

надтип вторичнополостные



тип Кольчатые

Раздел Coelomata (вторичнополостные)

- Наличие вторичной полости или **целома**, выстланного эпителием мезодермального происхождения. Целом заполнен жидкостью.
- Возникает **кровеносная система**, выполняющая транспортную и дыхательную функции.
- Открытая выделительная система, связанная с целомом, выполняет функцию выделения и регуляции водного баланса.
- Раздел Celomata делят на два надтипа **Polymera** и **Amera**. Существуют и другие варианты деления целомат на группы: первично и вторичноротые, выделяют отдельно надтип трохофорные, надтип хордария и др.

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)

Pogonophora (погонофоры)

Artropoda (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)

Prosopygia (переднепорошицевые)

Chaetognata (щутинкочелюстные)

Echiurida

Sipuncula

тип *Annelida* (кольчатые черви)

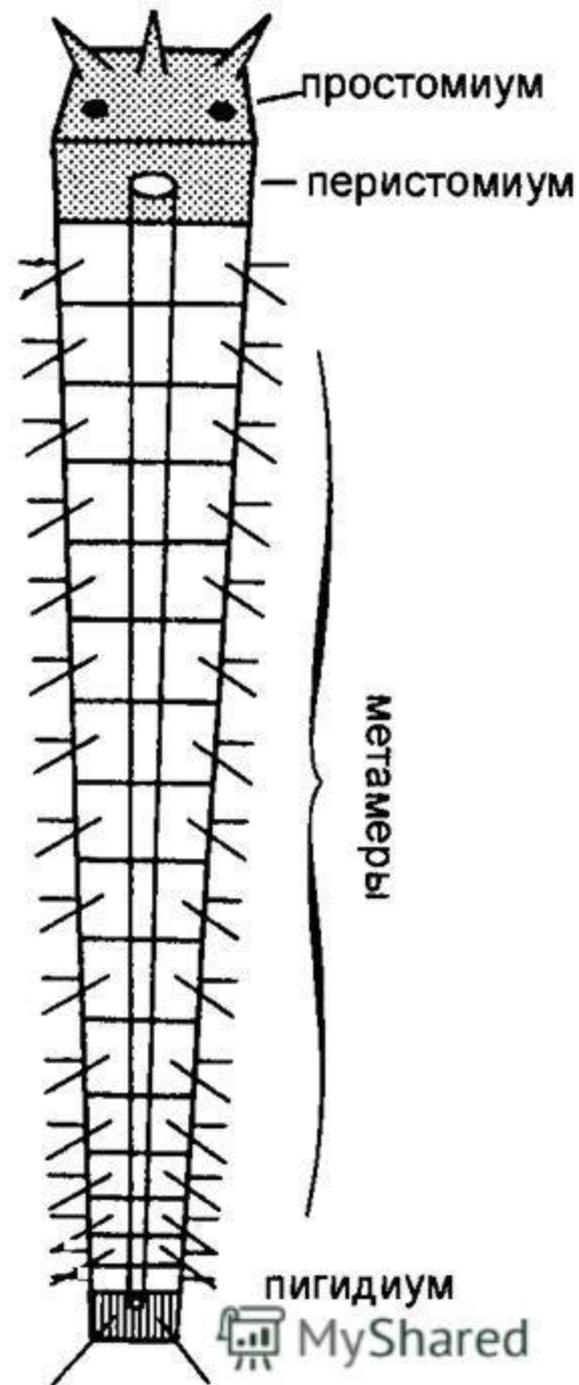
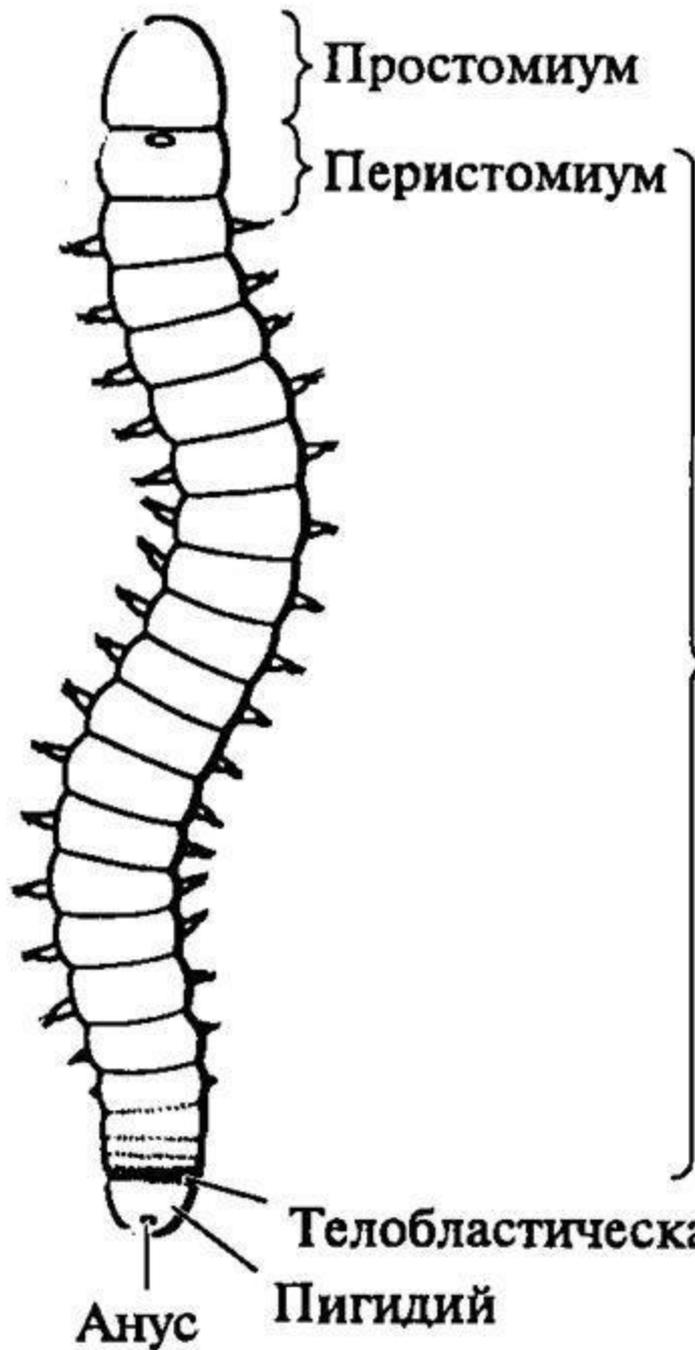
1. Кольчатые черви относятся к билатеральносимметричным вторичнополостным многоклеточным животным (Eumetazoa, Bilateria, Coelomata) . Также их можно отнести к группе первичноротых (Pronostomia) животных, имеющих сегментированное тело (Polymera) и личинку трохофорного типа (Trochozoa)
2. В типе более 15-20 тысяч видов. Большая часть из них обитает в морях, также встречаются представители пресноводные, почвенные, ещё меньше видов освоили наземно-воздушную среду (очень влажные тропические леса). Есть эктопаразиты.
3. Размеры от миллиметра до 3 метров. Тело более или менее вытянутое, округлое или овальное в поперечном сечении. Расчленено на сегменты, заметные снаружи.

Метамерия кольчатых червей

Метамерия (от *мета* - следование, чередование, и греч. *méros* - часть, доля), сегментация, расчленение тела животных на повторяющиеся более менее сходные части - метамеры (сегменты), расположенные последовательно вдоль продольной оси тела.

- Характерно **метамерное строение** тела,
- Тело слагается из головной лопасти (**простомиума**) На головной лопасти большей частью располагаются органы чувств.
- , **перистомиума** – ротового сегмента , на его брюшной стороне расположен рот, сегментированного туловища и
- задней анальной лопасти (**пигидий или пигидиум**).
- Метамеры тела практически одинаковы по структуре и функциям, поэтому метамерия у кольчатых червей называется **гомомонной**
- Метамеры тела могут нести органы передвижения – щетинки или параполии.

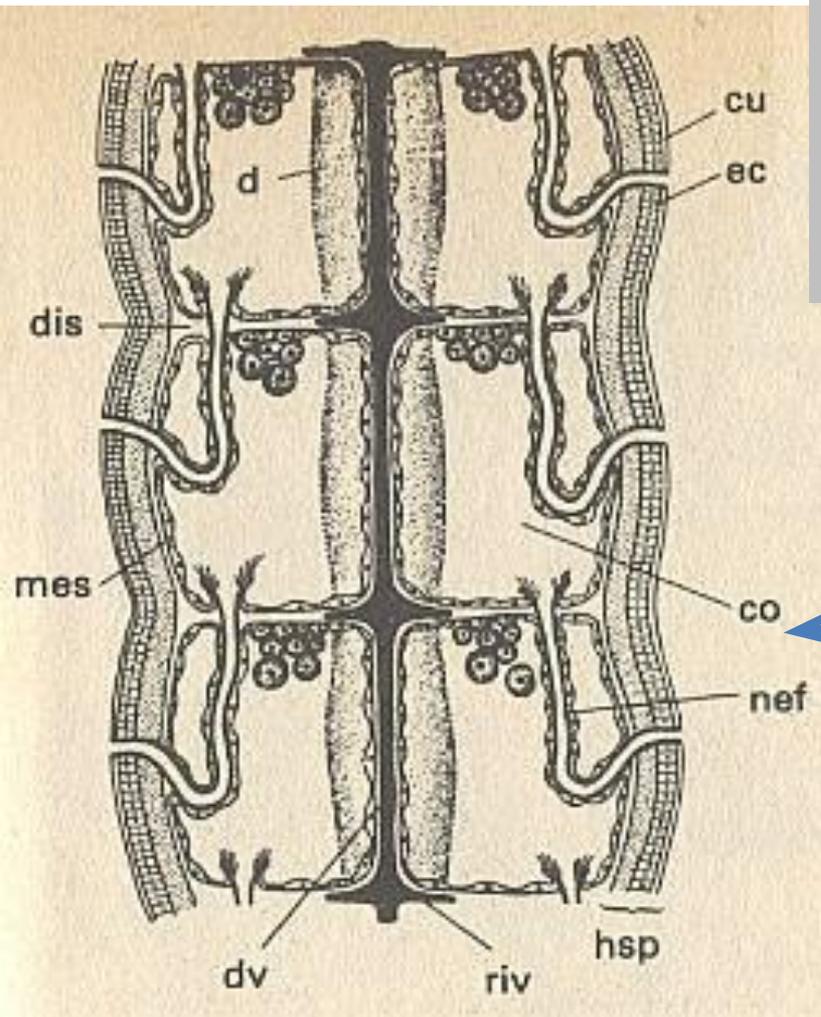
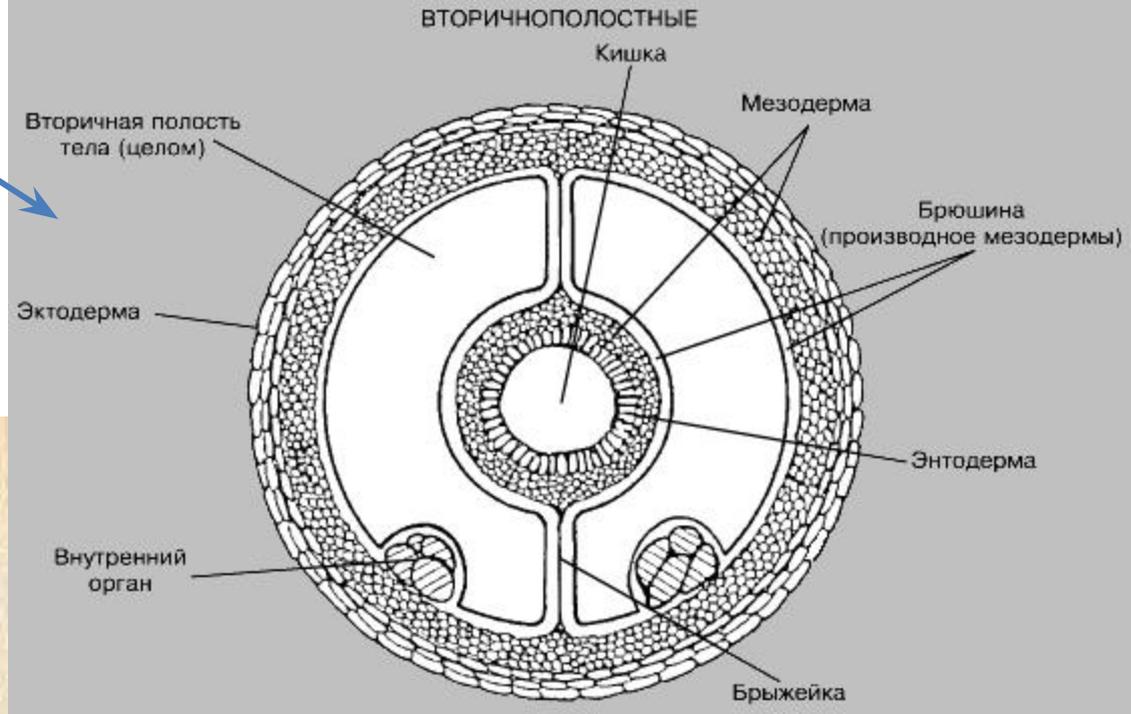
Схема строения аннелид



Целом кольчатых червей.

- Метамерия распространяется на внутреннее строение, в том числе на целом.
- **Целом** – вторичная полость тела, имеет собственную стенку, состоящую из эпителия – **целотелия или мезентерия** .
- Целом заполнен жидкостью, находящейся под давлением, играет роль опоры, гидроскелета. Также целомическая жидкость участвует в обменных процессах, транспорте веществ, но эти функции вторичны.
- У аннелид целом разделён на отдельные участки, соответствующие метамерам тела. Целом одного метамера отделён от соседних метамеров перегородками (септами)– **диссепиментами**. Они состоят из двух слоёв целотелия.
- В каждом сегменте целом состоит из левой и правой половин, также разделённых между собой двойной перегородкой **мезентерия или брыжейкой**. К ней крепится пищеварительный тракт.
- Простомииум и пигидий не имеют целома.

Схема целома на поперечном разрезе.



Продольный разрез тела аннелиды. dis – диссепимент, mes – мезентерий co - целомическая полость. nef – нефрий.

Закладка и развитие целома у кольчатых червей.

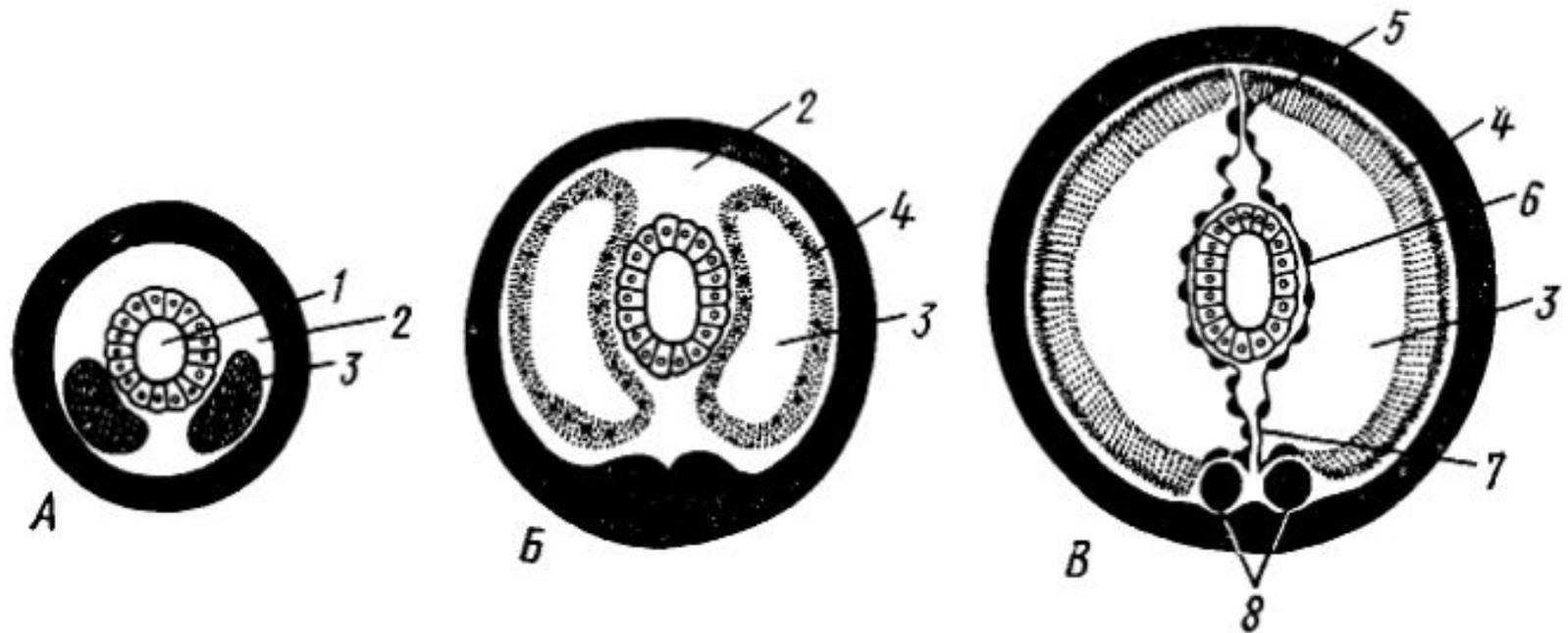


Рис. 228. Развитие целома у кольчатых червей. А—В — поперечные разрезы трех последовательных стадий развития сегмента (из Матвеева):

1 — кишка, 2 — первичная полость тела, 3 — целома, 4 — наружная стенка целолического мешка, 5 — спинной мезентерий, 6 — внутренняя стенка целолического мешка, 7 — брюшной мезентерий, 8 — брюшные нервные стволы

• **Покровы**

- **Кожно-мускульный** мешок хорошо развит.
- Покровы представлены **эпителием**. Он имеет большое количество железистых клеток. Они выделяют тонкую слизистую кутикулу.
- Под эпителием лежат слои мышц: **поперечный (кольцевой) и продольный**. Также могут присутствовать **диагональные и дорзо-вентральные мышцы**.
- Мышечный слой может прерываться **щетинками**, основание которых лежит в нижнем слое кожно-мускульного мешка, а свободный конец выходит на поверхность тела самостоятельно, или как часть параподии. Таким образом **щетинки и параподии** кольчатых червей являются первыми **конечностями** животных.

Пищеварительная система кольчатых червей.

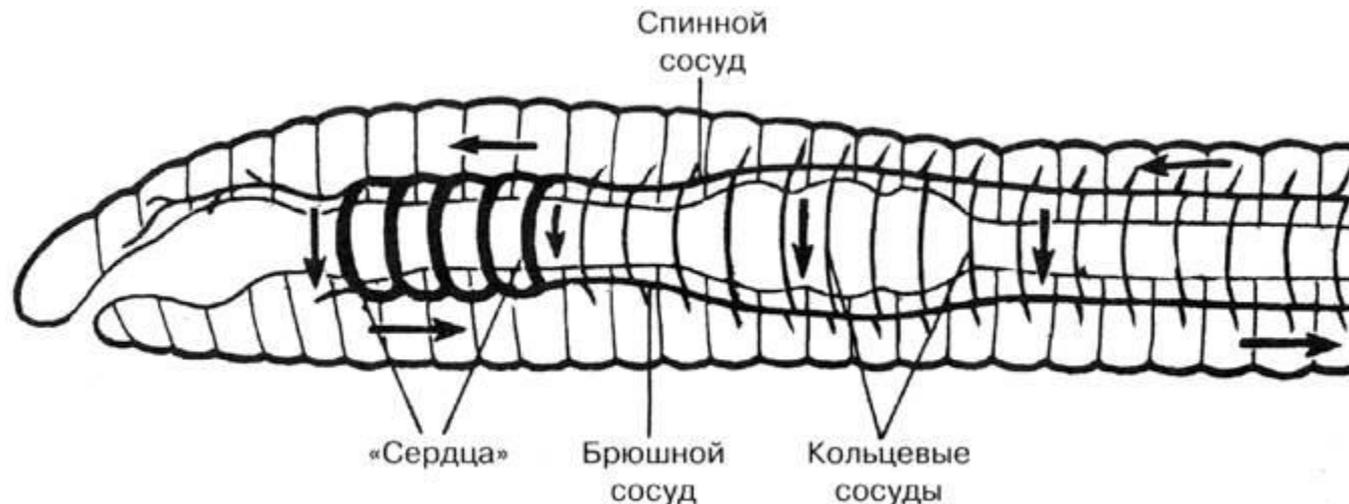
- **Сквозная.** Состоит из **передней, средней и задней** кишки, заканчивается **анальным отверстием**.
- **Ротовое отверстие** на брюшной стороне второго сегмента – **перистомиума**.
- Далее идёт **глотка**, часто имеет толстые мускульные стенки, у некоторых снабжена жесткими кутикулярными пластинками, выполняющими роль челюстей. Есть короткий **пищевод**.
- У некоторых представителей есть **железы**, которые находятся вне стеной пищеварительной трубки, содержат разные ферменты, их можно назвать слюнными, их протоки открываются в полость глотки.
- Далее идёт **средняя кишка**, в которой происходит переваривание и всасывание пищи.
- **Задняя кишка** короткая, **заканчивается анальным отверстием**.
- Для захвата и удержания пищи есть специальные органы: усики или пальпы у полихет, присоски у пиявок.
- Все части кишечника **подвешены на брыжейке** вдоль центральной оси тела. Длина соответствует длине тела.

Дыхание и кровеносная система

- **Дыхание** может осуществляться через **покровы** всей поверхностью тела
- Или имеются специальные органы дыхания – **жабры**. Они образуются из частей конечностей – параподий или пальп, густо пронизаны капиллярами.
- У большинства представителей имеется хорошо развитая **замкнутая кровеносная система**. Сердца нет, его роль выполняют крупные пульсирующие сосуды (кольцевые в передней части тела).
- Обычно имеются **крупные продольные сосуды** – **спинной и брюшной** и **кольцевые** в каждом сегменте тела. Иногда продольных сосудов больше. От них отходит сеть капилляров ко всем органам. Кровь содержит **дыхательные пигменты**.
- Кровь выполняет главную **транспортную функцию** в организме.

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 сосуда и кольцевых сосудов в передней части тела (боковые или кольцевые «сердца»).
Общее направление движения крови в спинном сосуде сзади вперед, а в брюшном спереди назад.



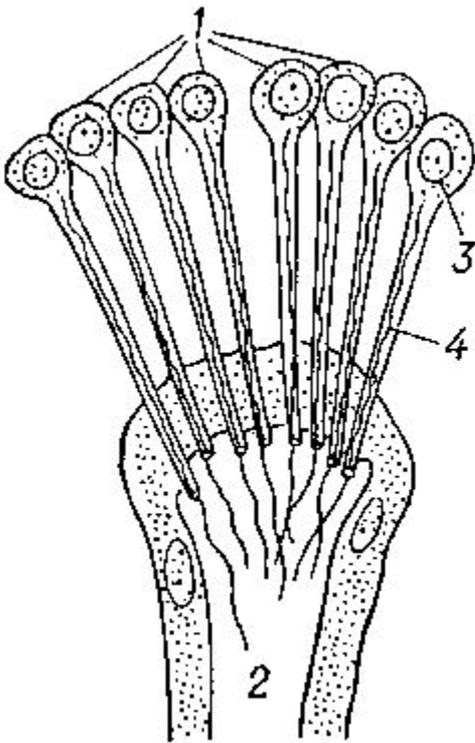
Выделительная система

аннелид

- Представлена протонефридиями или метанефридиями.
- **Выделительные органы метамерны**, их пары повторяются в каждом сегменте. При этом начальная часть нефридия (воронка или соленоциты) находятся в одном метамере, а конечная часть нефридия, его выводной канал пересекает диссепимент и открывается в следующем метамере.
- **Протонефридии** есть у незначительного числа примитивных полихет. Они похожи на таковые плоских червей, но мерцательные клетки обычно собраны в пучки и называются соленоциты. Они обращены в целом.
- **Метанефридии** у большинства аннелид, представляют собой воронку, края которой покрыты мерцательным эпителием. Воронка открывается в целом, откуда происходит фильтрация. Далее следует прямой или извилистый выводной канал

Выделительная система кольчатых червей состоит из нефридиев (общее название для органов выделения). В связи с метамерией органы выделения повторяются в каждом сегменте тела. Внутренний конец каждого нефридия находится в целомической полости сегмента около его задней стенки, канал нефридия пронизывает диссепимент, проходит в полость следующего сегмента и затем открывается на боковой стороне тела наружу **нефропором**.

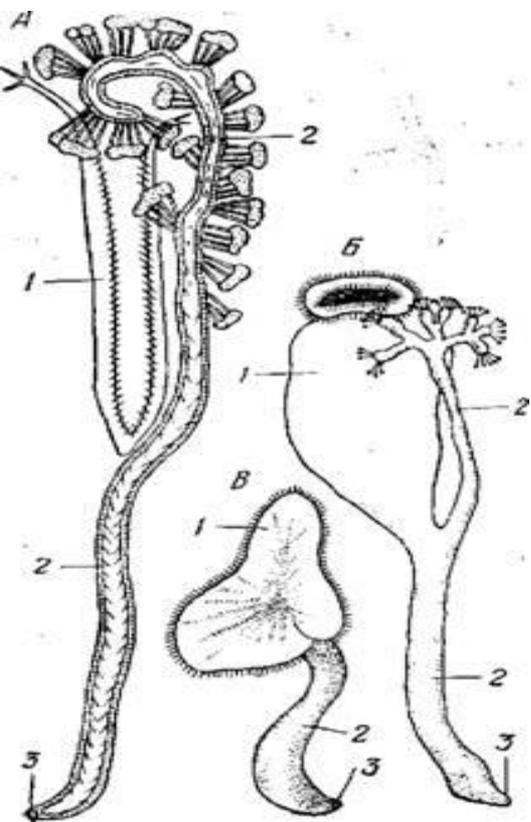
Нефридии могут быть представлены **протонефридиями**, однако на конце вместо единственной пламенной клетки располагаются **соленоциты** (рис)



На рисунке - конец одной из ветвей протонефридия.

1- соленоциты, 2- проток протонефридия, 3- ядро соленоцита, 4- жгут соленоцита в трубке

- Канал метанефридия образует множество **петель**, густо оплетённых капиллярами кровеносной системы. То есть в канале происходит частичная адсорбция различных веществ из крови, а также **реабсорбция воды**. (обратное всасывание)
- Часто происходит слияние протоков нефридиев с протоками и воронками половой системы (**целомодукты**). Такие органы носят название **нефромиксии**.

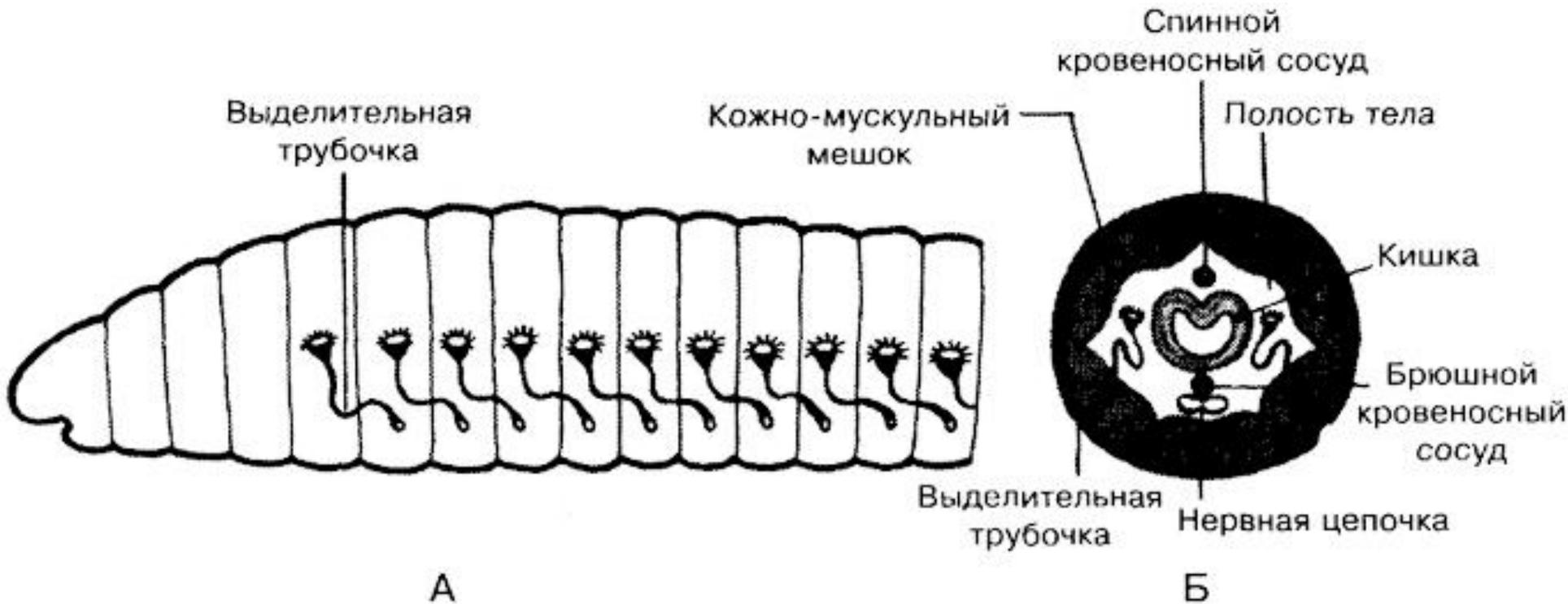


Нефромиксии полихет

А — *Vanadis formosa*, протонефридий неполовозрелой самки и рядом лежащая, еще независимая от нефридия половая воронка; Б — *Alciore cantrainii* — нефридий половозрелой самки с приросшей к нему половой воронкой; В — *Irma latifrons*; 1 — половая воронка; 2 — нефридиальный канал; 3 — выводное отверстие нефридия (по Goodrich).

Все представители Annelida так же имеют **«почки накопления»**, представленные **хлоракогенной тканью** – зернистыми клетками, накапливающими в себе продукты обмена. Часть этих клеток может потом выводиться из целома через воронки целомодуктов или через специальные поры. Располагаться хлоракогенные клетки могут в стенках целома, в русле кровеносных сосудов, вокруг кишечника.

Общий вид выделительной системы дождевого червя (кл. Oligochaeta)



Нервная система кольчатых червей

- У примитивных полихет встречается нервная система **лестничного типа**.
- НС лестничного типа образуется из ортогональной НС путём сохранения лишь двух главных боковых стволов. В ней также присутствует окологлоточное кольцо, включающее крупные головные ганглии. Между боковыми стволами проходит поперечные стволы, в результате основные нервные тяжи формируют структуру, напоминающую лестницу.
- У большинства аннелид развивается НС типа **Брюшная нервная цепочка**. Она в свою очередь происходит от НС лестничного типа путём максимального сближения боковых нервных стволов и смещения их на брюшную сторону. Поперечные стволы предельно укорачиваются. В результате от окологлоточного кольца и мозговых ганглиев по брюшной стороне тела проходит двойная нервная цепочка.
- НС аннелид имеет тенденцию к опусканию вглубь тела. Лишь у самых примитивных представителей связана с покровами, у остальных опускается в целом, что способствует её лучшей защищённости.
- **Органы чувств** хорошо развиты, в основном сосредоточены на постомиуме: хемо – и механорецепторы, светочувствительные глазки или сложные глаза.

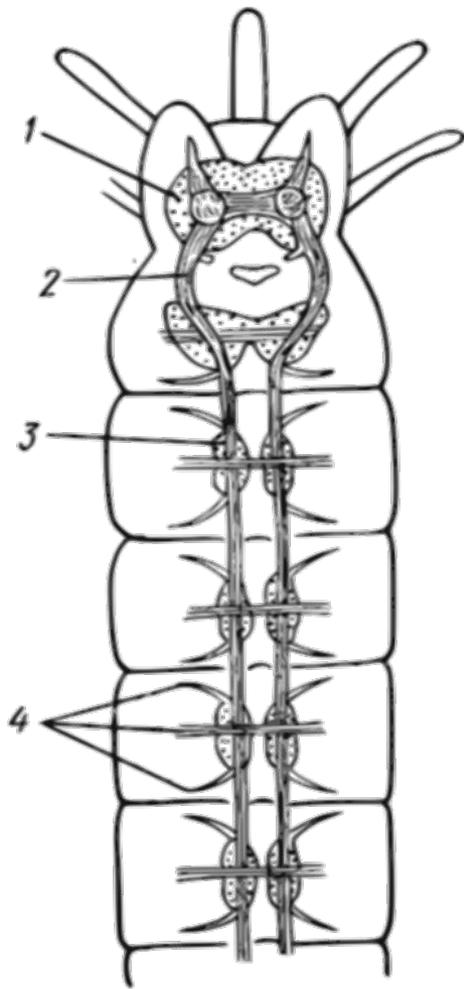
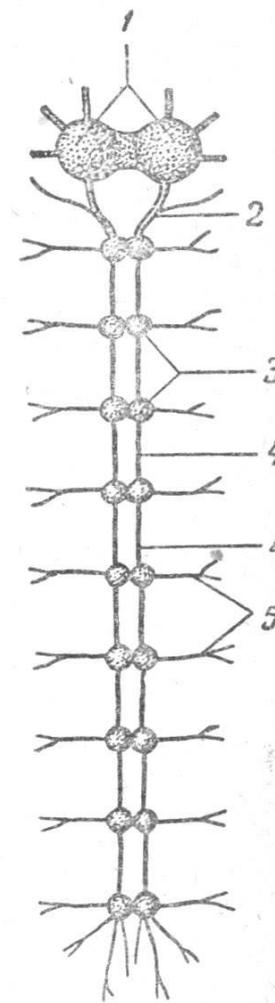


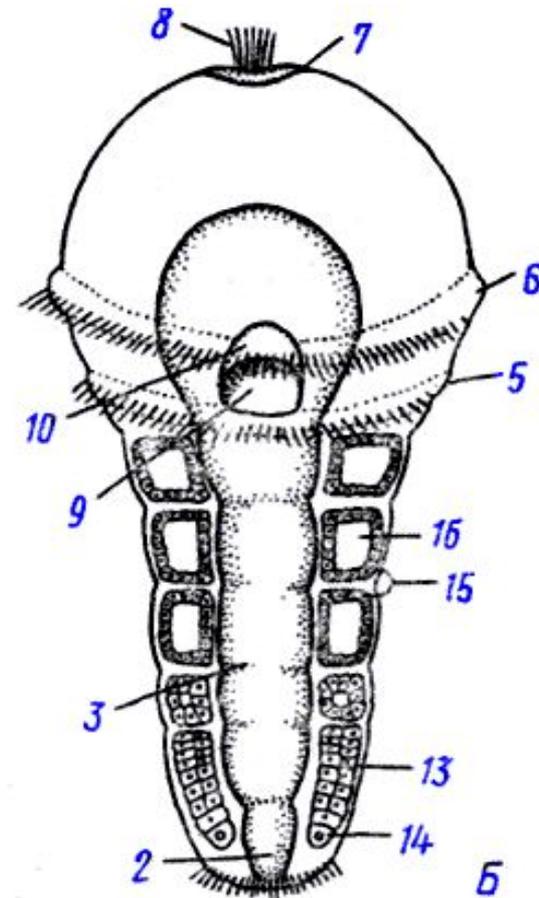
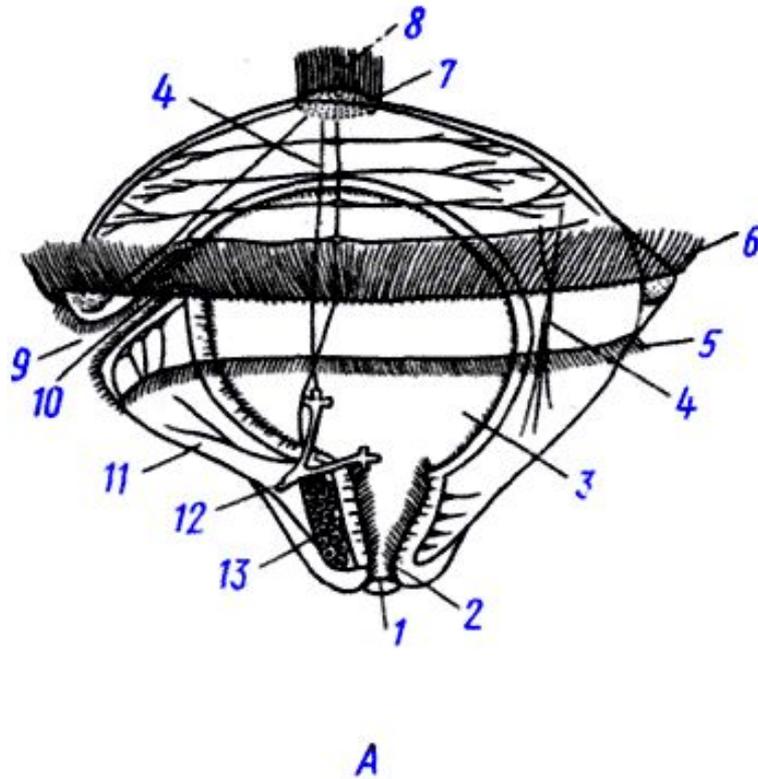
Схема организации полихет. А - нервная система и нефридии с брюшной стороны 1 - головной мозг, 2 - окологлоточный коннектив, 3 - ганглий брюшной нервной лестницы, 4 - нервы сегмента



Нервная система олигохет - Брюшная нервная цепочка. 1 - головные ганглии, 2 - окологлоточные коннективы, 3 - ганглии брюшной нервной цепочки, 4 - коннективы брюшной нервной цепочки 5 - периферические нервы.

• **Половая система, размножение и развитие.**

- Наиболее примитивные представители (в основном полихеты) раздельнополы, у других же вторично развился гермафродитизм.
- Половые органы редко метамерны, обычно они сосредоточены лишь в нескольких сегментах тела.
- Гонады (мужские – семенники и женские – яичники) формируются в стенке целома и половые продукты при разрыве их стенки выпадают в полость тела. Оттуда они выводятся через различные выводные протоки, обычно представляющие собой воронки – целомодукты.
- Оплодотворение обычно наружное, реже сперматофорное.
- Развитие со стадией **трохофорной** личинки или же прямое.

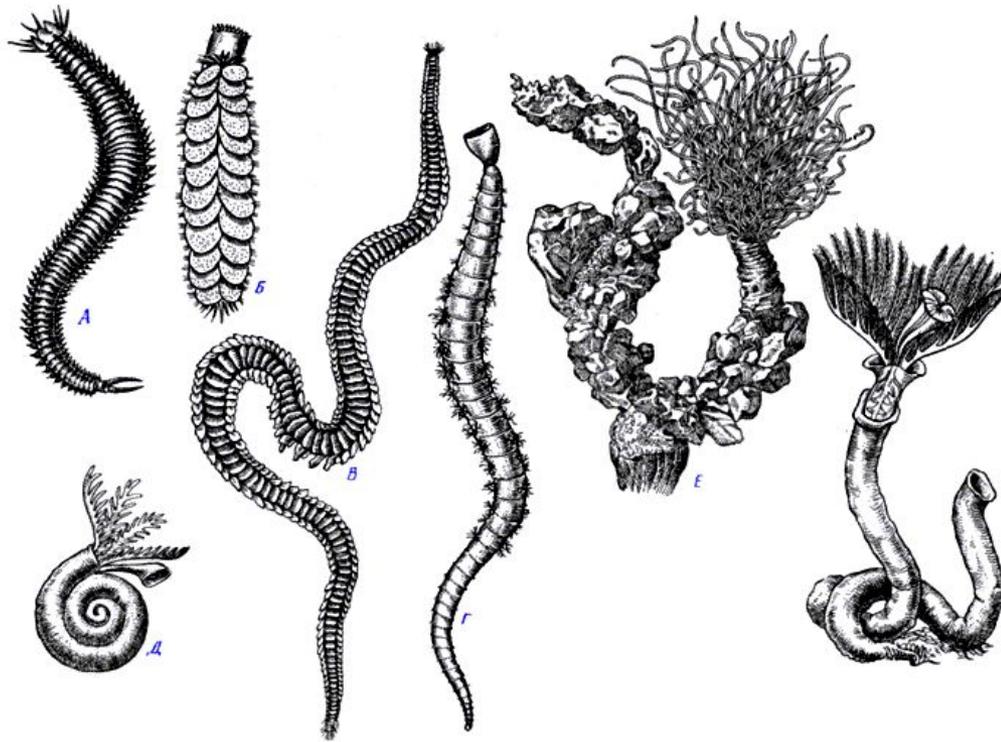


Развитие *Polgofdius*. А - **трохофора**, вид сбоку (по Гатчеку); Б - метаморфоз трохиферы (по Вурмбаху): 1 - анус, 2 - задняя кишка, 3 - средняя кишка, 4 - мышцы, 5 - послеротовой и 6 - предротовой венчик ресничек (прототрох), 7 - теменная пластинка, 8 - теменной султан, 9 - рот, 10 - передняя кишка,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

• Тип кольчатых червей подразделяется на два подтипа и следующие классы: подтип беспоясковые (Aclitellata) включает класс Полихеты или Многощетинковые (Polychaeta) - (1), Второй подтип – поясковые (Clitellata) включает классы Олигохеты или Малощетинковые (Oligochaeta) (2), и Пиявки (Hirudinea) (3). -

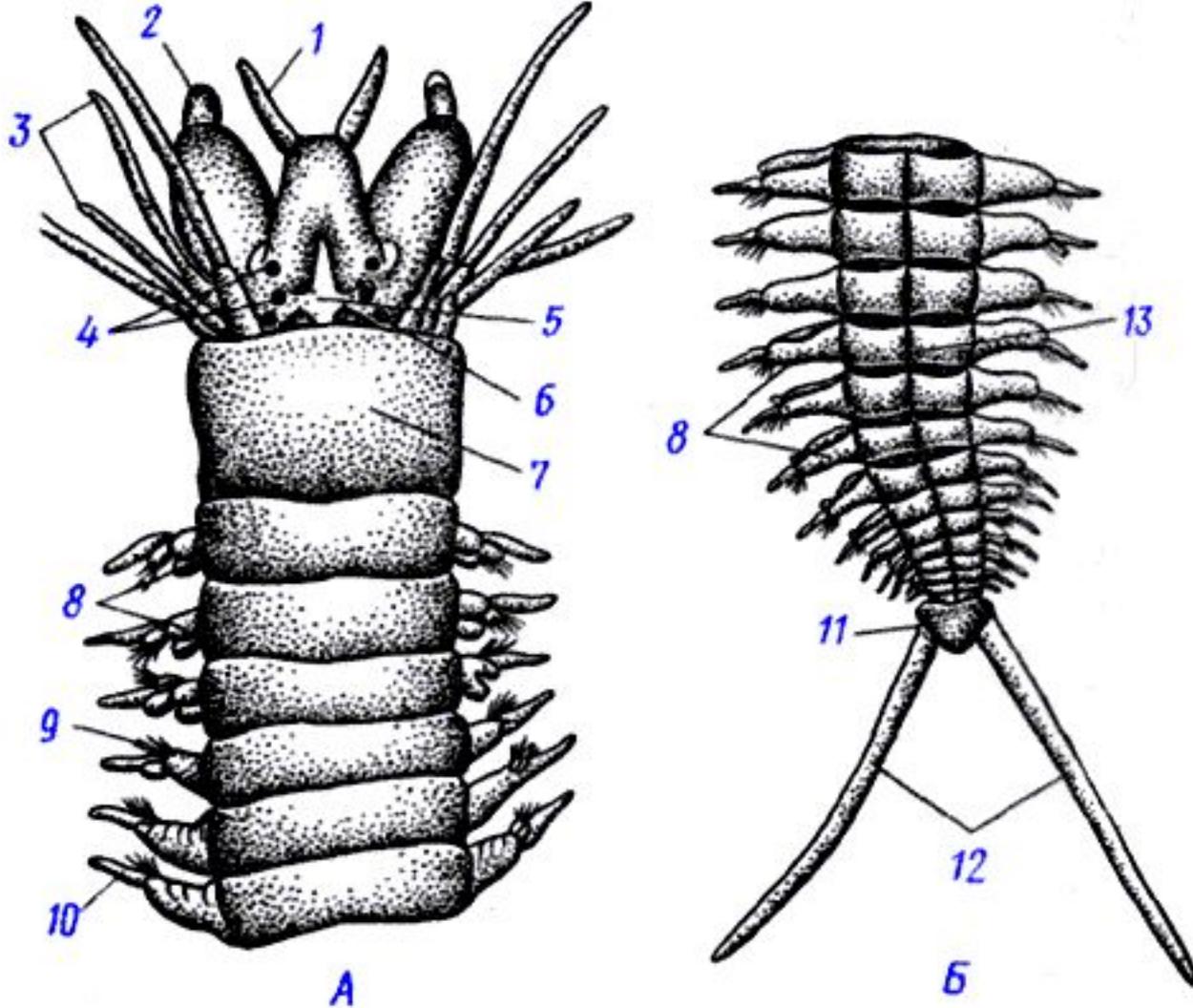


Класс Полихеты или Многощетинковые (Polychaeta)



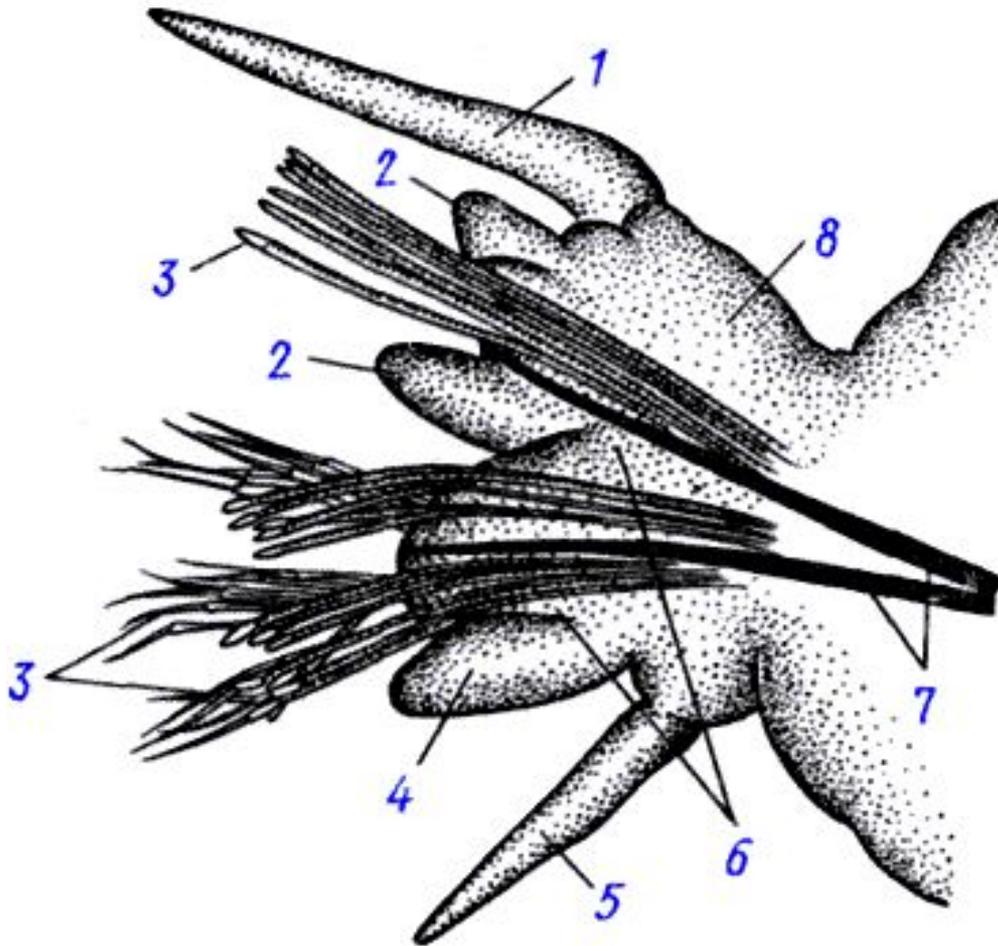
Различные многощетинковые черви. А - Nereis; Б - Lepidonotus; В - Phyllodoce; Г - пескожил Arenicola; Д - Spirorbis; Е - Telepus; Ж - Serpula

- Морские животные. Могут вести активный, или сидячий образ жизни. Около 5300 видов.
- Количество члеников тела варьирует от 5 до 800. Головной отдел состоит из простомиума и ротового сегмента (перистомиума). Пигидий хорошо развит.



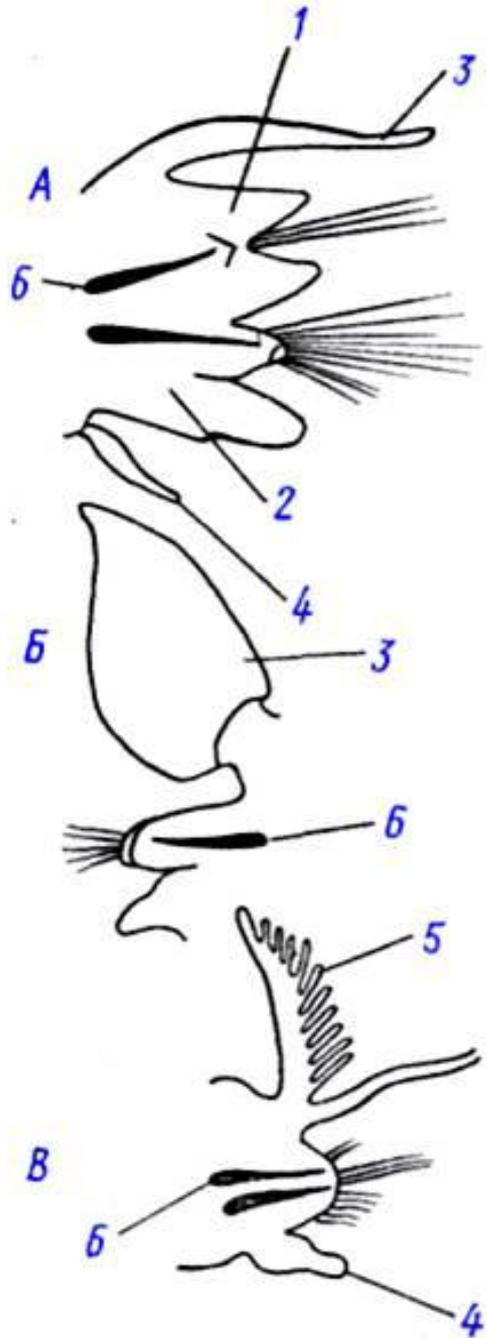
- Органы чувств обычно хорошо развиты находятся на переднем конце тела – на простомииуме и перистомииуме: глаза, пальпы – органы химического чувства, антенны – органы осязания, обонятельные ямки, перистомальные усики (3-8 пар).

Передний (А) и задний (Б) концы тела *Nereis pelagica* (по Иванову): 1 - щупальце (антенна), 2 - пальп, 3 - перистомиальные 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



- На каждом из туловищных члеников расположена пара боковых выростов со щетинками – параподий. **Параподия** состоит из базальной части и двух лопастей – спинной (**нотоподия**) и брюшной (**невроподия**). У основания параподии на спинной стороне имеется спинной, а на брюшной стороне – брюшной усик. Нередко спинной усик превращается в перистые жабры. В основании лежит пара опорных щетинок – **ацикул**, основанием уходящих в кожно-мышечный мешок.

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



Варианты видоизменения
и специализации
параподий у полихет.

Развитие жаберных
придатков на нотоподии.

(1 – нотоподий, 2 –
невроподий, 3 – спинной усик,
4 – брюшной усик, 5 – жабра
на нотоподии, 6 – ацикула.

Полихеты – **базовая группа кольчатых червей**, давшая начало другим более специализированным классам. В пределах класса полихет наблюдается большой разброс вариантов строения всех систем органов.

В покровах у полихет большое количество железистых клеток. У некоторых видов секрет этих желёз формирует вокруг тела прочную трубку, в которую они могут полностью втягиваться в случае опасности. В спокойном состоянии наружу из трубки торчит передний конец тела. Кутикула тонкая, содержит множество пор, через которые наружу выходят выросты эпителия – микровилли. Благодаря этому покровы имеют высокую проницаемость.

Строение **пищеварительной системы** характерно для данного типа. (см выше) Для захвата пищи используются конечности перистомиума и постомиума, часто расчленённые, перистые. Они улавливают мелкие пищевые частицы из воды. Для сбора пищи с субстрата в глотке развиваются дорзолатериальные складки, покрытые ресничным эпителием. Они выделяют слизь, к которой прилипают частицы и затем вместе с ними слизь направляется ресничками в глотку. У хищных видов развиваются кутикулярные челюсти для захвата добычи.

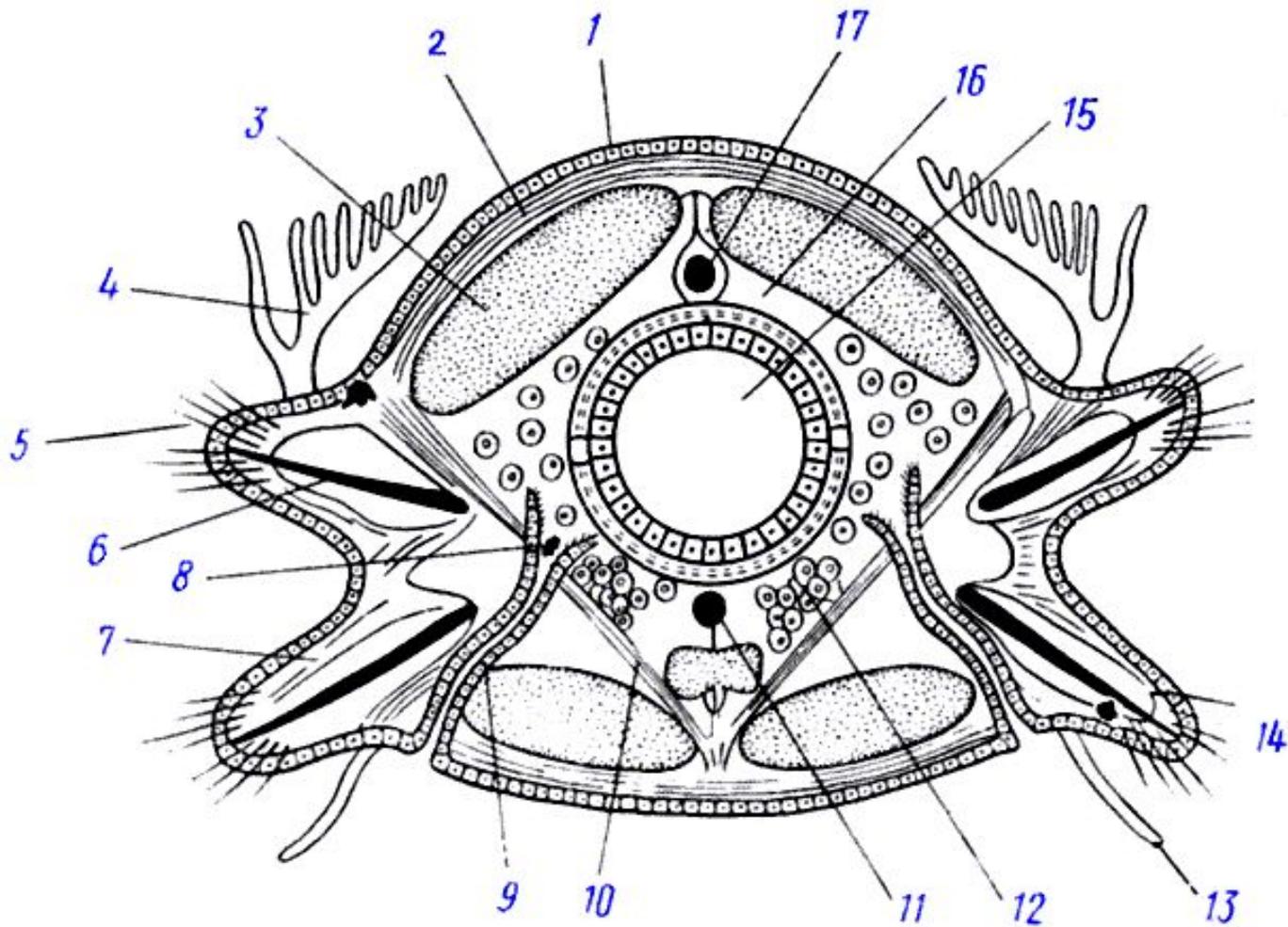
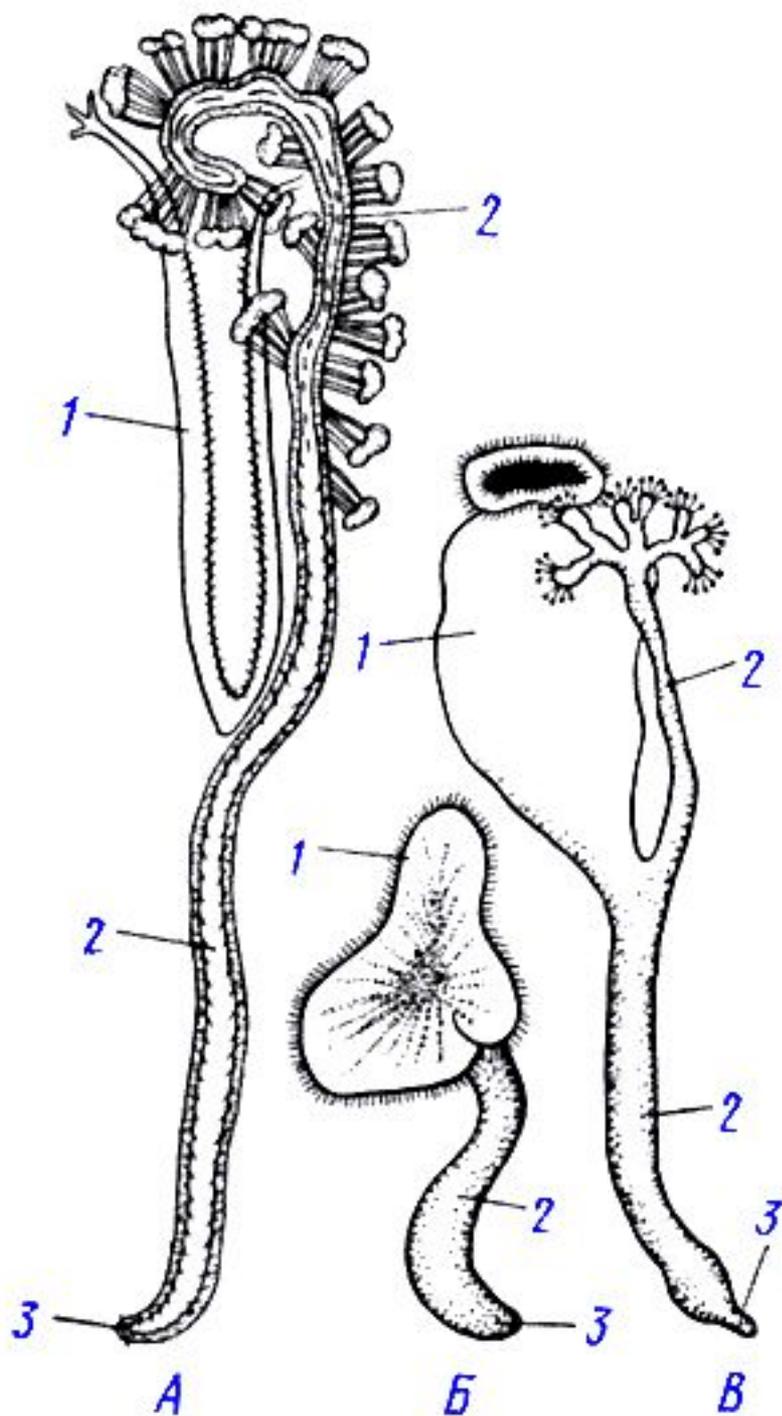


Схема поперечного разреза многощетинкового червя (из Натали): 1 - кожный эпителий, 2 - кольцевые мышцы, 3 - продольные мышцы, 4 - спинной усик, превратившийся в жабру, 5 - спинная ветвь параподии, 6 - опорная щетинка, 7 - мышцы параподии, 8 - воронка нефридия, 9 - канал нефридия, 10 - косая мышца, 11 - брюшной сосуд, 12 - яичник, 13 - брюшной усик параподии, 14 - брюшная ветвь параподии, 15 - кишечник, 16 - целом, 17 - спинной сосуд

Дыхание осуществляется всей поверхностью тела или с помощью жабр. Жабры полихет представляют собой видоизменённый спинной усик параподии. Они приобретает перистое строение, большую площадь поверхности и пронизаны кровеносными сосудами. Жабра также может образовываться из выроста кожи над параподией. Часто жабры формируются не на всех сегментах, а только на некоторых. У полихет, живущих в трубках только передние сегменты тела несут жабры.

Кровеносная система замкнута у подавляющего большинства полихет. (строение – см х-ку типа). Кровь выполняет транспортную функцию, распределяя между органами питательные вещества и кислород.

Дыхательные пигменты у разных видов различны. Они могут быть растворены в плазме или содержаться в клеточных элементах крови. Среди пигментов у полихет известен гемоглобин (красный), хлоркруорин (зелёный) и гемиэритрин (фиолетовый).



Органы выделения полихет – протонефридии или метанефридии. Часто канал воронки метанефридии срастается целиком или на конечном участке с воронками, выводящими половые продукты (**целомодуктом**). Такие образования называются – **нефромиксии**.

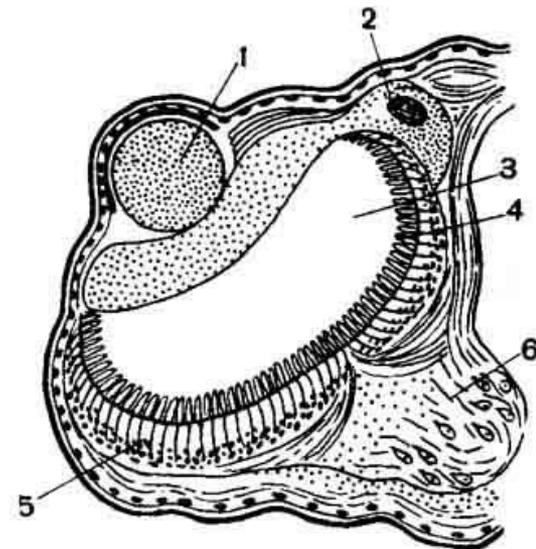
Нефромиксии полихет. А - *Vanadis formosa*, протонефридий и лежащая рядом независимая от него половая воронка - целомодукт; Б - *Podarke latifrons* - половая воронка, сросшаяся с каналом метанефридия; В - *Alciopre contrainiu* - протонефридий с приросшей к нему половой воронкой (по Гудричу): 1 - половая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

Нервная система полихет.

- **Лестничного типа** или типа **Брюшной нервной цепочки**. В пределах класса можно проследить и ряд переходных форм с более или менее сближенными боковыми нервными стволами.
- Мозговой ганглий хорошо развит.
- **Органы чувств** в основном сосредоточены на простомииуме и перистомииуме (расположение см на рис . Слайд 24)
- **Антенны** – конечности простомииума – органы осязания.
- **Пальпы** – толстые придатки простомииума, хеморецепторы.
- **Перистомальные усики** - конечности перистомииума, от 3 до 8 пар. Также имеют обильные рецепторы на поверхности.
- **Обонятельные ямки** – углубления на поверхности простомииума, покрытые хеморецепторными клетками
- **Органы зрения** различные. От простых пигментных пятен, обладающих светочувствительностью, до сложно устроенных глаз.

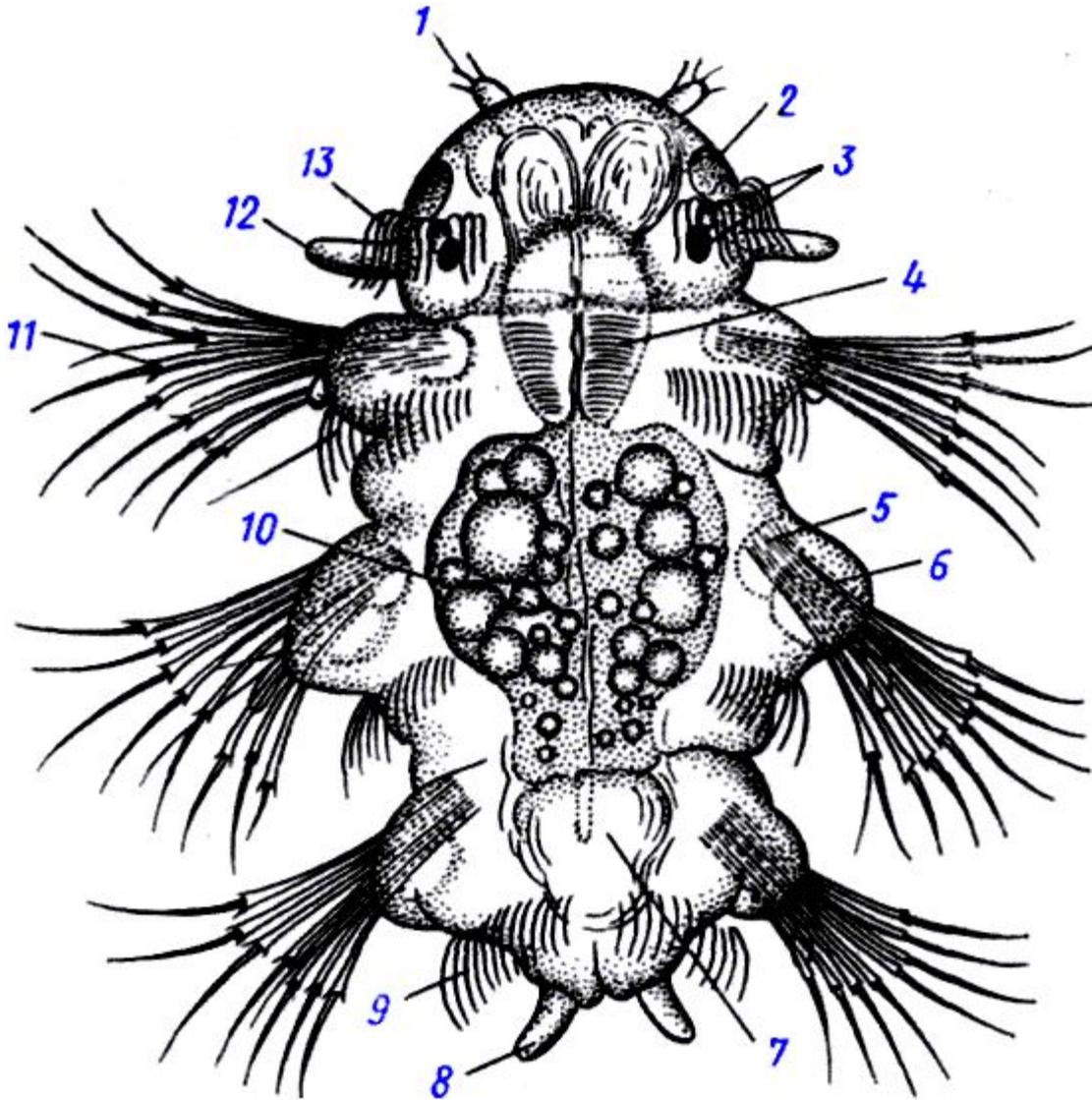
Строение глаза полихеты Alciora

1 – хрусталик, 2 – железистая клетка, 3 – стекловидное тело, 4 – чувствительные палочки зрительных клеток, 5 – сетчатка 6 – зрительный нерв



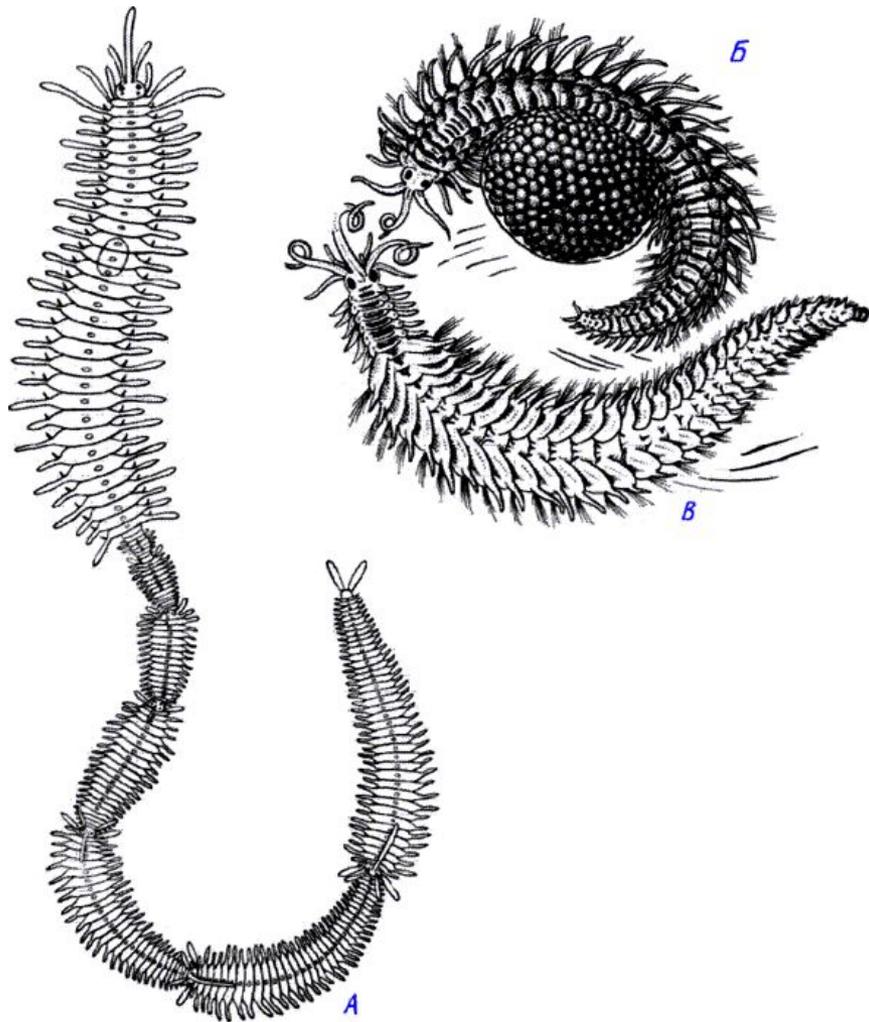
Половая система

- **ПОЛИХЕТЫ** - **Раздельнополы**, отличия между полами отсутствуют. Гонады закладываются **во всех или в части сегментов** тела под целомическим эпителием.
- В процессе созревания гонады **прорываются в целомическую полость**, где и происходит окончательное дозревание половых продуктов. Иногда половые протоки отсутствуют и половые клетки выводятся наружу через разрыв стенки тела, или сегменты тела со зрелыми половыми продуктами отрываются от тела.
- но чаще имеются **половые воронки** – самостоятельные или совмещенные с нефридиями (**нефромиксии**).
- Оплодотворение наружное. Деление яйцеклетки спиральное.
- Имеется планктонная личинка – **трохофора**, которая в процессе развития превращается в метатрохофору, а затем и во взрослого червя.
- Изредка встречается бесполое размножение, по типу фрагментации, когда на теле образуется поперечная перетяжка, на задней части формируются головные сегменты, на передней –

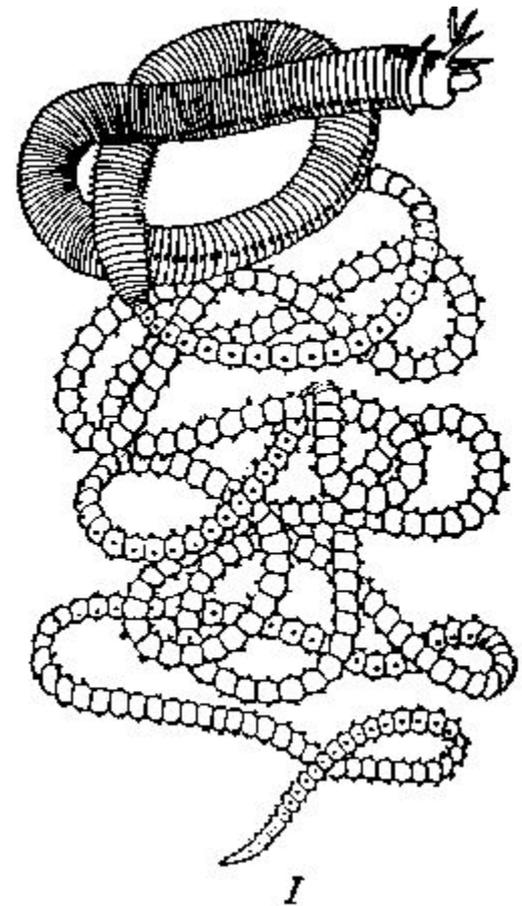


Метатрохофора

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



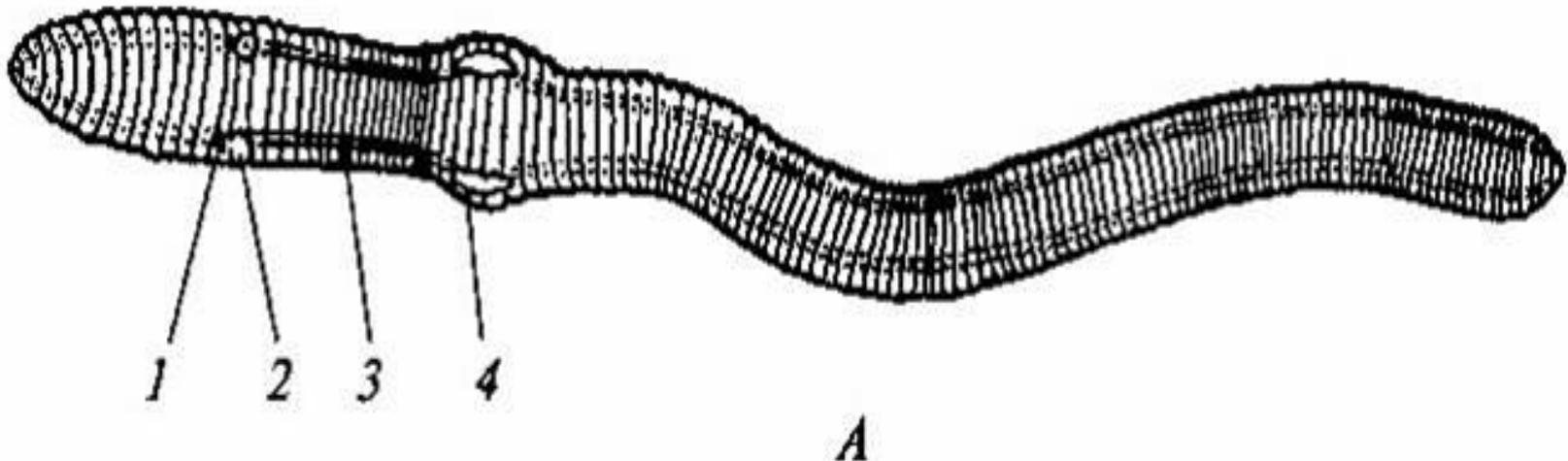
А - бесполое размножение полихеты *Autolytus* (по Грассе); Б и В - получающиеся посредством конечного почкования (фрагментации) половые особи (Б - самка и В - самец) тех же червей (по Свешникову)



Червь палоло. Задние метамеры (эпитокные), заполнены половыми продуктами, при их созревании отрываются и всплывают. Происходит оплодотворение в воде после разрыва оболочек метамеров.

Класс Олигохеты или Малощетинковые Oligochaeta

- Относится к подтипу поясковых. Есть морские, пресноводные и почвенные виды.
- В передней трети тела имеется участок утолщенного железистого эпителия – поясок. Головной отдел не выражен, головная и анальная лопасти лишены глаз и придатков. Сегменты тела одинаковые, снабжены щетинками, торчащими из стенки тела. 2-4 пары щетинок на каждом метамере тела. Параподий нет.
- Строение покровов и кожно-мускульного мешка характерно для типа (см. выше)



•Пищеварительная система олигохет

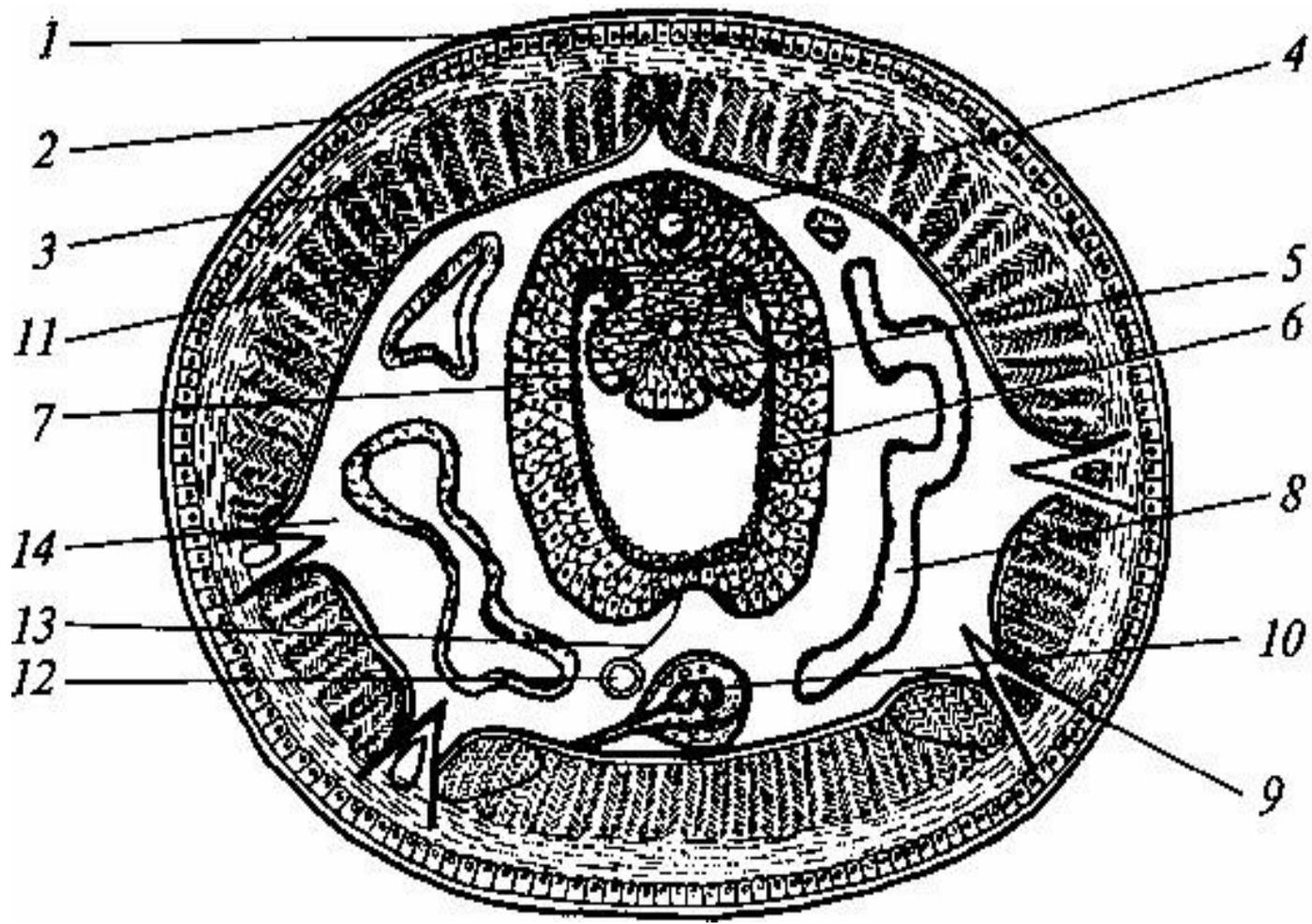
- У олигохет пищеварительная система сохраняет общий план строения из трёх отделов: передней, средней и задней кишки.
- В передней кишке можно выделить **ротовую полость, глотку, пищевод, зоб** – расширение, служащее для временного хранения заглоченных частиц. Глотка снабжена мускулатурой.
- Также может формироваться **мышечный желудок** для перетирания пищи.
- появляются **пищеварительные железы** – образования вне кишечной трубки, протоки которых открываются в её просвет и выделяют различные секреты. Это могут быть слюнные железы – открываются в ротовую полость, для олигохет также характерны известковые железы– открываются в пищевод. Их секрет служит для уменьшения кислотности пищевого комка.
- Спинная поверхность средней кишки образует продольное впячивание в просвет кишечника – **тифлозоль**, что увеличивает поверхность.

•Дыхание

- Осуществляется через кожные покровы. Они имеют густую капиллярную сеть, что способствует насыщению крови кислородом.

•Кровеносная система

- Замкнутая. Строение такое же как у полихет. (см. выше)

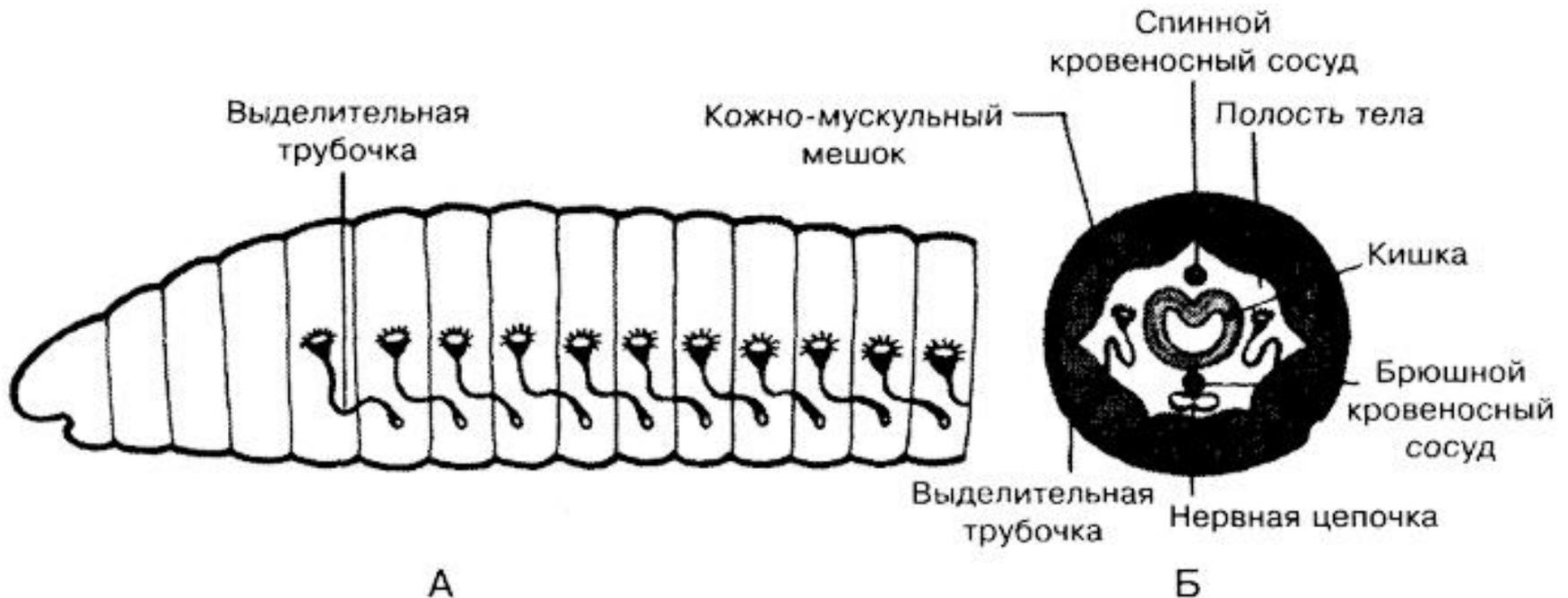


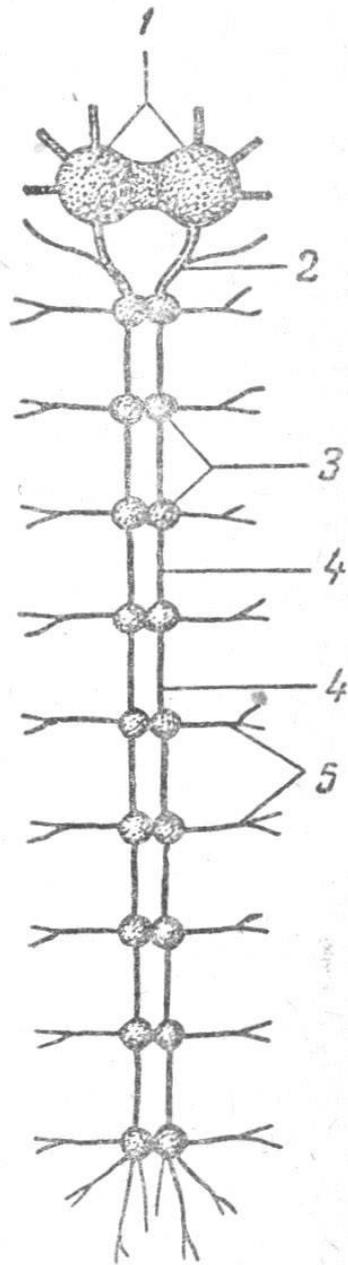
Поперечный срез тела дождевого червя:

1 — эпителий; 2 — кольцевая мускулатура; 3 — продольная мускулатура; 4 — спинной кровеносный сосуд; 5 — тифлозоль; 6 — кишечник; 7 — хлорогеновая ткань; 8 — метанефридий; 9 — щетинка; 10 — брюшная нервная цепочка; 11 — целомический эпителий; 12 — брюшной кровеносный сосуд; 13 — мезентерий; 14 — целом

Органы выделения олигохет

- – сегментарно расположенные **метанефридии**. Каждый имеет реснитчатую воронку, открывающуюся в целом. Наружу открываются выделительными отверстиями – по паре на каждом сегменте. (строение – см выше)
- - **хлоракогенные клетки**, покрывающие поверхность средней кишки и кровеносных сосудов. Продукты разрушения образуют бурые тела, накапливающиеся в целоме и выводящиеся через непарные спинные поры. Хлоракогенные клетки (ткань) – это разновидность почек накопления.



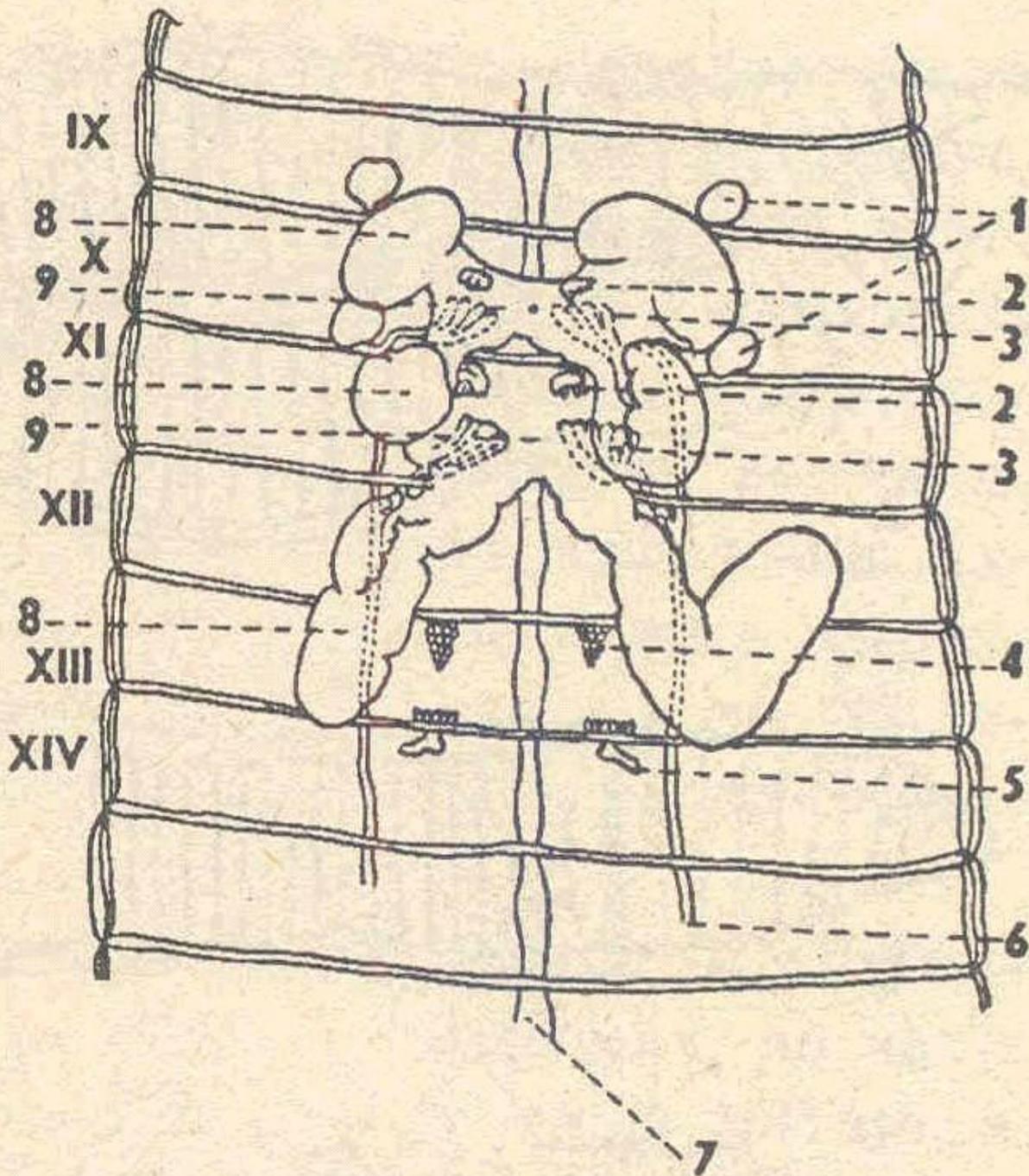


Нервная система олигохет

- Представлена брюшной нервной цепочкой. (Описание строения см. выше)
- Органы чувств развиты плохо. На головном сегменте могут быть пигментные светочувствительные пятна. Хемо- и механорецепторные клетки раскиданы по всей поверхности тела.

Половая система олигохет.

- Половая система **гермафродитна**. Половые железы имеются в **немногих сегментах** тела. У дождевого червя в 10 и 11 сегментах имеются **2 пары семенников**, лежащих в семенных капсулах, прикрытых 3-мя парами **семенных мешков**. Для вывода сперматозоидов имеются **выводные каналы** начинающиеся половой воронкой и сливающиеся в два продольных **семяпровода**, открывающихся наружу на 15 сегменте.
- Парные **яичники** лежат в 13-м сегменте, ворончатые **яйцеводы открываются** в 14-м сегменте. На 9-м и 10-м сегменте имеются парные **семяприемники**.
- **Оплодотворение наружное, перекрестное.**
- **Развитие прямое**, стадия личинки проходит в яйце



Половая система дождевого червя (из Натали): 1- семяприемники, 2- семенники, 3-воронки семяпроводов, 4- яичники, 5-яйцевод, 6- семяпроводы, 7- брюшная нервная цепочка, 8-семенные мешки, 9-полость семенных мешков

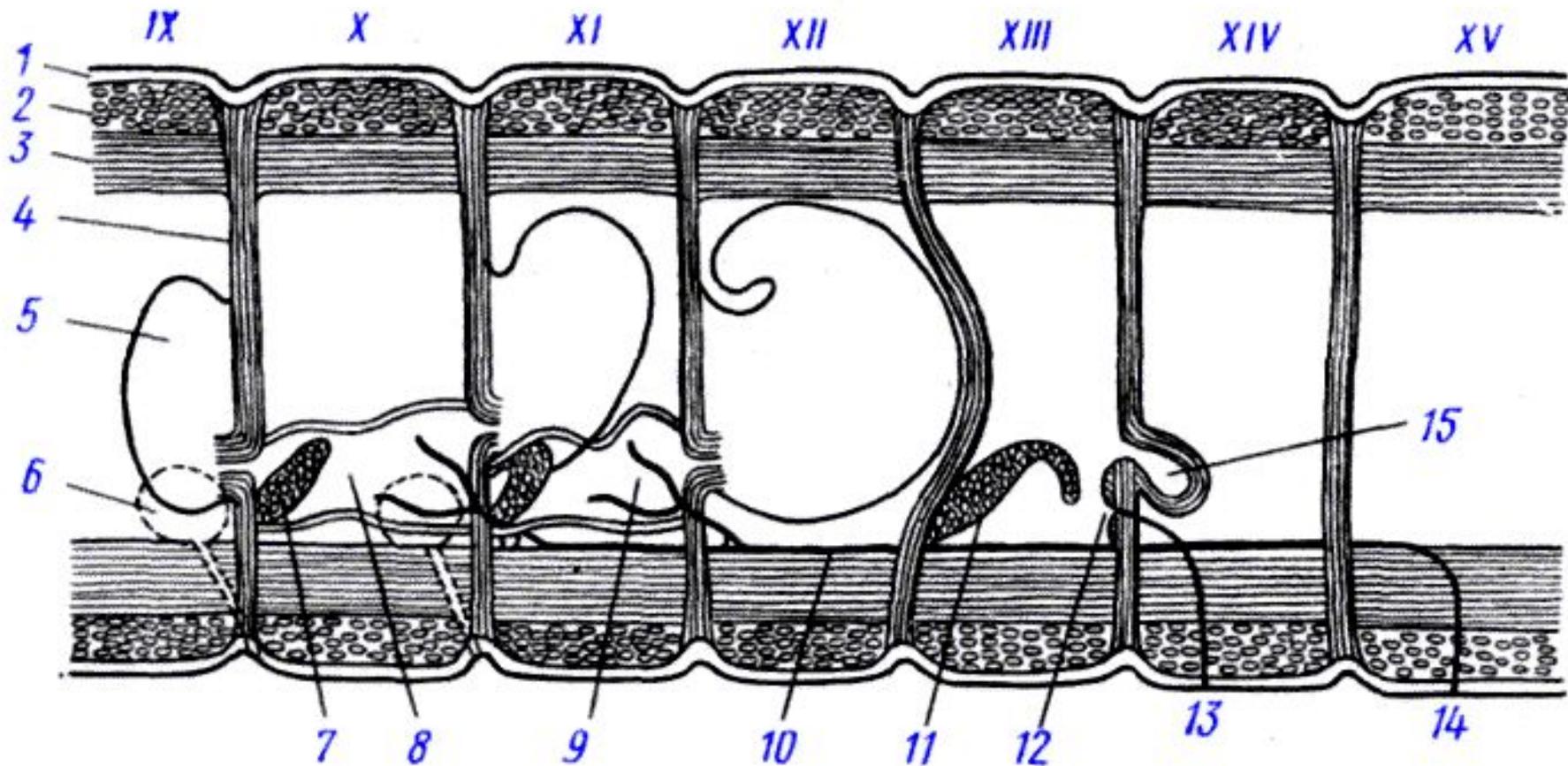
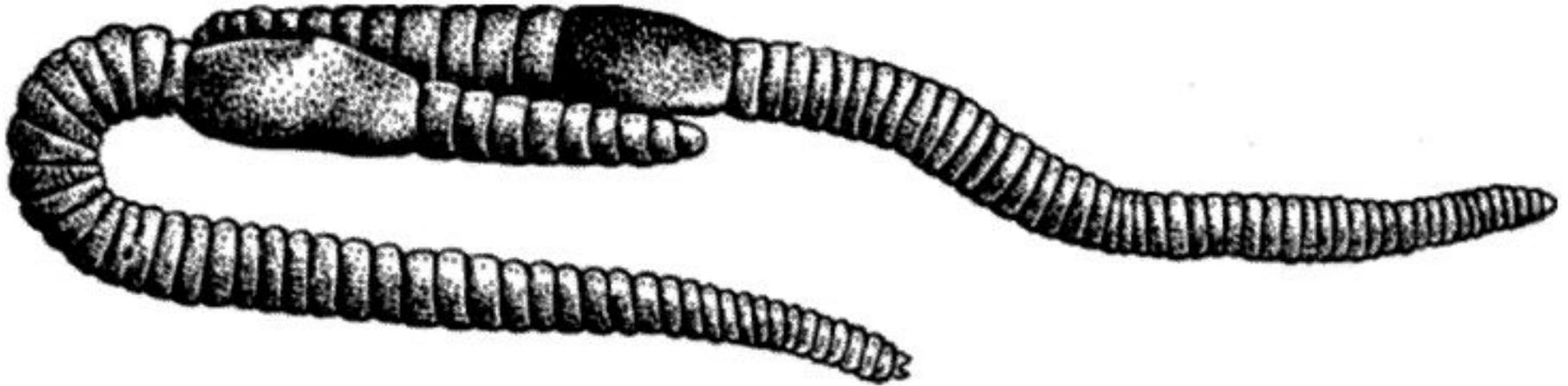


Схема сагиттального разреза половых сегментов (IX-XV) *Lumbricus terrestris*: 1 - эпидермис, 2 - кольцевой мускульный слой, 3 - продольный мускульный слой, 4 - диссепимент, 5 - семенной мешок, 6 - семяприемник, 7 - семенник, 8 - семенная капсула, 9 - мужская половая воронка, 10 - семяпровод, 11 - яичник, 12 - женская половая воронка, 13 - женское половое отверстие, 14 - мужское половое отверстие, 15 - яйцевой мешок (по Гессе)

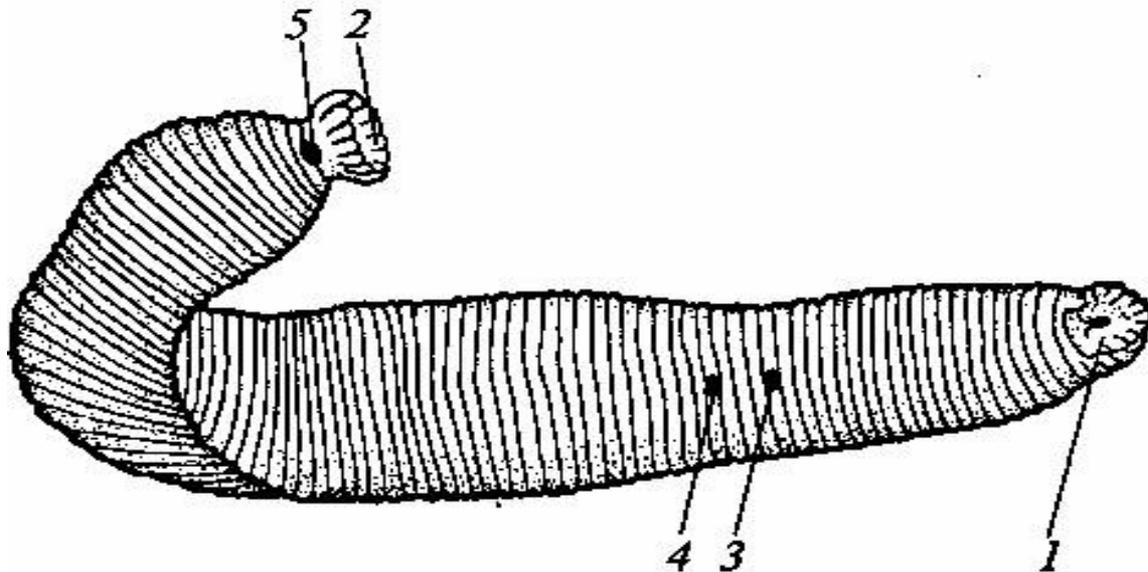


Спаривание олигохет *Enchytraeus albidus* (по Михаэльсену)

- При спаривании две особи сближаются передними концами тела.
- Сперма одного партнёра поступает в семяприёмники другого. Партнёры расходятся.
- Железистые клетки пояска выделяют слизистую муфту, которая начинает сдвигаться к переднему концу тела.
- В муфту выделяются яйцеклетки, а затем туда же выбрасывается сперма из семяприёмников. Оплодотворение происходит в муфте.
- Слизистая муфта с оплодотворёнными яйцами сбрасывается с переднего конца червя. Концы её слипаются, получается кокон, в котором развиваются яйца.

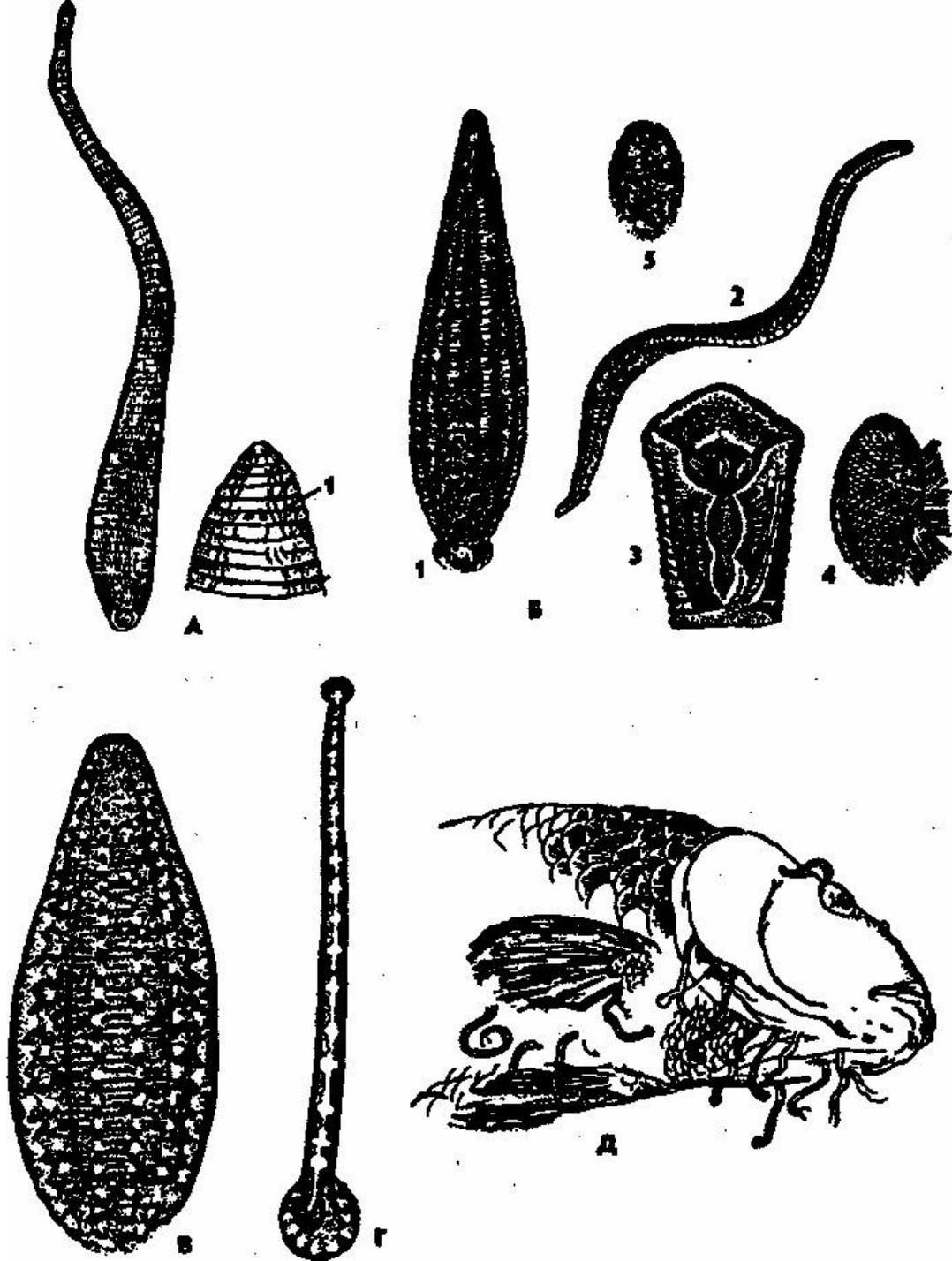
• Класс Пиявки (Hirudinea)

- Относятся к подтипу поясковых. Поясок в передней трети тела. Не всегда хорошо заметен.
- 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. На 3-5 внешних колец приходится один истинный внутренний сегмент.



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*

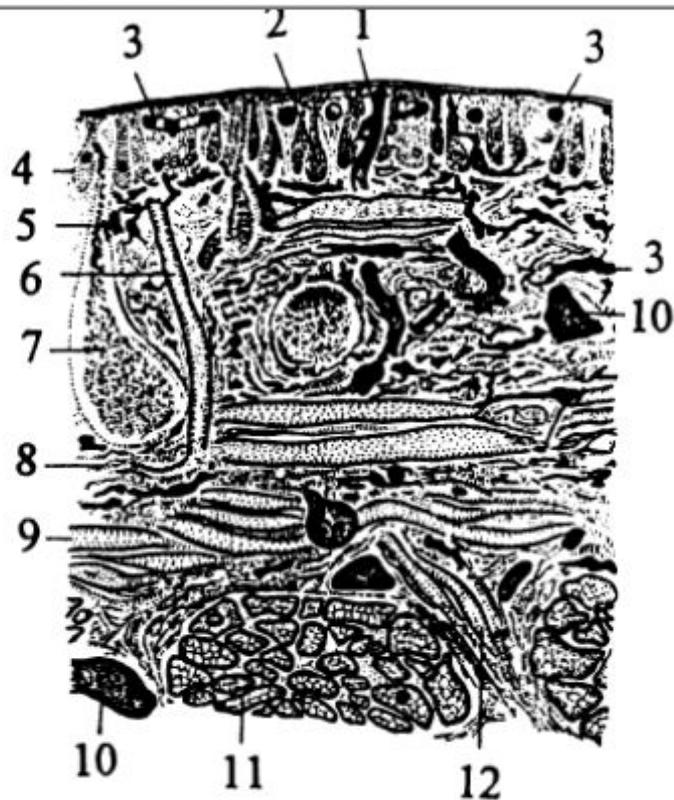


Рис. 84. Поперечный срез через кожу пиявок (на примере медицинской пиявки *Hirudo medicinalis*) (Иванов и др., 1983):

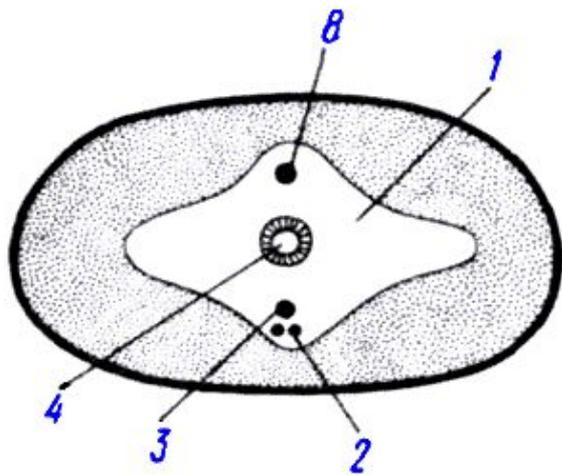
1 – белковая железистая клетка; 2 – ядро эпителиальной клетки; 3 – лакунарные капилляры целома; 4 – клетка кожного эпителия; 5 – пигментная клетка; 6 – дорсовентральное мускульное волокно; 7 – слизистая железа; 8 – мезенхима; 9 – волокно кольцевого мускульного слоя; 10 – лакунарный сосуд целома; 11 – пучок продольных мускульных волокон; 12 – дорсовентральные

Покровы пиявок

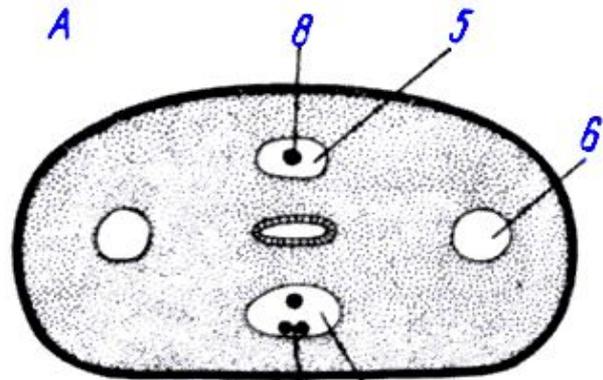
- Представлены кутикулярным эпителием
- Кутикула плотная, двуслойная. Пронизана порами железистых клеток.
- Периодически кутикула страсывается – происходит линька
- Эпителий может состоять из отдельных клеток, у других видов встречается погружённый эпителий, напоминающий тегумент плоских червей.
- Железистые клетки обычно лежат ниже слоя эпителия, погружены в паренхиму. Наружу выходят только их протоки.
- Особенно много крупных желёз в области присосок и пояска (клителлюма)
- Между клетками эпителия могут находиться пигментные или амeboидные клетки.

Целом и кровеносная система пиявок.

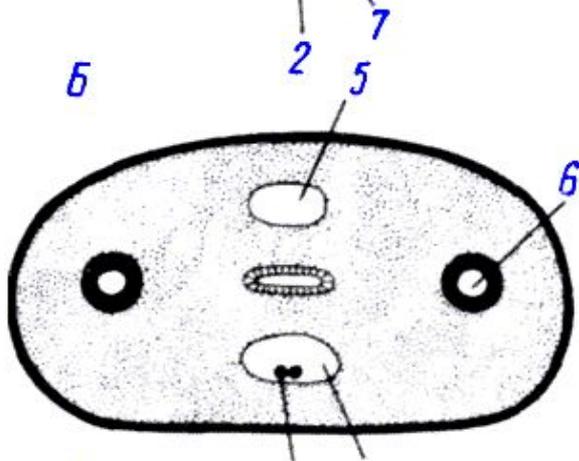
- Целом сильно **редуцирован** до состояния **каналов лакунарной системы**.
- Пространство между органами заполнено **паренхимой**. Паренхима (или **мезенхима**) – рыхлая соединительная ткань мезодермального происхождения. В ней распределены пучки продольных и диагональных мышц.
- От целома остаются отдельные полости, каждая из них имеет выстилку из целотелия. Эти остаточные полости называются лакунами.
- Лакуны в основном имеют вид каналов, вытянутых вдоль оси тела.
- Наиболее крупные **спинная, брюшная и пара боковых лакун**. Также много более мелких лакун.
- 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 лакун**.
- Кровеносные сосуды могут иметься внутри лакун или полностью редуцироваться.
- Целомическая жидкость содержит гемоглобин и выполняет функцию крови
- Боковые лакуны у медицинской пиявки имеют толстые мышечные стенки, способны к сокращению и выполняют роль сердец, ритмично пульсируя.
- Дыхание осуществляется через покровы тела. Специальных органов дыхания нет.



A

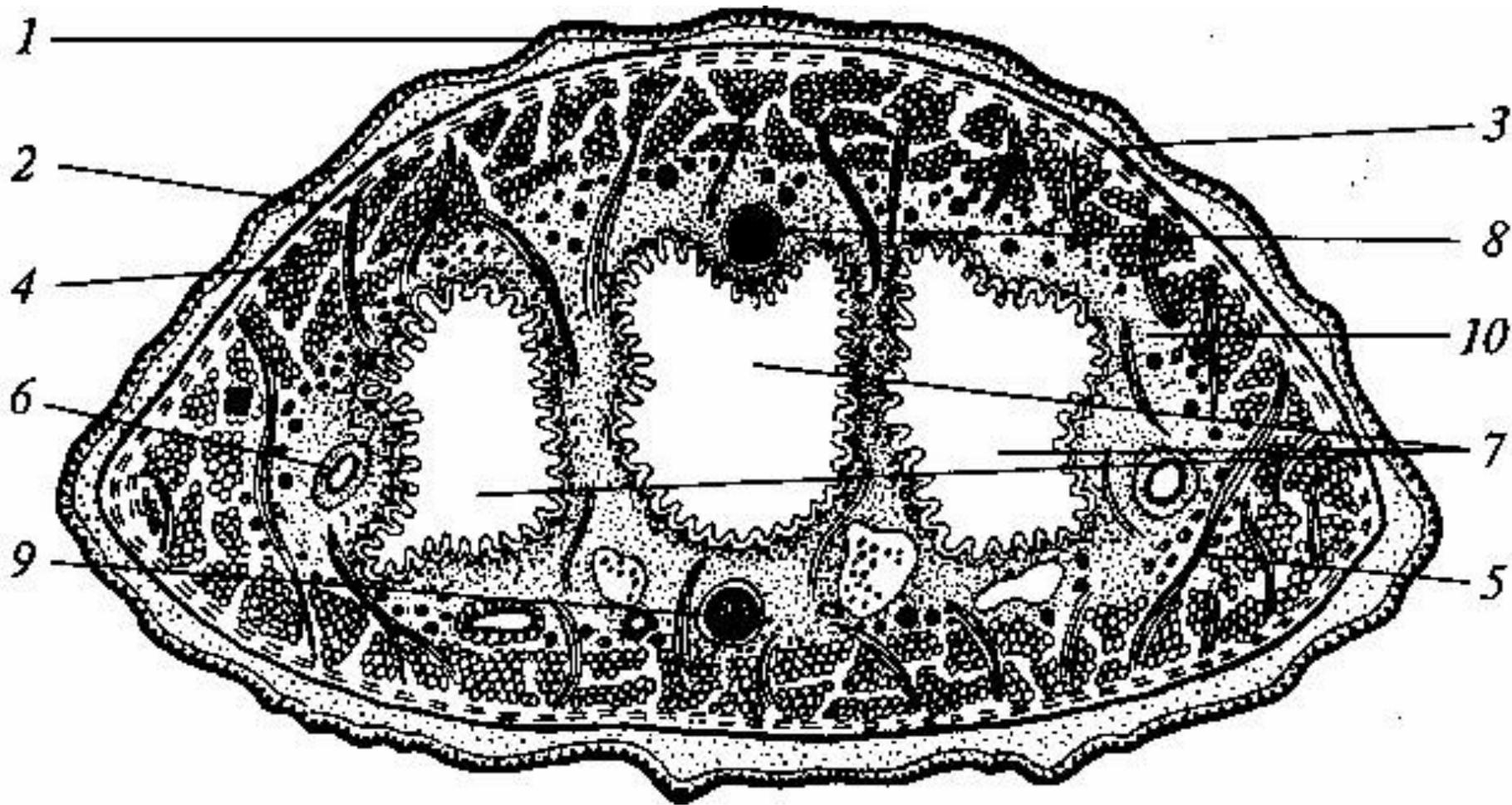


Б



В

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

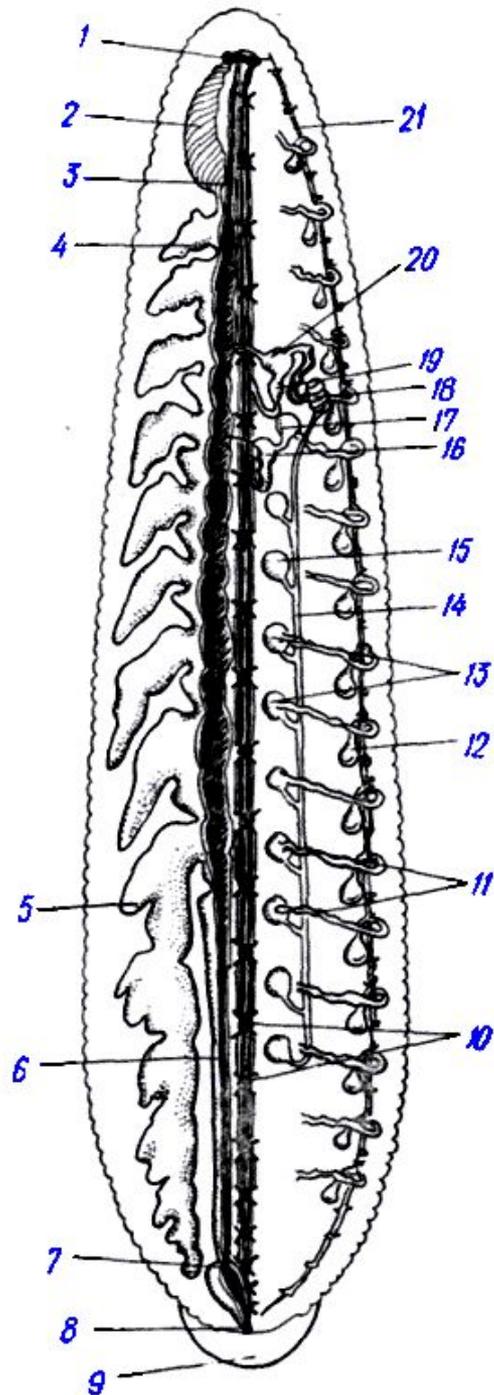


Поперечный срез пиявки:

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

•Пищеварительная система пиявок

- У пиявок ПС приспособлена к питанию кровью или жидкой добычей.
- Рот лежит в середине передней присоски. У хоботных пиявок глотка образует мускулистый способный выдвигаться хоботок. У челюстных пиявок в ротовой полости имеются три мускулистых валика, несущих ряды хитиновых зубчиков.
- В глотку открываются протоки крупных слюнных желёз. Их секрет содержит различные ферменты. У паразитических видов они препятствуют свёртыванию крови. У хищных видов – могут содержать ферменты, которые начинают разжижать и переваривать ткани жертвы.
- Средняя кишка образует несколько пар выпячиваний – карманов для запасания больших объемов крови. Между задней парой мешков лежит усваивающий участок кишки,
- от него берет начало задняя кишка, заканчивающаяся порошицей (анальным отверстием).



Анатомия медицинской пиявки *Hirudo medicinalis* (по Вурмбаху):
 1 - церебральные ганглии, 2 - глотка, 3 - пищевод, 4 - желудок, 5 - задний вырост желудка, 6 - средняя кишка, 7 - задняя кишка, 8 - анальное отверстие, 9 - задняя присоска, 10 - ганглии брюшной нервной цепочки, 11 - метанефридии, 12 - мочевого пузыря, 13 - семенные мешки, 14 - семяпровод, 15 - ресничная воронка метанефридия, 16 - влагалище, 17 - яйцевой мешок с яичником, 18 - придаток семенника, 19 - мужской совокупительный орган (пенис), 20 - предстательная железа, 21 - боковая лакуна

Половая система и размножение пиявок

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 (яичников), выходящие из них яйцеводы сливаются, образуя короткую извилистую матку, далее переходящую во влагалище. Влагалище открывается женским половым отверстием.

Оплодотворение внутреннее или сперматофорное.

Яйца откладываются в кокон.

Развитие прямое.