

Зеленые водоросли



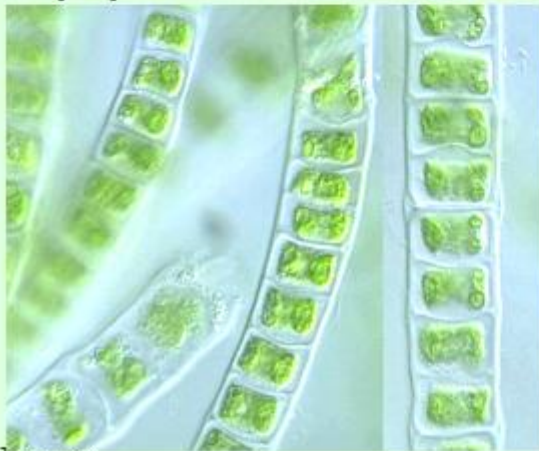
плеврококк образует налет на коре дерева



хлорелла



Водяная сеточка
(Source: Lewis Lab webpage)



Улотрикс

гониум – простая колония

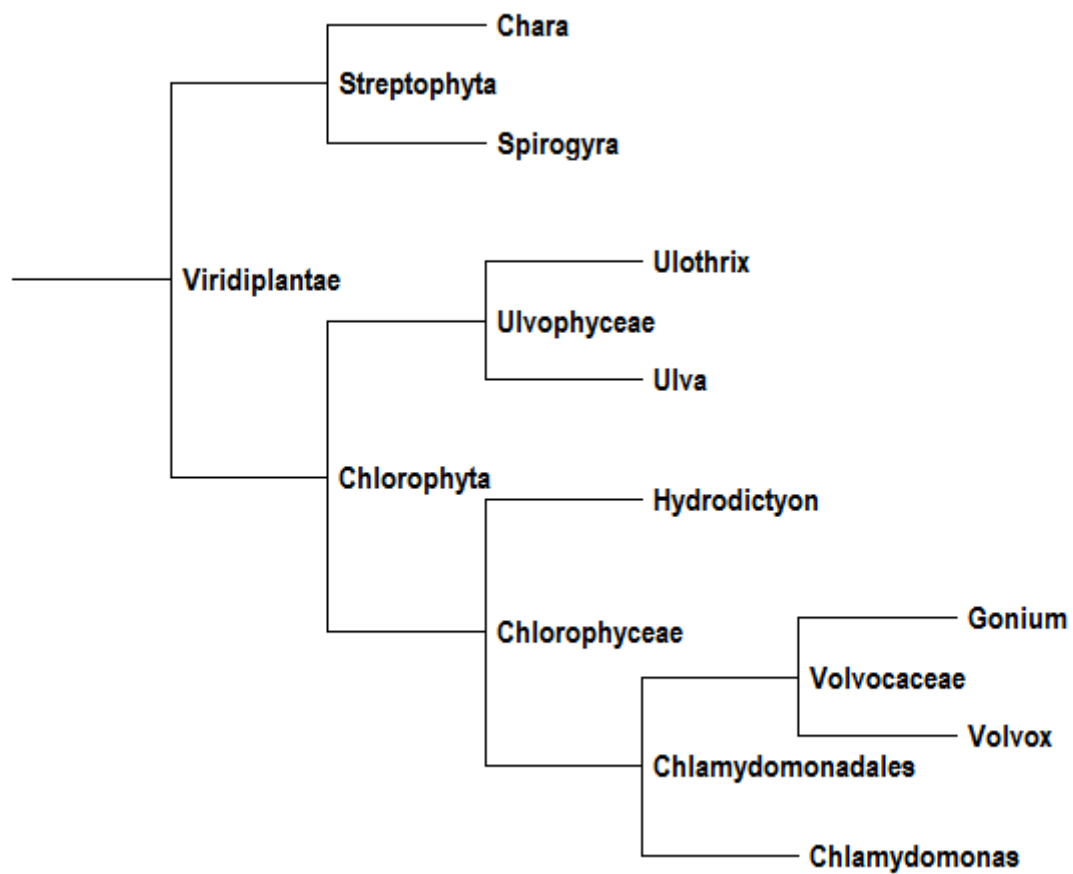


морской салат, ульва



вольвокс - организм, «изобретший смерть»

Роды зеленых водорослей, обсуждаемые в курсе ботаники для старшеклассников (таксономия NCBI)

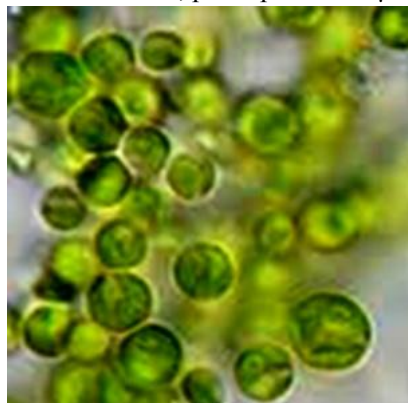


Линия Chlorophyta

1. Хлорелла

Справка.

Хлорелла (*Chlorella*), род микроскопических одноклеточных зелёных водорослей. Клетки шаровидные или эллипсоидные, размером 2 -10 μm , со слоистой целлюлозной оболочкой, жгутиков нет. Внутри клетки - ядро, один пристенный хлоропласт с пиреноидом или без него, митохондрии. Запасные продукты — крахмал и масло.



Очень распространенной является *Chlorella vulgaris*, это обычный обитатель луж, канав и прудов. Водоросли этого рода часто образуют зеленый налет на стекле аквариумов и других сосудов с водой. .

Размножается только бесполом способом.

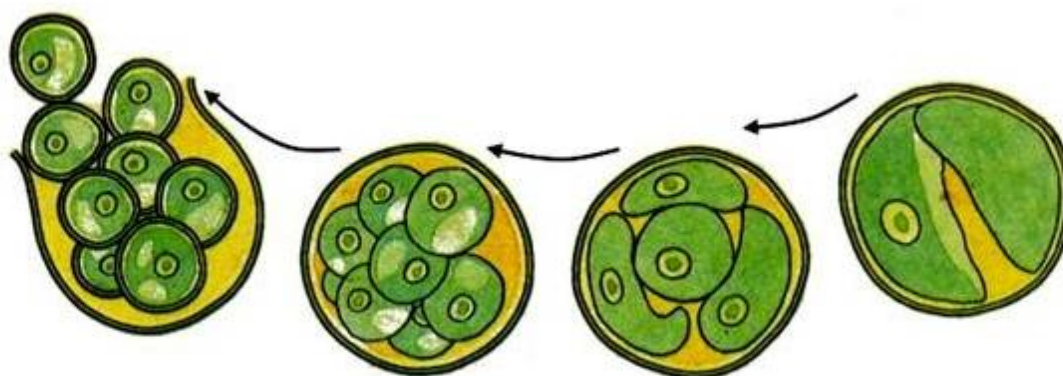
Некоторые виды, известные как зоохлореллы, живут в симбиозе с протистами или беспозвоночными, придавая им порой замечательный зеленый цвет.

Объект массового культивирования в качестве возможного источника пищи и корма, для биологической очистки сточных вод, регенерации воздуха в замкнутых экосистемах (на космических кораблях, подводных лодках).

Клетки содержат большое количество питательных веществ — 50 полноценных белков, жирные масла, углеводы, витамины В, С и К и даже антибиотики.

Размножается так интенсивно, что за сутки происходит тысячекратное увеличение числа клеток. Японцы научились перерабатывать хлореллу в белый порошок, богатый белками и витаминами. Его можно добавлять в муку для выпечки хлебобулочных изделий.

Размножение хлореллы



Видео:

1. Хлорелла *Chlorella vulgaris* под микроскопом <http://www.youtube.com/watch?v=VV2xJAY8pbE>
2. Размножение хлореллы <http://www.youtube.com/watch?v=48SPFuVw2uc>

2. Хламидомонада

Справка

Хламидомонада - род зелёных одноклеточных водорослей. Включает около 500 видов. ?

Клетки овальной, округлой или грушевидной формы длиной 5—44 мкм, шириной 3—28 мкм .

Передняя часть клетки, часто вытянутая в носик, несёт два одинаковых жгутика, с помощью которых водоросль активно движется в воде. Жгутики также играют важную роль в половом процессе, обеспечивая взаимное узнавание гамет противоположных полов.

Оболочка клетки (клеточная стенка) состоит из гликопротеинов с высоким содержанием гидроксипролина, а также содержит растворимую фракцию моносахаридов и олигосахаридов. Вопреки данным ранних работ, целлюлоза в ней отсутствует.

Хроматофор в виде чаши занимает большую часть клетки, в него встроен пиреноид (центр фиксации CO₂) и светочувствительный глазок(стигма). Глазок нужен для фототаксиса. Водоросль способна как к положительному фототаксису, улучшая условия для фотосинтеза, так и к отрицательному фототаксису, позволяющему избежать повреждений от избыточного освещения.

Вакуоль с клеточным соком отсутствует. Имеются две сократительные вакуоли. Бесполое размножение делением на 2—8 зооспор. Половой процесс — гологамия, изогамия, гетерогамия, реже оогамия. Зигота после периода покоя и мейоза производит 4—32 клетки. Цикл ,см. ниже.

Фотосинтезики Также могут расти в полной темноте, используя в качестве источника углерода ацетат.

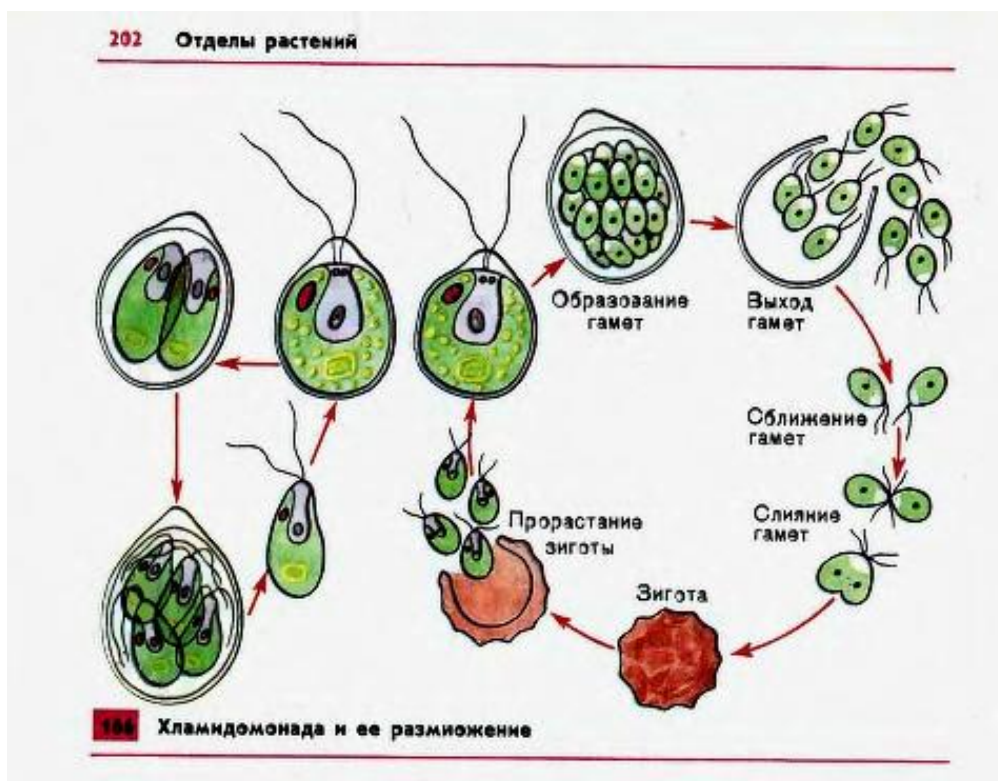
Некоторые виды хламидомонады. — криофилы, способны развиваться на поверхности снега, льда и вызывать их «цветение» (напр., Х. снежная — *C. nivalis*). Большинство — обитатели мелких, хорошо прогреваемых, загрязнённых пресных водоёмов.

Легко культивируемая в лабораторных условиях *Chlamydomonas reinhardtii* стала модельным организмом в биологии.

Секвенированы [ядерный геном](#), геномы хроматофора и митохондрий. Гаплоидное ядро содержит 17 хромосом. Общая длина ДНК примерно составляет 120 миллионов пар оснований. Всего 14, 5 тысяч генов.

Также активно изучают движение водоросли, роль жгутиков в половом процессе, метаболизм водоросли, ее циркадные ритмы и др.

Размножение (жизненный цикл)



Ссылки

1. Хламидомонада на сайте <http://dic.academic.ru/>
2. Хламидомонада на сайте <http://www.metamicrobe.com/chlamy/>
3. Grossman AR et al. [Chlamydomonas reinhardtii at the crossroads of genomics](#). *Eukaryot Cell*. 2003 Dec;2(6):1137-50. [myv](#)
4. Merchant SS et al [The Chlamydomonas genome reveals the evolution of key animal and plant functions](#). *Science*. 2007 Oct 12;318(5848):245-50 [myv](#)
5. Анимация «[Движение хламидомонады](#)»

3. Улотрикс



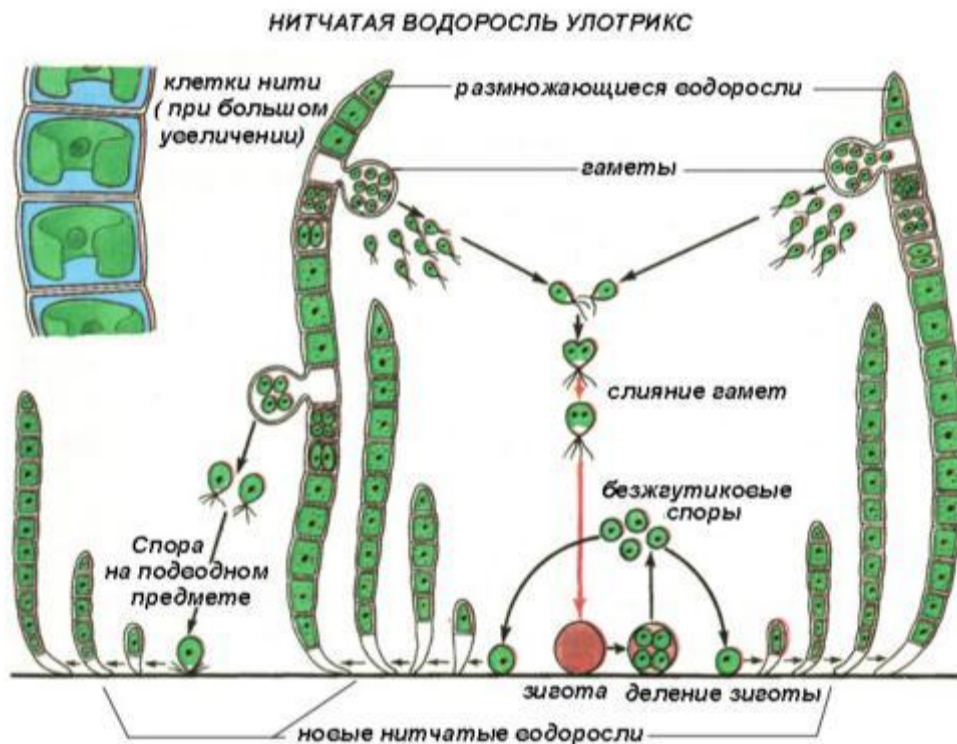
Справка.

(Ulothrix), род улотриковых водорослей. Слоевище гаметофита в виде неразветвлённых прикреплённых нитей из одного ряда клеток. Большая часть клеток занята вакуолью с клеточным соком. В постеночном слое цитоплазмы располагаются ядро и хроматофор в виде незамкнутого пояска или кольца. Оболочка целлюлозная. Все клетки одинаковы, за исключением бесцветной ризоидальной, с помощью которой нить прикрепляется к субстрату.

Размножение вегетативное (фрагментацией нити), бесполое (4-жгутиковыми зооспорами и апланоспорами) и половое. Любая клетка нити, кроме ризоидальной способна образовывать как споры, так и гаметы. Спорофит одноклеточный, иногда сидящий на стебельке, производит без периода покоя или после него 4-16 гаплоидных зооспор или апланоспор. Мейоз происходит при прорастании зиготы.

Описано более 25 видов. Преимущественно пресноводные виды. Предпочитают быстротекущие реки, где образуют зеленые дерновинки на камнях, сваях, корягах и т.д

Жизненный цикл



Ссылки

1. Улотрикс [на сайте dic.academic.ru /](http://dic.academic.ru/)

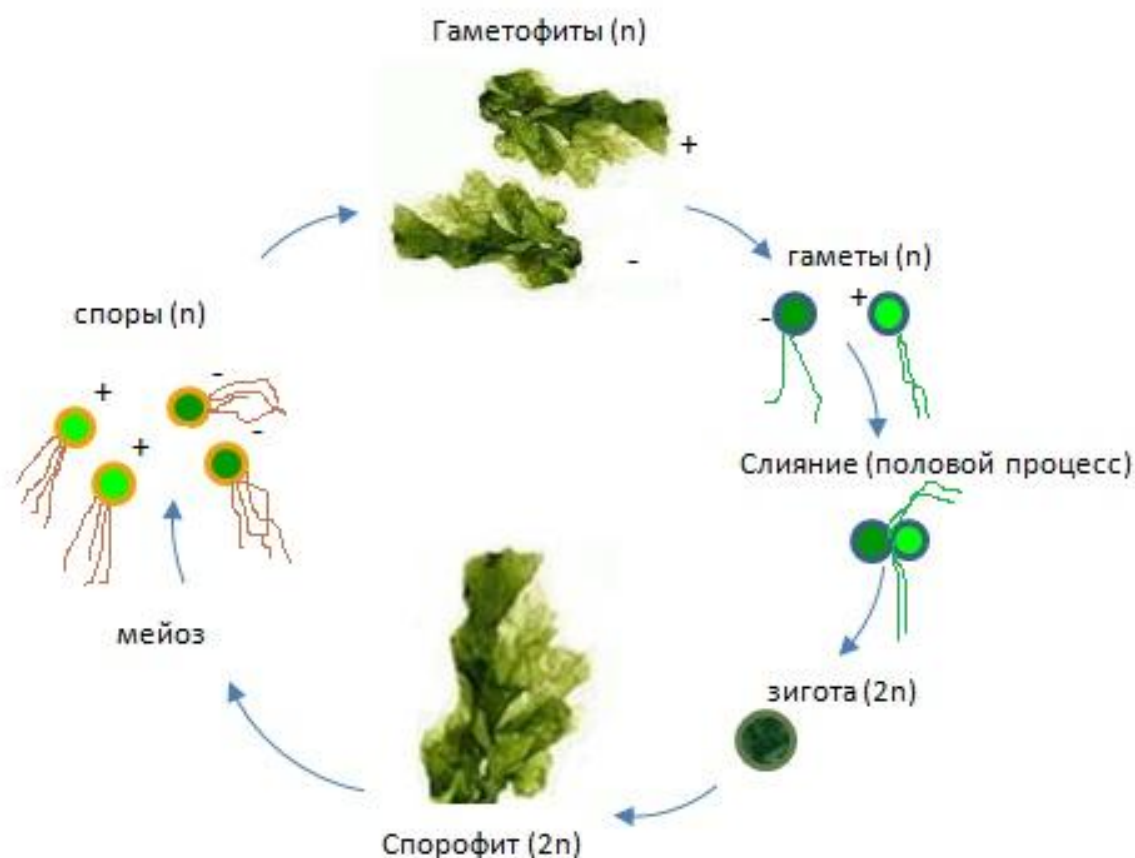
2. Ульва



Морской салат (*Viva*), род улотриковых водорослей. Слоевище пластинчатое, целое, рассечённое или разветвлённое, высотой. 30—150 см, состоит из двух плотно сомкнутых слоев клеток. Прикрепляется к субстрату с помощью многоядерного ризоидия. Все клетки, кроме ризоидия, способны к размножению. Размножение вегетативное (фрагментацией), бесполое (зооспорами) и половое. Спорофит и гаметофит одинакового строения. Половой процесс изогамия или гетерогамия, сливаются гаметы из разных слоевищ. Около 20 видов, главным образом в морях субтропических и умеренных поясов. В некоторых странах употребляется в пищу, напр. *U. lactuca*). Служит кормом для множества обитателей моря. Некоторые рыбы (сарганообразные, атеринообразные) откладывают на ульву икру.

Жизнь ульвы – пример идеальной схемы развития со сменой поколений. Гаметофит и спорофит практически неотличимы и равноценны.

Жизненный цикл



Ссылки

1. Ульва [на сайте dic.academic.ru/](http://dic.academic.ru/)

Линия Stenophyta

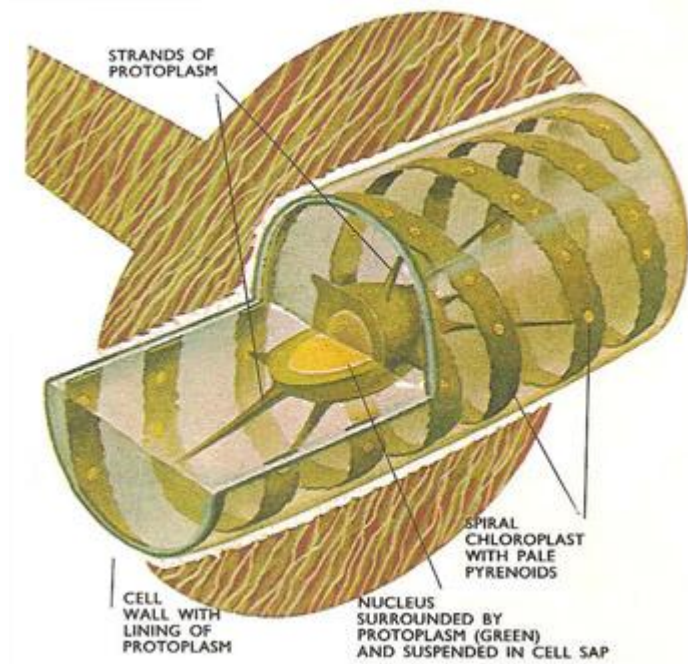
1. Спирогира

Справка (см. Wiki)

Спироги́ра (лат. *Spirogyra*) — нитчатая водоросль семейства *Zygnemataceae*. Название возникло из-за характерного спиралевидного хроматофора.

Тело спиригиры — неветвящаяся нить, состоит из одного ряда цилиндрических клеток. Клеточная оболочка состоит из 2-х слоев, внешней пектиновой оболочки, делающей нить скользкой на ощупь, и внутренней клеточной стенки из целлюлозы. Основной объем клетки занимает большая вакуоль. В центре — ядро, «подвешенное» на нитях цитоплазмы. Остальная цитоплазма прижата к клеточной стенке.

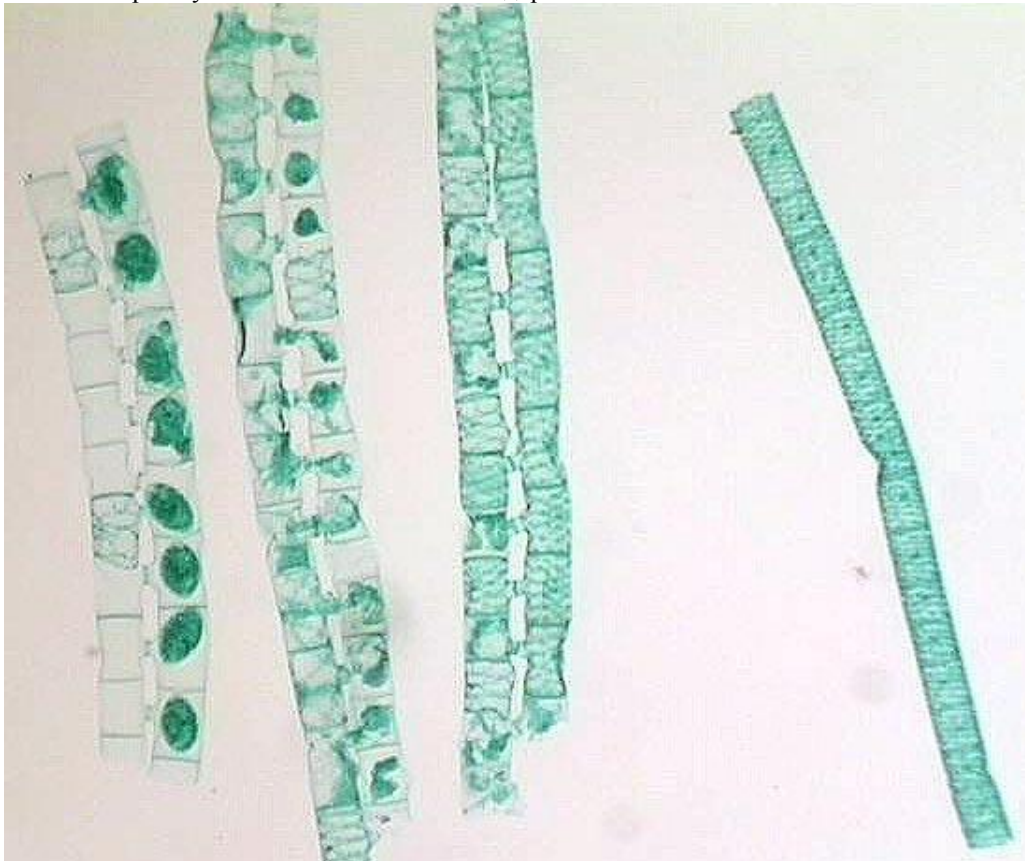
Размножение вегетативное (делением клеток) или половое (конъюгация). При наиболее распространенном способе конъюгации ает роль «мужской», а другая — «женской»: клетки двух соседних разнознаковых («+» или «-») нитей соединяются между собой боковыми выростами, образуется копуляционный канал, по которому протопласт из клетки «мужской» нити переползает, как амeba, в клетку другой нити и сливается с ее содержимым. Интересно, что «мужской» хроматофор разрушается при слиянии. Клетка, в которой произошло слияние (зигота), закругляется, отделяется от нити и, одеваясь толстой оболочкой, превращается в зигоспору. Кроме такого



способа конъюгации описаны случаи образования зигоспор в обеих нитях, а также конъюгации между клетками одной нити.

Зигоспора перезимовывает и весной проходит мейоз, давая 4 споры, три из которых отмирают, а одна прорастает в молодую нить («+» или «-»). Все стадии, кроме зиготы и зигоспоры, — гаплоидны.

Спиригира одна из наиболее распространенных водорослей пресных вод всех частей света, встречается также и в солоноватых водах. Спиригира образует большие ватообразные скопления, которые плавают на поверхности воды или стелятся по дну и очень часто встречаются в тине стоячих и текучих вод, в прудах, болотах, канавах, речках, ручьях, бассейнах и т. д. Вследствие большой величины клеток спиригиры, достигающей у некоторых ее видов до 0,01 мм, вследствие ясности их строения, эта водоросль является одной из наиболее хорошо изученных и служит классическим объектом при изучении анатомии клетки водоросли.



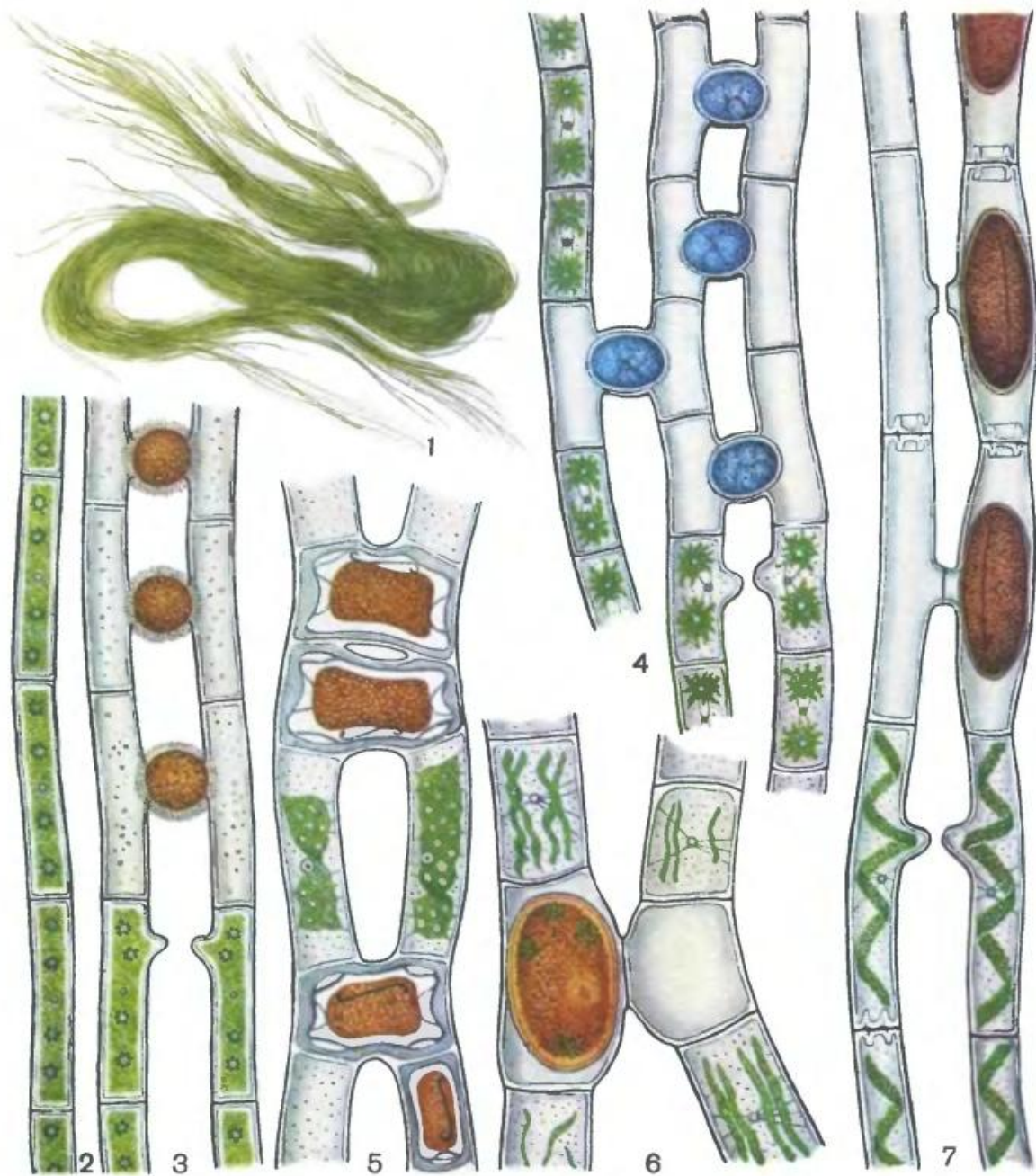


Таблица 36. Зигнемовые водоросли:

1 — общий вид живых нитей в натуральную величину; 2 — вегетативная нить мужоции; 3—7 — конъюгация и образование зигот у *Mougeotia gelatinosa* (3), *Zygnema synadelphum* (4), *Temnogametum mayuanadense* (5), *Sirogonium megasporum* (6), *Spirogyra inflata* (7).

2. Хара



Таблица 38. Харовые водоросли, части талломов и зооспоры:

1 — *Nitella mucronata*; 2 — *Tolypella prolifera*; 3 — *Nitelopsis obtusa*; 4 — *Chara vulgaris*.