

# **Тип Кольчатые черви (Annelida)**

Лекция № 9

# Подраздел Целомические (Coelomata)

- Целомические (Coelomata) обладают более высоким уровнем организации, чем нецеломические (Acoelomata).
- Наличие вторичной полости или целома, выстланного эпителием мезодермального происхождения.
- Целом - более совершенная транспортная система, чем первичная полость тела и паренхима, характерные для низших червей.
- Метамерность строения - в повторяемости органов и структур. Метамерны эктодермальные и мезодермальные структуры.
- Имеют кровеносную систему, выполняющую дыхательную функцию и транспорт питательных веществ и продуктов выделения.
- Открытая выделительная система, связанная с целомом, обеспечивает не только функцию выделения, но и регуляцию водного режима.

Большинство существующих типов животных относятся к Coelomata.

- классификация Coelomata
    - надтип Трохофорные (Trochozoa),
    - надтип Погонофоры (Pogonophora),
    - надтип Щупальцевые (Tentaculata),
    - надтип Щетинкочелюстные (Chaetognatha)
    - надтип Вторичноротые (Deuterostomia).
- 
- ```
graph LR; A[классификация Coelomata] --> B[надтип Трохофорные (Trochozoa)]; A --> C[надтип Погонофоры (Pogonophora)]; A --> D[надтип Щупальцевые (Tentaculata)]; A --> E[надтип Щетинкочелюстные (Chaetognatha)]; A --> F[надтип Вторичноротые (Deuterostomia)];
```

# Надтип Трохофорные (Trochozoa)

Трохофорные целомические животные:

- свойственно спиральное дробление в эмбриогенезе
- преимущественно телобластическая закладка мезодермы
- первичность в образовании рта (из гастропора)
- При развитии с метаморфозом у первичноводных форм наблюдается образование характерной личинки - трохофоры, с чем связано название.

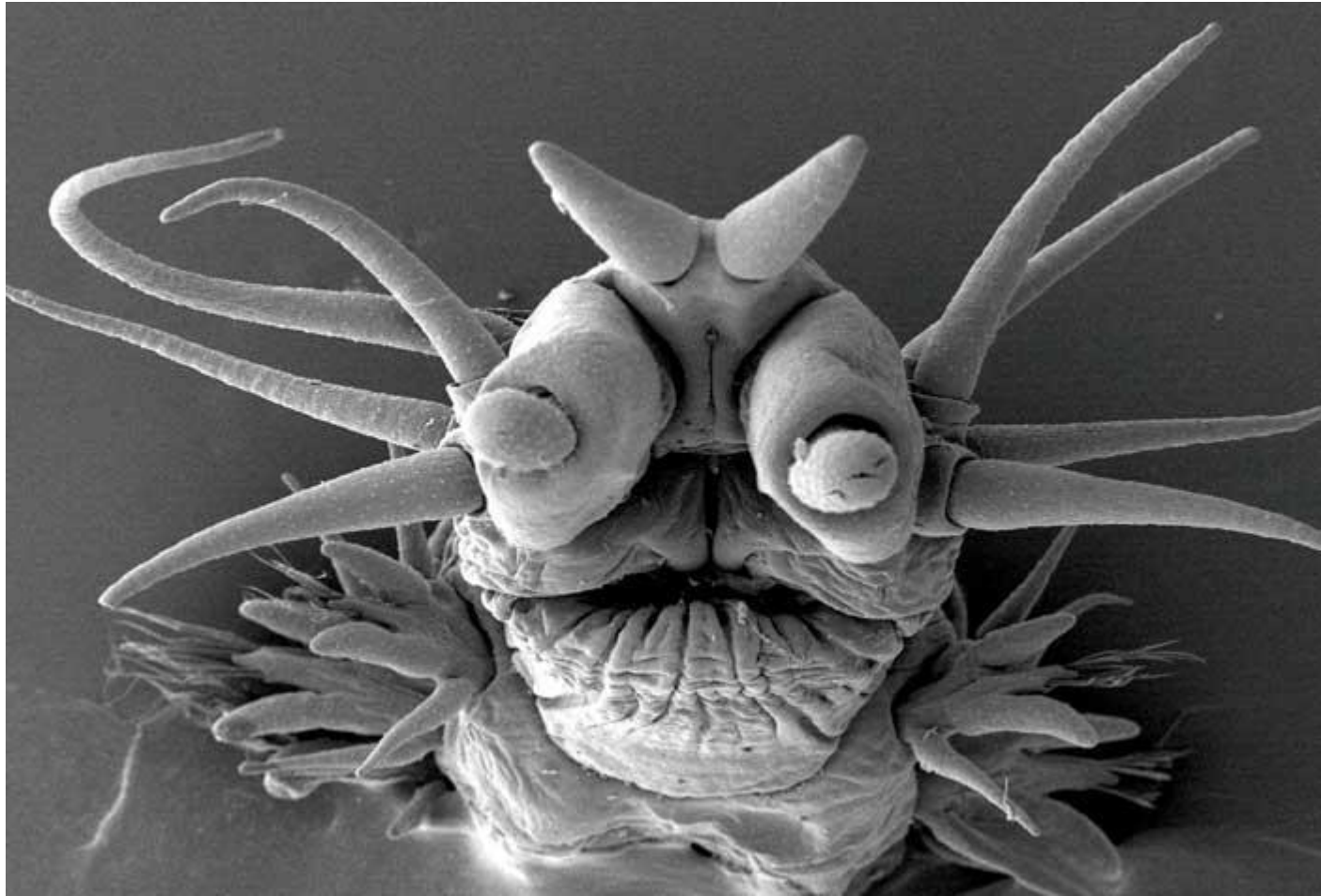
# Надтип Трохофорные (Trochozoa)

- надтип Трохофорные (Trochozoa)
    - тип Кольчатые черви (Annelida)
    - тип Моллюски (Mollusca)
    - тип Членистоногие (Arthropoda)
    - тип Онихофоры (Onychophora).
- 
- ```
graph LR; A[надтип Трохофорные Trochozoa] --> B[тип Кольчатые черви Annelida]; A --> C[тип Моллюски Mollusca]; A --> D[тип Членистоногие Arthropoda]; A --> E[тип Онихофоры Onychophora];
```



OPEN.AZ







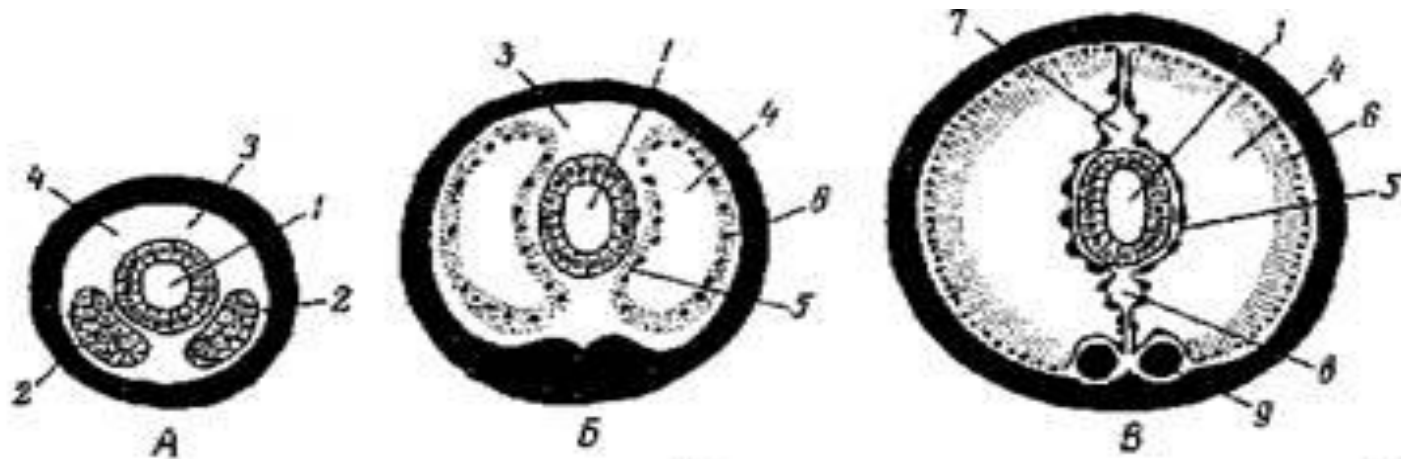
# Тип Кольчатые черви (Annelida)

- Кольчатые черви - 12 тыс. видов,
- в морях, в пресных водах и на суше.
- Кольчатые черви - группа примитивных целомических животных, близких к предковым Coelomata.
- Черты организации прослеживаются у всех других типов целомических животных вплоть до хордовых.

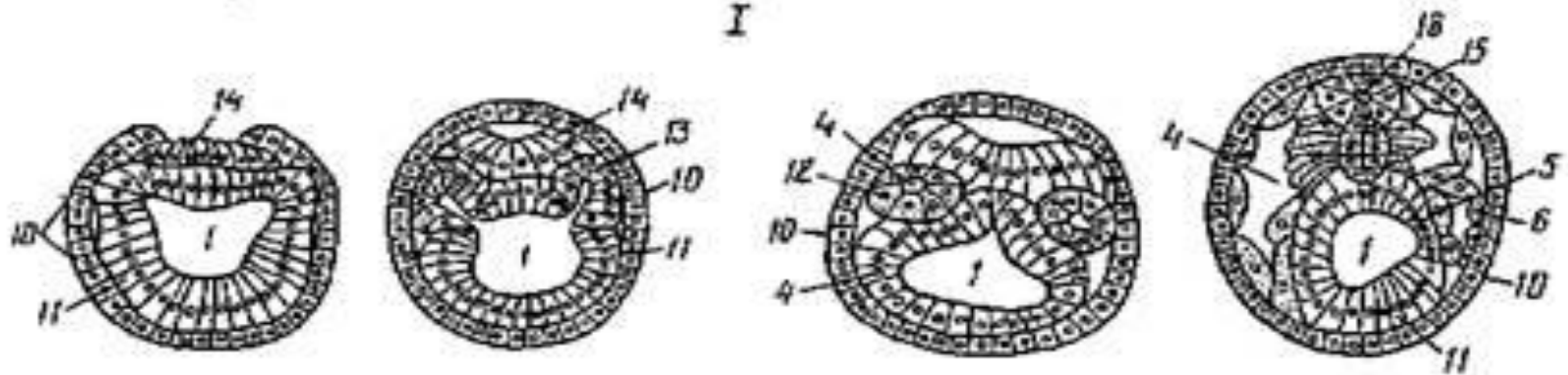
# Внешнее строение и КММ

- Метамерность внешнего и внутреннего строения: метамерия - это повторение одинаковых частей или колец вдоль главной оси тела. Тело червеобразное, разделенное на членики, или сегменты. В каждом сегменте повторяются многие системы органов.
- Тело кольчатых червей состоит из головной лопасти, сегментированного туловища и анальной лопасти.
- Имеется кожно-мускульный мешок, состоящий из кожного эпителия, кольцевых и продольных мышц, которые изнутри подстилаются целомическим эпителием.

# Развитие целома



I



# ЖКТ

- Вторичная полость тела (целом) заполнена целомической жидкостью, - внутренняя среда организма. Целом осуществляет транспортную, выделительную, половую, опорно-двигательную функции.
- Кишечник состоит из трех функционально различных отделов: передней, средней и задней кишки. Имеются слюнные железы. Передний и задний отделы - эктодермальные, а средний отдел пищеварительной системы - энтодермального происхождения.

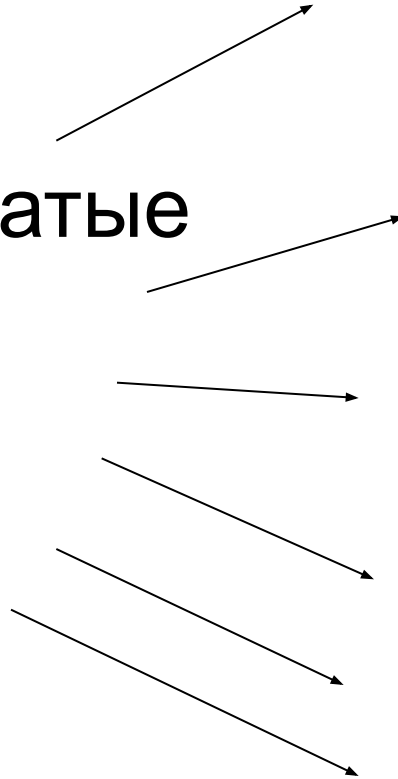
# КС и выделение

- Замкнутая кровеносная система - кровь течет только по сосудам и имеется сеть капилляров между артериями и венами.
- Основные органы выделения – метанефридии. Воронки, открытые в целом, от них - выделительные каналы продолжают в следующем сегменте и открываются там наружу парными отверстиями. Также функция осморегуляции.
- В каналах - сгущение продуктов выделения (аммиак превращается в мочевую кислоту), а вода всасывается в целомическую жидкость.

- Нервная система состоит из парных спинных мозговых ганглиев и брюшной нервной цепочки с метамерно повторяющимися парными ганглиями в каждом сегменте. Появление головного ганглия над глоткой - прогресс. Парные спинные доли разделены на передний, средний и задний ганглии.
- Кольчатые черви обычно раздельнополы, но нередок гермафродитизм.
- Развитие часто с метаморфозом. личинка у морских - трохофора.

# Систематика кольчатых

- Тип кольчатые черви



- класс Первичные кольчецы (Archannelida)
- класс Многощетинковые (Polychaeta)
- класс Малощетинковые (Oligochaeta)
- класс Пиявки (Hirudinea)
- класс Эхиуриды (Echiurida)
- класс Сипункулиды (Sipunculida)

# Класс Первичные кольчецы (Archannelida)

- Мелкие морские черви, 2-3 мм. У
- Первичная кольчатость в строении ресничного покрова.
- Тело которых состоит из небольшого числа сегментов. (Dinophilus - головной отдел, состоящий из двух сегментов, туловище из пяти сегментов, анальная лопасть)
- Нервная система состоит из спинного головного ганглия и двух брюшных нервных стволов с пятью парами ганглиев, связанных комиссурами.
- Кишечник из трех отделов.
- Четыре пары протонефридиев. Преобладает первичная полость тела. Кровеносная система отсутствует. В период полового размножения развивается несегментированный целом (спинной и брюшной), в котором развиваются гонады. После размножения целом редуцируется.



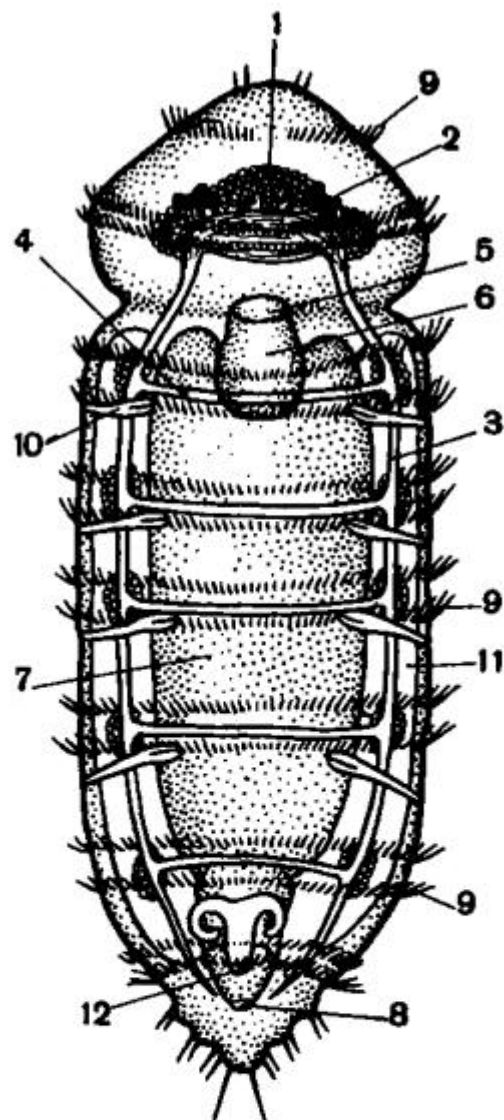


Рис. 262. Строение ди-  
нофилуса:

1 — головной мозг, 2 —  
глаз, 3 — боковые нервные  
стволы; 4 — комиссуры;  
5 — рот, 6 — глотка, 7 —

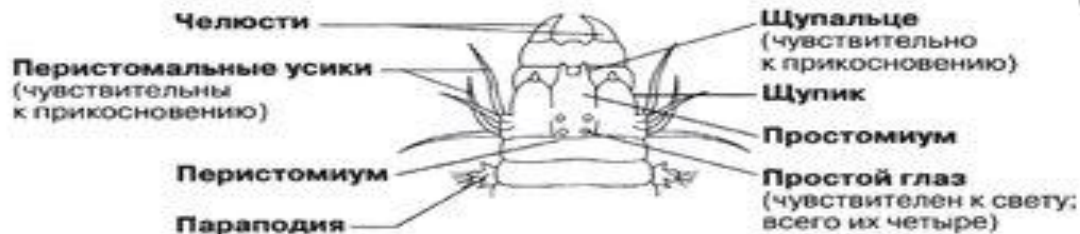
# Класс Многощетинковые (Polychaeta)

- Многощетинковые - (около 8 тыс.), преимущественно морские свободноживущие. Лишь единичные виды встречаются в пресных водах или ведут паразитический образ жизни.
- Тело многощетинковых червей состоит из головного отдела, сегментированного туловища и анальной лопасти.
- Голова образована головной лопастью (простомиум) и ротовым сегментом (перистомиум), который бывает нередко сложным в результате слияния с 2-3 туловищными сегментами
- Рот расположен вентрально на перистомиуме. На голове у многих полихет имеются глазки и чувствующие придатки.

# Движение

- На туловищных сегментах имеются парные боковые выросты со щетинками – параподии
- параподия состоит из базальной части и двух лопастей - спинной (нотоподия) и брюшной (невроподия). У основания параподии на спинной стороне имеется спинной, а на брюшной - брюшной усик. Это чувствующие органы полихет.
- Иногда спинной усик у некоторых видов превращен в перистые жабры.
- Параподии вооружены пучками щетинок, состоящих из органического вещества, близкого к хитину

**Голова со спинной стороны**  
(с вывороченной наружу глоточно-ротовой областью)



**Тело уплощенное**  
**Взрослый червь; вид со спинной стороны**

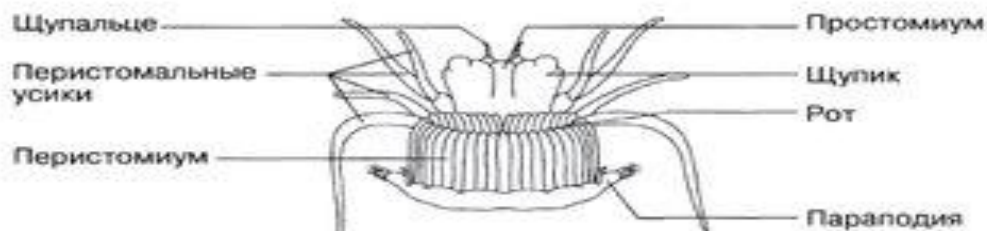


**Спинной усик**  
(чувствителен к прикосновению)



**Брюшной усик**  
(чувствителен к прикосновению)

**Одна параподия** (служит для локомоции и дыхания)



**Голова с брюшной стороны**

*MedUniver.com*  
*Все по медицине...*

# КММ

- Тело полихет покрыто однослойным кожным эпителием, который выделяет на поверхность тонкую кутикулу. *У некоторых видов на отдельных участках тела может быть ресниччатый эпителий (продольная брюшная полоса или ресниччатые пояски вокруг сегментов). Железистые клетки эпителия у сидячих полихет могут выделять защитную роговую трубочку, нередко пропитанную известью.*
- Под кожей залегает кольцевая и продольная мускулатура.

# Целом

- Целом представлен парными метамерными целомическими мешками.
- При смыкании парных целомических мешков в каждом сегменте над кишкой и под кишкой образуются спинной и брюшной мезентерии, или брыжейки. Между целомическими мешками двух соседних сегментов формируются поперечные перегородки - диссепименты

# ЖКТ

- **Пищеварительная система** состоит из трех отделов
- Передний отдел - ротовое отверстие, на перистомииуме с брюшной стороны. Ротовая полость в мускулистую глотку, захват пищи.
- Пищевод - протоки слюнных желез, (эктодермальный). Иногда развит маленький желудок.
- Средний отдел кишечника (энтодерма) служит для переваривания и всасывания.
- Задний отдел кишечника (эктодерма), регуляция водного баланса. Формируются фекальные массы. Анальное отверстие - на дорсальной стороне анальной лопасти.

# Органы дыхания.

- Кожное дыхание. Иногда спинные кожные жабры, из параподиальных усиков или придатков головы.
- Дышат они кислородом, растворенным в воде. Газообмен - в сети капилляров кожи или жаберных придатков.



# КС

- **Кровеносная система** замкнутая. Состоит из спинного и брюшного стволов - соединены кольцевыми сосудами, периферические сосуды
- По спинному, наиболее крупному и пульсирующему сосуду кровь течет к головному концу тела, а по брюшному - в обратном направлении.
- кровь красного цвета за счет присутствия гемоглобина.

# Выделительная система

- Метанефридий - состоит из воронки, выстланной внутри ресничками и открытой в целом. Движением ресничек в нефридий загоняются твердые и жидкие продукты обмена. От воронки отходит канал, пронизывает перегородку между сегментами и в другом сегменте - наружу выделительным отверстием.
- В извитых каналах аммиак превращается в высокомолекулярные соединения, а вода всасывается в целом.
- Дополнительно выделительную функцию - клетки целомического эпителия - почки накопления, в которых откладываются зерна экскретов: гуанин, соли мочевой кислоты. Отмирают и удаляются из целома через нефридии

# Нервная система.

- Парные надглоточные ганглии образуют *мозг*, в котором различают три отдела: прото-, мезо- и дейтоцеребрум, иннервирует органы чувств на голове.
- От мозга отходят коннективы к брюшной нервной цепочке, которая состоит из парных ганглиев, повторяющихся посегментно.
- При слиянии парных ганглиев образуется нервная цепочка. У некоторых видов нервная система усложняется за счет слияния ганглиев нескольких сегментов.

# Органы чувств

- наиболее развиты у подвижных полихет. На голове у них имеются глаза (2- 4) неинвертированного типа, бокаловидные или в виде сложного глазного пузыря с хрусталиком.
- Сидячие полихеты, живущие в трубках, имеют многочисленные глаза на перистых жабрах головного отдела.
- Развиты органы обоняния, осязания в виде чувствующих клеток на придатках головы и параподиях. У некоторых -статоцисты.

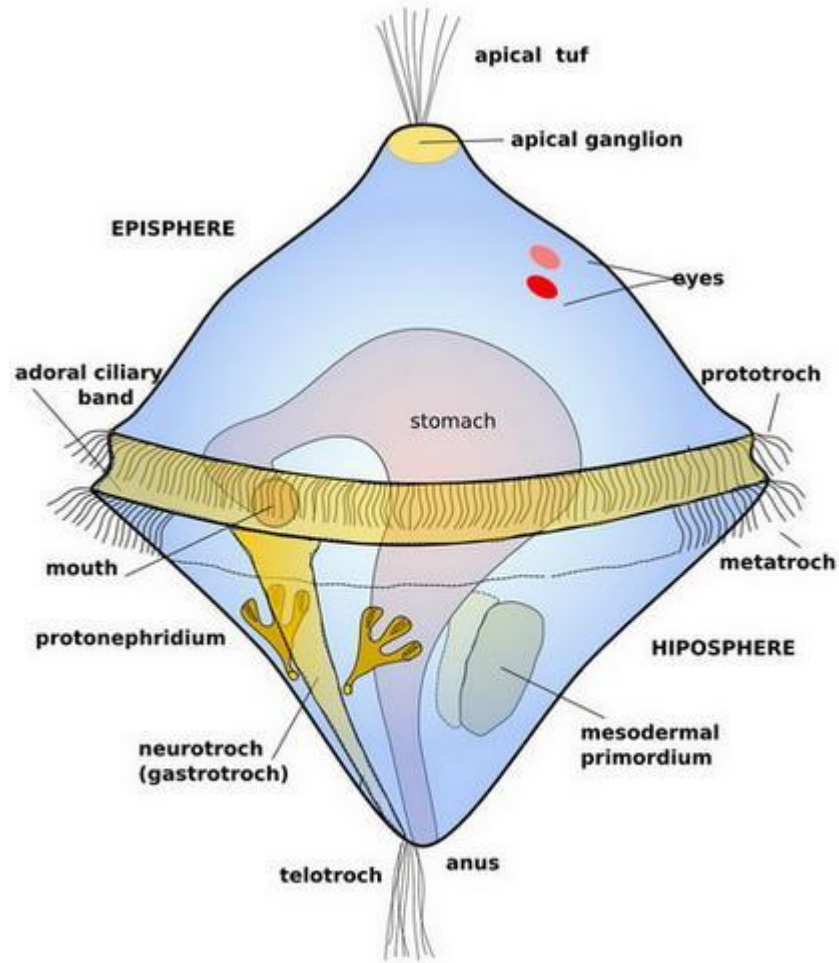
# Половая система

- Раздельнополы. Гонады - во всех сегментах тела или лишь в некоторых.
- Половые железы мезодермального происхождения и формируются на стенке целома. Половые клетки из гонад попадают в целом, где происходит их окончательное созревание.
- У некоторых полихет нет половых протоков и половые клетки через разрывы стенки тела выходят в воду, где происходит оплодотворение. При этом родительское поколение погибает.
- У ряда видов имеются половые воронки с короткими каналами - целомодуктами (мезодермального происхождения), через которые половые продукты выводятся наружу - в воду. В некоторых случаях половые клетки выводятся из целома через нефромиксии, которые выполняют одновременно функцию половых и выделительных протоков

# Размножение

- половое и бесполое. Иногда чередование этих двух типов размножения (метагенез).
- Бесполое размножение происходит обычно путем поперечного деления тела червя на части (стробиляция) или почкованием
- Половое размножение нередко связано с явлением эпитокии. Эпитокия - это резкая морфофизиологическая перестройка организма червя с изменением формы тела в период созревания половых продуктов: сегменты становятся широкими, ярко окрашенными, с плавательными параподиями
- Из оплодотворенного яйца развивается личинка - трохофора с экваториальным ресничным поясом - трохом. Трохофора имеет шаровидную форму, радиально-симметричную нервную систему, протонефридии и первичную полость тела

# Τροχοφορα



# КЛАСС МАЛОЩЕТИНКОВЫЕ

Полимерные кольчатые черви, обладающие основными чертами типа, но

- с редуцированными пальпами, параподиями и жабрами.
- щетинки параподий сохраняются, хотя и в ограниченном числе.
- Гермафродиты. Половая система сосредоточена в немногих сегментах передней части тела.
- Имеются независимые от метанефридиев половые воронки.
- Живут в пресных водах или в почве (3400) видов.



# Внешний вид

- Тело олигохет сильно вытянуто, более или менее цилиндрическое.
- На переднем конце находится небольшая подвижная головная лопасть (простомиум), лишенная глаз, антенн и пальп.
- Сегменты туловища внешне одинаковы, число их обычно велико (от 30—40 до 600), в редких случаях сегментов мало (7—9).
- Каждый сегмент, кроме самого переднего, несущего ротовое отверстие, снабжен маленькими щетинками, торчащими непосредственно из стенки тела. На конце тела находится небольшая анальная лопасть (пигидиум) с порошицей.

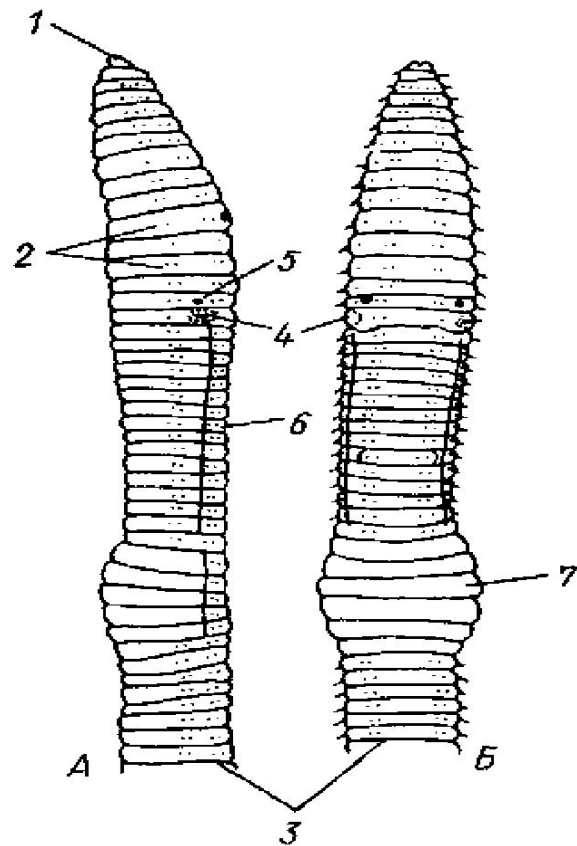


Рис. 229. Передний конец тела дождевого червя *Lumbricus* с правой (А) и брюшной стороны (Б) (из Матвеева):

1 — простомииум, 2 — боковые щетинки, 3 — брюшные щетинки, 4 — мужское половое отверстие, 5 — женское половое отверстие, 6 — семяпроводящая бороздка, 7 — пояс

# КММ

- Кожный эпителий: образует на поверхности тонкую эластичную кутикулу, богат слизистыми железистыми клетками.
- Особенно многочисленны слизистые и белковые одноклеточные железы в области пояска, который в период размножения червей ясно виден.
- Под эпителием: хорошо развитые слои КММ — наружный кольцевой и более мощный внутренний продольный.
- Обширный целом поделен хорошо развитыми диссепиментами

# ЖКТ

- *Пищеварительная система* состоит из :
- глотка,
- пищевод (иногда зоб-расширение пищевода) ( в пищевод впадают три пары особых известковых желез. Они густо пронизаны кровеносными сосудами и служат для удаления карбонатов, накапливающихся в крови. Излишки извести поступают в пищевод и служат для нейтрализации гуминовых кислот, содержащихся в поедаемых червями гниющих листьях.
- мускульный желудок,
- средняя кишка (спинная стенка средней кишки образует продольное желобовидное впячивание внутрь просвета кишечника, или тифлозоль; развитие тифлозоля увеличивает всасывательную поверхность кишки)
- задняя кишка

# *Кровеносная система*

- *Кровеносная система* устроена по тому же типу, что и у многощетинковых червей.
- Помимо пульсации спинного кровеносного сосуда кровообращение поддерживается сокращениями некоторых кольцевых сосудов в передней части тела, называемых поэтому боковыми или кольцевыми сердцами.
- Так как жабры отсутствуют и дыхание совершается всей поверхностью тела, то в коже развивается обычно густая сеть капиллярных сосудов.

# *Выделение*

- *Органы выделения* представлены многочисленными сегментарно расположенными метанефридиями.
- Хлорагогенные клетки покрывают поверхность средней кишки и многие кровеносные сосуды. (Продукты распада хлорагогенных клеток нередко склеиваются и сливаются друг с другом в более или менее крупные «бурые тела», которые накапливаются в полости тела, а затем выводятся наружу через особые непарные спинные поры)

# *Нервная система*

- имеет типичное для кольчатых строение и состоит из пары надглоточных ганглиев, окологлоточных коннективов и брюшной нервной цепочки. Лишь у самых примитивных представителей брюшные нервные стволы широко расставлены.
- *Органы чувств* малощетинковых развиты крайне слабо. Глаза почти всегда отсутствуют. дождевые черви обнаруживают чувствительность к свету несмотря на то, что настоящих зрительных органов у них нет; их роль играют отдельные светочувствительные клетки, в большом числе разбросанные в коже.

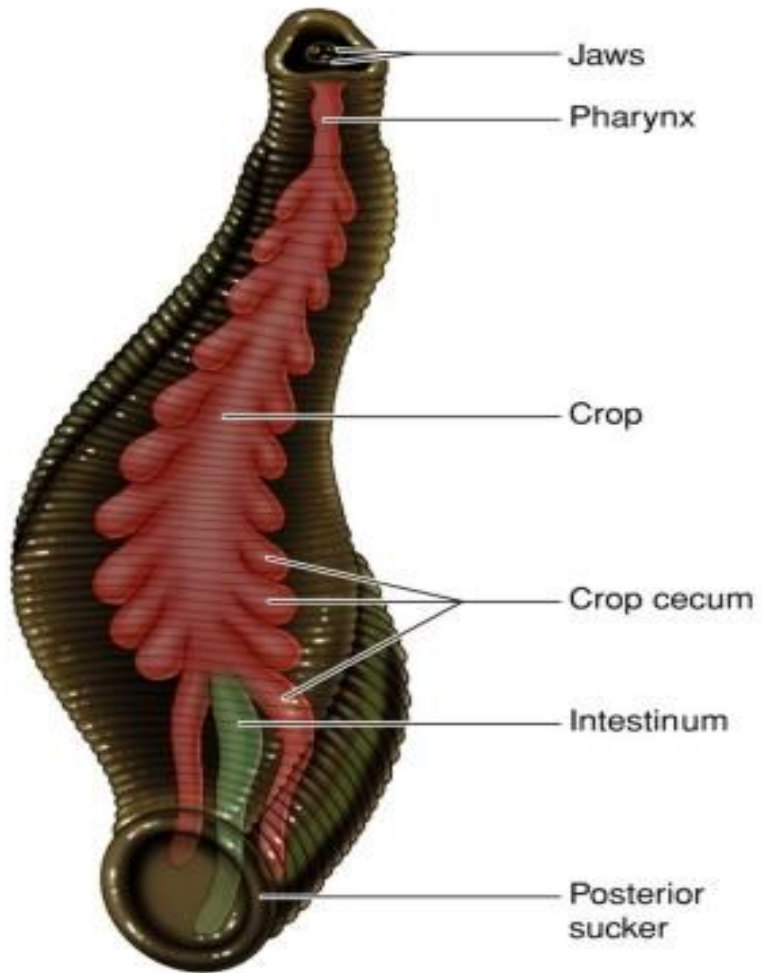
# Класс Пиявки (Hirudinea)

- Пиявки - это в основном кровососы, питающиеся кровью других животных, реже хищники. Они плотно присасываются к телу жертвы присосками и из ранки сосут кровь.
- По внешнему виду пиявки отличаются от других кольчатых червей тем, что у них тело сплющено в дорсовентральном направлении, у большинства имеются две присоски (передняя и задняя) и, как правило, отсутствуют на теле параподиальные щетинки. Пиявки плавают в воде, изгибая тело в вертикальной плоскости, а ползают по субстрату "шагающим" способом, попеременно присасываясь то передней, то задней присоской



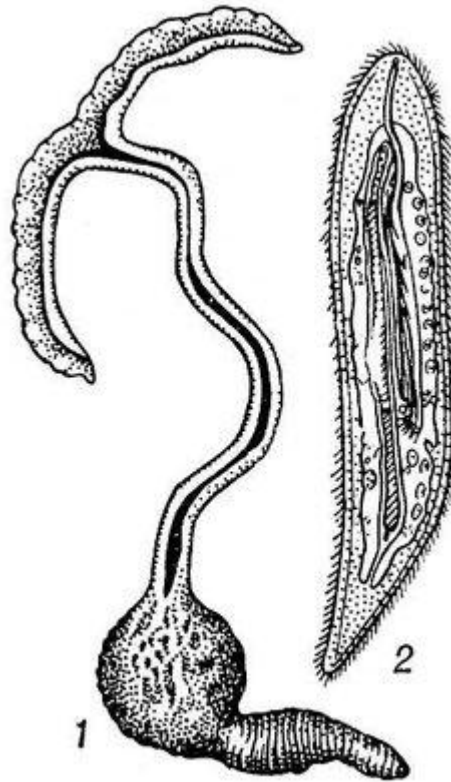








# класс Эхиуриды (Echiurida)



# класс Сипункулиды (Sipunculida)

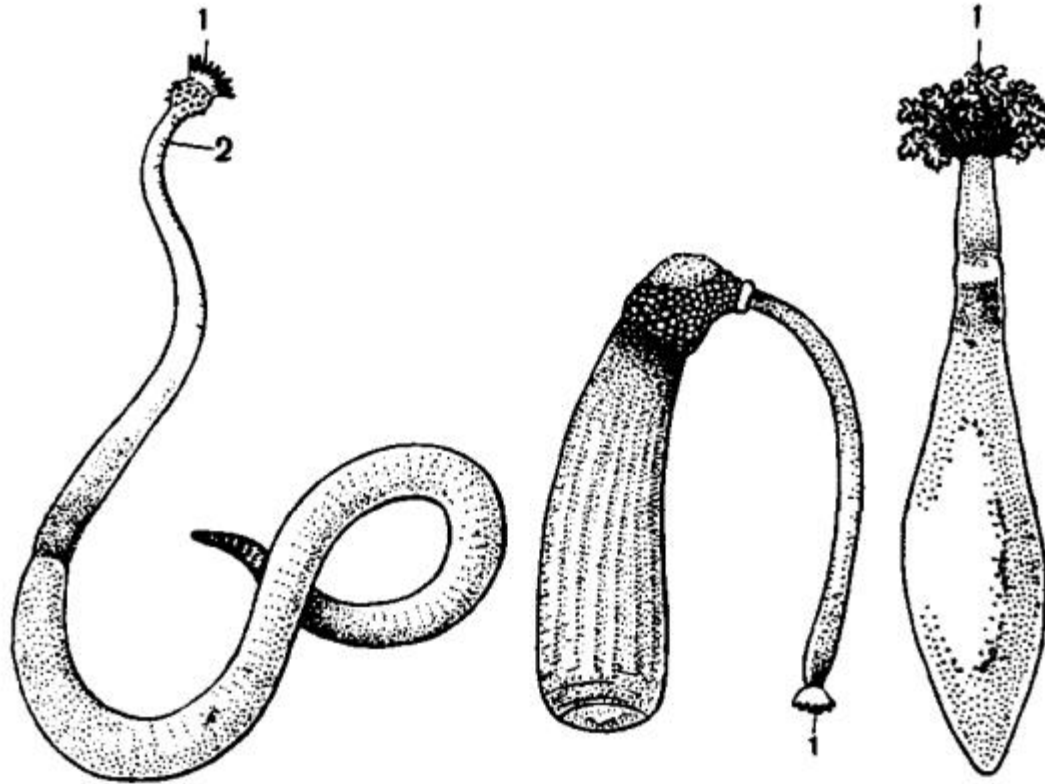


Рис. 305. Представители класса сипункулид:  
С л е в а н а п р а в о: *Golfingia vulgare*; *Aspidosiphon steenstrupii*; *Dendrostomum rugoides*. 1 — венчик щупалец вокруг ротового отверстия; 2 — хоботок.