



# Титульный слайд

Подзаголовок слайда

# Ваш заголовок

Отдел Цианеи некоторые систематики выделяют в отдельное царство. Мы придерживаемся систематики, которая дана в шеститомнике «Жизнь растений», написанном учёными-ботаниками Ботанического института АН с незначительными изменениями, где этот отдел называется сине-зелёными водорослями или по-латыни цианеи.

# Ваш заголовок

Название и систематика этой группы до сих пор вызывает большие споры. До сих пор не установлен ранг этой группы. Одни называют классом, другие – отделом, третьи – царством.

# Ваш список

- ◆ В чём же состоит своеобразие цианей:
- ◆ 1. Крайне примитивное и своеобразное строение.
- ◆ 2. Интересная биология и космополитное распространение.
- ◆ 3. Чрезвычайно древний филогенетический возраст.
- ◆ 4. Необычность продуктов запасов.

◆ В чём состоят особенности этой группы растений:

## Ваш список

◆ а) доклеточное строение (нет настоящего ядра, хроматофоров, типичной вакуоли). Всё это говорит о том, что эти организмы относятся к прокариотам.

◆ б) у них отсутствует половое размножение, и размножаются они примитивным делением.

◆ в) своеобразие запасных питательных веществ и пигментов. Продуктами запаса являются гликопротеиды, не свойственные ни растениям, ни животным, а также цианофицин.

## Ваш заголовок

**Экология.** Подавляющее число цианей обитает в водной среде. Они являются составной частью планктона. Много цианей обитает на дне мелких пресноводных водоёмов, хорошо прогреваемых солнечными лучами. Значительное число цианей распространено в водоёмах богатых органическими загрязнителями. Стоит отметить, что цианеи могут жить в засоленных озёрах, там, где другие водоросли не могут существовать, а также горячих источниках, где выносят температуру до + 70-80°.

# Ваш заголовок

В стоячих водоёмах, прудах, водохранилищах, они летом покрывают поверхность воды, вызывая цветение воды.

Почва. На поверхности почвы, там где имеется постоянное увлажнение, образуется сине-зелёный налёт. В толще почвы в 1 грамме насчитывается до 100 000 особей. Эти водоросли могут жить на известняках.

# Ваш заголовок

Кора деревьев, камни. В связи с тем, что цианеи имеют широкую экологическую амплитуду обитания, они не требовательны к пище, могут свободно поселяться на камнях, коре деревьев, в местах близ водосточных труб и т.д.

Снег, лёд. Кроме того, эти организмы могут существовать при относительно низких температурах. Такие условия для них считаются оптимальными. Их достаточно много в горных массивах на стыке снегового покрова.

# Ваш заголовок

Форма. Форма сине-зелёных водорослей может быть различная. Имеются округлые одноклеточные, удлинённые, нитчатые, скопления клеток под общим чехлом, трихомы. Имеются нередко колониальные (микроцистис), тем не менее самой преобладающей является округлая одноклеточная. Это наиболее характерная для примитивных организмов.

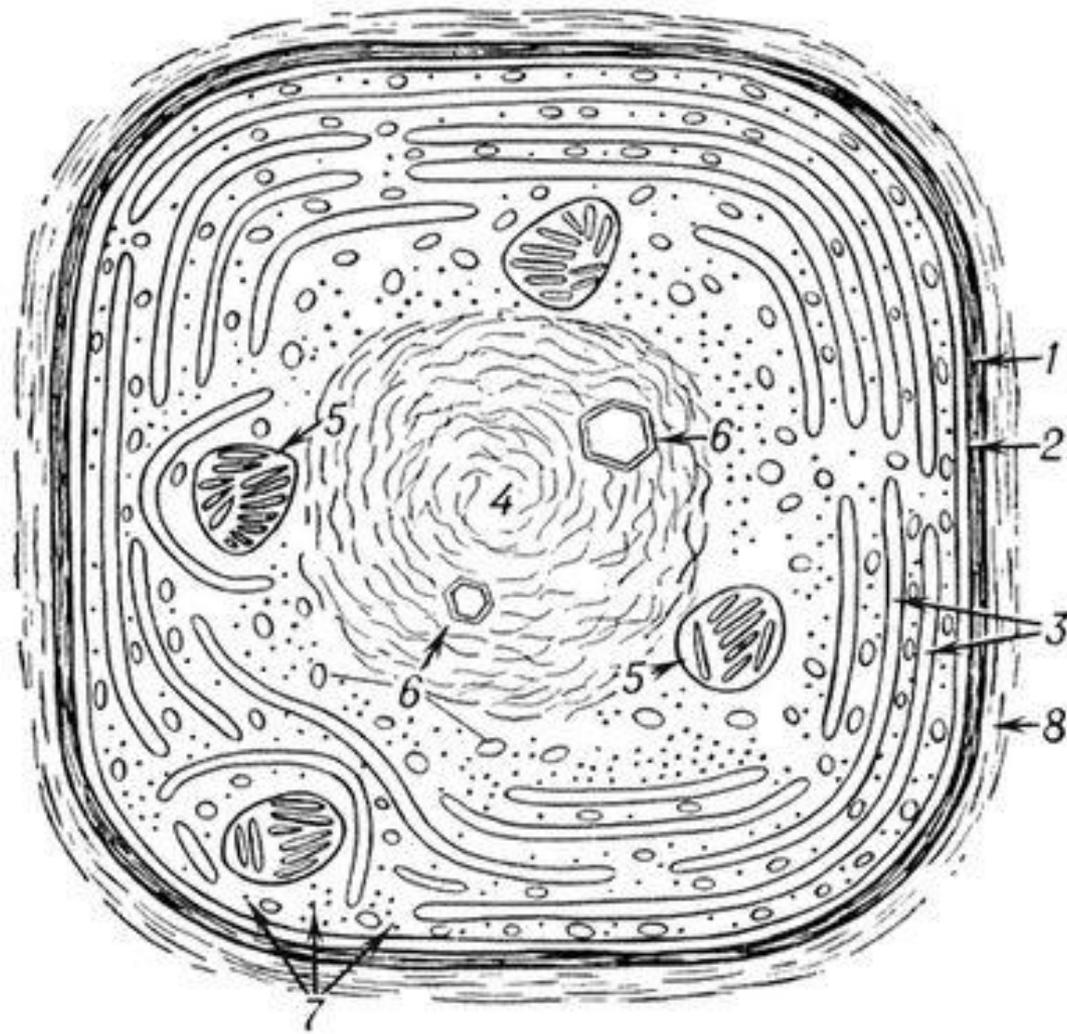


**Ваш заголовок**

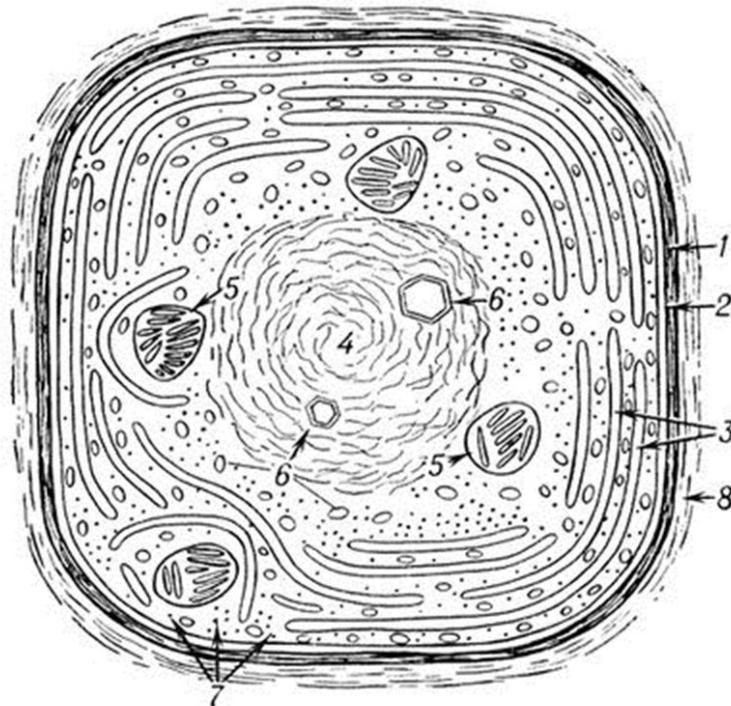
Строение клетки. Оболочка. Несмотря на примитивность организмов, их оболочка имеет сложное строение. По всей вероятности, это связано с перенесением различных и, особенно, неблагоприятных условий. Оболочка имеет довольно толстые стенки, состоящие из двух слоёв. Двухслойная клеточная оболочка покрыта сверху волнистой мембраной, а изнутри к ней прилегает внутренняя клеточная мембрана. Таким образом, по существу, оболочка состоит из 4-х слоёв. В клеточной оболочке много пектиновых веществ, слизевых полисахаридов и мало целлюлозы.

## Схема строения клетки синезеленой водоросли

- 1 – оболочка;
- 2 – цитоплазматическая мембрана;
- 3 – ламеллы;
- 4 – нуклеоплазма;
- 5 – цианофицин;
- 6 – включения;
- 7 – рибосомы;
- 8 – слой слизи.



Протопласт – внутренняя часть цианей не имеет чёткого разделения, а плавно переходит из наружного сине-зелёного слоя во внутренний бесцветный. Он подразделяется на 2 сферы: **хроматоплазму** – это периферический слой клетки, окрашенный в сине-зелёный цвет и **центроплазму** – внутренний бесцветный слой.

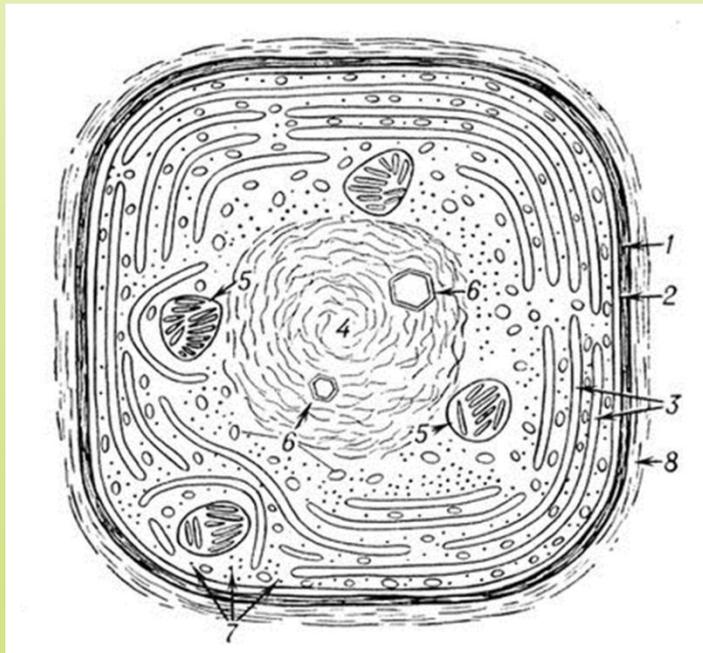


### Схема строения клетки

- 1 – оболочка;
- 2 – цитоплазматическая мембрана;
- 3 – ламеллы;
- 4 – нуклеоплазма;
- 5 – цианофицин;
- 6 – включения;
- 7 – рибосомы;
- 8 – слой слизи.

**Ваш заголовок**

Хроматоплазма имеет ламеллярную структуру. В ней расположены изогнутые пластинки – ламеллы, которые являются носителями пигментов. Расположение ламелл различное. Здесь же имеются **рибосомы** – белковые тельца, осуществляющие синтез белка. Встречаются **экопласты** – цианофильные зёрна, имеющие зелёный цвет. Главную массу хроматоплазмы составляет пигменты.



### Схема строения клетки

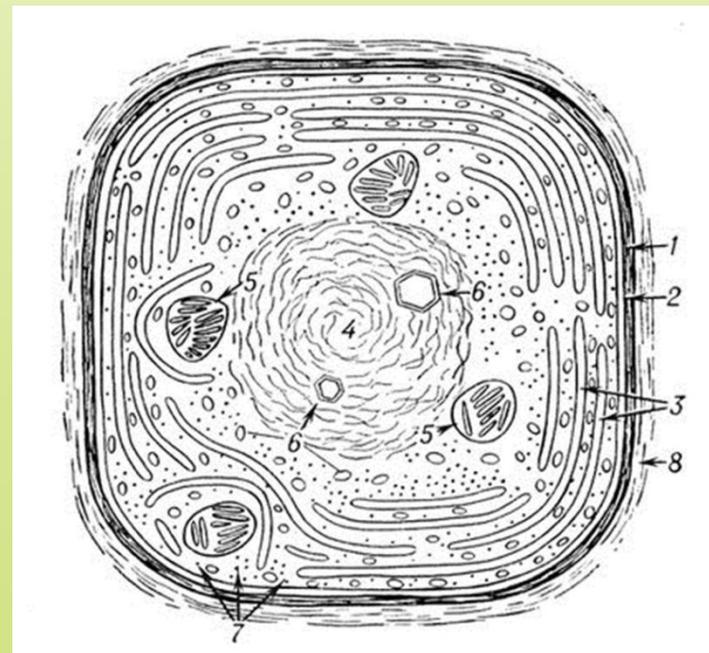
- 1 – оболочка;
- 2 – цитоплазматическая мембрана;
- 3 – ламеллы;
- 4 – нуклеоплазма;
- 5 – цианофицин;
- 6 – включения;
- 7 – рибосомы; 8 – слой слизи.

**Центроплазма** иногда называется гиалоплазмой – это более жидкая часть протопласта, которая находится в центре клетки. В ней содержатся **фибриллы** – это удлинённые палочки и нити. Вперемешку с ними находятся **гранулы** – округлые зёрнышки. Совокупность фибрилл и гранул составляет **хромидиальный аппарат**.

**Гиалоплазма.** Фибриллы и гранулы считаются аналогом ядра и состоят из ДНК.

### Схема строения клетки

- 1 – оболочка;
- 2 – цитоплазматическая мембрана;
- 3 – ламеллы; 4 – нуклеоплазма;
- 5 – цианофицин; 6 – включения;
- 7 – рибосомы; 8 – слой слизи.



**Вакуоли.** Настоящих вакуолей в клетках нет. Они появляются только в старых клетках и возникновение их приводит к гибели клетки. Кроме того, часто встречаются газовые вакуоли, наполненные азотом. Считают, что они у водообитающих водорослей способствуют парению в толще воды.

**Пигменты.** В периферической части протопласта в ламеллах насчитывают до 30 пигментов, главные из них **хлорофилл «А»**, **ксантофиллы**, **каротиноиды**. Важными являются **фикоциан** (сине-зелёный), **фикоэритрин** (красный).



Запасные вещества. **Ваш заголовок** Продуктами фотосинтеза являются: гликопротеид, очень похожий на гликоген, он находится в хроматоплазме. Здесь же находятся цианофициновые зерна (гранулы), анабенин (углевод), валютин.

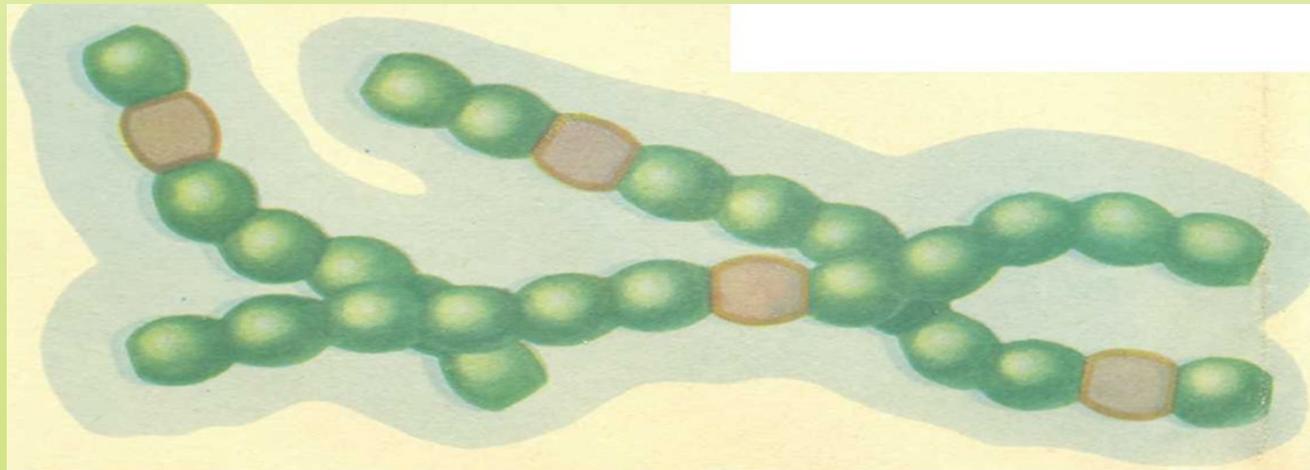
**Питание.** Большинство цианей способны синтезировать все вещества клетки за счёт энергии света, т.е. фотосинтеза. Вода и неорганические вещества проникают в клетку диффузно.

# Размножение **Ваш заголовок**

Деление клетки на двое. Это основной и наиболее часто встречающийся способ размножения. Характерен для одноклеточных.

Образованием спор. При этом могут споры формироваться внутри клетки – **эндоспоры**, а способ – эндоспорами, и наружные споры – **экзоспоры**, которые по мере развития формируются на поверхности тела или отчленяются от нити.

Гормогониями. Этот способ обычен для нитчатых цианей. **Ваши заголовки** заключается в том, что среди клеток нити выделяется одна или несколько клеток, которые увеличиваются в размере, во взрослом состоянии эти крупные клетки – **гетероцисты** теряют жизнеспособность и на месте их происходит разрыв нити цианей на несколько дочерних нитей. Эти дочерни нити называются **гормогониями.**



Отдельные нити



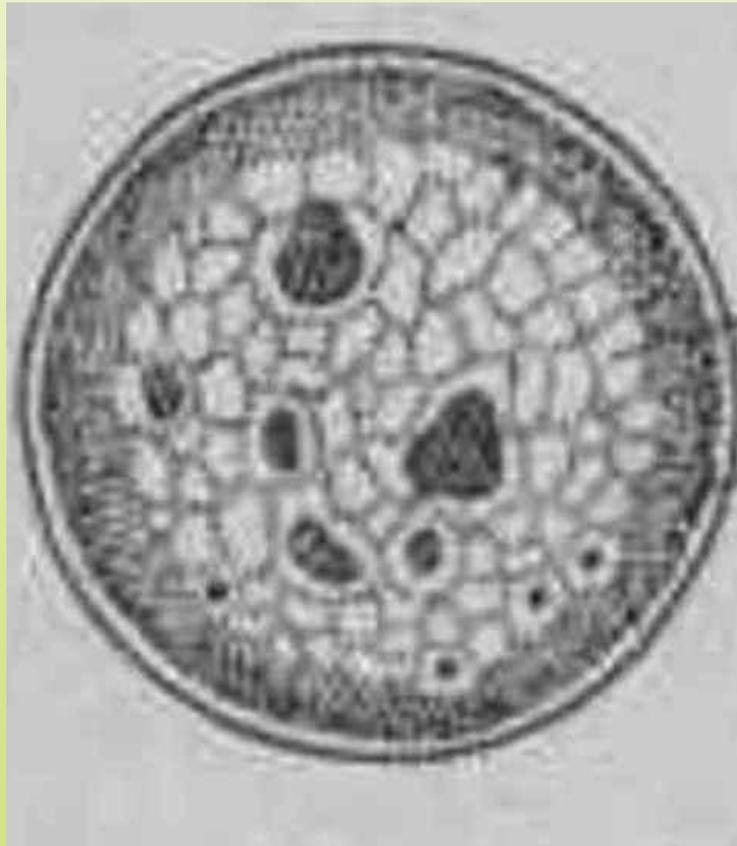
◆ Отдел подразделяется на 3 класса:

## Ваш список

- ◆ **Класс Хроококковые** – это округлые одиночные или колониальные цианеи: хроококк, микроцистис, глеокопса, мерисмопедий.
- ◆ **Класс Хамесифоновые** – нитчатые или одноклеточные, имеющие полярность. Размножаются эндоспорами: хамесифон, дермокарпа. Это морские, скальные, эпифитные.
- ◆ **Класс Гормогониевые** – нитчатые, размножающиеся гормогониями: осциллятория, анабена, стротоносток, носток.

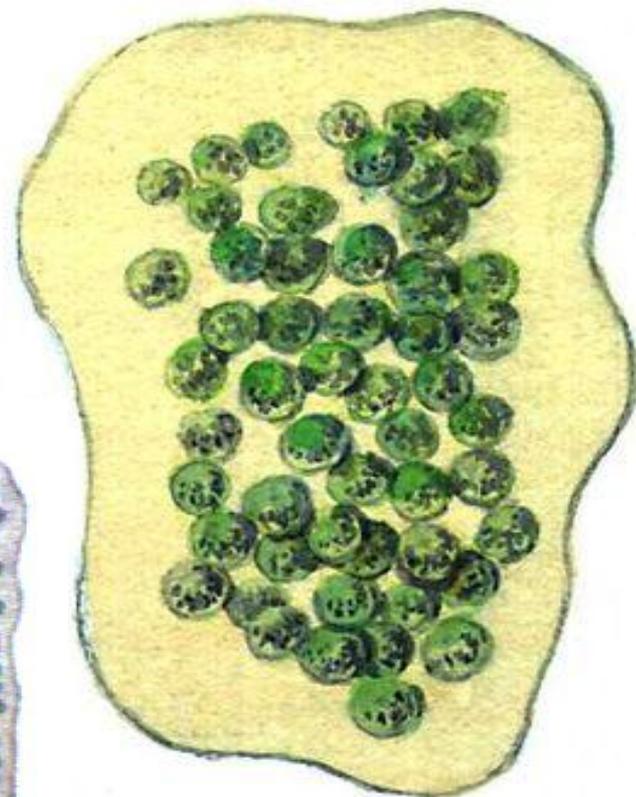
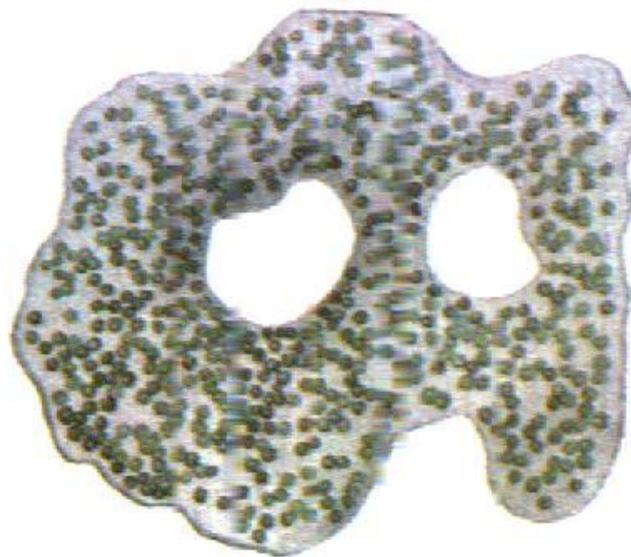
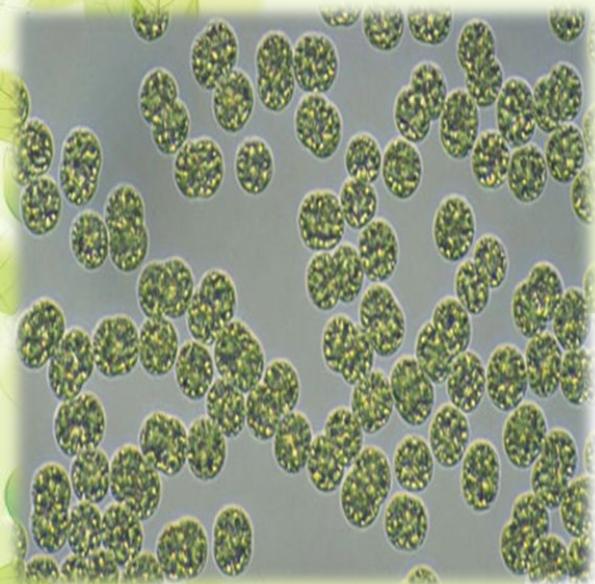
# Класс Хроококковые

- ◆ Клетки крупные шаровидные одиночные или в малоклетных неправильной формы колониях.



- ◆ Хроококк

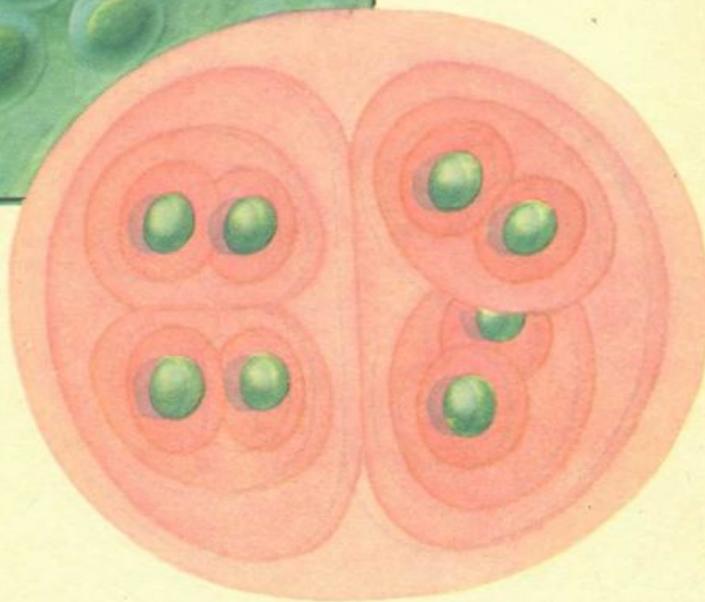
## Микроцистис



- ◆ Микроцистис колониальная водоросль. Колонии имеют резкие очертания, шаровидные или гроздевидные. Клетки мелкие, окружены слизистыми обертками. Обитает в пресных и соленых водоемах в



общий вид колоний



◆ Глеокопса

# Класс Хроококковые

- ◆ – это округлые одиночные или колониальные цианеи: глеокопса, мерисмопедий.

Ва

# Класс Хамесифоновые III

## СПИСОК

- ◆ Нитчатые или одноклеточные водоросли, имеющие полярность. Размножаются эндоспорами: хамесифон, дермокарпа. Это морские, скальные, эпифитные.

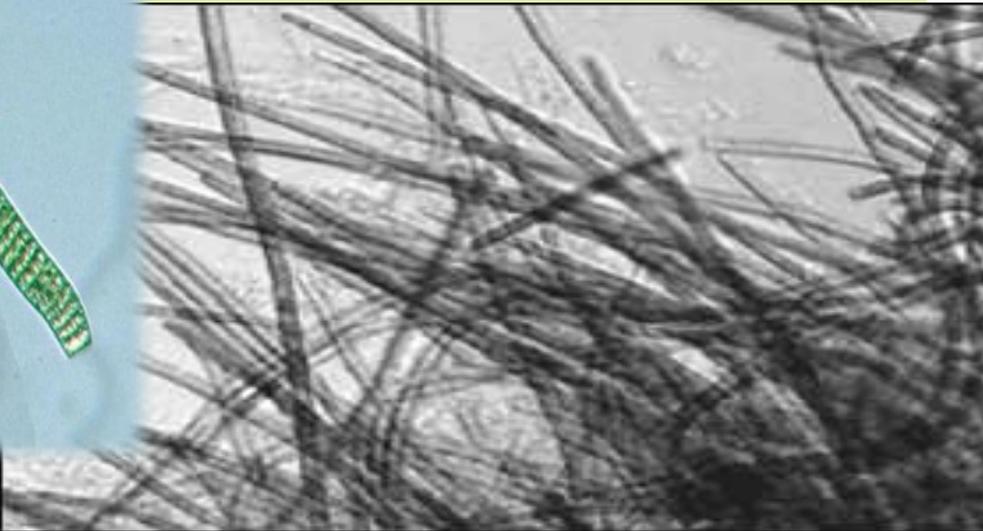
# Класс Гормогониевые

- ◆ Нитчатые водоросли, размножающиеся гормогониями: осциллятория, анабена, стротоносток, носток.

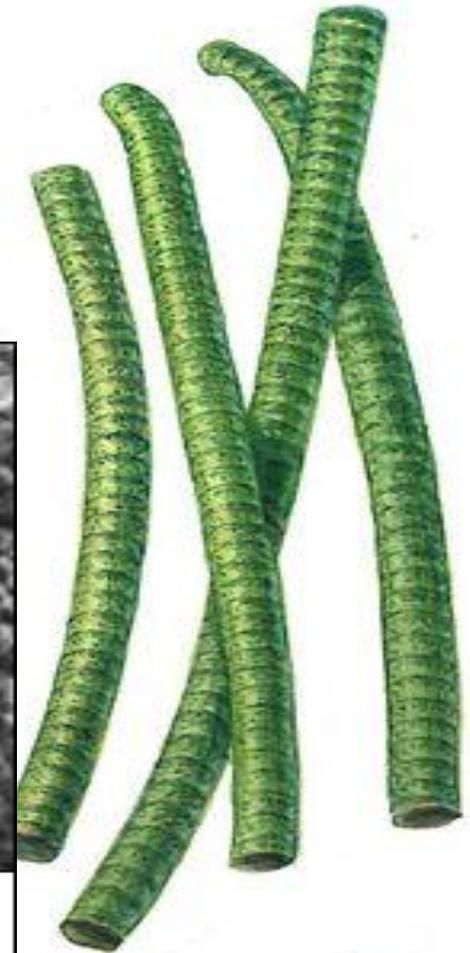
# Класс Гормогониевые

- ◆ Нити прямые из цилиндрических очень коротких тонкостенных клеток. Гетероцист нет. Характерно поступательное скользящее движение.

## ◆ Осциллятория



Oscillatoria - один из представителей сине-зеленых водорослей, под микроскопом.



# Класс Гормогониевые

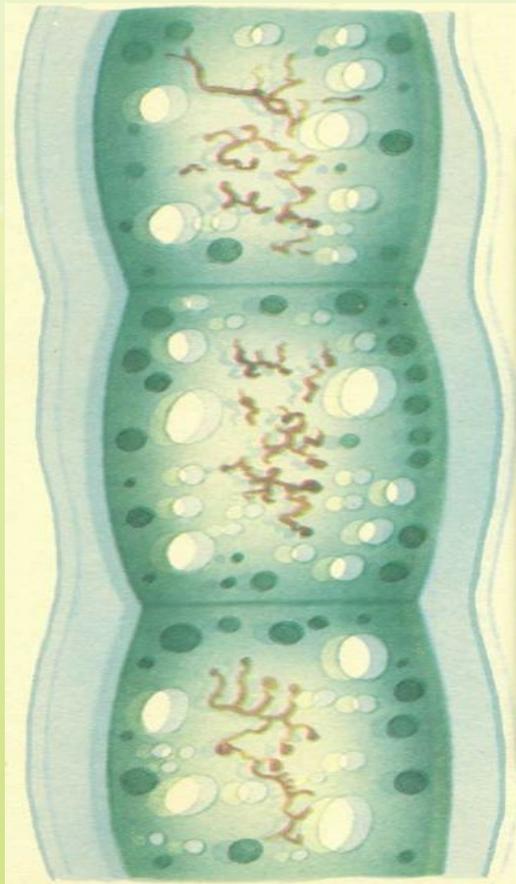
- ◆ Нити из более или менее округлых клеток прямые или спирально извитые, содержат гетероцисты, а иногда и крупные споры.

- ◆ Анабена



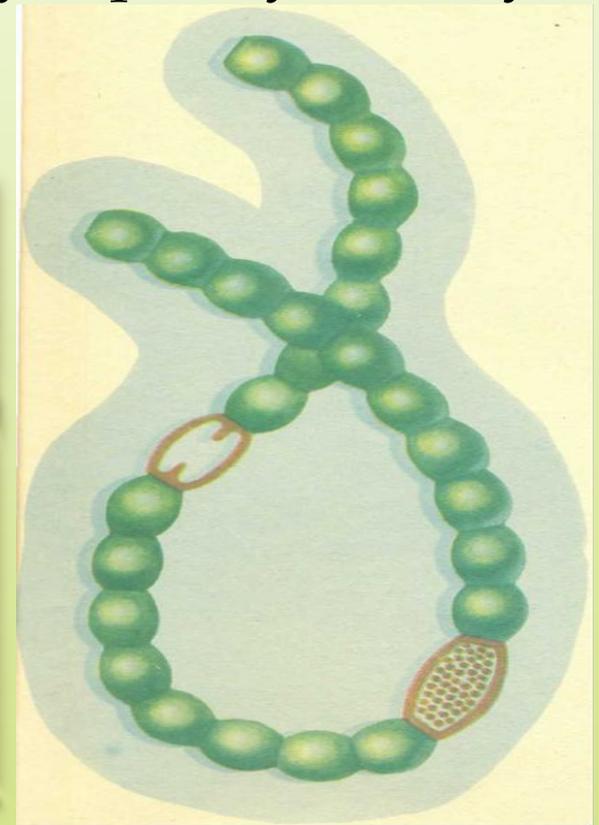
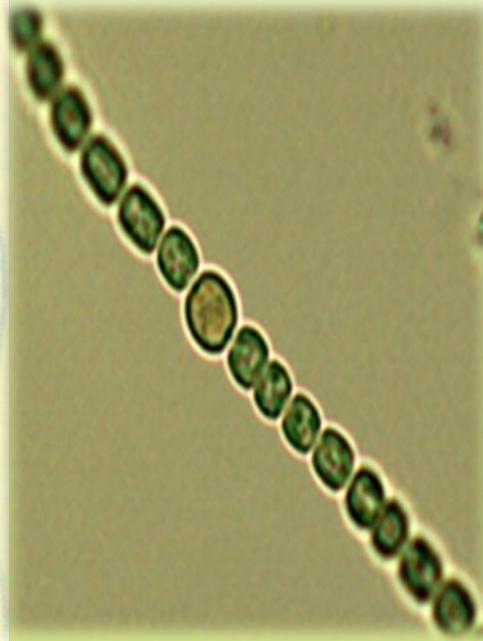
# Класс Гормогониевые

- ◆ По всей длине нить одинаковой толщины. Иногда скопление нитей образует рыхлую массу.



Строение клеток

## ◆ Анабена



Отдельные нити со спорами и гетероцистами

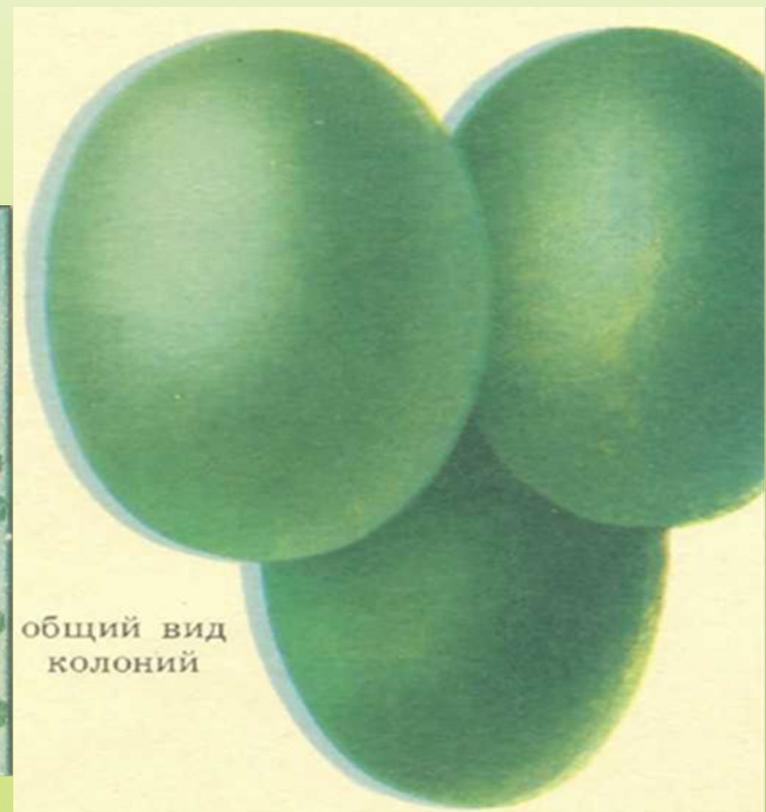
# Класс Гормогониевые

- ◆ Нити похожи на анабелю, имеют форму пленок, подушечек или в виде мелких или крупных шариков. Образует слизистые колонии, видимые невооруженным глазом (диаметр 2-3см). Есть гетероцисты.

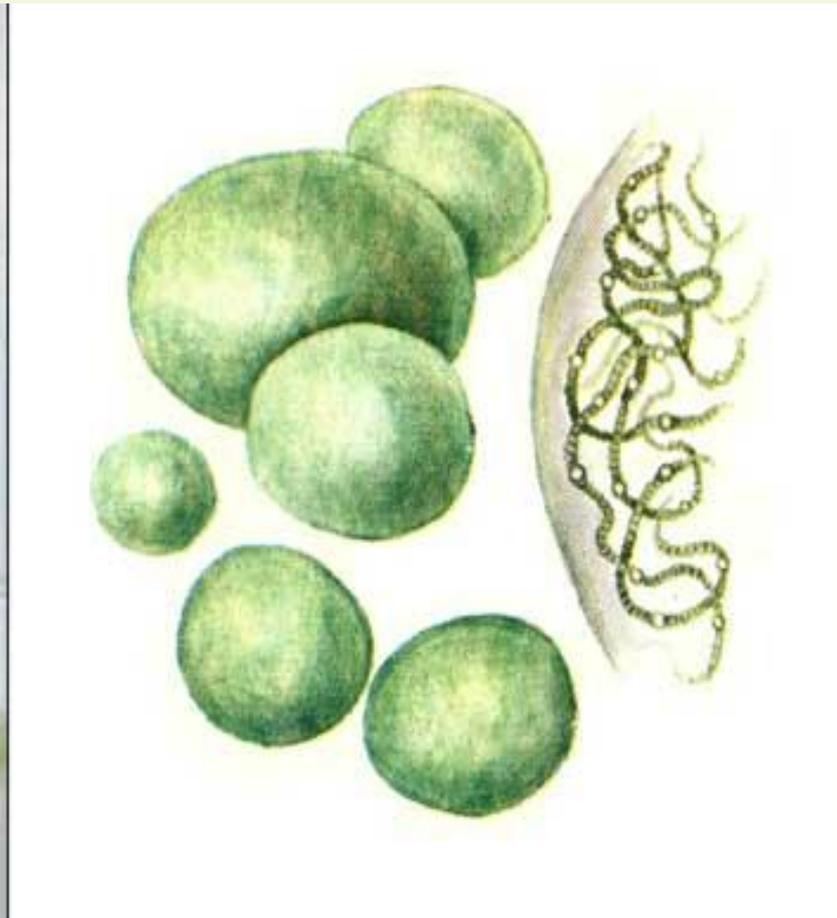
## Носток



Разрез участка колонии (нити, погруженные в слизь)



общий вид колоний



Носток

# Ваш заголовок

## Происхождение.

Цианеи самая старейшая группа среди автотрофных организмов. Они обнаруживают некоторое сходство с бактериями, но прямых связей нет. Можно предположить, что очень давно они отошли от основного ствола эволюции и образовали самостоятельную ветвь. Она оказалась тупиковой.

Цианеи филогенетически не связаны ни с водорослями, ни с бактериями

# Значение Ваш список

- ◆ Цианеи играют существенную роль в почвообразовательных процессах. Некоторые способны усваивать азот из атмосферы и обогащать им почву.
- ◆ Являются засорителями водоёмов. Вызывают «цветение» воды и замор (гибель) рыбы при длительной сухой и жаркой погоде.
- ◆ Участвуют в образовании сапропелей на дне водоёмов. Сапропель – это донная грязь органического происхождения, ил, из которого делают лечебные грязи в грязелечебницах на курортах. Сапропель служит замечательным удобрением.
- ◆ Цианеи являются составной частью лишайников, образуя водорослевый (гонадиальный) слой.
- ◆ Покрывая деревянные предметы они вызывают их гниение и порчу древесины.