

ЛЕКЦИЯ
«Подцарство Простейшие
(Protozoa)»

План:

I. Зоология как наука

II. Подцарство Простейшие

1. Общая характеристика.
2. Строение.
3. Жизнедеятельность и размножение.
4. Классификация.
5. Распространение и значение.

Литература

ОСНОВНАЯ

- 1. Шарова И. Х. Зоология беспозвоночных. – М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 2002. – 592 с.: ил.
- 2. Б.А.Кузнецов, А.З.Чернов, Г.Н.Катонова. Курс зоологии.- М.: Агропромиздат,1999.
- 3. Веселов Е. А., Кузнецова О. Н. Практикум по зоологии. М.: «Высшая школа»,1977.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ

- Догель В. А. Зоология беспозвоночных. – М.: Высшая школа, 1981.
- Натали В. Ф. Зоология беспозвоночных. – М.: Просвещение, 1975.
- Фролова Е. Н., Щербина Т. В., Михина Т. Н. Практикум по зоологии беспозвоночных. — М.: Просвещение, 1985

Что такое «зоология»? ?

- Зоология –
- Комплексная наука об особенностях строения, жизнедеятельности и образе жизни животных.

Зоология изучает также видовой состав, распространение, происхождение животных и их значение в жизни человека.



- *Кроме этого, зоология изучает закономерности индивидуального и исторического развития животных организмов.*
- Данные зоологической науки являются основой для охраны животного мира планеты и рационального использования его ресурсов.

Зоология подразделяется на ряд отдельных дисциплин:



Наука о внутреннем строении животных – **анатомия**

Наука о внешнем строении животных - **морфология**

Наука об историческом развитии животных (филогенез) - **палеозоология**

Наука о жизнедеятельности животных – **физиология животных**

Наука о многообразии животного мира (биоразнообразии) – **систематика**

**ЗООЛОГИЯ –
НАУКА О
ЖИВОТНЫХ**

Наука о поведении животных – **этология животных**

Наука о связи животных со средой обитания - **экология**

Наука об индивидуальном развитии животных (онтогенезе) - **эмбриология**

Наука о распространении животных - **зоогеография**

Простейшие.

Общая характеристика.

Простейшие - это организмы на клеточном уровне организации.

В морфологическом отношении тело их равноценно клетке, но в физиологическом представляет целый самостоятельный организм.

Простейшим присуща многофункциональность.

Подавляющее большинство их микроскопически малых размеров.

Общее число известных видов превышает 70 000.

Многообразие простейших

1

ПОДЦАРСТВО ОДНОКЛЕТОЧНЫЕ ЖИВОТНЫЕ ИЛИ ПРОСТЕЙШИЕ

А

Ложноножки



Амеба обыкновенная

Б

Жгутики



Бодо

В

Реснички



Эвглена зеленая

Г



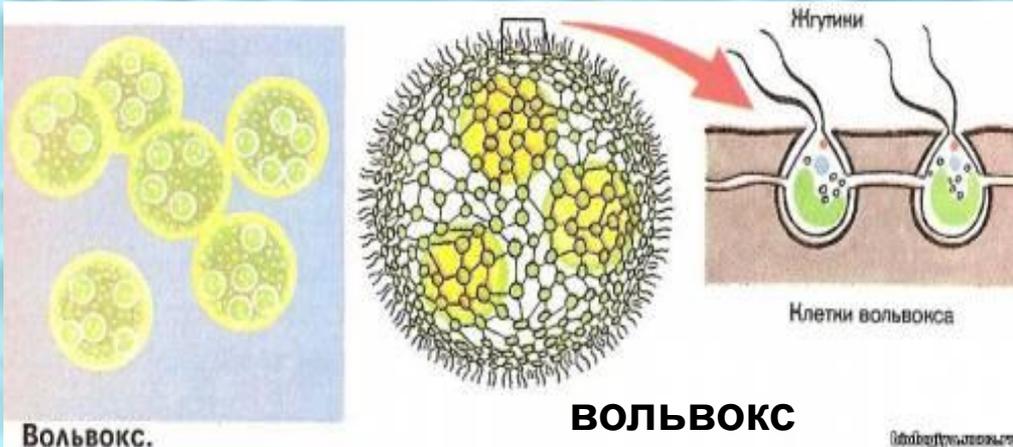
Инфузория-туфелька



Инфузория.



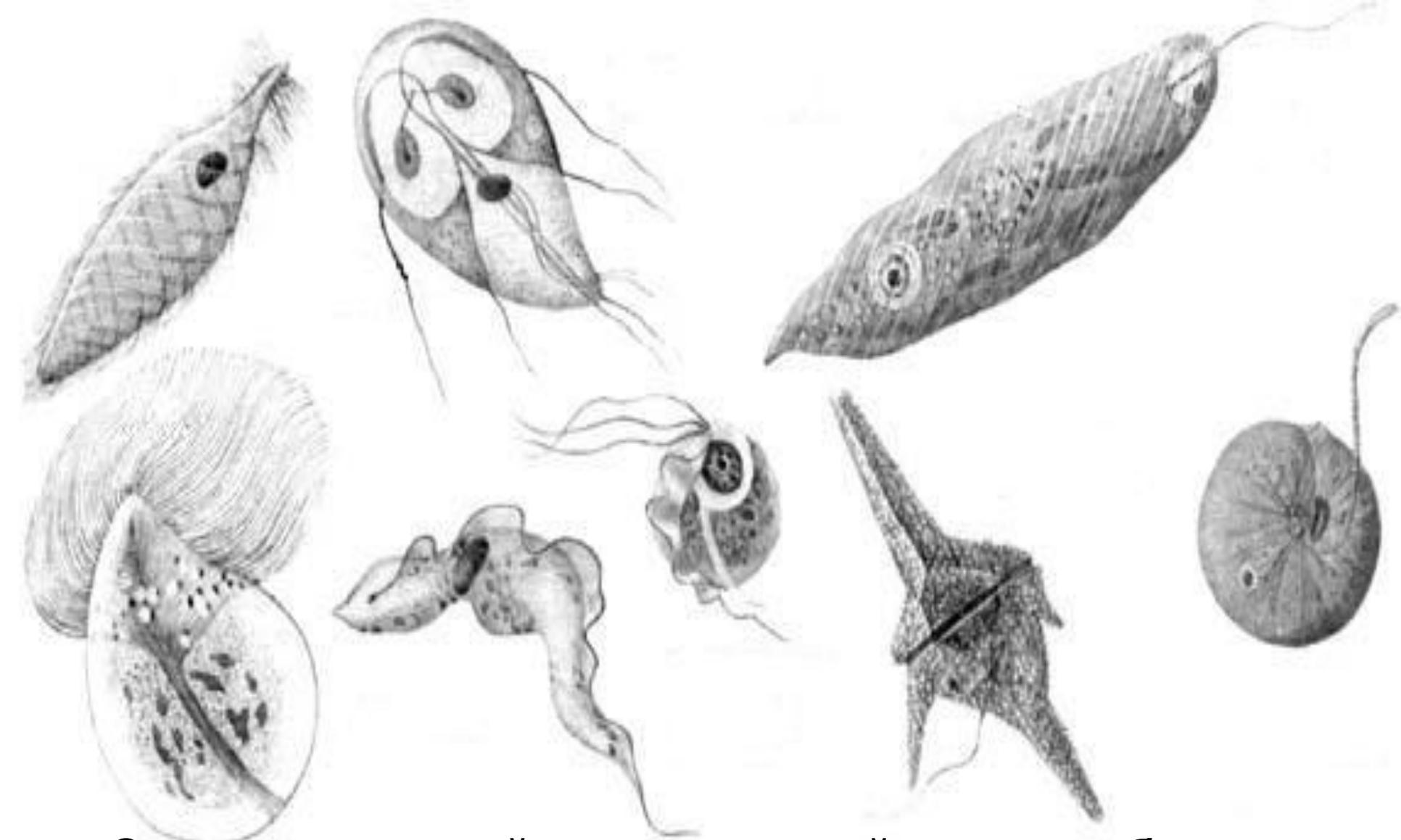
Вольвокс и хламидомонада



Вольвокс.

ВОЛЬВОКС

Вольвокс



Строение простейших чрезвычайно разнообразно, но все они обладают чертами, характерными для организации и функции клетки.

Классификация.

Простейшие подразделяются на ТИПЫ:

1. Тип Саркомастигофоры

- 1) Класс Жгутиковые;
- 2) Класс Корненожки, или Саркодовые;
- 3) Класс Радиолярии, или Лучевики;
- 4) Класс Солнечники.

2. Тип Апикомплексы

Класс Споровики;

3. Тип Инфузории.

4. Тип Миксоспоридии, или Слизистые споровики

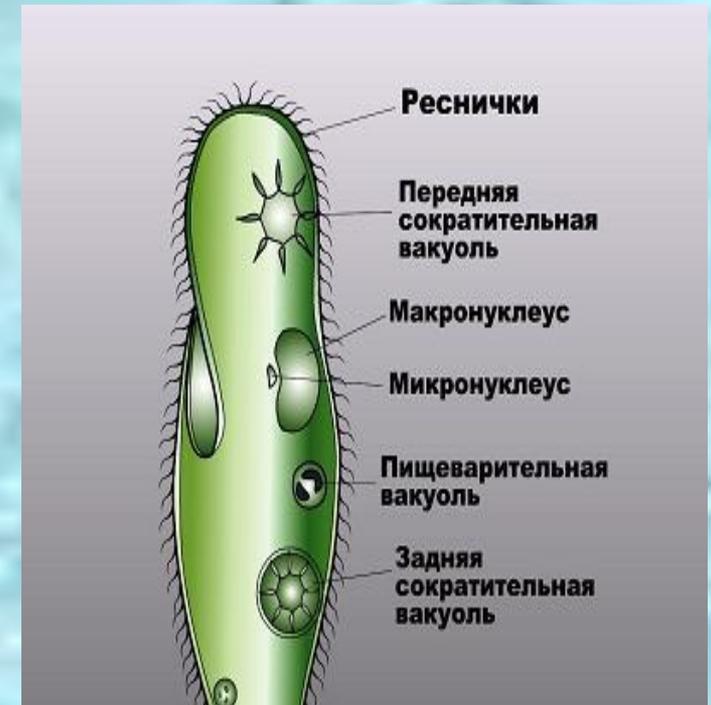
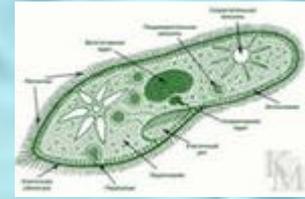
5. Тип Микроспоридии;

6. Тип Асцетоспоридии

7. Тип Лабиринтулы

Строение.

Два основных компонента тела простейших - **цитоплазма и ядро.** Цитоплазма ограничена наружной **мембраной**, Эта основная мембрана, состоящая из белков и липидов и регулирующая поступление веществ в клетку. Таким образом возникают оболочки типа **пелликулы.**

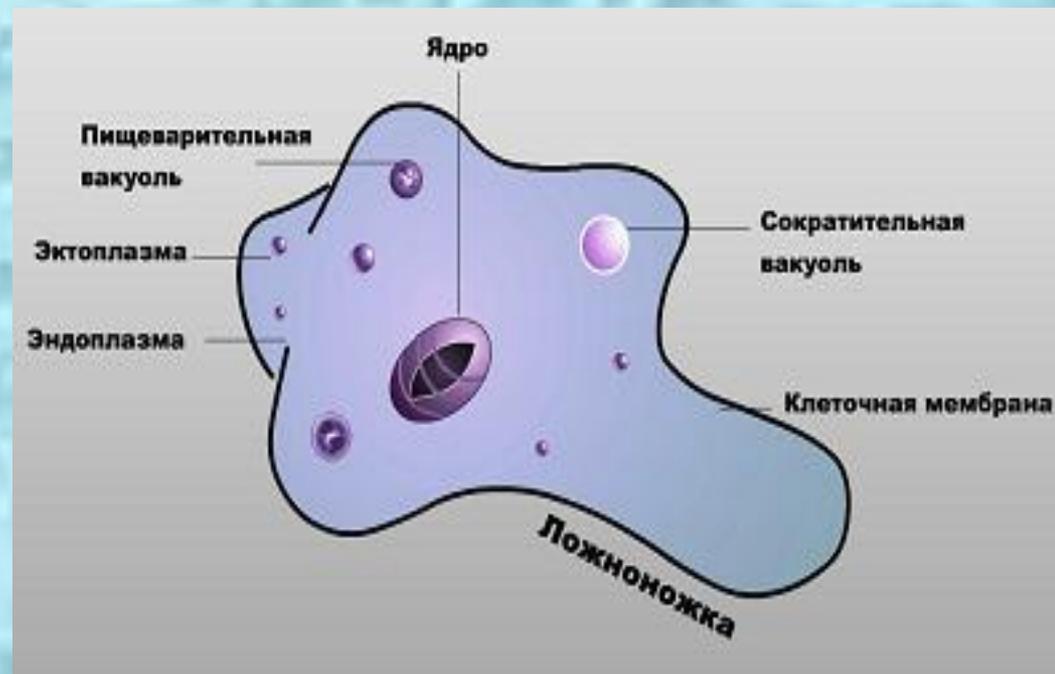


Строение инфузории.

Цитоплазма простейших обычно распадается на два слоя - наружный, более светлый и плотный, - эктоплазму и внутренний, снабженный многочисленными включениями, - эндоплазму. В цитоплазме локализуются общеклеточные органоиды: митохондрии, эндоплазматическая сеть, рибосомы, элементы аппарата Гольджи.

Простейшие обладают клеточным ядром, одним или несколькими.

Ядро простейших обладает двухслойной ядерной оболочкой, пронизанной многочисленными порами.



Строение амёбы.

Кроме того, в цитоплазме многих простейших присутствуют специальные органеллы, или органоиды.

Особенно широко распространены различные фибриллярные образования - опорные и сократимые волокна, сократительные вакуоли, пищеварительные вакуоли и др.



Важная биологическая особенность многих простейших - способность к инцистированию.

При этом животные округляются, выделяют на своей поверхности плотную оболочку и переходят в состояние покоя.

В инцистированном состоянии простейшие могут переносить резкие изменения окружающей среды (подсушивание, охлаждение и т.п.), сохраняя жизнеспособность. При возвращении благоприятных для жизни условий цисты раскрываются, и простейшие выходят из них в виде активных, подвижных особей.

Простейшие воспринимают разнообразные изменения внешней среды: температурные, химические, световые, механические и др. Направленные движения свободноживущих организмов, не имеющих нервных аппаратов, называются **таксисами**.



Ложноножки
У амёбы

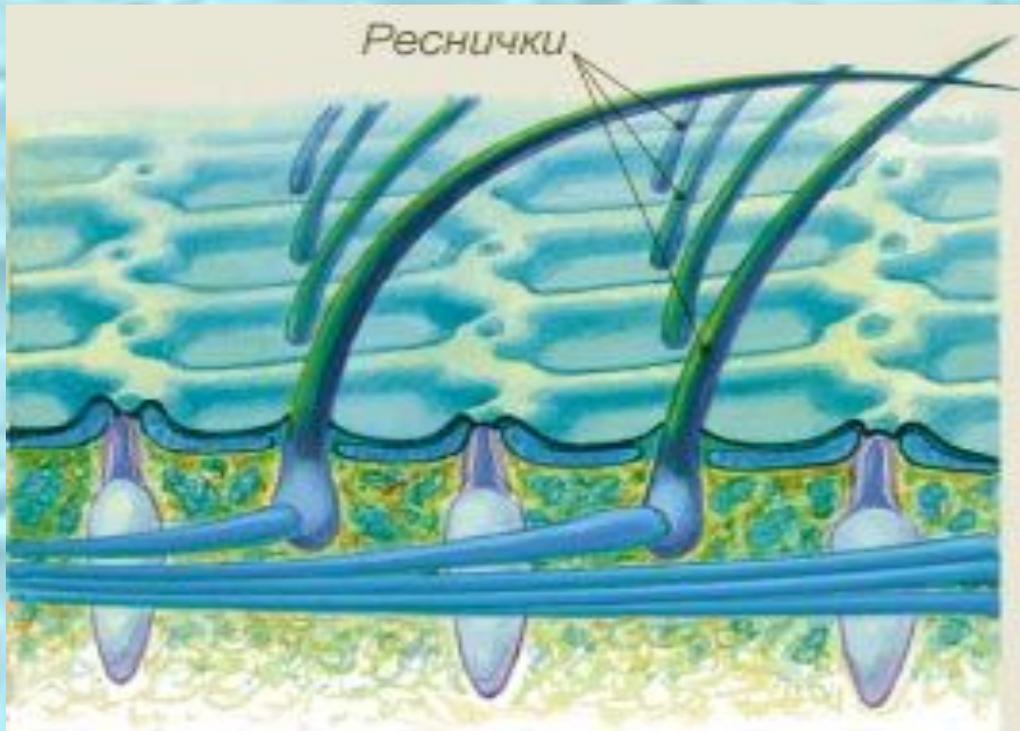
Большинство простейших может передвигаться.

Наиболее распространены способы передвижения : с помощью ложноножек, или **псевдоподий**, **жгутиков и ресничек..**

Ложноножки - это временные выпячивания цитоплазмы,

. **Жгутики** - это длинные, тонкие выросты наружного слоя цитоплазмы. В каждом жгутике внутри имеется 11 продольных волокон (фибрилл), из которых 2 центральных и 9 периферических.

Реснички по строению сходны со жгутиками, но короткие и работают наподобие весел



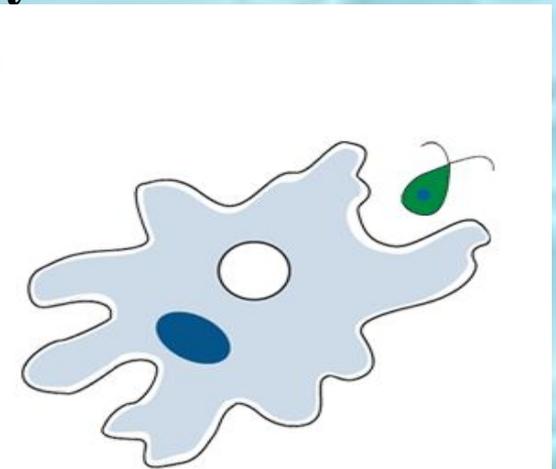
хламидомонада

Жизнедеятельность. Питание

Простейшие - гетеротрофы.

Только в классе жгутиковых имеются автотрофы. Они всасывают из окружающей их воды углекислый газ и соли, которые в пластидах, содержащих хлорофилл, в процессе фотосинтеза превращаются в органические вещества (парамилл).

У свободноживущих гетеротрофных простейших пища попадает в клетку и в ее цитоплазме образуются пищеварительные вакуоли, в которых происходит переваривание пищи. Переваренные вещества диффундируют из вакуолей во все части клетки, а непереваренные остатки пищи удаляются наружу.

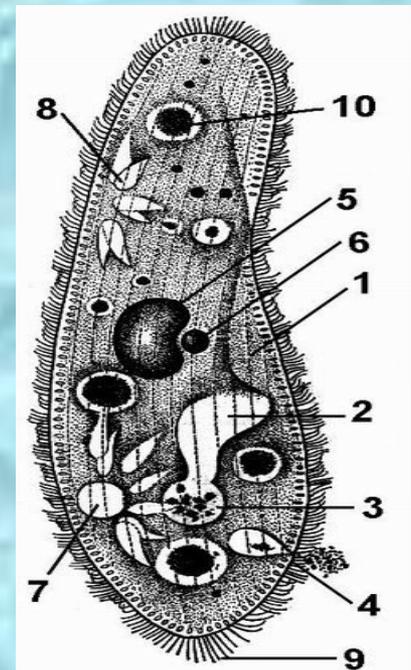


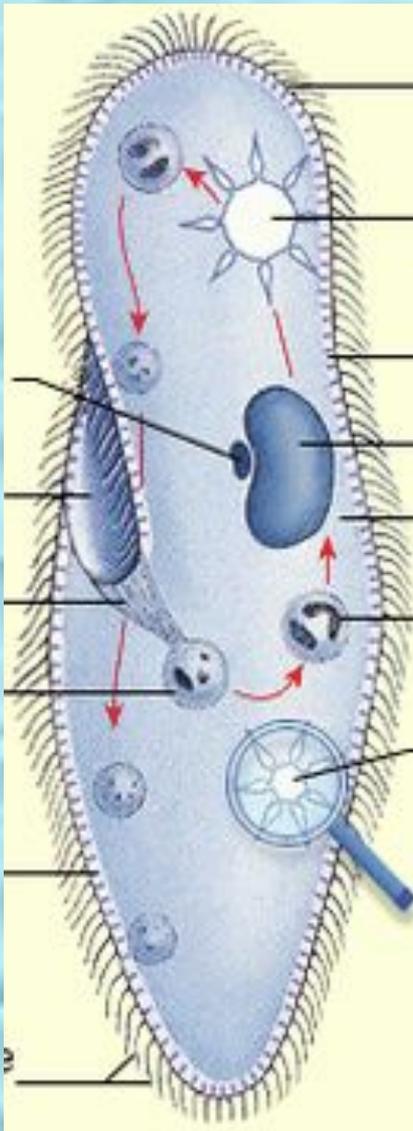
Питание



Непереваренные остатки выделяются или в любом месте тела, или через специальное отверстие — порошицу.

У одних пища может поступать в любом месте тела, у других она поступает через специализированные органоиды: клеточный рот, клеточную глотку.



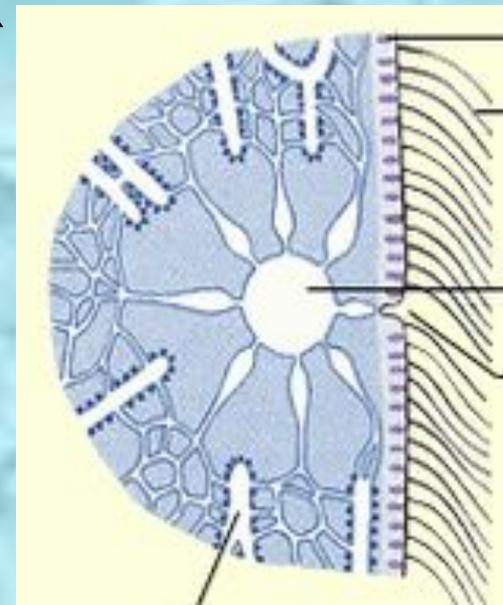


ВЫДЕЛЕНИЕ.

Жидкие продукты обмена выделяются у простейших через всю поверхность тела, а у многих и через **сократительные**, или пульсирующие, вакуоли.

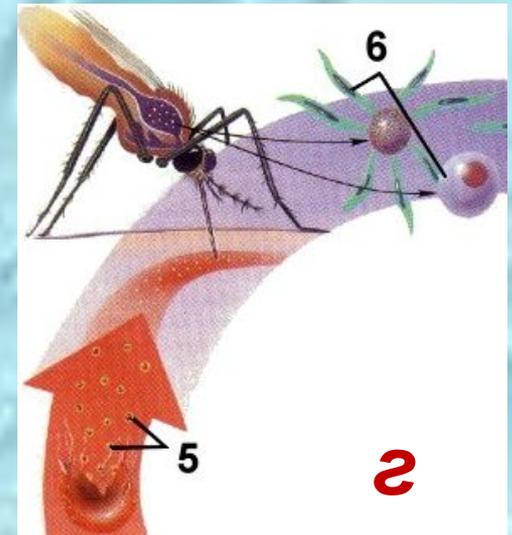
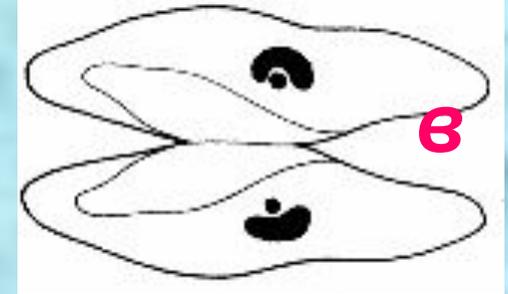
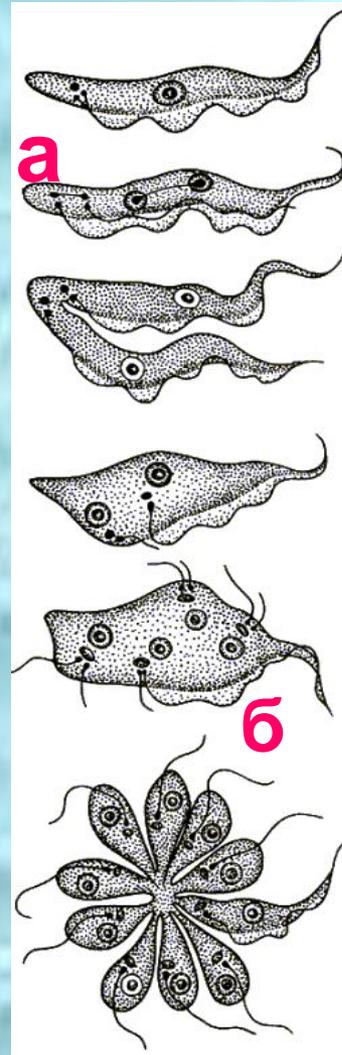
Главная функция сократительных вакуолей – **удаление избыточной воды** из клетки.

Дыхание. Подавляющее большинство простейших — аэробные организмы. Дыхание осуществляется через всю поверхность тела.

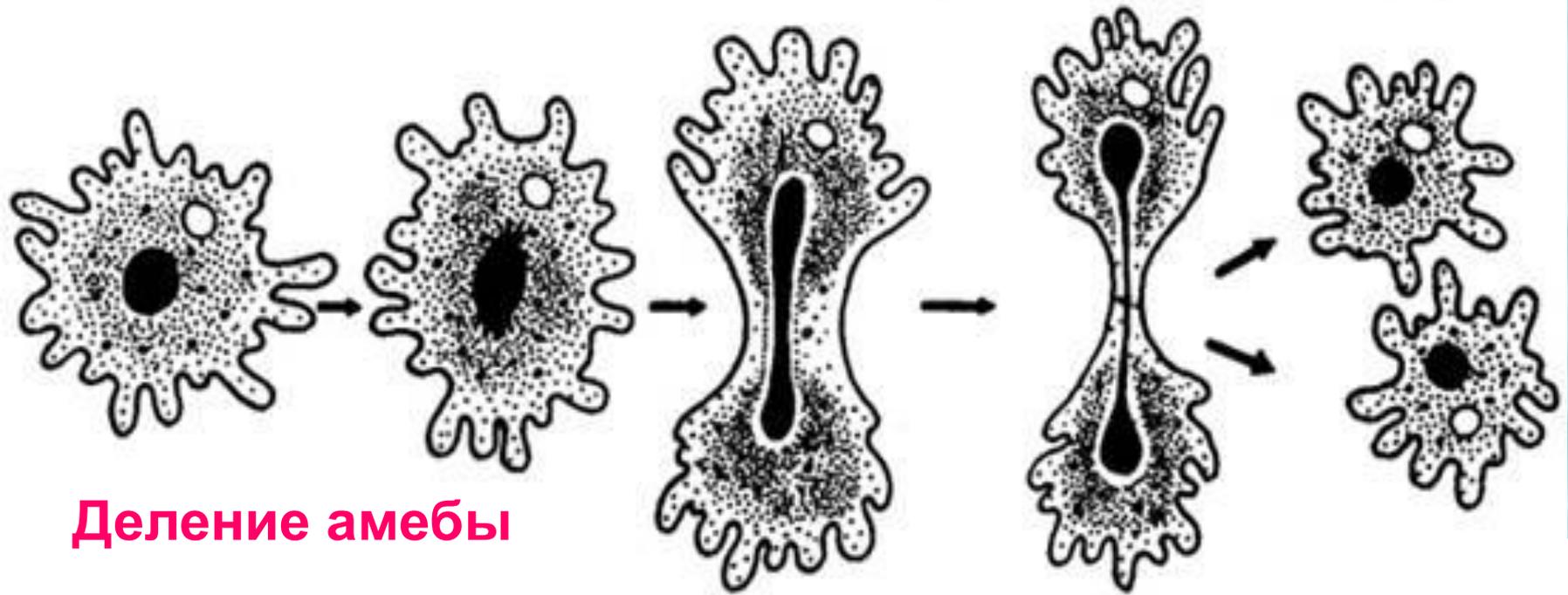


Размножение.

Бесполое размножение:
или **бинарное деление**(а),
или множественное
деление – **шизогония** (б),
при котором образуется
несколько дочерних
клеток.
Существуют *половой*
процесс — **конъюгация**(в)
(у инфузорий) и *половое*
размножение с **копуляцией**
половых клеток.(г)



Бесполое размножение



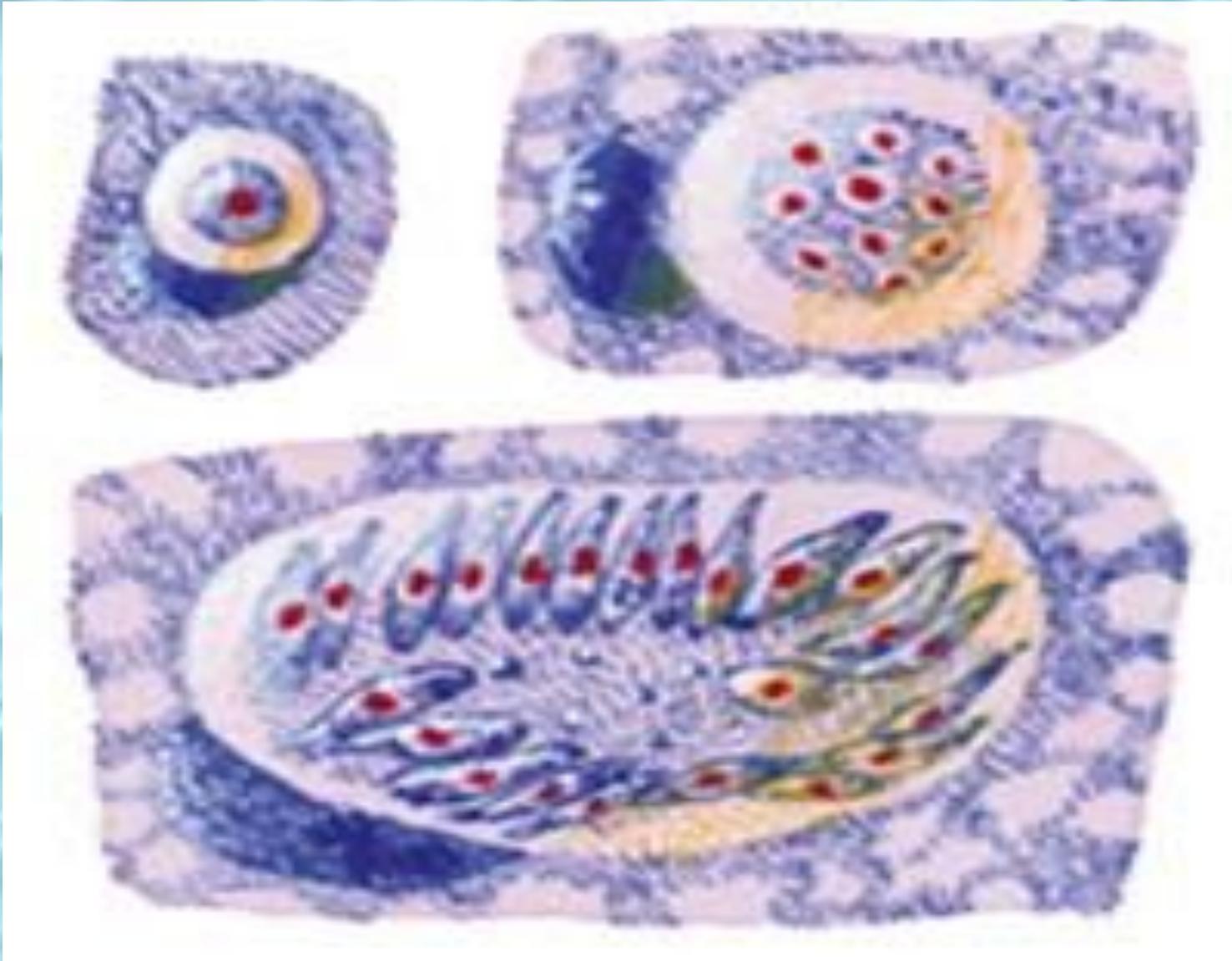
Организм делится на две приблизительно равные клетки.

Сначала происходит деление ядра, а потом - цитоплазмы.

Реже встречается у простейших бесполое размножение в виде **почкования**.



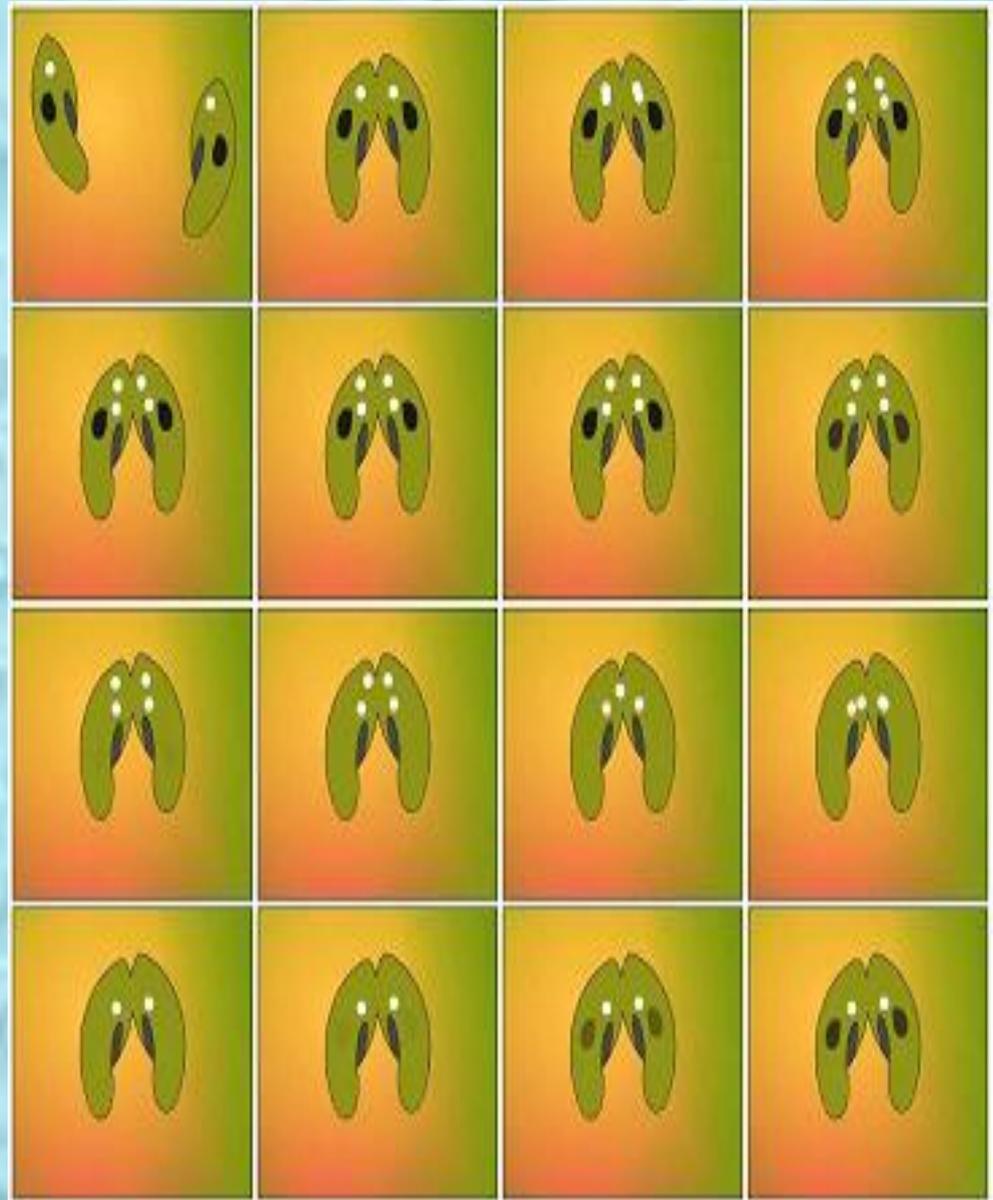
Шизогония - бесполое множественное размножение



Половое размножение

. В большинстве случаев половое размножение осуществляется путем слияния (копуляции) микрогаметы с макрогаметой.

У инфузорий **половой процесс** осуществляется в виде **конъюгации**.- обмен участками ядер.



Половой процесс у инфузорий.

Тип Саркомастигофора, или Корнежгутиковые

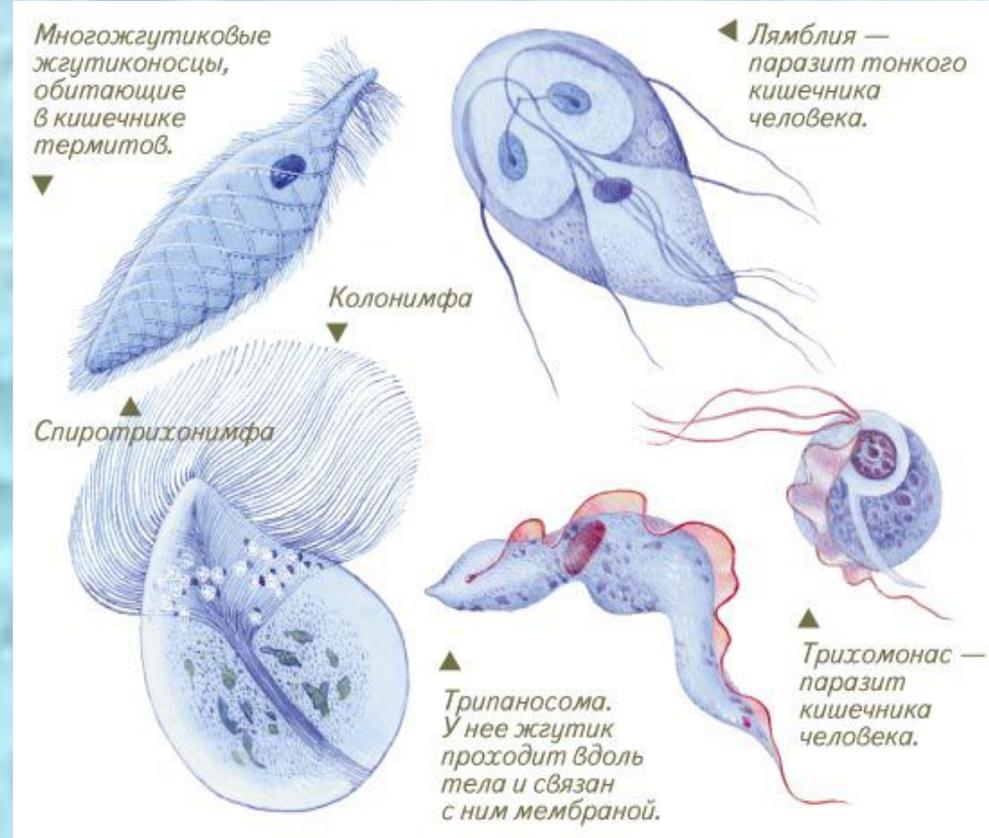
Подтип Корненожки

1. Класс Корненожки (амебы, раковинные амебы, фораминиферы)
2. Класс Радиолярии
3. Класс Солнечники



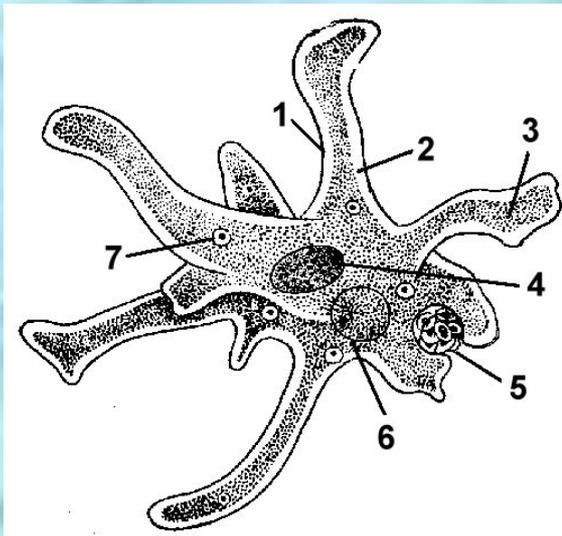
Подтип Жгутиконосцы

1. Класс Растительные жгутиконосцы (эвглена зеленая, вольвокс)
2. Класс Животные жгутиконосцы (Трипаносома, лейшмания, лямблия, трихомонада)



Тип Саркомастигофора, или Корнежгутиковые

Класс Корненожки (амебы, раковинные амёбы, фораминиферы)



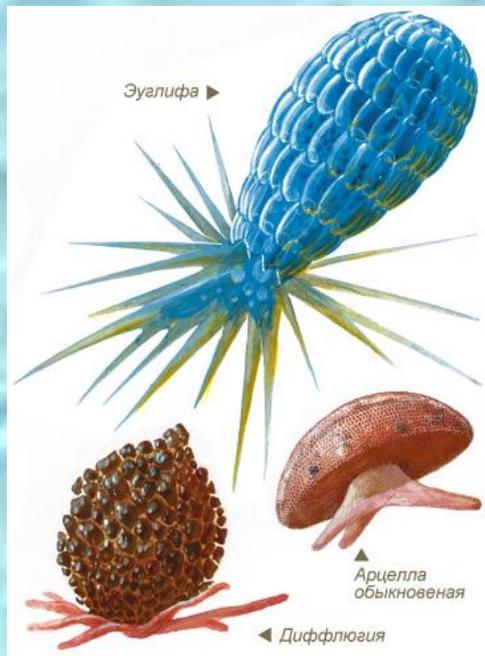
Строение. Форма тела непостоянная, некоторые виды имеют раковинки или внутренний скелет. Органоиды движения ложноножки. В цитоплазме различают эктоплазму и эндоплазму.

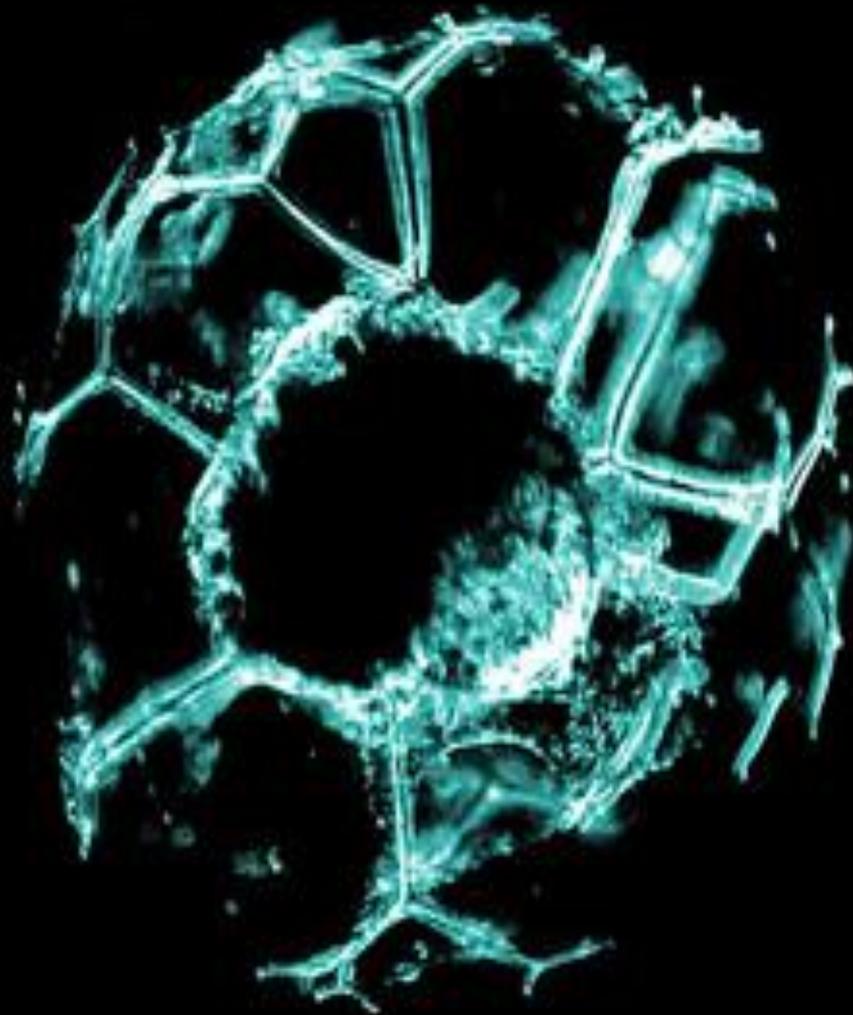
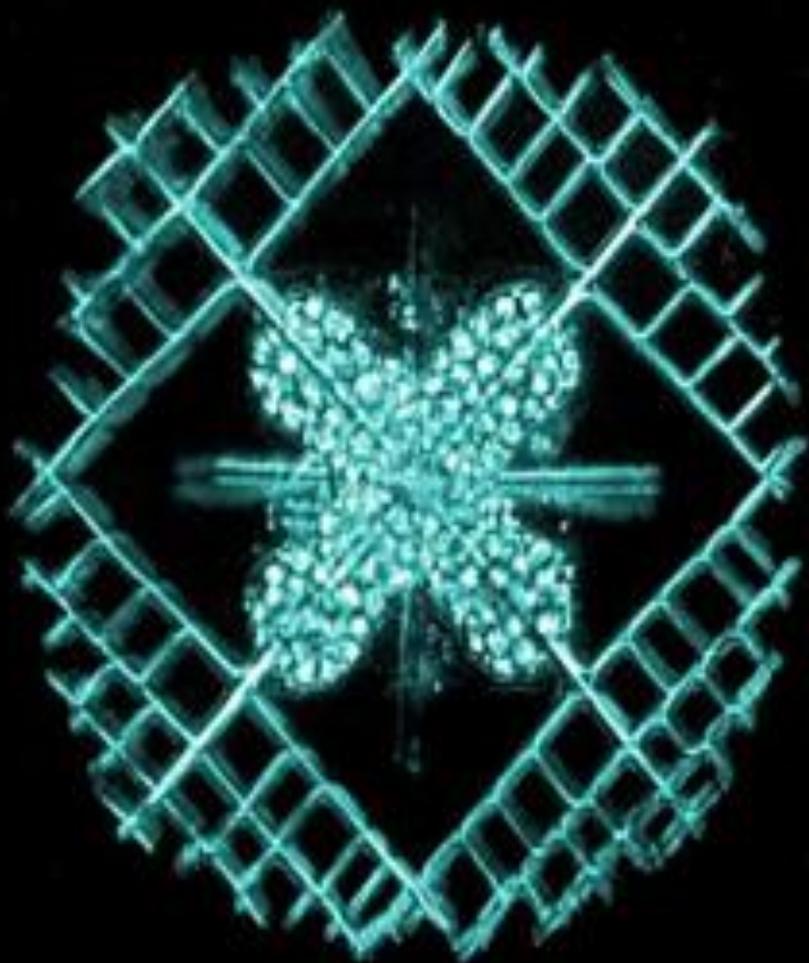
Питание. Захват пищи происходит с помощью ложноножек.

Выделение непереваренных остатков происходит в любом участке клетки. При наступлении неблагоприятных условий способны к **инцистированию**.

Размножение. Большинство видов размножается бесполым способом.

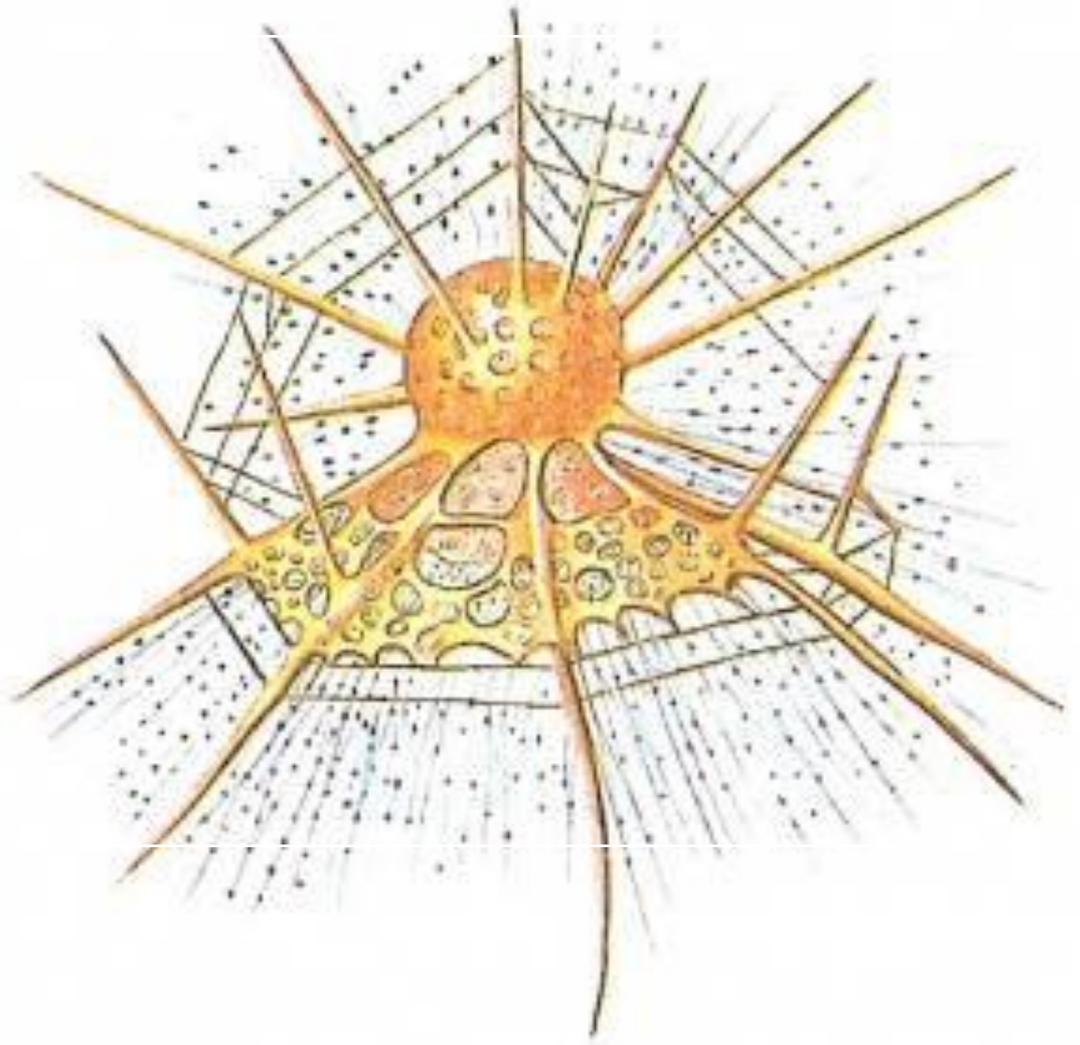
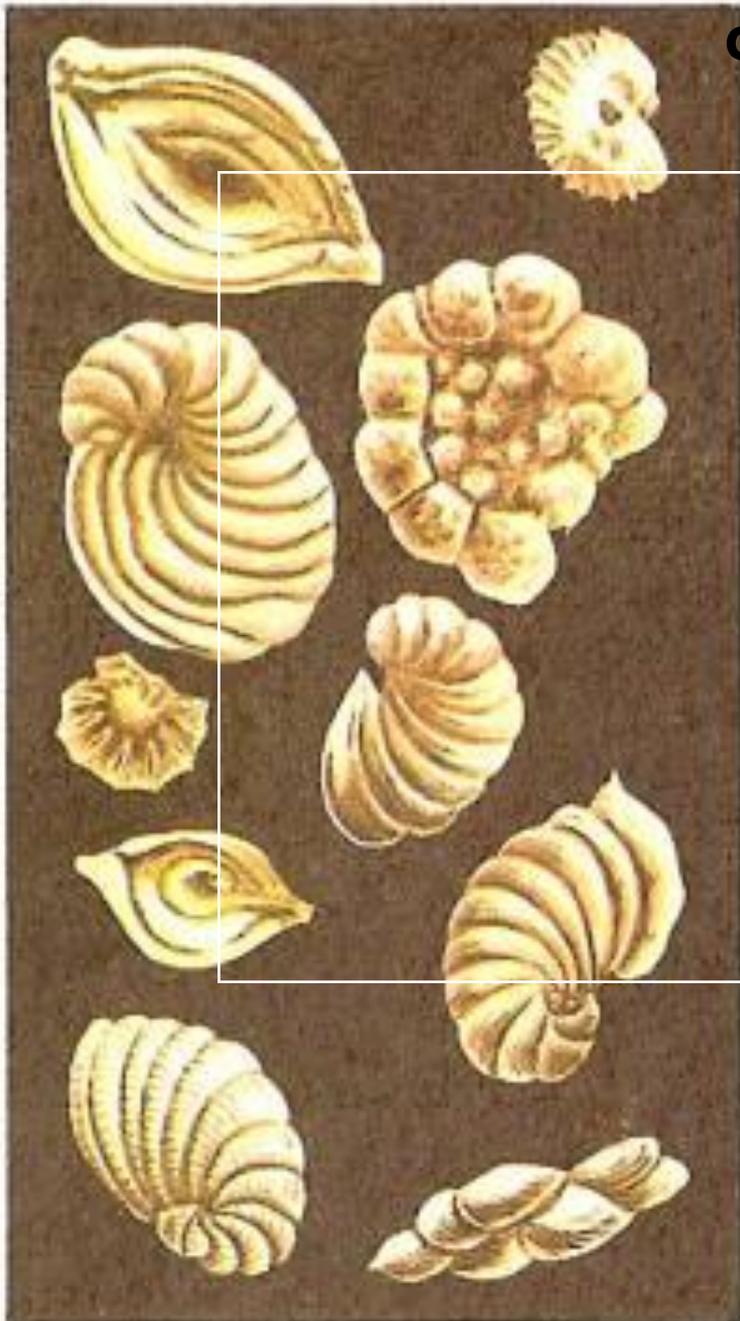
Представители. Амеба обыкновенная, амеба дизентерийная, раковинные амёбы, радиолярии, фораминиферы, солнечники.





Скелет радиолярий

Фораминиферы

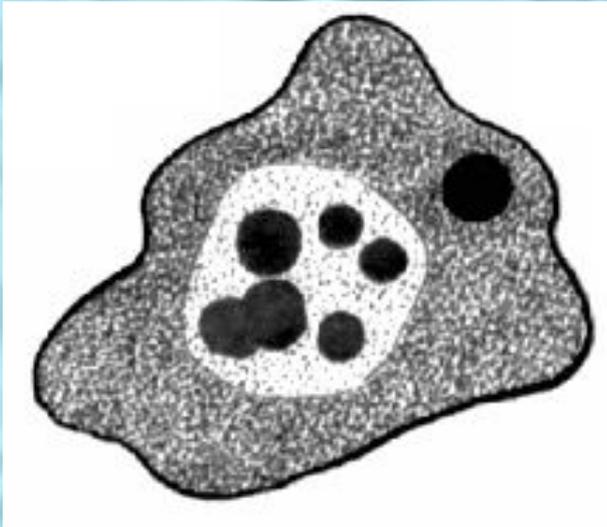


Лучевик

Тип Корнежгутиковые

Саркодовые.

Дизентерийная амеба



Среди животных класса Корненожки имеются виды, паразитирующие в организме человека и животных. У человека **встречаются кишечная амеба и дизентерийная амеба.** Дизентерийная амеба паразитирует в кишечнике, проникают под слизистую кишечника, вызывают его изъязвление. Заболевание называется дизентерийная амеба. Распространение дизентерийных амёб происходит с помощью цист, заражение перорально.

Тип Корнежгутиковые

Форма тела постоянная, имеется пелликула. Ядро обычно одно, но есть многоядерные, например опалина. Органоиды движения — один или несколько жгутиков.

Представителей делят на два класса:

Растительные жгутиконосцы и **Животные** жгутиконосцы.

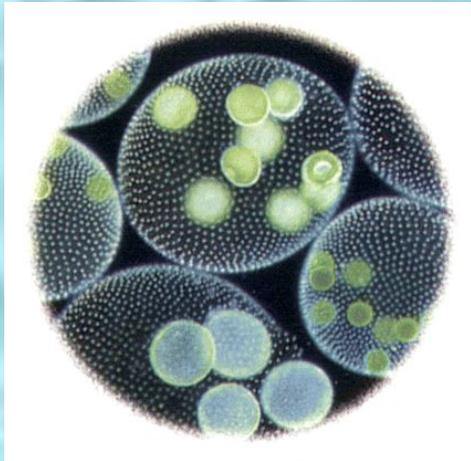
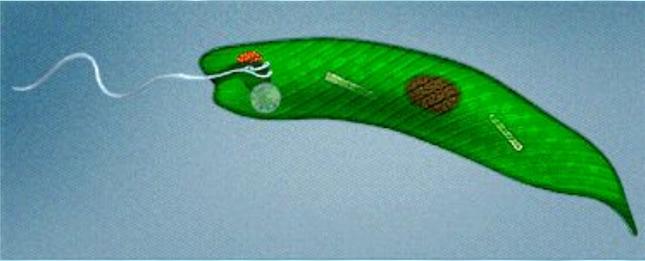
Растительные жгутиконосцы способны к смешанному (миксотрофному) питанию. К ним относится эвглена зеленая, вольвокс. Имеют одно ядро. Бесполое размножение происходит с помощью продольного митотического деления клетки, половое размножение осуществляется с образованием и слиянием гамет (у вольвокса).



Тип Корнежгутиковые

Класс Растительные
жгутиконосцы.

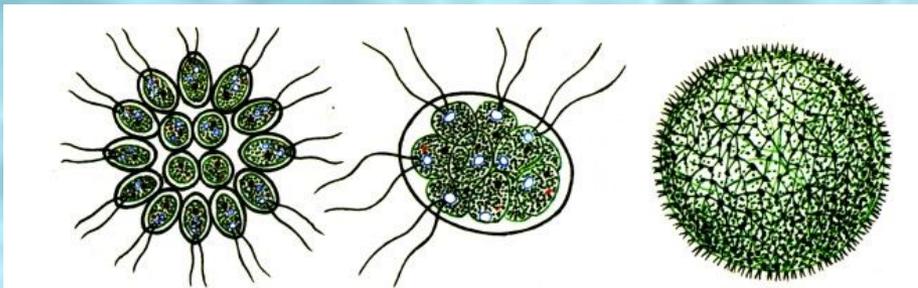
Эвглена зеленая. Вольвокс.



Эвглена обитает в пресных водоемах. Имеет один жгутик, одно ядро, постоянную форму тела вследствие наличия пелликулы.

Свойственен миксотрофный способ питания. Размножение — бесполое, продольным митотическим делением.

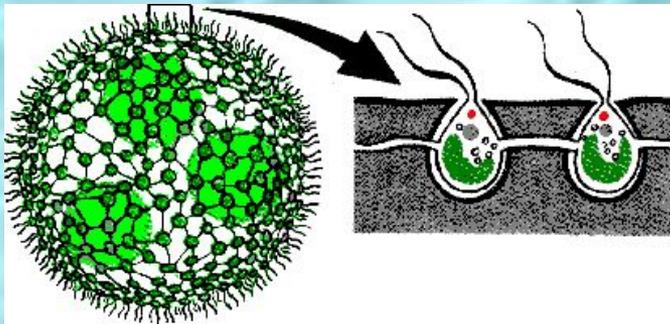
Вольвокс — колония жгутиковых животных, имеющая шаровидную форму (до 3 мм, до 60 000 зооидов). Клетки колонии называются зооидами. Центральная часть колонии заполнена студенистым веществом.



Тип Корнежгутиковые



Вольвокс



Среди клеток имеется специализация: они могут быть *вегетативными* и *генеративными*. Генеративные зоиды связаны с воспроизведением. Весной генеративные зоиды погружаются внутрь колонии и там митотически делятся, образуя дочерние колонии. Затем материнская колония разрушается, а дочерние колонии начинают самостоятельное существование.

Осенью из генеративных зоидов образуются макрогаметы и микрогаметы. Происходит копуляция гамет, зигота зимует, делится мейотически, и гаплоидные зоиды образуют новую колонию.

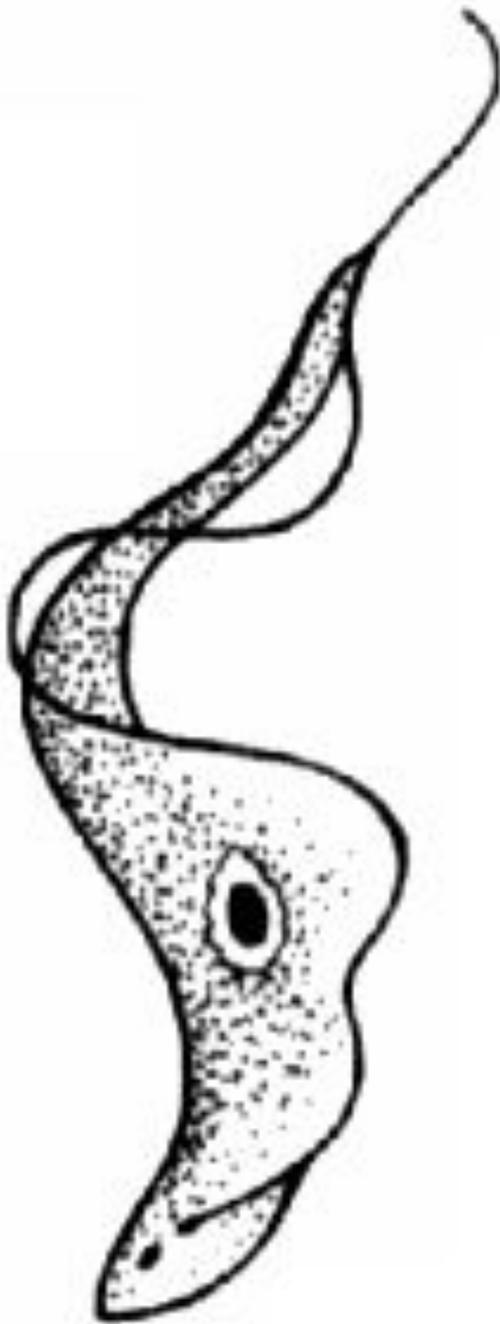
Тип Корнежгутиковые

Класс Животные жгутиконосцы.

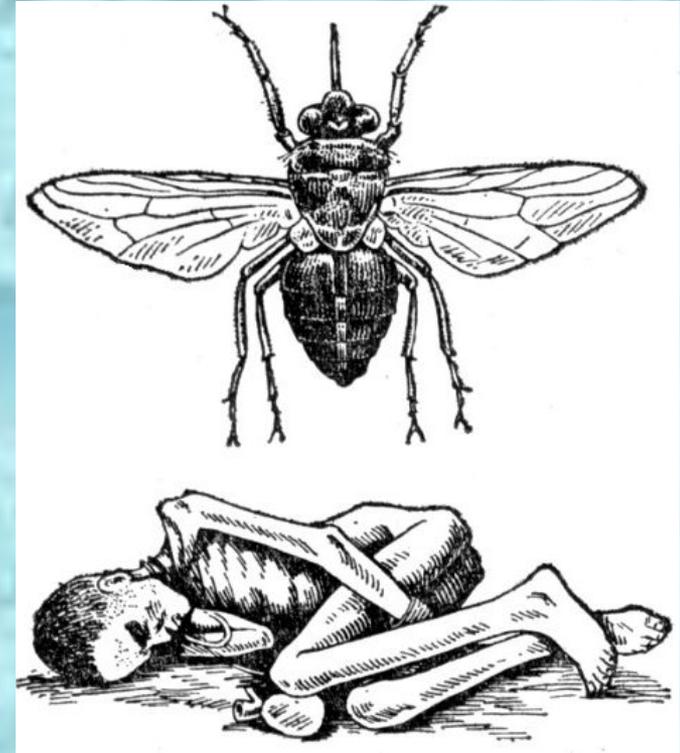
Питание гетеротрофное. Сапротрофные организмы — это бесцветные жгутиковые, питающиеся продуктами распада органических веществ. Хищные жгутиковые питаются бактериями, одноклеточными водорослями, простейшими.

К паразитическим жгутиконосцам относятся, например, трипаносомы, лейшмании.

Эти животные вызывают болезни, которые относятся к категории **трансмиссивных**, заболевания, возбудитель которых передается через укус кровососущего насекомого или клеща.



Тип Корнежгутиковые

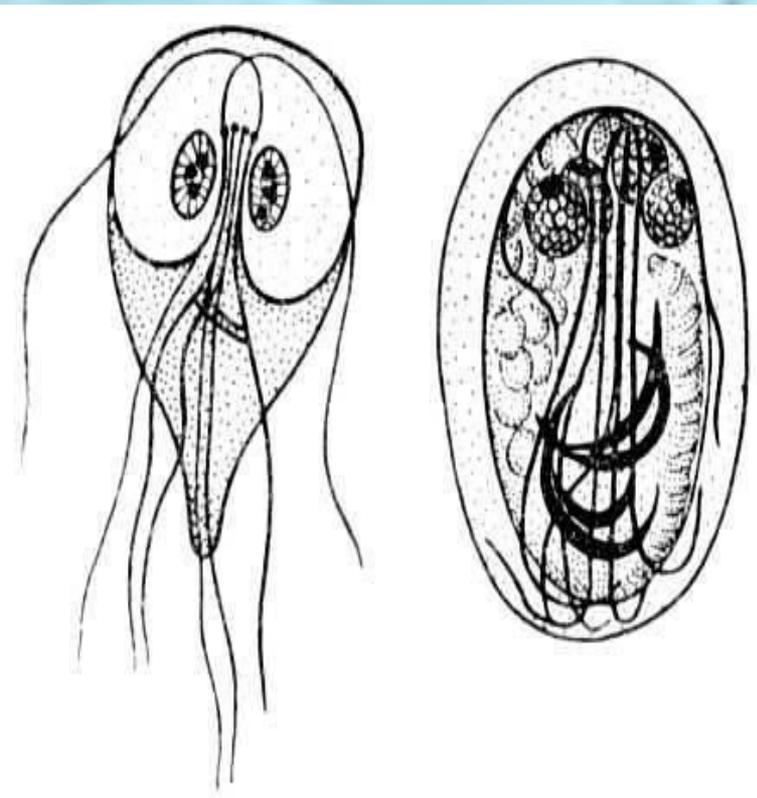


Трипаносомы вызывают «сонную болезнь», на начальных этапах паразитируют в крови больного, затем переходят в спинномозговую жидкость, вызывают сонливость, затем наступает смерть больного от истощения. Переносчиком возбудителя болезни являются мухи Це-Це, источником инвазии — копытные животные (антилопы) и больные люди. В настоящее время заболевание лечится.

Паразитические простейшие

Большинство паразитических простейших, обитающих в тех частях тела хозяев, где имеются растворимые органические вещества, всасывают эти вещества всей поверхностью тела.

Лямблия кишечная – паразит желчных протоков, тонкого кишечника. В толстой кишке инцистируется. Заражение цистами, перорально.



Лямблии.

Тип Корнежгутиковые



Некоторые виды **лейшманий** вызывают кожный лейшманиоз («пендинскую язву»), другие – висцеральный лейшманиоз.

Переносчиком возбудителей являются москиты, источником инвазии — дикие грызуны или больные люди.

Трихомонада

урогенитальная – паразитирует в мочеполовых путях. Вызывает воспалительные процессы.



Тип Инфузории

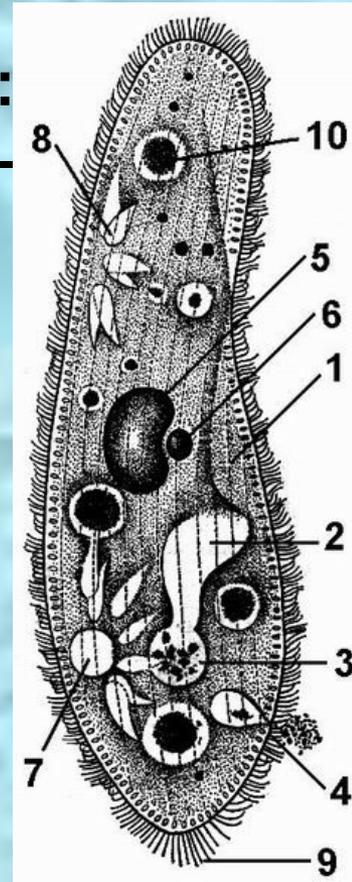
К типу относятся около 7,5 тыс. видов наиболее высокоорганизованных простейших. Форма тела постоянная благодаря эластичной и прочной пелликуле.

Активно передвигаются с помощью ресничек.

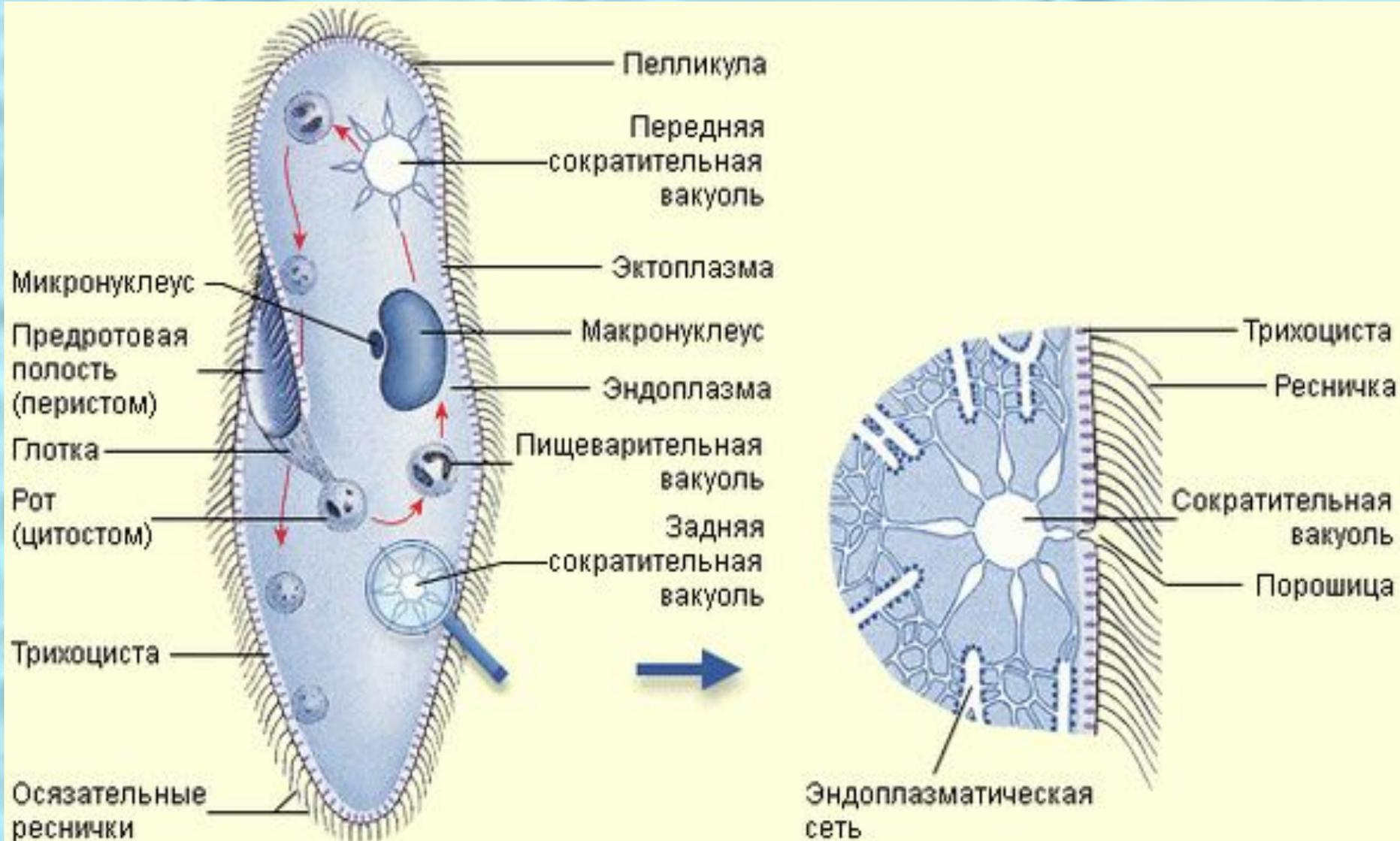
Другой важный признак — наличие двух ядер: крупного полиплоидного вегетативного ядра — *макронуклеуса* и мелкого диплоидного генеративного ядра — *микронуклеуса*.

В эктоплазме многих инфузорий находятся особые защитные приспособления — *трихоцисты*.

При раздражении животного они выстреливают длинную упругую нить, парализующую добычу.



Строение инфузории



Тип Инфузории

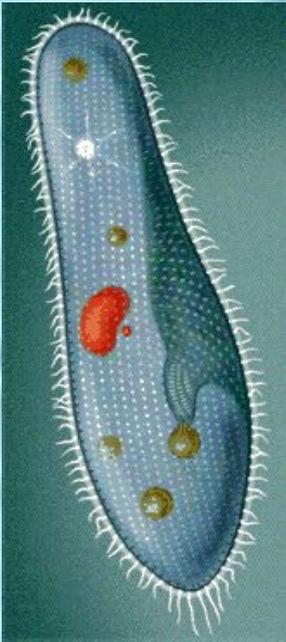


Питание. Захват пищи осуществляется с помощью клеточного рта и клеточной глотки, куда пищевые частицы направляются с помощью биения ресничек. Глотка открывается непосредственно в эндоплазму. Непереваренные остатки выбрасываются через порошицу.

Дыхание происходит через всю поверхность тела.

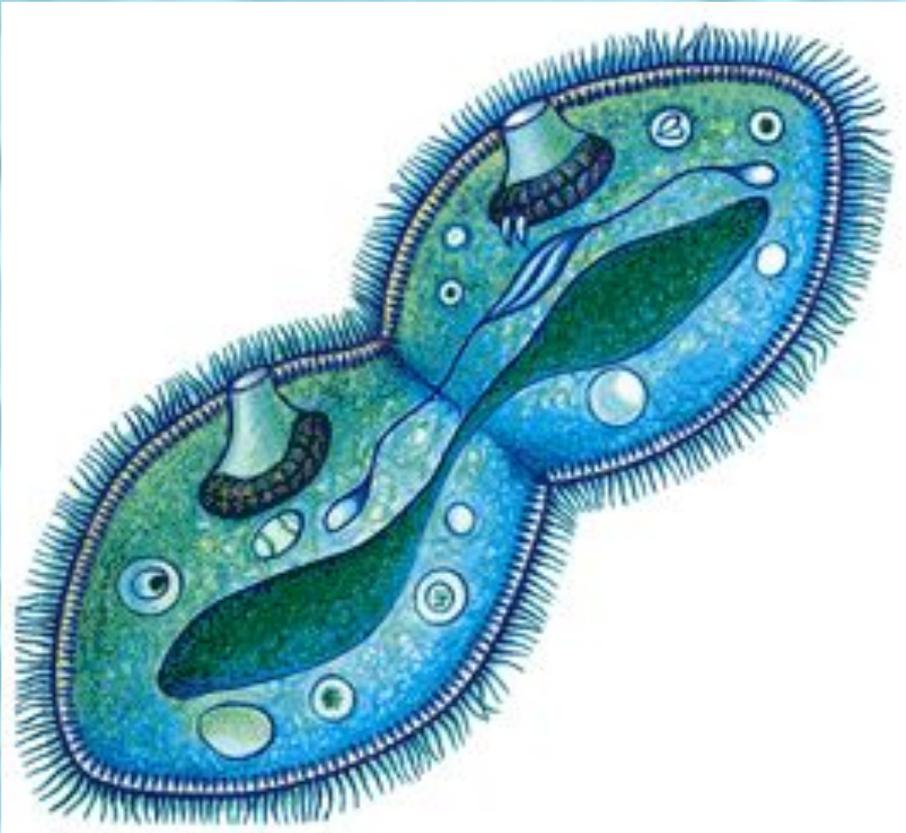
Выделение. Избыток воды удаляется с помощью двух сократительных вакуолей с приводящими канальцами, их содержимое поочередно изливается.

При неблагоприятных условиях способны к инцистированию.



Тип Инфузории

Бесполое размножение — поперечное митотическое деление, чередующееся с половым процессом — конъюгацией

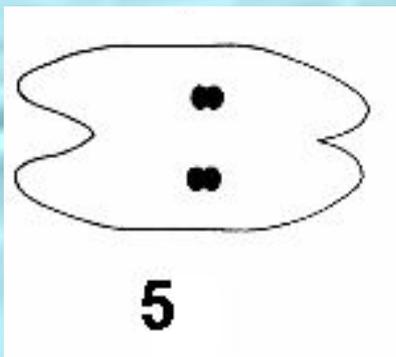


Тип Инфузории

Конъюгация - половое размножение инфузорий туфельек

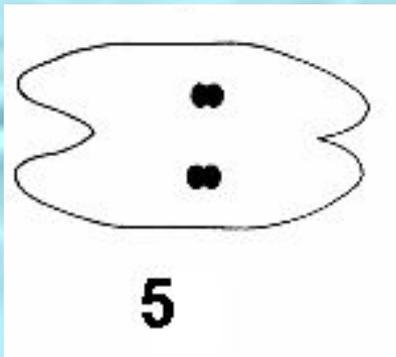
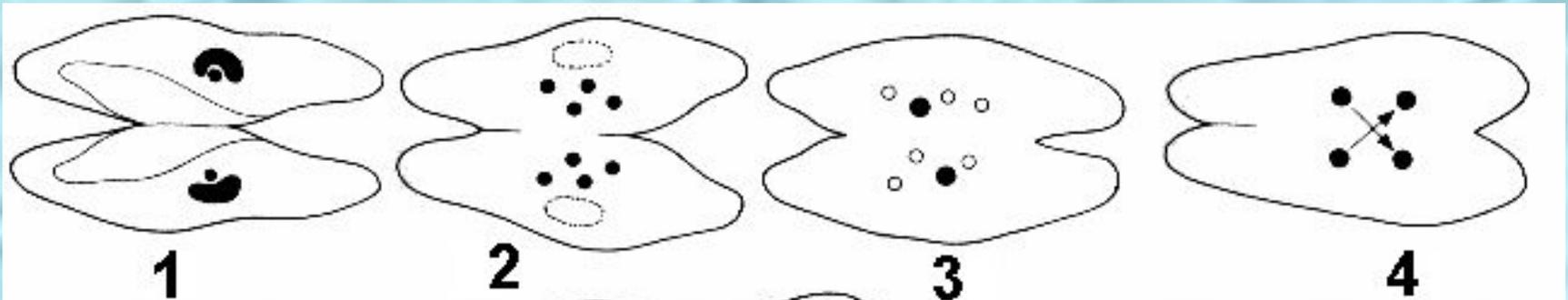
Две инфузории соединяются друг с другом околототовыми областями, в этом месте происходит разрушение пелликулы, и образуется цитоплазматический мостик, соединяющий обе инфузории.

Затем макронуклеусы разрушаются, микронуклеусы претерпевают мейотическое деление, образуются четыре гаплоидных ядра.



Тип Инфузории

Три ядра разрушаются, четвертое делится митотически. В это время в каждой инфузории по два гаплоидных ядра, женское (стационарное) ядро остается на месте, мужское мигрирует по цитоплазматическому мостику в другую инфузорию. После этого происходит слияние мужских и женских ядер. Конъюгация продолжается несколько часов,



Тип Апикоплексы (Споровики)

К типу относятся исключительно паразитические простейшие.

В связи с паразитическим образом жизни происходит упрощение организации (исчезновение органоидов захвата и приема пищи, пищеварительных и сократительных вакуолей).

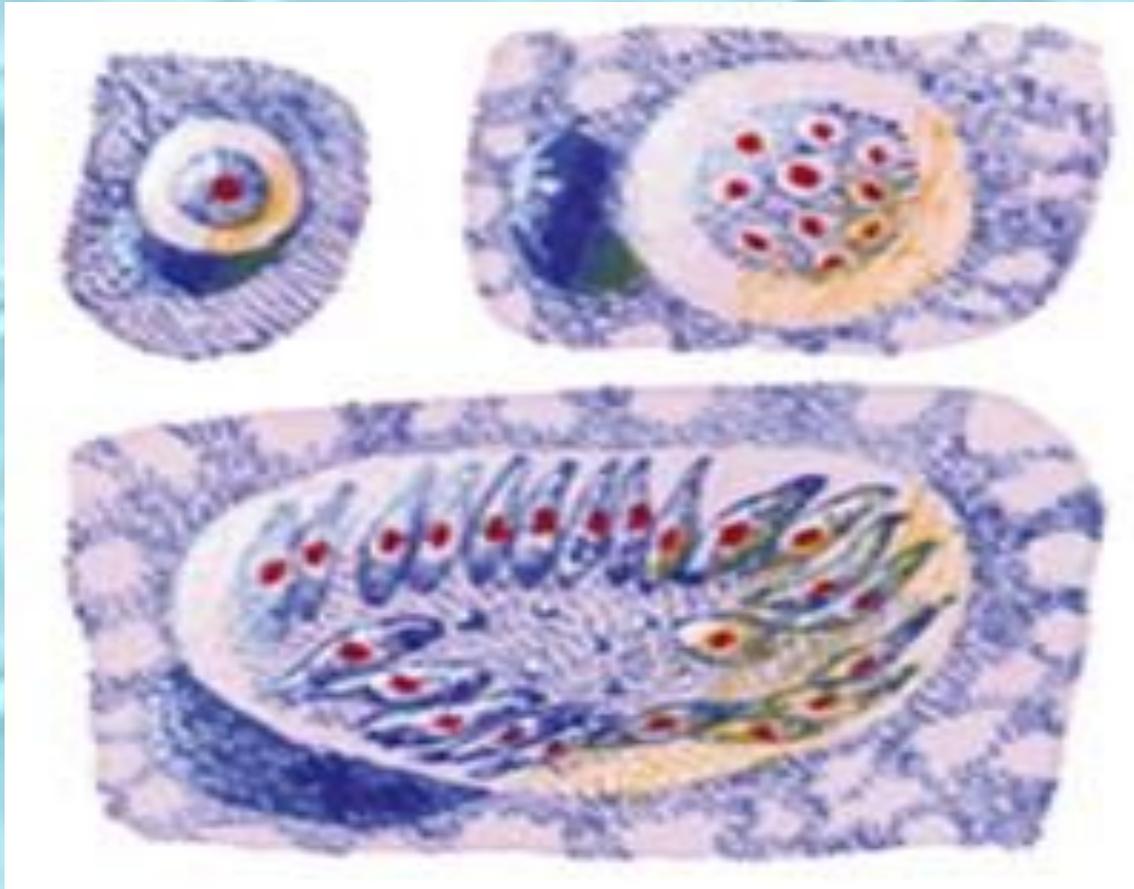
Происходит усложнение жизненного цикла — смена хозяев, чередование бесполого и полового размножения.

Тип Апикоплексы (Споровики)



Представитель типа — малярийный плазмодий, вызывает у человека заболевание малярией. Заражение происходит через укус малярийным комаром (рода *Anopheles*), который содержит возбудителя на **СТАДИИ спорозоитов.**

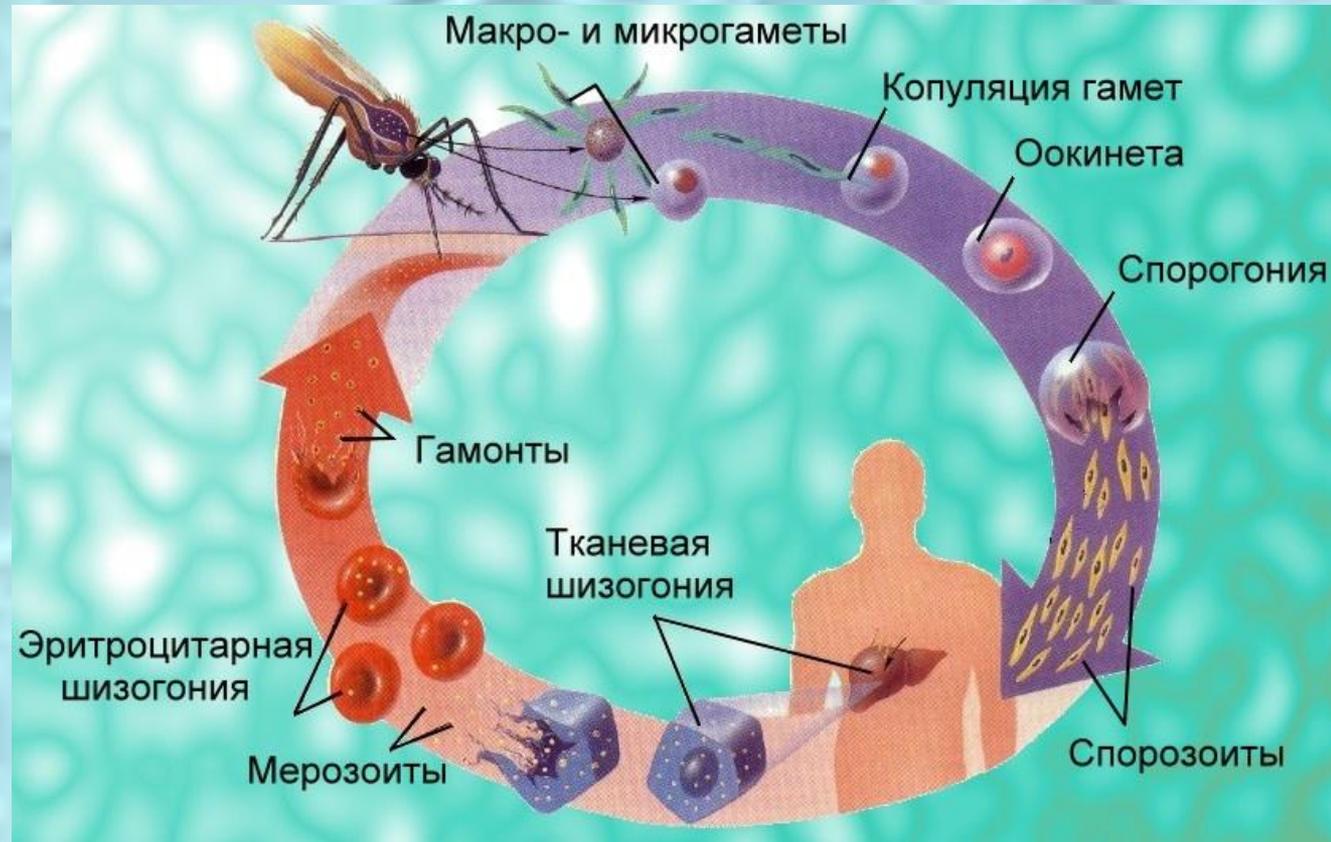
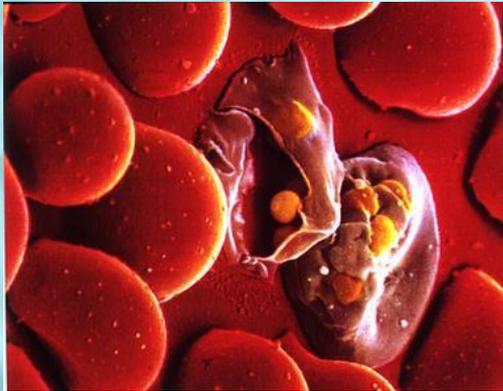
Тип Апикоплексы (Споровики)



Спорозоиты — тонкие, червеобразные клетки, с током крови попадают в клетки печени, где происходит *тканевая шизогония*.

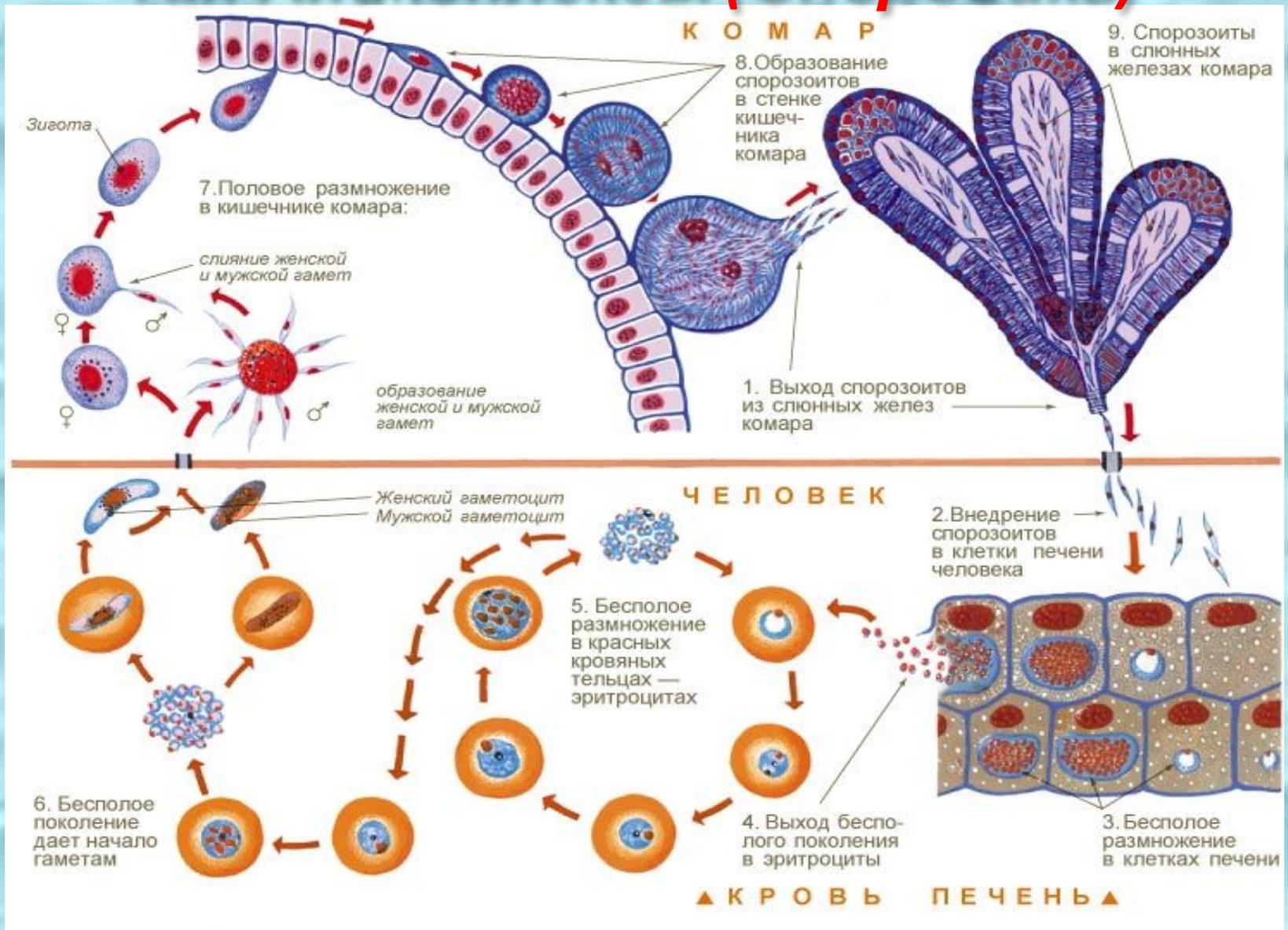
Образовавшиеся *мерозоиты* выходят из клеток печени и внедряются в эритроциты. Здесь они питаются, затем вновь происходит *эритроцитарная шизогония*.

Тип Апикоплексы (Споровики)



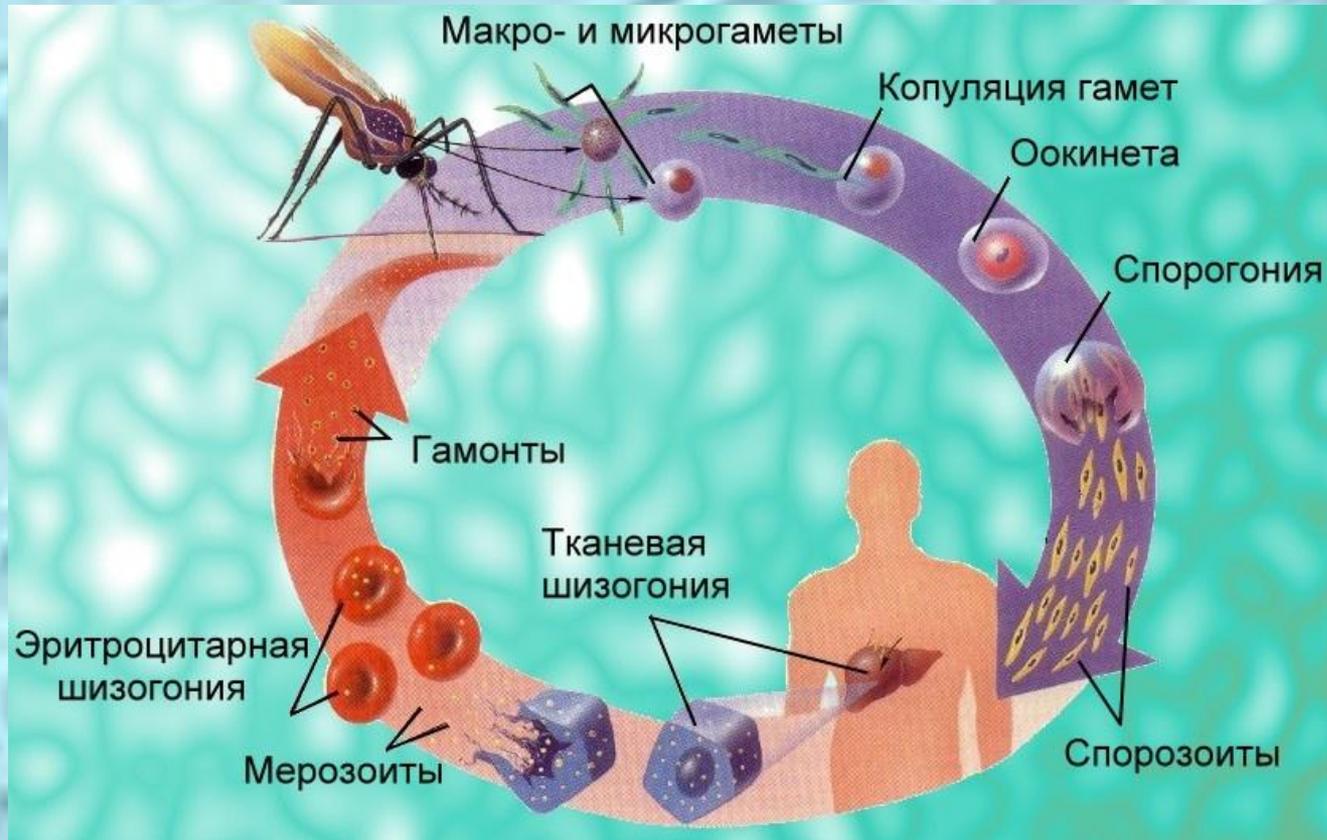
Таким образом, различают две формы шизогонии — в клетках печени и в эритроцитах. В результате эритроцитарной шизогонии образуются 10—20 мерозоитов, которые разрушают эритроцит, выходят в кровь и заражают следующие эритроциты. Цикличность приступов малярии обусловлена цикличностью выходов мерозоитов и продуктов их метаболизма из эритроцитов в плазму крови.

Тип Апикоплексы (Споровики)



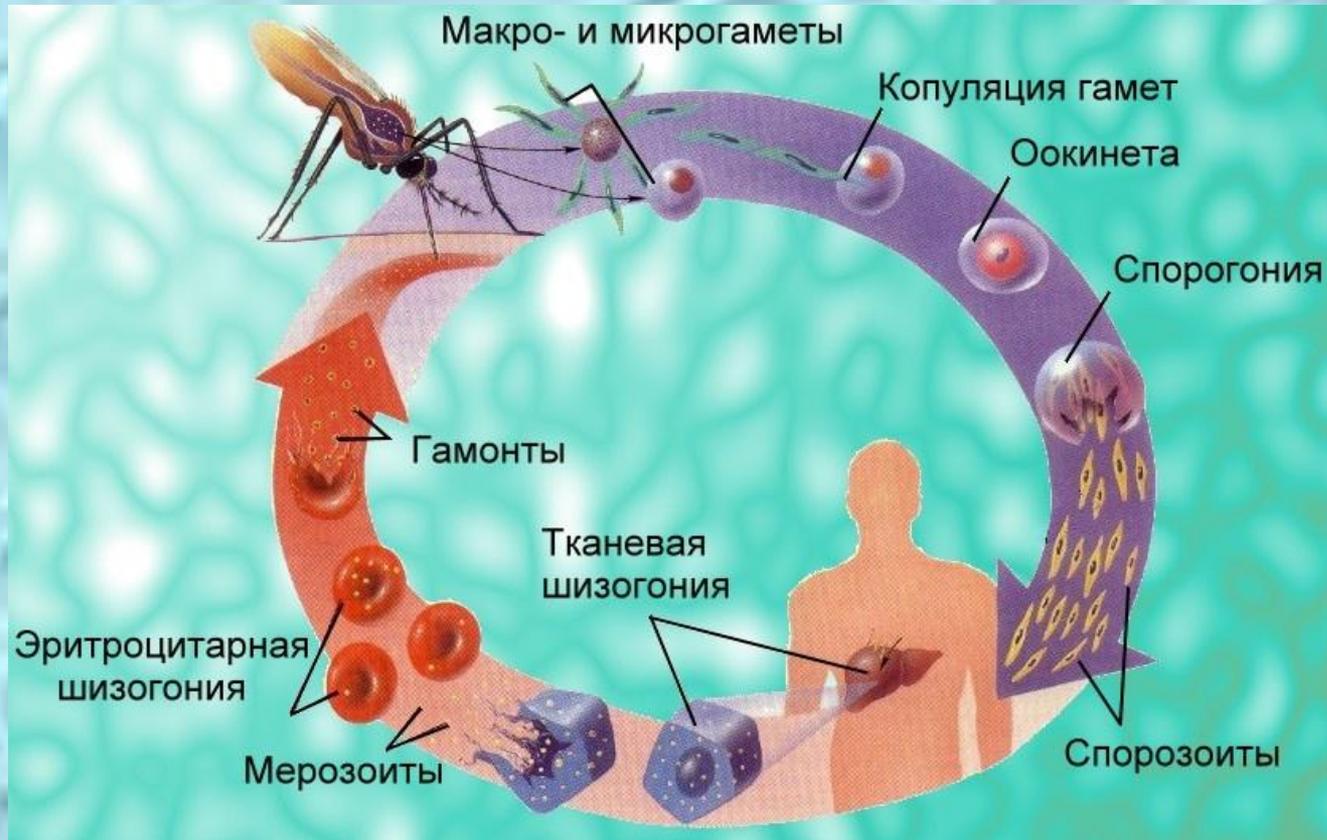
жизненный цикл малярийного плазмодия

Тип Апикомплекс (Споровики)



После нескольких циклов шизогонии в эритроцитах образуются **гамонты**, которые в организме комара превратятся в макрогаметы и микрогаметы. Когда гамонты попадают в желудок комара, они превращаются в гаметы, происходит копуляция, слияние гамет. Зигота подвижна и называется **оокинета**. Оокинета мигрирует через стенку желудка комара и превращается в **ооцисту**.

Тип Апикомплексы (Споровики)



Ядро ооцисты многократно делится, и ооциста распадается на огромное количество спорозоитов — до 10000. Этот процесс называется *спорогония*. Спорозоиты мигрируют в слюнные железы комара. Таким образом, в жизненном цикле малярийного плазмодия человек является промежуточным хозяином, а малярийный комар — окончательным.

Распространение и значение.

Простейшие обладают широким распространением. Множество их живет в море. Некоторые входят в состав бентоса на различных глубинах - от литорали до абиссали (фораминиферы, инфузории, жгутиконосцы). Многочисленные виды радиолярий, жгутиконосцев и инфузорий являются компонентами морского планктона. Многие простейшие (жгутиконосцев, инфузории, корненожки) входят в состав пресноводного бентоса и планктона.

Существуют некоторые виды, живущие во влажной почве. Наконец, широкое распространение среди всех классов простейших получил паразитизм. Многие виды паразитических простейших вызывают тяжелые заболевания человека, домашних и промысловых животных. Некоторые виды паразитируют в растениях. Таким образом, простейшие имеют важное практическое значение для медицины, ветеринарии, сельского хозяйства.