

# *Тип Плоские черви (Plathelminthes)*

Задачи:

- Изучить характеристику типа;
- биологические особенности представителей ресничных червей, сосальщиков и ленточных червей

# Общая характеристика типа

В типе Плоские черви изучаются три класса:

Ресничные черви — *Turbellaria*,

Сосальщики — *Trematoda*,

Ленточные черви — *Cestoda*.

Описано около 15 000 видов плоских червей. Часть из них живет в морях, пресных водоемах и во влажной почве, но большинство ведут паразитический образ жизни.

Многие причиняют значительный вред животноводству, вызывая заболевания, а иногда и гибель скота. Некоторые плоские черви служат причиной серьезных заболеваний людей.



Ресничные



Сосальщики



Ленточные

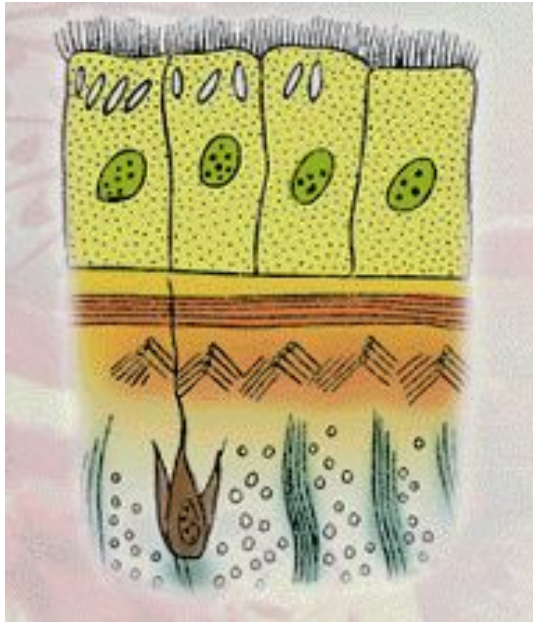


Фрагмент

## Общая характеристика типа

**Внешнее строение.** Большинство имеет листообразную или лентовидную двусторонне-симметричную форму тела.

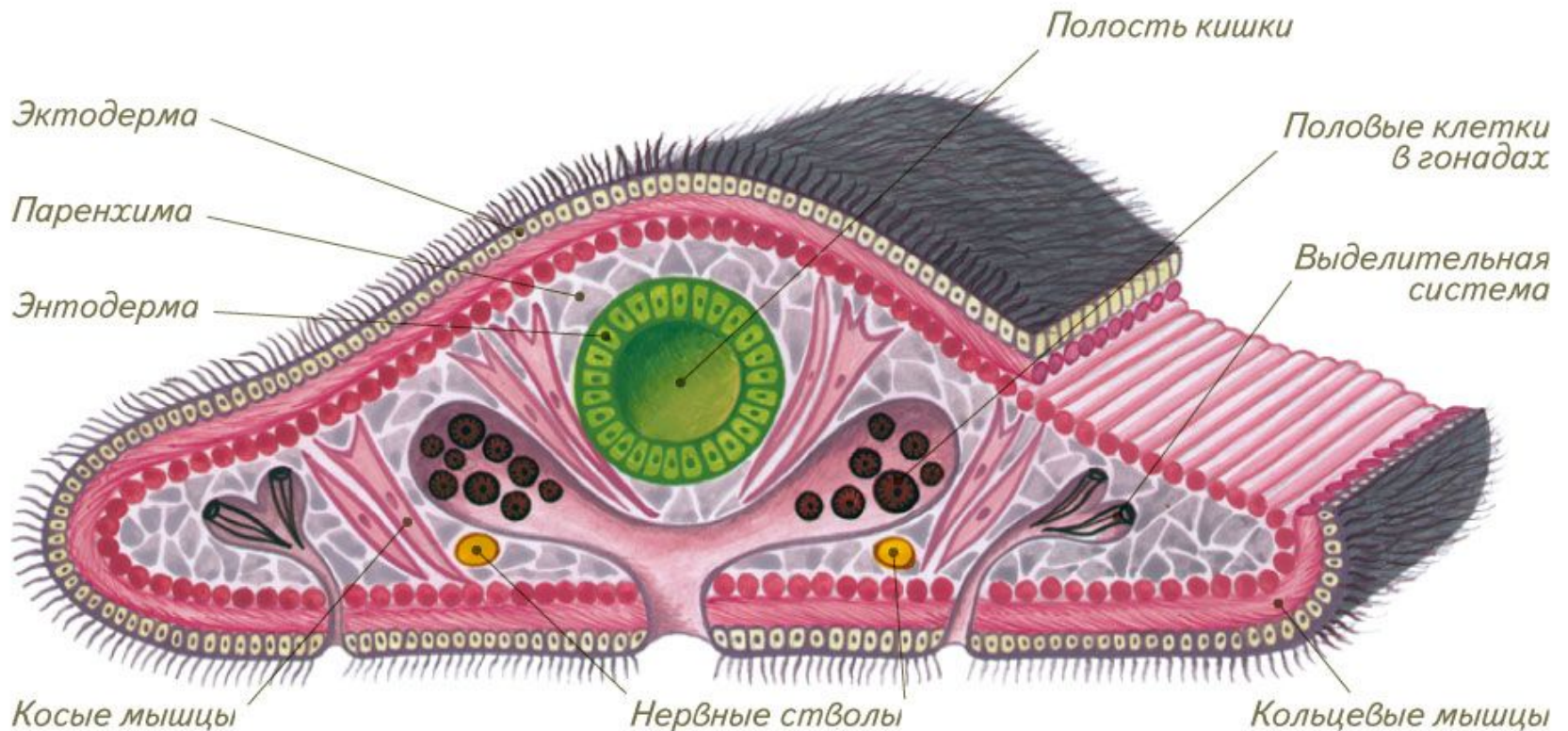
**Покровы.** Тело плоских червей защищено однослойным эпителием. У свободноживущих ресничных червей клетки покровов несут многочисленные реснички, у паразитических червей клетки эпителия сливаются, образуя **синцитий**, причем ядра уходят под базальную мембрану. Такой покров носит название **гиподермы**, его верхняя безъядерная пластинка называется **тегументом**. Эпителий и мускулатура формируют кожно-мускульный мешок.





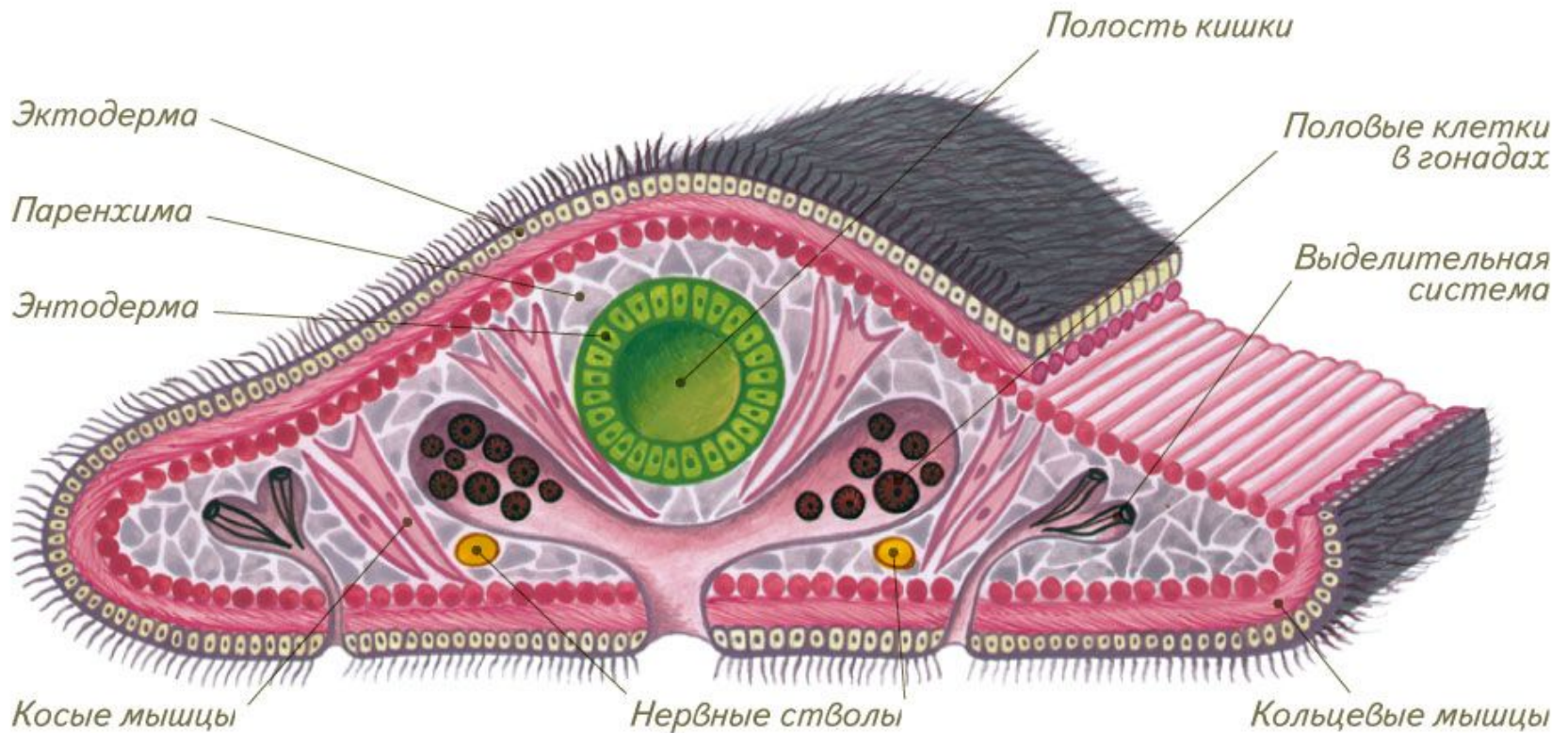
## Общая характеристика типа

**Мускулатура.** Мышцы кожно-мускульного мешка состоят из нескольких слоев мышечных волокон. В наружном слое эти волокна тянутся поперек тела (**кольцевые**), а во внутреннем они направлены вдоль тела (**продольные**). Кроме них, имеются еще **спинно-брюшные** и **диагональные** мышцы. Такое строение мускулатуры позволяет червям совершать сложные движения.



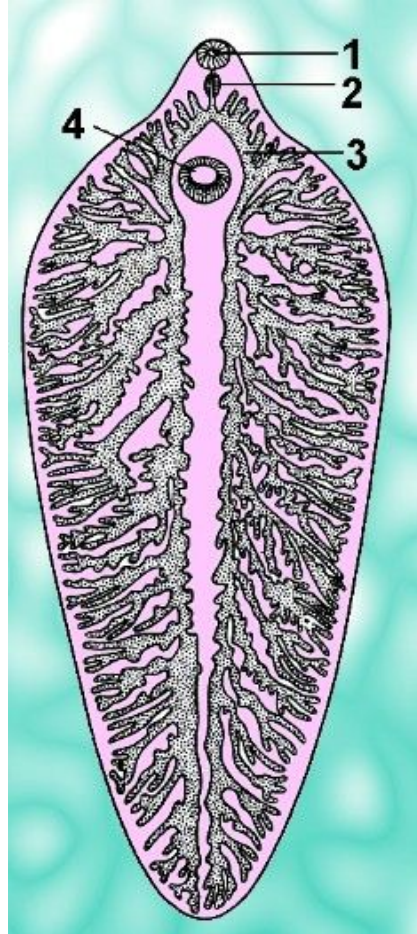
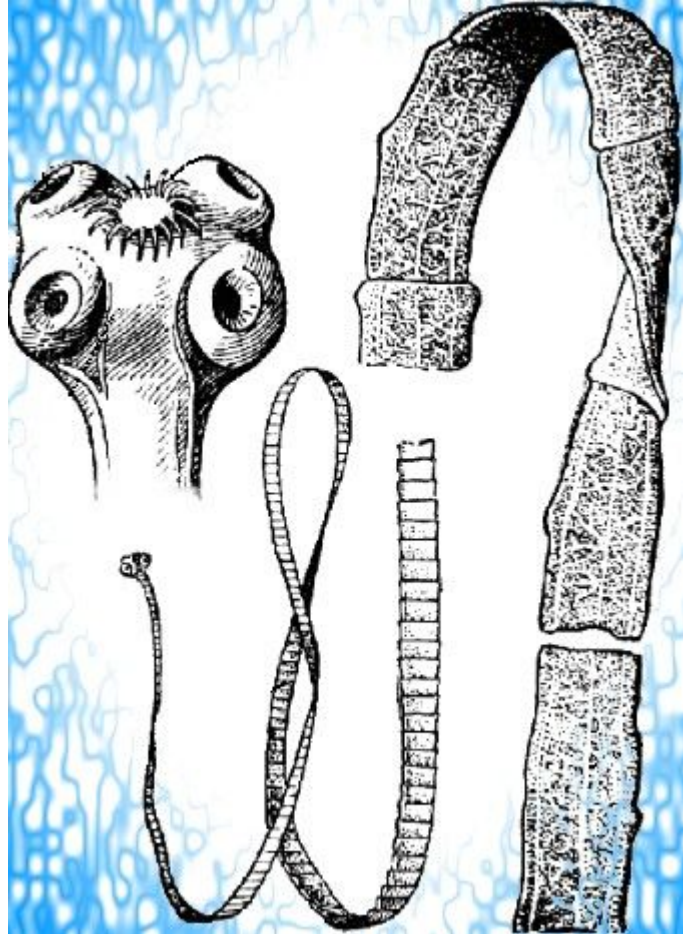
## Общая характеристика типа

**Полость тела** отсутствует, пространство внутри кожно-мускульного мешка, в котором находятся внутренние органы, заполнено рыхлой массой соединительнотканых клеток — **паренхимой**. В промежутках между клетками циркулирует **тканевая жидкость**. В паренхиме находятся пищеварительные, выделительные и половые органы.





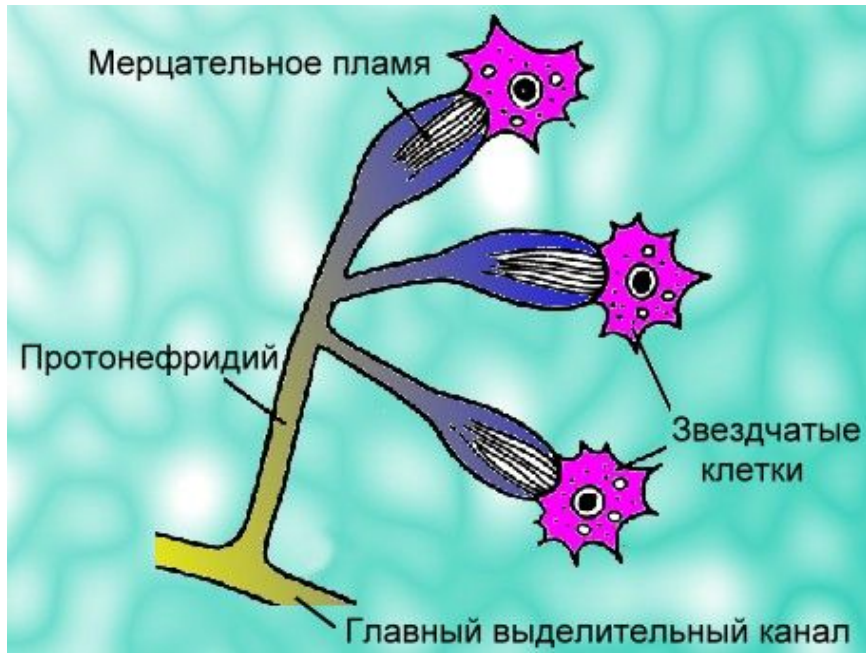
## Общая характеристика типа



*Пищеварительная система* свойственна не всем плоским червям. У ленточных червей, в связи с паразитическим образом жизни, редуцируется.

У других плоских червей пищеварительная система состоит из двух отделов: переднего и среднего. Передний начинается ртом, который ведет в глотку. Из глотки пища переходит в пищевод, а затем в кишечник, ветви которого заканчиваются слепо.

## Общая характеристика типа



### Выделительная система

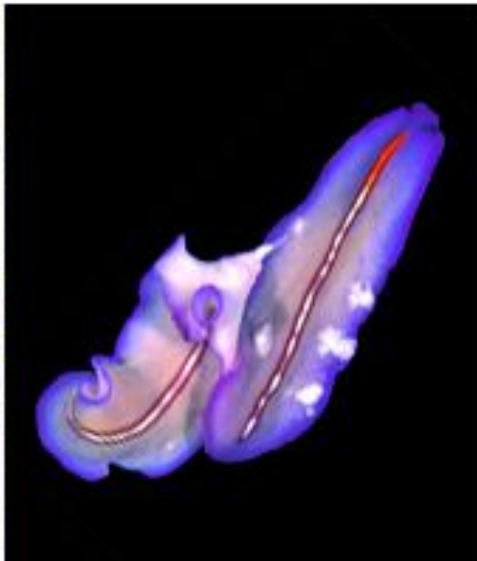
представлена **протонефридиями**. Среди клеток паренхимы расположены крупные **звездчатые** клетки, от которых отходят пучки длинных ресничек, колеблющихся, как пламя свечи. За счет осмоса в них поступает тканевая жидкость, с помощью ресничек она направляется в канальцы, которые соединяются в более крупные протоки.

Пока жидкость движется по канальцам, происходит **реабсорбция** — обратное всасывание в эпителий канальцев воды, витаминов, глюкозы. Канальцы открываются наружу выделительными порами.

## Общая характеристика типа

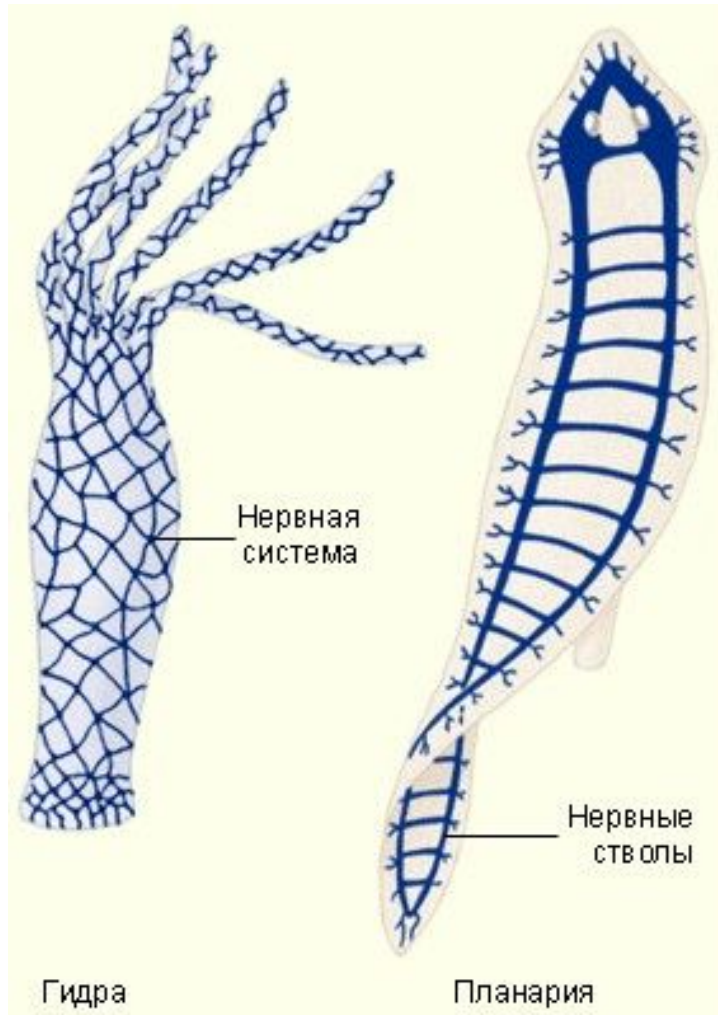
**Органы дыхания.** Специальные органы дыхания отсутствуют. Свободноживущие черви и эктопаразиты дышат через покровы, эндопаразиты, живущие в среде бедной кислородом, получают энергию за счет гликолиза.

**Кровеносная система** отсутствует. Кишечник у подавляющего большинства червей сильно разветвлен, питательные вещества из стенок кишечника диффундируют по тканевой жидкости в клетки органов.





## Общая характеристика типа



**Нервная система** ортогонального типа, напоминает решетку. Состоит из парного мозгового ганглия и идущих от него нервных стволов, соединенных кольцевыми перемычками.

Обычно особого развития достигают два продольных ствола. Органы чувств наиболее хорошо развиты у свободноживущих, у турбеллярий. Некоторые имеют органы равновесия —статоцисты, почти всегда имеются глаза. Есть рецепторы для восприятия механических и химических раздражений.

# Общая характеристика типа

**Половая система.** Плоские черви — гермафродиты. Обычно в эту систему, помимо семенников и яичников, входят различные придаточные образования, обеспечивающие процесс оплодотворения, снабжение яйцеклеток необходимыми питательными веществами для развития эмбриона и создания вокруг яйца защитных оболочек.

Развитие плоских червей проходит в большинстве случаев с метаморфозом, через ряд личиночных стадий.

## НЕРВНУЮ СИСТЕМУ

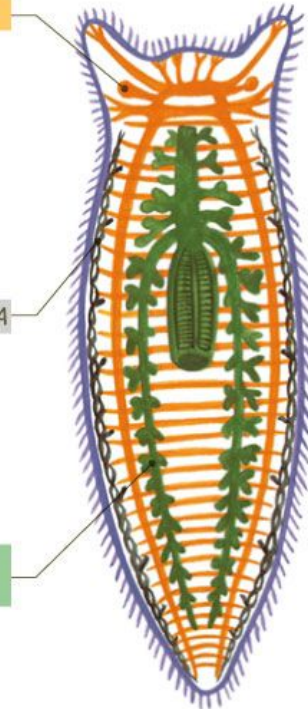
составляют головной нервный узел и отходящие от него нервные стволы, соединенные поперечными перемычками.

## ВЫДЕЛИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА

представлена протонефридиями — выпячиваниями покровов.

## ПИЩЕВАРИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА

состоит из ротового отверстия, глотки и замкнутого кишечника.



## ПОЛОВАЯ СИСТЕМА

Большинство плоских червей — гермафродиты. В яичниках образуются яйцеклетки, в желточниках — желточные клетки, в семенниках — сперматозоиды.



- Яичник
- Желточники
- Семенники
- Совокупительный орган
- Половое отверстие

# Общая характеристика типа

Активное передвижение привело к ряду крупных ароморфозов, которые позволили повысить общий уровень организации животных:

1. Они стали **двустороннесимметричными**, появляется передняя часть тела, на которой концентрируются нервные клетки, формируются органы чувств. Появляется спинная — дорсальная, брюшная — вентральная и боковые — латеральные стороны тела;
2. Нервная система усложняется, нервные клетки концентрируются и объединяются в **нервные узлы и нервные стволы**, что обеспечивает более сложное поведение.
3. Формируется третий зародышевый листок — **мезодерма**, из которого образуются внутренние органы;
4. Появляется **мышечная ткань**, с помощью которой животные получают возможность быстро передвигаться;
5. Усложняется пищеварительная система, формируется **кишечник**, обеспечивающий более эффективное пищеварение.
6. Образуется выделительная система, состоящая из специализированных клеток — **протонефридиев**;



## *Подведем итоги:*

Классификация плоских червей:

*Тип плоские черви включает три класса: ресничные черви, сосальщики, ленточные черви.*

Среда обитания:

*Описано около 15 000 видов плоских червей. Часть из них живет в морях, пресных водоемах и во влажной почве, но большинство ведут паразитический образ жизни.*

Покровы плоских червей:

*Однослойным эпителием. У свободноживущих ресничных червей клетки покрова несут многочисленные реснички, у паразитических червей клетки эпителия сливаются, образуя синцитий, причем ядра уходят под базальную мембрану. Такой покров носит название гиподермы, его верхняя безъядерная пластинка называется тегументом.*

Мускулатура:

*В наружном слое – кольцевые, во внутреннем – продольные мышцы. Кроме них, имеются еще спинно-брюшные и диагональные мышцы.*

Полость тела плоских червей:

*Полость тела отсутствует, пространство внутри кожно-мускульного мешка, в котором находятся внутренние органы, заполнено рыхлой массой соединительнотканых клеток — паренхимой.*

## *Подведем итоги:*

Пищеварительная система:

*Пищеварительная система не имеет анального отверстия и свойственна не всем плоским червям. У ленточных червей, в связи с паразитическим образом жизни, редуцируется.*

Выделительная система:

*Представлена протонефридиями. Среди клеток паренхимы расположены крупные звездчатые клетки, от которых отходят пучки длинных ресничек, колеблющихся, как пламя свечи.*

Органы дыхания:

*Специальные органы дыхания отсутствуют.*

Кровеносная система:

*Кровеносная система отсутствует.*

Нервная система:

*Нервная система ортогонального типа, напоминает решетку. Состоит из парного мозгового ганглия и идущих от него нервных стволов, соединенных кольцевыми перемычками.*

Половая система:

*Плоские черви — гермафродиты. Развитие плоских червей проходит в большинстве случаев с метаморфозом, через ряд личиночных стадий.*

## Класс Ресничные (Turbellaria)

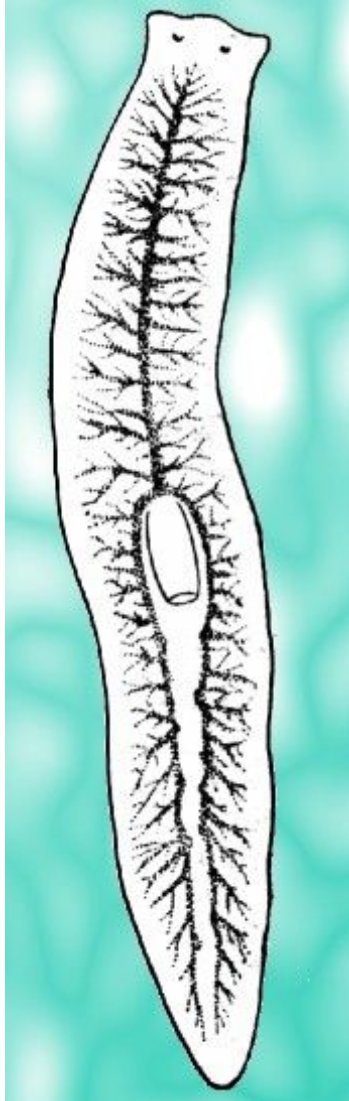


Объединяет более 3000 видов свободноживущих плоских червей. Живут в морях, пресной воде, влажной почве.

**Покровы и кожно-мускульный мешок.** Тело покрыто однослойным ресничным эпителием. В эпителии находятся различные кожные железы, разновидностью которых являются **рабдитные** клетки, содержащие рабдиты — образования в форме палочек, находящиеся в клетках перпендикулярно поверхности. При раздражении они выбрасываются и образуют слизь, которая играет защитную функцию. Эпителий находится на базальной мембране, под которой располагается гладкая мускулатура — **кольцевые, диагональные и продольные** мышцы. Кроме этого, имеются спинно-брюшные мышцы.



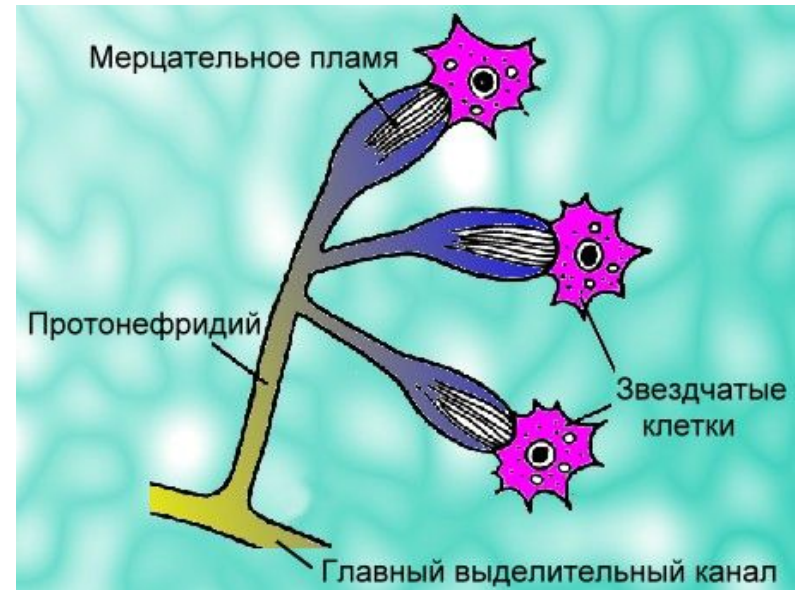
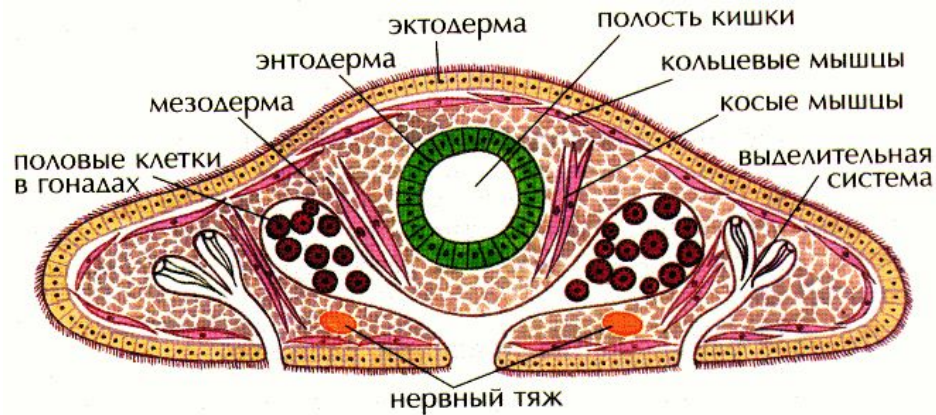
## Класс Ресничные (Turbellaria)



**Пищеварительная система.** Рот у типичного представителя — молочной планарии — находится на брюшной стороне, ближе к задней части тела. Планария — хищник, питается мелкими животными, размеры самой планарии — около 2 см. Мускулистая глотка способна высовываться из глоточного кармана и захватывать добычу.

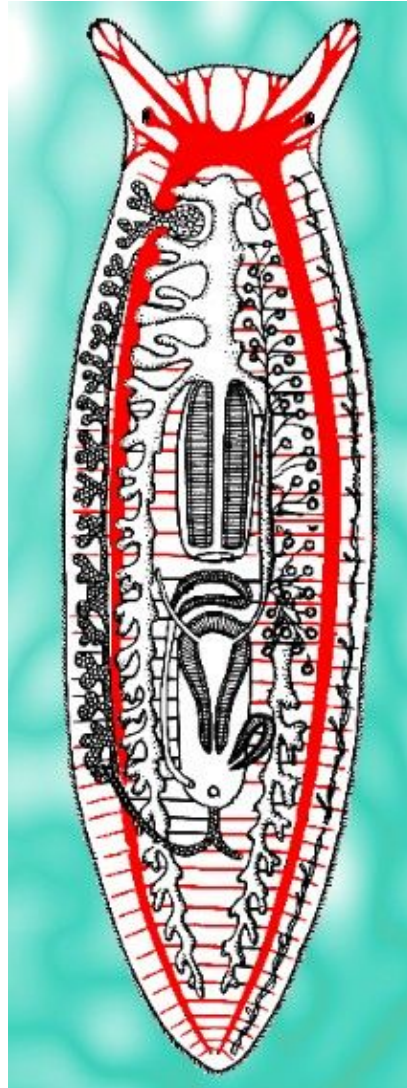
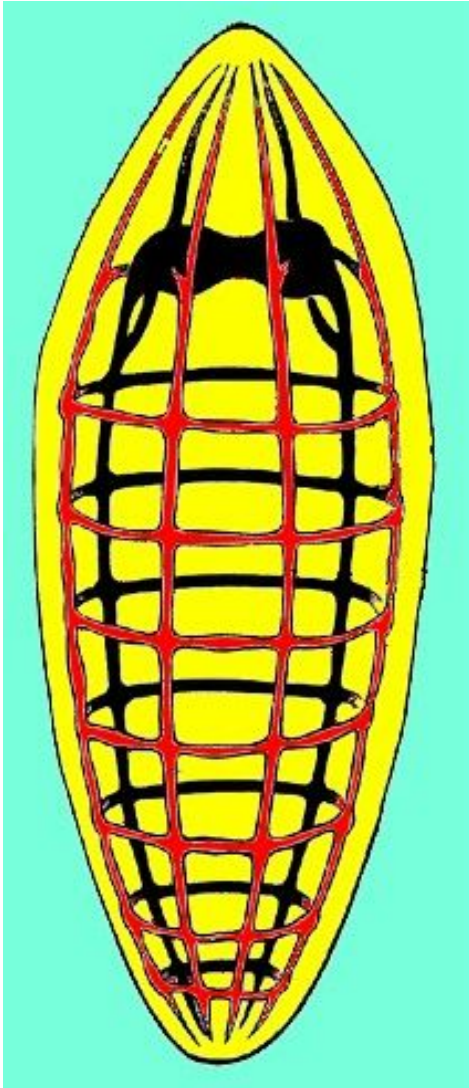
Кишечник сильно разветвлен, что способствует доставке питательных веществ ко всем клеткам тела. Непереваренные остатки выбрасываются через ротовое отверстие. Наряду с **кишечнополостным** сохранилось **внутриклеточное** пищеварение.

# Класс Ресничные (Turbellaria)



**Выделительная система** протонефридиального типа. С помощью протонефридиев жидкость из паренхимы направляется в каналы, открывающиеся выделительными порами наружу. Реабсорбция сохраняет вещества, необходимые для организма планарии.

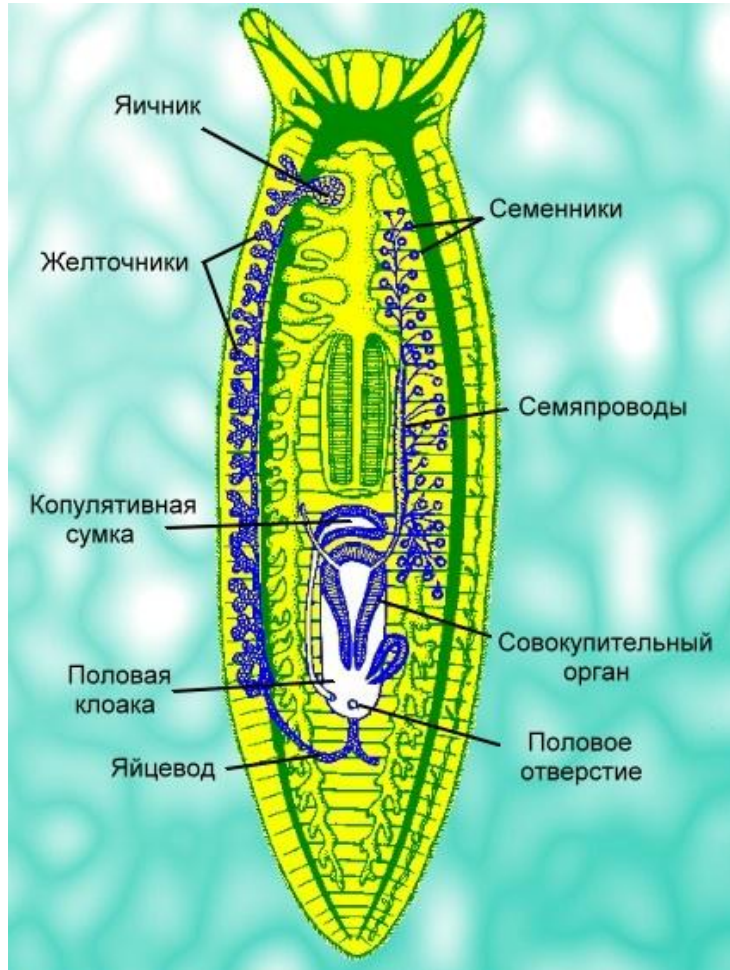
## Класс Ресничные (*Turbellaria*)



**Нервная система.** Число продольных стволов в ходе эволюции уменьшается до двух, они соединяются поперечными перемычками. Такая нервная система называется **ортогон**. У планарии представлена двойным ганглием на передней части тела и отходящими от него двумя нервными стволами. Мозговой ганглий является примитивным мозгом планарии. Из органов чувств следует отметить глаза, которые имеются у большинства ресничных червей.



## Класс Ресничные (Turbellaria)



**Размножение и развитие.** Ресничные черви — гермафродиты, мужские половые органы — семенники, по семяпроводам сперматозоиды попадают в семяизвергательный канал совокупительного органа, который находится в половой клоаке. Кроме мужских органов, они имеют и яичники (их два у молочной планарии), яйца по яйцеводам попадают в половую клоаку. Оплодотворенные яйцеклетки окружаются яйцевыми оболочками, и образуются яйца, **из которых у пресноводных планарий выйдут молодые планарии.** Некоторые способны к бесполому размножению путем поперечного деления — **фрагментации.**

# Класс Ресничные (Turbellaria)

## НЕРВНУЮ СИСТЕМУ

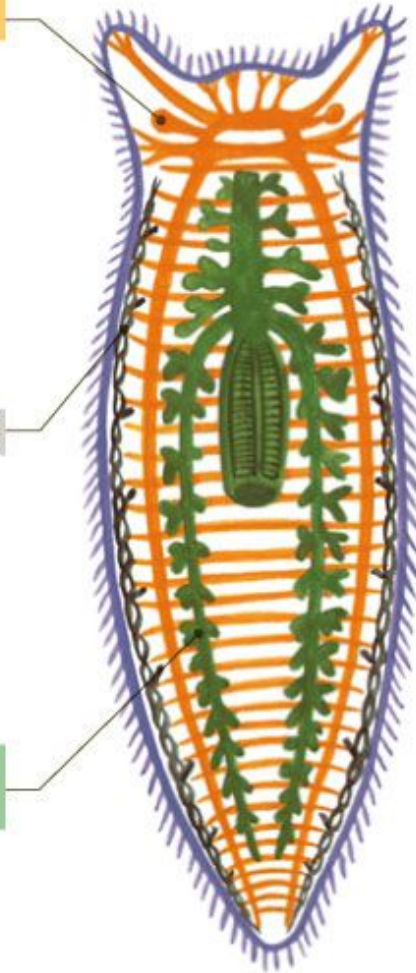
составляют головной нервный узел и отходящие от него нервные стволы, соединенные поперечными перемычками.

## ВЫДЕЛИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА

представлена протонефридиями — выпячиваниями покровов.

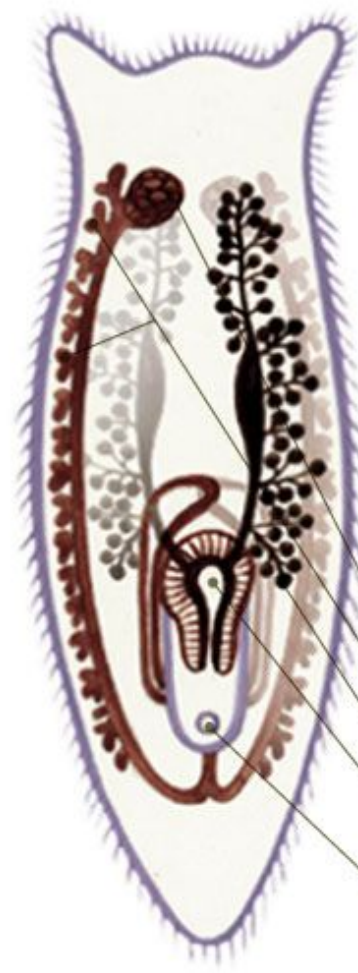
## ПИЩЕВАРИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА

состоит из ротового отверстия, глотки и замкнутого кишечника.



## ПОЛОВАЯ СИСТЕМА

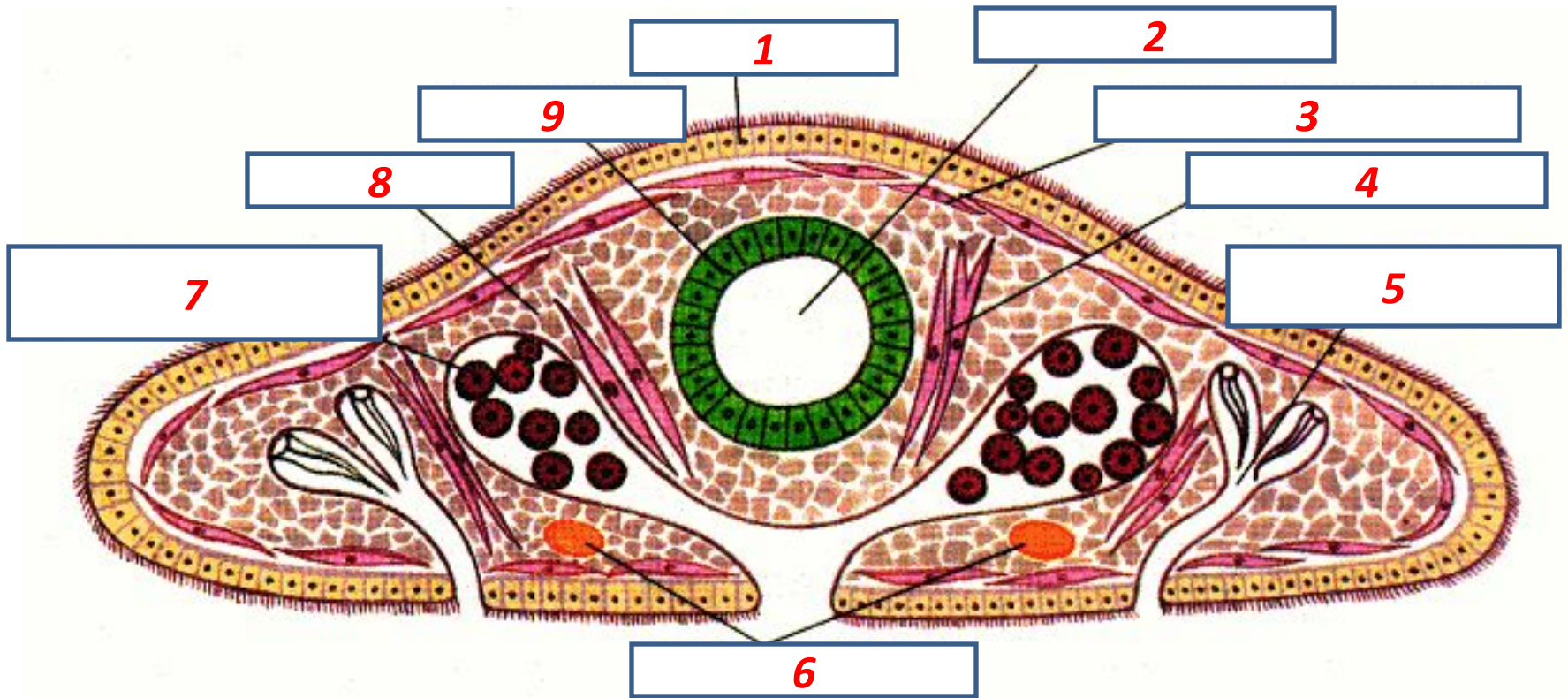
Большинство плоских червей — гермафродиты. В яичниках образуются яйцеклетки, в желточниках — желточные клетки, в семенниках — сперматозоиды.



- Яичник
- Желточники
- Семенники
- Совокупительный орган
- Половое отверстие



*Подведем итоги:*



Что обозначено на рисунке?



## Класс Сосальщикоу (*Trematoda*)



Этот класс объединяет более 4000 видов паразитических червей. Форма тела листовидная. Имеются две присоски — брюшная и ротовая. Брюшная присоска необходима только для фиксации, ротовая — для питания.



**Печеночный сосальщик.** Размеры печеночного сосальщика (*Fasciola hepatica*) около 2 см. Кожно-мускульный мешок сосальщиков построен по такому же плану, что и у ресничных червей. Но ресничек в эпителиальных клетках нет, цитоплазма с ядрами клеток эпителия погружены под базальную мембрану, в паренхиму, а их внешняя часть сливается и представляет безъядерную цитоплазматическую пластинку — *тегумент*.

# Класс Сосальщикоу (Trematoda)



## Пищеварительная система

начинается ротовой присоской и глоткой сосущего типа. Затем идет пищевод и кишечник, обычно двуветвистый. Поверхность кишечника сильно ветвится, что важно для доставки питательных веществ ко всем клеткам тела. Анальное отверстие отсутствует.

## Выделительная система

протонефридиального типа, то есть начинается протонефридиями, каналы соединяются в два главных канала, которые на задней части тела открываются в мочевой пузырь, и через выделительное отверстие продукты выделения удаляются из организма.

# Класс Сосальщикоу (Trematoda)



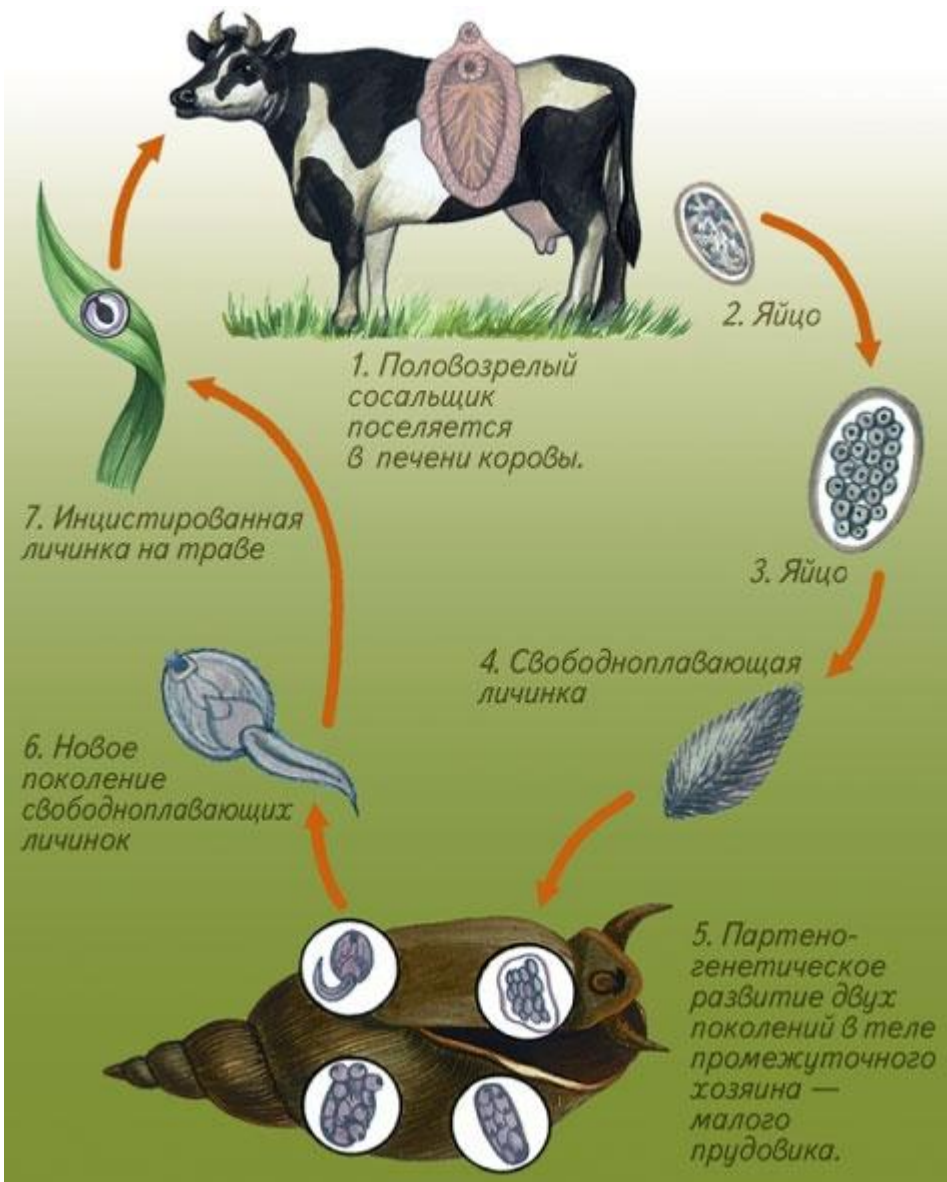
**Нервная система** представлена окологлоточным нервным кольцом и отходящими от него тремя парами нервных стволов, которые соединены перемычками. Из этих трех пар наиболее развита пара брюшных стволов. Органы чувств, в связи с паразитическим образом жизни, развиты слабо, у взрослых сосальщиков органы зрения отсутствуют.

## **Размножение и развитие.**

Сосальщикоу — гермафродиты, но паразитический образ жизни привел к смене хозяев (в промежуточном хозяине возможно размножение по типу **полиэмбрионии** на личиночных стадиях развития).

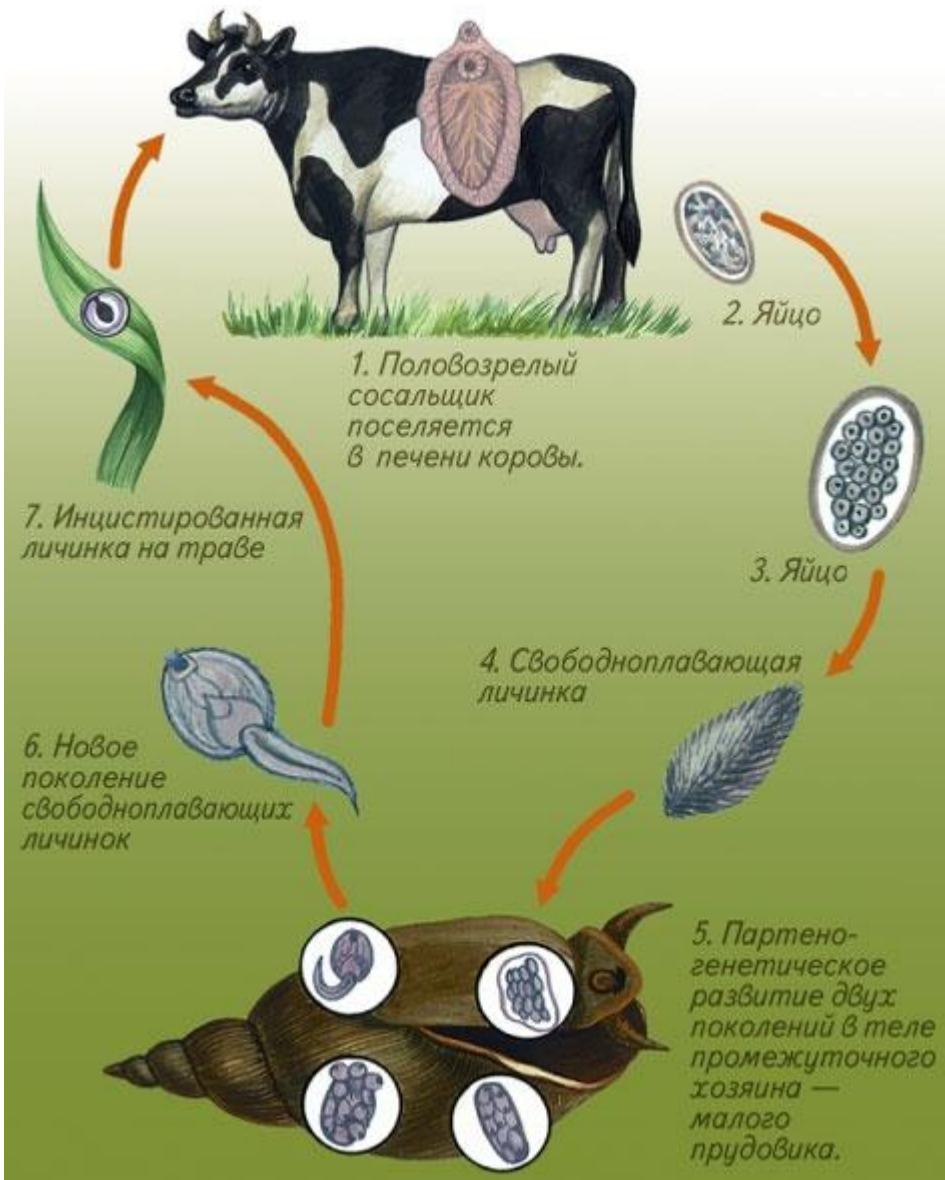


# Класс Сосальщиги (Trematoda)



Фрагмент

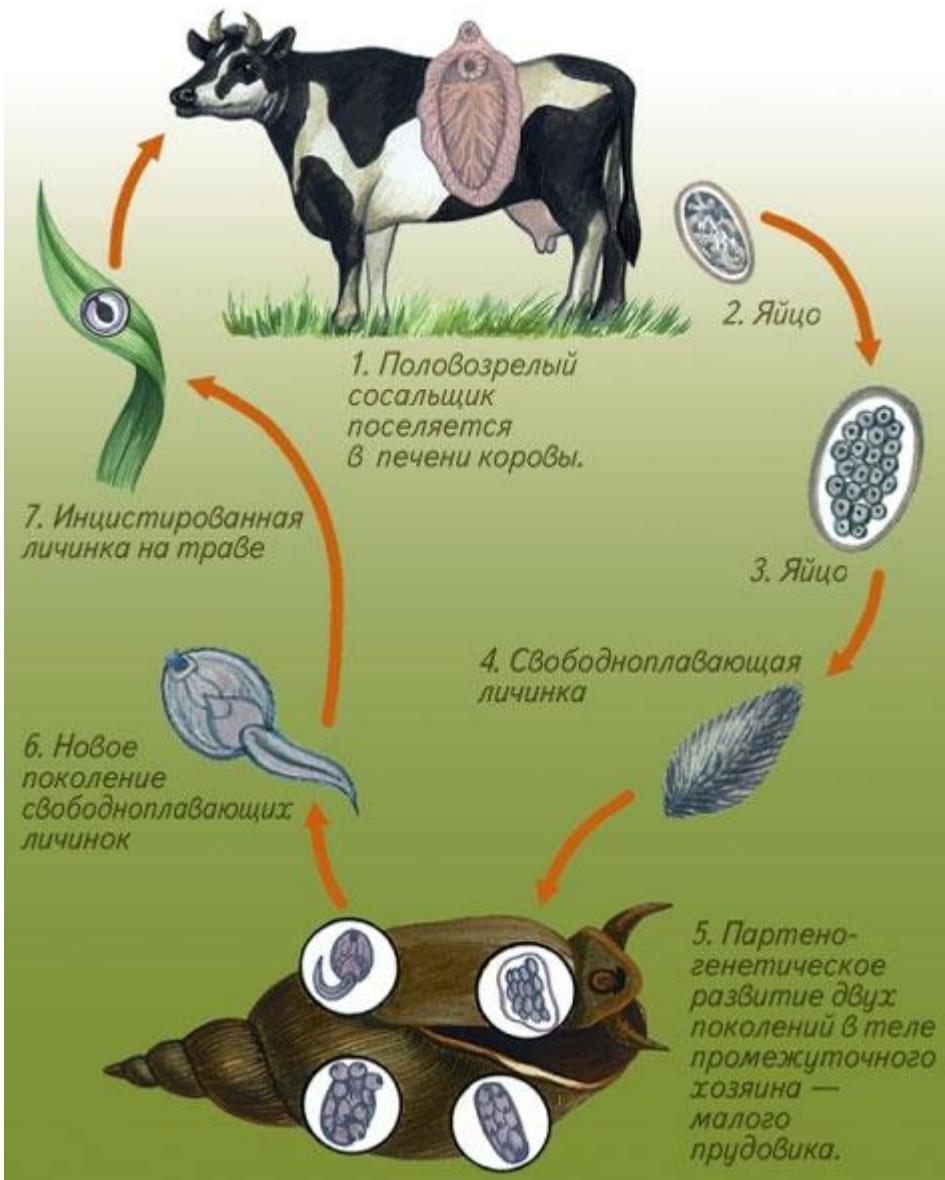
## Класс Сосальщикоу (Trematoda)



Оплодотворенные яйца печеночного сосальщика по желчным протокам хозяина попадают в кишечник и вместе с фекалиями выходят во внешнюю среду.

Для дальнейшего развития они должны попасть в воду, где из яйца выходит покрытая ресничками личинка — *мирацидий*. Она активно ищет промежуточного хозяина — малого прудовика — и внедряется в его внутренние органы. Здесь мирацидий теряет реснички и превращается в бесформенный мешок — *спороцисту*.

# Класс Сосальщикоу (Trematoda)



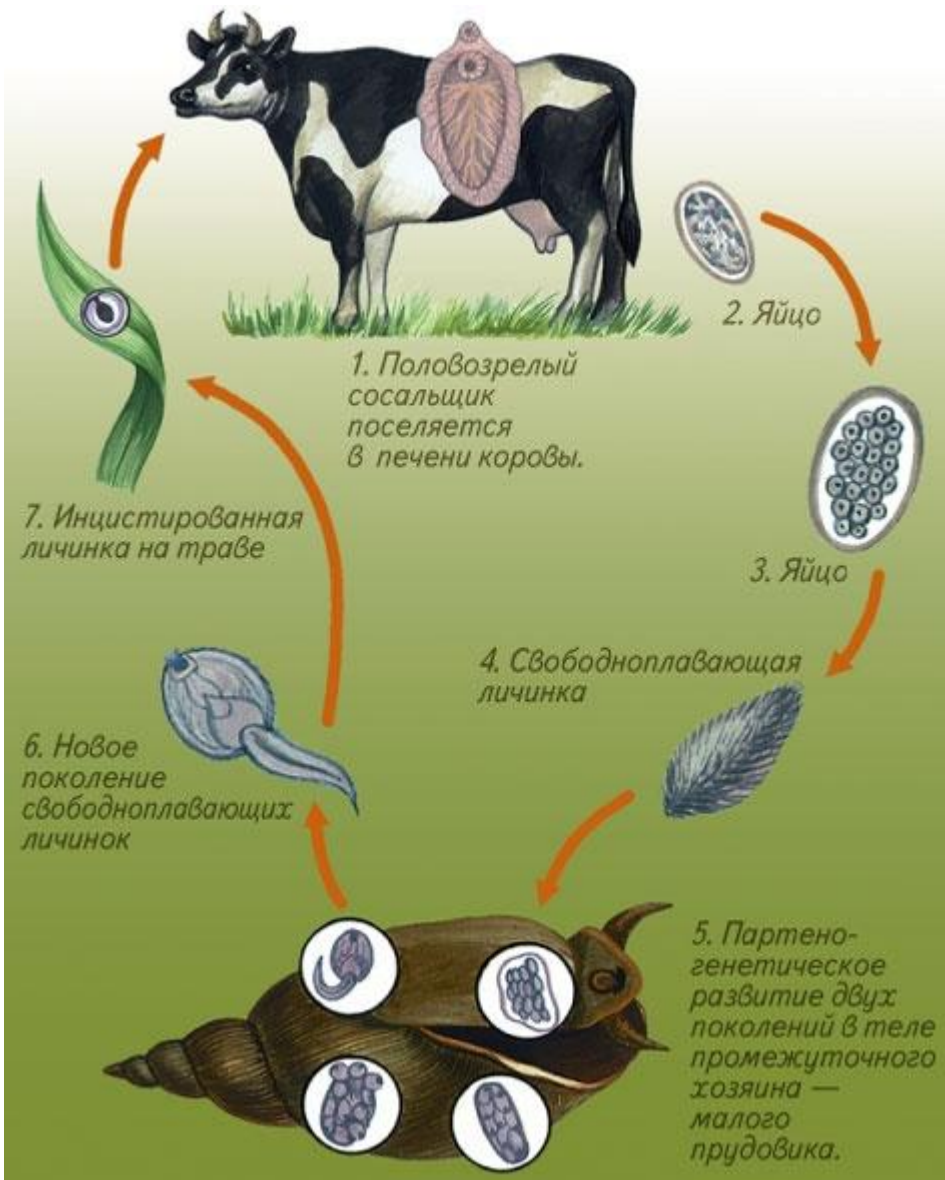
Из **зародышевых клеток** в теле спороцисты развивается дочернее поколение личинок — множество **редий**. Редия имеет ротовое отверстие и пищеварительную систему.

Из зародышевых клеток редии образуется внучатое поколение личинок — **церкарии**. У них имеется длинный хвост, две присоски, пищеварительная система.

Церкарии покидают организм промежуточного хозяина и активно плавают. Затем они прикрепляются к траве, теряют хвост, инцистируются и превращаются в неподвижных **адолескарий**.



## Класс Сосальщикоу (Trematoda)



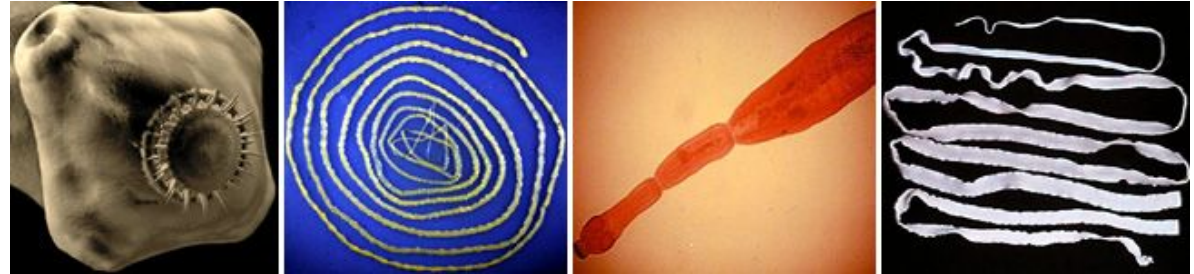
Вместе с водой или травой адолескарии попадают в пищеварительную систему крупного рогатого скота, оболочка цист растворяется, и паразиты по кишечным венам попадают в печень, где достигают половозрелого состояния.

Заражение человека происходит при питье сырой воды из природных водоемов, в которых обитает малый прудовик.

## Класс Ленточные (Cestoda)



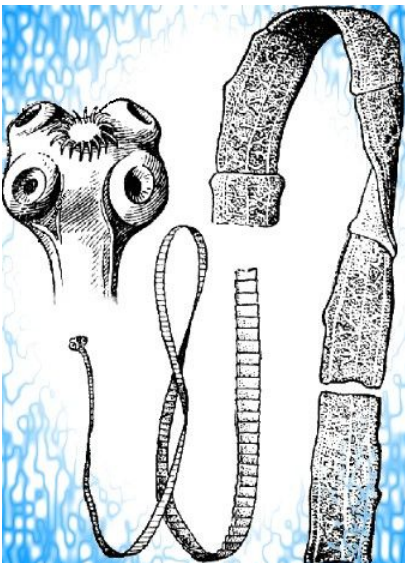
Фрагмент



**Класс Ленточные черви** насчитывает более 3000 видов червей, ведущих исключительно паразитический образ жизни. Лентовидное тело может достигать в длину до 10 м и более.

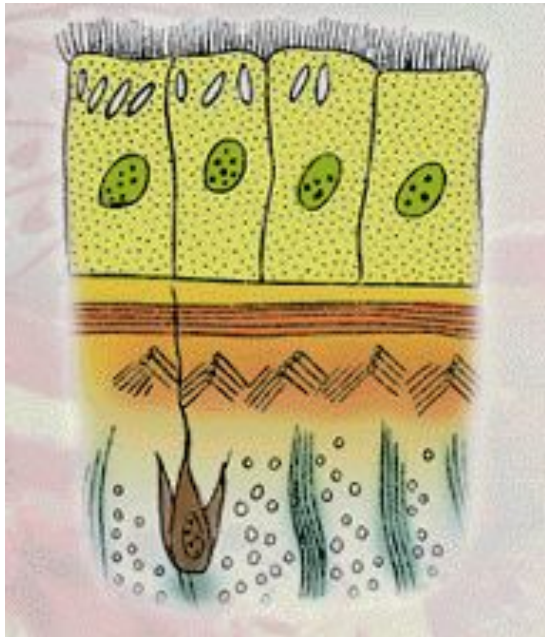
На передней части тела находится **головка** с органами фиксации — присосками или крючками, за которой следует **шейка** и затем тело, состоящее из члеников.

Самые маленькие и самые молодые членики — около шейки, самые крупные — в задней части тела. Новые членики постоянно образуются в задней части шейки.



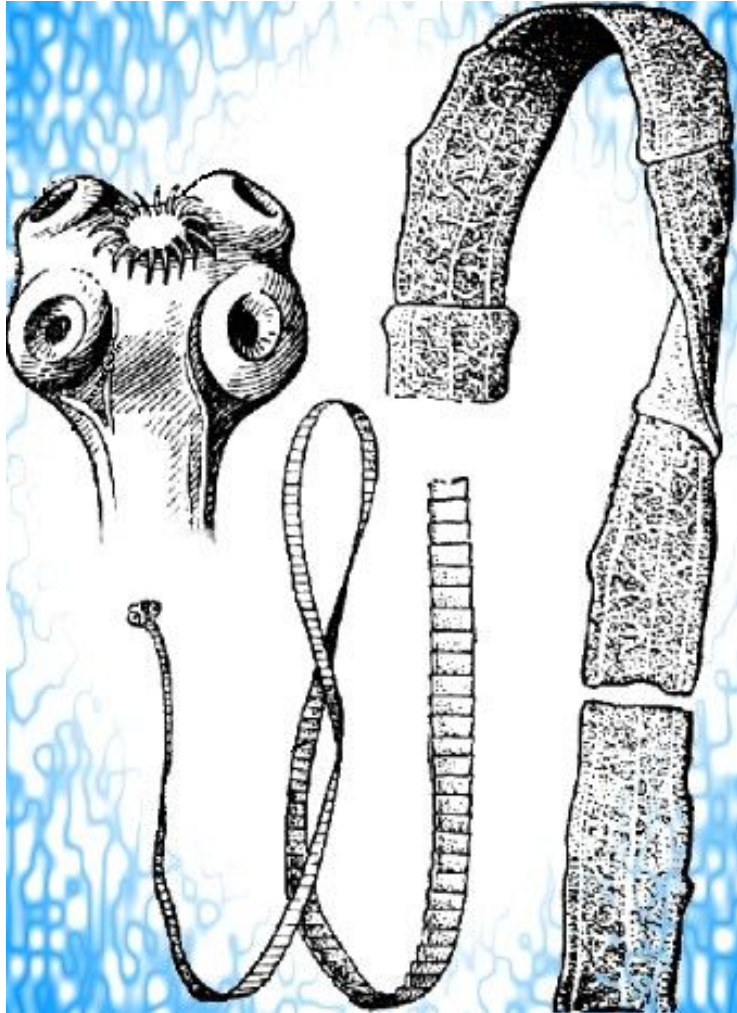
# Класс Ленточные (Cestoda)

**Покровы и кожно-мускульный мешок.** принципиально не отличаются от таковых у сосальщиков, но **тегумент** образует огромное количество волосковых выростов, увеличивающих площадь всасывания питательных веществ.





## Класс Ленточные (Cestoda)

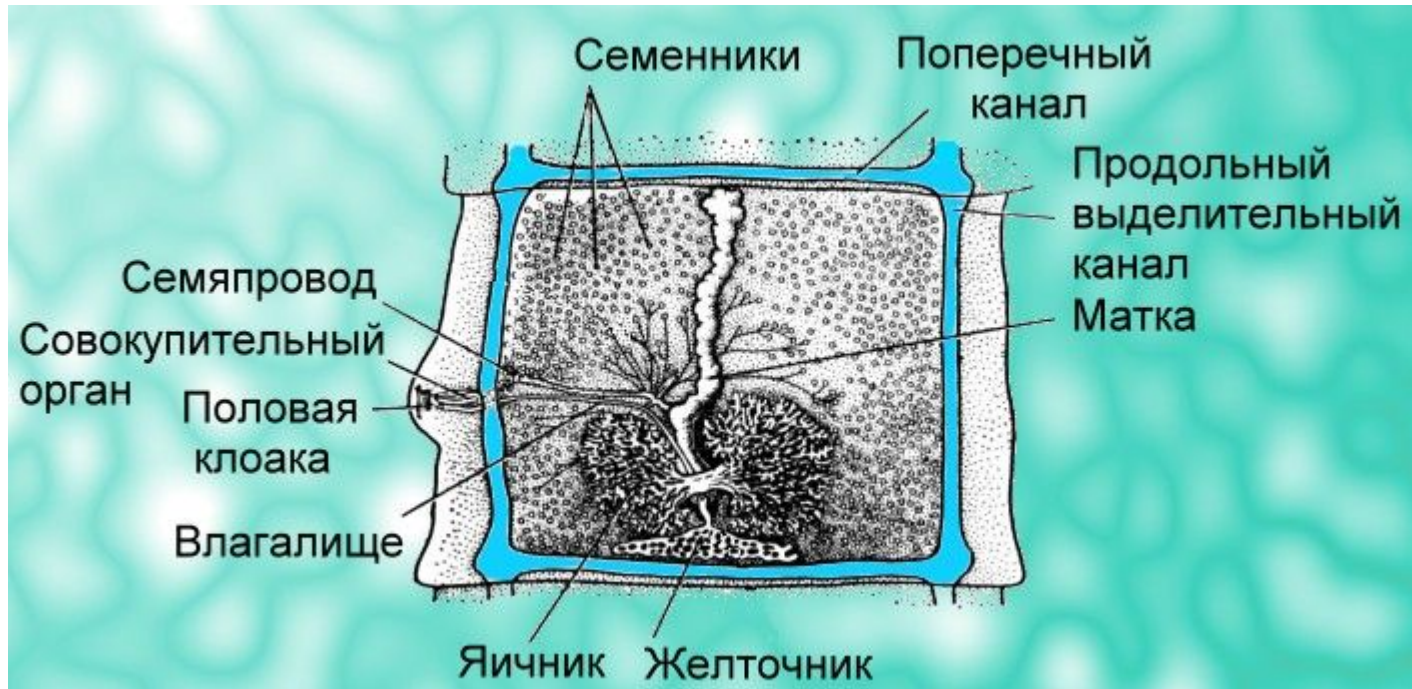
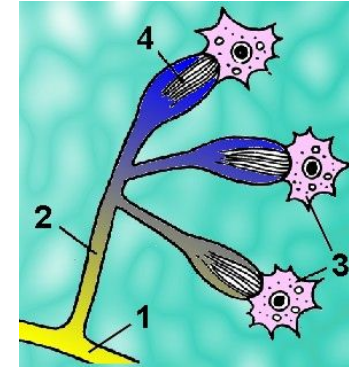


**Пищеварительная система** полностью отсутствует. Питательные вещества поглощаются с помощью тегумента, расщепление их и получение необходимой энергии происходит в результате бескислородного окисления — гликолиза.

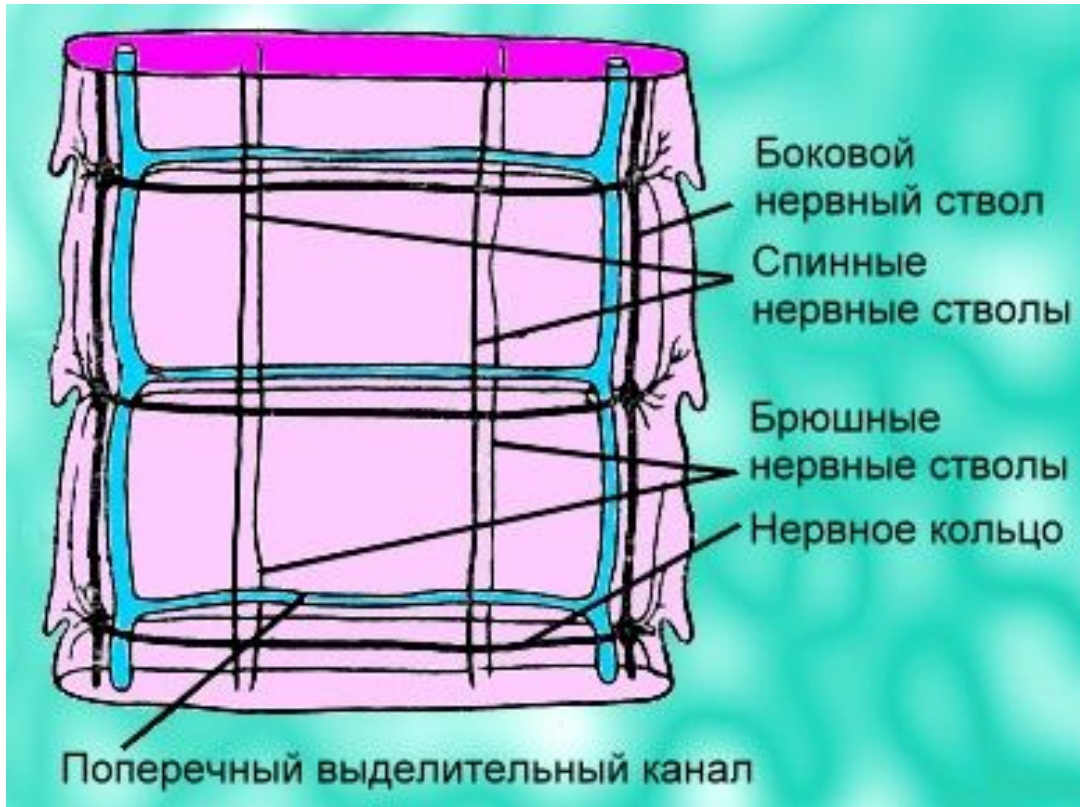


# Класс Ленточные (Cestoda)

**Выделительная система** представлена протонефридиями и каналами. Самые крупные — боковые выделительные каналы — открываются на последнем членике.



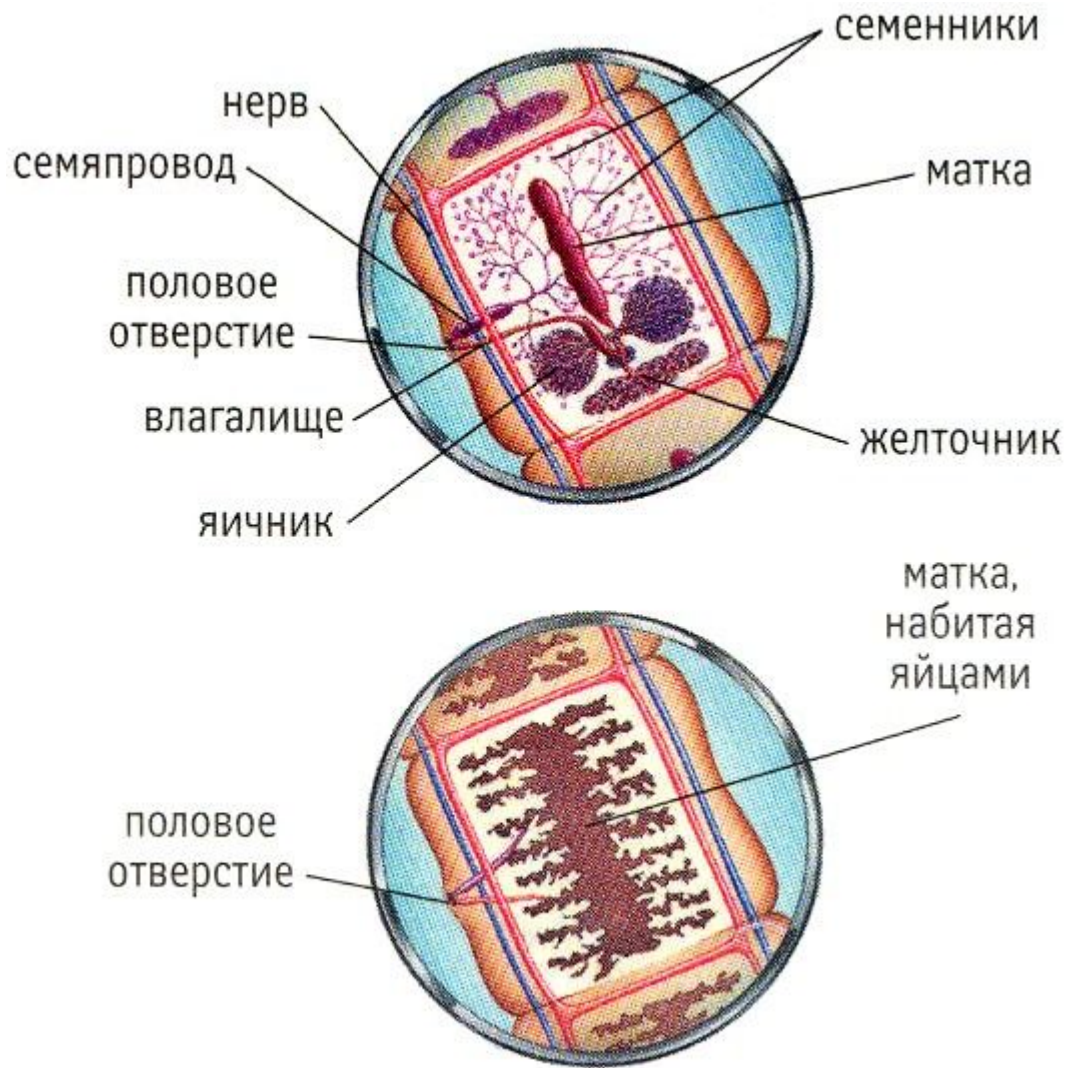
## Класс Ленточные (Cestoda)



*Нервная система* развита слабо, как и у сосальщиков. Представлена нервными ганглиями, которые находятся в головке, и нервными стволами, из которых боковые развиты сильнее и соединены поперечными нервными перемычками. Органы зрения не развиты.



## Класс Ленточные (Cestoda)



**Размножение и развитие.** В молодых члениках половые органы не развиты, их развитие начинается после 200 членика. В последних члениках атрофируются семенники, семяпроводы, яичники и яйцеводы и очень сильно развивается матка, в которой находятся оплодотворенные яйца.

Оплодотворение у цепней или перекрестное, или происходит самооплодотворение между различными члениками. Последние членики стробилы отрываются целыми группами и с фекалиями выводятся наружу.

# Класс Ленточные (Cestoda)

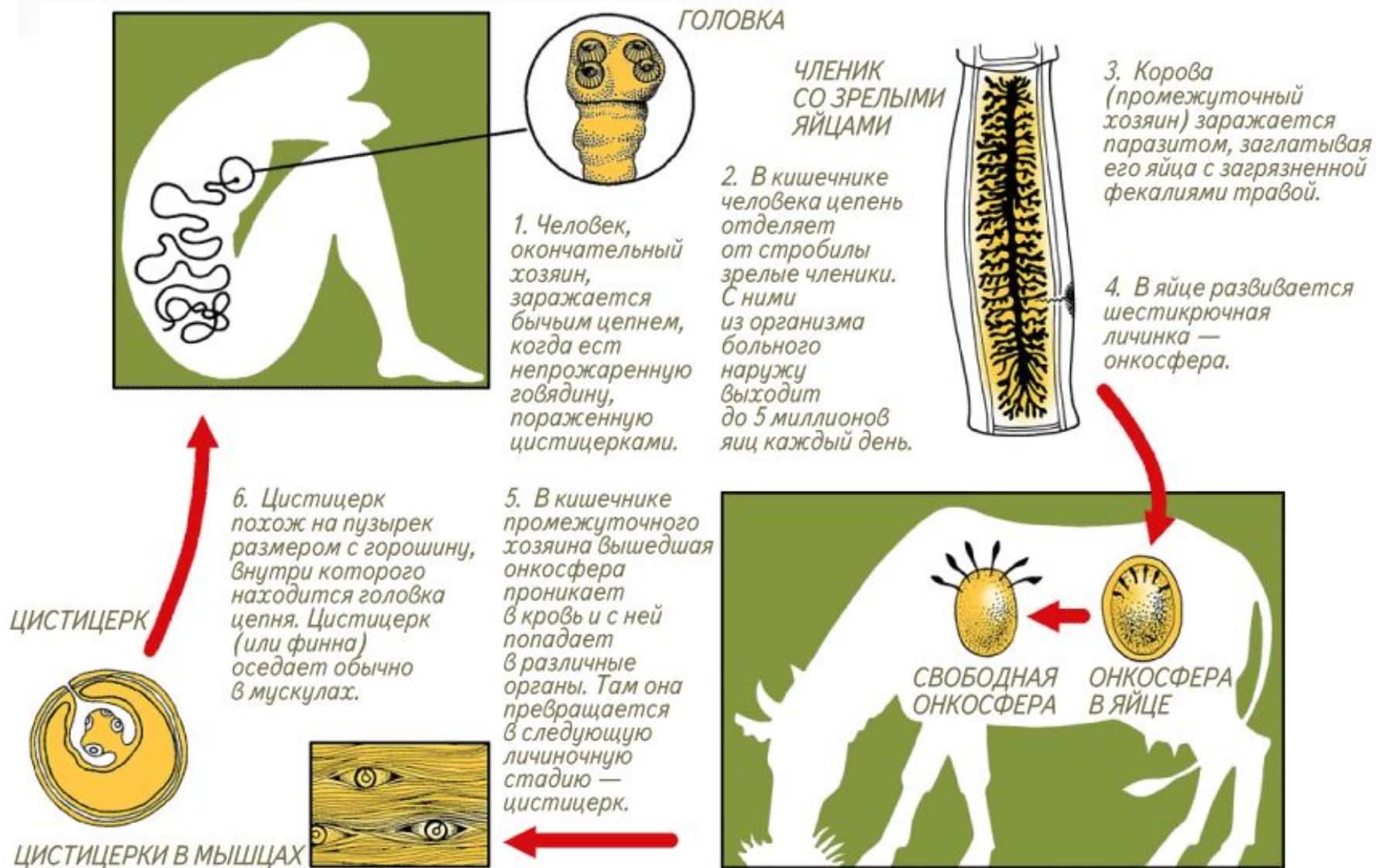


У бычьего цепня окончательным хозяином является человек, червь паразитирует в его тонком кишечнике, достигая 10 метров в длину. Органы фиксации — 4 присоски.

Промежуточный хозяин — крупный рогатый скот. В яйцах развивается личинка с тремя парами крючьев. В желудке оболочка яйца растворяется, и личинка с помощью крючьев попадает в кровь. В мышцах личинки превращаются в следующую личиночную стадию — финну.

Финна — пузырек, заполненный жидкостью, с ввернутой внутрь головкой, размером с рисовое зерно. Заражение человека происходит при употреблении финнозного мяса, прошедшего недостаточную термическую обработку. При попадании в кишечник человека головка выворачивается, и шейка начинает продуцировать членики.

# Класс Ленточные (Cestoda)

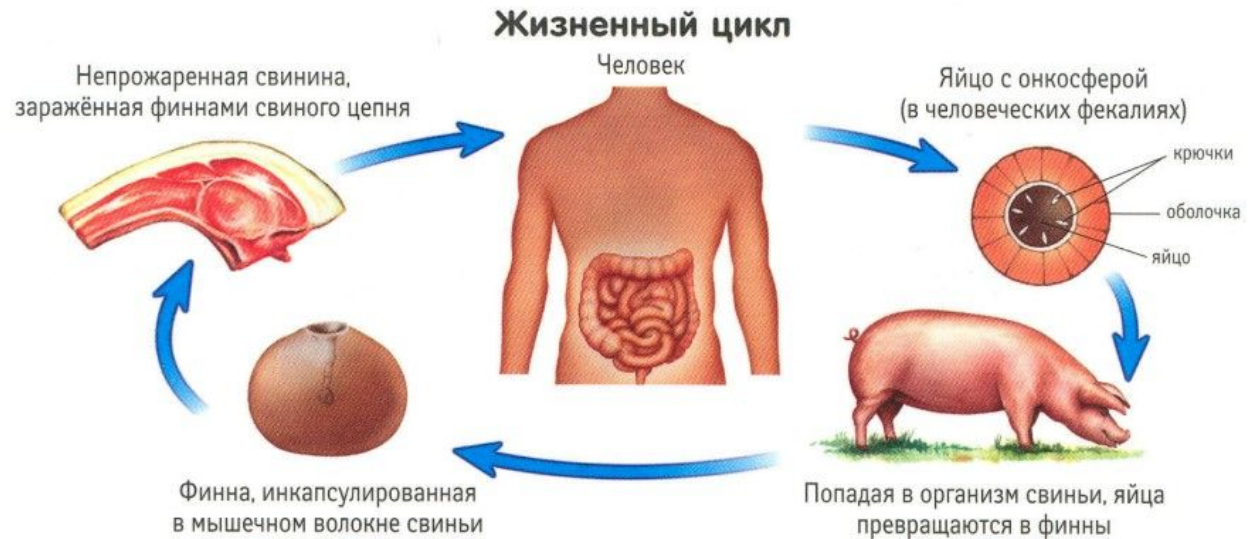
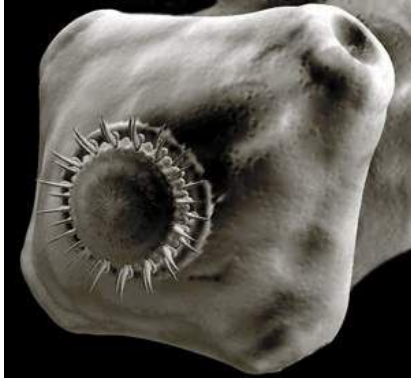




## *Класс Ленточные (Cestoda)*

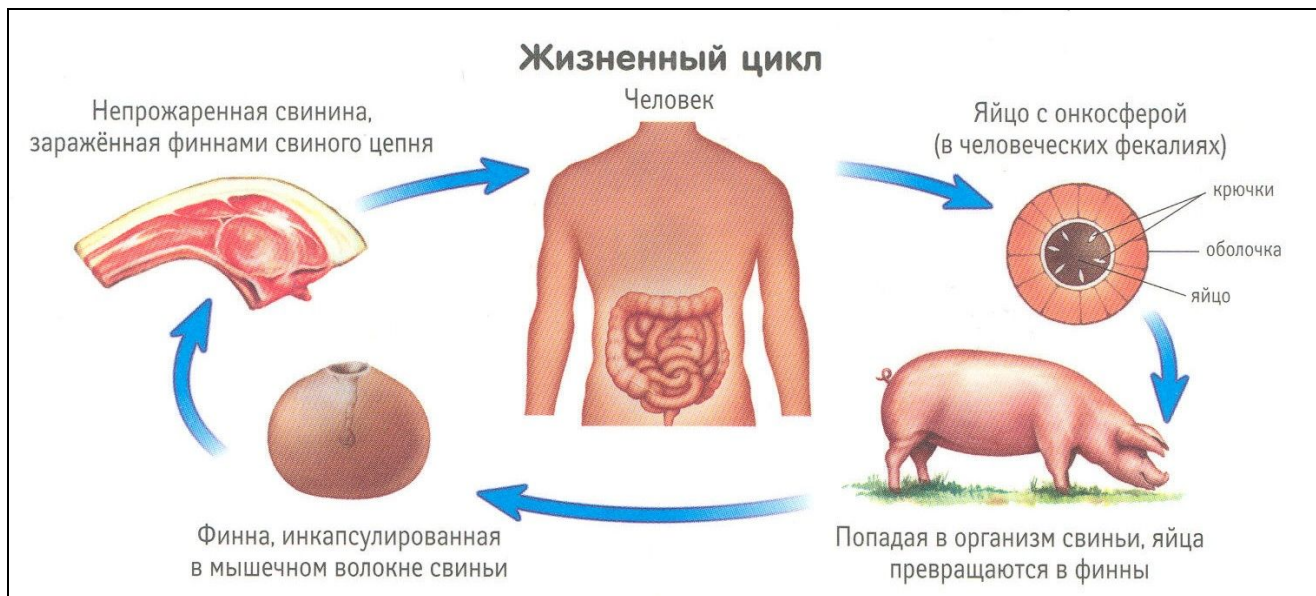
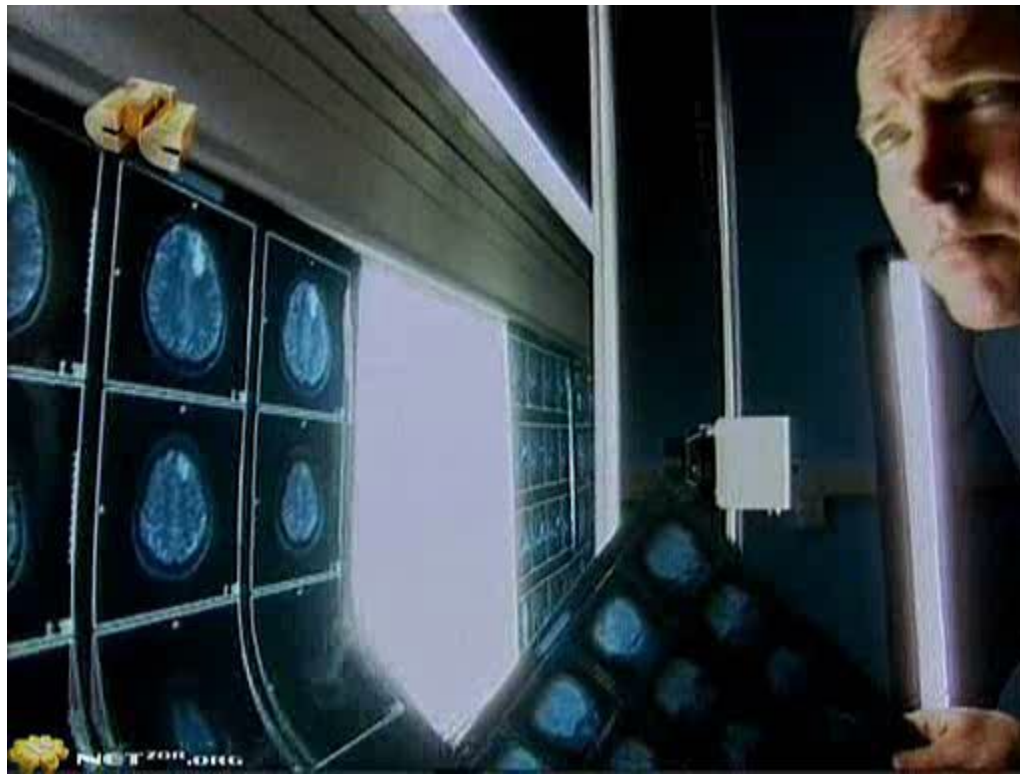


# Класс Ленточные (Cestoda)

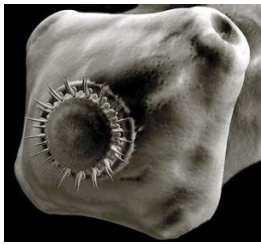


И у **свиного цепня** окончательным хозяином также является человек. Паразитирует цепень в тонком кишечнике, достигая размеров 2 — 3 м. Кроме 4 присосок на головке находится венчик с крючьями — дополнительный орган фиксации. В последних члениках формируются яйца с личинками, с фекалиями выводятся из организма.

**Промежуточным хозяином является свинья**, в ее желудке оболочка яйца растворяется, и личинки попадают в кровь и в мышцы, где превращаются в финны. **Промежуточным хозяином может быть и человек** при пероральном заражении.



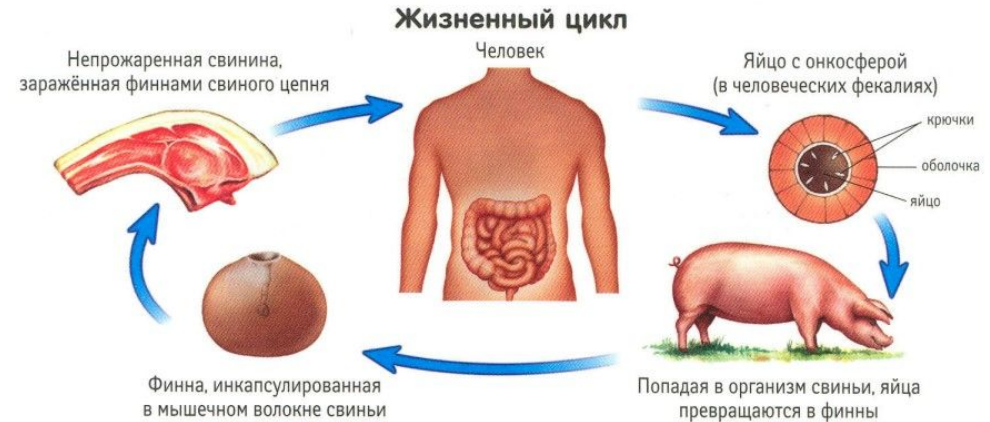




## Класс Ленточные (Cestoda)

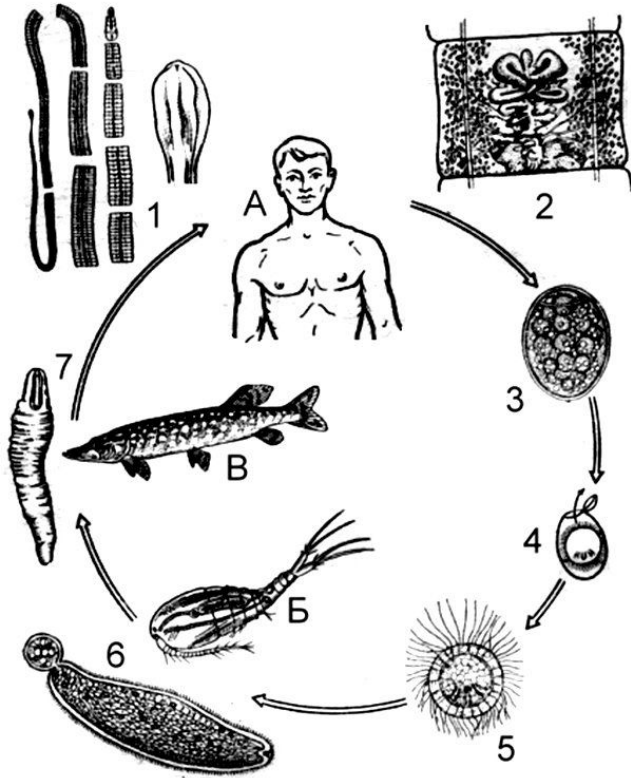


Фрагменты



Человек заражается при употреблении финнозного свиного мяса при недостаточной тепловой обработке последнего и становится **окончательным хозяином**, или перорально яйцами свиного цепня и становится **промежуточным хозяином**.

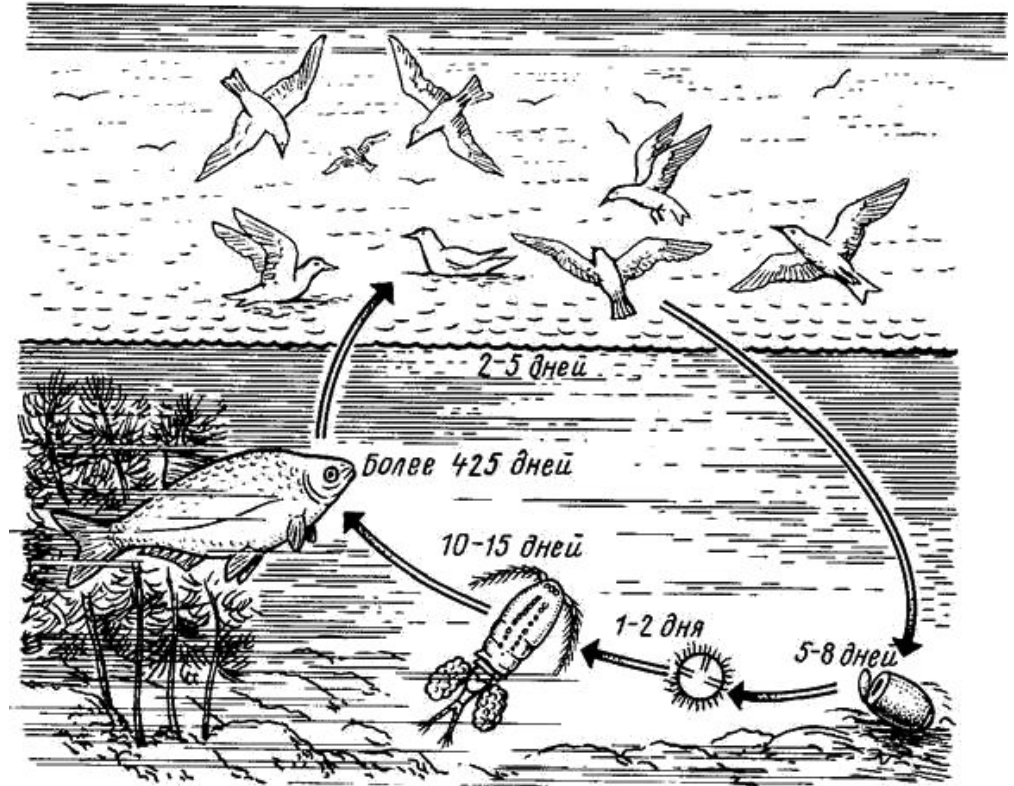
# Класс Ленточные (Cestoda)



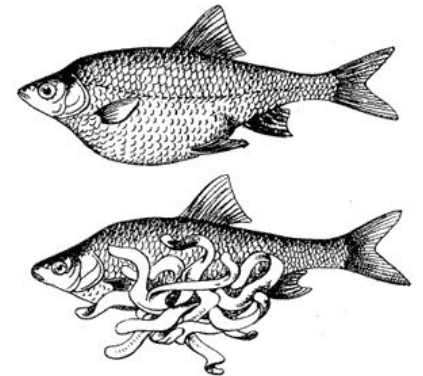
Широкий лентец

Окончательный хозяин широкого лентеца (до 20 м) – человек, промежуточный – рачки и рыбы.

Окончательный хозяин ремнеца – птицы, промежуточные – рачки и рыбы.

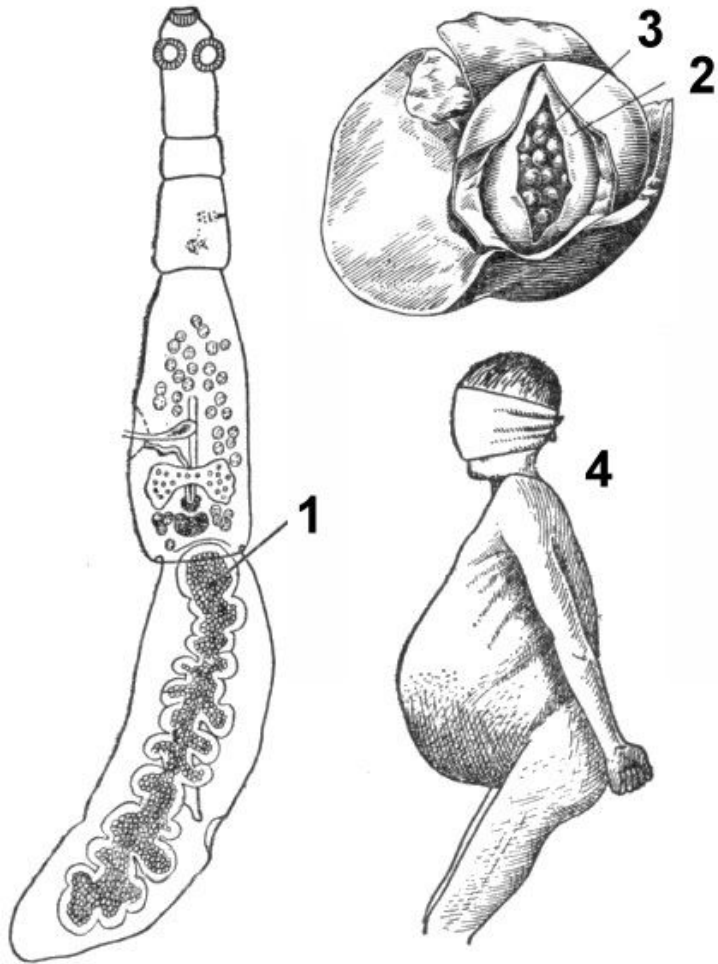


Ремнец



Личинки ремнеца

## Класс Ленточные (Cestoda)

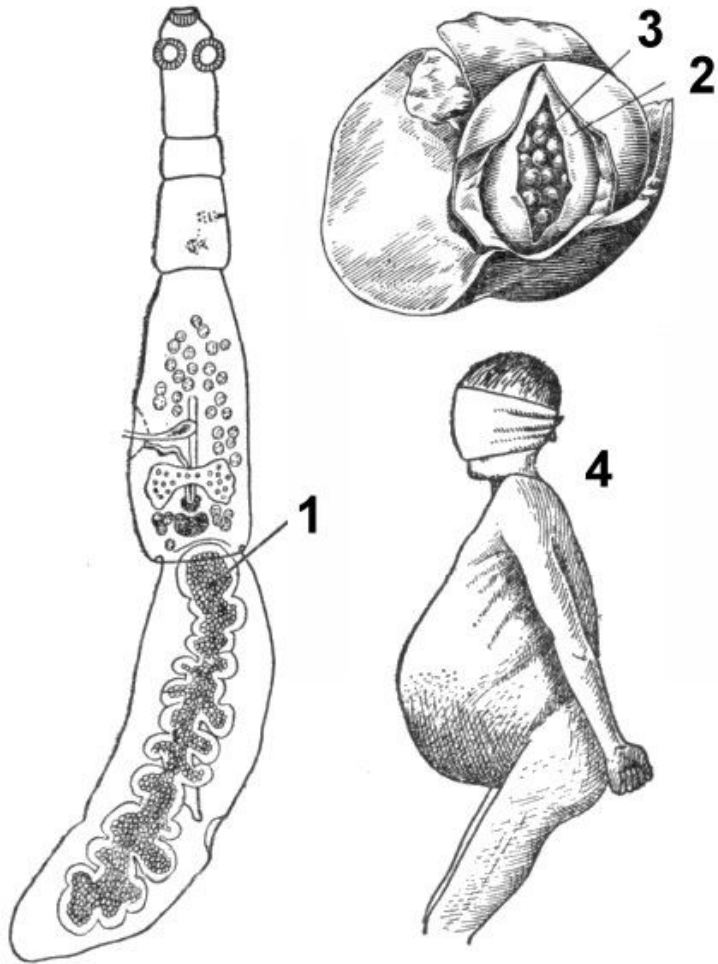


Наиболее опасен для человека **эхинококк**. Окончательным хозяином эхинококка могут быть волки, лисы, собаки.

Эхинококк паразитирует у них в тонком кишечнике, размеры тела 3 — 5 мм, тело состоит из головки, шейки и 3 — 4 члеников. Вместе с травой яйца попадают в организм травоядных животных, в желудках которых из них выходят личинки. Током крови они заносятся в различные органы, где превращаются в финны. Финны развиваются очень долго, на их боковых стенках образуются дочерние пузыри с многочисленными головками.



## Класс Ленточные (Cestoda)



В печени коровы находили пузыри эхинококка массой 60 кг. Эти пузыри разрушают органы, в которые они попали, сдавливают соседние органы, кровеносные сосуды, нервы. Удаление возможно только хирургическим путем.

Заражение человека чаще всего происходит при отсутствии гигиены в обращении с собаками (собаки любят валяться на траве и яйца могут попасть на их шерсть).

Заражение хищных млекопитающих происходит при поедании финнозного мяса животных.

## Класс Ленточные (Cestoda)



Ленточные черви приносят большой вред организму хозяина. Симптомами заболевания являются кишечные расстройства, утомляемость, развивается малокровие. Анемия связана с тем, что ленточные черви поглощают из пищи витамин  $B_{12}$ , необходимый для эритропоэза (образования эритроцитов).

Изучением циклов развития паразитических червей и вопросами профилактики и борьбы с ними занимался **К.И.Скрябин**

## *Подведем итоги:*

### Класс Сосальщикообразные:

Окончательный и промежуточный хозяин печеночного сосальщика:

*Копытные, человек; малый прудовик.*

### Класс Ленточные:

Окончательный и промежуточный хозяин бычьего цепня:

*Человек; крупный рогатый скот.*

Окончательный и промежуточный хозяин свиного цепня:

*Человек; свиньи, человек.*

Окончательный и промежуточный хозяин широкого лентеца:

*Человек; рачки, рыбы.*

Окончательный и промежуточный хозяин ремнеца:

*Птицы; рачки, рыбы.*

Окончательный и промежуточный хозяин эхинококка:

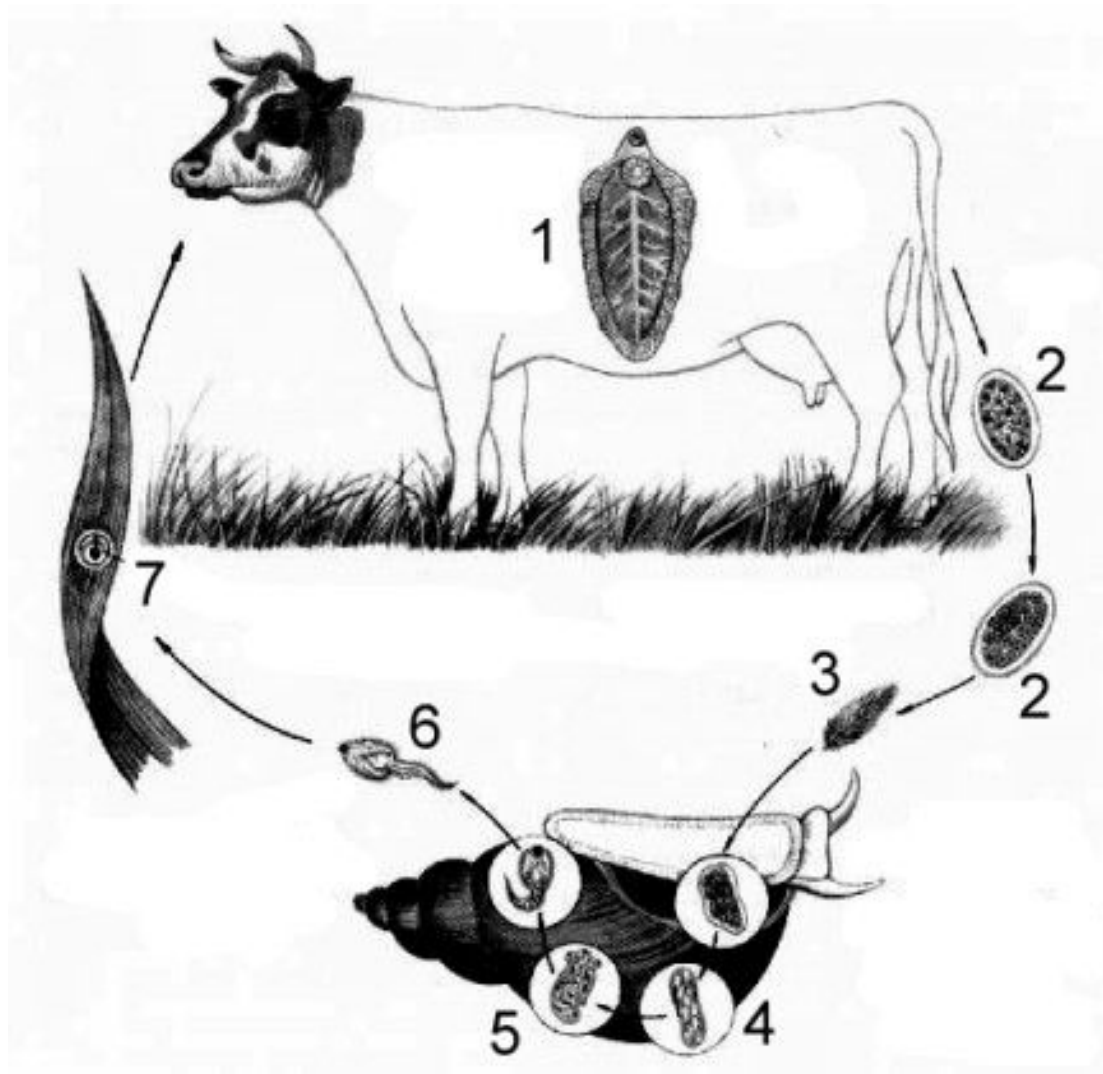
*Волки, шакалы, собаки; копытные, человек.*



*Подведем итоги:*

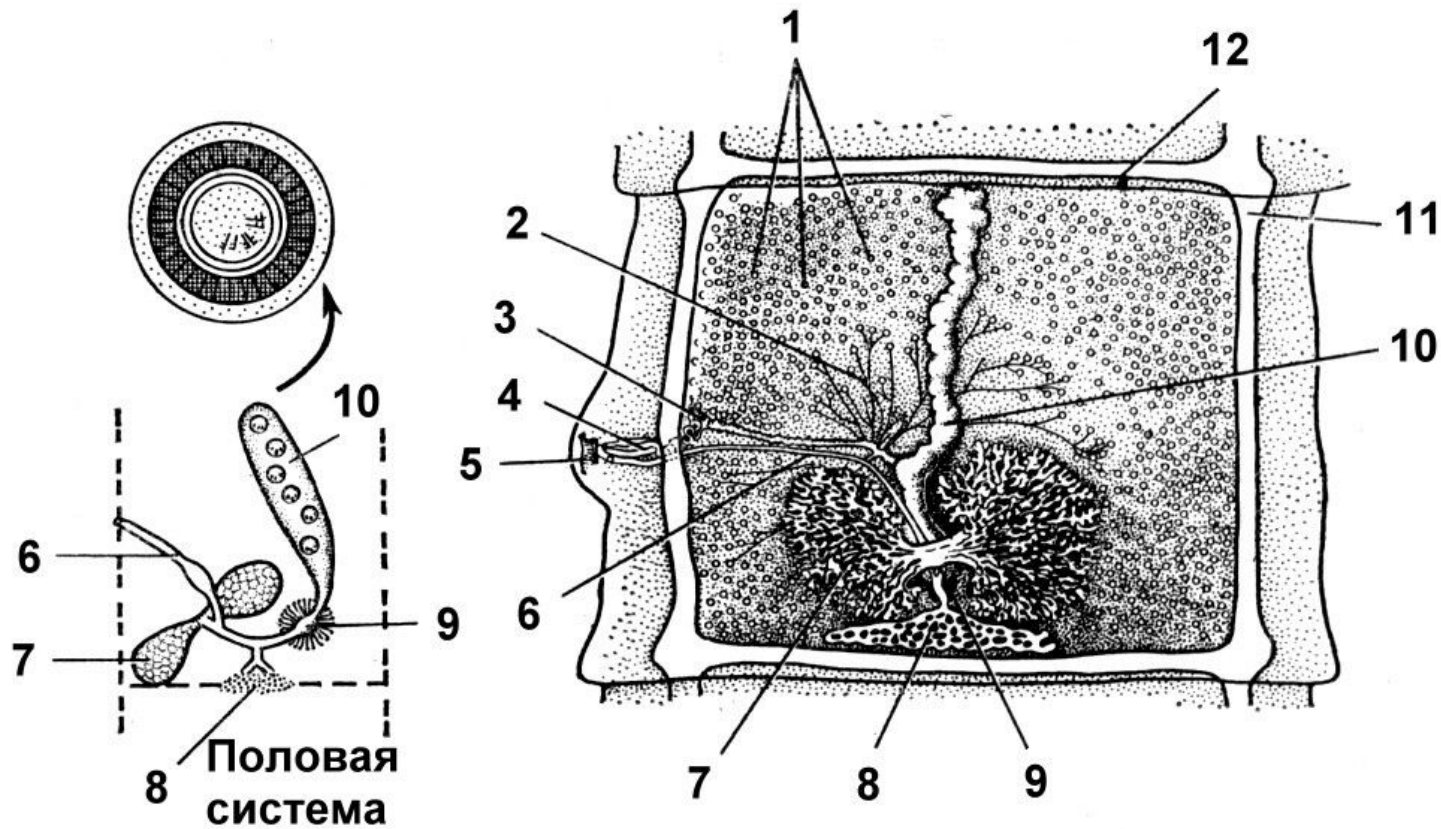


## Подведем итоги:



- 1 – взрослый червь
- 2 – яйца сосальщика
- 3 – мирацидий
- 4 – спороциста
- 5 – реди
- 6 – церкарии
- 7 - адолескарий

## Подведем итоги:



Что обозначено на рисунке?