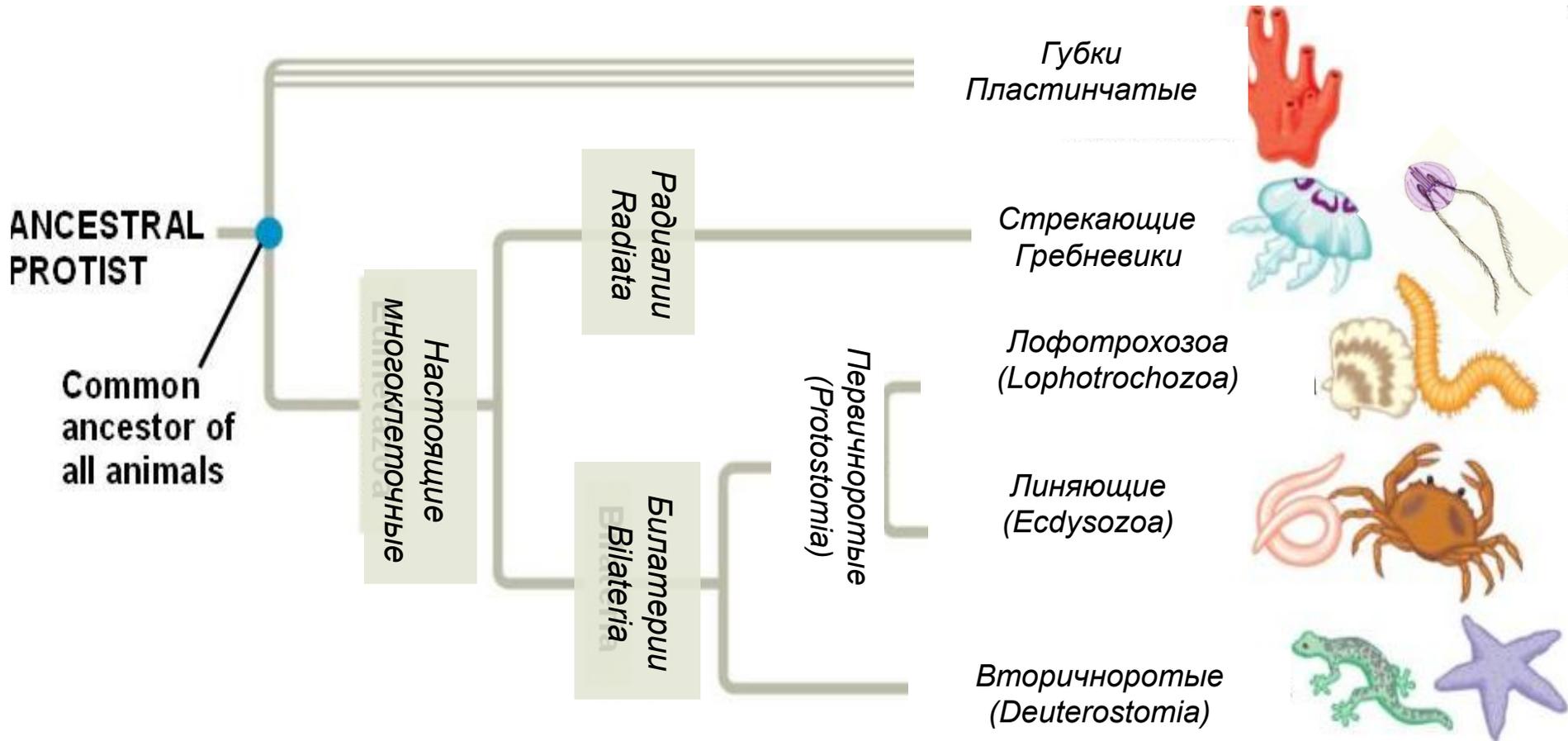


Систематический обзор беспозвоночных

(Черви)

Система Eumetazoa (Настоящие животные)



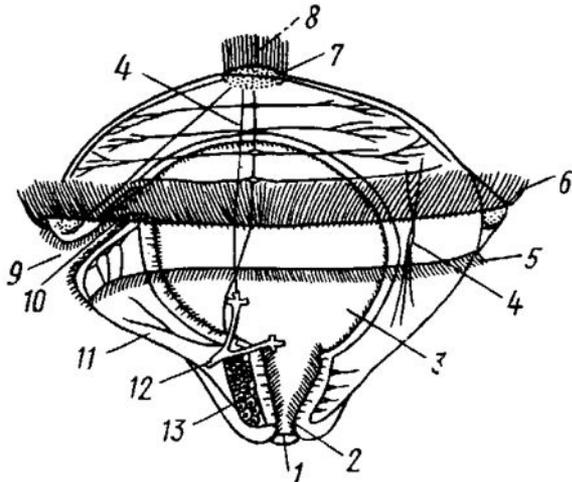
Protostomia (Первичноротые)

Lophotrochozoa (Лофотрохозоа)

Спиральное дробление
-ресничная личинка: трохофора

Ecdysozoa (Линяющие)

линяющая кутикула
гормон экдизон



Ацеломические Лофотрозоа

Plathelminthes
(Плоские черви)

Общая характеристика

- Около 20000 видов
- Билатеральная симметрия
- Водные и наземные
- Свободноживущие и паразитические формы
- Ресничные покровы без кутикулы или неодермис
- Нет целома (паренхима)
- Нет кровеносной системы

Плоские черви

Turbellaria

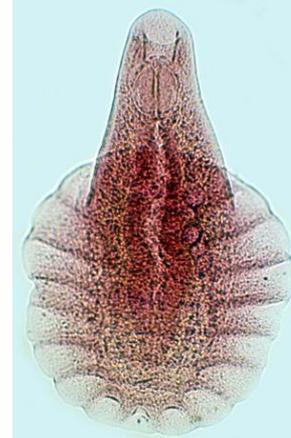


Группа *Neodermata*

Класс *Trematoda*



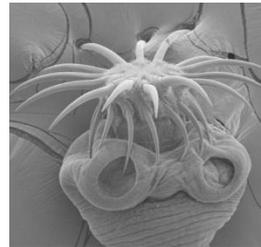
Aspidogastrea



Monogenea



Cestoda



Turbellaria



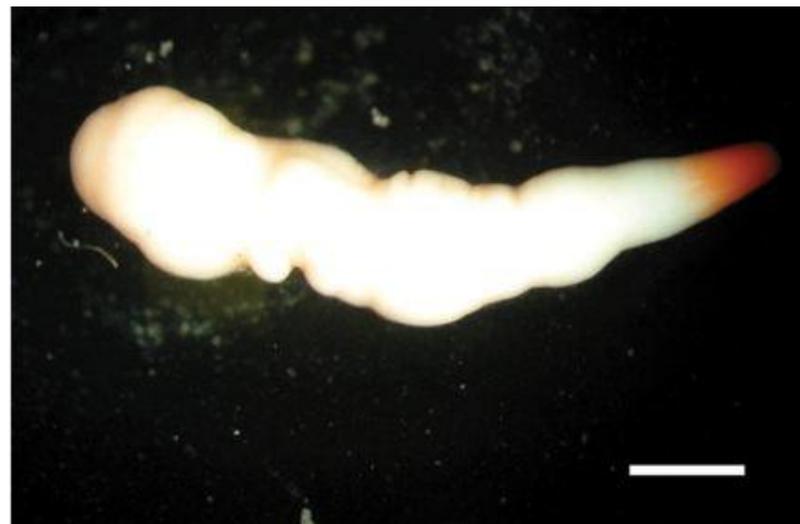
Наземная турбеллярия (*Tricladida*)



Морская турбеллярия (*Polycladida*)

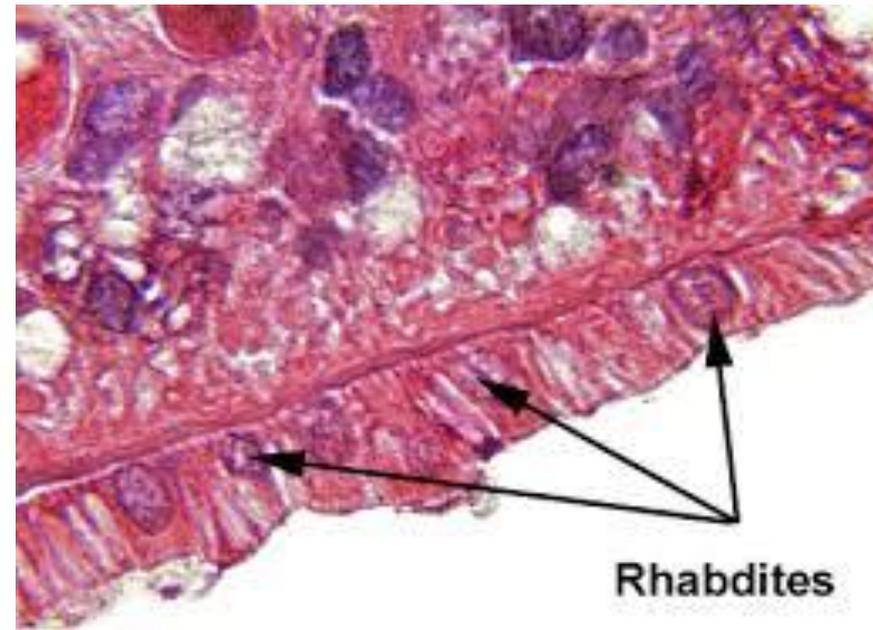
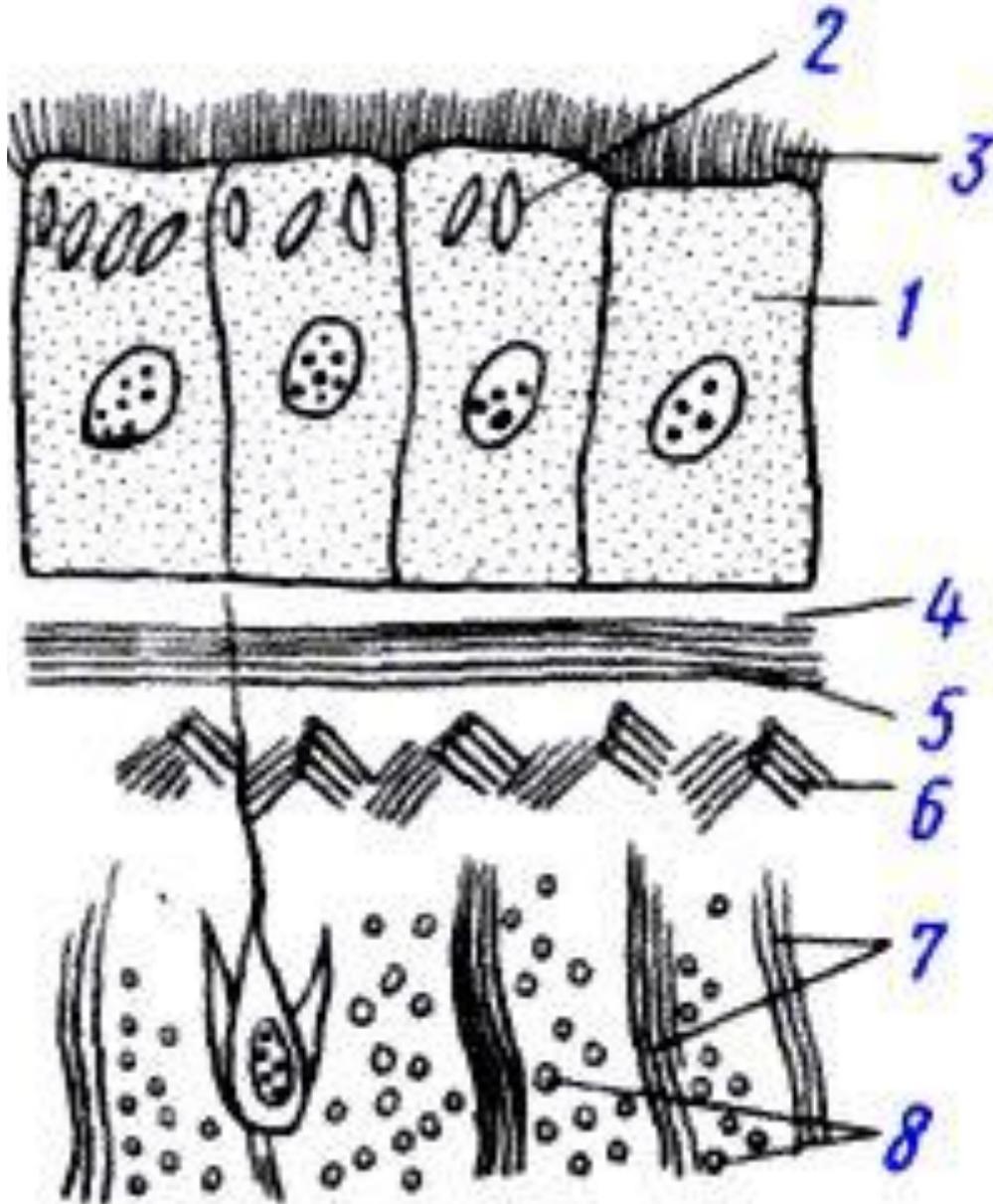


Пресноводная планария (*Tricladida*)

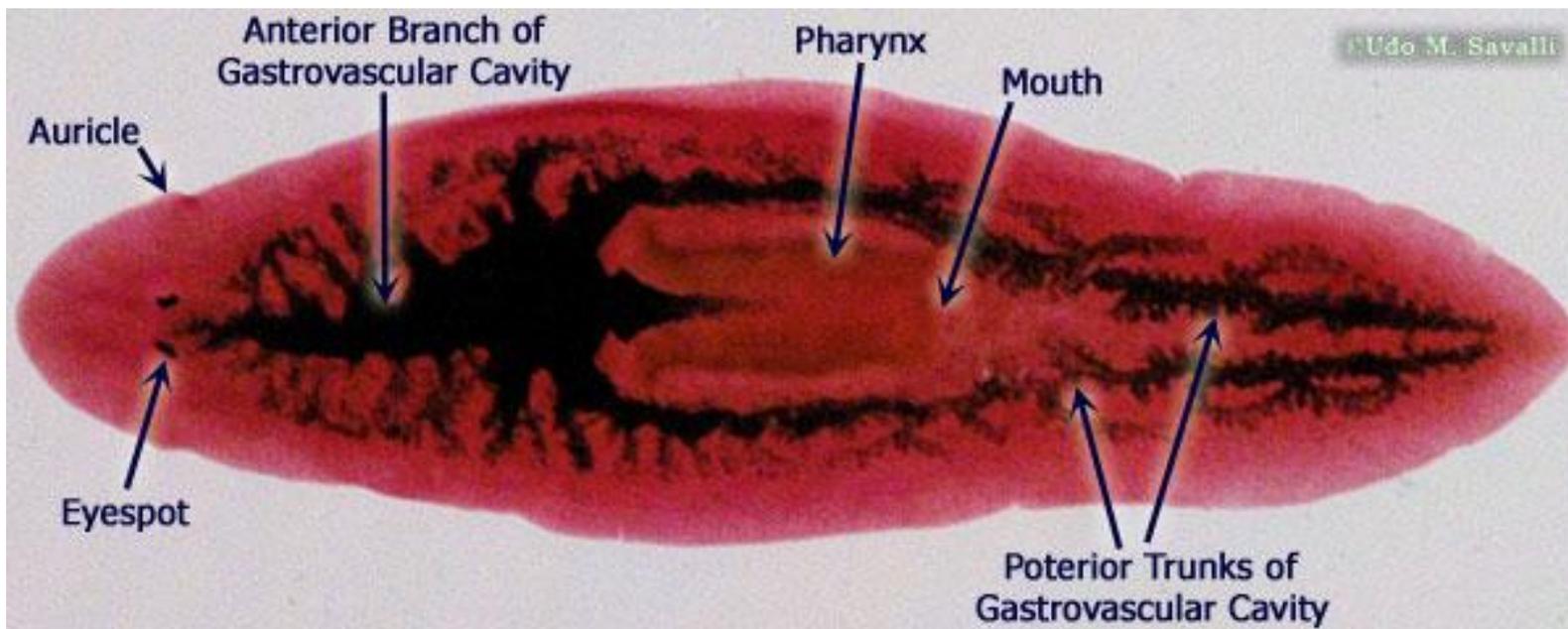
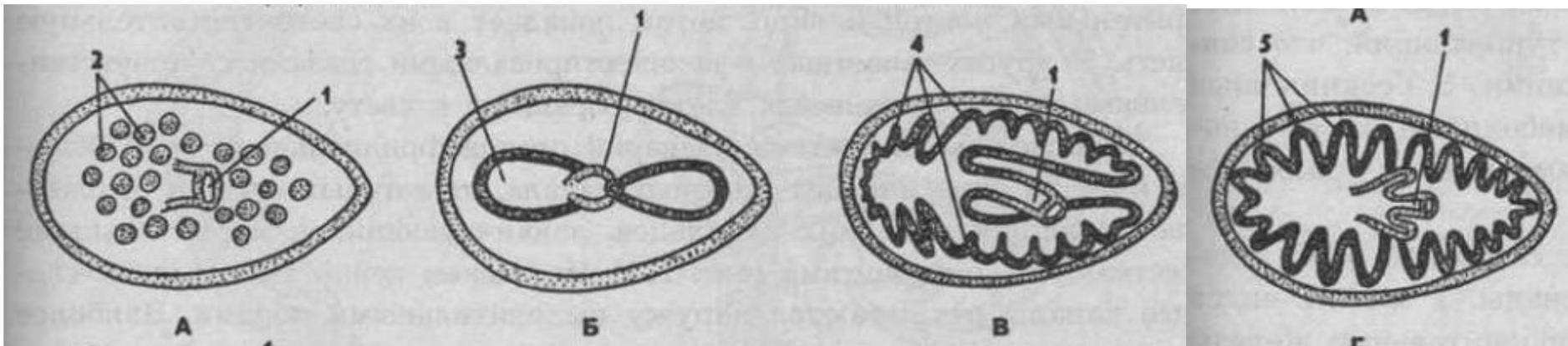


Паразитическая турбеллярия (*Fecampiida*)

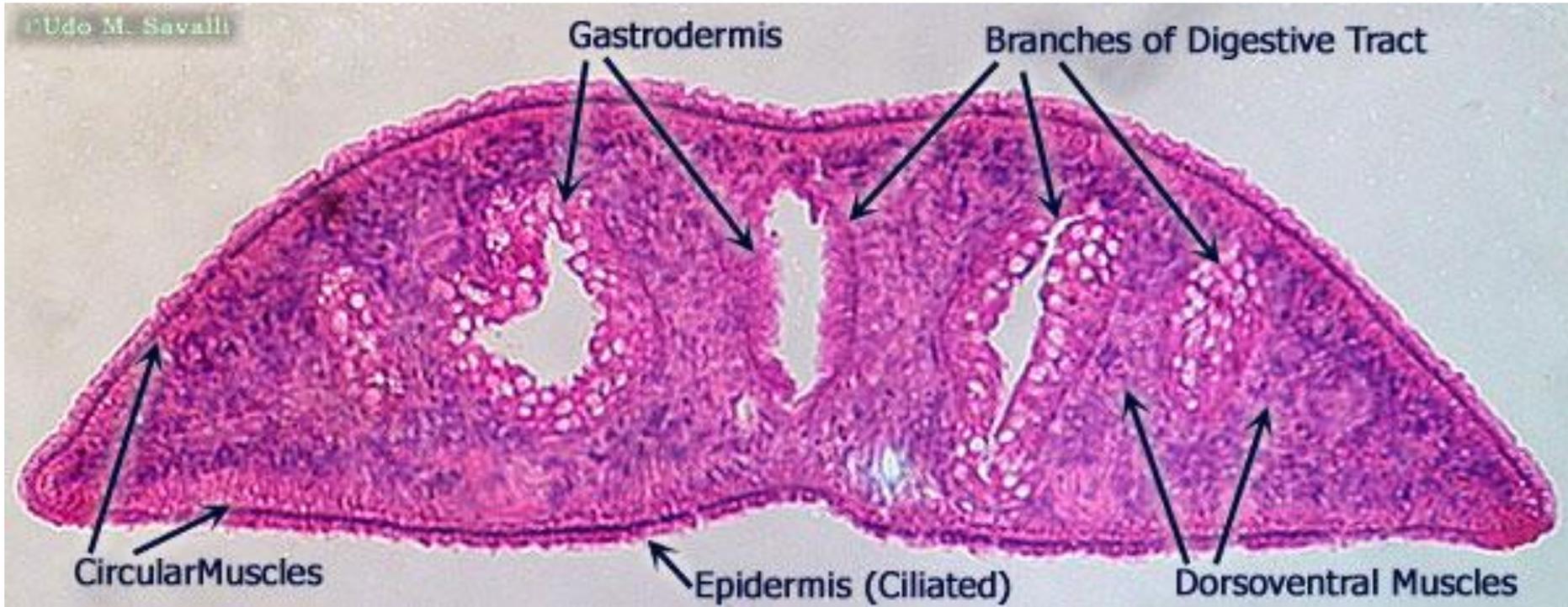
Стенка тела и мускулатура



Пищеварительная система



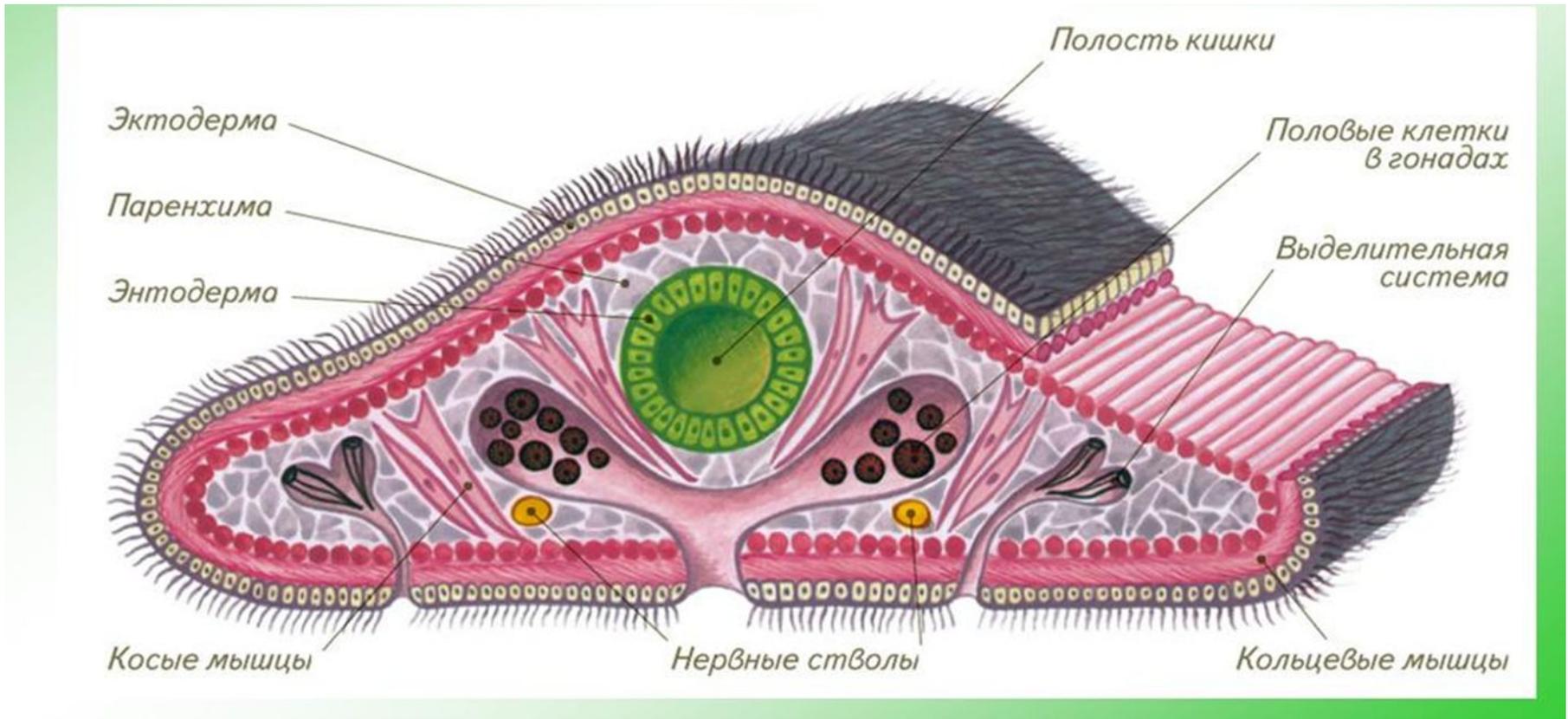
Полость тела



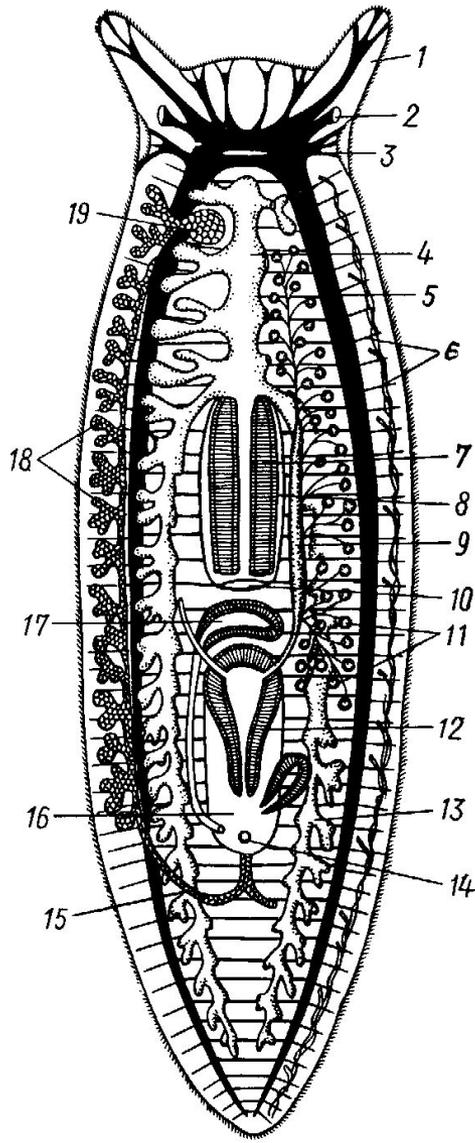
Клетки полости тела

- замещающие клетки,
- необласты,
- стационарные клетки,
- пигментные клетки

Полость тела



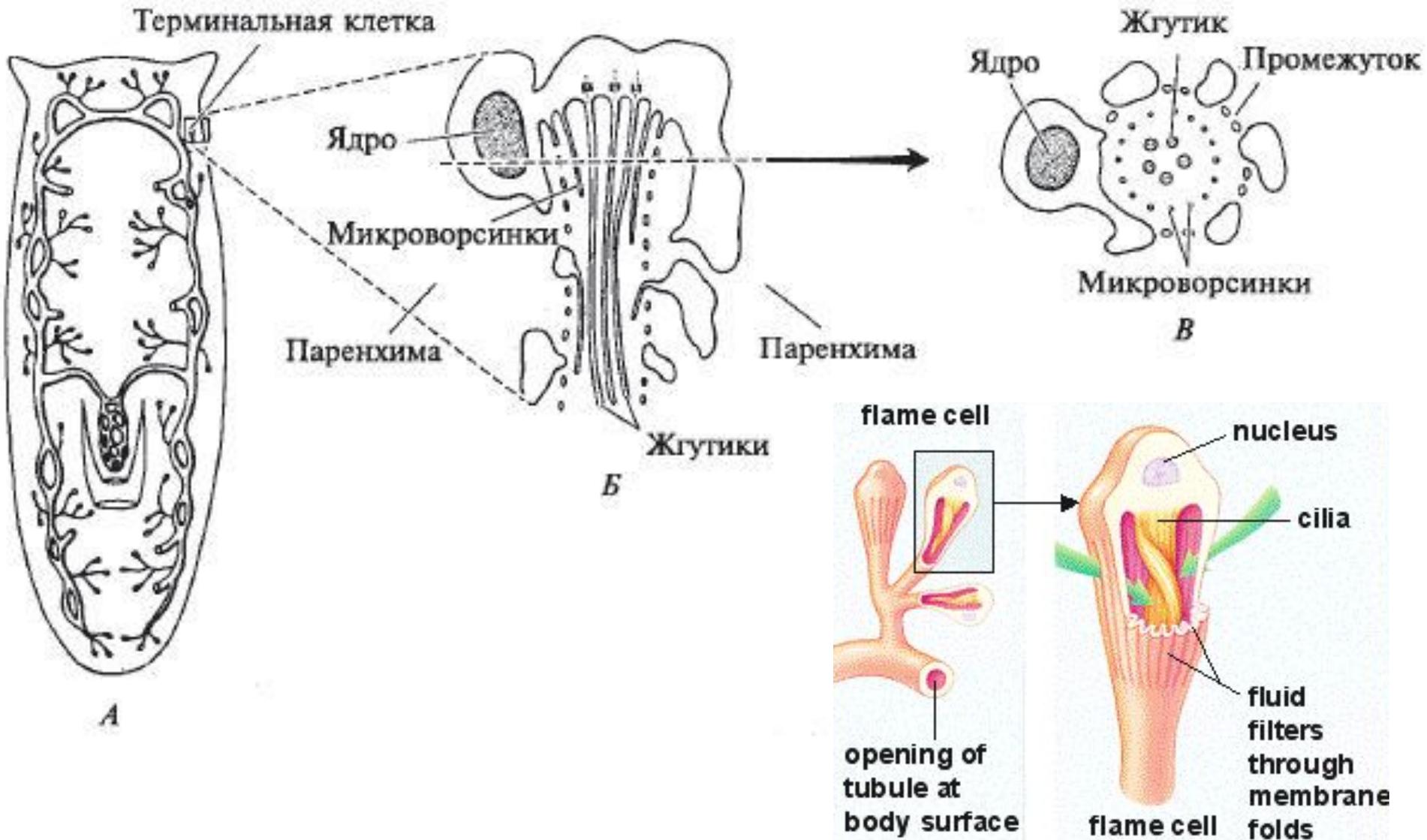
Внутреннее строение



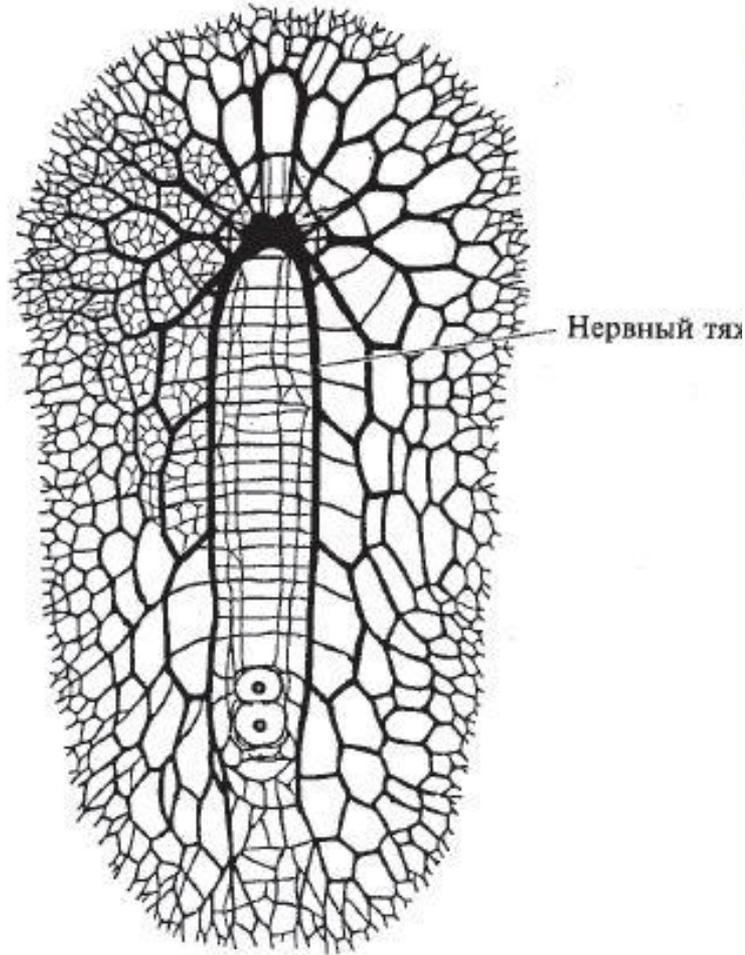
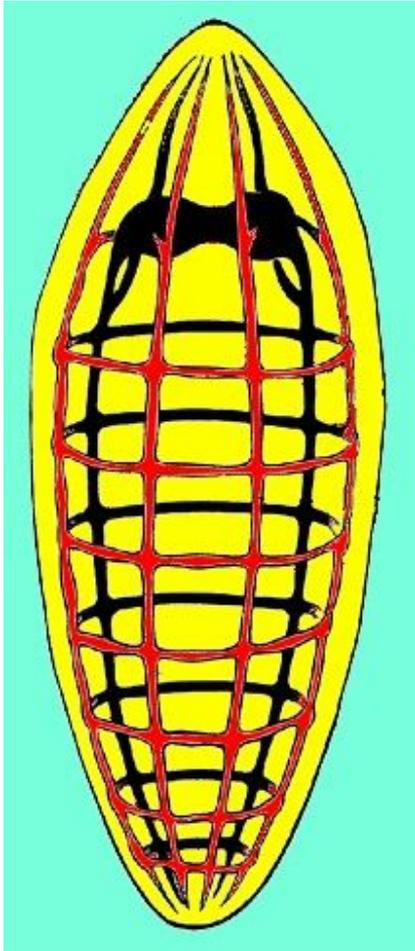
1 — щупальцевидные выросты, 2 — глаза, 3 — мозговой ганглий, 4 — передняя ветвь кишечника, 5 — продольный нервный ствол, 6 — поперечные нервные перемины, 7 — глотка, 8 — глоточный карман, 9 — семяпровод, 10 — ротовое отверстие, 11 — семенники, 12 — совокупительный орган, 13 — задняя ветвь кишечника,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

Выделительная система

Протонефридии



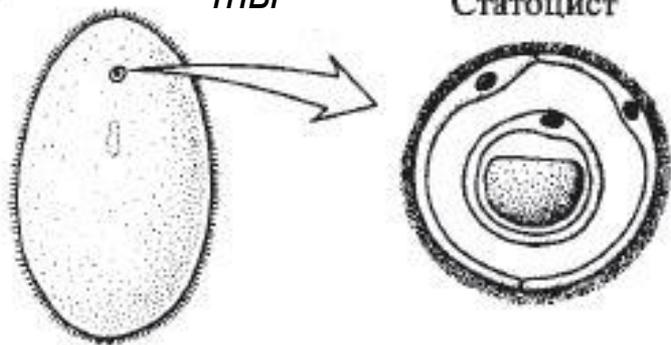
Нервная система (Ортогон)



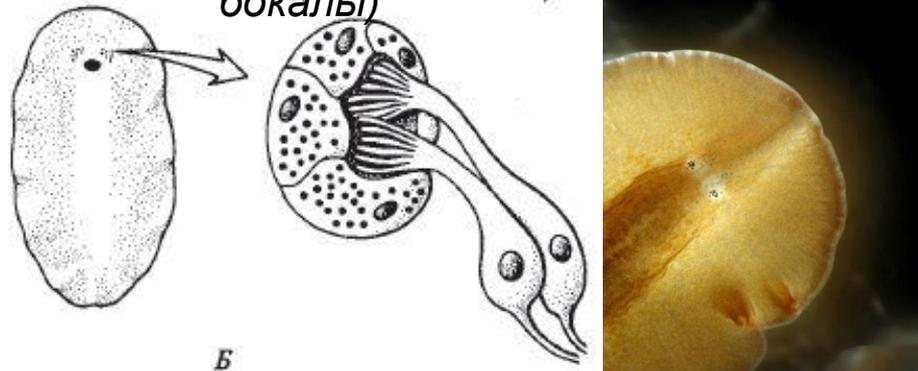
Нервная система

Органы чувств

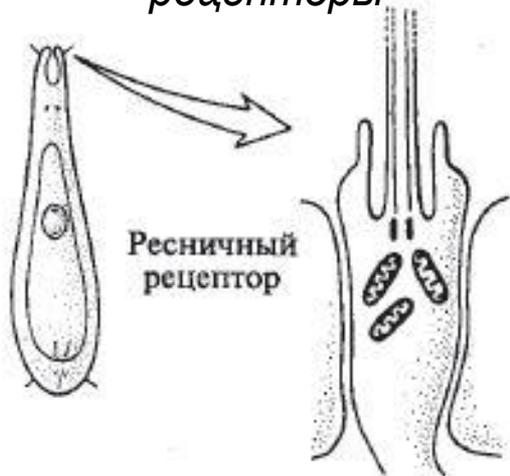
Статоцисты



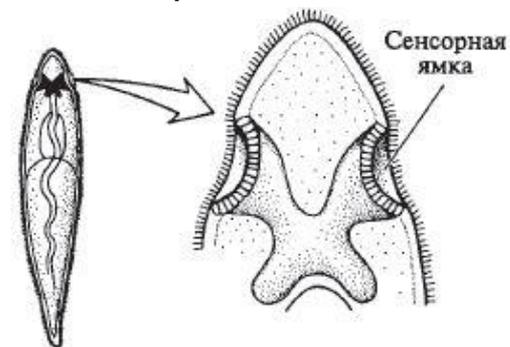
Глазки (пигментные бокалы)



Ресничные рецепторы



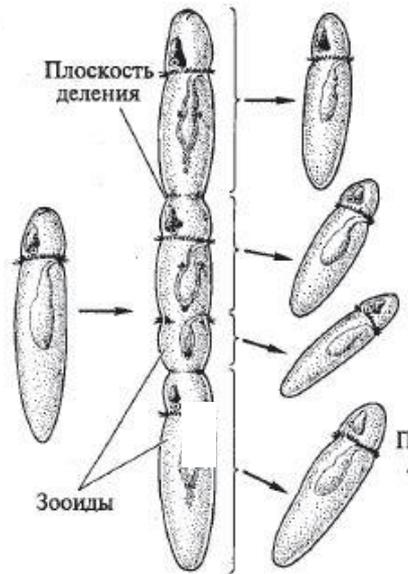
Сенсорные ямки



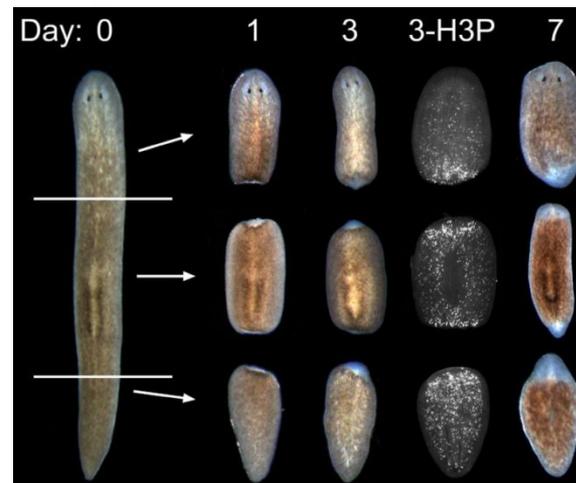
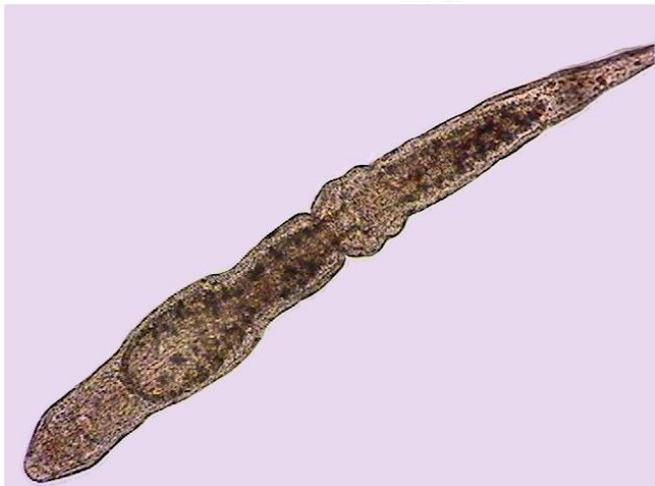
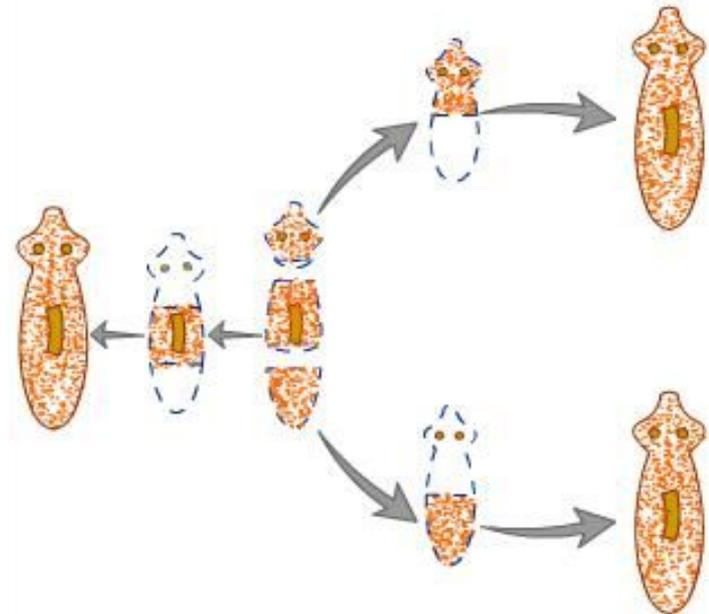
Размножение

Бесполое

паратомия



архитомия



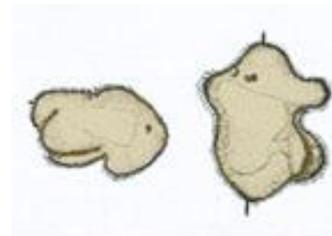
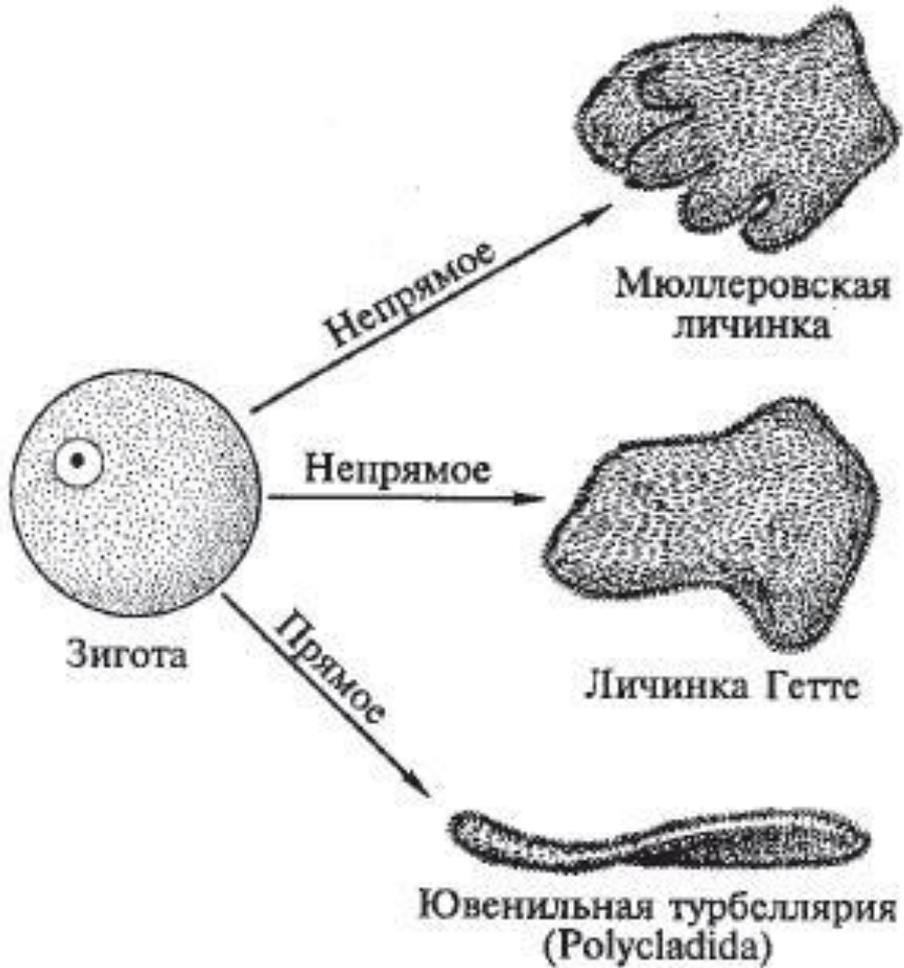
Размножение

Половое

Строение половой системы: гермафродиты



Развитие



Подкласс Архоофоры (Archoophora)

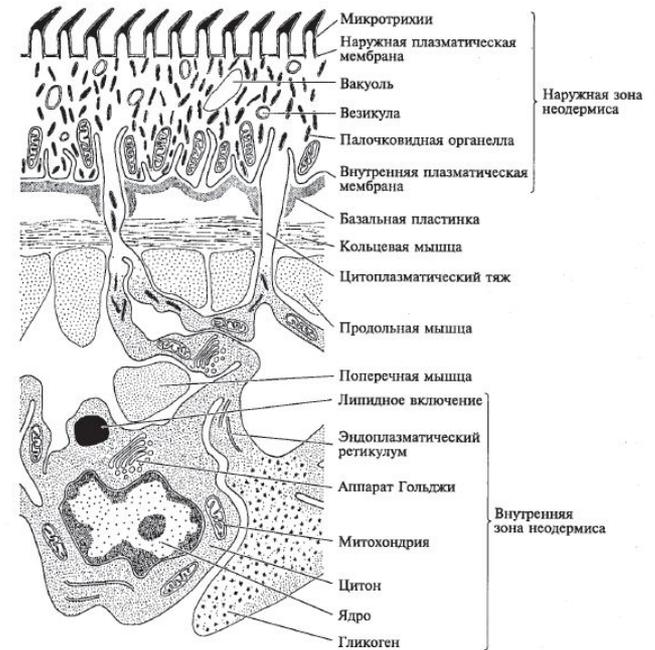
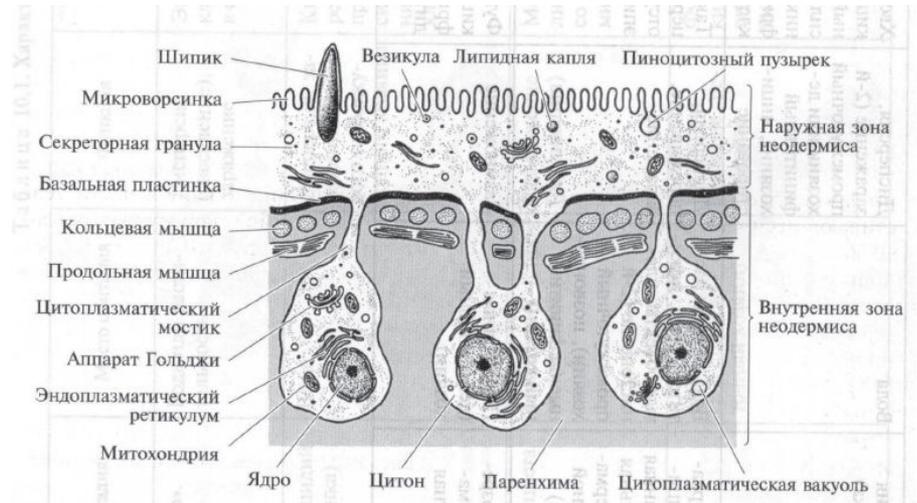
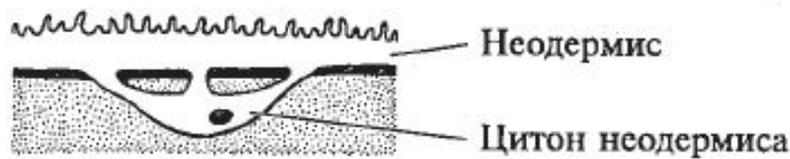
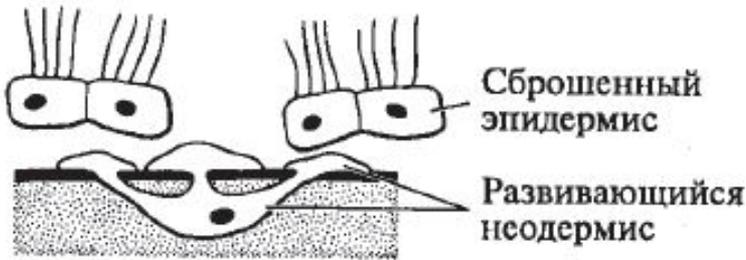
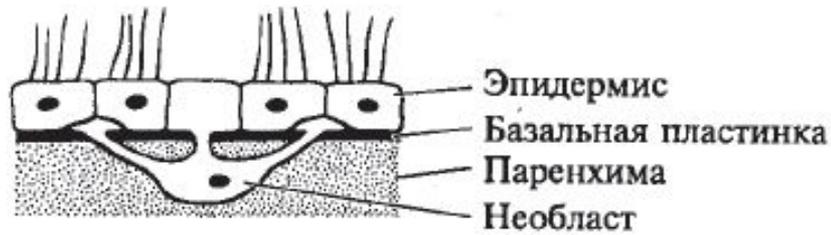
отсутствие желточников

1. Отряд Бескишечные (Acoela).
2. Отряд Отряд Многоветвистые (Polycladida).

Подкласс Неоофоры (Neophora)

1. Отряд Трехветвистые (Tricladida).
2. Отряд Прямокишечные (Rhabdocoela).

Neodermata

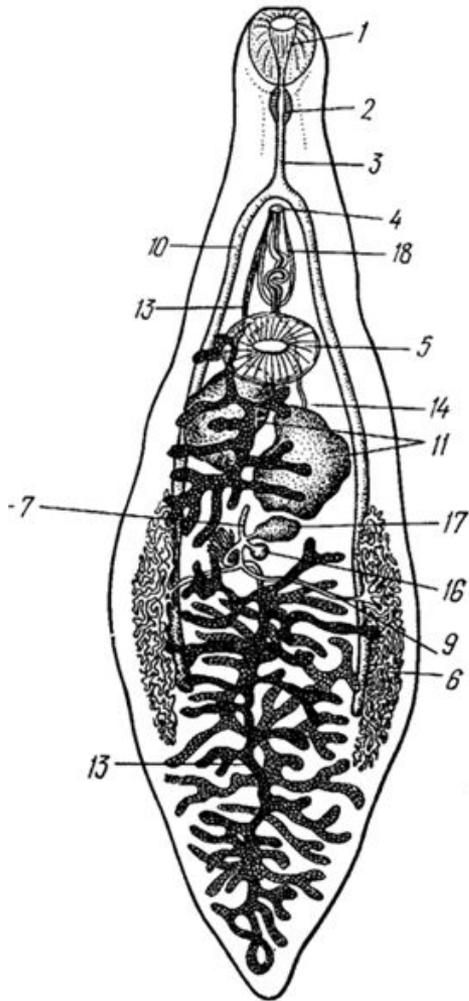


Дигенетические сосальщики (Trematoda)

- Более 11000 видов
- Паразиты
- Тело плоское, нерасчлененное
- Средняя кишка с двумя ветвями (распределение питательных веществ по телу)
- Дыхательной и кровеносной систем нет
- Выделительная система протонефридиальная
- Половая система сложного строения, гермафродиты



Ланцетовидная двуустка

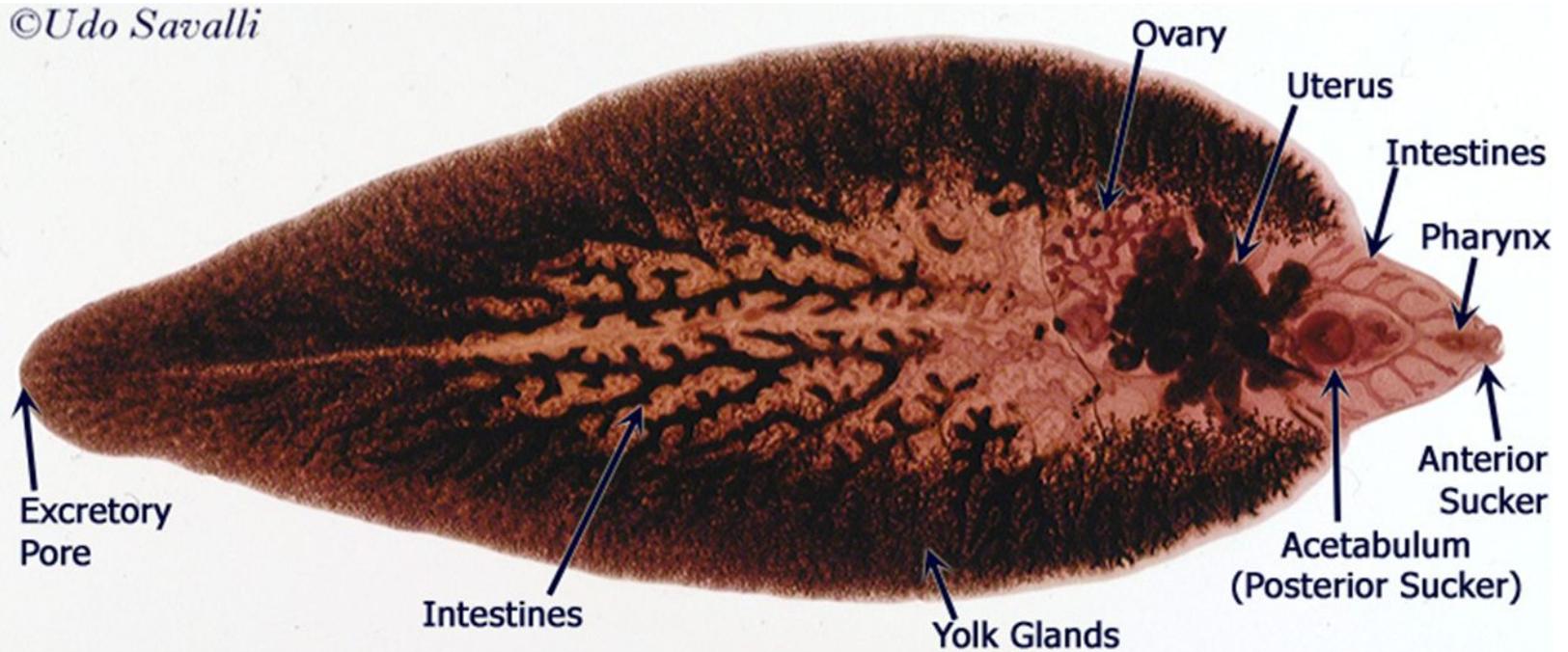


1 — ротовая присоска, 2 — глотка, 3 — пищевод, 4 — половое отверстие, 5 — брюшная присоска, 6 — желточники, 7 — лауреров канал, 8 — оотип, 9 — желточный проток, 10 — ветви кишечника, 11 — семенники, 12 — экскреторный пузырь, 13 — матка, 14 — семяпроводы, 15 — скорлуповые железы, 16 — семяприемник, 17 — яйчник, 18 — совокупительный орган

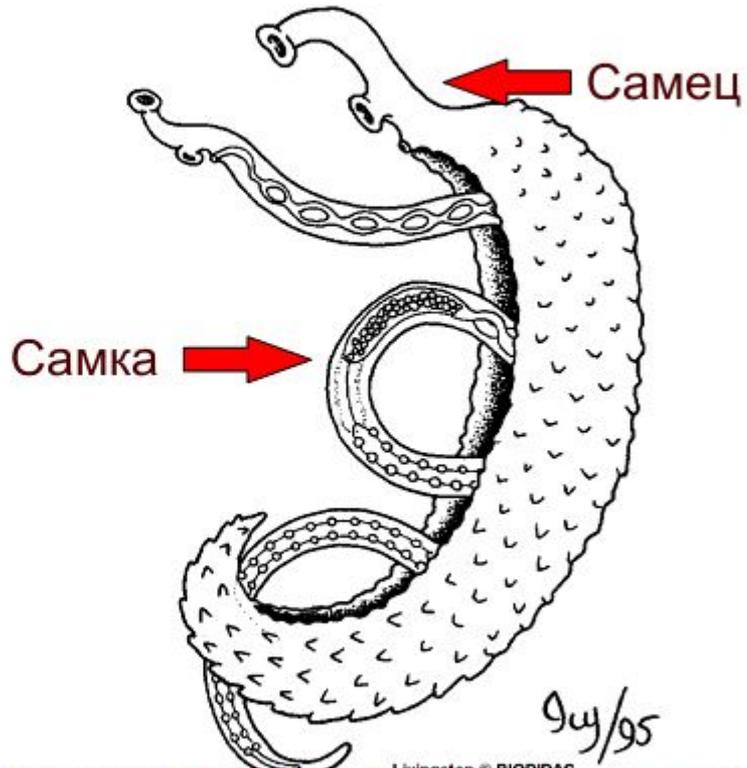
Fasciola hepatica

(Печеночный сосальщик)

©Udo Savalli



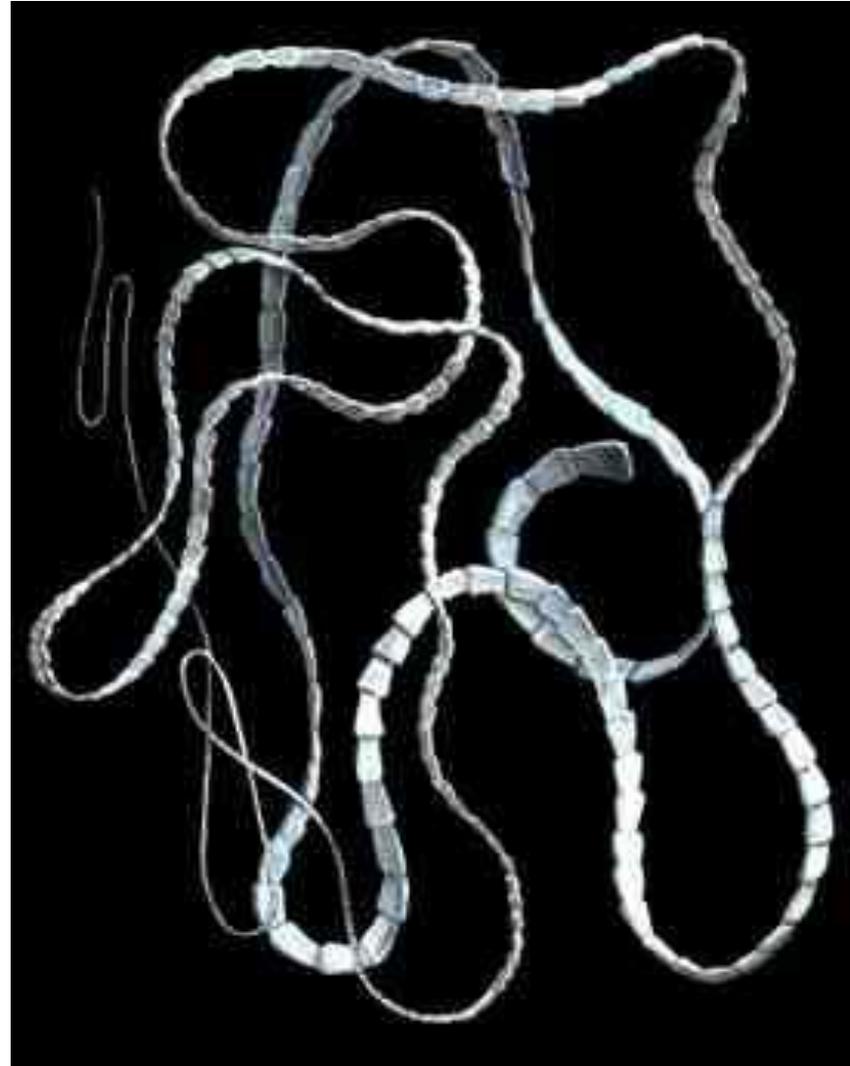
Шистосома



Ленточные черви (**Cestoda**)

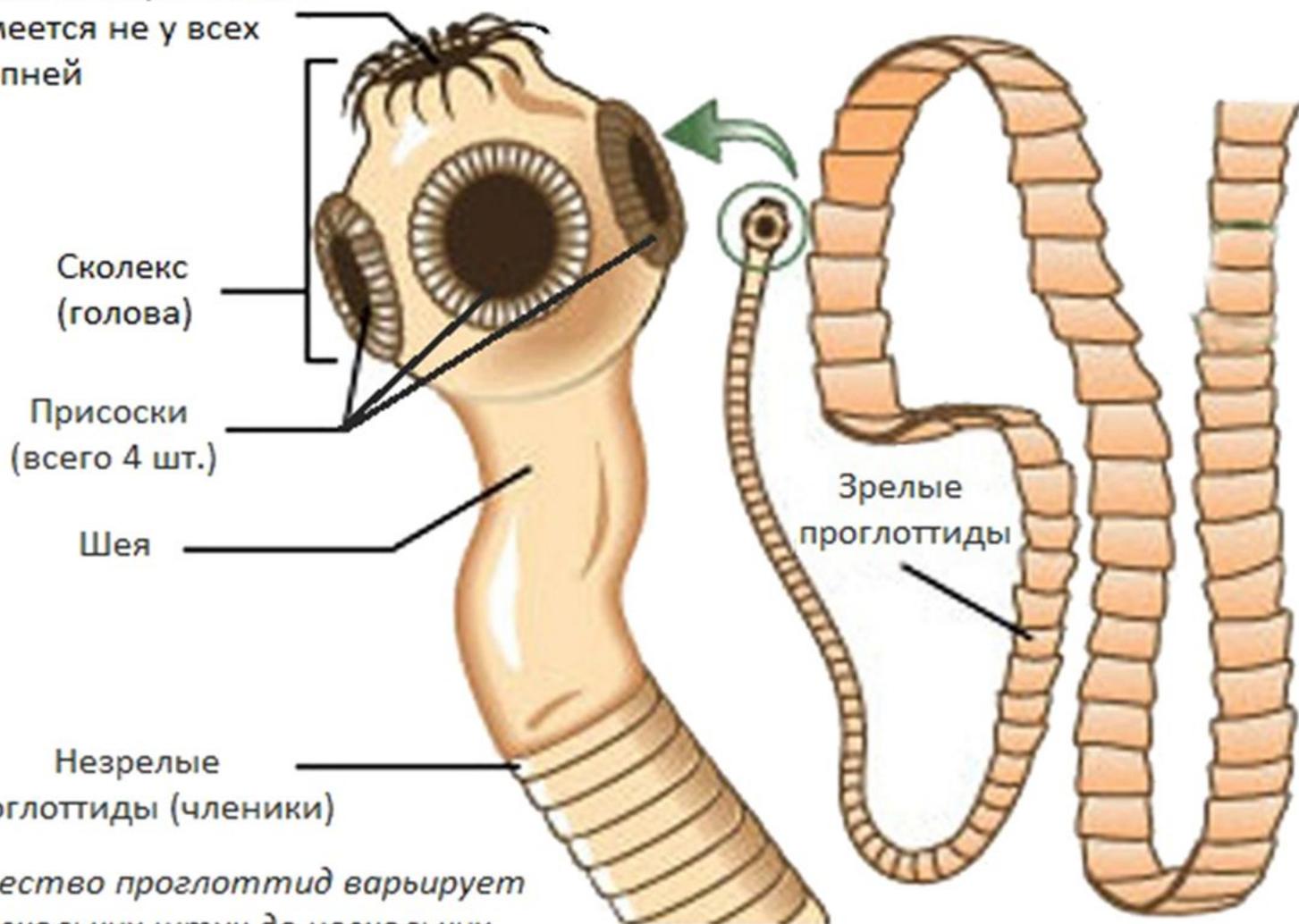
ОКОЛО **3500** ВИДОВ

- Утратили пищеварительную систему
- Хорошо развита половая система, метамерно повторяющаяся в члениках (плодовитость)
- Тело покрыто тегументом
- Микротрихии
- Паразитируют в кишечнике



Строение цепней

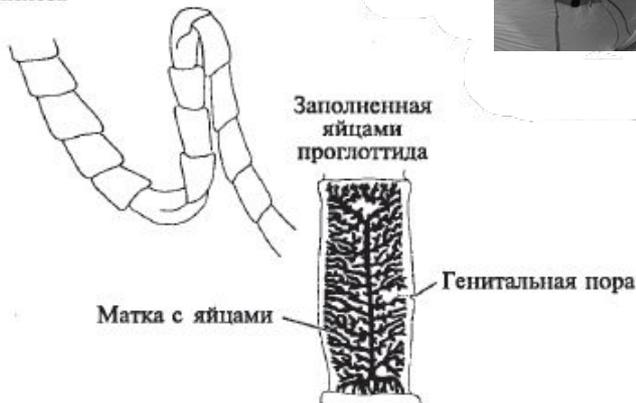
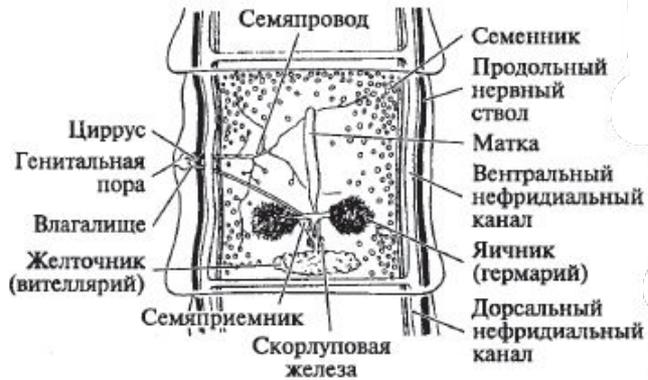
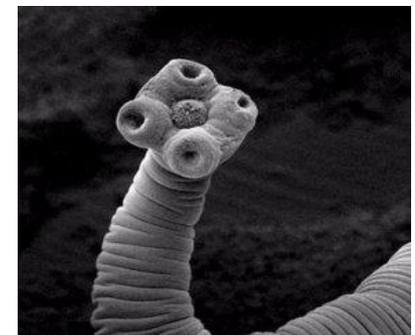
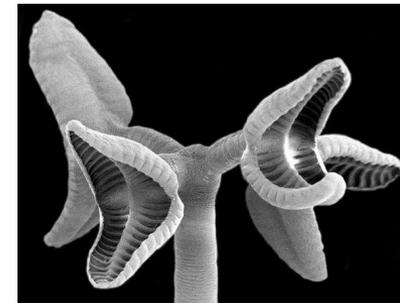
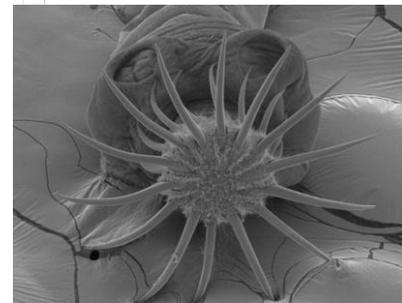
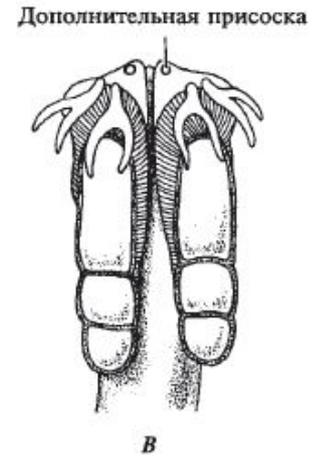
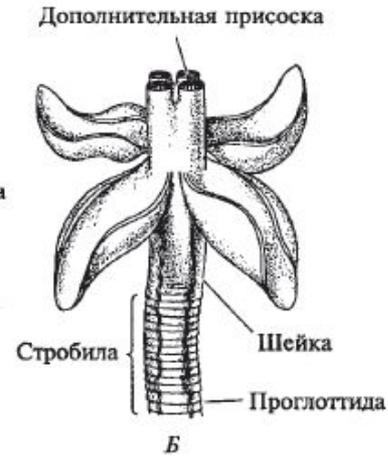
Хоботок с крючьями
имеется не у всех
цепней



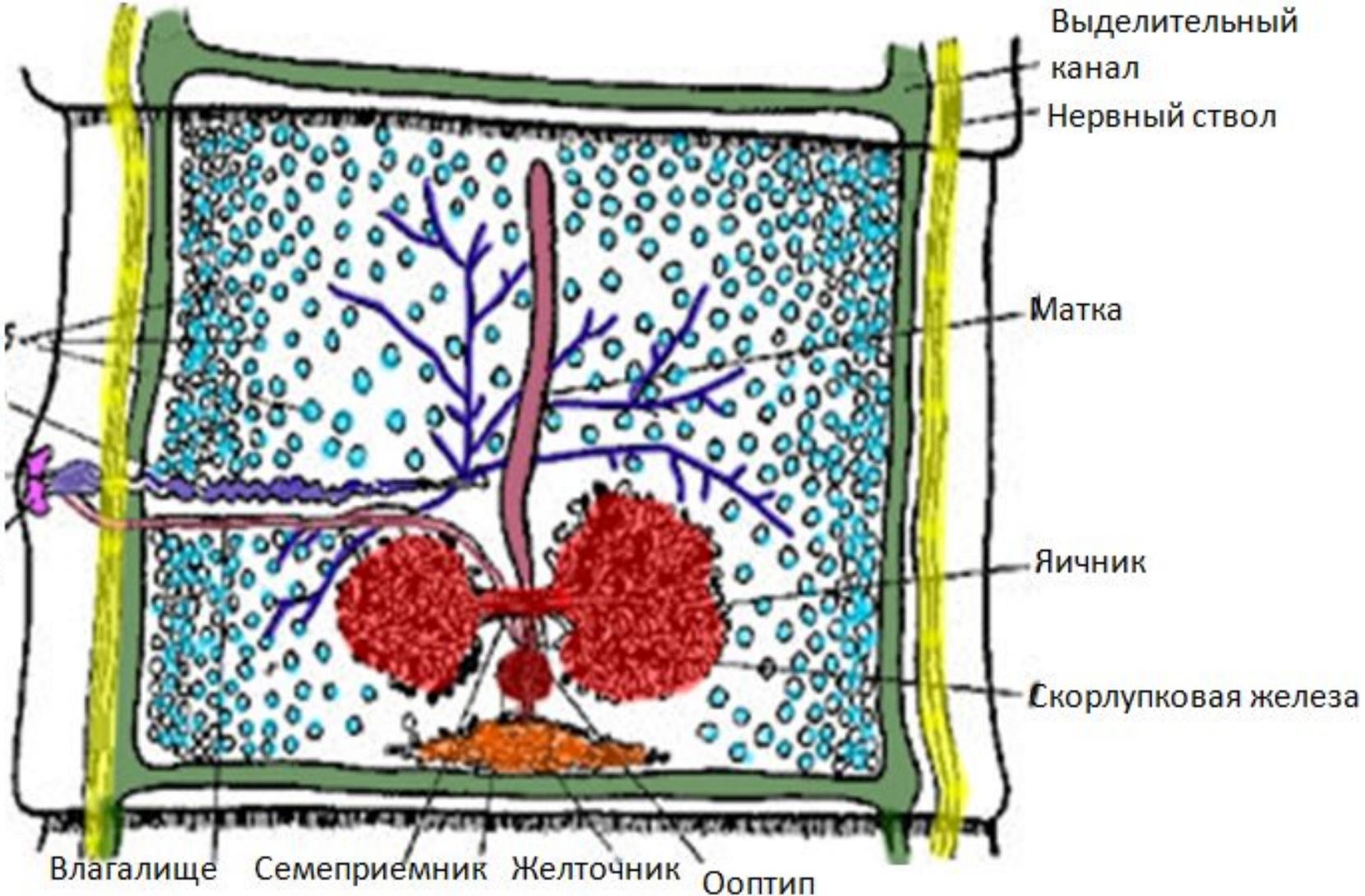
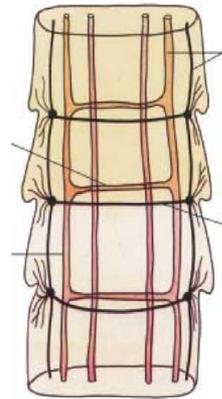
*Количество проглоттид варьирует
от нескольких штук до нескольких
тысяч, зависимо от вида цепня*

Строение половозрелой особи

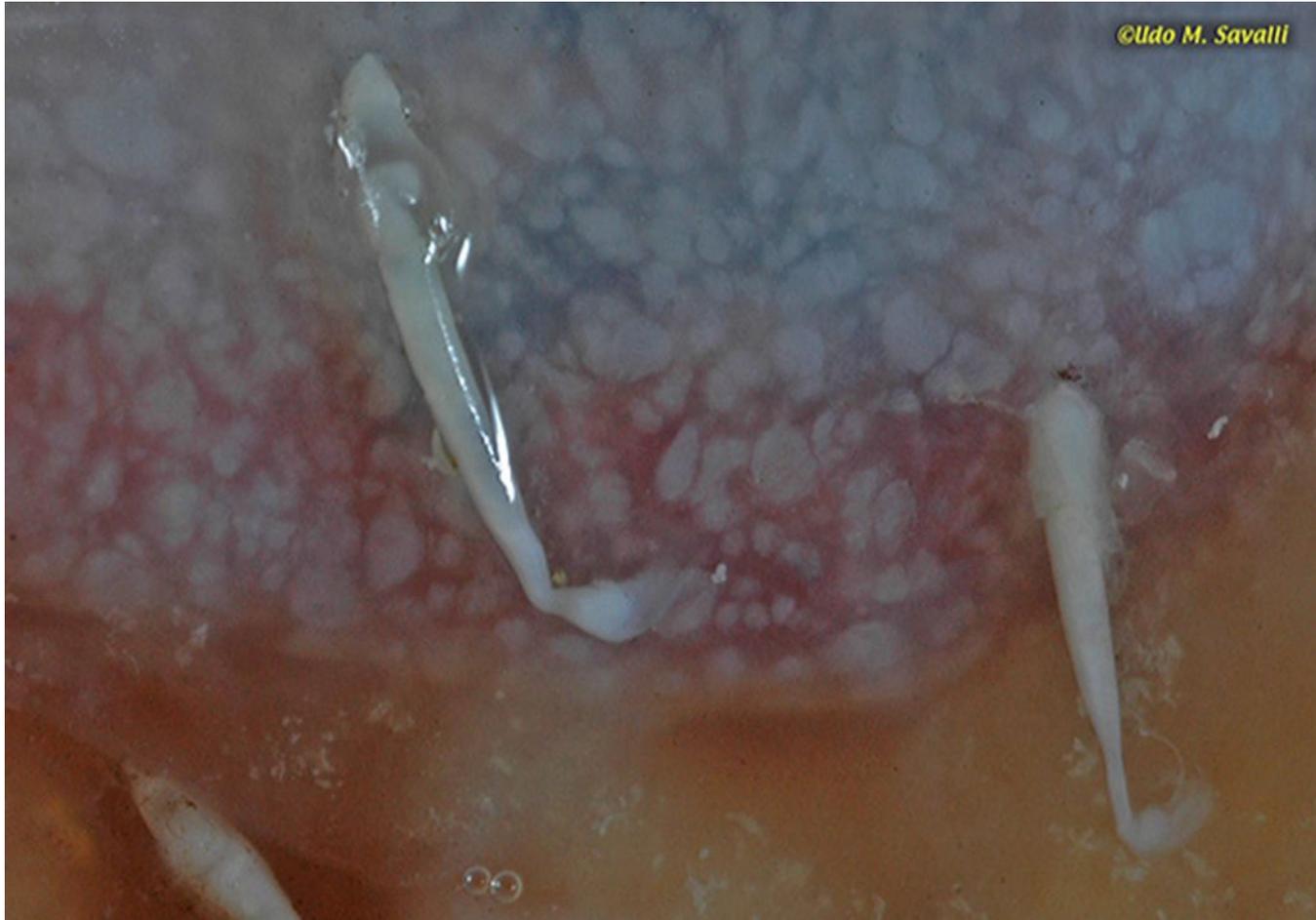
Типы сколексов



Строение проглоттиды (членика)

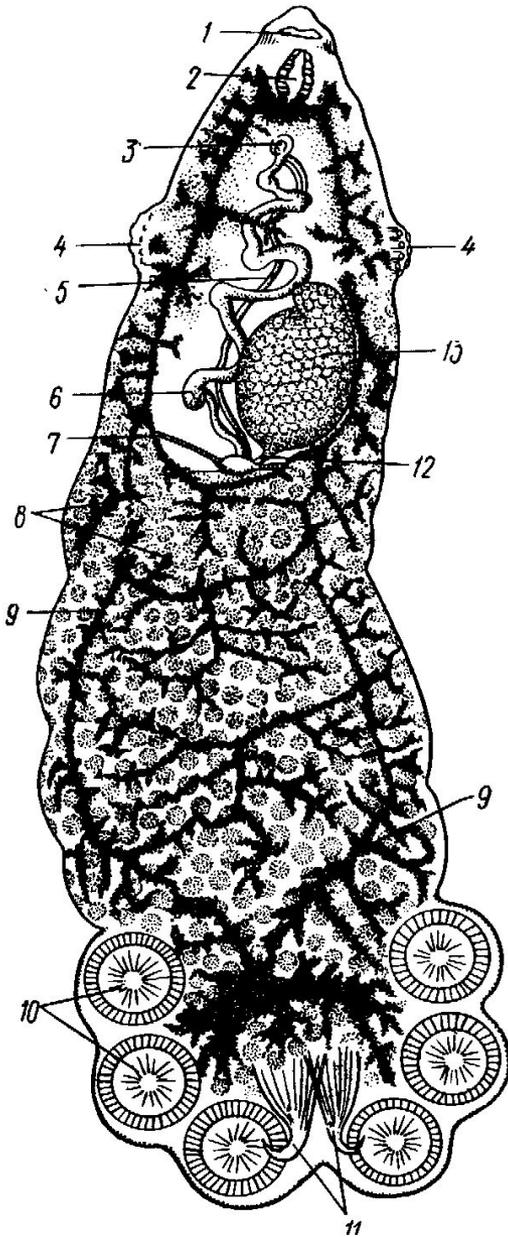


Класс Monogenea

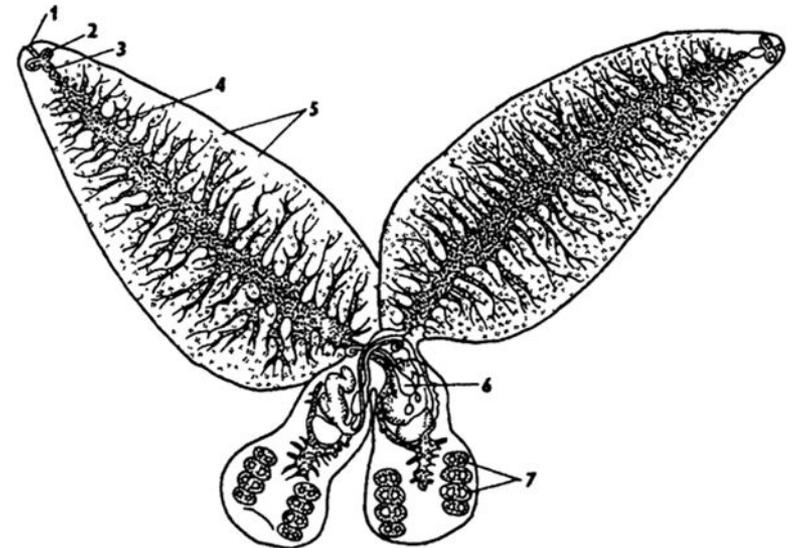
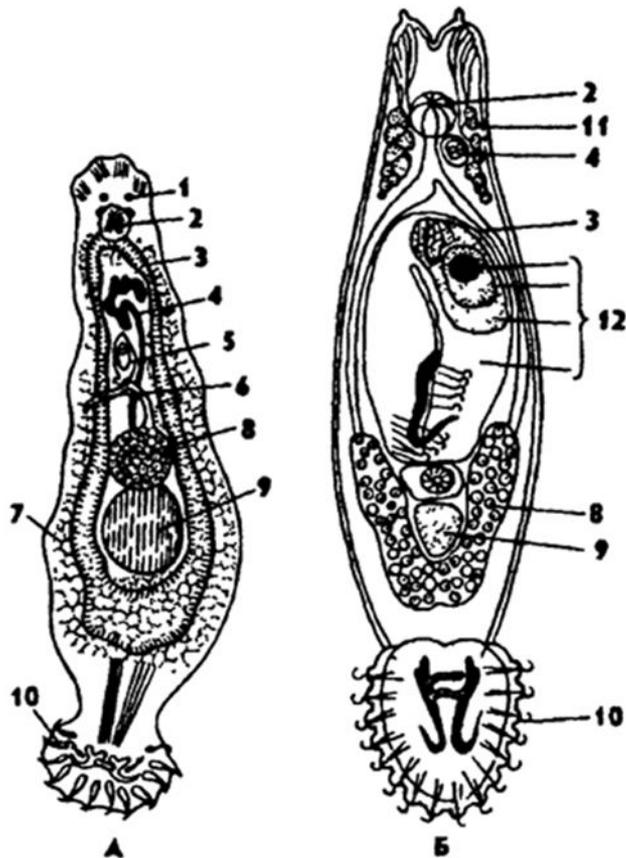


Probable unidentified monogenean parasite in the mantle cavity of a squid

Полистома лягушачья



1 — рот, 2 — глотка, 3 — половое отверстие, 4 — влагалище, 5 — семяпровод, 6 — матка, 7 — желточный проток, 8 — желточники, 9 — кишечник, 10 — присоски прикрепительного диска, 11 — крючки прикрепительного диска. 12 — яйцевод, 13 — яичник



Спайник парадоксальный *Diplozoon paradoxum* (по Стрелкову):

- 1 - рот, 2 - ротовые присоски, 3 - глотка,
- 4 - кишечник, 5 - желточники,
- 6 - половые железы,
- 7 - прикрепительные клапаны

Моногенеи - паразиты карповых рыб:

А - *Dactylogyrus vastator* (по Быховскому и Гусеву),

Б - *Gyrodactylus elegans* (по Фурману);

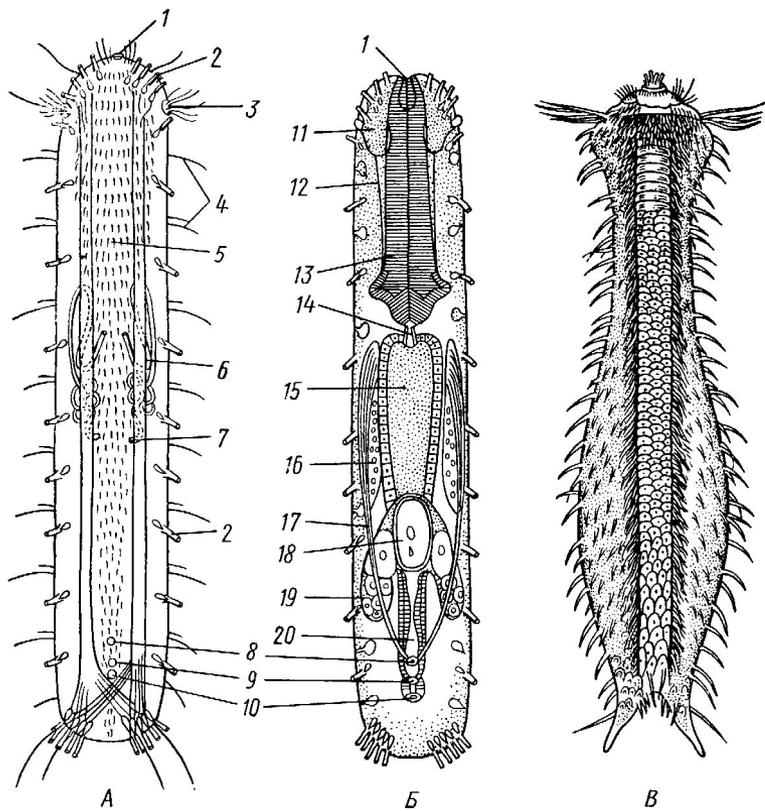
- 1 - глаза, 2 - глотка, 3 - кишечник,
- 4 - копулятивный орган, 5 - матка, 6 - влагалище,
- 7 - желточник, 8 - яичник, 9 - семенник,
- 10 - прикрепительный диск с крючьями,
- 11 - железы, 12 - зародыши 4 поколений

Тип Круглые черви

- Наличие первичной полости тела - схизоцеля
- Покровы, как правило, кутикулизованы.
- Мускулатура представлена чаще всего лишь слоем продольных мышц или отдельными мышечными пучками у мелких форм. Реже имеются кольцевые мышцы.
- Кишечник сквозной и состоит из трех отделов: переднего, среднего и заднего.
- Выделительная система протонефридии или особые кожные - гиподермальные железы.
- Большинство видов раздельнополые, редко встречаются гермафродиты. Размножение только половое.
- Развитие прямое, реже с метаморфозом.

Круглые черви

1. класс Брюхоресничные (Gastrotricha)
2. класс Нематоды (Nematoda),
3. класс Коловратки (Rotatoria),
4. класс Киноринхи (Kinorhyncha),
5. класс Волосатиковые (Nematomorpha),
6. класс Приапулиды (Priapulida),
7. класс Скребни (Acanthocephala).



Брюхоресничные Gastrotricha: А - внешний вид с брюшной стороны, Б - внутреннее строение, В - пресноводная форма *Chaetonotus maximus* (по Ремане); 1 - рот, 2 - трубки с клейевыми железами, 3 - боковая чувствительная ямка, 4 - чувствительные волоски, 5 - брюшное ресничное поле, 6 - протонефридии, 7 - выделительная пора, 8 - мужское половое отверстие, 9 - женское половое отверстие, 10 - анальное отверстие, 11 - окологлоточные ганглии, 12 - продольный нервный ствол, 13 - глотка, 14 - пищевод, 15 - средняя кишка, 16 - семенник, 17 - семяпровод, 18 - яйцо в матке, 19 - яичник, 20 - яйцевод

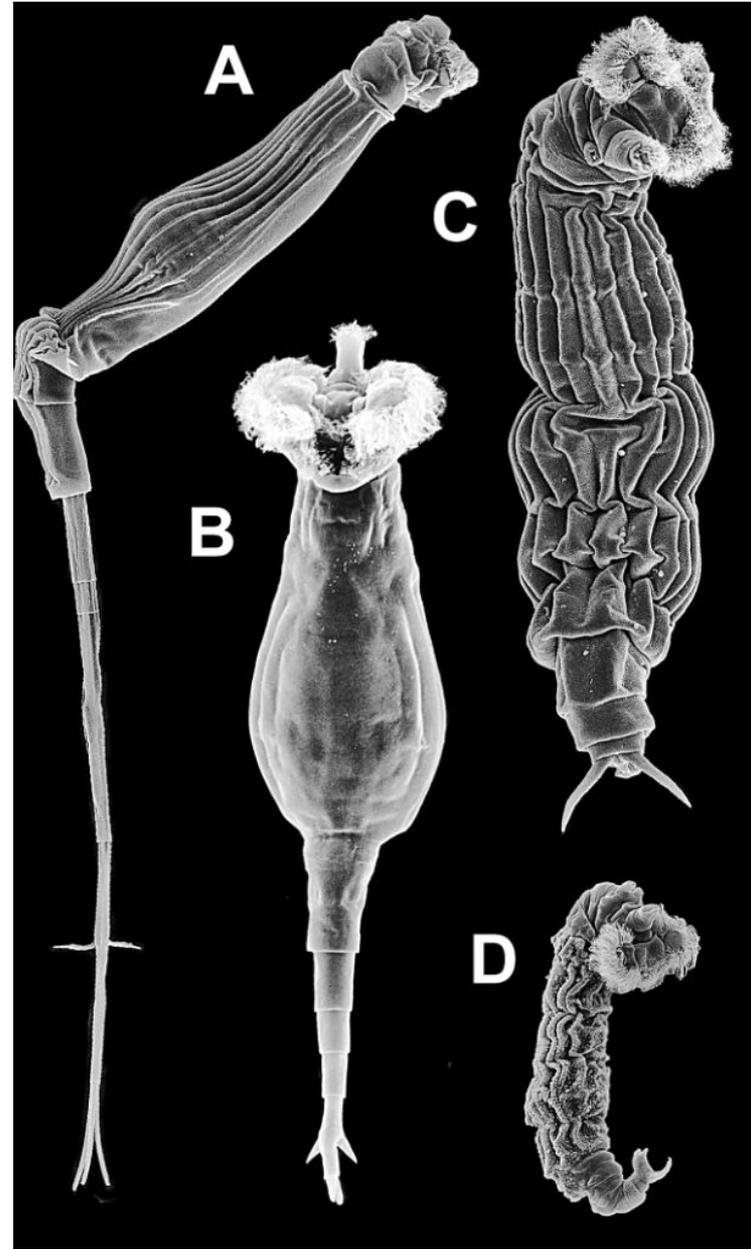
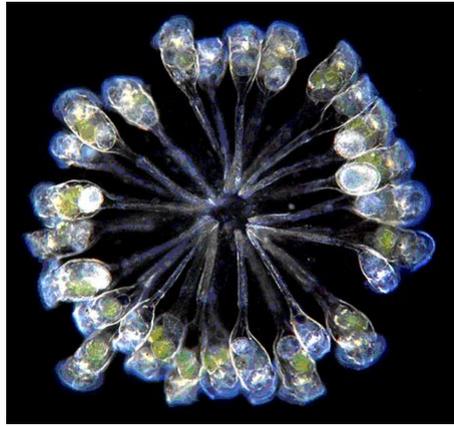
Тело гастротрих бутылковидное или вытянутое, с ресничным эпителием на вентральной поверхности. Размеры не превышают 1,0 - 1,5 мм. Двигутся при помощи ресничек, которые нередко образуют пучки. На заднем конце тела обычно имеется пара трубочек, при помощи которых они могут временно прикрепляться к субстрату.

Брюхоресничные - микроскопические черви с ресничным эпителием на брюшной стороне

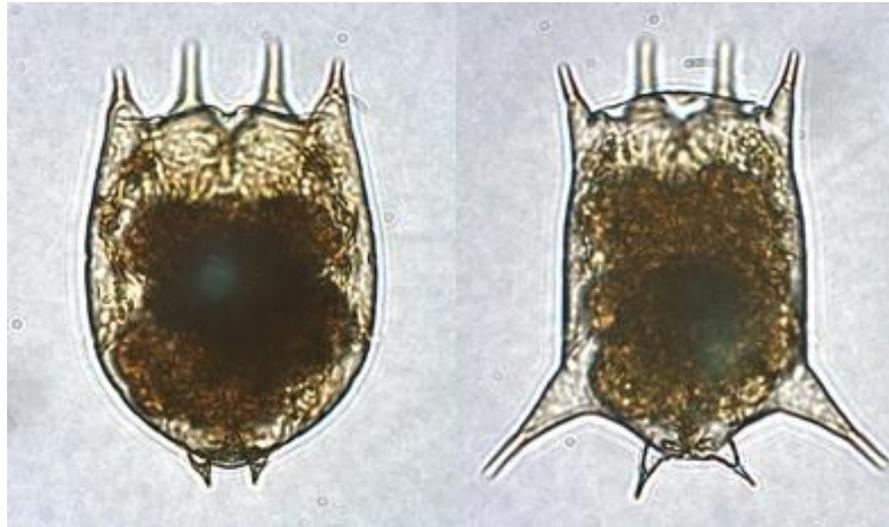
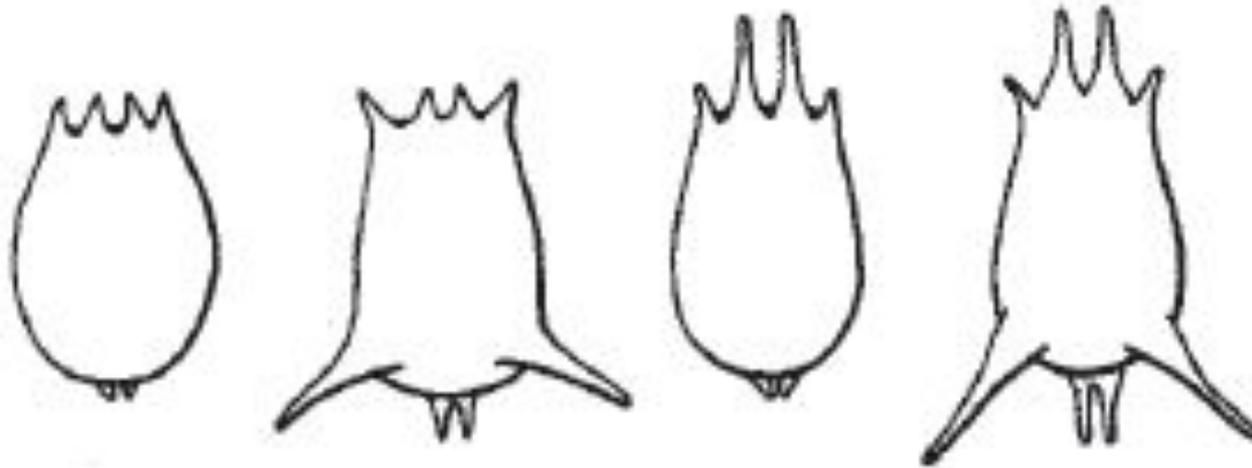
Rotifera
(Коловратки)

Общая характеристика

- Около 2000 видов
- Пресноводные, в основном
- Одиночные, в основном
- Размеры: 0,1 – 1 мм
- постоянство клеточного состава
- Ткани синцитиального строения
- Характерен партеногенез
- Характерен цикломорфоз
- Характерен криптобиоз

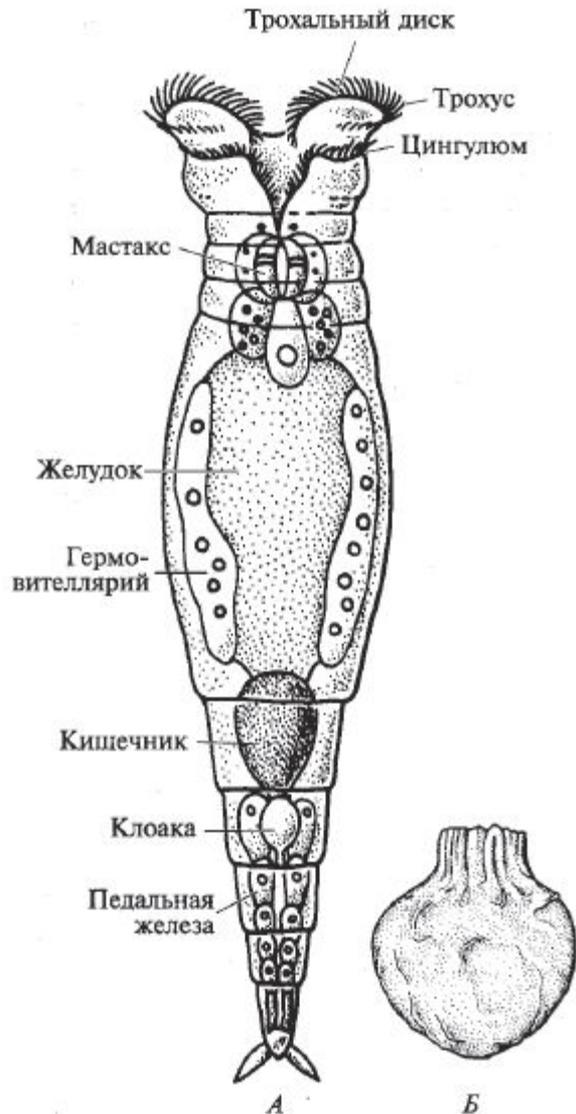


ЦИКЛОМОРФОЗ



Brachionus calyciflorus

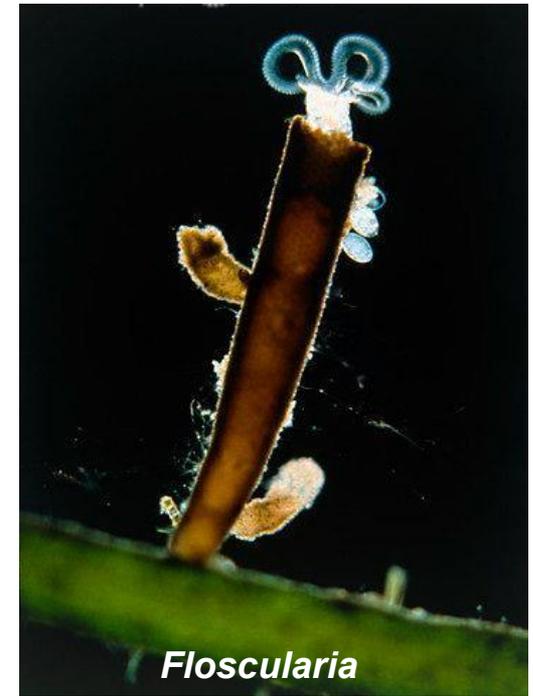
Криптобиоз



Состояние анабиоза

- *обезвоживание тела*
- *Замещение воды глицерином и трегалозой*
- *Замедление всех процессов обмена веществ (до 0.01% от нормы)*
- *Состояние покоя может длиться много лет*
- *Восстановление за несколько часов*

сидячие формы



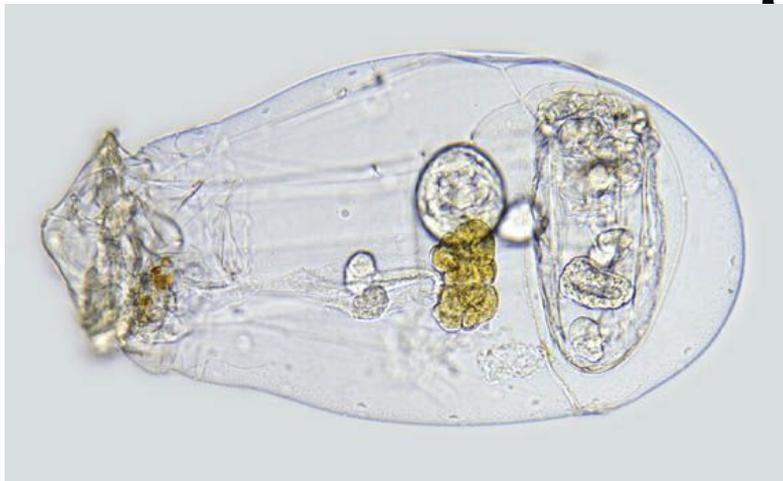
Подвижные формы



Планктонные формы



Keratella



Asplanchna

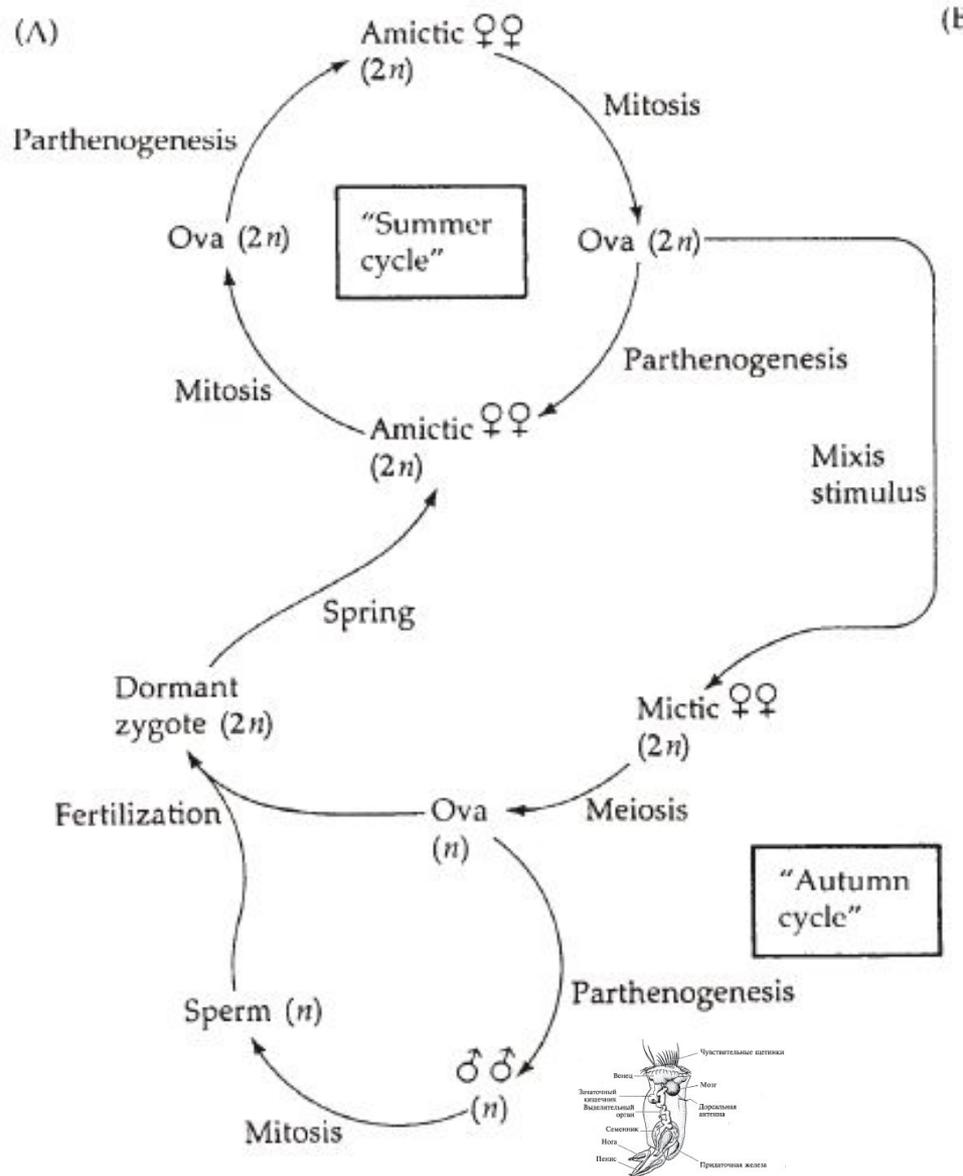


Euchlanis

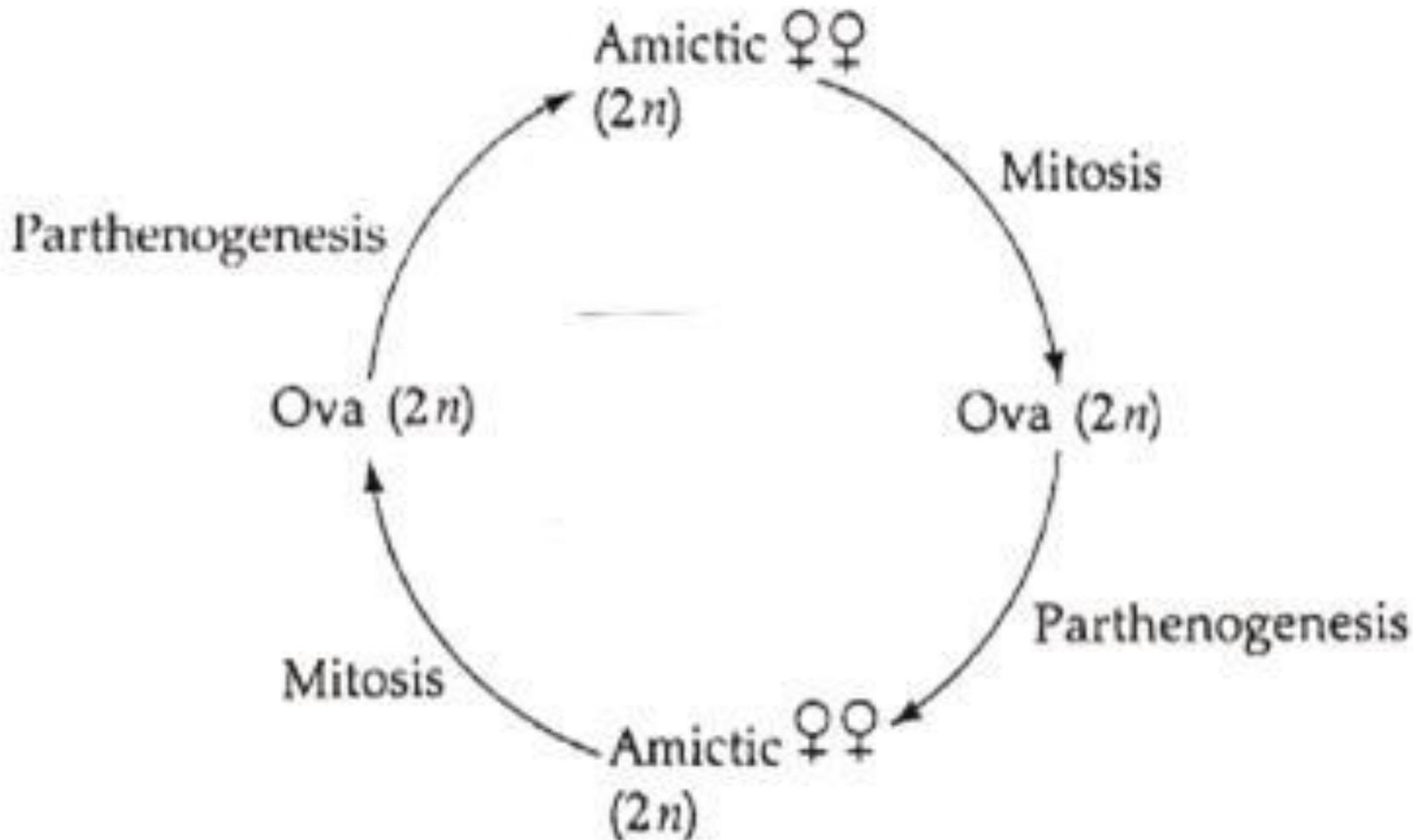


Filinia

Жизненный цикл моногононтных коловраток



Жизненный цикл бделлоидных коловраток



Класс Киноринхи (Kinorhyncha)

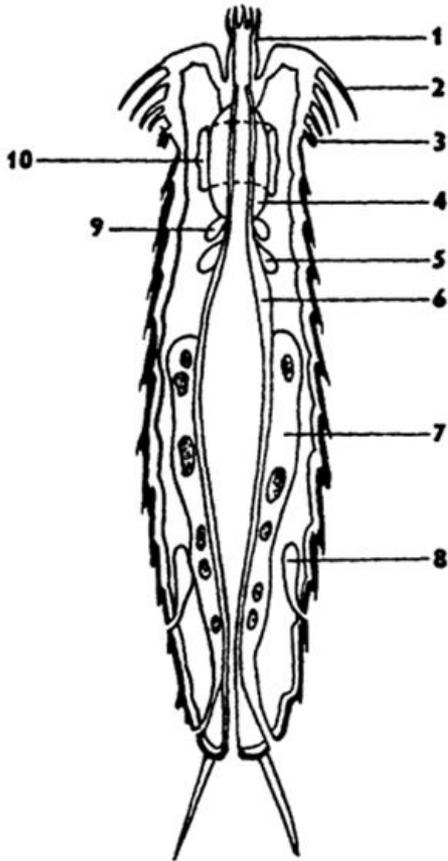


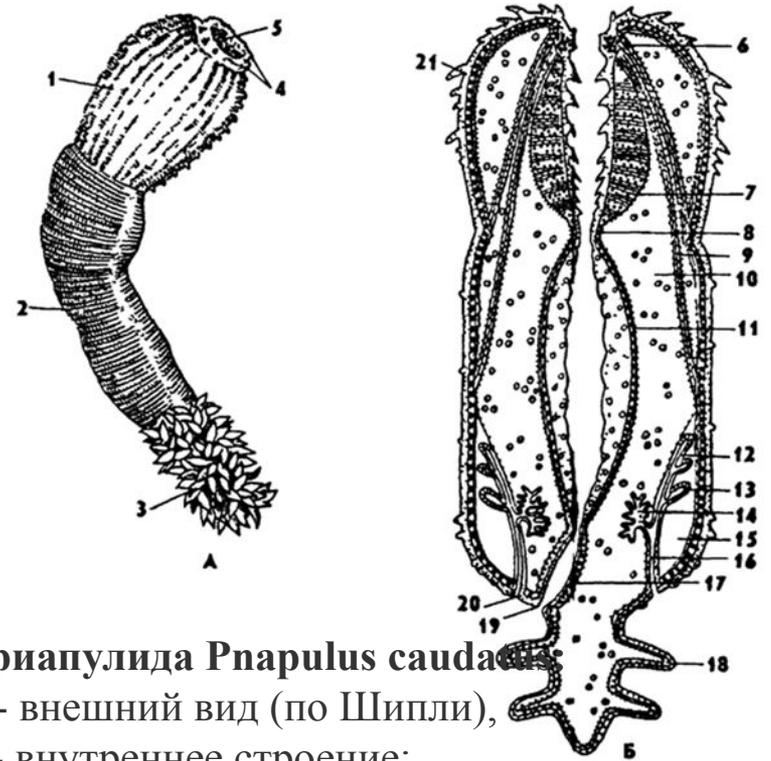
Схема организации киноринхи Kinorhyncha (по Ремане):

- 1 - рот,
- 2, 3 - головные шипы,
- 4 - глотка,
- 5 - пищеварительные железы,
- 6 - средняя кишка,
- 7 - гонады,
- 8 - нефридии,
- 9 - слюнные железы,
- 10 - мозг

Киноринхи - мелкие морские черви, обитающие между частицами грунта в нижней части литорали, реже на водорослях. Их размеры не превышают 1 мм. На переднем конце тела имеется втягивающийся хоботок, вооруженный шипиками. Тело покрыто твердой кутикулой.

Класс Приапулиды

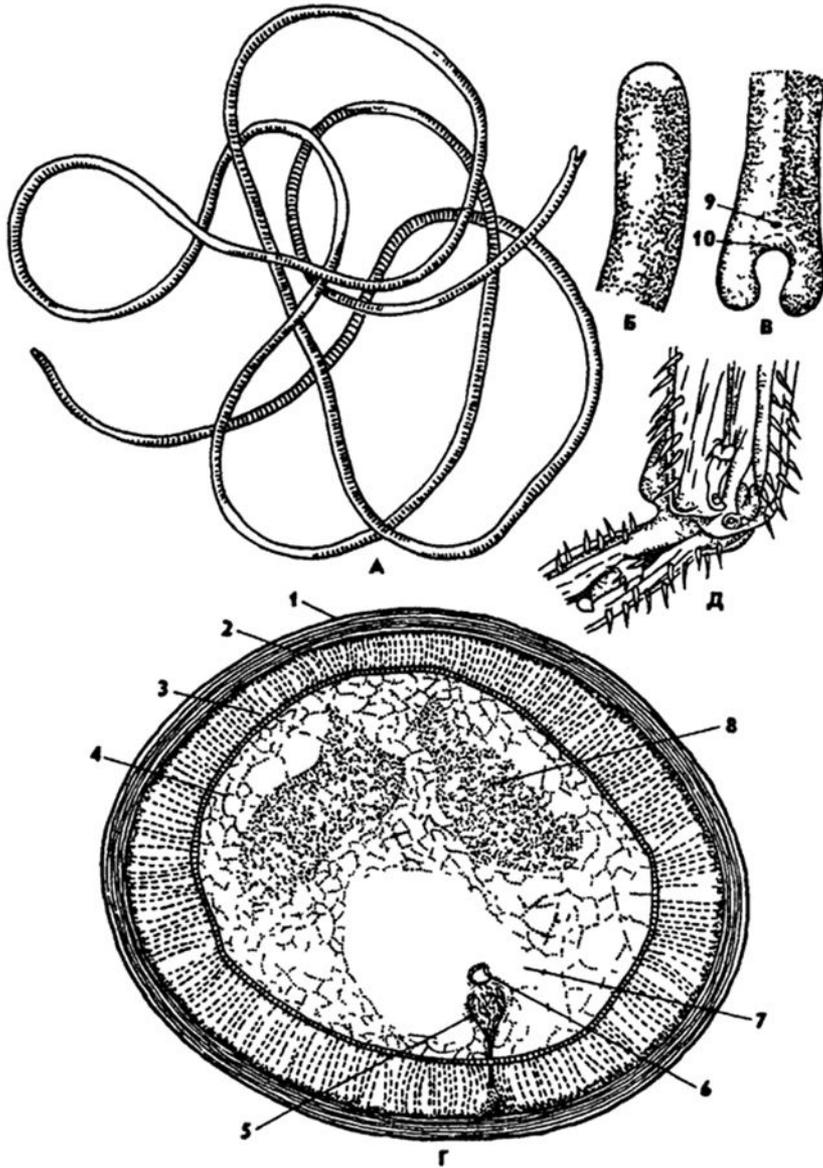
Приапулиды - морские донные животные. Большинство приапулид мелкие животные, но имеются и крупные формы - до 20 см. Передний отдел тела представлен хоботком с рядами мелких шипиков. Туловище с мощной мускулатурой. На заднем конце тела имеется хвостовой придаток с отростками, выполняющий функцию кожных жабер.



Приапулида *Pnopus caudatus*
А - внешний вид (по Шипли),
Б - внутреннее строение;
1 - хобот, 2 - туловище, 3 - хвостовая жабра,
4 - околоротовые зубчики, 5 - рот,
6 - мускулатура хобота, 7 - глотка, 8 - переход к средней кишке, 9 - мускулистый тяж,
10 - полость тела, 11 - средняя кишка,
12, 13 - протонефридии, 14 - гонада,
15 - полость, 16 - мочеполовой проток,
17 - задняя кишка, 18 - жабра, 19 - анус,
20 - мочеполовое отверстие, 21 – скалида

Класс Волосатики

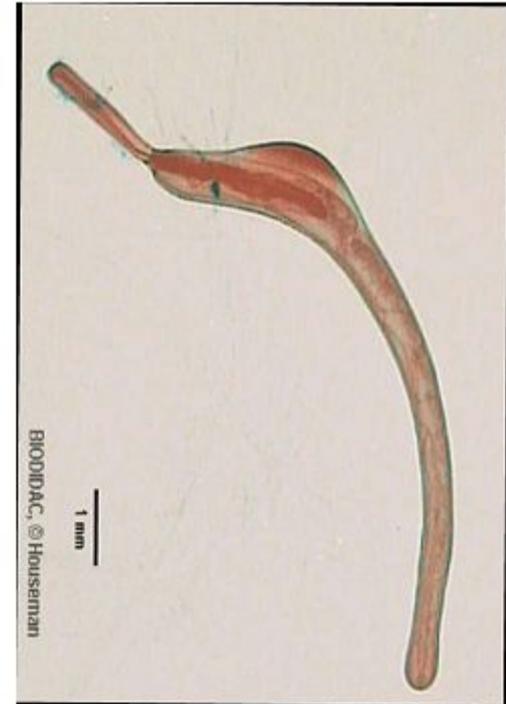
Волосатики -
паразиты
беспозвоночных.



Класс Acanthocephala — Скребни

Исключительно паразитические формы со сложным жизненным циклом: взрослые паразиты позвоночных, личинки — главным образом членистоногих. Есть вворачивающийся хоботок с кутикулярными крючьями. Развит кожно-кутикулярный мешок. Пищеварительного тракта нет. Характерна раздельнополость. Жизненный цикл обычно с метаморфозом и сменой хозяев.

Всего около 1100 видов.



Класс Нематоды

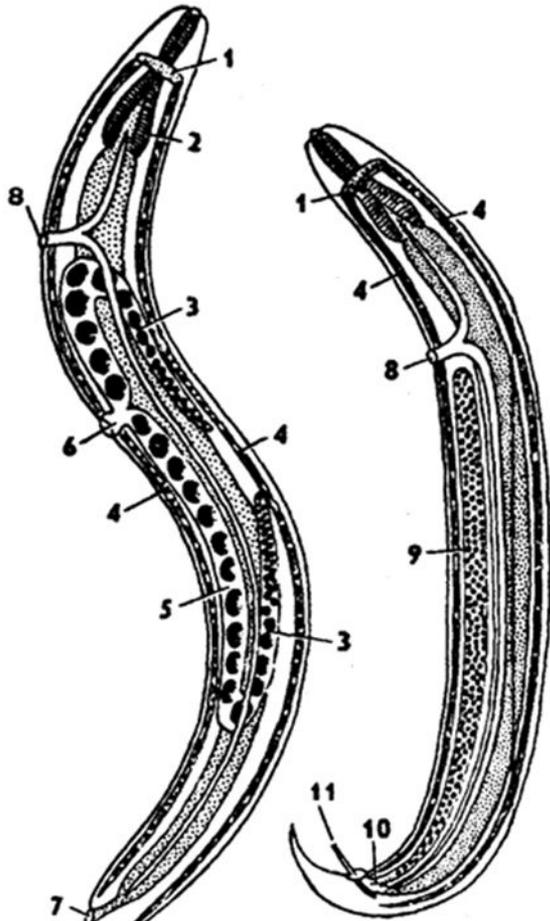
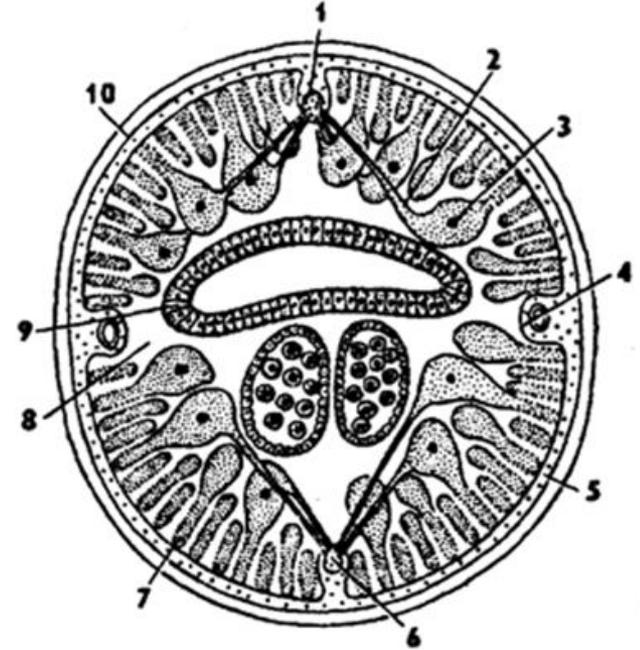


Схема строения самки (слева) и самца (справа) нематод (по Хадорну):

1 - окологлоточное нервное кольцо, 2 - глотка, 3 - яичник, 4 - нервные тяжи,
5 - матка, 6 - женское половое отверстие, 7 - анальное отверстие,
8 - выделительное отверстие, 9 - семенник, 10 - задняя кишка (клоака),
11 - спикулы



Поперечный срез тела аскариды (по Хадорну):

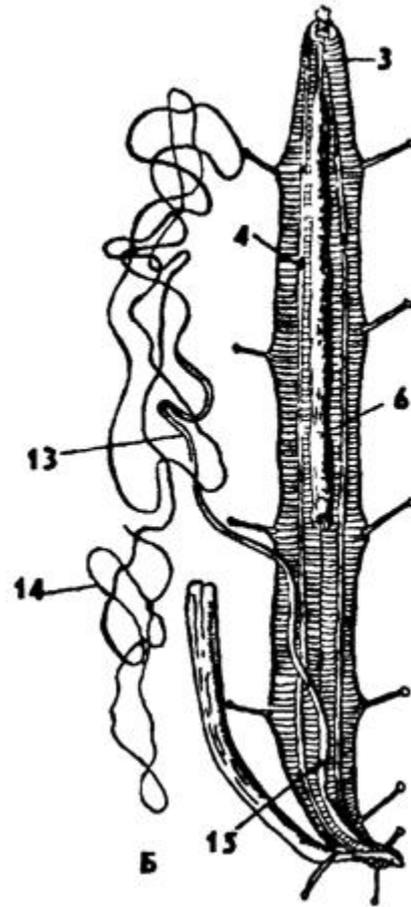
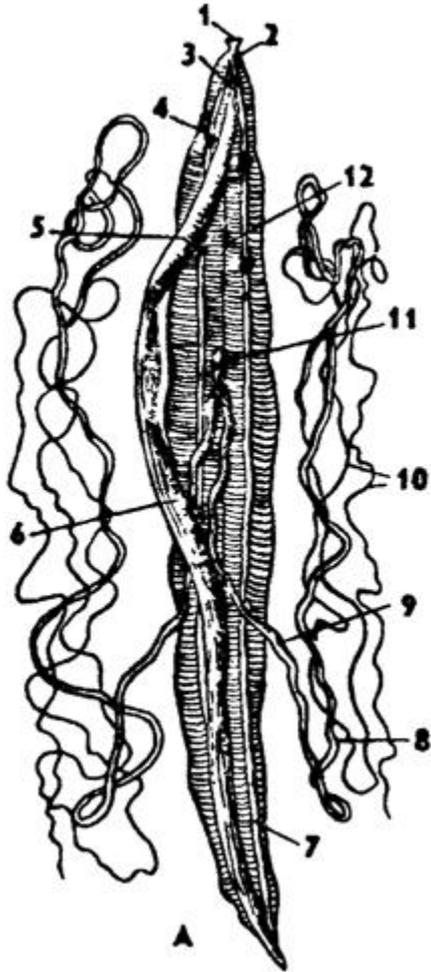
1 - спинной нервный тяж, 2 - мускульная клетка, 3 - ядро мускульной клетки, 4 - боковой валик гиподермы с выделительным каналом, 5 - гиподерма, 6 - брюшной нервный тяж, 7 - продольные мышцы, 8 - схизоцель, 9 - кишечник, 10 - кутикула

Вскрытая аскарида (по Стрелкову):

А - самка, Б - самец; 1 - губы, 2 - нервное кольцо, 3 - глотка, 4 - фагоцитарные клетки, 5 - пищевод, 6 - средняя кишка, 7 - выделительный канал, 8 - яйцевод,

9 - матка, 10 - яичник, 11 - влагалище, 12 - брюшной валик гиподермы,

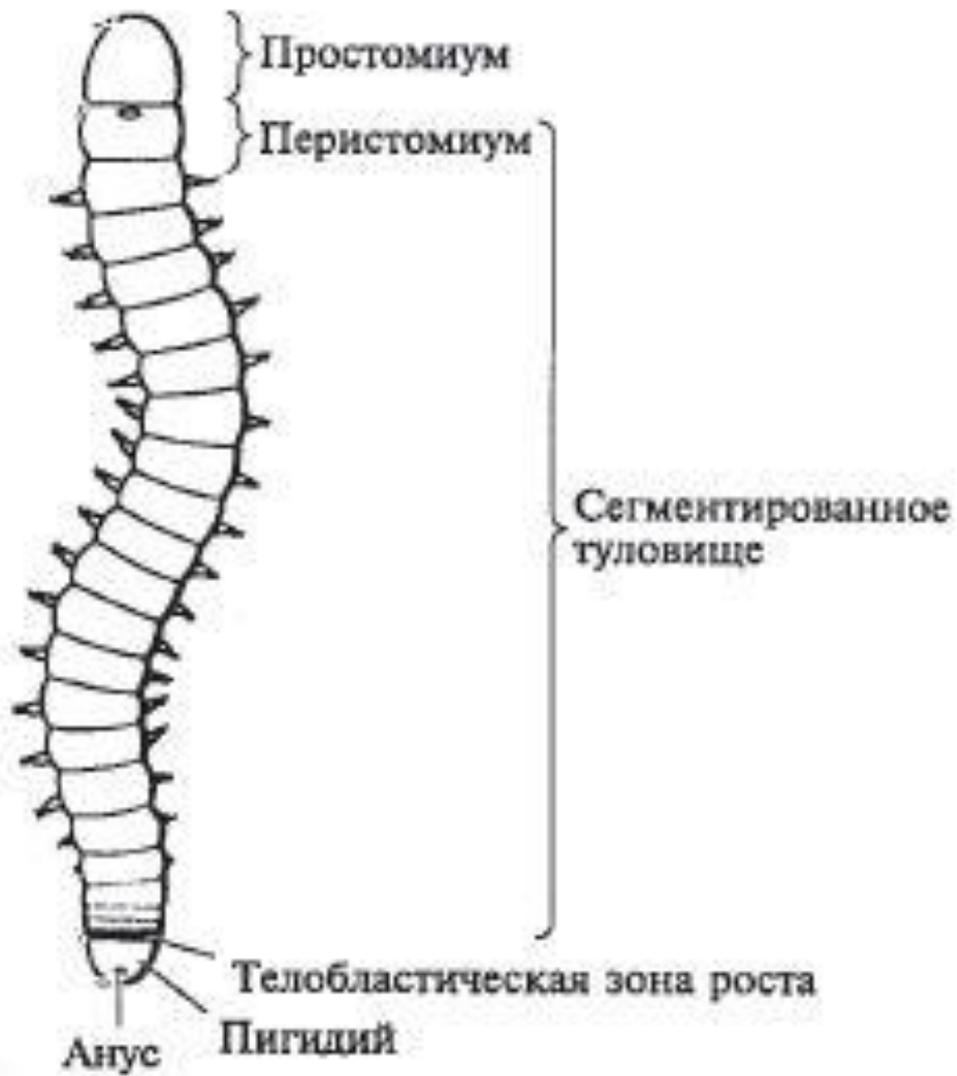
13 - семяпровод, 14 - семенник, 15 - семяизвергательный канал



Целомические Лофотрозоа

Annelida
(кольчатые черви)

Сегментация тела



Annelida (Кольчатые черви)

- 18000 видов
- Сегментированные животные
- Целомические животные
- Размеры: 300 мкм – 3 м
- водные/наземные
- Три основных класса:

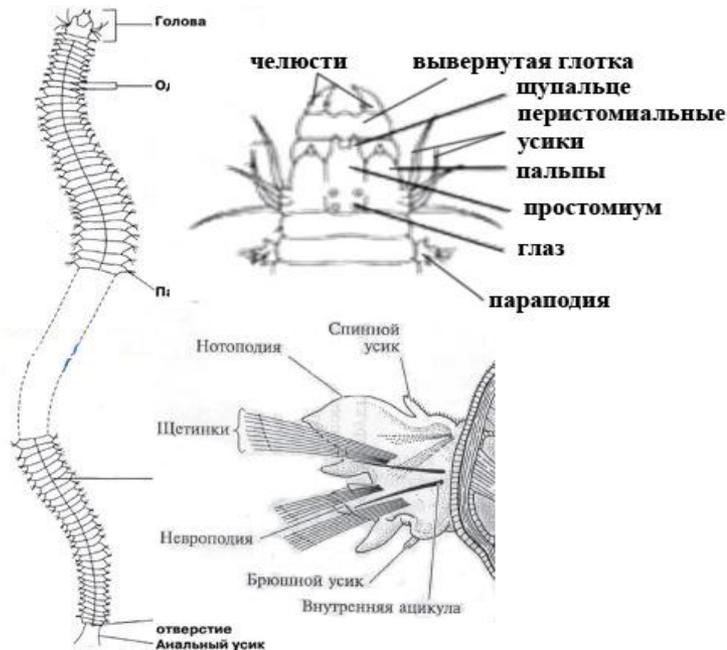
Polychaeta (многощетинковые черви)

Oligochaeta (малощетинковые черви)

Hirudinea (пиявки)

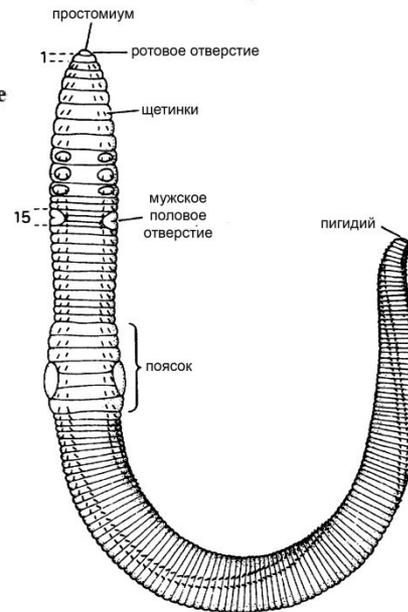
Особенности внешнего строения

Polychaeta



- Простомииум с чувствительными придатками
- Параподии по бокам сегментов
- Пучки щетинок на параподиях (2 пучка в каждой параподии)
- Нет пояска

Oligochaeta



- Простомииум без чувствительных придатков
- Параподии отсутствуют
- Пучки щетинок в стенке тела (2 пучка с каждой стороны тела)
- Есть поясок

Hirudinea



- Простомииум и первые сегменты превращены в переднюю присоску
- Пигидий и последние сегменты превращены в заднюю присоску
- Параподий нет
- Щетинок нет (искл.: *Acanthobdella*)
- Есть поясок
- Вторичная кольчатость

Кожно-мускульный мешок



тело покрыто слоем микровиллярной кутикулы, в состав которой входят пересекающиеся коллагеновые волокна

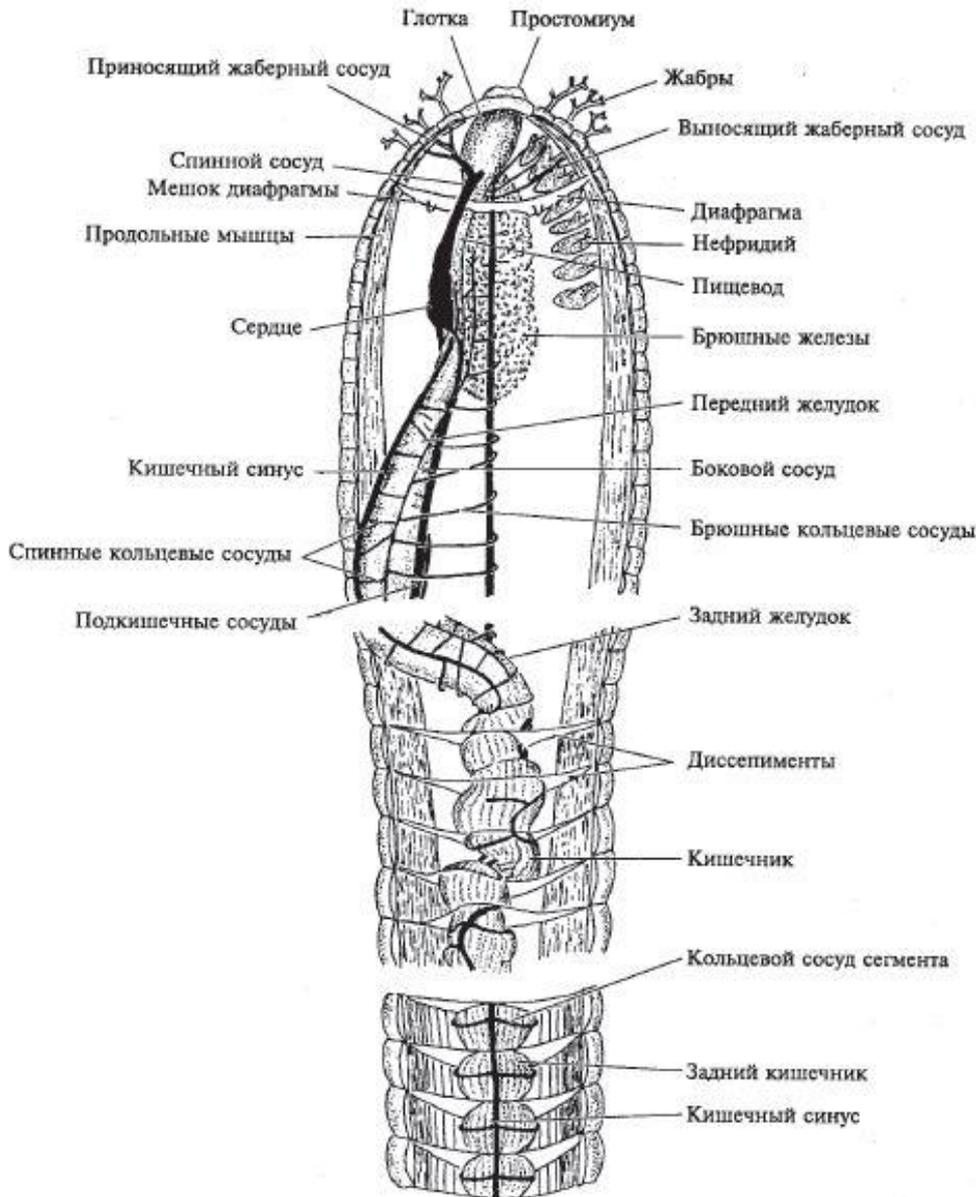
Под кутикулой лежит однослойный железистый эпителий

Ниже эпидермиса залегает слой соединительной ткани – дерма

Мускулатура:

- наружный кольцевой слой
- внутренний продольный слой (продольные мышечные волокна организованы в четыре ленты по бокам тела)

Пищеварительная система

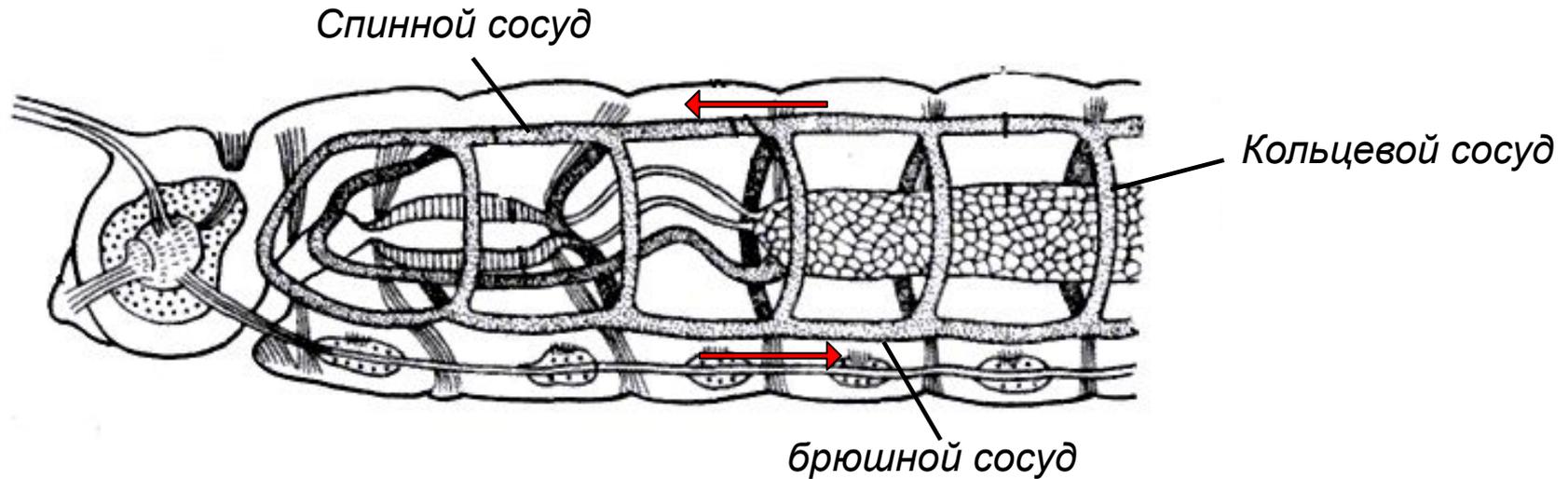


Кишечник в виде прямой трубки

Рот открывается на перистомиуме, анальное отверстие – на пигидии (искл.: пиявки)

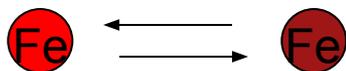
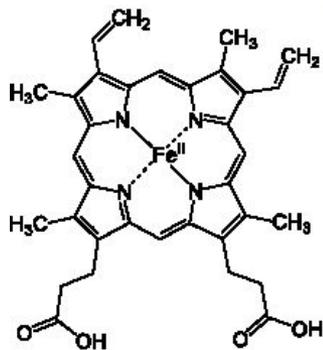
Отделы: рот – буккальная полость – глотка – пищевод – желудок – кишечник – прямая кишка

Кровеносная система



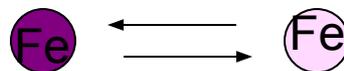
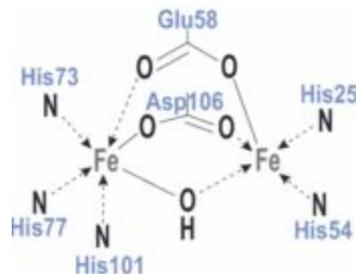
Дыхательные пигменты

гемоглобин



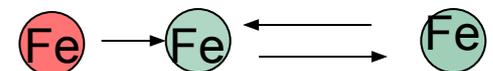
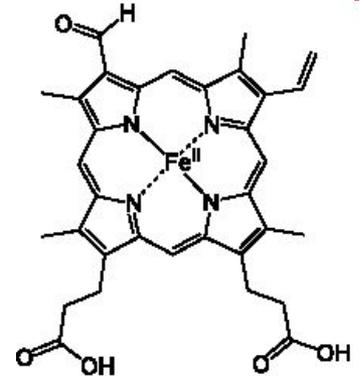
оксигемоглобин дезоксигемоглобин

гемэритрин



оксигемэритрин дезоксигемэритрин

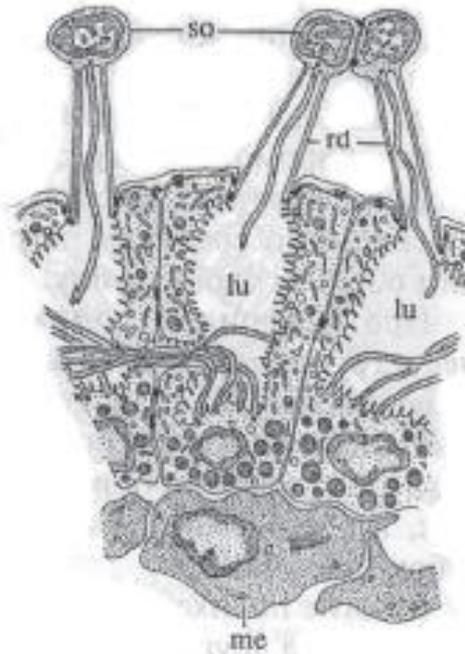
хлорокруорин



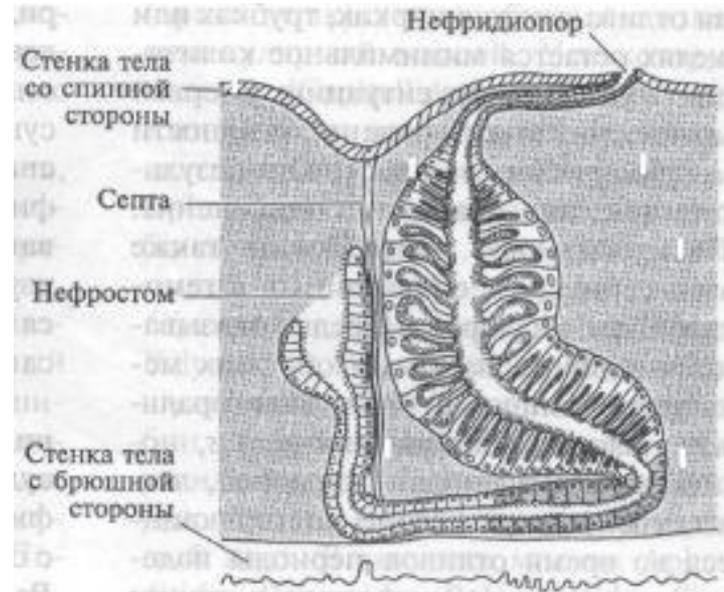
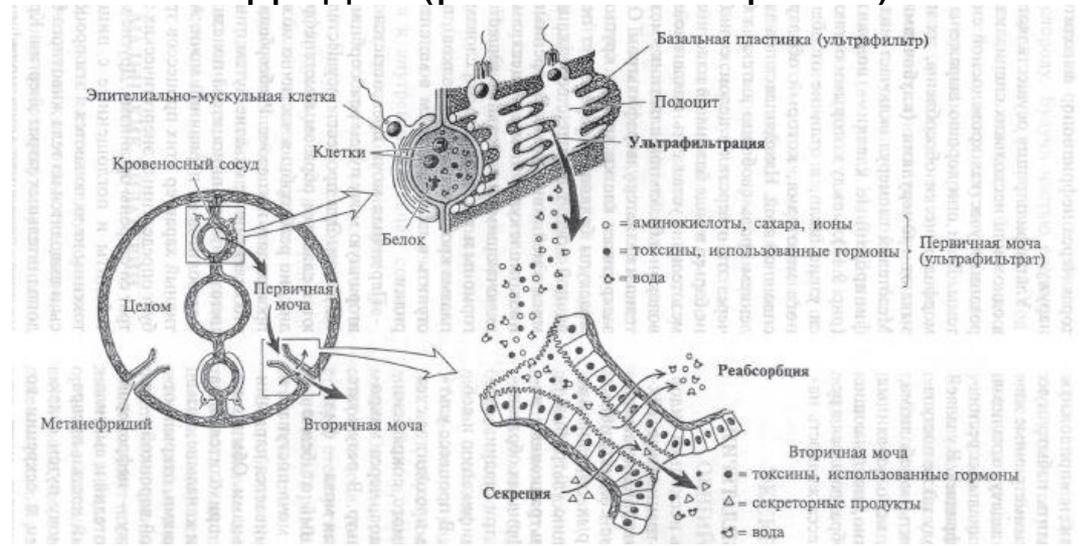
оксихлорокруорин дезоксихлорокруорин

Выделительная система

Протонефридии



Метанефридии (ресничные воронки)



Газообмен

- Диффузия через стенку тела
- Дополнительные органы дыхания: жабры

Polychaeta



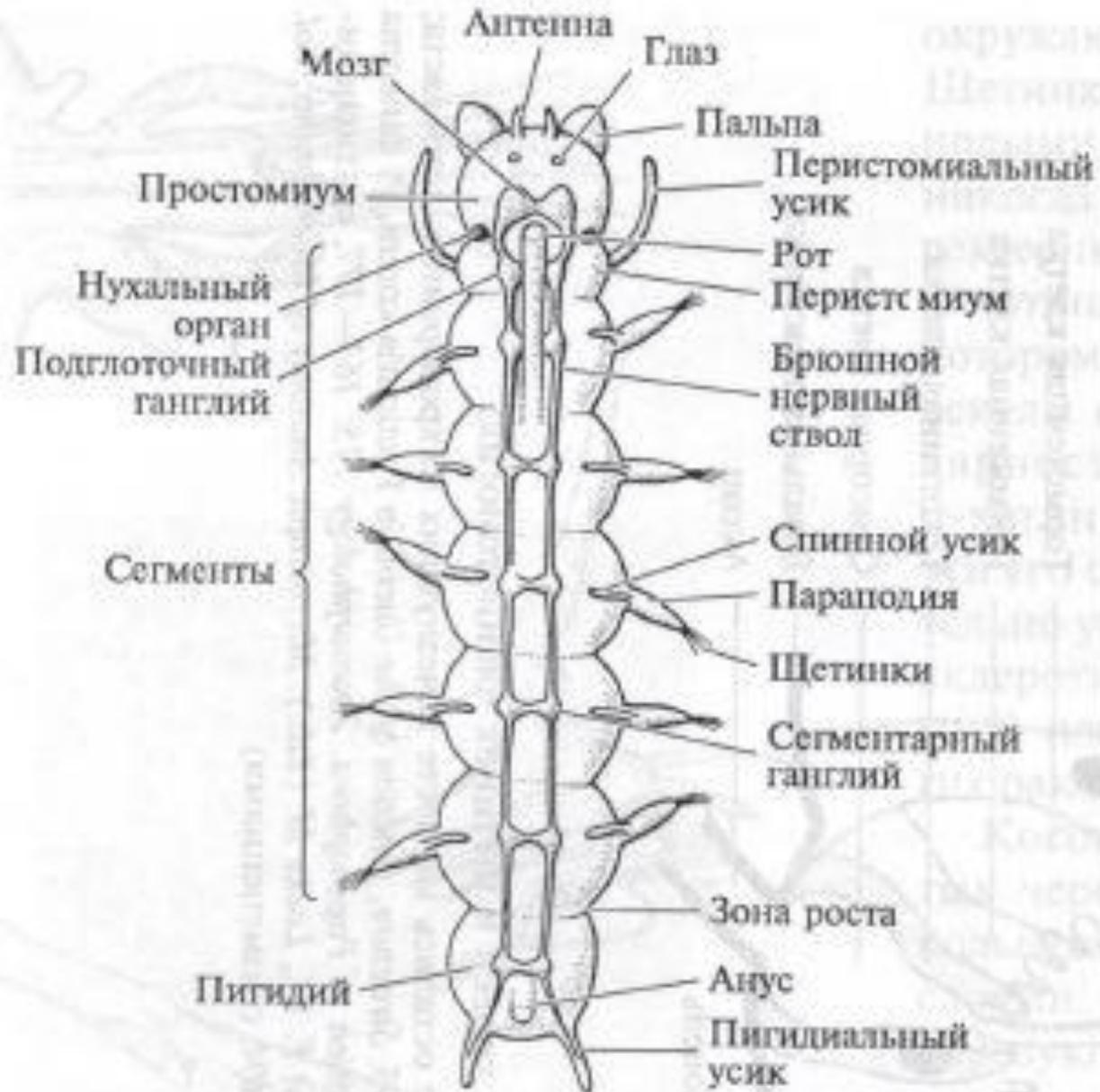
Oligochaeta



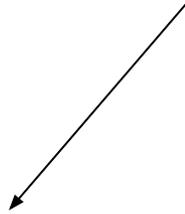
Hirudinea



Нервная система

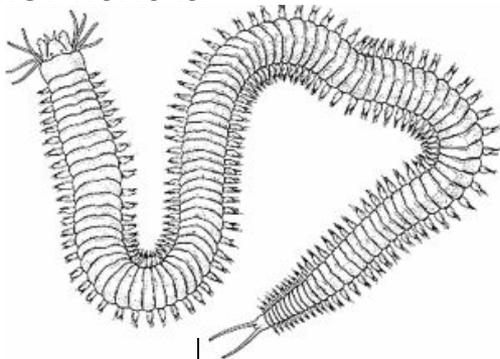


Систематика

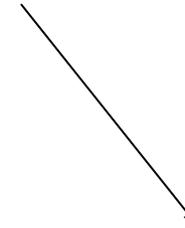


Polychaeta (Полихеты)

1. Есть боковые выросты тела – параподии
2. Есть придатки на головном и анальном сегментах
3. Нет пояска



Класс Polychaeta
(Многощетинковые)



Clitellata (Поясковые)

1. Нет параподий
2. Нет придатков на головном и анальном сегментах
3. Поясок – зона сегментов, покрытых толстым слоем железистого эпителия (секреция кокона, слизи, альбумина)



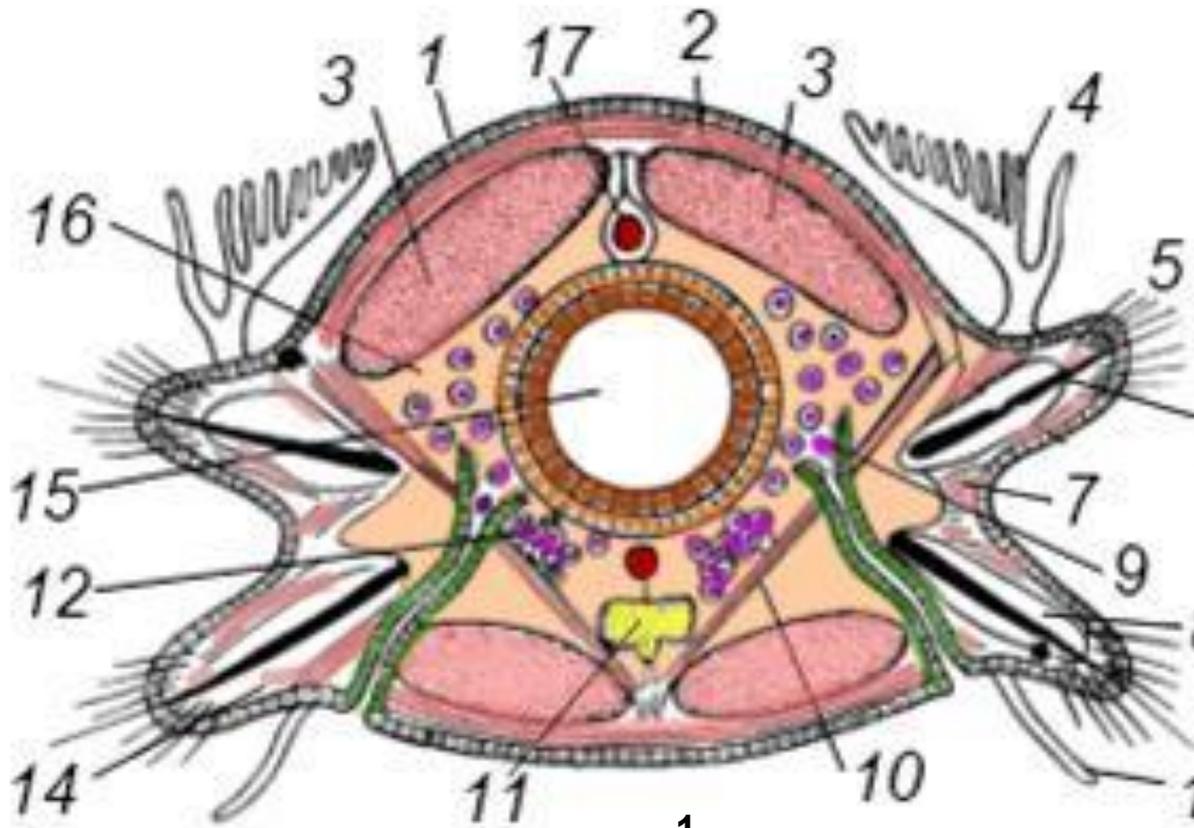
Класс Oligochaeta
(Малощетинковые)

Класс Hirudinea
(Пиявки)

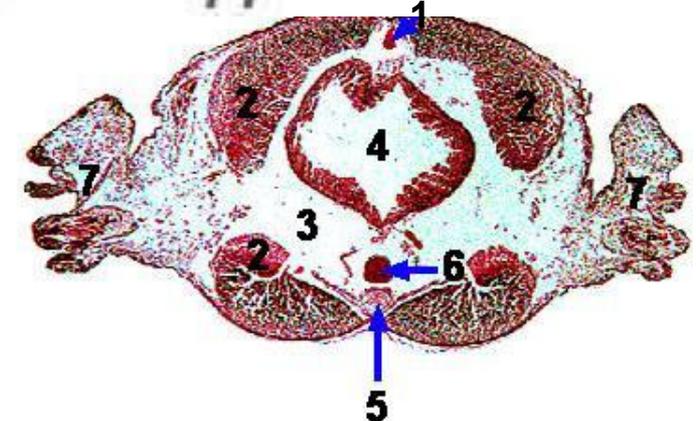
Polychaeta (Многощетинковые)

- Около 10 000 видов
- Морские, в основном
- Размеры: 50 мкм – неск м
- Образ жизни
 1. свободноживущие (эррантные): роющие, донные, плавающие
 2. сидячие (седентарные): живут в трубках

Поперечный срез Polychaeta



1. Эпителий
2. Кольцевая мускулатура
3. Продольная мускулатура
4. Спинной усик
5. Нотоподия
6. Ацикула
7. Параподия
8. Невроподия
9. Метранефридиальная воронка
10. Мышца параподии
11. Нервная система
12. Гаметы
13. Брюшной усик
14. Щетинки
15. Кишечник
16. Целом
17. Спинной кровеносный сосуд



1. Спинной кровеносный сосуд
2. Продольные мышцы
3. Целом
4. Кишечник
5. Брюшной нервный ствол
6. Брюшной кровеносный сосуд
7. параподии

Трубки полихет



Pectinariidae



Sabellidae

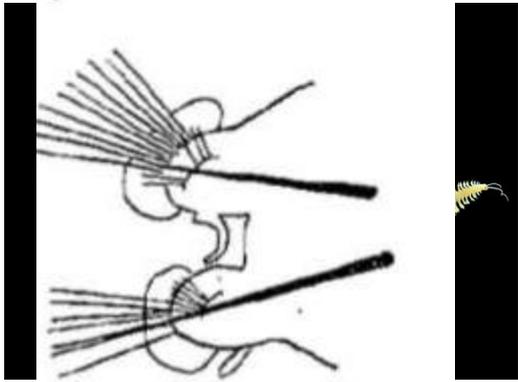


Serpulidae



Oweniidae

Разнообразие строения пароподий



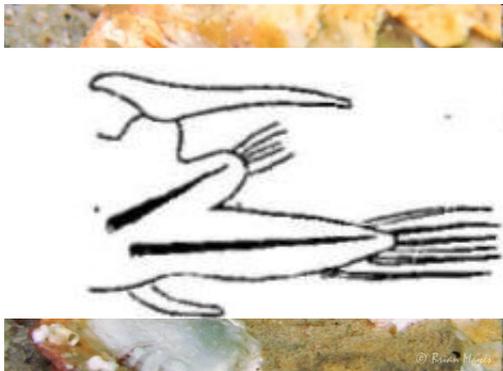
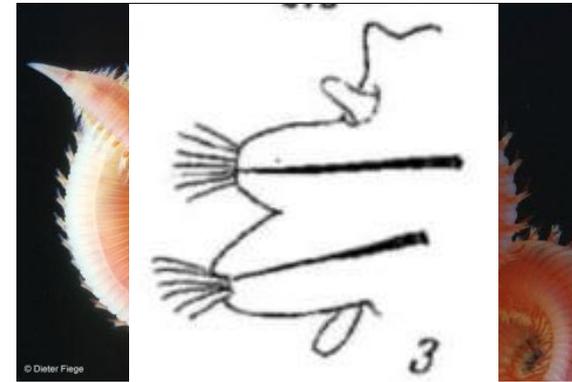
Nereis



Phyllodoce



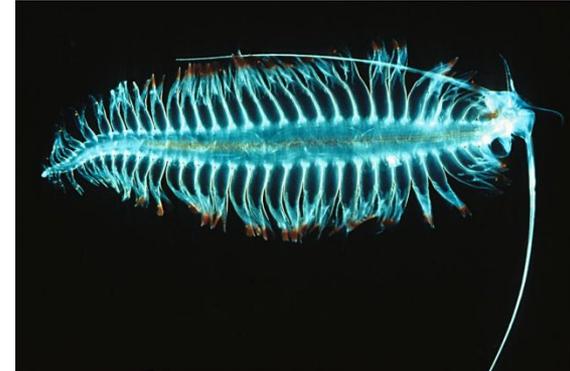
Glycera



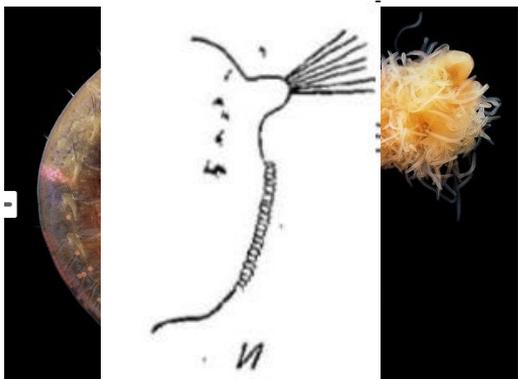
Lepidonotus



Pterosyllis



Tomopteris



Terebellides

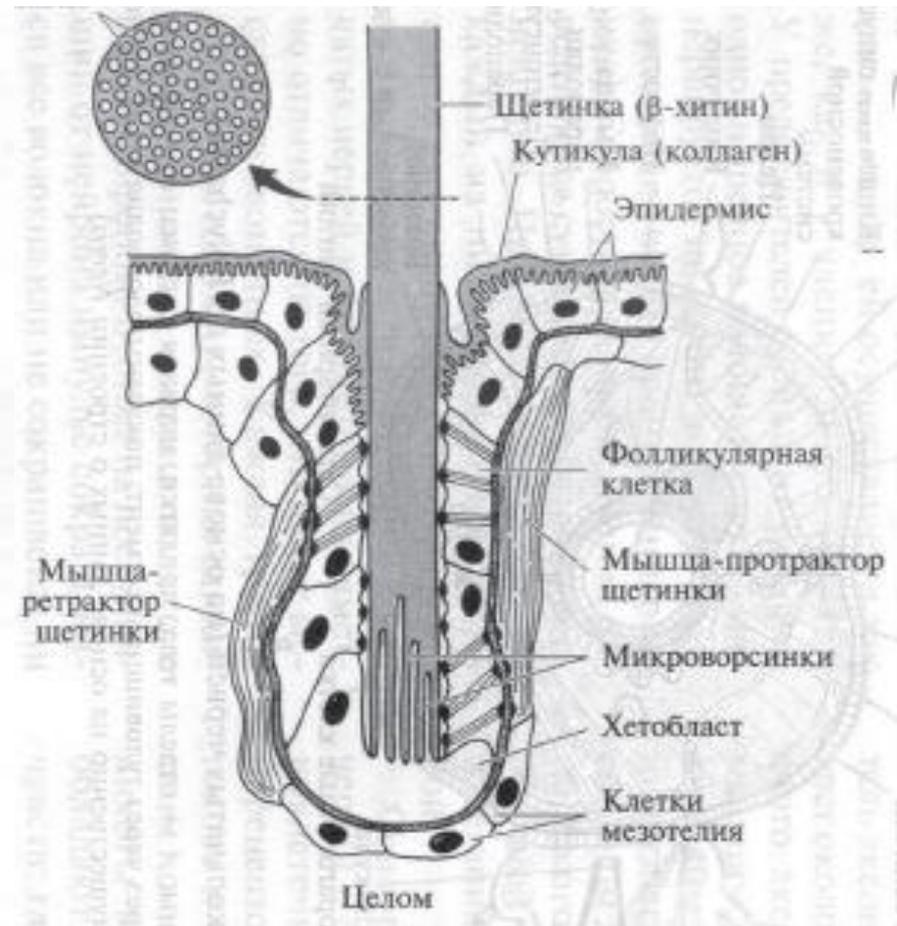
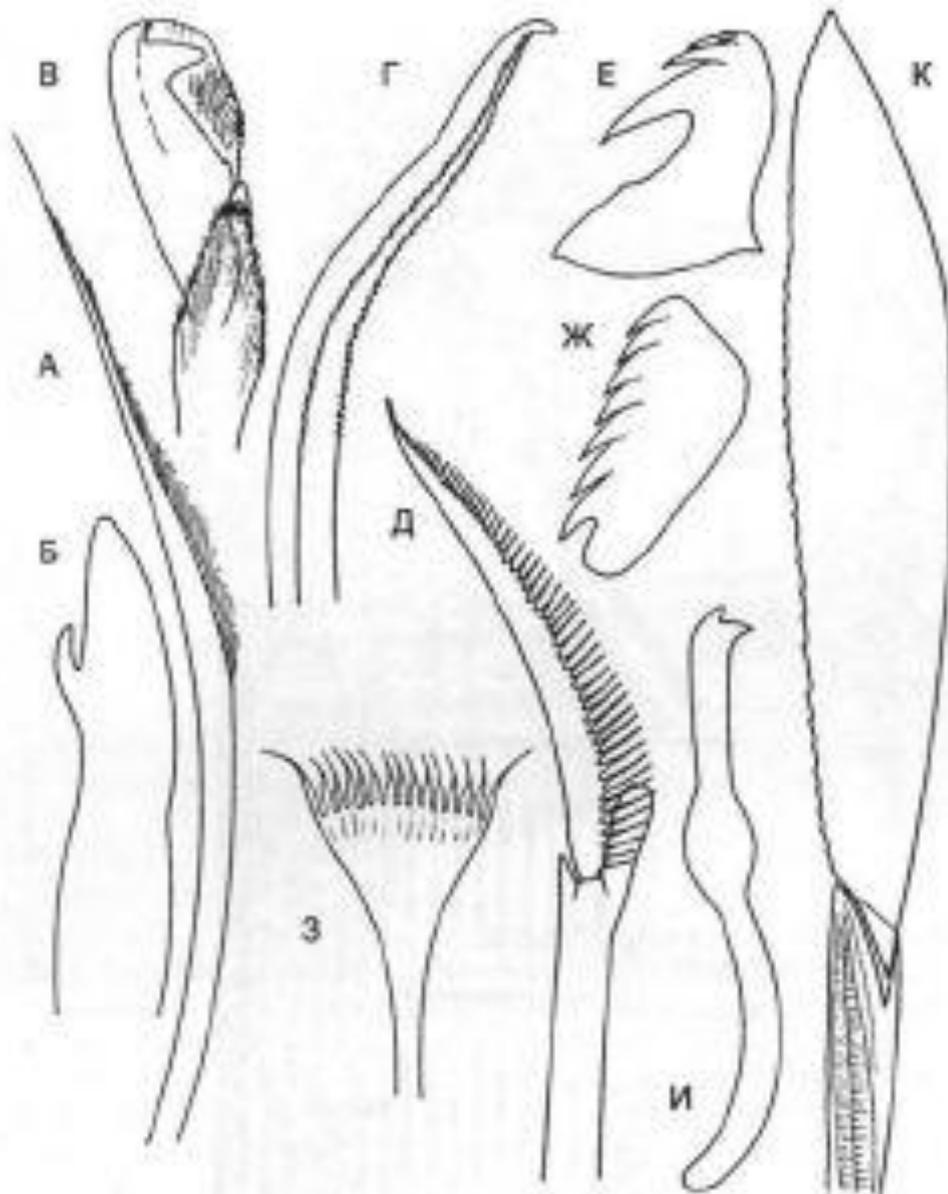


Arenicola



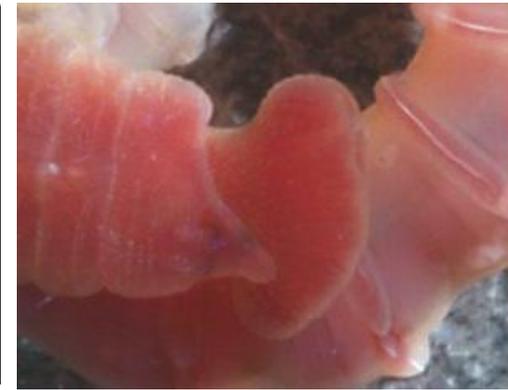
Clymenella

Строение щетинок

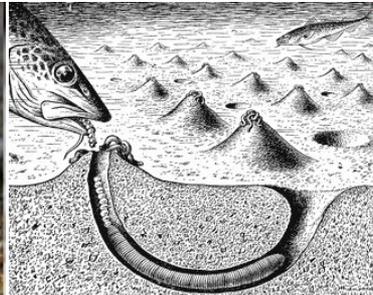


Питание

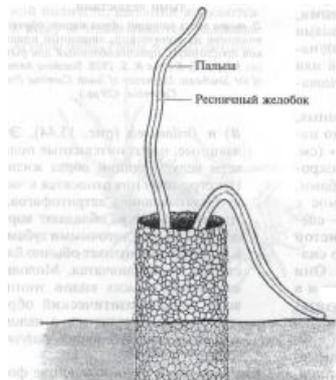
Детритофаги



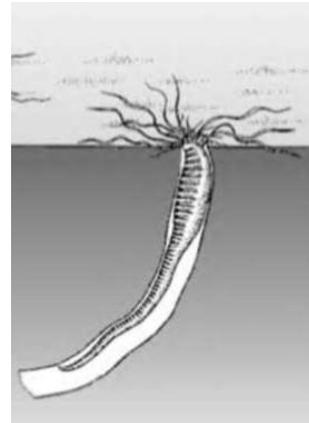
Maldanidae



Arenicolidae



Spionidae



Terebellidae

Питание

Хищные формы



Glyceridae



Polynoidae



Nereididae



Eunicidae

Питание

Фильтраторы



Serpulidae



Sabellidae



Chaetopterae



Размножение

Бесполое размножение



паратомия



фрагментация



почкование

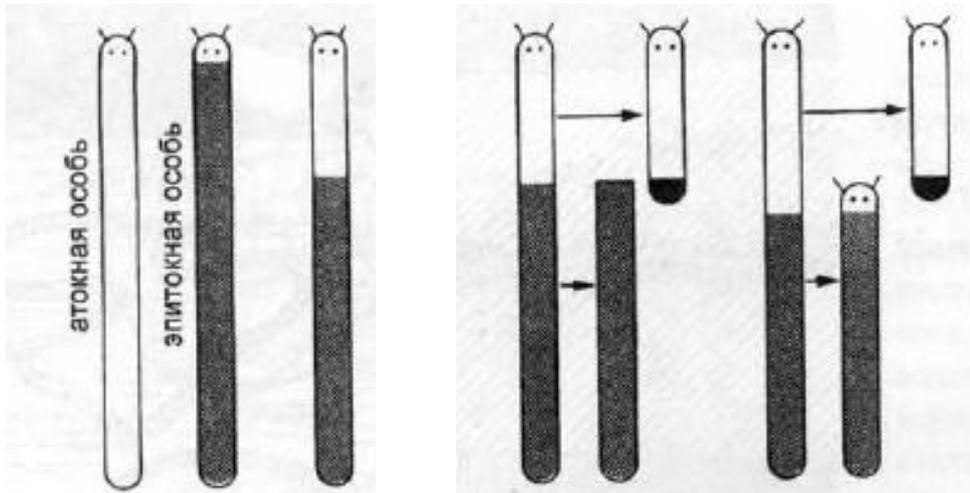
Половое размножение

- 1.Раздельнополость, в большинстве случаев
- 2.Пара гонад в каждом сегменте
- 3.Половые клетки выходят в целом, где происходит созревание и образование яйцеклеток и сперматозоидов
- 4.Выведение половых продуктов происходит через метанефридиальные воронки или через разрывы стенки тела

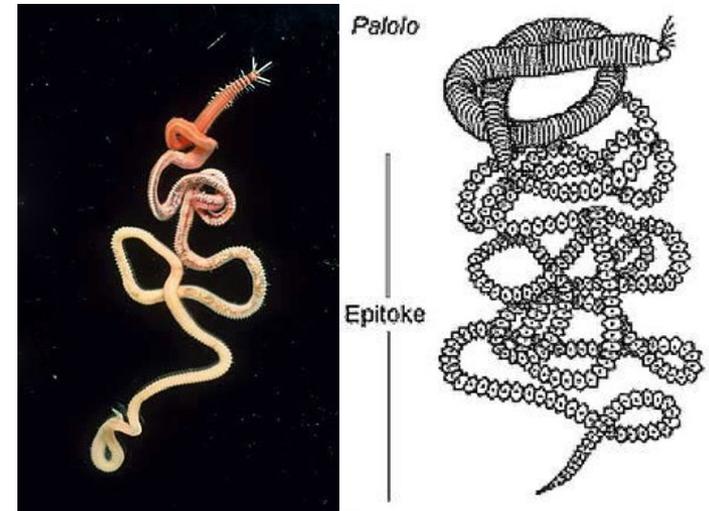
Размножение

Эпитокия

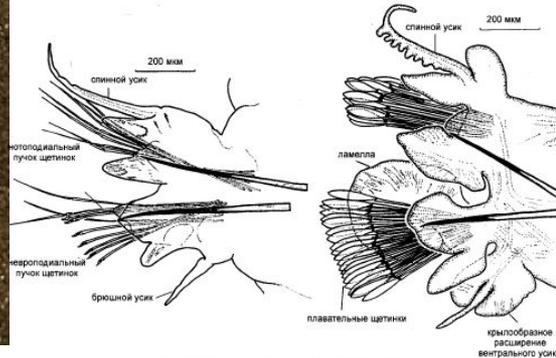
- развитие пелагической стадии у некоторых донных многощетинковых червей в сезон полового размножения



Eunice viridis (палоло)



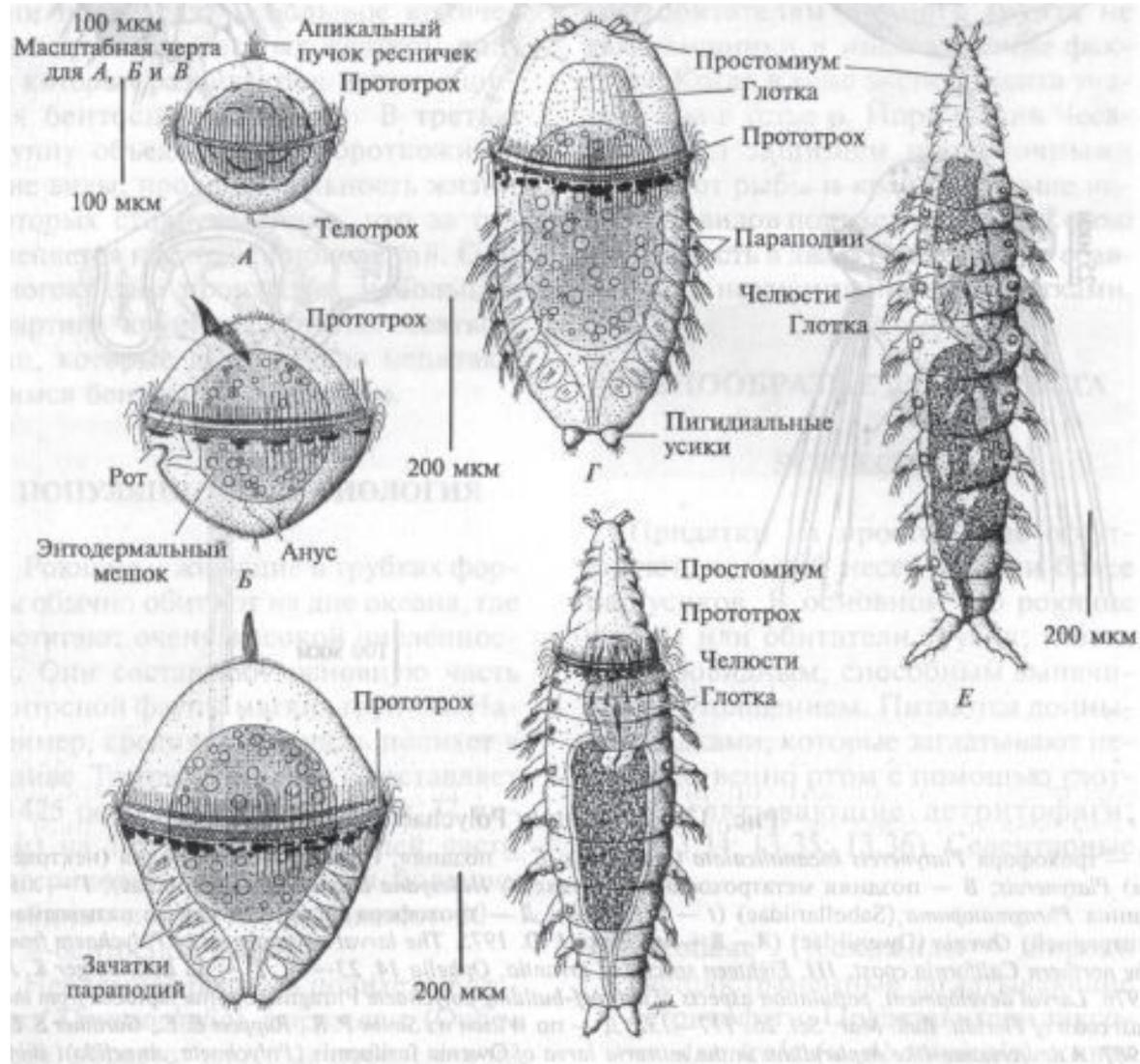
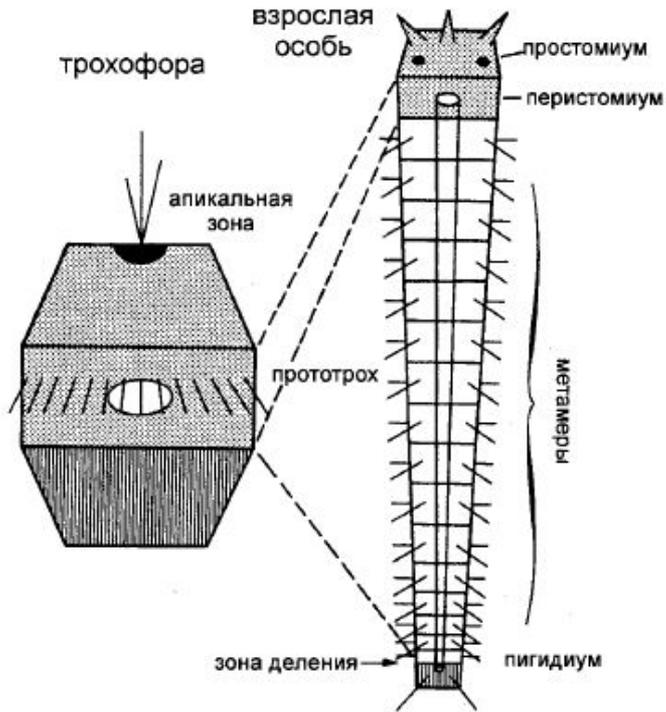
Нереис



Развитие

Дробление спиральное

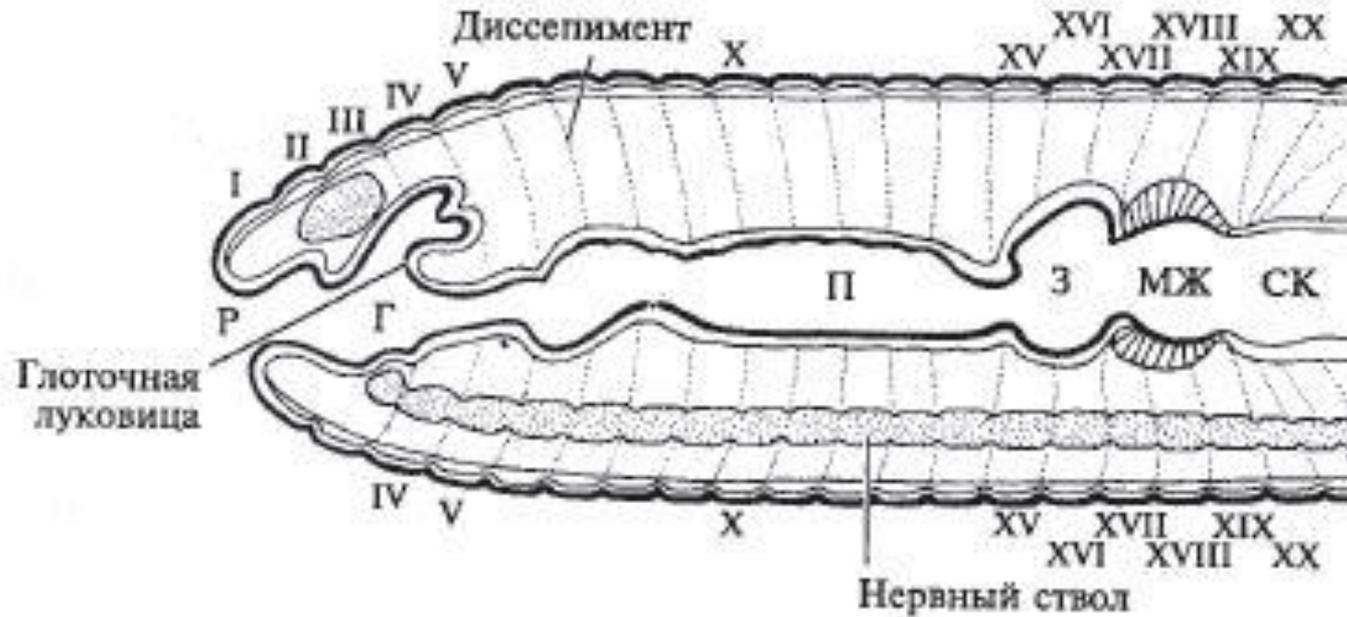
Личинка трохофора



Oligochaeta (Малощетинковые)

- 3500 видов
- Морские, пресноводные, почвенные
- Размеры: неск мм – неск м
- Питание: детритофаги
- гермафродиты

Особенности пищеварительной системы



А



Б



В



Г

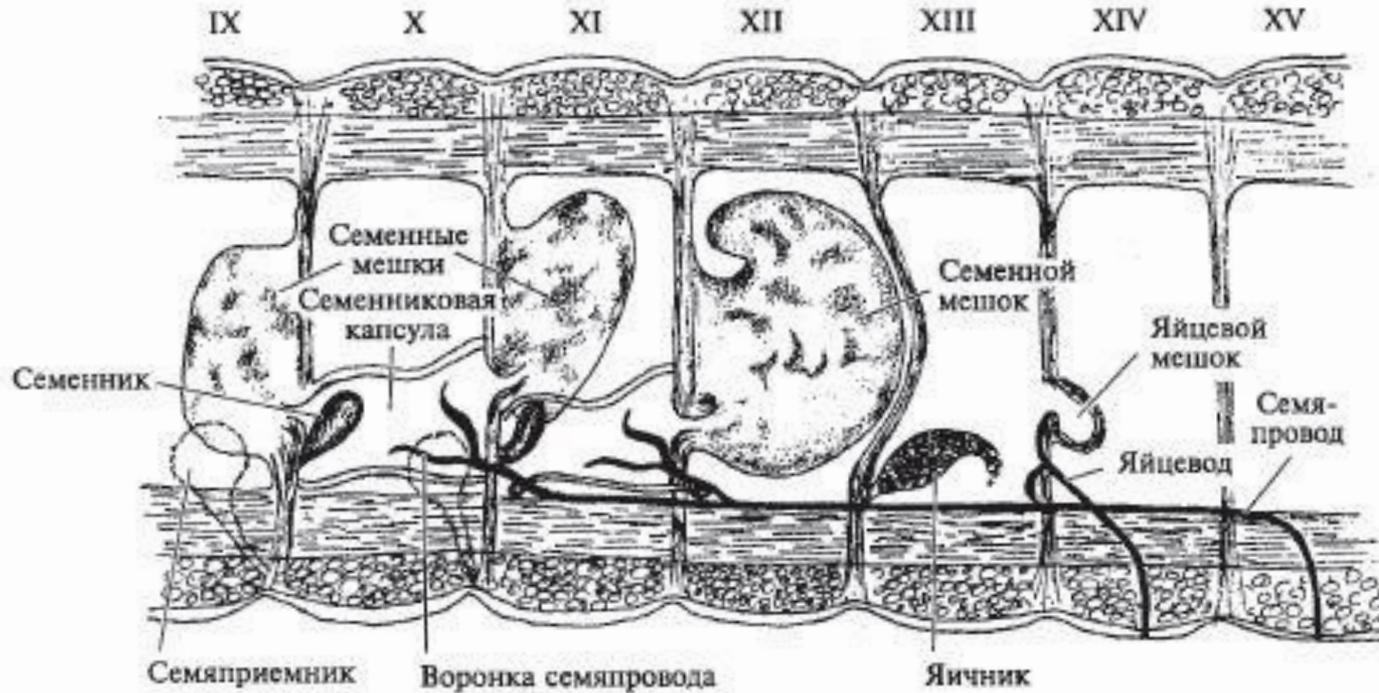


Д

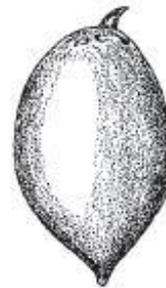
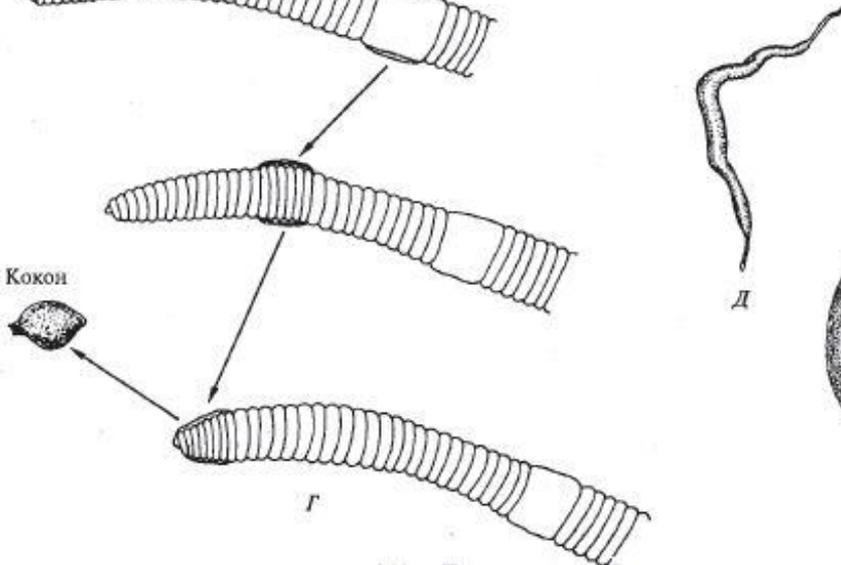
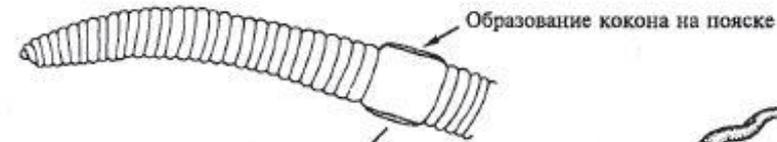
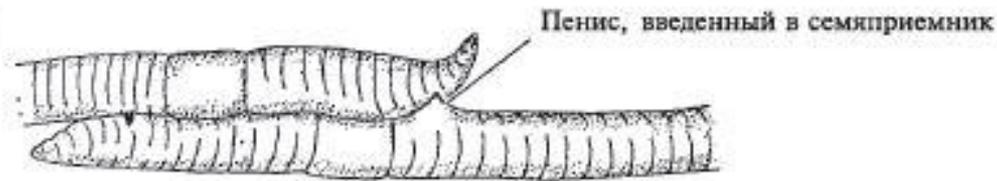
Питание: детритофагия

Размножение

Половая система



Размножение



1. Черви прикрепляются друг к другу в положении голова-хвост
2. Особи обмениваются спермой и расходятся
3. Поясок образует муфту
4. Муфта движется в сторону головы, в нее попадают сначала яйцеклетки данной особи, а потом и сперматозоиды, полученные от другой особи
5. Оплодотворение происходит в муфте
6. Муфта сползает через голову, образуется кокон, в котором развиваются молодые черви



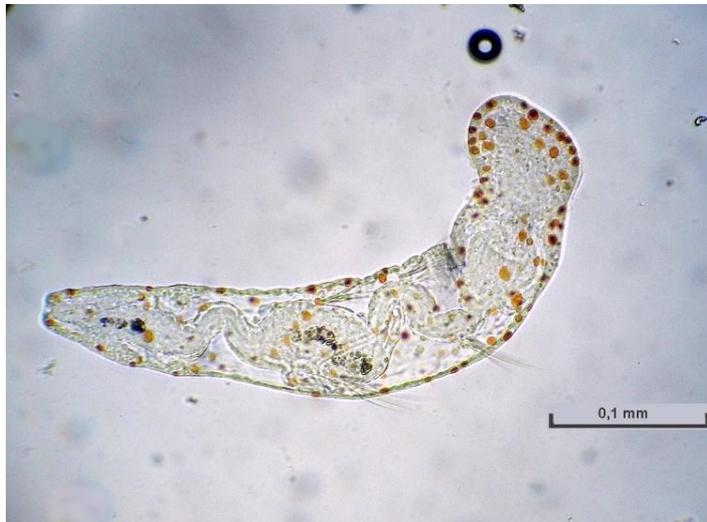
Разнообразие



Mesenchytraeus



Grania



Aelosoma



Tubifex

© 2002 Christian Westhäuser

Разнообразие



Megascolides



Enchytraeus

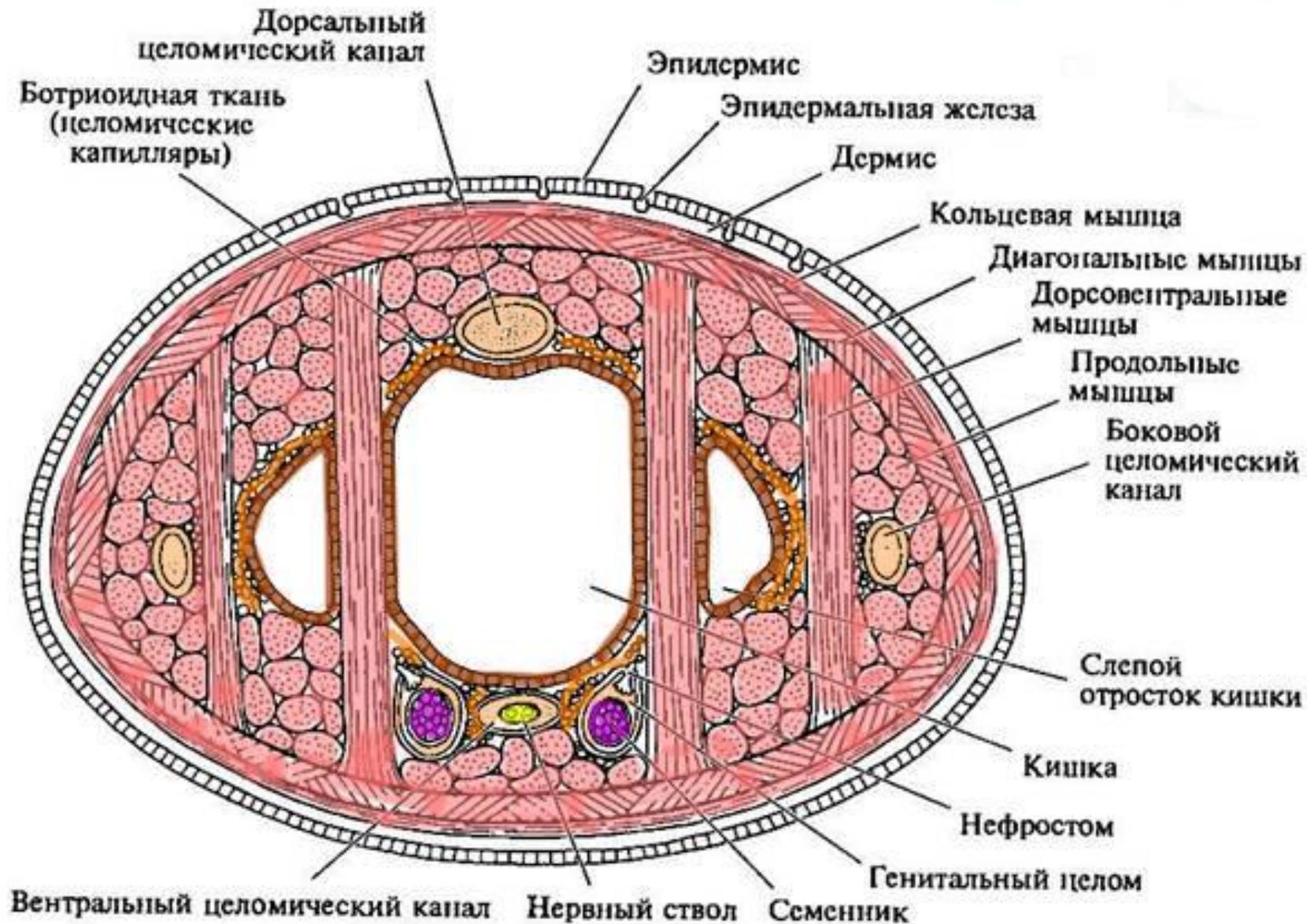


Archipheretima

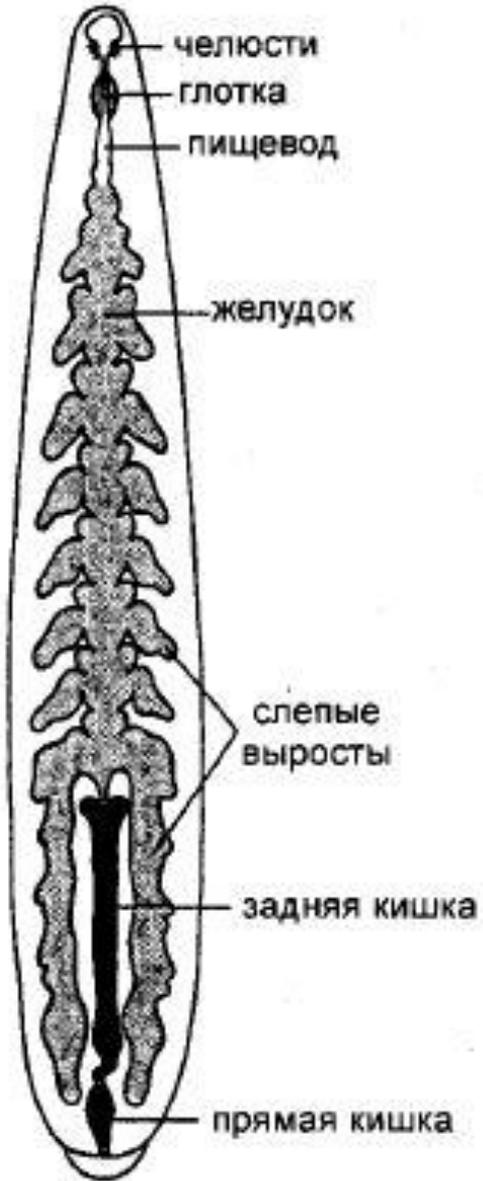
Hirudinea (Пиявки)

- 500 видов
- пресноводные, морские, наземные
- Размеры: неск см – 30 см
- Питание: хищники; кровососущие паразиты
- гермафродиты

Поперечный срез Hirudinea



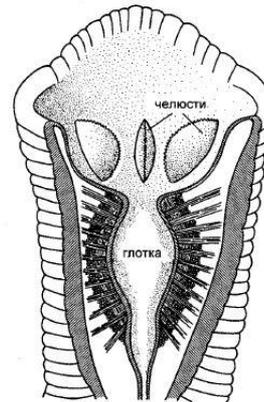
Особенности пищеварительной системы



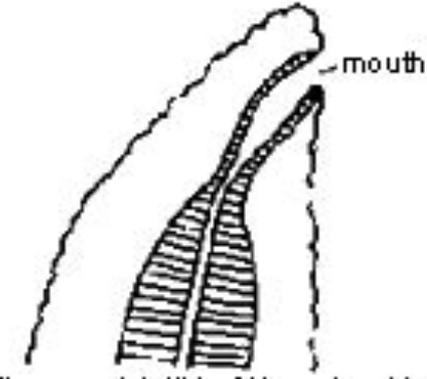
Rhynchobdellida (хоботковые)



Arhynchobdellida (бесхоботковые)



Gnathobdellidae
(челюстные)

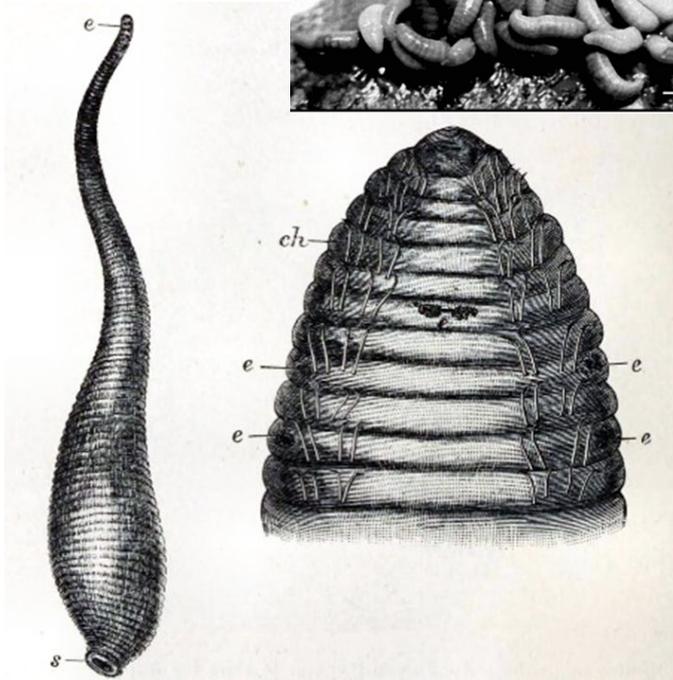
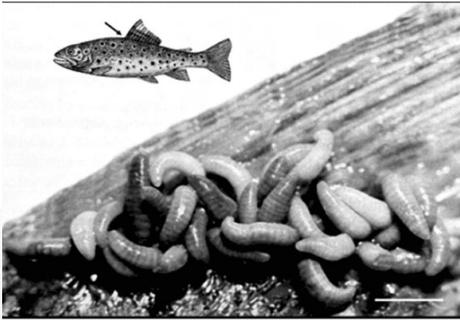


Pharyngobdellida
(глочочные)

Класс Пиявки

подкласс Древние пиявки (*Archihirudinea*) подкласс Настоящие пиявки (*Euchirudinea*).

Они паразитируют на лососевых рыбах.



1. Отряд Хоботные (*Rhynchobdellea*)
Глотка=хоботок



2. Отряд Бесхоботные (*Arhynchobdellea*) челюстные пиявки



Половая система

