

**Тема:
«Вторичнополостные
животные.
Тип Кольчатые Черви
(Annelida)»**

**Тема урока:
«Тип Кольчатые
Черви:
общая
характеристика»**



Внешнее строение

Тип Кольчатые Черви включает в себя примерно 9 000 видов, объединенных в 3 класса:

Многощетинковые (полихеты),

Малощетинковые (олигохеты) и Пиявки.

Это тип наиболее высокоорганизованных червей. Их размеры колеблются от нескольких миллиметров до 3 м. *Вытянутое тело* поделено внутренними

кольцевыми перегородками *на сегменты (членики)*; иногда таких сегментов несколько сотен. На каждом сегменте могут быть боковые выросты с примитивными конечностями – *параподиями, вооружёнными щетинками* или просто *щетинки*.

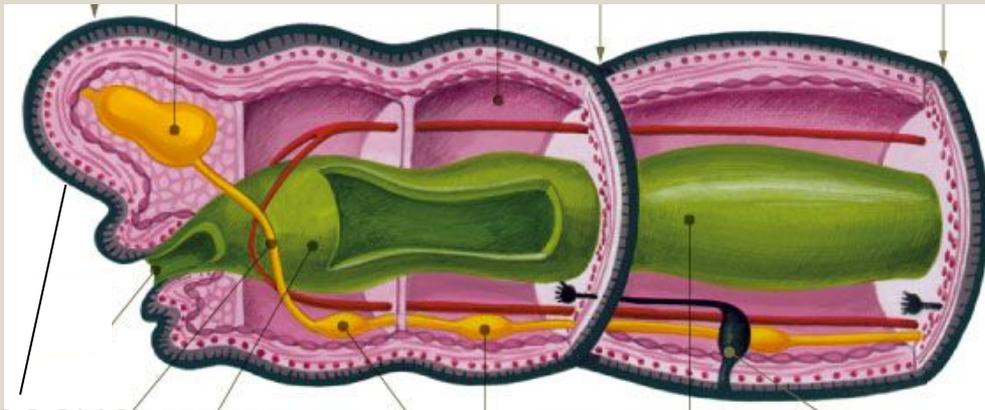
Тело подразделено на следующие отделы: *головная лопасть – простомуум, сегментированное на членики туловище* и *анальная лопасть – пигидий*.



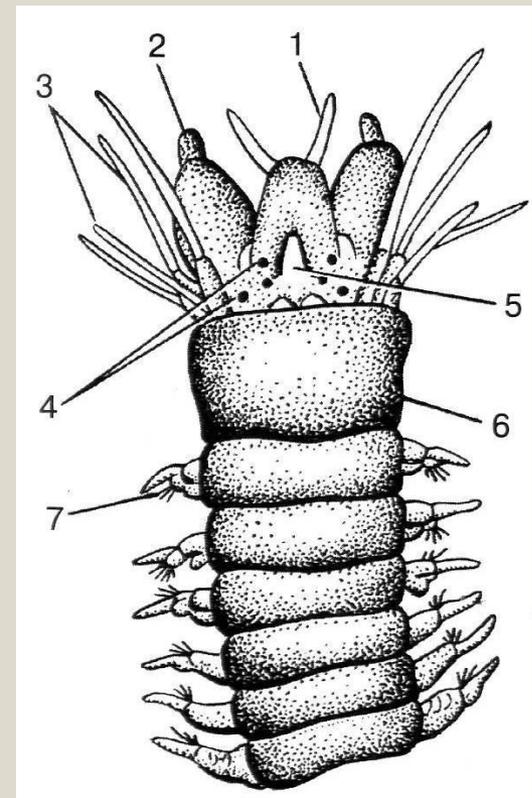
На простомииуме располагаются органы чувств: простые светочувствительные глазки, обонятельные ямки, щупальца – пальпы (у Полихет), у некоторых видов они снабжены пучками щетинок.

Пигидий несет на брюшной стороне анальное отверстие. Покровы тела представлены тонкой эластичной кутикулой, которая богата железистыми клетками, выделяющими слизь.

Головной конец олигохеты

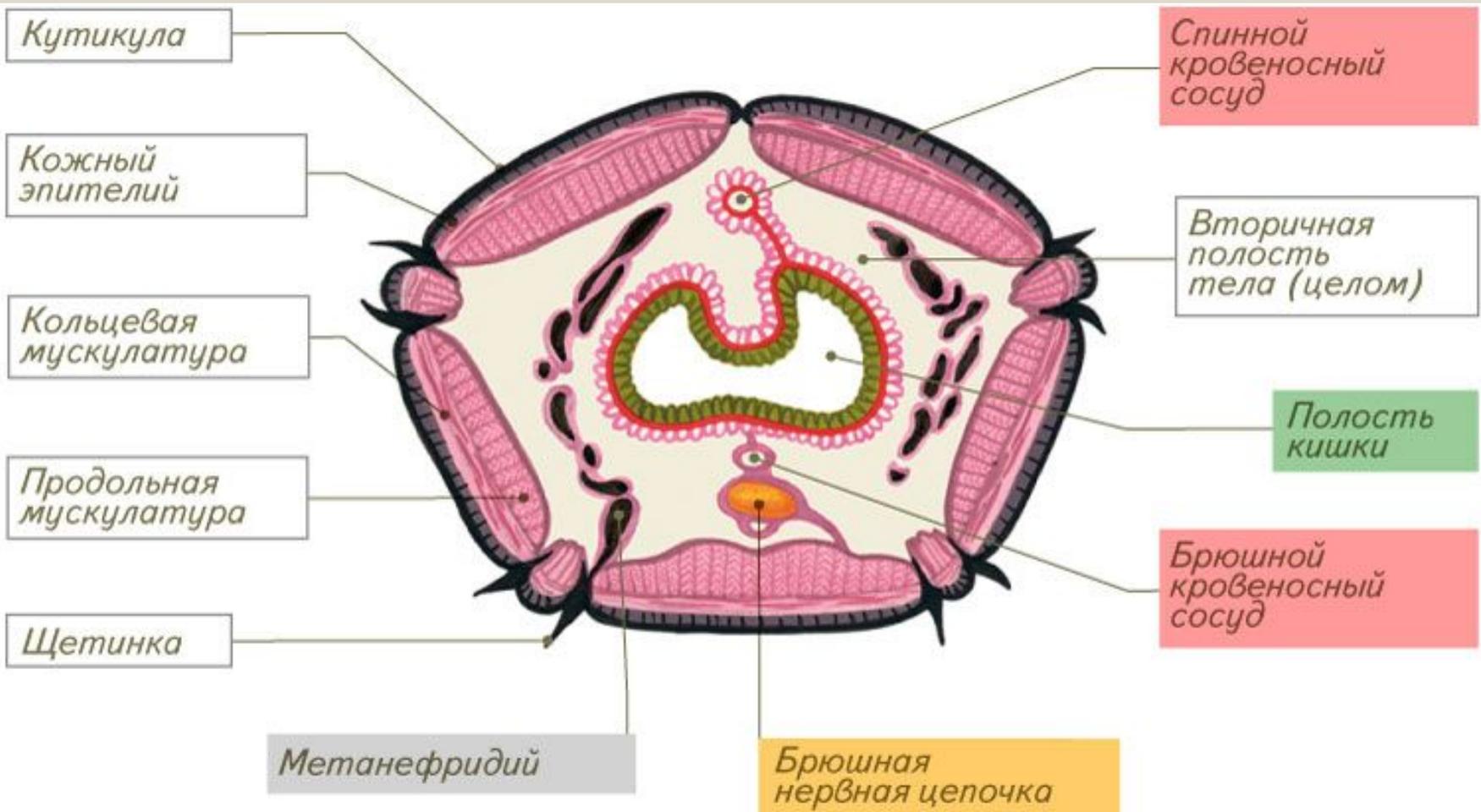


Простомииум



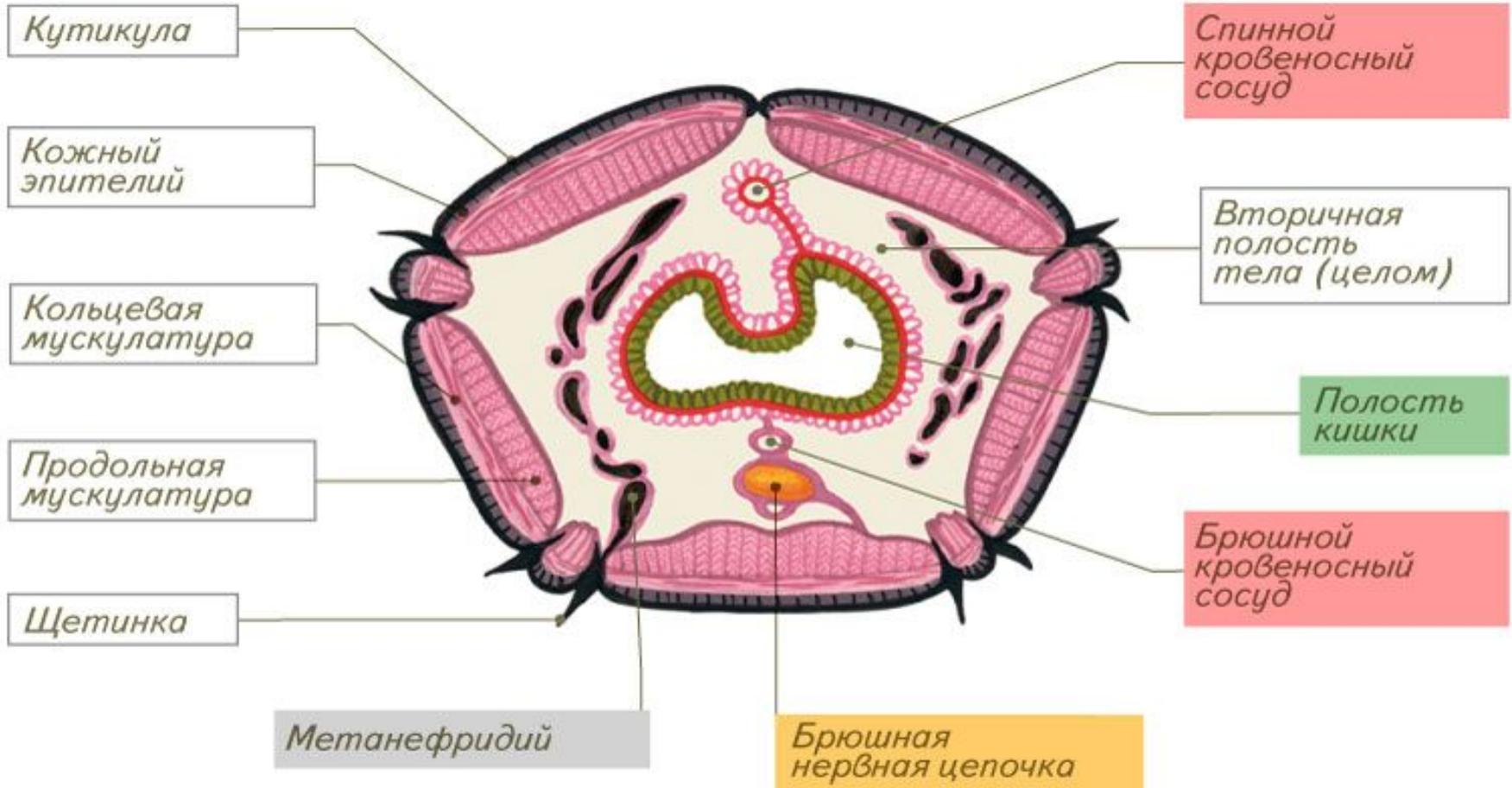
Головной конец полихеты

- 1 – антенны; 2 – пальпы;
3 – околоротовые усики;
4 – глазки;
5 – предротовая лопасть (простомииум)
6 – ротовой сегмент;
7 – параподии



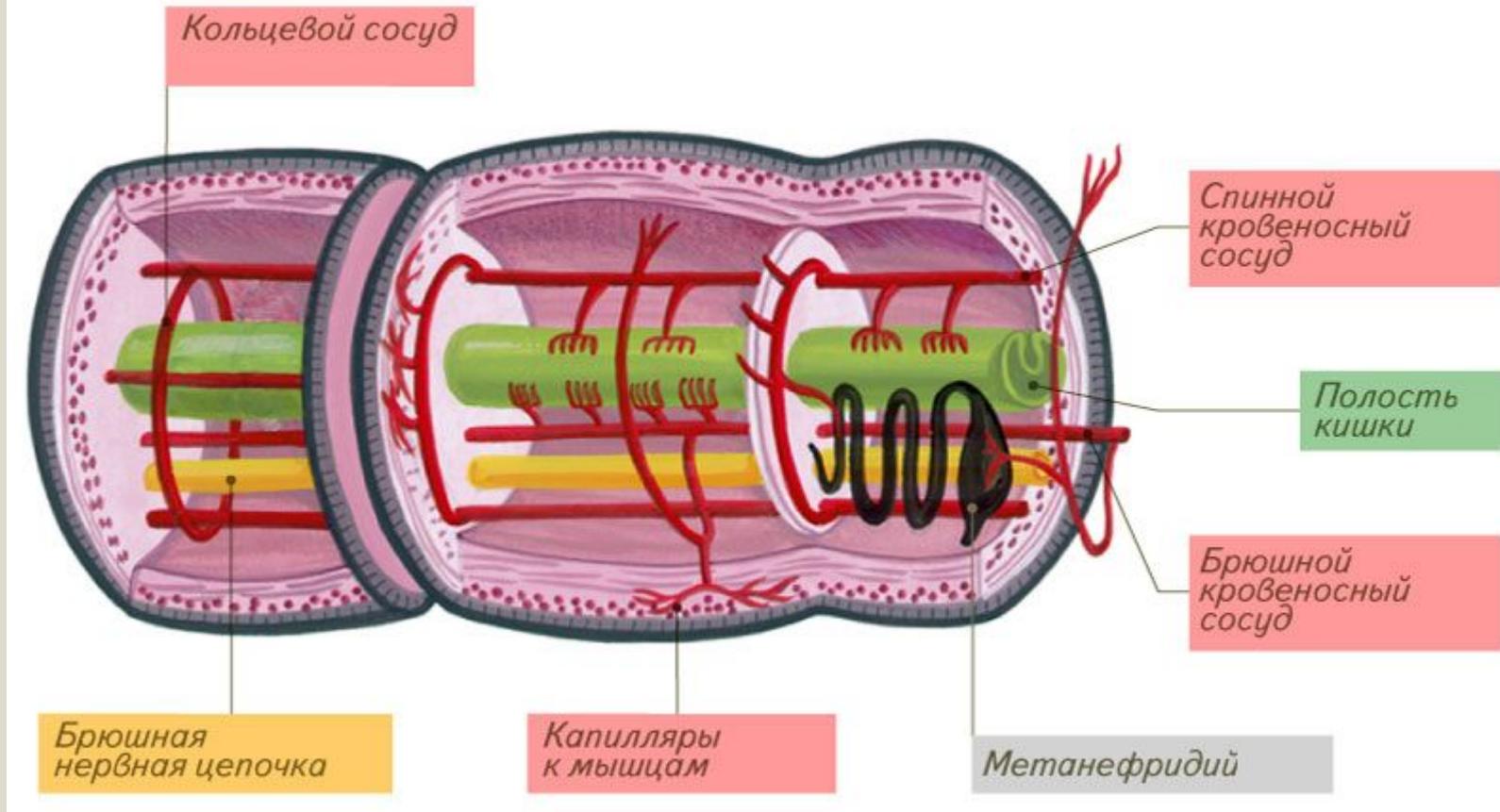
Хорошо выражен кожно-мускульный мешок. Мышцы в нем представлены наружными кольцевыми и, более глубокими, мощными продольными.

Полость тела – вторичная – целом, в каждом сегменте представлена целомическими мешками (за исключением простомиума и пигидия).

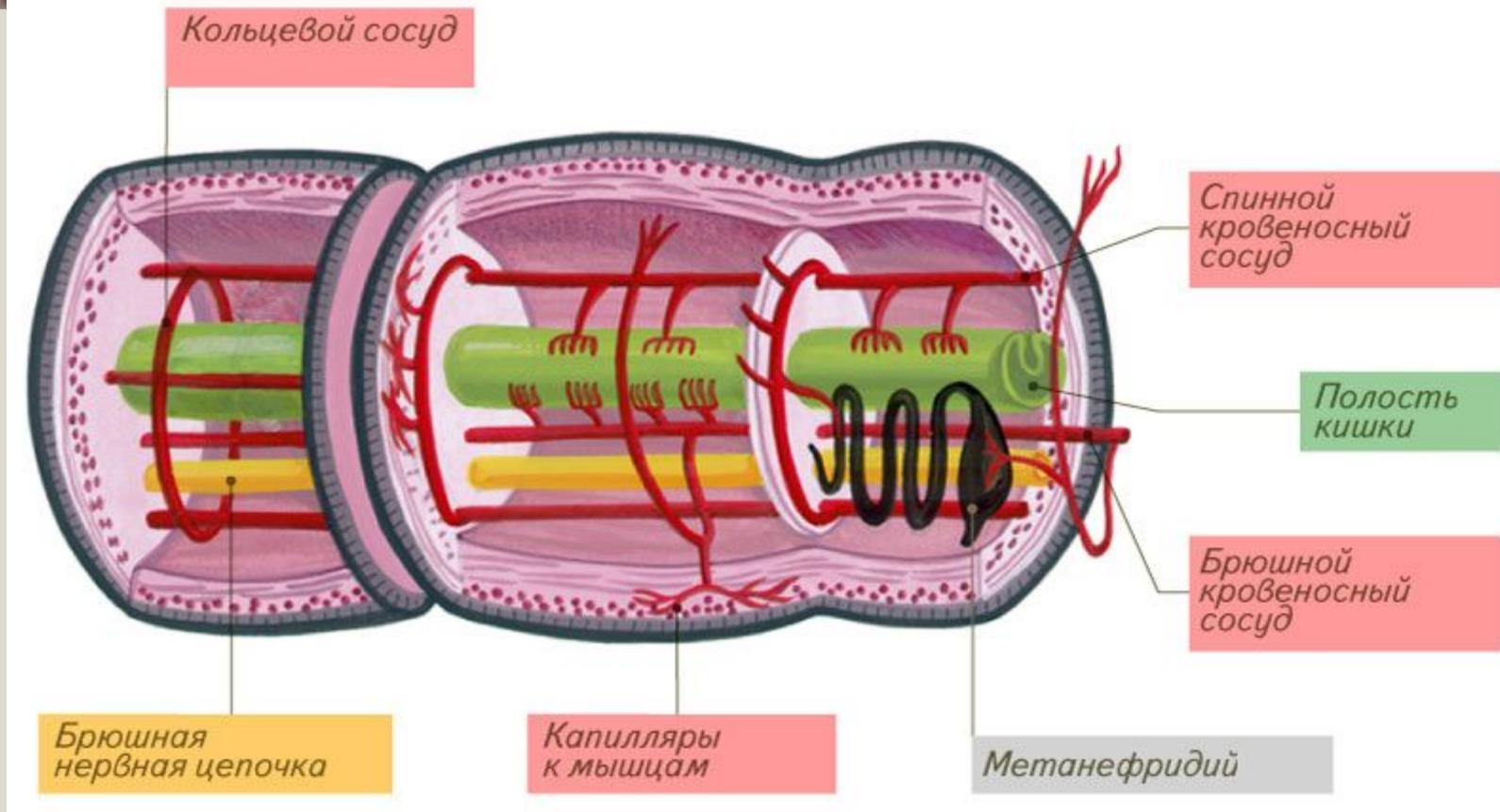


Целом заполнен *целомической жидкостью*, которая выполняет следующие функции:

- опорная*: гидроскелет и опора при рытье нор и ходов;
- распределительная и транспортная*: перенос питательных веществ;
- выделительная*: накопление жидких и твердых продуктов обмена;
- половая*: место созревания половых продуктов.

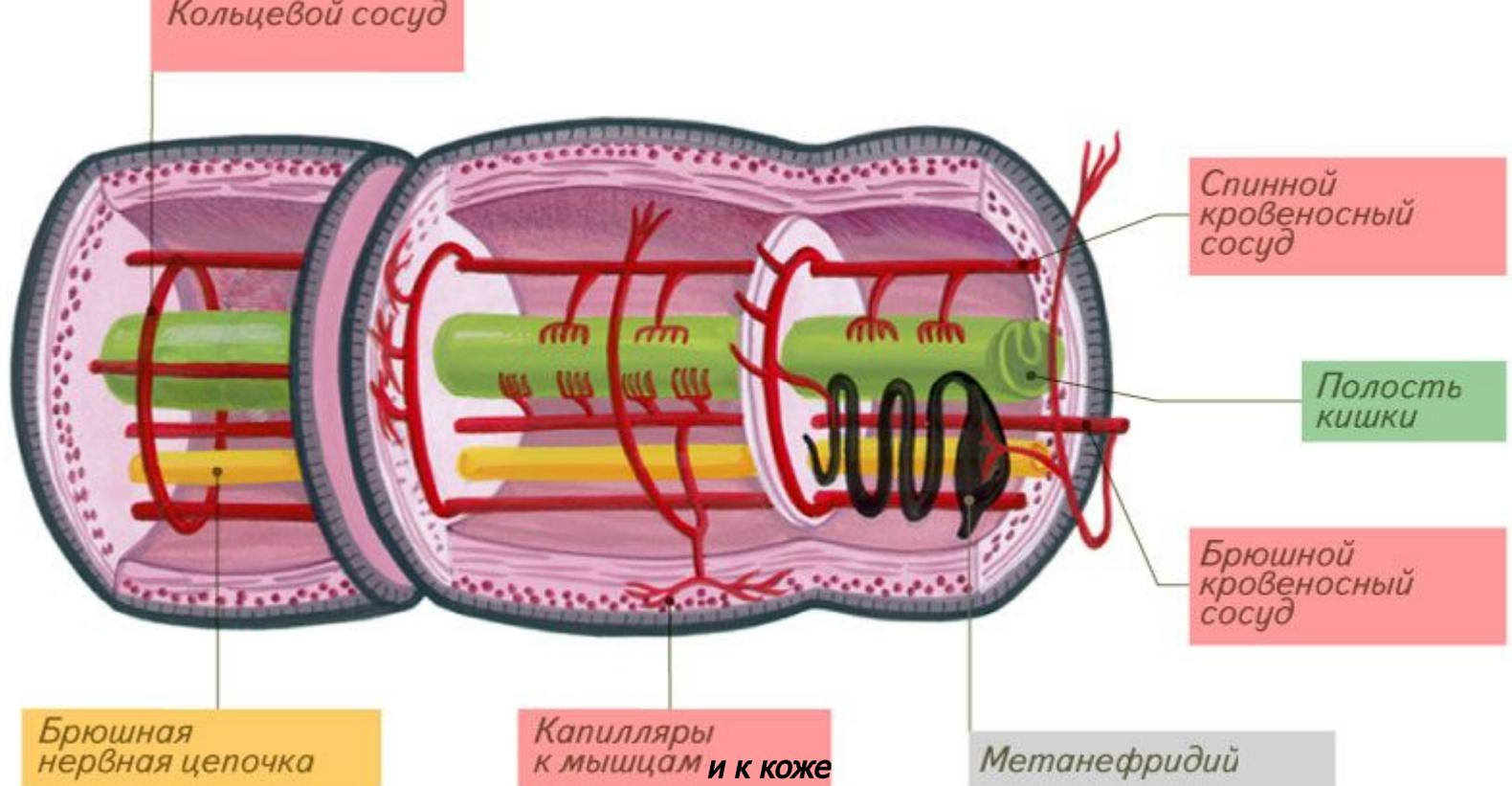


Кровеносная система - замкнутая: кровь циркулирует только по сосудам, не изливаясь в полость тела. Она представлена крупными спинным и брюшным сосудами, сообщаемыми множеством мелких сосудов и лакун.



По спинному сосуду кровь движется от заднего конца тела к переднему, а по брюшному – наоборот.

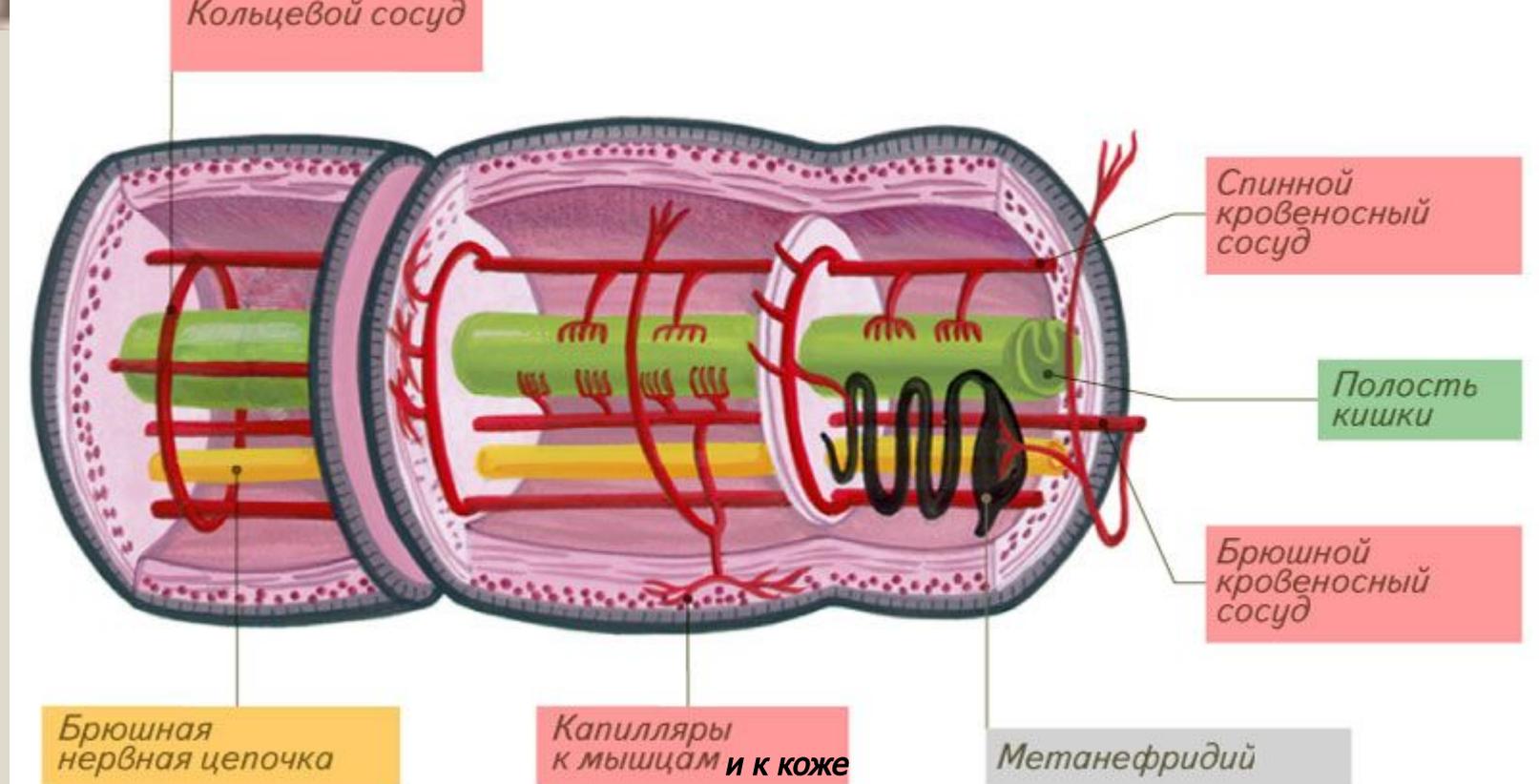
На концах главные сосуды образуют сеть капилляров. Капилляры, несущие кровь к телу, переходят в капилляры, по которым кровь возвращается от тела к главным сосудам, которые соединены *кольцевыми* пульсирующими *сосудами*, расположенными в каждом сегменте в области пищевода и выполняющими функцию «сердцу».



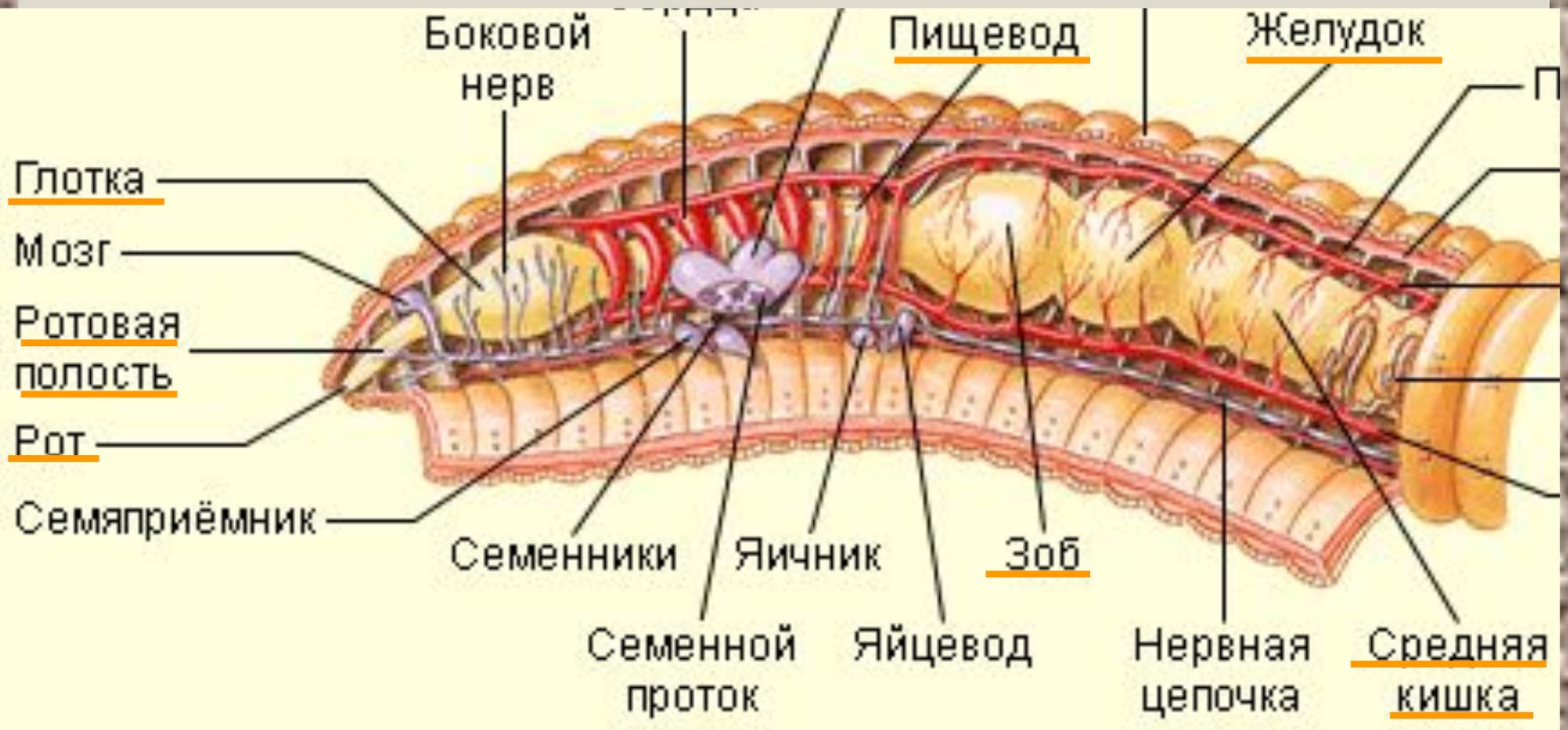
Кровь движется благодаря ритмичному сокращению стенок спинного сосуда и пульсирующих кольцевых.

Кровь содержит металлосодержащие белки – переносчики кислорода. Они придают крови красный (если содержат атомы железа) или зеленый (если содержат атомы хрома) цвет.

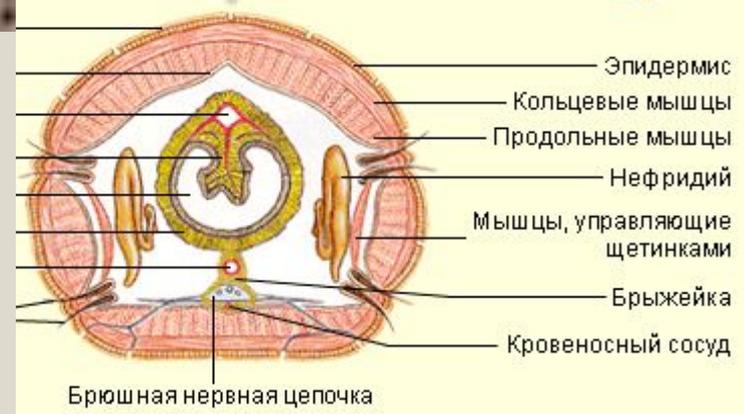
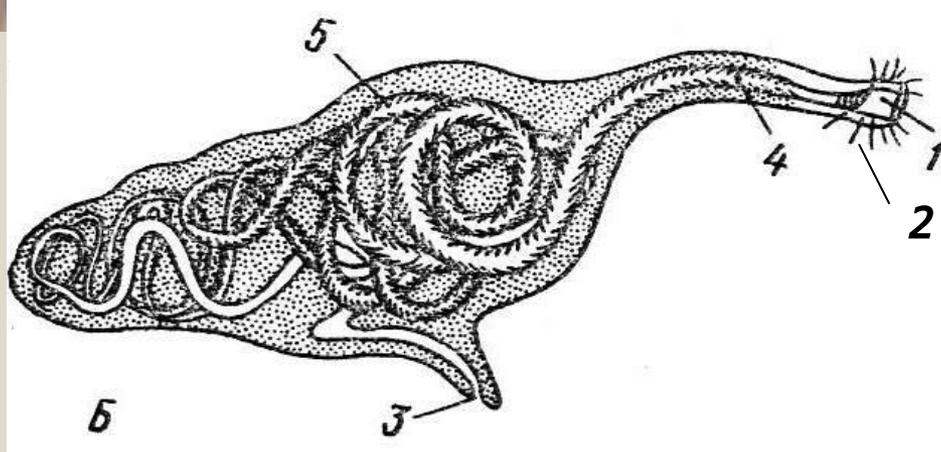
Основные функции крови – перенос питательных веществ и кислорода по организму и продуктов обмена к органам выделения.



Дыхательная система отсутствует. Дыхание осуществляется диффузно, через всю поверхность тела. Поэтому очень важно, что кожа червей влажная, покрытая слизью, что облегчает диффузию газов. К коже подходит сеть капилляров, кислород через их стенки попадает в кровь, и ею разносится по организму. В этом заключается связь между дыханием и кровеносной системой.

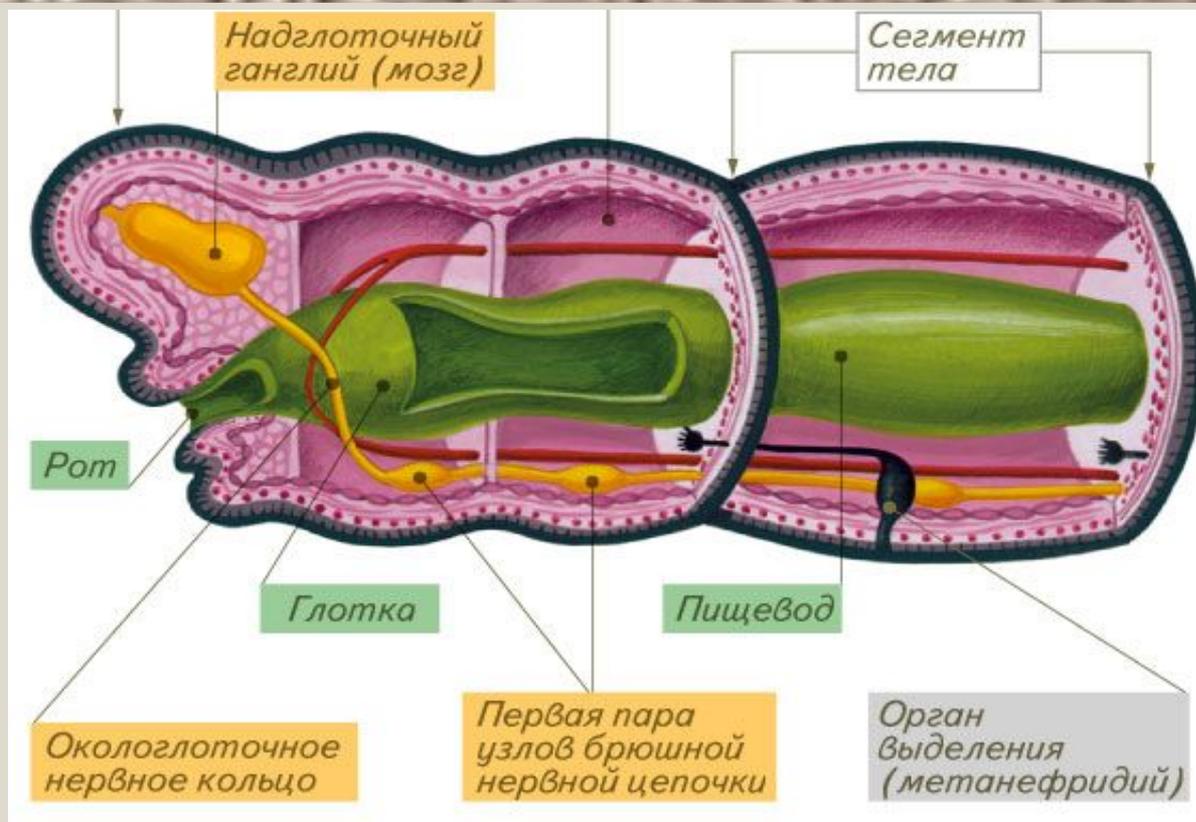


Пищеварительная система начинается ртом и ротовой полостью, которая переходит в глотку. За глоткой следует пищевод, который у некоторых видов имеет расширение – зоб. Эти отделы входят в состав передней кишки, эктодермальной природы. Средняя энтодермальная кишка может иметь расширение – желудок. Следующий отдел – задняя эктодермальная кишка, которая заканчивается анальным отверстием.



1 – нефростом; 2 – реснички; 3 – выделительное отверстие;
4 – метанефридиальный канал; 5 – капиллярная сеть

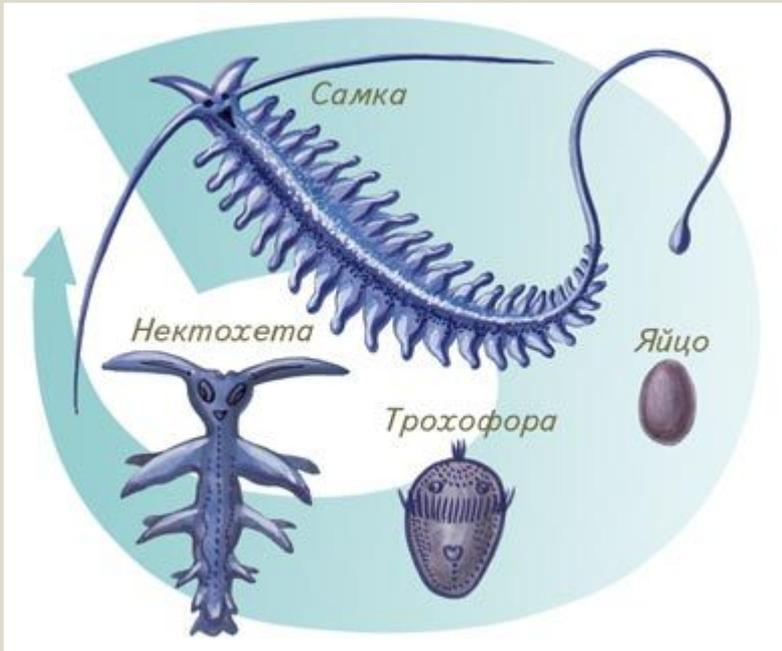
Выделительная система Кольчатых Червей – метанефридиального типа. Метанефридий представляет собой воронку с ресничками на стенках - нефростом, с помощью ресничек создается ток жидкости с продуктами обмена. От воронки отходит образующий клубочек, извитой нефридиальный канал, который заканчивается выделительным отверстием. К воронке метанефридия подходят кровеносные сосуды, поэтому помимо продуктов обмена из целомической жидкости, вещества фильтруются из крови. Эволюционно метанефридии происходят от протонефридиев. Метанефридии располагаются *метамерно* - каждый членик имеет по паре метанефридиев, а их выводные отверстия располагаются в следующем членике.



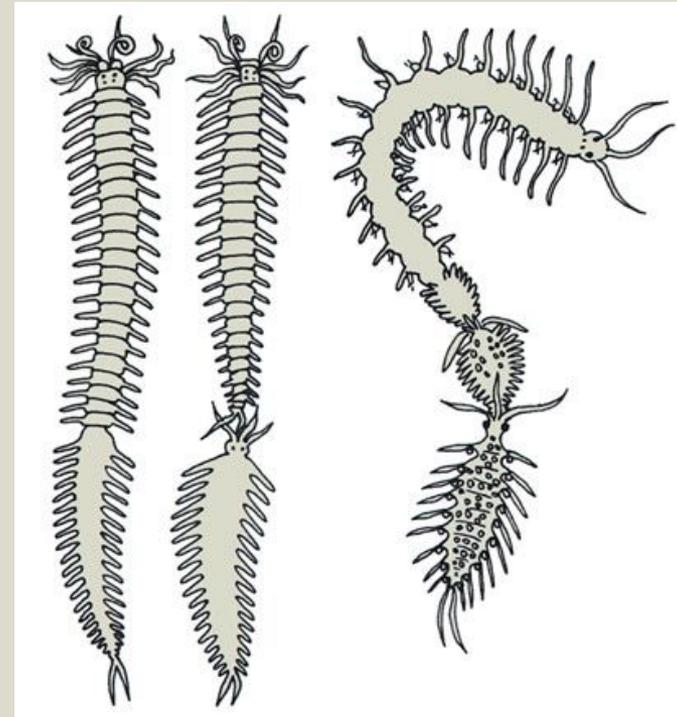
Нервная система представлена парным мозговым ганглием (надглоточный + подглоточный ганглии), окологлоточным нервным кольцом и брюшной нервной цепочкой, ганглии которой представлены в каждом сегменте. У некоторых видов цепочек две.

Нервная система кольцецов, по современным представлениям, является комиссуральной.

Половая система по строению у разных видов значительно варьирует. Примитивные формы раздельнополы, высокоорганизованные – гермафродиты. Развитие у низших форм идет с превращением (метаморфоз), а у высокоорганизованных развитие прямое. Для некоторых видов полихет и олигохет характерно вегетативное размножение путем фрагментации



Цикл развития океанической полихеты томоптериса



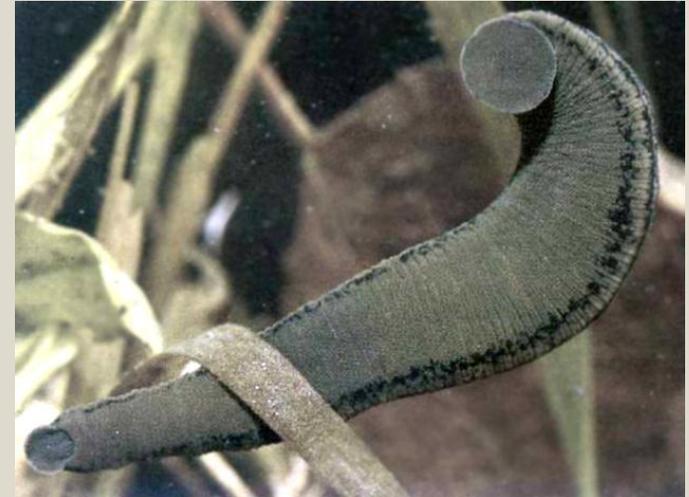
Фрагментация полихеты автолитус

Классификация типа Кольчатые Черви

Класс Полихеты



Класс Пиявки



Класс Олигохеты



**Тема:
«Вторичнополостные
животные.
Тип Кольчатые Черви
(Annelida)»**

**Тема урока:
«Класс Олигохеты
(Oligochaeta)»**



Класс Малощетинковых включает около 3 400 видов. Преимущественно пресноводные и почвенные виды.

Внешнее строение

Тело Олигохет сильно вытянутое, более-менее цилиндрическое. Мелкие формы имеют размеры около 0,5 мм, самый крупный австралийский земляной червь достигает длины 3 м.



**Австралийский земляной червь
*Megascolides australis***



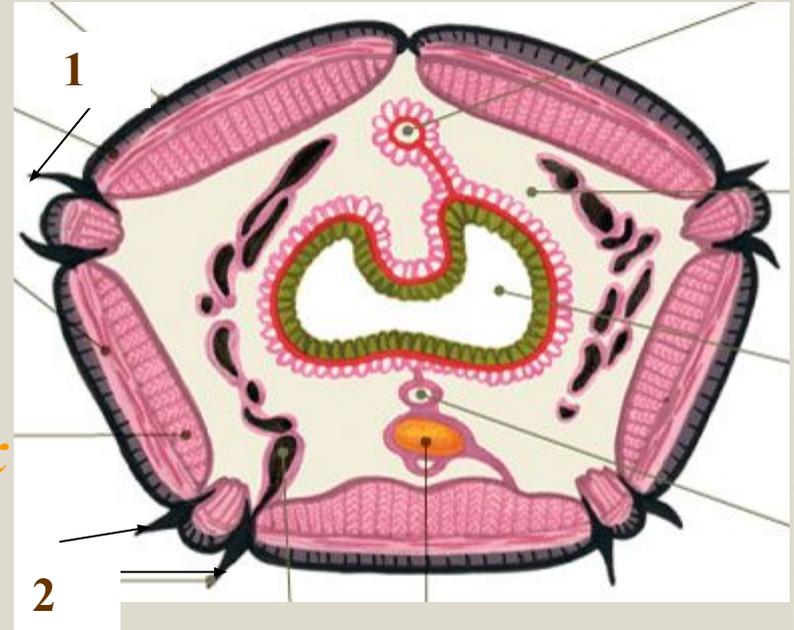
Трубочник



Мезэнхитреус Бунге

Внешнее строение

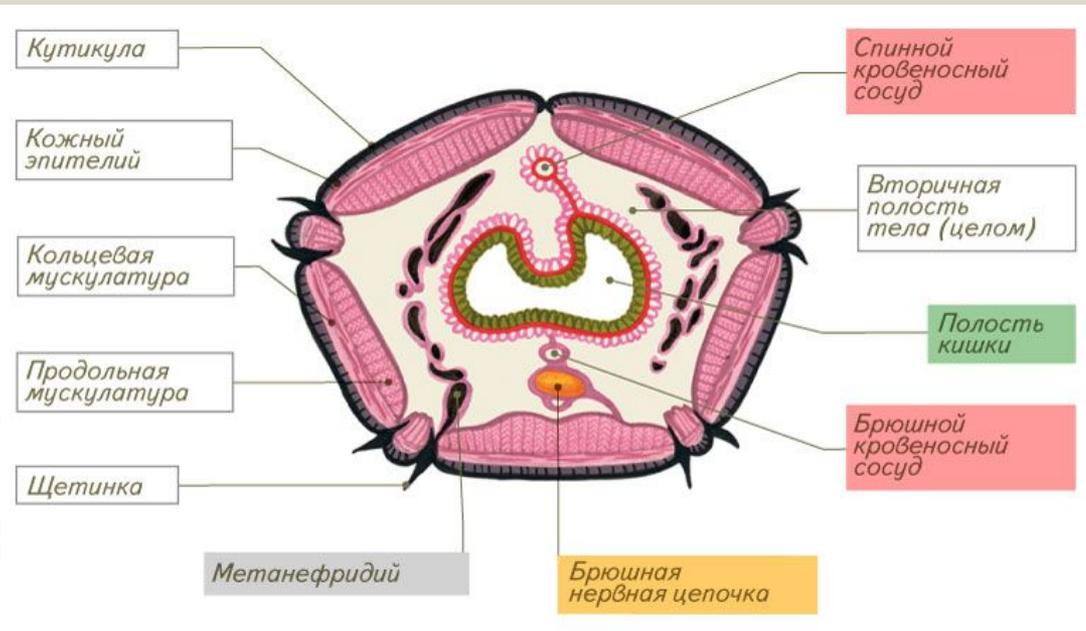
Головная лопасть – подвижный **простомииум** - лишен глаз, пальп и антенн. **Сегментация** тела **гомономна** – сегменты вполне одинаковы. Их число от 30-40 до 600. На каждом сегменте, кроме простомииума, имеются **пара боковых (1)** и **пара брюшных (2) щетинок**, торчащих из стенки тела. Это остатки **редуцированных пароподий** – двуветвистых конечностей. На конце тела – **пигидий** – анальная лопасть.



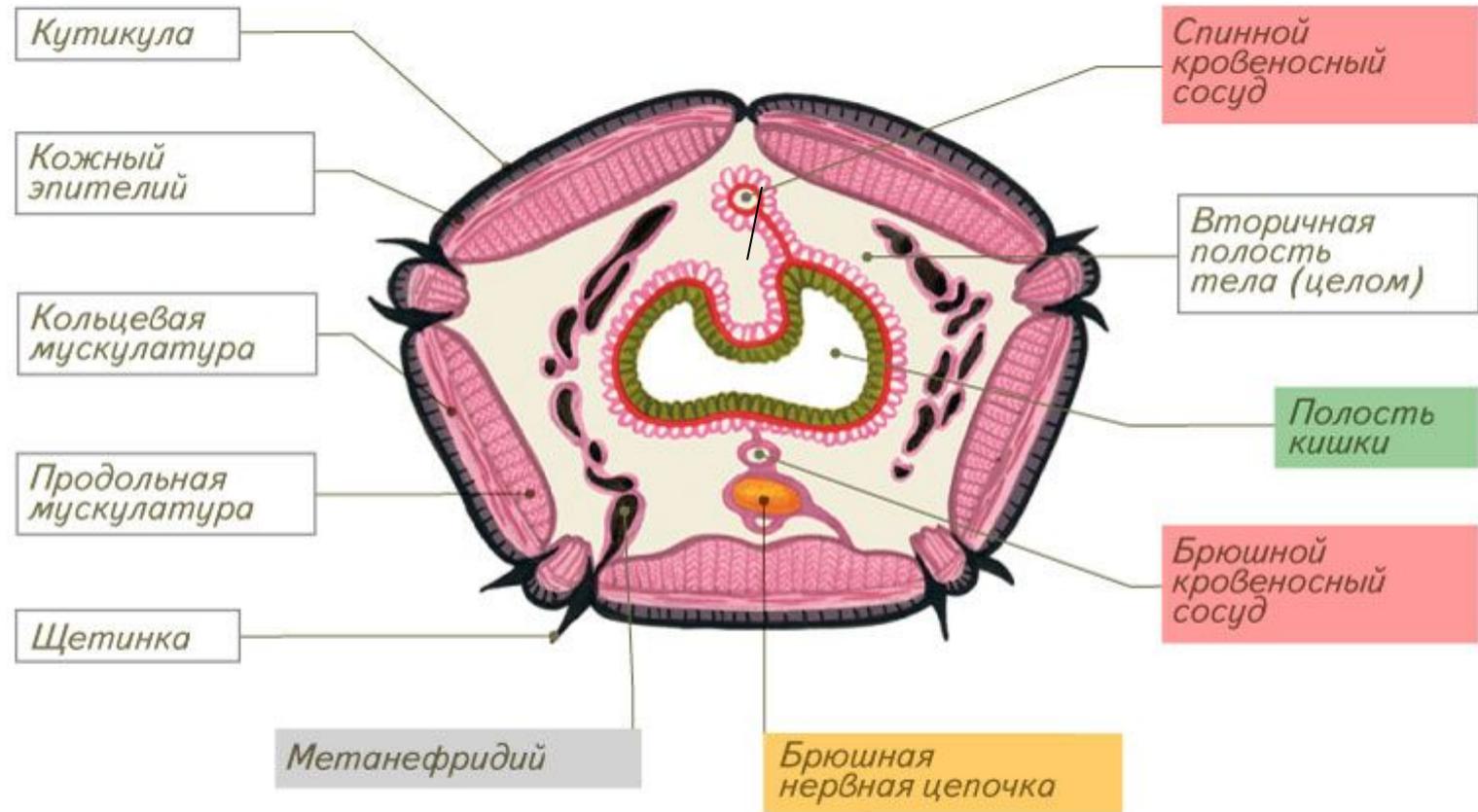
Покровы тела – тонкая эластичная кутикула, в которой много желез, выделяющих слизь. Особенно их много в области **пояска** – отдела, который особенно хорошо заметен в период размножения червей. Он расположен на уровне 32-37 сегментов.



Кожно-мускульный мешок – типичный.



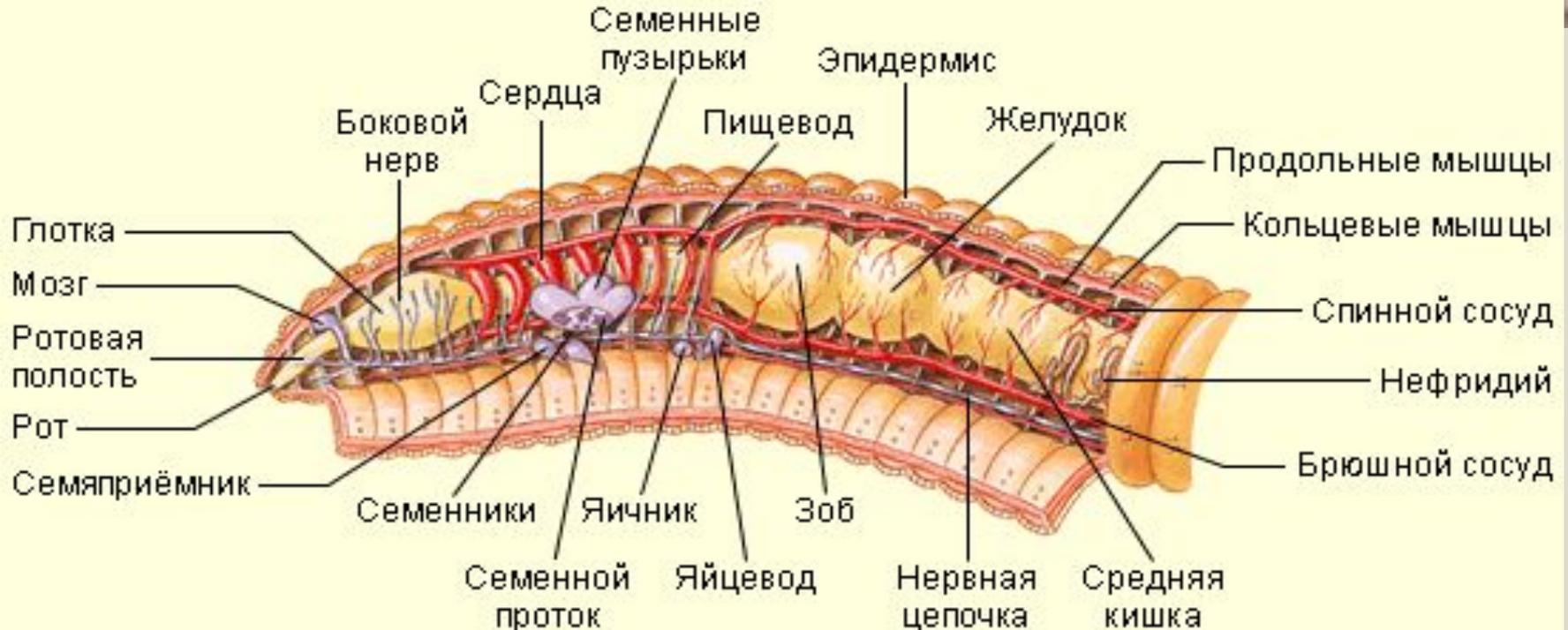
Опишите кожно-мускульный мешок олигохет



Целом в каждом сегменте поделен хорошо развитыми двойными перегородками на два целомических кармана – пространство между стенкой тела и кишкой, и заполнен **целомической жидкостью**.

Перечислите общие функции целомической жидкости.

В целомической жидкости плавают **амебовидные** клетки, по-видимому, участвующие в процессах выделения. Целомическая жидкость способствует поддержанию напряженного состояния тела червей – ригидности, а также участвует в рытье ходов.

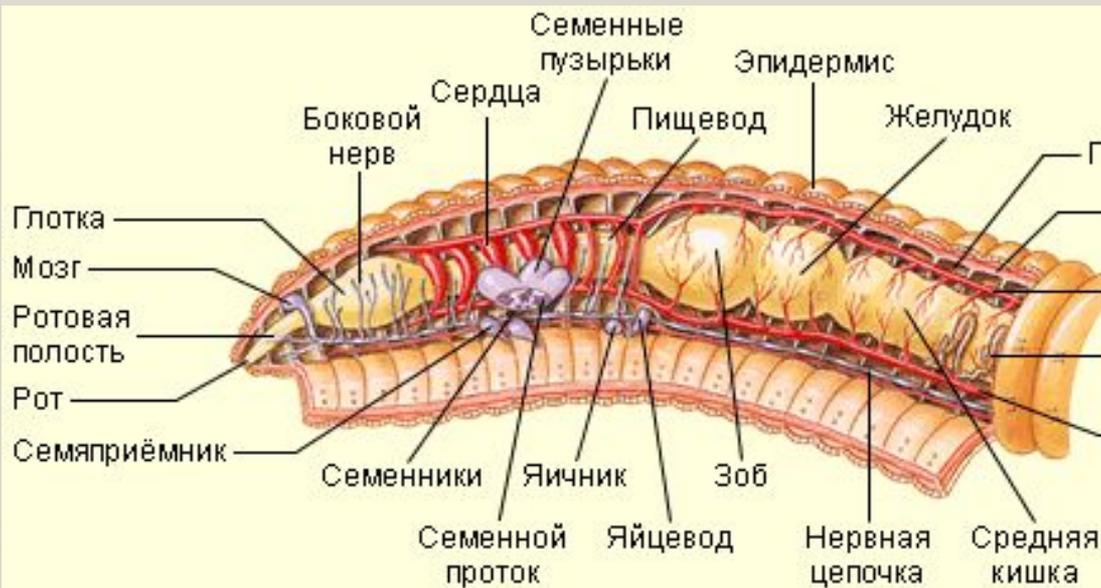


Кровеносная система устроена типично.

Опишите кровеносную систему олигохет.

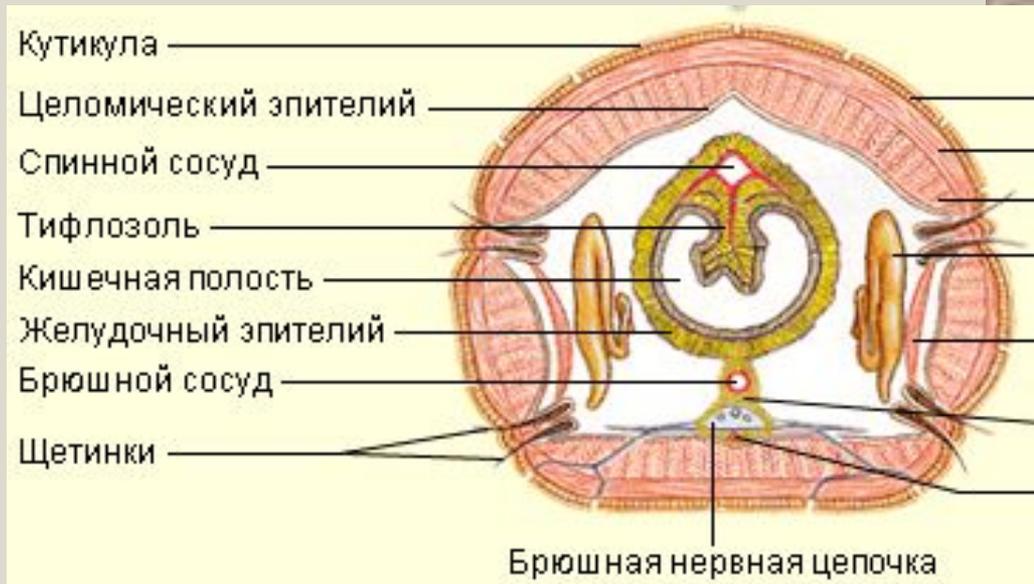
У Олигохет кровь может быть бесцветной или красной, за счет содержания белка-переносчика кислорода, близкого по составу к гемоглобину и содержащего атомы железа.

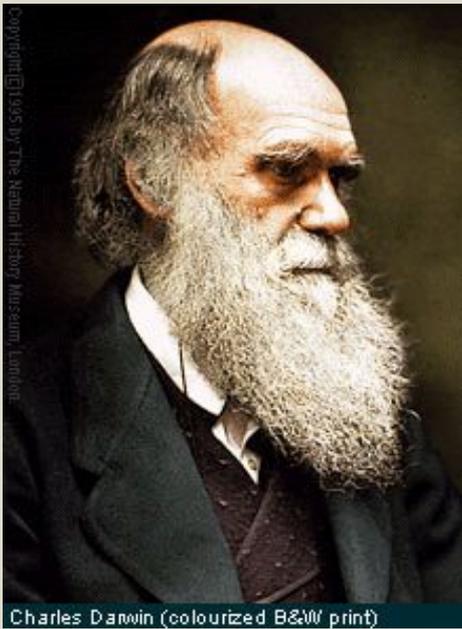
Дыхание осуществляется типично. В дыхании почвенных олигохет есть особенность. После дождя, когда ходы червей заполняются влагой, и часть почвенного воздуха вытесняется водой, черви выползают на поверхность «подышать» влажным воздухом на поверхности земли. Отсюда их название – ***дождевые*** черви.



Пищеварительная система олигохет устроена типично для всех Кольчатых, однако имеет ряд особенностей.

Спинная стенка средней кишки образует впячивание – **тифлозоль**, которое увеличивает площадь поверхности всасывания. В пищевод почвенных Олигохет впадают протоки трех **известковых желез**. Известь, выделяемая железами, нейтрализует гуминовые кислоты, содержащиеся в листовом опаде – основной пище этой группы червей.





Charles Darwin (colourized B&W print)

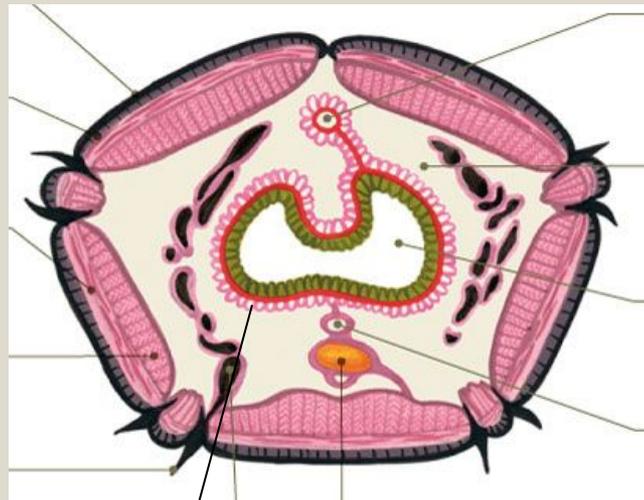
Питание почвенных
Олигохет, в частности,
дождевых червей,
обуславливает их
экологическую роль
как
почвообразователей.
Исследования в этой
области проводил еще
Ч.Дарвин.



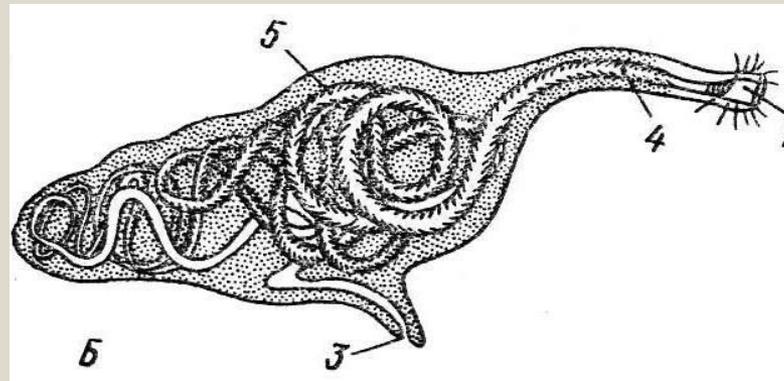
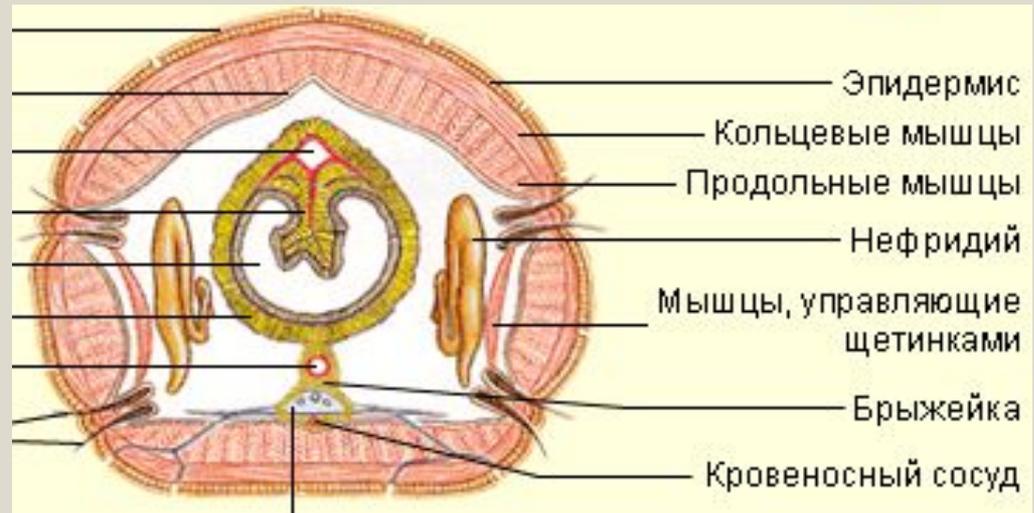
По характеру употребляемой пищи дождевые черви – *детритофаги*. Они заглатывают почву с листовым опадом, пропускают ее через кишечник, в результате чего она обогащается органическими веществами - продуктами их *метаболизма* (общего обмена веществ).

Затаскивая лиственный опад в норки, где он разлагается, черви способствуют образованию *гумуса*. Прокладывая в почве ходы, черви обеспечивают ее рыхление и *аэрацию* (обогащение почвы воздухом) и увлажнение.

За один год черви на 1 га земли выбрасывают на поверхность 10-30 т почвы.

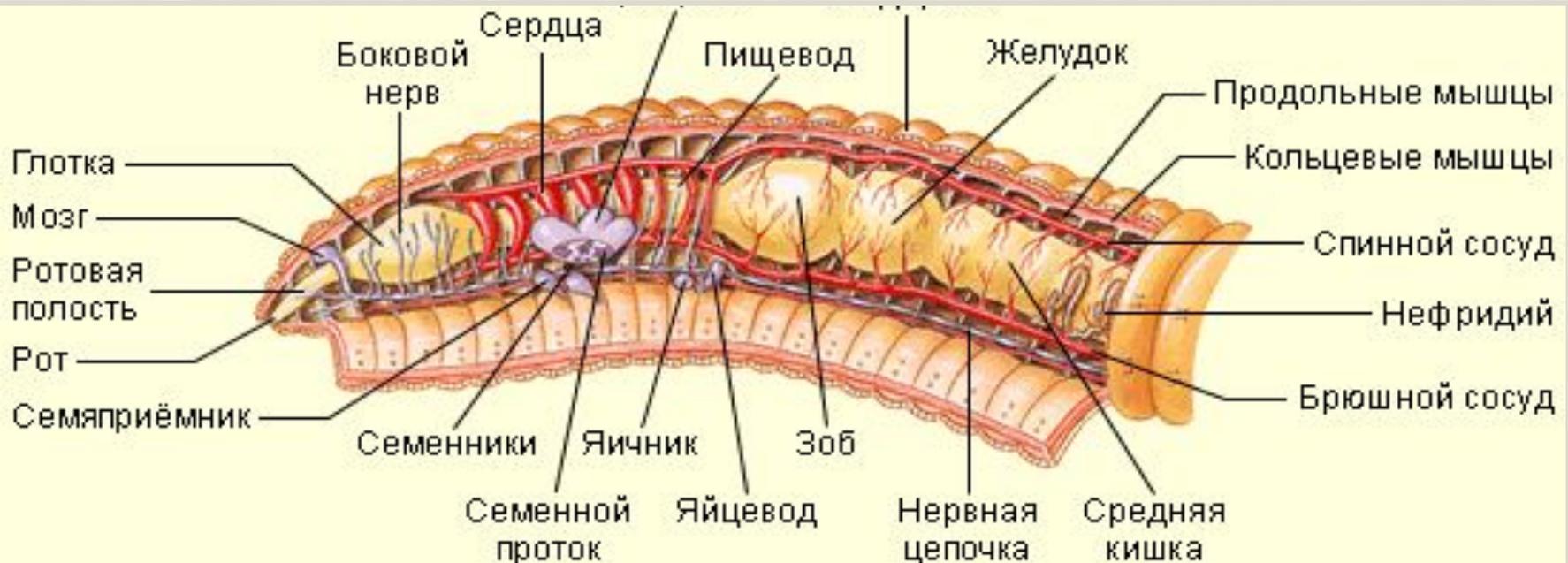


**Хлорогогенные
клетки**



*Опишите
строение
метанефридия*

Выделительная система олигохет – типичная **метанефридиальная**. Помимо метанефридиев в выделении участвуют также **хлорогогенные клетки**, расположенные в наружном эпителии кишки. Они накапливают продукты обмена, отрываются от кишки, попадают в целомическую жидкость и выводятся наружу через метанефридии.

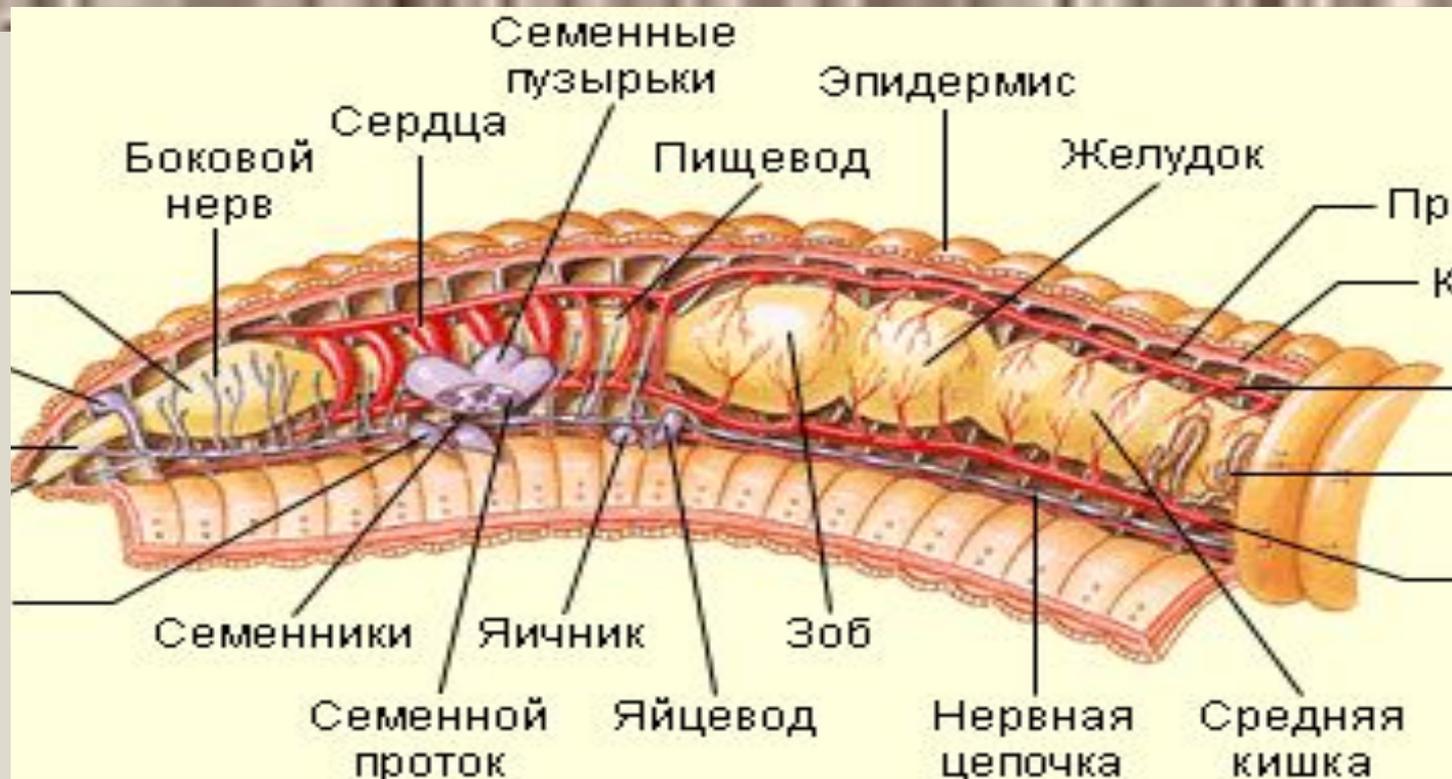


Нервная система устроена типично.

Опишите нервную систему олигохет

У почвенных форм ***органы чувств***, в связи с образом жизни, развиты плохо. В большей степени развито ***осязание*** – чувствительные клетки разбросаны по всему телу, особенно их много на головном конце. Развито ***обоняние*** и другие ***органы химической чувствительности***. ***Органы зрения*** отсутствуют, но имеется отрицательная реакция на свет.

У водных Олигохет хорошо развиты обонятельные ямки с ресничными стенками и, у некоторых форм, простые бокаловидные глазки.



Половая система. Размножение и развитие.

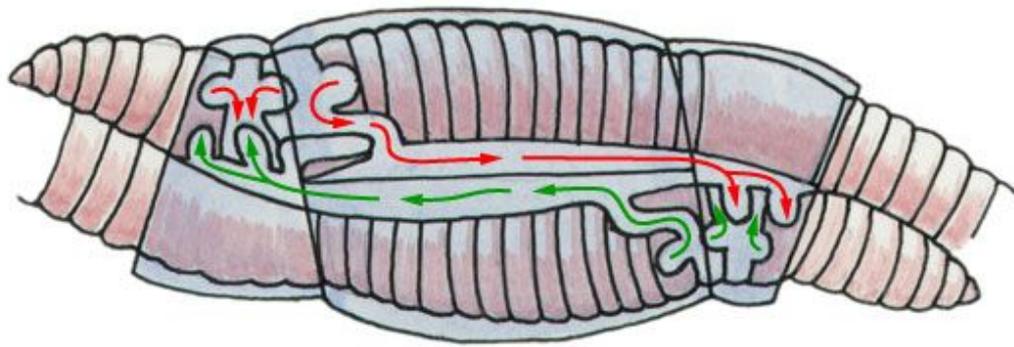
Рассмотрим этот вопрос на примере дождевого червя – типичного представителя класса олигохеты, *гермафродита*. Вся половая система сосредоточена на уровне 9-15 сегментов туловища. *Мужская* часть представлена 2 парами крошечных *семенников*, лежащих попарно в 10-11 сегментах. Около каждого из них располагается по воронке *семявыносящих каналов*. Они *сливаются в два семяпровода* и *открываются половыми отверстиями* на уровне 15 сегмента. Сперматозоиды из семенников поступают в примыкающие к ним *семенные пузыри*, где дозревают и сохраняются до спаривания.



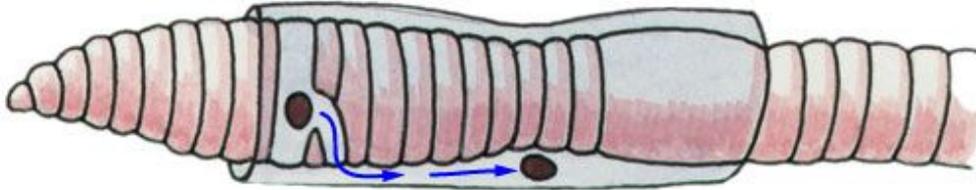
Женская часть представлена небольшими **парными яичниками**, расположенными в 13 сегменте. К ним прилегают **воронки яйцеводов**, которые открываются **половыми отверстиями** на 14 сегменте. На брюшной стороне 9 и 10 сегментов имеются 2 пары мешочков – **семяприемников**, в которые поступает сперма при спаривании.



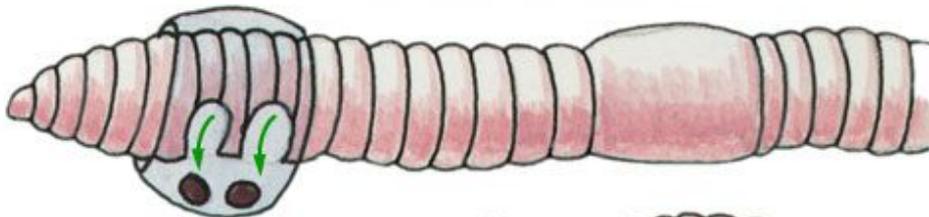
Оплодотворение перекрестное. В момент *спаривания (копуляции)* две особи соединяются брюшными сторонами так, чтобы головные лопасти были направлены друг к другу, а *поясок* одного был расположен напротив *семяприемника* другого. *Пояски* выделяют слизь, образующую *муфты* на их поверхности.



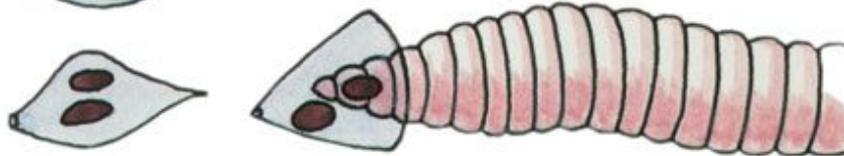
1. Копуляция гермафродитных особей — взаимный обмен сперматозоидами.



2. Откладка яиц в поясок.

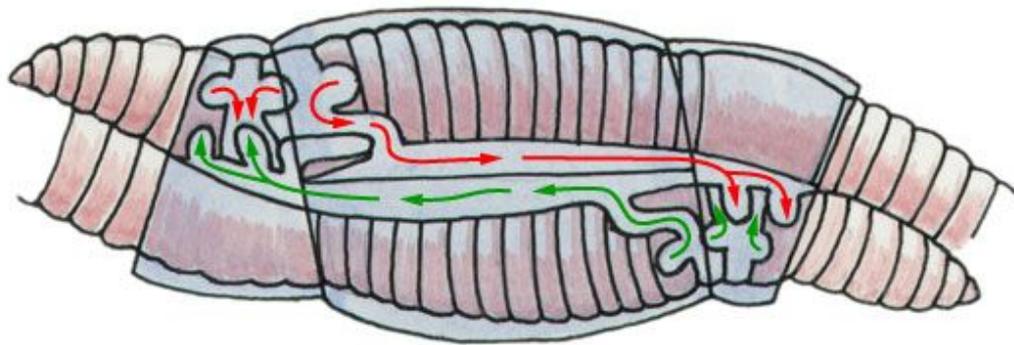


3. Оплодотворение яиц в пояске сперматозоидами из семяприемника. Кокон движется к голове червя.

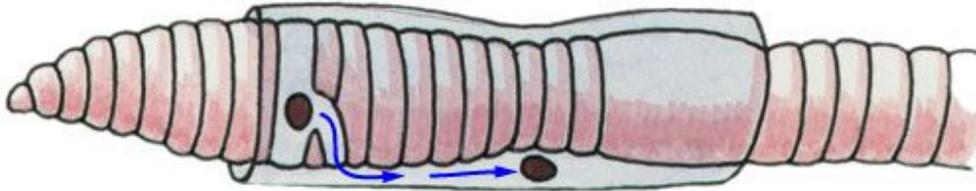


4. Откладка кокона.

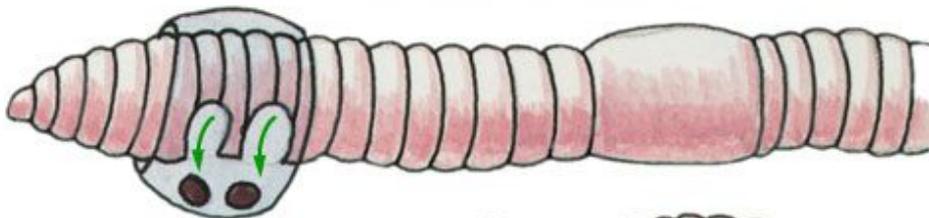
Сперма, выделяемая из **мужских половых отверстий**, движением мускулатуры «подгоняется» к **муфте** и попадает в нее, а из муфты — в **семяприемник** партнера. Таким образом, происходит обмен семенной жидкостью. После копуляции черви расходятся. Движением тела червь «подгоняет» муфту к женским половым отверстиям, происходит откладка яиц.



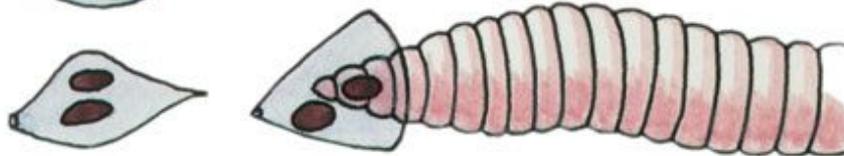
1. Копуляция гермафродитных особей — взаимный обмен сперматозоидами.



2. Откладка яиц в поясок.



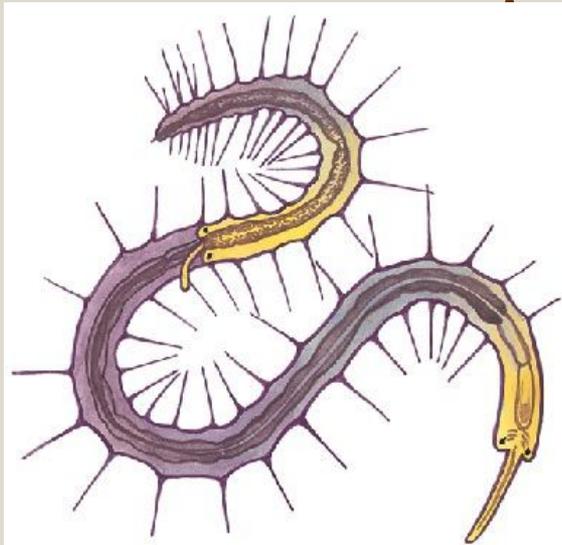
3. Оплодотворение яиц в пояске сперматозоидами из семяприемника. Кокон движется к голове червя.



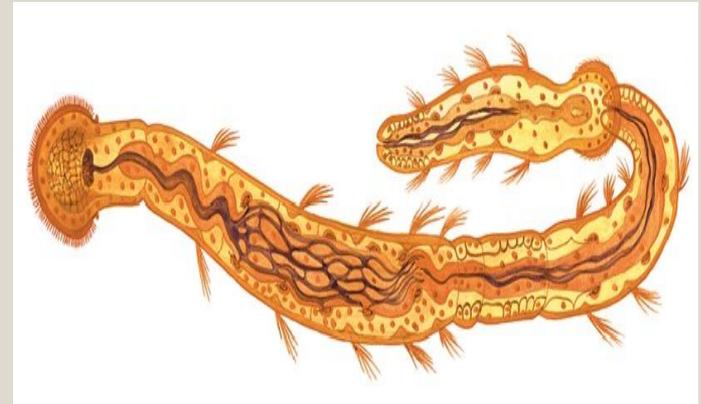
4. Откладка кокона.

Затем муфта «перегоняется» дальше к головному концу, и, проходя в районе семяприемников, получает порцию сохраняемой там спермы. Происходит оплодотворение. Затем муфта с оплодотворенными яйцами соскальзывает с головного конца червя, ее края смыкаются, и образуется **кокон**, в котором и идет развитие яиц. Развитие идет **без превращения**.

Возможно и **вегетативное размножение**. Это связано с высокой способностью Олигохет к **регенерации**, что обусловлено **метамерностью** их строения. **Метамерия** – расчленение тела организма на сходные по строению (или происхождению) сегменты или участки – **метамеры**, расположенные вдоль оси тела. Некоторые ученые рассматривают метамерию как особый вид симметрии.



Паратомия
у стиллярии лакустис



Архитомия у элосомы

Вегетативное размножение может проходить путем **паратомии** (вариант фрагментации перетяжками). При этом по какому-либо сегменту тела образуются головная и анальная лопасть, а затем особи расходятся. Возможно размножение с помощью **архитомии**, когда тело распадается на несколько фрагментов, в которых потом достраиваются необходимые лопасти.

Экология и систематика

На территории России насчитывается около **50 видов Олигохет**. Пресноводные Олигохеты являются **бентосными организмами**, в некоторых водоемах составляют до 50-60 % бентосной биомассы.

Они либо ползают по дну и роются в грунте (например, либо сидят в норках, высовывая из них только заднюю часть тела, которая постоянно колеблется, создавая ток воды, что важно для процесса дыхания. Являются ценным кормом для рыб.

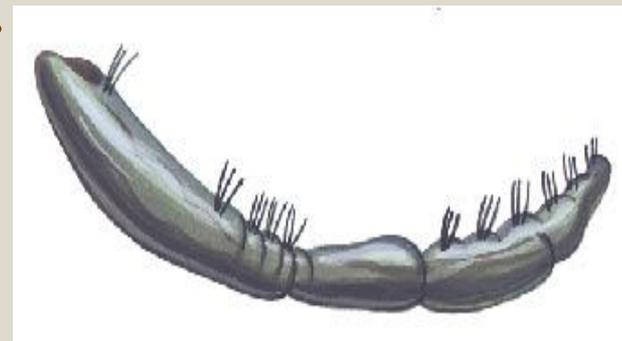
Типичный представитель – **трубочник**. Он является биоиндикатором загрязненности водоема органическими веществами. Трубочники – **биофильтраторы**, очищают воду, питаются органикой.



Трубочник



Роющая бентосная олигохета



Хетогастер – олигохета, паразитирующая на моллюсках

Экология и систематика

Наземные почвенные Олигохеты ведут роющий образ жизни, выползая лишь ночью или в сырую погоду, предохраняясь от пересыхания. Типичные представители – земляные черви, в частности, *дождевой червь*.

В настоящее время в искусственных условиях разводят так называемого *«горшечного червя»*, который является ценным кормом для аквариумных рыб.

Различные виды земляных червей



Дождевой червь

Апорректода длинная

Эйсения

Мезэнхитреус Бунге