A photograph of a flatworm, likely a planarian, resting on a rocky, algae-covered surface. The worm has a blue body with prominent yellow longitudinal stripes. The text is overlaid on the image in a bold, black, sans-serif font.

**раздел**  
**двустороннесимметрич**  
**ные**  
**тип плоские**  
**черви**

# Plathelminthes плоские черви

1. Симметрия билатеральная. В онтогенезе формируется три зародышевых листка – эктодерма, энтодерма и **мезодерма**. (настоящие многоклеточные, двустороннесимметричные животные) (Eumetazoa, Bilateria).
  - Относятся к надтипу безполостных или паренхимельных животных (Acoelomata или Parenchymelata)
2. Многочисленная группа. Обитают в пресных и соленых водах, в почве. Большинство – паразиты.



# 3. Внешний вид

- Тело чаще всего вытянуто в длину и сплющено в **дорзо-вентральном** (спинно-брюшном) направлении
- На переднем конце тела у свободноживущих видов органы чувств (светочувствительные глазки, органы осязания).
- Ротовое отверстие у примитивных форм на брюшной стороне, ближе к заднему концу тела. У более продвинутых форм – на переднем конце тела.
- Свободноживущие виды бывают ярко окрашены, паразиты бесцветные, беловатые.

4. Тело не имеет полости, пространство между органами заполнено **паренхимой** – рыхлой соединительной тканью мезодермального происхождения, т. е. это бесполостные или паренхиматозные животные.

## 5 Покровы

- **Имеется кожно-мышечный мешок** – совокупность эпителия и расположенной под ним сложной системы мышечных волокон.
- Покровы представлены **ресничным эпителием** у класса ресничных червей (турбеллярий), у паразитических классов покровы представлены **тегументом**. Покровный эпителий часто имеет **синцитиальное строение**.
- Мышечные волокна распадаются на несколько слоев и одевают под эпителием все тело животного в виде сплошного мешка, не разбиваясь на отдельные мышечные пучки. Обычно имеются продольные, поперечные (кольцевые), косые и дорзо-вентральные мышечные слои.

## 7. Пищеварительная система

- **Замкнутого типа.** Задней кишки нет, кишечник слепо замкнут
- Пищеварительный канал состоит из эктодермальной передней кишки и энтодермальной средней кишки.
- К **передней эктодермальной кишке** относится рот, глотка и короткий пищевод. В этом отделе не происходит пищеварения, он служит для захвата и транспортировки пищи.
- **Средняя кишка** может быть разной формы - в виде одной простой трубки или более или менее разветвлённой системы. В этом отделе происходит переваривание и всасывание пищи. Пищеварение смешанное: полостное и внутриклеточное.
- У некоторых паразитических форм пищеварительная система редуцирована (исчезает), функция питания переходит к покровам.

**8. Кровеносная и дыхательная системы отсутствуют.**

Питательные вещества доставляются по телу за счет разветвлённой пищеварительной системы. Тонкое тело способствует легкой диффузии веществ в нём.

**9. Дыхание осуществляется всей поверхностью тела.**

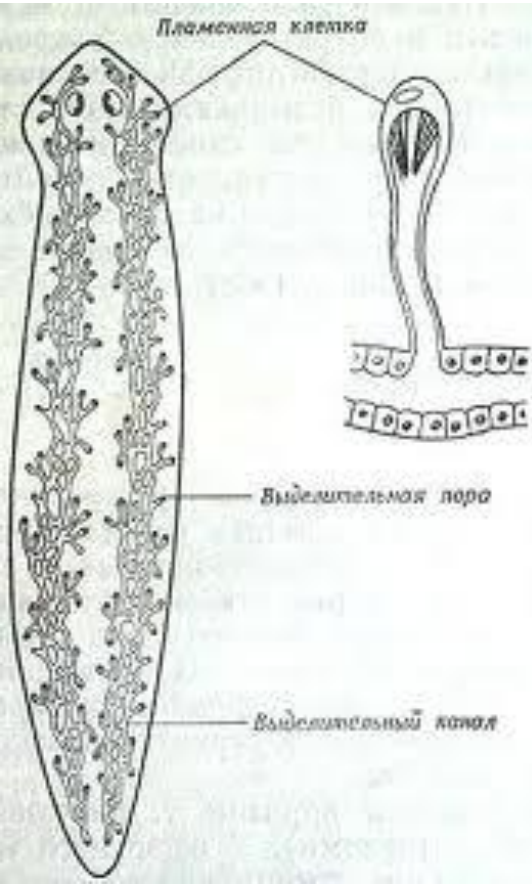
Паразиты, живущие внутри тел других животных (эндопаразиты) имеют **анаэробный тип дыхания.**

**10. Органы выделения – протонефридии.** Это система разветвленных канальцев, заканчивающихся в паренхиме особой **звездчатой клеткой**, снабженной пучком ресничек. За счет биения этих ресничек в клетку закачивается жидкость из межклеточного пространства. Затем жидкость с растворёнными в ней продуктами обмена продвигается по ряду трубочек протонефридия к выходному отверстию. С внешней средой протонефридии сообщаются с помощью специальных экскреторных отверстий.

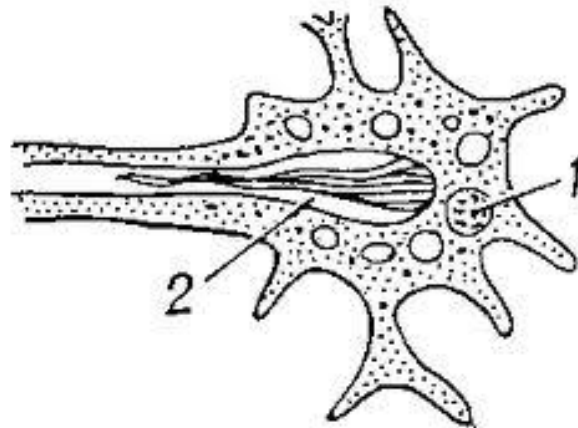
# Протонефридии

Более или менее сложная система разветвлённых каналов, пронизывающих тело, которые открываются наружу **выделительными порами**. Каждый каналец заканчивается особой клеткой – **циртоцистом или пламенной клеткой (звёзчатые)**

Циртоцист - клетка с полостью, внутри которой располагается), которые создают постоянный ток жидкости. Отросток циртоциста или иногда примыкающая к



нему трубчатая клетка образуют **цедильный аппарат** на стыке с о следующими клетками выделительного канала. Цедильный аппарат представляет собой щели или решётку в стенке клетки.



Стенки каналов иногда тоже образованы ресничным эпителием, что создаёт направленный ток жидкости в них.

## 11. Нервная система

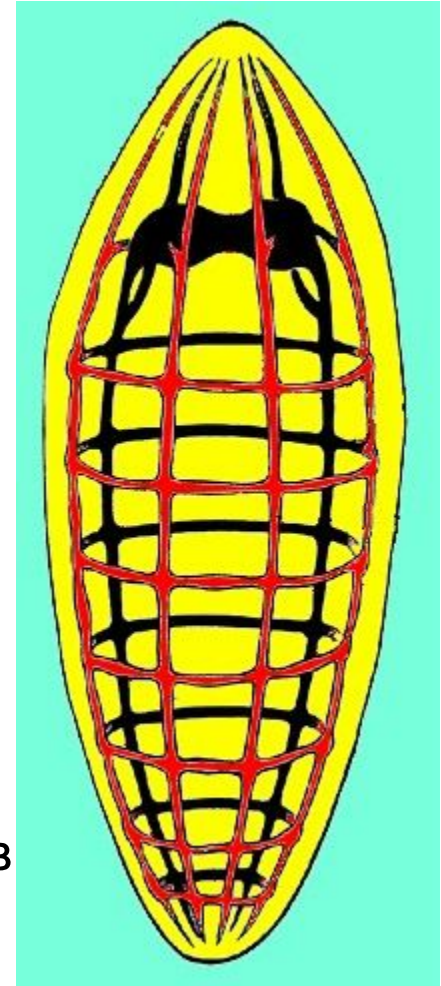
**Нервная система** типа **ортогон** .

- Слово ортогон обозначает «решётка». В узлах такой решётки лежат нервные узлы – ганглии.
- Наиболее крупные из них - **парные мозговые ганглии** в переднем конце тела, около глотки. От них назад идут несколько пар нервных стволов, соединенных кольцевыми перемычками
- Продольные стволы называются **коннективы**. Поперечные (кольцевые) - **комиссуры**.
- Органы чувств (глазки,статоцисты, сенсиллы) наиболее развиты у свободноживущих форм.



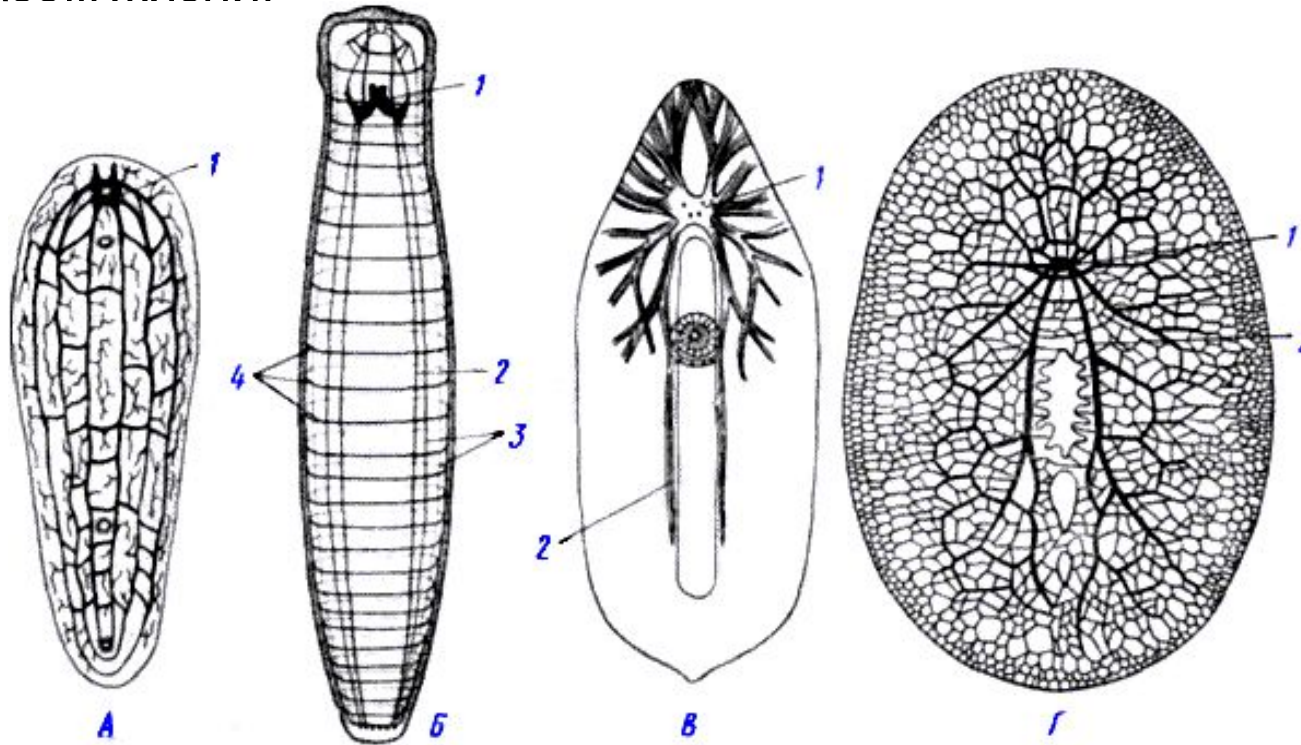
- **ОРТОГОН (нервная система типа решётки)**

- Такой тип НС образуется при концентрации отдельных нейронов в скопления – нервные узлы-ГАНГЛИИ. Между собой ганглии соединяются продольными нервными тяжами (НЕРВНЫМИ СТОЛАМИ, **КОННЕКТИВАМИ**) и поперечными (**КОМИССУРАМИ**). Таким образом, тело животного оказывается одетым в «клетку» из продольных и поперечных нервных тяжей.
- У более продвинутых форм имеется тенденция к уменьшению числа ганглиев и их укрупнению, а также к сокращению комиссур и коннектив. Часто наибольшее развитие получают ганглии, лежащие в головном конце тела, вокруг глотки. Они называются мозговые или окологлоточные.



Впервые НС типа ортогон появляется у ресничных плоских червей (кл Turbellaria).

У паразитических классов типа плоские черви происходит некоторое упрощение НС, сокращение количества и объёма ганглиев в связи с образом жизни.



Нервная система турбеллярий. А - *Convoluta* (Acoela) (из Байера); Б - *Bothrioplana* (представитель отряда, близкого к отр. Tricladida); В - *Mesostoma* (Rhabdocoela); Г - *Planocera* (Polycladida) (из Беклемишева, по разным авторам): 1 - мозговой ганглий, 2 - брюшные продольные стволы, 3 - боковые и спинные продольные нервные стволы, 4 - поперечные перемычки

## 12 Половая система и размножение

- Половая система **гермафродитна** (имеет мужские и женские половые железы – семенники и яичники)
- Женская часть половой системы включает:
- Яичники, желточники, яйцеводы, матку, желточные протоки, оотип.
- Мужская часть половой системы состоит из:
- Семенников, семяпроводов, семяизвергательного канала, проходящего внутри совокупительного органа цирруса.
- Оплодотворение внутреннее.
- Развитие прямое или с метаморфозом. У эндопаразитических форм существуют сложные жизненные циклы, часто с чередованием гермафродитных и партеногенетических поколений

**13. Систематика.** Делятся на 5 – 9 классов, наиболее значимы из них **Турбеллярии** или **Ресничные черви** (*Turbellaria*), **Сосальщико** (*Trematoda*), **Монегенеи** (*Monogenea*) и **Цестоды** или **Ленточные черви** (*Cestoda*) - последние три класса **облигатные паразиты**

# Класс Турбеллярии или Ресничные черви Turbellaria

- Наиболее примитивный класс плоских червей.
- В основном свободноживущие морские, пресноводные или почвенные организмы.
- Около 3000 видов
- Размеры от долей мм до десятков см в длину
- Тело вытянутое в длину, овальной, листовидной, лентовидной формы. Некоторые морские представители имеют яркую окраску.





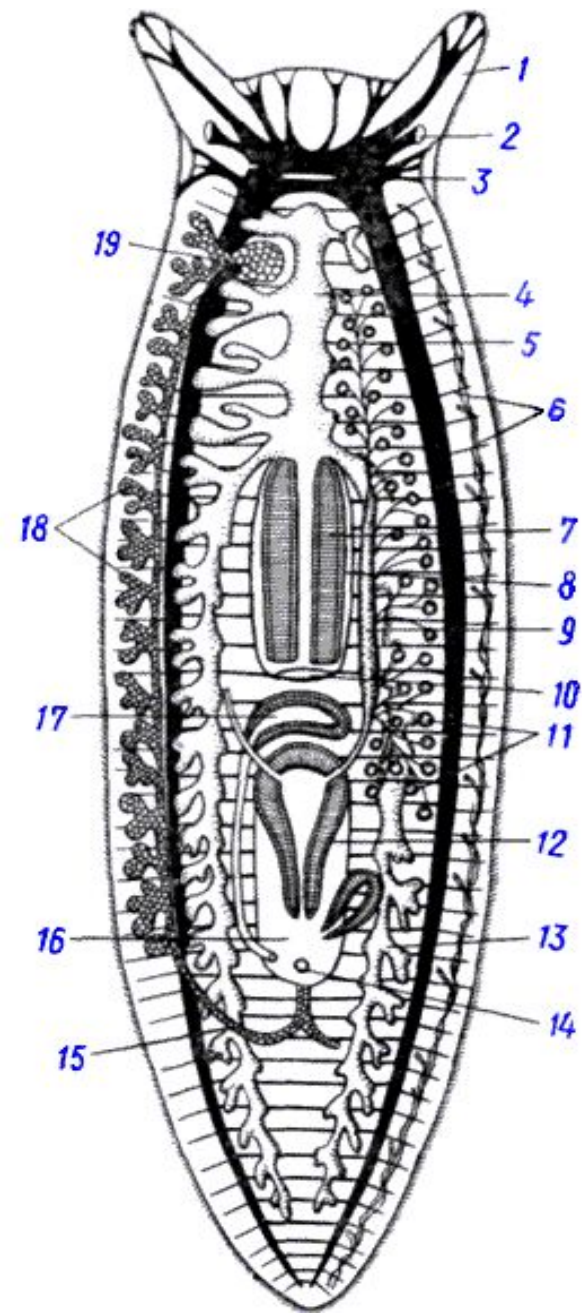
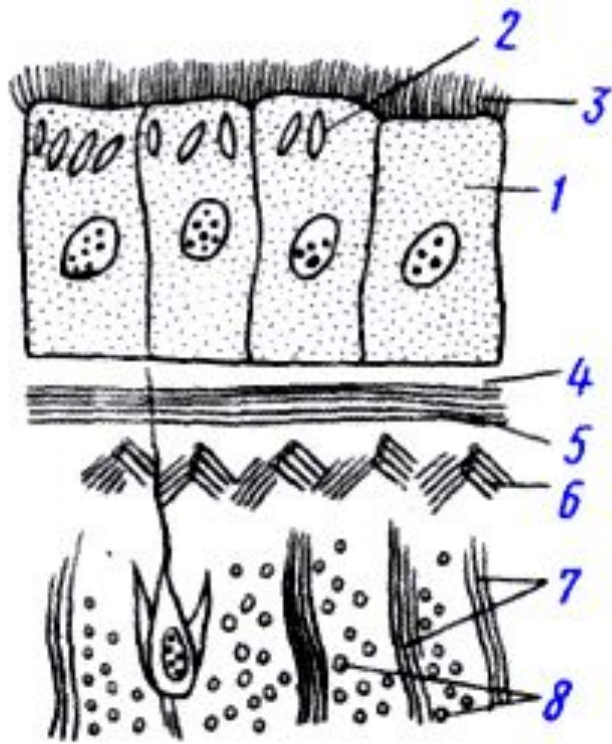


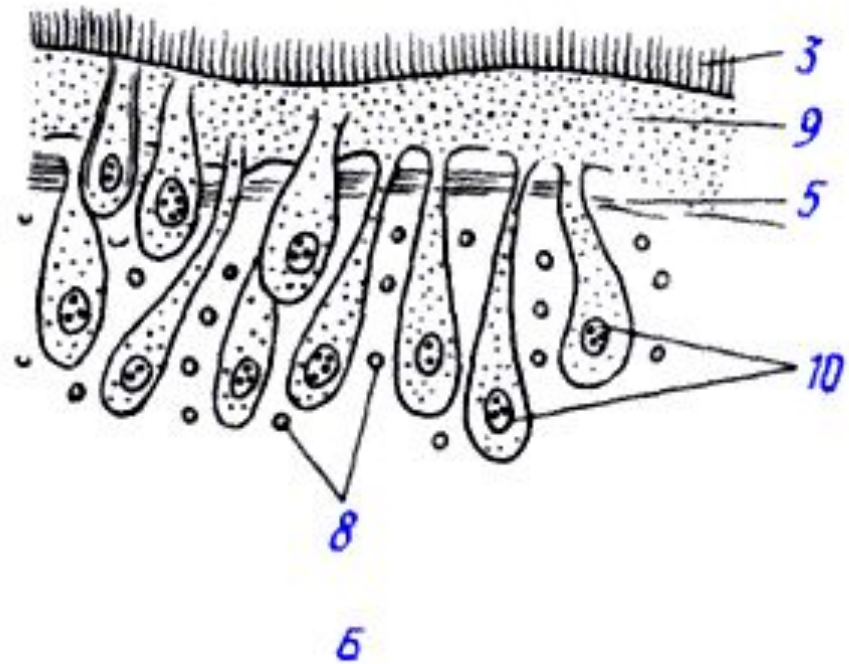
Схема строения трехветвистой турбеллярии (по Граффу): 1 - щупальцевидные выросты, 2 - глаза, 3 - мозговой ганглий, 4 - передняя ветвь кишечника, 5 - продольный нервный ствол, 6 - поперечные нервные перемычки, 7 - глотка, 8 - глоточный карман, 9 - семяпровод, 10 - ротовое отверстие, 11 - семенники, 12 - совокупительный орган, 13 - задняя ветвь кишечника, 14 - половое отверстие, 15 - яйцевод, 16 - половая клоака, 17 - копулятивная сумка, 18 - желточники, 19 - яичник. Слева удалены семенники, справа - желточники и яичник.

# • Покровы турбеллярий

- Как у всех Плоских червей образуют кожно-мускульный мешок, состоящий из собственно покровного эпителия и подстилающих слоёв мышц.
- Покровный эпителий несёт реснички.
- Состоит из одного слоя эпителиальных клеток, прикреплённых к **базальной мембране**. - тонкой плотной пластинке.
- Часто эпителиальные клетки образуют синцитий. **Синцитий** – многоядерная структура с отсутствующими межклеточными мембранами. То есть весь покров представлен одной гигантской многоядерной клеткой.
- В синцитиальном эпителии участки цитоплазмы с ядрами формируют выросты, погружённые ниже базальной мембраны.
- В поверхностном участке эпителия лежат **рабдиты** – палочковидные прозрачные капсулы. При раздражении эпителия, они выбрасываются и образуют обильную слизь на поверхности тела.
- Мышечные слои (продольный, поперечный, диагональный, дорзо-вентральные пучки) хорошо развиты, обеспечивают разнообразные движения.



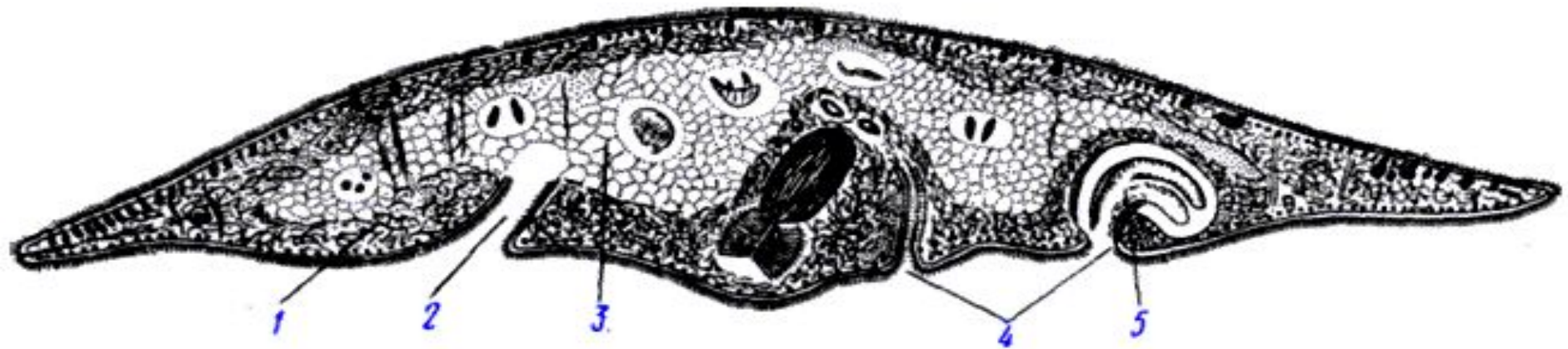
А



Б

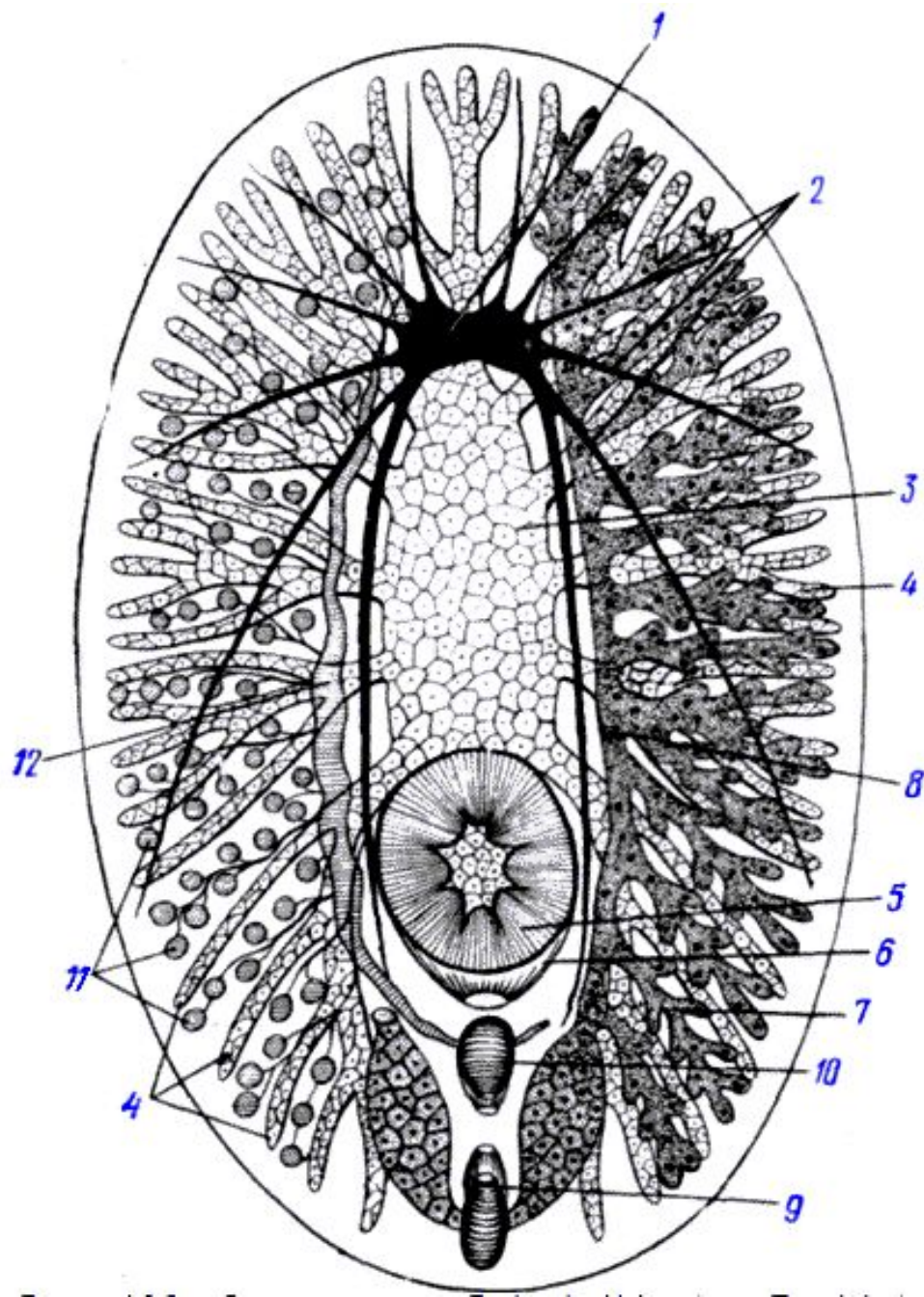
Схема строения **кожно-мускульного мешка турбеллярий**. А - с типичным мерцательным эпителием, Б - с погруженным эпителием (по Граффу, схематизировано): 1 - клетки эпителия, 2 - **рабдиты**, 3 - реснички, 4 - **базальная мембрана**, 5 - кольцевые мышцы, 6 - диагональные мышцы, 7 - дорзовентральные мышцы, 8 - продольные мышцы, 9 - наружный цитоплазматический слой, 10 - погруженные участки цитоплазмы с ядрами

- **Пищеварительная система турбеллярий.**
- В целом – замкнутая, состоит из передней и средней кишки (см.х-ку типа)
- У некоторых примитивных форм (бескишечные планарии) кишечник отсутствует, глотка открывается в паренхиму, где и происходит внутриклеточное пищеварение



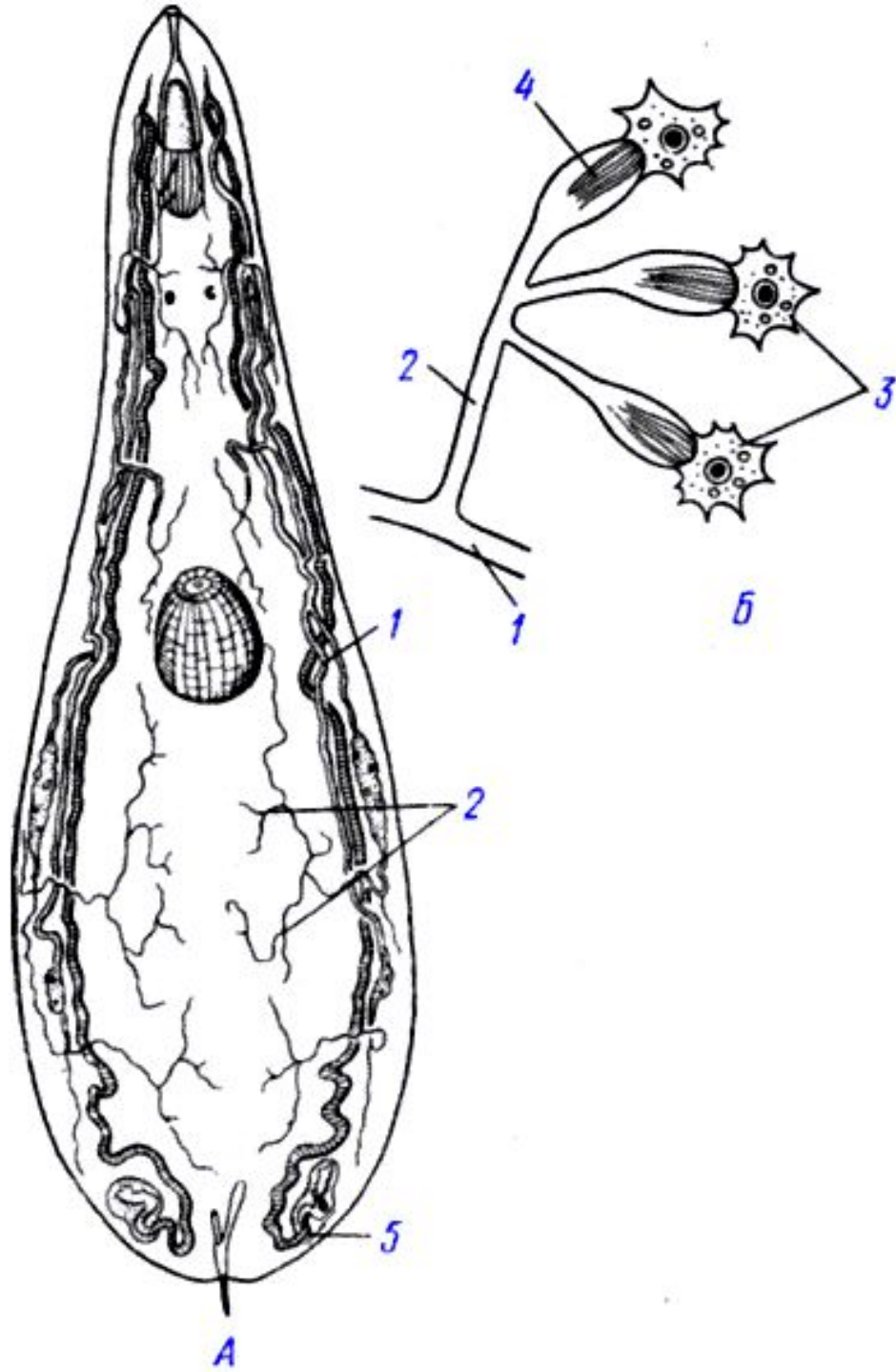
Строение бескишечной турбеллярии *Convoluta* (по Бреслау): 1 - паренхима, 2 - ротовое отверстие, 3 - пищеварительная паренхима, 4 - половые отверстия, 5 - мужской совокупительный орган





Рот ведёт в глотку, открывается на брюшной стороне, обращён назад. Пищевод отсутствует. Глотка имеет мускульные стенки. От глотки отходит одна ( у прямокишечных Т.), три (Трёхветвистых Т.) или множество (Многоветвистые Т.) крупных ветвей кишечника, которые делятся на множество мелких ответвлений.

Организация Polycladida (по Граффу): 1 - мозговой ганглий, 2 - продольные нервные стволы, 3 - средняя часть кишечника, 4 - боковые ветви кишечника, 5 - **глотка**, 6 - глоточный карман, 7 - яичники, 8 - яйцевод, 9 - женское половое отверстие, 10 - совокупительный орган, 11 - семенники, 12 - семяпровод. На рисунке слева удалены яичники, справа - семенники



**Выделительная система турбеллярий.** Соответствует описанию для всего типа плоские черви. А - расположение главных выделительных каналов в теле прямокишечной турбеллярий *Gyratrix hermaphroditus* (из Райзингера); Б - схема строения протонефридиев (по Буэ и Шантон): 1 - главные продольные выделительные каналы, 2 - разветвления канальцев, 3 - звездчатые (мерцательные) клетки, 4 - мерцательное пламя, 5 - выделительные отверстия

## Нервная система турбеллярий

- типа ортогон, хорошо развита по сравнению с другими классами плоских червей.

Развиты органы чувств:

Статоцисты – органы равновесия

Сенсиллы – чувствительные волоски на поверхности тела, реагирующие на механические раздражения

Хеморецепторы

Светочувствительные глазки – пара или множество на переднем конце тела.

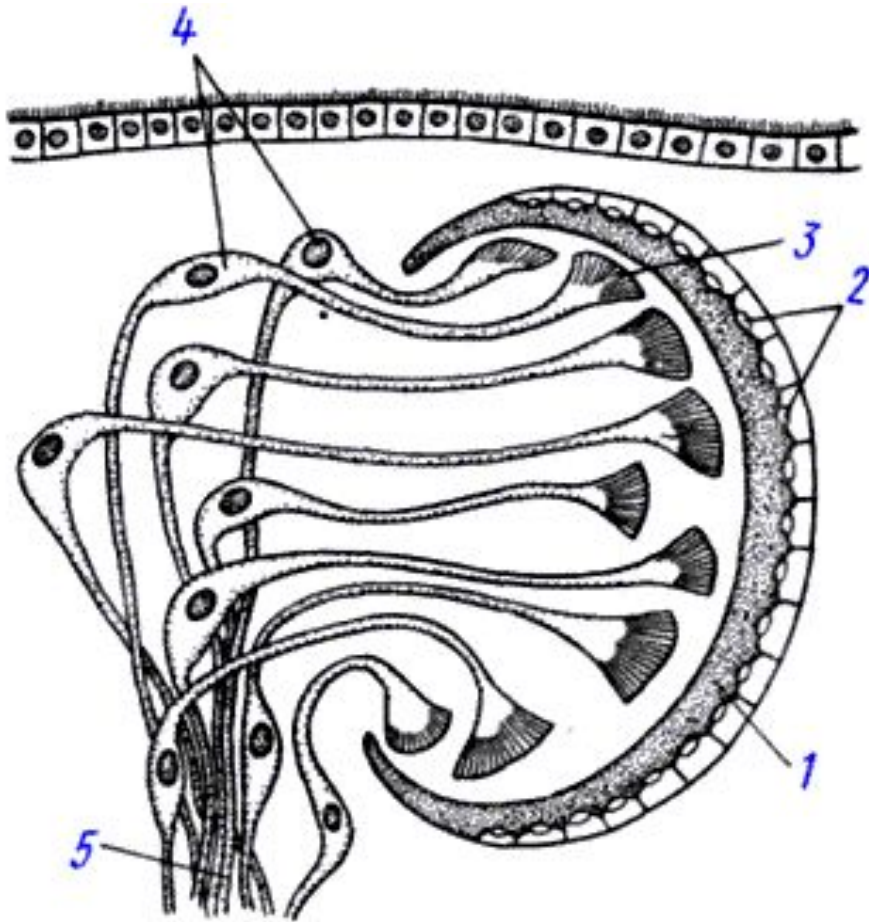
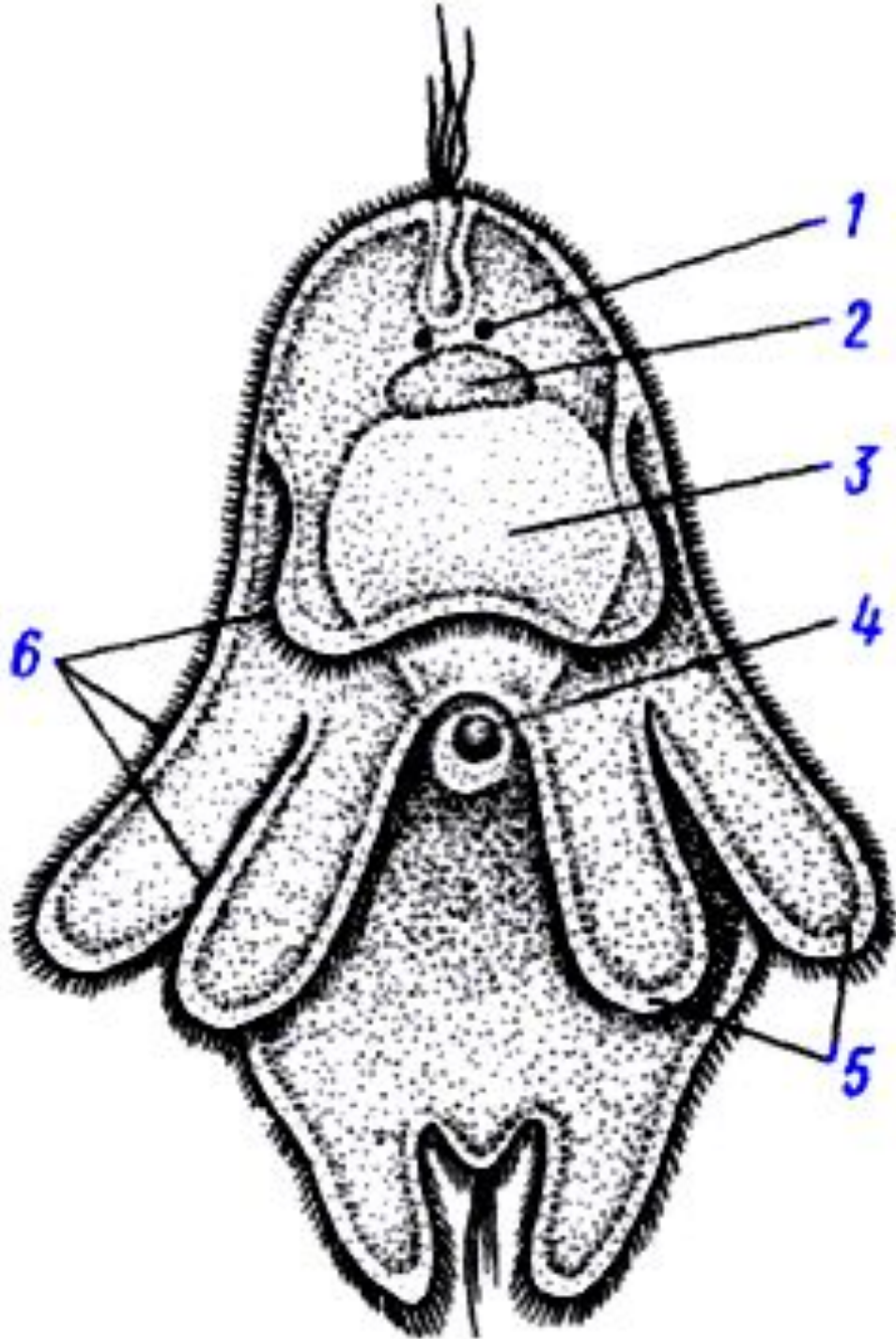


Схема строения глаза турбеллярии (по Гессе): 1 - пигментный бокал, 2 - ядра клеток пигментного бокала, 3 - светочувствительная часть рецепторных клеток, 4 - ядра рецепторных клеток, 5 - нервные волокна, образующие зрительный нерв

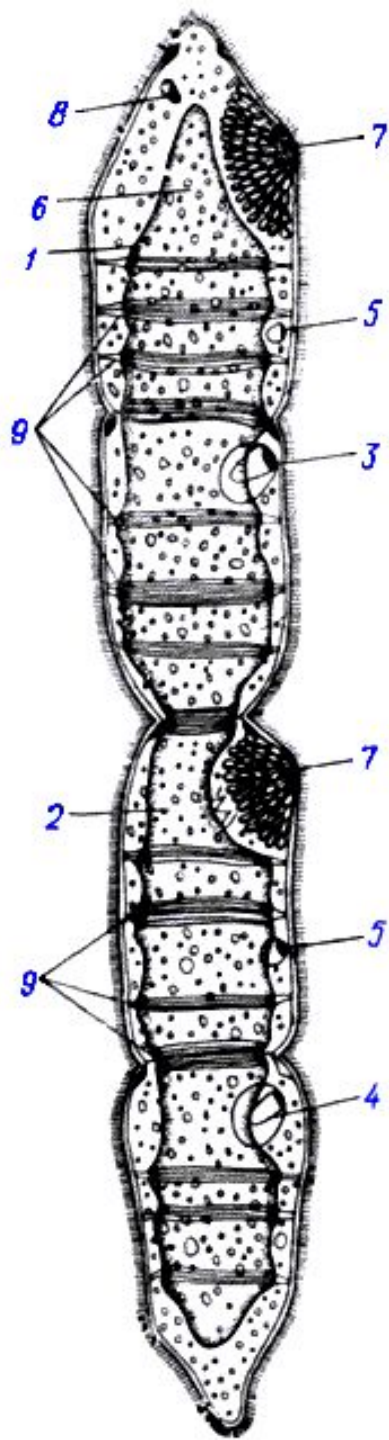
# Размножение и развитие турбеллярий

- **Гермафродиты.**
- **Мужская половая система** включает многочисленные мелкие семенники, рассеянные в паренхиме. От них идут семяпроводы, соединяющиеся в два главных семявыносящих протока. Они соединяются в семяизвергательный канал, проходящий внутри мускулистого совокупительного органа пениса. Он открывается в половую клоаку – углубление на теле.
- **Женская половая система** включает яичники, производящие яйцеклетки. Их может быть один, два или множество у разных видов турбеллярий. От яичников идут яйцеводы, в них впадают протоки желточников. Желточники производят питательные вещества для яиц. Далее яйцеводы сливаются в непарное влагалище. Оно открывается отверстием в половую клоаку. Иногда в половой клоаке есть особый мешочек – совокупительная сумка, куда сперматозоиды партнёра поступают при спаривании
- **Оплодотворение перекрёстное, внутреннее.**
- **Развитие** у большинства **прямое** - из яйца выходит сформировавшаяся особь, только у некоторых морских видов - развитие с метаморфозом. Из яйца выходит **мюллерова личинка**. Она плавает, затем преобразуется во взрослую планарию.





Мюллеровская личинка (из Байера): 1 - глаза, 2 - мозговой ганглий, 3 - мешковидный кишечник, 4 - ротовое отверстие, 5 - лопасти, 6 - предротовой мерцательный венчик



Для Турбеллярий отряда Macrostomida известно **бесполое размножение** по типу **фрагментации**. На теле образуются поперечные перетяжки и каждый участок между ними формирует недостающие органы. После чего материнская особь полностью распадается на несколько дочерних по перетяжкам.

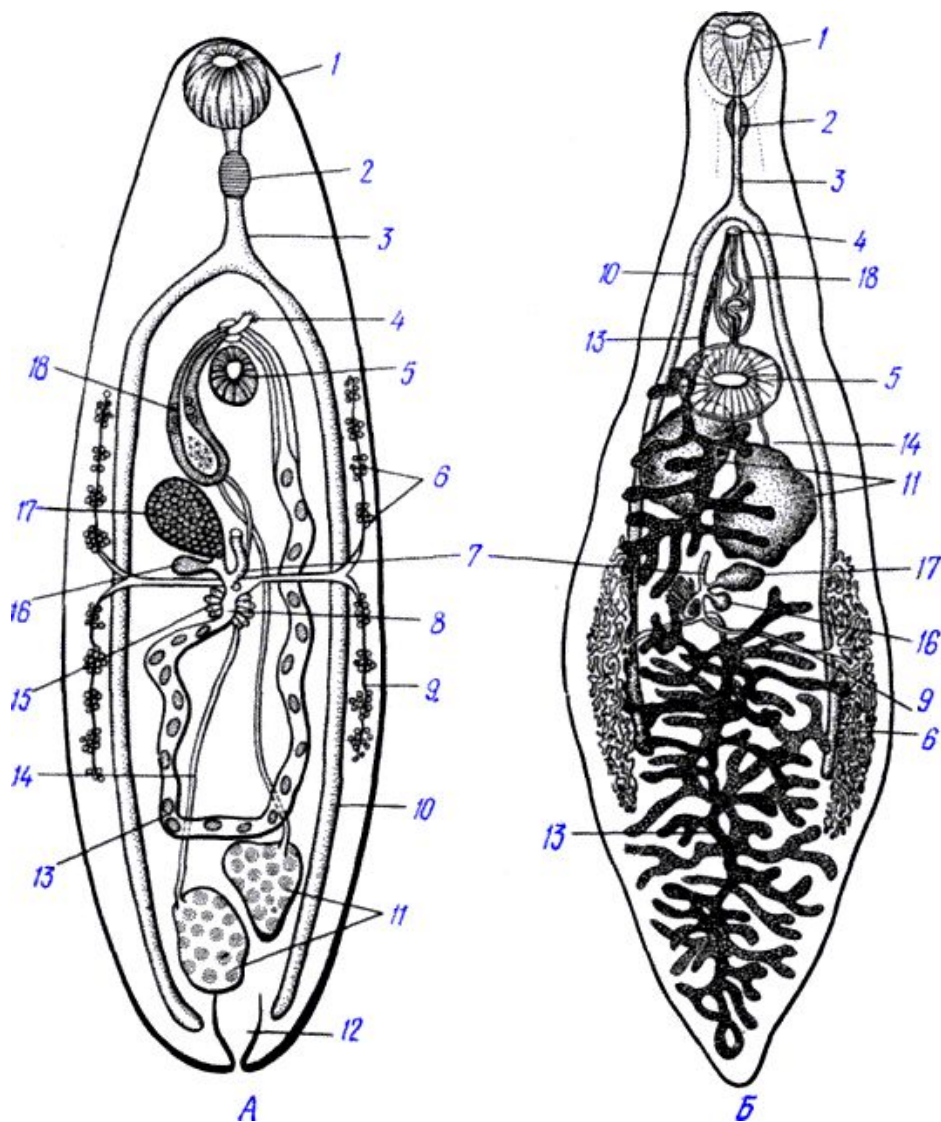
Турбеллярия *Microstomum* (Macrostomida) в состоянии деления - цепочка из 16 особей (из Граффа): 1 - передняя (материнская) особь, 2 - задняя (1-я дочерняя) особь, 3, 4 - дочерние особи, отделившиеся от двух первых и частично уже сформированные, 5 - начальные стадии отделения новых дочерних особей, 6 - кишечник, 7 - глотка, 8 - глаза, 9 - границы между формирующимися особями

# Класс Сосальщики Trematoda

- Класс плоских червей, включает около 4000 только паразитических видов.
- Тело уплощённое, обычно листовидное, ланцетовидное. Длина от долей мм до нескольких см.
- Для прикрепления к тканям хозяина имеются **ротовая и брюшная присоски**. Они представляют собой кольцевые мускульные валики. Передняя присоска окружает рот, расположенный на переднем конце тела. Брюшная присоска расположена на брюшной стороне тела, не связана с пищеварительной системой.



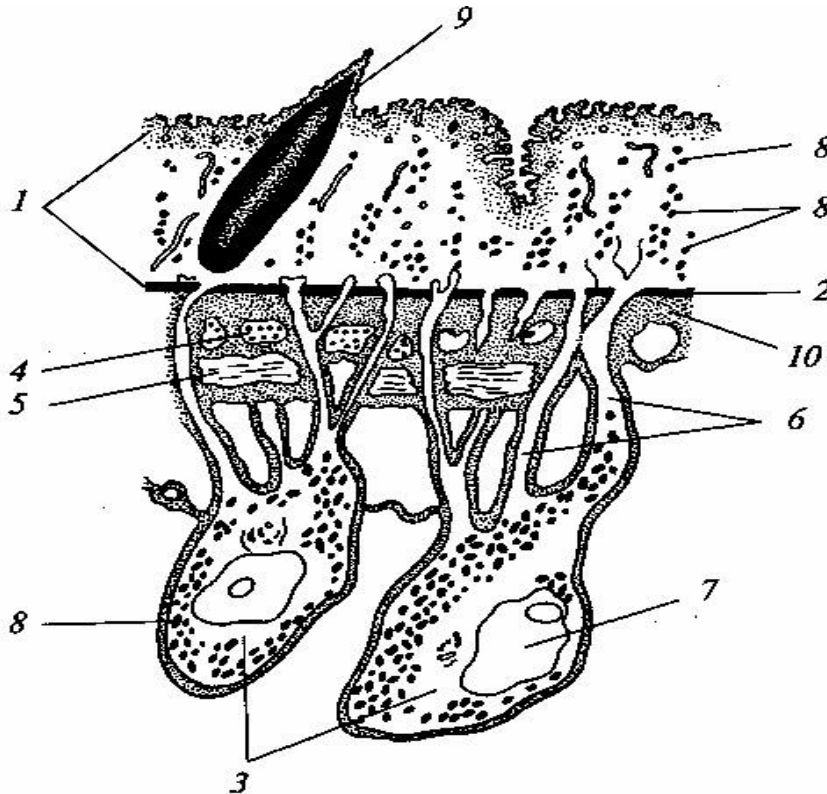




Организация дигенетических сосальщиков (трематод). А - схема строения сосальщика (по Смиуту); Б - организация ланцетовидной двуустки (*Dicrocoelium dendriticum*) (по Кестнеру): 1 - ротовая присоска, 2 - глотка, 3 - пищевод, 4 - половое отверстие, 5 - брюшная присоска, 6 - желточники, 7 - лауреров канал, 8 - оотип, 9 - желточный проток, 10 - ветви кишечника, 11 - семенники, 12 - экскреторный пузырь, 13 - матка, 14 - семяпроводы, 15 - скорлуповые железы, 16 - семяприемник, 17 - яичник, 18 - совокупительный орган

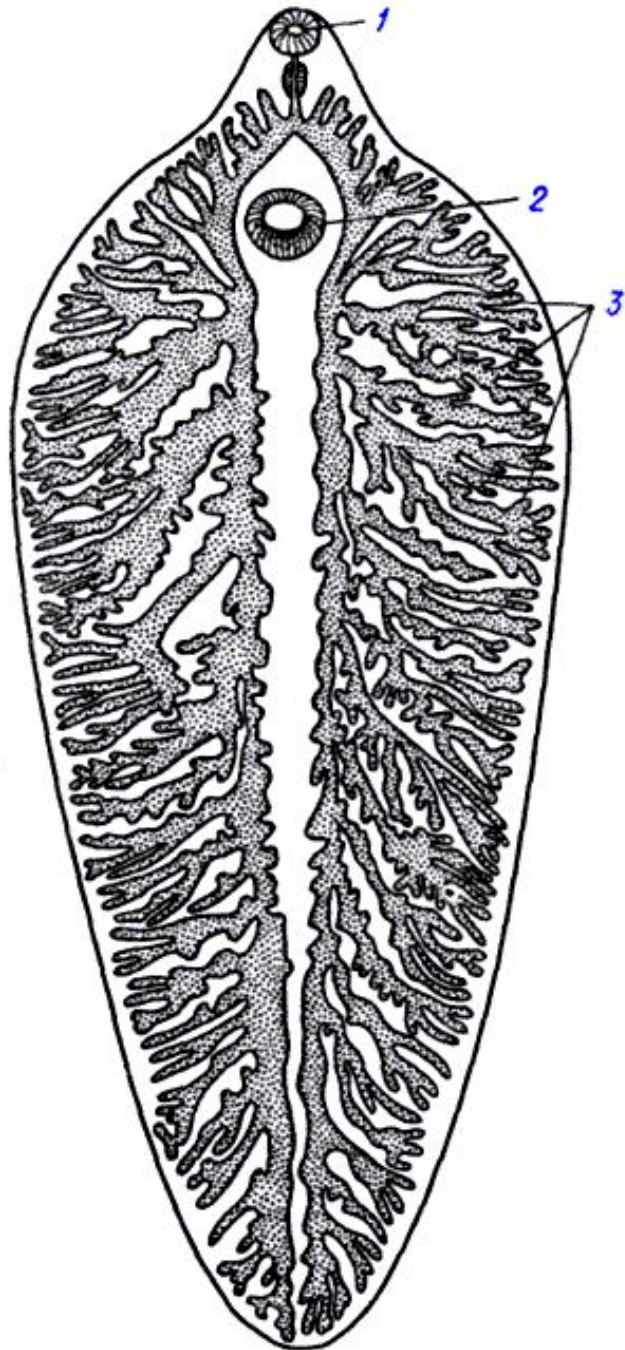


**Покровы трематод - тегумент** - образованы погруженным эпителием и лишены ресничек. Часто имеются **кутикулярные шипики**, увеличивающие прочность покровов, а также складки, увеличивающие поверхность тела, так как через неё идёт усвоение питательных веществ. Эпителиальные клетки крепятся к базальной мембране. Устройство кожно-мышечного мешка сходно с таковым турбеллярий. Слои мышц нарушаются в области присосок и делятся там на отдельные дифференцированные пучки.



### Схема строения покровов печеночного сосальщика:

1 — наружная часть тегумента; 2 — базальная мембрана; 3 — погруженная часть тегумента; 4 — кольцевые мышцы; 5 — продольные мышцы; 6 — цитоплазматические тяжи, соединяющие наружную и погруженную части тегумента; 7 — ядро; 8 — митохондрии; 9 — кутикулярный шипик; 10 — межклеточное вещество



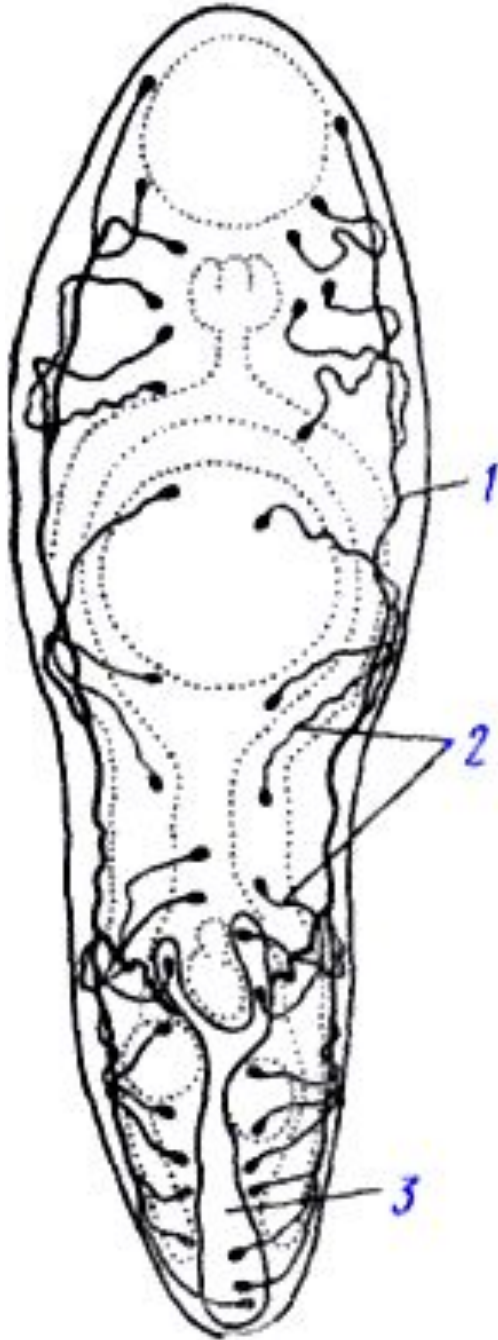
## Пищеварительная система трематод.

Передняя кишка состоит из рта, окруженного ротовой присоской, короткой мускулистой глотки, пищевода. Средний кишечник представлен двумя ветвями, отходящими от пищевода и тянущимися по бокам тела. Слепо замкнуты.

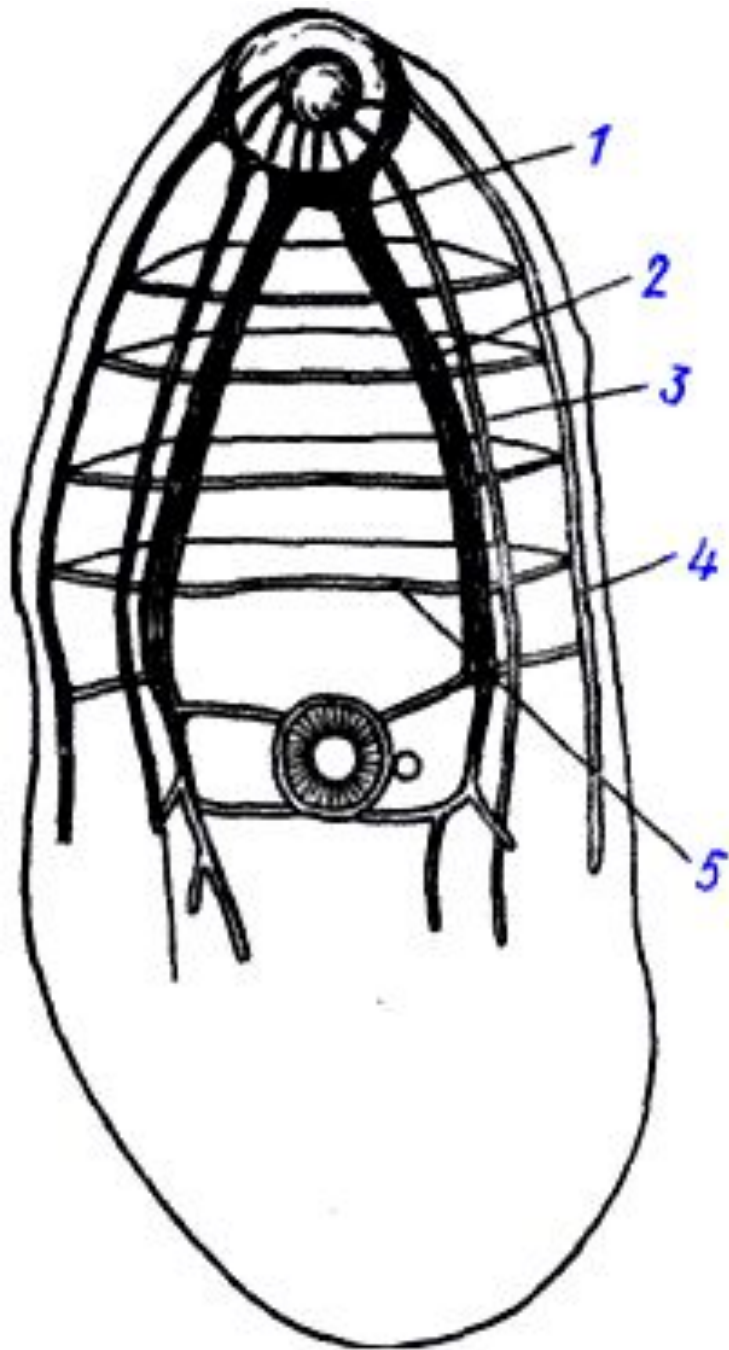
У более мелких трематод – кишечник состоит только из двух крупных неветвящихся стволов. У крупных – есть вторичным многочисленными мелкими ветви.

Печеночная двуустка *Fasciola hepatica* (из Чендлера). пищеварительная система: 1 - ротовая присоска, 2 - брюшная присоска, 3 - разветвленный кишечник

**Выделительная система** представлена протонефридиями – см характеристику типа.



Строение выделительной системы трематод (по Оденингу): 1 - главные боковые каналы выделительной системы, 2 - протонефридиальные канальцы, заканчивающиеся мерцательными клетками, 3 - мочевого пузыря



**Нервная система** - ортогон.  
Органы чувств развиты слабо,  
по поверхности тела  
распределены отдельные  
чувствительные клетки  
(мезанорецепторы,  
хемотрецепторы)  
Нервная система трематоды *Microphallus*  
(из Белопольской, изменено): 1 -  
мозговой ганглий, 2 - брюшные нервные  
стволы, 3 - спинные нервные стволы, 4 -  
боковые нервные стволы, 5 -  
поперечные перемычки



## **Половая система трематод**

**Гермафродиты** за небольшим исключением.. Половая система занимает большую часть тела.

Мужская половая система: **Два семенника** в передней трети тела, крупные, состоят из долек, производят сперматозоиды.

- **семяпроводы** идут от семенников вперёд.

- Впереди брюшной присоски сливаются в один **семяизвергательный канал**, проходящий внутри совокупительного органа **цирруса**.

- Циррус при копуляции выворачивается наружу. Вне копуляции лежит в особой **половой бурсе** (сумке)

Женская половая система: **Один яичник**, лежит позади семенников, вырабатывает яйцеклетки, от него отходит **яйцевод**.

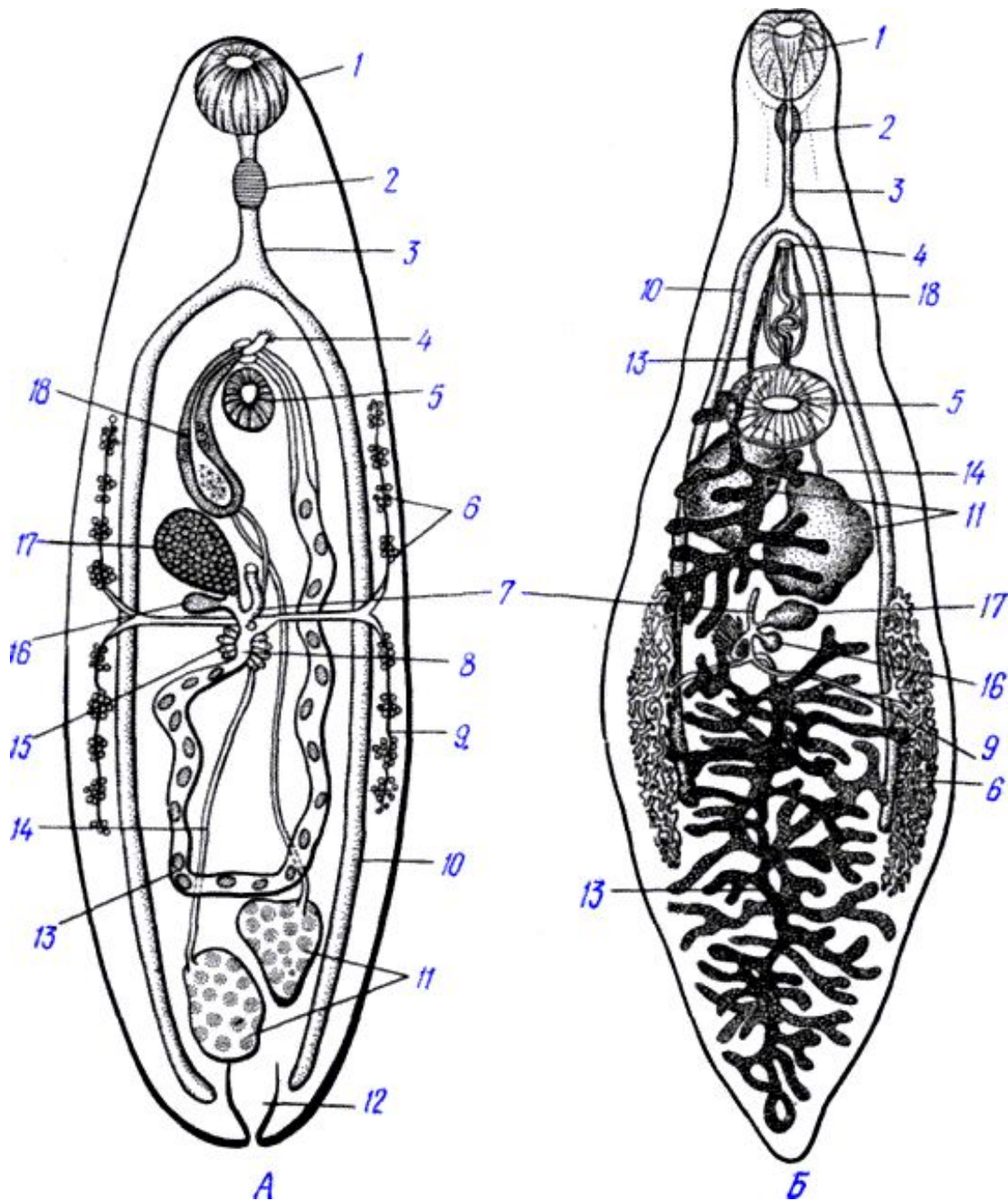
- **Многочисленные желточники**, от которых идут **желточные протоки**, вырабатывают питательные вещества для яиц

- **Оотип** – расширение яйцевода. В него впадают протоки желточников, В стенках оотипа находятся **скорлуповые железы**, формирующие оболочку яиц. Также в оотип впадает небольшой мешочек – **семяприёмник**. В оотипе происходит оплодотворение яйцеклеток и формирование сложных яиц

- От оотипа отходит **матка**. Она идёт сначала назад, а затем к переднему концу тела, часто формирует многочисленные петли. В матке идёт созревание яиц.

- **Метратерм** – конечный отдел матки, открывается половым отверстием в половой бурсе. При копуляции служит влагалищем.

- **Лоуренов канал** – отходит от оотипа, открывается на спинной стороне, служит для удаления избытков семени.



Организация дигенетических сосальщиков. А - схема строения сосальщика (по Смиту); Б - организация ланцетовидной двуустки (*Dicrocoelium dendriticum*) (по Кестнеру): 1 - ротовая присоска, 2 - глотка, 3 - пищевод, 4 - половое отверстие, 5 - брюшная присоска, 6 - желточники, 7 - лауреров канал, 8 - оотип, 9 - желточный проток, 10 - ветви кишечника, 11 - семенники, 12 - экскреторный пузырь, 13 - матка, 14 - семяпроводы, 15 - скорлуповые железы, 16 - семяприемник, 17 - яичник, 18 - совокупительный орган

# Размножение и жизненный цикл трематод

Характерен **сложный жизненный цикл с чередованием гермафродитного и партеногенетических поколений.**

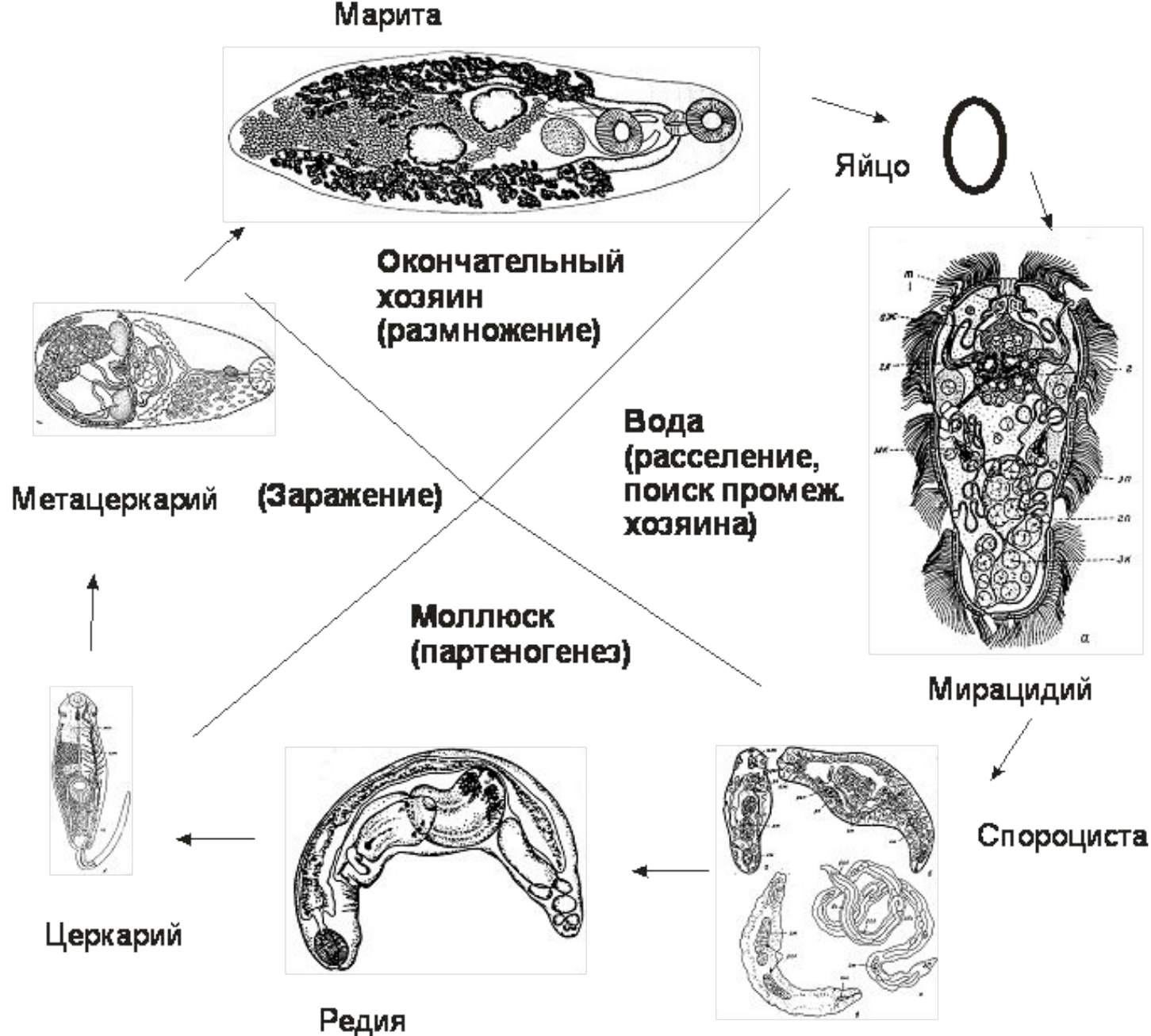
- **Марита** – взрослая гермафродитная особь, живущая в теле животного, называемого **окончательный хозяин**. Для разных видов трематод это разные позвоночные, реже беспозвоночные животные.
- Не смотря на гермафродитизм, оплодотворение обычно **перекрёстное, внутреннее.**
- **Яйца** попадают во внешнюю среду с помётом.
- **Мирацидий** – первое поколение личинок трематод, покрыты ресничками. Они должны попасть в тело **промежуточного хозяина**. Промежуточными хозяевами трематод служат разные виды брюхоногих моллюсков.
- В теле промежуточного хозяина моллюска мирацидий преобразуется в первое партеногенетическое поколение – спороцисту.
- **Спороциста** размножается в теле моллюска путём партеногенеза (развитие из неоплодотворённых яиц). Развиваются редии.
- **Реди** – второе партеногенетическое поколение в теле моллюска. Они также размножаются партеногенезом и образуют церкарий.
- **Церкарии** – личинки гермафродитного поколения (мариты), имеют зачатки присосок, кишечника. Они покидают тело моллюска и активно плавают с помощью хвоста.

Далее церкарии одних трематод проникают в тело второго промежуточного **(дополнительного) хозяина**, там инкапсулируются, превращаясь в **метацеркарии**. При поедании промежуточного хозяина окончательным метацеркарии выходят в ЖКТ окончательного хозяина и развиваются в марит.

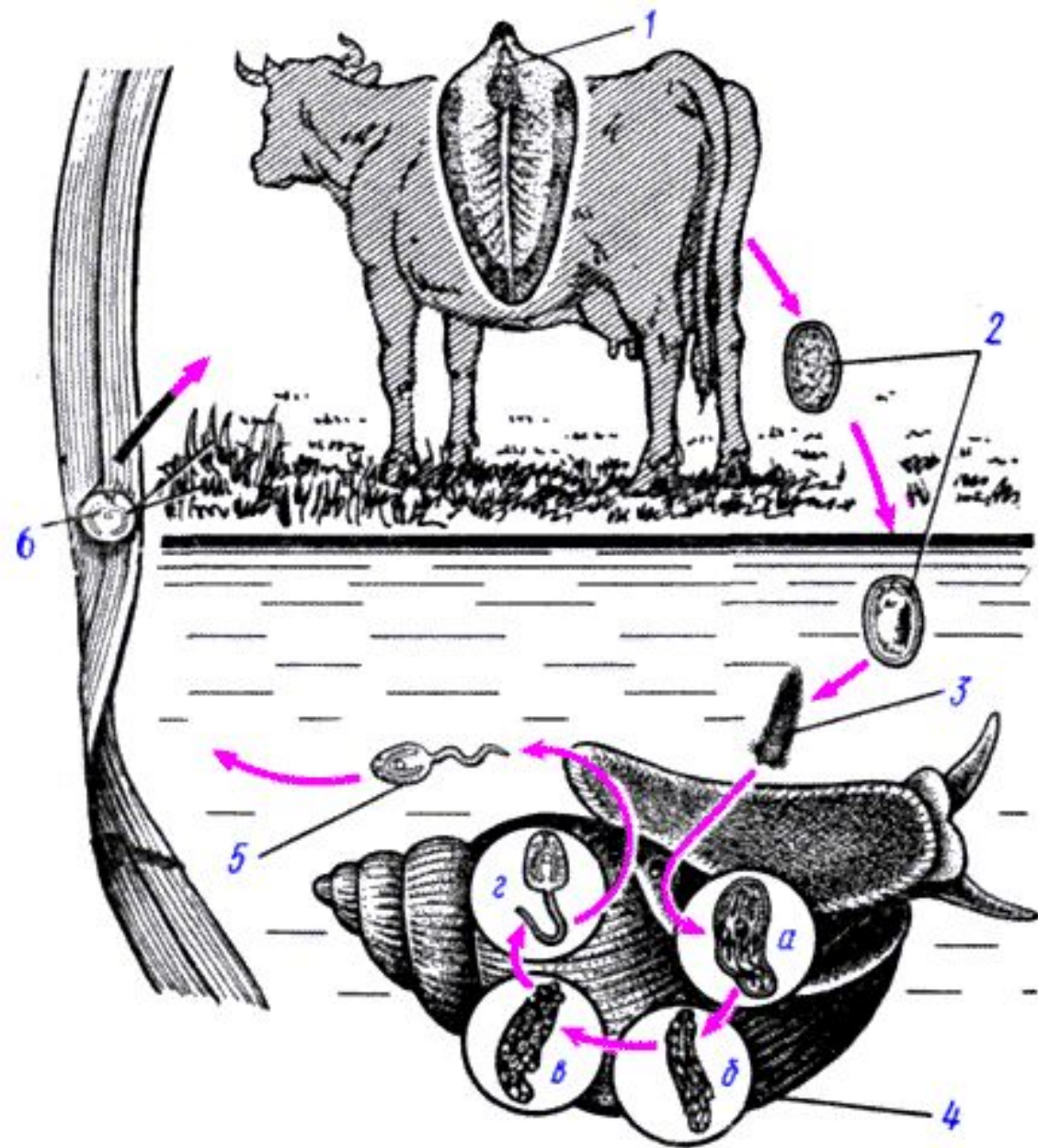
В других случаях церкарии инкапсулируются во внешней среде, образуя **адолексарии**. Для дальнейшего развития они также должны попасть в тело окончательного хозяина и едой или водой.

Существует множество разновидностей основного описанного цикла. Ниже приведены схемы ЖЦ трематод на примере печёночного сосальщика, кошачьей, кровяной и лёгочной двуусток.





**Обобщенный жизненный цикл трематод**



Жизненный цикл печеночной двуустки (*Fasciola hepatica*) (из Чендлера, изменено): 1 - марита из желчных ходов печени рогатого скота, 2 - яйцо, 3 - мирацидий (во внешней среде), 4 - развитие партеногенетических поколений и церкарии в организме промежуточного хозяина - малого прудовика (а - спороцисты, б, в - редии, г - церкарии), 5 - свободноплавающая церкария, 6 - инцистировавшаяся на траве адолескария



метацеркария

Животные  
плотоядные

У человека и плотоядных животных *O. felineus* паразитирует в стадии половой зрелости

В рыбе церкария теряет хвост и окружается оболочкой, превращаясь в метацеркарию



С калом definitivoного хозяина выделяются яйца *O. felineus*

церкария

спороциста

мирацидий

молодая редия

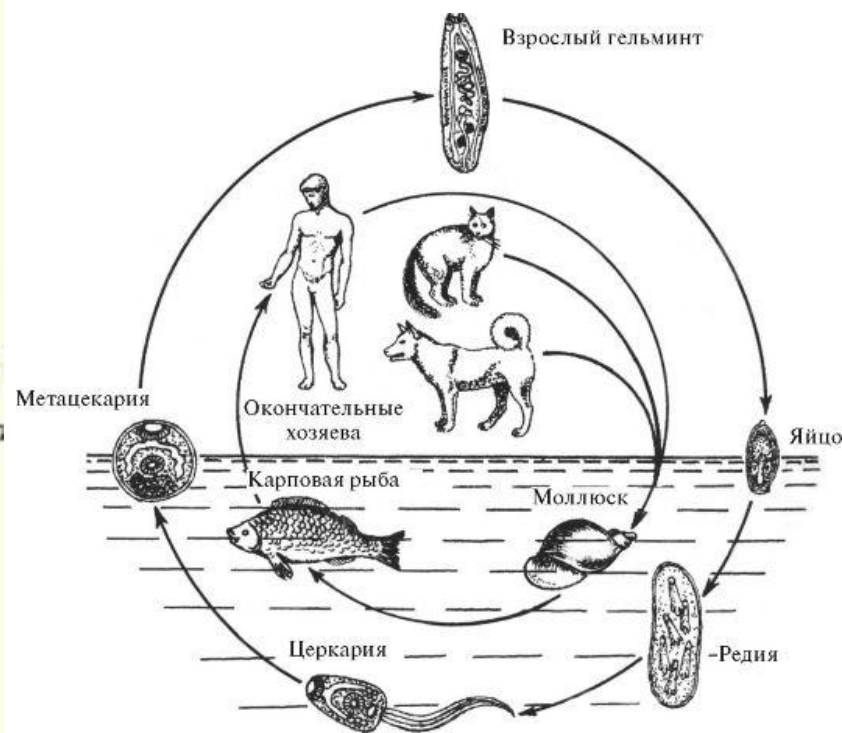
В улитке *Bitynia tentaculata* из яйца выходит личинка мирацидий, развивающаяся в спороцисту

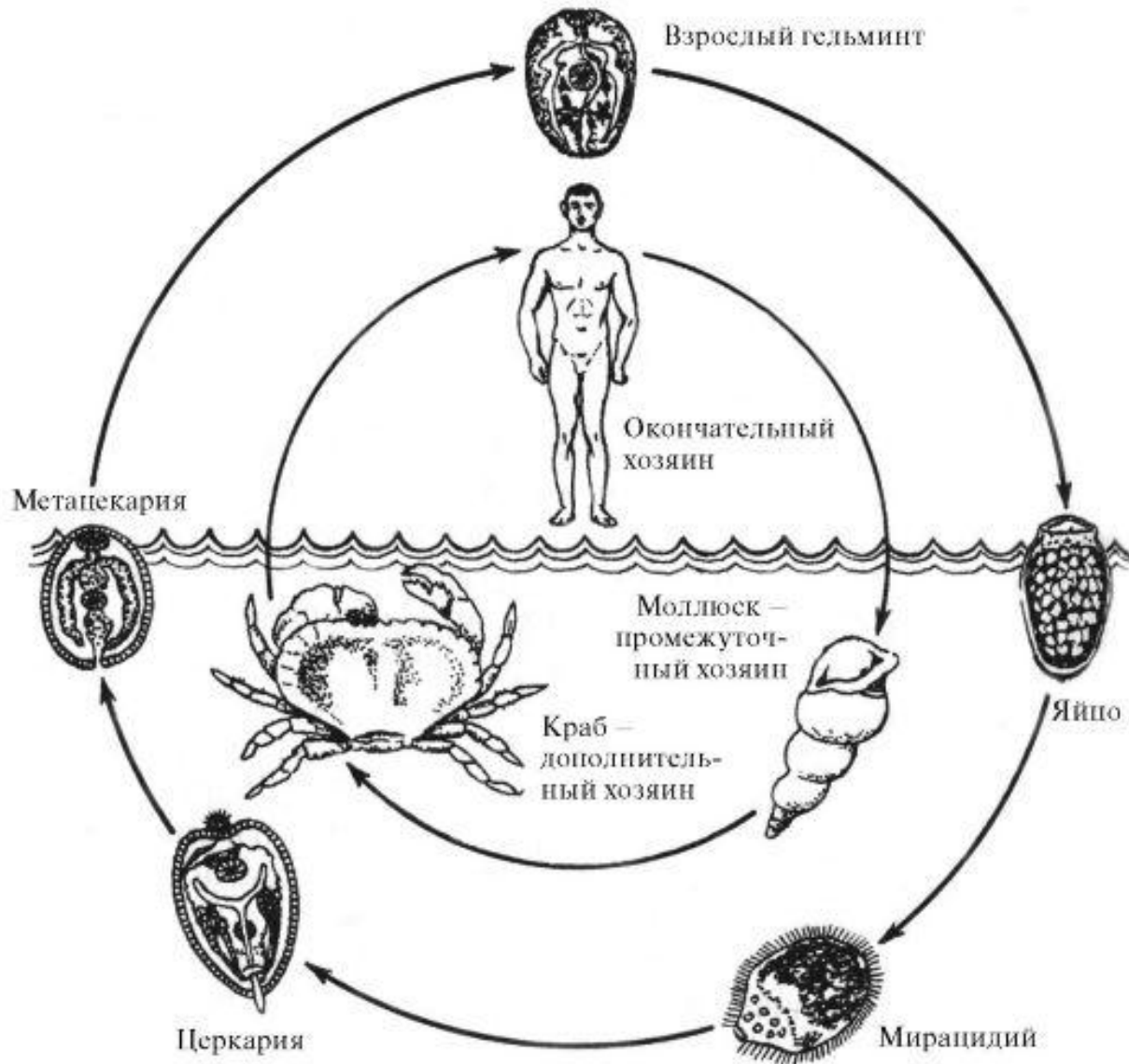
Из улитки выходит в воду личинка церкария, проникающая в рыбу



Жизненный цикл кошачьего сосальщика

# Жизненный цикл трематоды кошачьей двуустки *Opisthorchis felineus*



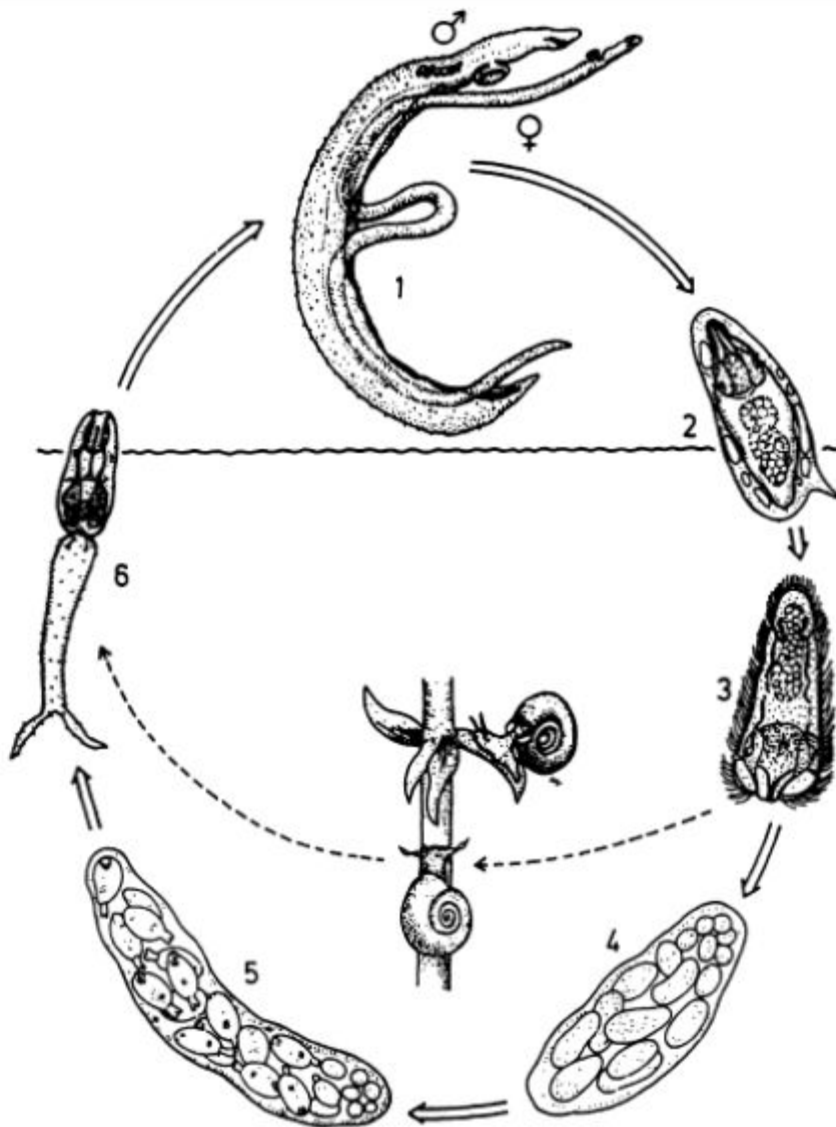


**жизненный цикл  
лёгочной двуустки  
(*paragonium westermani*)**

Марита - в лёгких человека и хищных животных.

На схеме на показаны партеногенетические поколения (спороцисты и редии), развивающиеся внутри моллюска.





Жизненный цикл шистосомы (кровавой двуустки)  
 1 – мариты раздельноплы. Живут в крупных сосудах человека.  
 2 – яйцо, 3 – мирацидий, 4, 5 – спорциста и реди в теле моллюска  
 6 – церкария с органами проникновения на переднем конце, которые обеспечивают активное внедрение в кожу человека при соприкосновении с заражённой водой.

Рис. 109. Жизненный цикл *Schistosoma mansoni* (по Odenmg, 1993):  
 1 – самец и самка; 2 – яйцо с заключенным внутри мирададием; 3 – мирацидий; 4 и 5 – материнская дочерняя спорцисты; 6 – вилохвостая церкария с железами проникновения

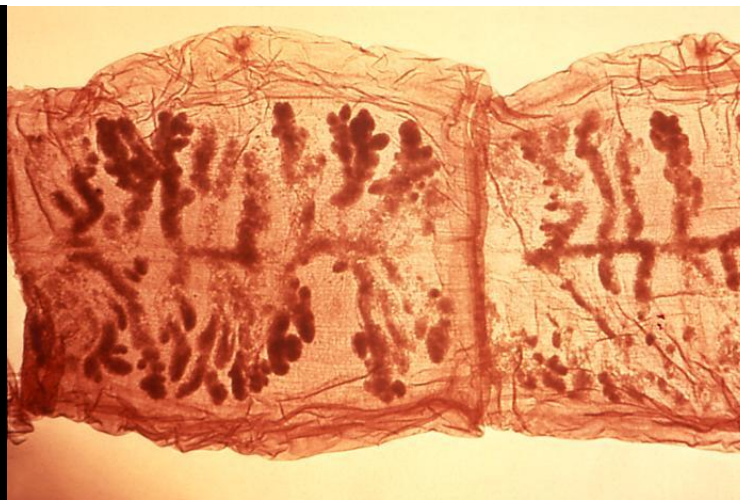
## Цестоды или Ленточные черви Cestoda

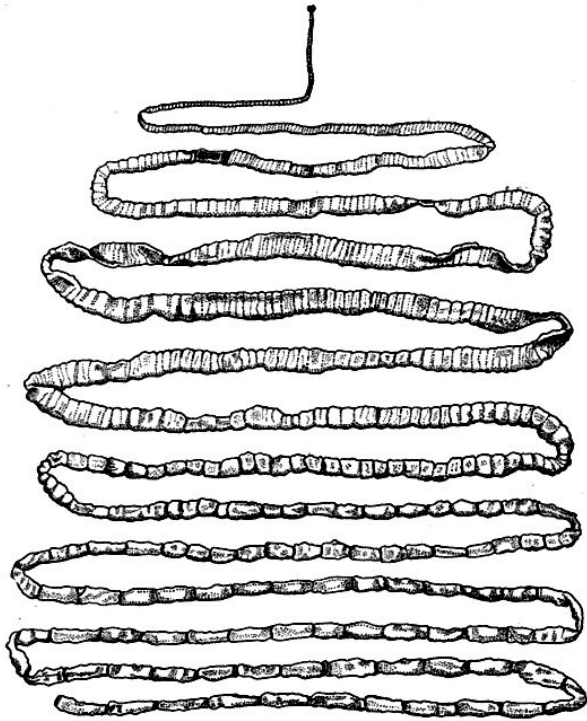
Класс паразитических плоских червей. Эндопаразиты позвоночных животных. Насчитывается более 3000 видов.

Тело сильно вытянуто в длину, лентовидное. Разделено на большее или меньшее количество члеников – проглоттид.

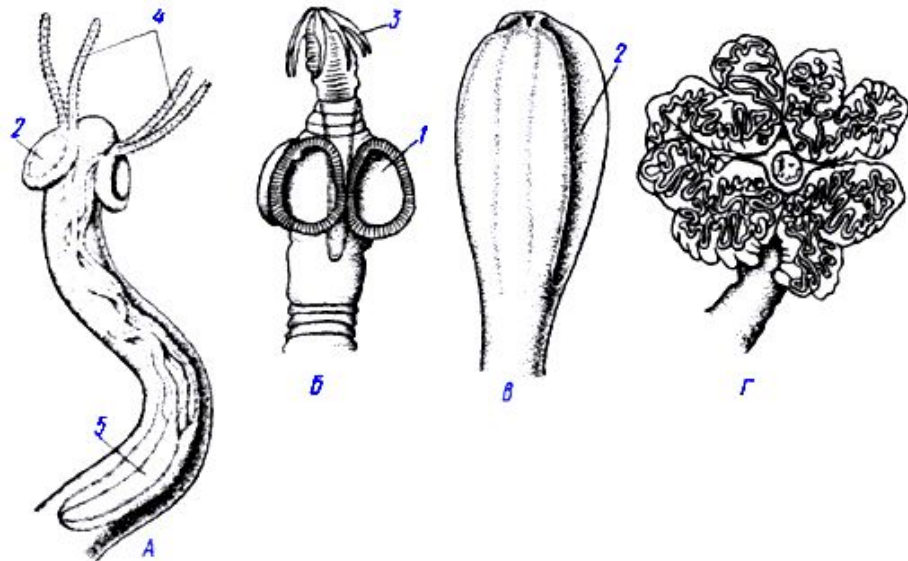
В теле выделяют:

- **Сколекс или головку** – это передний конец тела, который служит органом прикрепления. Несёт на себе присоски, крючки, хоботки с крючьями.
- **Шейку** – зону роста. Она идёт сразу за сколексом, от неё отпочковываются новые членики
- **стробилла** - всё остальное тело цестоды, расчленённое на отдельные членики **проглоттиды**. Задние могут отваливаться, со стороны шейки нарастают новые.



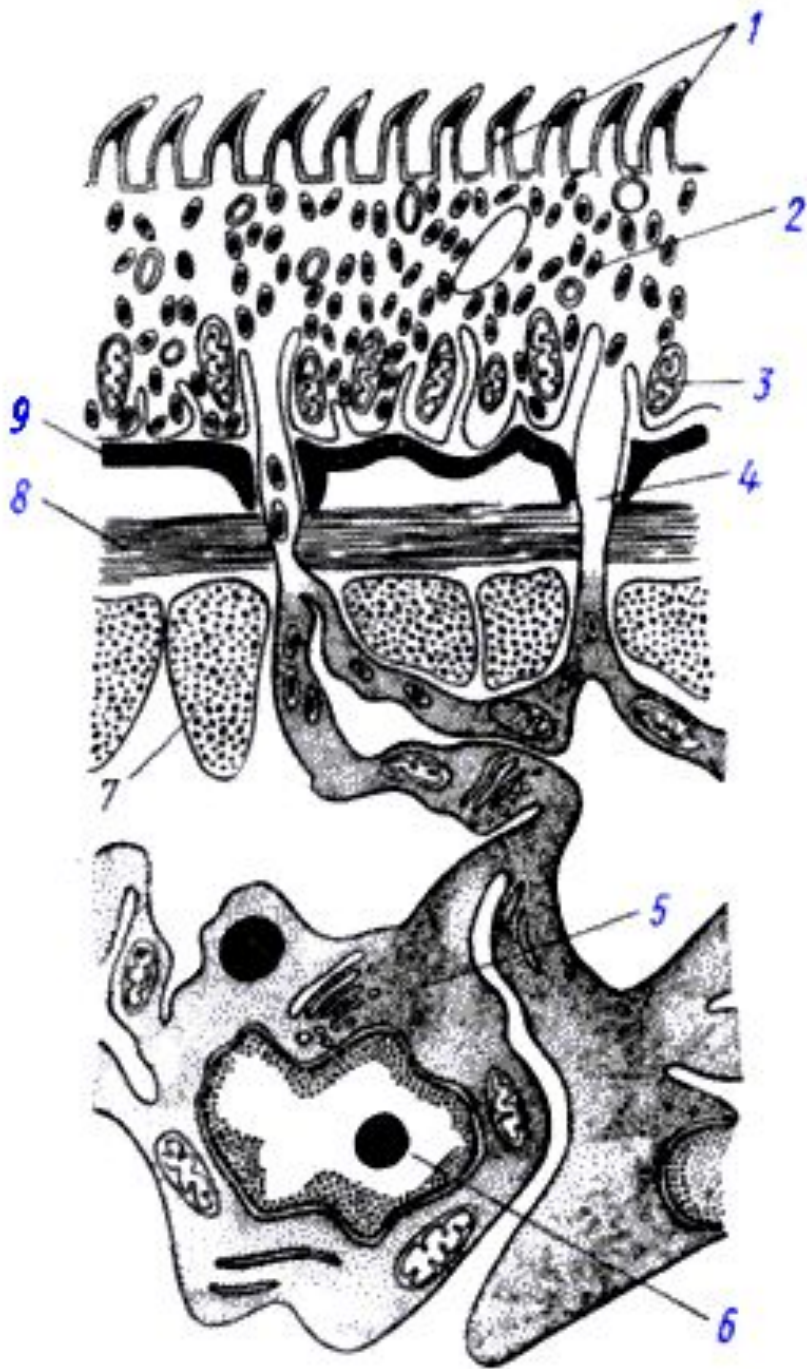


Общий вид стробилы бычьего солитера (по Холодковскому) Выделяют **сколекс** (**головку**), **шейку** – зону роста, **стробиллу** – тело, разделённое на **проглоттиды** (членики)



Типы строения сколексов цестод (из разных авторов). А - *Tetrarhynchus* (Trypanorhyncha); Б - *Hymenolepis* (Cyclophyllidea); В - *Diphyllobothrium* (Pseudophyllidea); Г - *Phyllobothrium* (Tetraphyllidea): 1 - присоски, 2 – щелевидные присоски -ботрии , 3 - крючья, 4 - хоботки, вооруженные крючьями, 5 - влагалища, в которые втягиваются хоботки

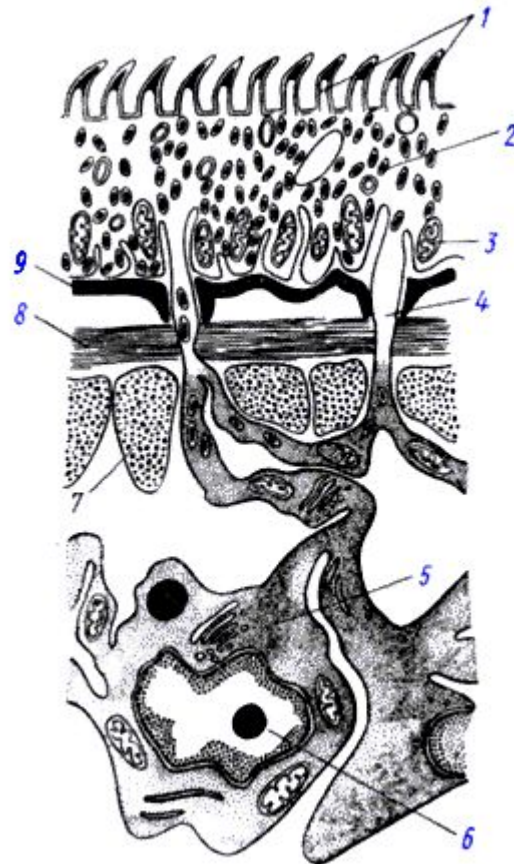
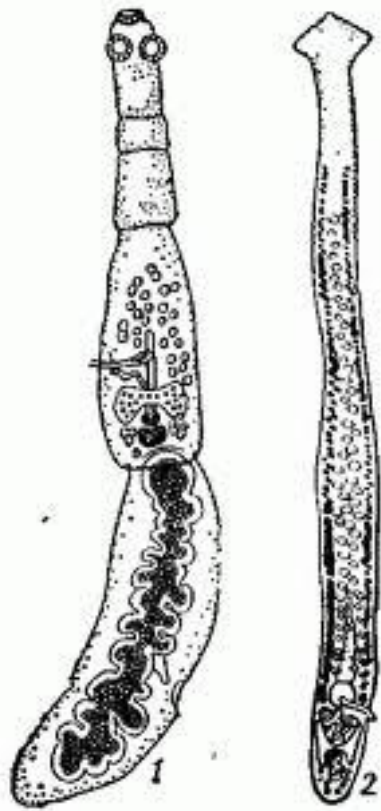




Покровы **цестод** сходны с таковыми Трематод (см выше). Поверхность тегумента образует **микротрихии** . Кутикулярных шипиков нет.

Схема строения покровов цестод по данным электронной микроскопии (по Бегину): 1 - волосовидные выросты микротрихии, 2 - наружный слой цитоплазмы с митохондриями (3) и различными включениями, 4 - цитоплазматические тяжи, соединяющие наружный слой цитоплазмы с погруженной частью тегумента, 5 - погруженные клеточные тела тегумента с ядрами (6), 7 - продольные мышцы, 8 - кольцевые мышцы, 9 - базальная мембрана.

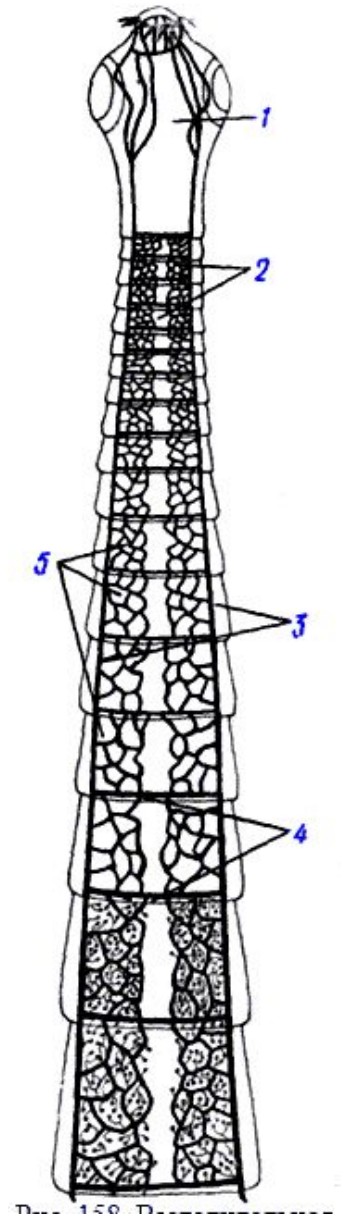




При переходе к эндопаразитизму появляется возможность поглощать питательные вещества через покровы, минуя кишечник. У цестод **пищеварительная система полностью отсутствует** и питательные вещества из внешней среды полностью поглощаются через покровы, которые приобретают для этого специфическое строение – покрыты микротрихиями, увеличивающими всасывательную

# Выделительная система протонефридиального типа

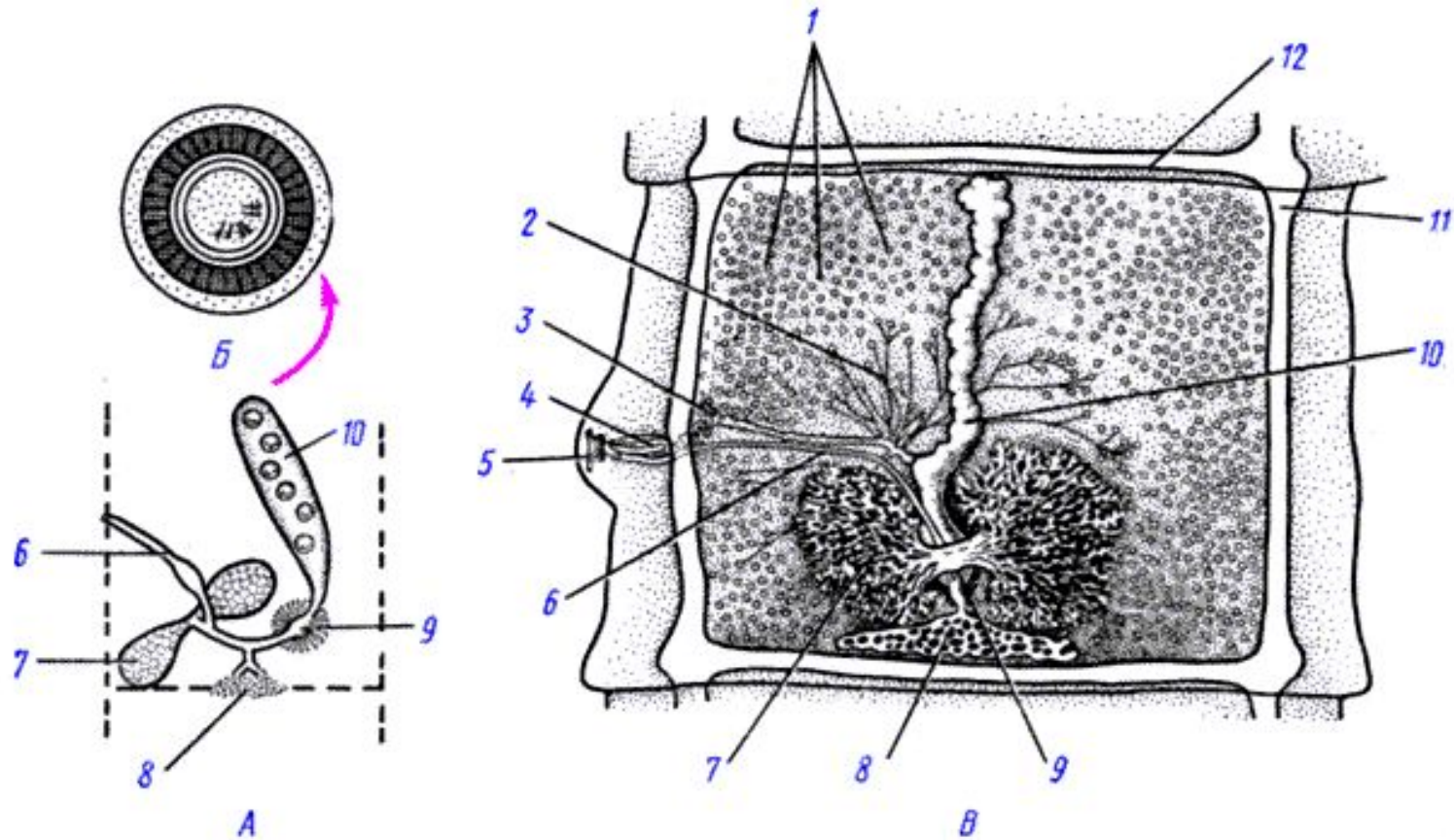
Выделительная система солитера (по Шимкевичу): 1 - сколекс, 2 - проглоттиды, 3 - продольные боковые каналы выделительной системы, 4 - поперечные перегородки между продольными выделительными каналами, 5 - разветвления выделительных каналов (в двух последних члениках показаны мельчайшие ответвления, заканчивающиеся звездчатыми клетками)



**Нервная система типа ортогон** (см. хар-ку типа), органы чувств развиты слабо, представлены отдельными чувствительными клетками.

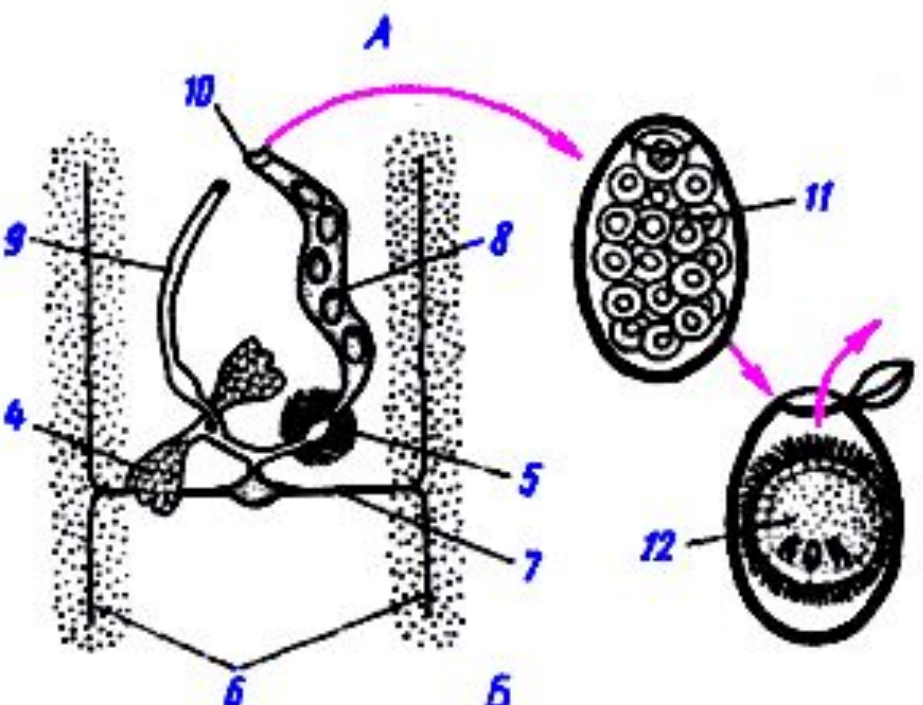
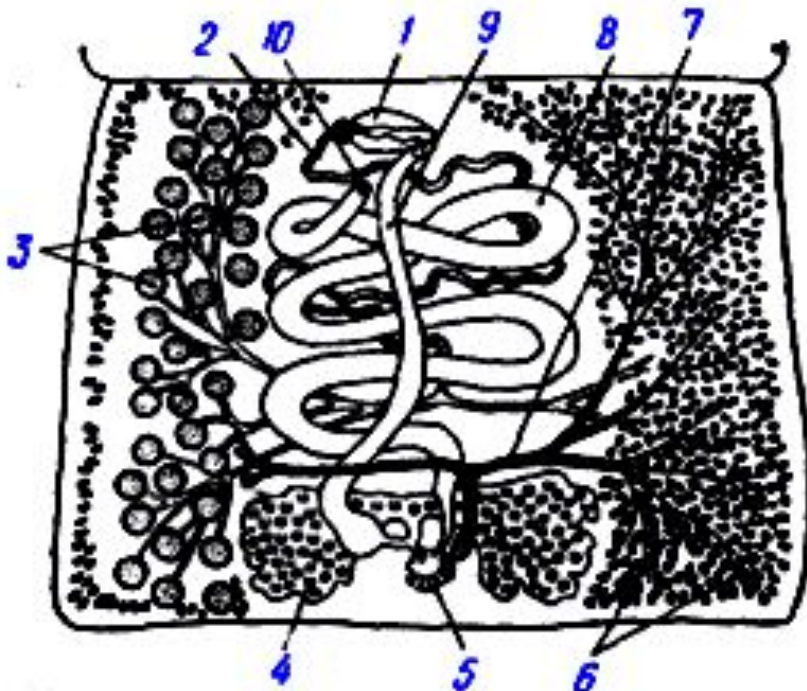
## **Половая система цестод**

- Гермафродиты.
- Главная особенность половой системы повторение полного набора половых органов в каждой проглоттиде тела.
- Оплодотворение внутреннее. Перекрёстное или между разными члениками одной особи.
- Набор органов мужской и женской половой системы такой же, как у трематод, кроме Лоуренова канала, отличается только количеством.
- В каждом членике – 2 яичника и множество мелких семенников.
- У многих видов от оотипа отходит влагалище, служащее для оплодотворения, а матка замкнутая. При созревании яиц членик отваливается от стробилы и выводится наружу. У других видов матка открытая, оплодотворение и выход зрелых яиц происходит через её отверстие.



Строение половой системы бычьего солитера *Taeniarrhynchus saginatus* (отр. Cyclophyllidea). А - схема строения женской половой системы; Б - яйцо с заключенной внутри онкосферой (по Смитцу); В - гермафродитный членик бычьего солитера (по Полянскому): 1 - семенники, 2 - семявыносящие протоки, 3 - семяпровод, 4 - совокупительный орган, 5 - половая клоака, 6 - влагалище, 7 - яичник, 8 - желточник, 9 - оотип, 10 - матка, 11 - продольный выделительный канал, 12 - поперечная перемычка, соединяющая продольные выделительные каналы. Матка слепо замкнута. Яйца лишены крышечки, развиваются в матке. Свободного корацидия нет

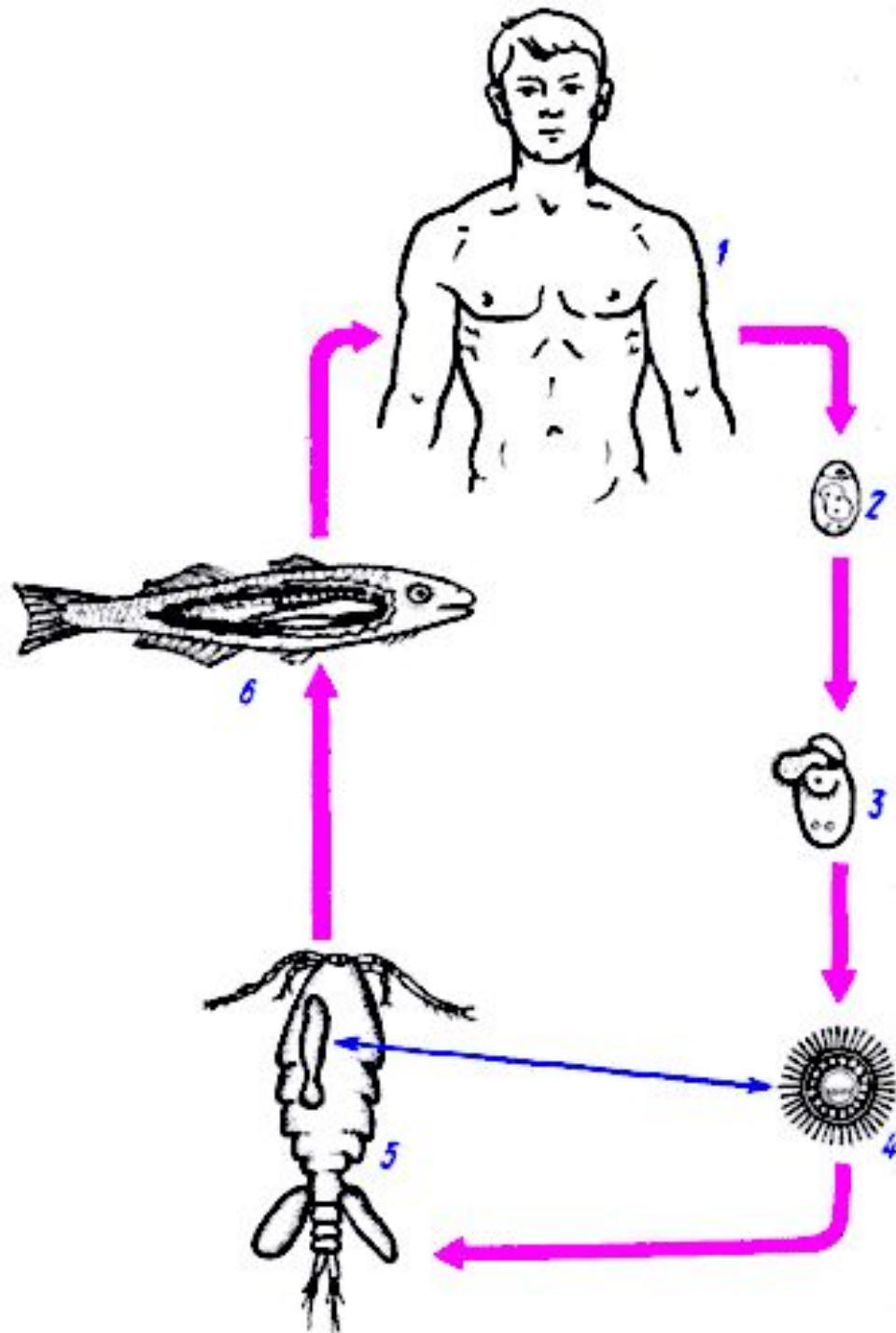




Строение полового аппарата широкого лентеца *Diphyllbothrium latum* (отр. Pseudophyllidea). А - гермафродитный членик (из Шульца и Гвоздева); Б - схема строения женской половой системы (по Смитту): 1 - совокупительный орган, 2 - семяпровод, 3 - семенники, 4 - яичник, 5 - оотип, 6 - желточники, 7 - желточный проток, 8 - матка, 9 - влагалище, 10 - отверстие матки. Сложные яйца (11), снабженные крышечкой, выходят в воду, где в них развивается свободная личинка - корацидий (12)

# Жизненные циклы цестод

- Жизненный цикл может быть **простым или сложным** со сменой полового и бесполого поколений. В процессе развития происходит смена хозяев.
- Взрослая половозрелая гермафродитная особь живёт в теле позвоночного животного (основного или окончательного) хозяина (обычно кишечник хищных теплокровных)
- Зрелые яйца выходят во внешнюю среду
- **Корацидий** – личинка, выходящая из яйца, покрыта ресничками, активно плавает. И проглатывается промежуточным хозяином, чаще всего рачком, где превращается в следующую стадию.
- **Онкосфера** – личинка с крючьями, вбуравливается в тело промежуточного хозяина, несёт 6 пар крючьев. У некоторых из яйца сразу выходит онкосфера, корацидия нет. Первый промежуточный хозяин чаще рачок, реже моллюск, аннелида, позвоночное животное.
- **Процеркоид** – следующая личиночная стадия в полости тела 1-го промежуточного хозяина, продолговатой формы, с зачатками внутренних органов. Она должна попасть во 2-го промежуточного хозяина (чаще всего рыбы) при поедании им первого.
- **Плероцеркоид** – инвазивная личинка (то есть способная заразить окончательного хозяина) в теле 2-го промежуточного хозяина. Она имеет органы прикрепления, похожие на таковые взрослой цестоды, зачатки половых органов. При поедании 2-го промежуточного хозяина окончательным происходит заражение. В кишечнике плероцеркоид превращается во взрослую гермафродитную особь



Жизненный цикл лентеца пример опианного исходного ЖЦ цестод с 2-мя промежуточными хозяевами. Схема жизненного цикла широкого лентеца: 1 - окончательный хозяин (человек), в котором паразитирует половозрелая стадия, 2 - выходящие из кишечника человека во внешнюю среду яйца лентеца, 3 - вылупление корацидия, 4 - свободный корацидий, 5 - первый промежуточный хозяин (циклоп) с процеркоидом в полости тела (стадия онкосферы в кишечнике циклопа не изображена), 6 - второй промежуточный хозяин (рыба) с плероцеркоидом в мускулатуре. Человек заражается, употребляя в пищу плохо проваренную рыбу с плероцеркоидами

От описанной схемы ЖЦ у многих видов цестод наблюдаются отклонения.

1. У многих цестод, паразитирующих на сухопутных животных в яйце развивается сразу онкосфера, корацидий отсутствует.
2. Остаётся только 1 промежуточных хозяин, в окончательного попадает процеркоид и стадию плероцеркоида проходит в кишечнике окончательного хозяина, там же достигает половой зрелости.
3. Плероцеркоидные стадии (ларвоцисты) в теле промежуточного хозяина приобретают способность к бесполому размножению путём почкования. Такие личинки называют финками (финнами), они имеют вид пузырьков, заполненных жидкостью, покрытых плотной оболочкой. Различают цистицеркоид, цистицерк, эхинококк, альвеококк.

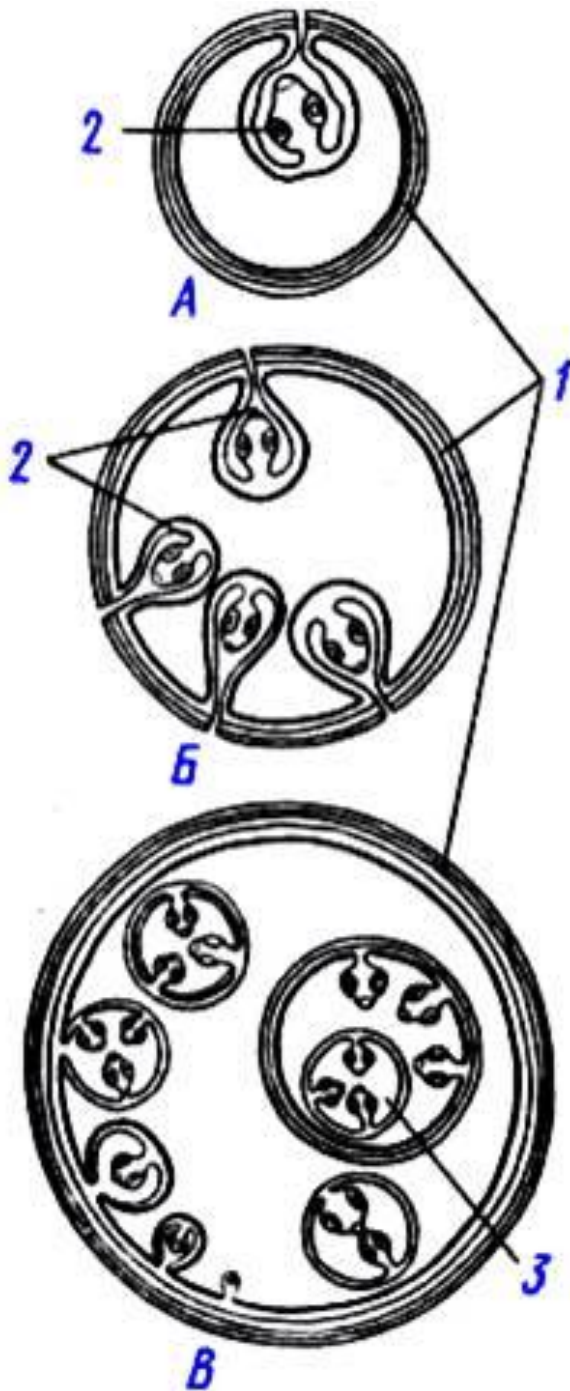
Пункты 2,3 характерны для цестод семейства Cyclophyllidea

4. Плероцеркоид в теле 2-го промежуточного хозяина приобретает зрелые половые органы, взрослая стадия утрачивается (это явление называется неотения). Характерно для семейства гвоздичников.

Ниже приведены жизненные циклы цестод семейства Циклофиллид (Cyclophyllidea): свиного цепня, эхинококка, альвеококка, карликового цепня.



# Различные **ТИПЫ** финок ленточных червей

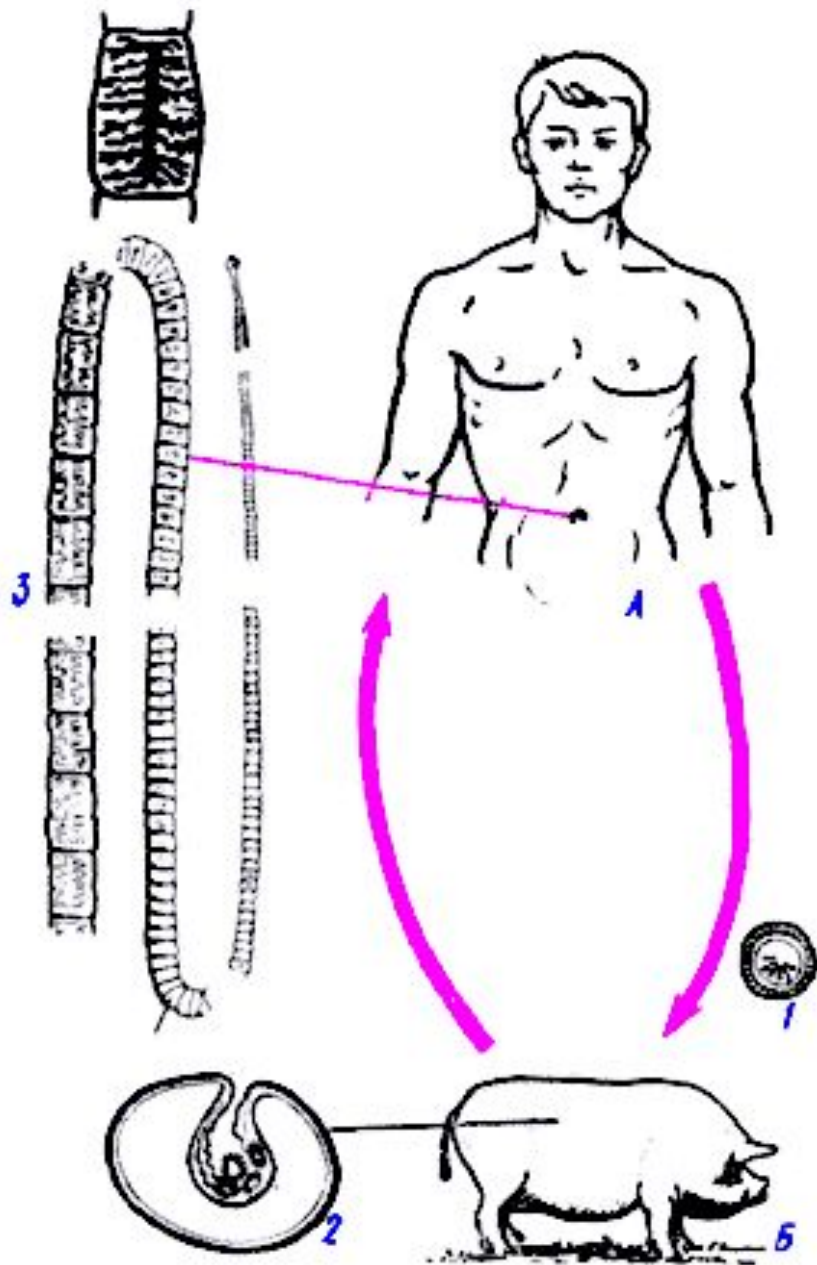


А – **цистицерк** - пузырьк с зачатком одного сколекса  
Б – **ценур** – пузырьк с зачатками нескольких сколексов, то есть развивается из него несколько стробилл

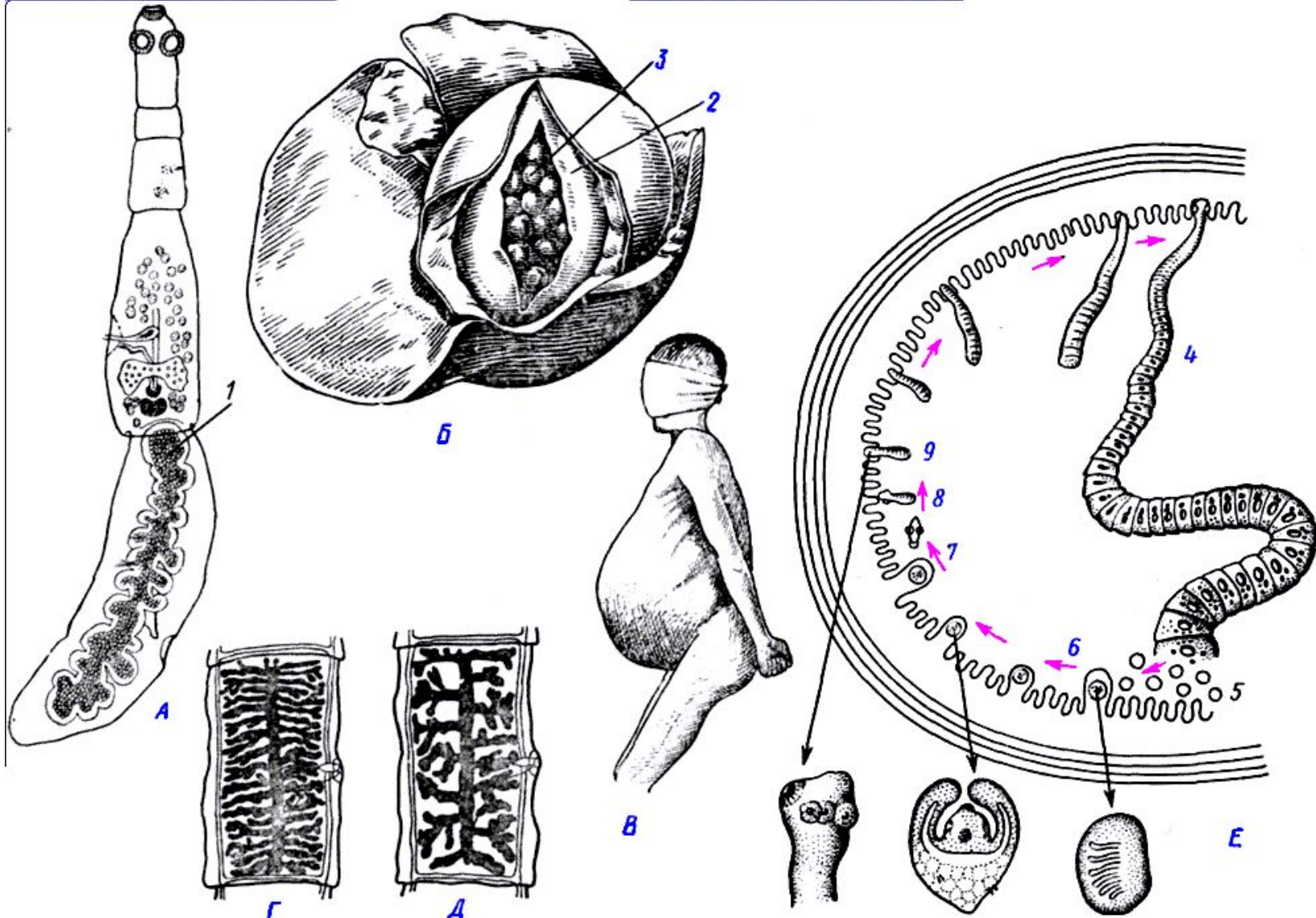
В – **эхинококк** – внутри возникают дочерние пузыри, несущие по одному или несколько сколексов.

**Альвеококк** – дочерние пузыри отпочковываются наружу.

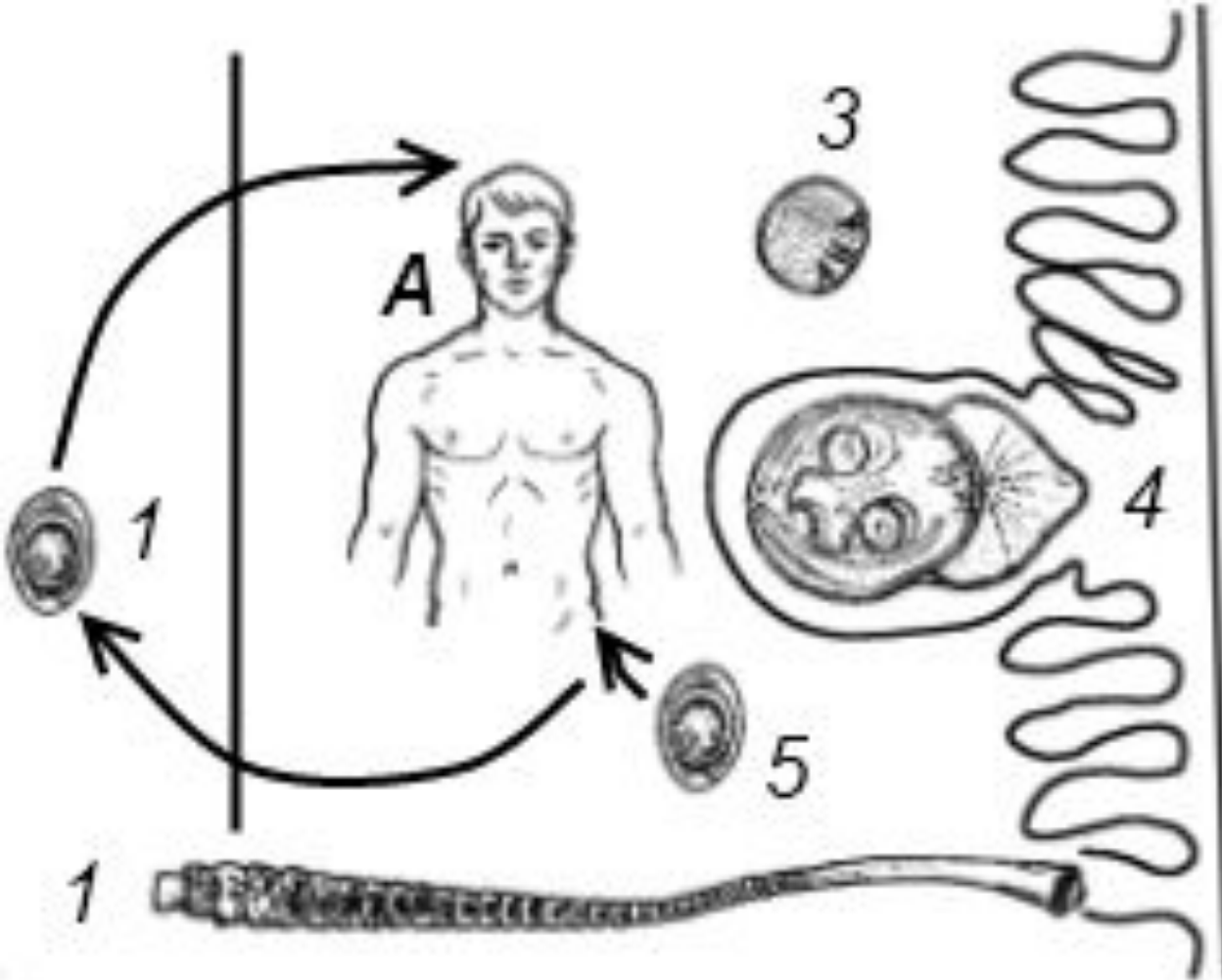
В типах Б и В - происходит **бесполое размножение** путём **почкования**, то есть происходит чередование поколений.



Жизненный цикл свиного солитера. А - окончательный хозяин (человек), в котором паразитирует половозрелая стадия; Б - промежуточный хозяин (свинья), пожирающая яйца (по Ноблю, изменено): 1 - яйцо цепня с онкосферой внутри, 2 - финна, развивающаяся в мышцах свиньи, 3 - половозрелая стадия, 4 - отдельный зрелый членик, выходящий из кишечника человека. Заражение человека возможно при употреблении в пищу непрожаренной свинины



Элементы жизненного цикла эхинококка. А – половозрелая стадия в кишечнике собаки, Б – личиночная стадия финны типа эхинококк во внутренних органах человека (В), Г, Д – зрелые членики взрослого эхинококка в кишечнике собаки. Е – формирование дочерних пузырей и новых особей внутри финны.

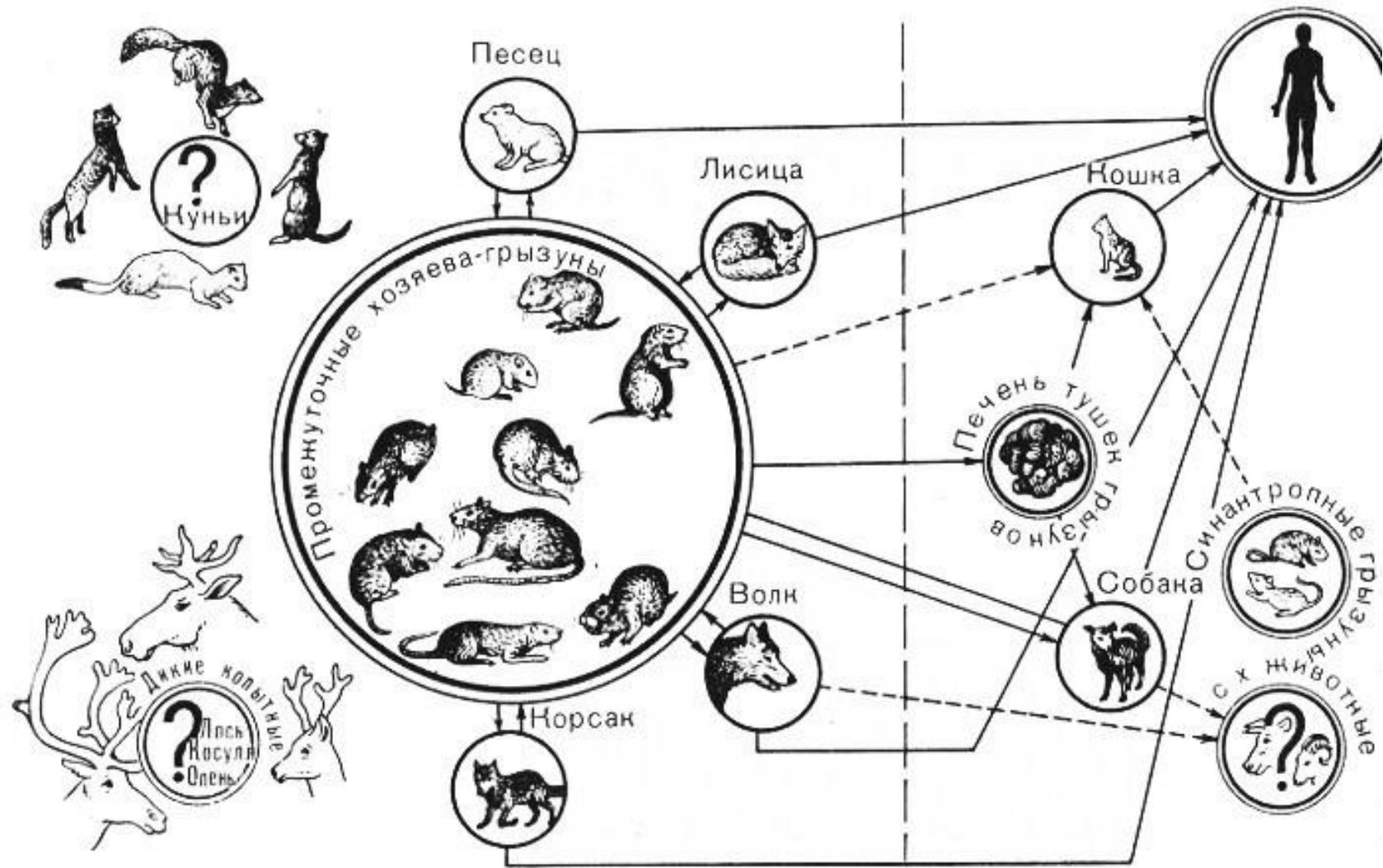


**Схема жизненного цикла карликового цепня.**

**А** - окончательный хозяин и промежуточный хозяин человек:

1 - половозрелая особь в кишечнике хозяина, 2 - яйцо в окружающей среде, 3 - онкосфера, 4 - цистицеркоид в ворсинке кишечника, 5 - яйцо в просвете кишечника и возможная аутинвазия (то есть самозаражение), плероцеркоид развивается тут же, в кишечнике.





Природный очаг альвеококкоза

Синантропный очаг альвеококкоза

○ дефинитивные хозяева альвеококка

⊙ промежуточные хозяева альвеококка

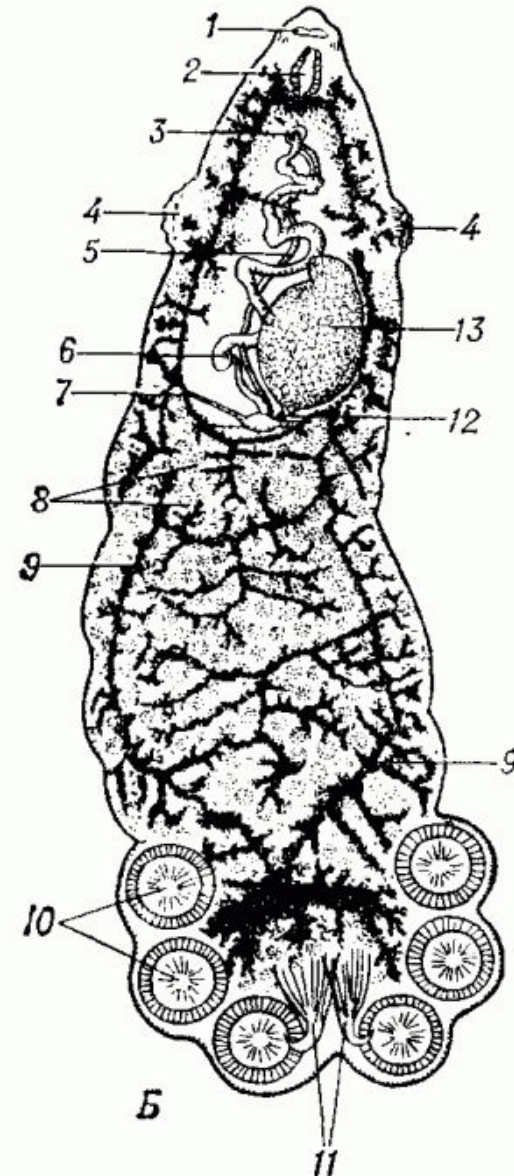
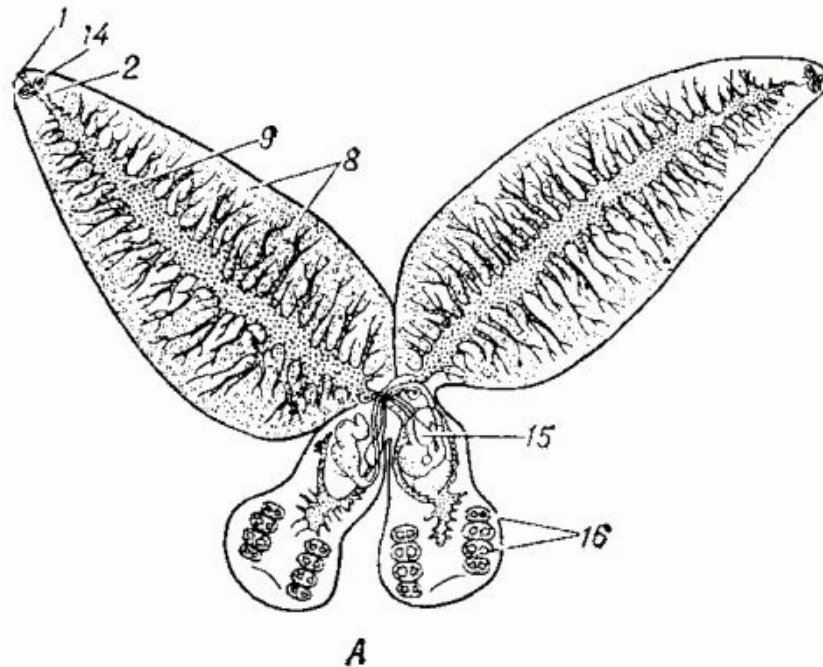
----- предполагаемые пути заражения

? не выяснен вопрос

Жизненный цикл альвеококка.

# Класс Монегенеи Monogenea

Эндо и эктопаразиты рыб, амфибий.



**Монегеи:** А — спайник парадоксальный (*Diplozoon paradoxum*), Б — лягушачья многоустка (*Polystoma integerrinum*): 1 — рот; 2 — глотка; 3 — половое отверстие; 4 — влагалище; 5 — семяпровод; 6 — матка; 7 — желточный проток; 8 — желточники; 9 — кишечник; 10 — присоски прикрепительного диска; 11 — крючки прикрепительного диска; 12 — яйцевод; 13 — яичник; 14 — ротовые присоски; 15 — комплекс половых органов (семенник, семяпровод, яйцевод, матка, влагалище); 16 — прикрепительные клапаны.