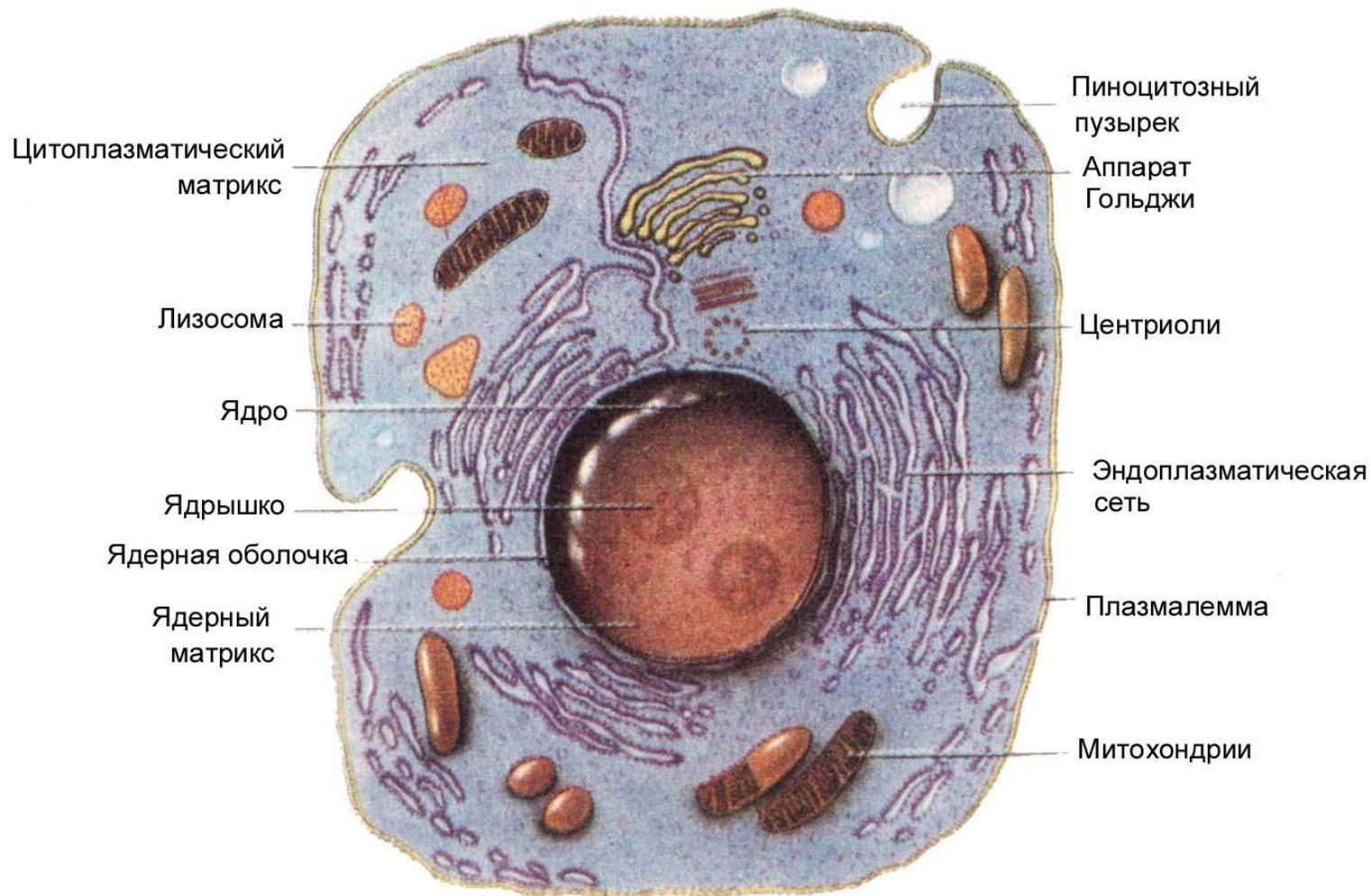


**ЗООЛОГ**

# Зоология – наука, изучающая строение и систематику

## ЖИВОТНЫХ



## Признаки животной клетки

1. Эукариотическая клетка
2. Отсутствие вакуолей и хлоропластов (пластид)
3. Клеточная стенка отсутствует
4. Запасной углевод **гликоген**
5. Клеточный центр есть у всех
6. **Гликокаликс** есть
7. Способность к фагоцитозу и пиноцитозу



## ОДНОКЛЕТОЧНЫЕ ЖИВОТНЫЕ, ПРОСТЕЙШИЕ

Этот тип представлен **одноклеточными** организмами, тело которых состоит из цитоплазмы и всех органоидов.

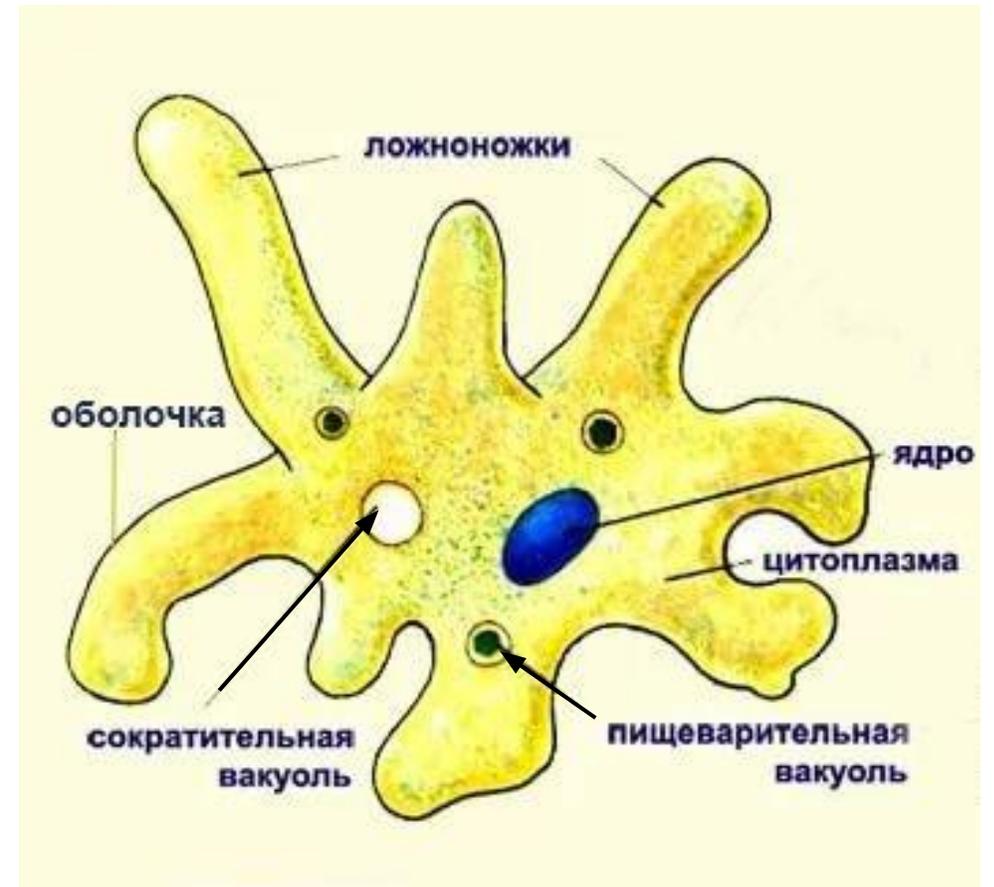
**Клетка простейшего** — это целостный организм, которому присущи все проявления жизни: обмен веществ, раздражимость, рост, размножение.

Роль органов у них выполняют **органоиды**

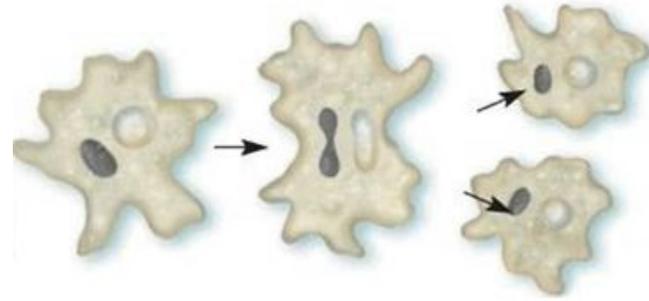
Имеют **все** органоиды клетки + **специальные органоиды**:

1. **пищеварительные вакуоли**, участвуют в фагоцитозе и пиноцитозе - поглощение и переваривание твердых и жидких частиц
2. **сократительные вакуоли**, регулируют осмотическое давление в клетке- удаляют избытки воды и солей
3. Имеют **одно** или **два** ядра
4. Имеют **органоиды движения** - жгутики, реснички, ложноножки

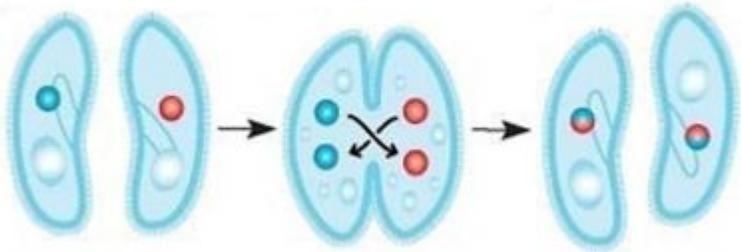
**Запомни!**  
**Сократительная вакуоль всегда изображается белым цветом**  
**А внутри пищеварительной увидишь частицы пищи**



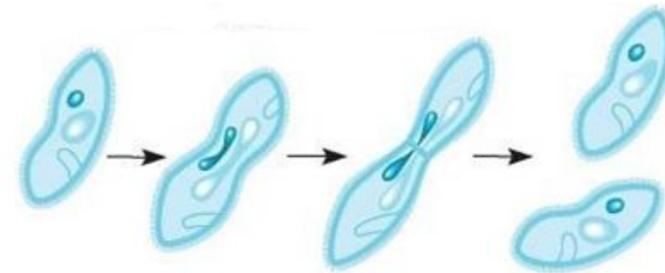
**Размножение бесполое,  
деление надвое - митоз и  
половое-конъюгация,  
обмен малыми ядрами у  
инфузорий**



деление надвое у  
амебы и эвглены  
зеленой



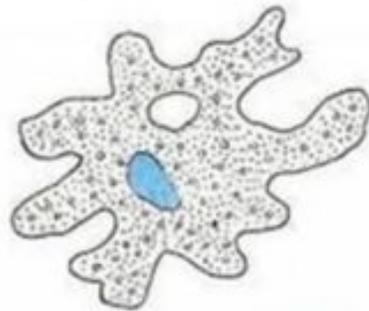
конъюгация у  
инфузорий



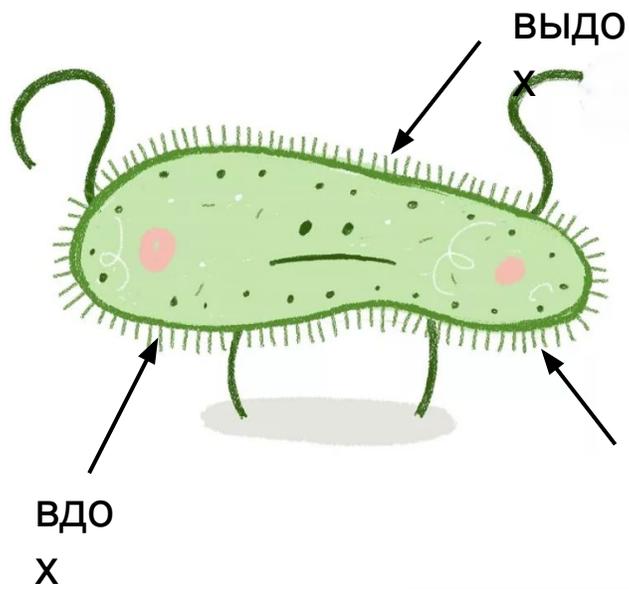
Циста



Выход амебы



**В неблагоприятных условиях  
образуют плотную оболочку –  
ЦИСТУ**



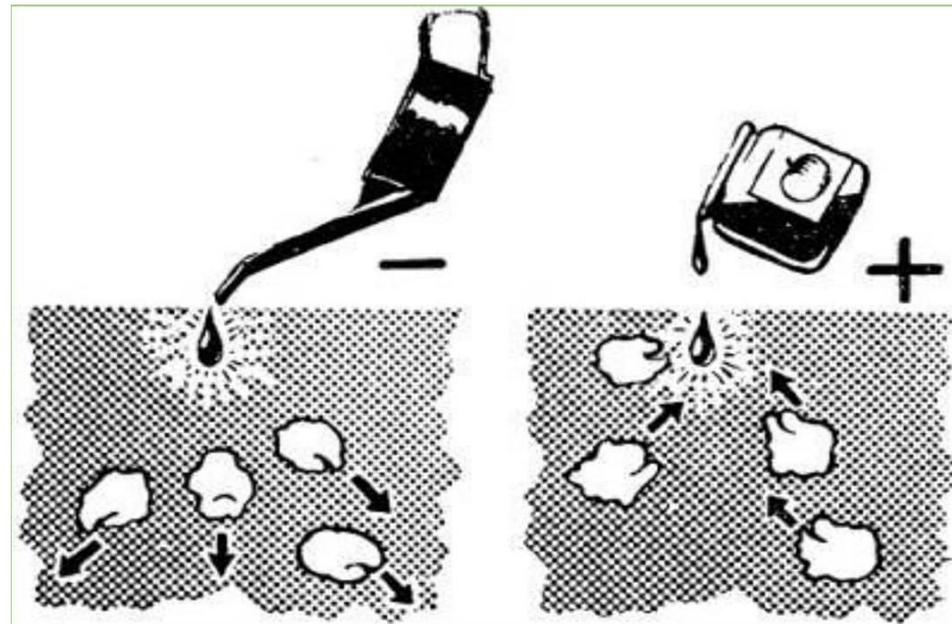
Дышат всей  
поверхностью  
тела

По типу питания – гетеротрофы  
Питаются за счёт фагоцитоза и  
пиноцитоза



Обитают во  
влажной почве,  
пресных и соленых  
водоемах

Характерна раздражимость в  
виде ТАКСИСОВ  
положительный - простейшее  
движется к раздражителю,  
отрицательный- от  
раздражителя



**Подцарство  
Простейшие**

**Тип  
Саркожгутиконосцы**

**Тип  
Инфузории**

**Тип  
Споровики**

**Подтип  
Саркодовые**

**Подтип  
Жгутиковые**

Инфузория  
туфелька

Малярийный  
плазмодий

Амеба  
обыкновенная

Эвглена  
зеленая  
Лямблия

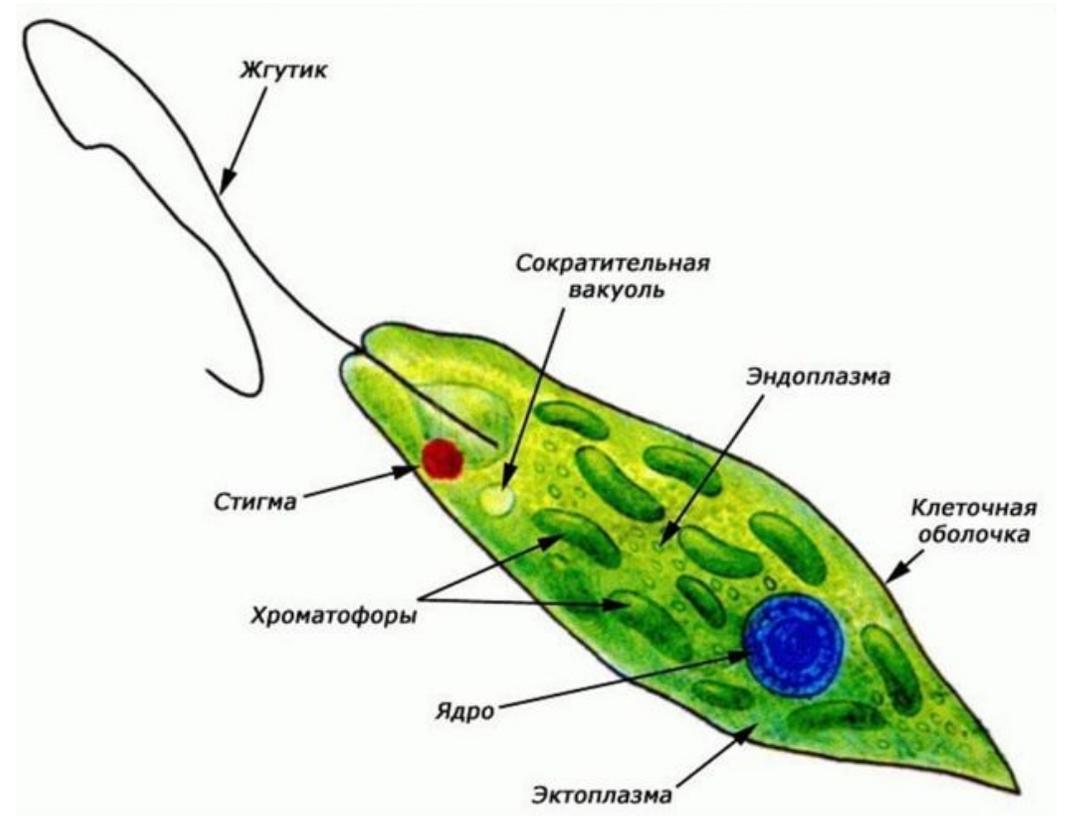


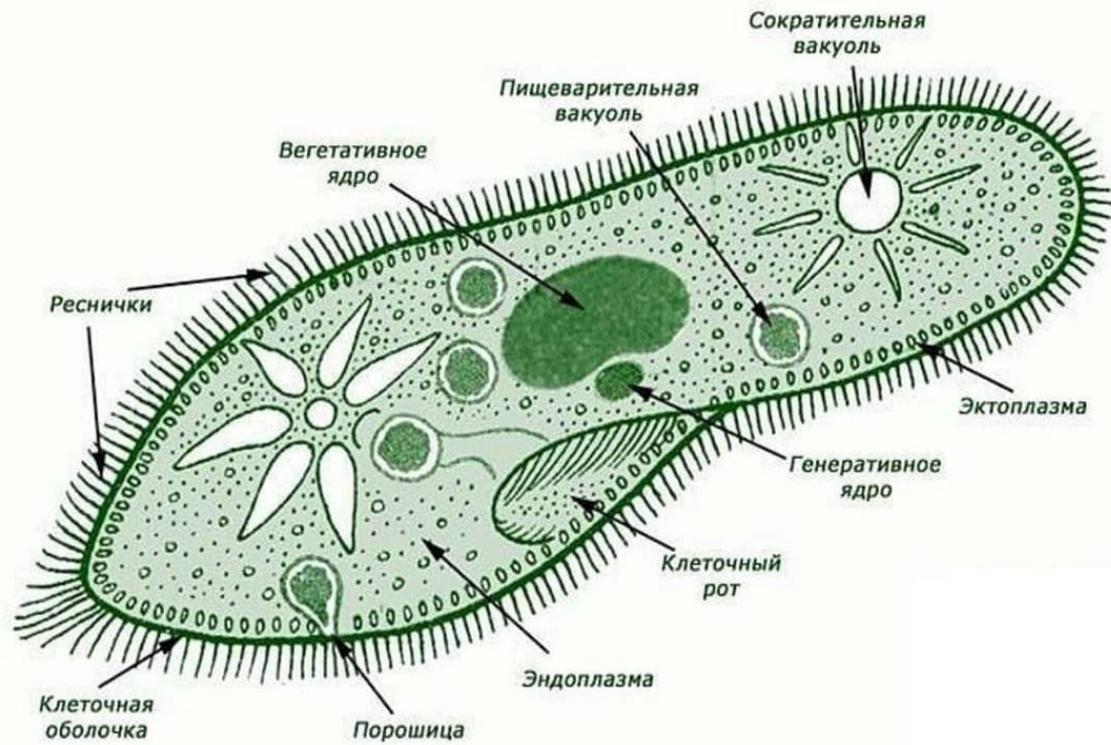
### Амеба обыкновенная

- непостоянная форма тела
- имеет ложноножки
- одно ядро
- одна сократительная вакуоль

### Эвглена зеленая

- постоянная форма тела
- имеет жгутик
- одно ядро
- имеет хлоропласты
- Имеет светочувствительный глазок
- питается как миксотроф – днём фотосинтезирует, ночью питается фагоцитозом и пиноцитозом



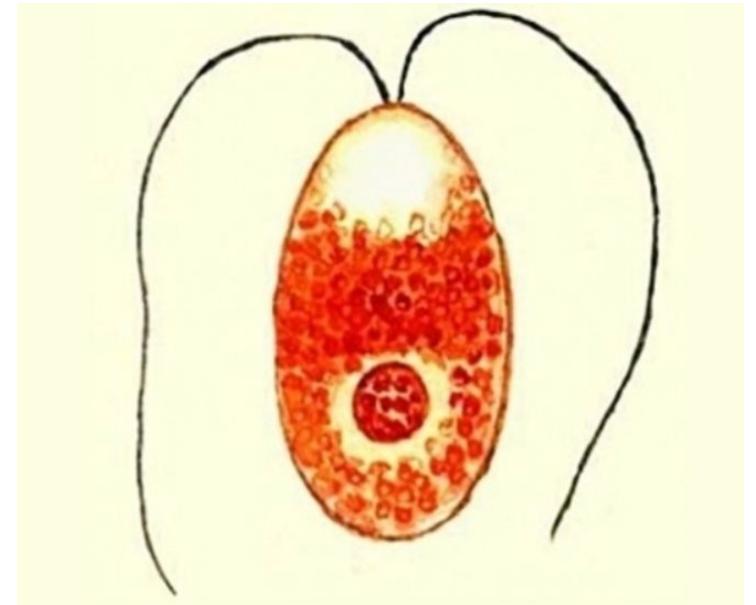


## Инфузория туфелька

- постоянная форма тела
- имеет реснички
- два ядра- большое и малое
- малое участвует в половом размножении, большое регулирует обмен веществ в клетке
- имеют ротовое отверстие
- Имеет **порошицу** - отверстие для выделения
- Размножается делением надвое – бесполой способ, конъюгация – половой способ

## Малярийный плазмодий

- возбудитель малярии
- размножается шизогонией



# ТИП КИШЕЧНОПОЛОСТНЫЕ

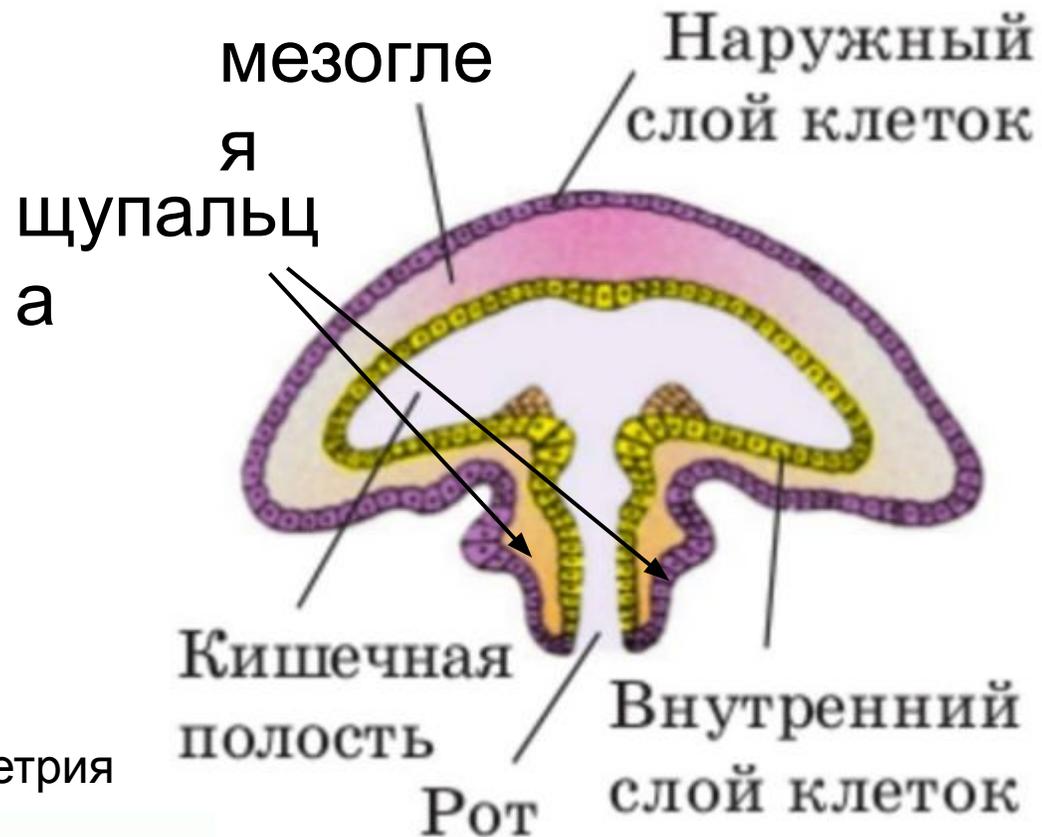
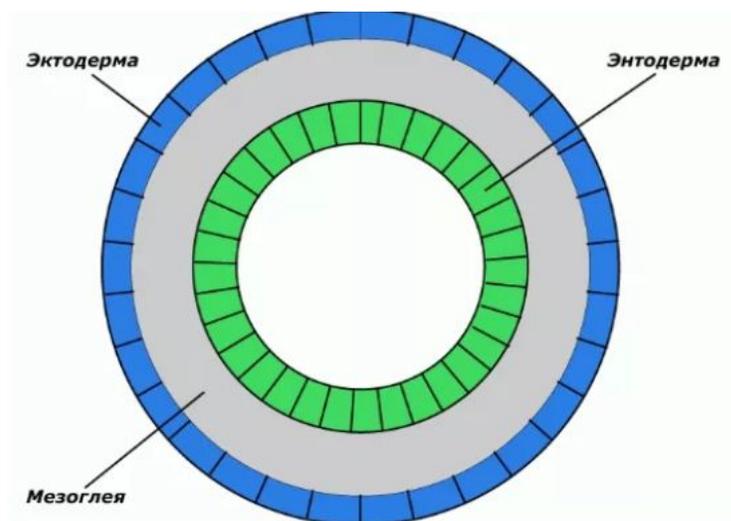
**Тип Кишечнополостные** - многоклеточные **двуслойные** животные с **радиальной, лучевой** симметрией тела, внутри имеют **кишечную полость**

Представлены *одиночными* и *колониальными* организмами

Состоят из двух слоев клеток - **наружного эктодерма** и **внутреннего энтодерма**, между которыми располагается неклеточное вещество - **мезоглея**

**Дышат всей поверхностью тела**

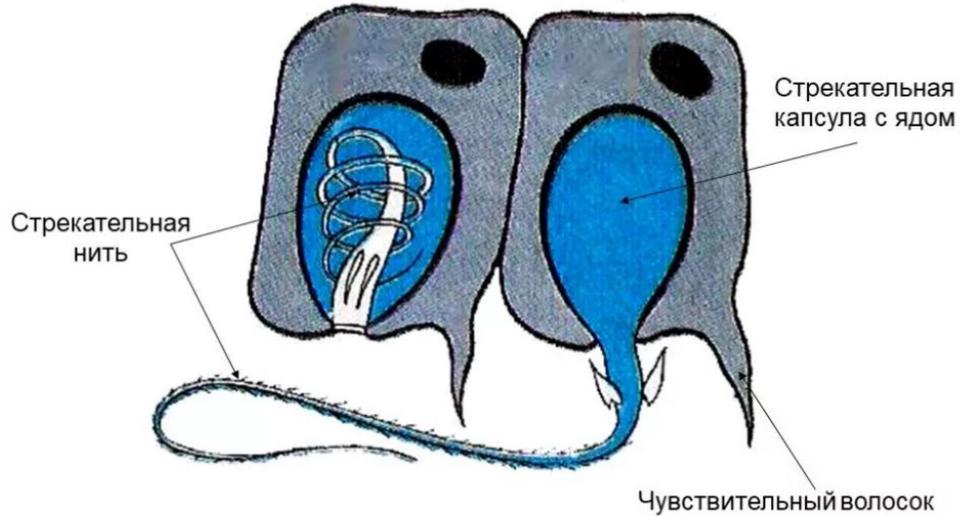
лучевая или радиальная симметрия



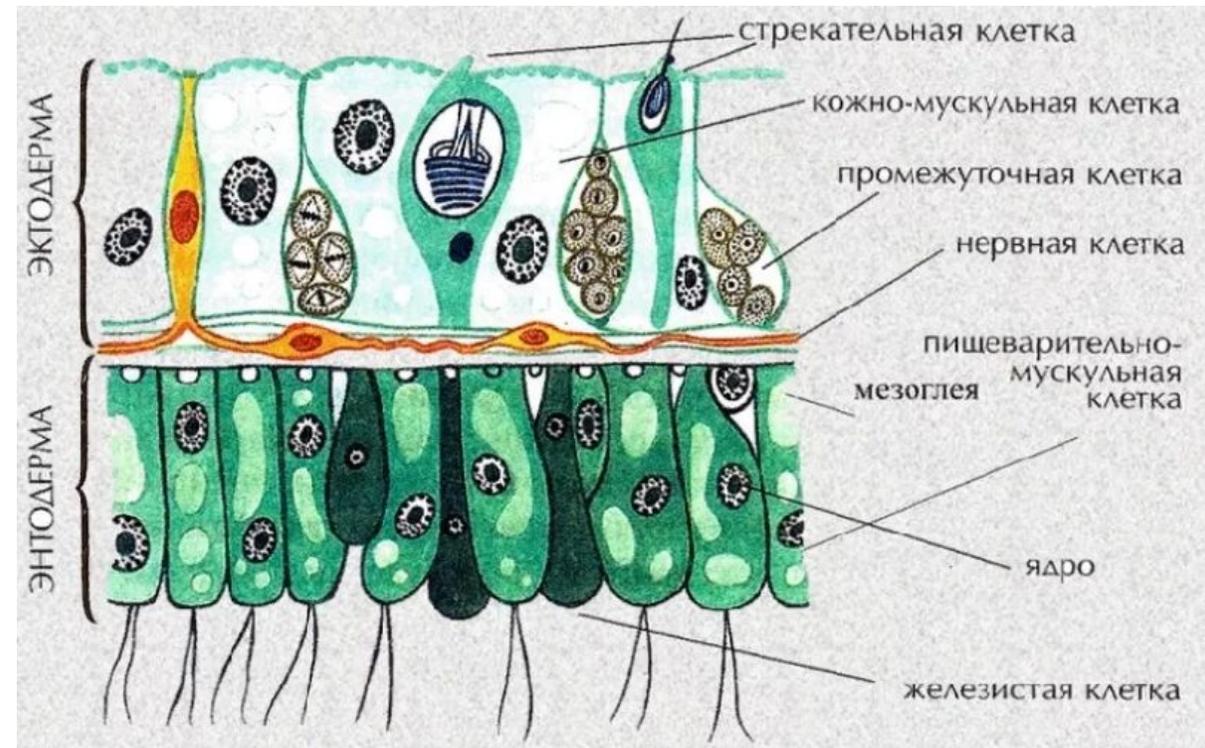
**Имеют ротовое отверстие, окруженное щупальцами, переходящее в кишечную полость**

Наружный слой клеток образован: кожно-мускульными, стрекательными, нервными и промежуточными клетками.

Внутренний- железистыми и пищеварительно-мускульными



Стрекательные клетки содержат стрекательную нить с ядом  
Выполняют функцию защиты от врагов, а также ими они жапят жертву



Пищеварение двухэтапное :  
внутриполостное - происходит в полости за счет пищеварительных ферментов выделяемых железистыми клетками, и внутриклеточное - в пищеварительных клетках, которые имеют жгутики и ложноножки

По образу жизни делятся на прикрепленные формы – **полипы** , и свободноплавающие – **медузы**



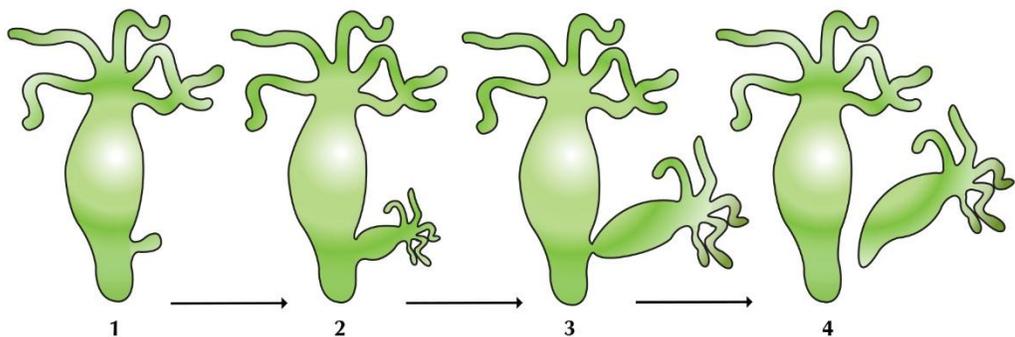
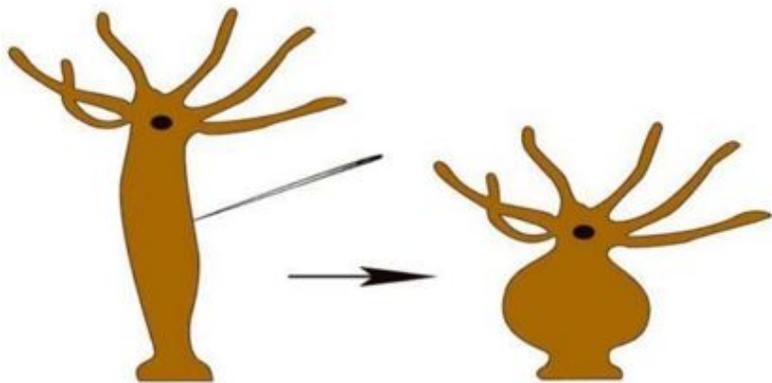
Способны к **регенерации** -  
восстановление утраченных  
или поврежденных частей  
тела за счет деления  
промежуточных клеток

- Ведут **неподвижный** образ жизни
- Обитают в **полосе прибоя**
- Размножаются **почкованием**
- **Гермафродиты**



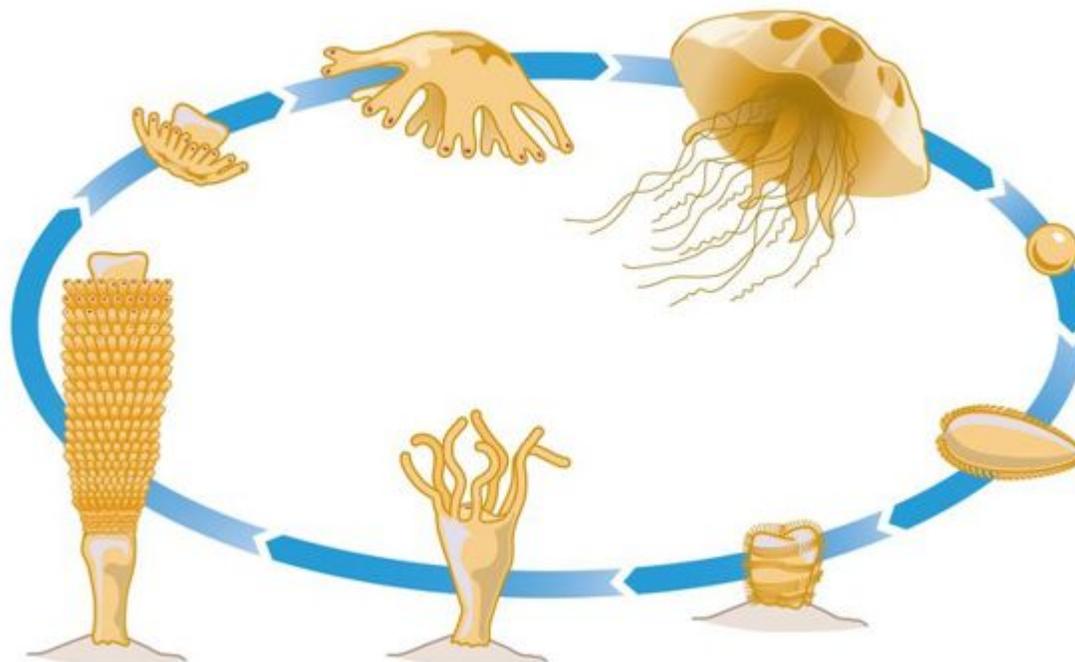
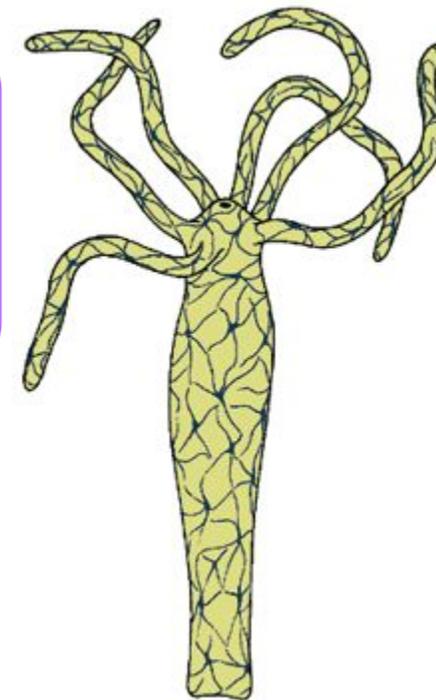
- Ведут **подвижный** образ жизни
- Обитают в **толще воды**
- Размножаются **половым** способом
- **Раздельнополые**

Раздражимость проявляется в виде нервного ответа - сокращения тела

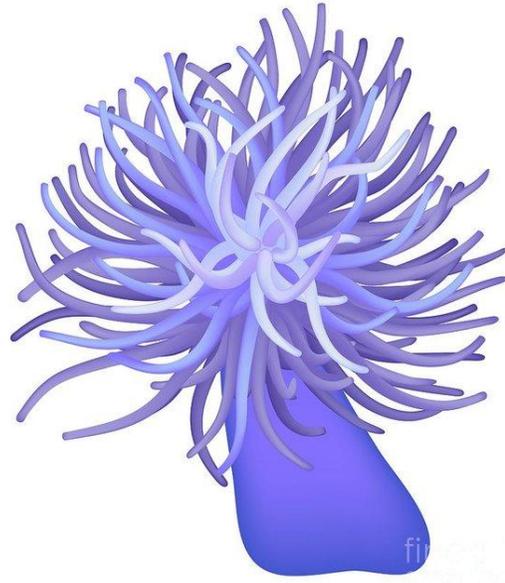


Размножение - бесполое – почкование, частями тела и половое - с образованием яйцеклеток и сперматозоидов

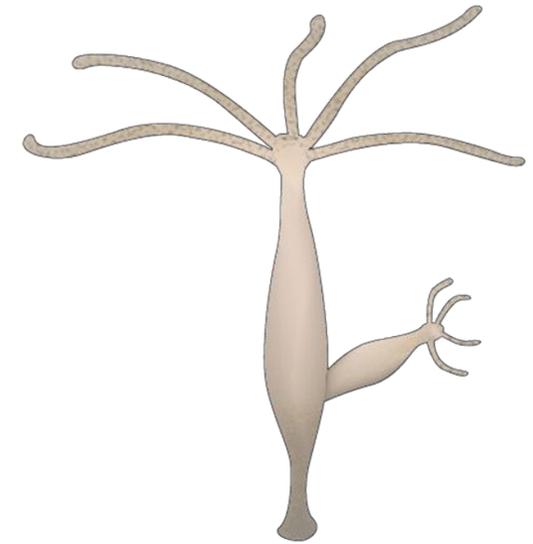
Нервная система - диффузного типа, нервные клетки образуют нервную сеть по всей поверхности тела, срастаясь своими отростками



Класс Коралловые полипы  
красный коралл  
актиния



Класс Гидроидные  
Гидра

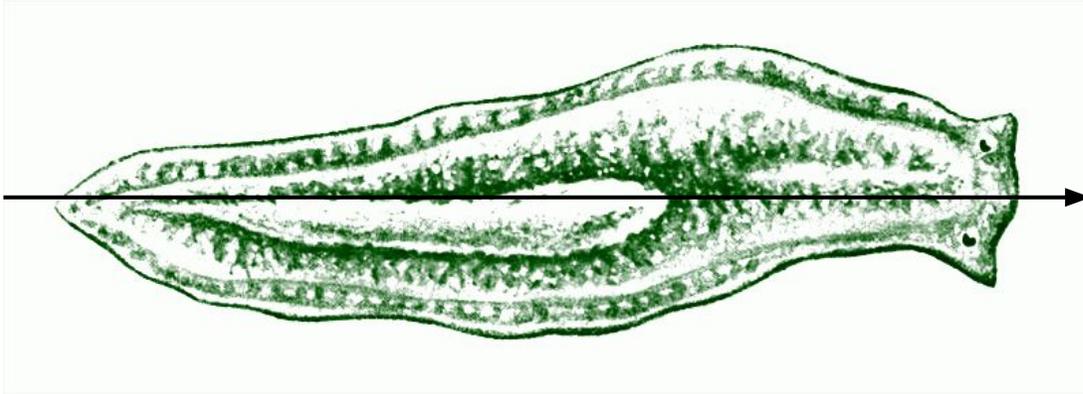


Класс Сцифоидные  
медуза корнерот  
медуза аурелия



# ТИП ПЛОСКИЕ ЧЕРВИ

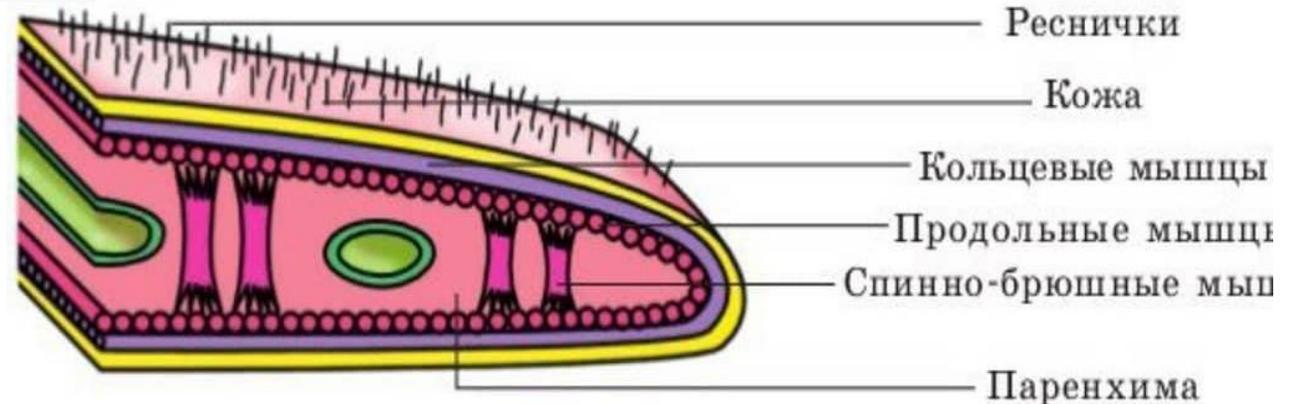
**Плоские черви** - многоклеточные, *трехслойные* животные с **двусторонней** симметрией тела, тело **плоское**, имеет **листовидную** или **лентовидную** форму. Представлены свободноживущими и паразитическими организмами



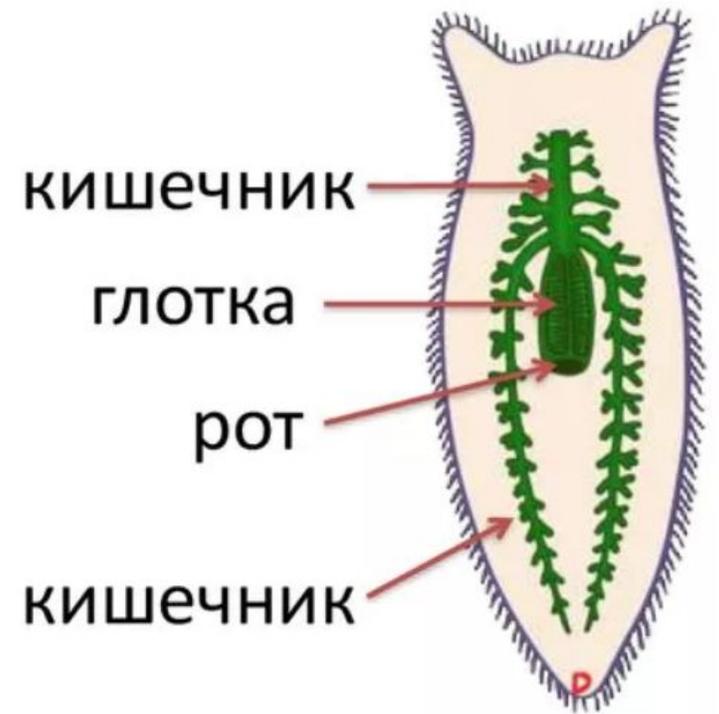
Тело представляет собой кожно-мускульный мешок, состоящий из эпителия и **трех слоев** мышц - продольного, поперечного и косого. Они обеспечивают различные сокращения тела плоского червя - удлинение, укорачивание и утолщение тела

Имеют **три слоя** клеток- наружный- эктодерма, внутренний- энтодерма и появляется промежуточный – мезодерма

Полость тела **ОТСУТСТВУЕТ!** промежутки между органами заполнены **ПАРЕНХИМОЙ** (образуется из мезодермы)

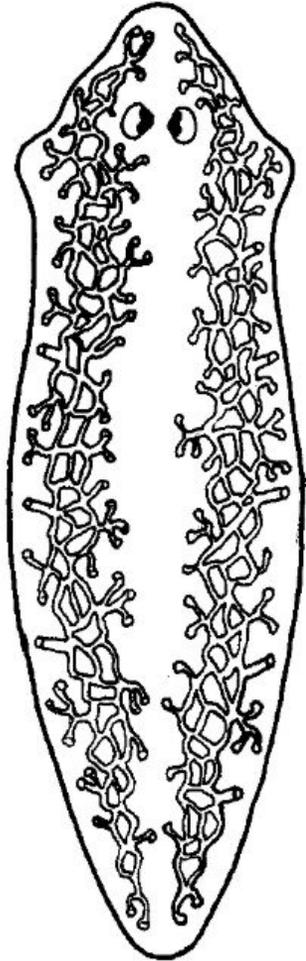


Нервная система – **СТВОЛОВОГО** (лестничного) типа, состоит из парных головных нервных узлов и нервных



Кровеносная система **ОТСУТСТВУЕТ**

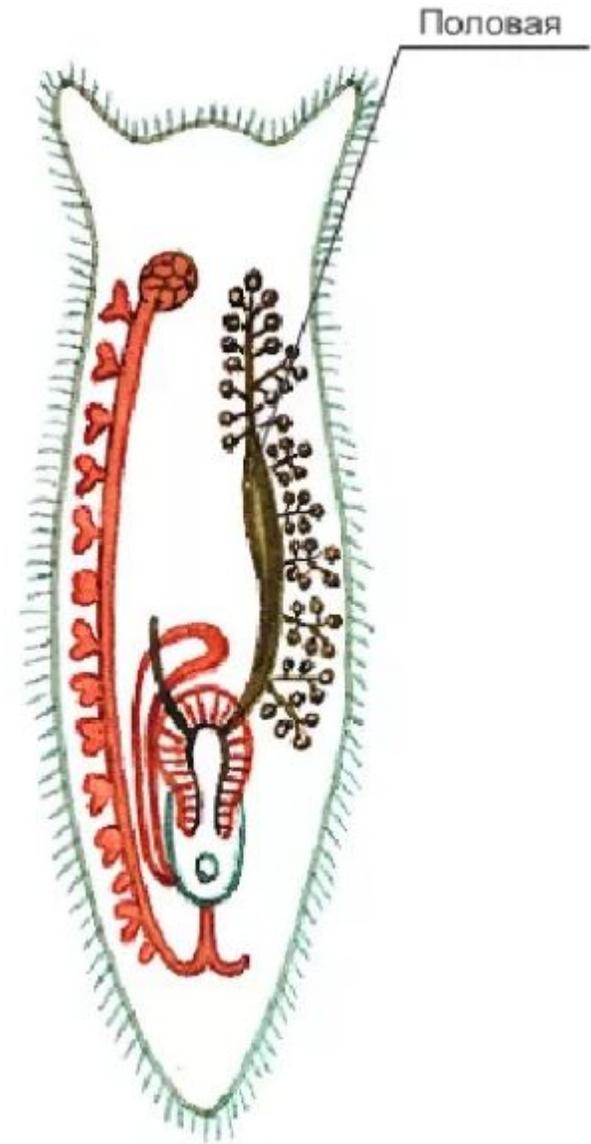
Пищеварительная система представлена пищеварительным каналом, **СЛЕПОЗАМКНУТА** (анальное отверстие отсутствует), непереваренные остатки пищи удаляются через ротовое отверстие. У паразитических червей пищеварительная система отсутствует-впитывают питательные вещества хозяина всей поверхностью тела

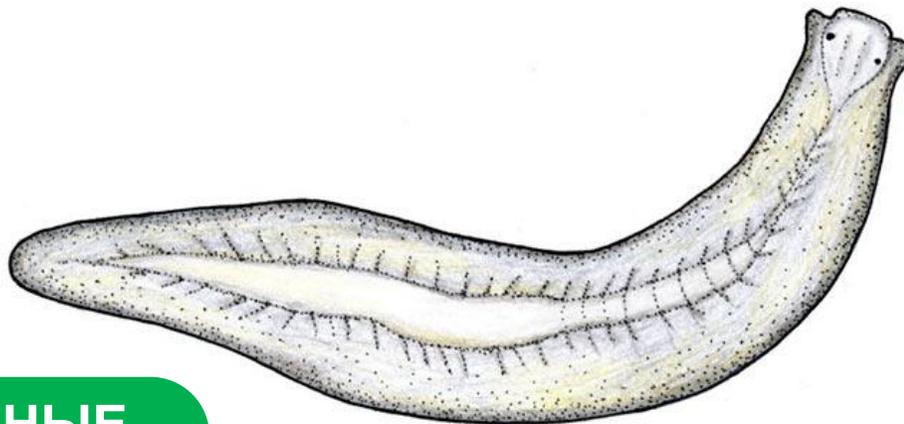


Выделительная система представлена выделительными трубочками-ПРОТОНЕФРИДИЯМИ, которые имеют на концах звездчатые клетки с пучком ресничек, которые загоняют в каналцы жидкие продукты выделения. Открываются наружу - выделительными порами

Дышат всей поверхностью тела

Являются двуполыми животными - гермафродитами, т е одна и та же особь имеет мужские семенники и женские яичники половые органы





**КЛАСС РЕСНИЧНЫЕ**

белая планария  
многоглазка

свободноживущие



**КЛАСС ЛЕНТОЧНЫЕ**

бычий цепень  
свиной цепень  
широкий лентец  
Эхинококк

паразиты

**КЛАСС СОСАЛЬЩИКИ**

печеночный сосальщик

паразиты



# Приспособление червей паразитов для жизни внутри хозяина

- Высокая плодовитость
- Наличие крючьев, присосок
- Плотный покров, на который не действуют пищеварительные ферменты
- Анаэробность – не дышат кислородом
- Отсутствие пищеварительной системы – впитывают пищу всем телом



Паразитические черви имеют сложный цикл развития со сменой хозяев.

**Промежуточный хозяин** - организм, в котором размножаются и живут личинки червя.

**Окончательный хозяин** – организм, в котором размножается и живет взрослый червь

хозяин	Бычий цепень	Свиной цепень	Печеночный сосальщик
промежуточный	корова	свинья	малый прудовик
основной	человек	человек	рогатый скот

# СВИНОЙ И БЫЧИЙ ЦЕПЕНЬ

**Способы заражения:** плохо прожаренное или проваренное финнозное мясо

**Стадии:**

1. Представим, что основной хозяин человек уже заражён червем. Происходит выход во внешнюю среду яиц червя вместе с калом основного хозяина.

2. Яйца вместе с травой съедает промежуточный хозяин корова или свинья. В его организме из яйца выходит личинка червя - **6 крючная личинка ОНКОСФЕРА** и попадает в кишечник.

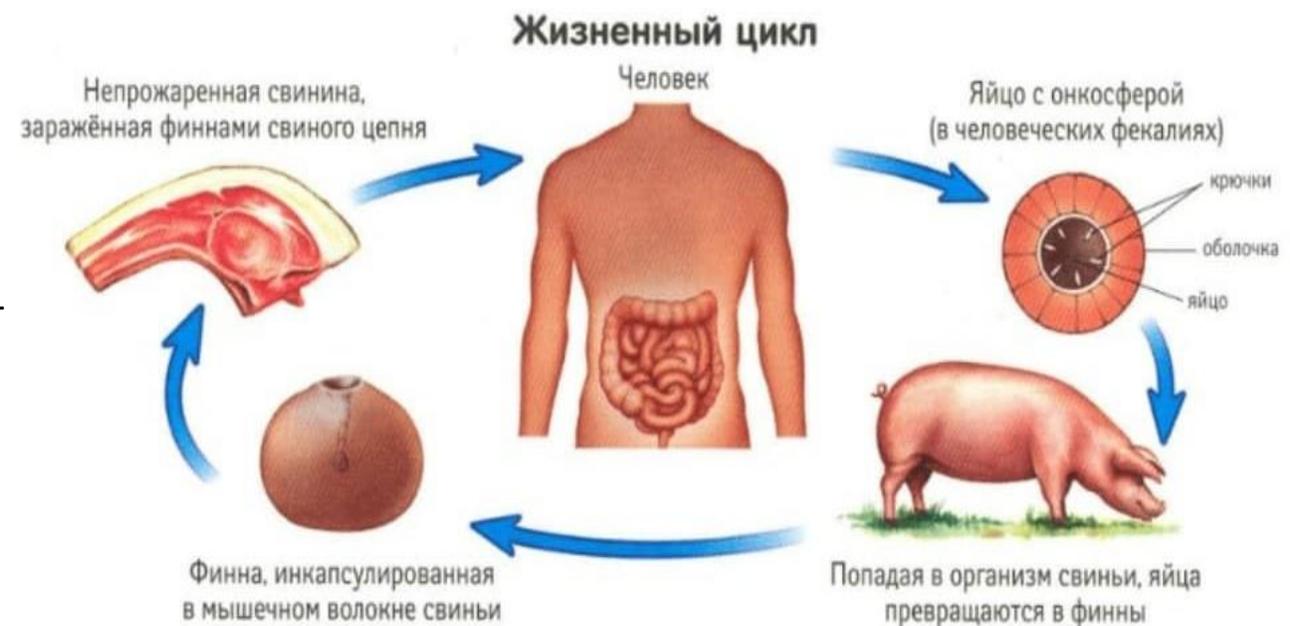
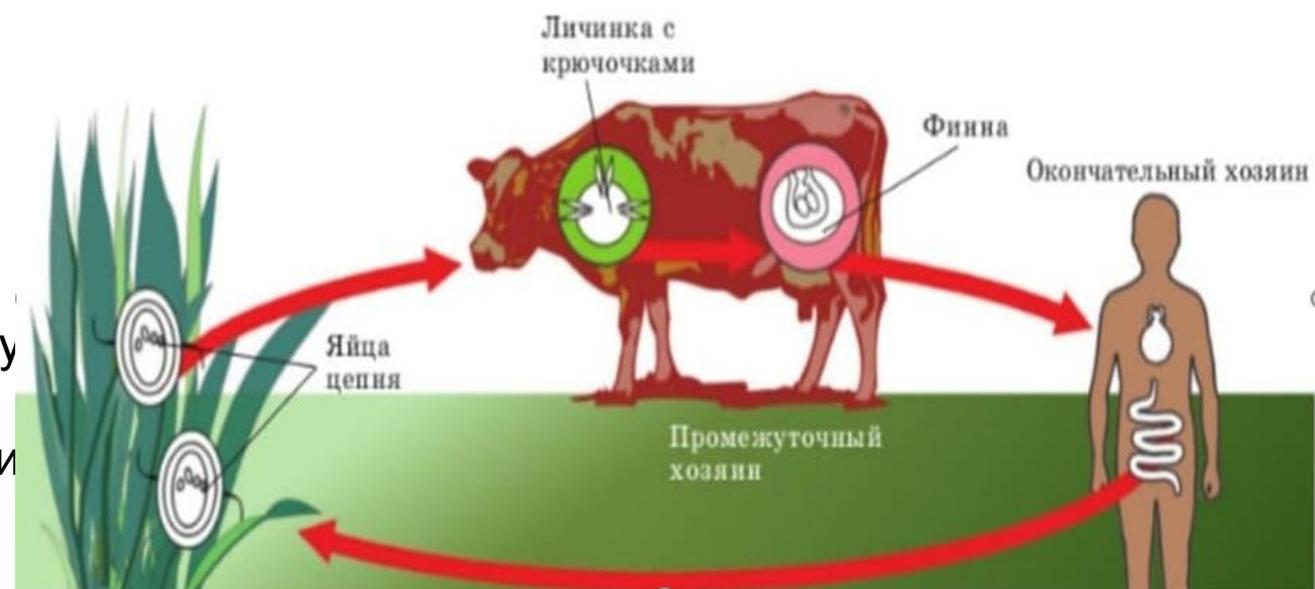
3. Личинка просачивается через стенку кишечника в кровь, током кровь разносится в различные органы и ткани.

4. В них она превращается в личинку **ФИННУ** и сбрасывает крючья. Мышцы зараженные личинками финнами называются **финнозное мясо**.

4. Человек плохо проварил, прожарил финнозное мясо - личинки не умирают. Человек съедая мясо, заражается личинками червя.

5. В кишечнике человека личинка превращается во взрослого червя.

6. Взрослый червь живёт и размножается в кишечнике человека, выделяя яйца во внешнюю среду



# ПЕЧЁНОЧНЫЙ СОСАЛЬЩИК

**Способы заражения:** питье воды из загрязненного водоема, съедание травы, растущей около воды

**Стадии:**

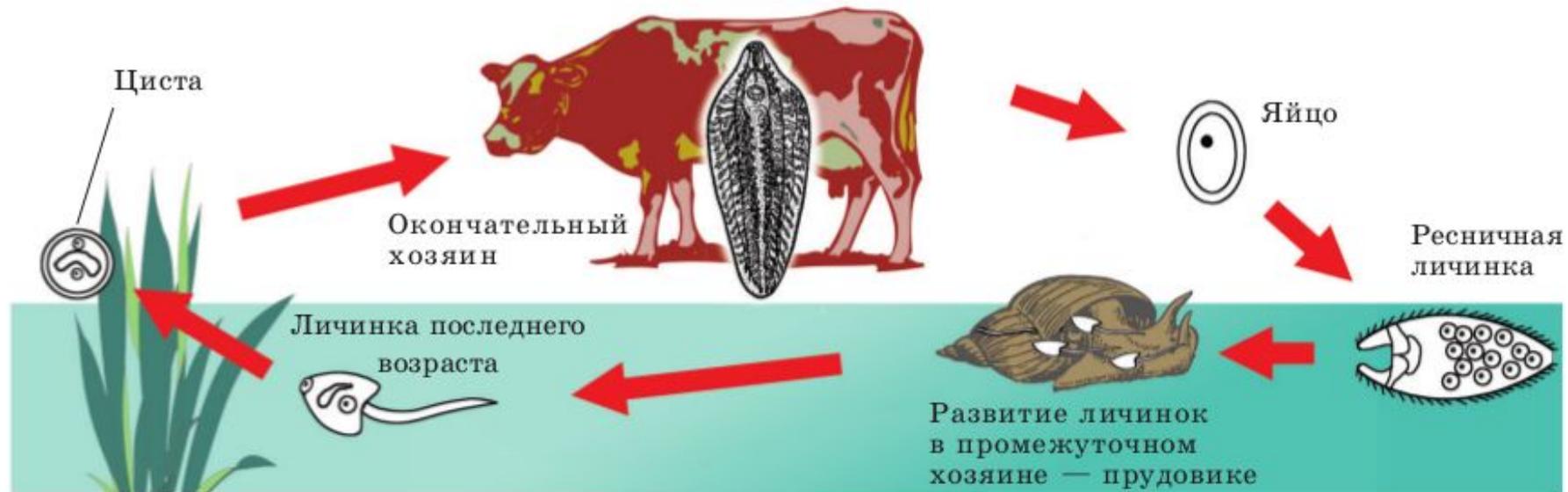
1. Представим, что основной хозяин - корова, уже заражен взрослым червем. С калом во внешнюю среду выделяются яйца червя, которые попадают в воду.

2. В воде из личинки выходит **личинка с ресничками**, которую и съедает промежуточный хозяин - **малый прудовик**

3. В его организме личинка с ресничками развивается и растет, преобразуется и выделяется во внешнюю уже **хвостатая личинка**

4. Хвостатая личинка попадает на траву и образует оболочку **цисту** – происходит инстицирование личинки

5. Цисту съедает окончательный хозяин - **корова**, в ее организме из цисты развивается взрослый червь - печеночный сосальщик, который мигрирует в желчные протоки и печень, паразитируя на них.



## ТИП КРУГЛЫЕ ЧЕРВИ

**Круглые черви** - многоклеточные, трехслойные животные с двусторонней симметрией тела.

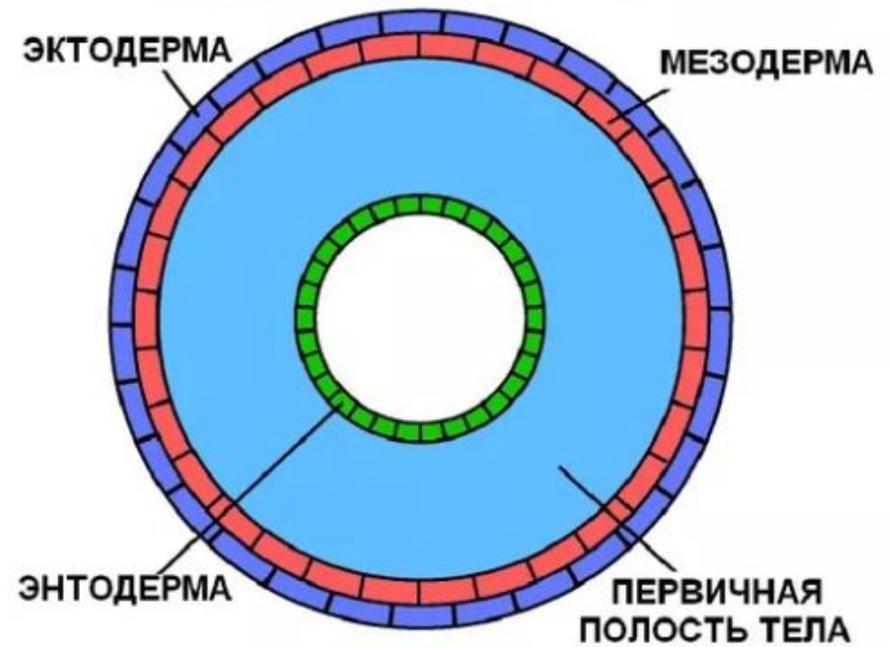
Тело вытянутое в длину и заостренное на концах - **веретеновидное по форме**

На поперечном срезе оно **круглое**, что дало название типу

Представлены свободноживущими и паразитическими организмами.

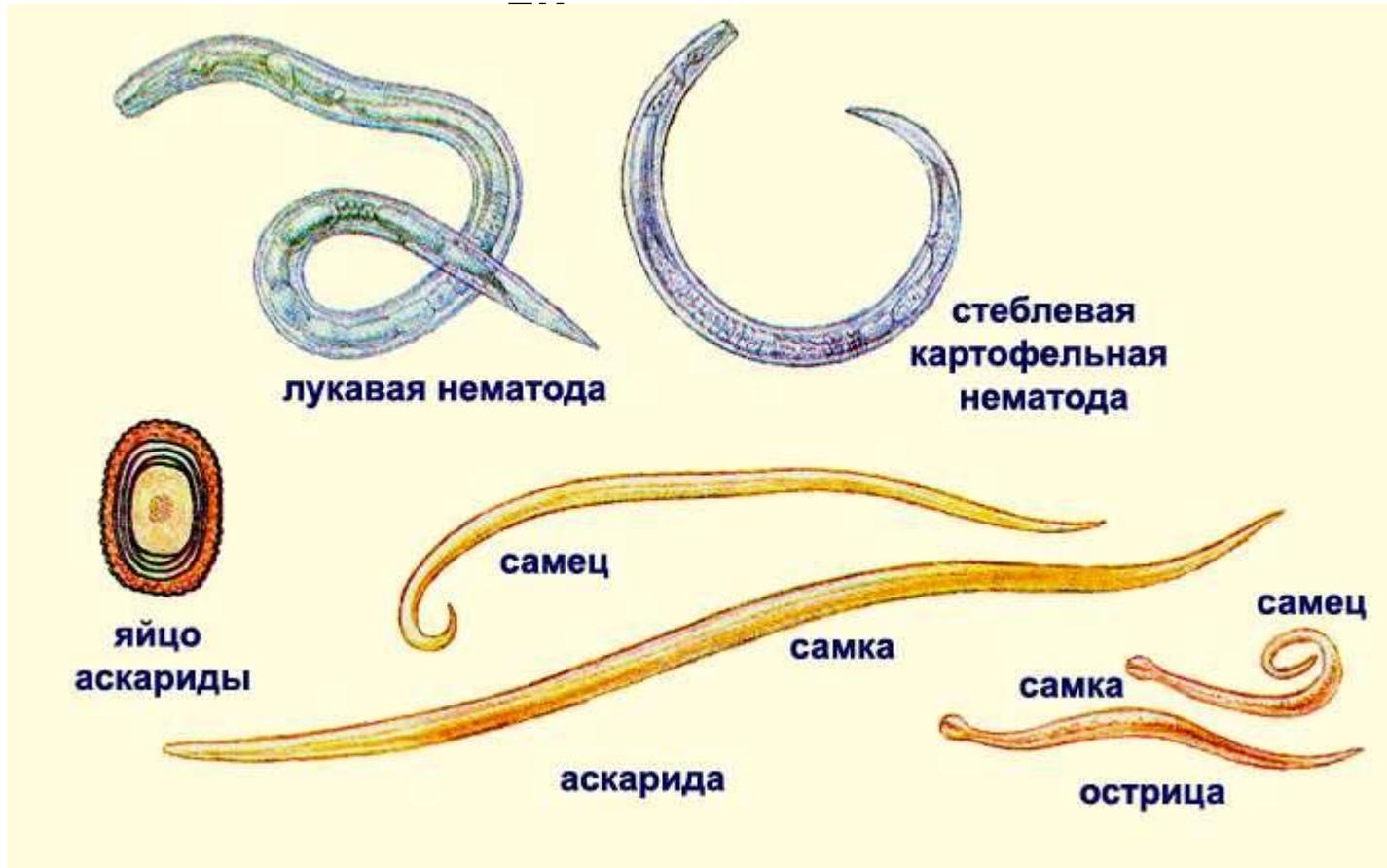
Имеют три слоя клеток -  
наружный - **эктодерма**,  
внутренний - **энтодерма** и  
промежуточный - **мезодерма**

Тело - Кожно-мускульный мешок состоит из наружной кутикулы и **одного слоя** продольных мышечных волокон, благодаря сокращениям которых тело может змеевидно изгибаться



Появилась **ПЕРВИЧНАЯ ПОЛОСТЬ ТЕЛА** - образовалась при разрушении клеток паренхимы между стенкой тела и внутренними органами, она заполнена жидкостью. Полостная жидкость придает телу упругость и благодаря этому выполняет роль гидроскелета

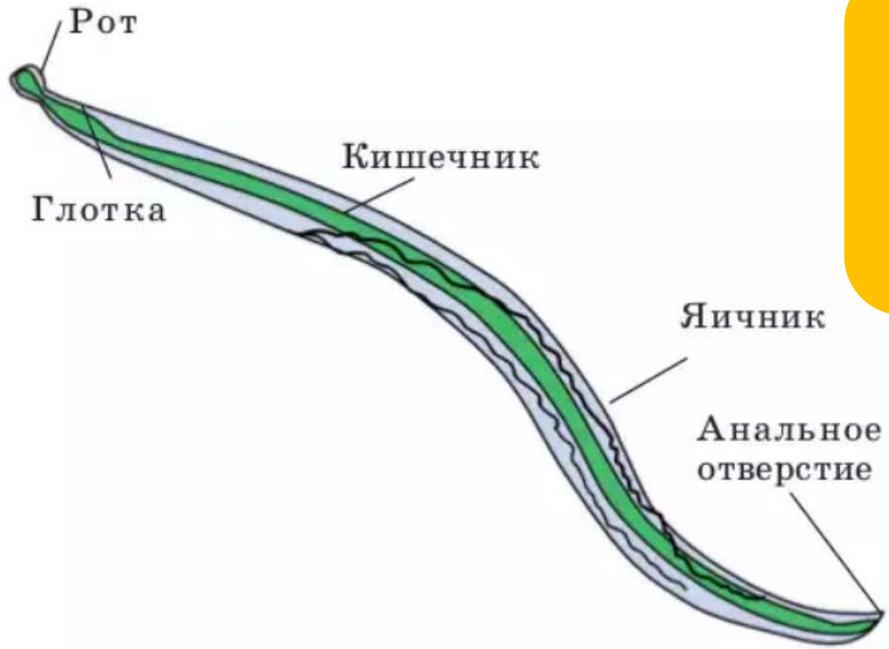
## Представите



Характерен **половой диморфизм** - самец и самка значительно различаются по размеру

**Раздельнополые** животные, размножающиеся только половым способом

Произошли от свободноживущих плоских червей



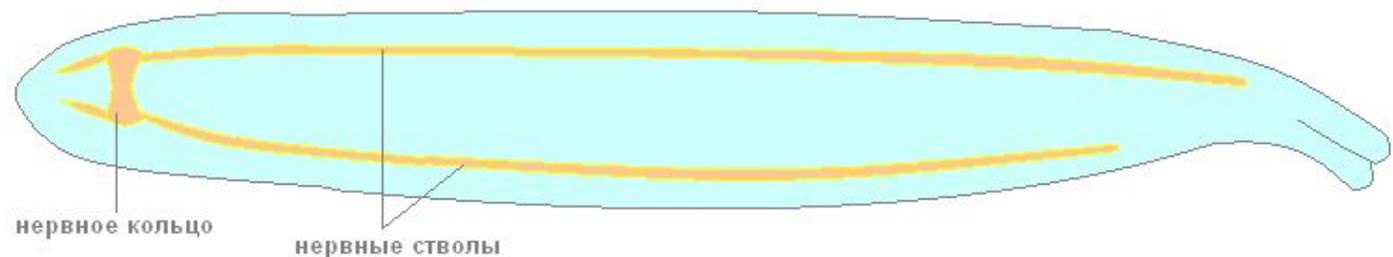
Впервые в животном мире пищеварительная система представлена сквозной пищеварительной трубкой, т.к. **ПОЯВИЛОСЬ анальное отверстие**

Кровеносная система **отсутствует**

Нервная система представлена окологлоточным нервным кольцом и отходящими от него несколькими продольными нервными стволами - **СТВОЛОВОГО ТИПА**

Дышат всей поверхностью тела

Выделительная система представлена выделительными трубочками-протонефридиями



Особенность цикла развития круглых червей состоит в том, что у них **нет чередования хозяев**, промежуточный и окончательный хозяин - **один организм**

### Способы заражения

немытые овощи, фрукты, немытые руки, привычка грызть ногти у детей, мухи могут переносить яйца червя на своих лапках, садясь на продукты

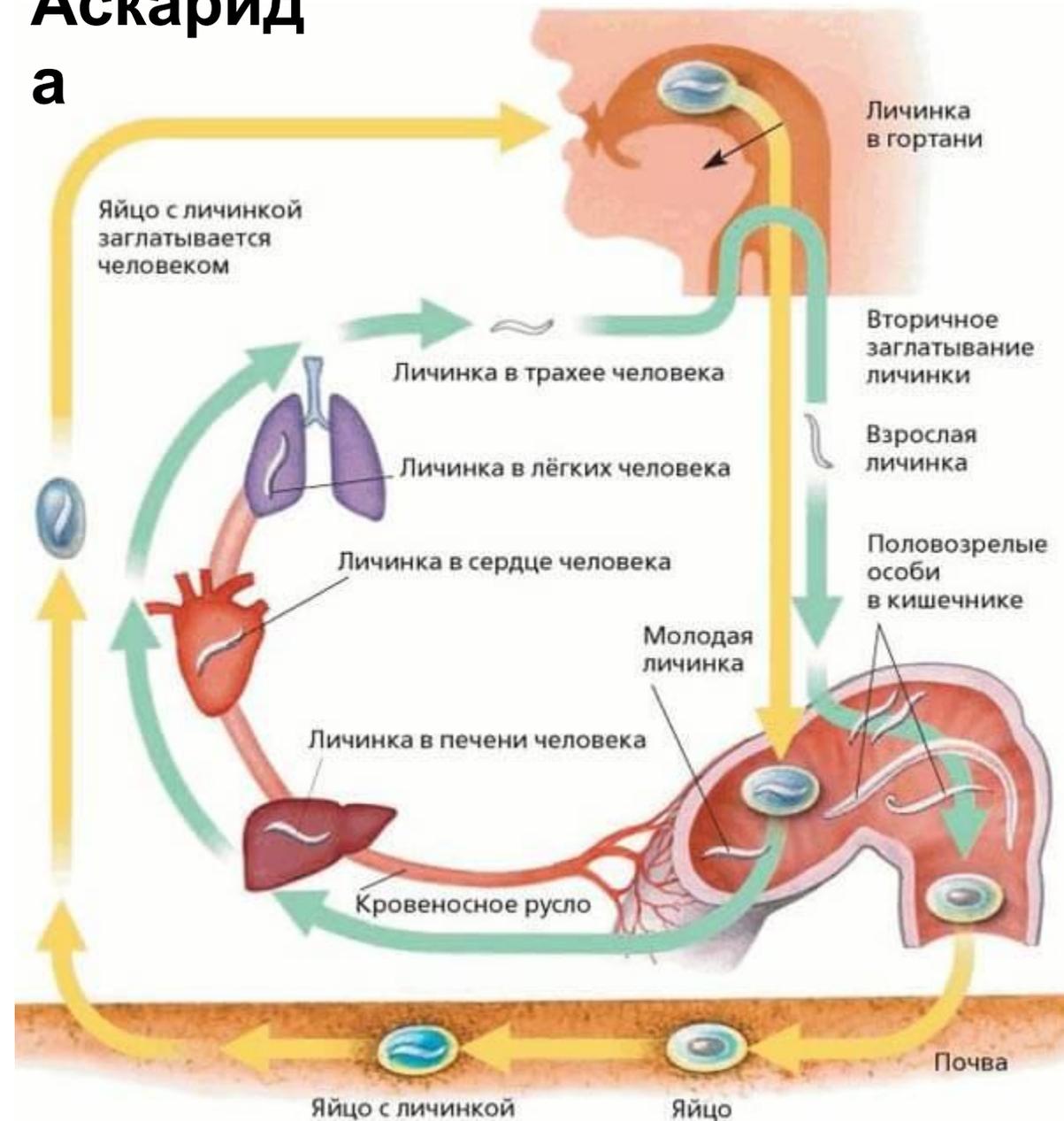
**Способы заражения:** немытые фрукты, овощи, немытые руки, так же мухи могут переносить яйца червя на лапках

### Стадии:

1. Попадание яйца червя в организм человека вместе с немытыми овощами
2. Яйцо попадает в кишечник, превращается в личинку червя и через стенку кишечника просачивается в кровь
3. С током крови личинка попадает в лёгкие, где развивается, растёт и дышит
4. Человек кашляет и по дыхательным путям личинка из лёгких поднимается обратно в полость рта, происходит **вторичное проглатывание**. Только на этот раз человек проглатывает уже не яйцо червя, а личинку
5. Личинка попадает в кишечник и превращается во взрослую аскариду
6. Аскарида выделяет во внешнюю среду свои яйца вместе с калом хозяина

# Аскарид

а



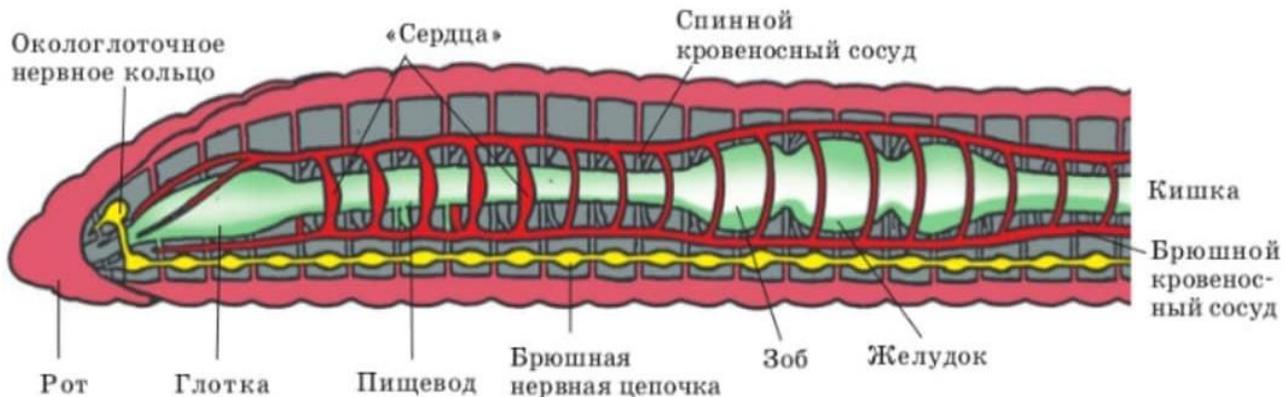
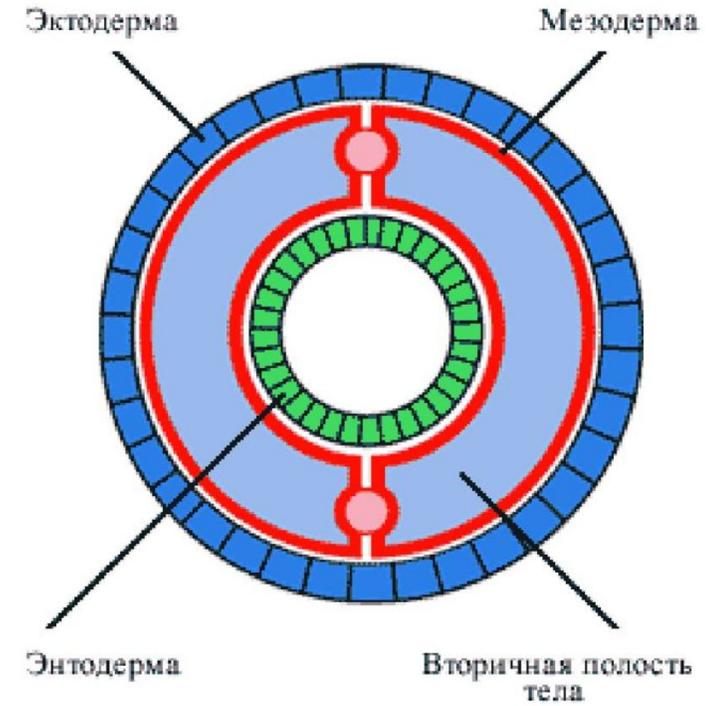
# ТИП КОЛЬЧАТЫЕ ЧЕРВИ

Кольчатые черви - трехслойные животные, с двусторонней симметрией тела.

Тело сегментировано, состоит из повторяющихся **члеников колец**, поэтому и называются кольчатые

Тело - кожно-мускульный мешок, покрытый кутикулой, под которой расположены **два слоя мышц** - продольный и поперечный

Появилась **ВТОРИЧНАЯ полость** тела – **ЦЕЛОМ**, выстлана целомическим эпителием, заполнена целомической жидкостью, которая обеспечивает гидроскелет

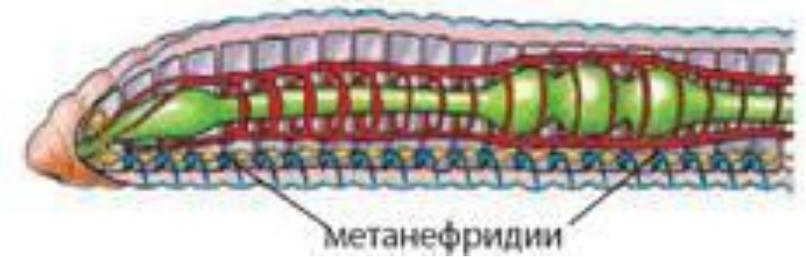
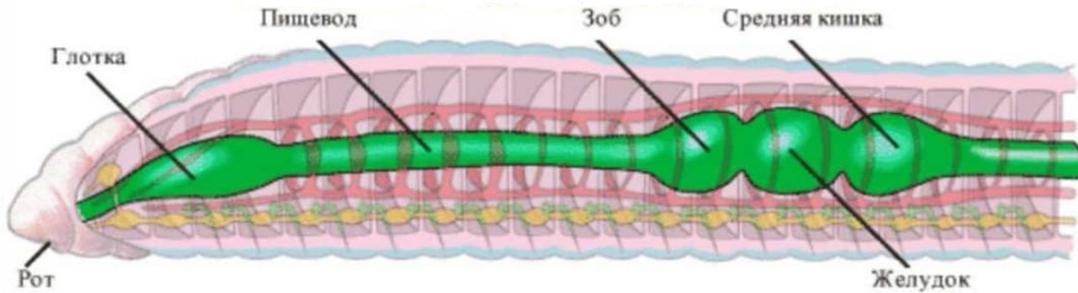


Впервые появилась **КРОВЕНОСНАЯ система, замкнутая**.  
Состоит из спинного и брюшного сосудов, соединённых кольцевыми сосудиками

Способны к  
**РЕГЕНЕРАЦИИ**

Дышат всем телом, только  
водные - жабрами

Произошли от  
свободноживущих  
плоских червей

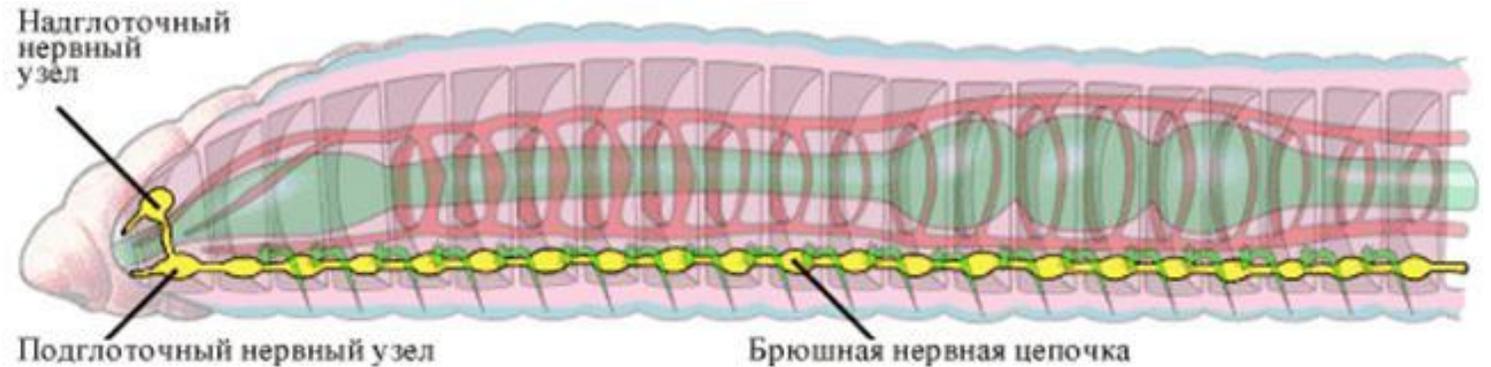


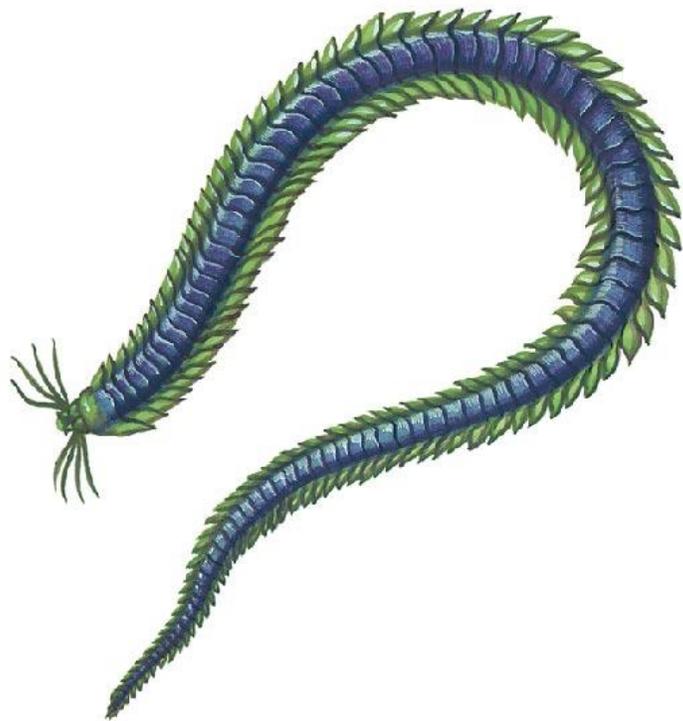
Пищеварительная система  
сквозная, имеет анальное  
отверстие

**Гермафродиты**

Органы выделения –  
выделительные трубочки  
**МЕТАНЕФРИДИИ**

Нервная система состоит из  
окологлоточного нервного кольца  
и **БРЮШНОЙ** нервной цепочки





**Класс Многощетинковые**  
Нереида, Пескожил

**Класс Малощетинковые**  
Дождевой червь



**Класс Пиявки**  
Медицинская пиявка



# ТИП ЧЛЕНИСТОНОГИЕ

## Общие признаки типа

Тип Членистоногие - самый многочисленный тип в Царстве животные

Членистоногие- трехслойные животные с двусторонней симметрией тела, у которых впервые **появились членистые конечности** и тело **разделено на отделы**

**Раздельнополые** особи, оплодотворение **внутреннее**

Тело покрыто **покровом из хитина**, выполняет функцию наружного скелета- внутри к нему прикрепляются **мышцы тела**

Полость тела **смешанная**

**Незамкнутая кровеносная система**, состоит из сердца - **самый толстый сосуд** и **сосудов**

Органы дыхания: **легочные мешки, жабры, трахеи**

Имеют **развитые органы чувств**: усики, простые или сложные глаза - **мозаичное зрение**

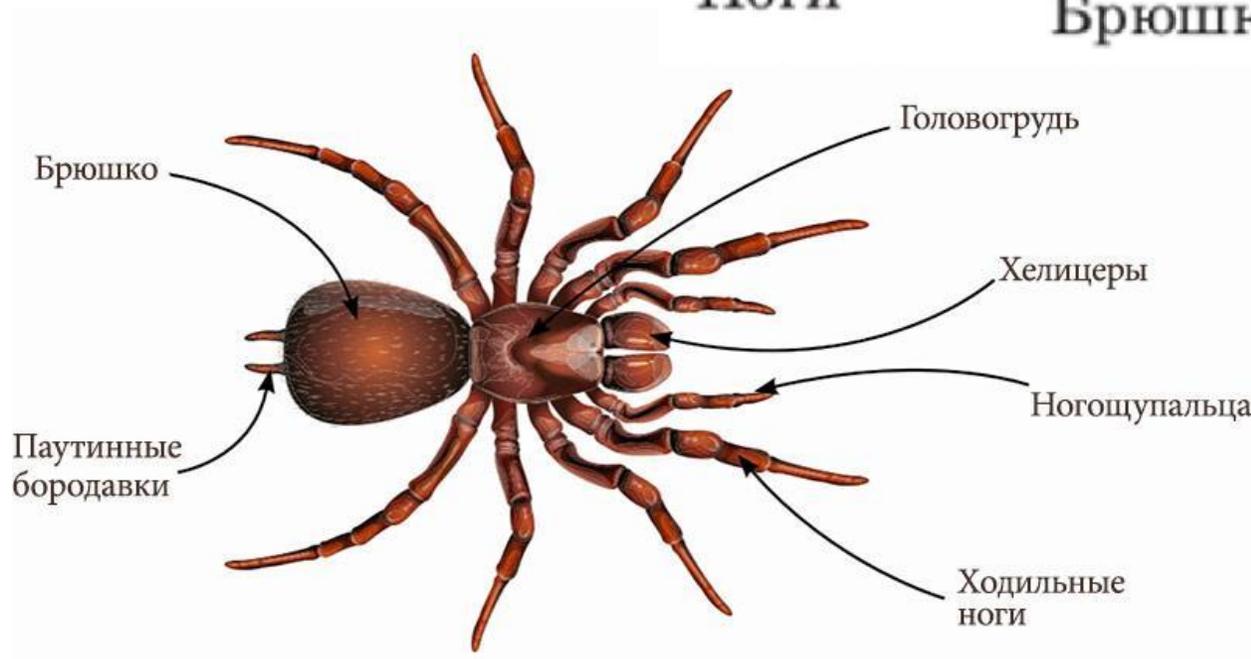
Органы выделения: **зеленые железы почки, мальпигиевы сосуды**

Произошли от **кольчатых червей**

Имеют **ЧЛЕНИСТЫЕ конечности**, разделенные на **суставы**, отсюда и название типа

Тело **разделено на отделы**: **голова, грудь, брюшко** или **головогрудь и брюшко**

Нервная система состоит из **головных нервных узлов** и **брюшной нервной цепочки**





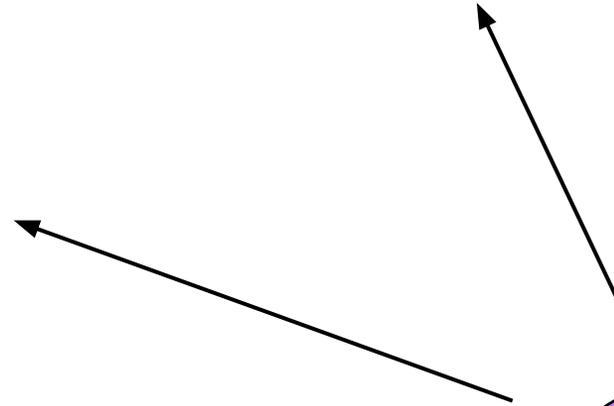
**Класс  
Ракообразн  
ые**

**Класс  
Паукообразн  
ые**



**Класс  
Насекомы  
е**

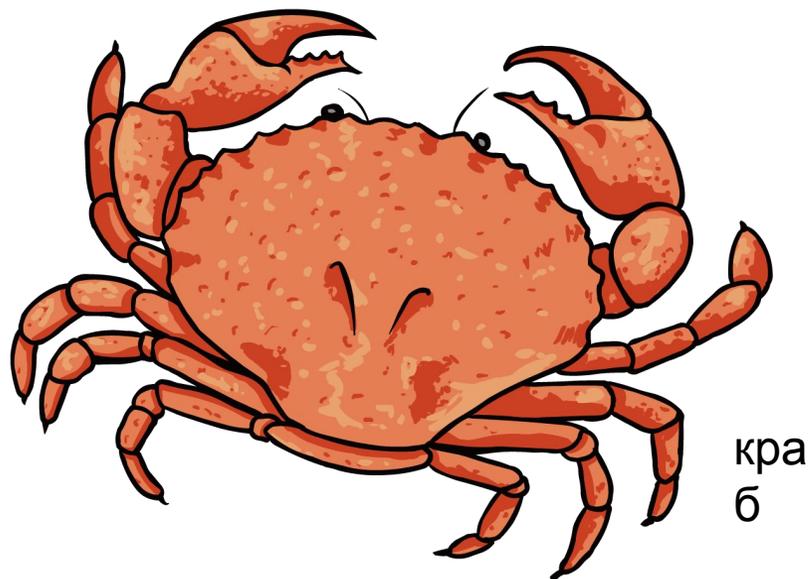
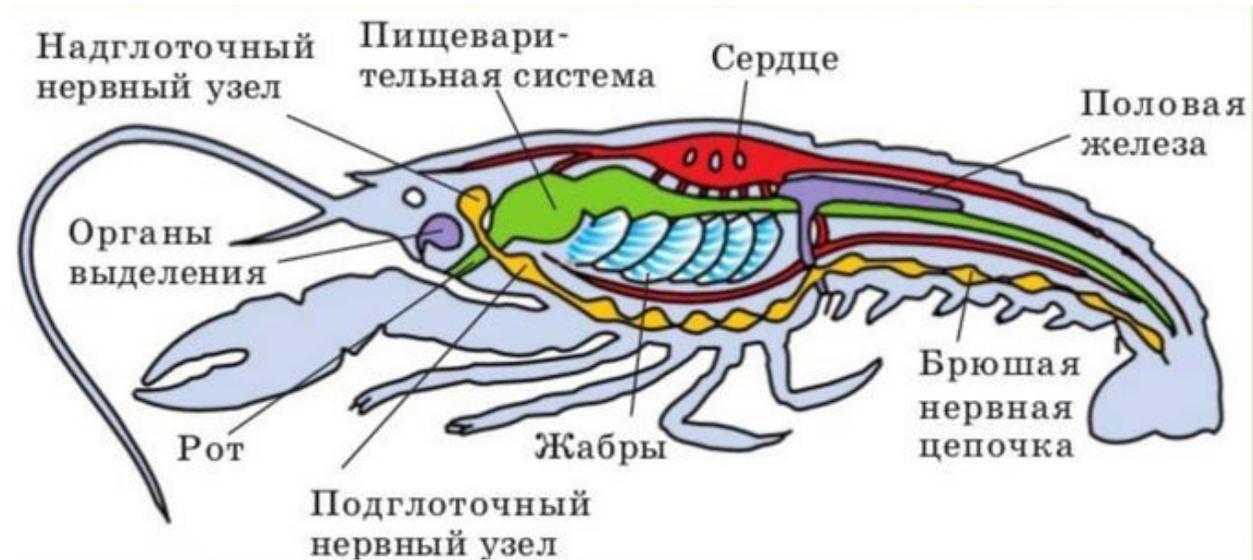
**Тип  
Членистоног  
ие**



## КЛАСС РАКООБРАЗНЫЕ

### Имеют:

- **два отдела** тела: головогрудь и брюшко сегментированное
- **5 пар конечностей**(первые три имеют клешни)
- **2 пары усиков**
- **сложные** глаза
- органы дыхания – **жабры**
- органы выделения – **зеленые железы почки**
- желудок имеет два отдела - жевательный и цедильный
- оплодотворение **внутреннее**, не зависит от воды

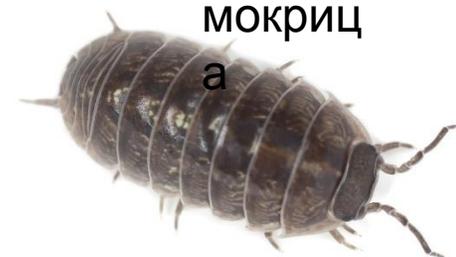


ЦИКЛО  
п



дафни  
я

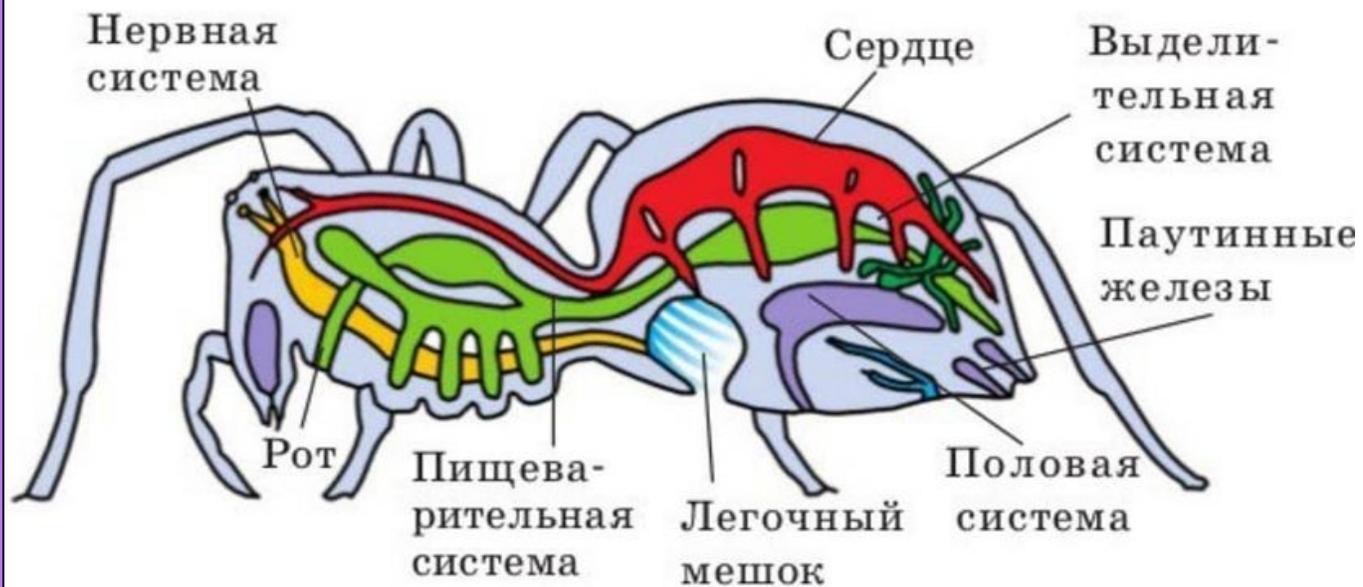
мокриц  
а



## КЛАСС ПАУКООБРАЗНЫЕ

### Имеют:

- **два отдела** тела: головогрудь и брюшко несегментированное
- **4 пары** конечностей
- усиков **нет**
- глаза **простые** - несколько пар
- органы дыхания – **легочные мешки и трахеи**
- органы выделения – **мальпигиевы сосуды**
- **пищеварение внеорганизменное** – желудок сосательного типа - впрыскивают яд, содержащий пищеварительные ферменты в жертву, за счёт которого жертва переваривается изнутри. Затем паукообразное высасывает переваренное содержимое из тела жертвы. Таким образом процесс переваривания жертвы происходит не в его организме, а внутри самой же жертвы
- имеют ядовитые и паутинные железы, бородавки
- оплодотворение **внутреннее**



пау  
к



кле  
щ



скорпио  
н

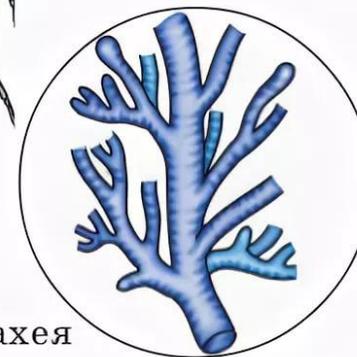
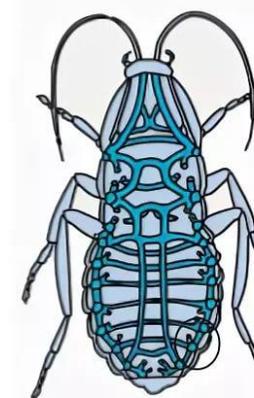
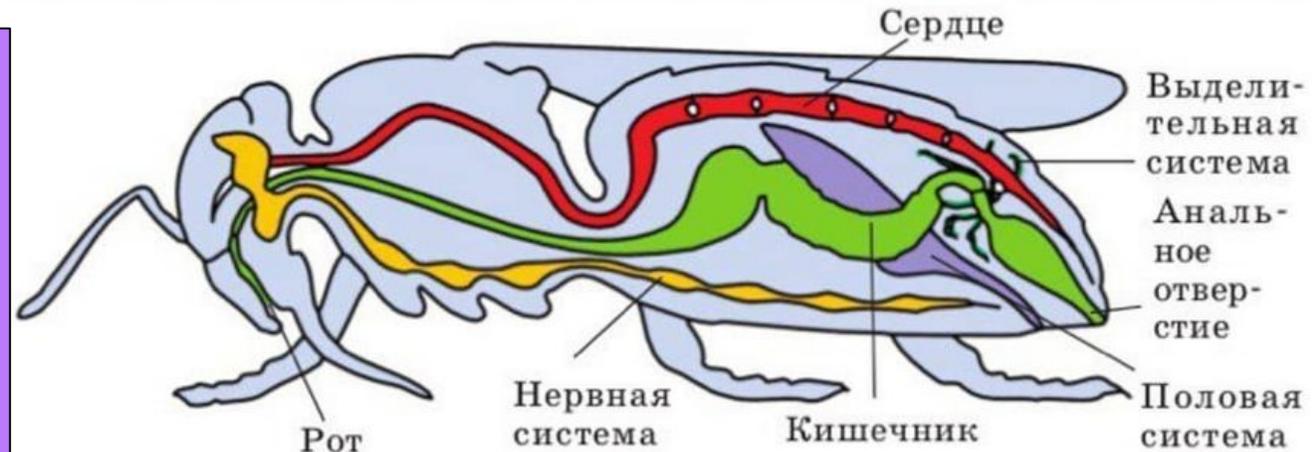


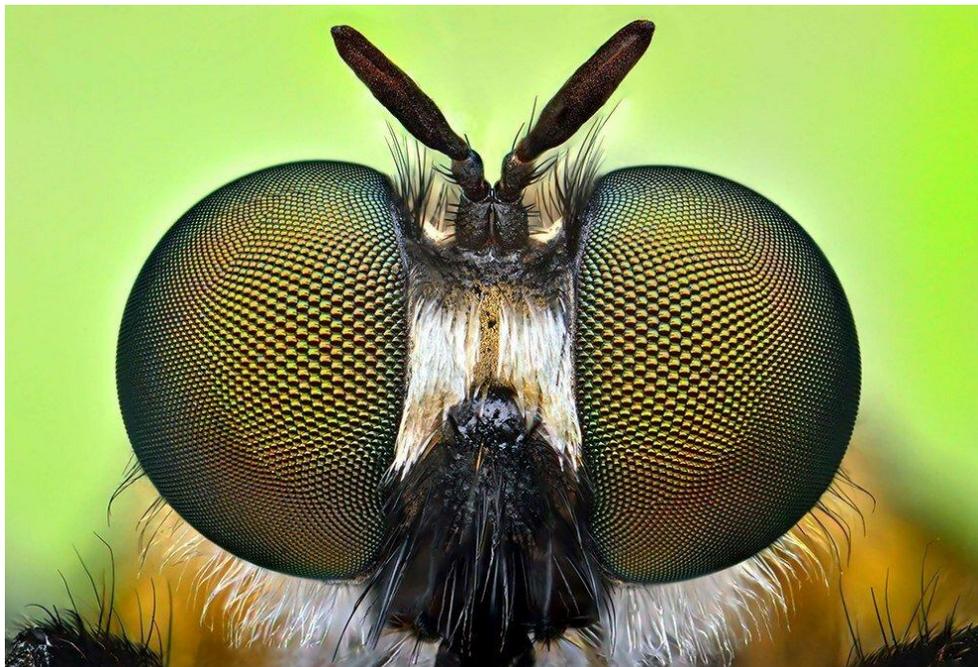
# КЛАСС НАСЕКОМЫЕ

Самый многочисленный класс из Типа членистоногие

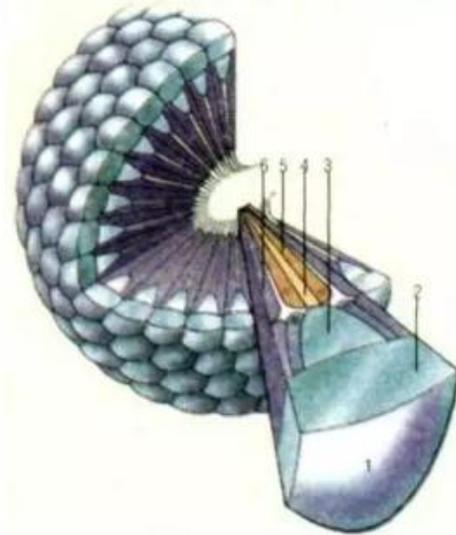
Имеют:

- **3 отдела** тела : голова грудь и брюшко
- **3 пары** конечностей
- **1 пара** усиков
- **сложные** глаза
- органы дыхания – **трахеи**, дыхательные трубочки, пронизывающие всё тело, открываются на поверхность тела отверстиями - дыхальцами. Трахеи препятствуют перегреванию тела насекомого во время полёта
- **имеют крылья**
- органы выделения – **мальпигиевы сосуды**
- имеют разные типы ротовых аппаратов
- имеют разные типы конечностей





сложные глаза  
мухи



мозаичное  
зрение



простые мимишные глаза  
паука

**Полное превращение 4 СТАДИИ**

**РАЗВИТИЕ НАСЕКОМЫХ**

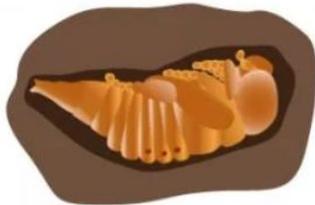
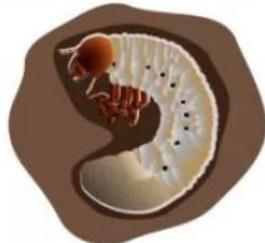
**Неполное Превращение**

яйцо

ЛИЧИНКА

КУКОЛКА

ВЗРОСЛОЕ НАСЕКОКОМОЕ ИМАГО

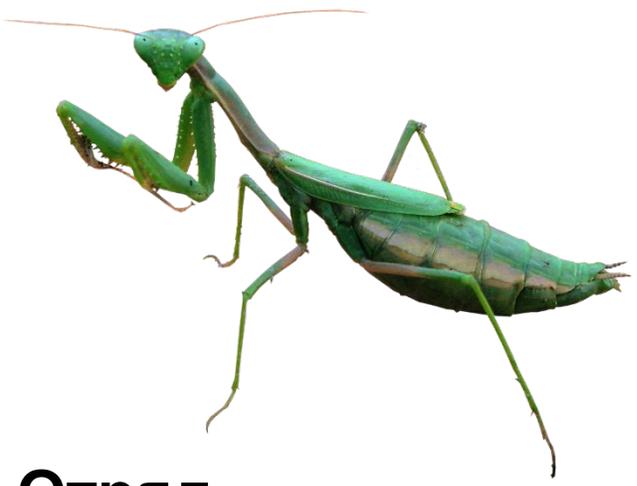


яйцо

ЛИЧИНКА

ВЗРОСЛОЕ НАСЕКОКОМОЕ ИМАГО





**Отряд  
Богомолы**

**Отряд  
Клопы**



**Отряд  
Прямкрылые**



медведк  
а

Кузнечик,  
саранча



**Отряд  
Вши**

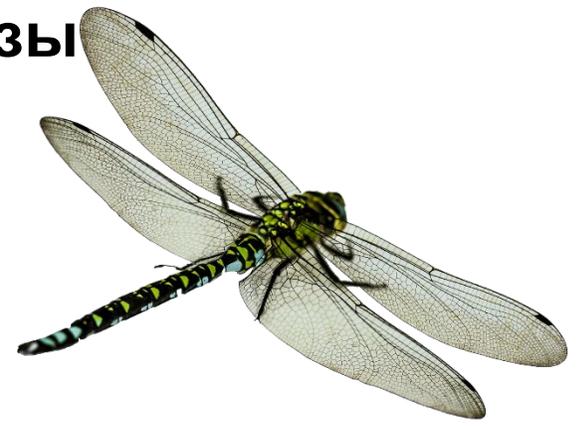
**Отряд  
стрекозы**

**Отряд  
Тараканы**



тл  
я

**Отряд  
Разнокрылые**





Отряд  
Бабочки,

Отряд  
Чешуекрылы  
Перепончатокрылые



пчел  
а



мураве  
й



шмел  
ь

Отряд  
Блохи



Отряд Жуки,  
Жесткокрыл  
ые



Отряд  
Двукрылые



слепен  
ь



кома  
р



мух  
а

# ТИП МОЛЛЮСКИ

Моллюски – трехслойные многоклеточные животные, второй по численности тип в царстве животные

Тело покрыто **раковинной**.  
Вещество раковины  
выделяет мантия



Органы дыхания: у  
водных – **жабры**, у  
наземных – **легкие**

**Мягкое нечленистое** тело,  
ассиметричное, разделено на  
голову, туловище, ногу

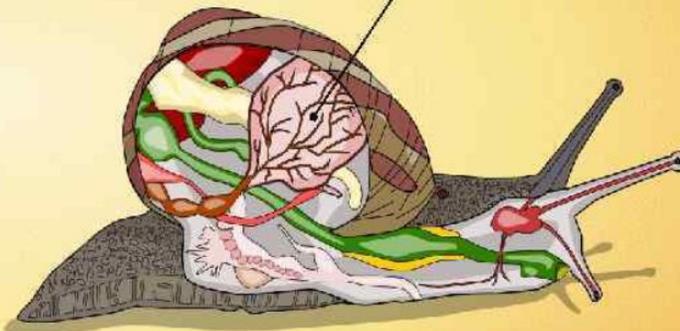
Тело покрыто кожной  
складкой – **МАНТИЕЙ**.  
Между телом и мантией  
расположена мантийная  
полость

Полость тела  
смешанная

Жабры

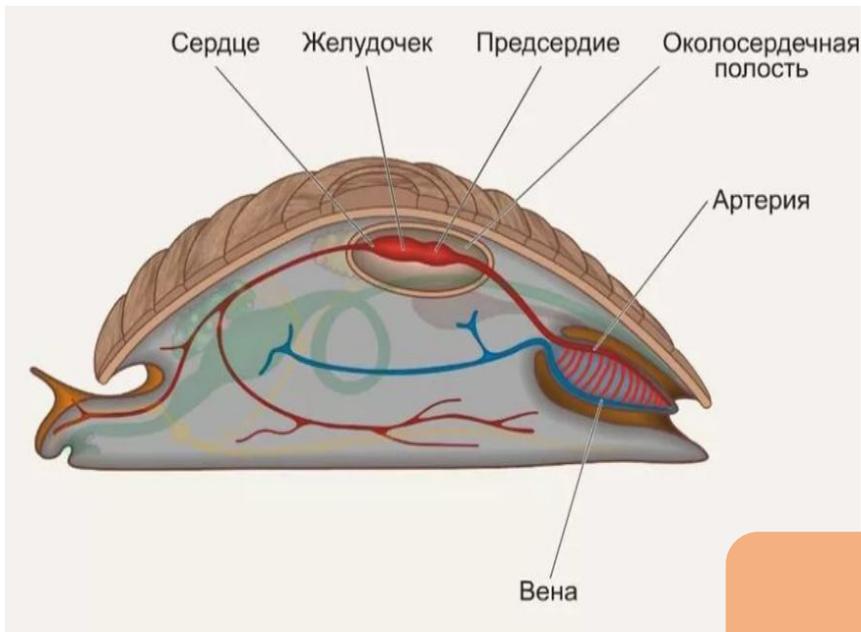


Лёгкое



Есть и **раздельнополые**  
особи и **гермафродиты**

Произошли от  
кольчатых червей



Органы выделения –  
**почки**

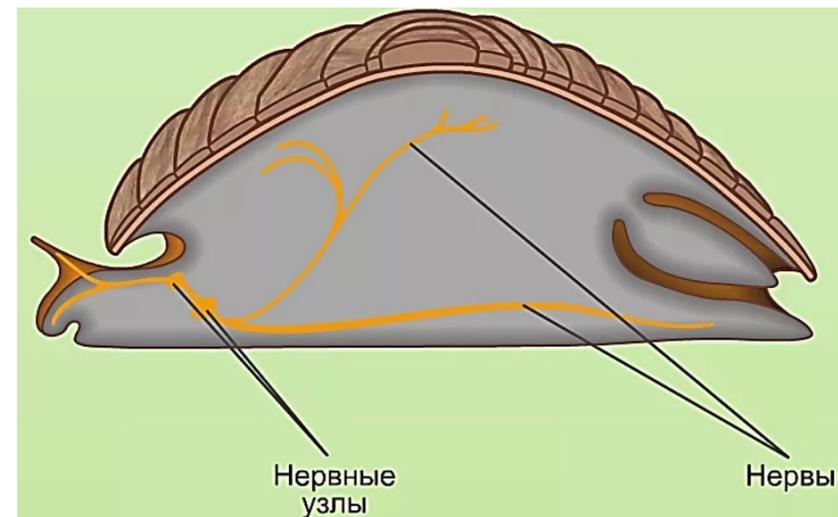


Кровеносная система  
**незамкнутая** (сердце + сосуды)

Нервная система **УЗЛОВОГО**  
**типа**, состоит из нескольких  
крупных узлов, соединённых  
нервами



Пищеварительная система  
**сквозная**, имеют анальное  
отверстие



**Класс  
Двустворчатые**

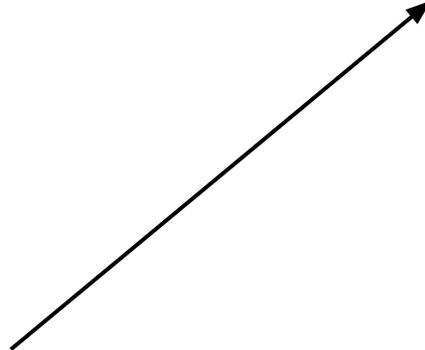
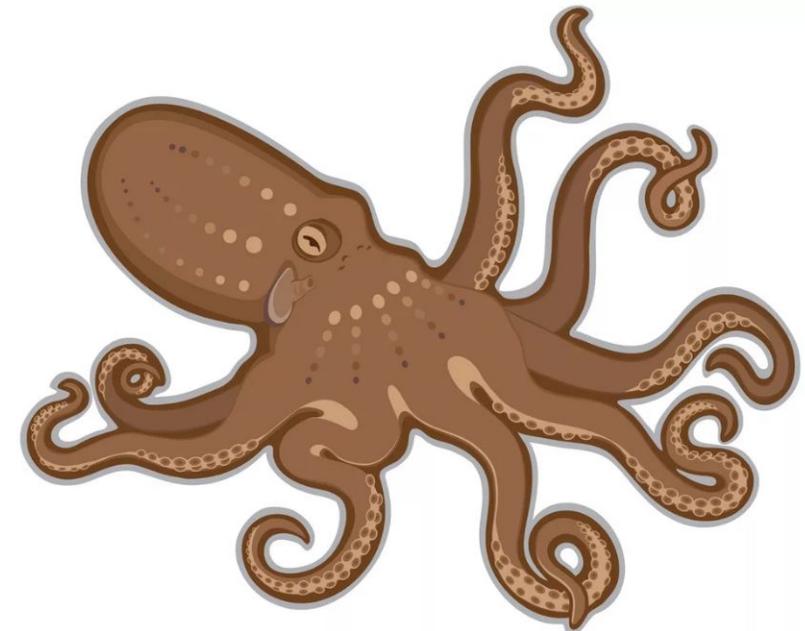


**Класс  
Брюхоног  
ие**



**Тип  
Моллюски**

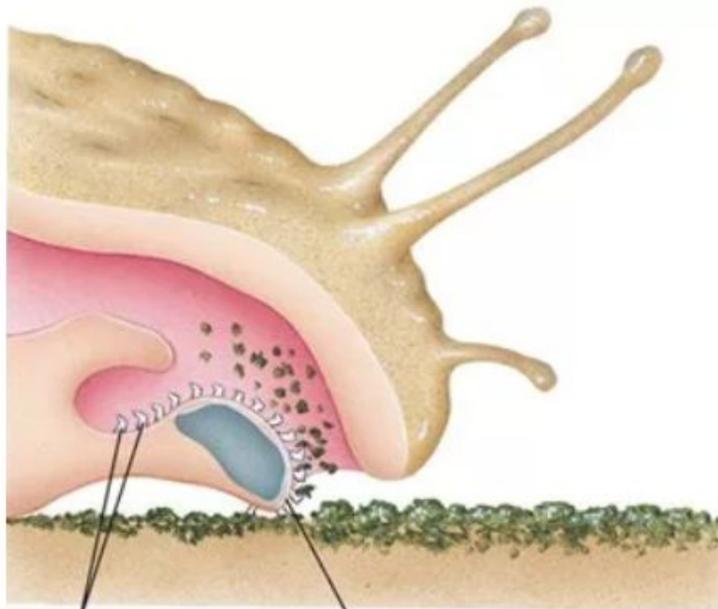
**Класс  
Головоног  
ие**



## Класс Брюхоногие

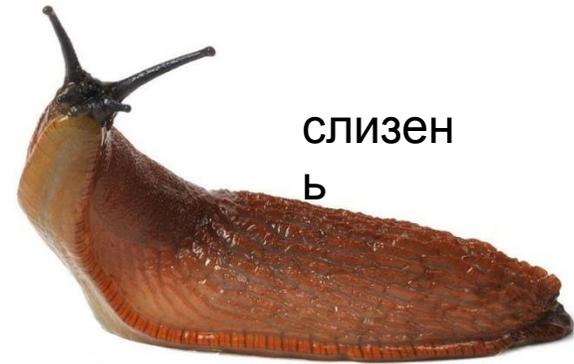
- имеют в глотке вырост – **ТЁРКУ** (радулу)
- наземные и водные животные
- отделы тела: туловище, голова и нога
- в основном травоядные животные
- гермафродиты

Представители: Малый прудовик, голый слизень, виноградная улитка, катушка



зуб

тёрка



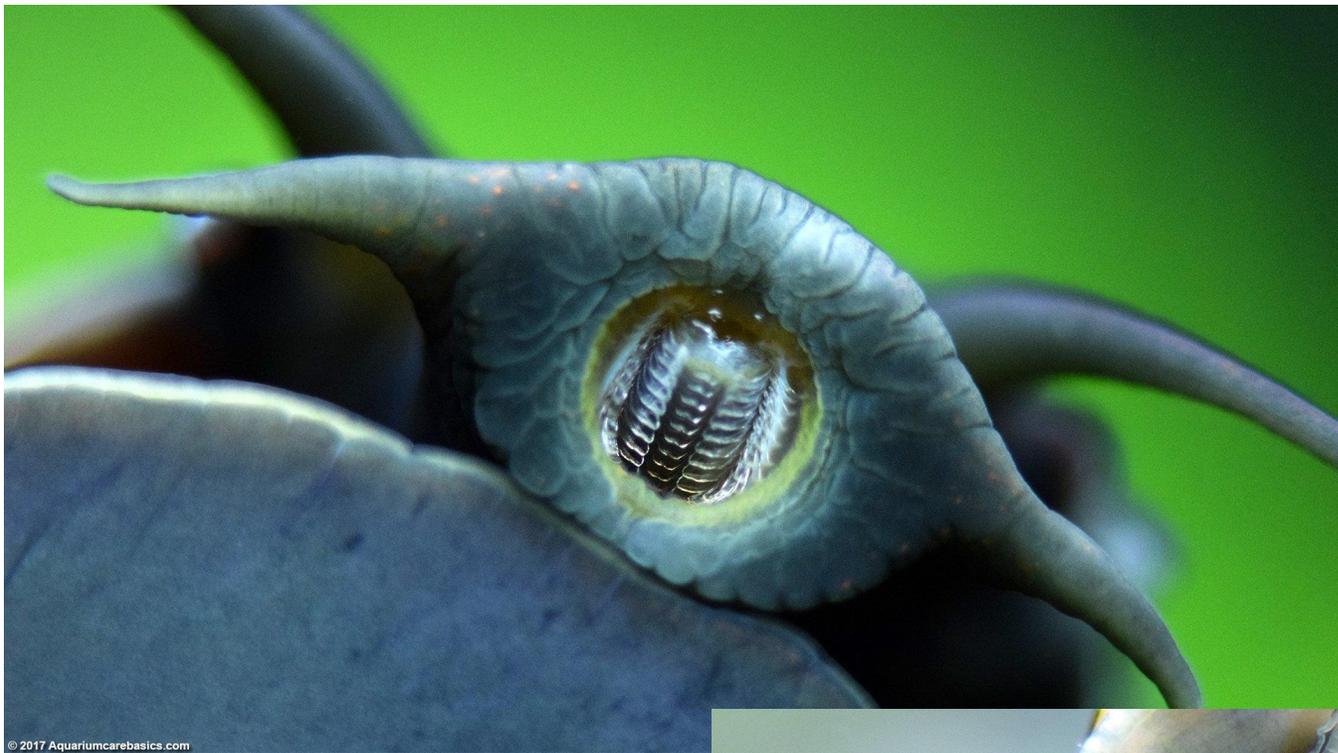
слизень  
ь

виноградна  
я  
улитка



малый  
прудовик

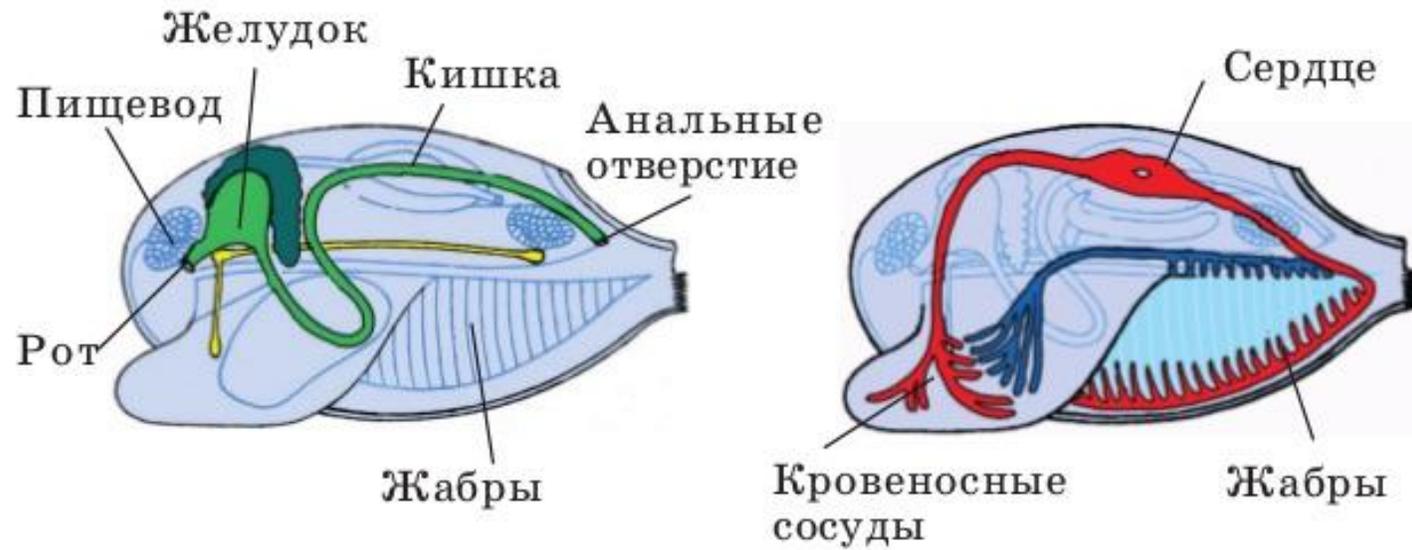




© 2017 Aquariumcarebasics.com



© 2017 Aquariumcarebasics.com

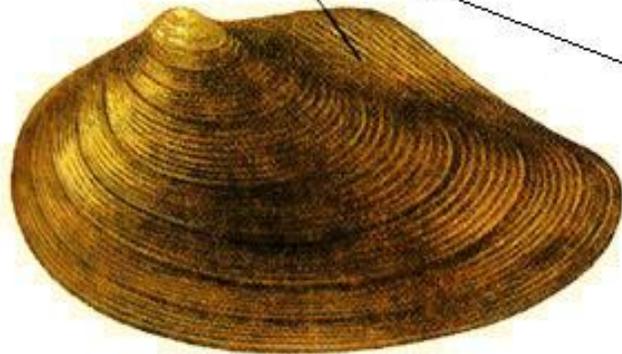


## Класс Двустворчатые

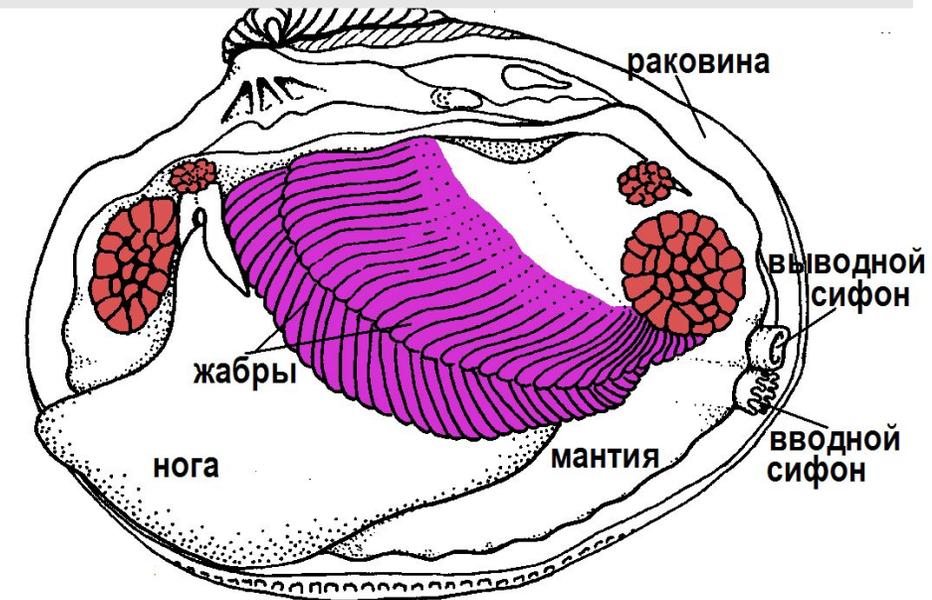
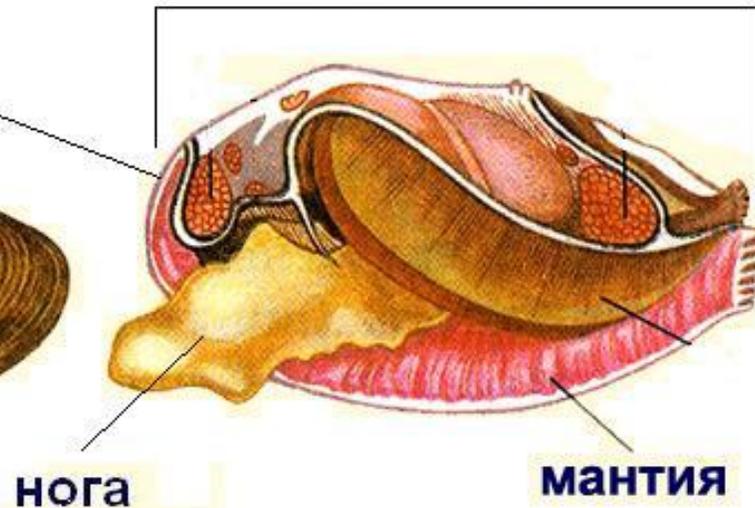
- фильтраторы по способу питания
- имеют вводной и выводной сифон.
- Не имеют головы
- Отделы тела: туловище и нога
- раздельнополые

Представители: Мидии, устрицы, перловица, беззубка

**раковина**



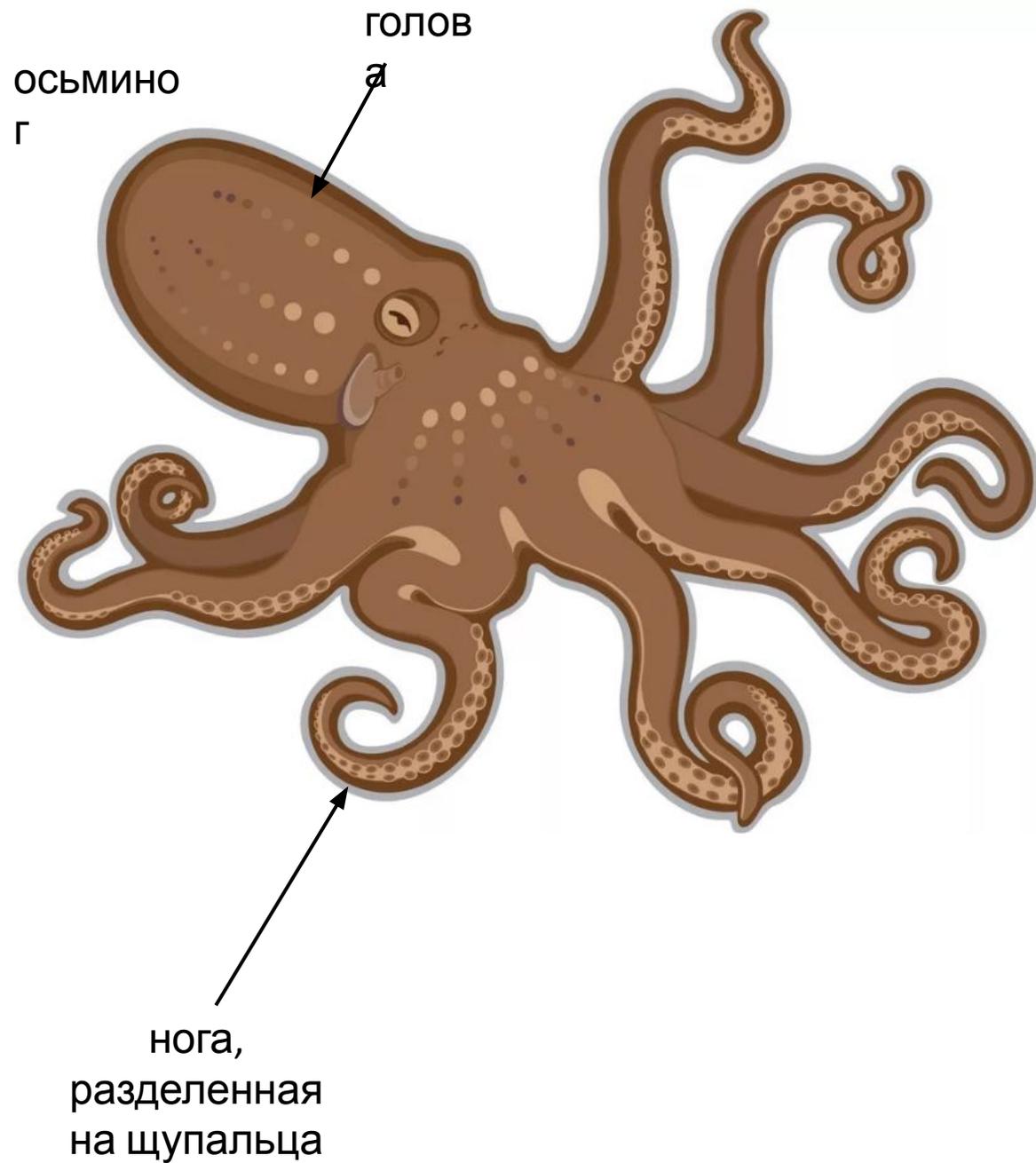
**туловище**



## Класс Головоногие

- не имеют раковины
- нога разделена на щупальца
- способ движения реактивный
- в основном хищники
- раздельнополые

Представители: осьминоги, каракатицы, кальмары



## ТИП ХОРДОВЫЕ

Хордовые- животные, у которых появился осевой скелет - хорда. У одних хорда сохраняется в течение всей жизни и это Подтип Бесчерепные (отсутствует череп). У других хорда только в эмбриональном периоде, далее она преобразуется в скелет и это Подтип Позвоночные ( есть череп).

### Тип Хордовые

```
graph TD; A[Тип Хордовые] --> B[Подтип Черепные или Позвоночные]; A --> C[Подтип Бесчерепные]; B --- D[Хорда в эмбриональном периоде, затем твердеет до позвоночника. Имеют череп]; C --- E[Хорда сохраняется всю жизнь. Не имеют черепа];
```

#### Подтип Черепные или Позвоночные

Хорда в эмбриональном периоде, затем твердеет до позвоночника  
Имеют череп

#### Подтип Бесчерепные

Хорда сохраняется всю жизнь  
Не имеют черепа

## ПОДТИП БЕСЧЕРЕПНЫЕ, КЛАСС ЛАНЦЕТНИКИ

**Водные** животные

Не имеют черепа, опора в теле в течение всей жизни представлен **хордой**

Нервная система представлена **нервной трубкой** – нервная система трубчатого типа, головной мозг отсутствует

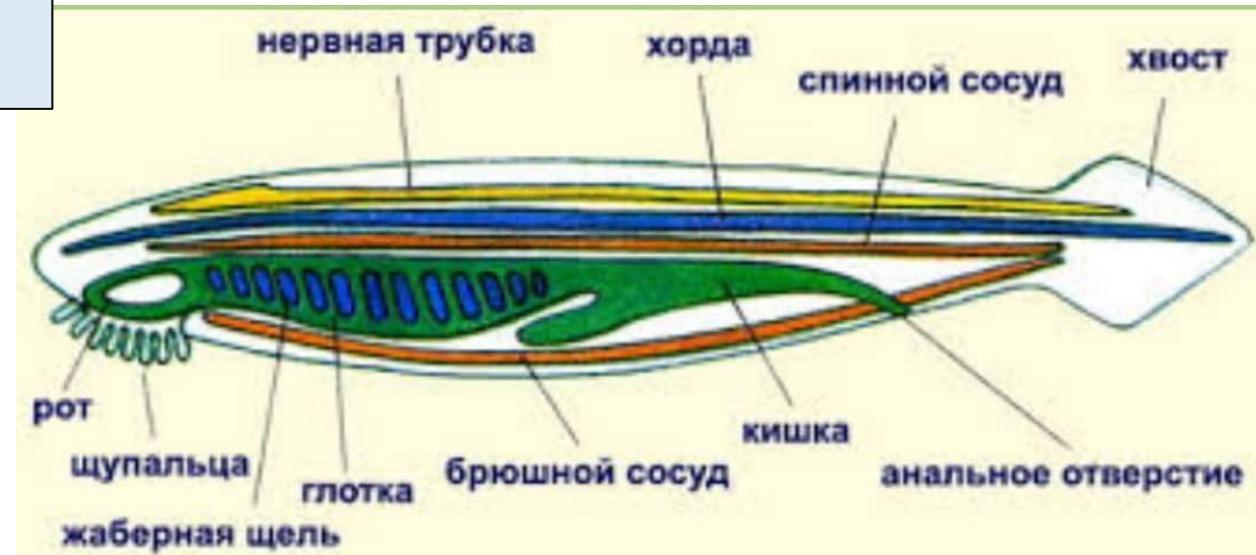
Кровеносная система **замкнутая**, представлена спинным и брюшным кровеносными сосудами, **сердца нет**

**Хладнокровные**

Пищеварительная система- **сквозная трубка**

Дышат **жабрами**, имеет жаберные щели в глотке

**Раздельнополые**, оплодотворение внешнее



## НАДКЛАСС РЫБЫ

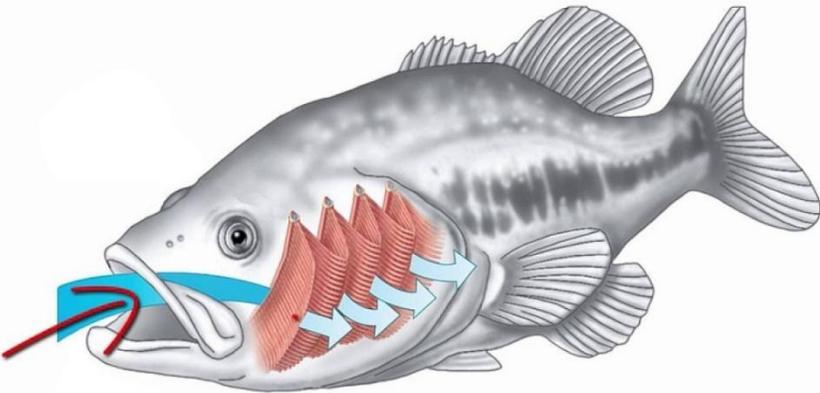
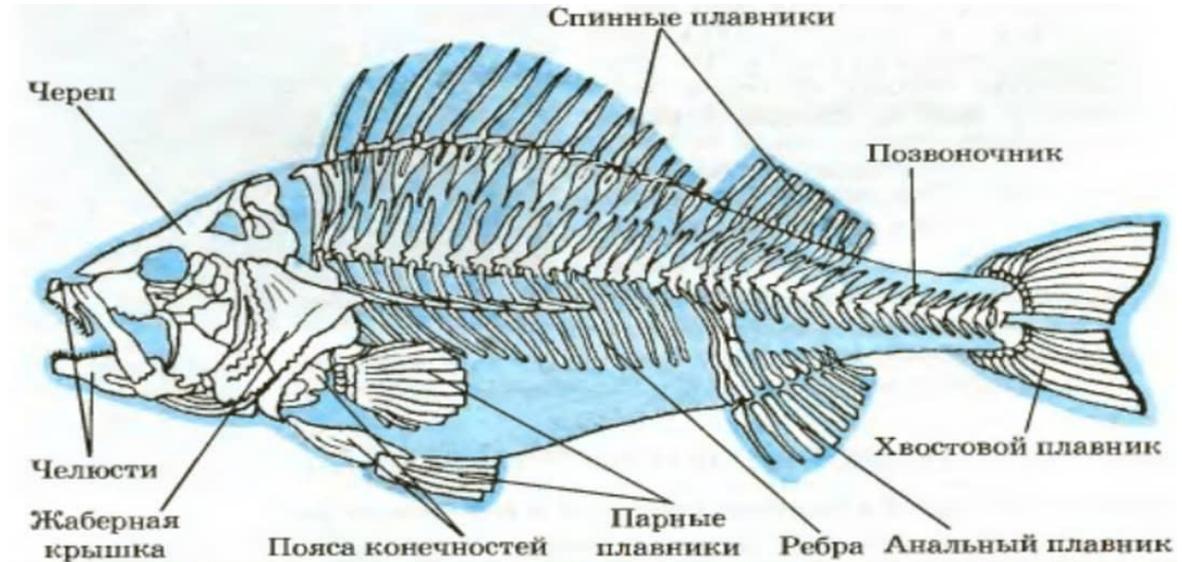
У рыб **обтекаемая** форма тела, тело покрыто чешуей, кожные железы выделяют слизь, которая уменьшает трение при плавании, имеют несколько пар плавников

Отделы тела – **голова, туловище, хвост**



Глаза **не имеют век**, имеется **внутреннее ухо**

Появился **череп**, позвоночник имеет **два** отдела: туловищный и хвостовой, **есть** ребра



Органы дыхания – **жабры**  
Дышат растворенным в воде кислородом

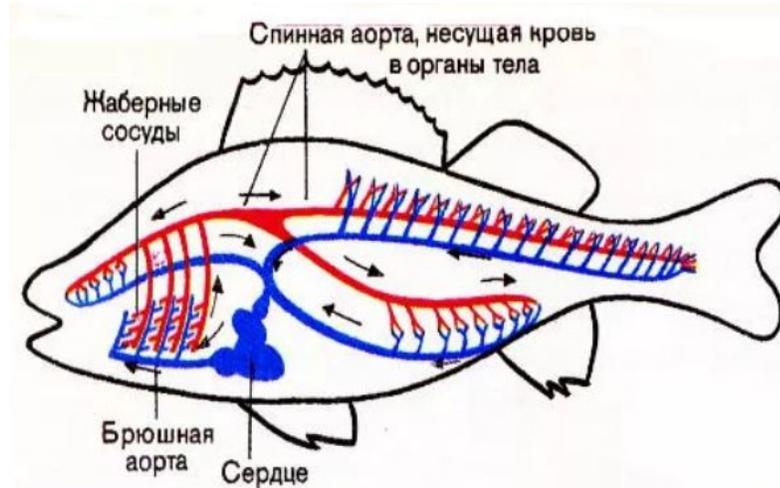
Рыбы спят с открытыми глазами



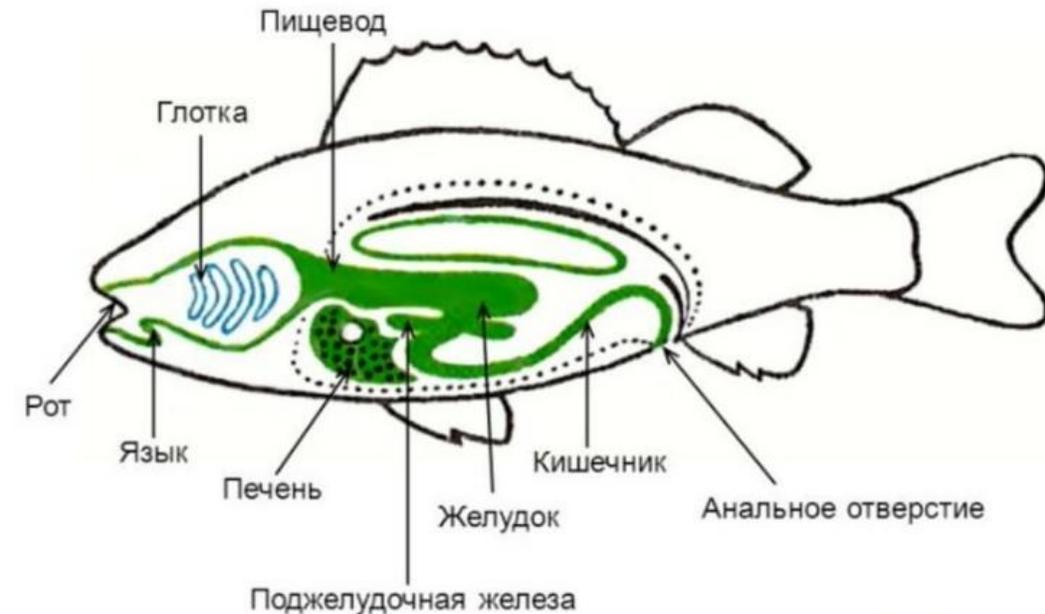
Нервная трубка разделилась на **головной** и **спинной** мозг. Головной мозг из 5 отделов: передний, средний мозжечок, продолговатый, промежуточный



Сердце **двухкамерное** (предсердие и желудочек), **без перегородки**, **один** круг кровообращения, кровь смешивается - **смешанная**, венозная, **хладнокровные**



Органы выделения – **почки**

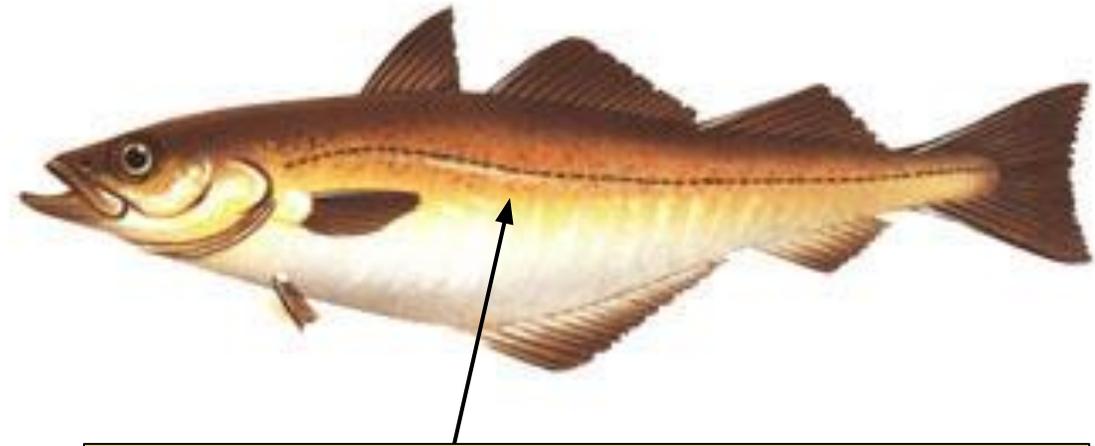


Пищеварительный канал разделен на отделы, есть печень и желчный пузырь

Имеют специальный орган – **плавательный пузырь**  
Он регулирует погружение и всплытие рыбы – увеличение плавательного пузыря- рыба становится легче и всплывает  
Уменьшение плавательного пузыря – рыба становится тяжелее и опускается на дно



**Раздельнополые**, оплодотворение внешнее и внутреннее, развитие **без превращения**



Имеют орган **боковую линию** – необходим для ориентации в пространстве



## КЛАСС ХРЯЩЕВЫЕ РЫБЫ

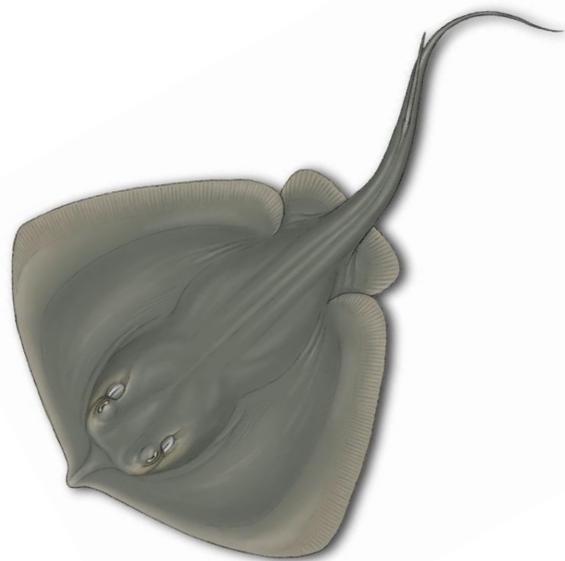
- Скелет полностью хрящевой
- Нет жаберных крышек
- Нет плавательного пузыря
- Оплодотворение внутреннее, живорождение
- Чешуя зубовидная, покрыта эмалью
- Рот на брюшной стороне тела



акул

2

## НАДКЛАСС РЫБЫ



ска

т

## КЛАСС КОСТНЫЕ РЫБЫ

- Скелет полностью костный
- Есть жаберные крышки
- Есть плавательный пузырь
- Оплодотворение внешнее, мечут икру
- Чешуя костная



окун

ь

## КЛАСС ЗЕМНОВОДНЫЕ (АМФИБИИ)

Произошли от кистеперых рыб

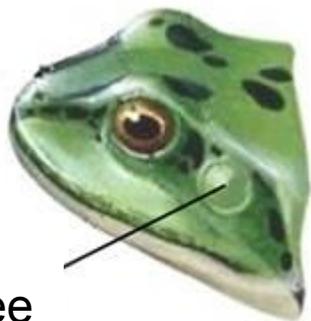
Кожа **тонкая**, имеет **много желез**, покрыта **слизью**

Слизь участвует в кожном дыхании, препятствует пересыханию тела на суше, может содержать ядовитые вещества, тем самым выполняя защитную функцию, уменьшает трение при плавании

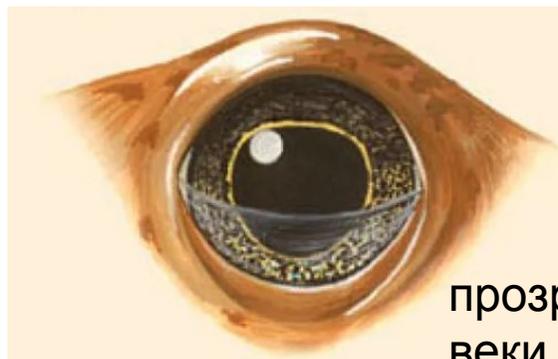


Появились **пятипалые** передние и задние **конечности** с плавающими перепонками

Появилось **среднее** ухо и прозрачные **веки**

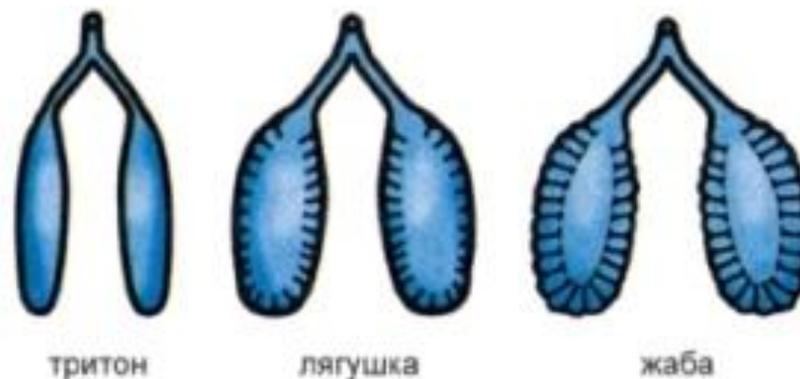
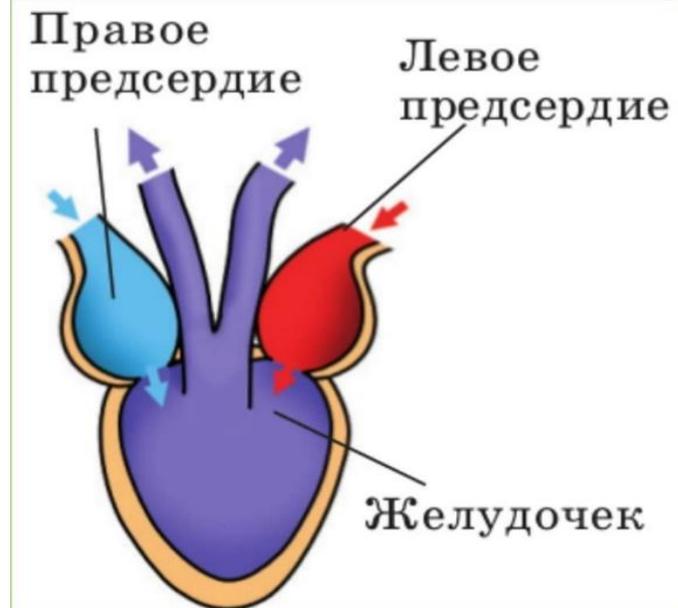
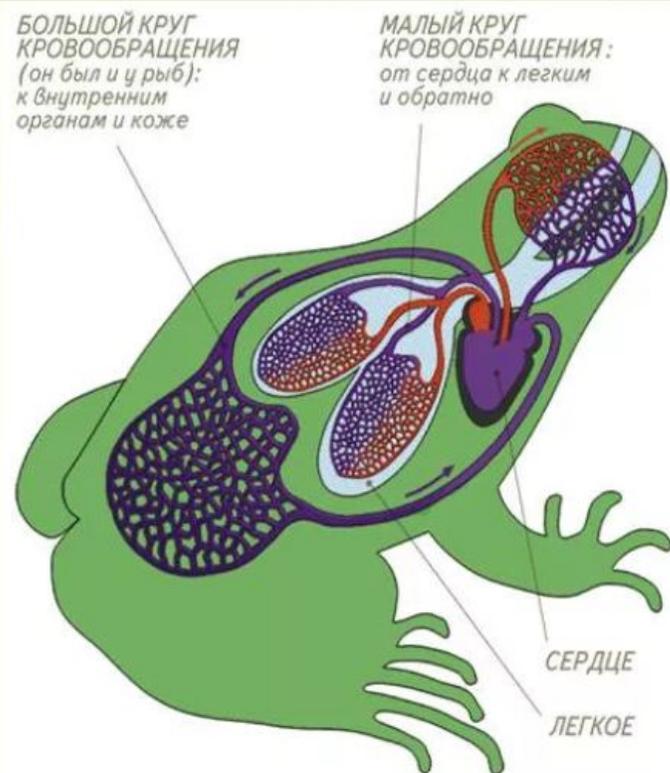


среднее  
ухо



прозрачные  
веки

Сердце трехкамерное - два предсердия и желудочек , без перегородки, появился второй круг кровообращения, кровь смешивается – смешанная. Земноводные хладнокровные



Появились легкие – полые мешки, развиты слабо, поэтому дополнительно дышат всем телом через кожу. Поэтому у них есть дыхание – кожное + легочное

Нервная система – спинной и головной мозг из 5-ти отделов : передний, промежуточный, средний, мозжечок, продолговатый

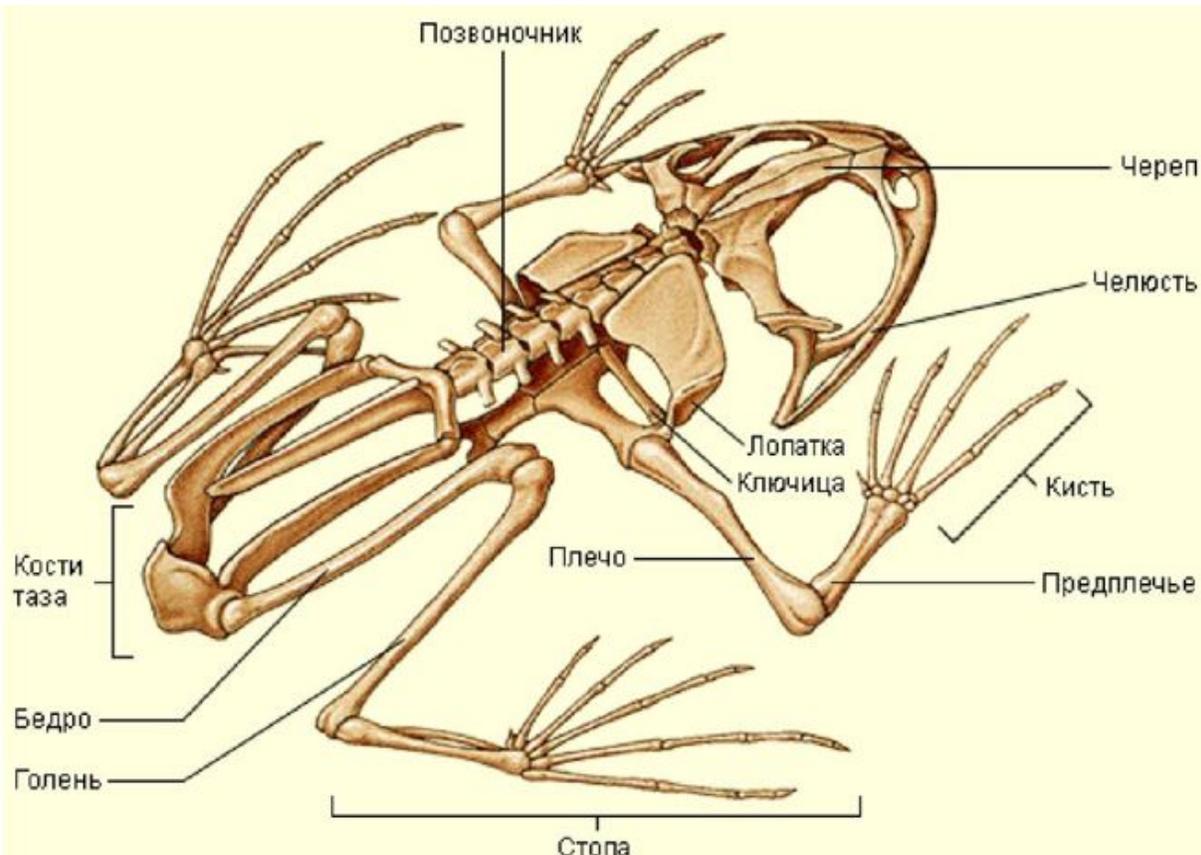
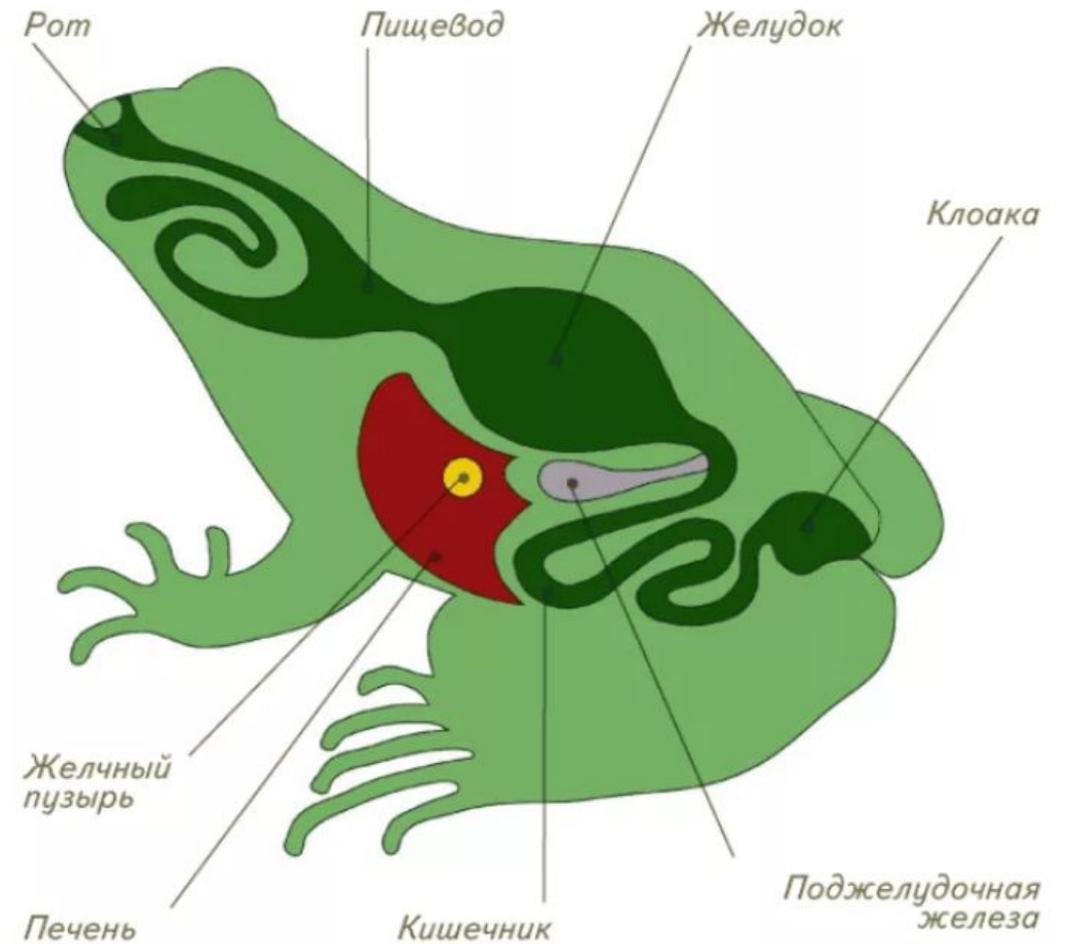


Позвоночник разделен на отделы : шейный, туловищный, крестцовый, хвостовой.

Шейный отдел имеет один позвонок, **неподвижно** соединен с черепом.

Ребра **отсутствуют** ( поэтому не могут сделать нормальный вдох и это ещё одна причина кожного дыхания )

## Органы выделения – почки



В пищеварительной системе появилась **клоака** (расширение в которое открываются половой, выделительный и пищеварительные каналы)

Оплодотворение **внешнее**, происходит в воде, развитие с **превращением**, личинка - головастик имеет двухкамерное сердце



## КЛАССИФИКАЦИЯ

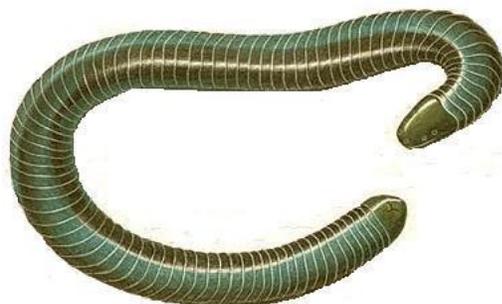
### ОТРЯД БЕСХВОСТЫЕ

лягушка, жаба



### ОТРЯД БЕЗНОГИЕ

червяга



### ОТРЯД ХВОСТАТЫЕ

тритон,  
саламандра



## КЛАСС ПРЕСМЫКАЮЩИЕСЯ (РЕПТИЛИИ)

Произошли от земноводных

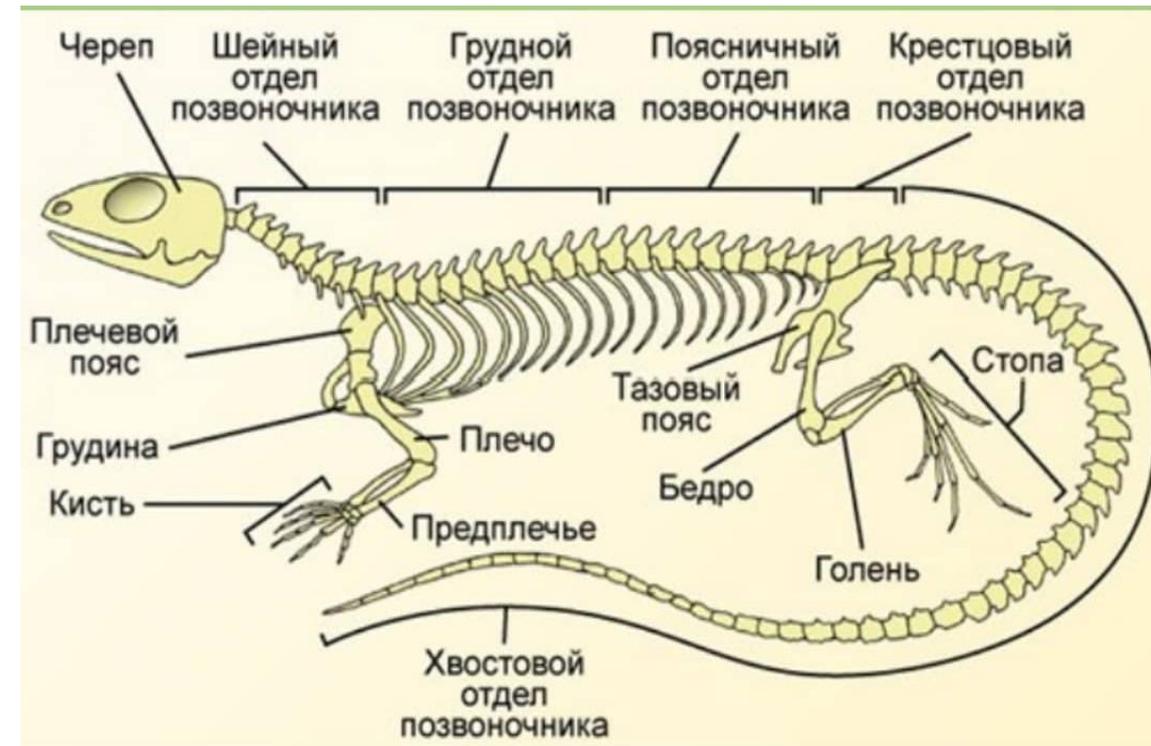
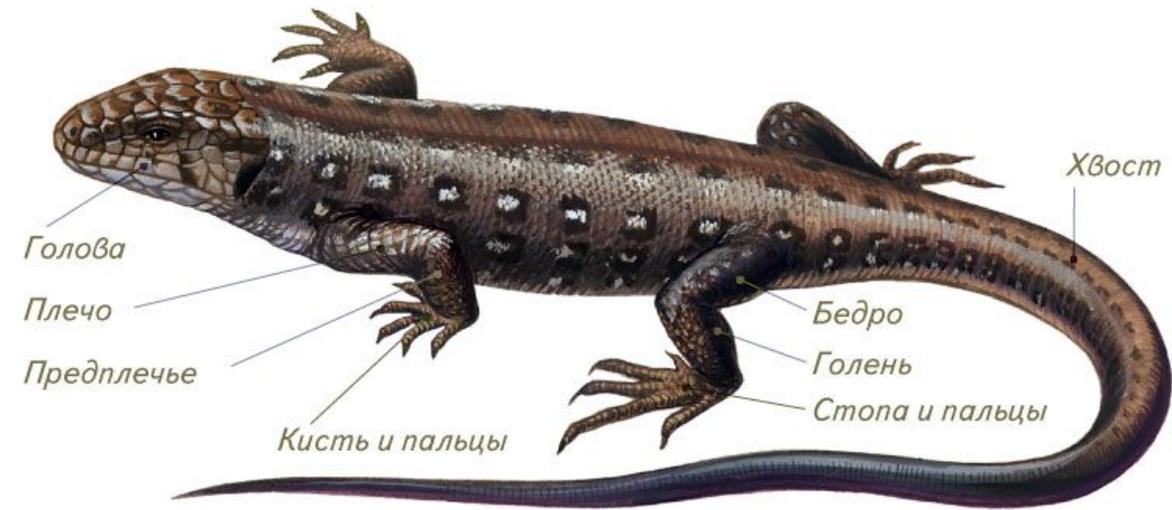
Кожа сухая, не имеет желез, покрыта **роговыми чешуями, роговыми пластинами.**

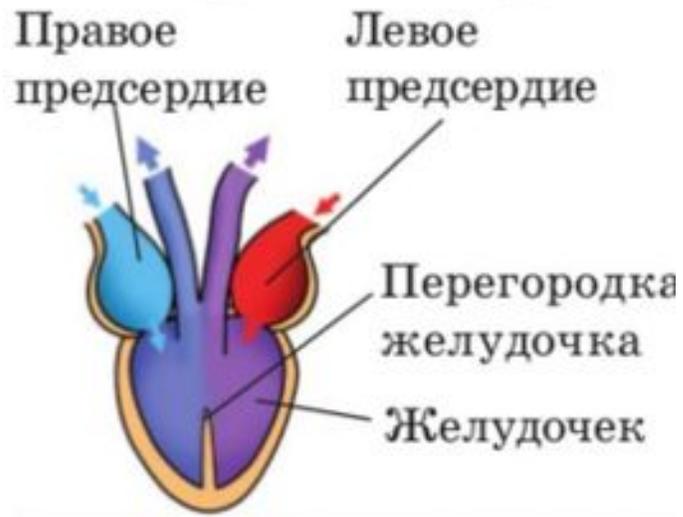
Конечности расположены **по бокам** от туловища, поэтому тело пресмыкается над землёй (отсюда и название класса)

Имеют среднее ухо с барабанной перепонкой, веки

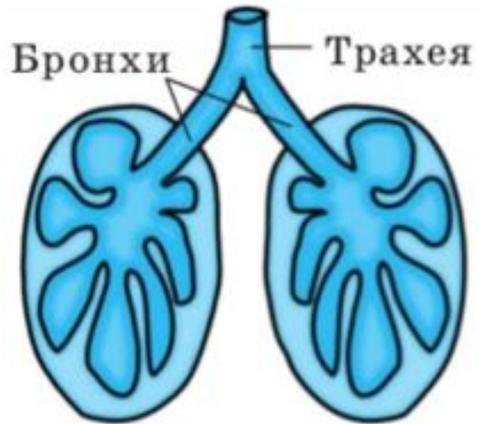
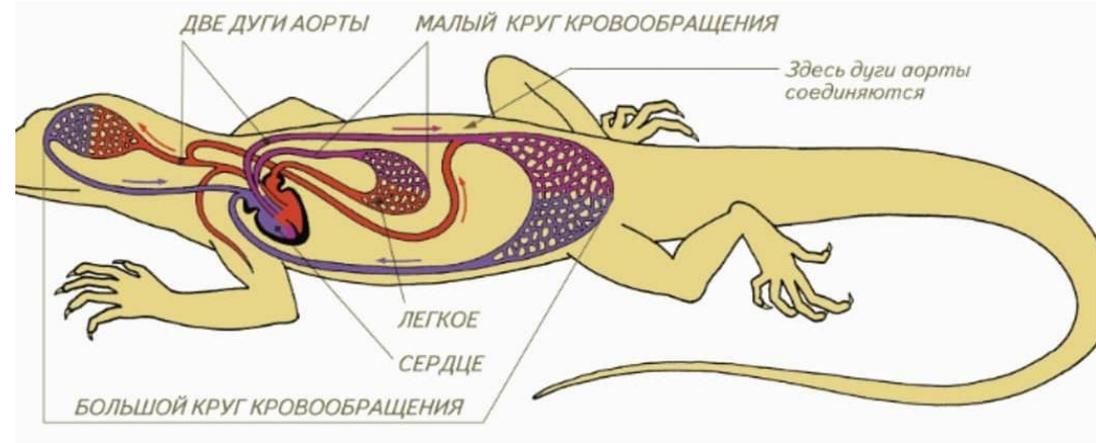
Отделы позвоночника: шейный, грудной, поясничный, крестцовый, хвостовой.

Шейный отдел **подвижно** соединен с черепом, **есть ребра**



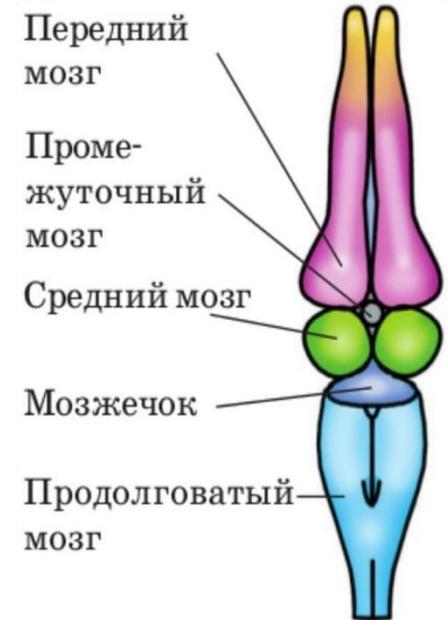


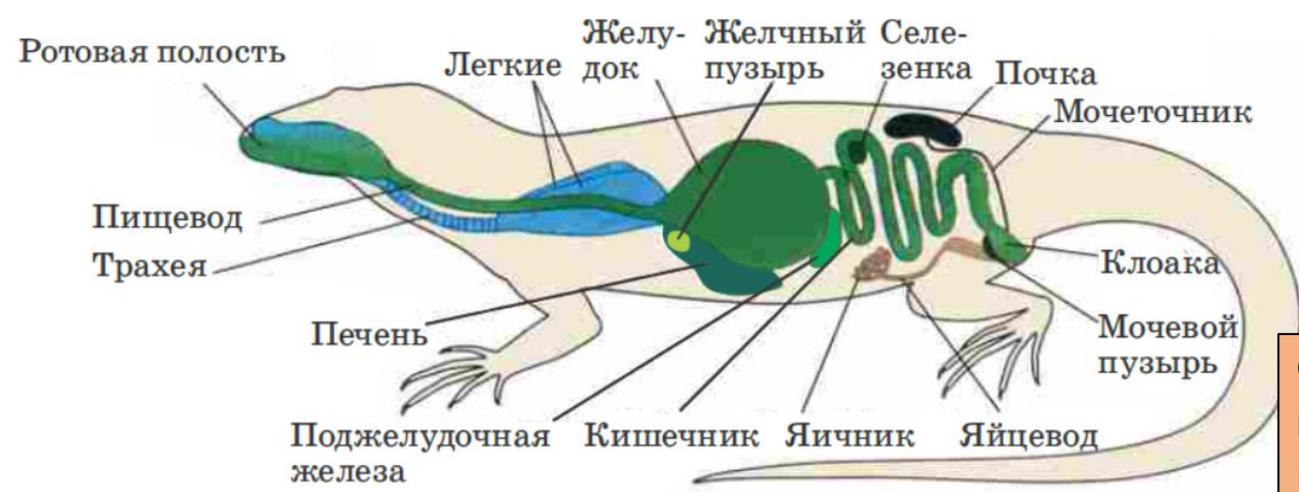
Сердце **трехкамерное** (два предсердия и желудочек), с **неполной** перегородкой, **два** круга кровообращения, кровь **смешивается**, **хладнокровные** животные



Легкие **ячеистые**, развиты лучше, чем у земноводных. Легкие более мощные, поэтому кожное дыхание **отсутствует**, только легочное

Нервная система состоит из спинного и головного мозга, из 5 отделов: передний, промежуточный, средний, мозжечок, продолговатый.





Органы выделения – почки

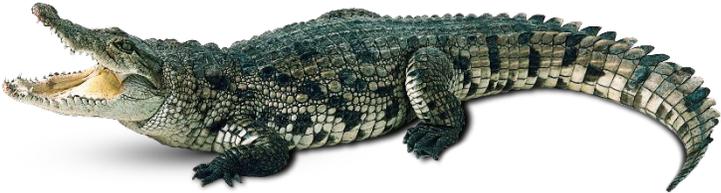
В пищеварительной системе имеют клоаку

Оплодотворение **внутреннее**, откладывают **яйца в кожистой оболочке**, поэтому размножение **не зависит от воды**, развитие **без превращения, прямое**

ящерица



**КЛАССИФИКАЦИЯ**



Отряд Крокодилы

Отряд Черепахи



Отряд Клювоголовые



гаттери



змея

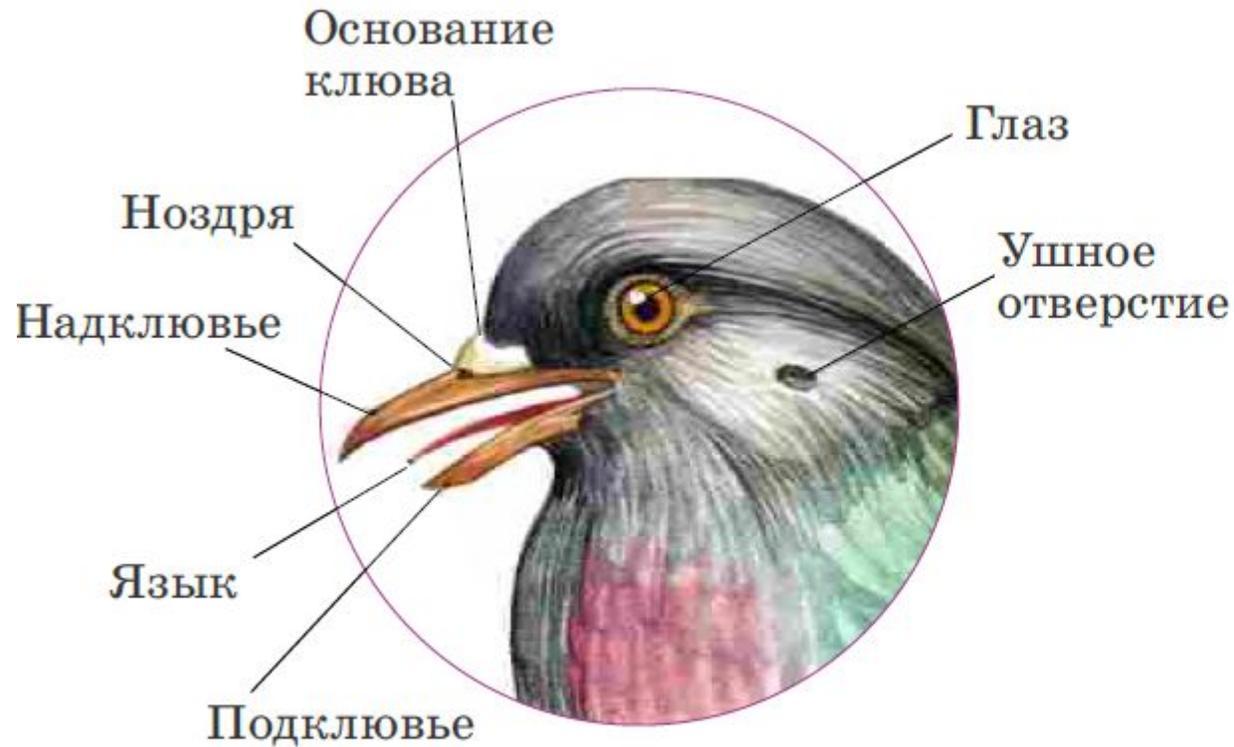
Отряд Чешуйчатые

# КЛАСС ПТИЦЫ

Произошли от пресмыкающихся

Форма тела округлая, обтекаемая для полета. Тело покрыто **перьями**, имеют **клюв**, передние конечности **видоизменены в крылья**

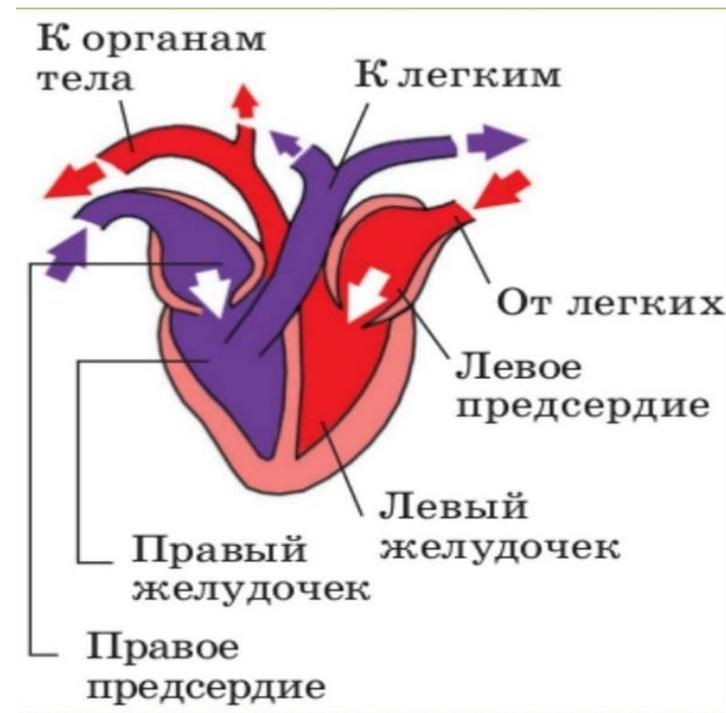
Кожа у птиц **сухая**, имеют только **копчиковую железу**



Имеют **среднее ухо** и **непрозрачные веки**, **мигательную перепонку**



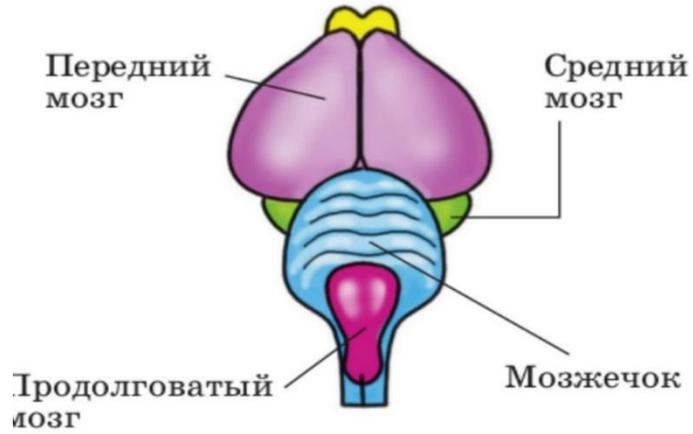
Сердце **четырёхкамерное** (два предсердия и два желудочка), с **полной** перегородкой, артериальная и венозная кровь полностью **разделены и не смешиваются**, **два** круга кровообращения, **теплокровные** животные



Легкие **губчатые**, имеют выросты – **воздушные мешки**, которые расположены между внутренними органами, охлаждают их при полёте

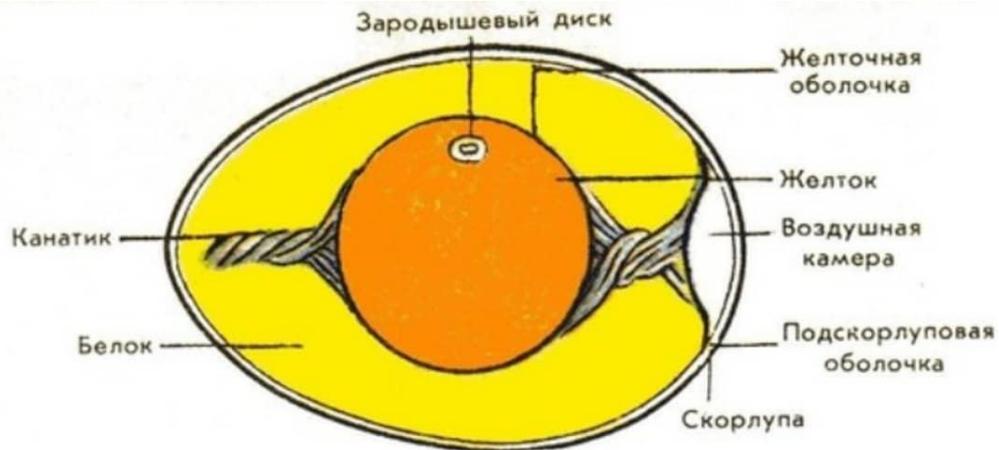
**Дыхание двойное** - в лёгких и воздушных мешках

Отделы мозга развиты сильнее, особенно **большие полушария** и **мозжечок**, это связано с разнообразными движениями при полёте

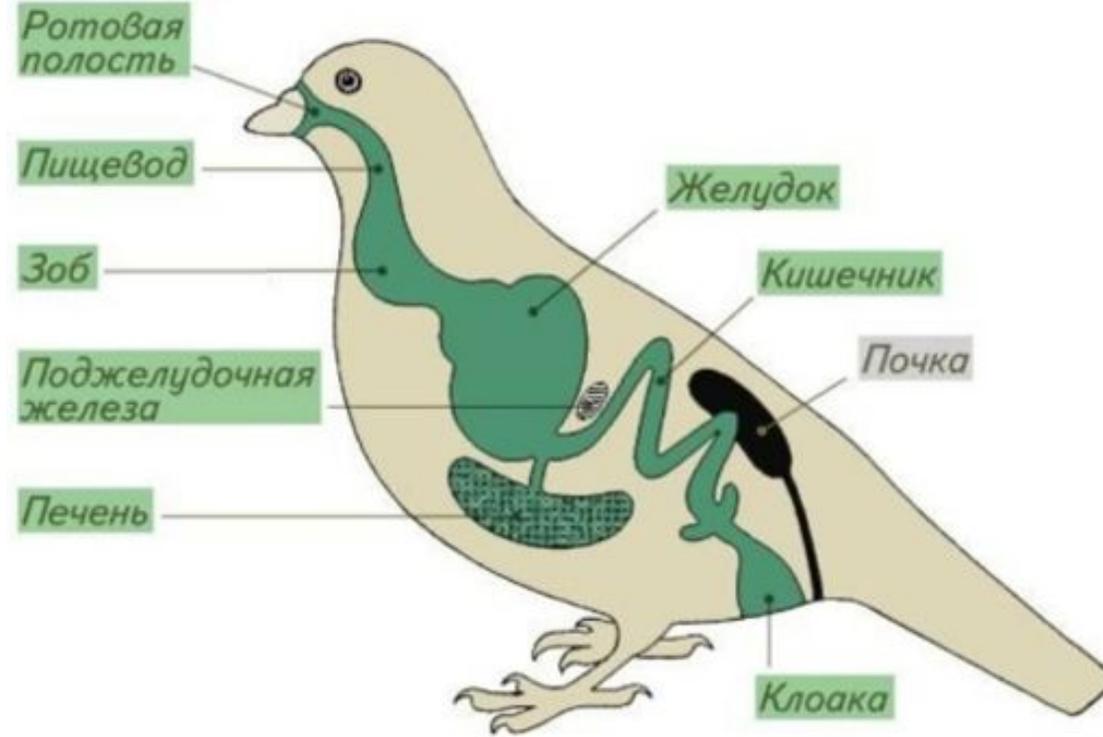


Оплодотворение **внутреннее**, откладывают яйца в **известковой оболочке** (скорлупе)

У самок птиц **атрофирован правый яичник**, развит только левый, это облегчает массу тела



Органы выделения – почки, мочевой пузырь отсутствует, что облегчает массу тела

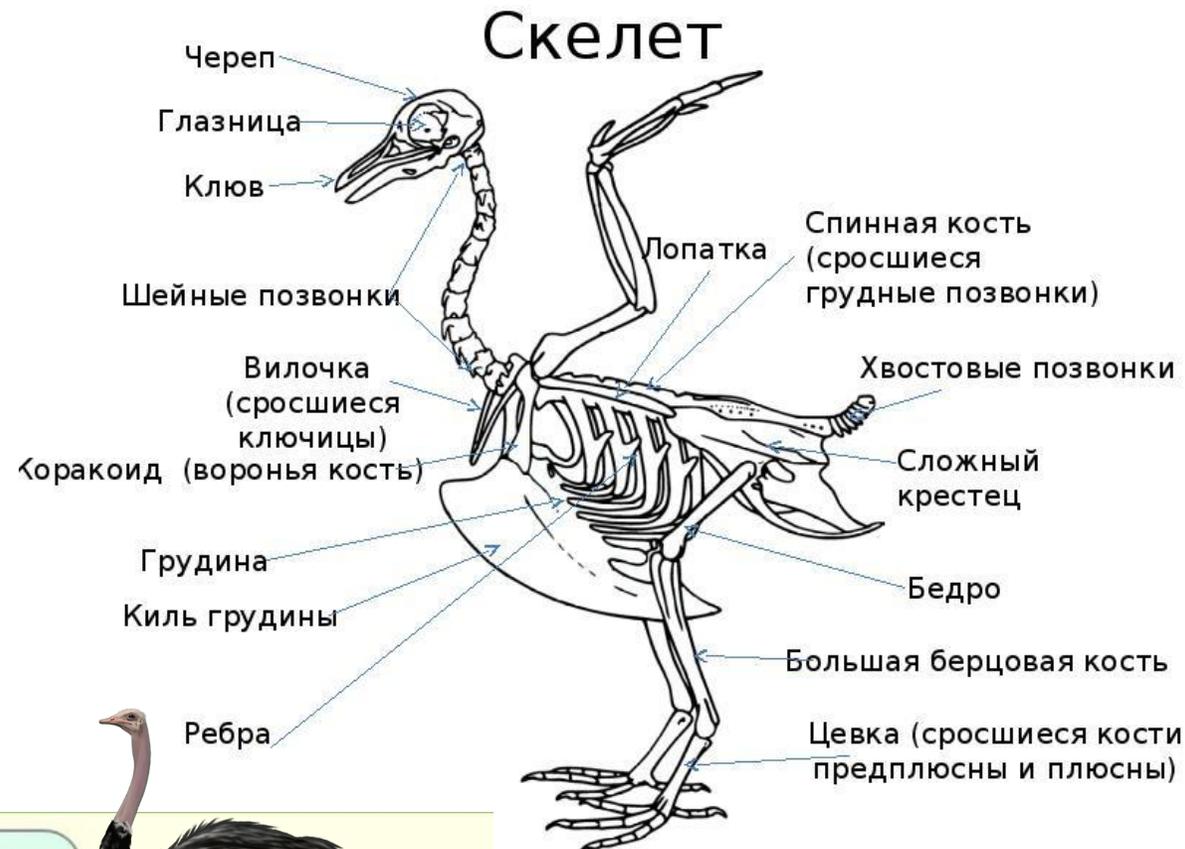


В пищеварительной системе сохраняется **клоака** – птица постоянно и быстро испражняется через нее, облегчая тело

Очень высокий и интенсивный обмен веществ

## Особенности строения скелета в связи с полетом:

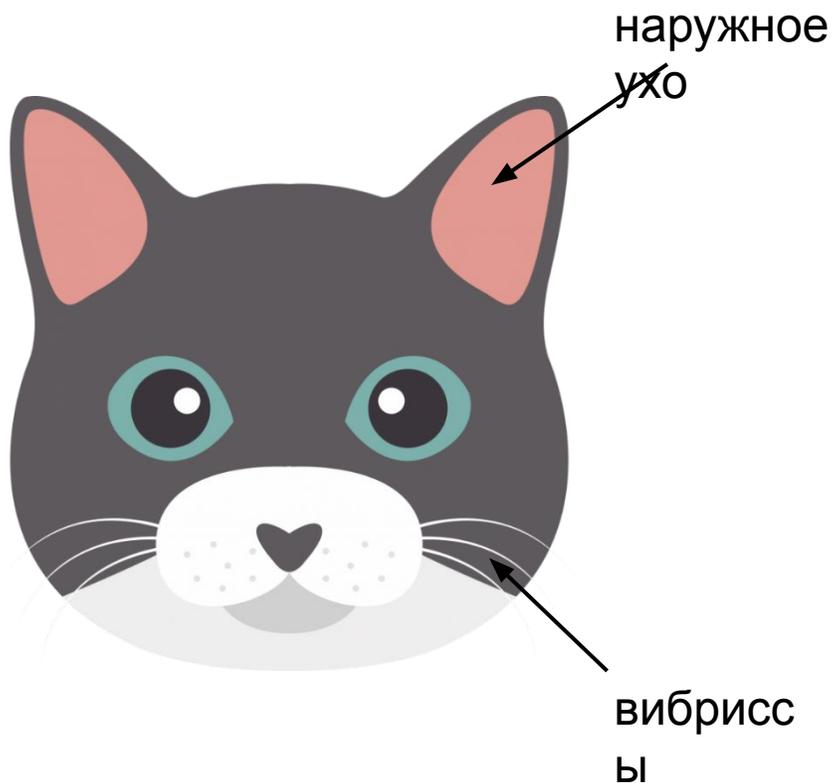
- **отсутствие** зубов (облегчение тела)
- имеют вырост грудины – **киль**, к которому прикрепляются грудные мышцы
- кости **полые**, пустые внутри (облегчение тела)
- отделы позвоночника **срослись** (исключает лишние движения в заднем отделе тела при полете)
- в нижней конечности имеется **цевка** ( между голенью и стопой), участвует в приземлении



## КЛАСС МЛЕКОПИТАЮЩИЕ

Произошли от пресмыкающихся

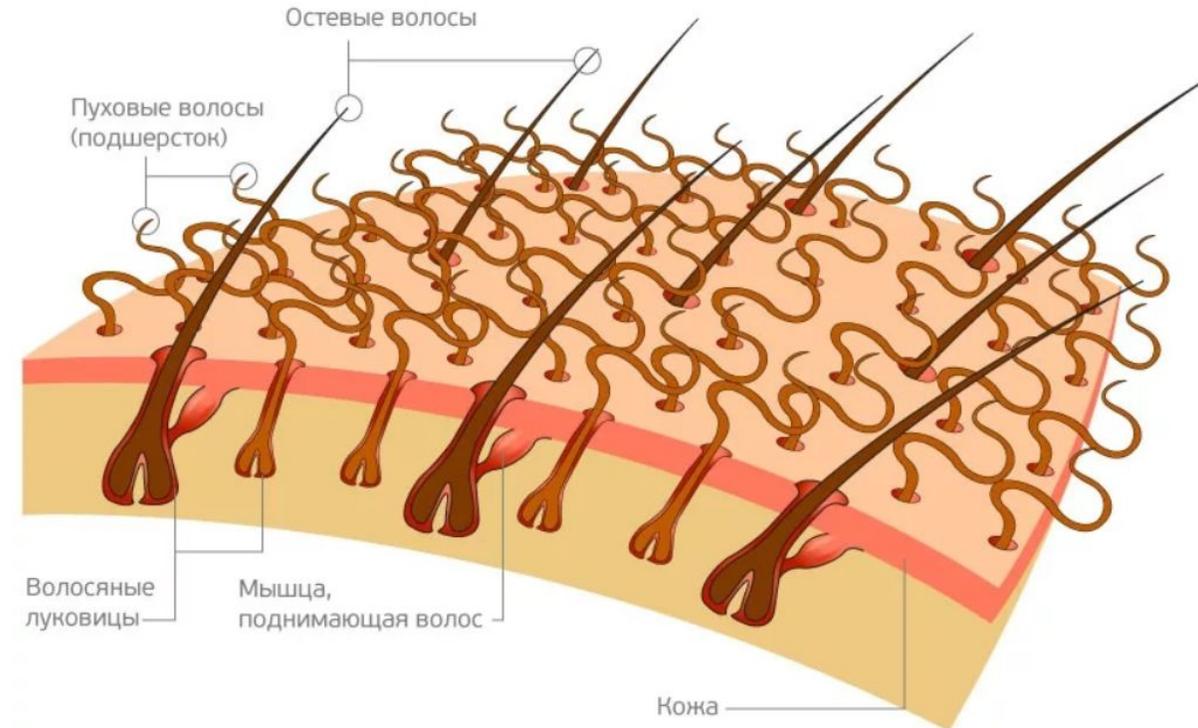
Появилось **наружное ухо** (ушная раковина), **непрозрачные веки**, мигательная перепонка, имеют **вибриссы** (усы) с чувствительными рецепторами (отвечают за осязание)



Тело покрыто **шерстью**:

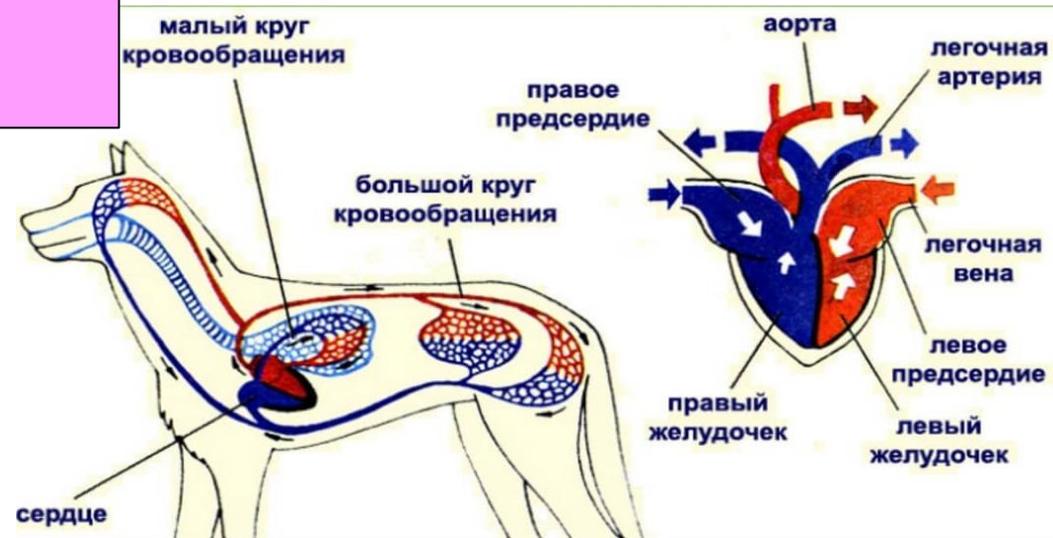
**Подшерсток, пух** - согревает тело

**Ость** - длинные, жёсткие волосы – защищают тело



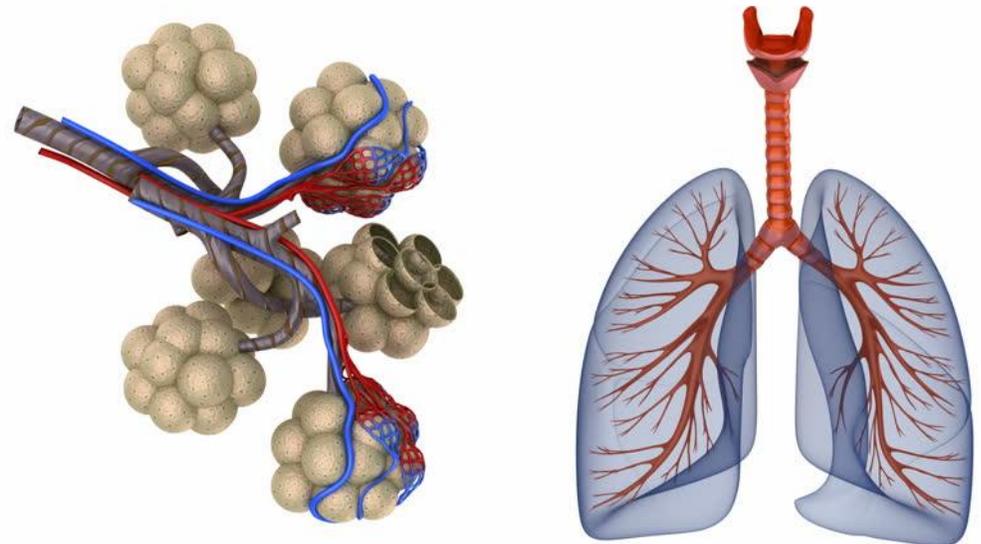
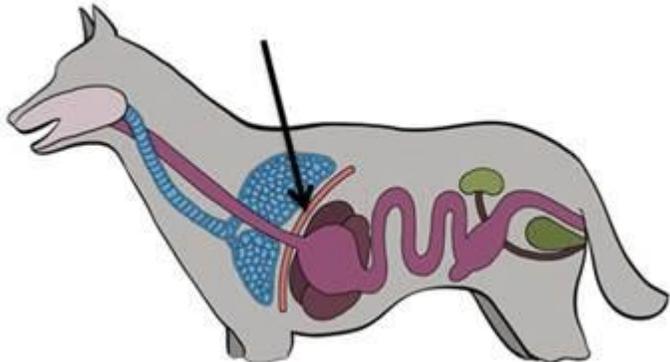
Появились потовые и сальные железы, кожа участвует в терморегуляции

Сердце **четырёхкамерное** - два предсердия и два желудочка, с **полной** перегородкой, полное **разделение** артериальной и венозной крови, два круга кровообращения, **теплокровные** животные

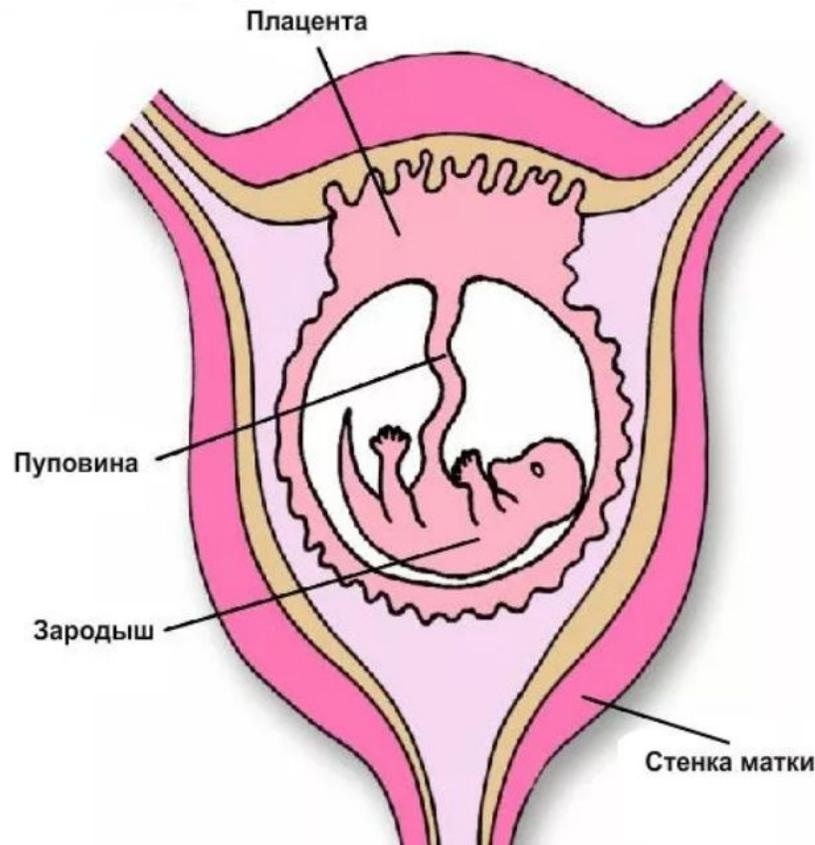


Легкие **альвеолярные**, имеют пузырьки альвеолы

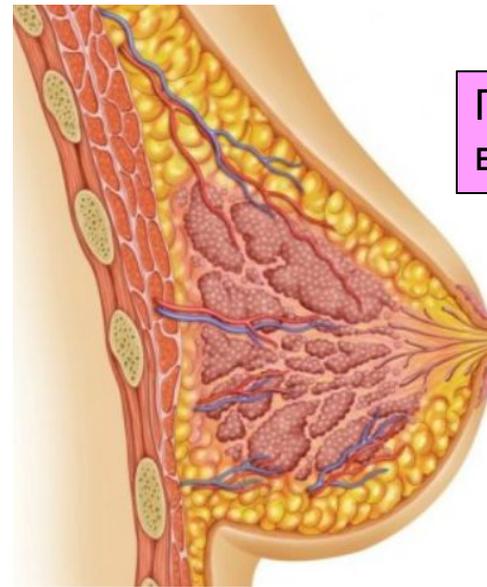
Появление **диафрагмы**, мышечной перегородки между грудной и брюшной полостью



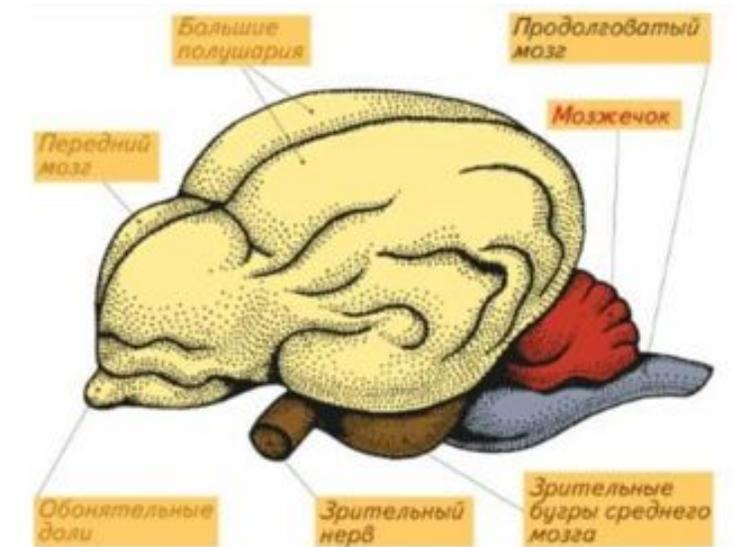
**Живорождение**, развитие детеныша в матке, образование **плаценты**, питается через пуповину от матери



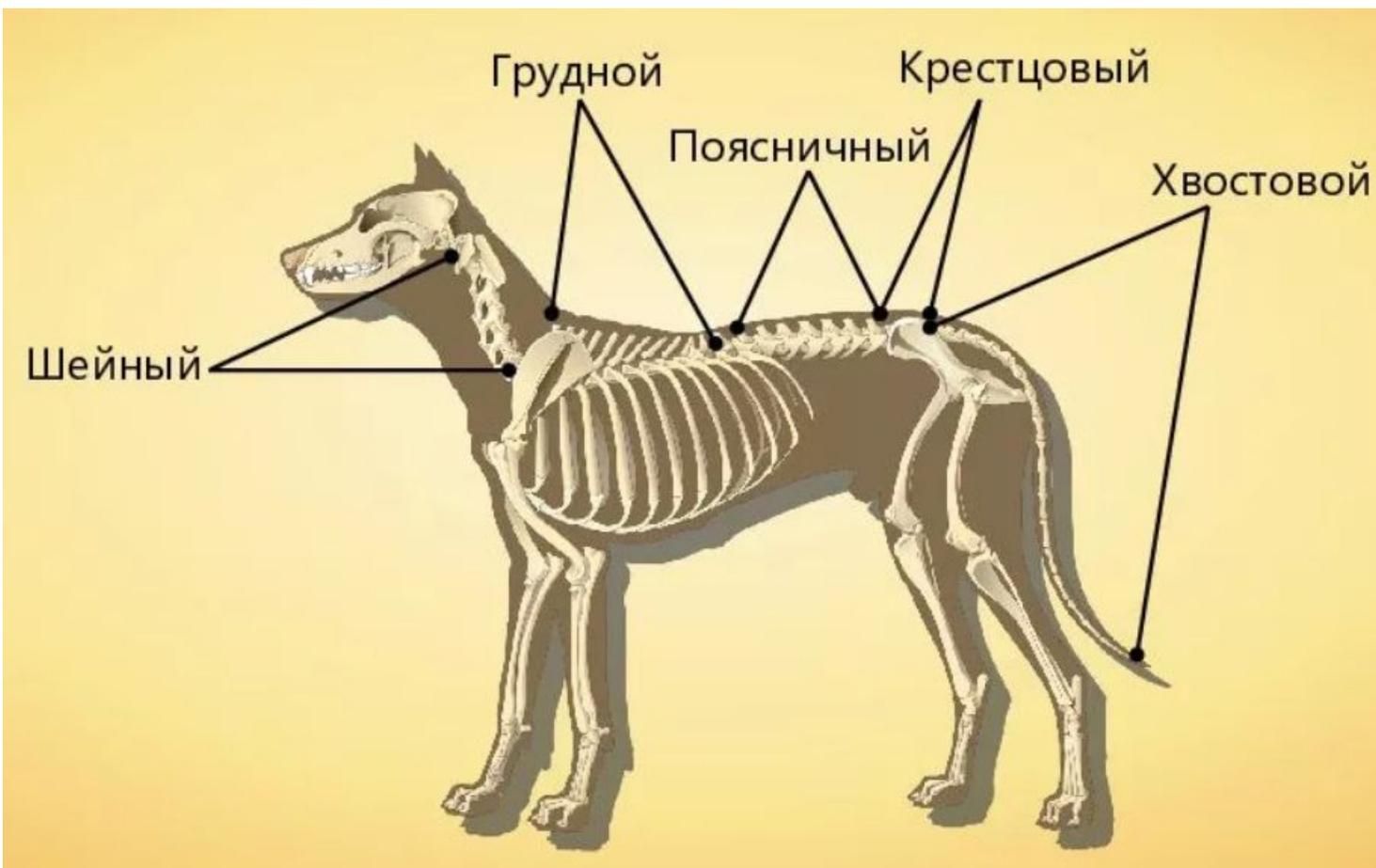
Развита забота о потомстве



Появились **молочные железы**, вскармливают детенышей молоком



Появилась **кора** головного мозга (отсюда сложные поведенческие реакции)



Отделы позвоночника – шейный (7 позвонков), грудной, поясничный, крестцовый, хвостовой

Органы выделения – почки

Зубы дифференцированы на группы : резцы, клыки, малые и большие коренные



# Классификация

## Яйцекладущие

- живорождение отсутствует
- Плаценты нет
- откладывают яйца
- утконос, ехидна



## Сумчатые

- живорождение
- плацента не развита
- детеныши рождаются недоразвитыми
- развиваются в сумке
- кенгуру, опоссум, коала, сумчатый волк



## Плацентарные

- имеют плаценту
- детеныши рождаются развитыми
- живорождение

### Отряды:

1. Насекомоядные
2. Грызуны
3. Зайцеобразные
4. Хищные
5. Парнокопытные
6. Непарнокопытные
7. Ластоногие
8. Китообразные
9. Рукокрылые

**Отряд  
Рукокрылые**  
Летучие мыши



**Отряд  
Насекомоядные**  
Еж, крот, ехидна



**Отряд Ластоногие**  
Тюлень, морж, морской  
КОТИК



**Отряд  
Зайцеобразные**  
Заяц, кролик



**Отряд Хоботные**  
Индийский слон,  
африканский слон



**Отряд  
Китообразные**  
Кит, касатка,  
дельфин



**Отряд Грызуны**  
Хомяк, сурок,  
белка





**Отряд Непарнокопытные**  
Лошадь, зебра, осел, носорог,  
тапир



**Семейство Куньи**  
Куница, соболь, ласка

**Семейство Медвежьи**  
Медведь бурый,  
медведь белый



**Отряд Хищные**



**Семейство Кошачьи**  
Тигр, лев, пума, рысь,  
кошка, гепард, пантера



**Семейство Волчьи**

Волк, собака.



**Отряд Парнокопытные**  
Северный олень,  
жираф, свинья,  
корова, бегемот,  
козел, баран, лось

