

# Тема: КЛАССИФИКАЦИЯ РАСТЕНИЙ. ВОДОРΟΣЛИ.

## План лекции

1. Классификация растений. Систематика.
2. Общая характеристика водорослей.
3. Отдел Синезеленые водоросли (*Cyanophyta*).
4. Отдел Желтозеленые водоросли (*Xanthophyta*).
5. Отдел Диатомовые водоросли (*Diatomophyta*).
6. Отдел Бурые водоросли (*Phaeophyta*).
7. Отдел Красные водоросли (*Rhodophyta*).
8. Отдел Зеленые водоросли (*Chlorophyta*).
9. Отдел Харовые водоросли (*Charophyta*).

# 1. Классификация растений. Систематика.

*Систематика* – наука о разнообразии живых организмов, методах их описания и закономерностях возникновения.

Конечной целью систематики является построение системы органического мира – единой классификации.

Перед систематикой стоят две задачи:

- *распределение живых существ по группам.*
- *описание и наименование живых существ.*

В соответствии с этими задачами систематика делится на две составляющие ее дисциплины: *таксономию и номенклатуру.*

***Таксономия*** – наука об объединении живых существ в группы на основании анализа присущих им признаков.

Наиболее значимые признаки называют диагностическими. На основании диагностических признаков организмы объединяются в группы, называемые таксонами.

***Таксон*** – группа индивидуумов, создаваемая в процессе классифицирования.

***Иерархия*** – расположение групп объектов в порядке соподчинения, т.е. включения одних групп в состав других.

Для всех групп организмов принята единая система иерархии, образованная общепринятыми таксономическими категориями.

# Таксономические категории.

1. Imperia - империя;	9. Genus - род;
2. Dominion - доминион;	10. Sectio - секция;
3. Regnum - царство;	11. Series - ряд, серия;
4. Divisio - отдел, Phylum - филум; Typus - тип;	12. Species - вид;
5. Classis - класс;	13. VarSetas - разновидность, вариетет;
6. Ordo - порядок, отряд;	14. Forma - форма;
7. Familia - семейство;	15. Forma specialis - специализированная форма.
8. Tribus - триба, колено;	

Приставки «под-» (sub-) и «над-» (super-), применяют для дополнительных категорий, например, subregnum – подцарство или superordo – надпорядок

## Фундамент таксономической иерархии

**Подвид** – часть вида, особи которой приобрели устойчивый комплекс фенотипических особенностей, отличающих их от других особей данного вида. Подвиды одного вида географически и/или экологически обособлены друг от друга. Признаки подвидов устойчиво наследуются.

**Разновидность** – часть вида, отличающаяся наличием нескольких фенотипических особенностей, обусловленных комбинативной изменчивостью в генетически гетерогенных популяциях. Признаки разновидностей наследуются неустойчиво, их потомство подвержено расщеплению.

**Форма** – группа особей, характеризующаяся наличием определенной, как правило, единственной, фенотипической особенностью, которая обусловлена модификационной изменчивостью особей под действием факторов внешней среды. Признаки форм не наследуются (за исключением редчайших случаев влияния условий обитания на структуру генома).

**Специализированная форма** – группа особей вида, ведущего паразитический образ жизни, приуроченная к данному виду организма-хозяина.

В отличие от вышперечисленных категорий, надвидовые таксоны являются просто ступенями иерархической лестницы, и лишены какой бы то ни было индивидуальности.

***Номенклатура*** – система правил описания живых существ и присвоения названий организмам и их группам с целью облегчения их идентификации. Чтобы упорядочить этот процесс и подчинить его определенным правилам, создаются номенклатурные кодексы.

***Номенклатурные кодексы*** – своды правил, регламентирующих принципы номенклатуры той или иной группы живых существ.

## Основные номенклатурные кодексы.

- «Международный кодекс ботанической номенклатуры» (ICBN);
- «Международный кодекс зоологической номенклатуры (ICZN)»;
- «Международный кодекс номенклатуры бактерий (ICNB)»;
- «Международный кодекс классификации и номенклатуры вирусов» (ICVCSN);
- «Международный кодекс номенклатуры культурных растений» (ICNCP).

Идет разработка единого «Международного кодекса биологической номенклатуры» (BioCode).

Первый свод правил ботанической номенклатуры 1867 г. Альфонс Декандоль.

В 1952 г. в Стокгольме был принят первый «Международный Кодекс ботанической номенклатуры».

Все изменения и дополнения вносятся в номенклатурные кодексы в соответствии с решениями *международных конгрессов* – ботанического (IBC), зоологического (IZC), бактериологического (ICB) и вирусологического (IVC).

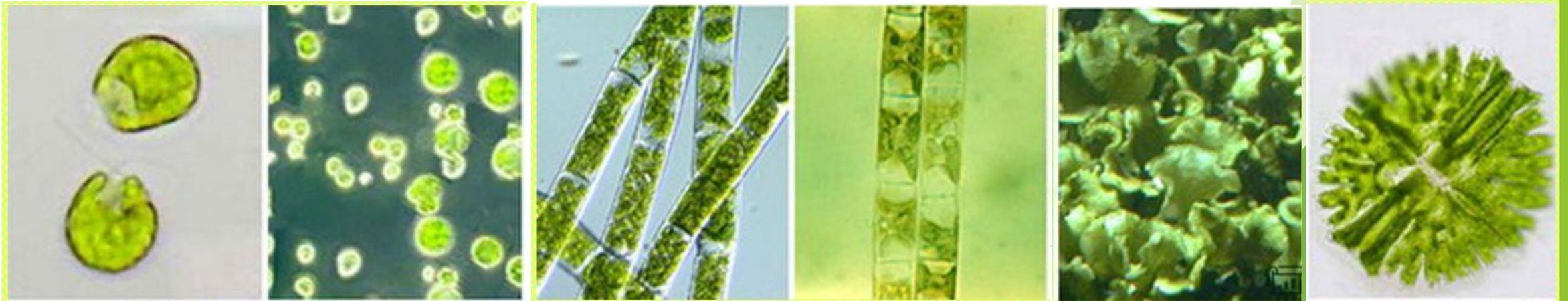
Международные форумы собираются раз в 4 – 5 лет для решения важнейших таксономических и номенклатурных проблем.

## 2. Общая характеристика водорослей.

*Водоросли (Algae)* – совокупность отделов, преимущественно водных организмов.

Водоросли **не имеют настоящих органов и тканей**, в связи с чем, тело многоклеточных форм представлено талломом.

**Особенности строения.** Водоросли могут быть одноклеточными, колониальными и многоклеточными; в зависимости от расположения клеток – нитчатými, пластинчатыми или сложно разветвленными.



## Вегетативные клетки таллома водоросли состоят:

- твердая клеточная стенка из целлюлозы и пектиновых веществ.
- цитоплазма.
  - вакуоль с клеточным соком.
  - ядро одно или несколько.
  - хлоропласты (пластинчатые, цилиндрические, лентовидные, чашевидные, звездчатые и т.д.).
    - ✓ пиреноиды - белковые тельца, вокруг которых откладываются крахмал, масла, лейкозин, волютин.

# Размножение

```
graph TD; A[Размножение] --> B[Бесполое]; A --> C[Половое]; B --> D[При благоприятных условиях]; C --> E[При неблагоприятных условиях];
```

The diagram is a hierarchical flowchart. At the top is a box labeled 'Размножение' (Reproduction). A line from this box branches into two boxes: 'Бесполое' (Asexual) on the left and 'Половое' (Sexual) on the right. From 'Бесполое', a line leads down to a box 'При благоприятных условиях' (Under favorable conditions). From 'Половое', a line leads down to a box 'При неблагоприятных условиях' (Under unfavorable conditions). The boxes are color-coded: the top box is light pink, the middle boxes are light purple, and the bottom boxes are light blue. The background is light blue with green geometric shapes on the right side.

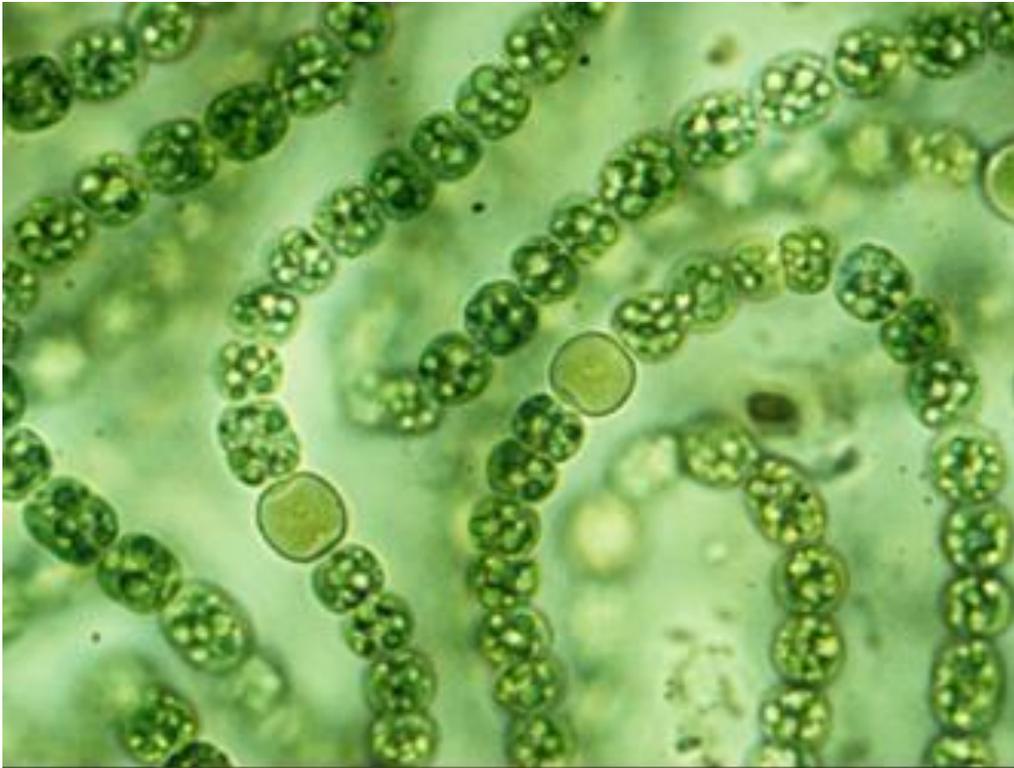
**Бесполое**

**Половое**

При благоприятных  
условиях

При неблагоприятных  
условиях

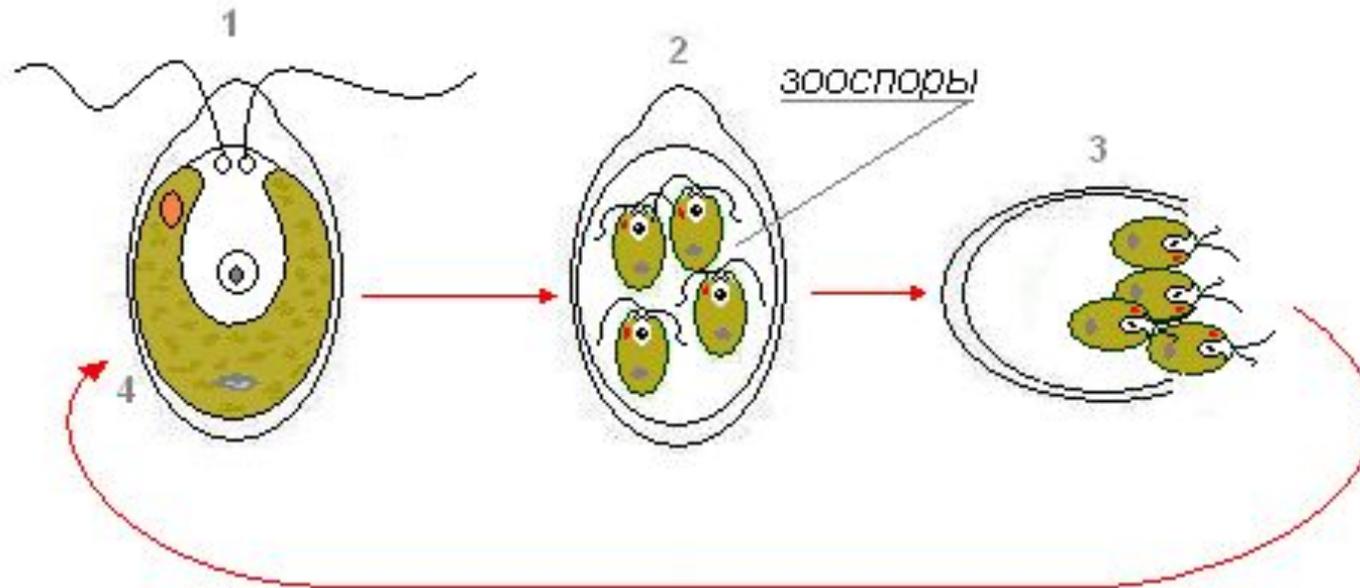
*Вегетативное размножение* у одноклеточных происходит путем деления клетки, у колониальных – распадом колонии на части, у многоклеточных – частями таллома, а иногда путем образования специальных органов вегетативного размножения.



*Собственно бесполое размножение* осуществляется с помощью зооспор или спор, возникающих внутри вегетативных клеток или в особых органах – зооспорангиях или спорангиях. После выхода в воду зооспоры сбрасывают жгутики, покрываются клеточной оболочкой и прорастают в новую особь.

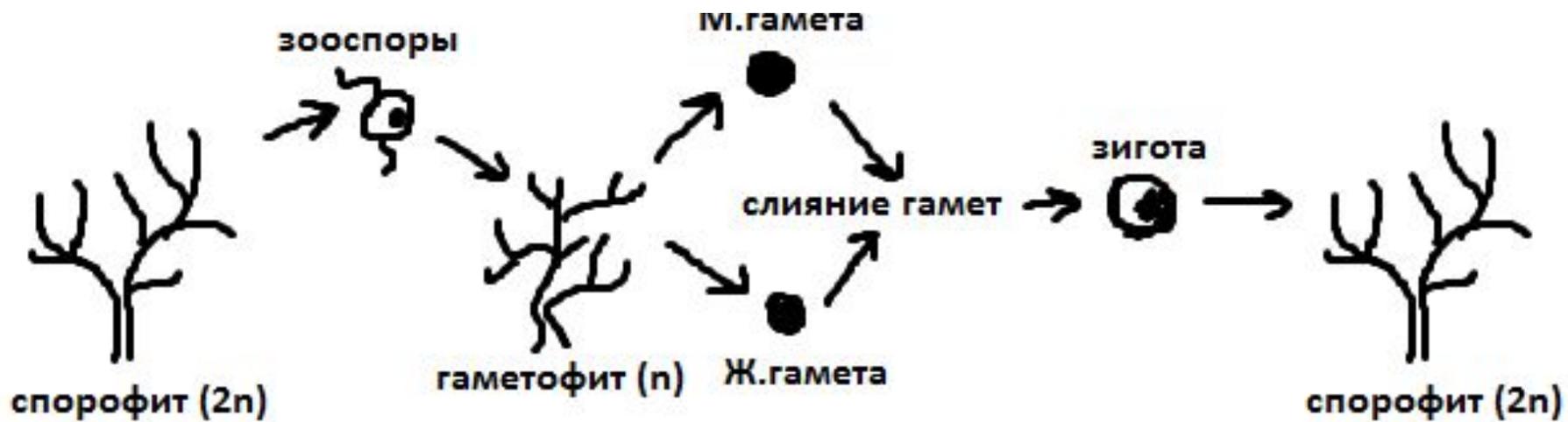
Размножение одноклеточной зелёной водоросли  
хламидомонады

Бесполое



*Половой процесс* у водорослей может быть в различных формах: изо-, гетеро- и оогамии. Изо- и гетерогаметы образуются в обычных вегетативных клетках, яйцеклетки – в оогониях, сперматозоиды – в антеридиях.

У некоторых водорослей наблюдают половой процесс в виде соматогамии (конъюгации), слияние протопластов двух вегетативных клеток.



**Конечный результат полового процесса – образование зиготы.**

Особь, формирующую споры называют ***спорофитом***, а образующие гаметы – ***гаметофитом***.

Они могут быть обоеполыми и раздельнополыми. У большинства водорослей это самостоятельные растения.

У некоторых видов споры и гаметы образуются на одних и тех же растениях, их называют ***спорогаметофитами***.

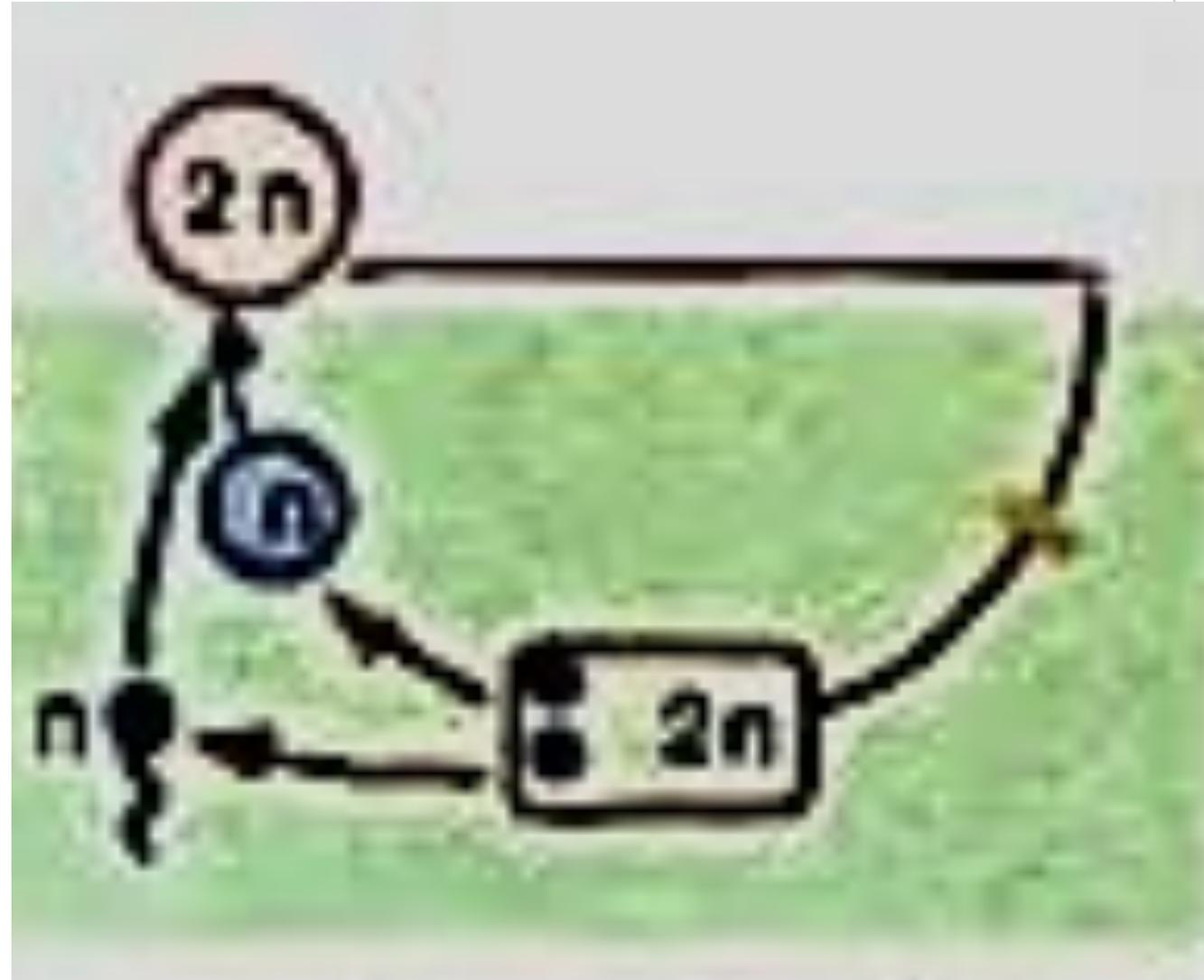
Спорофит и гаметофит могут иметь одинаковое строение (изоморфная смена поколений) или разное (гетероморфная смена поколений).

Соотношение фаз развития в жизненном цикле зависит от того, когда происходит мейоз:

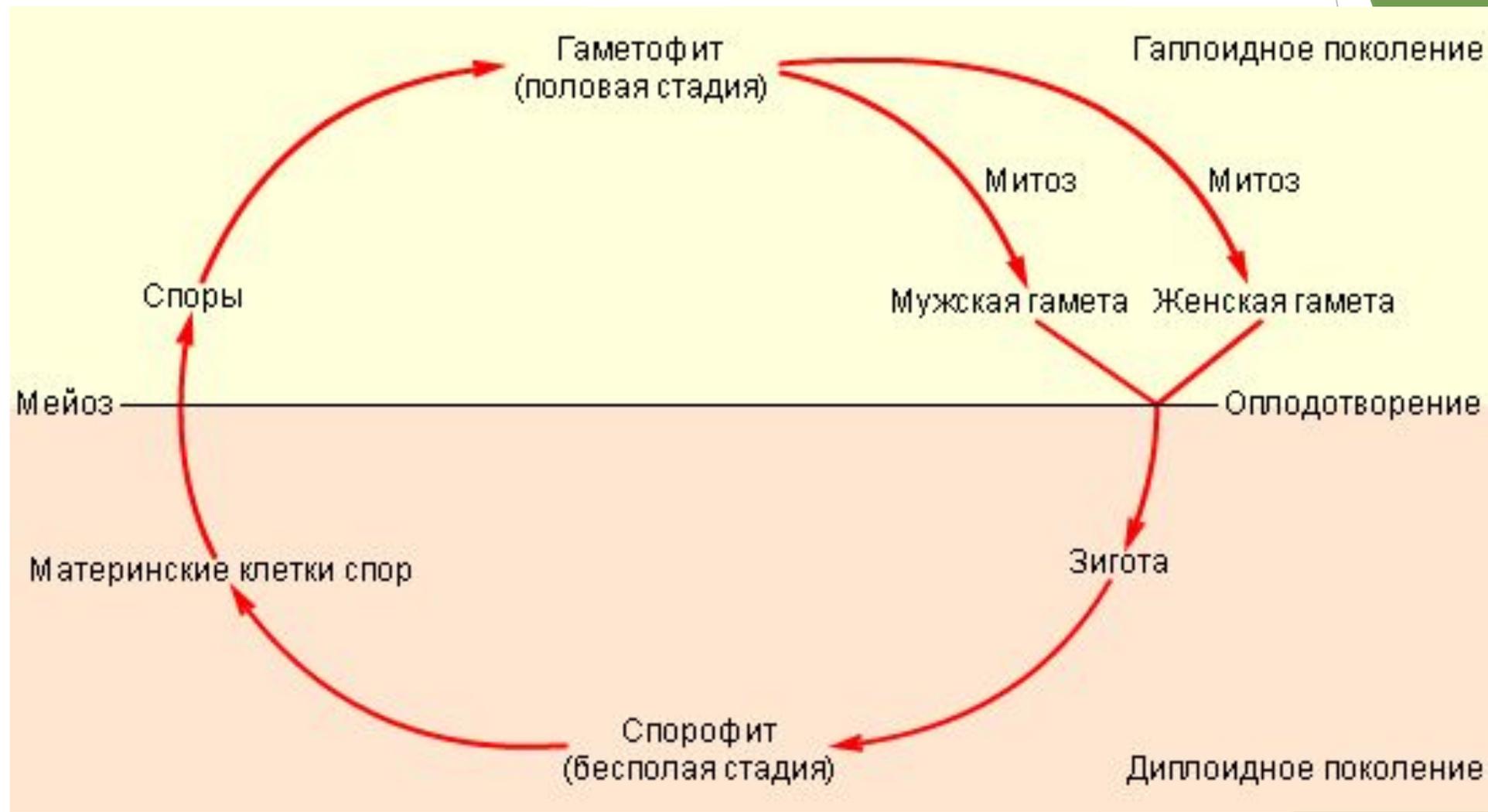
- если при прорастании зиготы – тогда вся жизнь проходит в гаплоидной фазе, диплоидна лишь зигота.



- при образовании гамет – тогда вся жизнь проходит в диплоидной фазе, гаплоидны лишь гаметы;



□ если при образовании спор – тогда в жизненном цикле чередуются диплоидная и гаплоидная фазы.



## *Распространение и хозяйственное значение водорослей.*

Место обитания:

□ **Вода, преимущественно морская.**

Часть водорослей плавающая на поверхности и в верхнем слое воды образу *планктон*, другая часть свободно лежат на дне или прикрепляются к нему называется *бентос*.

□ **Водоросли живут на почве, в почве.**

□ **В атмосферном воздухе (некоторые виды хлореллы).**

Отдельные виды, попадая вместе с бактериями на бесплодные субстраты, становятся пионерами их заселения.

- Фиксируют и накапливают в почве азот.
- Входят в состав комплексных организмов - лишайников.
- Служат кормом для рыб и водоплавающих птиц.
- Получают муку для корма с.-х. животных.
- Используются в качестве удобрений.
- Бурые и красные водоросли - источник агара, а их зола – сырье для получения брома и йода.
- Некоторые водоросли используются в пищу человеком и служат сырьем для фармацевтической промышленности.



### 3. Отдел Синезеленые водоросли (Cyanophyta).

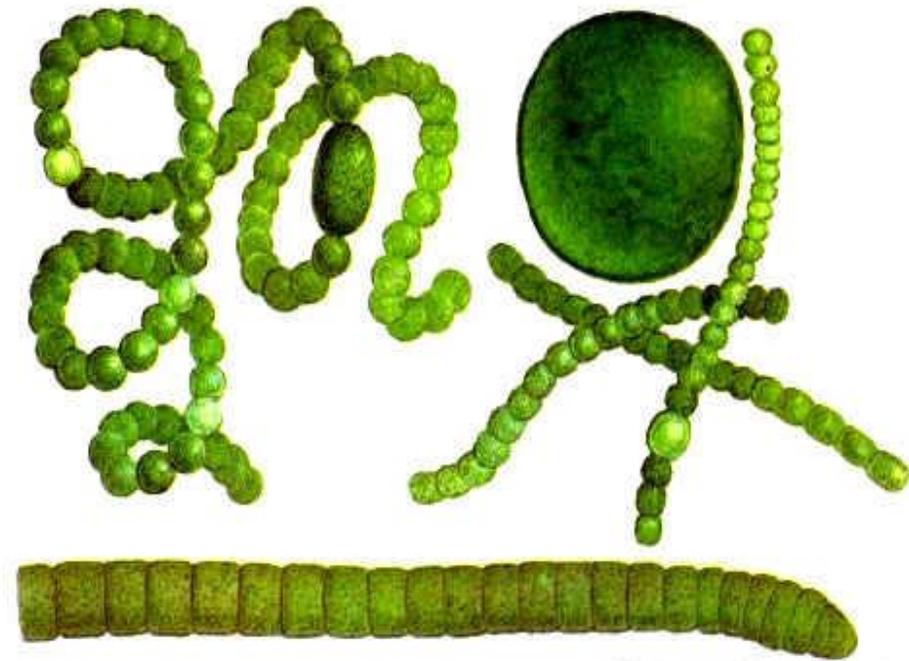
**Это прокариоты – цианобактерии.**

Общее число видов около 1,4 тысяч.

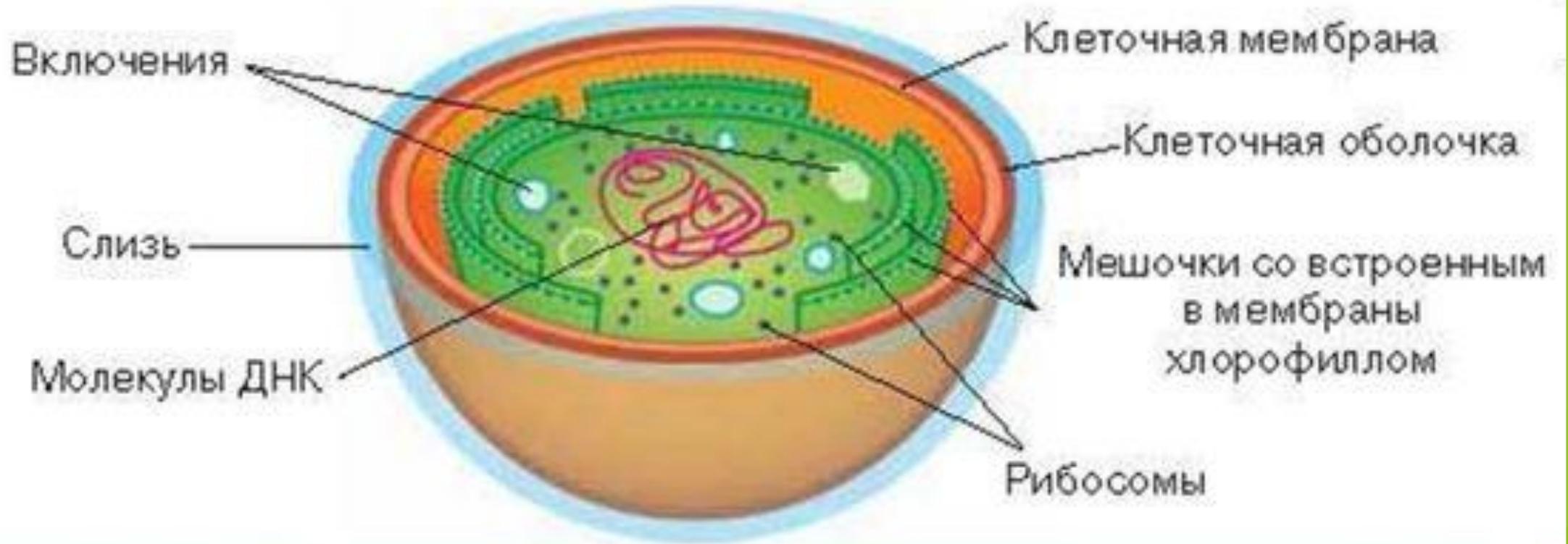
**Строение.** Это колониальные и многоклеточные, реже одноклеточные организмы разнообразной окраски (сине-зеленой, оливковой, темно-зеленой).

Окраска обусловлена пигментами, содержащаяся в клетках в разных сочетаниях:

- фикоцианином (сине-зеленого цвета);
- хлорофиллом (зеленого цвета);
- каротиноидами (желтого цвета);
- фикоэритрином (красного цвета).

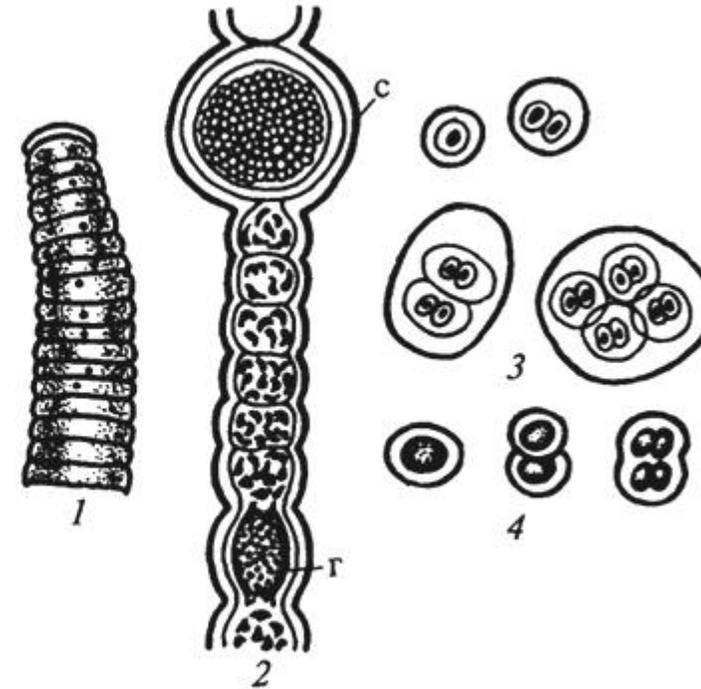
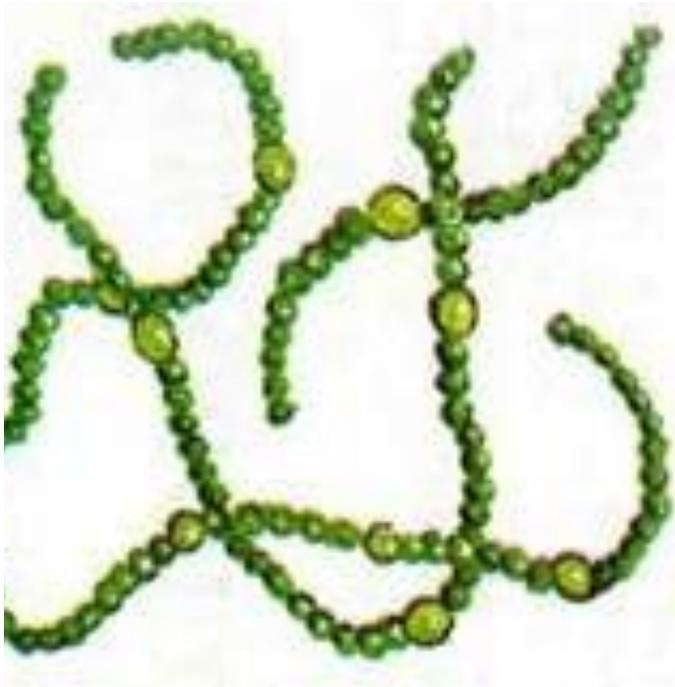


# Строение



В клетках сине-зеленых водорослей **нет обособленных ядер, хлоропластов, митохондрий и вакуолей с клеточным соком**. Клеточная стенка в основном пектиновая и легко ослизняется. Полость клетки заполнена цитоплазмой, которую подразделяют на два слоя: **хроматоплазму** - плотный постенный слой, содержащий мембраны с пигментами, и **центроплазму** (нуклеоид) – бесцветную центральную часть, содержащую ДНК.

Многоклеточные сине-зеленые водоросли, как правило, имеют форму нитей. Протопласты соседних клеток соединены плазмодесмами. Рост нитей осуществляется за счет простого деления клеток. Среди однородных клеток, составляющих нить, имеются более крупные толстостенные клетки с желто-бурым содержимым – *гетероцисты*.



Виды синезеленых водорослей: 1 - осциллятория (общий вид нити);  
2 - анабена (общий вид нити); 3 - глеокапса;  
4 - хроококк (с - спора, г - гетероциста)

Питаются сине-зеленые водоросли автотрофно или миксотрофно (смешанно).

В качестве запасных веществ образуются:

- гликопротеид похожий на гликоген;
- волютин (белок);
- цианофицин (липопротеид).

*Размножение* преимущественно вегетативное.

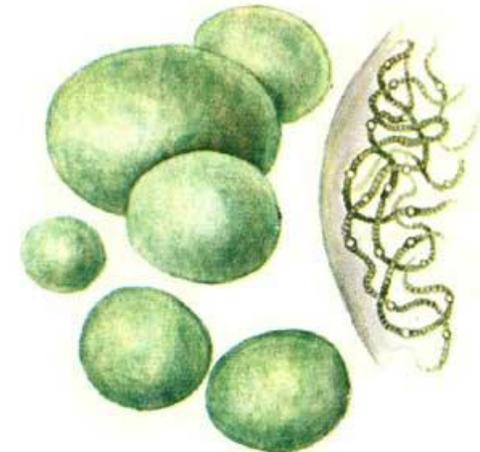
У одноклеточных форм путем деления клетки, у многоклеточных — путем распада нитей на части.

При неблагоприятных условиях из клеток формируются толстостенные споры.



**Распространение и хозяйственное значение.** Живут в пресных и морских водах, на почве и в почве, на голых скалах, в снегу и горячих источниках. Некоторые планктонные виды вызывают «цветение» воды в водоемах, другие очищают воду, минерализуя продукты гниения. Почвенные виды сине-зеленых водорослей способны усваивать атмосферный азот.

Многие виды вступают в симбиоз с грибами, образуя лишайники. Наиболее обычными в Беларуси являются представители родов анабена (*Anabaena*) и носток (*Nostoc*).



## 4. Отдел Желтозеленые водоросли (Xanthophyta).

Отдел объединяет около 2,5 тысяч видов.

Желтозеленые водоросли представлены одноклеточными, колониальными, многоклеточными и неклеточными организмами.

**Распространение.** В водоемах с пресной, реже соленой водой, где они служат важным компонентом планктона, а иногда и бентоса, живут также в почве, на камнях.

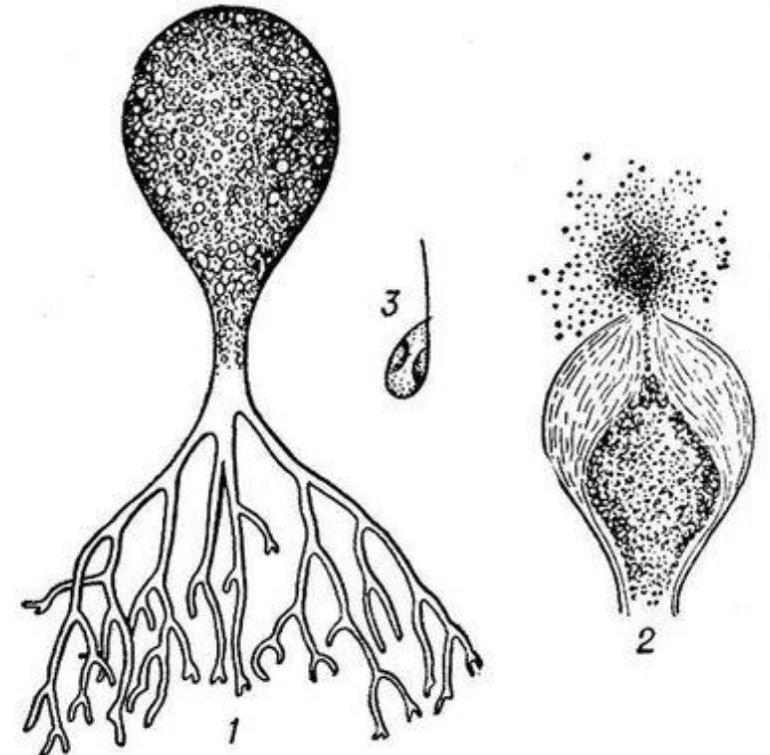
**Строение.** Стенки их клеток чаще пектиновые, реже целлюлозные. Ядро у большинства видов одно, реже – ядер много. Хлоропласты, кроме хлорофилла, содержат каротиноиды, придающие таллому желто-зеленую окраску. Пиреноиды встречаются редко.

**Запасные продукты.** Масло, иногда в виде лейкозина и волютина.

**Вегетативное размножение** осуществляется путем деления клеток или частями таллома.

**Половое размножение** известно у немногих видов. Половой процесс преимущественно **изогамный**, изредка **оогамный**. Одноклеточные особи, а также ооспоры и сперматозоиды имеют два жгутика неодинаковой длины: один из них короткий, прямой, гладкий, а другой – длинный, перистый.

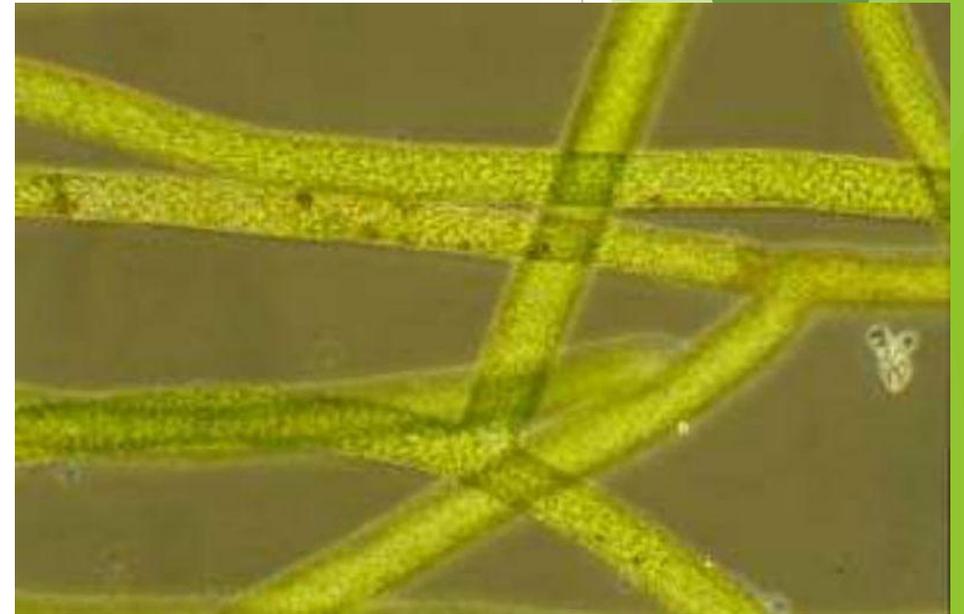
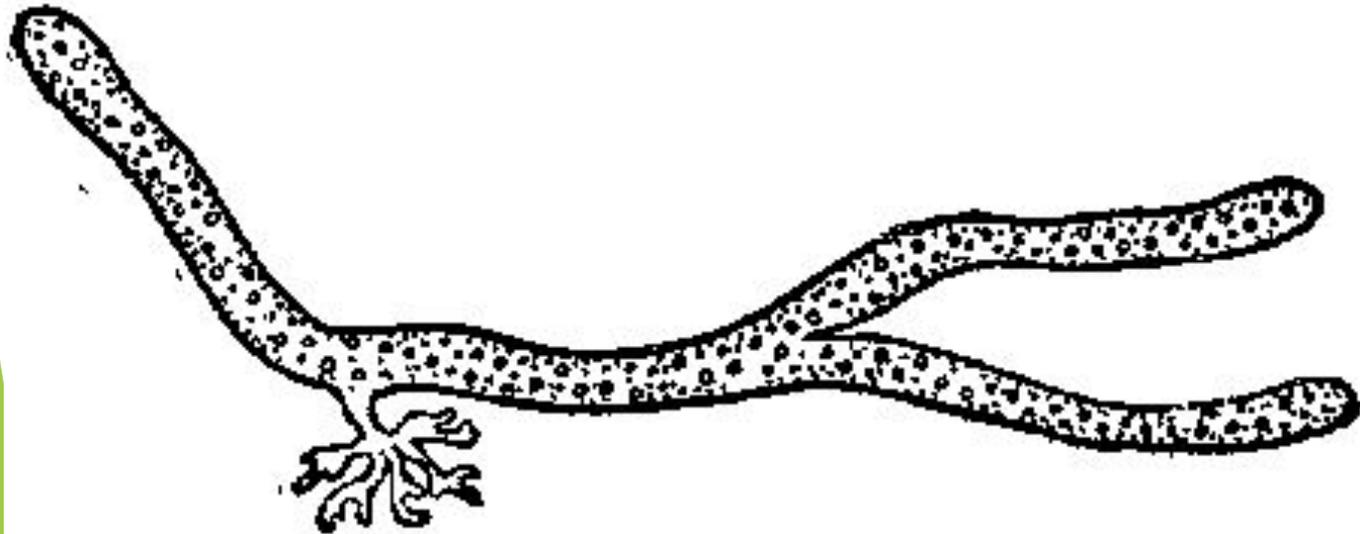
Ботридиум: 1 - слоевище;  
2 - выход зооспор; 3 - зооспора



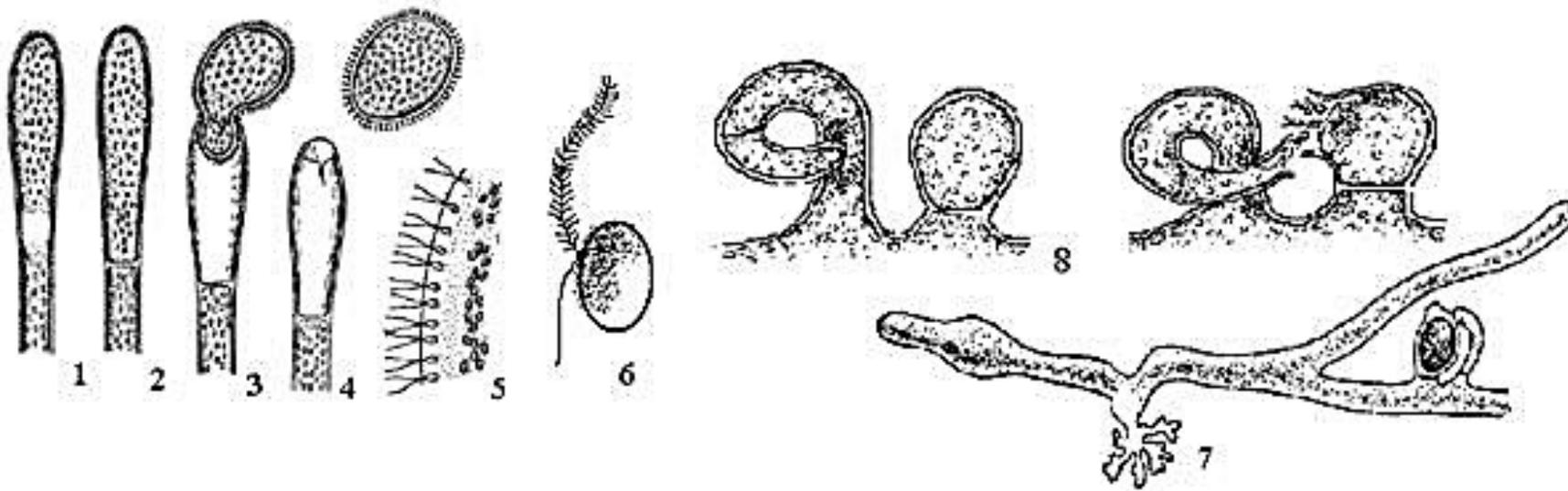
Представителями отдела являются виды рода вошерия (*Vaucheria*).

**Распространение.** Обитают в пресной стоячей и проточной воде, а также по берегам высыхающих водоемов, прикрепляясь к почве с помощью ризоидов.

**Строение.** Таллом ветвистый, многоядерный, но между ядрами нет клеточных перегородок. В цитоплазме имеются многочисленные мелкие хлоропласты дисковидной формы.



**Размножение.** При бесполом размножении образуется зооспорангий с одной большой зооспорой, снабженной многочисленными жгутиками. Зооспора некоторое время плавает в воде, а затем сбрасывает жгутики и прорастает в новый таллом. Половой процесс оогамный. Антеридии и оогонии одноклеточные. После периода покоя зигота делится путем мейоза и прорастает, образуя новую особь.



Вошерия: 1 – 2 – этапы образование зооспорангия; 3 – 4 - выход зооспоры;  
5 - участок зооспоры при большом увеличении; 6 – сперматозоид;  
7 - фрагмент слоевища вошерии; 8 - участок слоевища (оогонии, антеридии).

## 5. Отдел диатомовые водоросли (Diatomophyta).

Отдел объединяет более 10 тысяч видов.

Это одноклеточные организмы, иногда объединяющиеся в колонии.

**Распространение.** Повсеместно. Они обитают в соленых и пресных водоемах, на влажной почве, скалах, стволах деревьев.

**Строение.** Клеточные стенки состоят из кремнезема ( $\text{SiO}_2$ ), образующего панцирь. Створки - *теки*, верхняя – *эпитека*, нижняя – *гипотека*.

В створках имеются сквозные отверстия - поры, а также пустоты. Скульптура поверхности створок очень разнообразна и имеет значение при определении видов.

Внутри клетки расположены протопласт и вакуоли. Ядро одно. Хлоропласты имеют бурую окраску, так как хлорофилл в них замаскирован пигментами – каротиноидами и диатоминном.

**Запасные продукты** откладываются в виде жирных масел, волютина и лейкозина.

## Диатомовые водоросли:

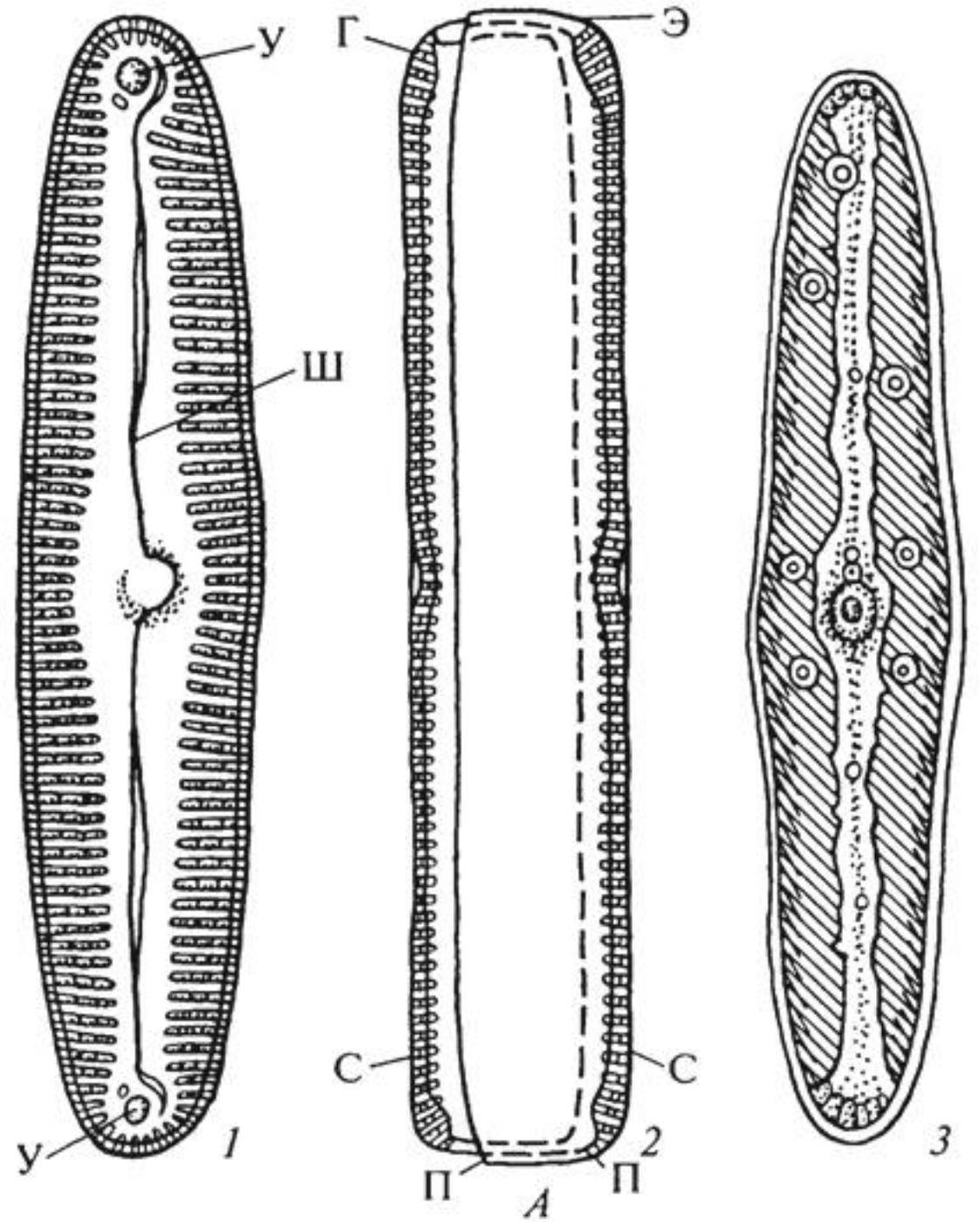
А - пиннулярия:

1, 2 - панцирь (вид со стороны створки и пояска);

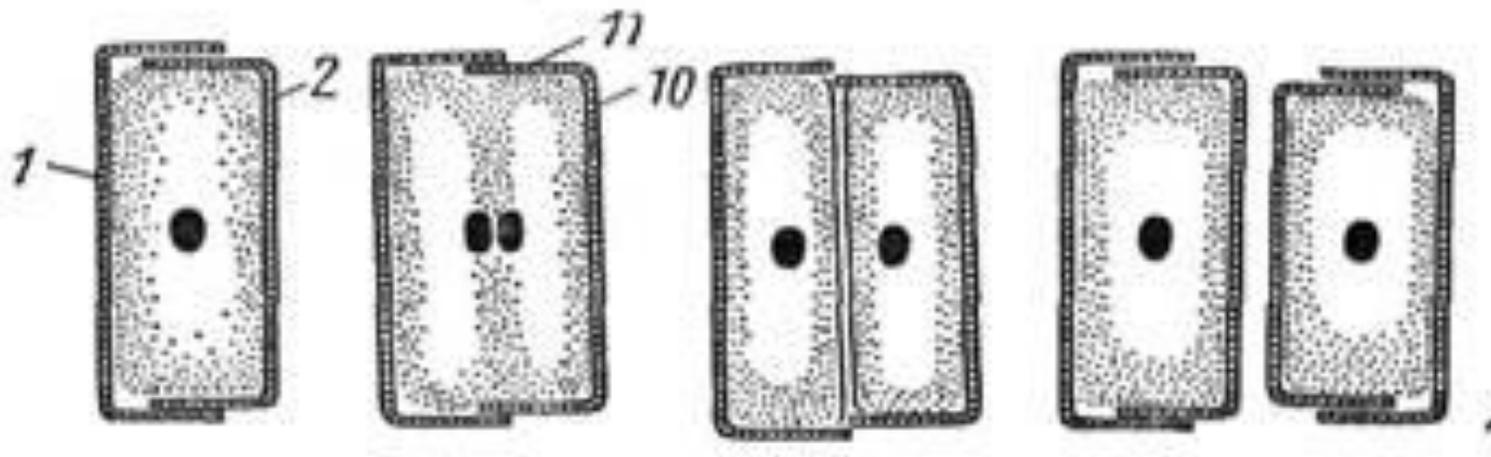
3 - клетка (вид со стороны створки);

У - узелки; Ш - шов; С - створки;

П - пояски; Э - эпитека; Г - гипотека.

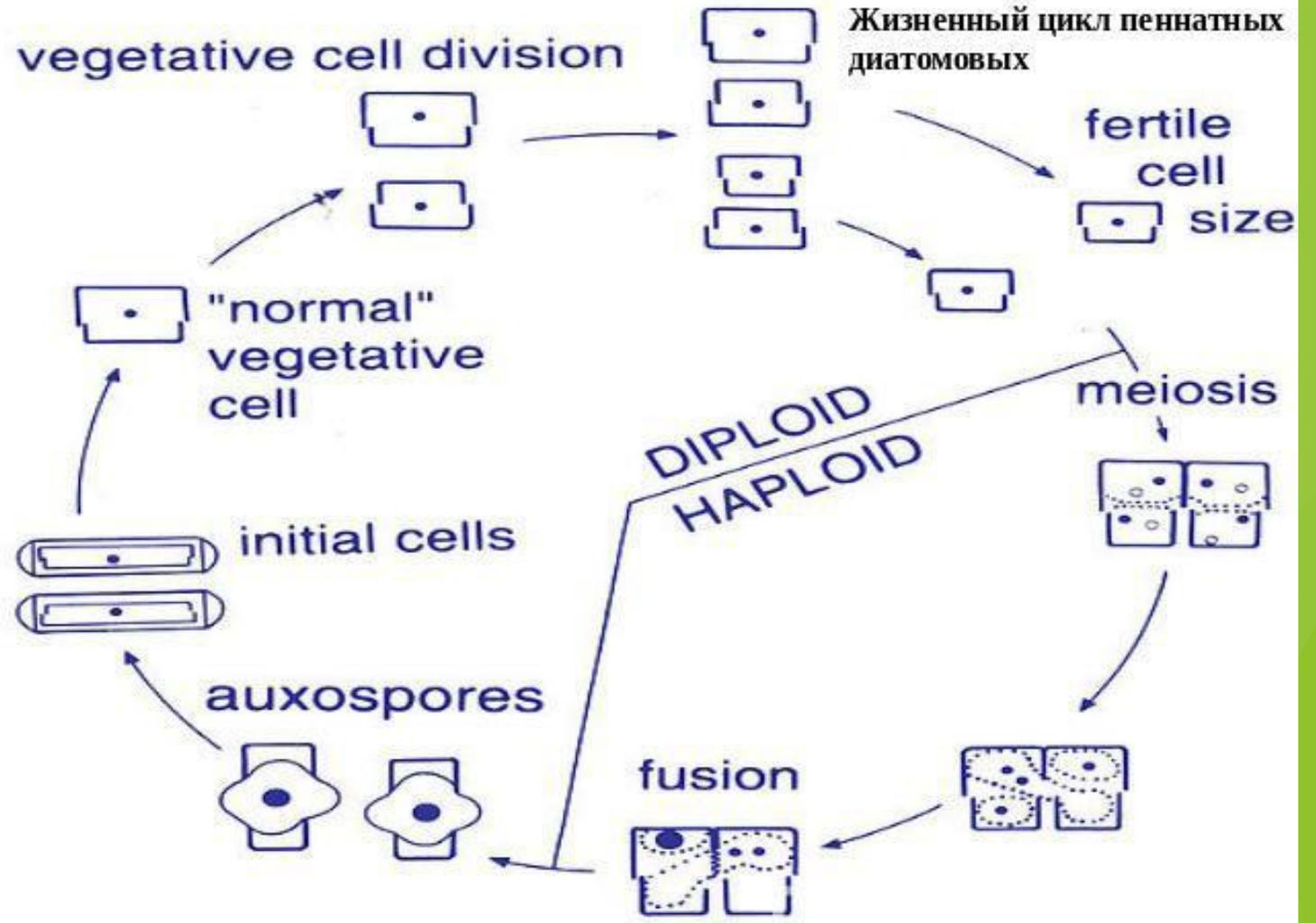


**Вегетативное размножение** осуществляется митотическим делением протопласта. Затем дочерние протопласты расходятся, неся по одной из створок. В последствии каждая из дочерних особей достраивает новую створку. Серия таких делений ведет к последовательному измельчению особей. В связи с этим половой процесс приводит не к численному увеличению особей, а к восстановлению их нормальных размеров.



Вегетативное размножение пиннулярии:  
1 – эпитека, 2 – гипотека, 10 – створка, 11 – поясок

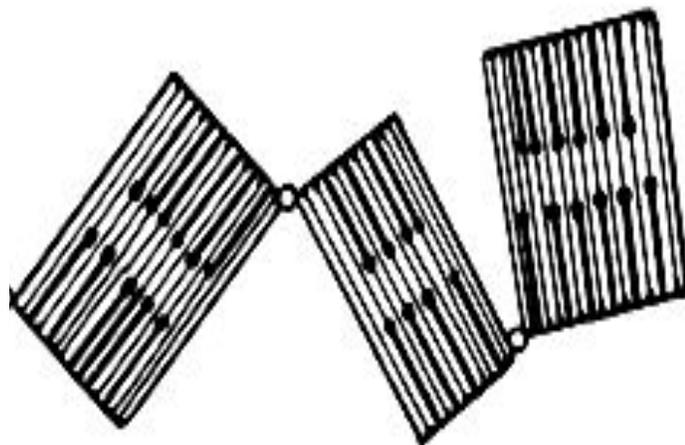
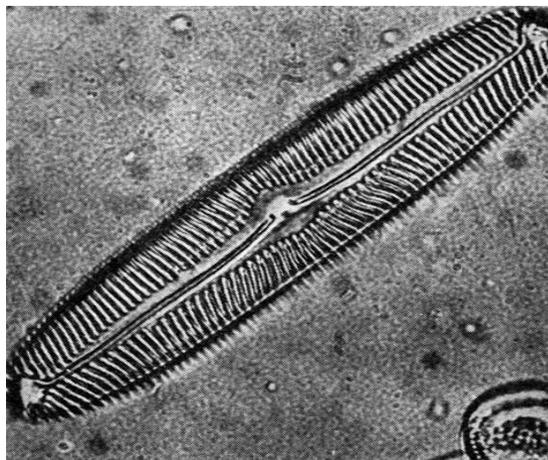
Форма *полового процесса* очень своеобразна: измельченные особи приближаются одна к другой, сбрасывают теки и покрываются слизью. Каждая из клеток делится путем мейоза, в результате образуются четыре гаплоидные клетки – тетрада. Две или три клетки у каждой особи отмирают, а остальные сливаются попарно. Зиготу называют *ауксоспорой*. Из нее вырастает новая особь нормальных размеров.



## Использование диатомовых водорослей:

- Из створок отмерших диатомовых водорослей образовались мощные отложения горных пород – диатомита и трепела. Их используют при производстве динамита, материалов для звуковой и тепловой изоляции, при шлифовке металлов, изготовлении фильтров.
- Участвуют в естественных процессах очищения воды.
- Соединения кремния диатомовых перспективны для использования в нанотехнологии, для получения материалов с заранее заданными свойствами.

Наиболее массовыми в пресных водоемах Республики Беларусь являются виды родов *пиннулария*, *табеллария* и *циклотелла*.

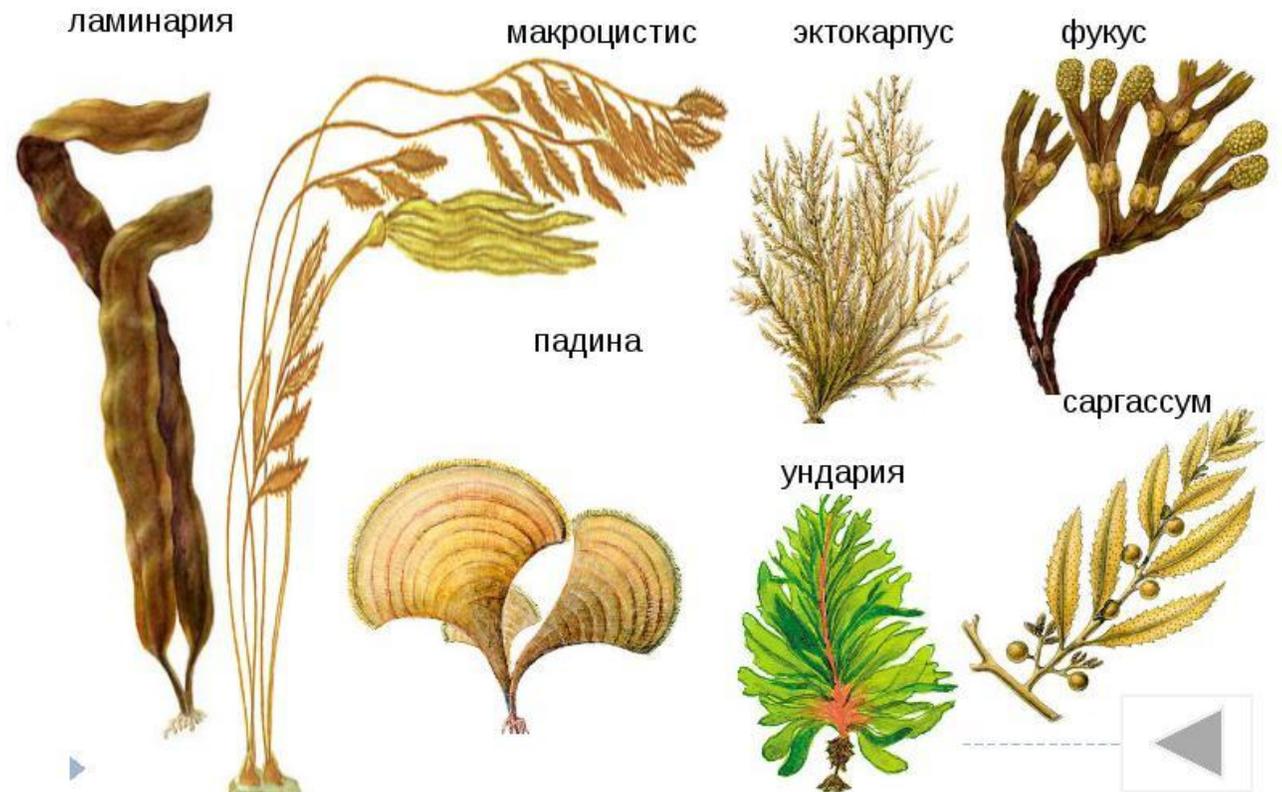


## 6. Отдел Бурые водоросли (Phaeophyta).

Общее число видов около 1,5 тысяч.

**Распространение.** Главным образом в морях и океанах всего мира.

Окраска таллома от оливково-желтоватой до темно-бурой. Цвет обусловлен смесью разных пигментов: хлорофилла, каротиноидов, фукоксантина (бурого цвета).





**Строение.** Таллом бурых водорослей многоклеточный. Среди них есть гиганты, достигающие иногда 30-50 м. У высокоорганизованных видов формируя обособленные комплексы клеток, напоминающие ассимиляционную, запасную, механическую и проводящую ткани.

Такая дифференциация обусловлена расчленением таллома на участки, выполняющие различные функции: ризоиды, осевую («стеблевую») часть и филлоиды («листовую» часть). Клетки бурых водорослей одноядерные. Многочисленные хлоропласты чаще дисковидные.

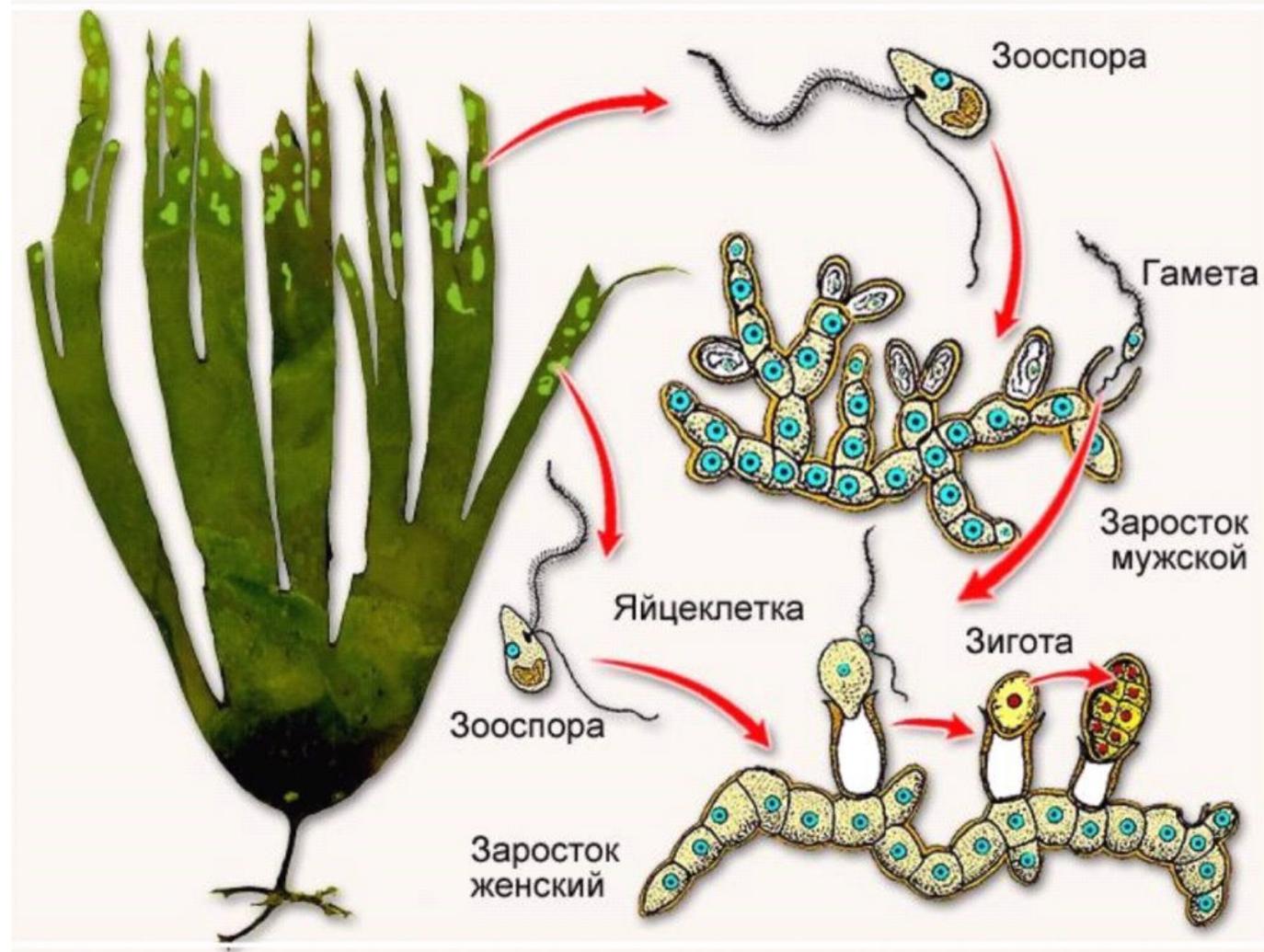
**Запасные продукты** накапливаются в виде ламинарина, маннита и жирных масел. Пектиново-целлюлозные клеточные стенки легко ослизняются. Рост таллома верхушечный или интеркалярный. Продолжительность жизни достигает нескольких лет.

**Вегетативное размножение** может осуществляться участками таллома.

**Бесполое размножение** происходит при помощи многочисленных двухжгутиковых зооспор, образующихся в одногнездных, изредка многогнездных зооспорангиях, или неподвижных тетраспор, образующихся в одногнездных тетраспорангиях.

**Половой процесс.** Изогамный, гетерогамный и оогамный.

У всех бурых водорослей, кроме фукусовых, в жизненном цикле хорошо выражена смена ядерных фаз. Мейоз происходит в зооспорангиях или тетраспорангиях. Зооспоры или тетраспоры дают начало гаметофиту ( $n$ ), который бывает обоеполым или раздельнополым. Зигота без периода покоя прорастает в спорофит ( $2n$ ). У видов разных родов характер смены ядерных фаз различный: у одних спорофит и гаметофит по внешнему виду не различаются, у других спорофит более мощный и более долговечный, чем гаметофит.



Ламинария размножается бесполом и половым путем.

Бурые водоросли имеют большое значение как кормовые, пищевые, лекарственные и технические растения. Наибольшее значение в качестве пищевого сырья имеют виды рода ламинария (*Laminaria*).

Виды рода – многолетние растения, которые растут в Охотском, Белом, Черном, Красном и Японском морях, имеют длинное листовидное слоевище зеленовато-коричневого цвета. Нижняя часть таллома своим внешним видом похожа на черешок листа. С помощью ризоидов ламинария прикрепляется к камням.



## 7. Отдел Красные водоросли (Rhodophyta).

Общее число видов 4 тысячи.

*Распространены* в морях тропических и субтропических областей, иногда в водоемах территорий с умеренным климатом и немногие являются пресноводными или аэрофитами (поселяются на почве и коре деревьев).

*Строение.* Их таллом имеет вид кустиков, составленных из многоклеточных ветвящихся нитей, реже пластинчатый или листовидный, иногда длиной до 2м. Имеются признаки тканеподобной дифференциации. Рост диффузный (специализированных зон роста нет) или верхушечный. Подвижные формы в жизненном цикле отсутствуют.



**Окраска** разнообразная обусловлена различными пигментами: хлорофилл, каротиноидов, фикоэритрина, фикоцианина. Хлоропласты чаще в форме дисков без пиреноидов.

**Запасные вещества** в виде багрянкового крахмала. Пектиново-целлюлозные клеточные стенки вместе с межклеточным веществом у некоторых видов ослизняются настолько сильно, что весь таллом приобретает слизистую консистенцию. У других видов клеточные стенки инкрустированы известью, придающей таллону жесткость.

филлофора



одонтолия



родимения



порфира



***Вегетативное размножение*** происходит посредством образования дополнительных побегов, которые берут начало от подошвы или от стелющихся ветвей. Вертикальное слоевище в определенный период отмирает и остается только базальная часть растения, которая через какое-то время прорастает, образуя новые побеги. Самые примитивные багрянки размножаются только вегетативно.

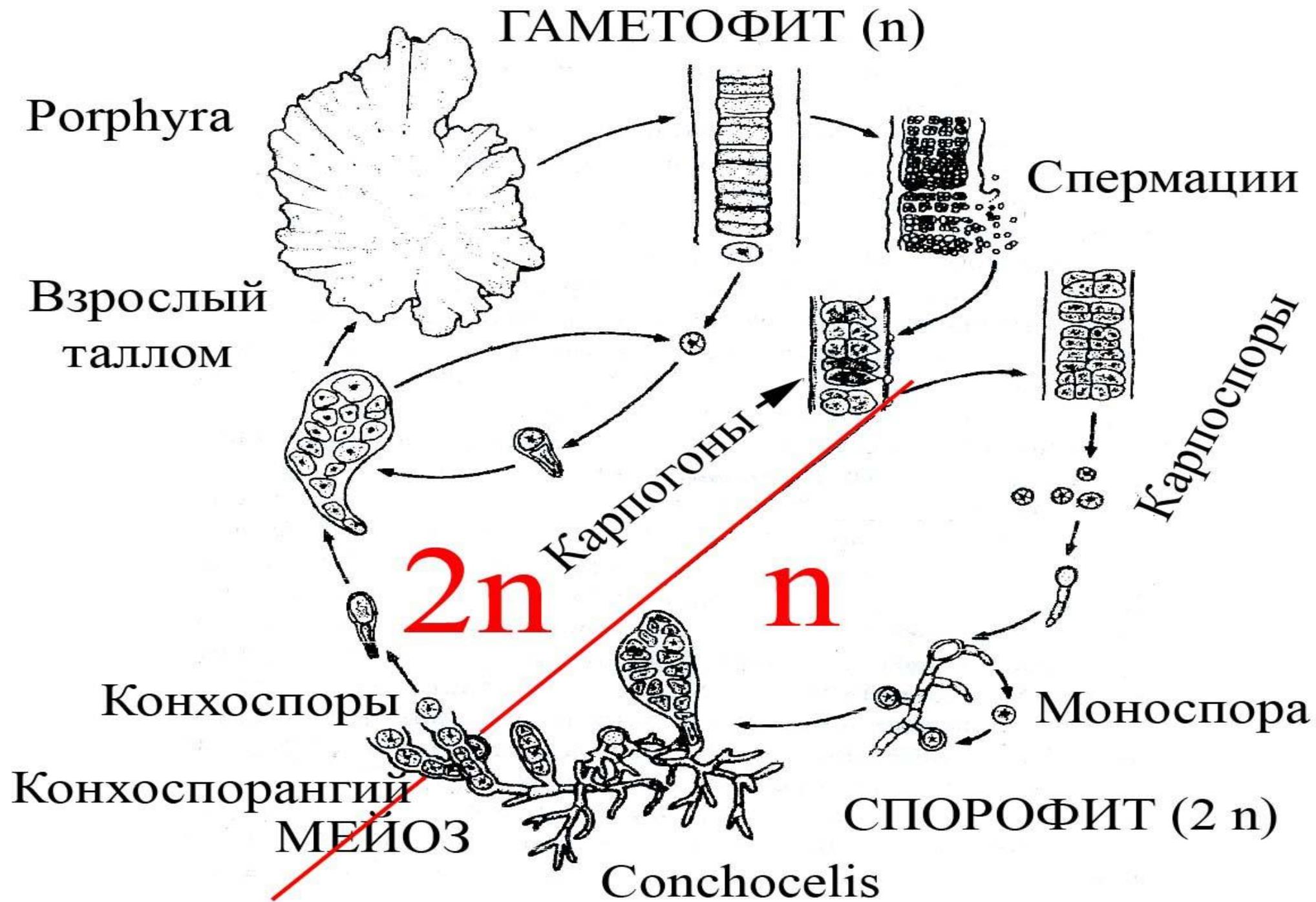
Для ***бесполого размножения*** служат различного рода споры. У низкоорганизованных багрянок бесполое размножение осуществляется моноспорами. Моноспоры не имеют жгутика и оболочки, после выхода из материнской клетки они способны к амебоидному движению.

У одних видов моноспоры образуются в любой клетке таллома и до своего выхода не отличаются от вегетативных клеток, у других — моноспорангии образуются на веточках ограниченного роста.

*Половое размножение* красных водорослей осуществляется через образование сложно устроенных половых органов.

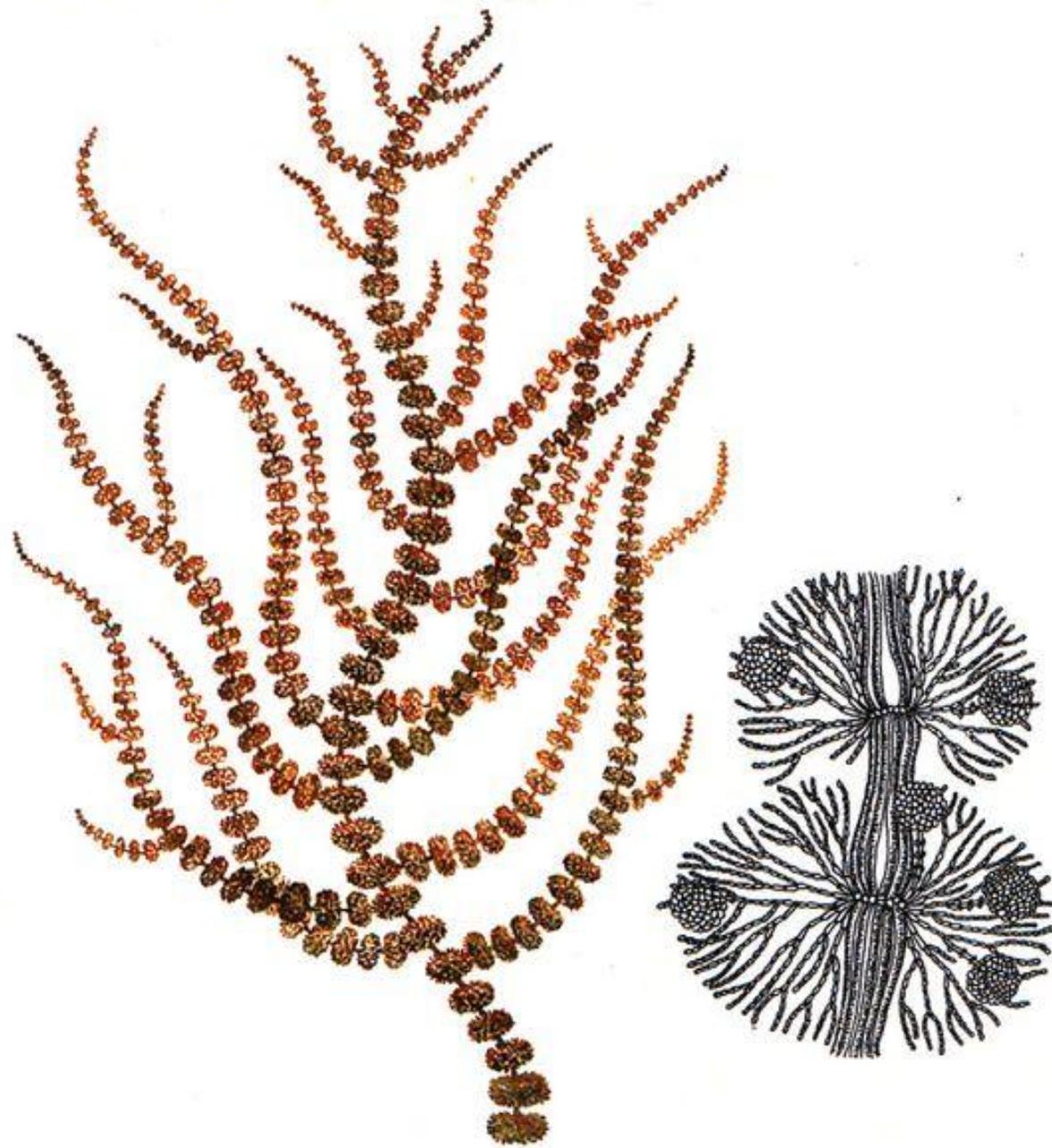
*Женский половой орган*, называемый *карпогоном*, возникает на концах боковых веточек. Нижняя часть его расширена, а верхняя сужена в так называемую *трихогину*. В нижней части карпогона находится яйцеклетка.

*Мужские органы – антеридии* – собраны группами на концах сильно ветвящихся нитей. В них развивается по одному неподвижному сперматозоиду, называемому *спермацием*.



**Значение.** Сырье для получения агара и йода, их используют как корм для животных, употребляют в пищу.

В Беларуси встречается один из видов пресноводных водорослей – батрахоспермум четковидный (*Batrachospermum moniliforme*).



Морскими представителями красных водорослей являются виды родов **порфира** (*Porphyra*) и **фикодрис** (*Phicodrys*).

Порфира имеют таллом в виде однослойной или двухслойной пластинки, сужающейся в нижней части в небольшой стебелёк. Стебелёк переходит в подошву, образованную ризоидами. Растения достигают в длину метр и более. Окраска пластинок розово-красная.



Представители рода *фикодрис* имеют талломы до 20 см высотой, часто с сильноразветвленными стебельками. Пластины одиночные или многочисленные, кожистые, с короткоклинновидным или сердцевидным основанием.



## 8. Отдел Зеленые водоросли (Chlorophyta).

Общее число видов около 15 тысяч.

*Распространены* повсеместно, преимущественно в пресных водоемах, некоторые в морях и очень немногие в условиях периодического увлажнения на почве, стволах деревьев, заборах, цветочных горшках.

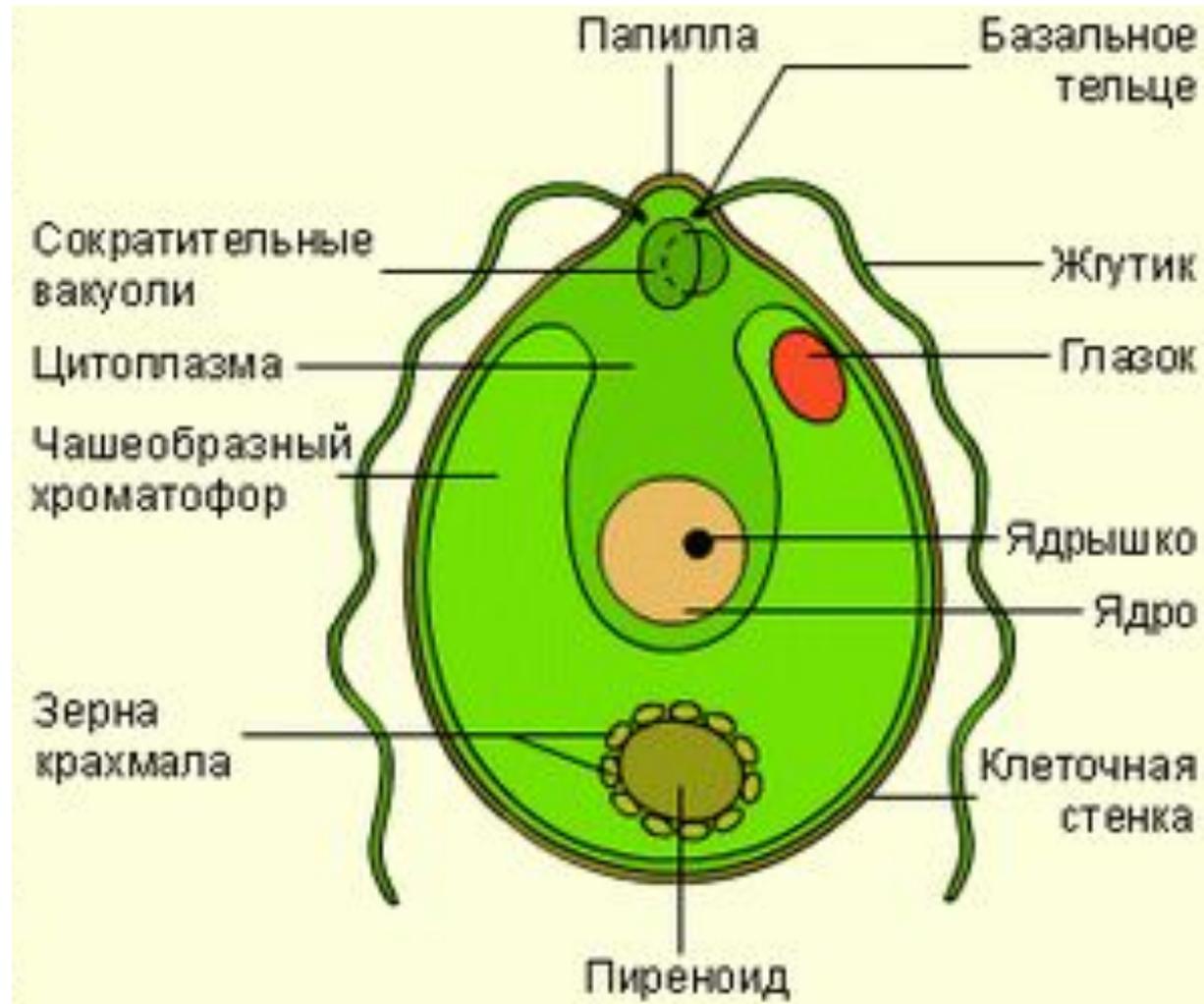
*Строение.* Отдел включает одноклеточные и многоклеточные формы. Органы движения у подвижных форм - два, реже четыре жгутика одинаковой длины и формы. Клетки одноядерные, но могут быть и многоядерными. Хлоропласты в большинстве случаев с пиреноидами, разнообразные по форме, величине и по числу в клетке.

*Пигменты* – хлорофилл, каротиноиды.

*Запасные продукты* – крахмал и жирные масла.

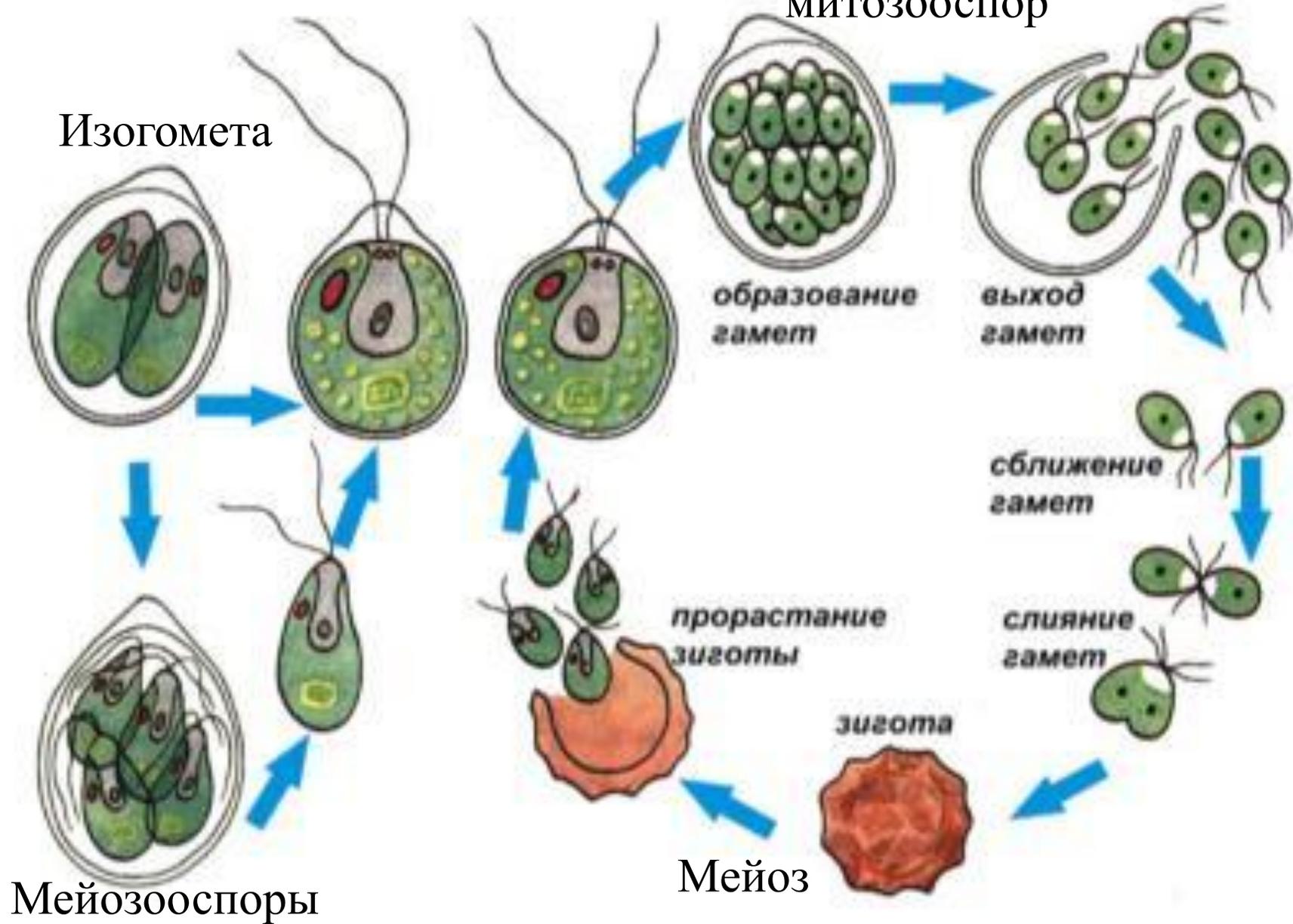
*Размножение* вегетативное, бесполое и половое. Половой процесс известен почти у всех видов и отличается большим разнообразием: изогамия, гетерогамия, оогамия, соматогамия.

Типичными представителями отдела являются представители рода хламидомонада (*Chlamydomonas*). Виды этого рода живут обычно в мелких водоемах и лужах. Это одноклеточные водоросли разнообразной формы: округлой, овальной, яйцевидной.



# ХЛАМИДОМОНАДА И ЕЕ РАЗМНОЖЕНИЕ

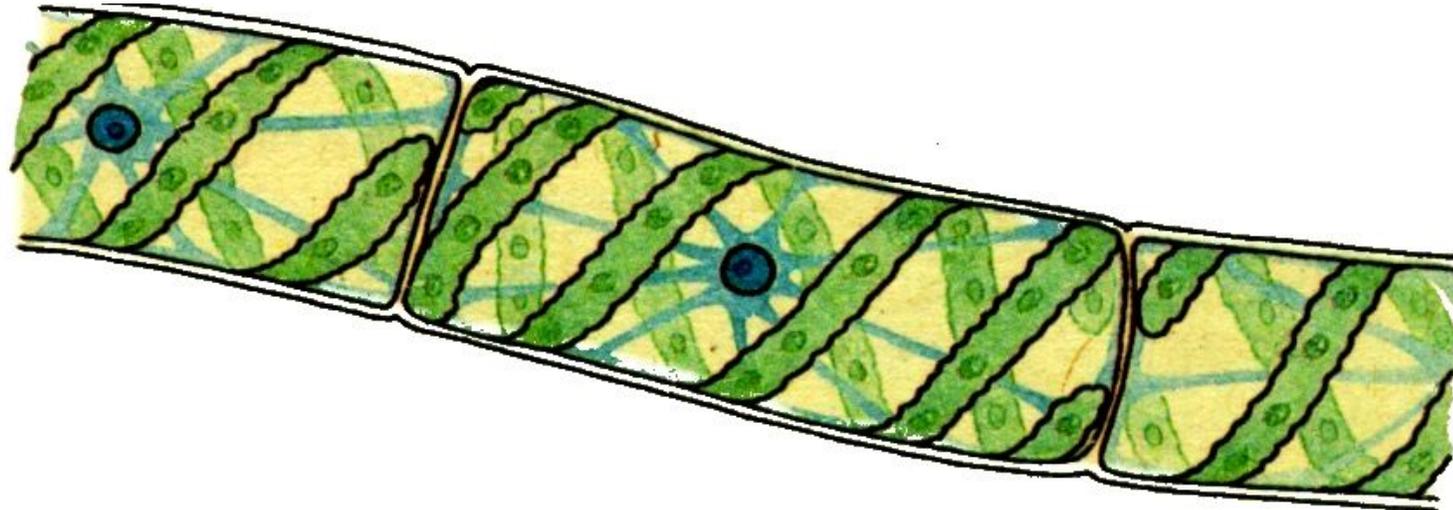
Вместилище  
МИТОЗОСПОР



Типичным представителем многоклеточных зеленых водорослей являются виды рода *спирогира (Spirogyra)*.

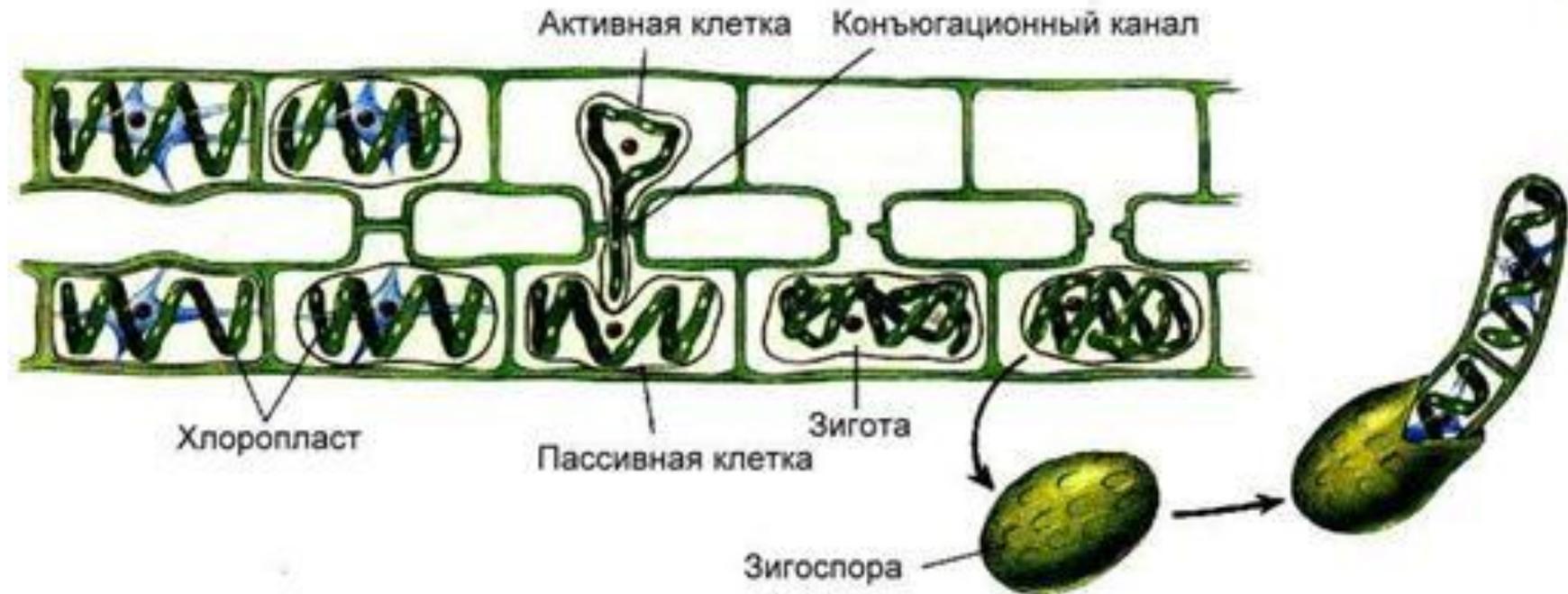
**Место обитания.** Пресные водоемы, реки, пруды, озера и торфяные болота.

**Строение.** Нитчатый таллом состоит из одного ряда клеток. Хлоропласты по 1-2 в клетке расположены в постенном слое цитоплазмы. Они имеют вид спирально закрученных лент. Ядро находится в центре клетки и погружено в цитоплазму, тончайшие нити которой тянутся к ее постенному слою. Вакуолей несколько. Нити растут в длину за счет деления клеток.



**Вегетативное размножение.** Частями таллома.

**Половой процесс.** Конъюгация. Две особи располагаются параллельно. В их клетках возникают выпячивания стенок, растущие навстречу друг другу. В месте стыка стенки клеток ослизняются, образуя конъюгационный канал, по которому протопласт из клетки одной особи переходит в клетку другой особи. Образуется крупная шаровидная зигота с толстой стенкой. Зигота делится мейозом. Образуются четыре гаплоидные клетки, три из них отмирают, а одна прорастает в новую особь.



## 9. Отдел Харовые водоросли (Charophyta).

Отдел объединяет не более 700 видов.

**Строение.** Это макроскопические водоросли, внешне сходные с некоторыми высшими растениями. Высота их таллома составляет обычно 20-30 см, но может достигать и 1-2 м. Боковые ветви имеют ограниченный рост, расположены мутовками в многоклеточных узлах. Междоузлия состоят из одной длинной клетки, которая может обрастать корой из узких клеток. Оболочки клеток пропитаны известью. Хлоропласты зелёные, содержат хлорофиллы и ликопин.

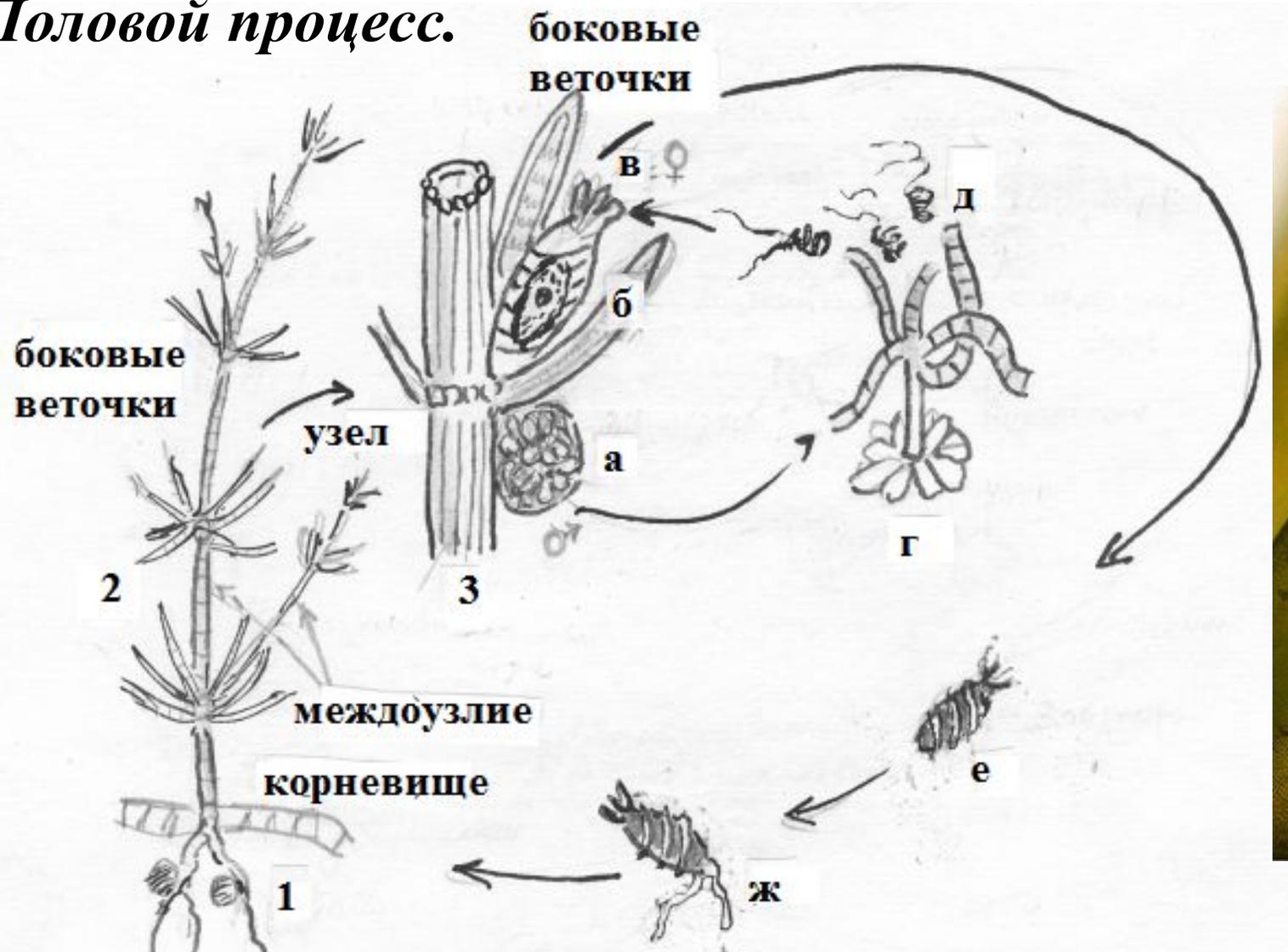
**Запасное вещество** – крахмал.

**Размножение.**

**Вегетативное размножение** осуществляется посредством специальных клубеньков на ризоидах или звездообразных скоплений клеток на нижних стеблевых узлах, которые дают начало новому таллону.

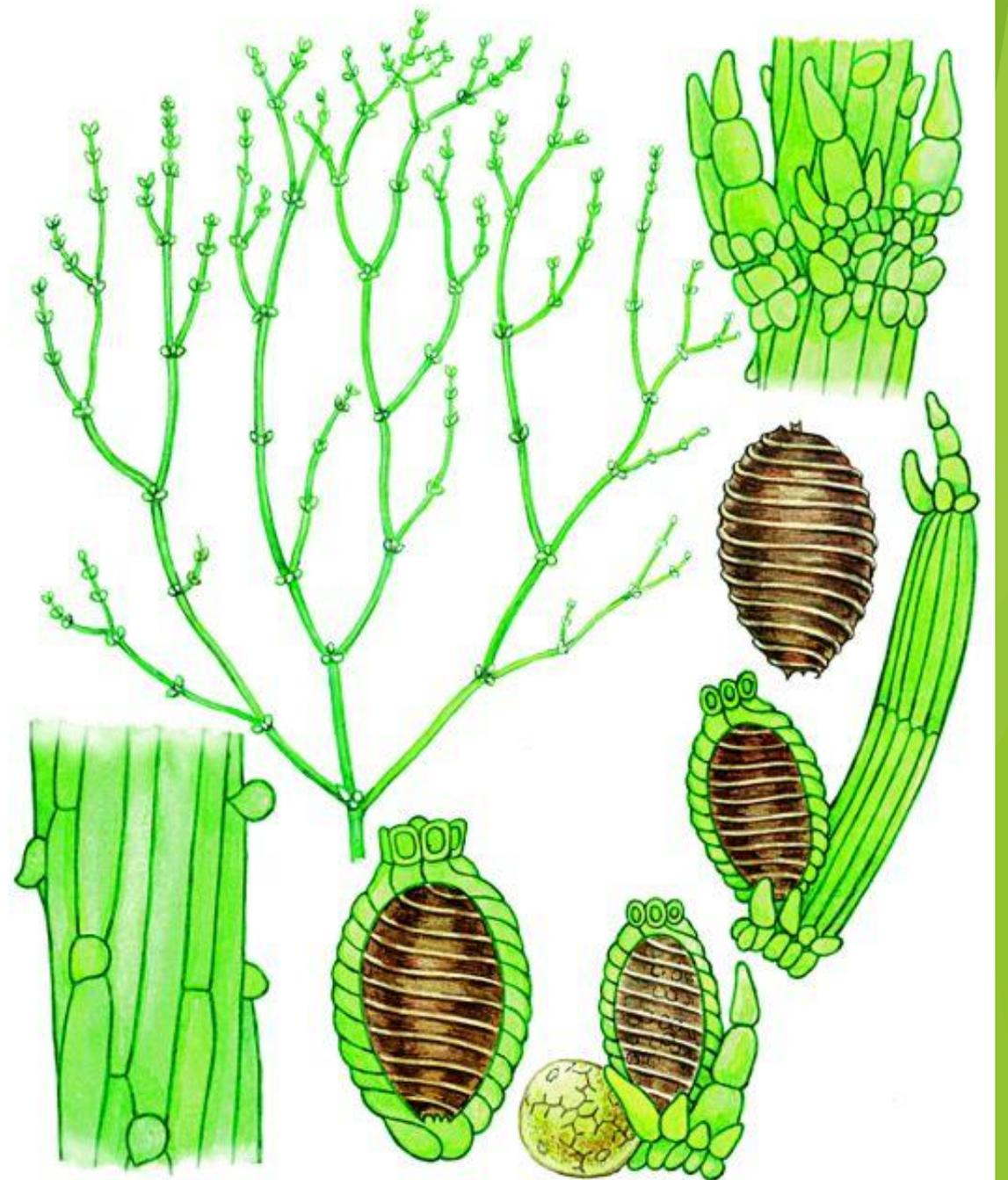
**Бесполое размножение** отсутствует.

# Половой процесс.

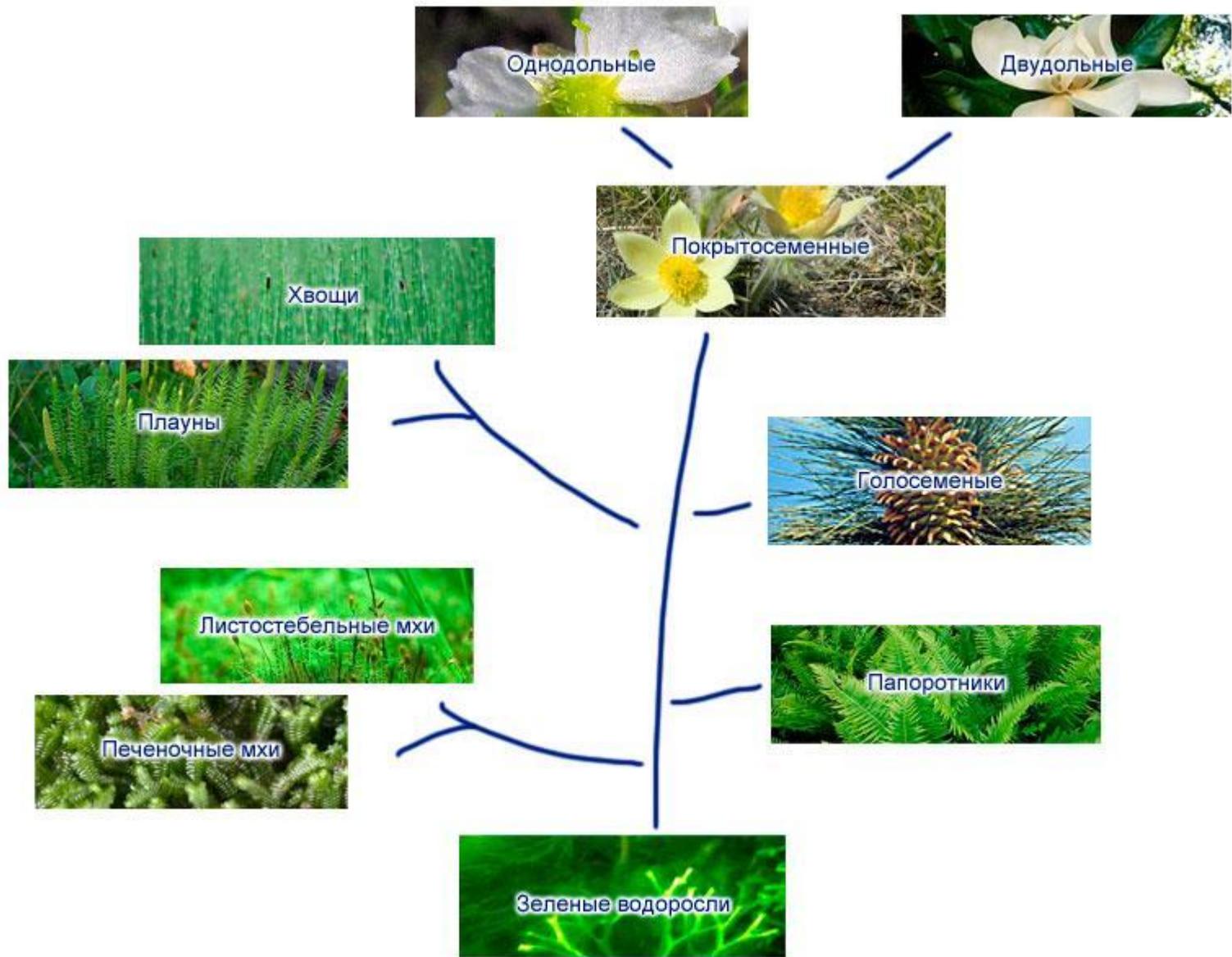


Жизненный цикл Харовых водорослей:

1-Ризоиды с клубеньками, 2-растение, 3-часть стебля (а-антеридий, б-оогоний с яйцеклеткой, в-коронка архегония, г-щиток с подставкой и спермагенными нитями, д-сперматозоиды, е-зооспора, ж-прорастание зооспоры).





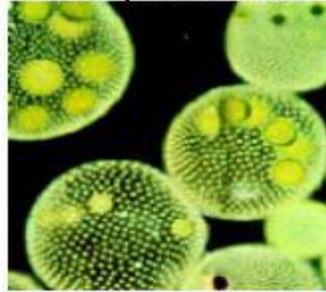


# Зелёные водоросли

хлорелла



вольвокс под  
микроскопом



спирогира



ацетабуляри  
я



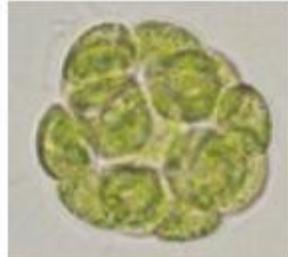
каулерпа



кlostерия



пандорина



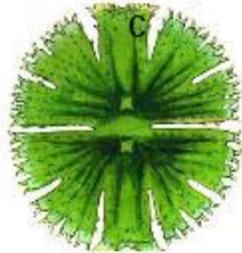
ульва



клатофора



микрастерия



энтероморфа



# Бурые водоросли

ламинария



макроцистис



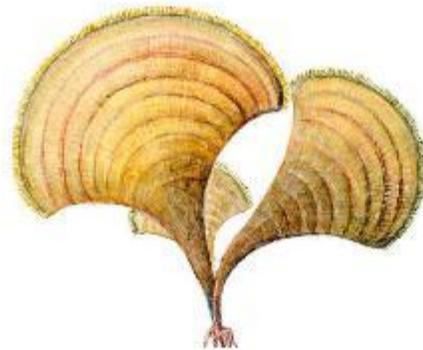
эктокарпус



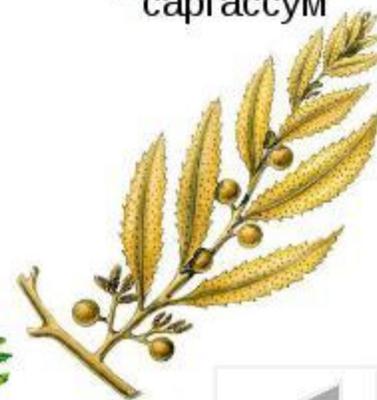
фукус



падина



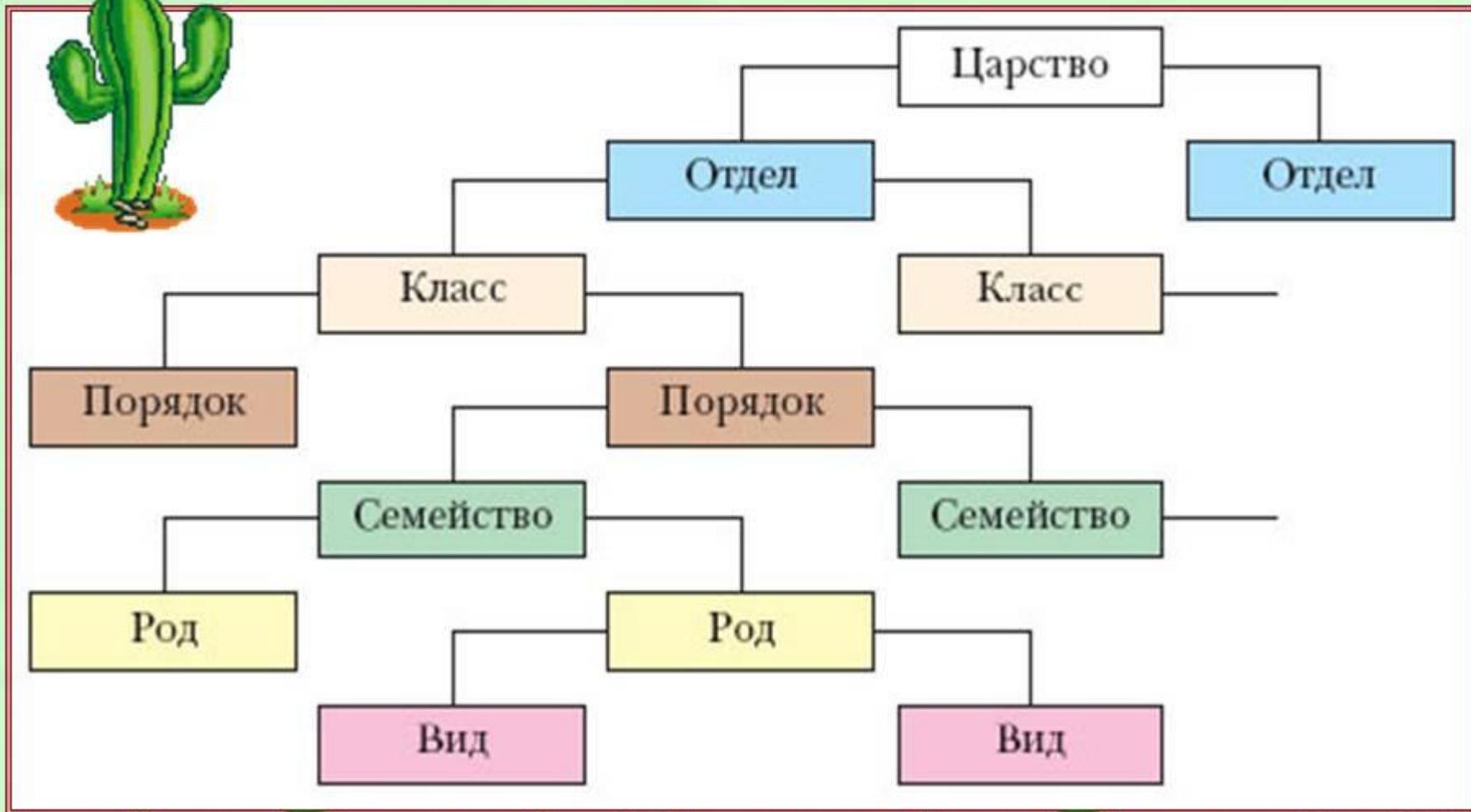
саргассум



ундария



# Класификация царства Растения.



## Ботаника и ее разделы, изучающие настоящее и прошлое растений





Филлофора



Слоевище

Ризоиды

Спирогира

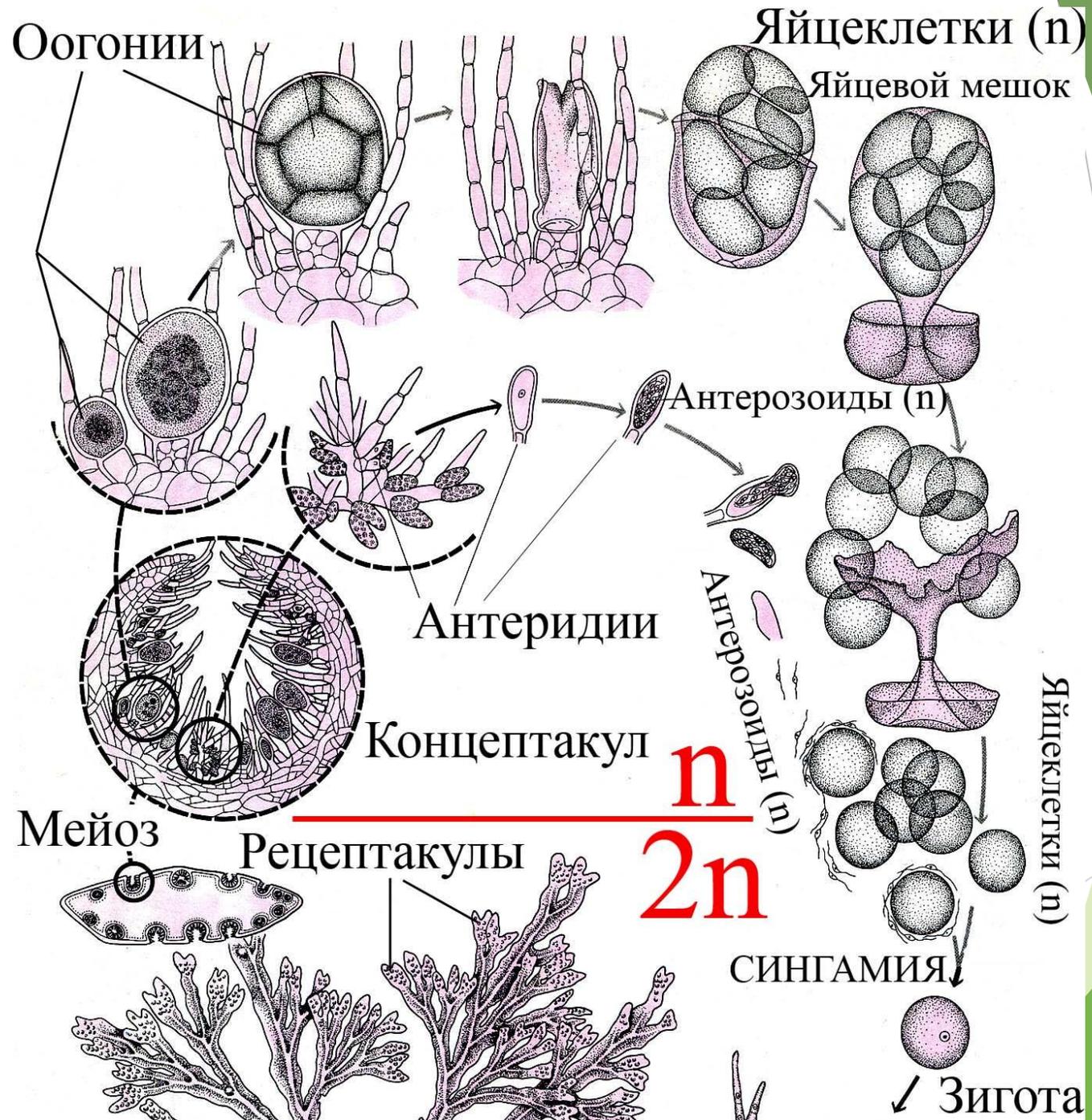


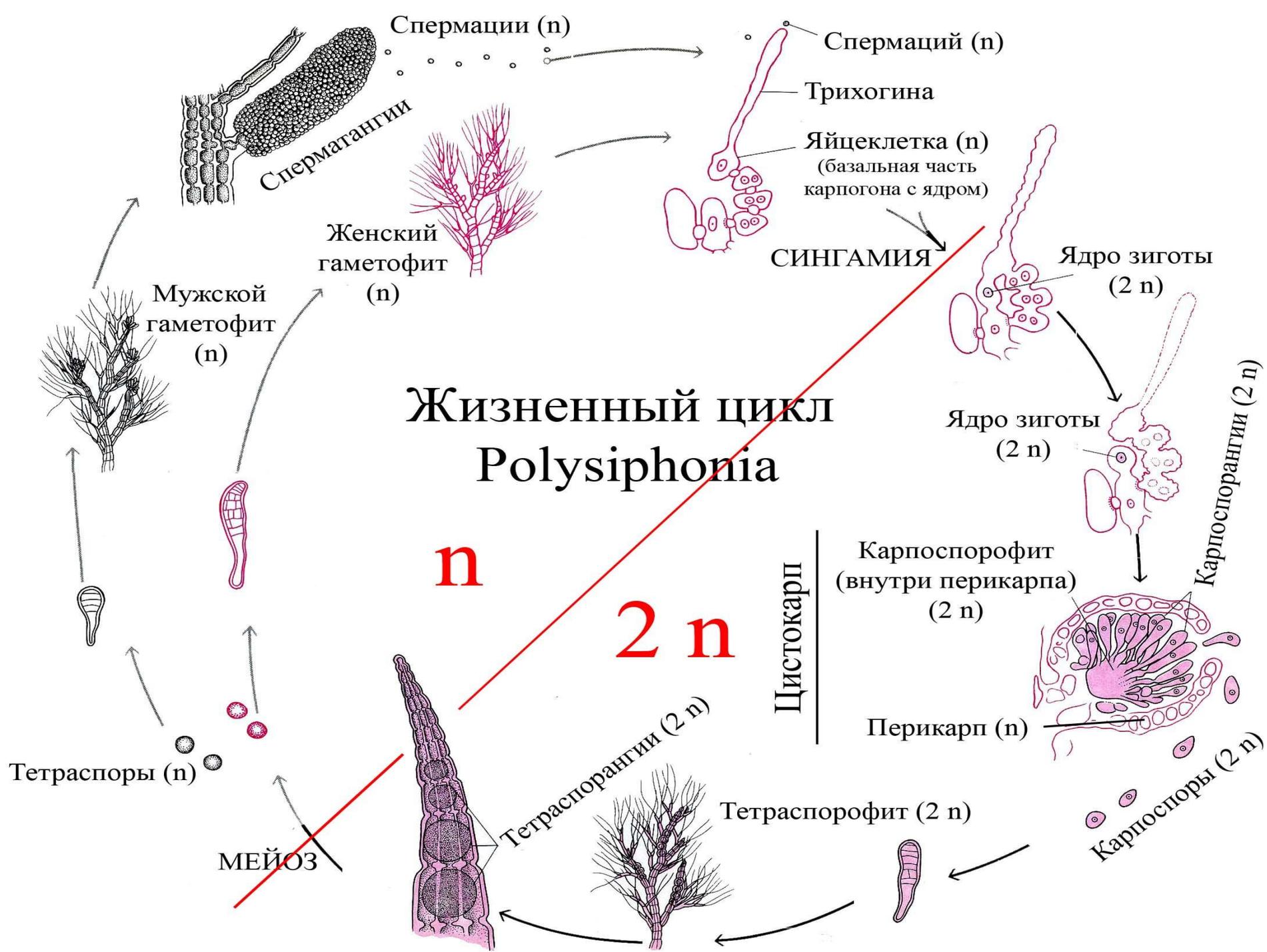
Хроматофор

Цитоплазма

Ядро

Оболочка





# Царство Растения



# Вид

**Вид** – это единственная таксономическая категория, которой можно дать относительно точное определение. Вот некоторые из определений вида:

- **Вид** – это группа особей, обладающих единственным в своём роде набором морфологических (структурных) и функциональных признаков, т.е. внешним видом, особенностями расположения органов и их работы и т.п.
- **Вид** – это группа особей, способных, скрещиваясь между собой, давать плодовитое потомство.
- **Вид** – это группа особей, сходных по генотипу (количеству, размеру и форме хромосом).
- **Вид** – это группа особей, занимающих одну и ту же экологическую нишу.