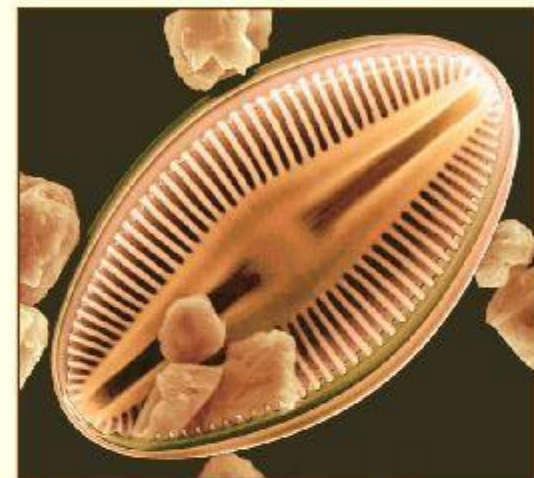
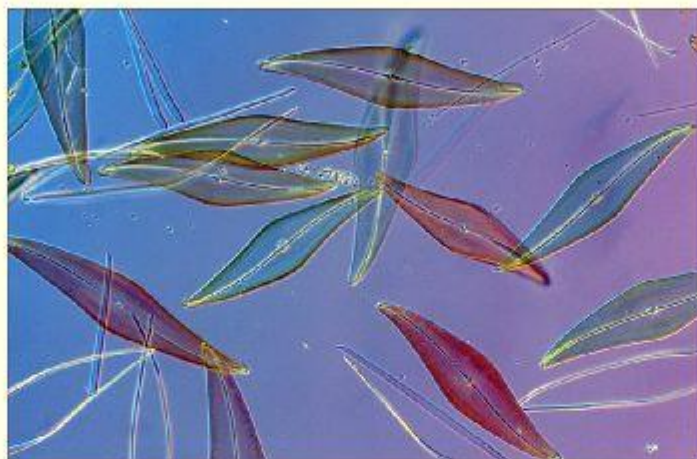
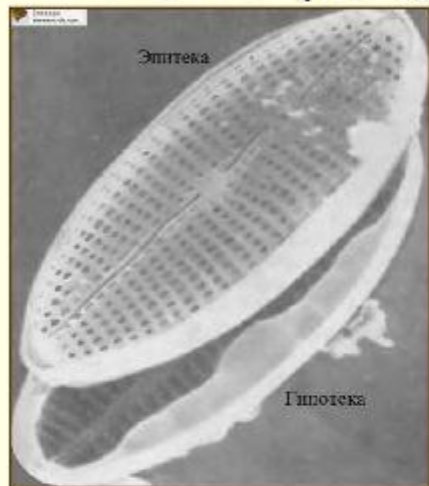


# Класс диатомовые (бациллариофициевые) водоросли — Diatomophyceae (Bacillariophyceae)

Diatoma (от греч. di — два, tome — разрез, рассечение).

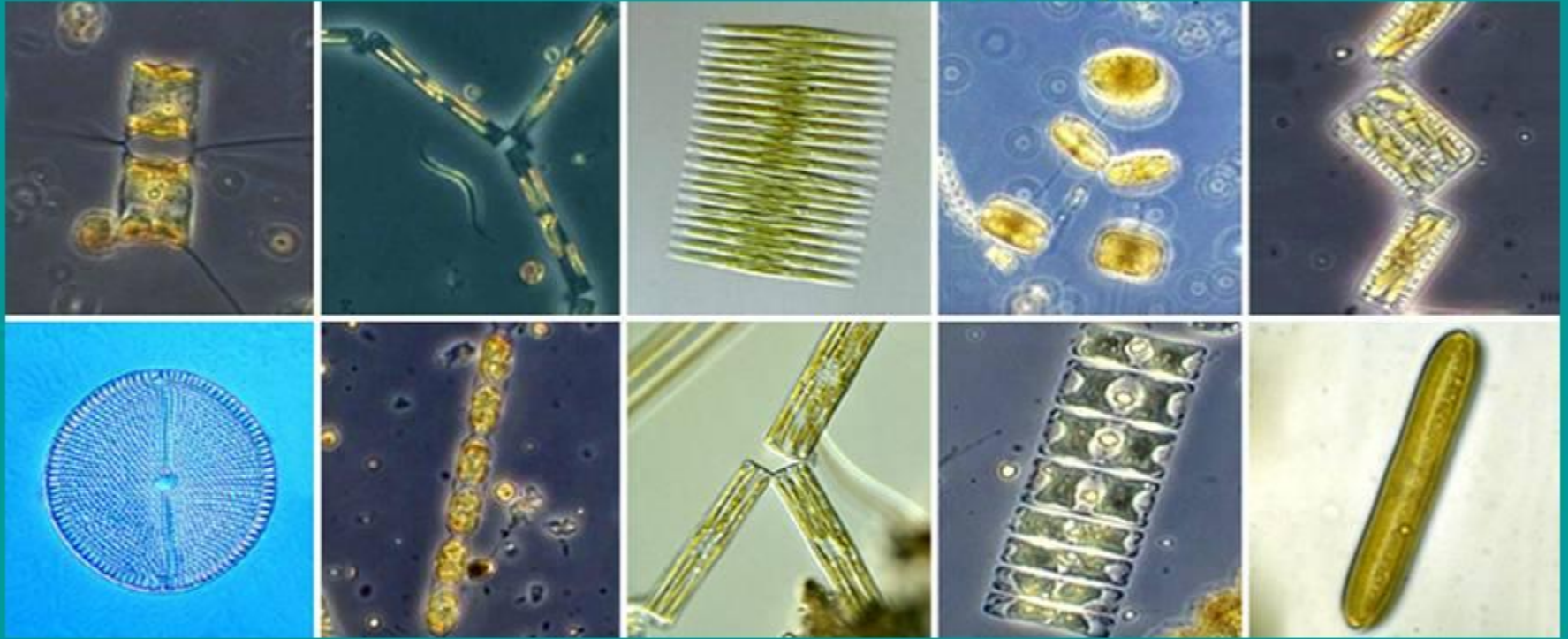


Снаружи диатомеи покрыты панцирем, который состоит из кремнезёма. Панцирь образован из двух половинок, одетых как крышка на коробку.



**Пиннулярия**

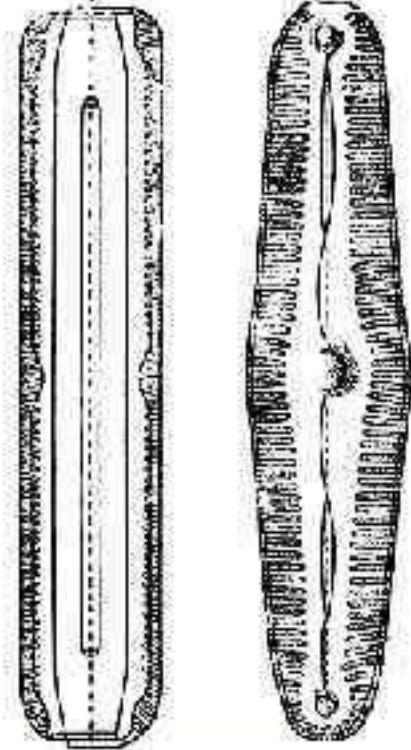
# Диатомовые водоросли



- **Группа одноклеточных и колониальных водорослей, отличающаяся наличием у клеток своеобразного «панциря», состоящего из кремния.**
- **Одноклеточные и колониальные.**
- **Входят в состав пресноводного и морского планктона.**

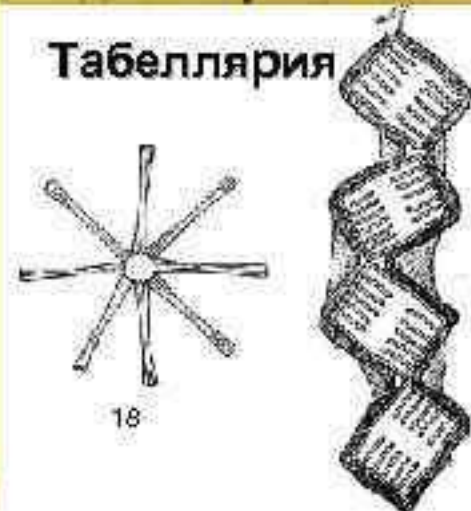
## Отдел Диатомовые водоросли (Diatomophycota)

- 1 Диатомовые водоросли (диатомеи) – микроскопические одноклеточные или колониальные организмы с *коккоидным* типом дифференциации таллома.
- 2 Оболочка представляет собой *кремнеземный панцирь*, состоящий из двух половинок, надевающихся друг на друга, как крышка на коробку.
- 3 Большая створка называется *эпитекой*, меньшая – *гипотекой*.
- 4 Под панцирем находится клетка, окруженная плазмалеммой.
- 5 Цитоплазма и желто-бурые хлоропласты расположены в постенном слое.



Навикула

Табеллярия



# Диатомовые водоросли

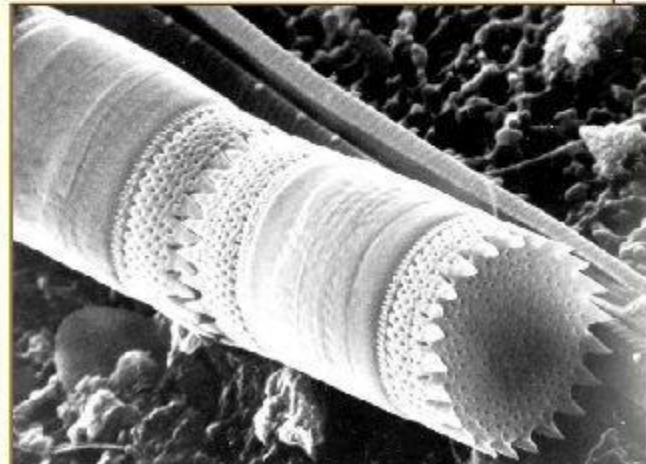
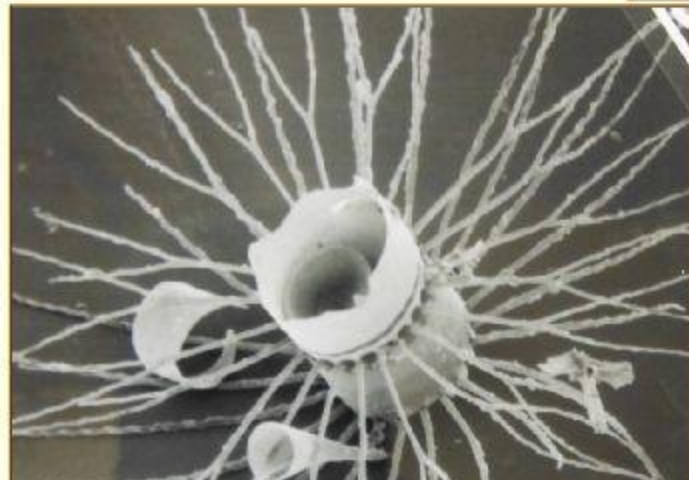
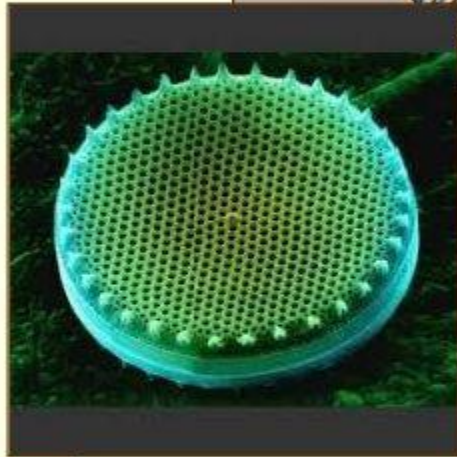
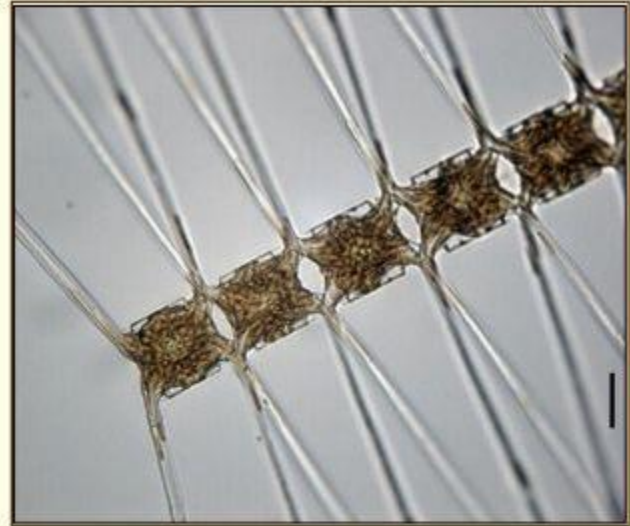
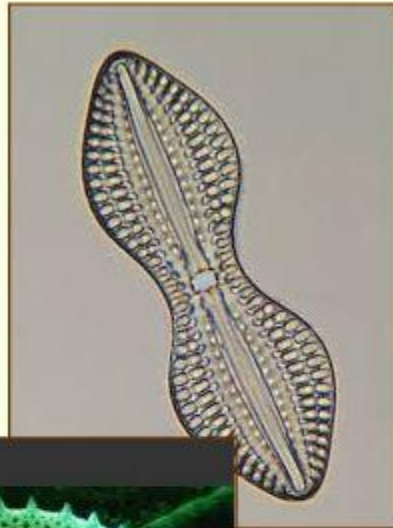
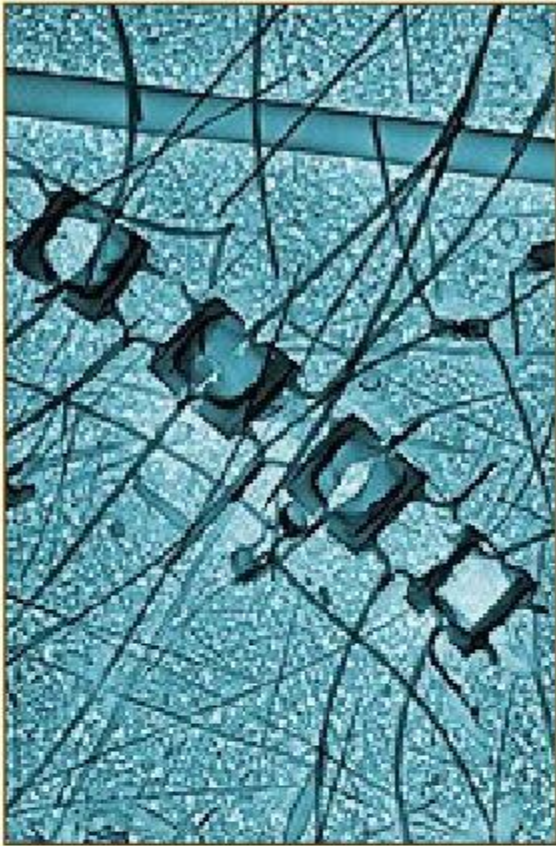


- Также помимо хлорофилла и каротина, мы встречаем у диатомей два новых пигмента: бурый пигмент фукоксантин и жёлтый пигмент диатомин. Запасающими веществами, как правило, являются жирные масла и лишь в виде исключения углеводов лейкозин. Размножаются диатомовые бесполым и половым путём. Как и зелёных, у диатомей наблюдается специализация половых клеток и переход от изогамии через аназогамию к оогамии.

Диатомей имеют твёрдый панцирь, состоящий из двух половинок, так называемых створок, находящихся одна на другую. Верхнюю створку называют эпитекой, нижнюю — гипотекой. Стенки панциря имеют поры, через которые осуществляется обмен веществ с внешней средой.

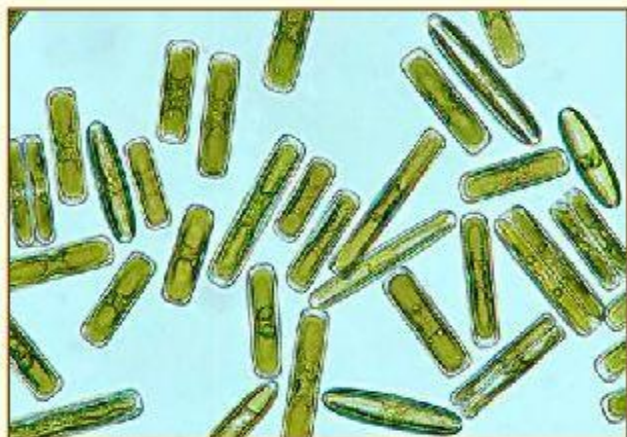
**Биолог Валериан Лункевич писал об этом: «Панцири сложены из чистейшего кремнезёма, из которого образуется и горный хрусталь, поэтому диатомей называют ещё кремнезёмками. Панцири словно выточены из тонкого, играющего радугой стекла и разукрашены узорами».**

Панцири могут походить на полумесяц, ромб, круг, многоугольник, булаву, гитару.



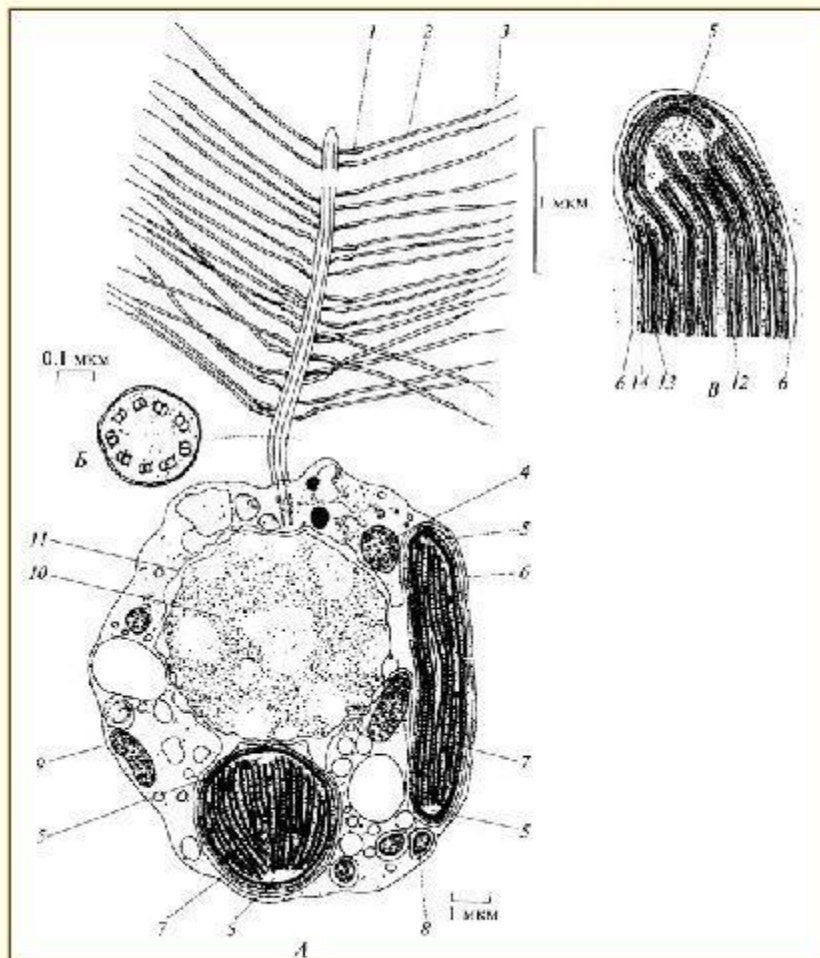
Copyright © 2008 Dennis Kunkel Microscopy, Inc.

- Одноклеточные или колониальные коккоидные формы.





- Жгутиковые клетки представлены только сперматозоидами; жгутик единственный, с трехчастными мастигонемами, отсутствуют переходная спираль, центральная пара микротрубочек, микротрубочковые корешки. Базальные тела состоят из дуплетов микротрубочек.

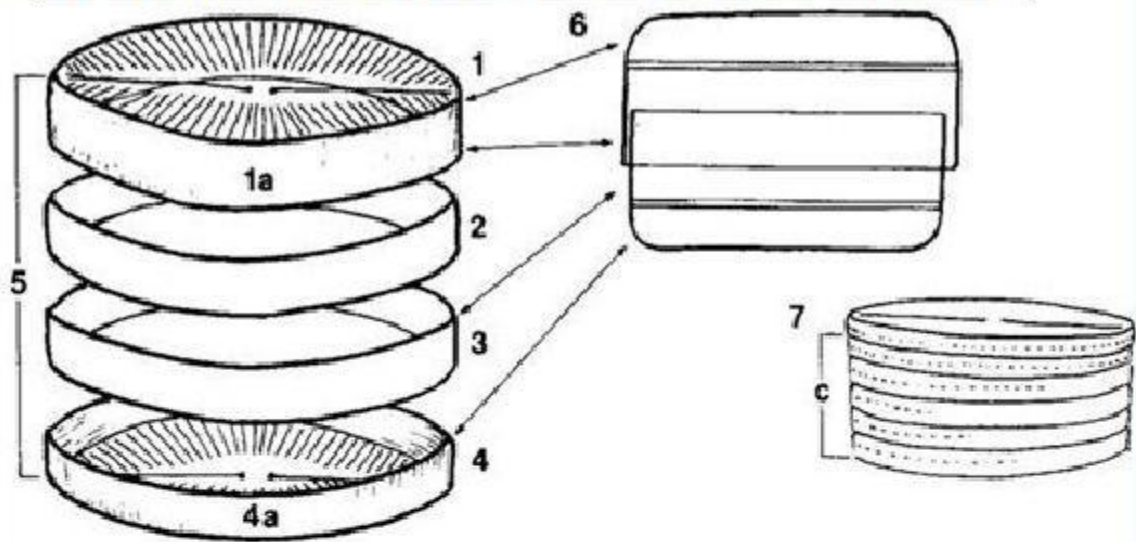


Ультраструктура сперматозоида центрических диатомей:

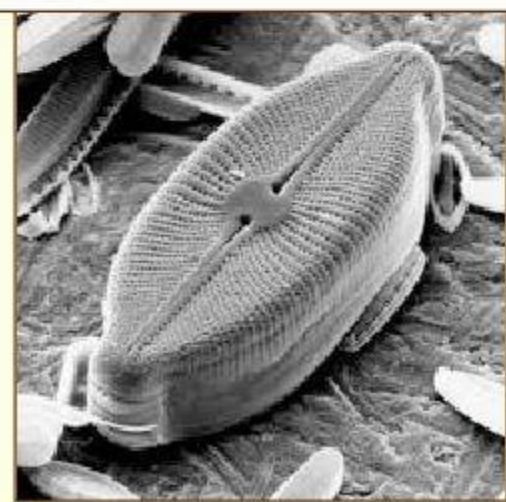
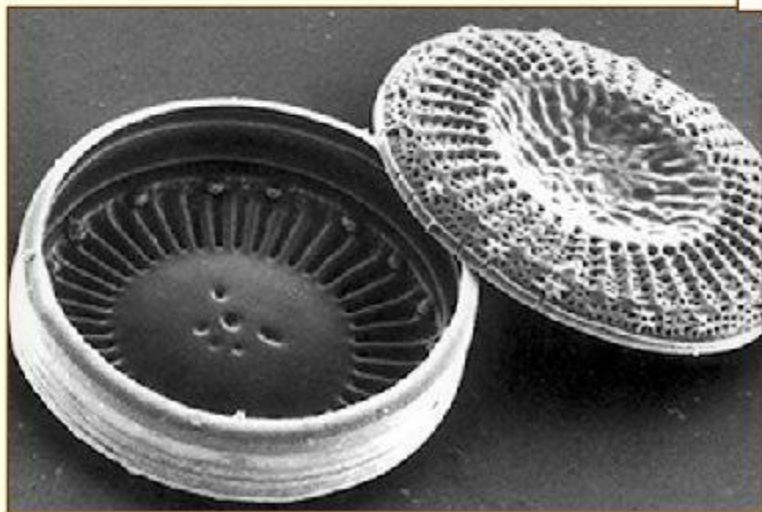
А — продольный срез через клетку; Б — поперечный срез через жгутик; В — детали строения хлоропласта; 1 — базальное вздутие; 2 — трубчатая часть; 3 — терминальный филамент; 4 — митохондрия; 5 — хлоропластный нуклсоид; 6 — хлоропластная эндоплазматическая сеть; 7 — хлоропласт; 8 — соединение наружной мембраны ядра с наружной мембраной ХЭС; 9 — плазмалемма; 10 — ядро; 11 — оболочка ядра; 12 — ламелла; 13 — опоясывающая ламелла; 14 — собственно мембрана хлоропласта

Клетки одеты кремнеземным панцирем, состоящим из двух частей: большей — эпитеки, меньшей — гипотеки.

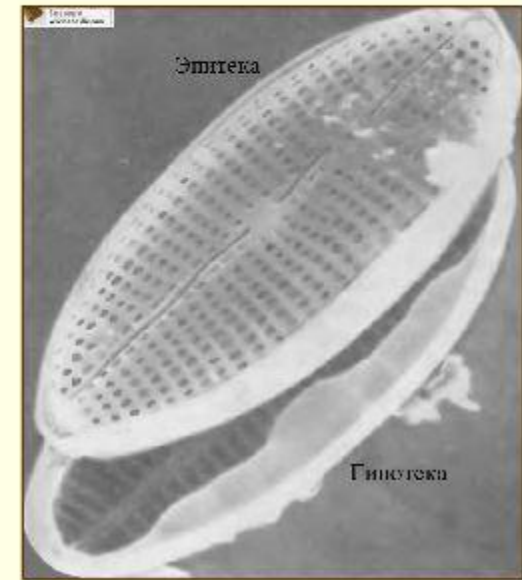
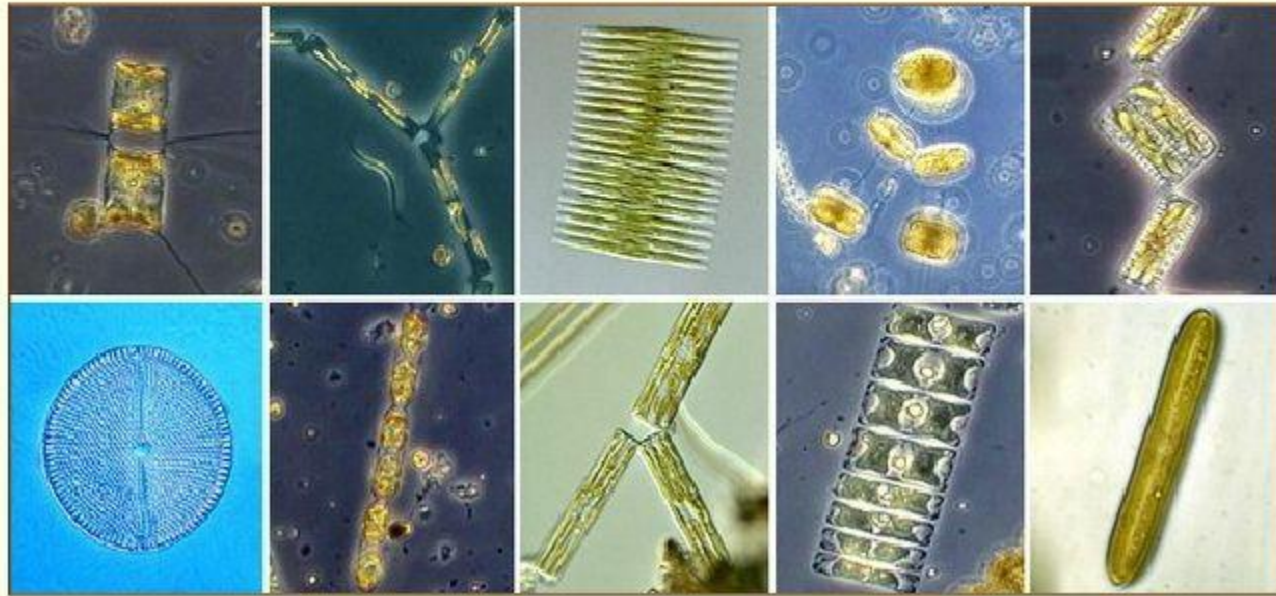
**СТРОЕНИЕ ПАНЦИРЯ ДИАТОМОВЫХ ВОДОРΟΣЛЕЙ:**



1 - эпивальва, 1а - загиб эпивальвы, 2 - поясковый ободок эпивальвы, 3 - поясковый ободок гиповальвы, 4 - гиповальва, 4а - загиб гиповальвы, 5- эпитека и гипотека, образующие панцирь, 6 - панцирь, вид с пояска, 7 - поясок, образованный несколькими поясковыми ободками.



# Класс Диатомовые водоросли – Diatomophyceae (Bacillariophyceae)

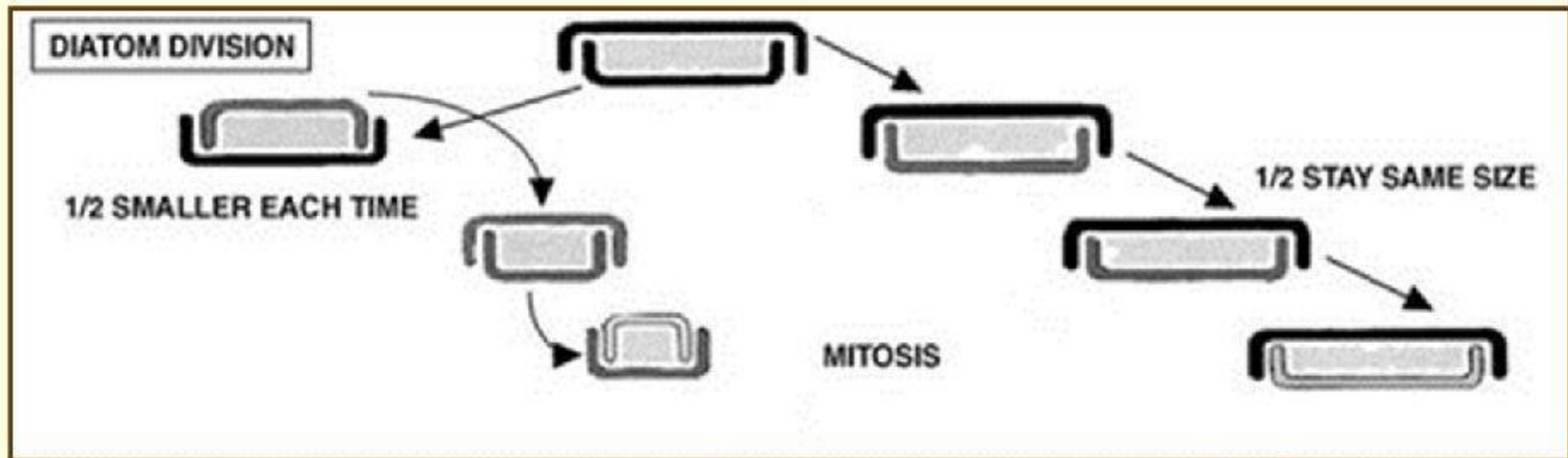
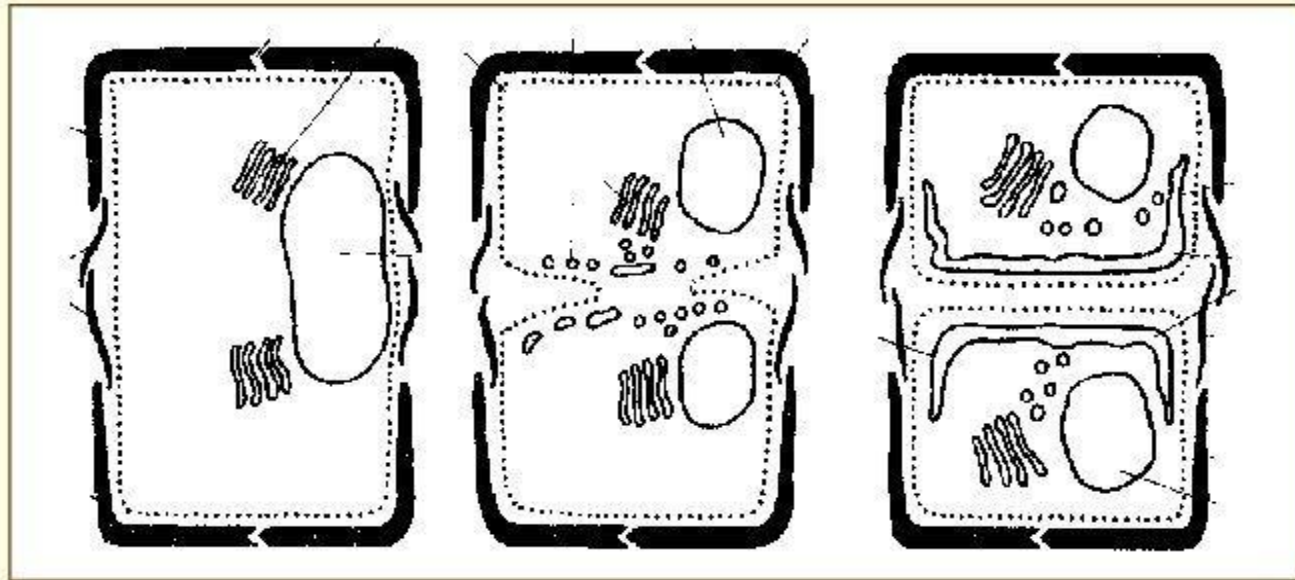


- Панцирь пронизан перфорациями (10-15%) – мелкие открытые или затянутые мембраной отверстия, перфорации образуют ряды
- Прочность панцирю придают ребра – утолщения, имеются различные выросты: шипы, щетинки, выступы(колонии)
- На створках панциря шовная система (пара продольных щелей, внутренняя открывается во внутреннюю полость, а наружная - во внешнюю среду), каналы соединяются в центральном и полярных узелках.  $V=0.2-25\text{мкм/с}$

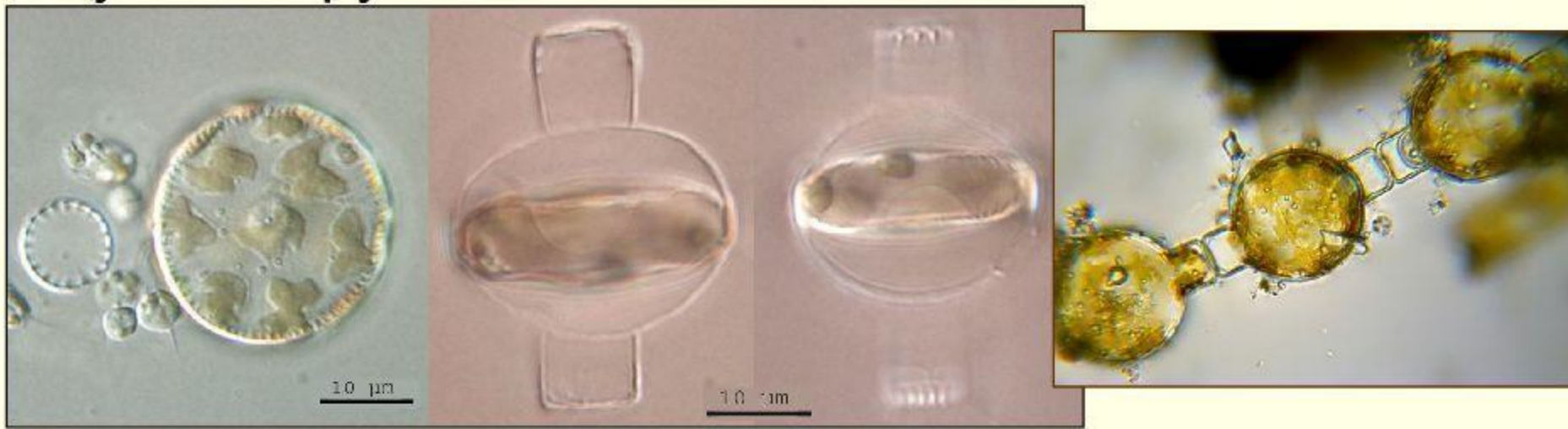
- Пластиды имеют особенности, характерные для охрофитовых. Хлоропласты разнообразной формы, у морских – мелкие, у пресноводных – крупные лопастные (бурые, желтые или золотистые)
- Пигменты — хлорофиллы а и с ( $c_1$ ,  $c_2$ ,  $c_3$ ),  $\beta$ -каротин, фукоксантин, неофукоксантин, диадиноксантин, диатоксантин.
- Продукты ассимиляции — хризоламинарин, масло, волютин.
- Митохондрии с трубчатыми кристами.



- Размножение: вегетативное



- При наступлении неблагоприятных условий диатомовые могут формировать споры и покоящиеся клетки.
- Ауксоспоры диатомовых могут возникать (помимо полового процесса) автогамно за счет слияния двух гаплоидных ядер одной клетки или апогамно — из вегетативных клеток.
- Жизненный цикл диплобионтный с гаметической редукцией. Зигота формирует растущую ауксоспору.



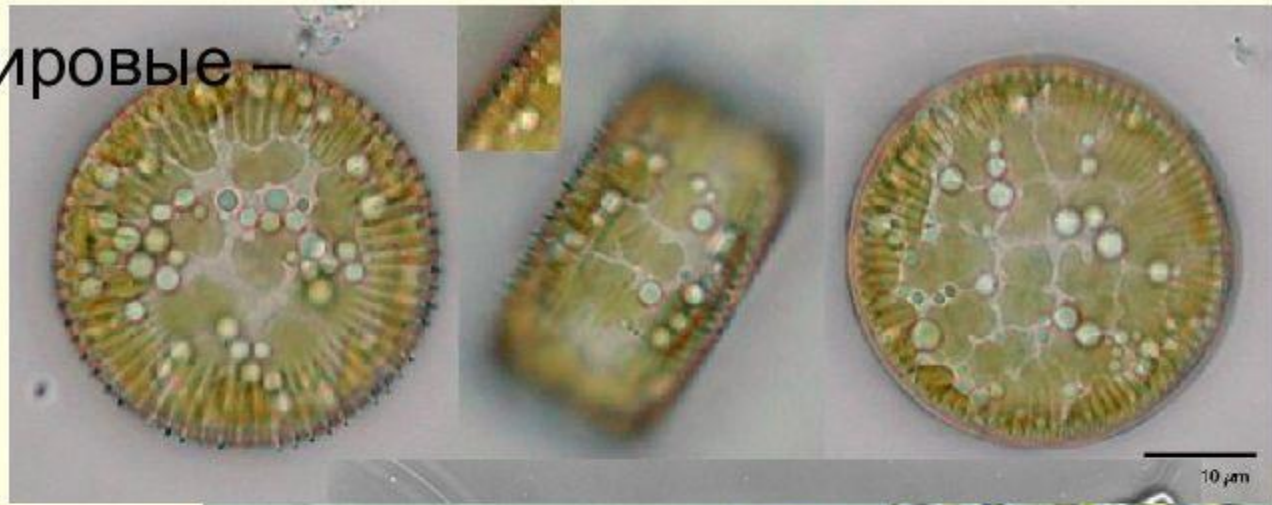
## Экология и значение:

- Диатомеи широко распространены во всевозможных биотопах. Они живут в океанах, морях, солоноватых и различных пресных водоемах: стоячих (озерах, прудах, болотах и т.д.) и текучих (реках, ручьях, оросительных каналах и др.). Они распространены в почве, их выделяют из образцов воздуха, они образуют богатые сообщества во льдах Арктики и Антарктики.
- Диатомовые — фототрофные организмы, но среди них встречаются миксотрофы, симбиотрофы, а также бесцветные гетеротрофные формы.
- Образовывают около четверти органики всей планеты, являются наиболее важными продуцентами органического вещества в Мировом океане.
- Диатомовые играют основную роль в круговороте кремния, ежегодно поглощая из Мирового океана около 3 млрд т.

- Осадкообразование на дне океана. Порода, известная как диатомит (горная мука, кизельгур) — масса белого или светло-серого цвета, легкая, пористая и твердая, на 50 — 80 % состоит из панцирей диатомей.
- Диатомит — сырье многоцелевого назначения, материал для получения оптического стекловолокна, жидкого стекла, как фильтрующее вещество в различных отраслях промышленности, как полировочный и шлифовальный материал. Его используют в качестве строительного материала, для изготовления динамита.
- В ископаемом состоянии диатомей используют для определения происхождения и возраста различных осадочных пород.
- Являются индикаторами органического загрязнения водной среды.
- Массовое развитие некоторых диатомей нередко вызывают «цветение» воды, появление в ней неприятных запахов, забивая жабры животных, они вызывают их гибель и отравление.



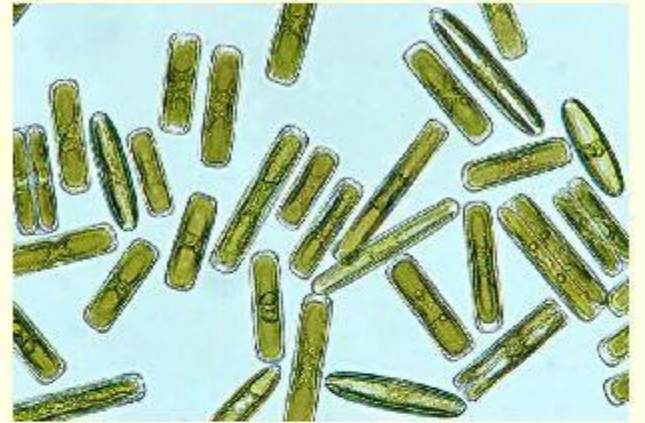
- Пор. Талассиозировые  
Thalassiosirales
- Cyclotella

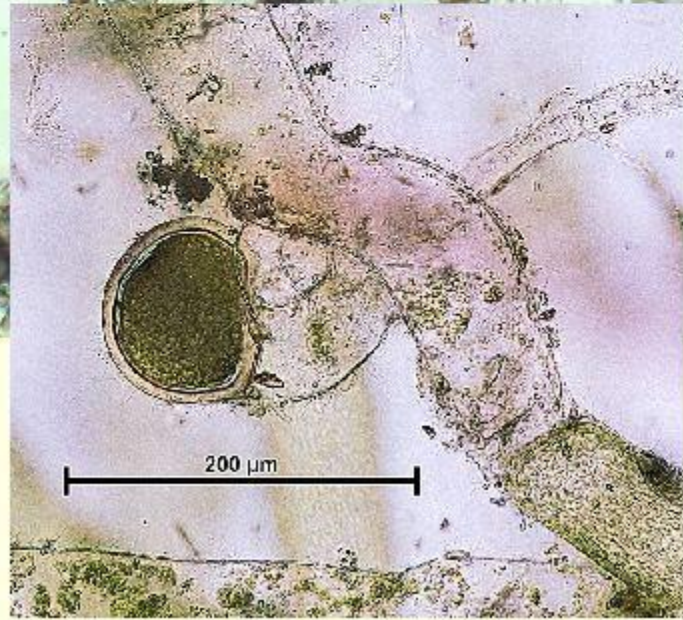
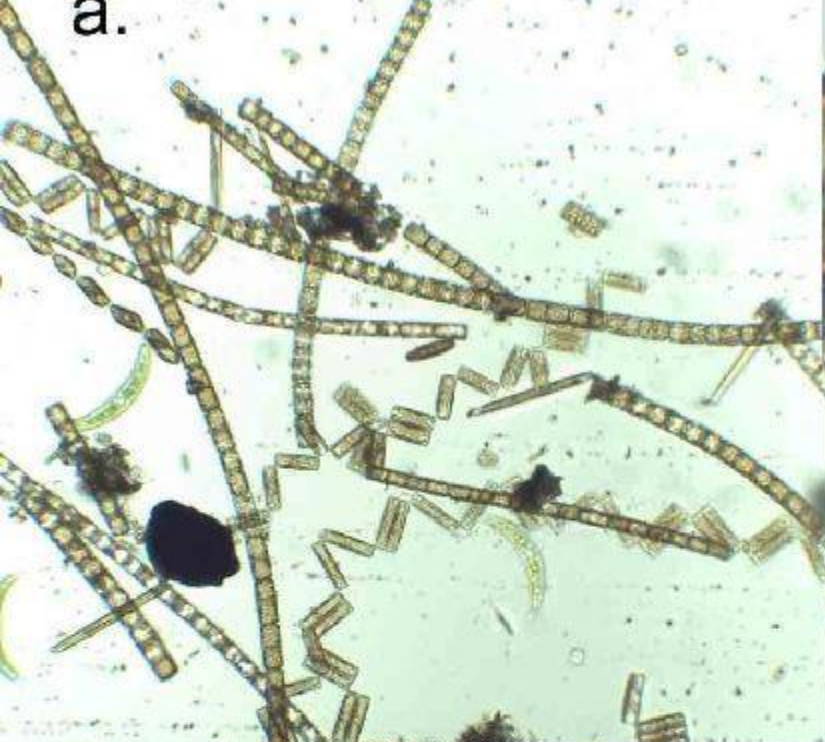


- Пор. Фрагилариевые  
Fragilariales
- Synedra
- Fragilaria



- Пор. Навикуловые –  
Naviculales
- Pinnularia
- Navicula





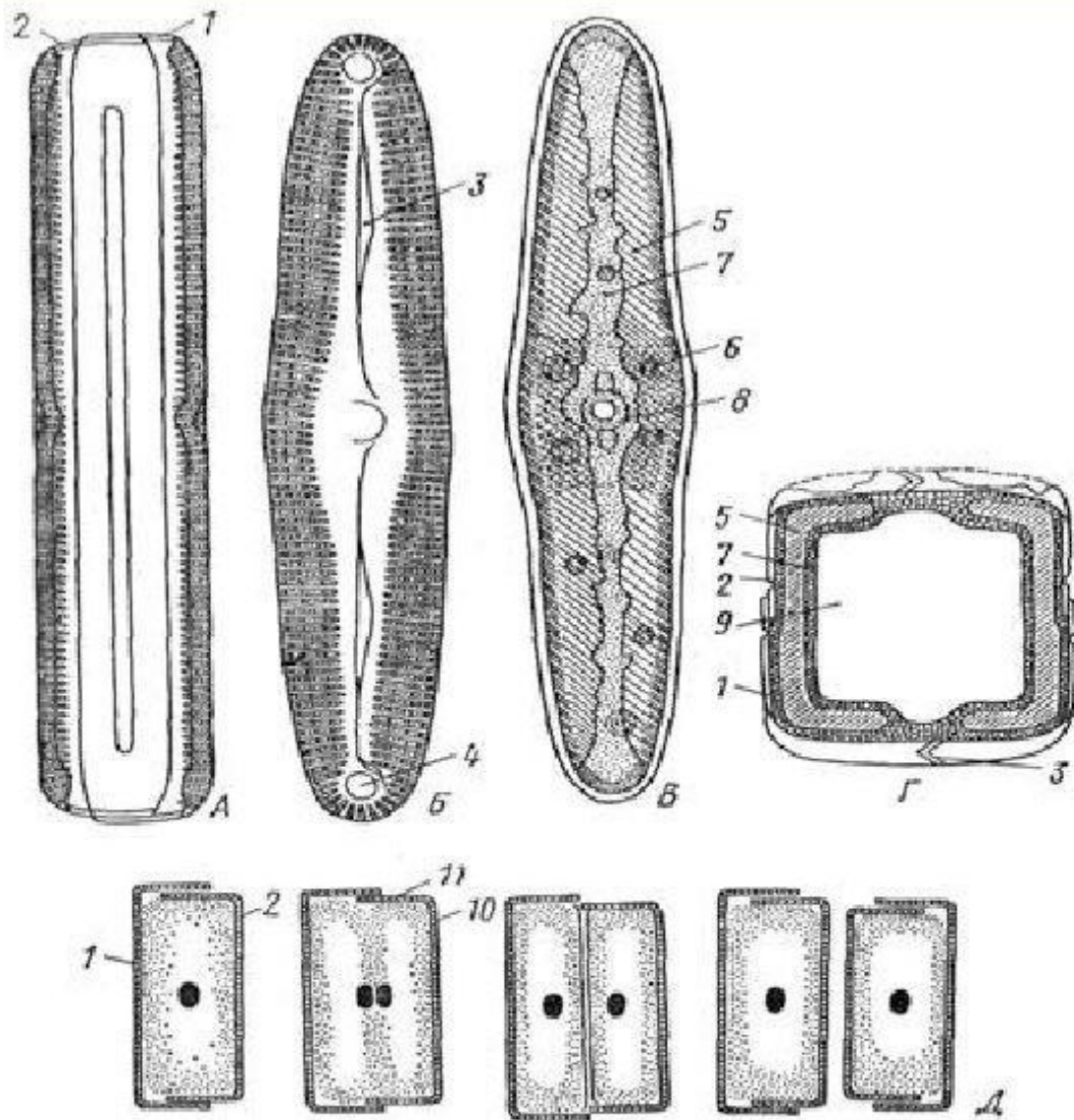


Рис. 1. Диатомовая водоросль *Пиннулярия*: *А* – вид со стороны пояска; *Б* – вид со стороны шва; *В* – продольный разрез; *Г* – поперечный разрез; *Д* – вегетативное размножение; 1 – эпитека, 2 – гипотека, 3 – шов, 4 – узелок, 5 – хлоропласт, 6 – пиреноиды, 7 – цитоплазма, 8 – ядро, 9 – вакуоль, 10 – створка, 11 – поясок

# Диатомовые водоросли.

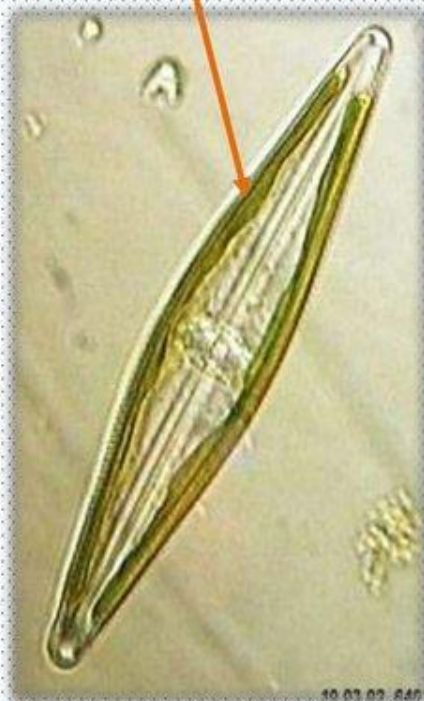
- Кремневые панцири отмерших и съеденных диатомей опускаются на дно, образуя диатомовые илы. Такие илы встречаются на дне крупных, чистых озер вроде Байкала.

## Представители перистых диатомей

Пиннулярия



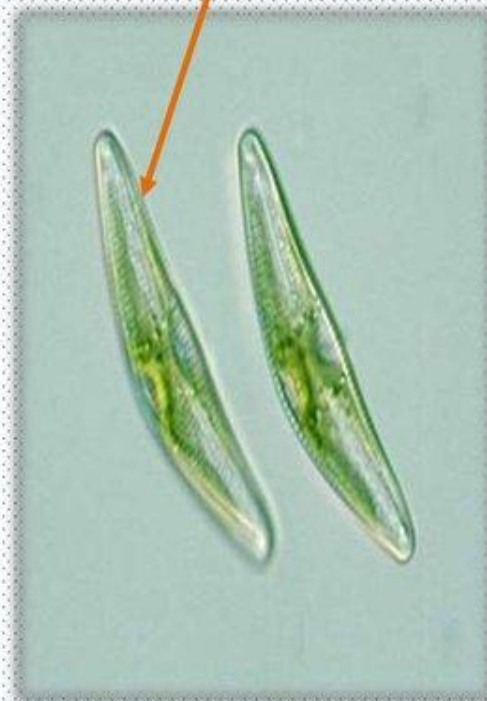
Навикула



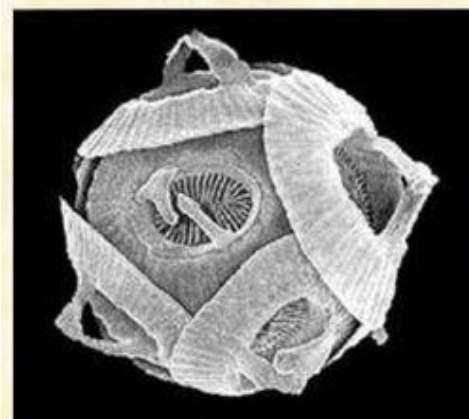
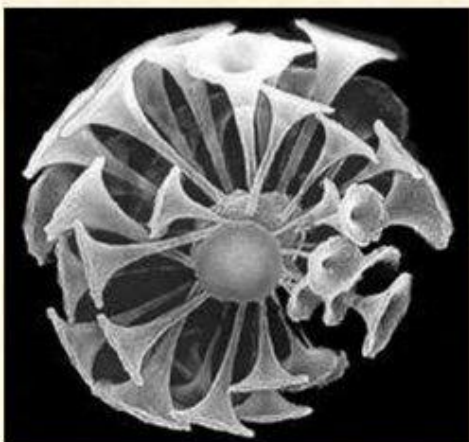
Синедра



Цимбелла



# Диатомовые водоросли и нанотехнология



- Примерно 15 лет назад диатомовые водоросли привлекли внимание химиков, специализирующихся в области нанотехнологии. Весьма важными при этом, помимо микроскопических размеров, оказались и **уникальное свойство диатомовых водорослей размножаться необычайно высокими темпами, и разнообразие их форм, и наличие крупных месторождений диатомита.** Правда, наибольшее значение придается искусственно получаемым, «стандартизованным» материалам с кремнеземными структурами строго определенной формы. Они могли бы использоваться как
  - **уникальные фильтры,**
  - **катализаторы и сорбенты с заданным размером пор, микрокапсулы для лекарств,**
  - **упрочняющие наполнители композитов,**
  - **дифракционные решетки оптических датчиков и др.**Еще более захватывающие возможности открывает создание структур, повторяющих трехмерный кремнеземный скелет, но имеющих иной химический состав.

**Фотографии скелетов водорослей и их колоний**