

# *Тема: «Низшие растения - водоросли»*

Задачи:

Дать общую характеристику водорослям, изучить биологию зеленых и бурых водорослей

# Царство растения (350 000 видов)

## Подцарство Багрянки

Пигмент фикоэритрин,  
поглощает зеленые лучи  
света. Самые  
глубоководные, до 200 м.  
Наиболее известна  
порфира, съедобна.



## Подцарство Настоящие водоросли



## Подцарство Высшие растения

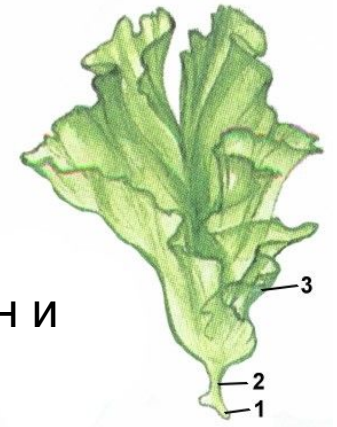
Высшие споровые:

Мховидные  
Плауновидные  
Хвощевидные  
Папоротниковидные

Высшие семенные

Голосеменные  
Покрывосеменные

## Общая характеристика водорослей



Экологические группы: пресноводные и морские (фитопланктон и фитобентос), наземные, почвенные.

Особенности строения:

Тело водорослей может быть одноклеточным, колониальным или многоклеточным;

1. Тело не дифференцировано на органы и ткани (**таллом**, или **слоевище**); у сложно организованных водорослей может наблюдаться элементарная дифференцировка тела, имитирующая органы высших растений;
2. Клетки большинства водорослей имеют **клеточную стенку**, образованную целлюлозой, клеточная стенка всегда или иногда покрыта слизью;
3. Протопласт клеток состоит из цитоплазмы, одного или нескольких ядер и **хроматофоров** (пластид), содержащих хлорофилл и другие пигменты; в хроматофорах имеются особые образования — **пиреноиды**.

## Общая характеристика водорослей

4. Большинство подвижных водорослей имеют светочувствительное образование — *глазок*, или *стигму*, благодаря которому водоросли обладают *фототаксисом*.

Питание: автотрофное, но имеются виды-миксотрофы.

Размножение: половое и бесполое.

### Формы бесполого размножения:

- вегетативное, которое может осуществляться путем фрагментации таллома; деления клеток одноклеточных водорослей; у колониальных — распада колоний;
- Настоящее бесполое размножение водорослей осуществляется с помощью зооспор или спор.

### Половое размножение:

Связано с копуляцией гамет и образования зиготы. Зигота прорастает в новую особь, образующуюся в основном путем мейотического деления (большинство водорослей гаплоидны).

Для животных характерна гаметическая редукция, для высших растений — спорическая, для водорослей — зиготическая редукция.

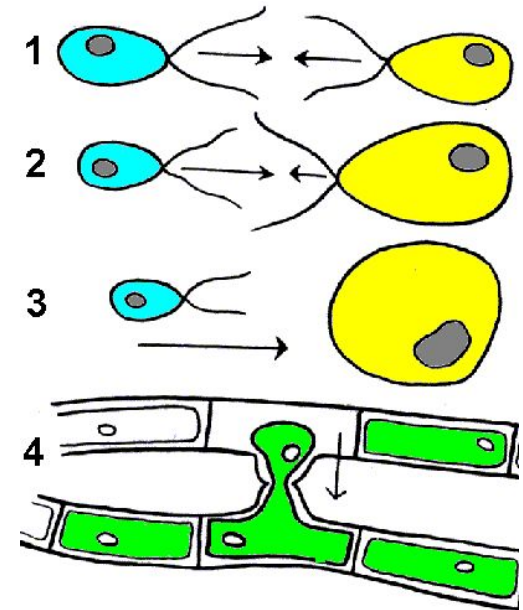
## Общая характеристика водорослей

Формы полового процесса водорослей:

хологамия, изогамия, гетерогамия, оогамия.

Для некоторых водорослей половой процесс осуществляется в форме конъюгации. У

высокоорганизованных водорослей гаметы развиваются в специальных органах полового размножения - *гаметангиях*: яйцеклетки — в *оогониях*, сперматозоиды — в *антеридиях*.



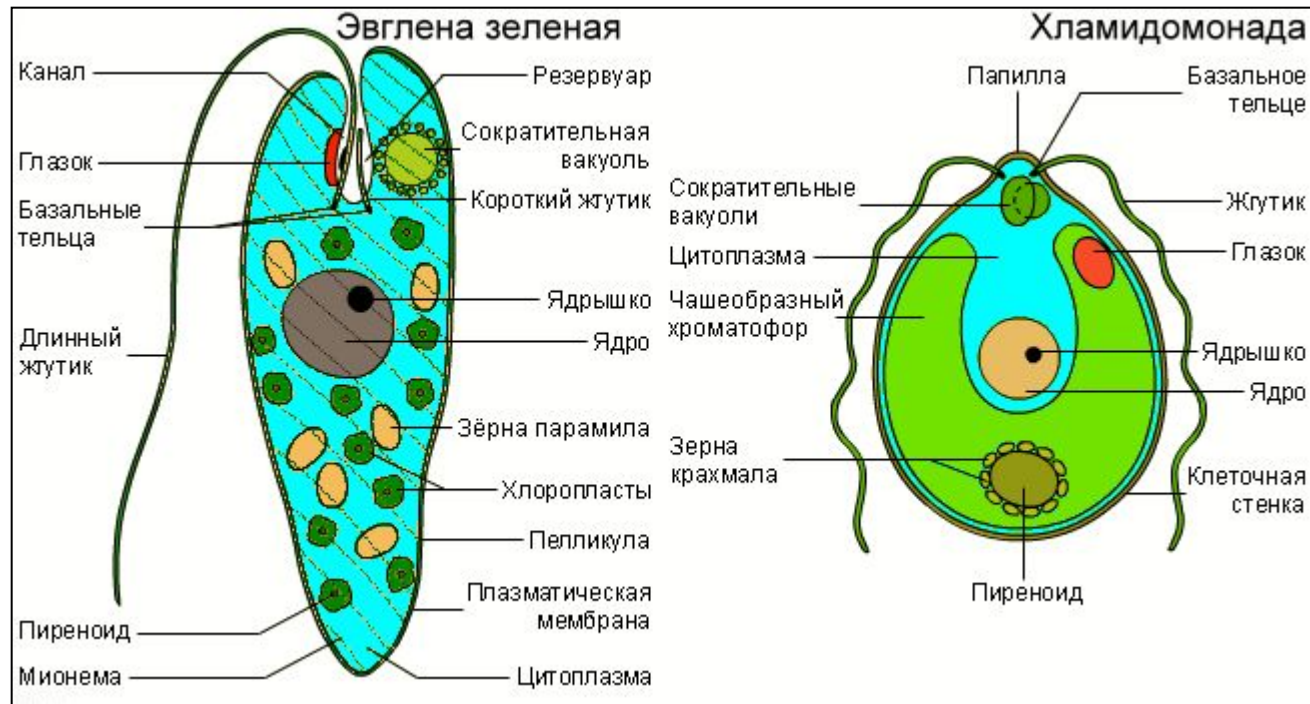
Многообразие. Обычно водоросли подразделяют на несколько отделов: красные (выделяемые в самостоятельное **подцарство Багрянки**), бурые, зеленые, золотистые, желто-зеленые, диатомовые, харовые и эвгленовые водоросли (образуют **подцарство Настоящие водоросли**).

## Отдел зеленые водоросли

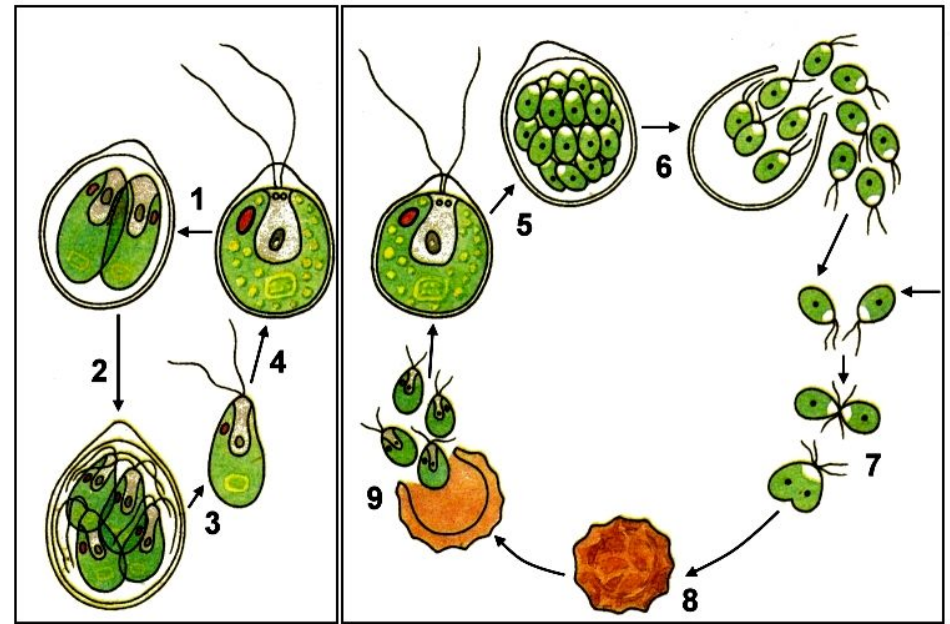
Это самый большой отдел водорослей (около 20000 видов). Распространены повсеместно. В основном зеленые водоросли обитатели пресных водоемов, но есть и морские виды. Некоторые обитают на суше.

### Хламидомонада

Одноклеточная водоросль, обитающая преимущественно в мелких водоемах, загрязненных органическими веществами (миксотроф). Основным запасным веществом, накапливающимся в хлоропластах, является крахмал.



## Отдел зеленые водоросли

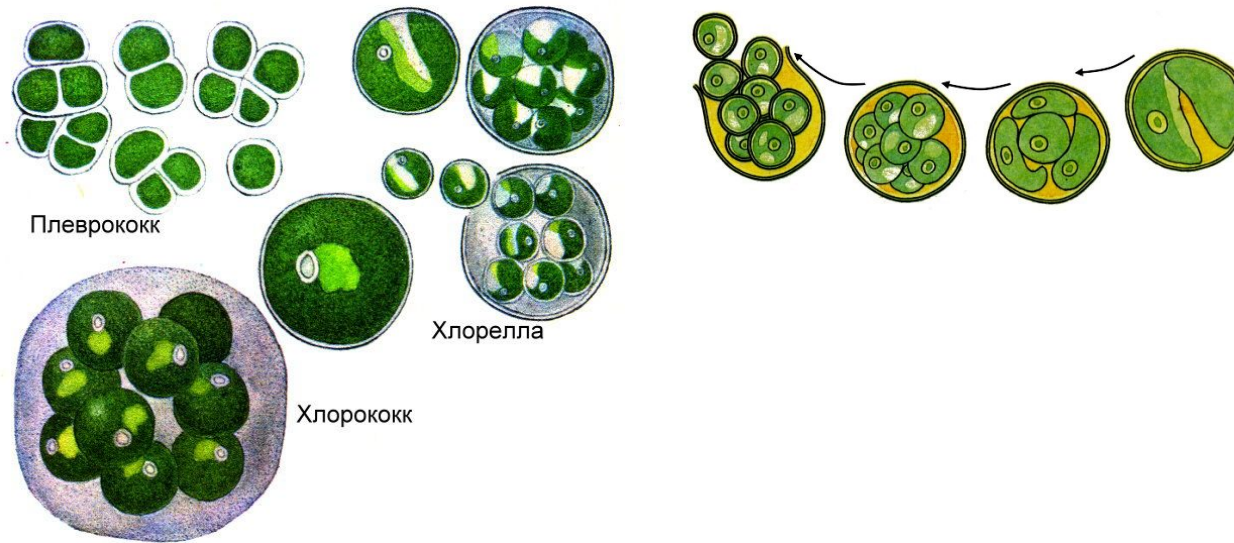


В жизненном цикле преобладает гаплоидная фаза.

**Бесполое размножение** – с помощью зооспор.

**Половое у большинства видов протекает по типу изогамии.** Зигоспора впадает в период покоя, при наступлении благоприятных условий – мейоз, и образуются четыре гаплоидные клетки, каждая из которых становится новой хламидомонадой.

## Отдел зеленые водоросли

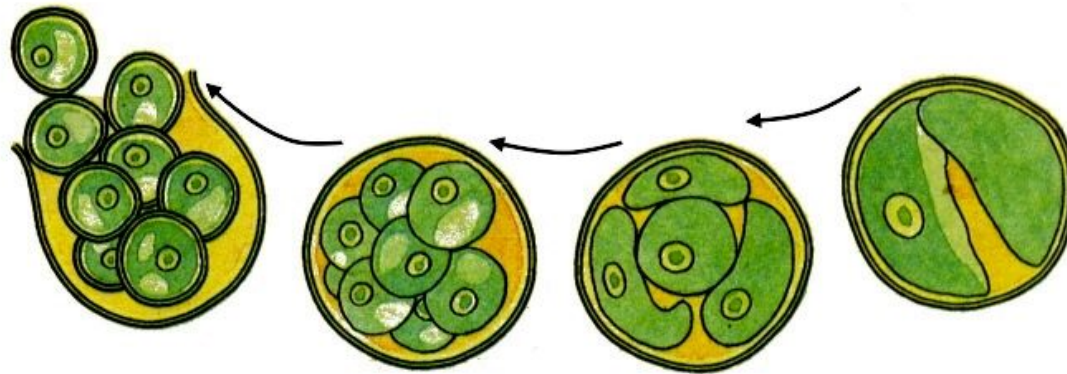


### Хлорелла

Одноклеточная водоросль, обитающая в пресных и соленых водоемах, на влажной почве, скалах. Клетки имеют вид зеленых шариков диаметром до 15 мкм. Жгутиков, глазков и сократительных вакуолей не имеет. В клетках имеется чашевидный хроматофор с пиреноидом или без него и мелкое ядро. Половой процесс для этой водоросли не известен. Бесполое размножение происходит путем митотического деления содержимого материнской клетки дважды или трижды. В результате деления формируется четыре или восемь дочерних клеток. После разрыва материнской оболочки клетки выходят наружу, увеличиваются в размерах и делятся вновь.



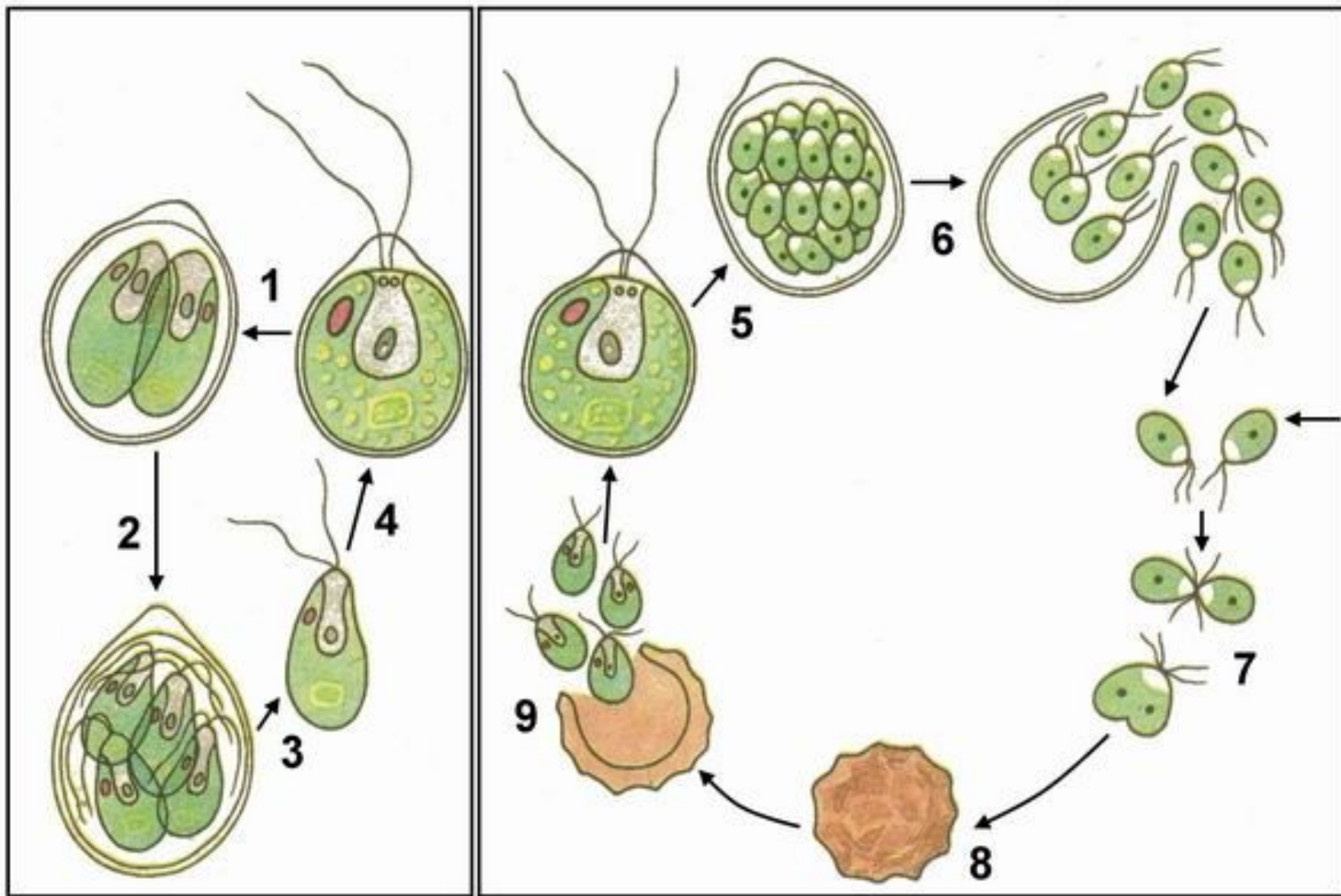
## Отдел зеленые водоросли



### Хлорелла

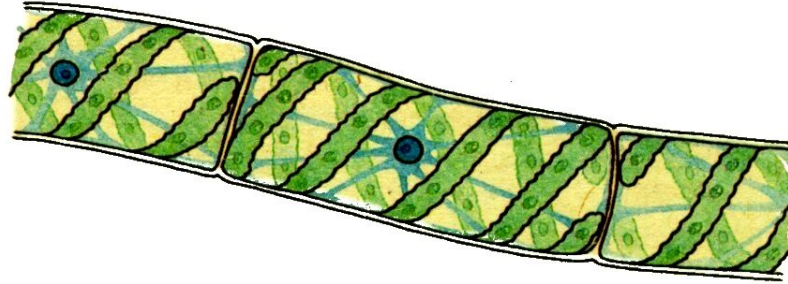
Ее клетки содержат большое количество питательных веществ — 50 полноценных белков, жирные масла, углеводы, витамины В, С и К и даже антибиотики. Она размножается так интенсивно, что за сутки происходит тысячекратное увеличение числа ее клеток.

Японцы научились перерабатывать хлореллу в белый порошок, богатый белками и витаминами. Его можно добавлять в муку для выпечки хлебобулочных изделий. Кроме того, хлорелла используется как источник дешевых кормов для скота и при биологической очистке сточных вод.



Что изображено на рисунке?

## Отдел зеленые водоросли

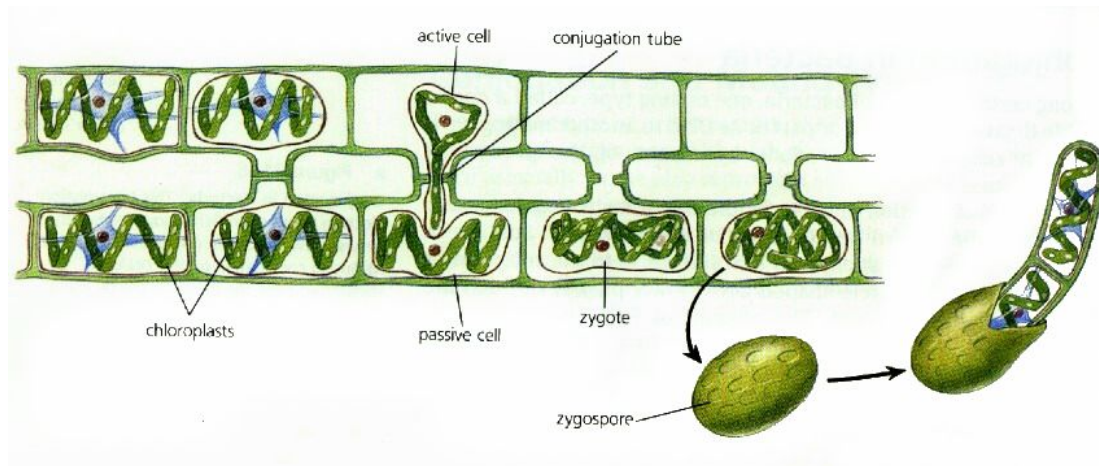


### Спирогира.

Нитчатые водоросли до 8-10 см. Скопления нитей спирогиры образуют тину. Нити неветвящиеся, образованные одним рядом цилиндрических клеток. У разных видов спирогиры количество хроматофоров колеблется от 1 до 16. В хроматофорах в большом количестве располагаются крупные бесцветные пиреноиды. Снаружи водоросль окружена слизистым чехлом.

Размножается спирогира бесполом и половым способом. Бесполое размножение осуществляется частями нитей при их случайном разрыве.

## Отдел зеленые водоросли

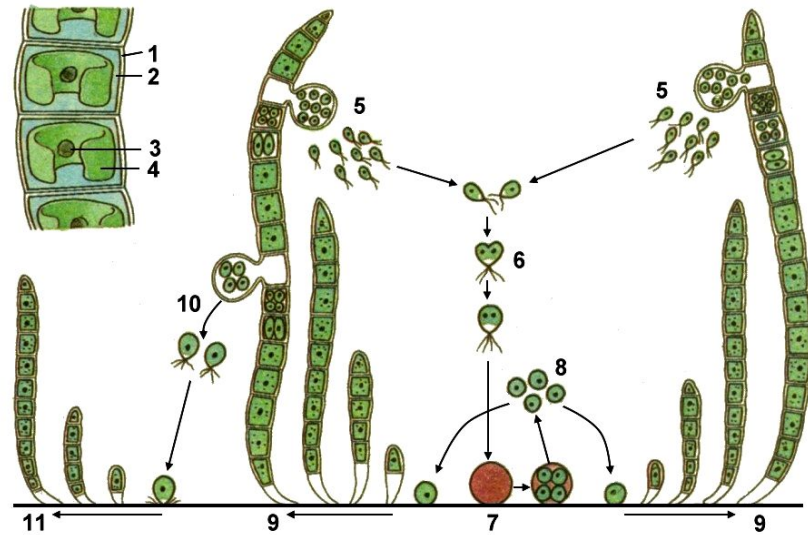


Половой процесс осуществляется путем **конъюгации**. Конъюгация может быть **лестничной** и **боковой**. При лестничной конъюгации конъюгируют клетки двух нитей, расположенных параллельно друг другу.

При боковой конъюгации оплодотворение происходит в пределах одной нити. При этом наблюдается слияние протопластов двух рядом расположенных клеток.

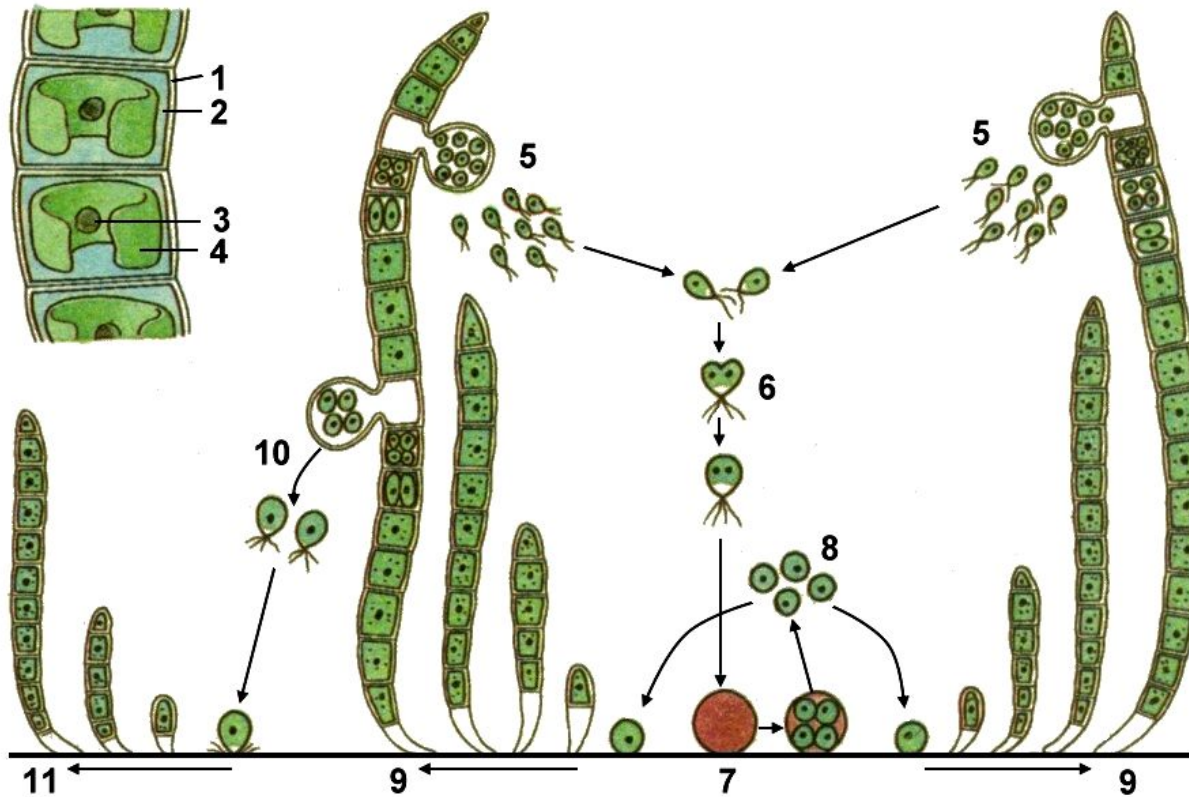
Весной зигота редукционно делится и образует четыре гаплоидных ядра. Три ядра дегенерируют, а четвертое разрывает клеточную стенку, делится митотически и дает начало новой гаплоидной нити.

## Улотрикс

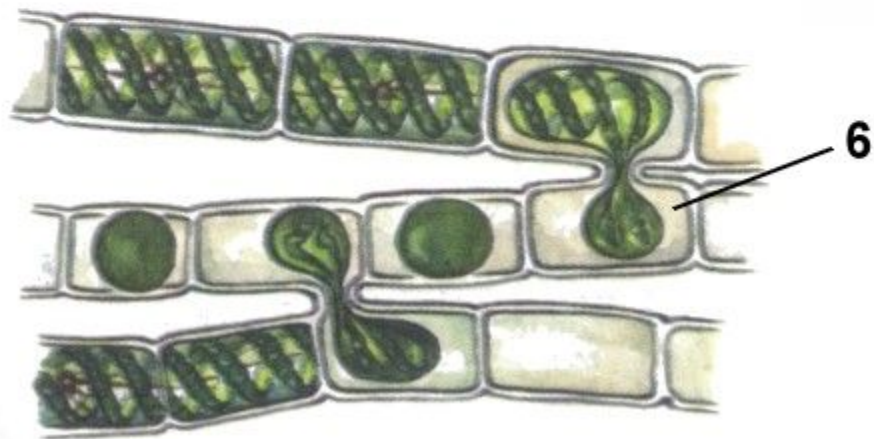
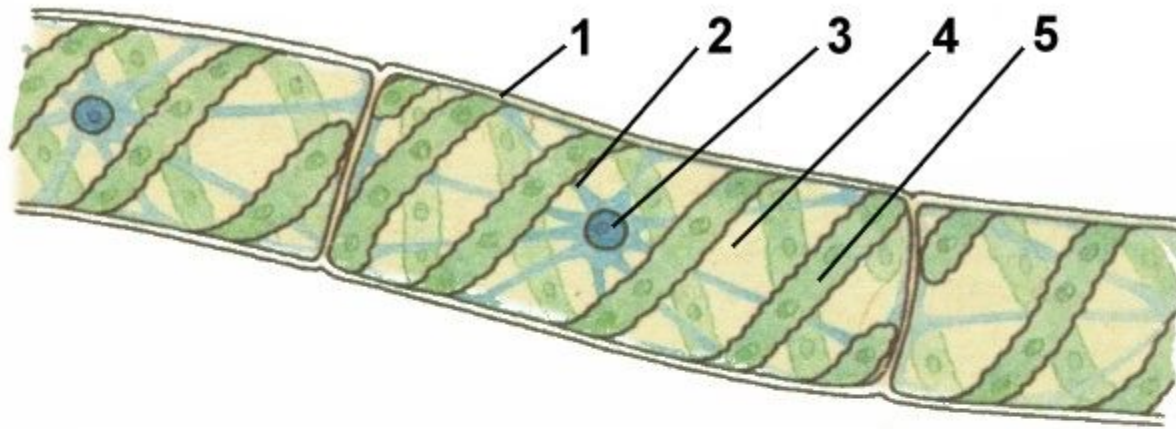


Произрастает в быстротекущих реках, ведет прикрепленный образ жизни. Однорядные неветвящиеся нити улотрикса, прикрепляясь к подводным предметам — камням, сваям, корягам и т.д., образуют зеленые дерновинки. При благоприятных условиях улотрикс размножается зооспорами, имеющими по четыре жгутика. Они образуются в четном количестве (2, 4, 8 и более). Зооспоры бывают разных размеров — крупные и мелкие. Способность к активному перемещению зооспор способствует расселению улотрикса.

## Улотрикс

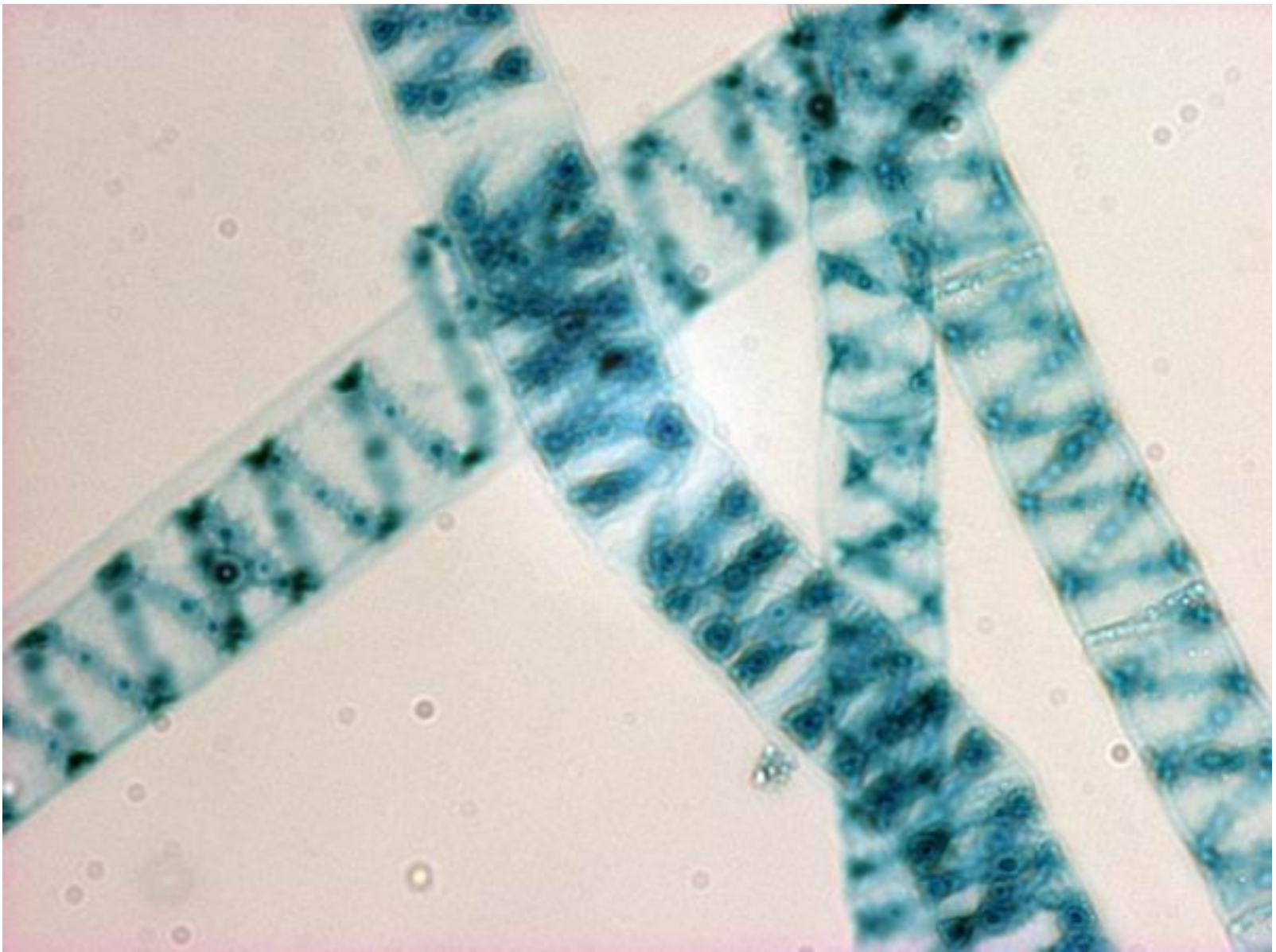


Половой процесс происходит по типу **изогамии**. Отдельные клетки нити превращаются в гаметангии, в которых образуются двужгутиковые гаметы. При слиянии гамет образуется четырехжгутиковая зигота. Затем она отбрасывает жгутики и переходит в состояние покоя. В дальнейшем зигота редукционно делится, давая начало четырем клеткам, каждая из которых образует новую нить.



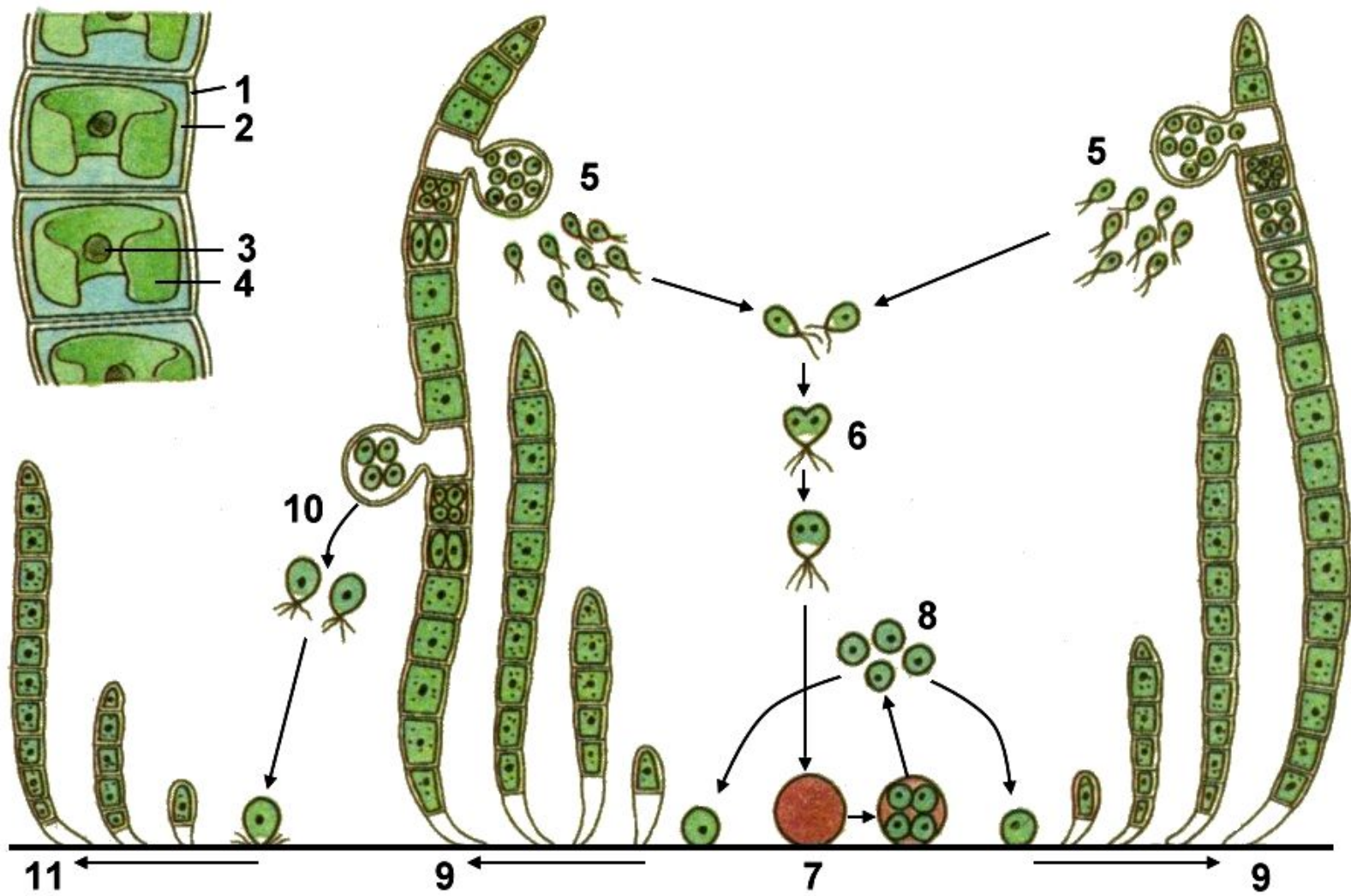
Что изображено на рисунке?

Как называется половое размножение спирогиры? Как оно происходит?

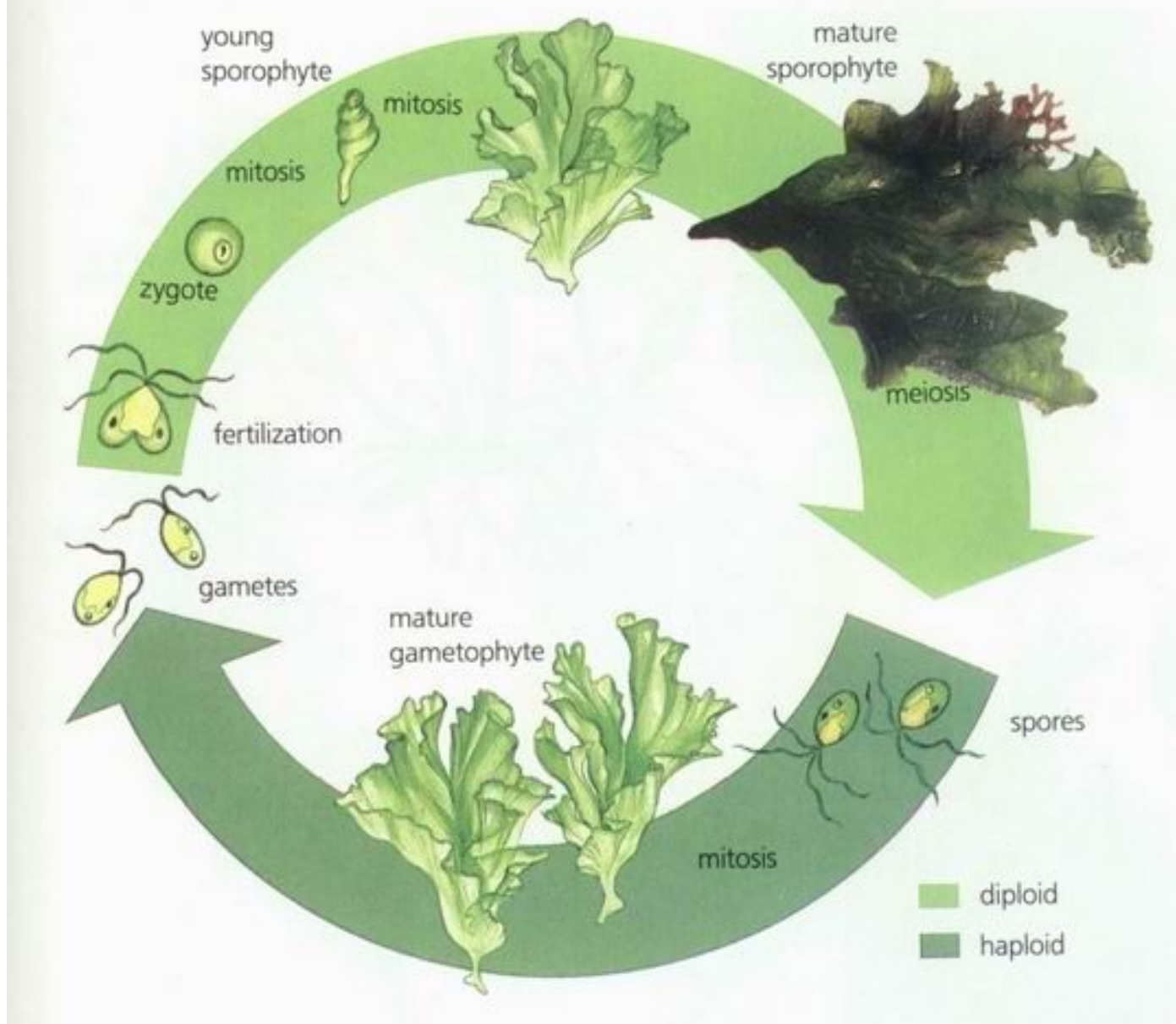


Как называется данная водоросль?





Что изображено на рисунке?



Изоморфная смена поколений

## *Бурые водоросли. Ламинария*

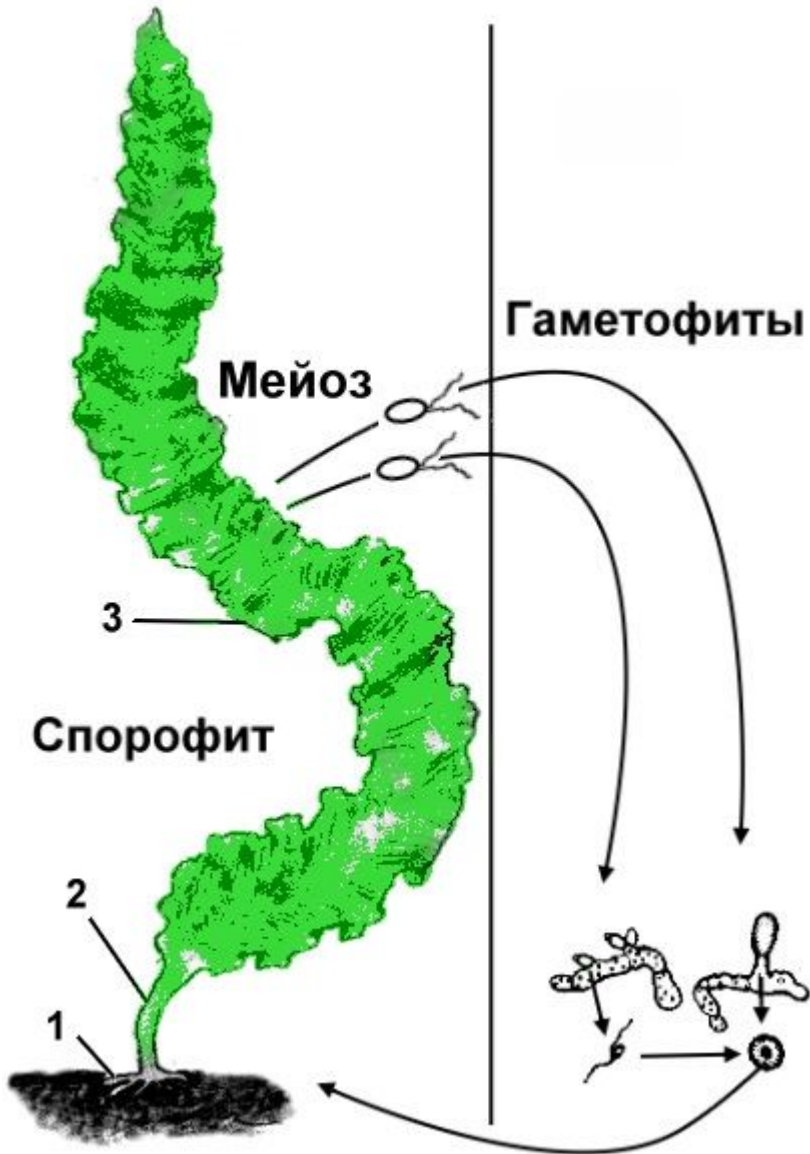


Отдел включает около 1500 видов макроскопических (до 60-100 м) водорослей, ведущих чаще бентосный образ жизни.

Талломы бурых водорослей имеют наиболее сложное строение среди водорослей.

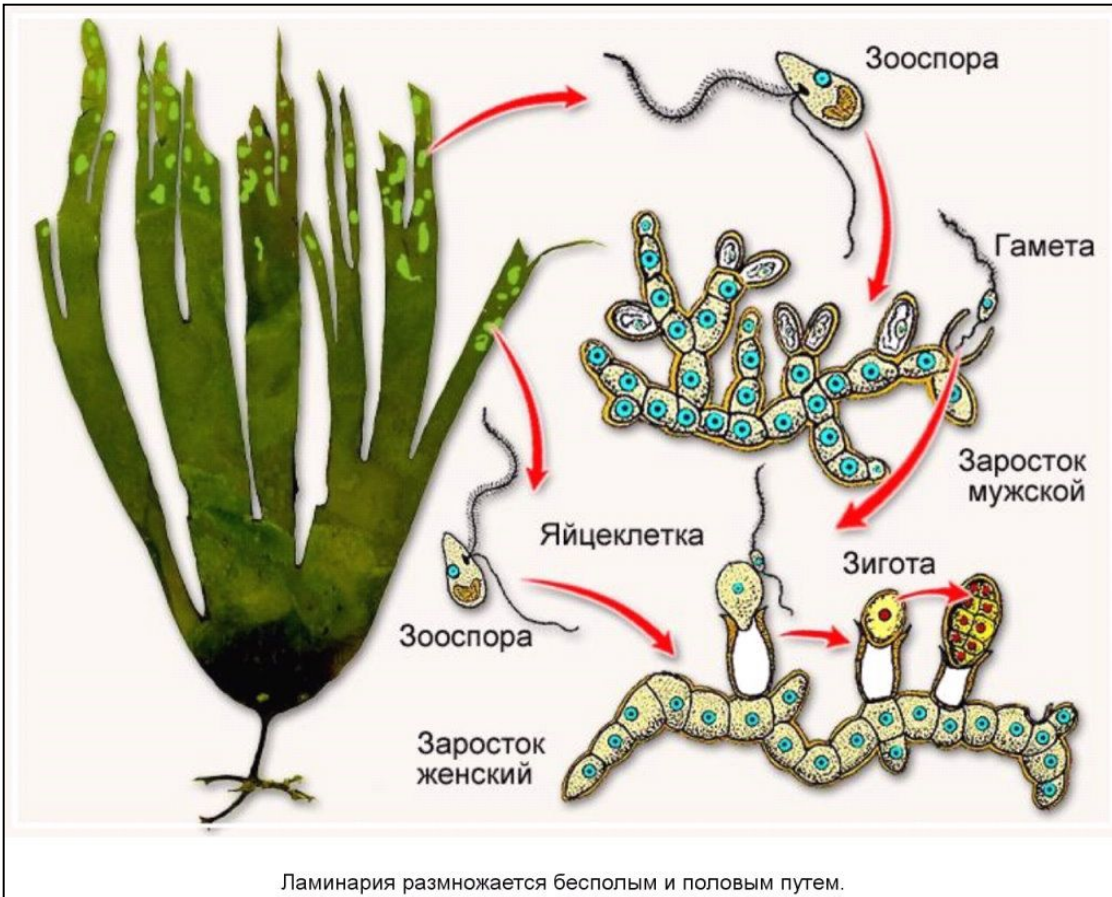
Одноклеточные и колониальные формы отсутствуют. Образуют тканеподобные структуры (например, **ситовидные клетки с косыми перегородками**). В результате этого происходит образование “стеблевой” и “листовой” частей таллома, выполняющих неоднородные функции. В субстрате водоросли закрепляются с помощью ризоидов.

## Бурые водоросли. Ламинария



Представители рода ламинария известны под названием «морская капуста». *Зрелый спорофит ламинарии — диплоидное растение* длиной от 0,5 до 6 и более метров. Слоевище ламинарии имеет одну или несколько листоподобных пластинок, располагающихся на простом или разветвленном "стволе", прикрепленном к субстрату ризоидами. На поверхности пластинок формируются зооспорангии, в которых в результате мейотического деления образуются гаплоидные зооспоры с двумя неравными жгутиками.

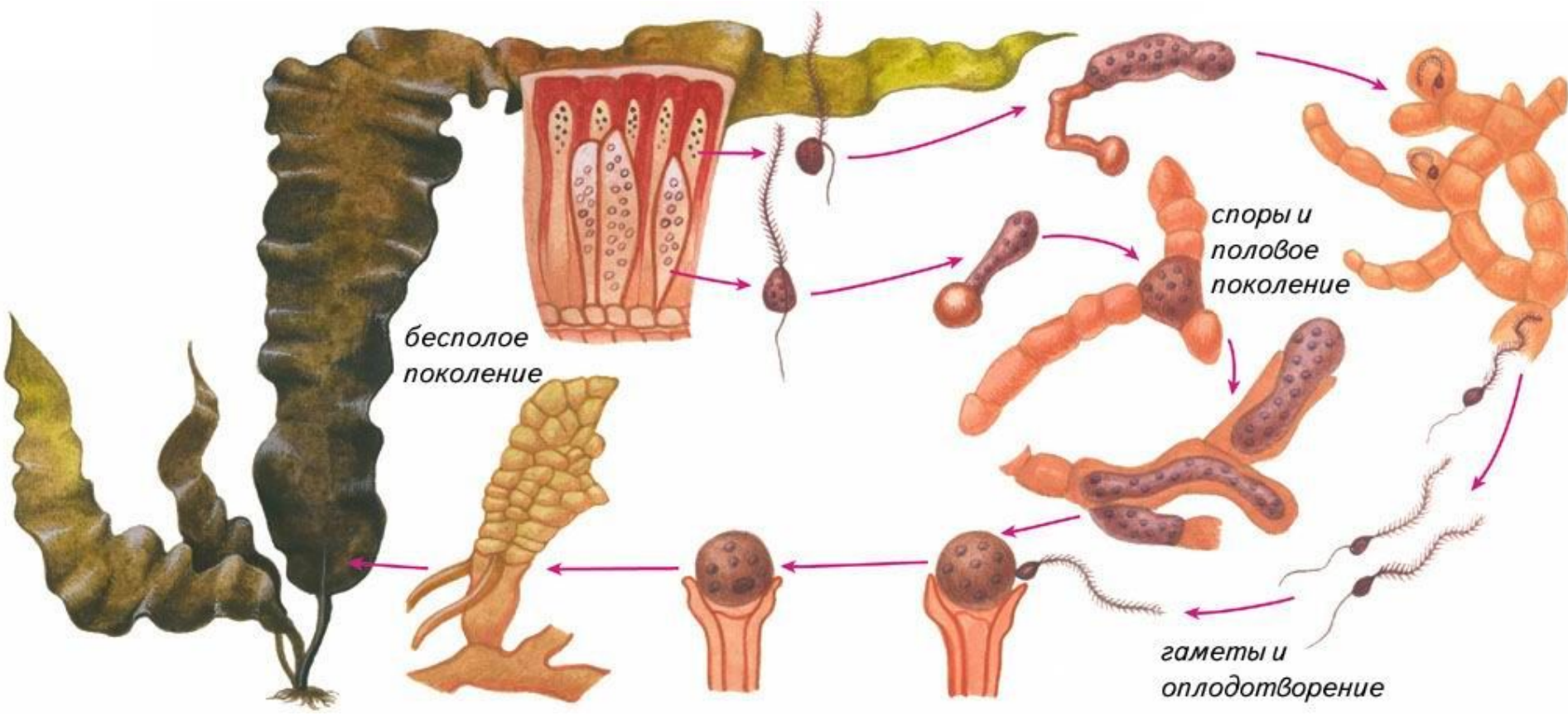
## Бурые водоросли. Ламинария

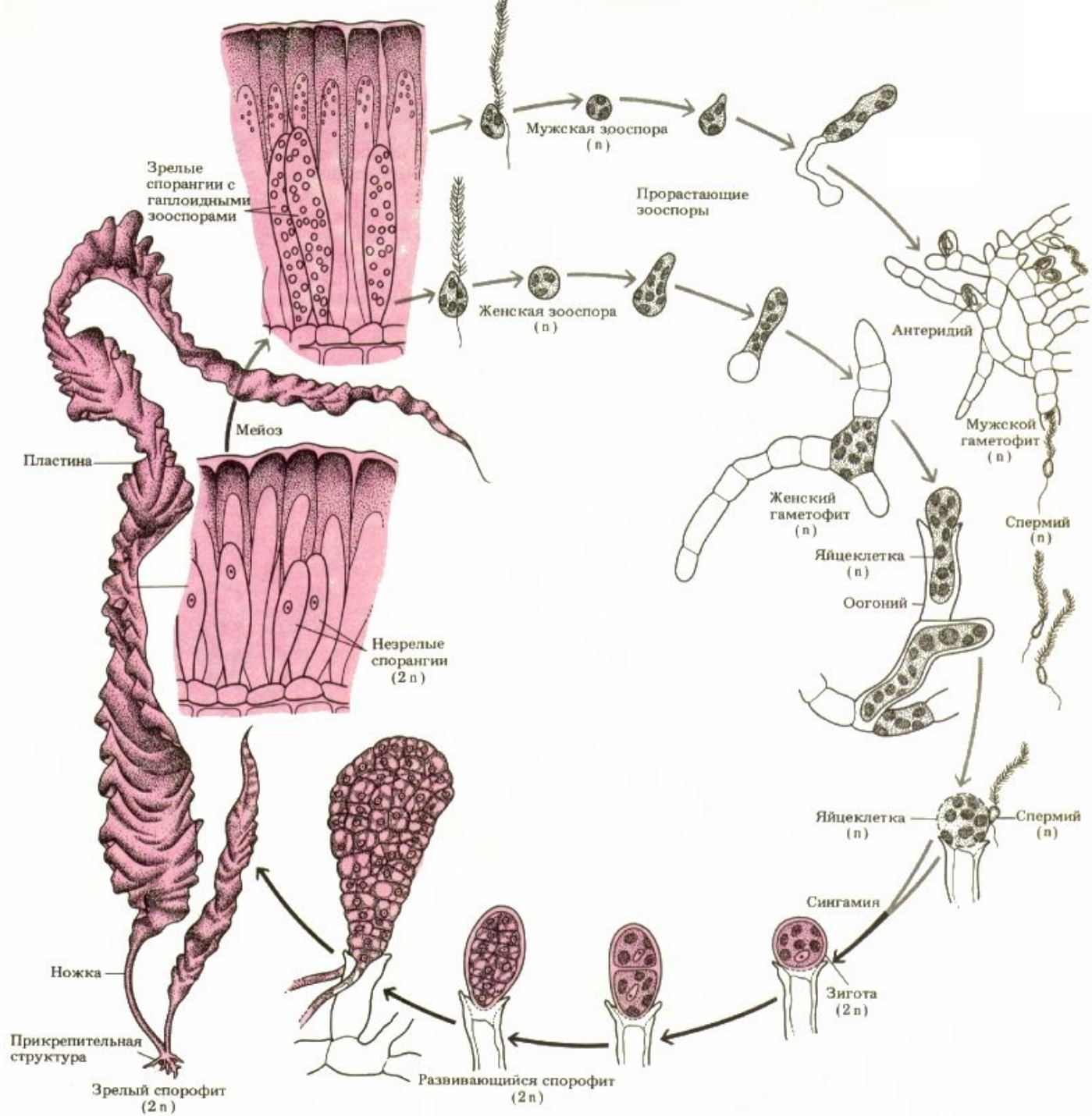


Они прорастают в микроскопические нитчатые **двудомные гаметофиты**, на которых образуются половые органы, антеридии и оогонии. Половой процесс оогамный.

В оогониях и антеридиях образуется по одной гамете. Из зиготы без периода покоя развивается **диплоидный спорофит**.

Ламинарию используют в пищу, для лечебного питания.





## *Значение водорослей*

1. Будучи автотрофами, водоросли являются основными продуцентами (т. е. производителями) органических веществ в различных водоемах. Кроме того, в процессе фотосинтеза они выделяют кислород, создавая тем самым благоприятные условия для жизни не только водных, но и наземных организмов.
2. Водоросли играют огромную роль в жизни человека:
  - являются кормом для многих промысловых рыб и других животных;
  - служат добавками в различных питательных смесях, входят в состав комбикормов;
  - некоторые водоросли (например, «морскую капусту») употребляют в пищу;
  - морские водоросли используются для получения из них удобрений, йода, брома и других вещества;
  - из красных водорослей добывают агар-агар, из бурых водорослей добывают альгиновую кислоту, применяемую для изготовления пластмасс и непромокаемых тканей;



## *Значение водорослей*

- при массовом развитии они могут наносить ущерб, поскольку ухудшается качество воды и затрудняется водоснабжение.

Водоросли могут накапливать различные вещества, попадающие в водоемы со стоками различных производств и постепенно их дезактивировать. Происходит постепенное очищение воды от загрязнителей.



Заросли макроцистиса.



Фукус.



Ламинария.

*Повторение. Дайте определения терминам или раскройте понятия:*

1. Низшие растения и высшие растения.
2. Высшие споровые и высшие семенные растения.
3. Таллом (слоевище).
4. Хроматофоры.
5. Зооспоры, апланоспоры.
6. Хологамия, изогамия, гетерогамия, оогамия, конъюгация.
7. Гаметангии, оогонии, антеридии.
8. Чередование поколений.
9. Спорическая редукция, зиготическая редукция, гаметическая редукция.