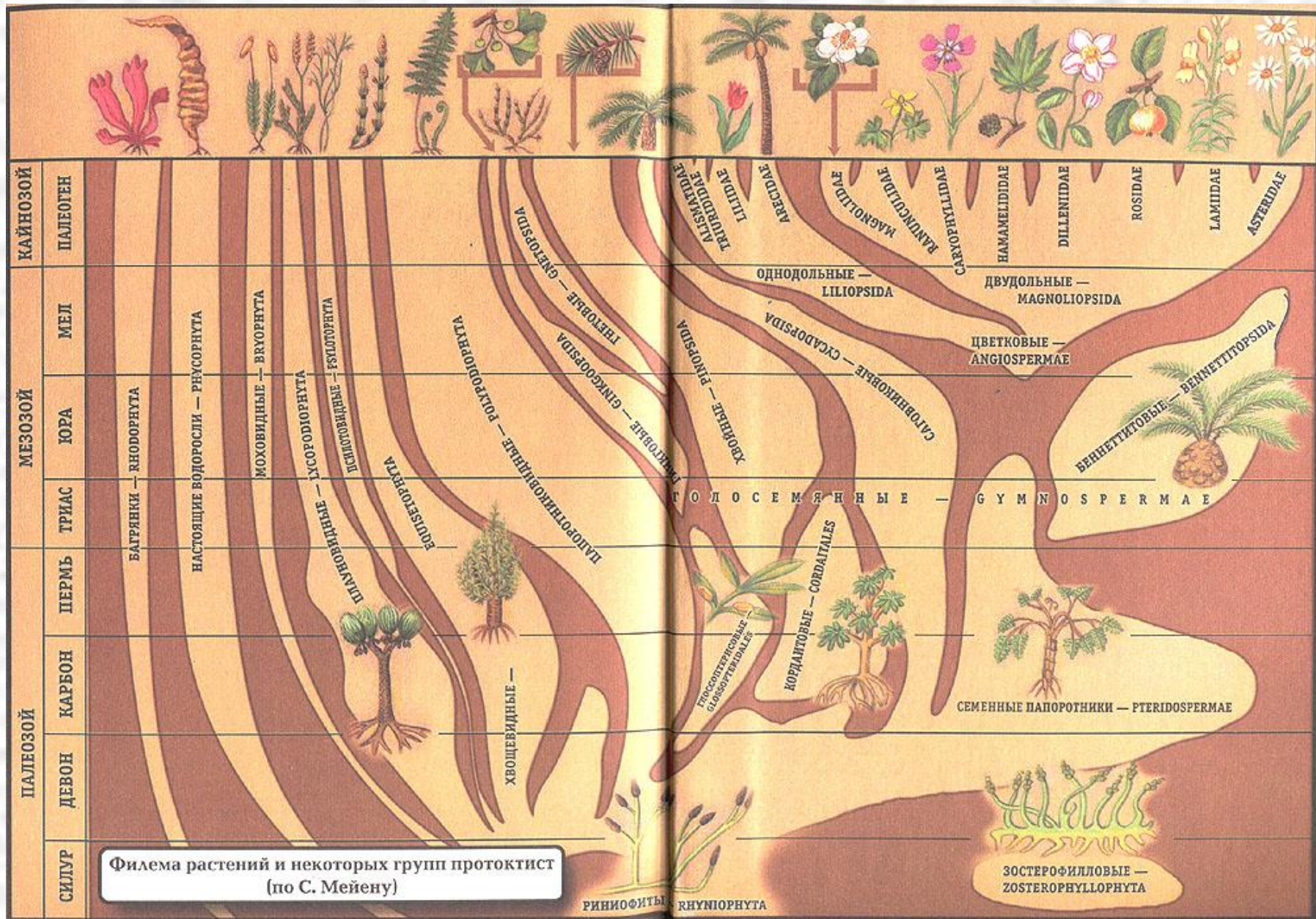
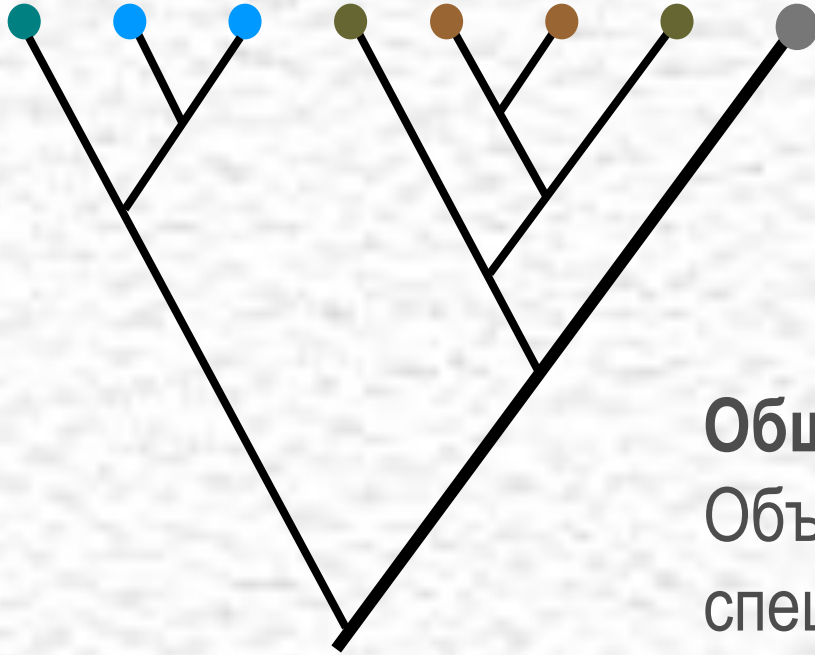


Лекционный курс  
**Систематика высших растений**

*Байков Константин Станиславович*

# Филема высших растений по С. Мейену





## Высшие растения

**Общая характеристика.**

Объединяют наиболее специализированные формы автотрофных организмов.

Насчитывают не менее **250 000**

ныне существующих видов и около

**50 000** ископаемых видов

(очевидно, их было много больше).

## Значение высших растений в биосфере

В настоящее время и на протяжении многих геологических эпох они играли и играют **ведущую роль в сложении растительного покрова** суши нашей планеты и в **круговороте веществ биосферы**.



## Морфологическое расчленение вегетативного тела высших растений: основные органы



Их тело обычно расчленено на **корень**, **стебель** и **лист**, поэтому высшие растения нередко называют **побеговыми**, или **листочтебельными** (*Cormophyta*). В отличие от водорослей они хорошо приспособлены к жизни в воздушно-наземной среде.

## Биохимические свойства высших растений

Основу клеточной стенки составляют полисахариды:  
**целлюлоза** и **пектиновые вещества**.

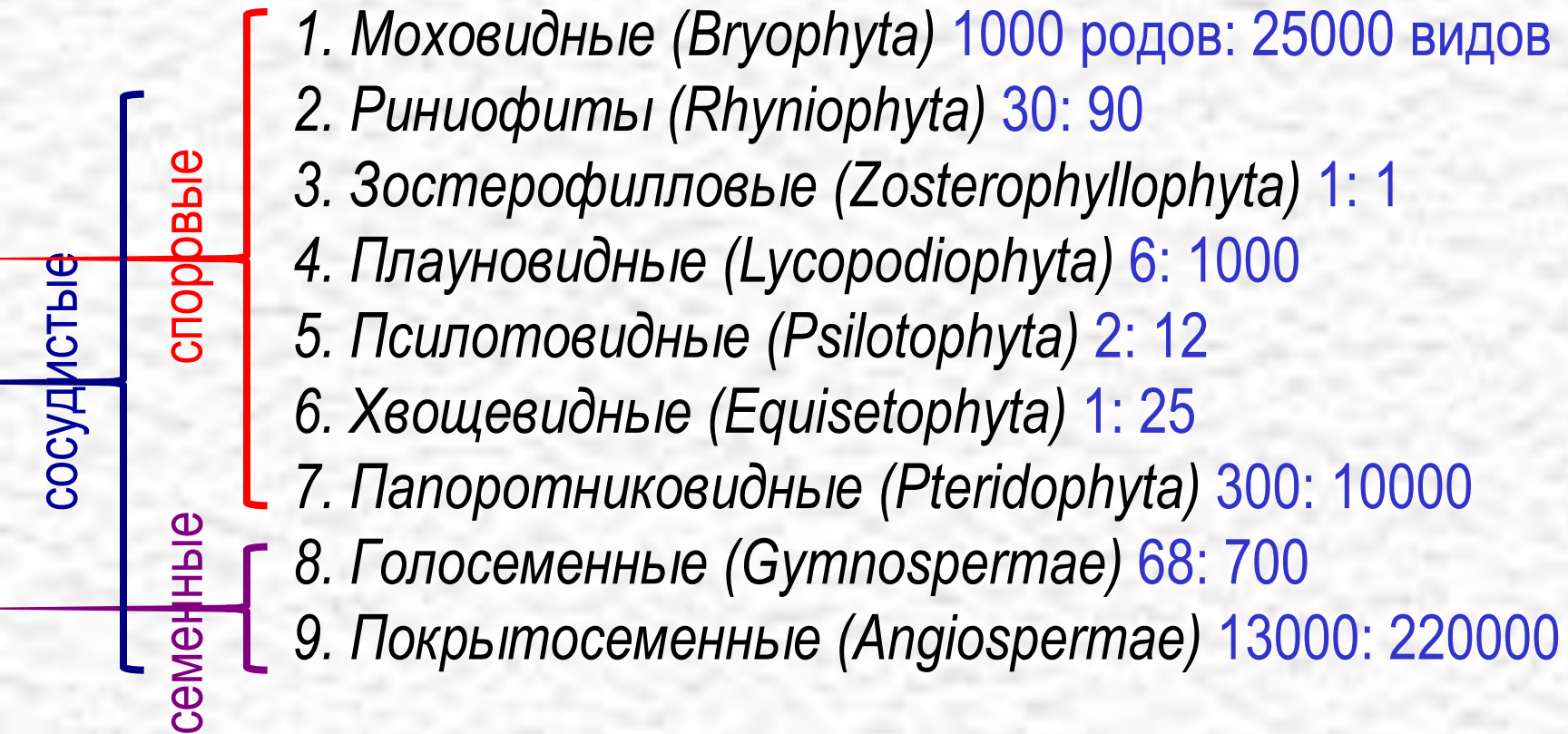
Пигменты высших растений: **хлорофилл a** (основной),  
**хлорофилл b** (дополнительный) и **каротины**.

Основной запасной продукт – **крахмал** (образуется на  
лейкопластах).

## Способы размножения:

1. *Вегетативное* (фрагментами)
2. *Бесполое* (**спорами**). Споры без жгутиков
3. *Половое* (**гаметами**). Половой процесс – **оогамия**. Мужские гаметы имеют жгутики (**сперматозоиды**), либо не имеют их (**спермии**).

# Отделы высших растений



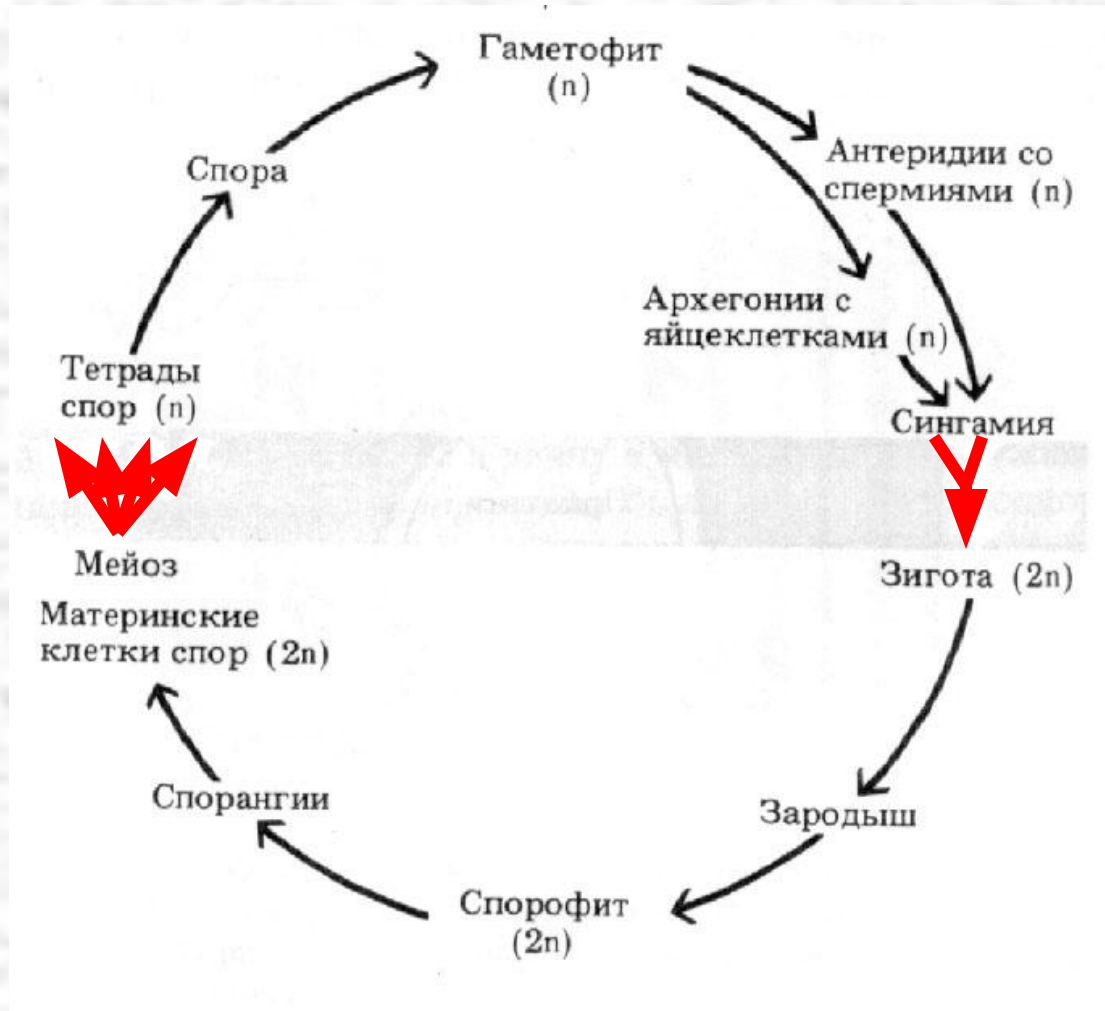


## Циклы воспроизведения (1)

Зигота у них в отличие от водорослей дает начало **многоклеточному зародышу**, который затем развивается в спорофит. На этом основании высшие растения нередко называют **зародышевыми** (*Embryophyta*).

Для высших растений характерно закономерное чередование полового и бесполого поколений – **гаметофита** и **спорофита**.

## Циклы воспроизведения (2)



## Циклы воспроизведения (3)

В жизненном цикле большинства высших растений, исключая моховидные, преобладает **диплоидный спорофит**, в органах которого имеются **сосуды** и/или **трахеиды**, поэтому их нередко называют еще и **сосудистыми** растениями (*Tracheophyta*).

У моховидных в жизненном цикле преобладает **гаплоидный гаметофит**, в органах которого **нет ни сосудов, ни трахеид**.

## Циклы воспроизведения (4)

У высших споровых растений процессы образования спор (спорогенез) и образования гамет (гаметогенез) **разобщены** во времени и пространстве. Спорофиты, образующие споры, и гаметофиты, производящие гаметы, являются самостоятельными организмами, ведущими **раздельное** существование.

## Циклы воспроизведения (5)

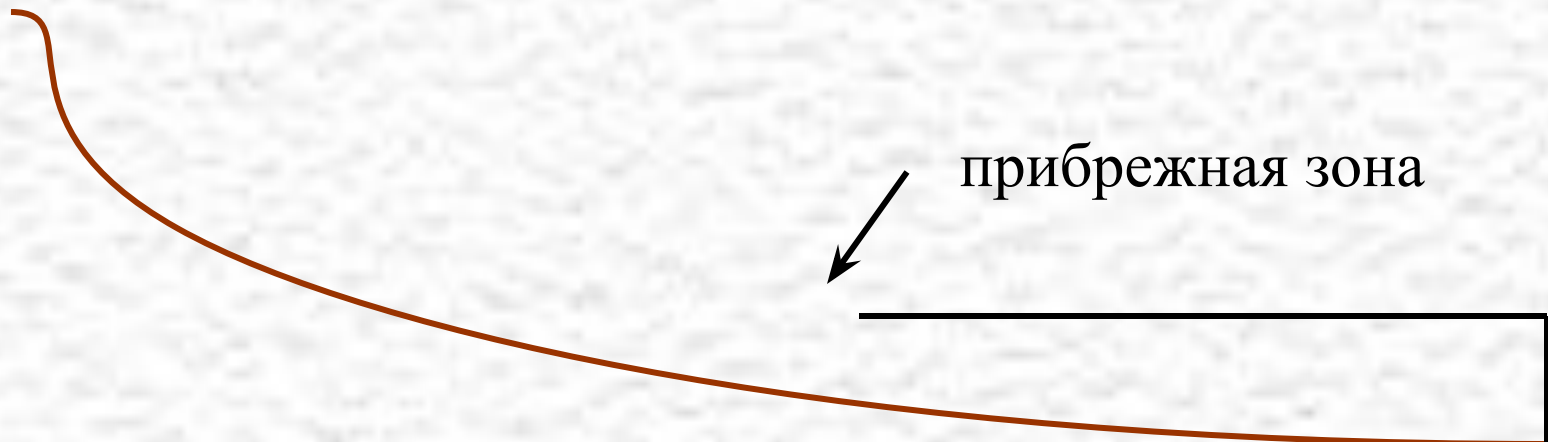
У семенных растений спорогенез и гаметогенез тесно сопряжены. Редуцированный женский гаметофит развивается на спорофите, **не покидая его**. Мужской гаметофит функционально выполняет роль гаметы: он переносится к женским половым органам в виде **пыльцевого зерна**.

Зигота у семенных растений развивается в зародыш, окруженный специальными покровами – так называемое **семя**.

# СПОРОВЫЕ РАСТЕНИЯ

Споровые растения вышли на сушу в середине – конце **силурийского** периода, около 415–430 млн лет назад. Как и сейчас, много лет назад наземные условия существования **резко отличались** от условий жизни в воде.

На суше растение живет одновременно в двух существенно различающихся средах: **воздушной** и **почвенной**.

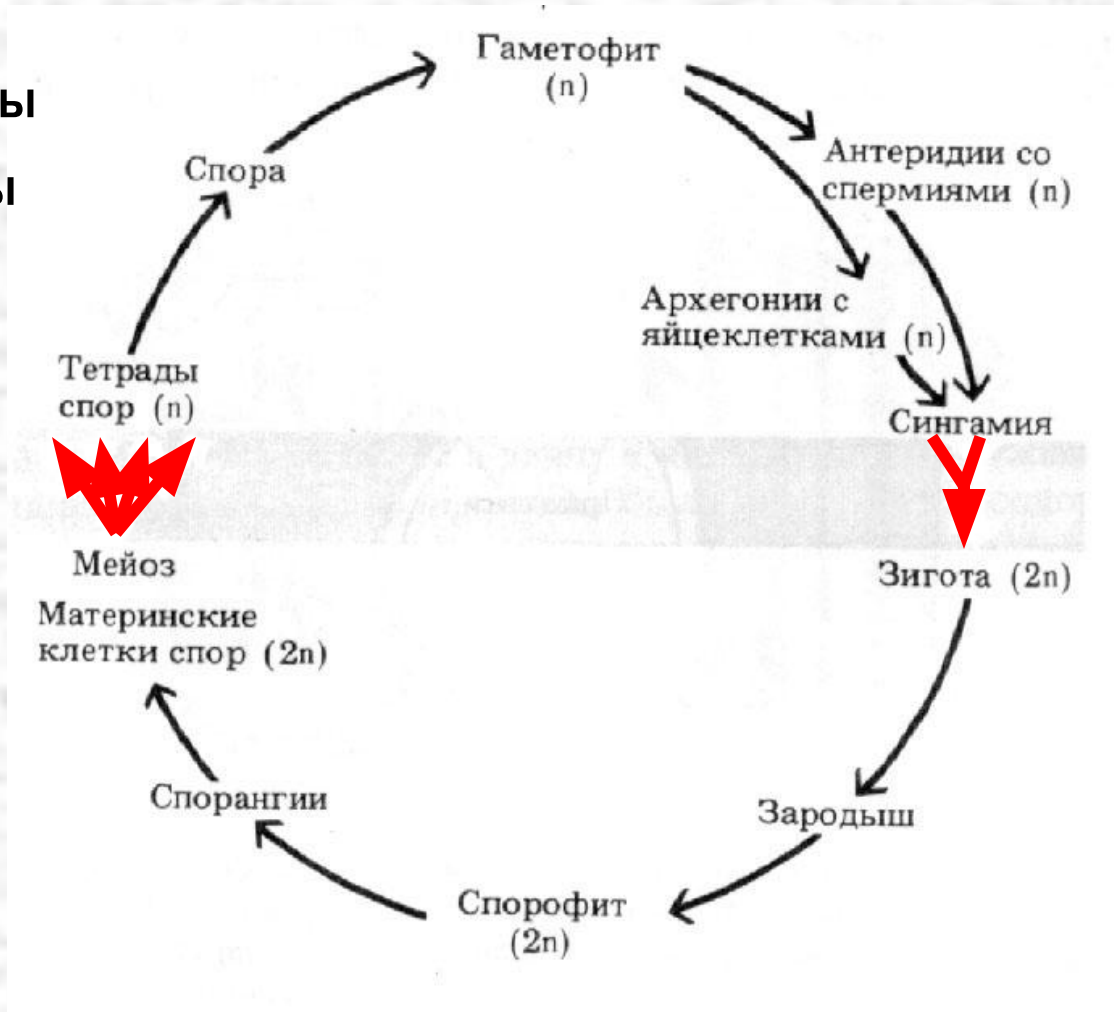


## Споры споровых растений

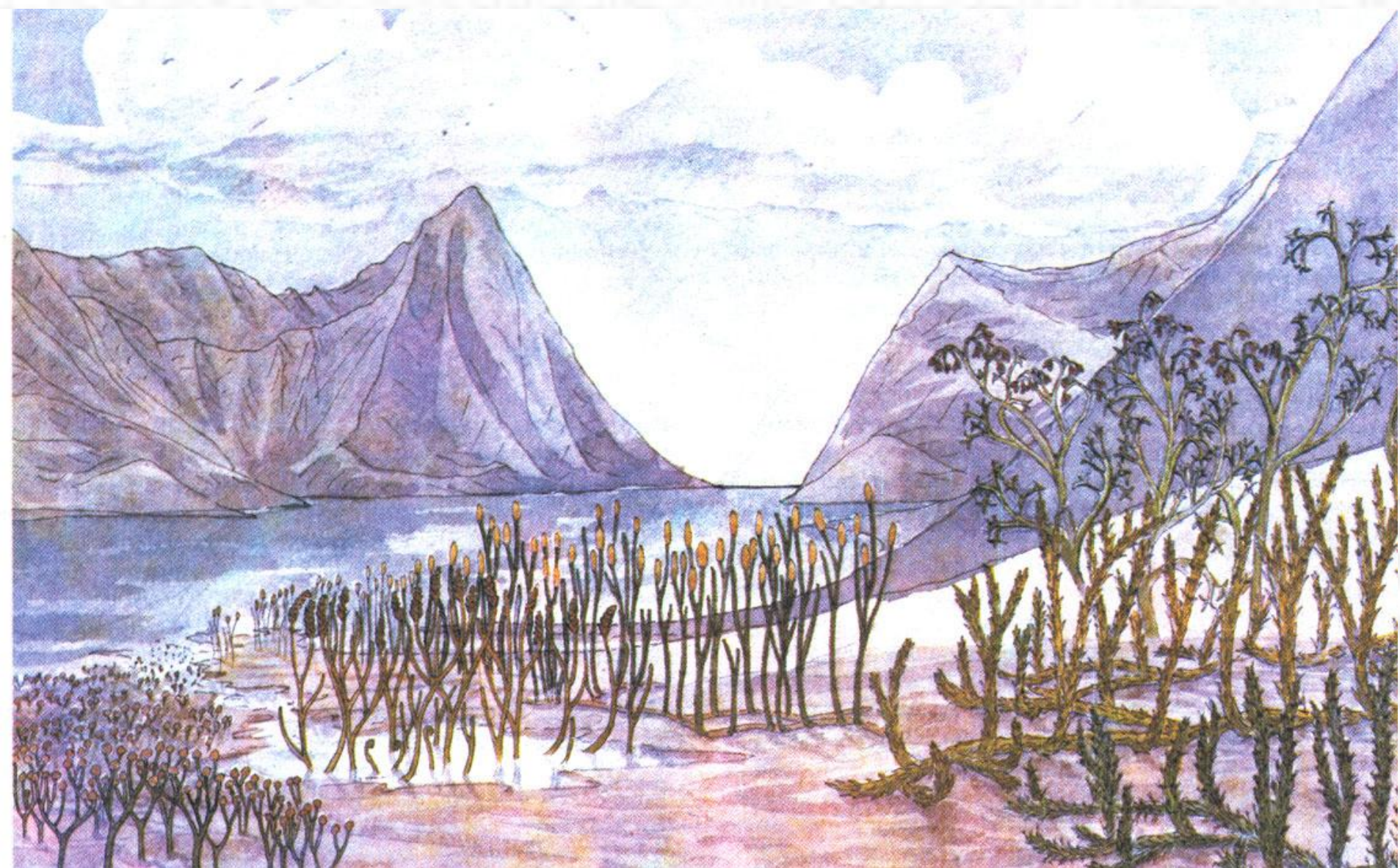
- 1) образуются в *многоклеточных* спорангиях на диплоидном спорофите;
- 2) лишены жгутиков и *неподвижны*;
- 3) в разной степени *кутинизированы* и приспособлены к пассивному распространению (преимущественно ветром).

# Равноспоровые и разноспоровые растения

микроспоры  
мегаспоры







Cooksonia

Zosterophyllum

Rhynia

Protolepidodendron  
(на переднем плане)

Psilophyton

ранний девон

начало среднего девона

# ВЫХОД НА СУШУ (1)

Воздушная среда отличается от водной значительно большей концентрацией **кислорода**. Почвенная среда характеризуется иными условиями **минерального питания** и **водоснабжения**.

Началась выработка специальных приспособлений для **водоснабжения** (1) и **транспорта питательных веществ** (2). Развитие проводящих тканей.

## ВЫХОД НА СУШУ (2)

Переход предков высших растений из водной среды в комбинированную почвенно-воздушную предполагает также выработку приспособлений для **защиты от высыхания (3)** и **обеспечения полового процесса (4)**.

Это определило возрастание различий спорофита и гаметофита, появление **многоклеточных** половых органов, защищенных слоем **стерильных** клеток, развитие у спорофита специализированных **тканей** и **органов**.

## ВЫХОД НА СУШУ (3)

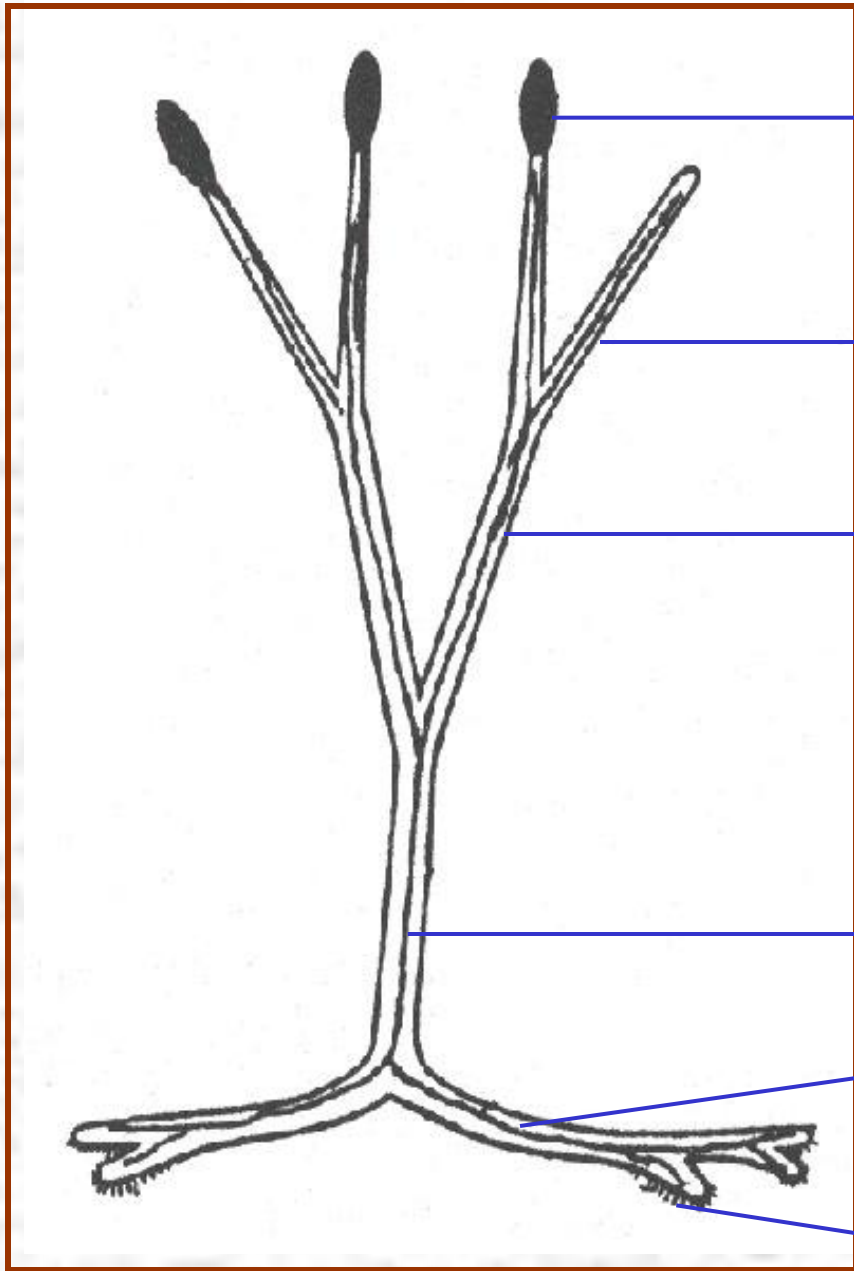
Первые растения суши были **невелики** по размерам и, скорее всего, внешне напоминали современные мхи.

Последующая активная дифференциация привела к поразительному **разнообразию** самых различных форм высших растений.

# ДВЕ ВЕРСИИ ПРОИСХОЖДЕНИЯ ВЫСШИХ СПОРОВЫХ РАСТЕНИЙ

Предок водорослеподобный

- 1) Непосредственно от водорослей (скорее всего, **зеленых**) произошли **риниофиты**, которые дали начало всем прочим наземным растениям.
- 2) **Независимое** происхождение от водорослей риниофитов и моховидных.



спорангий

телом

мезом

**Схема строения тела первичного  
высшего растения  
(по Циммерманну)**

проводящий пучок

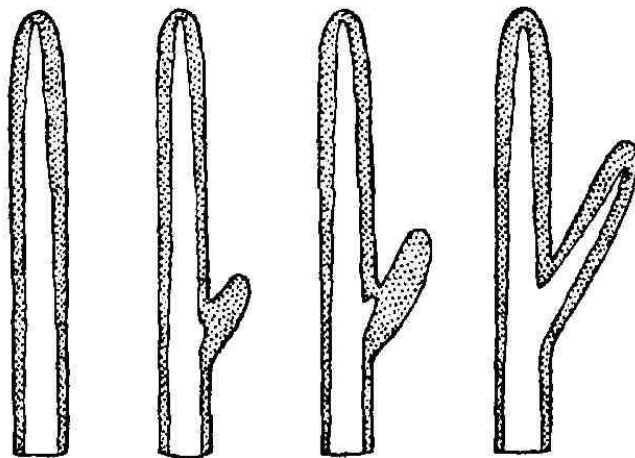
ризомойд

ризоиды (волоски)

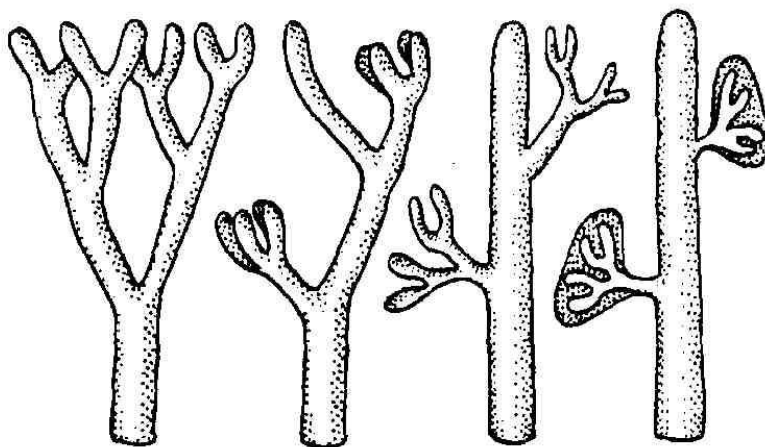
# ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ ПЕРВЫХ НАЗЕМНЫХ РАСТЕНИЙ

Расчленение спорофита происходило одновременно у обоих полюсов растений. На нижнем полюсе (в грунте) возникли корневищеподобные веточки – **ризомойды** и волосковидные **ризоиды**.

Ризомоид представлял собой первичный элементарный орган и был прототипом **корня**, а ризоиды – прототипом **корневых волосков**.



1



2

## Два пути возникновения листьев

1 — акантифиллы (микрофильная линия эволюции), 2 — теломные листья (макрофильная линия эволюции)



# ЭЛЕМЕНТАРНЫЕ ПРОЦЕССЫ ПРЕОБРАЗОВАНИЙ ТЕЛА ПЕРВИЧНЫХ НАЗЕМНЫХ РАСТЕНИЙ



перевершинивание

Перевершинивание происходило в результате **неравной дихотомии**, что хорошо прослеживается у риниофитов.

В итоге формировались **главная ось** и система боковых осей. Это явилось предпосылкой для возникновения **крупных** форм наземных растений.

# ЭЛЕМЕНТАРНЫЕ ПРОЦЕССЫ ПРЕОБРАЗОВАНИЙ ТЕЛА ПЕРВИЧНЫХ НАЗЕМНЫХ РАСТЕНИЙ

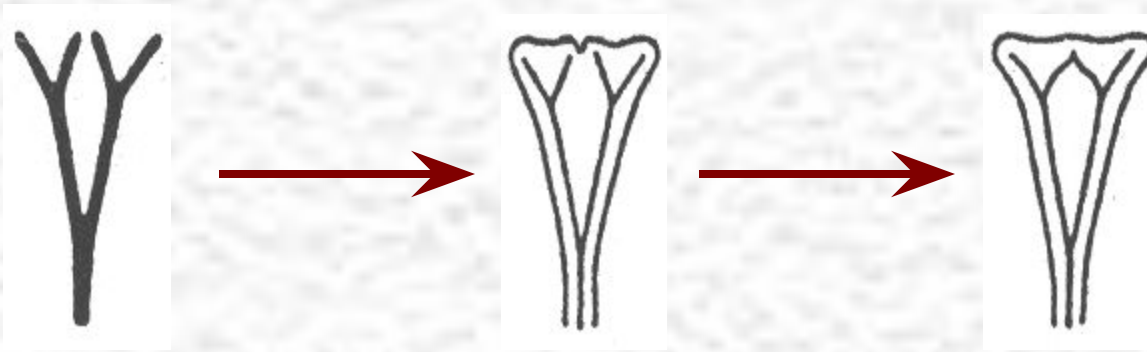
планация  
(от лат. planum – плоский)



Под планацией понимается расположение теломов в **одной** плоскости. Этот процесс явился важнейшим этапом в ходе формирования листьев папоротников, хвощевидных и предковых голосеменных.

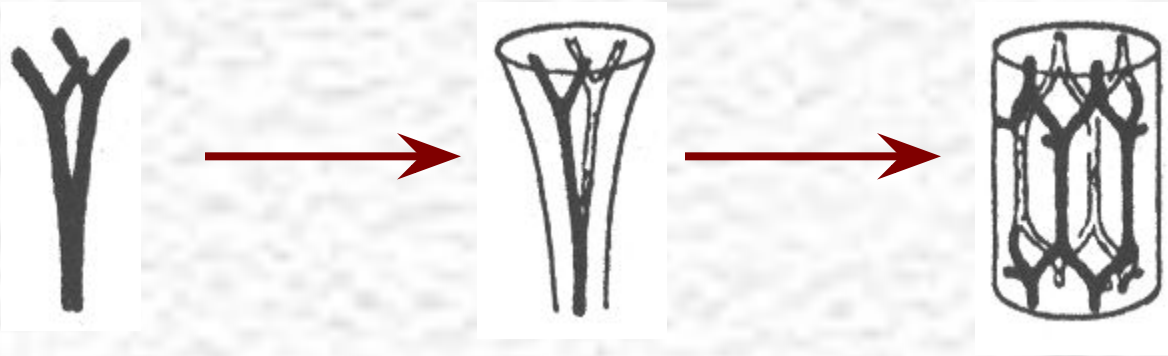
# СРАСТАНИЕ ТЕЛОМОВ

Срастание теломов как конечный результат эволюционных преобразований мог распространяться на теломы, расположенные как в **одной**, так и в нескольких плоскостях.



Если срастание сочеталось с планацией, то формировались крупные рассеченные листья с системой разветвленных жилок.

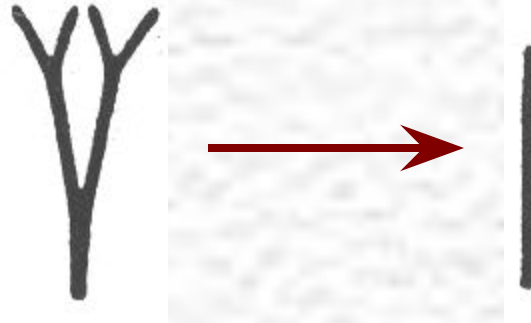
# СРАСТАНИЕ (ИНТЕГРАЦИЯ) ТЕЛОМОВ



Срастание теломов, расположенных в **разных** плоскостях, приводило к образованию стеблей со стелой сложной конфигурации (например, актиностела у Астероксилона).

# ЭЛЕМЕНТАРНЫЕ ПРОЦЕССЫ ПРЕОБРАЗОВАНИЙ ТЕЛА ПЕРВИЧНЫХ НАЗЕМНЫХ РАСТЕНИЙ

редукция



Под редукцией понимается уменьшение числа порядков ветвления, что приводило к **упрощенному строению** органа. Так, простая листовая пластинка **хвощей** в ходе эволюции возникла из системы многократно ветвящихся теломов, которые подверглись редукции.

## **ОТДЕЛ РИНИОФИТОВ**

**Около 30 родов и 80–90 видов.**

**Класс Риниевые (Rhyniopsida)**

**Порядок 1. Риниевые (Rhyniales)**

**Риния (Rhynia)**

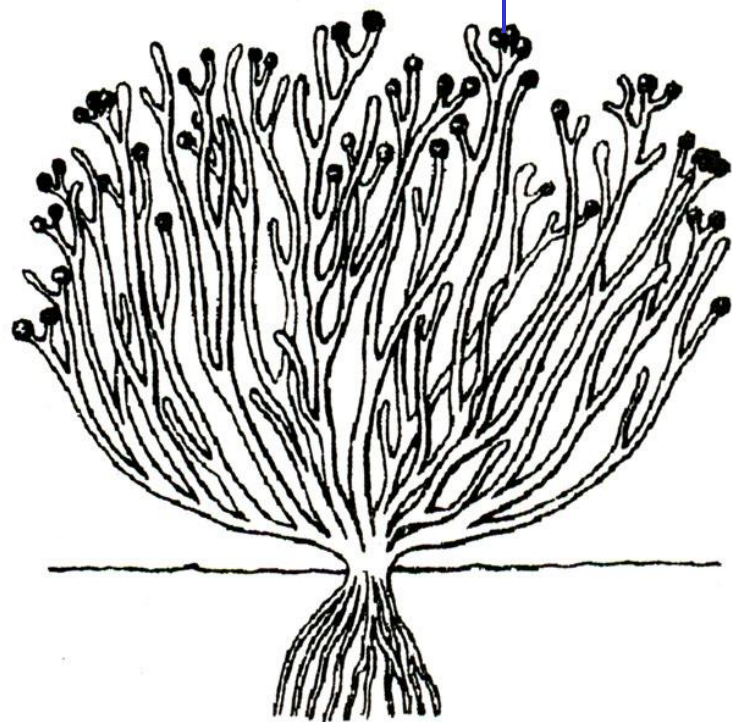
**Куксония (Cooksonia)**

**Хорнеофитон (Horneophyton)**

**Порядок 2. Псилофитовые (Psilophytales)**

**Тримерофитон (Trimerophyton)**

спорангий

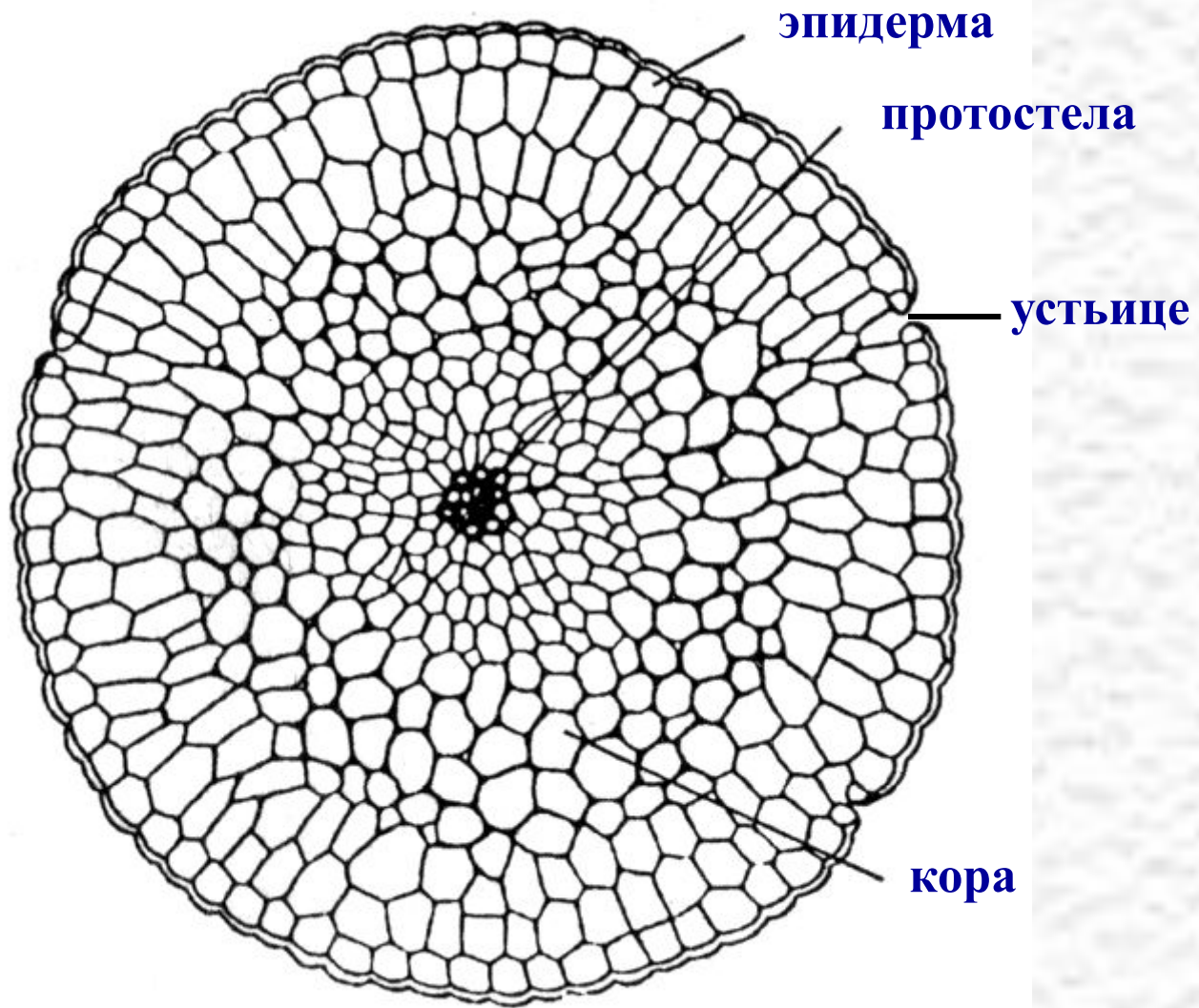


Риниофиты  
куксония (*Cooksonia*)



**РИНИЯ  
БОЛЬШАЯ**  
(*Rhynia major*)

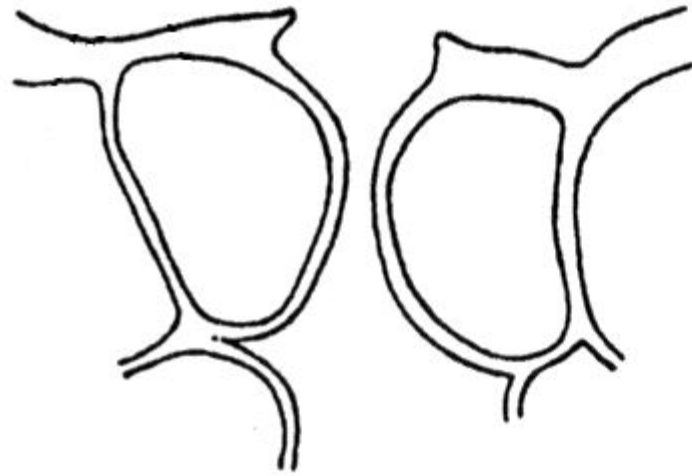
# РИНИЯ. АНАТОМИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ ТЕЛОМА





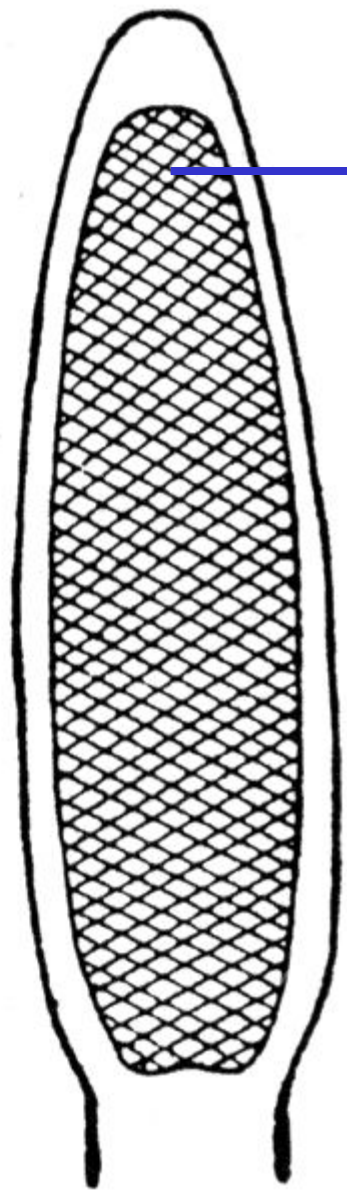
# РИНИЯ БОЛЬШАЯ

тетрады  
спор



фрагмент эпидермы с  
устыцем

разрез  
через  
спорангий



различия

## ОТДЕЛ РИНИОФИТЫ

Спорангии верхушечные,  
расположены по одному  
на концах теломов

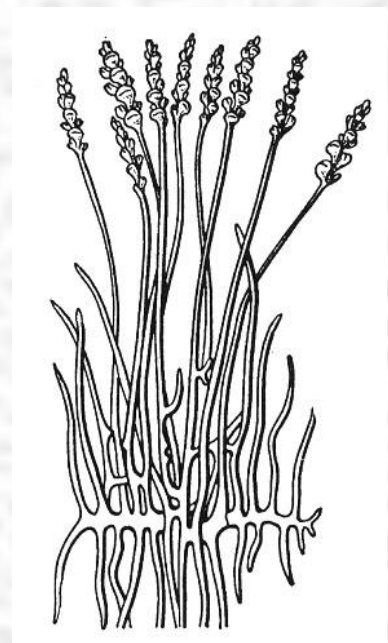
Ксилема эндархная —  
формируется от центра  
к периферии



## ОТДЕЛ ЗОСТЕРОФИЛЛОФИТЫ

Спорангии боковые,  
собраны в группы

Ксилема экзархная —  
формируется от периферии  
к центру





## Общая характеристика высших растений

Ведущая роль в наземных экосистемах.

Выработка приспособлений к обитанию в почвенно-воздушной среде (защита от высыхания, всасывание воды, транспирация, дифференциация тела на ткани – покровную, основную, ассимиляционную, проводящую). Многоклеточные органы полового (антеридии, архегонии) и бесполого (спорангии) размножения.

Дифференциация тела на корень и побег (лист и стебель).

Правильное чередование полового и бесполого поколений.

Развитие из зиготы многоклеточного зародыша.

Девять отделов.