

Лекция 2. Общая характеристика простейших

- Введение
- История изучения простейших
- Структурная организация простейших
- Покровы простейших, скелетные образования
- Типы симметрии и элементы симметрии
- Движение простейших
- Питание простейших
- Осморегуляция
- Размножение и жизненные циклы простейших
- Классификации простейших

Введение

Разнообразие и среда обитания простейших

В настоящее время известно свыше 39 тыс. видов

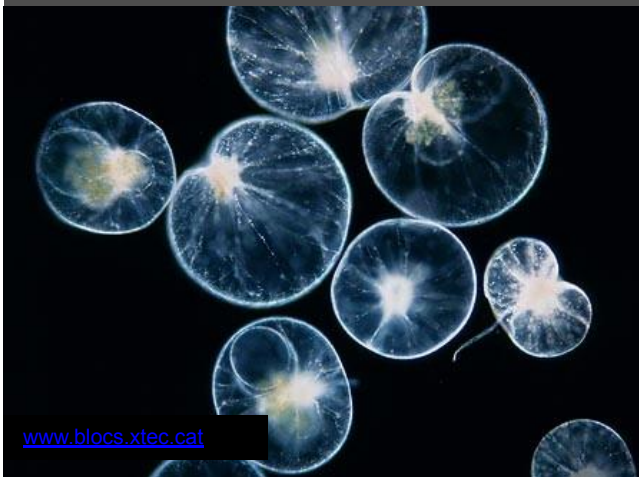
Среды обитания простейших

- в пресных и соленых водоемах
- в почве
- паразитический образ жизни



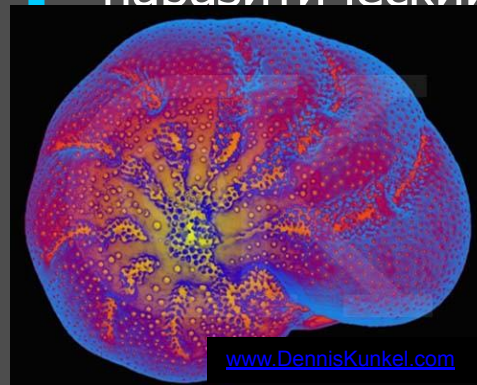
www.lastrefuge.co.uk

Почвенная раковинная амеба



www.blocs.xtec.cat

Ночесветка Noctiluca, вызывающая свечение моря



www.DennisKunkel.com

Бентосная фораминифера



www.infussion.alconet.org

Кишечный паразит лямблия



Микроскоп Левенгука

История изучения простейших

- А. Левенгук (1632-1723) - первооткрыватель
- 1718г. Жабло - описал детали строения инфузорий
- 1755г. Р.Розенхоф - открывает амёб
- 1759г. К.Линней «Система природы» - выделил простейших в отдельный род - Chaos infusorium
- 1770г. О.Ф.Мюллер «Animalcula infusoria» - описание 377 видов
- 18 - начало 19 веков - формирование основных представлений о простейших

Эренберг – простейшие сложно организованные существа, обладающие различными системами органов, отличаются от других животных размерами

Дюжарден – простейшие не обладают никакой внутренней организацией, построены из бесструктурного вещества – саркоды

История изучения простейших



В.Т. Шевяков
1859-1920



В.А. Догель
1882-1955

- 1820г. Гольдфус - введено название Protozoa
- 1845г. Зибольд и Келликер - сформулировали представление о простейших как об одноклеточных организмах
- Вторая половина 19 - основные черты строения, формы размножения (Бючли, Моп)
- Конец 19 - начало 20 в. - изучение паразитических простейших и циклов их развития (Шаудин, Грасси, Данилевский)
- 20 в. - изучение строения, физиологии, размножения простейших разных групп (Калкинс, Вудруф, Гертвиг, Метальников, Шевяков, Догель, Марциновский, Филипченко и др.).

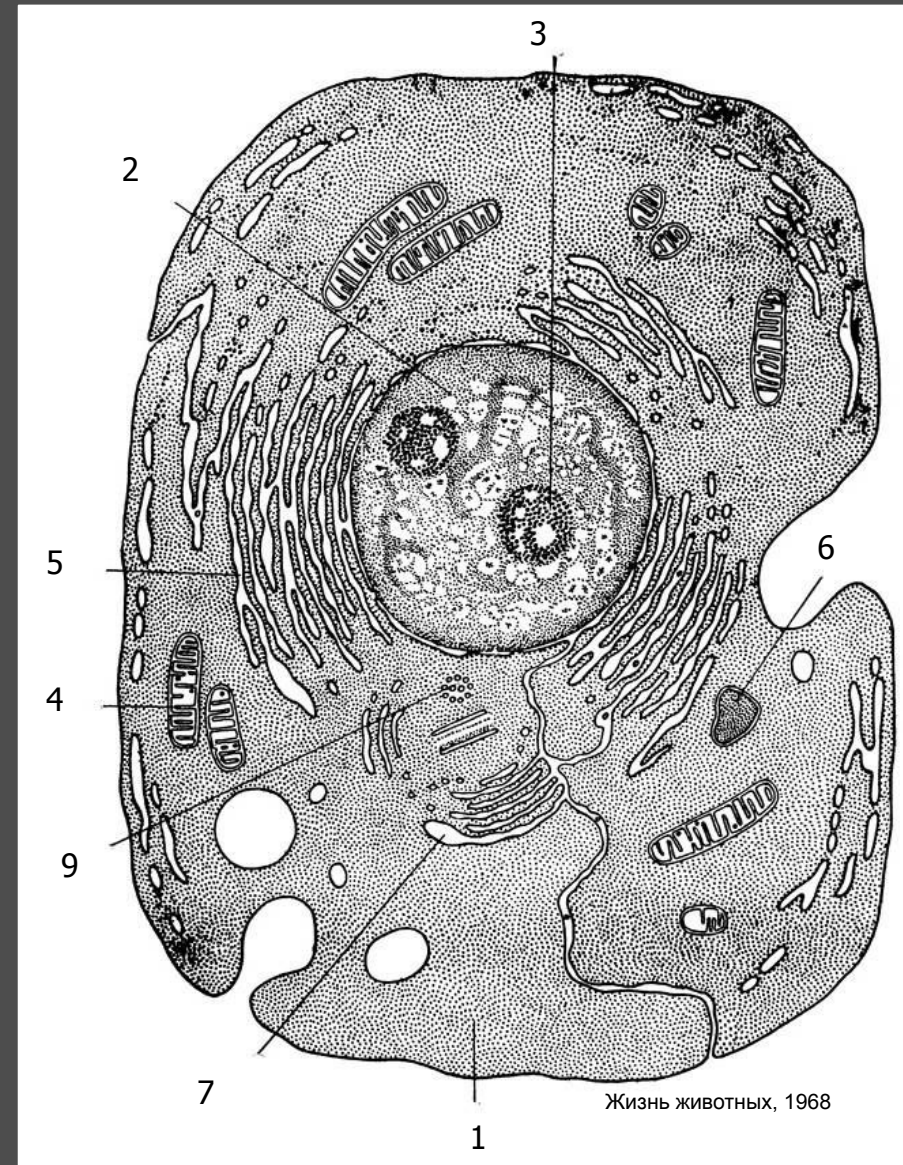
Компоненты тела простейшего

Три основные группы:

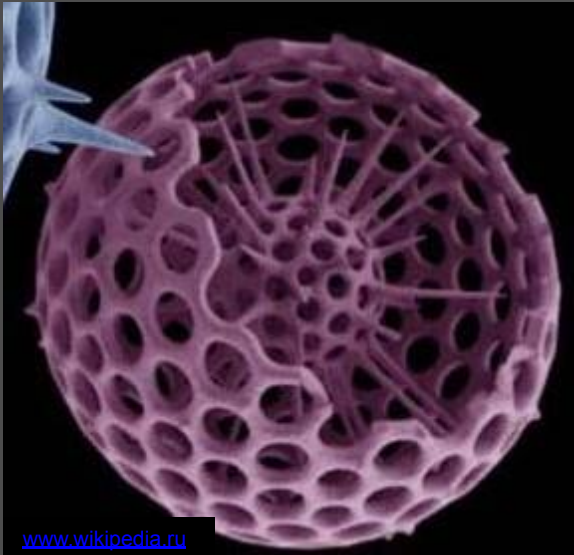
- общеклеточные структуры
- специальные органеллы
- включения

Общеклеточные структуры

- Цитоплазма (1)
- Ядро (2) с ядрышком (3)
- Митохондрии (4)
- Эндоплазматическая сеть (5)
- Рибосомы
- Лизосомы (6)
- Аппарат Гольджи (7)
- Центриоль (9)



Цитоплазма



www.wikipedia.ru

Скелет радиолярии –
видна внутренняя капсула



Образование псевдоподии амебы

- Подразделяется на экто- и эндоплазму (у лучевиков на внекапсулярную и внутрикапсулярную цитоплазму)
- Цитоплазма ограничена снаружи трехслойной мембраной (плазмалеммой)
- В цитоплазме постоянно происходит изменение состояния белков из жидкого (золя) в густое (гель)

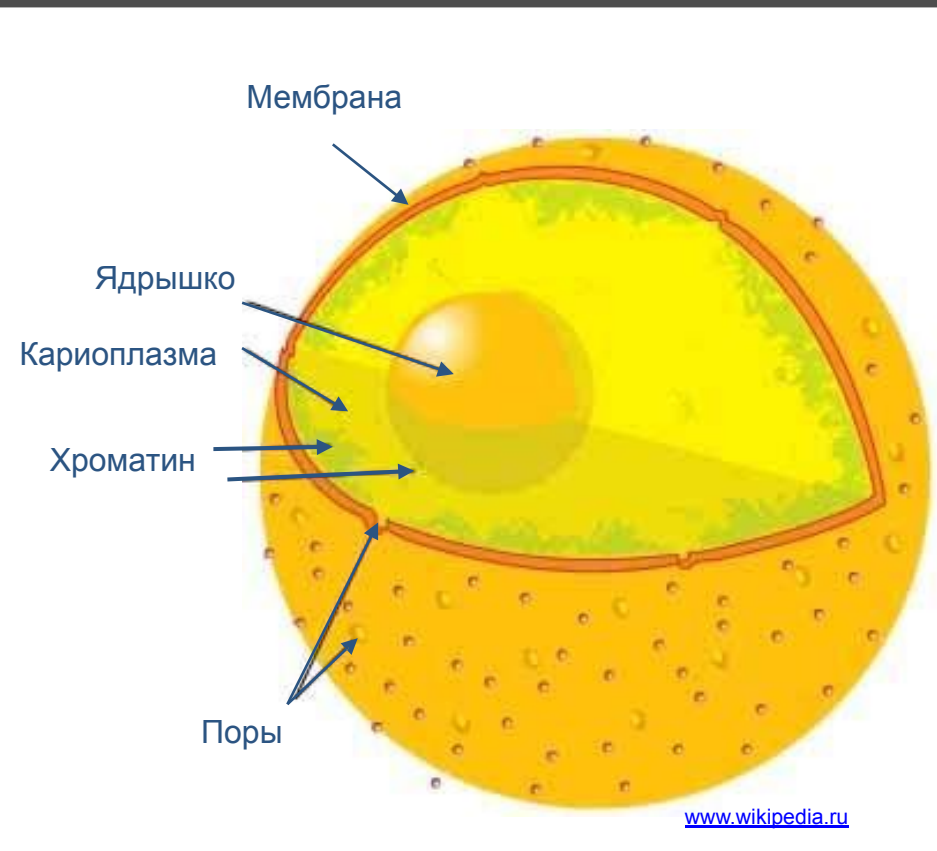
Ядро

Количество ядер:

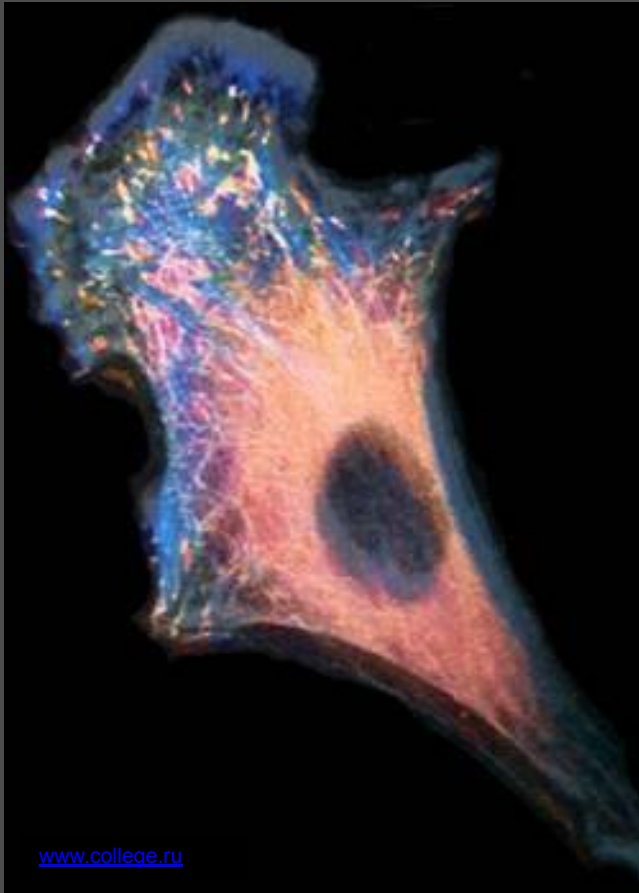
- одно (**моноэнергидные** простейшие) либо их несколько (**полиэнергидные**)
- **ядерный дуализм** (у инфузорий) - функции ядер (**микронуклеуса** и **макронуклеуса**) различаются

Строение:

- двухслойная мембрана с многочисленными порами
- кариоплазма
- хроматин и ядрышки



Структурная организация простейших



Цитоскелет клетки:
микрофиламенты окрашены в
синий, микротрубочки – в
зеленый, промежуточные
волокна – в красный цвет

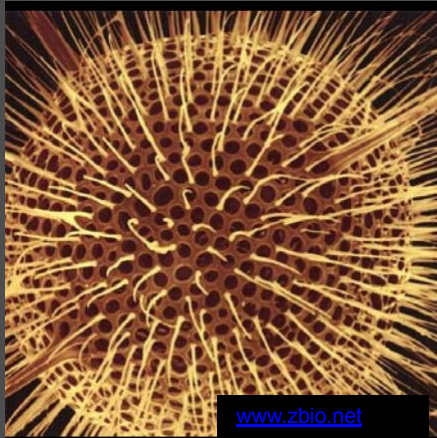
Специальные органеллы

- **сократительные** вакуоли
- **пищеварительные** вакуоли
- **микрофиламенты** - участвуют в процессах сокращения и в клеточном делении
- **микротрубочки** - формирование цитоскелета и другие функции
- **экструсомы** - при раздражении выбрасывают содержимое
- **порошица**
- **стигма** – светочувствительный глазок
- **жгутики и реснички**

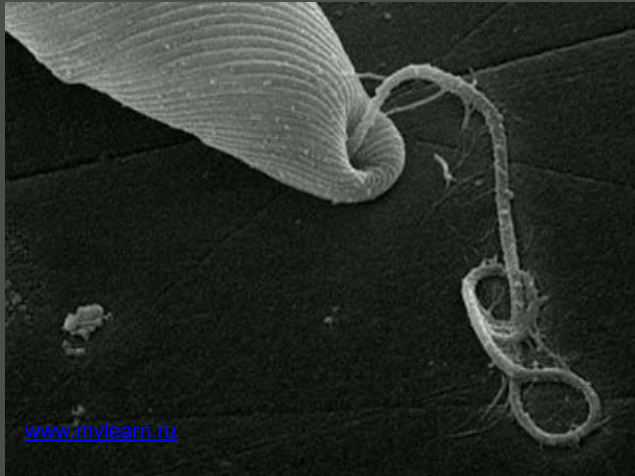
Включения

- капельки жира
- белковые кристаллы

симбиотические организмы



Внешний скелет
радиолярии



Пелликула эвглены

Форма тела

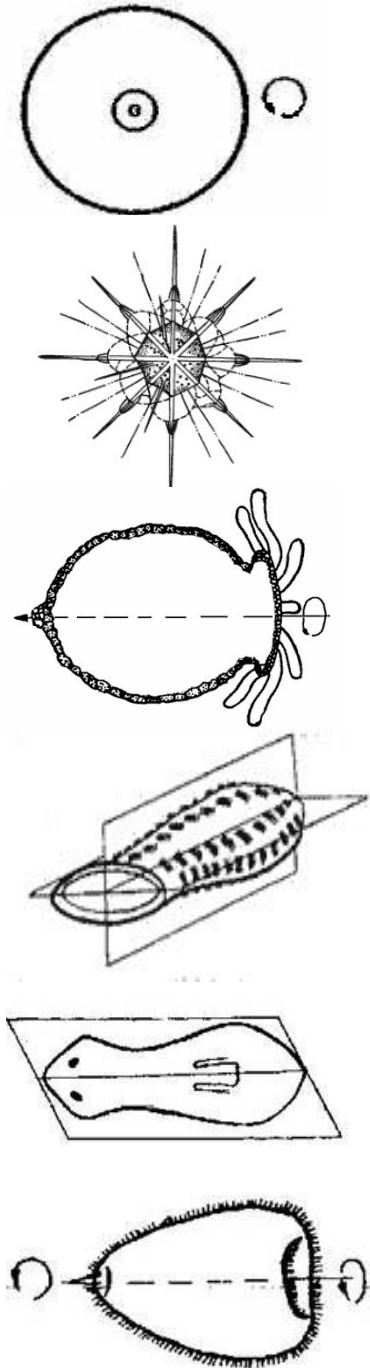
разнообразна,
иногда непостоянна

Покровы тела

- **Мембрана**
- **Пелликула** - уплотнение периферического слоя цитоплазмы и опорные фибриллы
- **Кортекс** (у инфузорий): пелликула = мембрана + альвеолы, **эпиплазма** - белковый слой, комплекс **кинетосом**
- **Скелет** - внешний или внутренний; органический, неорганический или смешанный

Типы симметрии простейших

- **Анаксонная** - симметрия отсутствует
- **Сферическая** - неопределенно большое число осей и плоскостей симметрии, которые пересекаются в одной точке
- **Неопределенно полиаксонная** - центр симметрии, большое, но конечное число осей симметрии, но положение их **не является строго постоянным**
- **Правильно полиаксонная** – определенное число осей симметрии, расходятся под определенными углами, пересекаются в одной точке
- **Ставраксонная гомополярная** – радиальная (одна ось симметрии пересекается плоскостью симметрии так, что оба полюса ее одинаковые)
- **Ставраксонная гетерополярная** - ось симметрии не пересекается плоскостью
- **Моноксонная гетерополярная** - полюса различаются, отсутствуют плоскость симметрии и центр симметрии
- **Билатеральная** - только плоскость симметрии
- **Вращательная** - только ось симметрии

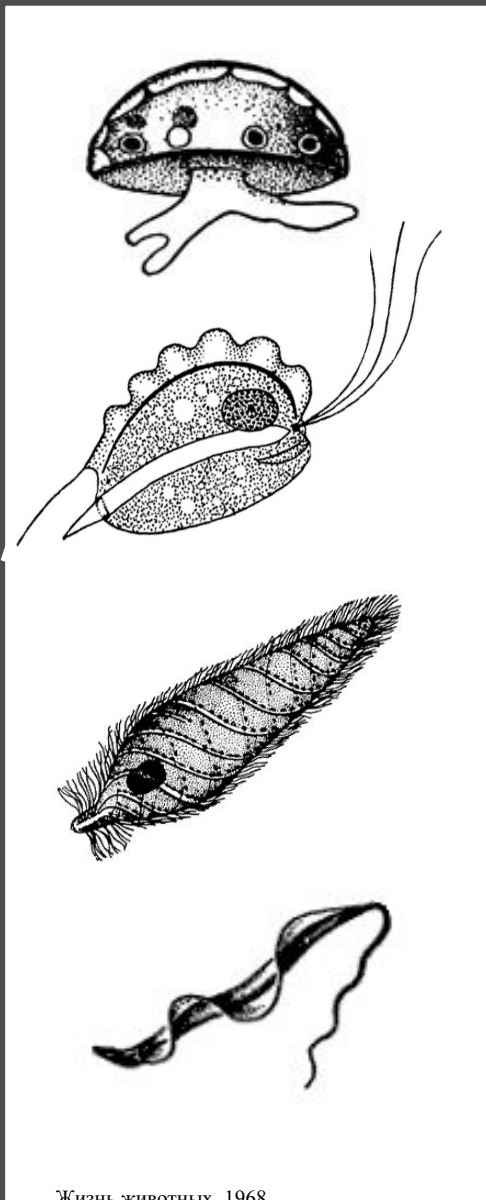


Органеллы и способы движения

- **Псевдоподии** – амебоидный способ движения. Типы псевдоподий: лобоподии, филоподии, ризоподии и аксоподии
- **Жгутики** (один или несколько) – ввинчивание. В жгутике выделяют кинетосому (базальное тело) и локомоторную часть. В состав жгутика входит 11 фибрилл, две из которых выполняют опорную функцию
- **Феснички** – гребля. По строению аналогичны жгутику
- **Мионемы** – сократительные волокна
- **Метаболия** - скольжение за счет колебания **гребней пелликулы**



Срез жгутика



Жизнь животных. 1968

Типы питания простейших

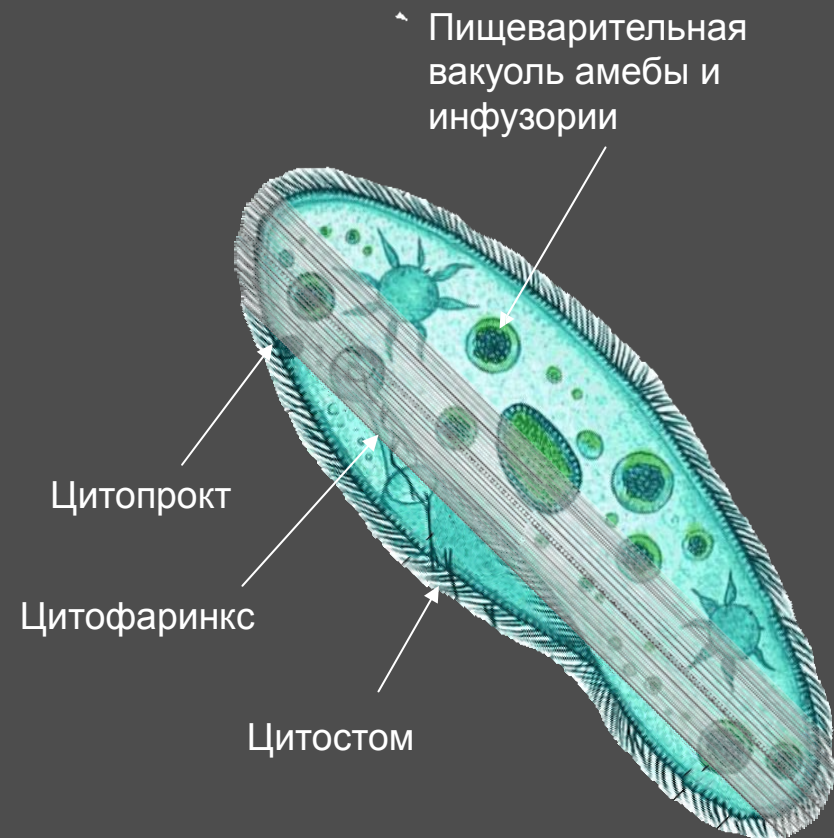
- **Автотрофное** – образуют питательные вещества в ходе фотосинтеза. Способ питания - голофитный (зеленый пигмент локализован в хроматофорах, резервные вещества – парамил, крахмал)
- **Гетеротрофное** - питаются готовыми органическими веществами. Способы питания – голозойный (заглатывание оформленной твердой пищи путем фагоцитоза) и сапрофитный (питание растворенными органическими веществами путем пиноцитоза)
- **Миксотрофное** – смешанный тип.



Питание простейших

Органеллы питания

- Пищеварительные или пиноцитозные вакуоли
- **Цитостом** - клеточный рот
- **Цитофаринкс** - клеточная глотка
- **Цитопиг, цитопрокт**, порошица - клеточное анальное отверстие
- Непереваренные остатки выводятся в любом месте тела (амеба) либо в определенном (эвглена), к которому подходит пищеварительная вакуоль

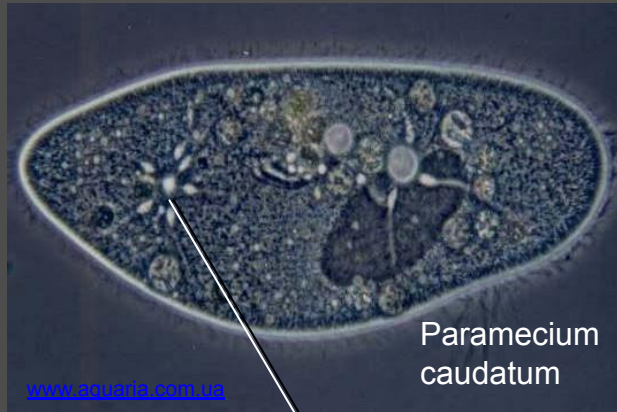


<http://67.102.20.37>



Захват пищи амебой

www.mahalo.com



Сократительная вакуоль в простейшем случае представляет собой пузырек в цитоплазме, регулярно заполняющийся жидкостью, которая затем удаляется наружу через пору в мембране клетки.

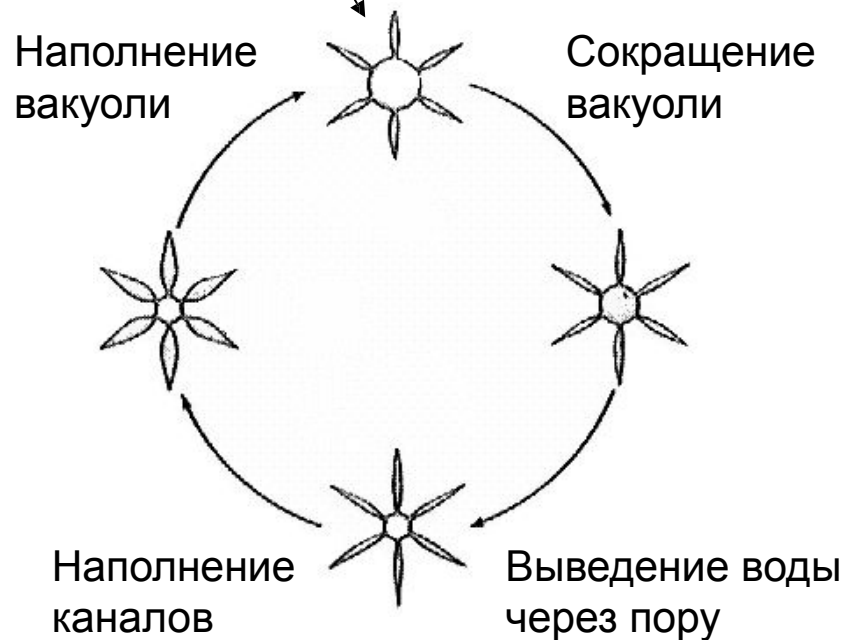


Схема цикла пульсации сократительной вакуоли

Функции вакуоли

- выведение избытка воды
- продуктов распада
- поддержание осмотического давления
- участие в дыхании

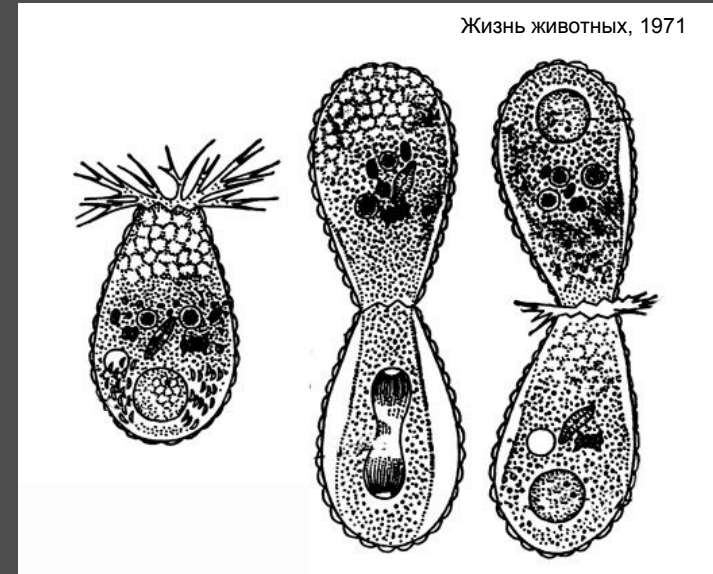
Размножение простейших

Формы бесполого размножения

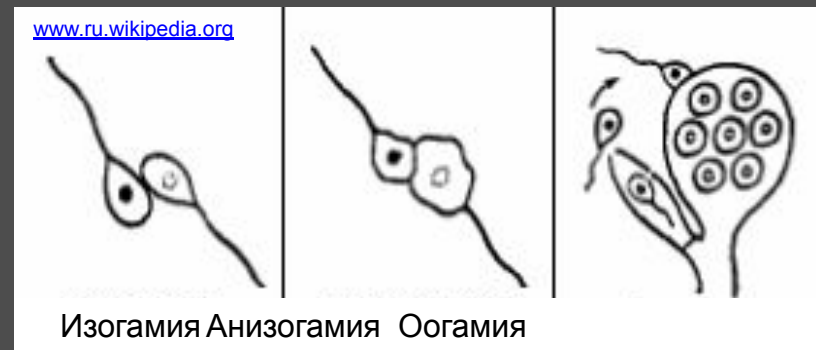
- Митоз – деление надвое
- Палинтомия – последовательное деление
- Шизогония (синтомия) – множественное деление
- Почкование (внешнее, внутреннее)

Формы полового размножения

- Копуляция (изогамная, гетерогамная, оогамная)
- Конъюгация



Стадии деления раковинной амёбы

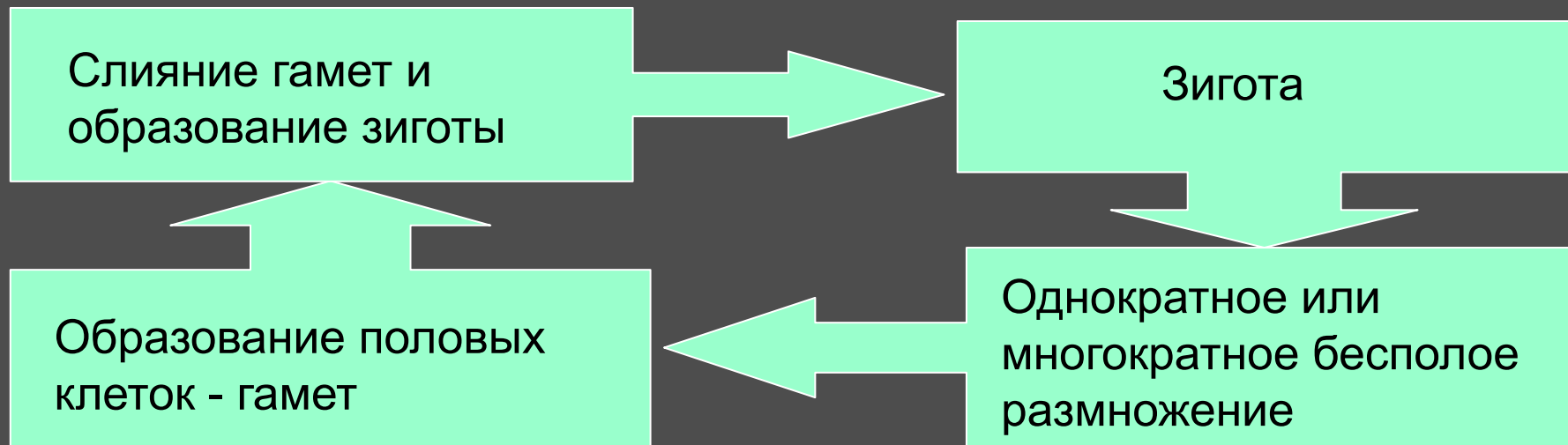


Изогамия Анизогамия Оогамия

Копуляция гамет

Жизненный цикл

- отрезок жизни между двумя однозначными стадиями развития



Типы ядерных циклов

- зиготическая редукция
- гаметическая редукция
- промежуточная редукция

Классификации простейших

Подцарство Простейшие или Одноклеточные (*Protozoa*)

Тип Саркомастигофоры (*Sarcomastigophora*)

Подтип Жгутиконосцы (*Mastigophora*)

Класс Растительные жгутиконосцы (*Phytomastigophorea*)

Класс Животные жгутиконосцы (*Zoomastigophorea*)

Подтип Опалины (*Opalinata*)

Класс Опалины (*Opalinatea*)

Подтип Саркодовые (*Sarcodina*)

Класс Корненожки (*Rhizopoda*)

Класс Лучевики (*Radiolaria*)

Класс Солнечники (*Heliozoa*)

Тип Апикомплексы (*Apicomplexa*)

Класс Перкинсеи (*Perkinsea*)

Класс Споровики (*Sporozoea*)

Отряд Грегарины (*Gregarinida*)

Отряд Кокцидии (*Coccidia*)

Тип Миксоспоридии (*Muxozoa*)

Класс Миксоспоридии (*Muxosporea*)

Класс Актиноспоридии (*Actinosporea*)

Тип Микроспоридии (*Microspora*)

Тип Асцетоспоридии (*Ascetospora*)

Тип Лабиринтулы (*Labirinthomorpha*)

Тип Инфузории (*Ciliophora*)

Класс Ресничные инфузории (*Ciliata*)

Класс Сосущие инфузории (*Suctoria*)