

# Зоология



# Зоология— наука о животных.

- Современная зоология изучает строение, распространение, происхождение, жизнедеятельность и систематику животных



# Признаки животных

- Гетеротрофный тип питания, т. е. питание готовыми органическими веществами. Но среди животных встречаются исключения: некоторые простейшие имеют миксотрофный тип питания (на свету они питаются как растения, в темноте — как животные). При питании животные в основном поглощают твердую пищу (а не в виде растворов, как грибы или растения).
- В клетке отсутствует клеточная стенка, центральная вакуоль и пластиды, ядро обычно занимает центральное положение.
- Большинство способно к активному передвижению (искл.: кораллы).
- Ограниченный рост (искл.: губки, усоногие рачки, морские лилии и т. д.).
- Запасное вещество — гликоген.
- У многих образуются системы органов.

# Симметрия тела животных

- Для животных характерны разнообразные типы симметрии. Наиболее распространены два типа:
- лучевая или радиальная — есть ось симметрии, через которую проходит множество плоскостей симметрии. Лучевая симметрия встречается у простейших, губок, кишечнополостных и иглокожих;
- двусторонняя — тело животного делится плоскостью на две симметричные части. Этот тип симметрии характерен для большинства животных.



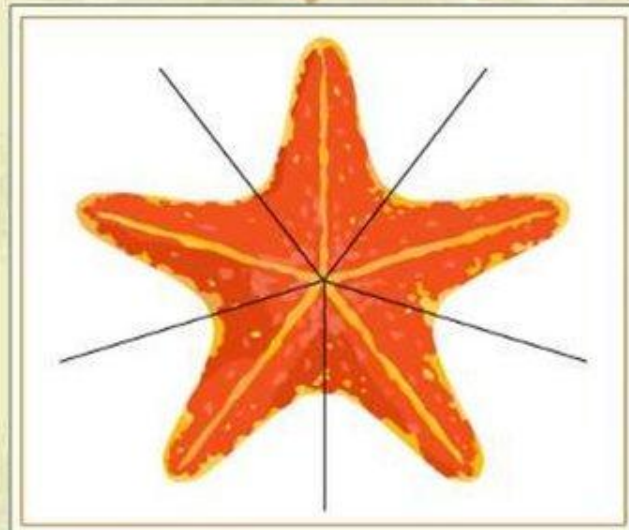
# Симметрия тела многоклеточных

## Типы симметрии

### Лучевая симметрия

Через тело можно провести несколько осей симметрии

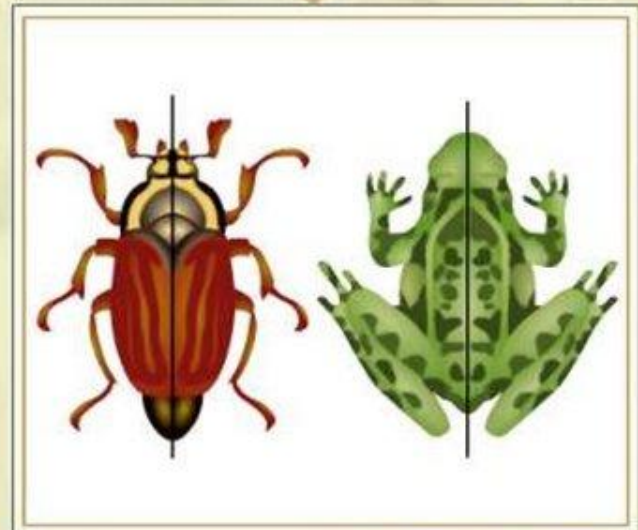
Характерна для животных с малоподвижным или неподвижным образом жизни



### Двусторонняя симметрия

Через тело можно провести только одну ось симметрии

Характерна для свободноживущих, активно передвигающихся животных



# Значение животных

## В природе:

- участвуют в образовании почвы;
- выполняют биологическую очистку воды;
- образуют осадочные горные породы;
- образуют коралловые рифы и острова;
- опыление растений

## Для человека:

- пищевое и кормовое;
- производство одежды и обуви;
- источники или переносчики болезней;
- уничтожение или существенное уменьшение урожая;
- порча продуктов питания;
- изготовление украшений и сувениров;
- уничтожение вредителей сельского хозяйства.

# СИСТЕМАТИКА ЖИВОТНЫХ

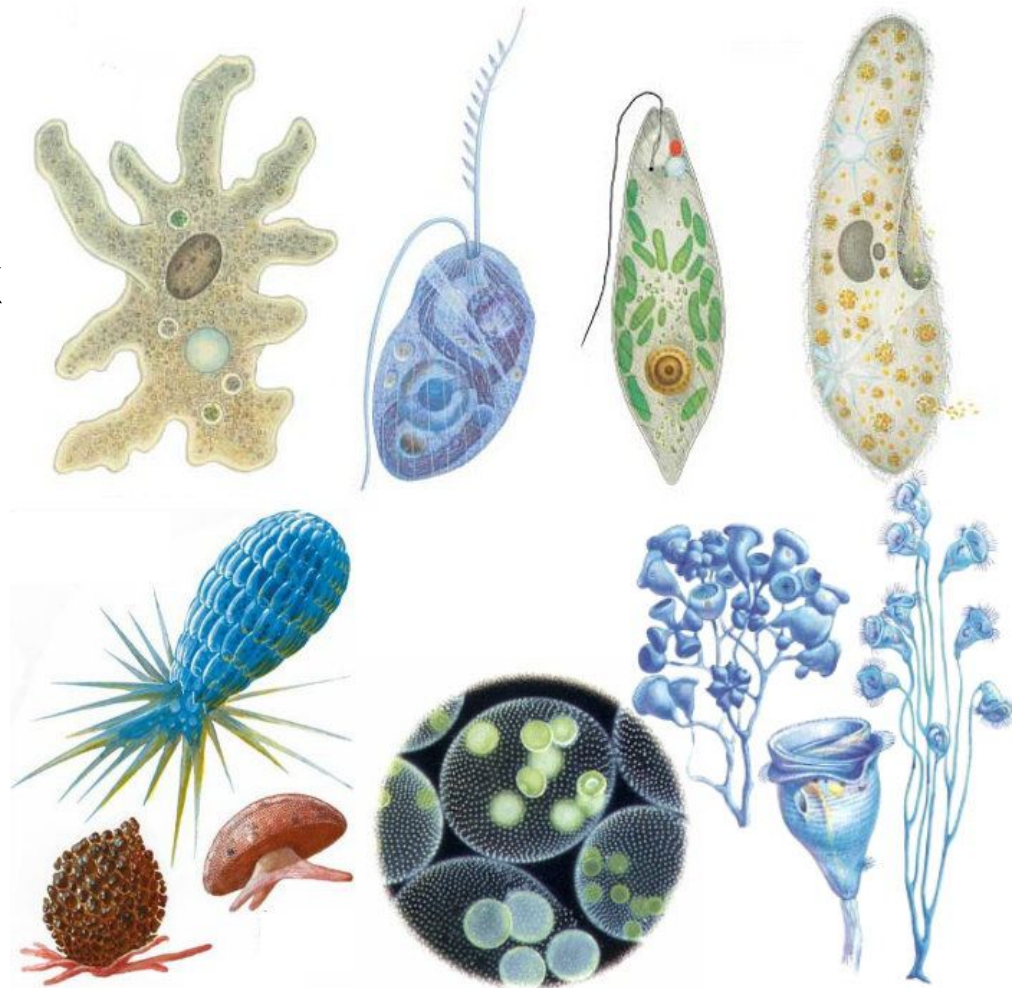
- Основы систематики были заложены К. Линнеем в XVIII в. В настоящее время выделяют 7 основных систематических категорий: царство, тип, класс, отряд, семейство, род и вид.
- Согласно современным представлениям, царство Животных делится на два подцарства: Одноклеточные (Простейшие) и Многоклеточные.

- Из подцарства Простейшие рассматривают три типа: Саркомастигофоры, Инфузории и Апикомплекса(на примере Споровиков).
- Подцарство Многоклеточных включает два раздела: Лучистые (изучается на примере типа Кишечнополостные) и Двустороннесимметричные. Среди раздела Двустороннесимметричные рассматривают следующие типы: Плоские черви, Круглые черви, Кольчатые черви, Членистоногие, Моллюски и Хордовые.



# ПОДЦАРСТВО ОДНОКЛЕТОЧНЫЕ (ПРОСТЕЙШИЕ)

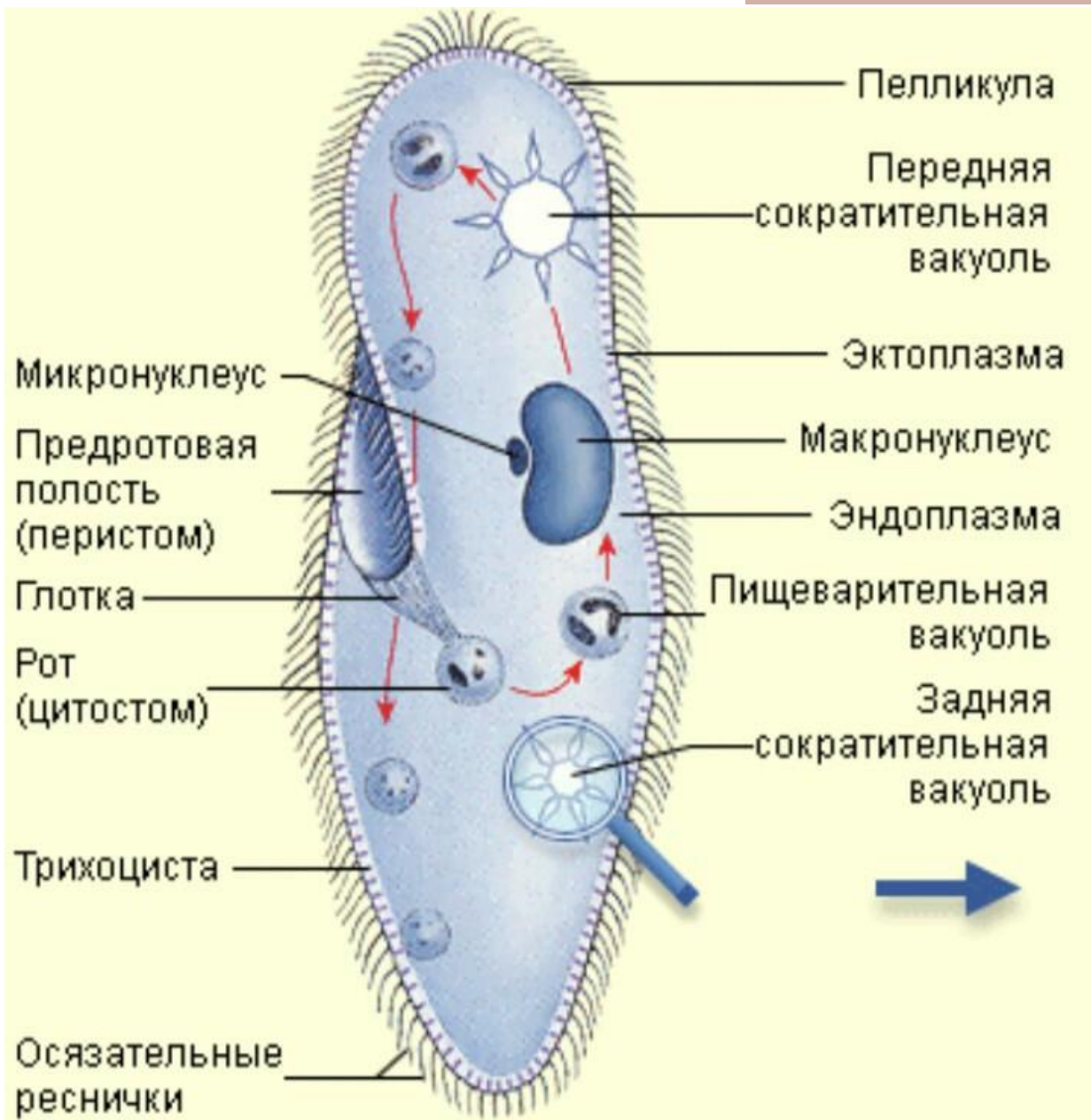
Большинство простейших обитает в пресных и морских водоемах; некоторые живут в почве; также встречается значительное число паразитов.



# СТРОЕНИЕ ПРОСТЕЙШИХ

- Простейшие состоят из одной клетки и являются самостоятельными организмами. Большинство характеризуется мелкими размерами.
- Форма тела непостоянная (амеба), более или менее постоянная (жгутиковые, инфузории). Симметрия — двусторонняя (жгутиковые) и радиальная (солнечники, радиолярии).
- Клетка простейших характеризуется всеми признаками, присущими клеткам эукариот. Она состоит из мембраны, цитоплазмы с органоидами и ядра. В клетке может быть одно или несколько ядер. Например, у инфузорий различают 2 типа ядер: вегетативные и генеративные. Это явление называют ядерным дуализмом. Вегетативные ядра контролируют преимущественно синтез белков в клетке; генеративные — участвуют в половом процессе.

- У многих простейших в мембране появляются специальные структуры, которые увеличивают ее прочность. К таким структурам относится пелликула (образуется за счет уплотнения периферического слоя эктоплазмы и наличия в нем опорных фибрилл) и скелет: наружный (раковина, выделяемая эктоплазмой клеток) или внутренний (скелетные капсулы или иглы, образующиеся в эндоплазме клетки). Скелет состоит из органических и неорганических веществ (карбонат кальция или оксид кремния).





- Цитоплазма разделена на эктоплазму (расположена ближе к наружной мембране) и эндоплазму. В эндоплазме содержатся органоиды, типичные для животных клеток. Наряду с ними встречаются специальные органоиды: сократительные и пищеварительные вакуоли, трихоцисты, светочувствительный глазок.

# ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ПРОСТЕЙШИХ

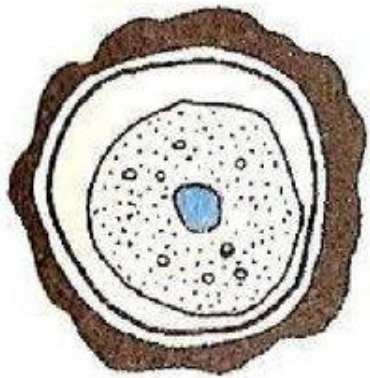
- **Питание.** Большинство простейших — гетеротрофы, но некоторые имеют смешанный (миксотрофный) способ питания. Захват и заглатывание пищи происходит через любой участок мембраны или через специализированный участок — клеточный рот или клеточную глотку.
- Простейшие поглощают твердые комочки пищи (фагоцитоз) или растворенные органические вещества (пиноцитоз). Процесс переваривания пищи происходит в пищеварительных вакуолях.
- Удаление непереваренных остатков осуществляется через любой участок мембраны или через специализированный — порошицу.

- **Выделение.** Происходит с помощью сократительных вакуолей, которые в простейшем варианте представляют собой пузырек в цитоплазме, периодически наполняющийся жидкостью, которая затем удаляется из клетки. В более сложном варианте сократительная вакуоль состоит из центрального резервуара и приводящих каналов.
- Их функции — удаление лишней воды, что позволяет регулировать осмотическое давление в цитоплазме, а также удаление продуктов распада. У морских форм и паразитов сократительные вакуоли отсутствуют.

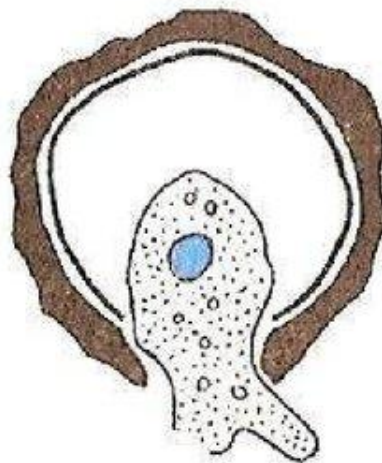
- **Газообмен.** Происходит через всю поверхность тела.
  - **Раздражимость.** Проявляется в виде направленных движений. Раздражения из внешней среды воспринимаются с помощью специальных белков.
  - **Размножение.** Характерно бесполое и половое размножение. Для многих паразитов в жизненном цикле характерно чередование полового и бесполого поколений.
- Движение.** Происходит с помощью ложноножек, жгутиков (вращательное движение) и ресничек (гребное движение).
- Образование цист.** Циста — это стадия жизненного цикла некоторых простейших, предназначенная для переживания неблагоприятных условий. У паразитов стадия цисты служит для перехода через внешнюю среду от одного хозяина к другому. В обоих случаях циста покрыта плотной оболочкой, которая защищает ее от внешнего воздействия.



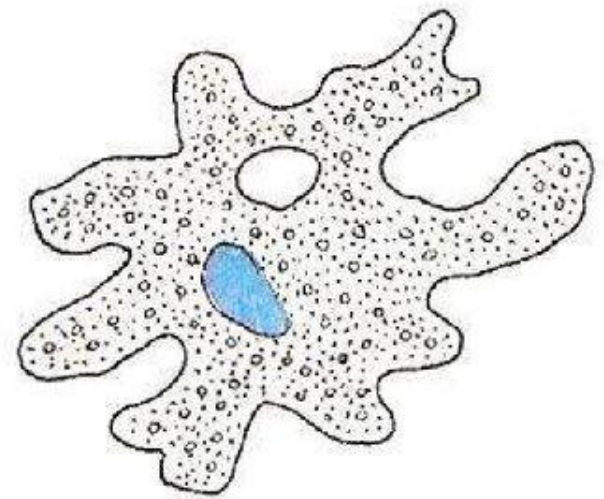
# Образование цисты

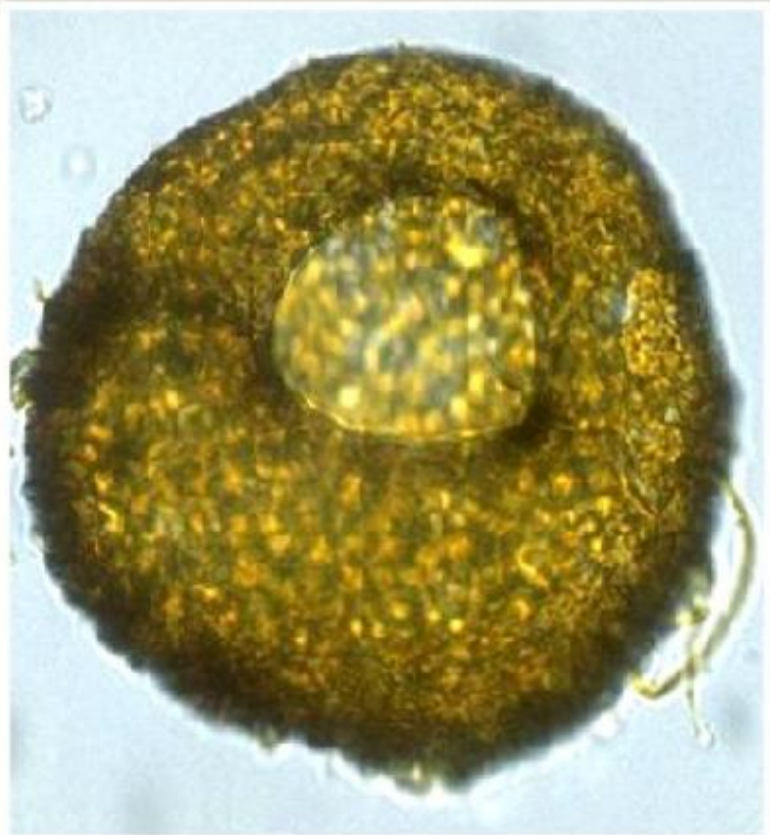


Циста



Выход амебы





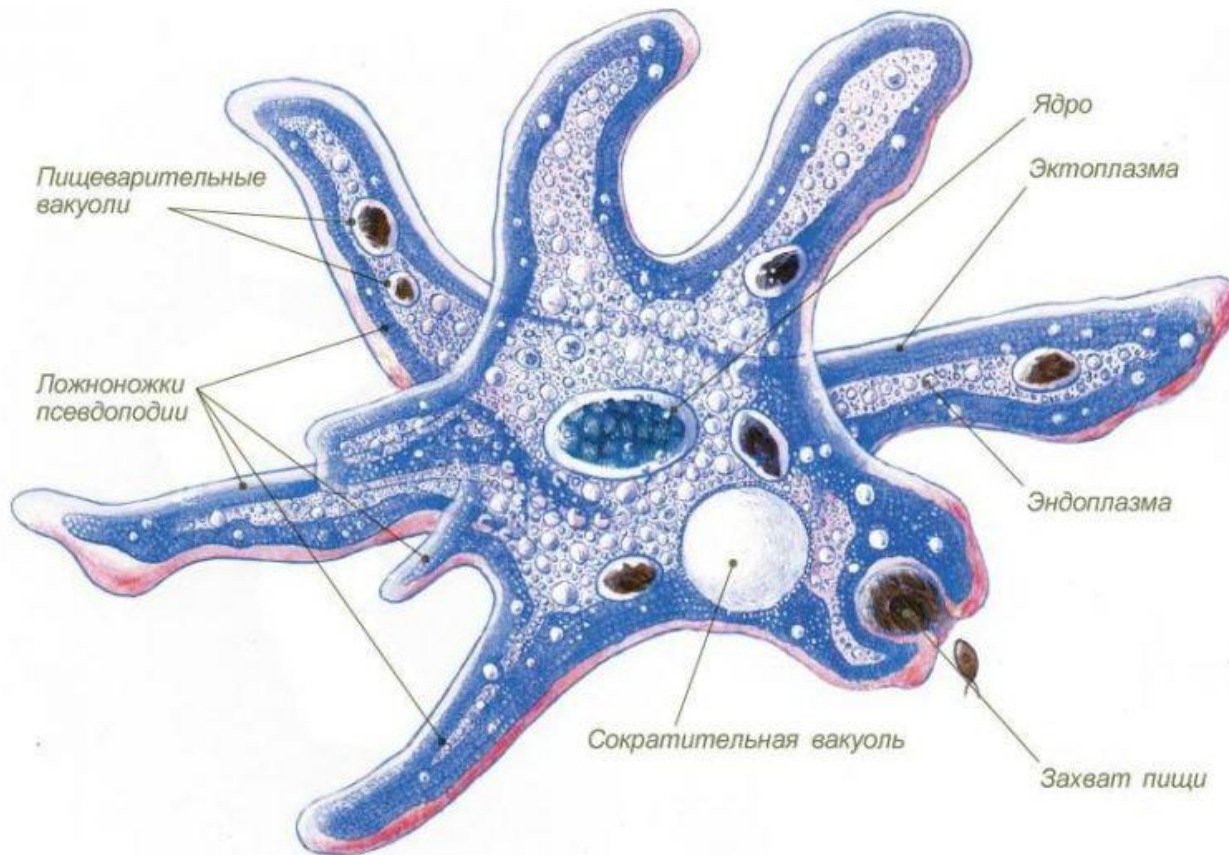
Циста амебы



Выход амебы из цисты

# Тип Саркожгутиконосцы

- В этот тип включены две группы животных — саркодовые и жгутиковые, органоидами движения которых являются ложноножки и жгутики соответственно. У некоторых видов одновременно встречаются оба типа органоидов.



# Подтип Саркодовые

- **Амеба протей** (от греч. "изменчивая"). Это довольно крупное простейшее (размер до 0,5 мм), с непостоянной формой тела, обитающее в пресных водоемах.
- Характерно наличие непостоянных выростов цитоплазмы — ложноножек (псевдоподий), которые принимают участие в движении и захвате частиц пищи. Цитоплазма разделена на экто- и эндоплазму. В эндоплазме амебы присутствует одно шаровидное ядро, пищеварительные и сократительные вакуоли





Рис. 2.1. Строение амебы

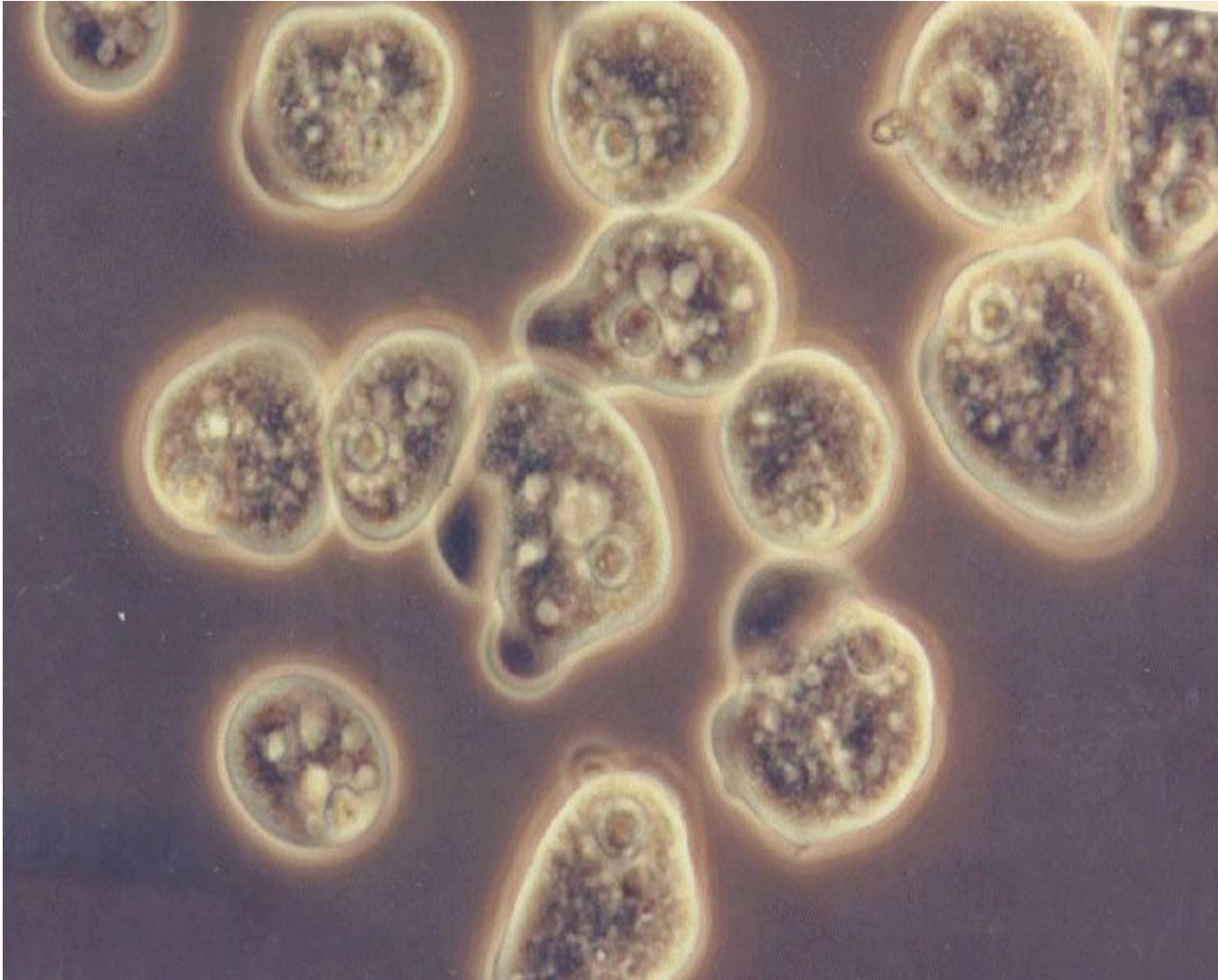
- Питание: при движении амеба с помощью ложноножек захватывает пищевые частицы (бактерии, водоросли), выделяет пищеварительный сок и образует пищеварительную вакуоль. После переваривания непереваренные остатки удаляются через мембрану. Сократительная вакуоль обычно одна.

- При неблагоприятных условиях амеба образует цисту: она выделяет довольно прочную оболочку и превращается в покоящуюся фазу. Цисты выдерживают высыхание, действие низких и высоких температур, обеспечивают перенесение неблагоприятных условий и распространение вида (они легко переносятся ветром).
- Размножение происходит делением на две особи.

# Дизентерийная амеба

- паразитирует в кишечнике человека. Вне организма человека этот вид обычно существует в виде покоящейся стадии — цист. Попав в организм, оболочка цисты разрушается, из нее выходит малая вегетативная форма амебы, которая питается содержимым кишечника, не нанося вреда человеку.
- При снижении иммунитета или нарушении кишечной микрофлоры эта форма может превращаться в крупную вегетативную форму, которая внедряется в стенку толстого кишечника, вызывая амебную дизентерию.
- Заражение происходит при употреблении сырой воды из грязных источников, в том числе при купании, и несоблюдении личной гигиены ("болезнь грязных рук").
- Мерами профилактики амебной дизентерии являются кипячение воды, соблюдение личной гигиены и гигиены питания.

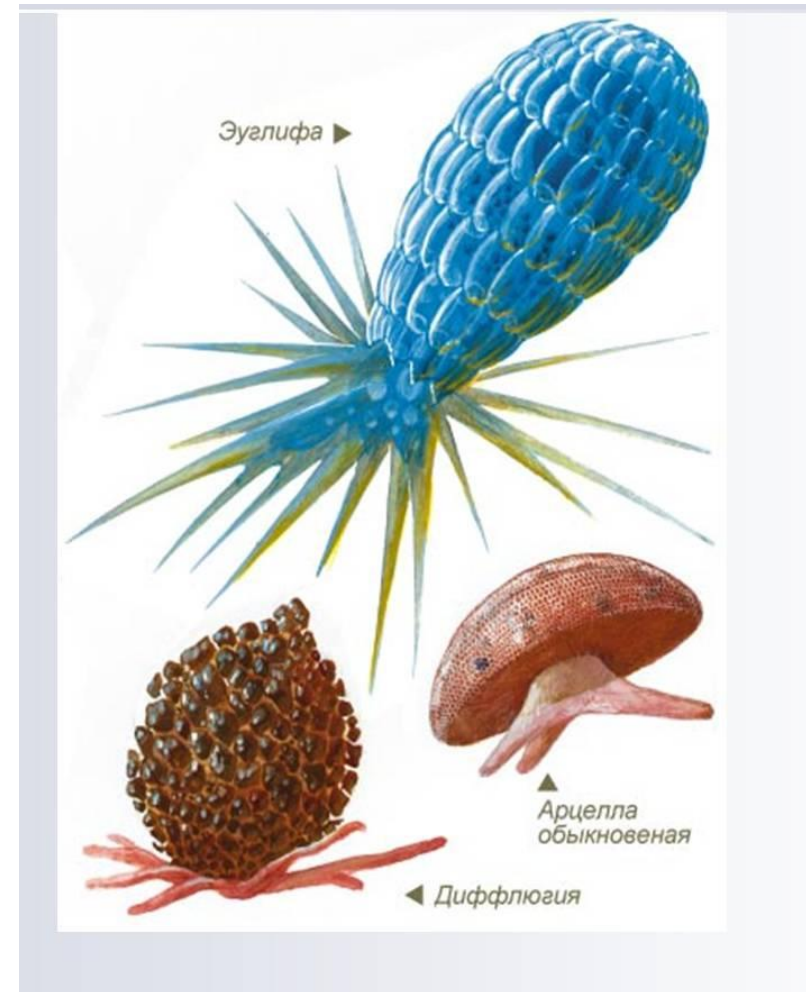
# Дизентерийная амеба







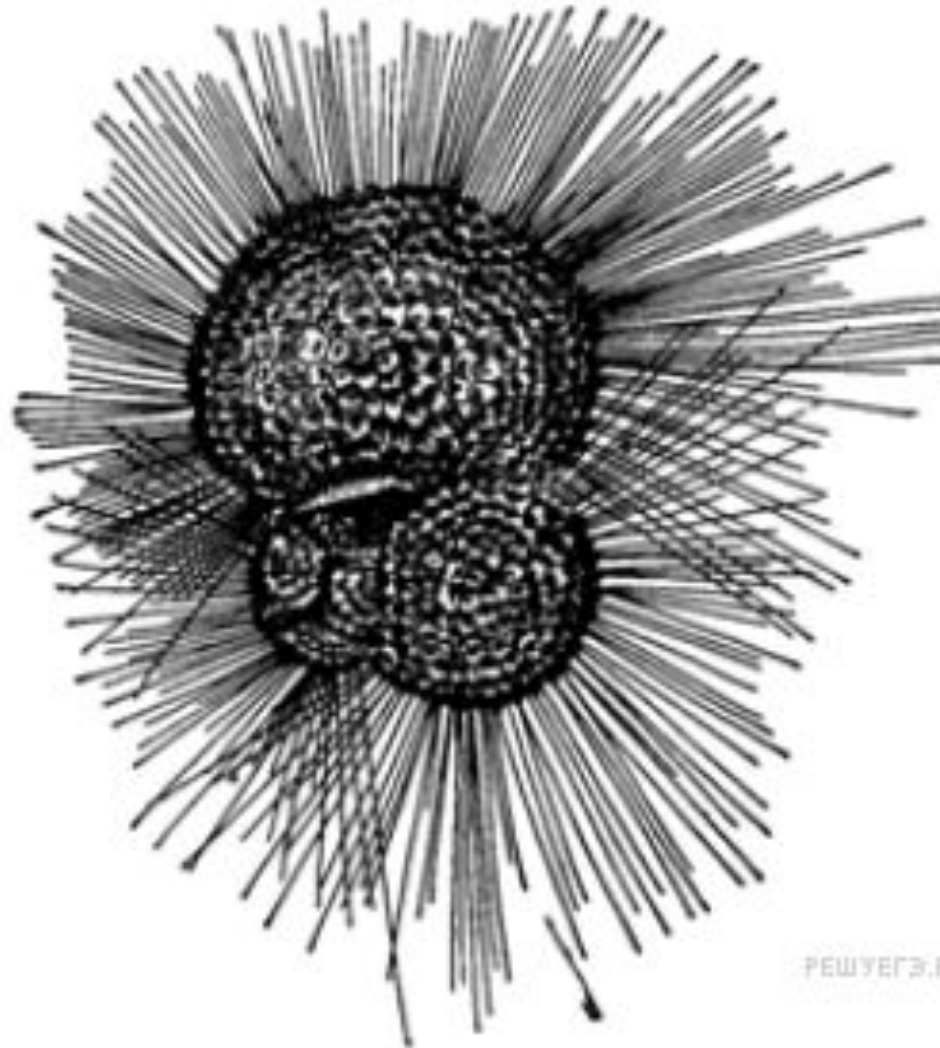
- **Раковинные амебы** — свободноживущие пресноводные формы. Имеют раковину из органических веществ. Типичными представителями являются арцелла и диффлюгия.



- **Фораминиферы** — это морские раковинные саркодовые, большинство из которых ведет придонный образ жизни. Характерна раковина из известняка (внешний скелет) или органических веществ. Раковины достигают длины 5—6 см.

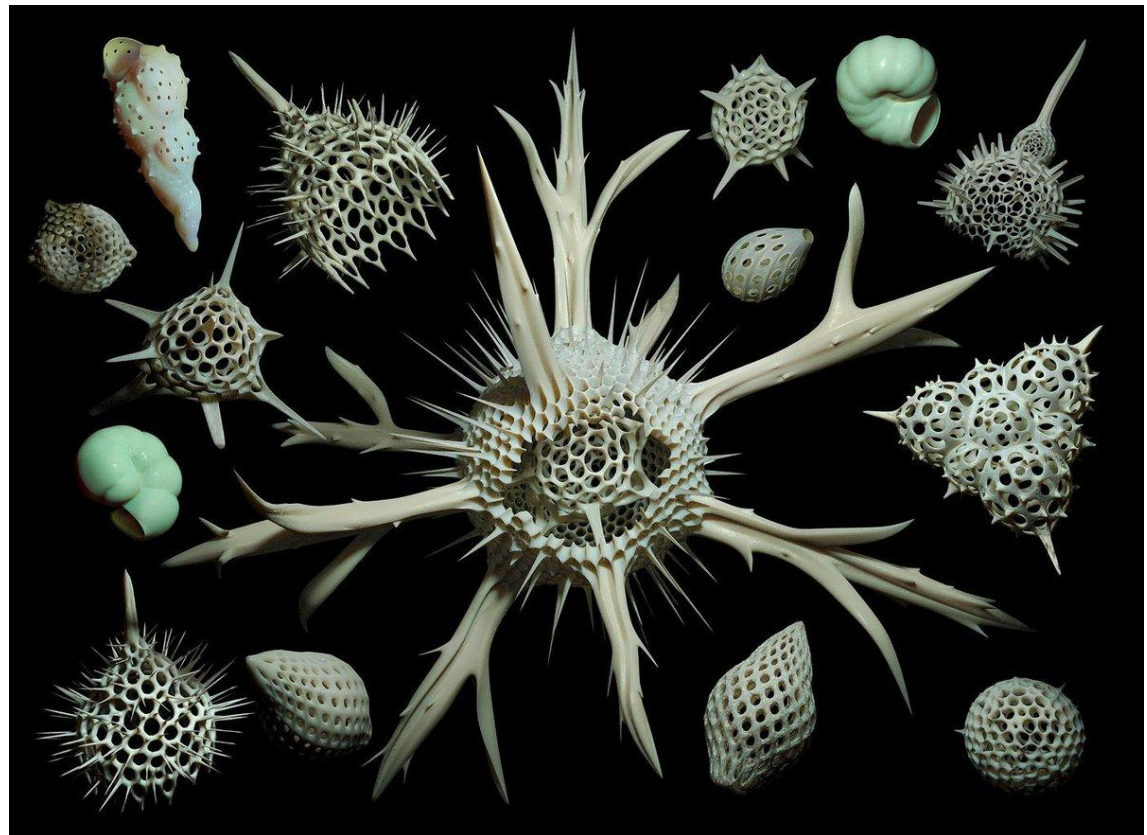


# Планктонная фораминифера





- **Радиолярии** — морские простейшие с радиальной симметрией. Обладают внутренним скелетом из сульфата стронция или оксида кремния. В цитоплазме выделяют внутрикапсулярную, в которой содержится 1—2 ядра, и внекапсулярную части.

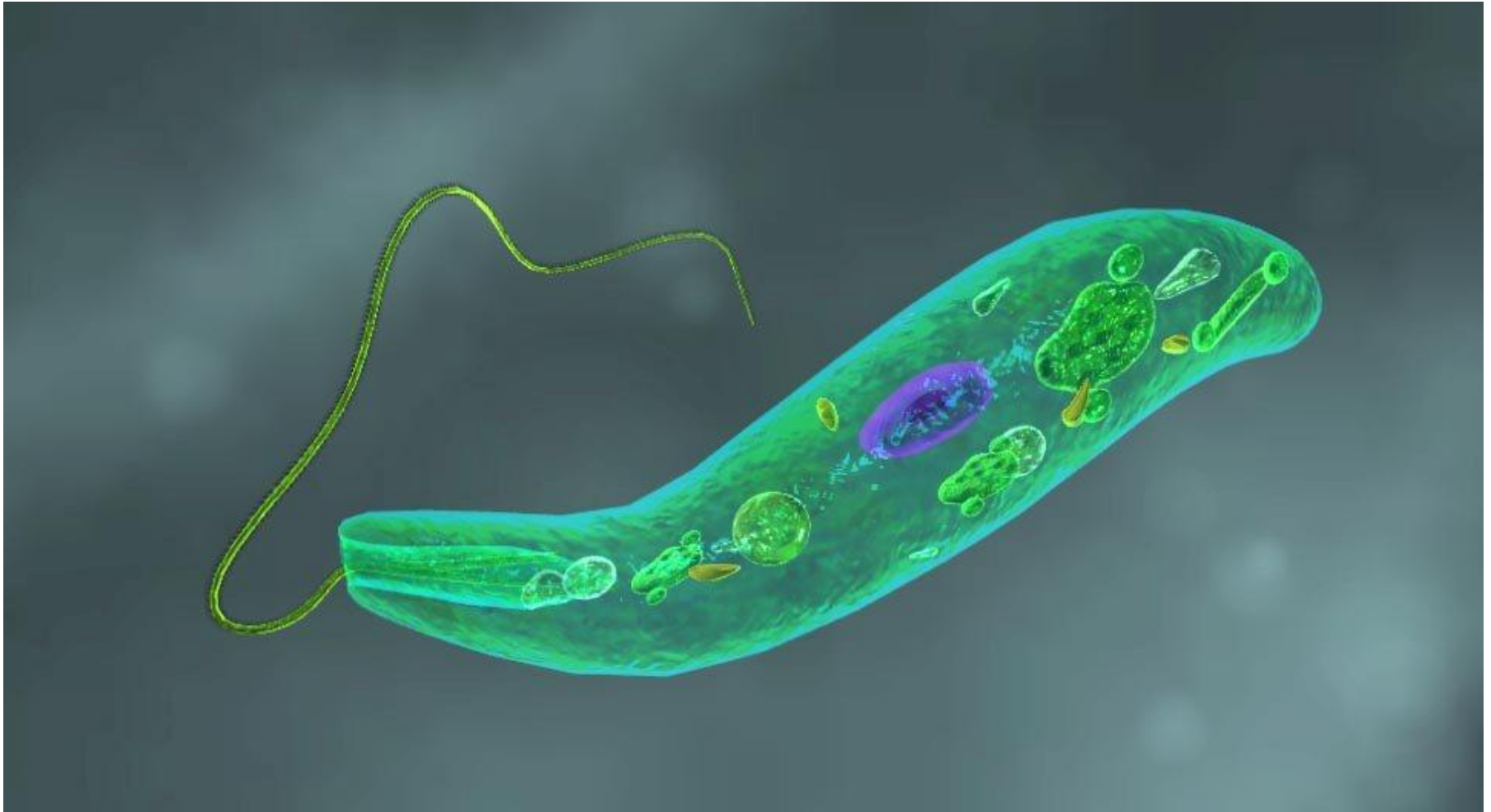




- **Солнечники**  
обитают в пресной и соленой воде. Их многочисленные псевдоподии имеют игольчатую форму, напоминающую солнечные лучи.



# Подтип Жгутиковые



# Эвглена зеленая

- — это свободноживущее жгутиковое, обитающее в пресной воде. Форма тела вытянутая, задний конец — заостренный, передний — несколько затупленный. Есть один жгутик, с помощью которого эвглена двигается. Жгутик состоит из наружной части и базального тельца (кинетосомы), которое находится в эктоплазме. Снаружи клетка покрыта прочной пелликулой.

- В клетке содержится одно ядро шаровидной формы, расположенное ближе к противоположному от жгутика концу клетки.
- В клетке также есть светочувствительный глазок (стигма) красного цвета, расположенный около кинетосомы — он отвечает за восприятие уровня освещенности. Благодаря глазку эвглена способна к положительному фототаксису, т. е. движению к более освещенному участку водоема.
- В цитоплазме содержится много хроматофоров, содержащих хлорофилл, т. е. эвглена способна к фотосинтезу. Есть сократительная вакуоль, отвечающая за выделение.
- У основания жгутика есть глотка. Цитоплазма состоит из более плотной эктоплазмы и эндоплазмы.

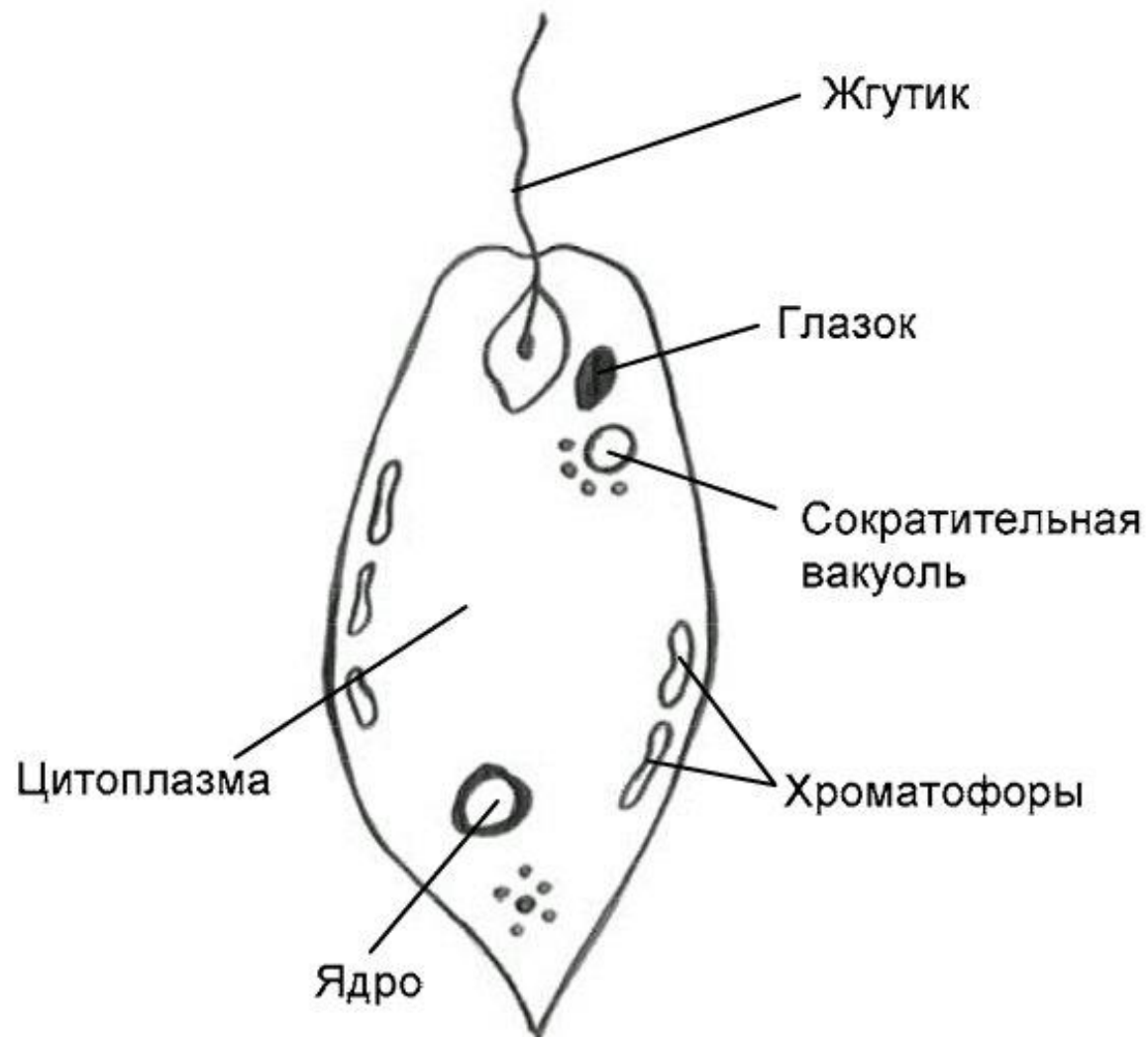
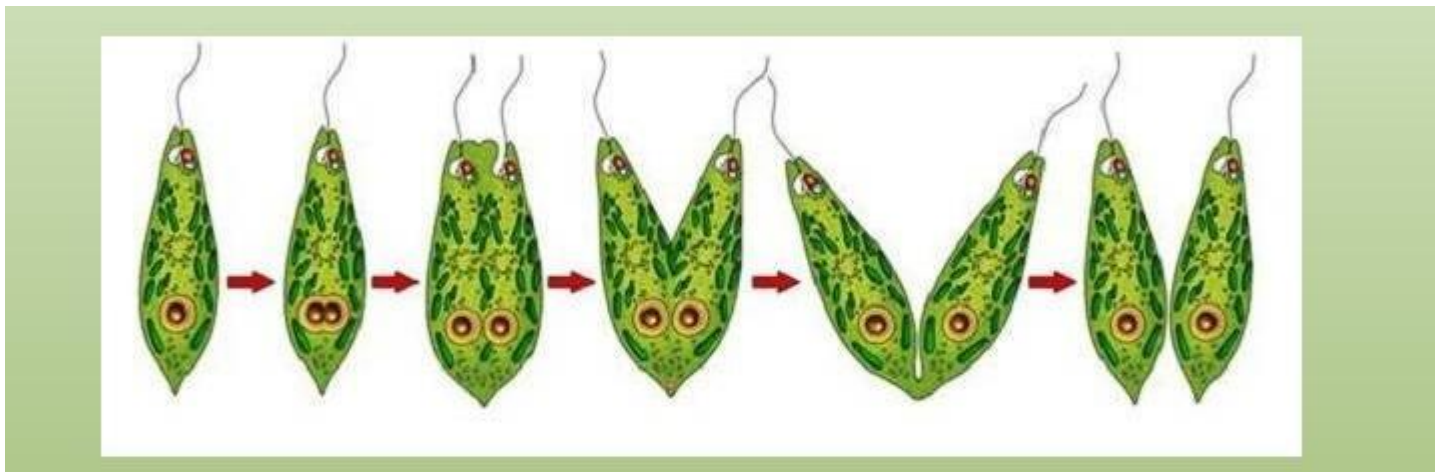


Рис. 2.2. Строение эвглены



- Для эвглены характерен миксотрофный способ питания, когда на свету в ней с помощью фотосинтеза образуются и запасаются органические вещества (в основном накапливается парамил — это углевод, по структуре близкий к крахмалу). При нехватке освещения эвглена теряет хроматофоры и переходит к гетеротрофному питанию, поглощая органические вещества из окружающей среды.

- Размножение у эвглени происходит путем продольного деления, которое начинается с заостренного конца. В результате образуются две дочерние клетки. При этом жгутик переходит к одной из дочерних клеток, у другой он возникает заново. При неблагоприятных условиях эвглена способна образовывать цисты.



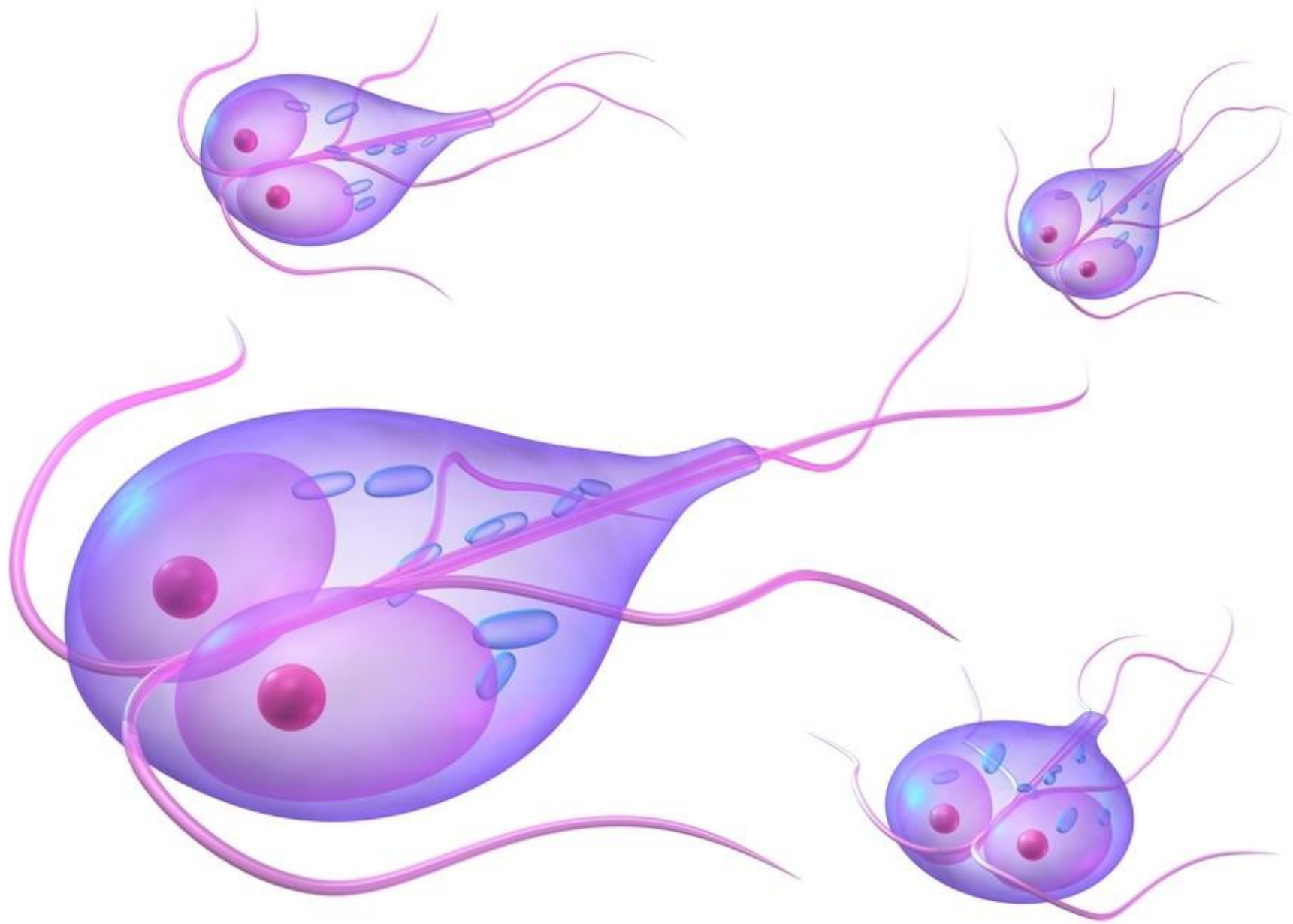
# К жгутиковым относятся паразитические формы, вызывающие заболевания человека:

- трипаносома (вызывает сонную болезнь) паразитирует в крови и спинномозговой жидкости. Трипаносома имеет двух хозяев: человека и муху цеце, с помощью которой она переносится от человека к человеку, т. е. сонная болезнь — трансмиссивное заболевание. Существует природный резервуар трипаносом — антилопы и некоторые другие животные, которые почти не страдают от этого паразита, но являются их носителями;



- лямблия (вызывает лямблиоз) паразитирует в кишечнике. Тело грушевидное, 2 ядра, 4 пары жгутиков, есть присоска для прикрепления к стенке кишечника. Заражение происходит при проглатывании цист вместе с водой или пищей;



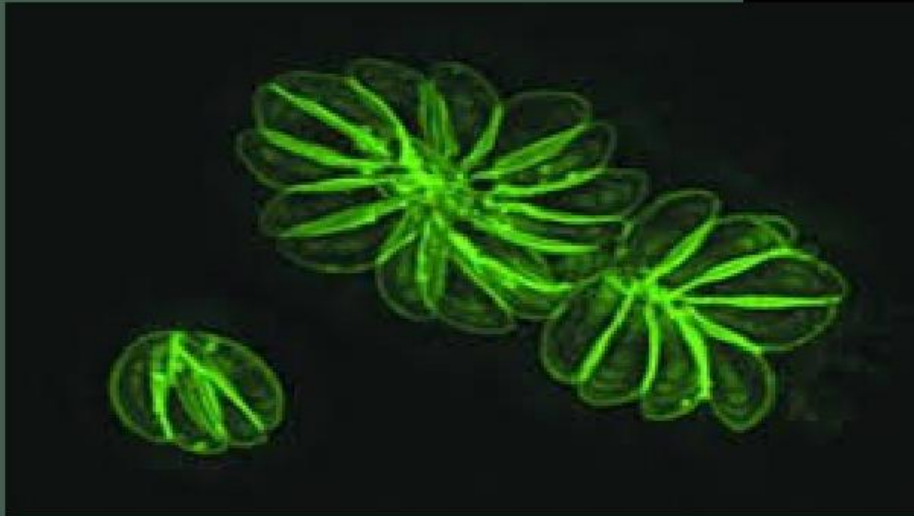
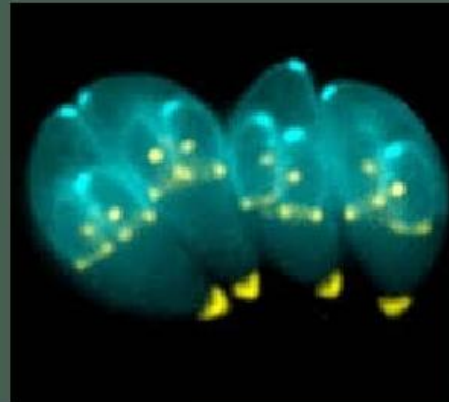


- трихомонада паразитирует в мочеполовых путях человека, вызывая воспалительные процессы



# Тип Апикомплекса Подтип Споровики

Споровики



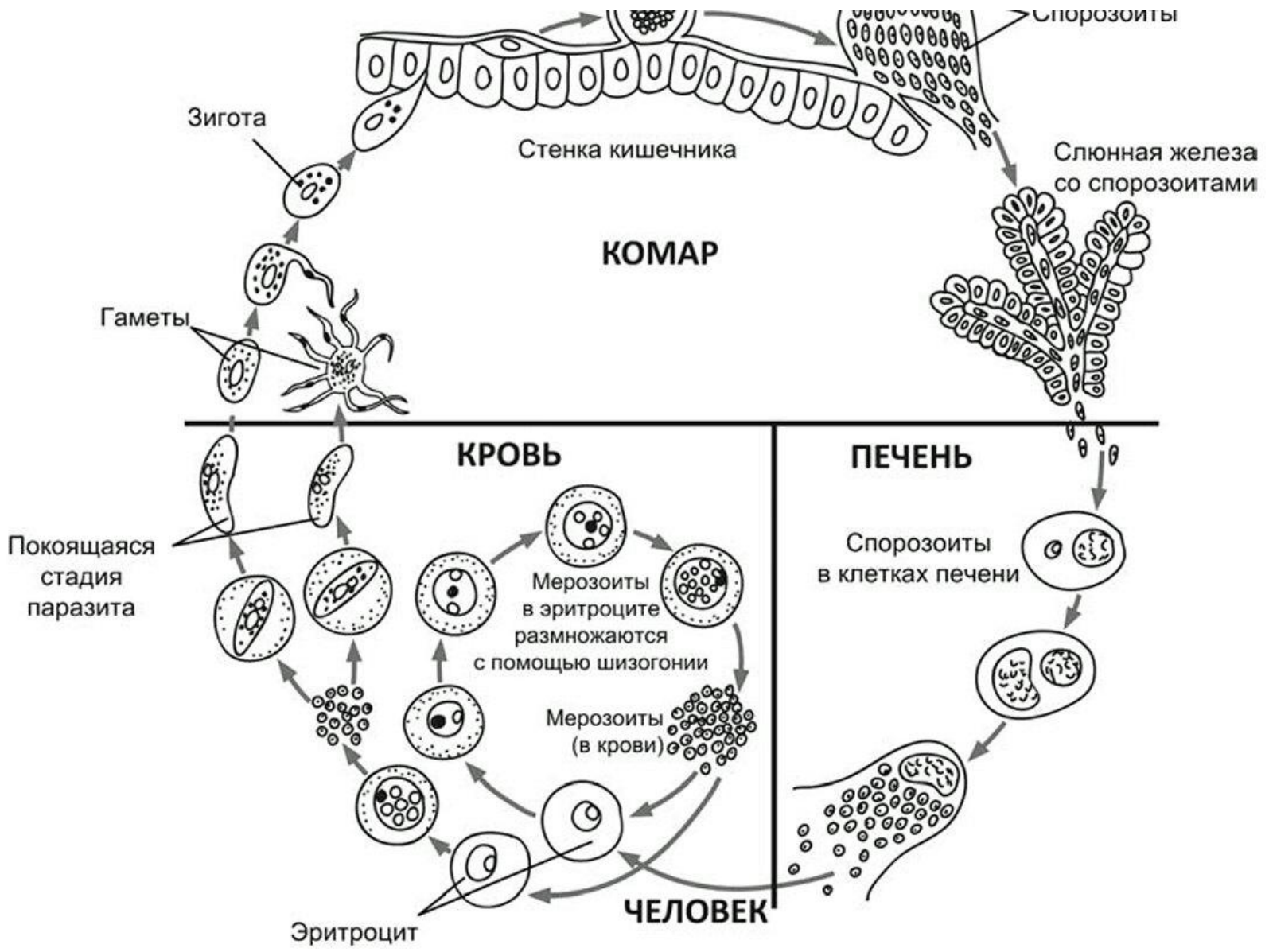
- Все споровики — паразиты.
- В их клетках отсутствуют органоиды движения (имеются только на стадии гамет), пищеварительные и сократительные вакуоли.
- Процессы питания и выделения у споровиков происходят осмотически.

# Жизненный цикл споровиков

- рассматривается на примере малярийного плазмодия, вызывающего малярию. Заражение происходит при укусе комара, в слюне которого есть спорозоиты (это половое поколение), которые внедряются в клетки печени человека. В них происходит шизогония — множественное деление, при котором образуются мерозоиты (это бесполое поколение), поражающие эритроциты. В эритроцитах также происходит шизогония, они погибают, новые мерозоиты выходят в плазму крови и снова поражают эритроциты.



- При гибели эритроцитов в кровь попадают продукты обмена веществ паразита, вызывающие интоксикацию, которая сопровождается повышением температуры и лихорадкой. После нескольких циклов шизогонии паразиты превращаются в покоящуюся стадию — гамонтов, и человек становится носителем малярийного паразита. Комар, укусивший такого человека, получает клетки паразита, которые превращаются в мужские и женские гаметы в его кишечнике. Затем происходит слияние гамет, возникает зигота (оокинета), внедряющаяся в стенку кишки. После этого она делится мейозом и превращается в ооцисту, в которой происходит митоз и образуются спорозоиты. Затем стенка цисты разрывается, и по гемолимфе спорозоиты попадают в слюнные железы комара.



# Малярийный плазмодий



- Бесполое размножение происходит в организме человека, поэтому человек — промежуточный хозяин этого паразита. Половое размножение плазмодия осуществляется в теле малярийного комара, поэтому комар — окончательный хозяин. Поскольку перенос паразита происходит с помощью комара из рода Анофелес, то малярия является трансмиссивным заболеванием.

## Меры профилактики малярии:

- обследование населения на зараженность плазмодием и лечение;
- борьба с малярийными комарами и ликвидация очагов их размножения;
- профилактические прививки.

- К опасным паразитам также относится токсоплазма, для которой человек является промежуточным хозяином (окончательный хозяин — кошки). Заражение человека происходит при попадании внутрь вместе с пищей или водой цист паразита. Из них в кишечнике выходят спорозоиты, которые проникают в кровь и разносятся по всему телу, оседая в мышцах, печени и т. д.





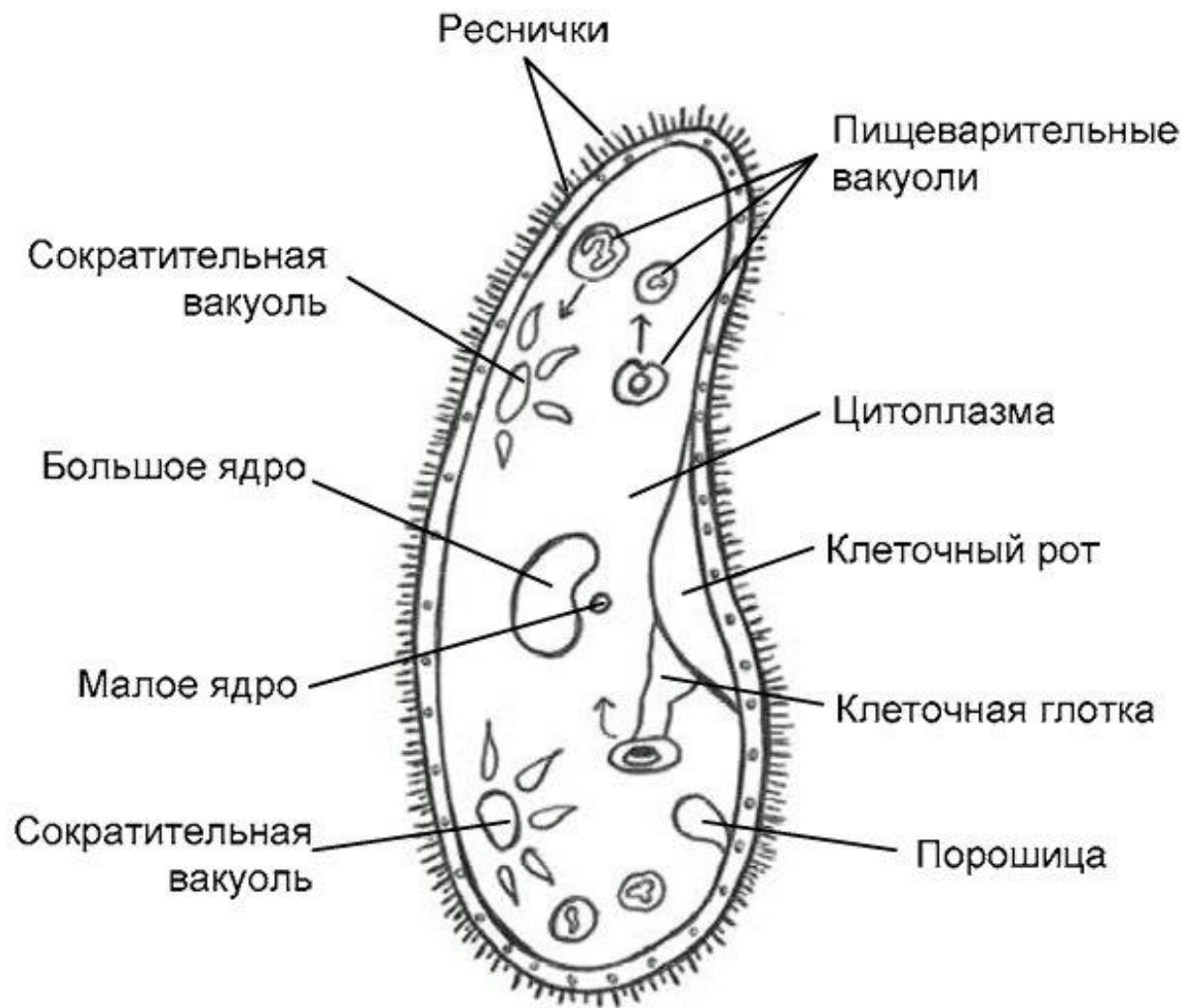


# Тип Инфузории



- Инфузория туфелька обитает в пресных водоемах.
- Размеры 0,1—0,3 мм, форма тела постоянная, обтекаемая и несколько напоминает туфельку. Клетка покрыта пелликулой, состоящей из мембраны и уплотненного периферического слоя цитоплазмы.
- Под пелликулой расположена эктоплазма; пелликула и эктоплазма со всеми структурами образуют кортекс — это опорный комплекс клетки.
- Внутри клетки находятся 2 ядра — макро- и микронуклеус. Макронуклеус имеет бобовидную форму и отвечает за метаболизм клетки, микронуклеус — за половой процесс

- Органоидами движения являются многочисленные реснички, которые по строению сходны со жгутиками. Некоторые инфузории не способны к передвижению и ведут прикрепленный образ жизни (например, сувойка). У туфельки реснички распределены равномерно. В эктоплазме расположены защитные образования (трихоцисты), которые при раздражении выстреливают и превращаются в упругую нить.



**Рис. 2.4.** Строение инфузории

- У инфузории имеется сложная система органоидов пищеварения: предротовое отверстие, клеточный рот, клеточная глотка, пищеварительные вакуоли, порошица. Клеточный рот расположен во впадине тела, окруженной длинными ресничками, и ведет в клеточную глотку. Пища (в основном бактерии) попадает в пищеварительные вакуоли, в которых она переваривается. Непереваренные остатки выбрасываются через порошицу. Среди инфузорий встречаются настоящие хищники — дидидиум, бурсария, гусек, которые питаются другими простейшими.



- У тубельки есть две сократительные вакуоли. К каждой вакуоли подходит 5—8 канальцев, обеспечивающих удаление из клетки воды и жидких продуктов жизнедеятельности. Избыток жидкости собирается в канальцы, из них — в центральный резервуар и затем выводится наружу. Обычно сократительные вакуоли работают по очереди, сокращаясь каждые 20—25 с.

- Для инфузорий характерно бесполое и половое **размножение**. Бесполое размножение проходит обычно 1 раз в сутки путем деления клетки надвое в поперечном направлении; ядро делится митозом.
- Половой процесс инфузорий называется конъюгацией. При этом инфузории соединяются попарно и обмениваются генетической информацией. Перед конъюгацией макронуклеус распадается, а микронуклеус делится мейозом на 4 гаплоидных ядра, из которых три распадаются, а оставшееся делится митозом на два. Одно из этих ядер остается в клетке, а второе мигрирует в другую инфузорию. После обмена ядра сливаются, образуя диплоидный синкарион, и особи расходятся. Из синкариона в каждой особи возникает микро и макронуклеус.

- Существуют паразитические инфузории. Так, у человека в толстой кишке паразитирует **инфузория балантидий**. Она разрушает слизистую оболочку кишечника, вызывая заболевание балантидиоз. Попав в организм человека, эта инфузория ведет себя двояко.
- В первом случае она питается пищевыми частицами, содержащимися в кишечнике, и не наносит никакого вреда (т. е. является комменсалом).
- В другом случае она внедряется в стенки кишечника и начинает питаться эритроцитами; при этом стенки кишечника разрушаются.
- Заражение происходит путем попадания в организм цист инфузории, которые могут проникнуть внутрь при несоблюдении правил гигиены: употребление некипяченой воды или невымытых овощей и фруктов, грязные руки.
- Соответственно, профилактическими мерами являются следующие: кипячение воды, соблюдение личной гигиены, мытье овощей и фруктов.



# ЗНАЧЕНИЕ ПРОСТЕЙШИХ

## В природе:

образование осадочных горных пород — мел, известняк (фораминиферы);

- основа планктона, т. е. пищевых цепочек в водной среде;
- почвообразование;
- биологическая очистка воды;
- симбионты многих животных: у термитов, жвачных копытных в пищеварительной системе обитают инфузории, участвующие в пищеварении.

## Для человека:

- вызывают болезни (протозойные заболевания);
- используются как корм для мальков;
- используются для очистки сточных вод;
- являются биоиндикаторами загрязненности водоемов

# Тренировка:

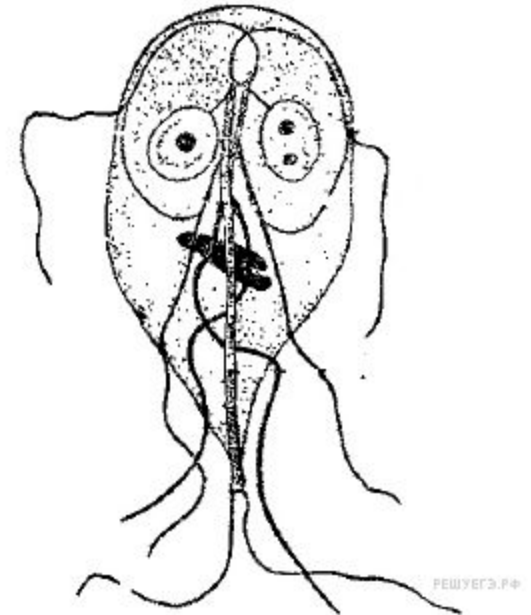
1) К паразитическим организмам относится

- 
- 1) инфузория туфелька
- 2) эвглена зелёная
- 3) малярийный плазмодий
- 4) ламинария



2) К какой группе относится организм, изображённый на рисунке?

- 
- 1) ресничные инфузории
- 2) жгутиконосцы
- 3) одноклеточные водоросли
- 4) полипы

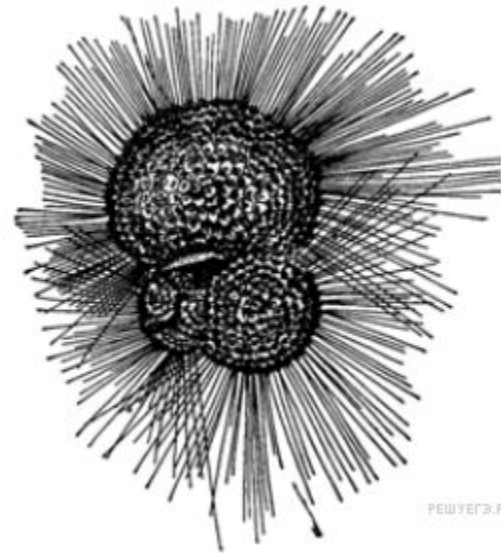


3) Какой из признаков является общим для эвглены зелёной и хламидомонады?

- 
- 1) присутствие в клетках запасов гликогена
- 2) способность к фотосинтезу
- 3) анаэробное дыхание
- 4) отсутствие жгутиков

4) К какой группе относится животное, изображённое на рисунке?

- 
- 1) фораминиферы
- 2) ресничные
- 3) жгутиковые
- 4) споровики

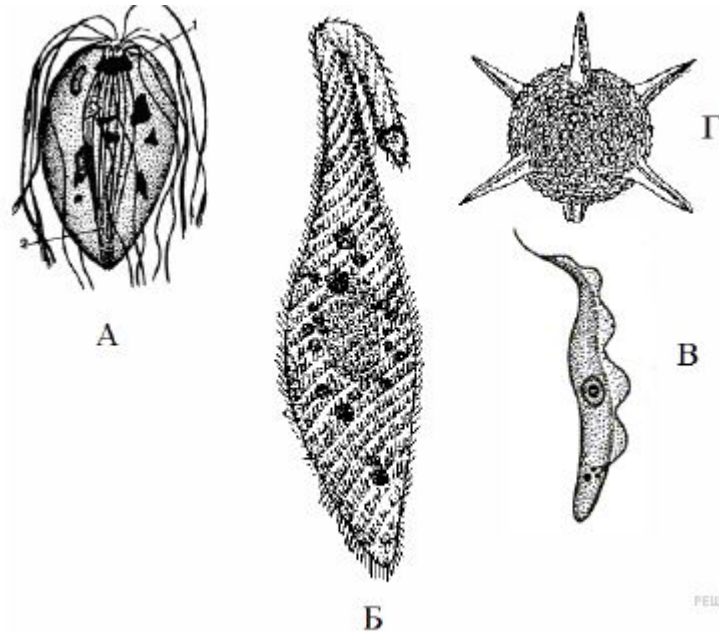


## 5) Двигается с помощью жгутиков

- 
- 1) амёба обыкновенная
- 2) фораминиферы
- 3) амёба дизентерийная
- 4) лямблия

6) Как называется простейшее, обозначенное на рисунке буквой В?

- 1) инфузория
- 2) фораминифера
- 3) лямблия
- 4) трипаносома



7) Две сократительные вакуоли имеются у

- 
- 1) эвглены зелёной
- 2) амёбы обыкновенной
- 3) радиолярии
- 4) инфузории туфельки



8) Выберите неверное утверждение. Клетка простейших может иметь...

- 1) жгутик
- 2) более одного ядра
- 3) кутикулу
- 4) сократительную вакуоль

## 9)Задание 10

- Установите соответствие между свойством организма и организмом.

- - СВОЙСТВО ОРГАНИЗМА
  - А) эукариотический организм
  - Б) прокариотический организм
  - В) имеет плотную клеточную стенку
  - Г) есть кольцевая хромосома
  - Д) содержит множество органоидов
- ОРГАНИЗМ
- 1) дифтерийная палочка
  - 2) инфузория туфелька

## 10)Задание 10

- Установите соответствие между представителями и классами, к которым они относятся

### ПРЕДСТАВИТЕЛЬ

- А) эвглена зелёная
- Б) амёба протей
- В) вольвокс
- Г) амёба дизентерийная
- Д) лейшмания
- Е) лямблия

### КЛАСС

- 1) Саркодовые
- 2) Жгутиковые

## 11)Задание 10

- Установите соответствие между признаками растительного и животного организма и организмами, имеющими такие признаки: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

- 

### • ПРИЗНАКИ

- А) размножается половым и бесполом способами
- Б) запасное вещество гликоген
- В) клеточные стенки в клетках отсутствуют
- Г) в теле есть крахмальные зерна
- Д) оболочка клетки построена из целлюлозы
- Е) организм легко меняет свою форму

### ОРГАНИЗМЫ

- 1) улотрикс
- 2) амёба обыкновенная

## 12)Задание 10

- Установите соответствие между особенностями строения простейшего и его видом.
- 
- **ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ**
- А) перемещается с помощью ресничек
- Б) есть две сократительные вакуоли
- В) перемещается с помощью жгутика
- Г) способна к автотрофному питанию
- Д) имеется два ядра
- Е) есть светочувствительный глазок

## ВИД ПРОСТЕЙШЕГО

- 1) Эвглена зеленая
- 2) Инфузория-туфелька

### 13)Задание 10

- Установите соответствие между процессами жизнедеятельности и животными, у которых эти процессы происходят.
- 
- ПРОЦЕССЫ
- А) передвижение происходит при помощи ложноножек (перетеканием)
- Б) захват пищи путём фагоцитоза
- В) выделение происходит через одну сократительную вакуоль
- Г) обмен ядрами при половом процессе
- Д) выделение происходит через две сократительные вакуоли с каналами
- Е) передвижение происходит с помощью ресничек

ЖИВОТНЫЕ

- 1) амёба обыкновенная
- 2) инфузория-туфелька



14) Установите соответствие между признаком и группой организмов, для которой он характерен — для простейших или для животных.

- 
- ПРИЗНАК
- А) все представители многоклеточные
- Б) все представители одноклеточные или колониальные
- В) могут делиться пополам
- Г) есть ткани и органы
- Д) проходят стадию гастролы при развитии
- Е) встречаются способные к фотосинтезу виды

ГРУППА

- 1) простейшие
- 2) др. животные

## 15) Задание 10

- Установите соответствие между морфологическими признаками организма и видами организмов, обладающими этими признаками: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ	ВИДЫ ОРГАНИЗМА
• А) есть две сократительные вакуоли	1) хламидомонада
• Б) имеются реснички	2) инфузория туфелька
• В) имеются хлоропласты	
• Г) есть клеточная стенка	
• Д) в клетке два ядра	
• Е) есть два жгутика	
•	

## **16)Задание 22**

- Какое значение в жизни простейших имеют цисты?

## 17)Задание 22

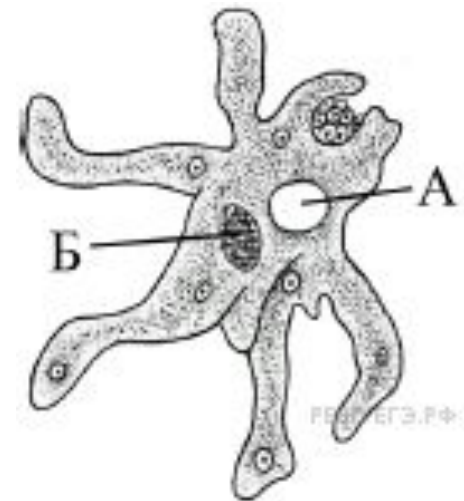
- Почему малярия распространена в заболоченных районах? Кто является возбудителем этого заболевания?

## 18)Задание 22

- Малярия – заболевание человека, в результате которого развивается малокровие. Кем оно вызвано? Объясните причину малокровия.

## 19)Задание 23

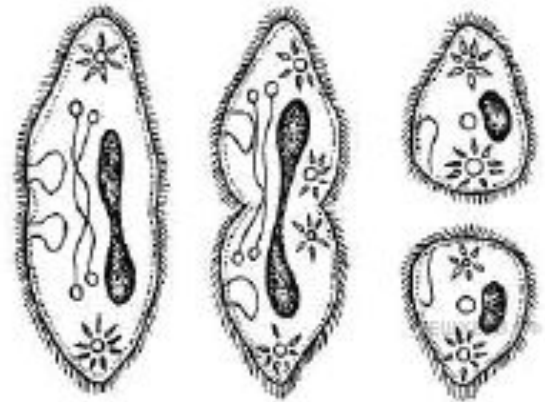
- К какому подцарству, типу относят животное, изображённое на рисунке? Что обозначено буквами А и Б и в чём состоит роль этих структур в жизни животного?





## 20)Задание 23

- К какому подцарству, типу относят животное, изображённое на рисунке? Какой процесс изображён на рисунке и в чём состоит его биологическое значение? Укажите тип деления клетки, который лежит в основе этого процесса.





**Спасибо  
За  
Внимание!**