

Раздел  
вторичнополостные  
надтип полимерные  
тип Кольчатые черви

# Coelomata

## (вторичнополостные)

- Наличие вторичной полости или **целома**, выстланного эпителием мезодермального происхождения. Заполнен жидкостью.
- Возникает **кровеносная система**, выполняющая транспортную и дыхательную функции.
- Открытая выделительная система, связанная с целомом, выполняет функцию выделения и регуляции водного баланса.
- Раздел Coelomata делят на два надтипа **Polymera** и **Amera**

**Надтип Polymera** – имеют сегментированное тело. Животные, тело которых состоит из большего или меньшего количества примерно одинаковых устроенных члеников называются метамерными.

Включет следующие типы:

Annelida (кольчатые черви)

Polychaeta (погонофоры)

Arthropoda (членистоногие)

Onychophora (когтеносные)

Tardigrada (тихоходки)

Pentastomida (пятиустки)

**Надтип Amera** – целом и другие системы органов не разделаны на сегменты. Часто кровеносная система сильно редуцирована или исчезает.

Mollusca (Моллюски)

Echinodermata (Иглокожие)

Prosobranchia (переднепорошицевые)

Chaetognata (щутинкочелюстные)

Echiurida

Sipuncula

# ТИП Annelida (кольчатые черви)

- Характерно **метамерное строение** тела, Тело слагается из головной лопасти (**простомиума**), **перистомиума** – ротового сегмента сегментированного туловища и задней анальной лопасти (**пигидия**). На головной лопасти большей частью располагаются органы чувств.
- Кожно-мускульный мешок хорошо развит.
- Обладают вторичной полостью тела или **целомом**,
- Ротовое отверстие находится на брюшной стороне первого сегмента туловища. Пищеварительная система состоит из ротовой полости, глотки, средней кишки и задней кишки, которая открывается анальным отверстием на конце анальной лопасти.
- У большинства представителей имеется хорошо развитая замкнутая кровеносная система.
- Выделительная система представлена

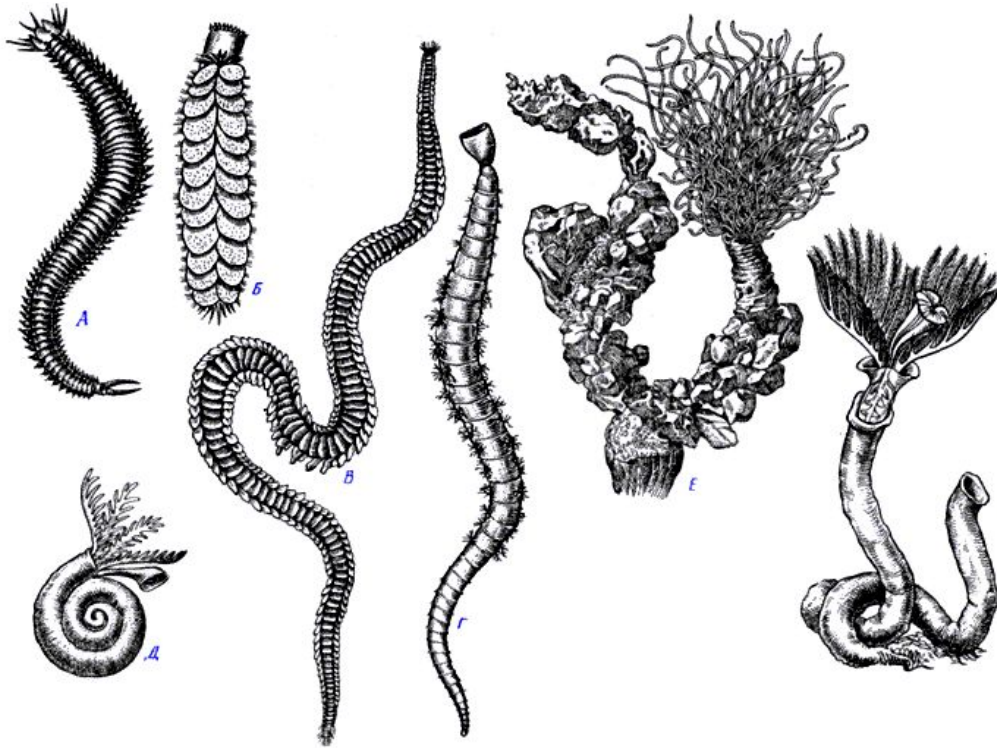
- Нервная система типа **ортогон** или **брюшная цепочка**. У многих кольцецов имеются органы чувств – глаза, обонятельные ямки, различного рода щупальцевидные придатки.
- Наиболее примитивные представители раздельнополы, у других же вторично развился гермафродитизм. Развитие со стадией **трохофорной** личинки или же прямое.
- Тип кольчатых червей подразделяется на следующие классы: **Полихеты** или **Многощетинковые (Polychaeta)** - беспоясковые (1), **Олигохеты** или **Малощетинковые (Oligochaeta)** (2), **Пиявки (Hirudinea)** (3). - поясковые



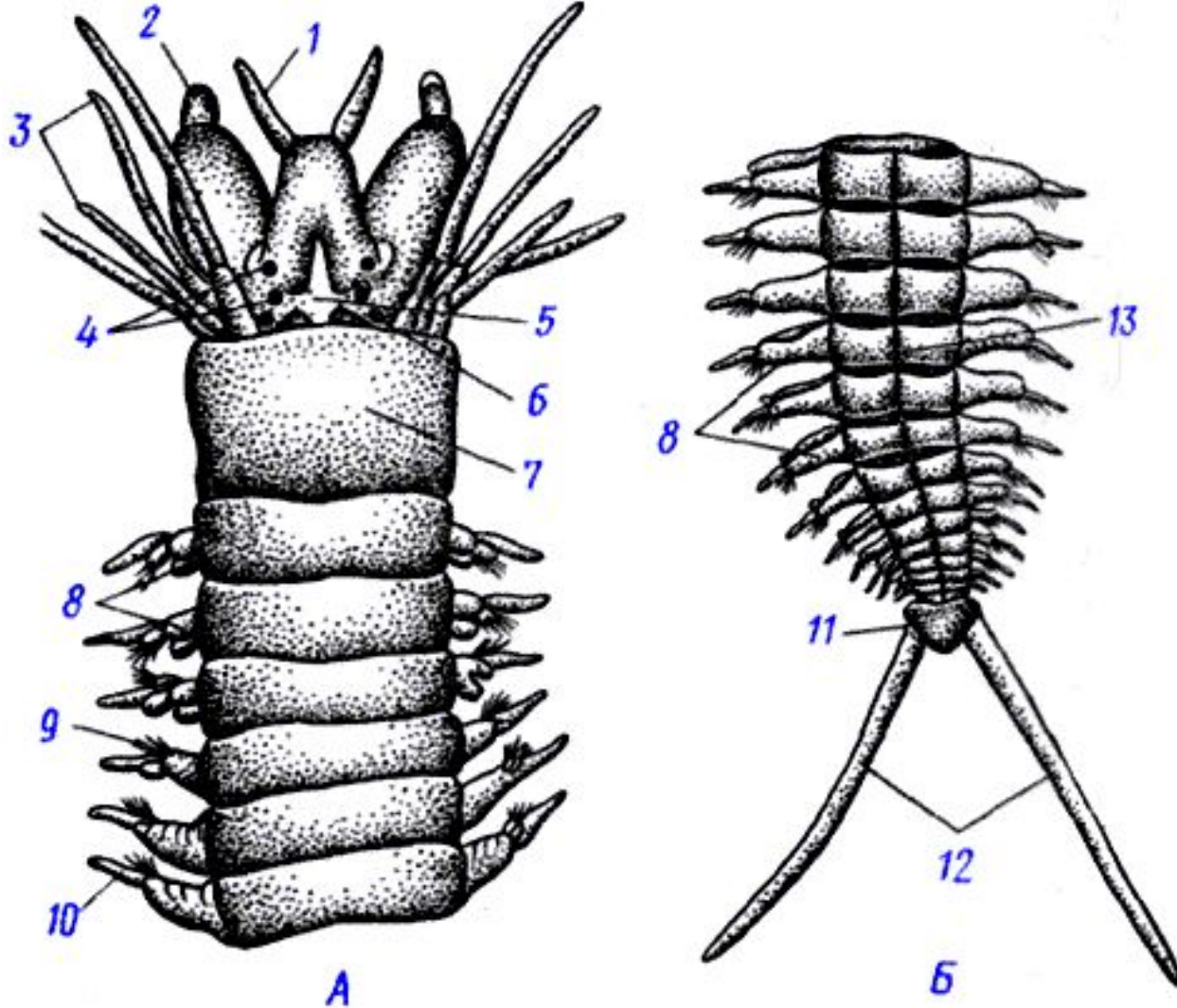
# Класс Полихеты или Многощетинковые

- Известно около 5 300 видов полихет, обитающих в морях, пресных водах и почве.
- Большинство из них являются свободноживущими, реже ведут прикрепленный и паразитический образы жизни.
- Тело многощетинковых червей веретеновидной формы, слегка сжато в спинно-брюшном направлении.
- Наружная сегментация хорошо выражена, количество сегментов колеблется от 5 до 800. В связи с этим различают малосегментные и мно-госегментные формы кольчатых червей.
- Передняя часть тела (*простомуум*) и
- *задняя* — (пигидиум) являются особыми, неметамерными образованиями. Сегменты тела равноценны как по внешнему, так и по внутреннему строению.

# Класс Полихеты или Многощетинковые (Polychaeta)



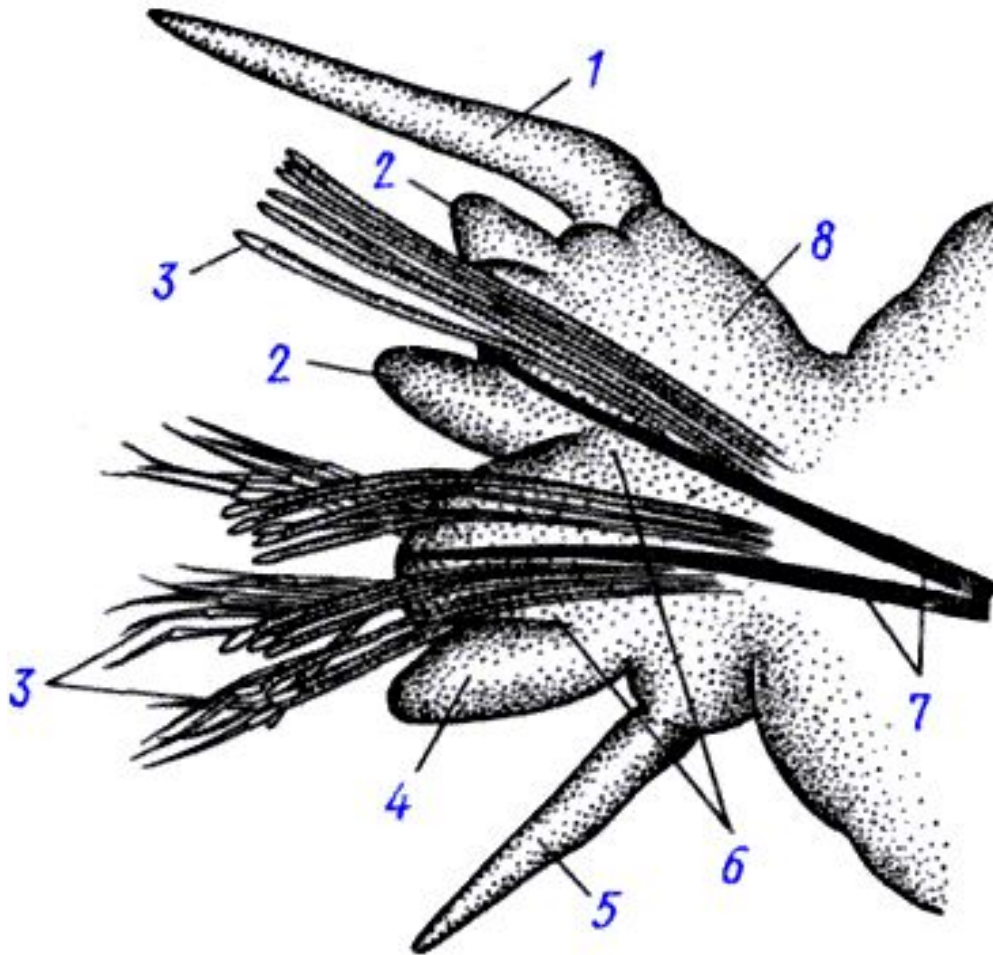
Различные многощетинковые черви. А - Nereis;  
Б - Lepidonotus; В - Phyllodoce; Г - пескожил  
Arenicola; Д - Spirorbis; Е - Telepus; Ж - Serpula



- Органы чувств обычно хорошо развиты находятся на переднем конце тела – на простомииуме и перистомииуме: глаза, пальпы, обонятельные ямки, усики.

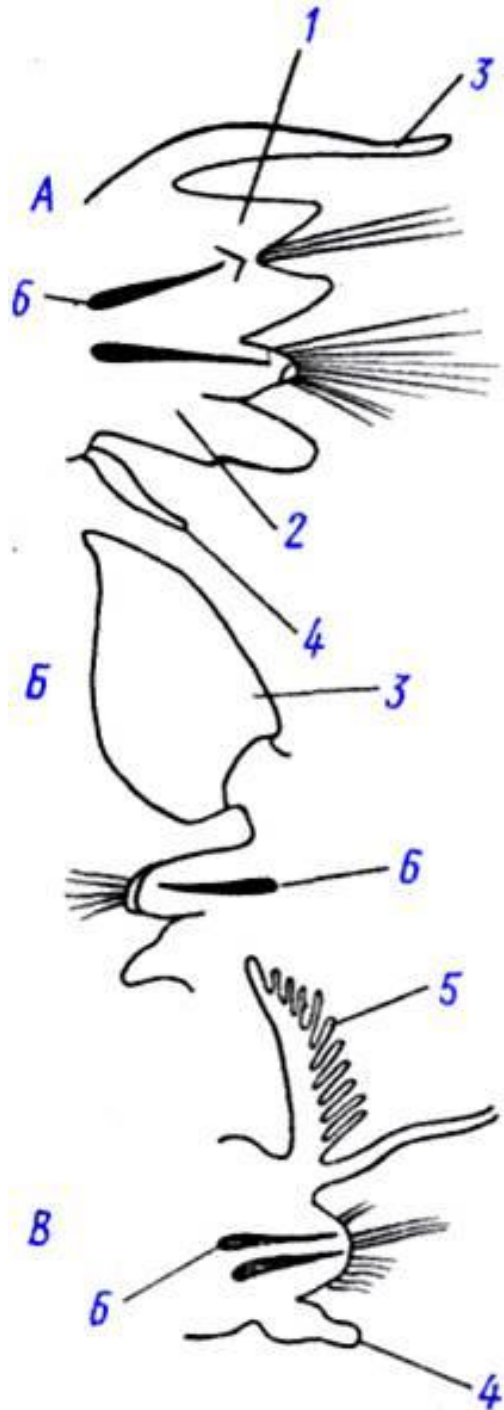
Передний (А) и задний (Б) концы тела *Nereis pelagica* (по Иванову): 1 - щупальце (антенна), 2 - пальп, 3 - перистомииальные усики, 4 - глаза, 5 - простомииум, 6 - обонятельная ямка, 7 - перистомииум, 8 - параподии, 9 - щетинки, 10 - спинной усик, 11 - пигидий, 12 - анальные усики, 13 - просвечивающий спинной кровеносный сосуд





По бокам тела находятся парные боковые выросты — параподии, служащие для передвижения животного по дну. Они состоят из спинной и брюшной лопастей, от основания которых отходят спинной и брюшной усики, выполняющие осязательную и обонятельную функции. Каждая из лопастей имеет пучки щетинок, образованных хитиноподобным веществом. Пучки щетинок соединяются между собой более крупными опорными щетинками, которые прикрепляются к мышечным пучкам.

**Параподия *Nereis pelagica* (по Иванову):** 1-спинной усик, 2-лопасти нотоподия, 3-щетинки, 4-лопасти невроподия, 5-брюшной усик, 6-нвроподий, 7-ацикула, 8-нотоподий



Варианты  
видоизменения и  
специализации  
параподий у  
полихет.

Развитие  
жаберных  
придатков на  
НОТОПОДИИ.

**5 – видоизменения в жаберные  
придатки**

Тело многощетинковых покрыто тонкой кутикулой, выделяемой однослойным кожным эпителием, некоторые полихеты выделяют на поверхности тела раковинку или трубочку.

Мышечная система многощетинковых представлена наружными кольцевыми и внутренними продольными слоями мышц. Внутренняя поверхность продольных мышечных волокон выстлана однослойным эпителием, граничащим с целомом, или вторичной полостью тела. Целом заполнен водянистой жидкостью с амёбоидными клетками, которые выполняют фагоцитарную функцию.

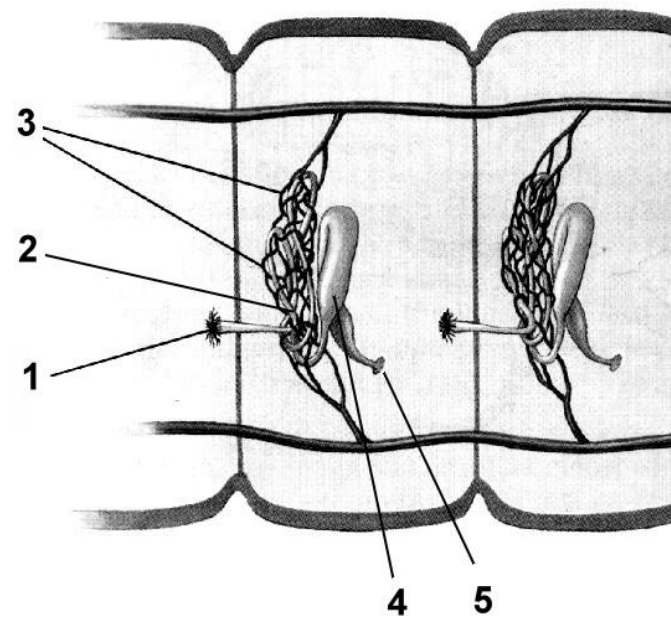


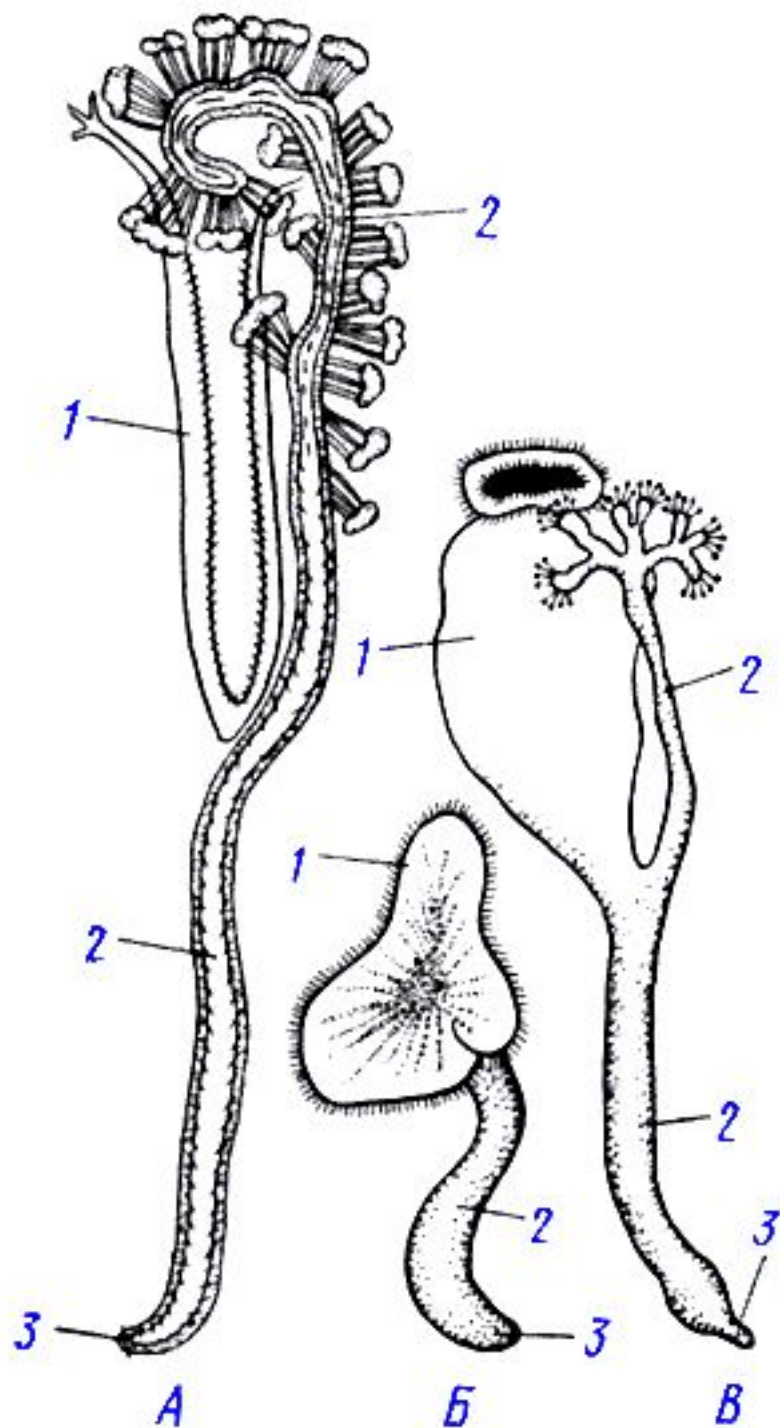
Выделительная система состоит из метанефридиев, расположенных попарно в сегментах тела.

Каждый метанефридий состоит из железистого метанефридиального тела, пронизанного извитым метанефридиальным каналом.

Канал этот начинается вне тела метанефридия в целомической полости воронкой, или нефростомом. Воронка суживается в канал, который пронизывает стенку следующего сегмента и входит в тело метанефридия.

Внутри него передняя часть тела метанефридиального канала несёт реснички, которые согласованно работают и гонят жидкость по направлению к выделительному отверстию, или нефропору





часто канал воронки метанефридия срастается целиком или на конечном участке с воронками, выводящими половые продукты (**целомодуктом**). Такие образования называются – **нефромиксии**.

Нефромиксии полихет. А - *Vanadis formosa*, протонефридий и лежащая рядом независимая от него половая воронка - целомодукт; Б - *Podarke latifrons* - половая воронка, сросшаяся с каналом метанефридия; В - *Alciopre contrainiu* - протонефридий с приросшей к нему половой воронкой (по Гудричу): 1 - половая воронка, 2 - нефридиальный канал, 3 - наружное отверстие

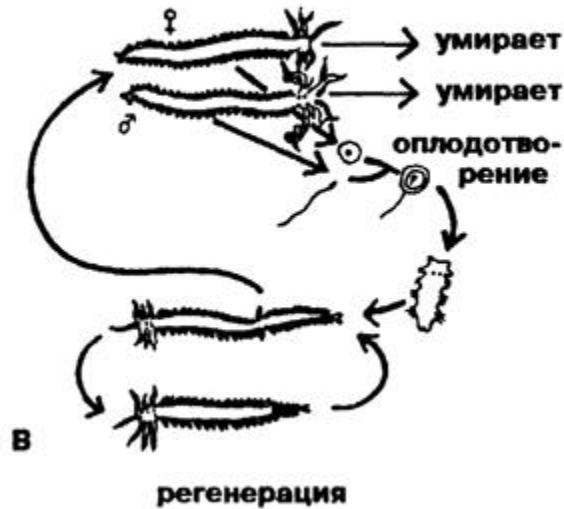
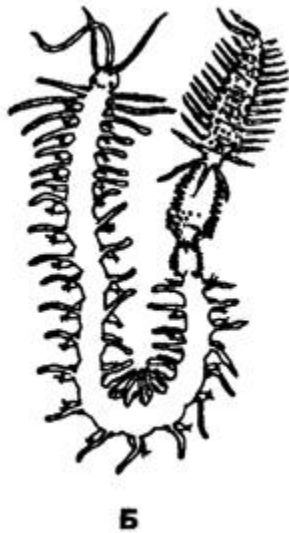
В половом отношении большинство полихет  
раздельнополы.

Половой диморфизм выражен не всегда.

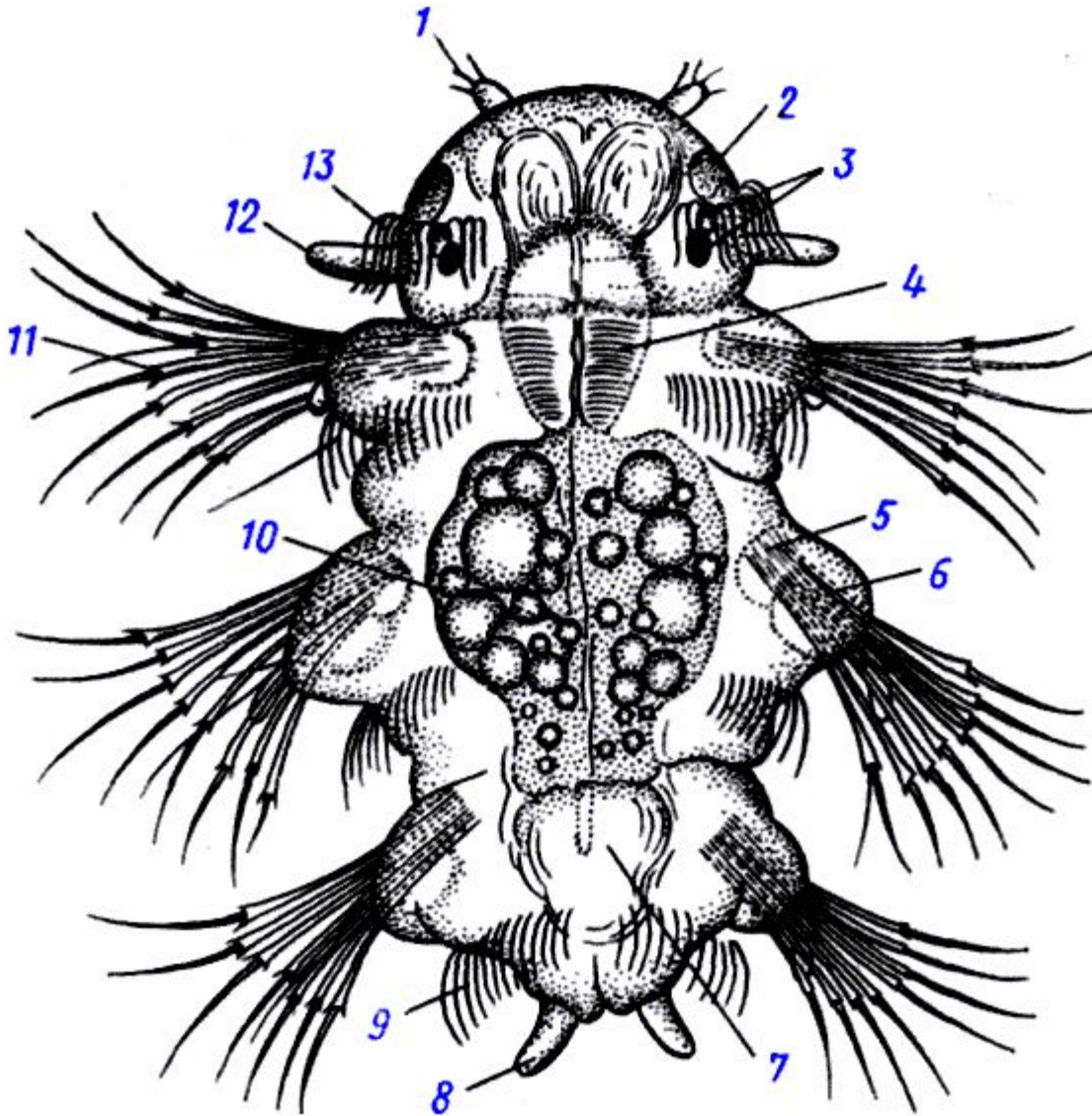
Размножаются полихеты как половым, так и бесполом  
путём (почкования и стробиляции).

*Развитие полихет проходит по схеме:*

*яйцо — личинка трохофора — метатрохофора — взрослый червь*



А - почкование,  
Б - множественное  
почкование,  
В - чередование  
полового  
размножения с  
бесполом

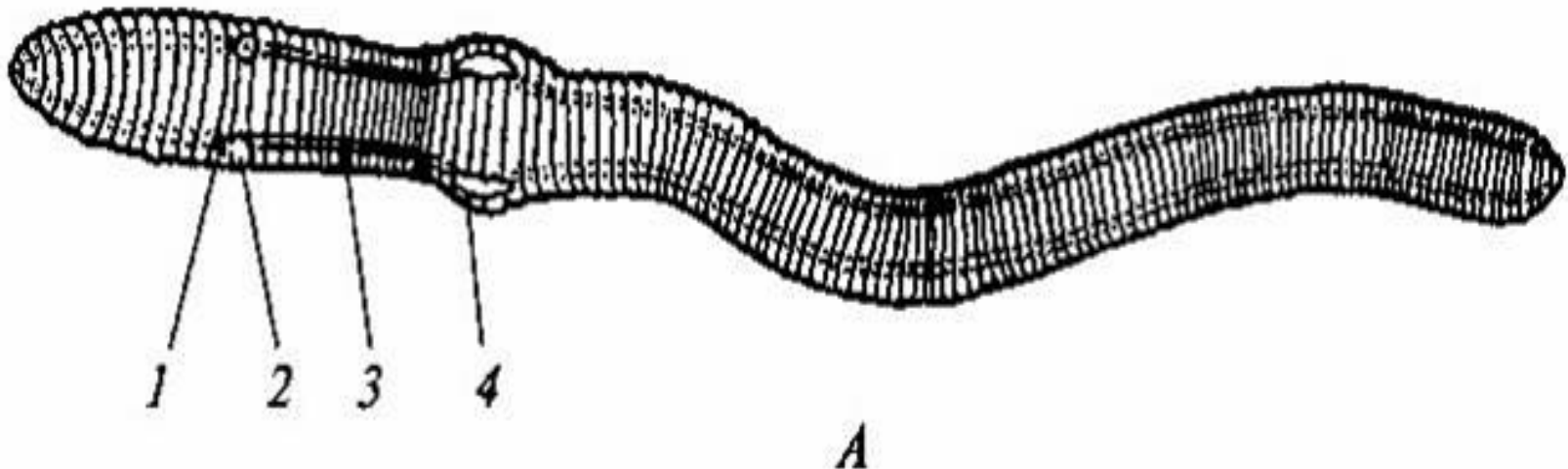


## Метатрохофора

*Nereis pelagica* (по Рунштрому): 1 - щупальце, 2 - пигментная клетка, 3 - глаза, 4 - глотка, 5 - щетинконосный мешочек параподии, 6 - параподия, 7 - задняя кишка, 8 - анальный усик, 9 - ресничный пояс, 10 - средняя кишка, 11 - щетинки, 12 - пальп, 13 - прототрох

# Класс Олигохеты или Малощетинковые (Oligochaeta)

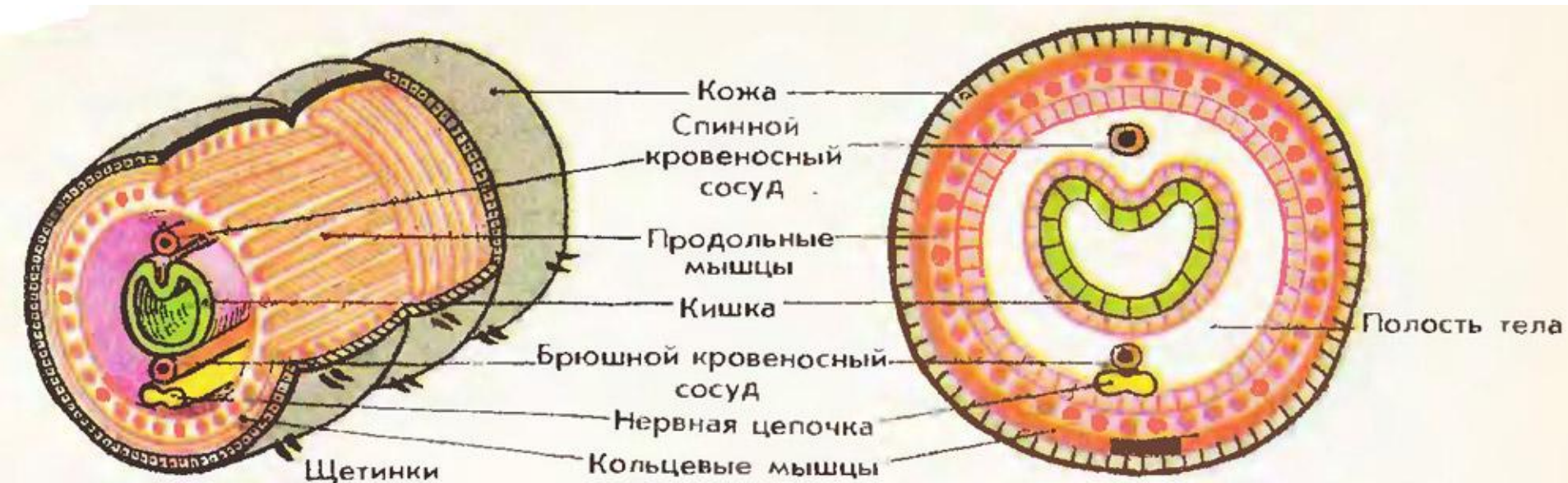
- В передней трети тела имеется участок железистого эпителия – поясок.
- Головной отдел не выражен, головная и анальная лопасти лишены глаз и придатков.
- Сегменты тела одинаковые, снабжены щетинками, торчащими из стенки тела.
- Дыхание осуществляется поверхностью кожи, которая имеет густую капиллярную сеть.





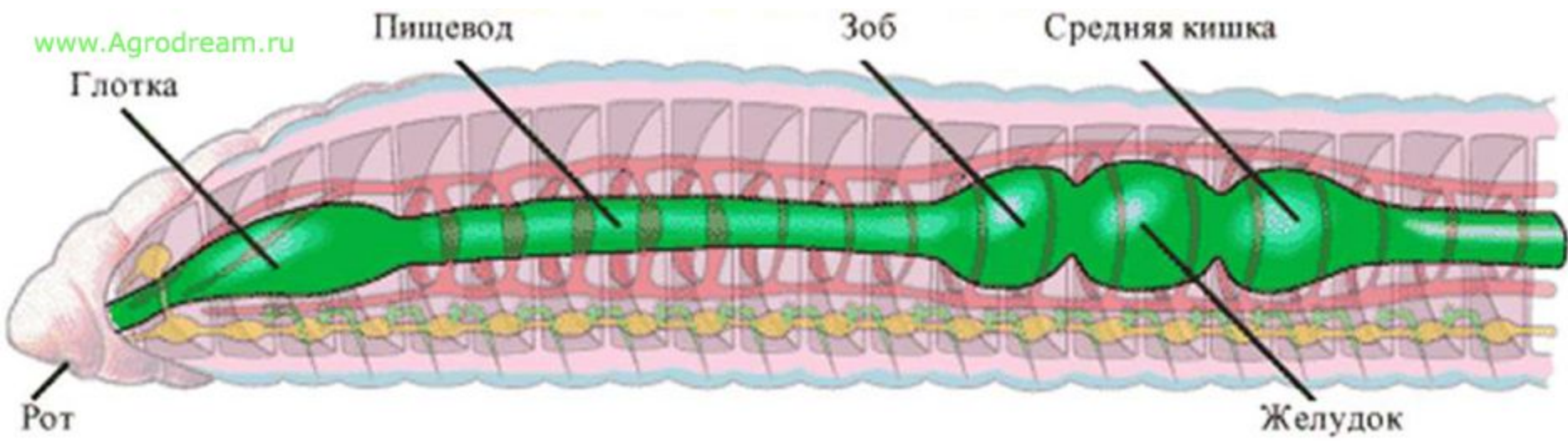
# Класс Олигохеты или Малощетинковые (Oligochaeta)

- Снаружи тело олигохет покрыто кутикулой, под которой располагается гиподермальный эпителий со слизистыми и железистыми клетками, особенно сильно развитыми вблизи пояска — утолщения покровов с 30-го, 31-го или 32-го сегмента.
- Мышечная система представлена наружными кольцевыми и внутренними продольными волокнами, покрытыми целомическим эпителием (целотелием) и граничащих с целомом.

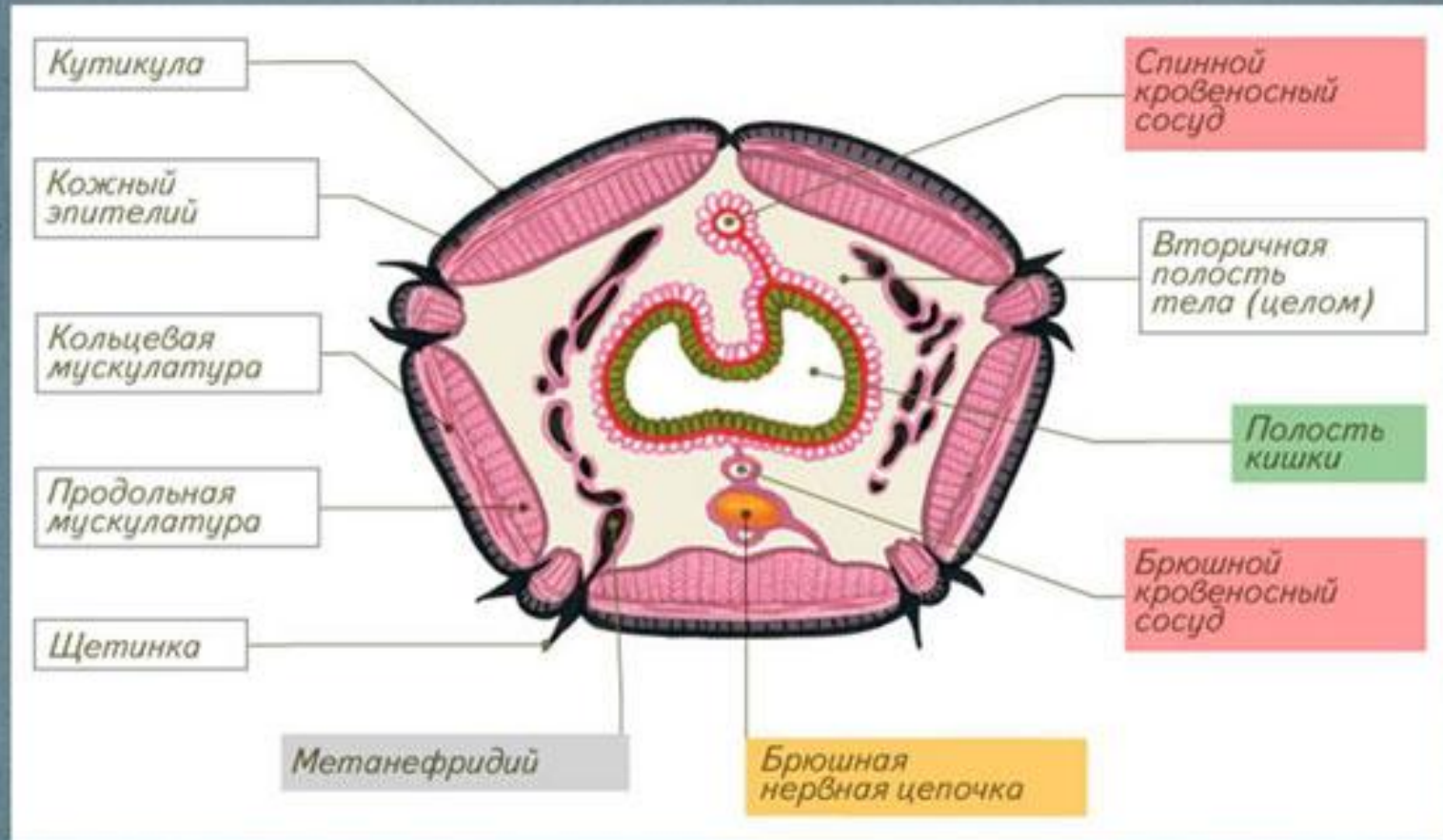


# Класс Олигохеты или Малощетинковые (Oligochaeta)

- Пищеварительная система состоит из передней, средней и задней кишки. Передняя кишка включает рот, глотку, пищевод, утолщение задней части пищевода — зоб и мышечный желудок.
- У дождевых червей в пищевод открываются протоки известковых желез, которые выделяют известь для нейтрализации гуминовых кислот, содержащихся в почве и растительном материале.
- Часть средней кишки образует внутреннюю выпячивание — тифлозоль, по форме напоминающее листок клевера на поперечном срезе червя. Благодаря этому образованию увеличивается всасывательная поверхность кишечника.
- Поверхность средней кишки покрыта налётом (скопление хлорогогенных клеток), которые обладают фагоцитозом и накапливают нерастворимые продукты метаболизма, образуя т.н. бурые тела, удаляемые через спинные поры.

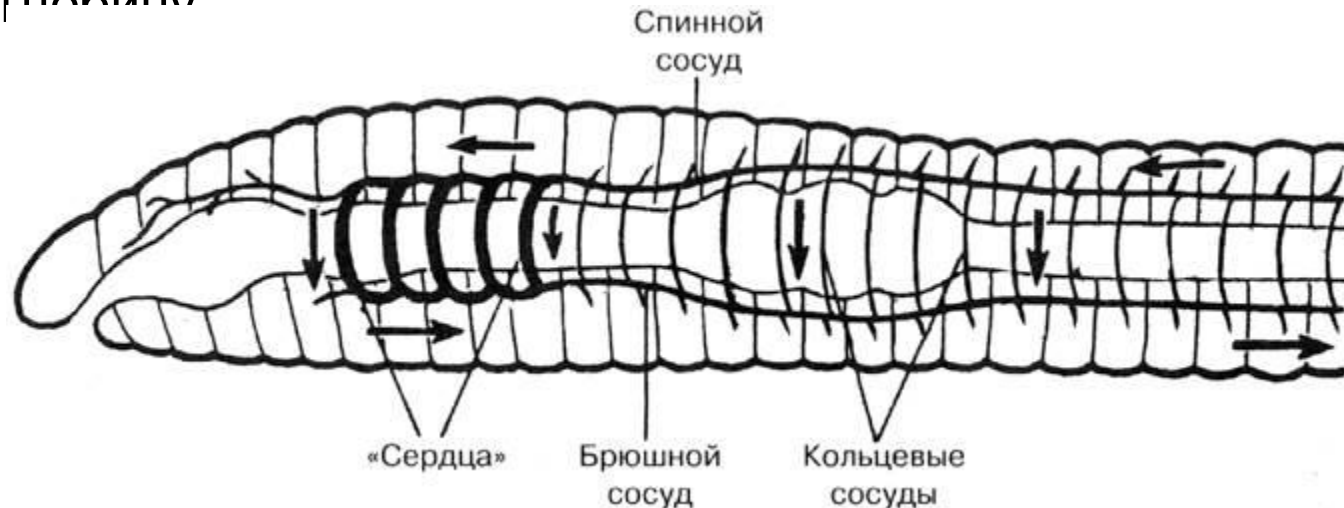


# Малощетинковые черви (Oligochaeta)



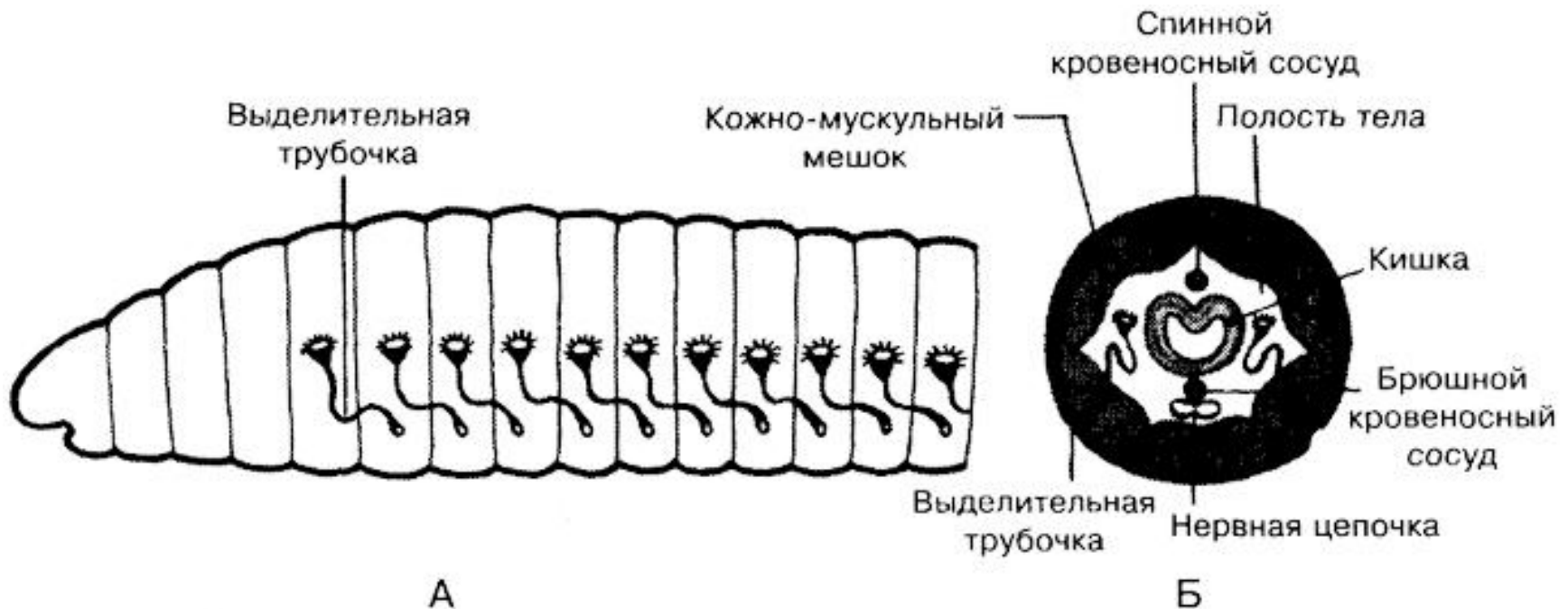
# ЗАМКНУТАЯ КРОВЕНОСНАЯ СИСТЕМА

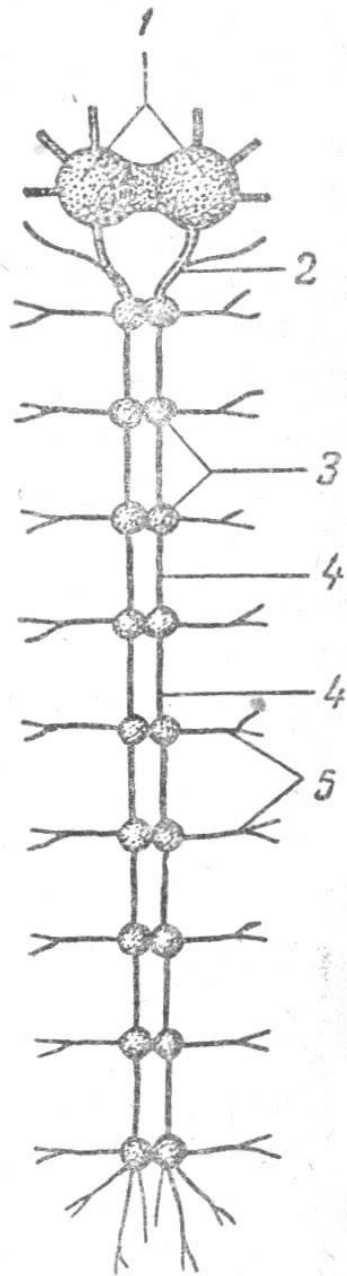
- только у Annelida (кольчатых червей), в классах Polychaeta и Oligochaeta.
- Кровеносная система состоит из двух сосудов – спинного и брюшного. Один из них проходит над кишкой, другой под нею.
- Оба сосуда соединяются кольцевыми сосудами в стенке тела каждого сегмента, есть так же периферические сосуды
- Имеется хорошо развитая сеть капилляров.
- Двигается кровь за счет сокращения спинного сосудаи кольцевых сосудов в передней части тела (боковые или кольцевые сердца). Общее направление движения крови в спинном сосуде сзади вперед, а в брюшном спереди назад.
- Кровь часто красная за счет растворенного в ней вещества близкого к гемоглобину



## • **Органы выделения**

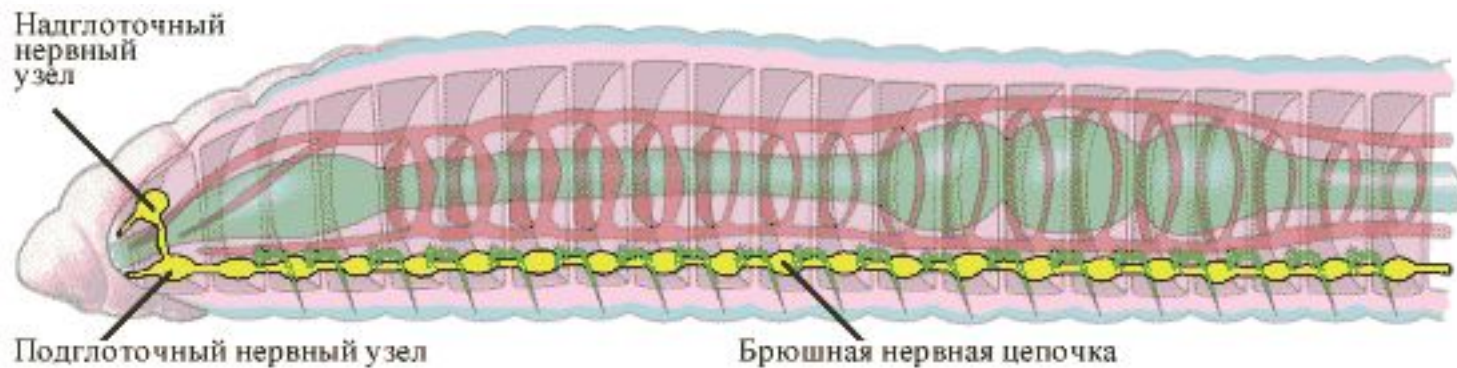
- – сегментарно расположенные **метанефридии** – реснитчатая воронка, открывающаяся в целом. Наружу открываются выделительными отверстиями – по паре на каждом сегменте.
- - **хлорагогенные клетки**, покрывающие поверхность средней кишки и кровеносных сосудов. Продукты их разрушения образуют бурые тела, накапливающиеся в целоме и выводящиеся через непарные спинные поры.
- органы и клетки, накапливающие продукты обмена, изолирующие их от внутренней среды организма, но не выводящие их – **почки накопления**.





Нервная система олигохет состоит из парных надглоточных ганглиев, окологлоточных нервных колец и брюшной нервной цепочки.

Органы чувств представлены светочувствительными клетками, разбросанными по поверхности кожи.

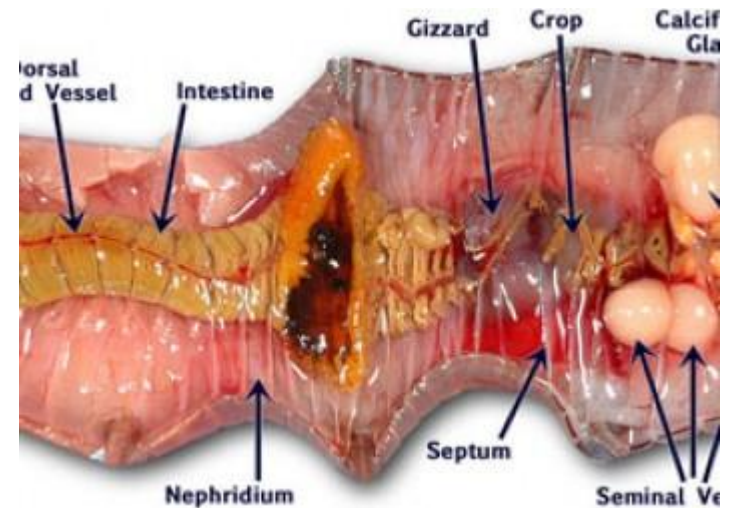


гермафродиты. В 10-ом и 11-ом сегментах залегают две пары семенников, лежащие в семенных капсулах и прикрытые тремя парами семенных мешков. Сперматозоиды поступают вначале в капсулы, затем в семенные мешки, где созревают и заносятся обратно в семенные капсулы.

От последних начинаются мерцательные воронки семявыносящих канальцев, сливающиеся в семяпроводы, которые открываются на брюшной стороне тела 15-го сегмента.

В 13-ом сегменте находится пара яичников с ворончатыми яйцеводами, которые открываются в 14-ом сегменте.

На брюшной стороне 9-го и 10-го сегментов располагаются кожные впячивания — две пары семяприёмников, где происходит накопление семенной жидкости.

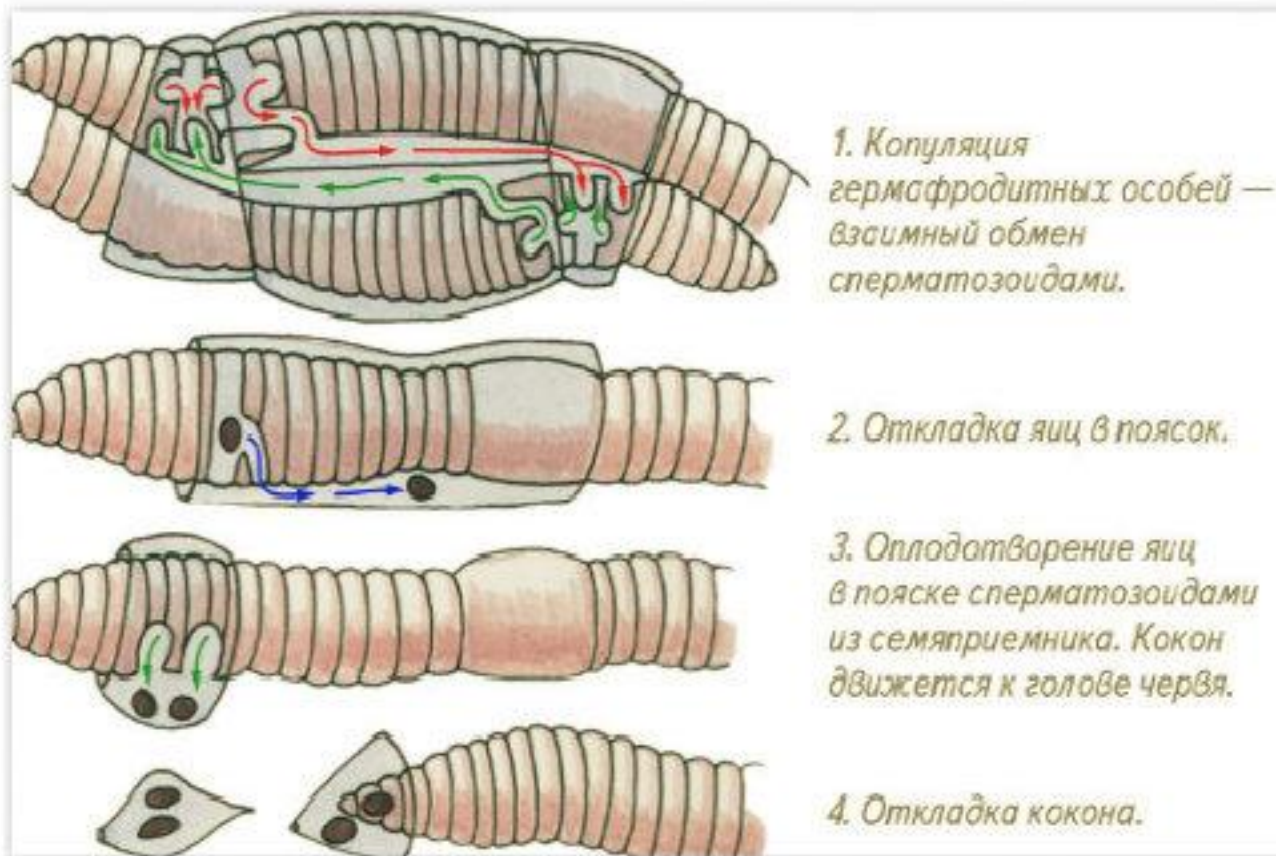




С 32-го по 37-й сегменты на поверхности тела червя заметно утолщение или поясok, содержащий слизистые железы, секрет которых идёт на образование яйцевого кокона и белковой жидкости, служащей питательным веществом для развивающихся зародышей.

Оплодотворение перекрёстное, т.е. одна особь выполняет роль самки, а другая — самца.

В области пояска выделяется слизь, куда откладываются яйца.



Образовавшаяся слизистая муфта сползает через передний конец тела червя, проходя в области спермоприёмников.

Они выдавливают находящуюся в них сперму в слизь яйцевого кокона, где и происходит оплодотворение яиц. Яйцевой кокон сбрасывается червём, его края спадаются и слегка отвердевают.

В яйцах развиваются зародыши, превращающиеся затем в молодых червей и переходящих к обитанию в почве.

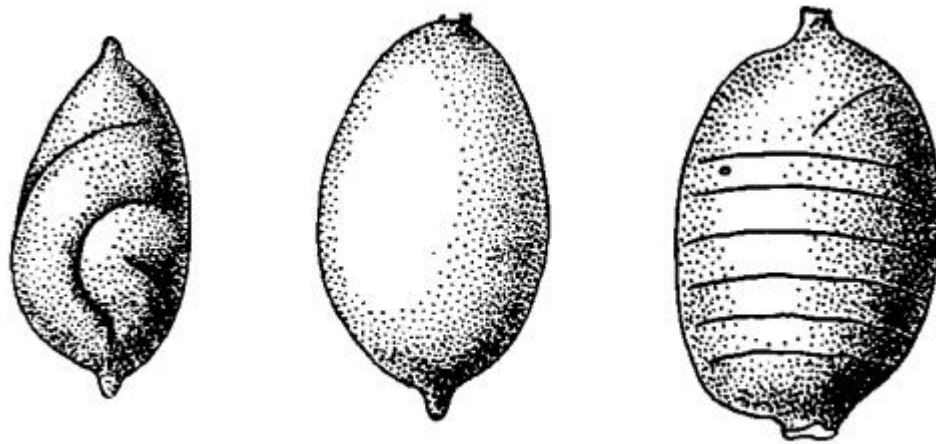
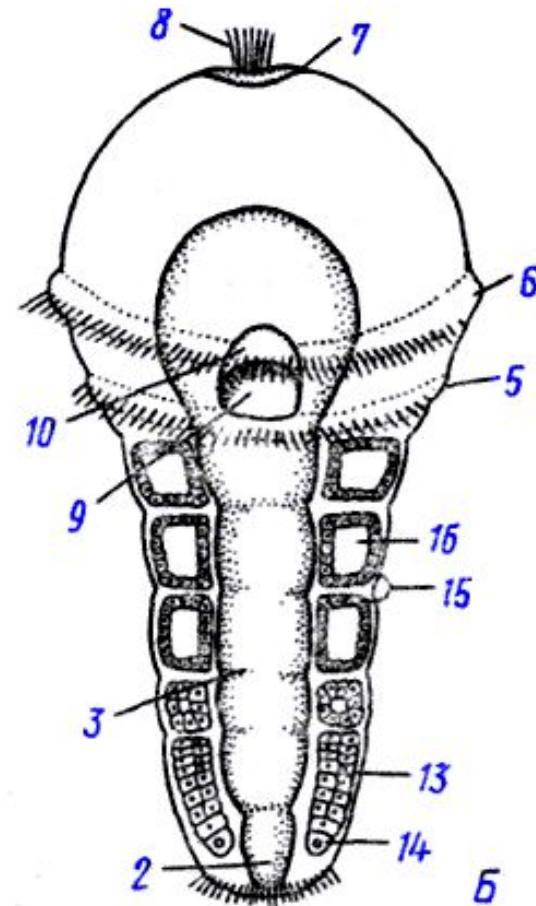
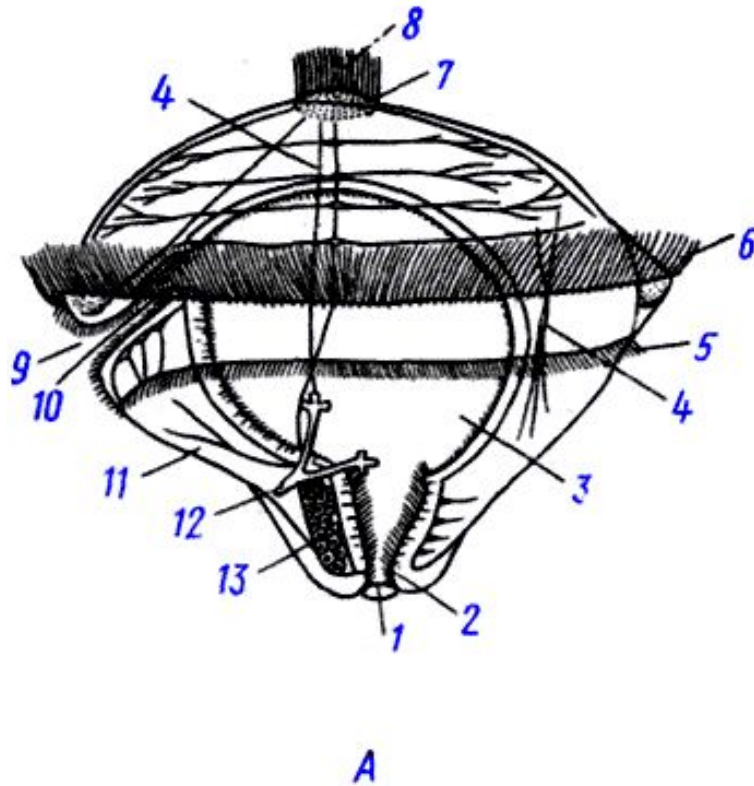


Рис. 277. Коконь олигохет.



Развитие *Polgofdius*. А - **трохофора**, вид сбоку (по Гатчеку); Б - метаморфоз трохोфоры (по Вурмбаху): 1 - анус, 2 - задняя кишка, 3 - средняя кишка, 4 - мышцы, 5 - послеротовой и 6 - предротовой венчик ресничек (прототрох), 7 - теменная пластинка, 8 - теменной султан, 9 - рот, 10 - передняя кишка, 11 - нижнее полушарие трохофоры, 12 - протонефридий, 13 - мезодермальная полоска, 14 - мезобласт, 15 - диссепимент, 16 - целом

В пресноводных водоёмах с высоким содержанием органических веществ обитают олигохеты трубочники (*Tubifex tubifex*), зарывающиеся передней частью тела в ил, а заднюю выставляющие над его поверхностью. Название животного связано с его способностью строить домик в виде трубочки.

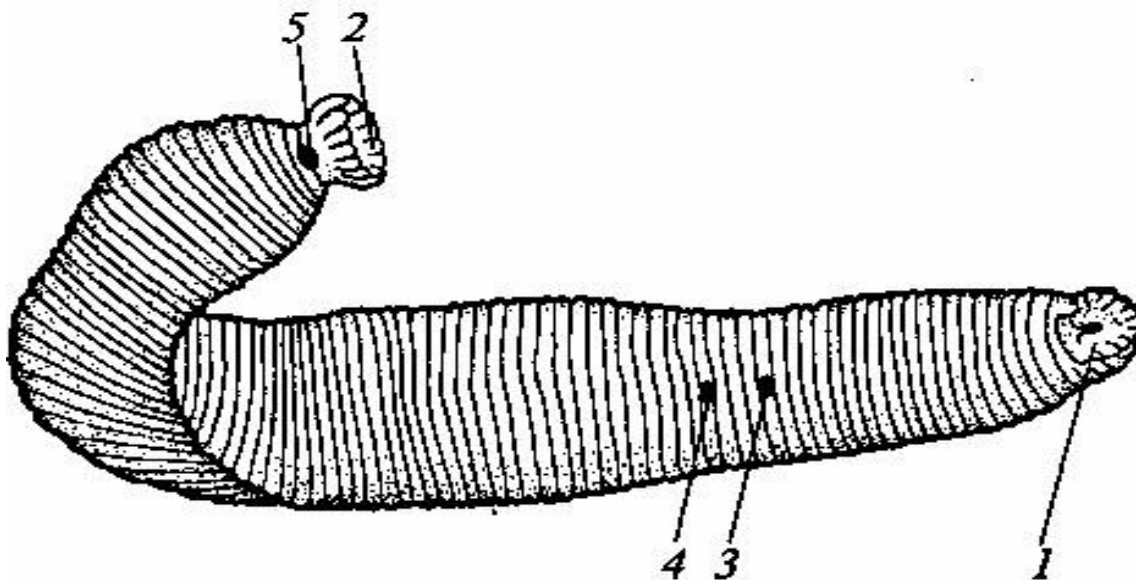


Энхитреус или горшечный червь (*Enchytraeus albidus*) специально разводится для выкармливания молоди рыб.



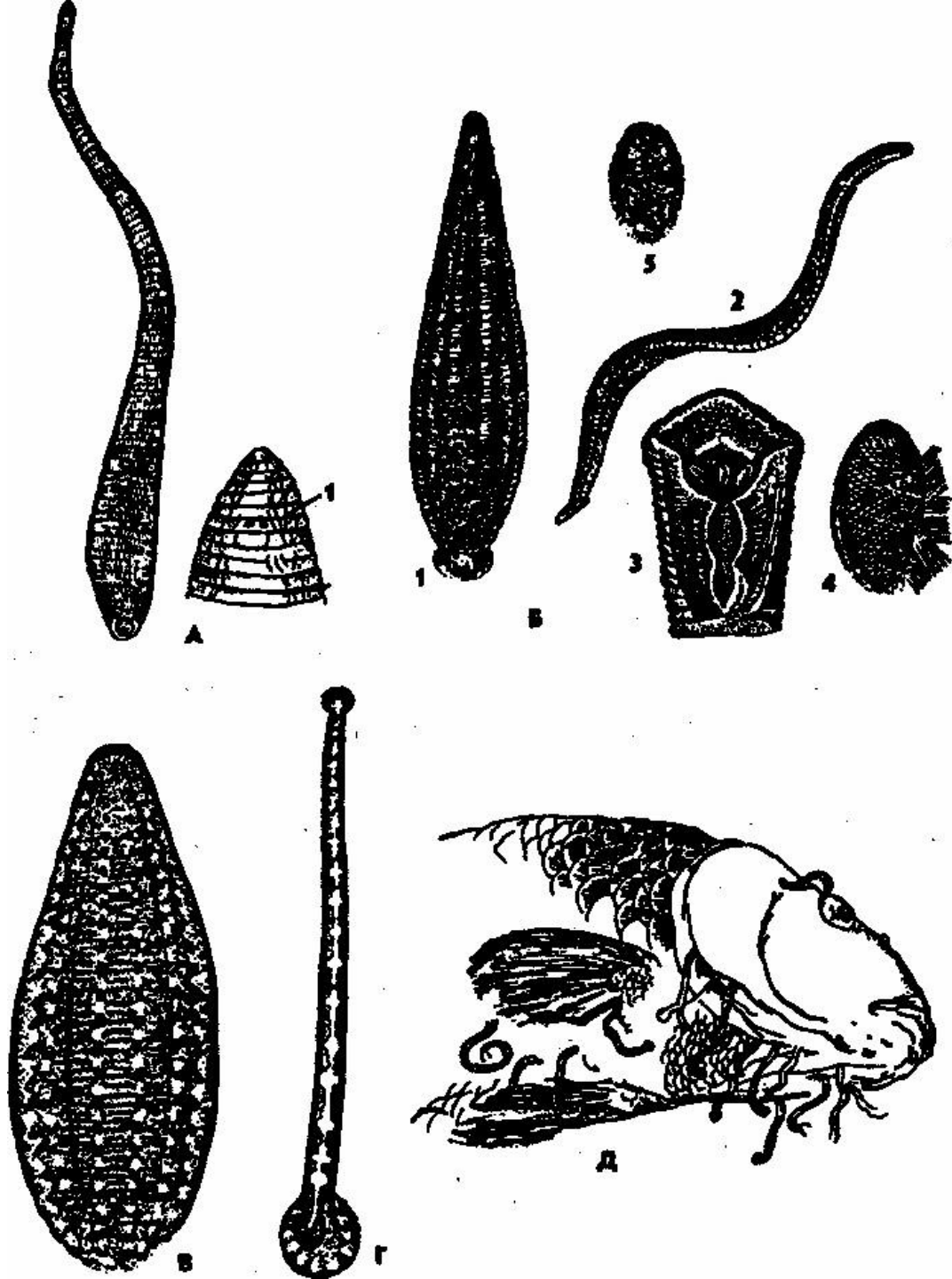
## • Класс Пиявки (Hirudinea)

- Морские, пресноводные и наземные хищники либо эктопаразиты.
- Тело вытянуто в длину и сплющено в спинно-брюшном направлении. На переднем и заднем концах тела имеются присоски, образованные слившимися сегментами. Параподии и щетинки отсутствуют. Тело сегментировано, но внешняя сегментация не соответствует внутренней.
- Развита плотная кутикула. Целом сильно редуцирован до состояния каналов лакунарной системы. Пространство между органами заполнено паренхимой.
- Рот лежит в середине передней присоски

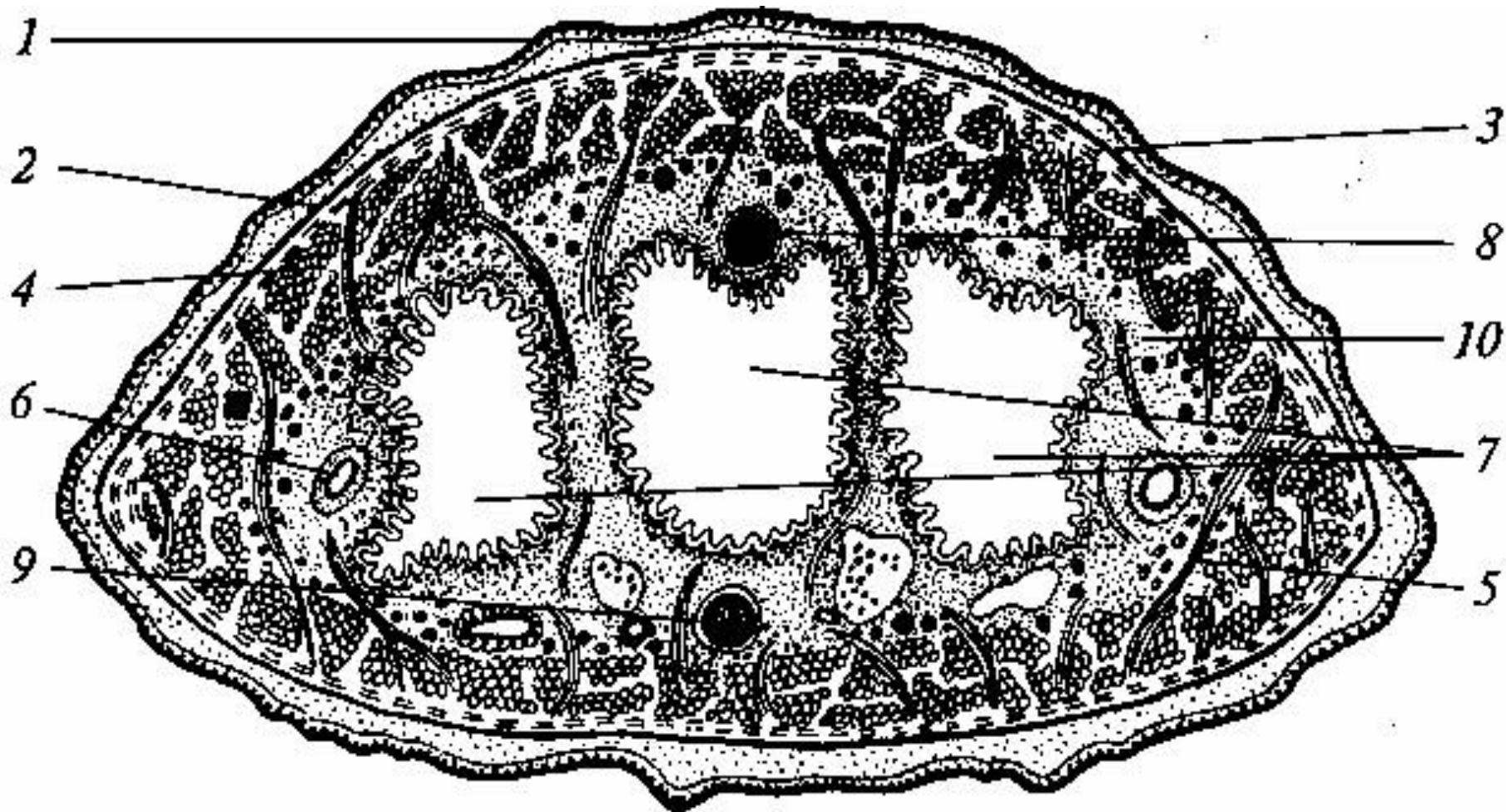


### Внешний вид пиявки:

- 1 — ротовая присоска; 2 — задняя присоска; 3 — мужское половое отверстие;  
4 - женское половое отверстие; 5 — анальное отверстие



**Пресноводные пиявки (из Натали):** А — щетинковая пиявка *Acanthobdella peledina* : 1 — щетинки; Б — медицинская пиявка *Hirudo medicinalis* : 1 — общий вид, 2 — плывущая особь, 3 — вскрытый передний конец тела, 4 — челюсть, 5 — кокон; В — хоботная пиявка *Clepsine complanata* , Г, Д — рыба пиявка *Piscicola geometra*



**Поперечный срез пиявки:**

1 — кожный эпителий; 2 — кольцевая мускулатура; 3 — диагональная мускула тура; 4 — продольная мускулатура; 5 — дорсовентральные мышцы; 6 — боковая лакуна, 7 — кишечник; 8 — спинная лакуна; 9 — брюшная лакуна с нервной цепочкой; 10 — паренхима



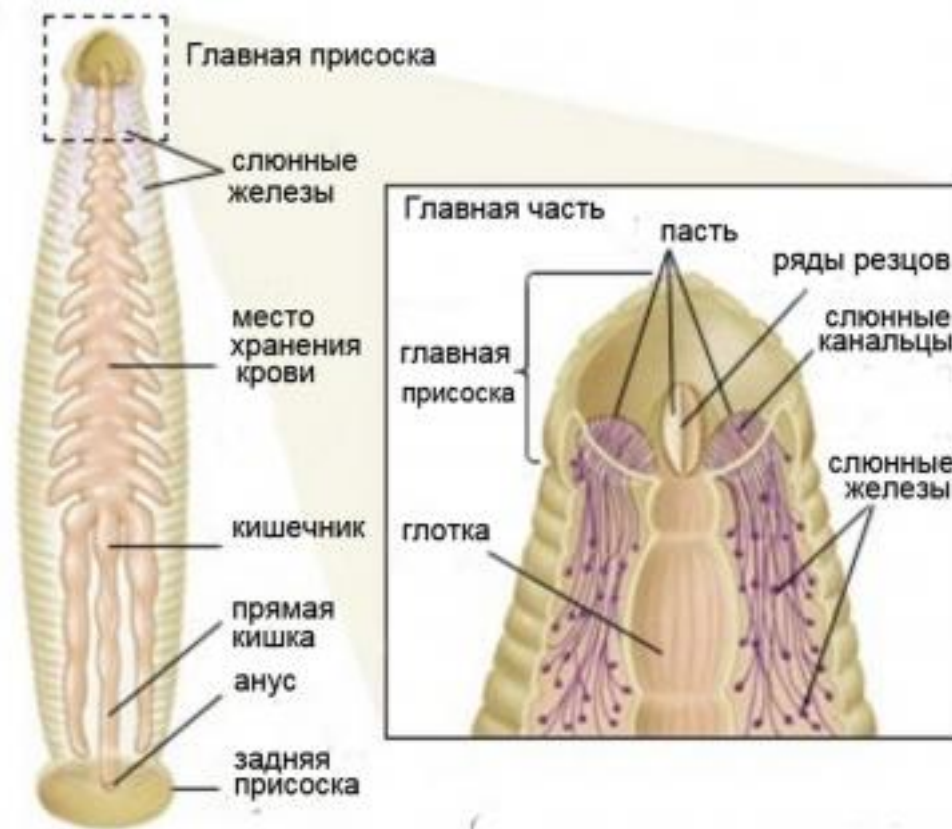
# Покровы

- у **пиявок** – кутикула толще.

## Пищеварительная система

- Пищеварительная система пиявок состоит из лежащего на дне передней присоски рта, открывающегося в ротовую полость, глотки, пищевода, средней и задней кишки. У хоботных пиявок глотка образует мускулистую трубку — хоботок, способную выпячиваться из рта при нападении на добычу. У челюстных пиявок на стенках ротовой полости имеются три мускулистых валика: один спинной и два боковых. По краям каждого валика сидит ряд хитинизированных зубчиков, совокупность которых образует челюсть.
- При нападении пиявка с помощью челюсти прорезает кожу хозяина и из образовавшейся ранки сосёт кровь животного.
- В глотку открываются слюнные железы, выделяющие белковое вещество гирудин, обладающее свойствами препятствовать свёртыванию крови. Поэтому ранки, сделанные пиявками, сильно кровоточат.
- В кишечнике пиявки кровь может сохраняться в течение нескольких месяцев. Глотка продолжается в узкий и короткий пищевод, открывающийся в просвет средней кишки, часто называемой желудком.
- У медицинской пиявки он образует 10-11 пар боковых выпячиваний или карманов. Последняя пара карманов желудка особенно крупная и доходит до задней части тела. Основания последних мешков открываются в узкую заднюю кишку, заканчивающуюся анальным отверстием над задней присоской.

Европейская медицинская пиявка  
(*hirudo medicinalis*)



# Незамкнутая кровеносная система

У **пиявок** кровеносная система, сходная с таковой олигохет имеется лишь у примитивных форм. У большинства представителей роль кровеносной системы берет на себя остаток целома, представляющий собой **систему лаун**. Кровеносные сосуды могут иметься или полностью редуцироваться. Целомическая жидкость содержит гемоглобин и выполняет функцию крови

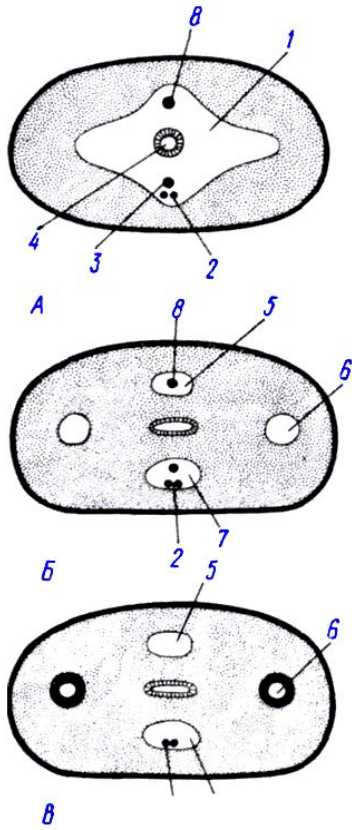


Схема развития целома у пиявок. А - В - поперечные разрезы *Acanthobdella* (А); *Piscicola* (*Rhynchobdellida*) (Б); *Hirudo* (*Gnathobdellida*) (В): 1 - целом, 2 - брюшная нервная цепочка, 3 - брюшной кровеносный сосуд, 4 - кишка, 5 - спинная лакуна, 6 - боковая лакуна, 7 - брюшная лакуна, 8 - спинной кровеносный сосуд

## ПИЯВКИ

Половая система **гермафродитна**.

Мужские половые органы представлены 8 парами семенников, от которых идет пара семяпроводов, которые скручиваясь образуют придаток семенников. Выходя из придатков семяпроводы сливаются в общий семяизвергательный канал, который открывается на конце совокупительного органа.

Женская половая система состоит из пары яйцевых мешков, выходящие из них яйцеводы сливаются, образуя короткую извилистую матку, далее переходящую во влагалище. Влагалище открывается женским половым отверстием.

**Оплодотворение внутреннее или сперматофорное.**

## ПИЯВКИ

В яйцах развиваются личинки, плавающие в жидкости кокона с помощью ресничного аппарата. После метаморфоза личинки превращаются в молодых пиявок и выходят из кокона.

В медицине пиявок использовали с глубокой древности. Для этих целей применяют различные виды челюстных пиявок, но наибольшее значение имеет медицинская пиявка.

В 1840 г. в водоёмах Франции было отловлено более 25 миллионов пиявок, употребляя их практически от всех болезней. В настоящее время пиявок используют только при лечении гипертонии и тромбофлебитов