

# Круглые черви

## Лекция 5

# Вопросы:

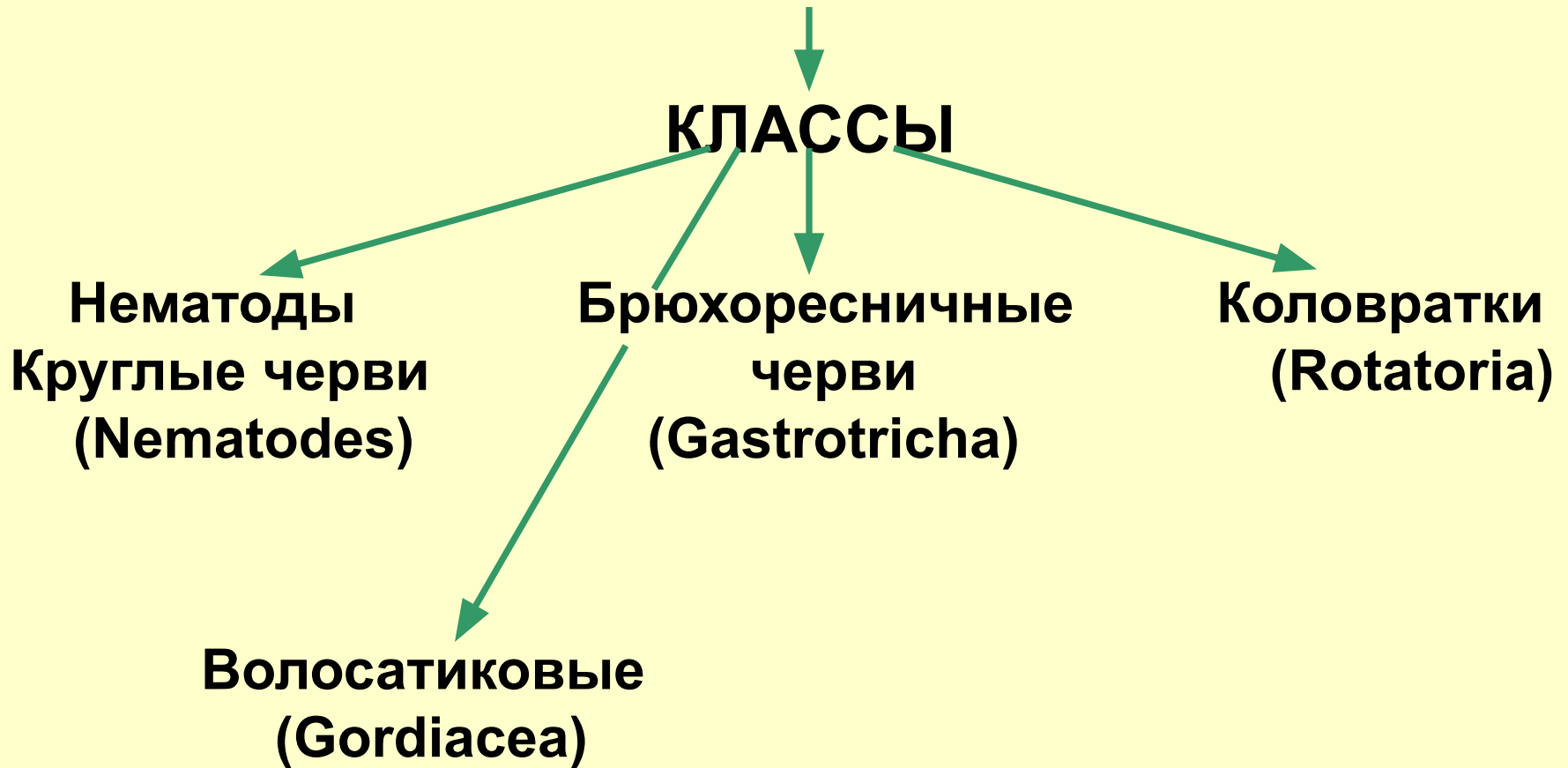
- Прогрессивные черты организации круглых (первичнополостных) червей по сравнению с плоскими червями.
- Класс Нематоды. Строение кожно-мускульного мешка. Первичная полость тела (схизоцель) и ее образование.
- Строение и работа пищеварительной системы круглых червей, выделительная система.
- Нервная система и органы чувств круглых червей. Половая система самцов и самок.
- Аскарида человеческая, особенности строения и развития, профилактика аскаридоза.
- Основные виды паразитических видов нематод и их развитие.
- Класс Волосатики. Главнейшие отличия волосатиков от нематод, их образ жизни и особенности жизненного цикла.
- Класс Коловратки. Размеры, форма и расчленение тела коловраток, образ жизни.

**тип Немательминты**

**Nemathelminthes**

от греч. *nema* – нить  
*helminthes* – черви

# Классификация Тип Nematelminthes



- В настоящее время к собственно круглым червям относят лишь нематод. Остальные классы повысили до ранга самостоятельных типов.

# Разнообразие круглых червей



## Прогрессивные черты организации круглых (первичнополостных) червей по сравнению с плоскими червями.

- Тело нечленистое (несегментированное).
- Имеется первичная полость тела , представляющая собой щели между внутренними органами, непосредственно граничащие с окружающими тканями.
- В отличие от плоских червей большинство круглых червей раздельнополы, и половой аппарат их устроен более просто.
- Кровеносная и дыхательная системы отсутствуют.
- Выделительная система или отсутствует вовсе, или представлена видоизмененными кожными железами, или протонефридиального типа.
- Нервная система построена по типу ортогона и тесно связана с покровами, органы чувств развиты слабо.
- В пищеварительной системе имеются задняя кишка и анальное отверстие.

## **Преадаптации к паразитизму:**

- 1. Сложная непроницаемая и прочная кутикула**
- 2. Внутреннее оплодотворение и сверхустойчивые яйца к воздействию внешней среды.**
- 3. Питание мелкодисперсным материалом – микрофагия.**
- 4. Мелкие размеры тела.**
- 5. Биохимическое разнообразие, ингибирование защитных средств хозяина.**
- 6. Модификации жизненных циклов при переходе к паразитизму, без существенных изменений строения тела.**

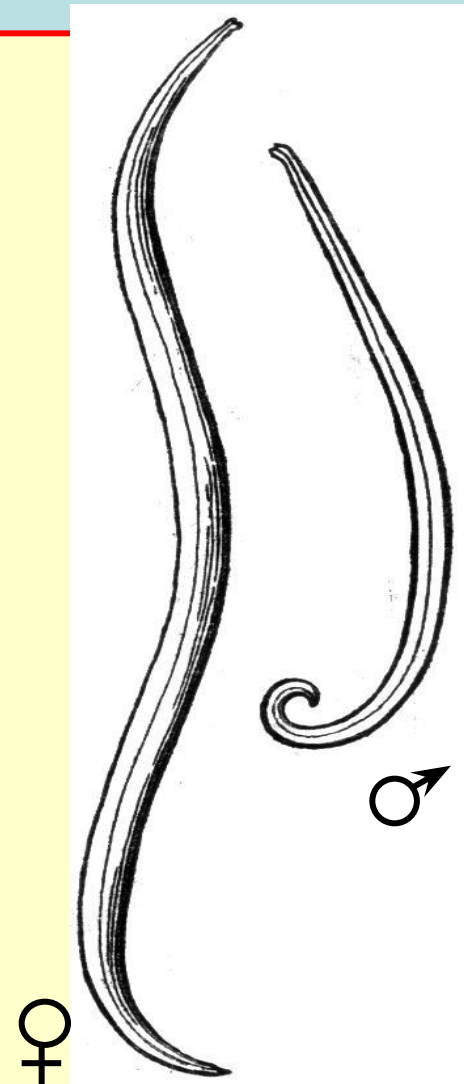


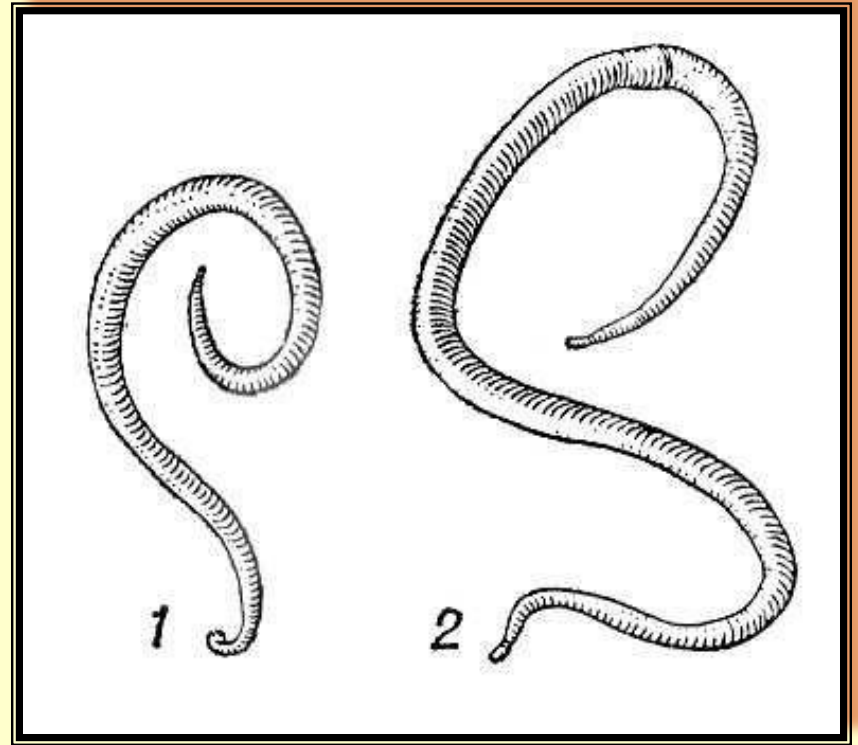
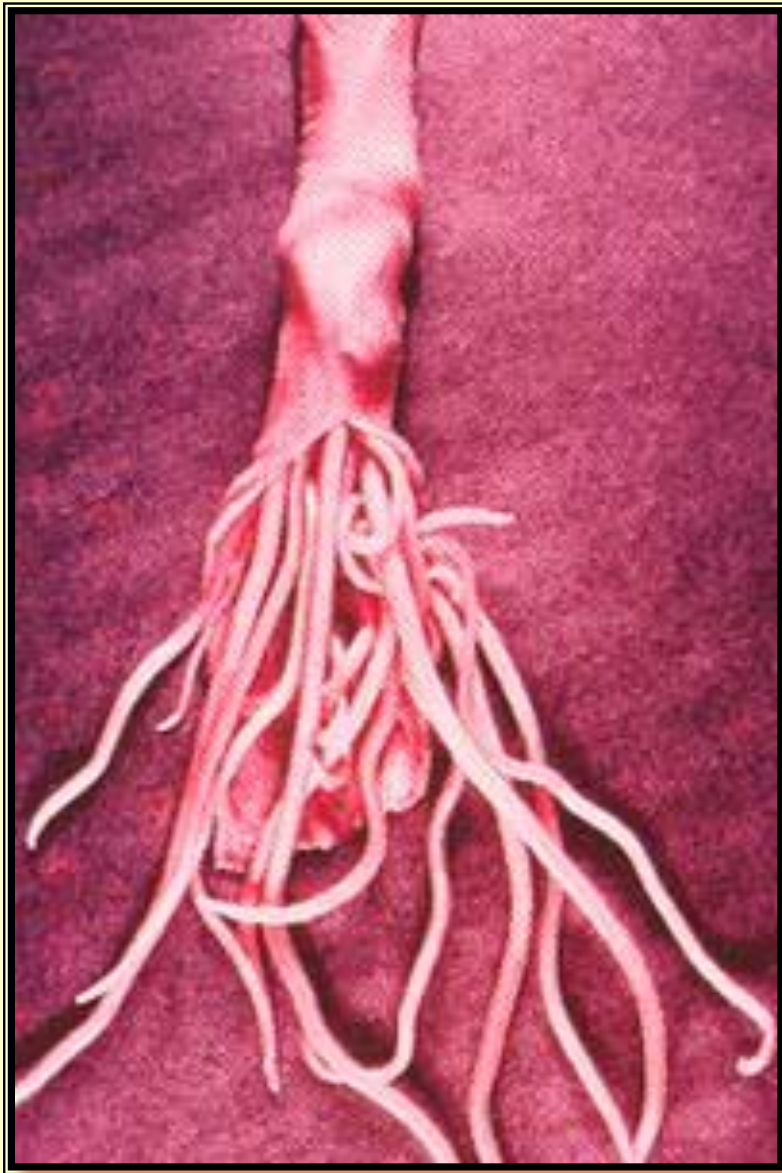
Класс Нематоды. Строение кожно-мускульного мешка. Первичная полость тела (схизоцель) и ее образование.

~ 20000 видов

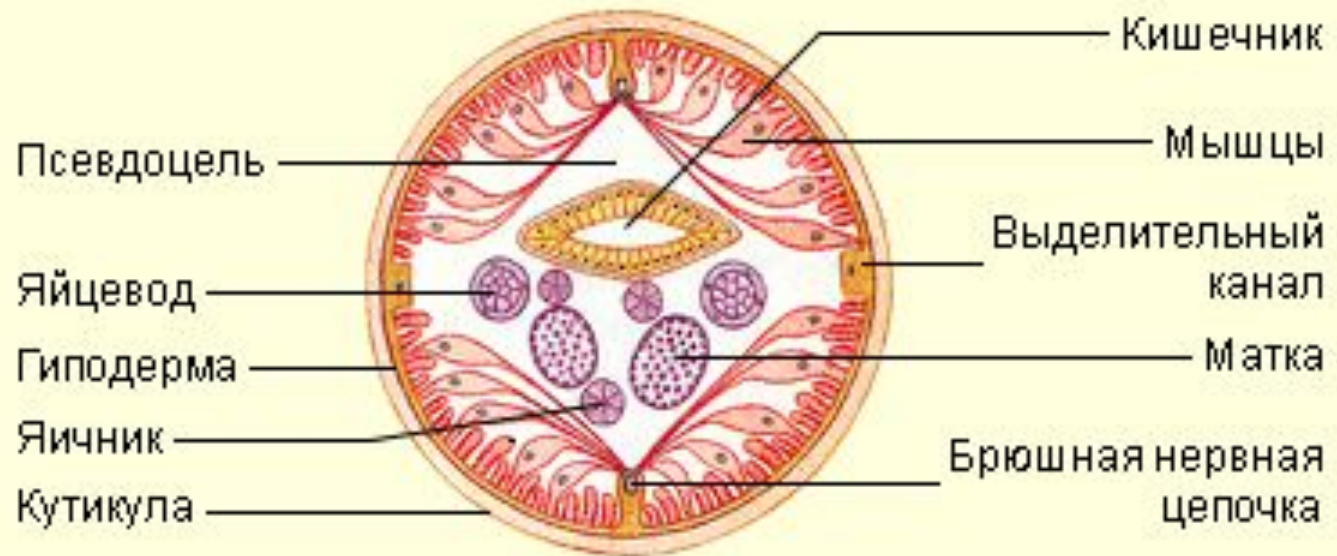
до 8 м

от греч. *нема* – нить  
*ейдос* – форма

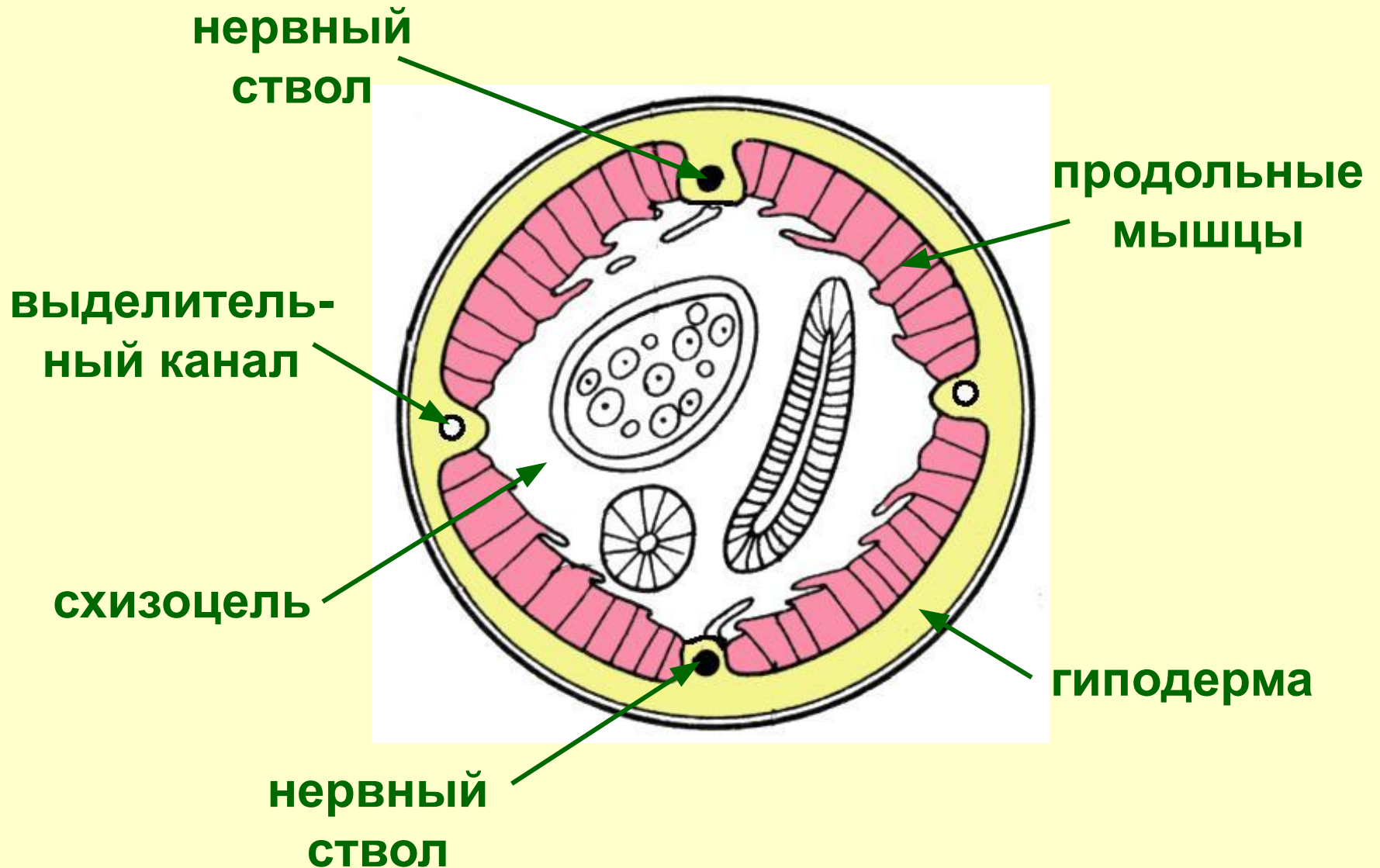




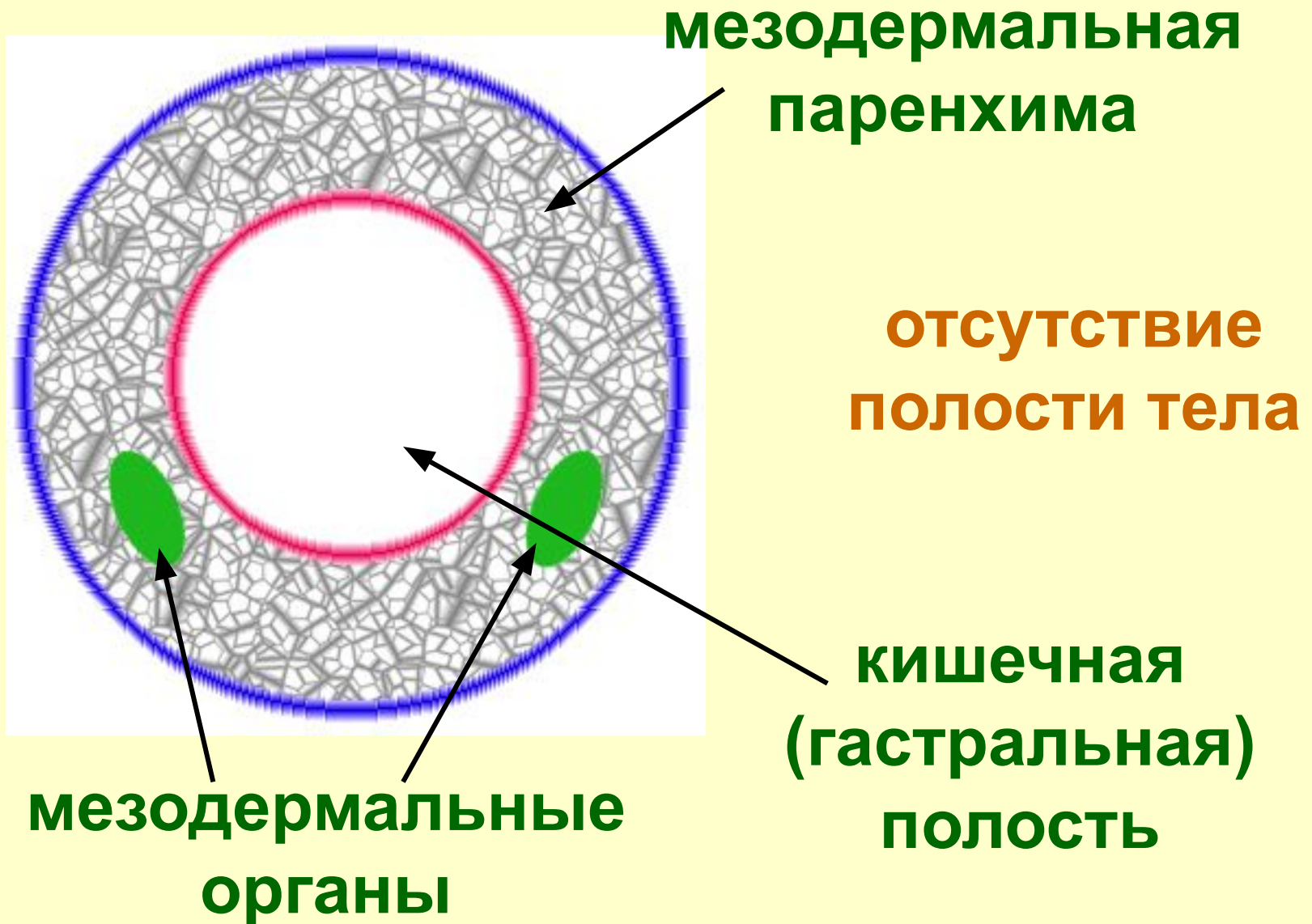
**Половой диморфизм**



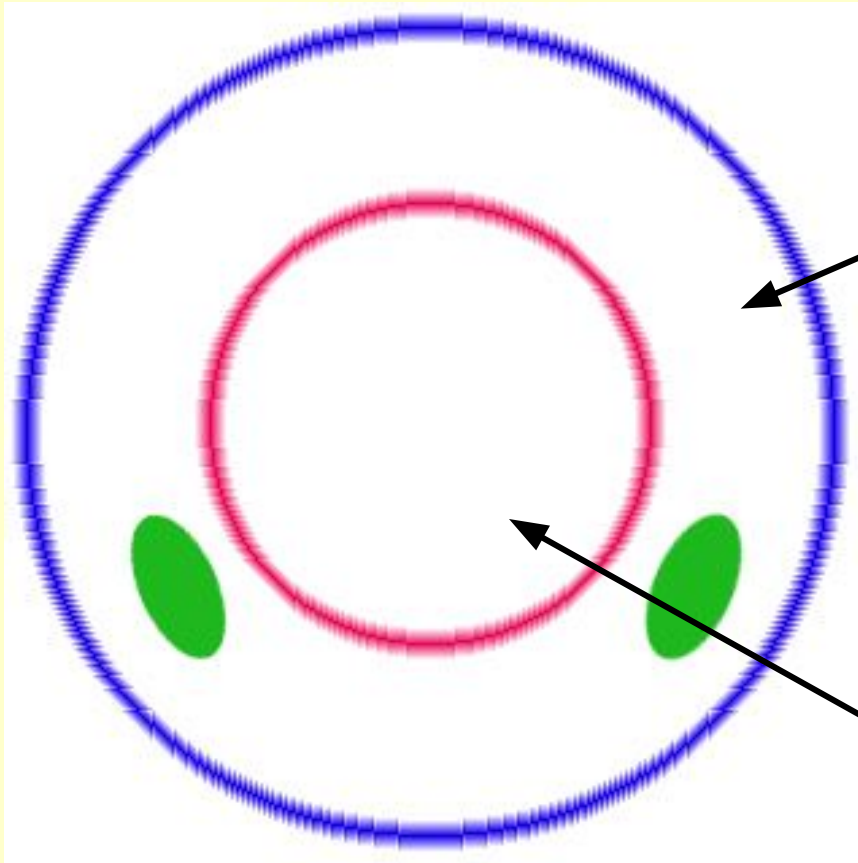
# Поперечный разрез нематоды



# Плоские черви



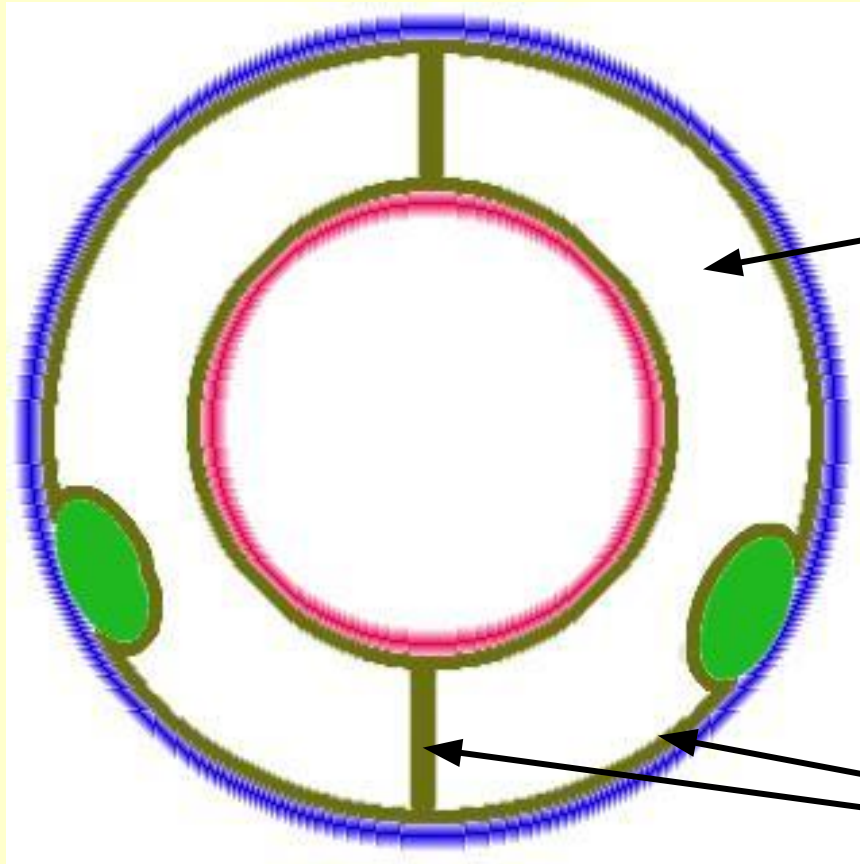
# Круглые черви



первичная полость  
тела – **схизоцель**  
(псевдоцель)

кишечная  
(гастральная)  
полость

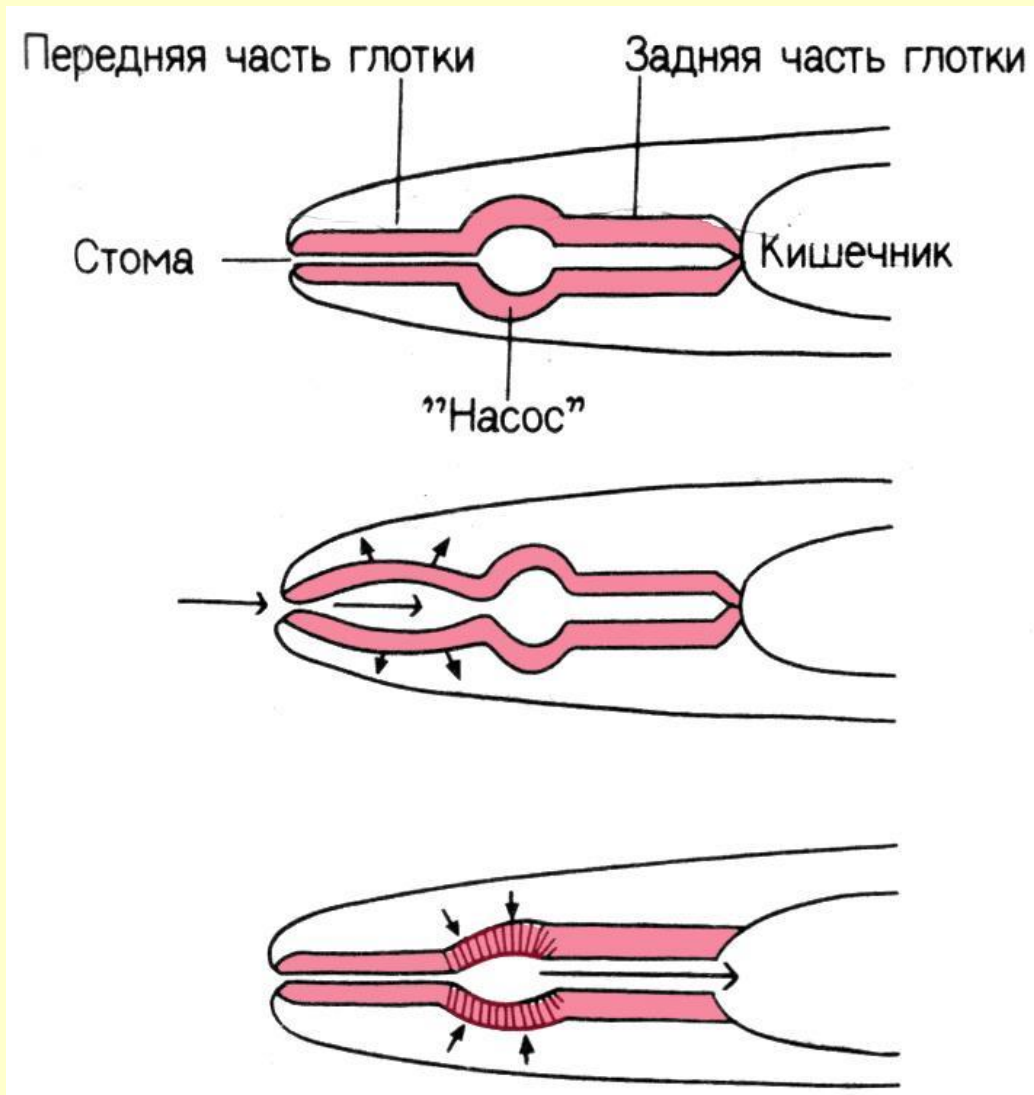
# Вторичная полость тела (целом)



целом

мезодермальный  
эпителий

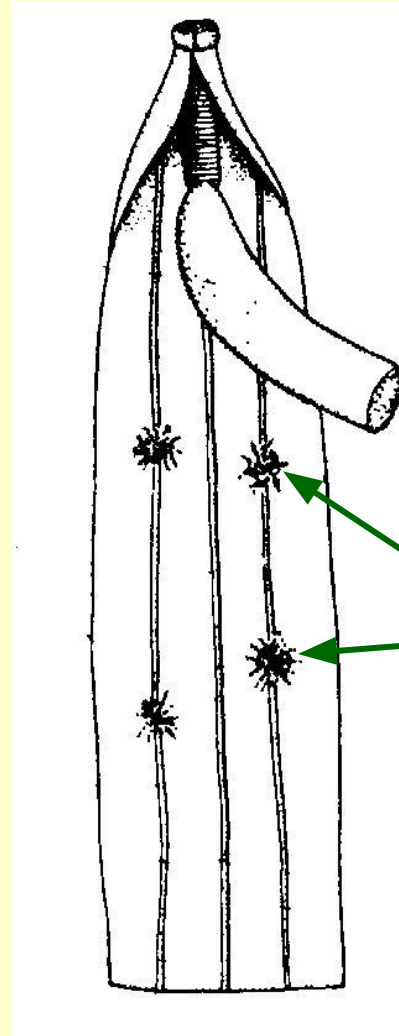
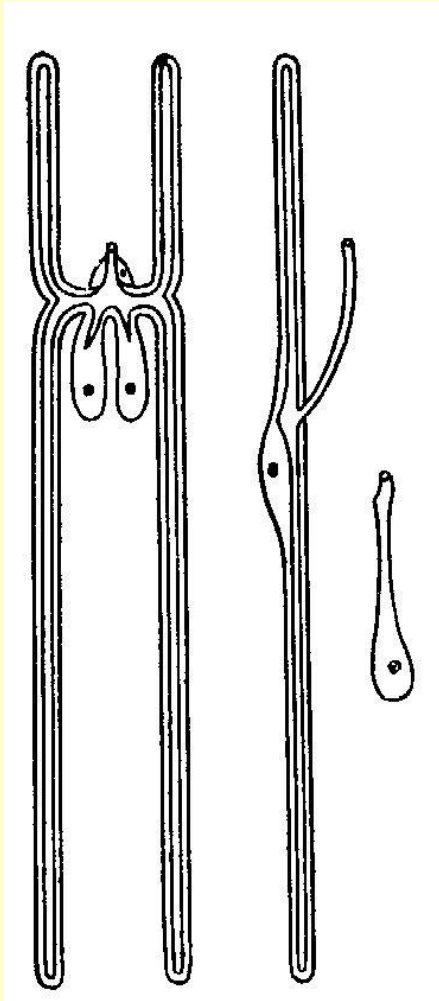
# Строение и работа пищеварительной системы круглых червей





- **Пищеварительная система** состоит из трех отделов: переднего, среднего и заднего.
- Передний отдел эктодермального происхождения обычно разделяется на ротовую полость, глотку и пищевод.
- Ротовое отверстие обычно прикрыто губами, в нем у многих хищных видов имеются хитиновые зубчики, а у растительноядных форм расположен - стилет, которым они прокалывают ткани растений.
- За ротовой полостью следует пищевод, имеющий одно или несколько расширений - бульбусов с сильно развитой мускулатурой стенок.
- Пищеварение происходит в средней части кишки, имеющей вид прямой трубки и выложенной однослойным эпителием эндодермального происхождения.
- Задняя кишка эктодермальная, выстлана кутикулой. Кишечник заканчивается анальным отверстием.

## выделительная система



фагоцитарные  
клетки

- **Органы выделения** - шейная железа из 1-2 клетки с отростками и с каналом внутри, открывающимся наружу.
- У многих нематод - лошадиной, свиной и др.- шейная железа в виде гигантской клетки с двумя отростками, тянущимися вдоль тела в боковых валиках гиподермы.
- Каналы, находящиеся внутри отростков, соединяются в теле клетки. Наружу непарный канал открывается порой на брюшной стороне в передней части тела.
- Обычно к отросткам прилегают крупные фагоцитарные клетки (у аскарид - по две на каждом отростке), в которых накапливаются некоторые остаточные продукты обмена веществ, но передача их в каналы отростков не установлена.

# Нервная система и органы чувств круглых червей.

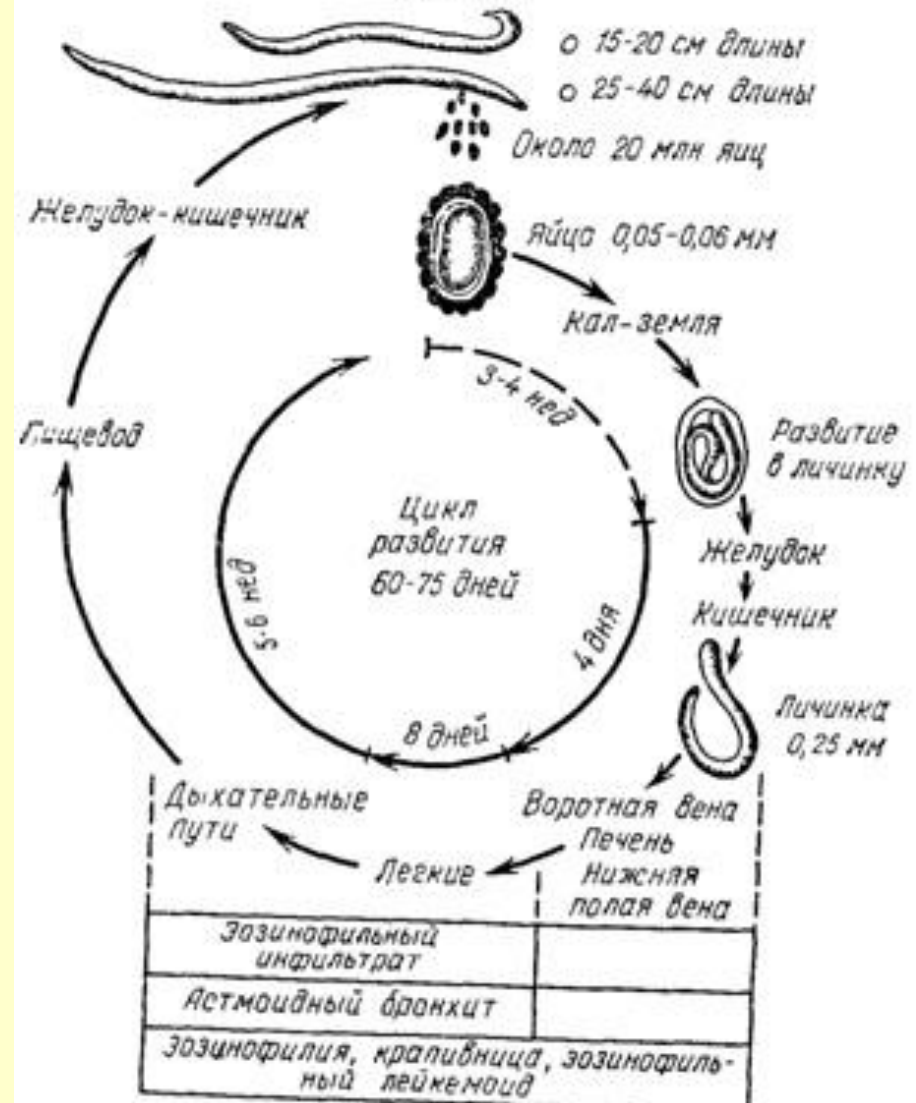
## Половая система самцов и самок

- н\с состоит из нервного кольца, окружающего пищевод, и нескольких продольных нервных тяжей.
- Она образована небольшим числом нервных клеток, что свидетельствует о ее примитивных чертах.
- Наиболее развиты спинной и брюшной стволы, соединенные комиссурами и дающие ответвления к различным органам.
- Органы чувств развиты слабо. У некоторых свободноживущих форм имеются глазки примитивного строения. Около рта расположены чувствительные щетинки и осязательные бугорки.
- Осязательные придатки имеются также обычно у самцов на заднем конце тела, которым они прикрепляются к телу самок или охватывают его при спаривании

- Половые органы самцов и самок имеют трубчатое строение.
- Мужские половые органы имеют форму непарной трубки, тонкий конец которой является семенником, средняя часть - семяпроводом, а основной, наиболее толстый отдел - семяизвергательным каналом, открывающимся в конечный отрезок кишечника - клоаку.
- У самок половые органы, как правило, парные. Нитевидные яичники продолжаются в яйцеводы, которые, расширяясь, переходят в две матки, открывающиеся в короткое непарное влагалище.
- Влагалище служит для приема спермы самца и вывода наружу яиц. Оплодотворение у круглых червей внутреннее.
- У некоторых паразитических круглых червей в цикле развития имеется гермафродитное поколение. Большинство видов откладывают яйца, но есть и живородящие формы.
- Развитие у одних видов прямое, у других - с метаморфозом и сменой хозяев.

# Аскарида человеческая, особенности строения и развития, профилактика аскаридоза

- Аскаридоз
- Геогельминт без смены хозяев с миграцией личинок по крови
- 200 тыс. яиц в сутки
- Анаэробное дыхание с образованием побочных продуктов валериановой, масляной кислот

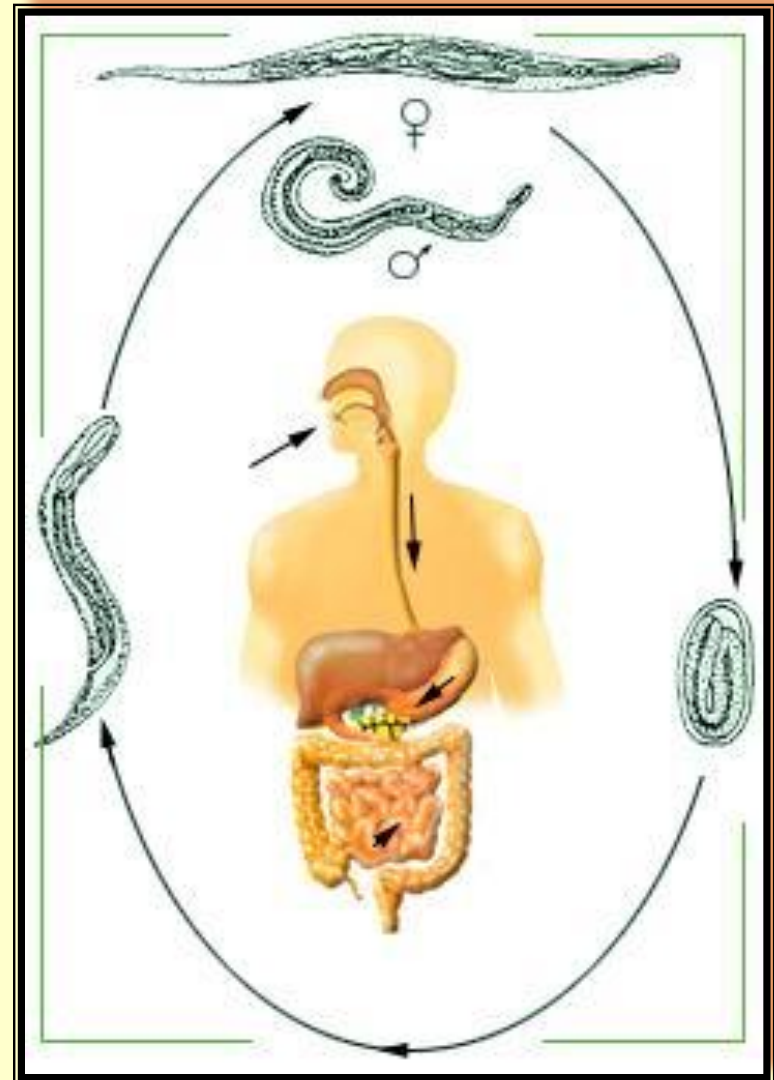


# Основные виды паразитических видов нематод и их развитие.

- Детская острица
- Трихинелла
- Власоглав человеческий
- Фитонематоды
- Нитчатка Банкрофта
- Ришта

- Мелкие белые червячки паразитирующие в толстой кишке детей
- Геогильминты без смены хозяев и миграции личинок в кровяном русле
- 11000 яиц
- Во внешней среде достаточно 7 часов, поэтому возможна аутоинвазия
- Выползает ночью через анус и откладывает яйца

## Детская острица



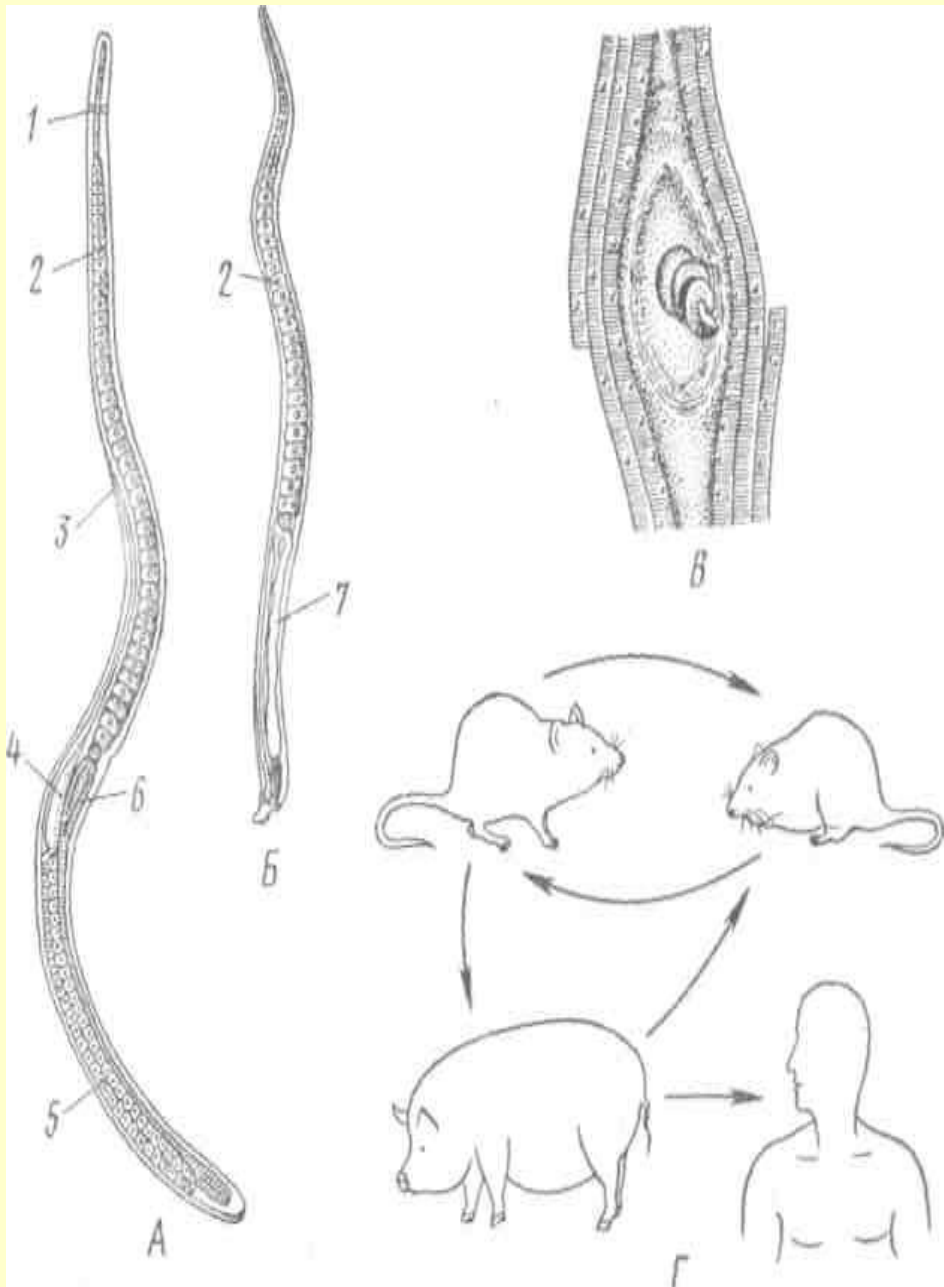


## Трихинелла *Trichinella spiralis*:

А—самка,  
Б — самец,  
В — личинка,  
инкапсулированная в  
мышечном волокне (по  
Лейкарту и Клаусу);

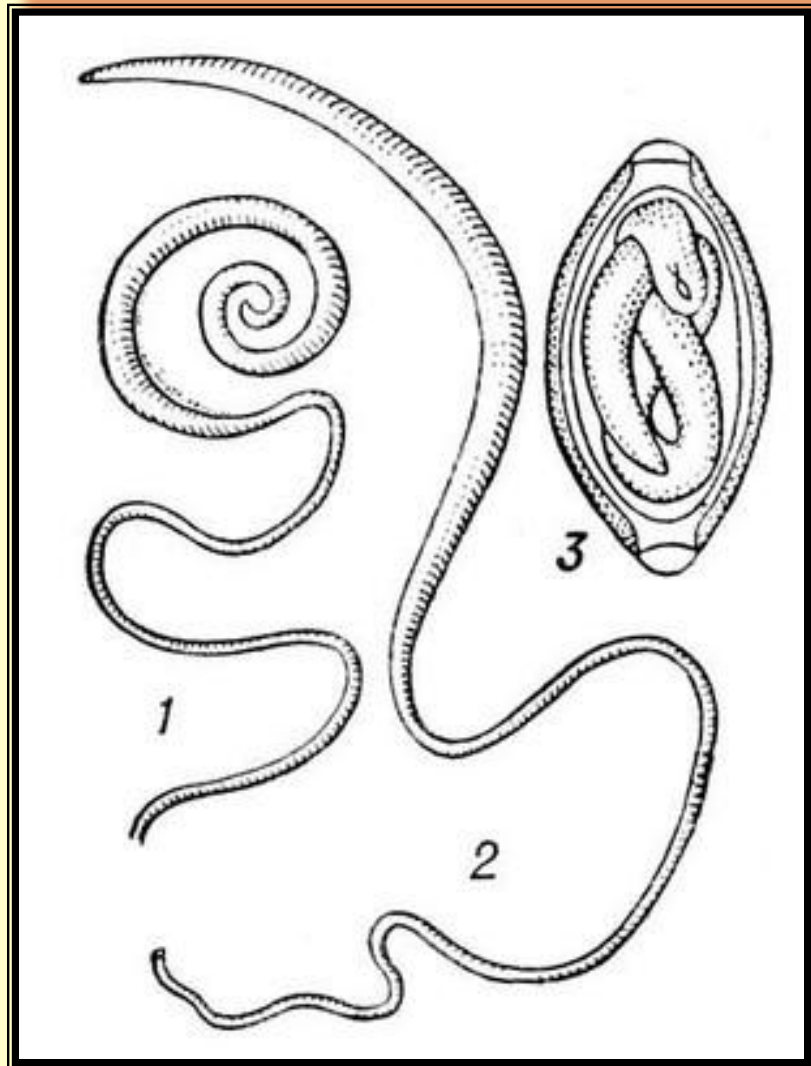
1 — нервное кольцо,  
2 — клетки пищевода,  
3 — женское половое  
отверстие,  
4 — матка, 5 — яичник,  
6 — средняя кишка,  
7—семенник

**Г— основной путь  
циркуляции трихинеллы в  
природе:**

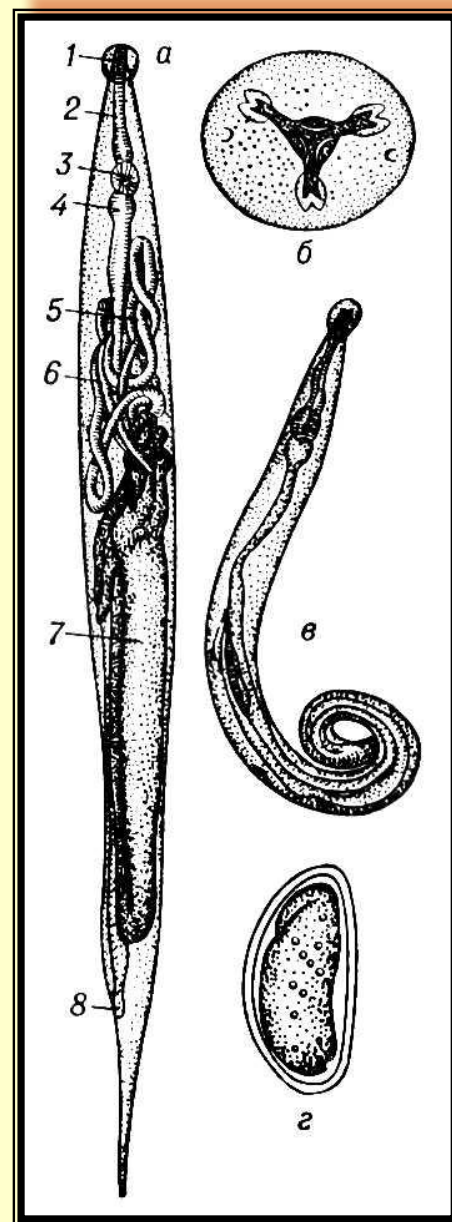


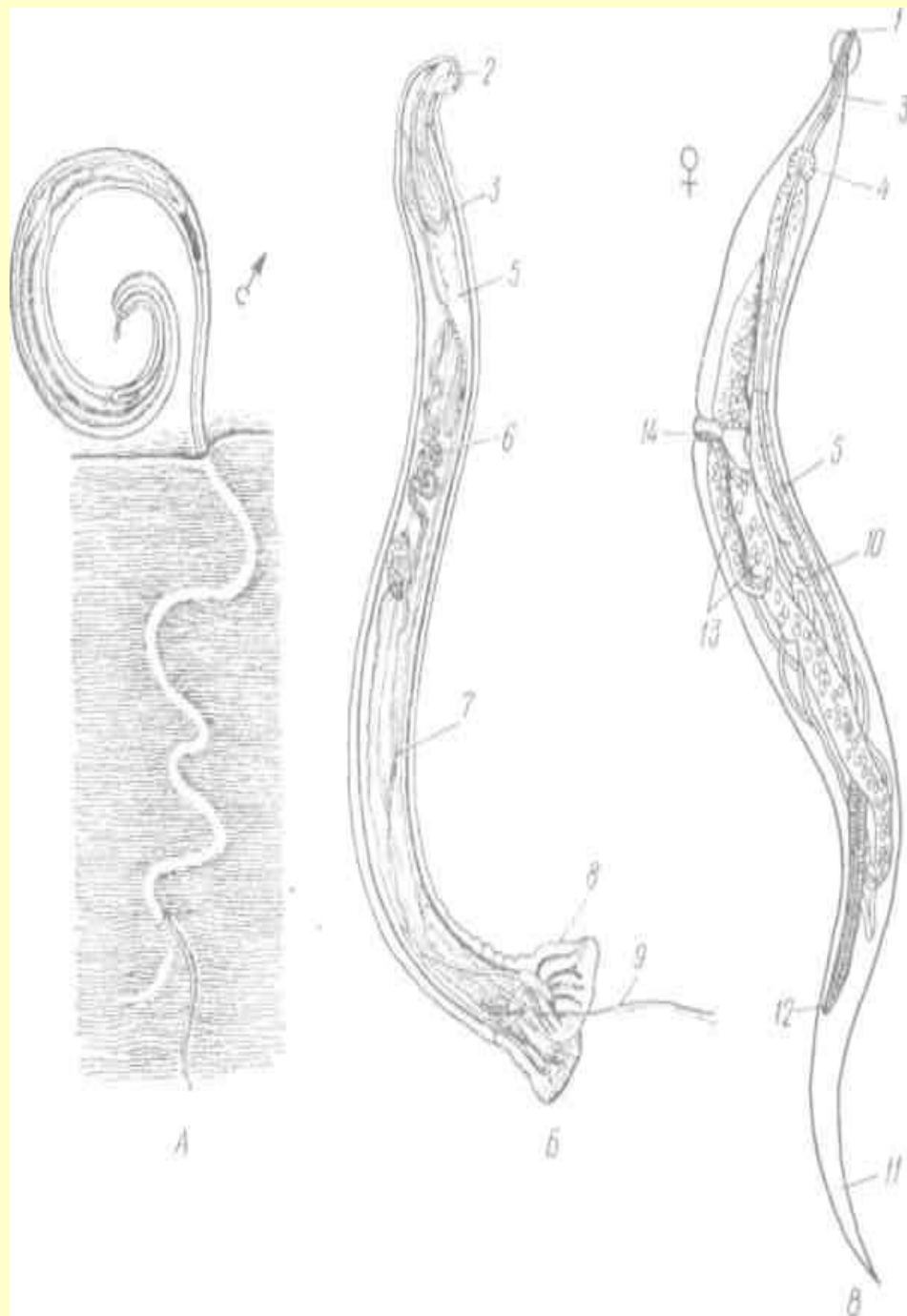
- Биогельминты, цикл развития которых полностью проходит в организме хозяина
- Заражение с поеданием мяса в котором закапсулированы микроскопические личинки трихинелл
- В желудке известковые капсулы растворяются, за 2 суток достигают половозрелости и внедряются в стенку кишечника
- Там происходит оплодотворение, самцы погибают, а самки откладывают живых личинок (0,1 мм), которые разносятся лимфой и кровью по всем тканям, где инкапсулируются.

# Власоглав человеческий



# Острица детская





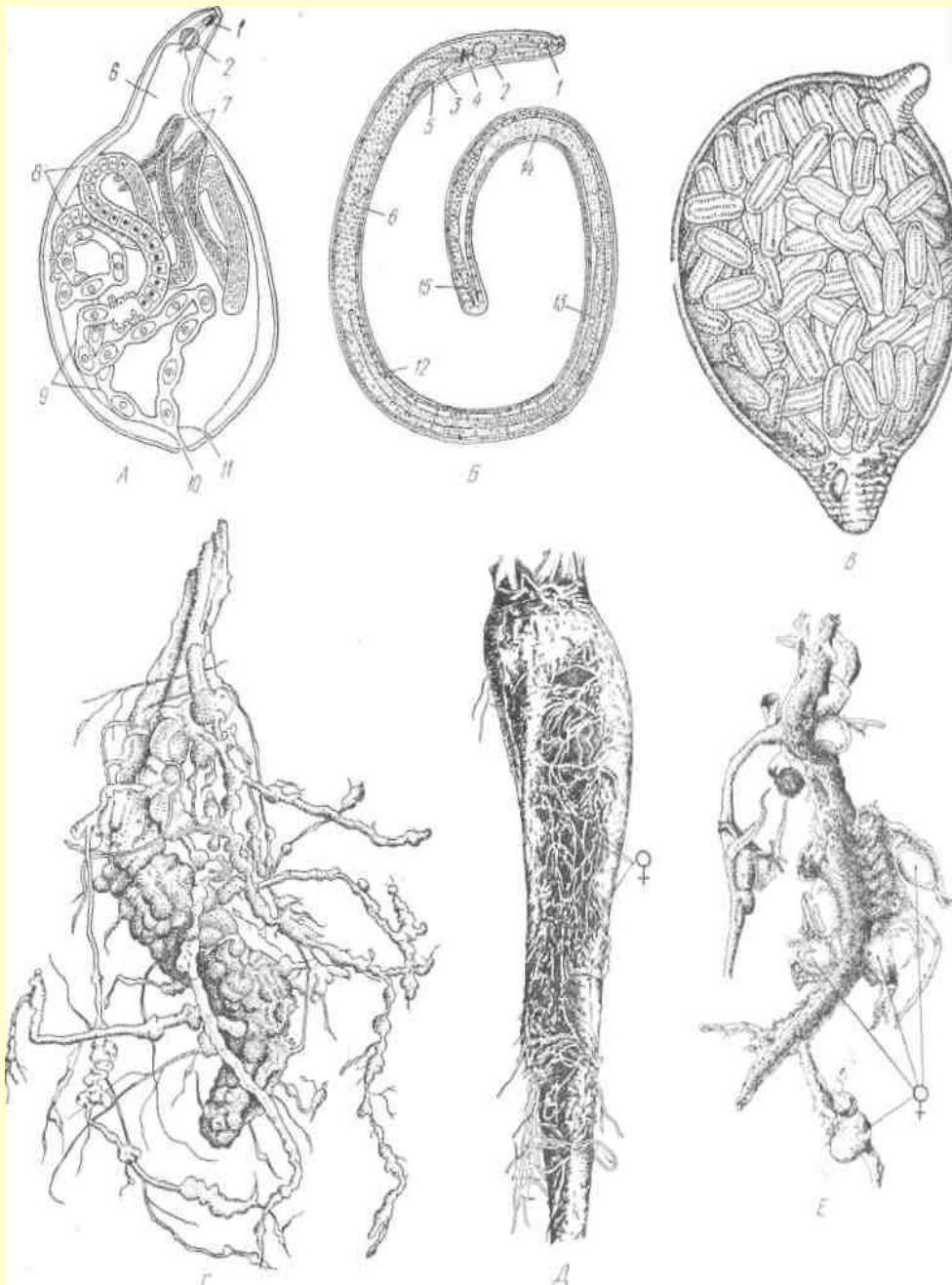
## Нематоды — паразиты кишечника человека.

**А** — самец власоглава *Trichocephalus trichiurus*, вбуравившийся передним концом в слизистую оболочку кишечника (по Клаусу);

**Б** — самец свайника двенадцатиперстной кишки *Ancylostotna duodenale* (по Брауну);

**В** — самка детской острицы *Enterobius vermicularis* (по Брауну):

- 1 — рот,
- 2 — ротовая полость с зубами,
- 3 — пищевод,
- 4 — бульбус пищевода,
- 5 — средняя кишка,
- 6 — семенник,
- 7 — семяизвергательный канал,
- 8 — половая сумка (бурса),
- 9 — спикулы,
- 10 — яичник,
- 11 — хвост,
- 12 — анальное отверстие,
- 13 — матка,
- 14 — половое отверстие



Нематоды—паразиты корневой системы растений (из Кирьяновой).

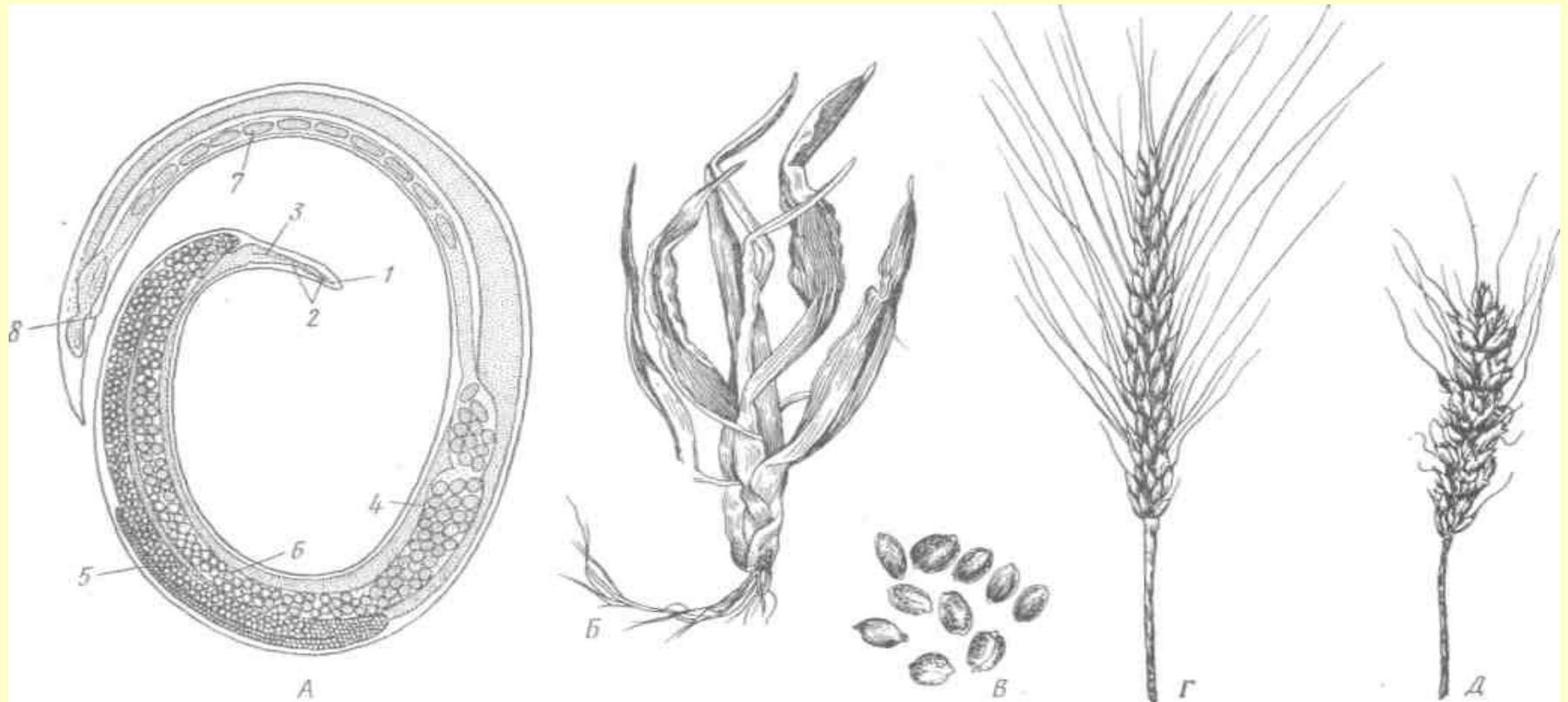
**А** — самка и **Б** — самец галловой нематоды *Meloidogyne sp.*;

**В** — самка свекловичной нематоды *Heterodera schachtii*. Через покровы просвечивают многочисленные яйца;

**Г** — корни огурца, сильно пораженные южной галловой нематодой *Meloidogyne incognita*;

**Д** — корень сахарной свеклы, сильно зараженной свекловичной нематодой.

Отдельные самки видны как белые зернышки; **Е**— самки свекловичной нематоды на корешках свеклы при увеличении: 1 — стилет, 2 — пищевод, 3 — пищеводные железы, 4 — нервное кольцо, 5 — выделительная пора, 6 — средняя кишка, 7 — яичник, 8 — яйцевод, 9 — матка, 10 — половое отверстие, 11 — анальное отверстие, 12 — семенник, 13 — семяпровод, 14 — семяизвергательный канал, 15 — спикулы



**Пшеничная нематода *Anguina tritici* (по Кирьяновой).**

**А — самка, Б — молодое растение пшеницы, пораженное пшеничной нематодой; В — галлы, выросшие вместо зерна в колосе мягкой озимой пшеницы; Г и Д — колосья мягкой пшеницы (Г — здоровый и Д — пораженный пшеничной нематодой):**

**1 — стилет 2 — пищевод, 3 — железы пищевода,  
4 — средняя кишка, 5 — яичник, 5 — яйцевод,  
7 — матка с яйцами, 8 — половое отверстие**

# Нитчатка Банкрофта

## *Wuchereria bancrofti*

- Длина тела самки 10 см, самца 4 см при толщине 0,2—0,3 мм.
- Самки отрождают личинок второй стадии внутри личинной шкурки — экзувия.
- В дневные часы личинки находятся в кровеносных сосудах внутренних органов, в ночные часы мигрируют в периферические сосуды кожи.
- При кровососании комаров-переносчиков личинки попадают в кишечник комара.
- В организме комара личинки проделывают часть цикла развития, а затем во время кровососания заражают очередного окончательного хозяина



- Паразит попадает при поглощении воды, в которой находились веслоногие раки, заражённые личинками ришты.
- При попадании в организм человека, ришта прогрызает стенку кишечника и попадает в лимфатические сосуды, а оттуда проникает в полость тела, где претерпевает две последовательные линьки и достигает половой зрелости.
- После спаривания самцы гибнут, а самки мигрируют в кожу, где локализуются в подкожной клетчатке.
- Там самки продолжают расти и достигают длины 80 см.
- При контакте заражённого участка кожи с водой самка высовывает наружу передний конец тела и выбрасывает в воду многочисленных личинок, которые для замыкания цикла должны заразить веслоногого рака

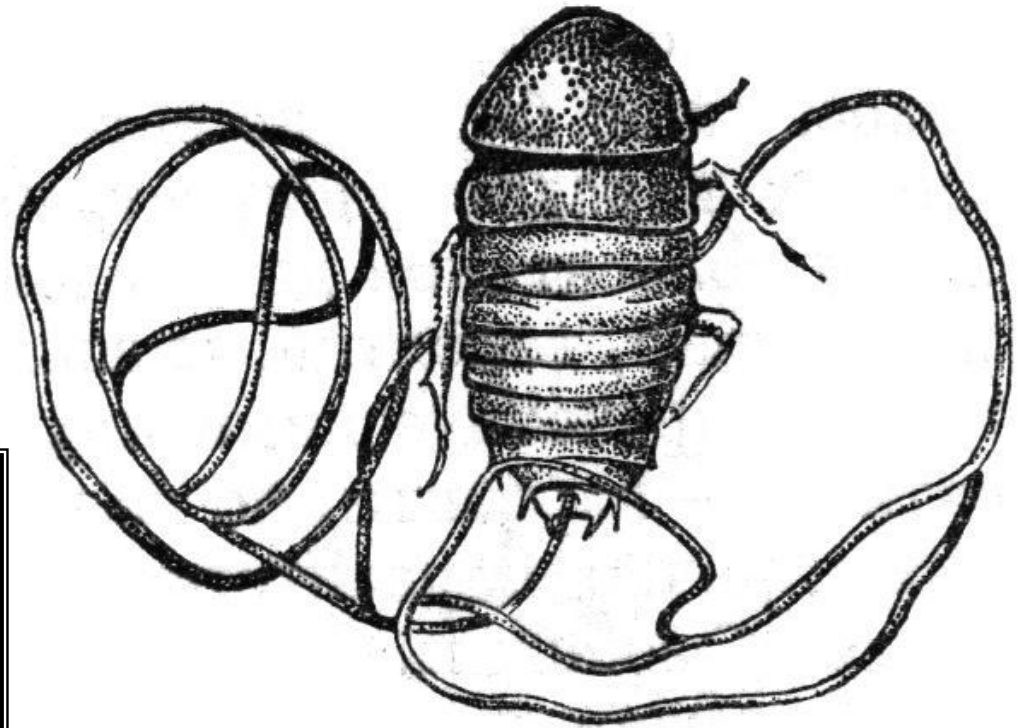
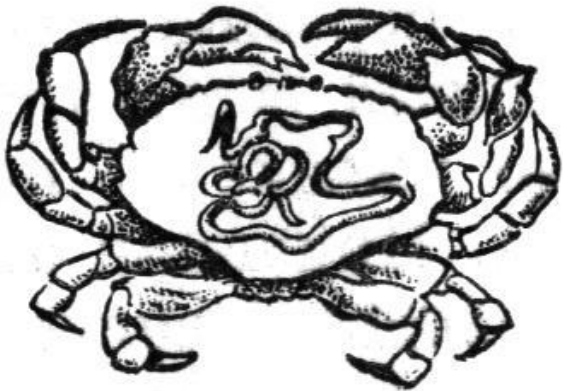
# Ришта

## *Dracunculus medinensis*





**Тип Волосатики. Главнейшие отличия  
волосатиков от нематод, их образ жизни и  
особенности жизненного цикла**



# тип Волосатики. *Nematomorpha*

Тип включает 320

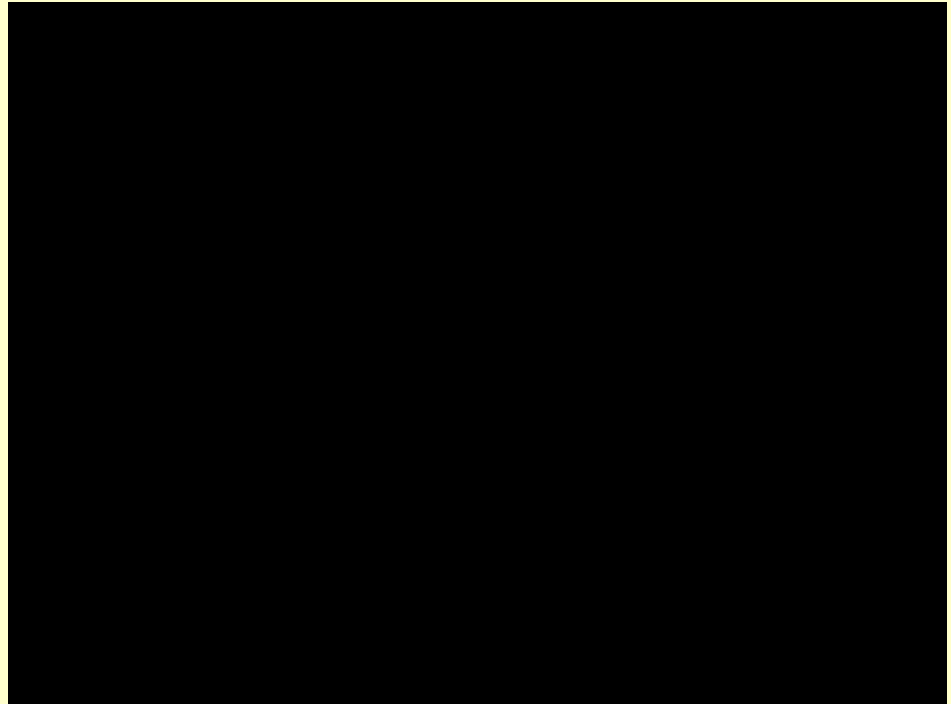
современных видов и

делится на 2 класса:

*Кл. Nectonematoida*

*Кл. Gordioidea*

до 1,5 м



от греч. *nematos* – нить  
*morpha* – форма

- Полностью паразитоидные организмы
- Взрослые черви не питаются
- Длина 30-40 см и толщиной не более 2 мм
- Для людей безопасны
- Сходны с нематодами по форме тела, наличию схизоцеля, только продольных мышечных волокон, а также по *кутикулярному покрову*, отсутствию сегментации, строению нервной и репродуктивной систем.

Класс Колдовратки. Размеры, форма и расчленение тела коловраток, образ жизни

коловращательный аппарат

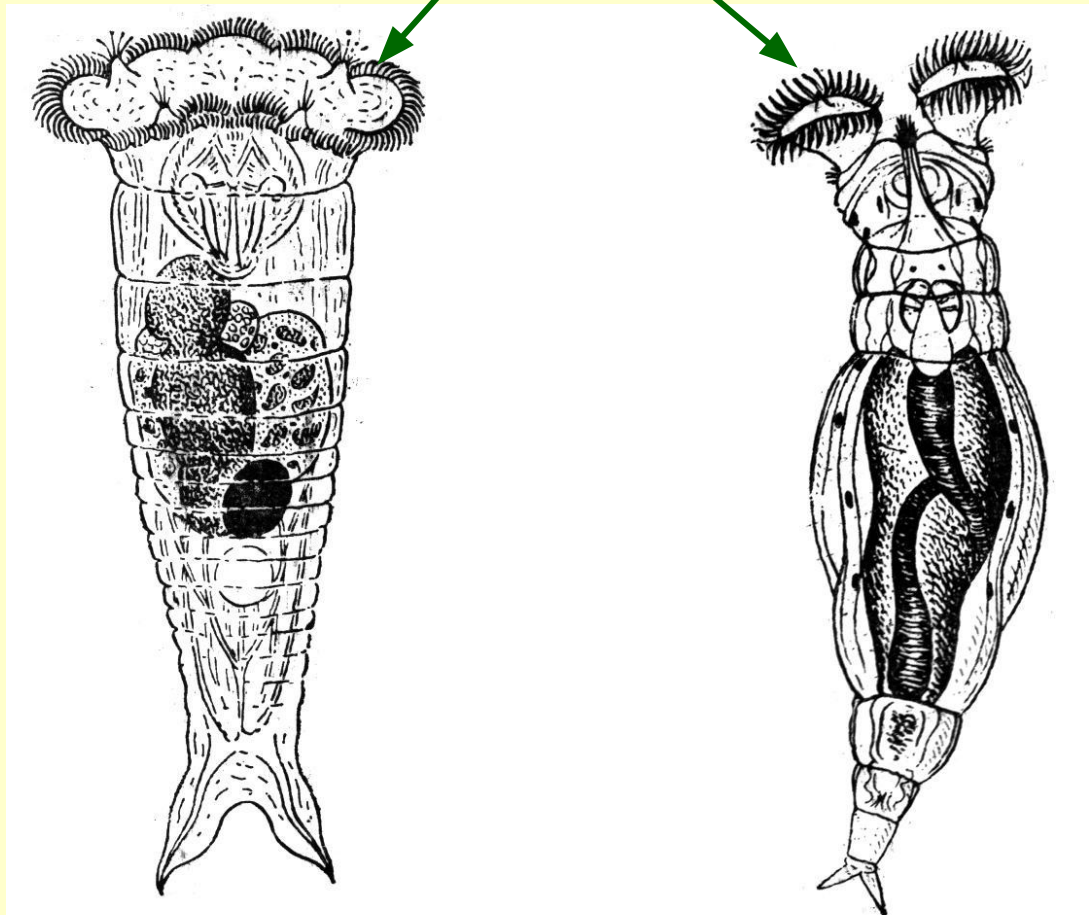
**Rotifera** CuvierCuvier,

1817

~ 2500 видов

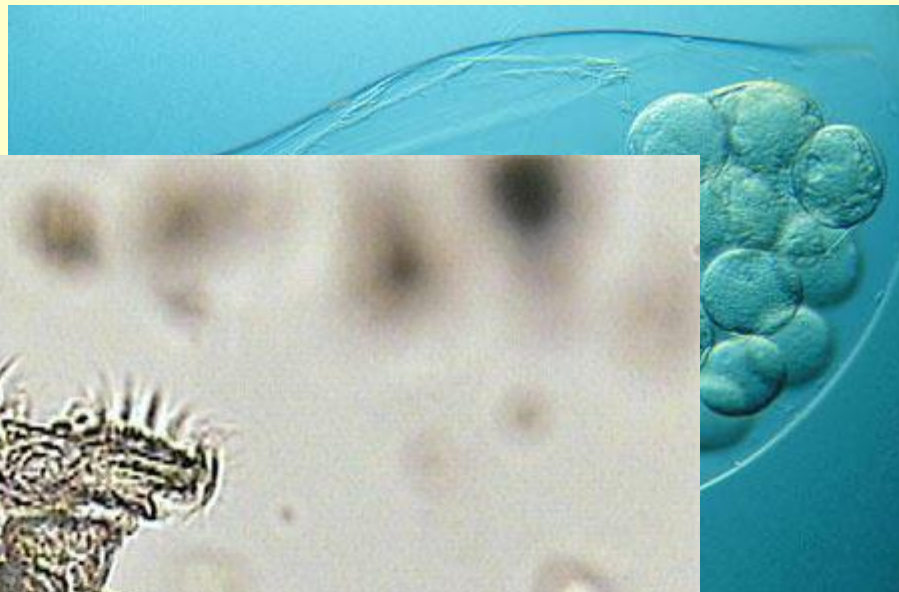
0,04 – 2 мм

от лат. *rota* - колесо



- Покровы имеют **синцитиальное** строение
- Характерна **эутелия**- постоянство клеточного состава для вида
- Для некоторых характерен **криптобиоз** – выживание в абсолютно обезвоженном состоянии
- Кожно-мышечный мешок отсутствует, имеются отдельные, большей частью поперечнополосатые мышечные волокна.

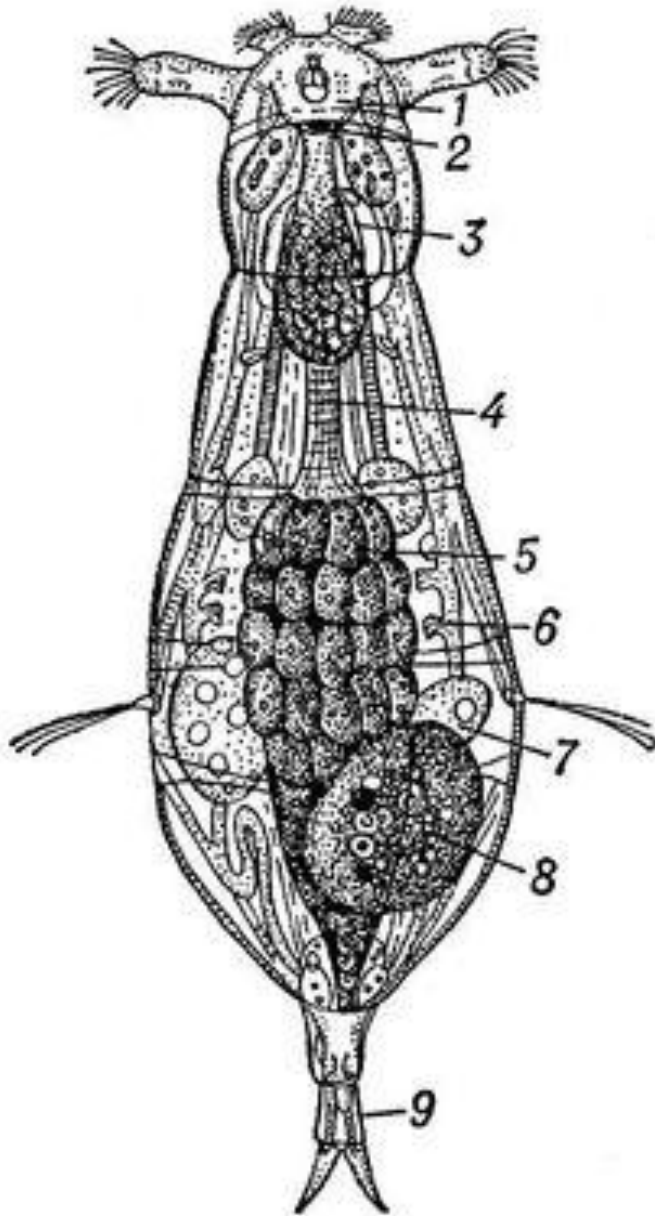
# Коловратки





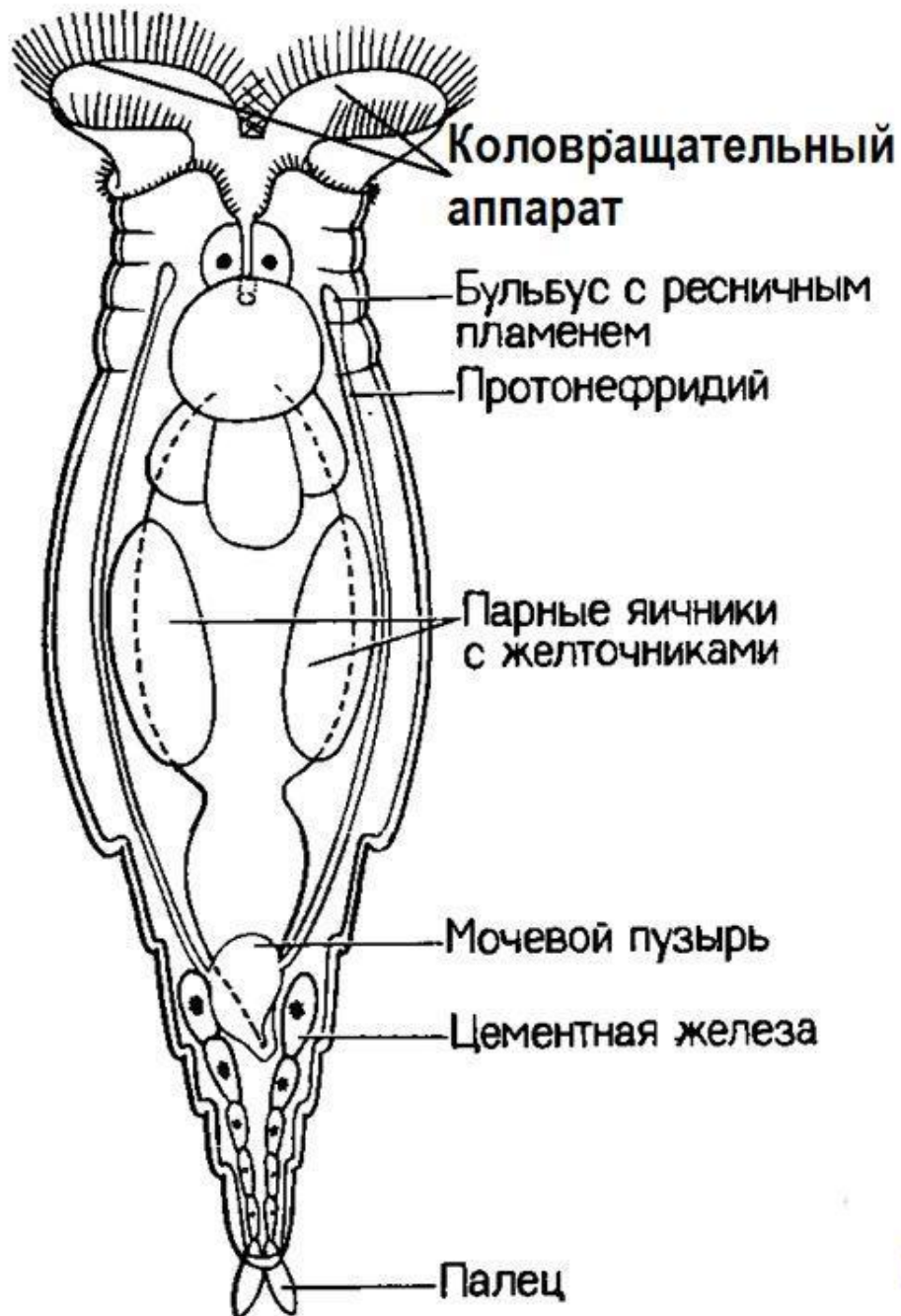
# Коловратка

## *Notommata copeus*



- 1 — мозг;
- 2 — глазное пятно;
- 3 — глотка;
- 4 — пищевод;
- 5 — желудок;
- 6 — протонефридии;
- 7 — гонада;
- 8 — яйцо;
- 9 — нога.





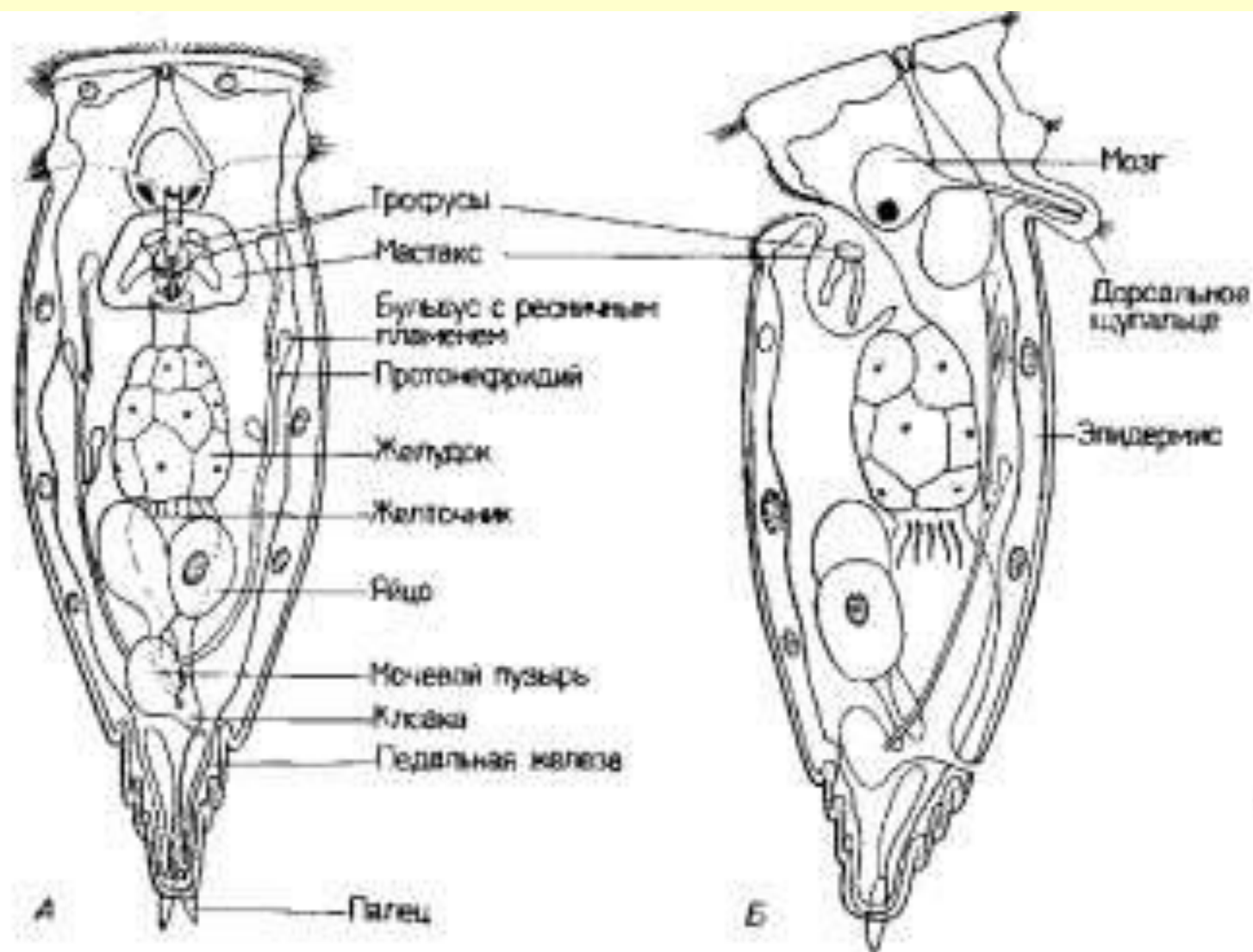


Рис. 4.32. Общие анатомические особенности коловраток класса Bdelloidea: А — вид с вентральной стороны; Б — вид сбоку

# Пищеварительная система

- Ротовое отверстие расположено на брюшной стороне между венчиками ресничек коловращательного аппарата.
- Оно ведёт в ротовую полость, в мускулистую глотку (мастакс) с особым жевательным аппаратом из полисахаридов и слюнными железами.
- пищевод, энтодермальный желудок с пищеварительными железами,
- Средняя кишка с длинными ресничками
- задняя кишка с анальным отверстием-клоакой, куда впадают протоки половой и выделительной системы

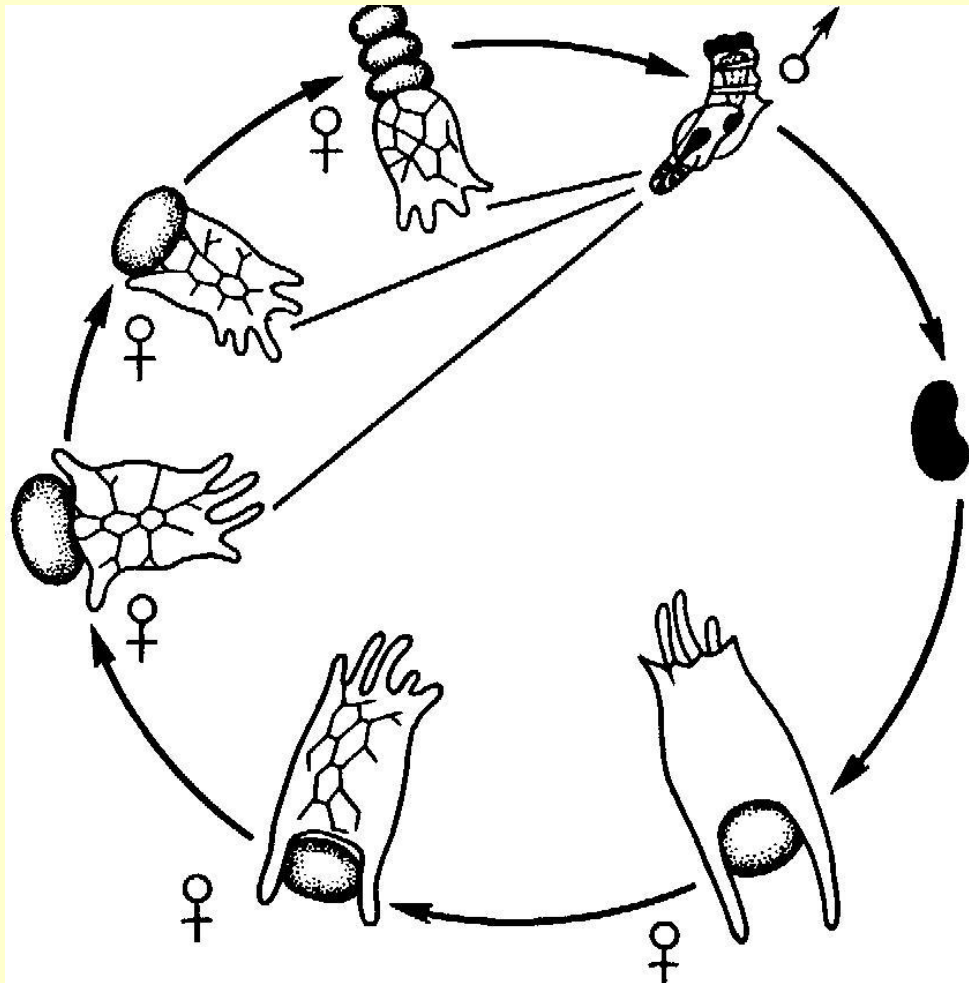
# Размножение

- Коловратки раздельнополы.
- Половая система самки представлена яичником, лежащим в задней части тела, под кишкой.
- Яичник подразделён на часть, продуцирующую яйцеклетки и желточник.
- От яичника отходит короткий яйцевод, впадающий в клоаку.
- Самцы обладают единственным семенником; от него отходит семяпровод, дистальная часть которого проходит в копулятивном органе.

# Жизненный цикл (гетерогония)

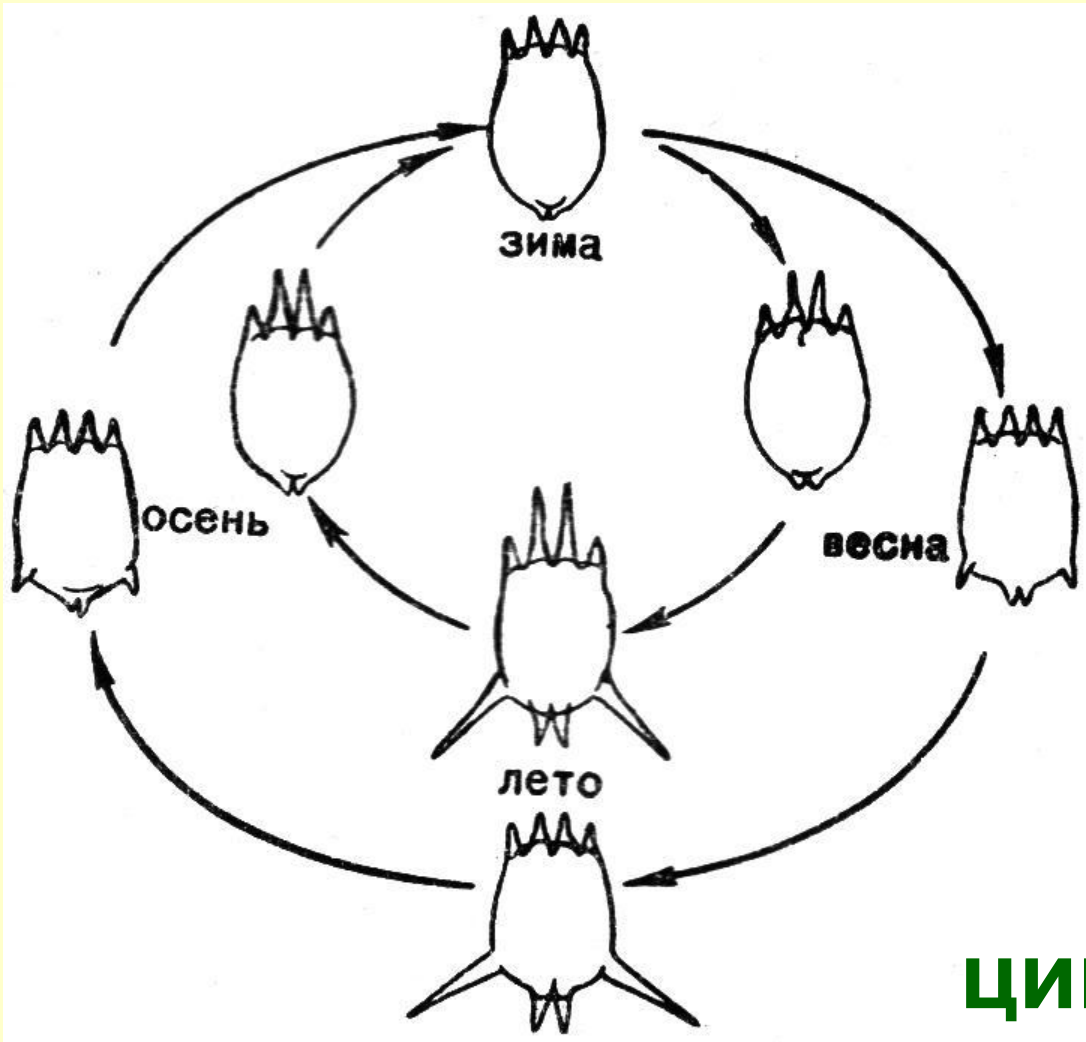
- Смена партеногенетического и полового размножения.
- В благоприятных условиях в популяции присутствуют только самки, которые размножаются партеногенезом,
- В неблагоприятных условиях появляются гаплоидные самцы, оплодотворяющие самок, в результате чего образуются «зимние» яйца с защитной оболочкой, из которых выходят при наступлении благоприятных условий партеногенетические самки
- Некоторые классы коловраток (например бделлоидные — Bdelloidea) десятки миллионов лет обходятся без полового размножения как важного фактора изменчивости.

# кл. Коловратки. *Rotatoria*



**гетерогония**

# кл. Коловратки. *Rotatoria*



**цикломорфоз**