

***Тема:***  
***«Тип Кольчатые черви (Annelida)»***

**Задачи:**

**Дать общую характеристику животным типа Кольчатые черви,  
изучить биологические особенности представителей**

*Пименов А.В.*

# Тип Кольчатые черви (Annelida)

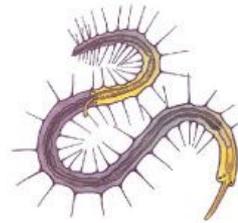
*Класс Многощетинковые (Polychaeta)*

*Класс Малощетинковые (Oligochaeta)*

*Класс Пиявки (Hirudinea)*



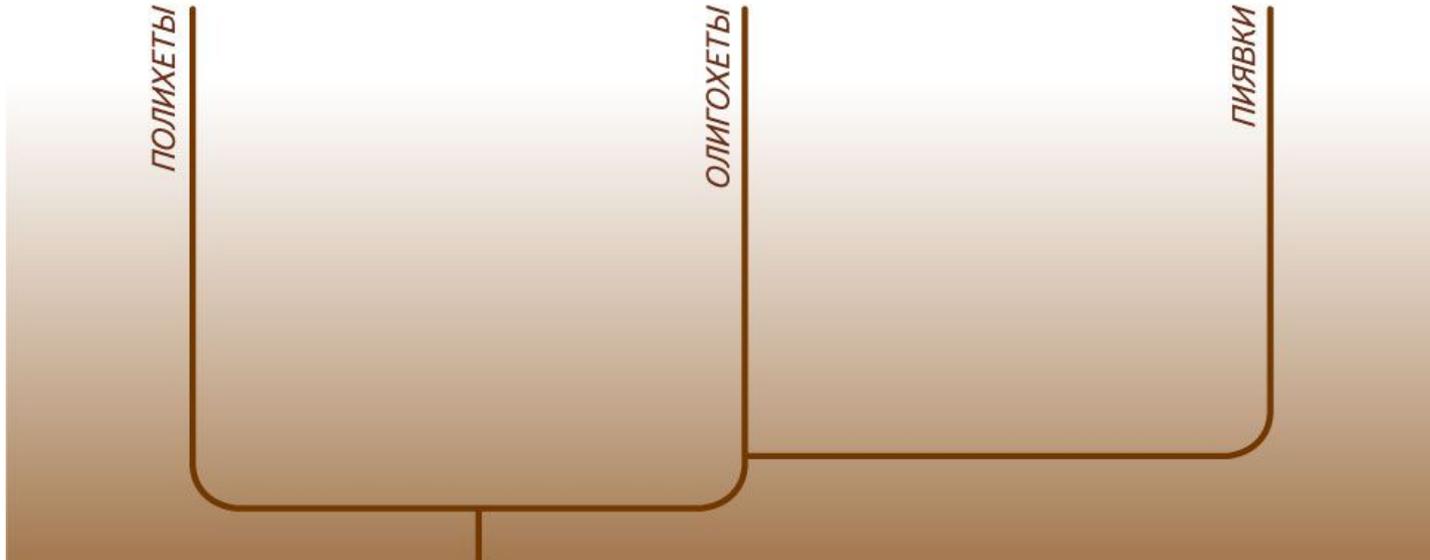
ПОЛИХЕТЫ



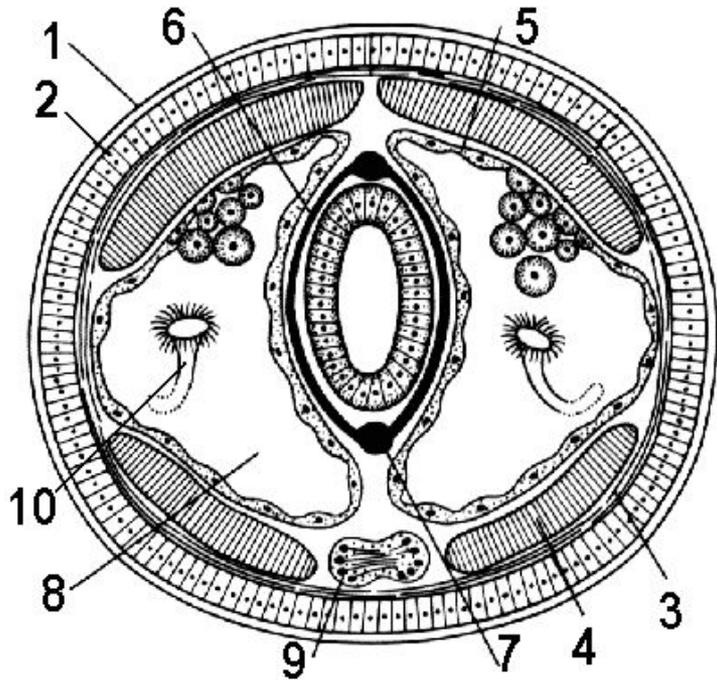
ОЛИГОХЕТЫ



ПИЯВКИ

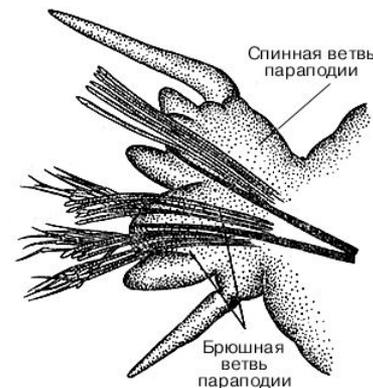


## Характеристика типа

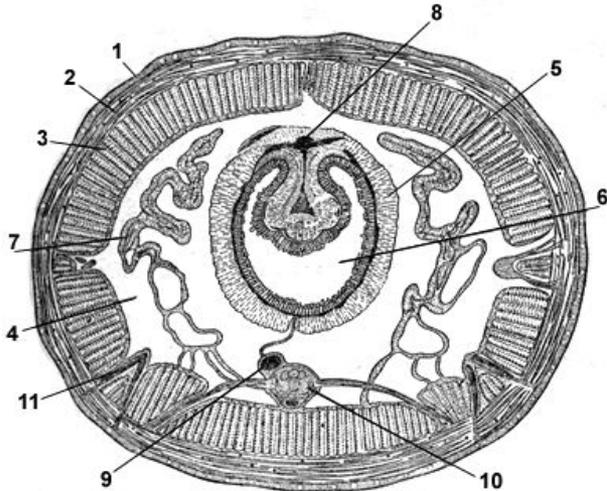


1. Кутикула
2. Однослойный эпидермис
3. Кольцевые мышцы
4. Продольные мышцы
5. Мезодерма
6. Кольцевой кровеносный сосуд
7. Брюшной кровеносный сосуд
8. Целом, вторичная полость
9. Брюшная нервная цепочка
10. Метанефридий

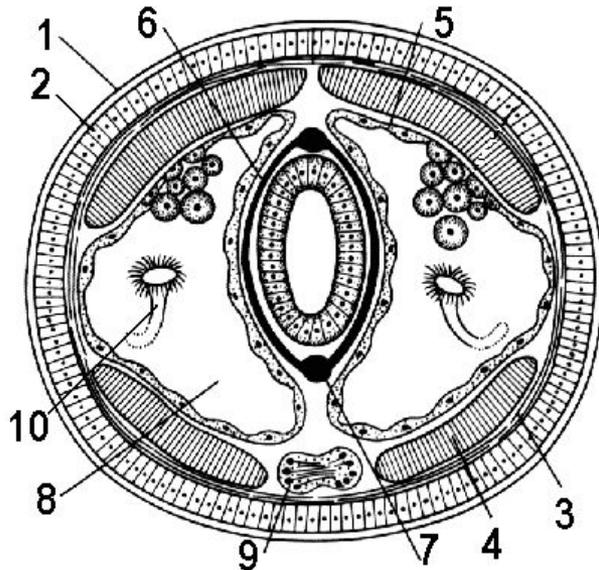
- ❖ Более 12 000 свободноживущих видов.
- ❖ Билатеральные, трехслойные, круглые на поперечном сечении, **сегментированные** животные.
- ❖ Однослойный эпидермис, слой кольцевых и продольных мышц образуют кожно-мышечный мешок. У некоторых появляются конечности – **параподии**.
- ❖ Полостные, появляется **вторичная** полость тела (**целом**), в которой находятся внутренние органы. Заполнена жидкостью (гидроскелет, транспорт), имеет выстилку из плоского эпителия - **мезотелия**.



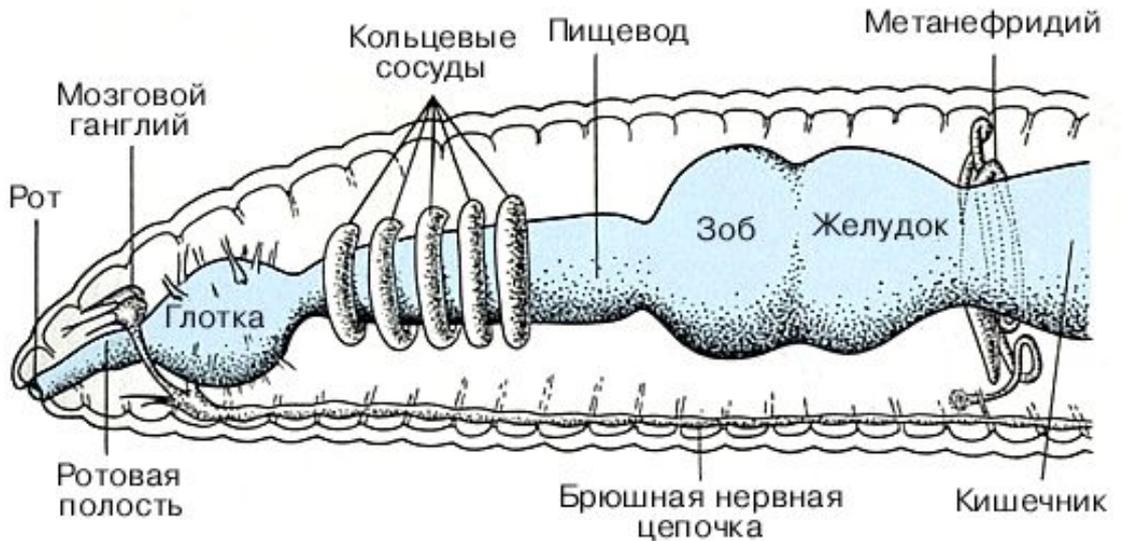
## Характеристика типа



1-кожа, 2-слой кольцевой мускулатуры, 3-слой продольной мускулатуры, 4-полость тела, 5-хлорогенные клетки, 6-полость кишки, 7-орган выделения-метанефридий, 8-спинной сосуд, 9-брюшной сосуд, 10-брюшная нервная цепочка, 11-щетинка



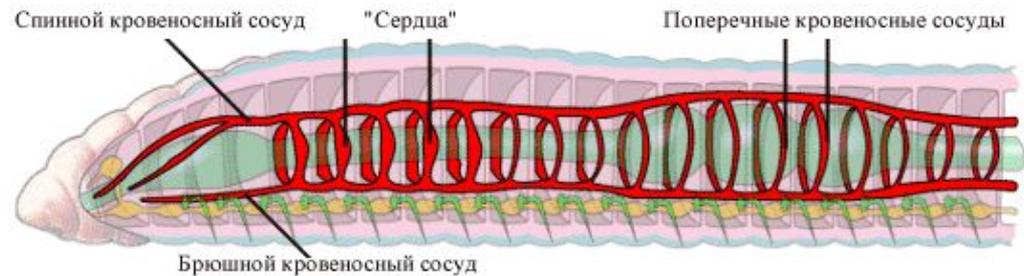
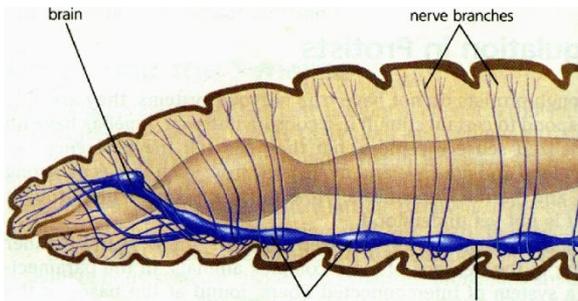
- ❖ **Пищеварительная система** в виде сквозной трубки, появляются зуб, желудок, отсутствовавшие у круглых червей.
- ❖ **Выделительная система** представлена попарно расположенными в каждом членике метанефридиями.



## Характеристика типа

- ❖ **Нервная система** - околوجلоточное кольцо с надгллоточным и подгллоточным ганглиями и брюшная нервная цепочка из попарно сближенных нервных узлов с отходящими нервами.
- ❖ Впервые появляется **кровеносная система**, замкнутая, в крови железосодержащий белок, близкий к гемоглобину.

Олимпиадникам: гемоглобин, гемэритрин, хлорокруорин (зеленый), содержат железо в крови кольчатых червей; гемоцианин – содержит медь (моллюски, высшие ракообразные и некоторые паукообразные); гемованадин – содержит ванадий (бесцветный), в крови оболочников; миоглобин (в мышцах млекопитающих).

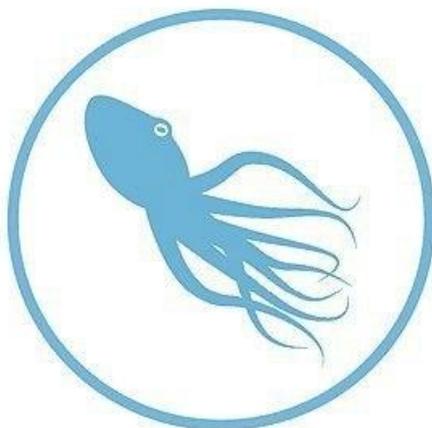


# ХИМИЯ РАЗНОЦВЕТНОЙ КРОВИ



## Красная

ЛЮДИ  
И БОЛЬШИНСТВО  
ДРУГИХ ПОЗВОНОЧНЫХ



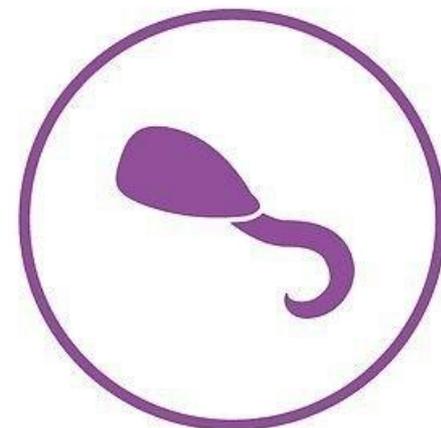
## Голубая

ПАУКИ, РАКООБРАЗНЫЕ,  
НЕКОТОРЫЕ МОЛЮСКИ,  
ОСЬМИНОГИ И КАЛЬМАРЫ



## Зеленая

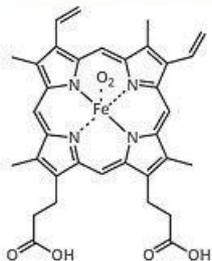
НЕКОТОРЫЕ ИЗ  
КОЛЬЧАТЫХ ЧЕРВЕЙ, ПИЯВОК  
И МОРСКИХ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ



## Фиолетовая

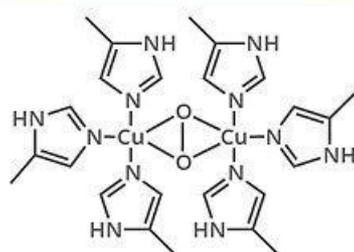
МОРСКИЕ БЕСПОЗВОНОЧНЫЕ  
СИПУНКУЛИДЫ, ПРИАПУЛИДЫ,  
ПЛЕЧЕНОГИЕ

### ГЕМОГЛОБИН



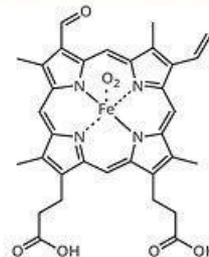
Гемоглобин состоит из четырех белковых субъединиц, каждая из которых включает гем, связывающий кислород. Гемы содержат железо и поэтому придают оксигенированной крови красный цвет. Деоксигенированная кровь темно-красная (не синяя!).

### ГЕМОЦИАНИН



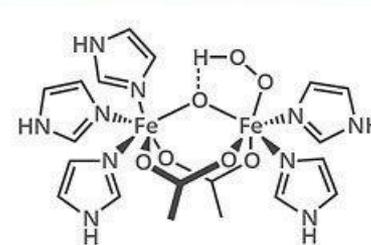
В отличие от гемоглобина, упакованного в эритроциты, гемоцианин свободно плавает в крови. Гемоцианин содержит медь вместо железа. Деоксигенированная кровь этого типа бесцветна, а оксигенированная выглядит голубой

### ХЛОРОКРУОРИН



Химически похож на гемоглобин. Кровь некоторых видов содержит и гемоглобин и хлорокруорин. Светло-зеленая в деоксигенированном состоянии, при насыщении кислородом становится зеленой, а при еще большей концентрации выглядит светло-красной

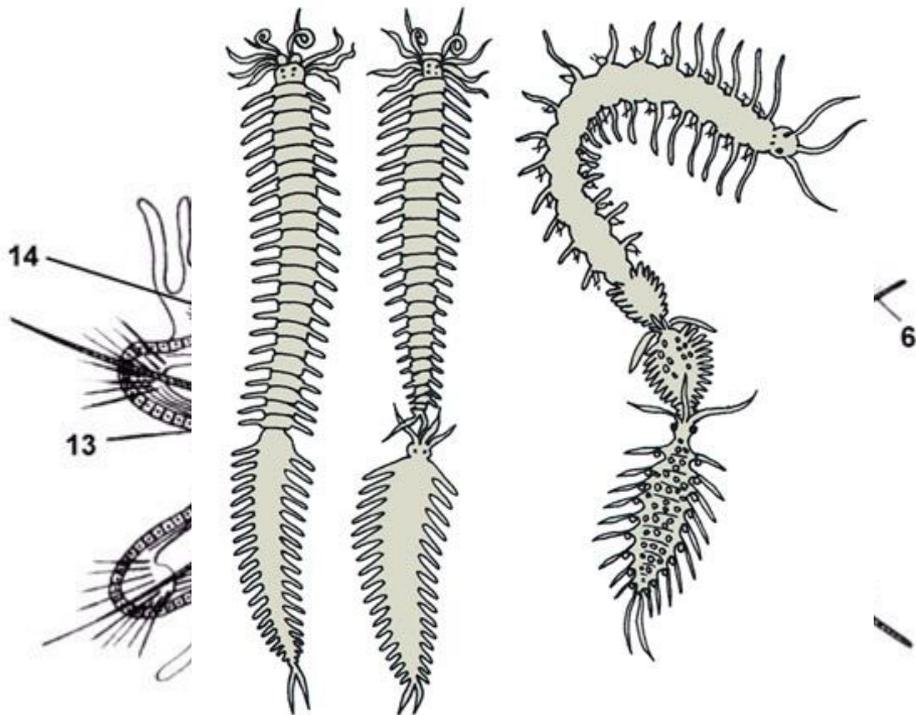
### ГЕМЭРИТРИН



Гемэритрин в 4 раза менее эффективен в роли переносчика кислорода, чем гемоглобин. В деоксигенированном состоянии бесцветен, оксигенация делает его фиолетово-розовым

## Характеристика типа

- ❖ Дыхание всей поверхностью тела. У некоторых полихет появляются *кожные жабры*.
- ❖ Гермафродитные и раздельнополые животные, у полихет личинка – *трохофора*. Бесполое размножение осуществляется путем почкования и фрагментации.

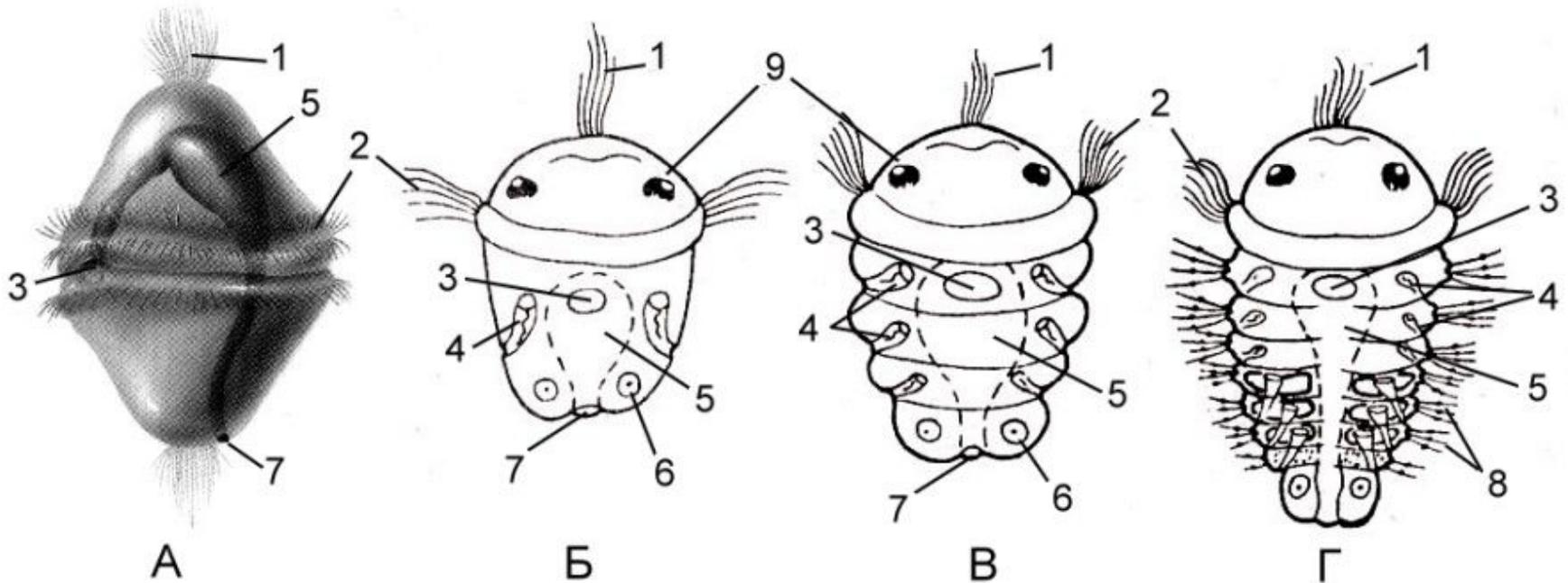


- 1 – однослойный эпителий;
- 2 – спинной кровеносный сосуд;
- 3 – кольцевые мышцы;
- 4 – продольные мышцы;
- 5 – жабра;
- 6 – опорная щетинка;
- 7 – воронка нефридия;
- 8 – брюшной усик;
- 9 – канал нефридия;
- 10 – яичник;
- 11 – брюшная нервная цепочка;
- 12 – брюшной кровеносный сосуд;
- 13 – полость кишечника;
- 14 – вторичная полость, целом.

*Концевое почкование*

## Характеристика типа

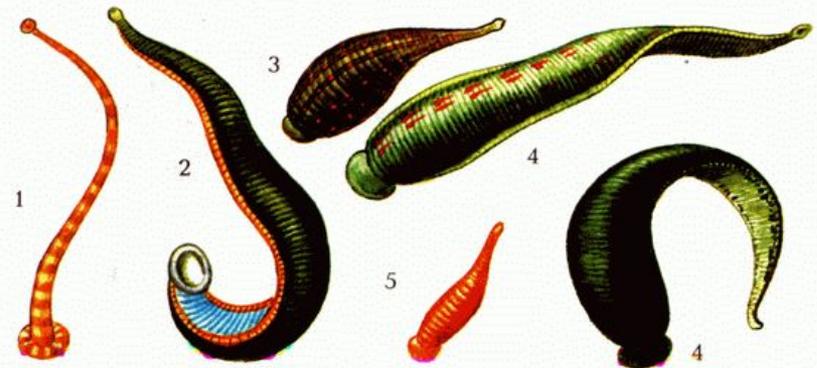
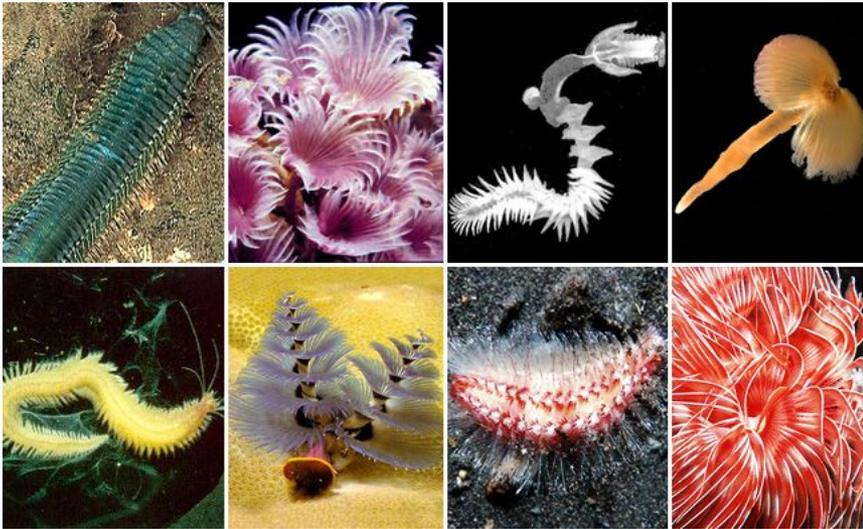
- ❖ Дыхание всей поверхностью тела. У некоторых полихет появляются *кожные жабры*.
- ❖ Гермафродитные и раздельнополые животные, у полихет личинка – *трохофора*. Бесполое размножение осуществляется путем почкования и фрагментации.



Развитие трохофоры. А, Б – трохофора, В – метатрохофора, Г – нектохета

## Характеристика типа

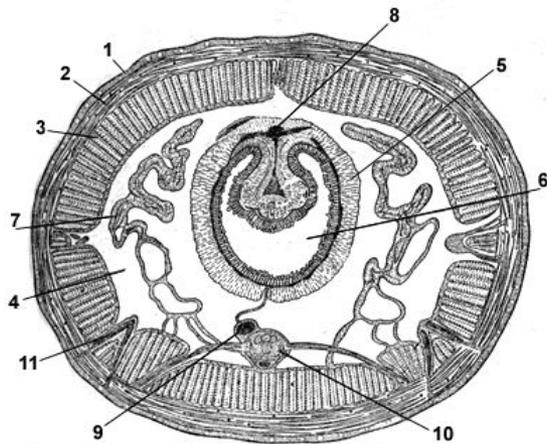
- ❖ **Филогения.** Кольчатые черви произошли в Протерозойскую эру от примитивных червей, похожих на плоских ресничных червей.
- ❖ **Многощетинковые черви – предковая группа для остальных кольчатых червей.** От них при переходе к наземному и пресноводному образу жизни произошли малощетинковые черви.
- ❖ **Пиявки** произошли от малощетинковых червей.



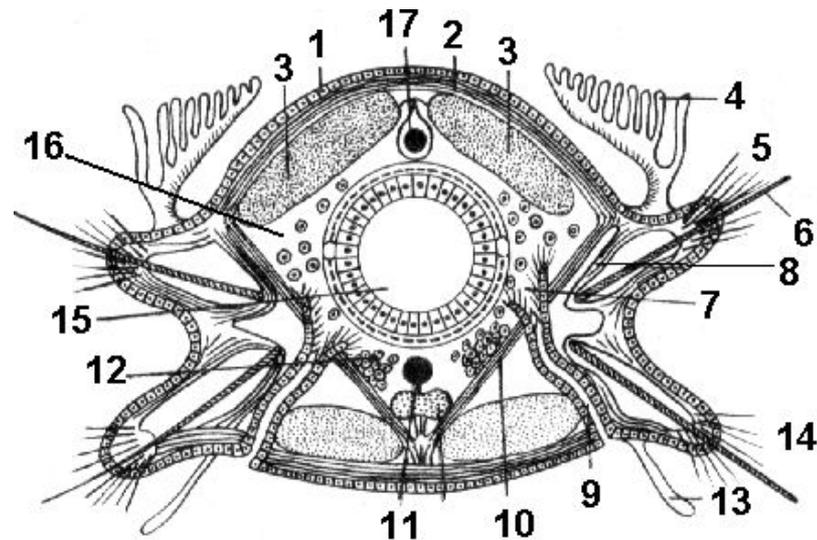
# Характеристика типа

## Ароморфозы:

1. Целом, вторичная полость тела;
2. Расчленение тела на сегменты;
3. Прогрессивным развитием НС, увеличением мозгового ганглия, формированием брюшной нервной цепочки;
4. Появление кровеносной и дыхательной систем, существенно повысивших интенсивность обмена веществ;
5. Усложнение пищеварительной системы;
6. Возникновение конечностей – параподий;
7. Образованием многоклеточной выделительной системы.



1-кожа, 2-слой кольцевой мускулатуры, 3-слой продольной мускулатуры, 4-полость тела, 5-хлорогенные клетки, 6-полость кишки, 7-орган выделения-метанефридий, 8-спинной сосуд, 9-брюшной сосуд, 10-брюшная нервная цепочка, 11-щетинка



1-кожа, 2-слой кольцевой мускулатуры, 3-слой продольной мускулатуры, 4-полость тела, 5-хлорогенные клетки, 6-полость кишки, 7-орган выделения-метанефридий, 8-спинной сосуд, 9-брюшной сосуд, 10-брюшная нервная цепочка, 11-щетинка

## Подведем итоги:

Какие классы кольчатых червей вам известны?

*Малощетинковые, многощетинковые, пиявки.*

Чем образован кожно-мускульный мешок кольчатых червей?

*Однослойный эпителий, кольцевые и продольные мышцы. Есть мезодермальная выстилка.*

Как называется полость тела кольчатых червей?

*Вторичная, целом.*

Какие отделы, отсутствовавшие у круглых червей, появляются в пищеварительной системе?

*Зоб и желудок.*

За счет чего увеличилась всасывающая поверхность кишечника?

*За счет складки в кишечнике – тифлозоли.*

По какому сосуду кровь от переднего конца тела движется к заднему?

*По брюшному.*

Какие органы кровеносной системы обеспечивают движение крови? Где они расположены?

*Спинной сосуд и кольцевые сосуды около пищевода, 5-7 пульсирующих сосудов.*

Какие органы движения появились у многощетинковых червей по бокам каждого сегмента?

*Параподии.*

## Подведем итоги:

Как называются органы выделения дождевых червей?

*Метанефридии, по два в каждом сегменте.*

Чем представлена нервная система кольчатых червей?

*Окологлоточное нервное кольцо с ганглиями и брюшная нервная цепочка.*

Какое развитие у малощетинковых червей? У многощетинковых?

*Прямое у малощетинковых, с метаморфозом у многощетинковых.*

Как называется личинка многощетинковых червей?

*Трохофора.*

От какой группы животных произошли кольчатые черви?

*От неспециализированных плоских червей.*

## Малощетинковые черви (*Oligochaeta*)

Малощетинковые черви, в основном, обитают в почве, но есть пресноводные и даже морские виды. Типичный представитель, обитающий в почве, – *дождевой червь*. Имеет вытянутое, цилиндрическое тело. Мелкие формы – около 0,5 мм, наиболее крупный представитель достигает почти 3 м (гигантский дождевой червь из Австралии).

Тело червя начинается головной лопастью – простомиумом, заканчивается анальной лопастью – пигидием. Сегменты туловища имеют по 4 пары коротких щетинок – две боковых и две брюшных. Цепляясь ими за неровности почвы, червь с помощью мышц кожно-мускульного мешка продвигается вперед.

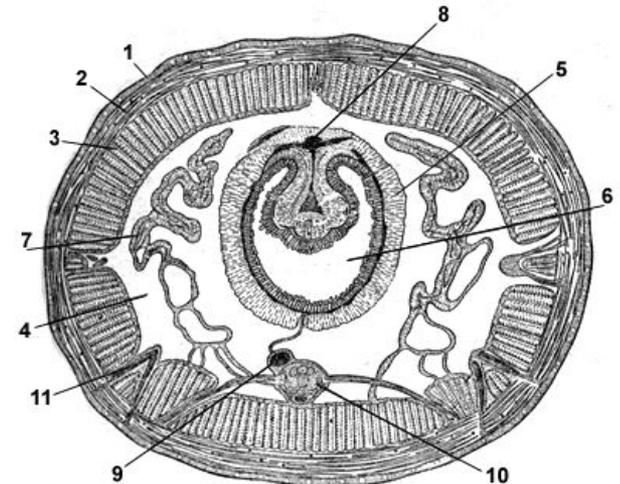
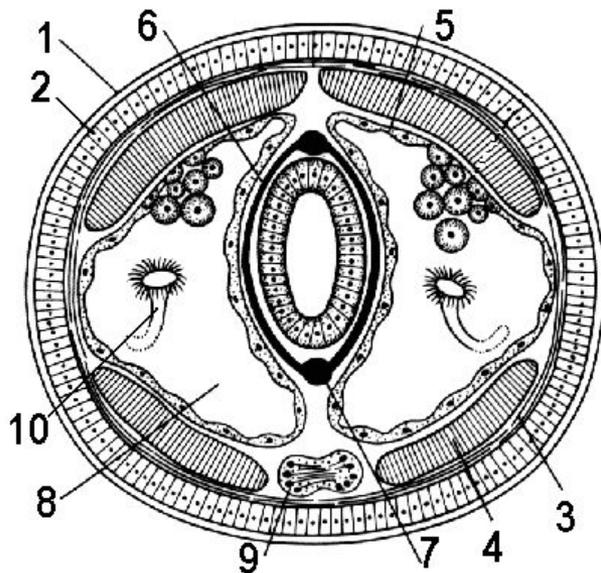




## Малощетинковые черви (Oligochaeta)

**Кожно-мускульный мешок.** Образован кутикулой, однослойным эпителием и двумя слоями мышц – наружными кольцевыми и внутренними продольными. Внутренняя сторона продольных мышц выстлана эпителием мезодермального происхождения – **мезотелием**.

Вторичная полость разделяется на камеры диссепиментами. **В отличие от полихет, у малощетинковых сохраняется только брюшной мезентерий, который соединяет кишечник с брюшным кровеносным сосудом и брюшной нервной цепочкой, а спинной отсутствует.** Мезентерий (брыжейка) – двойная мезодермическая прослойка, образуемая при схождении правой и левой полостей тела и срастании ниже кишечника стенками.

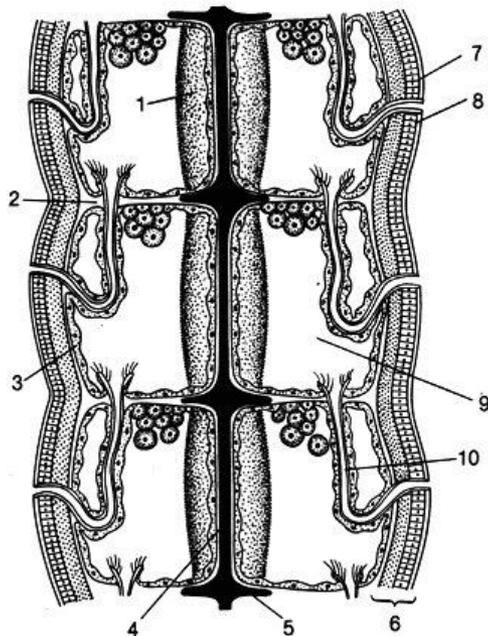


1-кожа, 2-слой кольцевой мускулатуры, 3-слой продольной мускулатуры, 4-полость тела, 5-хлорогенные клетки, 6-полость кишки, 7-орган выделения-метанефридий, 8-спинной сосуд, 9-брюшной сосуд, 10-брюшная нервная цепочка, 11-щетинка

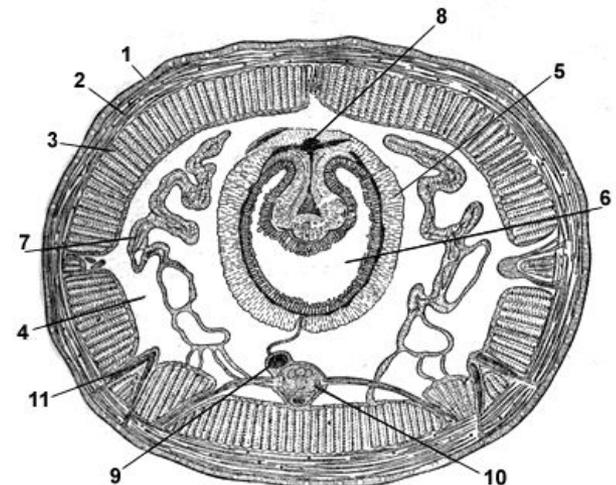
## Малощетинковые черви (Oligochaeta)

**Кожно-мускульный мешок.** Образован кутикулой, однослойным эпителием и двумя слоями мышц – наружными кольцевыми и внутренними продольными. Внутренняя сторона продольных мышц выстлана эпителием мезодермального происхождения – **мезотелием**.

Вторичная полость разделяется на камеры диссепиментами. **В отличие от полихет, у малощетинковых сохраняется только брюшной мезентерий, который соединяет кишечник с брюшным кровеносным сосудом и брюшной нервной цепочкой, а спинной отсутствует.** Мезентерий (брыжейка) – двойная мезодермическая прослойка, образуемая при схождении правой и левой полостей тела и срастании ниже кишечника стенками.

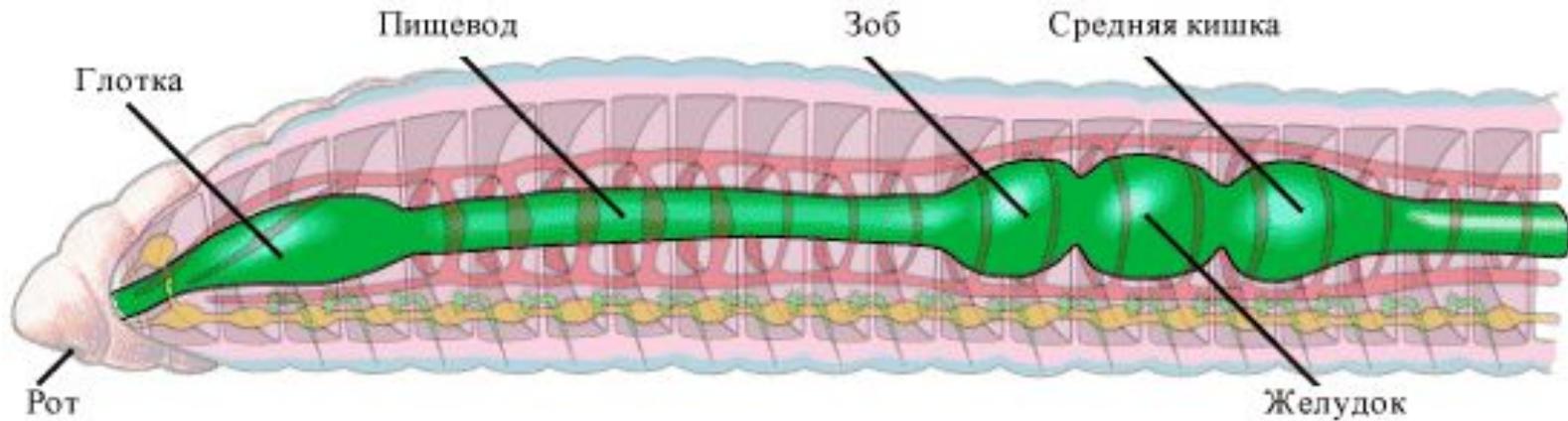


- 1 – кишечник;
- 2 – диссепимент;
- 3 – мезотелий;
- 4 – спинной кровеносный сосуд;
- 5 – кольцевой кровеносный сосуд;
- 6 – кожно-мускульный мешок;
- 7 – кутикула;
- 8 – однослойный эпителий;
- 9 – целом;
- 10 – метанефридий

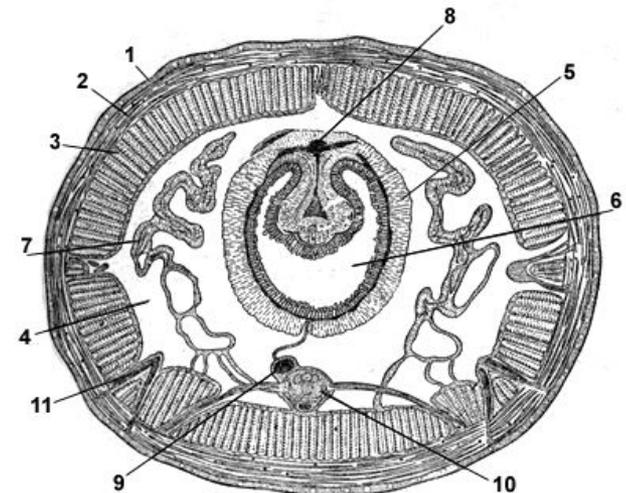


- 1-кожа, 2-слой кольцевой мускулатуры, 3-слой продольной мускулатуры, 4-полость тела, 5-хлорогенные клетки, 6-полость кишки, 7-орган выделения-метанефридий, 8-спинной сосуд, 9-брюшной сосуд, 10-брюшная нервная цепочка, 11-щетинка

## Малощетинковые черви (Oligochaeta)

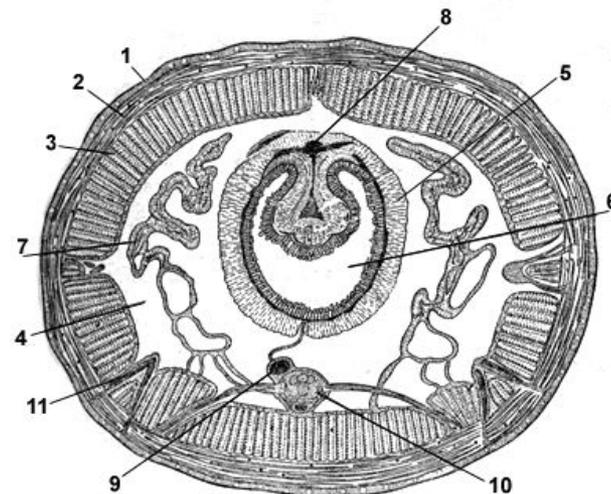
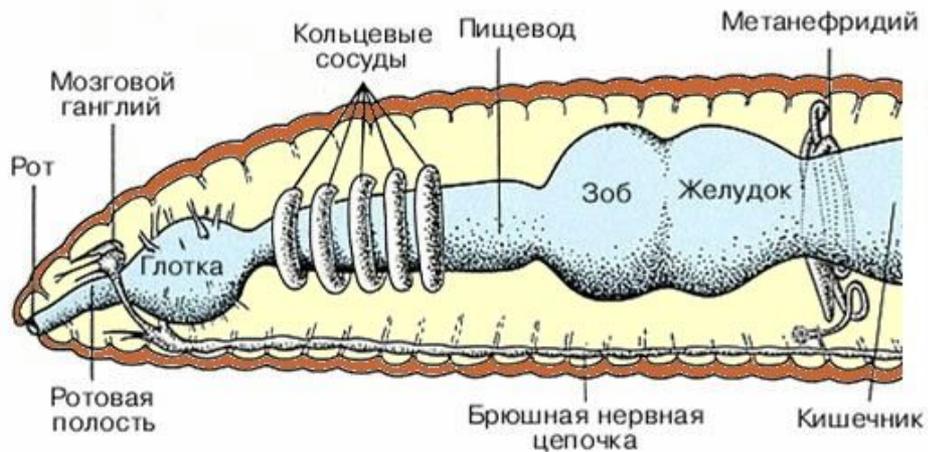
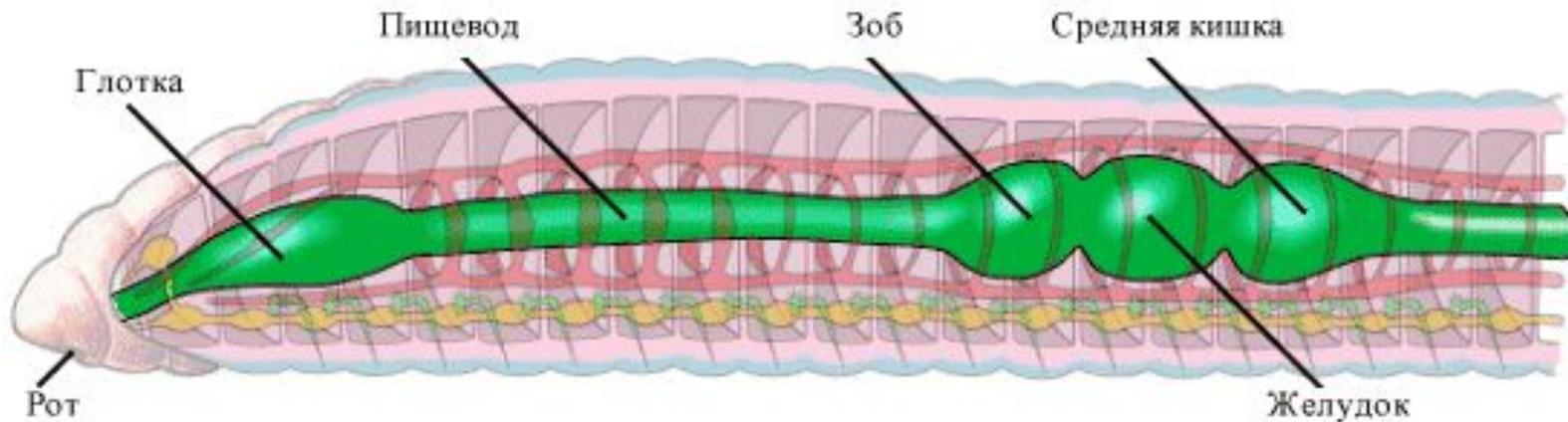


**Пищеварительная система** состоит из передней, средней и задней кишки. В переднем и среднем отделах кишечника имеются дифференцированные участки (например, **зоб**, **желудок**), отсутствовавшие у предыдущих типов червей. **Тифлозоль** увеличивает всасывающую поверхность кишечника.



1-кожа, 2-слой кольцевой мускулатуры, 3-слой продольной мускулатуры, 4-полость тела, 5-хлорогенные клетки, 6-полость кишки, 7-орган выделения-метанефридий, 8-спинной сосуд, 9-брюшной сосуд, 10-брюшная нервная цепочка, 11-щетинка

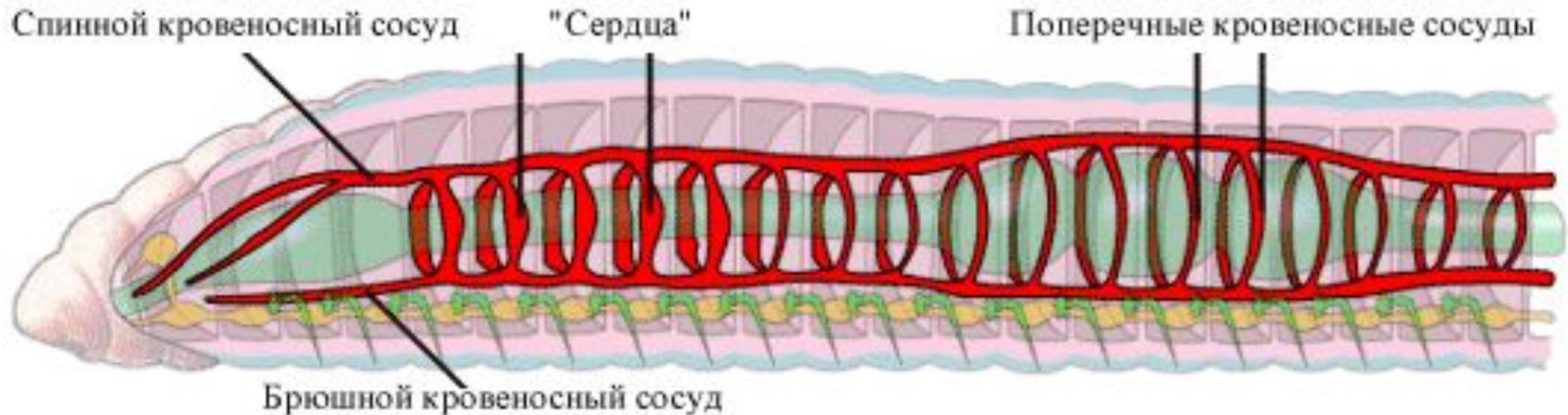
## Малощетинковые черви (Oligochaeta)



1-кожа, 2-слой кольцевой мускулатуры, 3-слой продольной мускулатуры, 4-полость тела, 5-хлорогенные клетки, 6-полость кишки, 7-орган выделения-метанефридий, 8-спинной сосуд, 9-брюшной сосуд, 10-брюшная нервная цепочка, 11-щетинка

**Органы дыхания.** Дыхание осуществляется всей поверхностью тела.

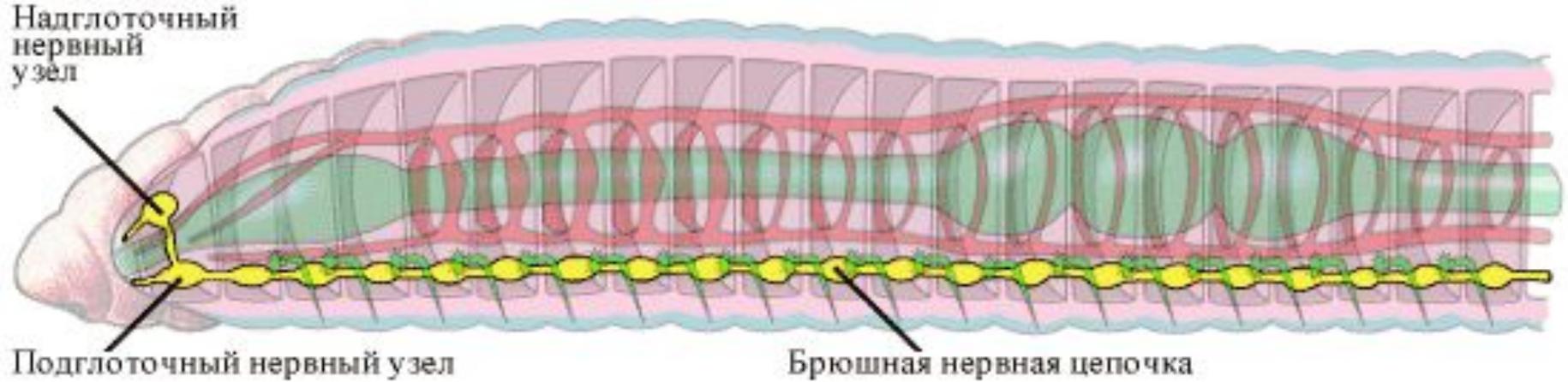
## Малощетинковые черви (Oligochaeta)



**Кровеносная система** замкнутая. Движение крови обуславливается пульсацией **спинного и 5 кольцевых сосудов**, опоясывающих пищевод.

**Важно запомнить, что по спинному сосуду кровь движется от заднего конца тела к переднему, а по брюшному сосуду – в обратном направлении.** Оба сосуда поsegmentно соединены кольцевыми сосудами, охватывающими кишечник. Из них выделяются своей толщиной сосуды, окружающие пищевод, называемые **«сердцами»**.

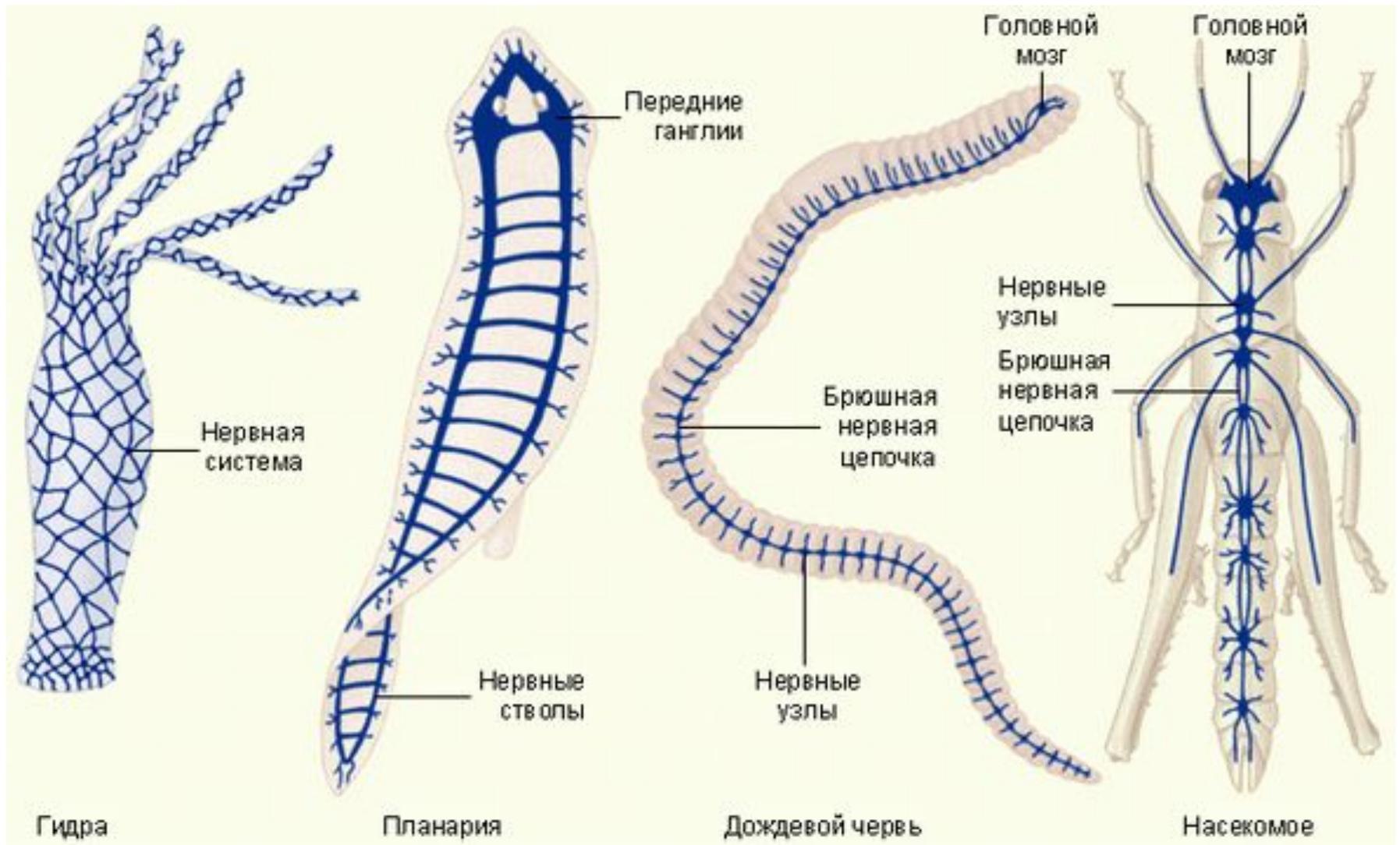
## Малощетинковые черви (Oligochaeta)



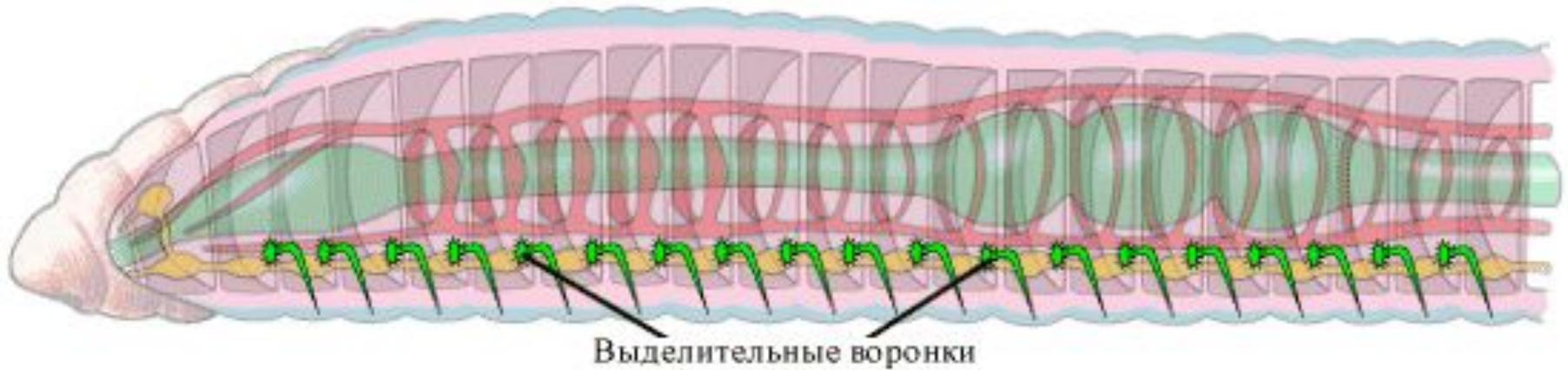
**Нервная система** состоит из нервного окологлоточного кольца с ганглиями и брюшной нервной цепочки. Надглоточный парный ганглий выполняет функции головного мозга и развит сильнее, чем подглоточный.

**Органы чувств** развиты у кольчатых червей в различной степени. У почвенных дождевых червей глаза отсутствуют, но в их коже заложены многочисленные светочувствительные клетки и нервные окончания.

## Малощетинковые черви (Oligochaeta)



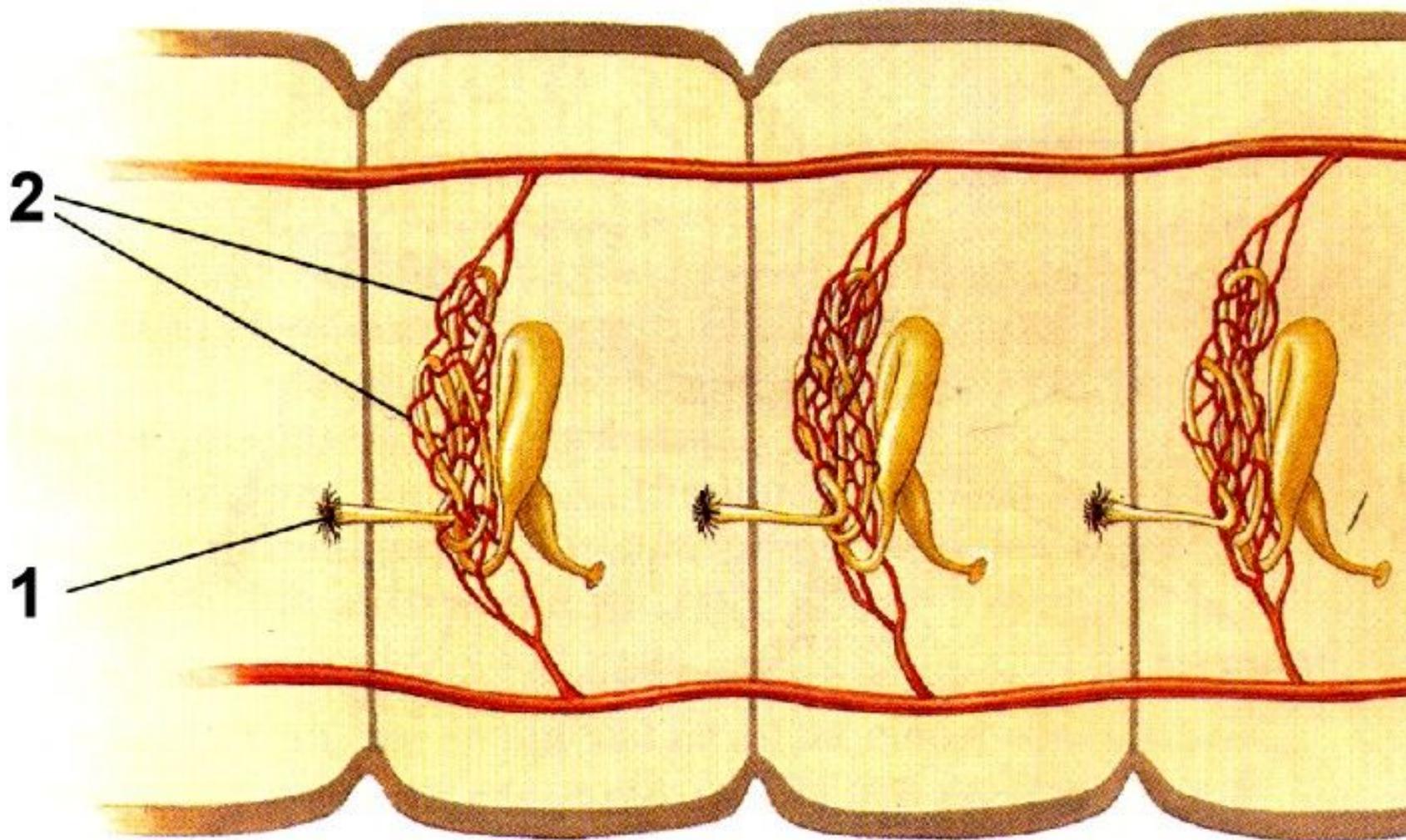
## Малощетинковые черви (Oligochaeta)



**Органы выделения** представлены поsegmentно расположенными парными **метанефридиями**. Они имеют вид извитых трубочек, начинаются в полости тела воронкой с ресничками.

От воронки отходит канал, который пронизывает поперечную перегородку, проходит в полость следующего сегмента. Конечный отдел метанефридия имеет расширение – мочевой пузырь, который открывается наружу.

*Малощетинковые черви (Oligochaeta)*

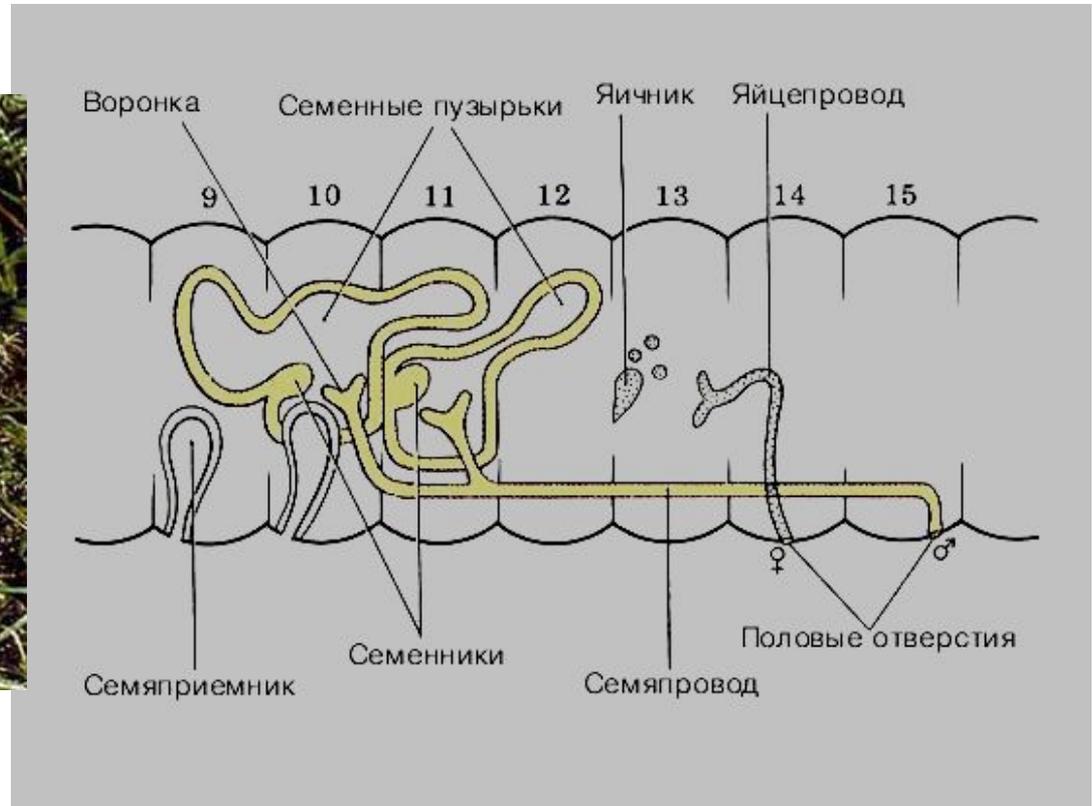


## Малощетинковые черви (*Oligochaeta*)



**Размножение.** Дождевые черви – гермафродиты. Оплодотворение перекрестное. Черви прикладываются друг к другу брюшными сторонами и обмениваются семенной жидкостью, которая попадает в семяприемники. После этого черви расходятся. В передней трети тела имеется поясок, который образует слизистую муфточку, в нее откладываются яйца.

## Малощетинковые черви (*Oligochaeta*)



При продвижении муфты через сегменты, содержащие семяприемники, яйца оплодотворяются сперматозоидами, принадлежащими другой особи (внешнее оплодотворение). Муфта сбрасывается через передний конец тела, уплотняется и превращается в яйцевой кокон, где и развиваются молодые черви. Развитие прямое.

**Значение.** Дождевые черви играют большую роль в почвообразовании.

## Малощетинковые черви (*Oligochaeta*)



**Энхитреусы, «молочные» или белые черви, которых называют горшечным червем.** Этот вид часто разводится и используется в качестве живого корма для аквариумных рыбок.

В основном имеют длину до 35 мм, но в культуре достигают до 45 мм длины и обычно живут во влажной богатой органическими отбросами земле клубками. Может культивироваться в домашних условиях и служит кормом для многих видов домашних питомцев.



**Трубочники.** Большинство представителей семейства обитает на дне пресных водоемов, и лишь немногие виды встречаются в прибрежной зоне морей.

Длина тела большинства видов 3—6 сантиметров. Щетинки расположены на каждом сегменте тела по четыре пучка. Трубочники – донные животные, обитающие на илистых грунтах. Нередко они образуют массовые скопления, которые похожи на шевелящиеся клубки шерсти.



## Класс Многощетинковые (Polychaeta)



Морская мышь



Пескожил



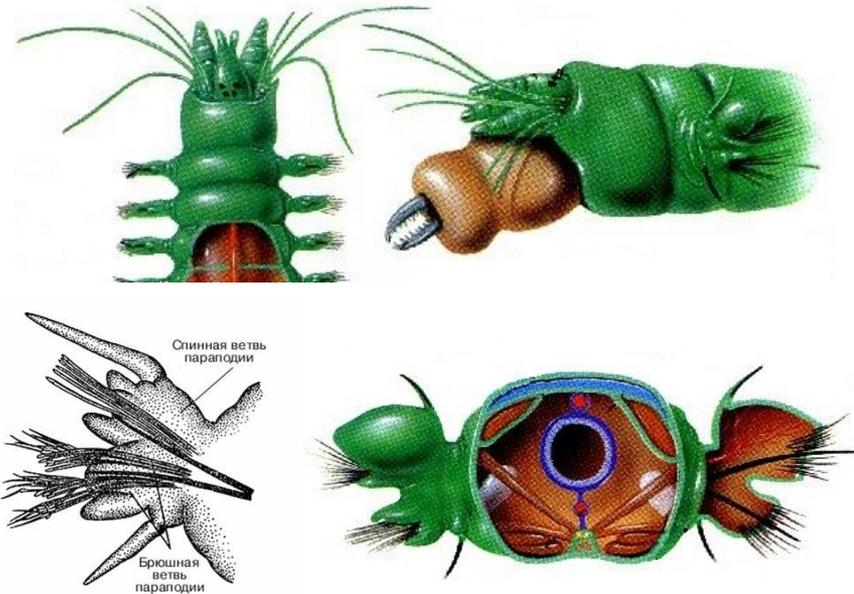
Нереис зеленый



Представителей этого класса еще называют *полихетами*. Обитают они главным образом в морях. Членистое тело полихет состоит из трех отделов: головной лопасти, сегментированного туловища и задней анальной лопасти.

Головная лопасть вооружена придатками – щупальцами и несет мелкие глазки.

## Класс Многощетинковые (Polychaeta)



На следующем сегменте находится рот с глоткой, которая может выворачиваться наружу и часто имеет хитиновые челюсти.

На члениках туловища имеются двуветвистые параподии, вооруженные щетинками и часто имеющими жаберные выросты.

DISCOVERED  
BY  
WANNI



## Класс Многощетинковые (Polychaeta)



Морская мышь



Пескожил



Нереис зеленый



Среди них есть активные хищники, способные плавать довольно быстро, волнообразно изгибая тело (*нереиды*), многие из них ведут роющий образ жизни, проделывая в песке или в иле длинные норки (*пескожил*).

Большинство полихет – раздельнополые животные. Развитие обычно идет со сменой нескольких личинок.

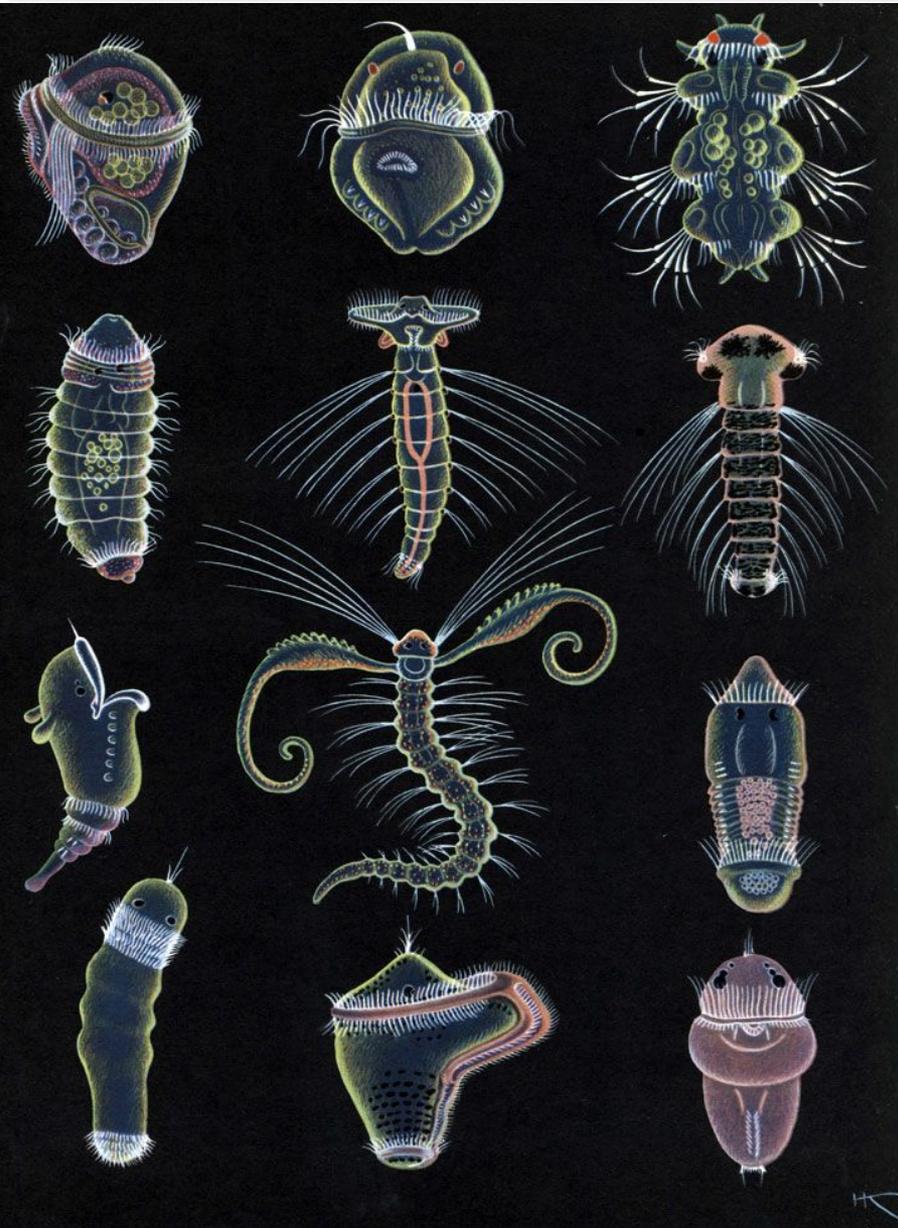
## Класс Многощетинковые (Polychaeta)

Оплодотворение обыкновенно наружное, зародыш превращается в характерную для полихет личинку – *трохофору*, которая активно плавает с помощью ресничек.



Афродита, пескожил, nereида и серпула

Личинки полихет



## Класс Многощетинковые (Polychaeta)



Нереис зеленый



Полихеты – основная кормовая база для морских рыб. В 1930 году в Каспийское море были переселены около 65 тыс нереид, через несколько лет эти черви развились в большом количестве и стали излюбленным кормом осетров. Многощетинкового червя палоло употребляет в пищу население тихоокеанских островов.

## Подведем итоги:

Сколько пар щетинок на сегментах тела дождевого червя?

*Четыре пары.*

Чем представлены органы выделения дождевого червя? Круглых червей?

*Метанефридиями, пара метанефридиев в каждом сегменте. Шейными железами.*

Особенности половой системы и развитие дождевых червей:

*Гермафродиты, оплодотворение перекрестное, развитие прямое.*

Особенности половой системы и личинка полихет:

*Раздельнополые животные, личинка - трохофора.*

Представители полихет:

*Нереида, пескожил, афродита.*

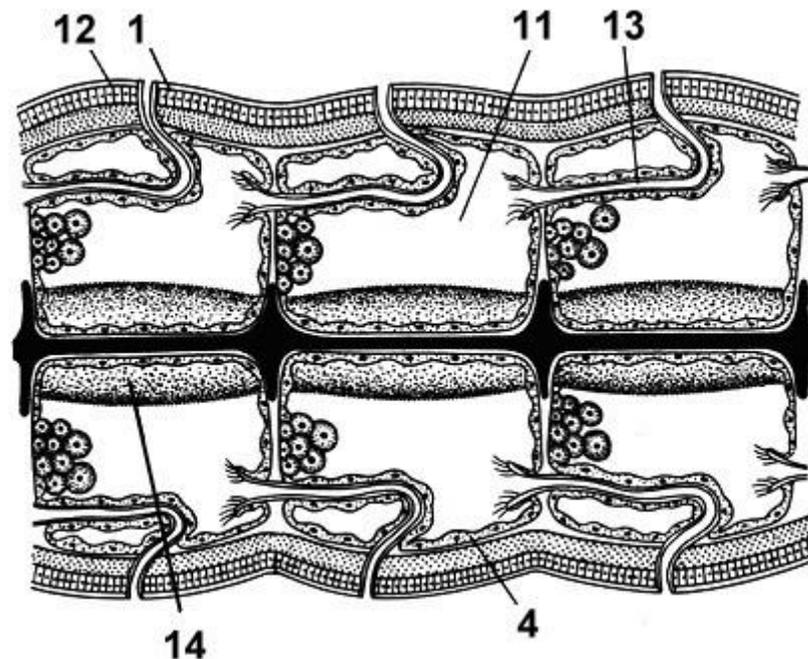
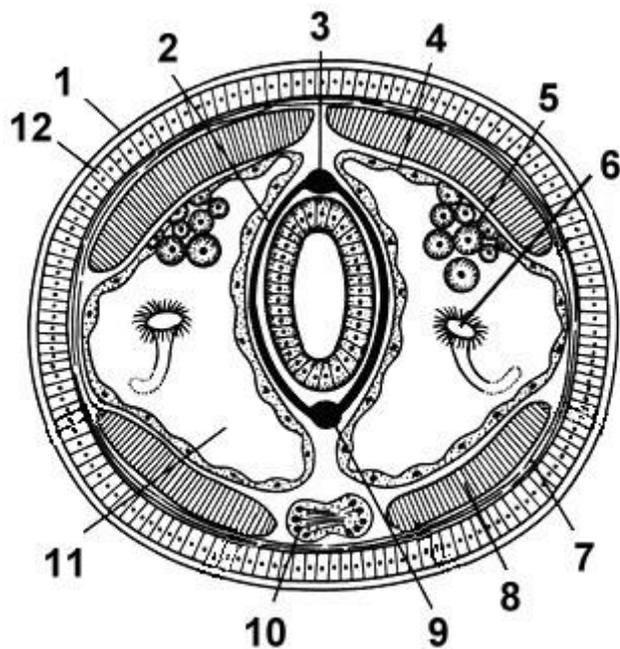
Конечности нереиды:

*Параподии со щетинками.*

Органы дыхания пескожила:

*Кожные жабры.*

*Подведем итоги. Что обозначено на рисунке:*



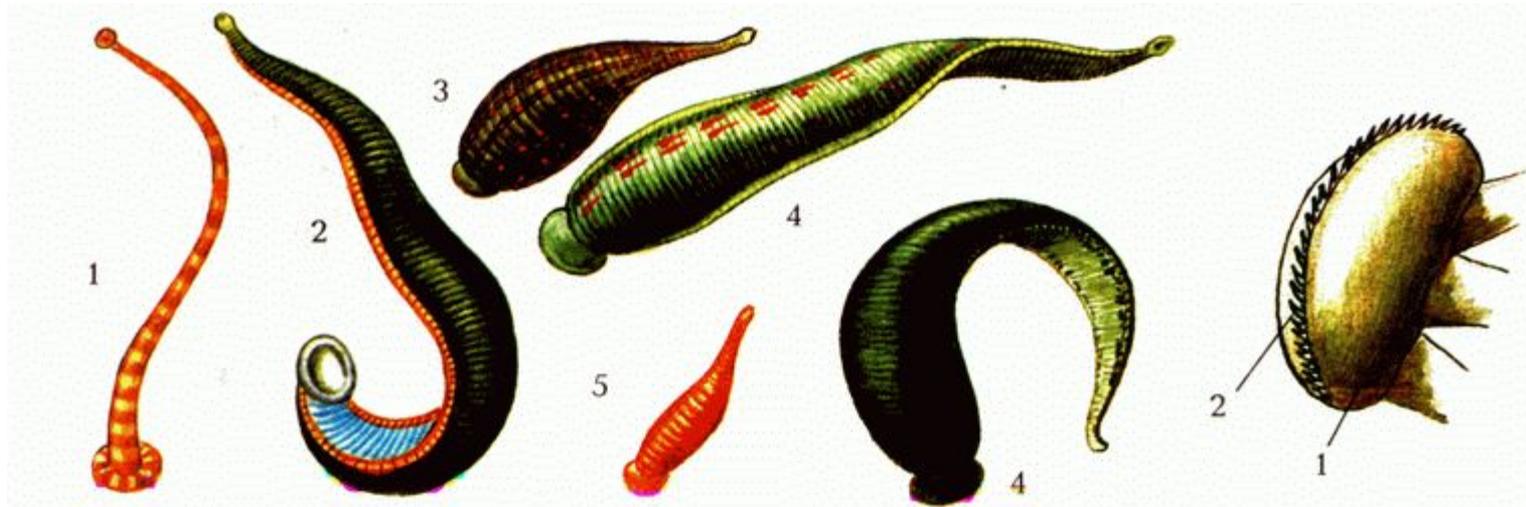
- 1 – кутикула
- 2 – кольцевой кровеносный сосуд
- 3 – спинной кровеносный сосуд
- 4 – мезодермальна выстилка
- 5 – половые клетки
- 6 – воронка метанефридия
- 7 – кольцевые мышцы

- 8 – продольные мышцы
- 9 – брюшной кровеносный сосуд
- 10 – брюшная нервная цепочка
- 11 – целом, вторичная полость тела
- 12 – однослойный эпидермис
- 13 – канал метанефридия
- 14 – кишечник

## Класс Пиявки

Около 300 видов. Пиявки являются либо *паразитами*, либо *хищниками*, которые охотятся на более мелких животных и поедают их.

Брюшная сторона плоская, спинная – выпуклая. Имеют две присоски на переднем и заднем концах тела. Могут «шагать» или плыть, волнообразно изгибая тело. Щетинок нет, сегментов немного, внешняя кольчатость не соответствует истинной сегментации, каждому истинному сегменту соответствует три – пять наружных колец.



**Рис. 69.** А. Внешний вид пиявок: 1 — рыба пиявка; 2 — большая ложноконская пиявка; 3 — улитковая пиявка; 4 — медицинская пиявка; 5 — двуглазая пиявка; Б. «Зубы» пиявок: 1 — челюсть; 2 — зубчики

## Класс Пиявки

Целом редуцировался пространство между внутренними органами заполнено паренхимой. Гермафродиты, развитие прямое. Перед откладыванием яиц специализированная часть покровов червя – *поясок* – отделяет кокон, содержащий белок альбумин.

*Большая ложноконская пиявка* – хищник, питающийся различными водными животными. Для человека неопасна, не может прокусить кожу. *Медицинская пиявка* отличается от ложноконской продольными оранжевыми полосками. В глотке три валика с зазубренными хитиновыми краями. Слюна содержит обезболивающие вещества и *гирудин*, который предотвращает свертывание крови.

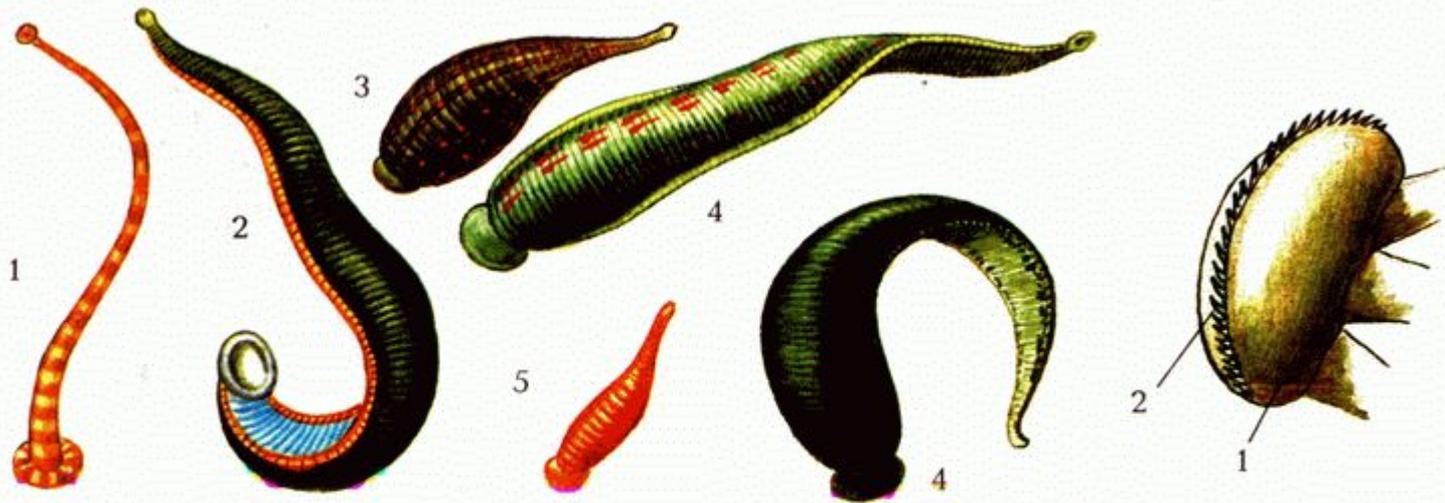


Рис. 69. А. Внешний вид пиявок: 1 — рыба пиявка; 2 — большая ложноконская пиявка; 3 — улитковая пиявка; 4 — медицинская пиявка; 5 — двуглазая пиявка; Б. «Зубы» пиявок: 1 — челюсть; 2 — зубчики