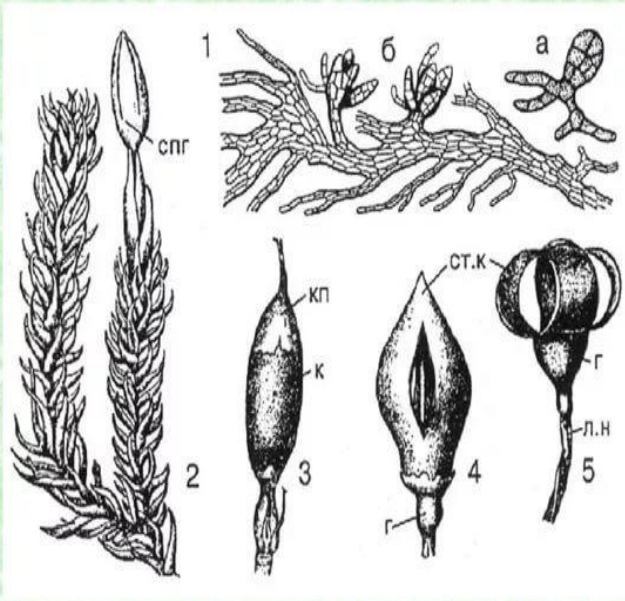


Рис. *Sphagnum* (Сфагнум)

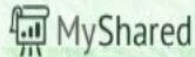


п/кл. Андриевые – *Andreaeidae*

Подкласс Андриевые мхи



Андриевый мох (*Andreaea petrophylla*): 1а – прорастание спор; 1б – протонема с почками; 2 – внешний вид мха; 3 – молодой спорогоний; 4 – лопнувшая коробочка; 5 – зрелая коробочка; кп – колпачок; ст.к – створка коробочки; г – гаустория; л.н. – ложная ножка; спг - спорогоний



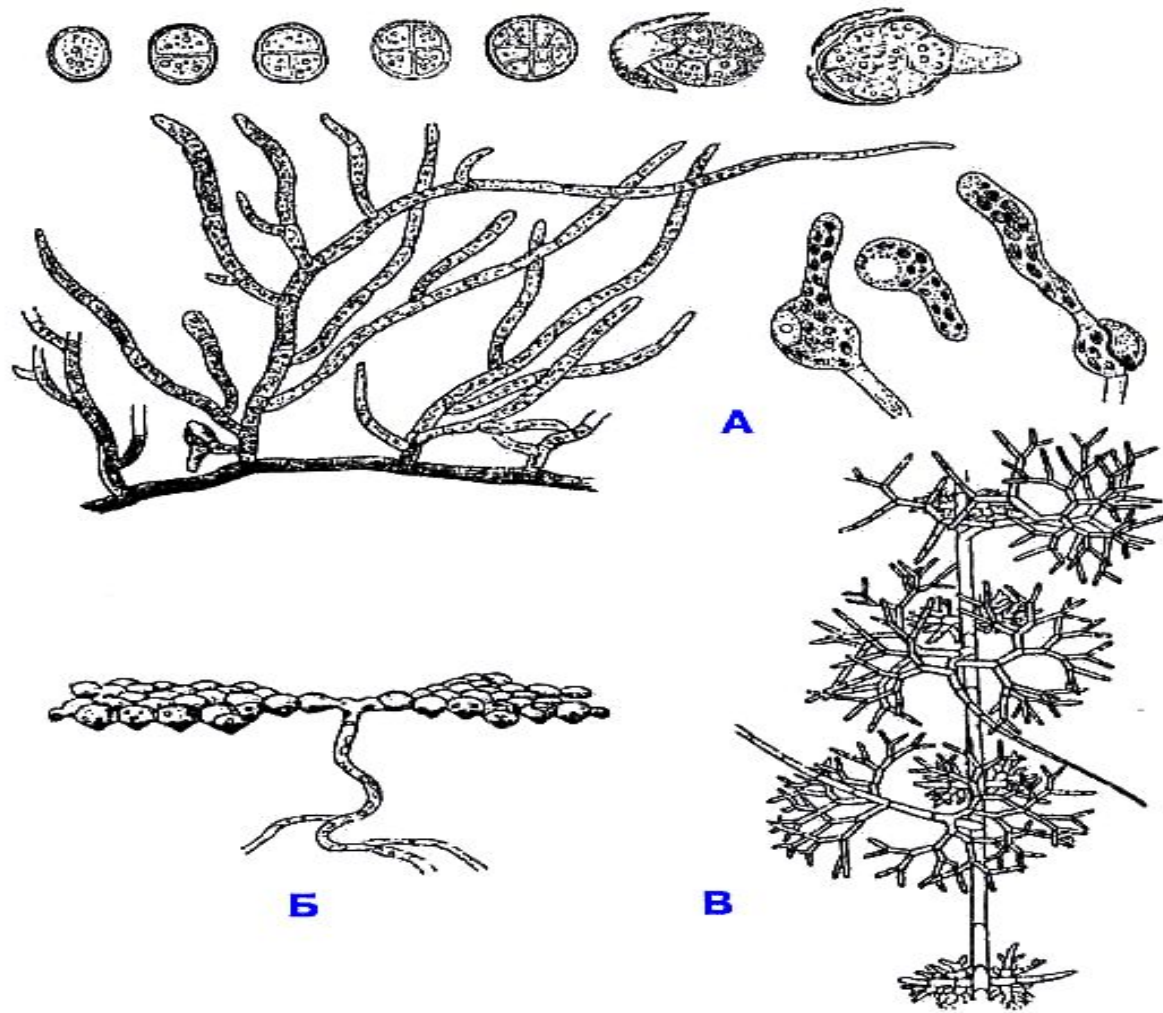
- Развитие гаметофита начинается с прорастания **бесцветных спор**, которые делятся под оболочкой с образованием многоклеточного **клубневидного тельца**, прорывающего **экзину** и прорастающего в **лентовидную протонему**,
- **однослойные листья** с однородными клетками обладают длительным ростом верхушкой с образованием **гигроскопических волосков**,
- «стебли» **без** проводящих пучков,
- **спорогоний** состоит из **коробочки и гаустории**,
- коробочка **без крышечки**, растрескивается 4-мя продольными щелями, образующимися в средней части коробочки

Кл. Зеленые мхи (Bryopsida, Musci)

п/кл. Зеленые мхи (Bryidae)

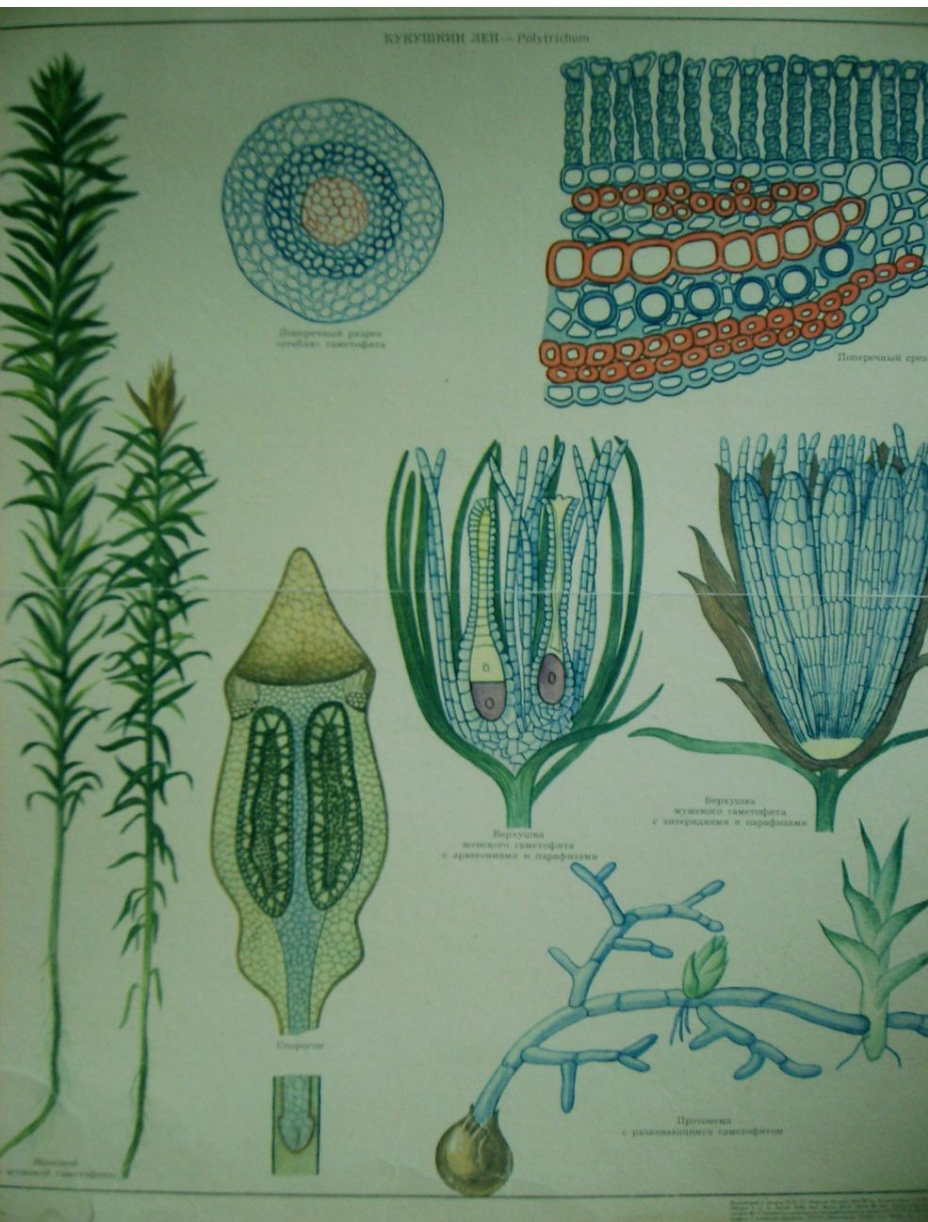


- Вегетативное тело (гаметофит) - *листочечные побеги* с радиальной симметрией, *ризоиды*, *филлоиды* (предлистья) – энации
- Наличие средней жилки, даже если листовая пластинка однослойная
- Физиологическая *гетероспория*
- Хорошо развитая *нитчатая протонема*, из которой формируются побеги
- Проводящие ткани по типу *протостелы*
- Сложное строение спорогония: *коробочка*, *ножка*, *гаустория*
- Наличие в коробочке *перистома* и *колонки*, достигающей до вершины

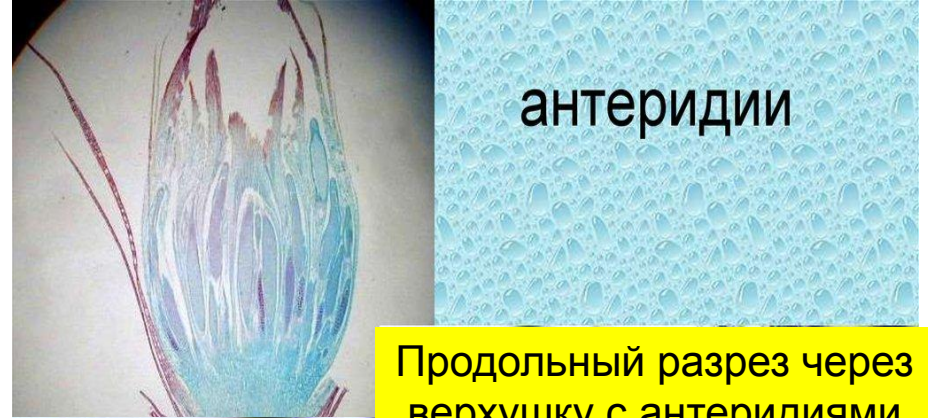


- Рис. Протонемы зеленых мхов: А – фунария (*Funaria*), Б – схистостеги (*Schistostegia*), В – эфемеропсиса (*Ephemeropsis*)

Жизненный цикл политриха обыкновенного - *Polytrichum commune* L.

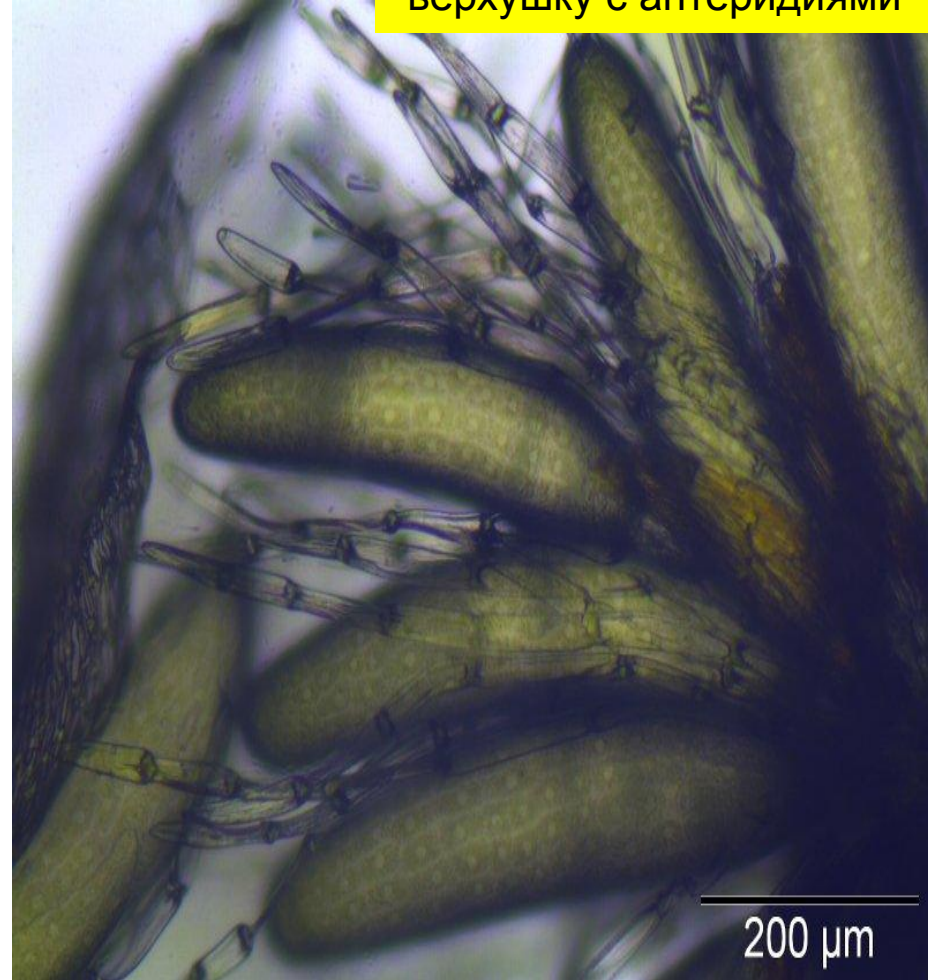


Верхушки мужских экземпляров



антеридии

Продольный разрез через
верхушку с антеридиями



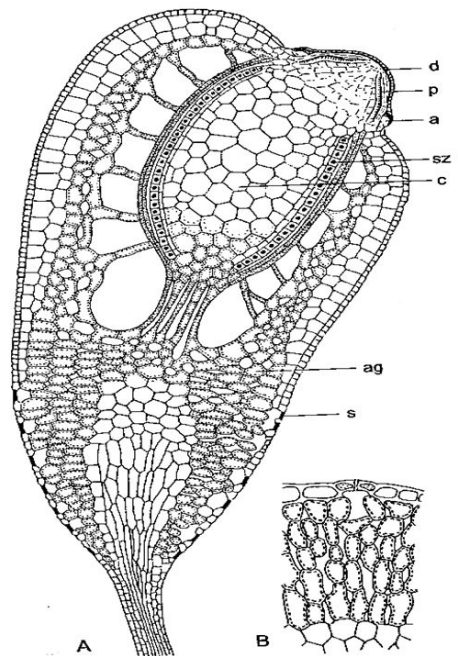
200 μm

Продольный срез через женскую верхушку с архегониями



архегонии

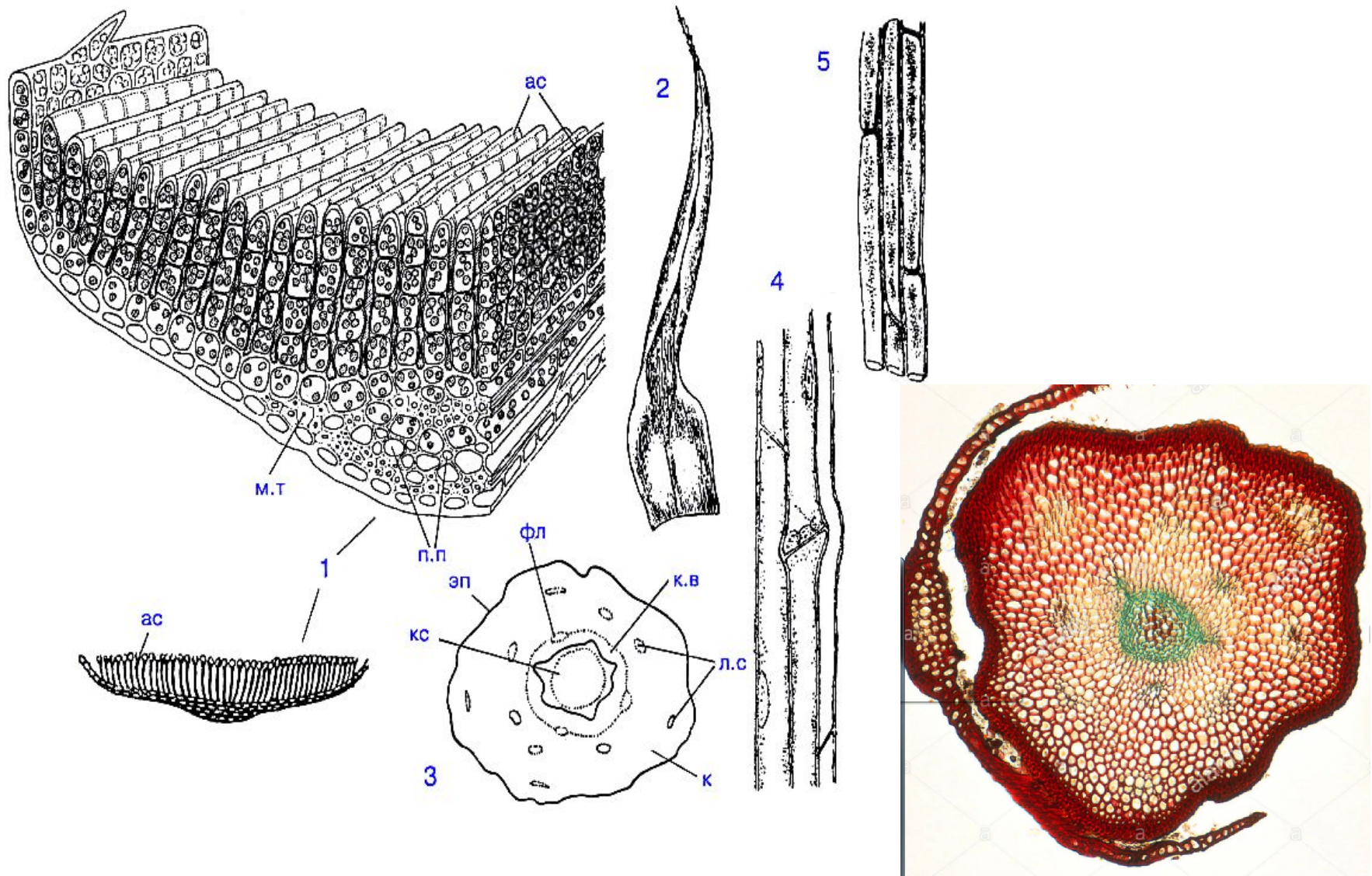
Начальные этапы онтогенеза спорогона

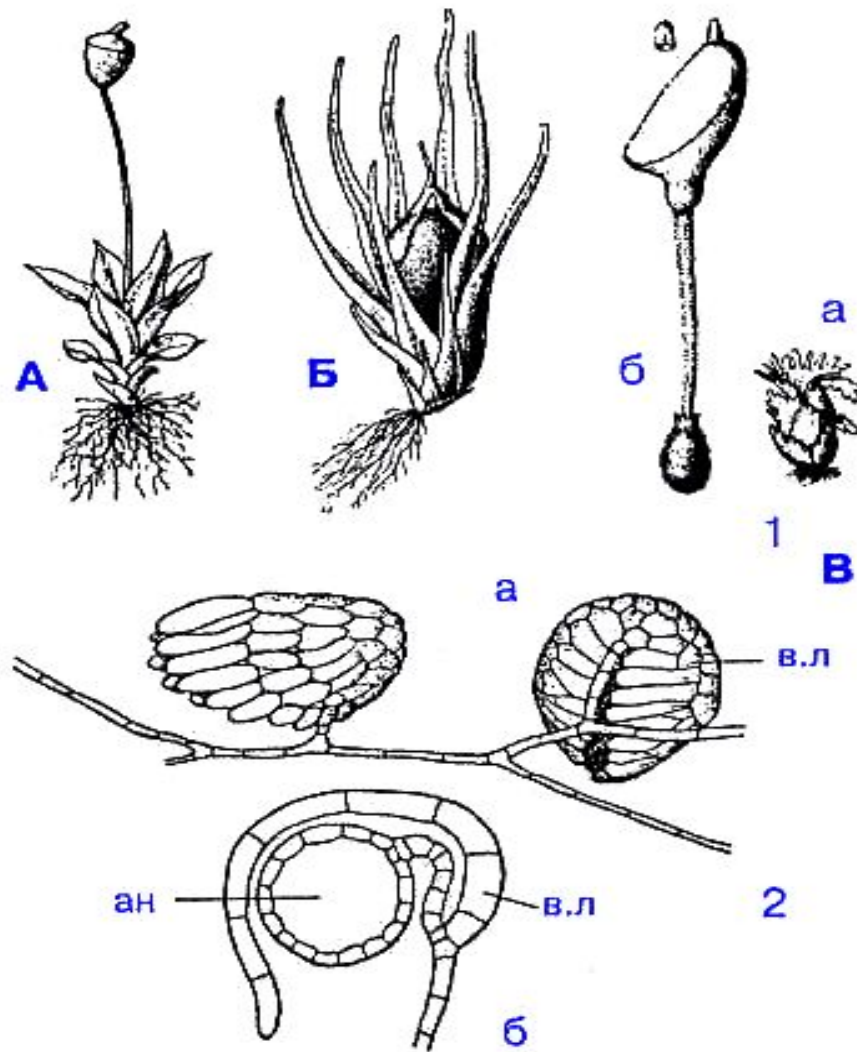


- Спорогоний политриха обыкновенного

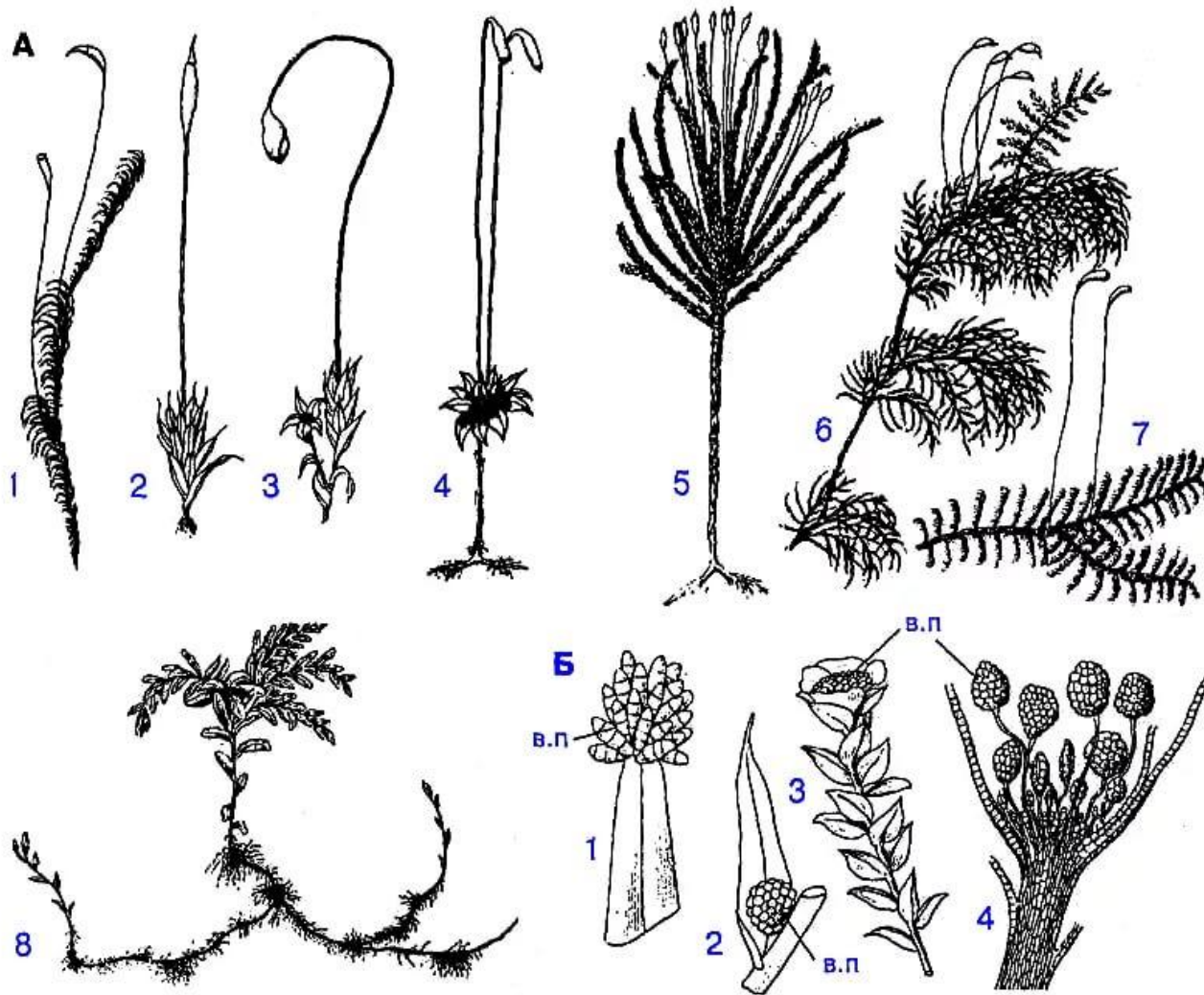


Анатомическое строение филлоида





- Рис. Гаметофиты однолетних мхов: А – **поттия** (*Pottia*), Б - **эфемерум** (*Ephemerum*), В – **буксбаумия** (*Vuxbaumia*); 1а – женское растение, 1б – оно же со спорогоном, 2а мужское растение, ан – антеридий, 2 б – лист с антеридием в разрезе, в.л. – вегетативные листья



- А. 1. *Dicranum*, 2. *Tortula*, 3 – *Funaria*, 4 – *Rhodobrium*, 5 – *Climacium*, 6 – *Hylocomium*, 7 – *Cratoneuron*, 8 – *Mnium*. Б – вегетативное размножение мхов: 1 - выводковые почки на листе *Ulova*; 2 – выводковые почки на листе *Brium*; 3 - вершина побега *Tetraphus* с выводковыми почками, 4 – тот же побег в разрезе (в. п. – выводковые почки)

Название жизненной формы; представители	Краткая характеристика	Условия существования
1. Перинная (ЛМ): <i>Hylocomium splendens</i> , <i>Pleurozium schreberi</i> , <i>Dicranum polysrtum</i>	Рыхлые, высокие дерновинки; ФР – высокодерновинная, деревцевидная	Ненарушенная лесная подстилка
2. Подушковидная (ЛМ): <i>Polytrichum sp.</i> , <i>Sphagnum sp.</i> , <i>Dicranum sp.</i>	Куполообразные уплотненные дерновинки; ФР – высокодерновинная,	Лесная подстилка, торф
3. Плетевидная (ЛМ): <i>Brachythecium sp.</i>	Уплотненные невысокие дерновинки; ФР – сплетения,	Трещины и щели между камнями,
4. Плющевидная (ЛМ): <i>Fissidens sp.</i> , <i>Orthodicranum sp.</i>	короткодерновинная	гнилая древесина, кора деревьев
5. Губчатая (ЛМ): <i>Orthotrichum sp.</i> , <i>Racomitrium sp.</i> , <i>Schistidium sp.</i>	Полусферические рыхлые дерновинки; ФР – подушечная	Валуны, деревья
6. Щеткообразная (ЛМ): <i>Bryum argenteum</i> , <i>Funaria hydrometrica</i> , <i>Ceratodon purpureus</i>	Уплощенные плотные или рыхлые дерновинки; ФР – короткодерновинная	Пятна минерального грунта различного происхождения





МОХОВИДНЫЕ. Антоцеротовые мхи: 1 — антоцерос гладкий (*Anthoceros laevis*). **Печеночные мхи:** 2 — риччия плывущая (*Riccia fluitans*); 3 — маршанция многообразная (*Marchantia polymorpha*); 3a — слоевище с женскими подставками; 3b — с мужскими подставками; 3a — выводковая корзиночка (увеличено); 4 — пеллия Нееса (*Pellia neesiana*); 4a — женское слоевище, 4b — мужское слоевище. **Листостебельные мхи:** 5 — сфагнум магелланский (*Sphagnum magellanicum*); 6 — сфагнум Гиргензона (*Sphagnum girgensohnii*), 6a — отдельная веточка; 7 — волитрихум обыкновенный, или кукушкин лен (*Polytrichum commune*); 7a — лист, 7b — коробочка; 8 — мшиный точечный (*Mnium punctatum*); 9 — мшиный волнистый (*Mnium undulatum*).



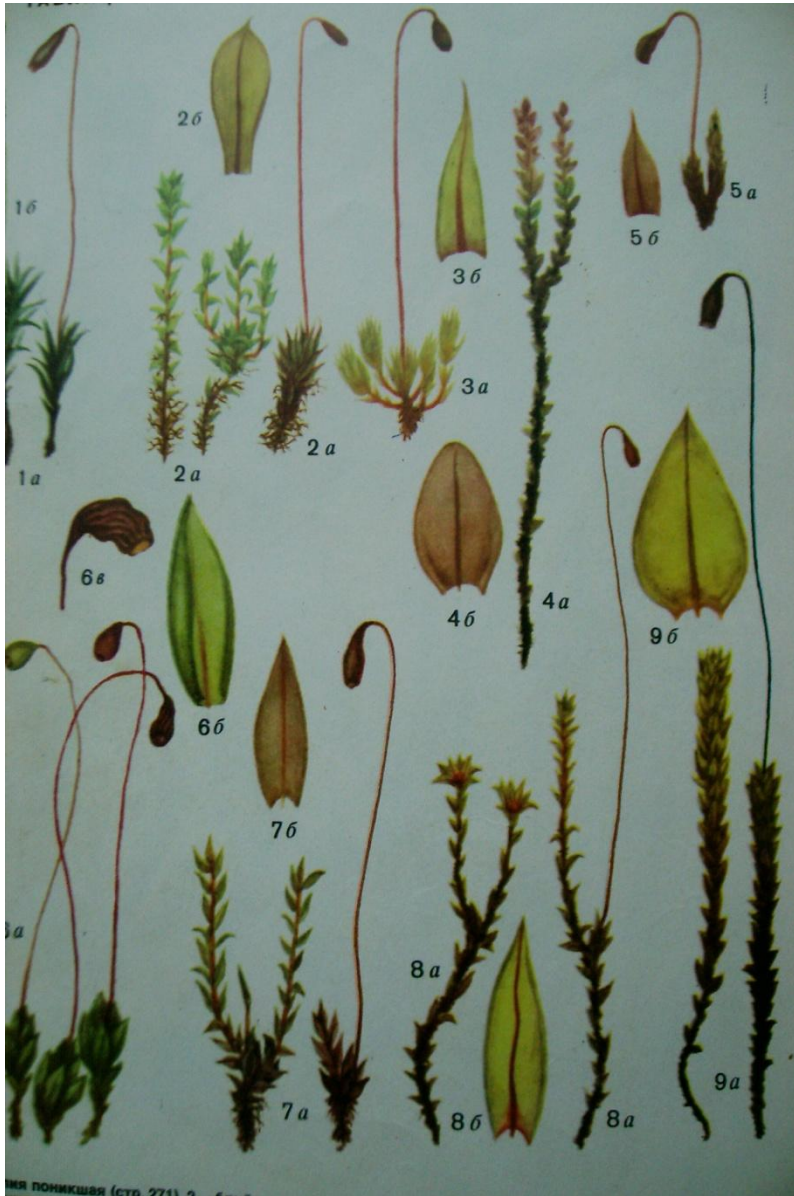
Таблица 6. Сфагновые мхи:

1 — сфагнум магелланский (*Sphagnum magellanicum*); 2 — сфагнум бурый (*S. fuscum*); 3 — сфагнум ленский (*S. lenense*); 4 — сфагнум Онгстрёма (*S. aongstroemii*); 5 — сфагнум балтийский (*S. balticum*); 6 — сфагнум дубравный (*S. nemoreum*); 7 — сфагнум оттопыренный (*S. squarrosum*); 8 — сфагнум береговой (*S. riparium*); 9 — сфагнум прорезной (*S. perfoliatum*).



Moose.

Типичные листостебельные (зеленые) мхи



Типичные листостебельные (зеленые) мхи



Типичные листостебельные (зеленые) мхи



Ценотические связи



Практическое значение

- Печеночные мхи практического значения не имеют. Некоторые из них, как *маршанция*, представляют собой упорный сорняк.
- Листостебельные мхи участвуют в формировании напочвенного покрова лесных фитоценозов, лугов, болот. *Сфагновые мхи* являются эдификаторами («строителями») верховых болот и формируют торфяную залежь.
- Мхи вместе с лишайниками участвуют в начальных стадиях процесса почвообразования и первичных сукцессиях растительного покрова.