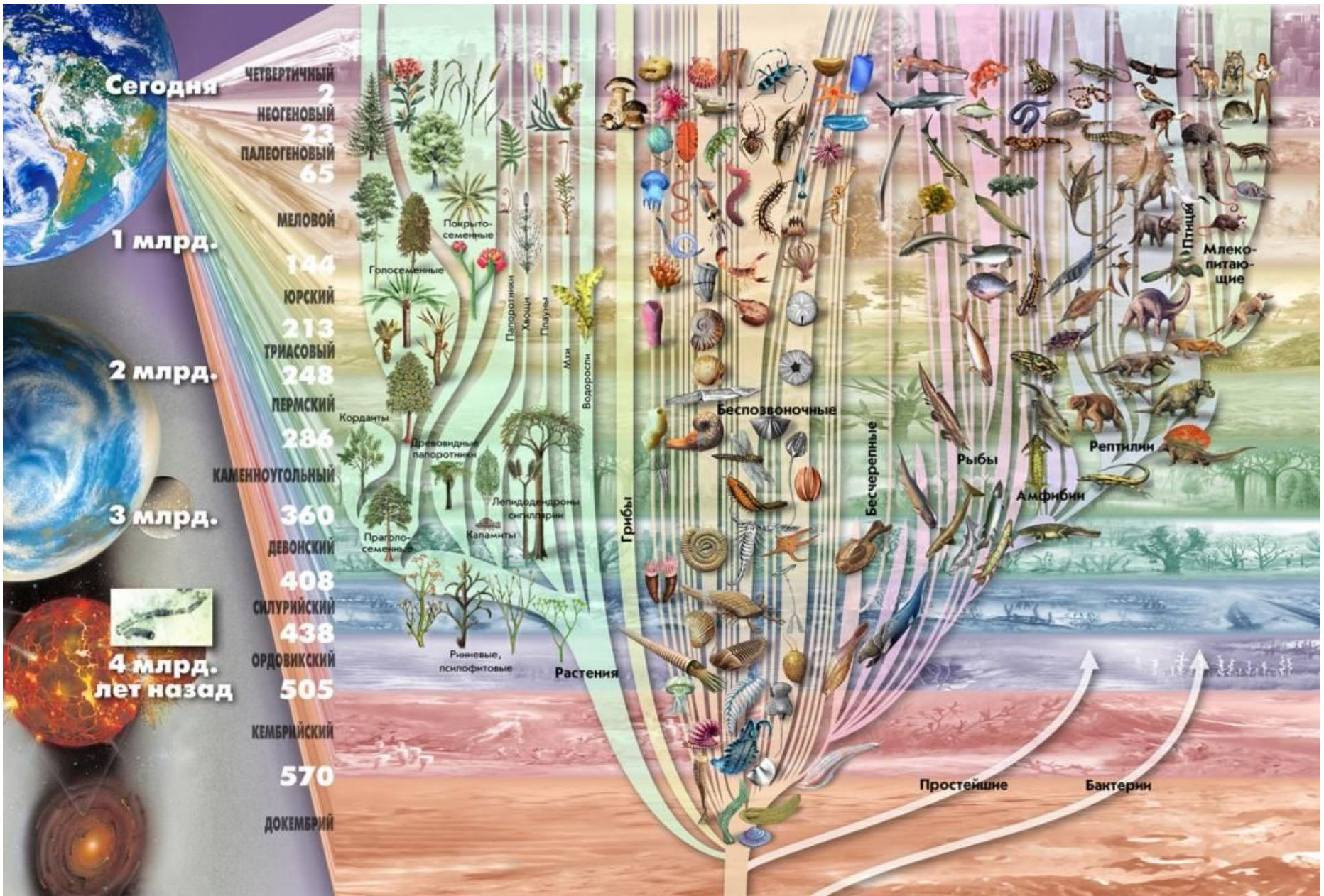


# Высшие растения



В 1859 канадский геолог Джеймс Досон в палеозойских отложениях обнаружил остатки удивительного растения. Его дихотомические стебли были полностью лишены листьев, а проводящая система отличалась крайней примитивностью. Досон назвал эти растения ПСИЛОФИТАМИ и считал что они являются первыми наземными растениями.



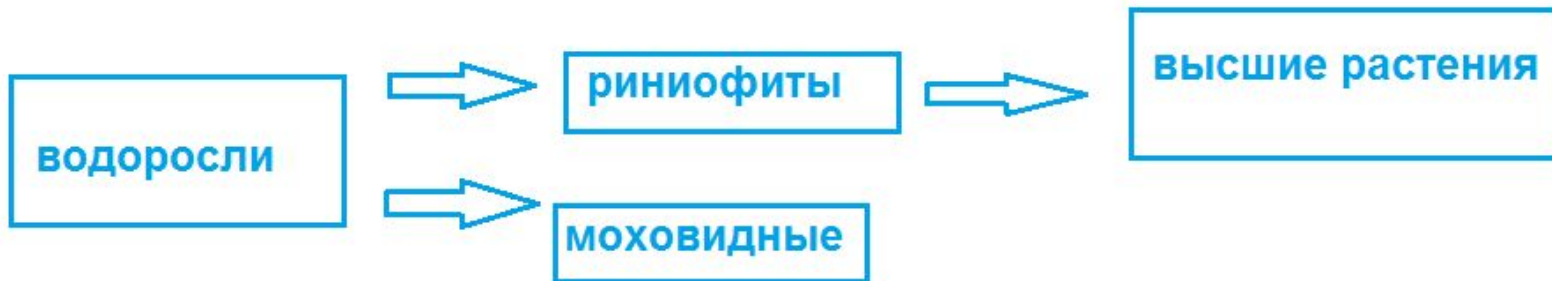
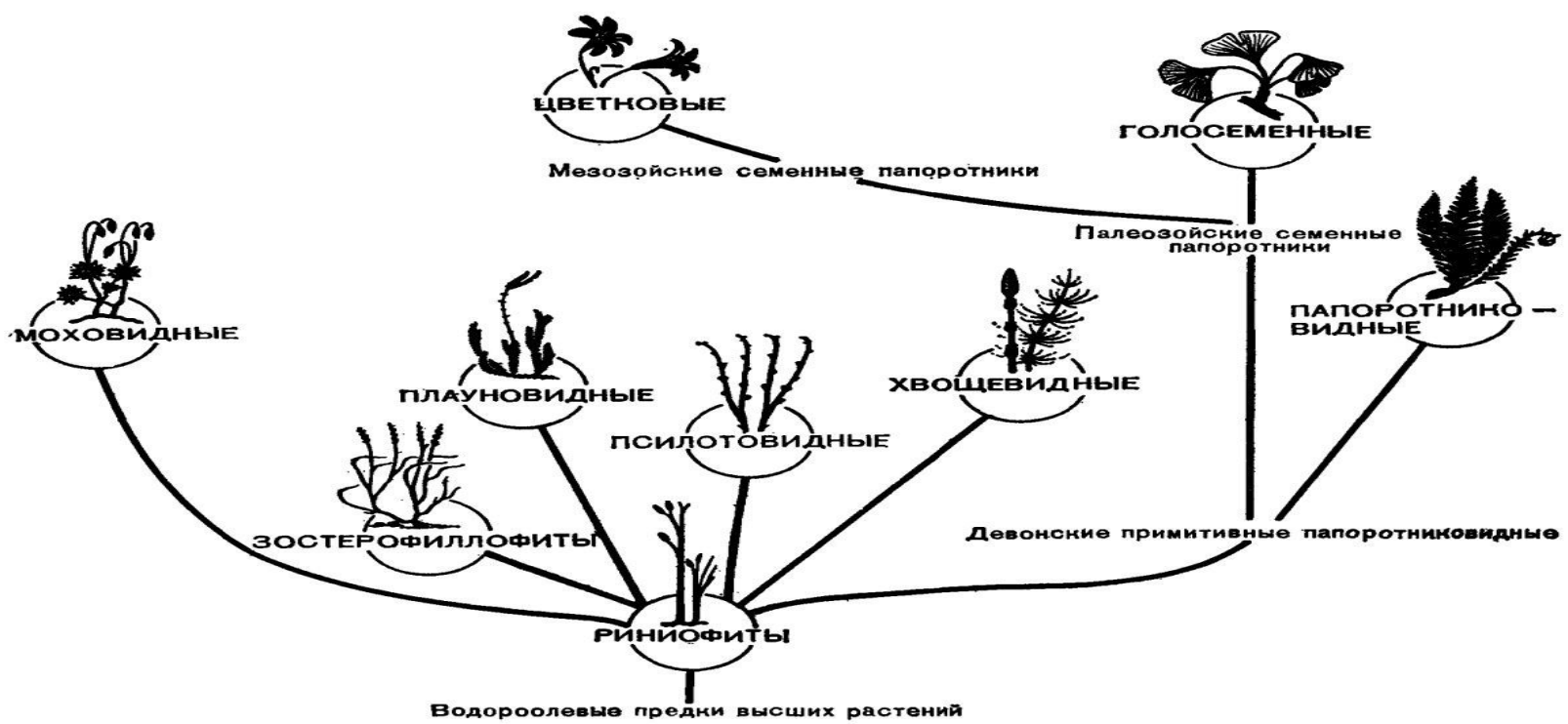


Риниофиты  
*Rhyniophytes*

[vk.com/biovk](https://vk.com/biovk)



Редкий образец риниофитов. В ископаемом состоянии обычно сохраняются только отпечатки осей и очень редко отпечатки спорангием. В данном случае, сохранился отпечаток оси и спорангии.





# Мохообразны е

# МХИ

## ЛИСТОСТЕБЕЛЬНЫЕ



Кукушкин  
лен



Сфагнум



## ПЕЧЕНОЧНЫЕ (низшие мхи)



Маршанция

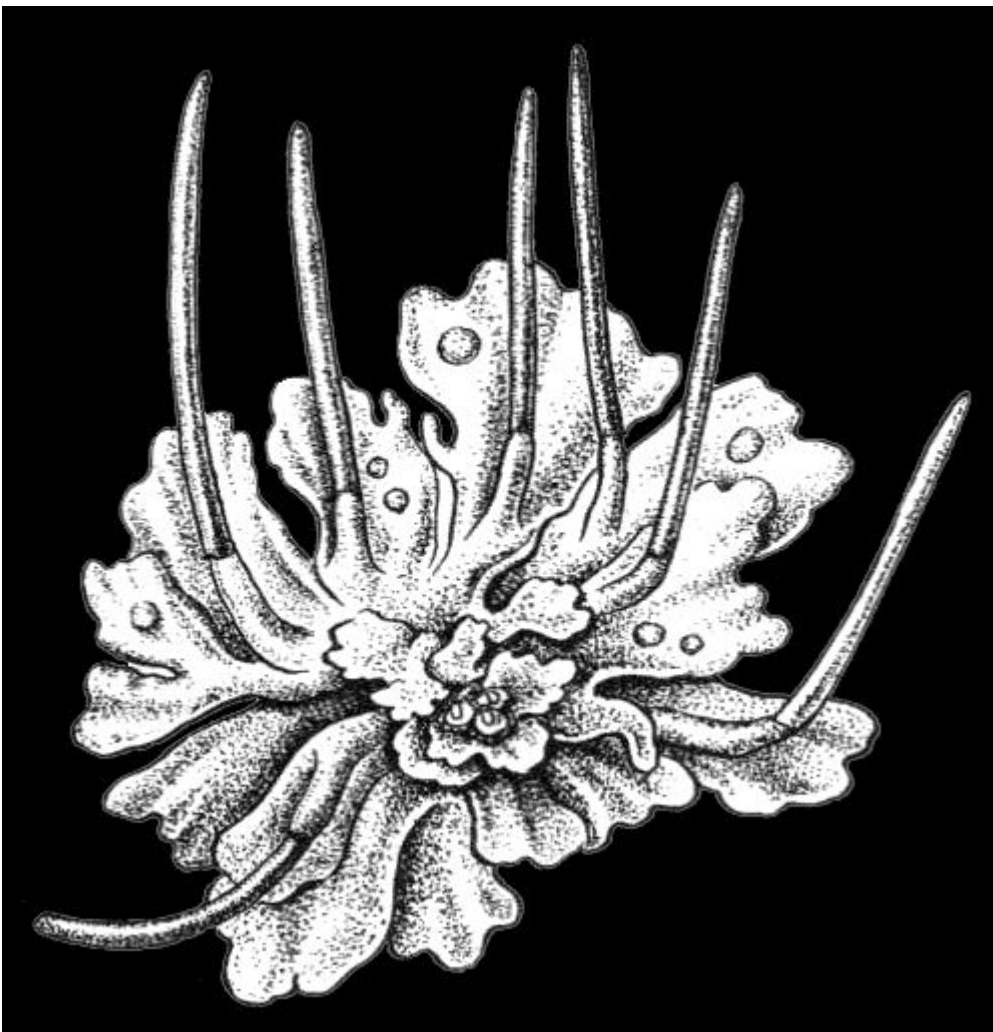


## АНТОЦЕРОТОВЫЕ



Антоцерос  
гладкий

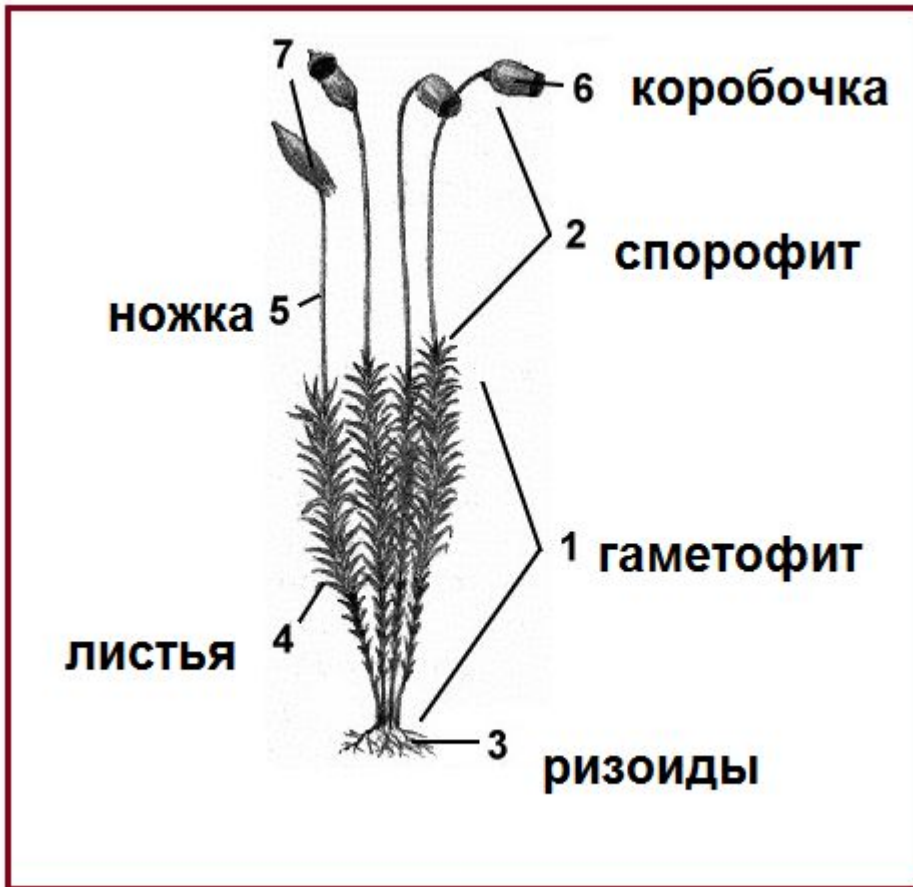




Название *антоцеротовые* происходит от греческих слов *anthos* — «цветок» и *keros* — «рог».

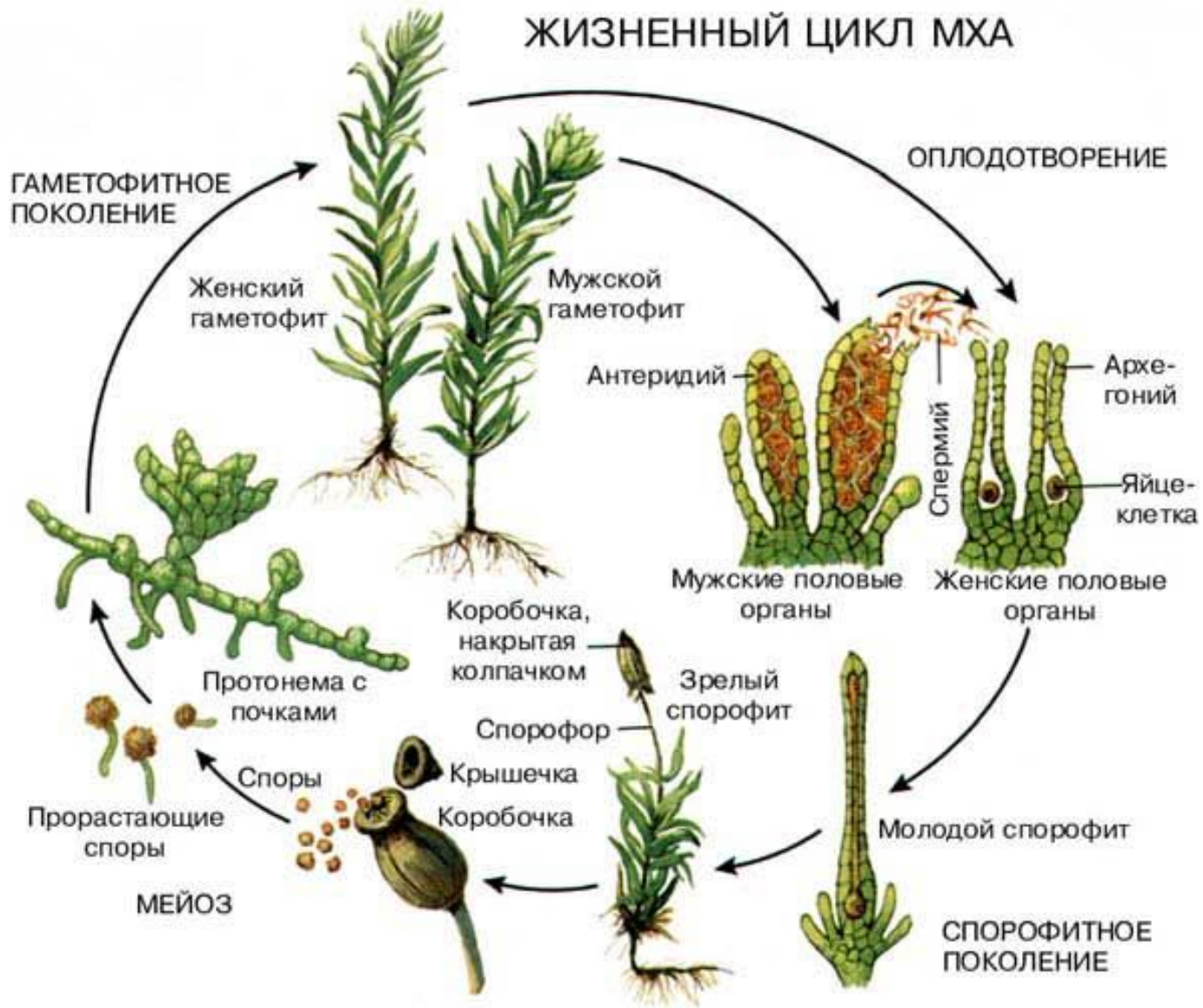
Действительно, довольно мелкое (диаметром до 3 см) розетковидное темно-зеленое слоевище этих мхов (таллом) напоминает по своей форме небольшой цветок. Слоевище плотно прилегает к почве. Над таким своеобразным цветком приподнимаются удлиненные и слегка изогнутые спорогонии.

Класс антоцеротовых мхов, включающий одно семейство с 4–5 родами (свыше 300 видов), — самый малочисленный в сравнении с двумя остальными классами мхов — печеночниками и листостебельными.

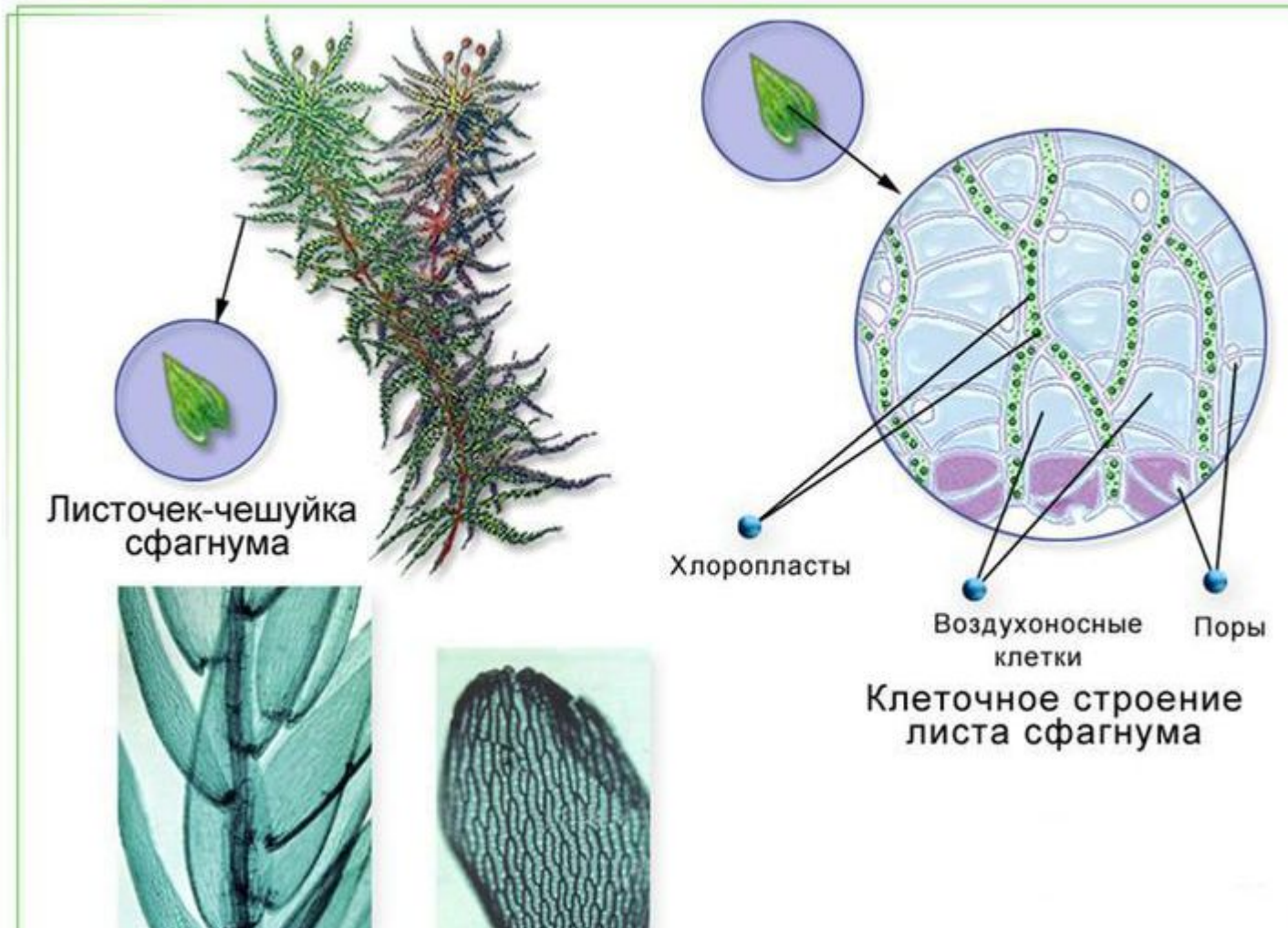


Преобладающим поколением является гаметофит. Vegetативное тело моховидных, т.е. то зеленое растение, которое мы называем мхом, является гаплоидным гаметофитом, а спорофит занимает подчиненное положение, развиваясь на гаметофите.

# ЖИЗНЕННЫЙ ЦИКЛ МХА

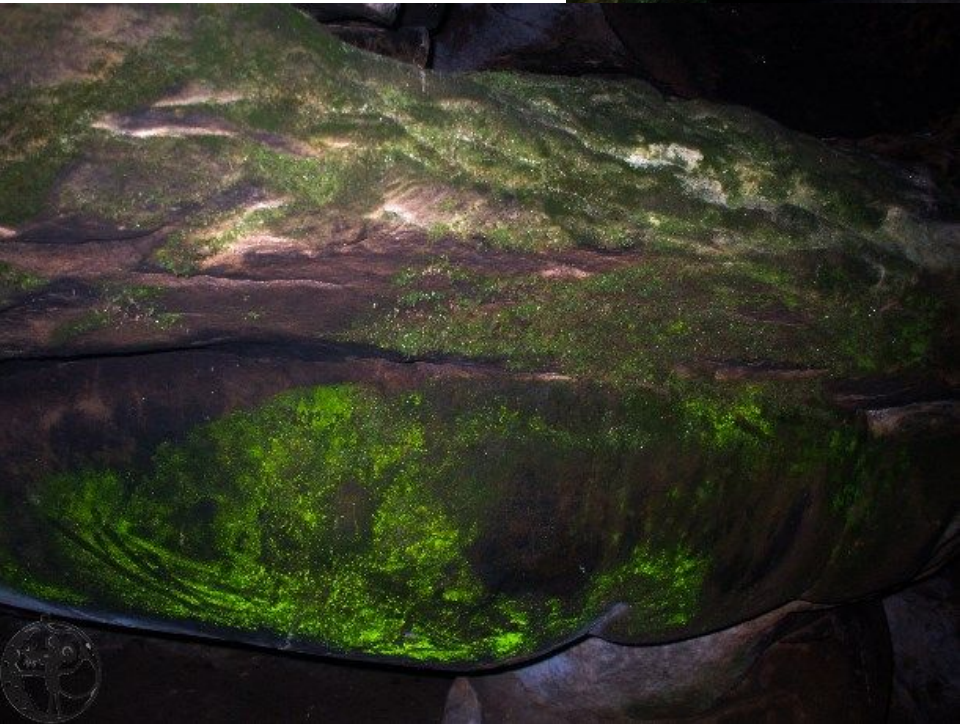


# Строение сфагнума



Стебли сфагновых мхов прямостоячие, ни ризоидов, ни проводящих пучков не имеют. Всасывание воды – всей поверхностью тела. Листья состоят из 2 типов клеток: зеленых хлорофиллоносных и мертвых водоносных. Через поры в оболочках водоносные клетки впитывают воду.

Ученые сначала предположили, что свечение протонемы этого вида мха обусловлено фосфоресценцией, но молекул фосфора не обнаружили, тщательные исследования выявили, что свечение обусловлено особым строением пластинчатых структур протонемы, состоящих из линзовидных клеток.



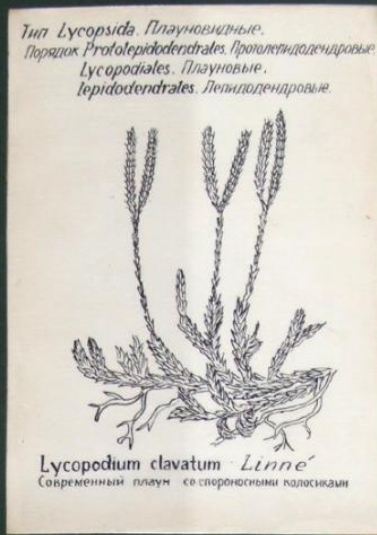
В задних углах таких клеток размещено 4–6 хлоропластов. Структуры с этими клетками направлены против падающего света, лучи которого, преломляясь, направляются на хлоропласты. Проходя сквозь хлоропласт и отражаясь задней стенкой, солнечные лучи приобретают зеленоватое свечение, которое в темноте воспринимается как таинственные переливающиеся огоньки.

Такое интересное свечение могут создавать не только протонемы, но и целые слоевища тех видов мхов, которые называют общими словами *самосветящиеся*, или *самоцветные*, мхи. Такие мхи широко распространены в Северном полушарии нашей планеты, а в России их можно встретить в горах Дальнего Востока, в Сибири, Карелии. На Украине особенно много самоцветных мхов в Карпатах.



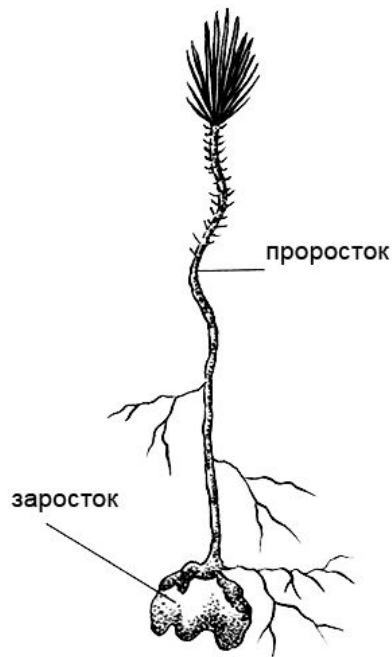
# Плауновидные

## ые



Наземные растения, имеющие стебель, листья и корни. Все современные плауновидные – травянистые многолетние вечнозеленые растения, по облику напоминающие зеленые мхи. Типичными представителями древовидных каменноугольных и пермских плауновидных растений были *Lepidodendron* и *Sigillaria*. Их стволы состояли из древесины и мощной коры, покрытой вертикальными или косыми рядами листовых подушек. Первые плауновидные, произошедшие в позднем силуре от риниофитов, были небольшими травянистыми растениями. В позднем палеозое появляются крупные древовидные формы.

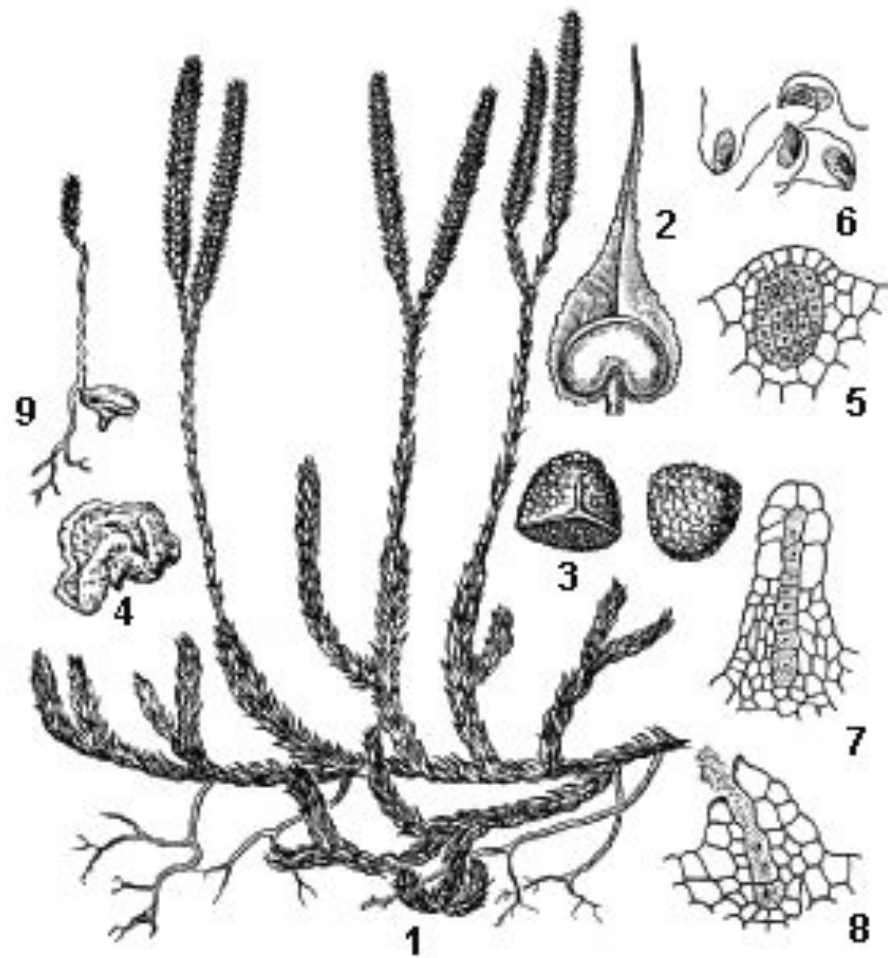
Современный плаун со спороносными колосками



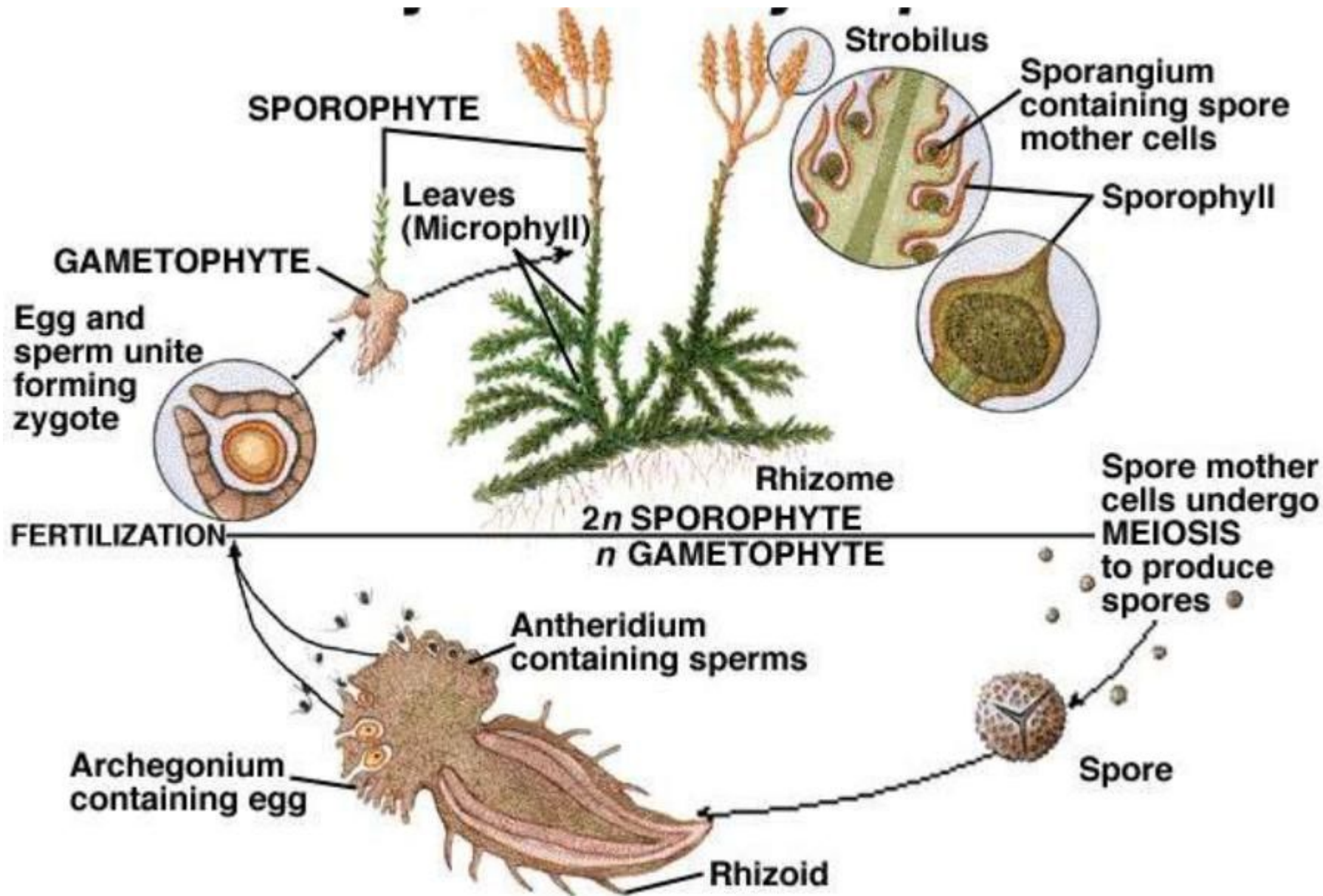
Плаун булавовидный

**Плаун булавовидный (*Lycoperidium clavatum*):**

**1 – общий вид спорофита, 2 – спорофилл со спорангием, 3 – спора с двух сторон, 4 – заросток, 5 – антеридий, 6 – сперматозоиды, 7 – архегоний молодой, 8 – архегоний после оплодотворения яйцеклетки, 9 – заросток с молодым спорофитом**



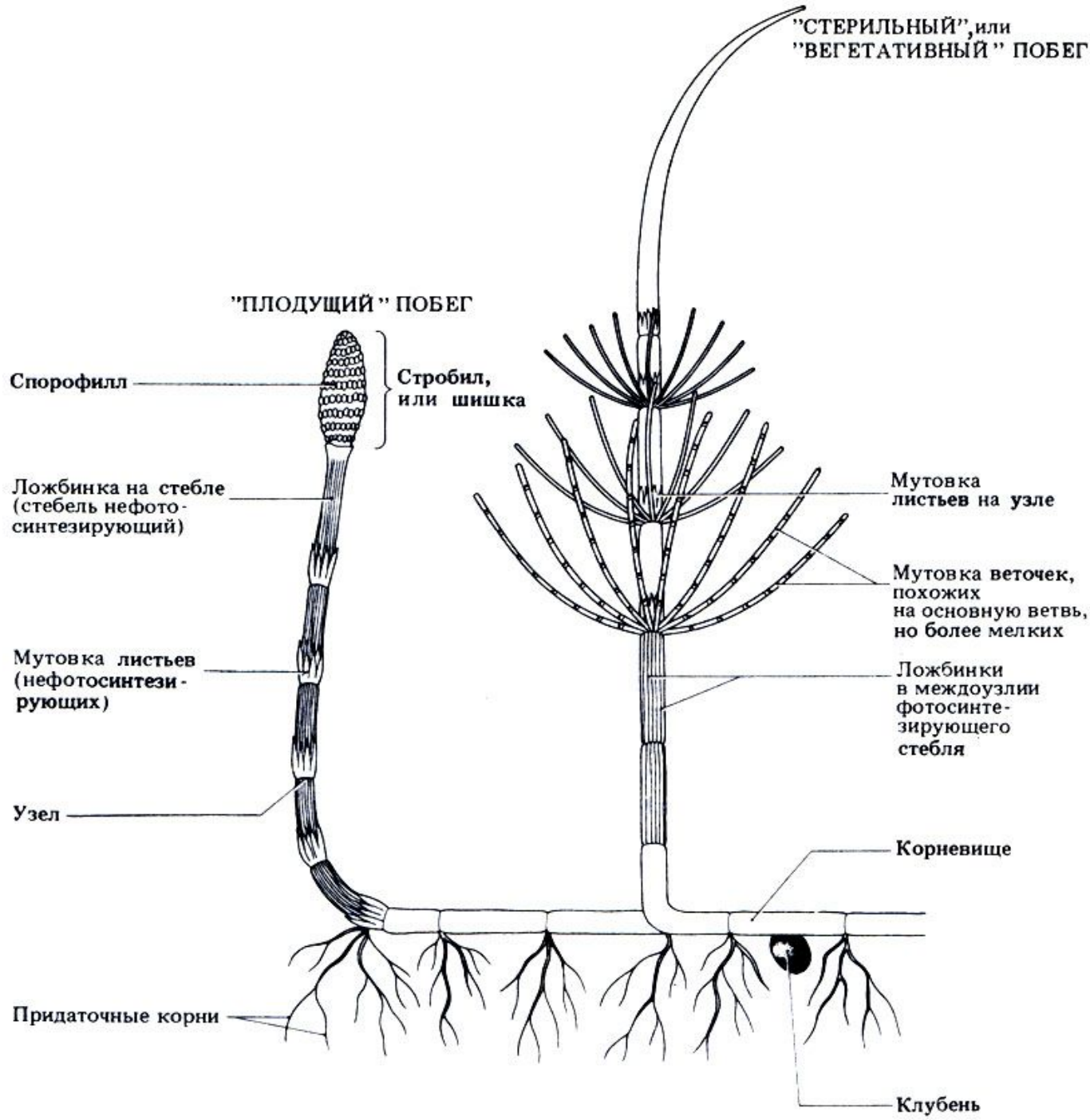






# Хвощевидн ые





**СТЕБЕЛЬ,**  
ветвящийся  
над землей,  
содержит  
хлорофилл.  
В нем  
происходит  
фотосинтез.

**КОРНЕВИЩА** —  
подземные стебли  
хвоща могут  
залегать глубоко в почве.

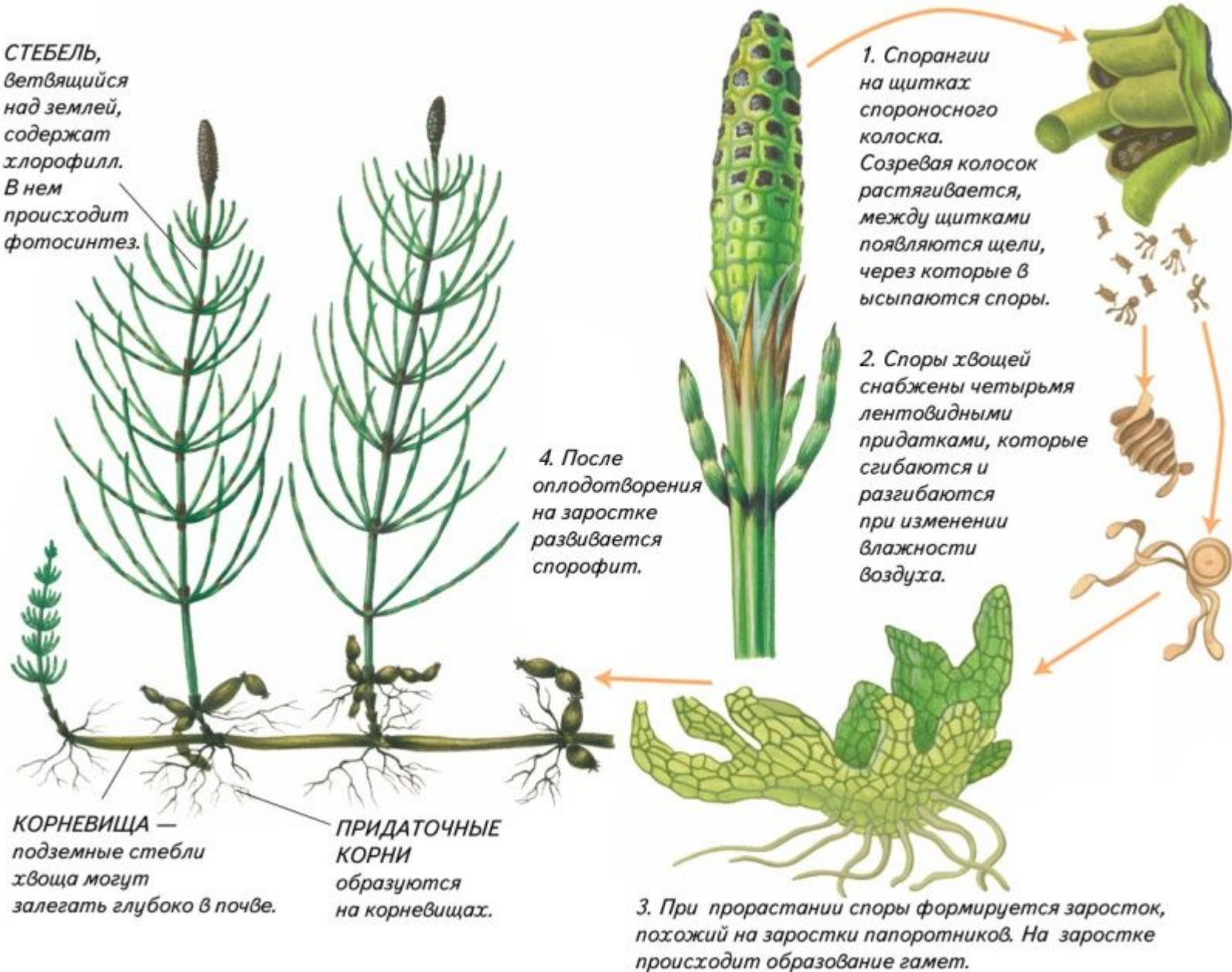
**ПРИДАТОЧНЫЕ  
КОРНИ**  
образуются  
на корневищах.

4. После  
оплодотворения  
на заростке  
развивается  
спорофит.

1. Спорангии  
на щитках  
спороносного  
колоска.  
Созревая колосок  
растягивается,  
между щитками  
появляются щели,  
через которые в  
ысыпаются споры.

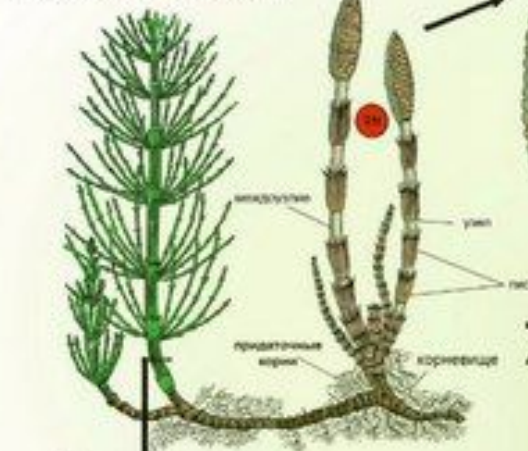
2. Споры хвощей  
снабжены четырьмя  
лентовидными  
придатками, которые  
сгибаются и  
разгибаются при  
изменении  
влажности  
воздуха.

3. При прорастании споры формируются заросток,  
похожий на заростки папоротников. На заростке  
происходит образование гамет.

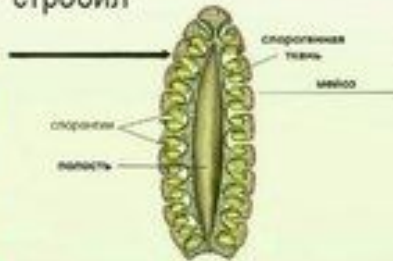


летний побег  
(стерильный, вегетативный)

весенний побег  
(фертильный, спороносный)



стробил



спорангиофор



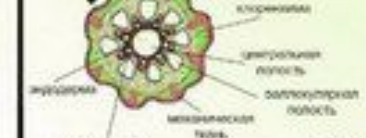
прорастание спор



# ЖИЗНЕННЫЙ ЦИКЛ ХВОЩЕЙ

  
vk.com/biovk

поперечный разрез  
стебля



прорастающий  
стерильный побег

зародыш



зигота (2N)



женский гаметофит



мужской гаметофит



археогония антеридия



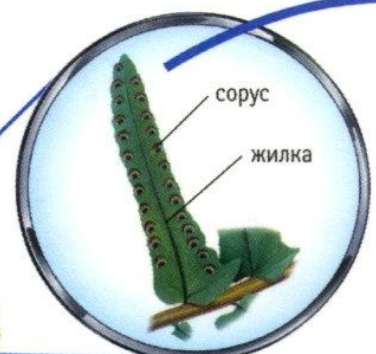
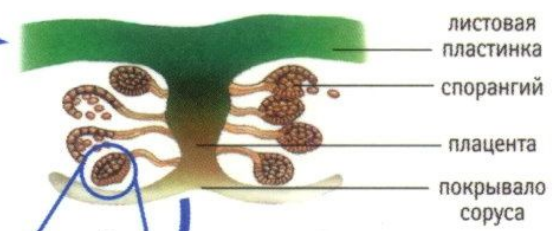


# Папоротниковидн ые

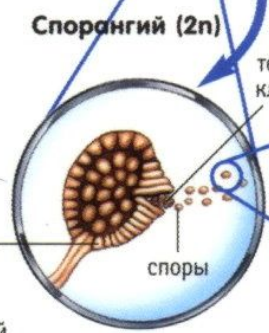


**Древние папоротниковидные** имели сложный, высокий ствол с вершиной, увенчанной сложнорассеченными листьями-вайями. Листья состоят из перьев, а каждое перо из мелких перышек. Ископаемые формы были представлены, в основном, деревьями, были широко распространены род *Coniopteris* и род *Cladopteris*. Однако наибольшую известность получили род *Pecopteris*, *Neuropteris* и *Sphaenopteris*-первые семенные растения. Среди современных форм известны травянистое растение папоротник-орлец, широко распространенный в лесах средней полосы, и даже был встречен за Полярным кругом. Известны со среднего девона до настоящего времени.

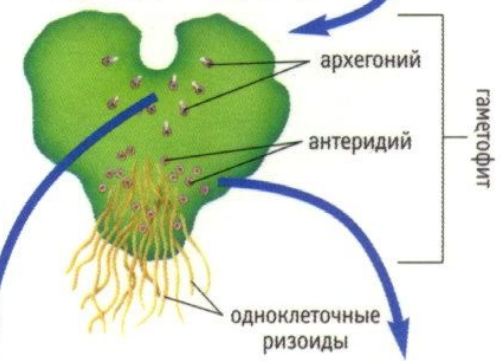
# Поперечный срез через сорус



**Вайя нефролеписа (2n)**  
нижняя поверхность



## Гаметофит (n) — заросток



гаметофит

### Археогоний (n) (производит яйцеклетки)

### Антеридий (n) (производит сперматозоиды)



## Молодой спорофит (2n)



## Заросток (n)

с развивающимся спорофитом (2n); вид сбоку

лист (вайя)



сорусы  
молодой лист («улитка»)  
корневище



# Жизненный цикл щитовника мужского



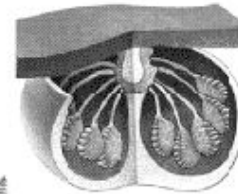
◀ На листе папоротника развиваются спорангии –местилищаспор



Корневище – подземный стебель папоротника. На нем заметны остатки прошлогодних листьев

Придаточные корни расположены на корневище

Листья папоротников могут быть сильно рассечены



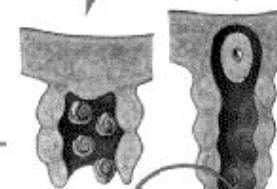
◀ Спорангии обычно собраны в скопления – сорусы, которые выглядят как небольшие пятнышки. Сорус может быть прикрыт чешуйкой-покрывальцем



◀ Спорангий вскрывается с помощью специального кольца из толстостенных клеток. Спores переносятся ветром



◀ Из споры вырастает заросток – очень нежное растение без корней, но с ризоидами. На нижней стороне заростка развиваются спермии и яйцеклетки

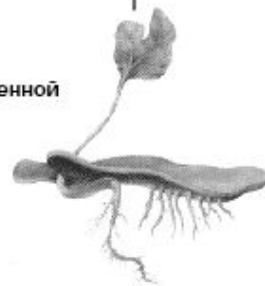


◀ Спермий добирается к яйцеклетке по воде (например, после дождя)

Спермии

Яйцеклетка

Из оплодотворенной яйцеклетки развивается новый папоротник



## Представители папоротниковидных





# Голосеменн ые

# Жизненный цикл сосны обыкновенной

