

**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*.

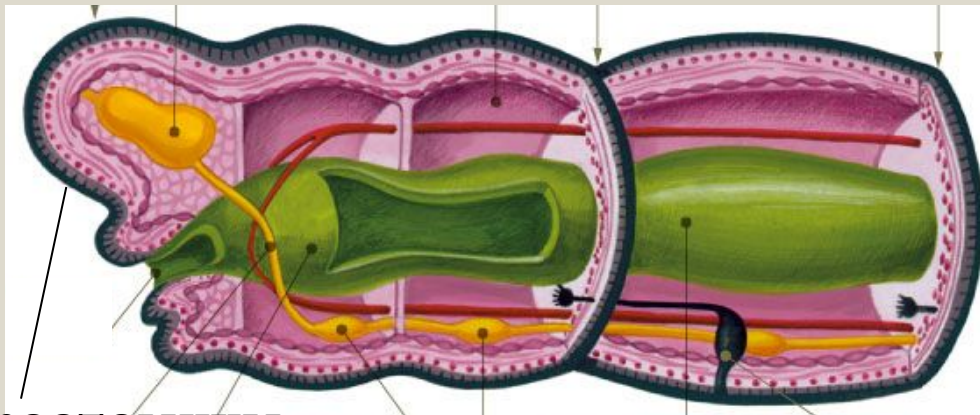
Тело подразделено на следующие отделы: *головная лопасть – простомуум, сегментированное на членики туловище и анальная лопасть – пигидий.*



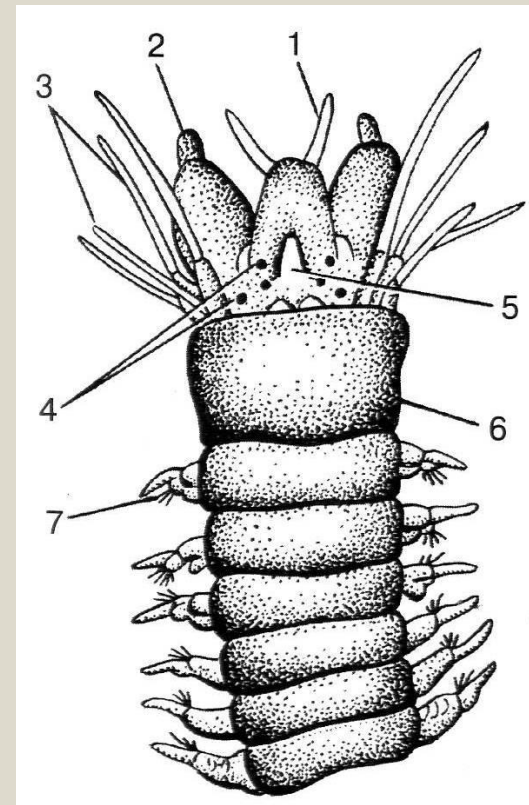
**На простомииуме располагаются органы чувств: простые светочувствительные глазки, обонятельные ямки, щупальца – пальпы (у Полихет), у некоторых видов они снабжены пучками щетинок.**

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

*Головной конец олигохеты*

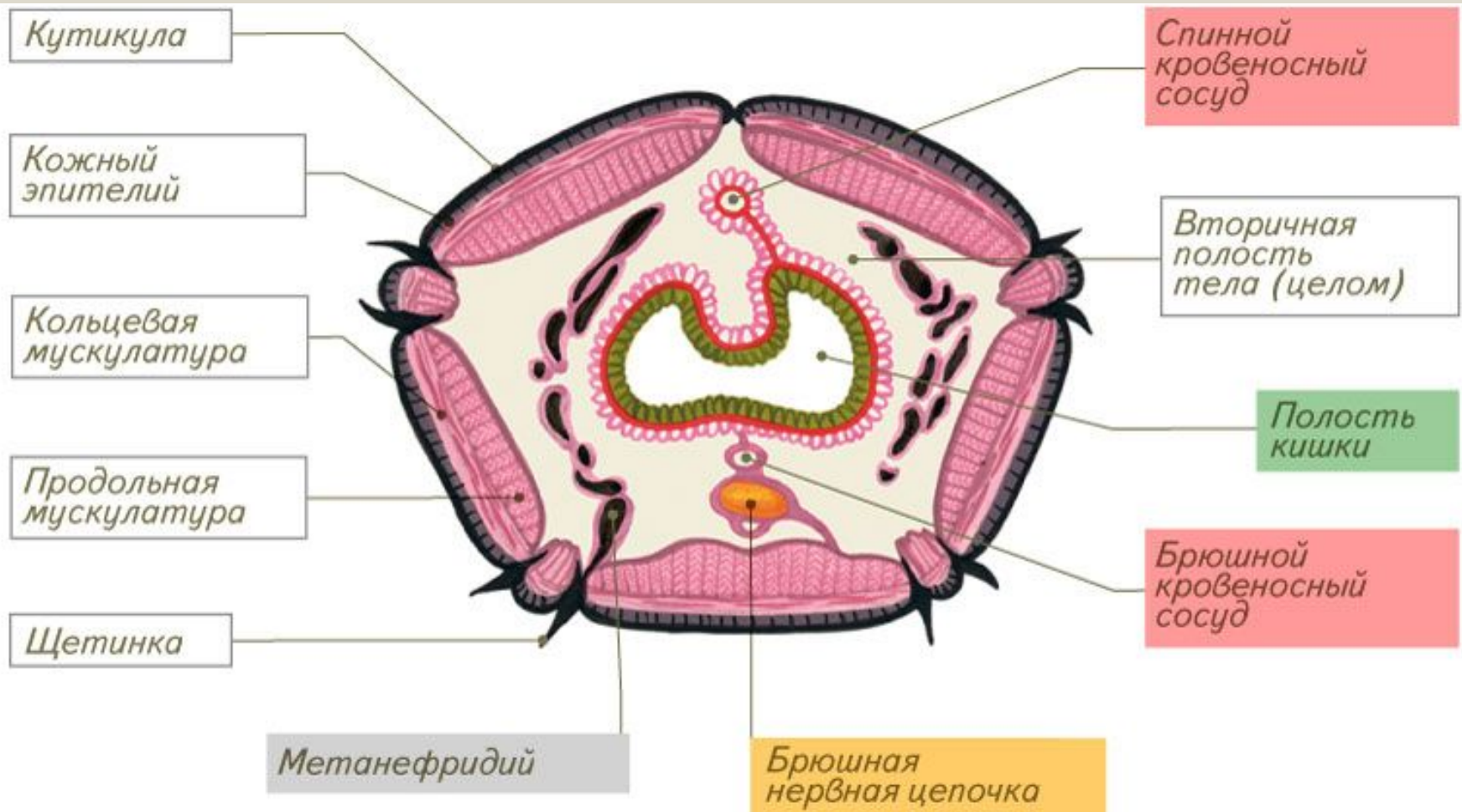


**Простомииум**



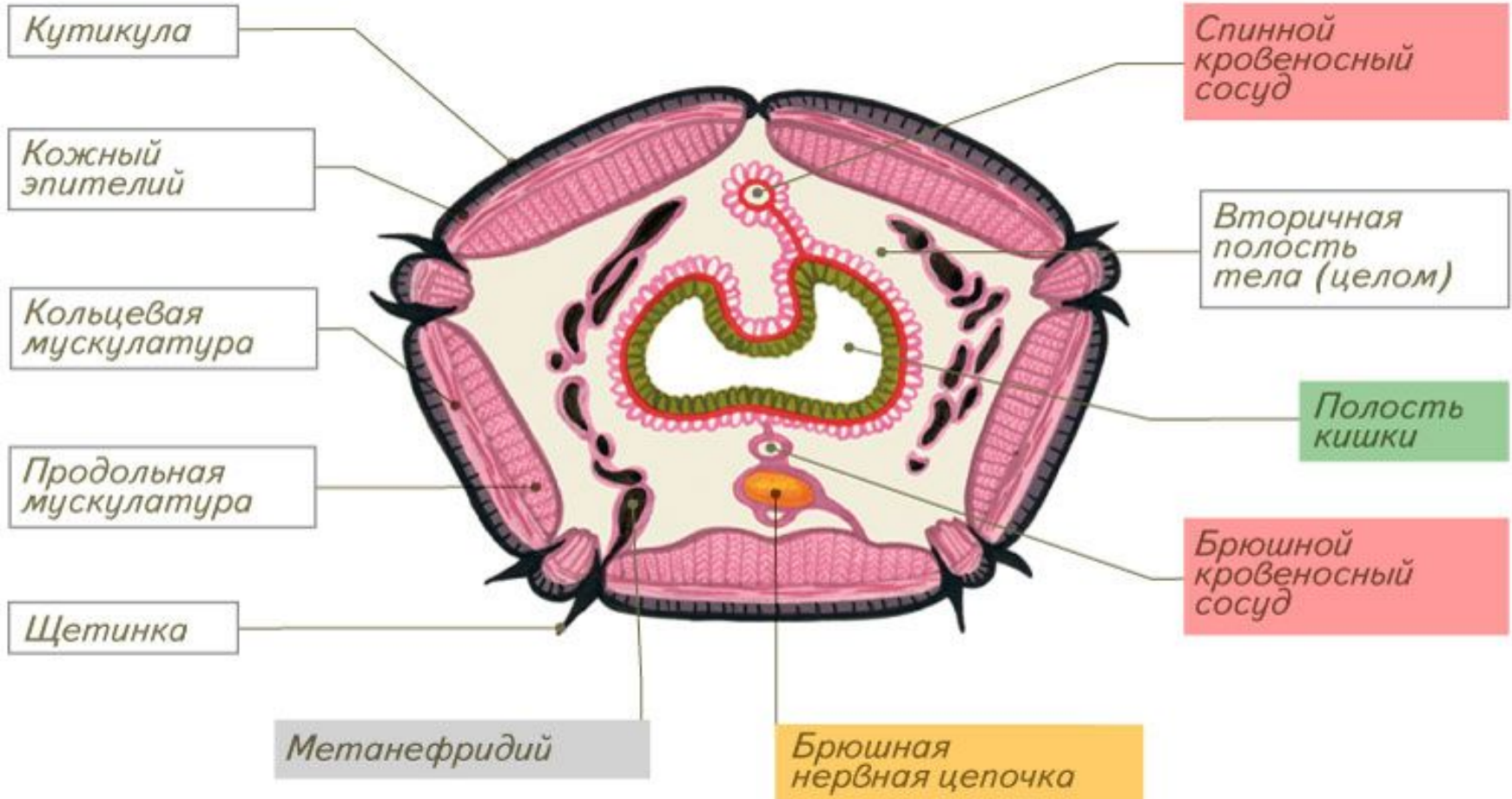
*Головной конец полихеты*

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



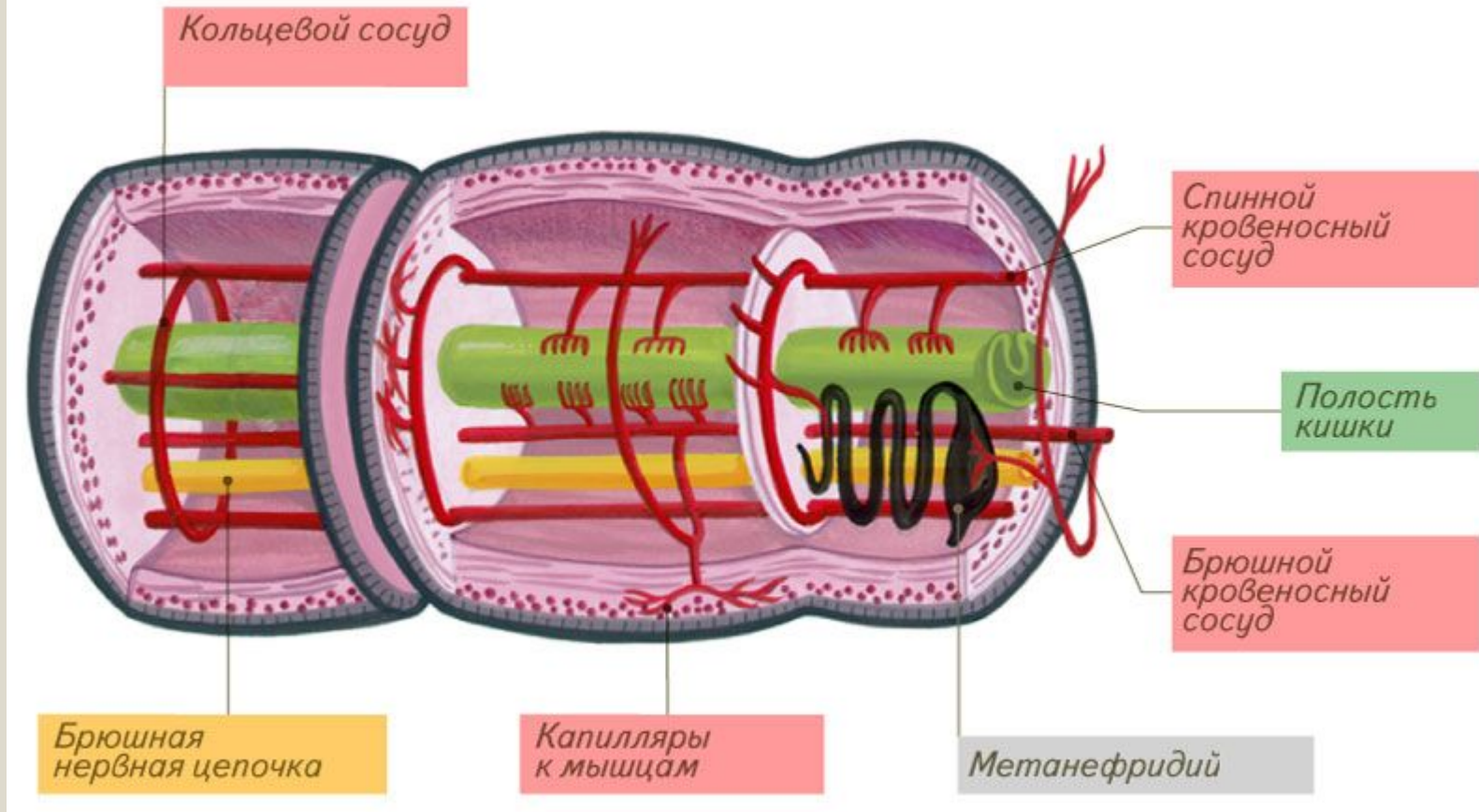
**Хорошо выражен кожно-мускульный мешок. Мышцы в нем представлены наружными кольцевыми и, более глубокими, мощными продольными.**

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

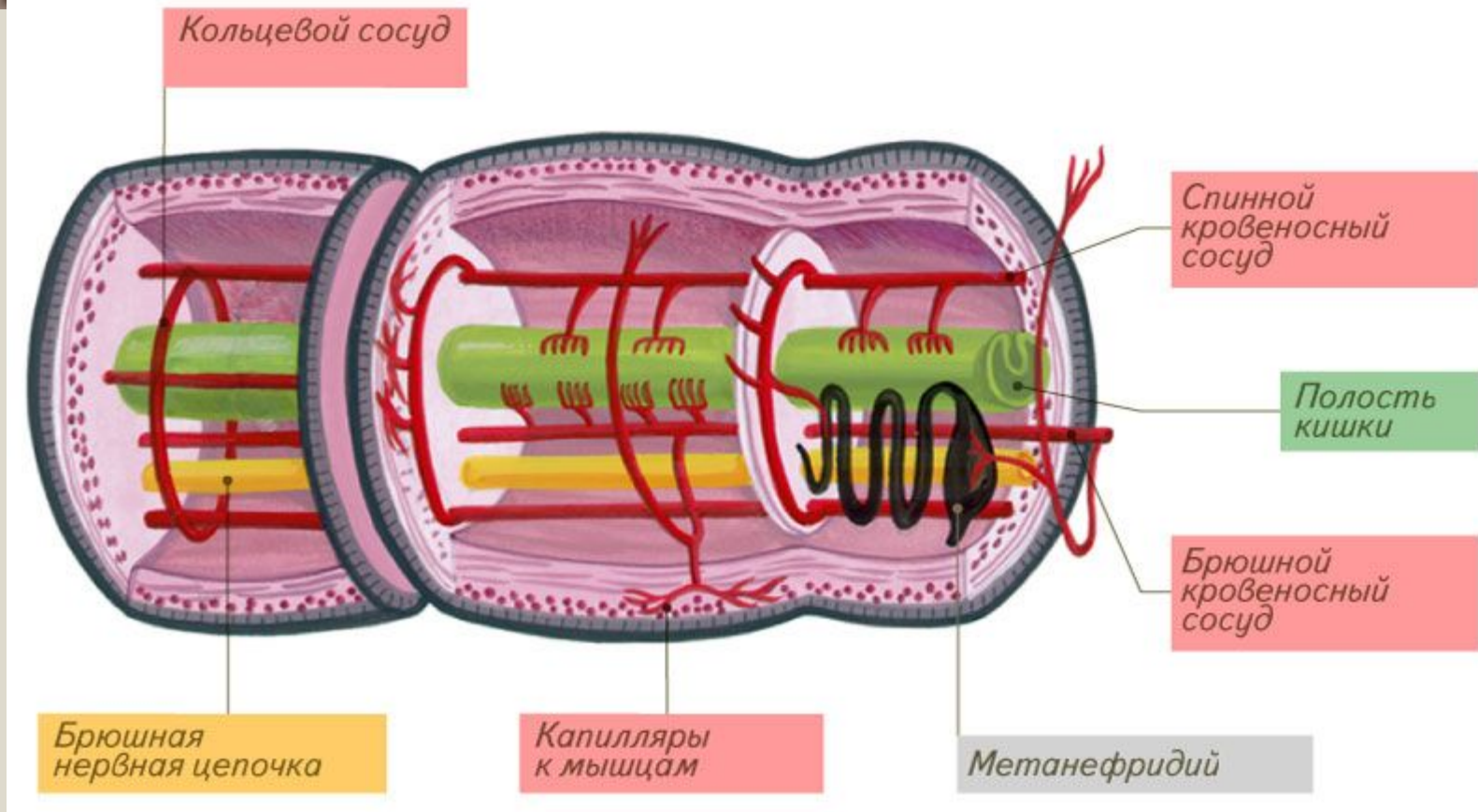


**Целом** заполнен *целомической жидкостью*, которая выполняет следующие функции:

- 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.

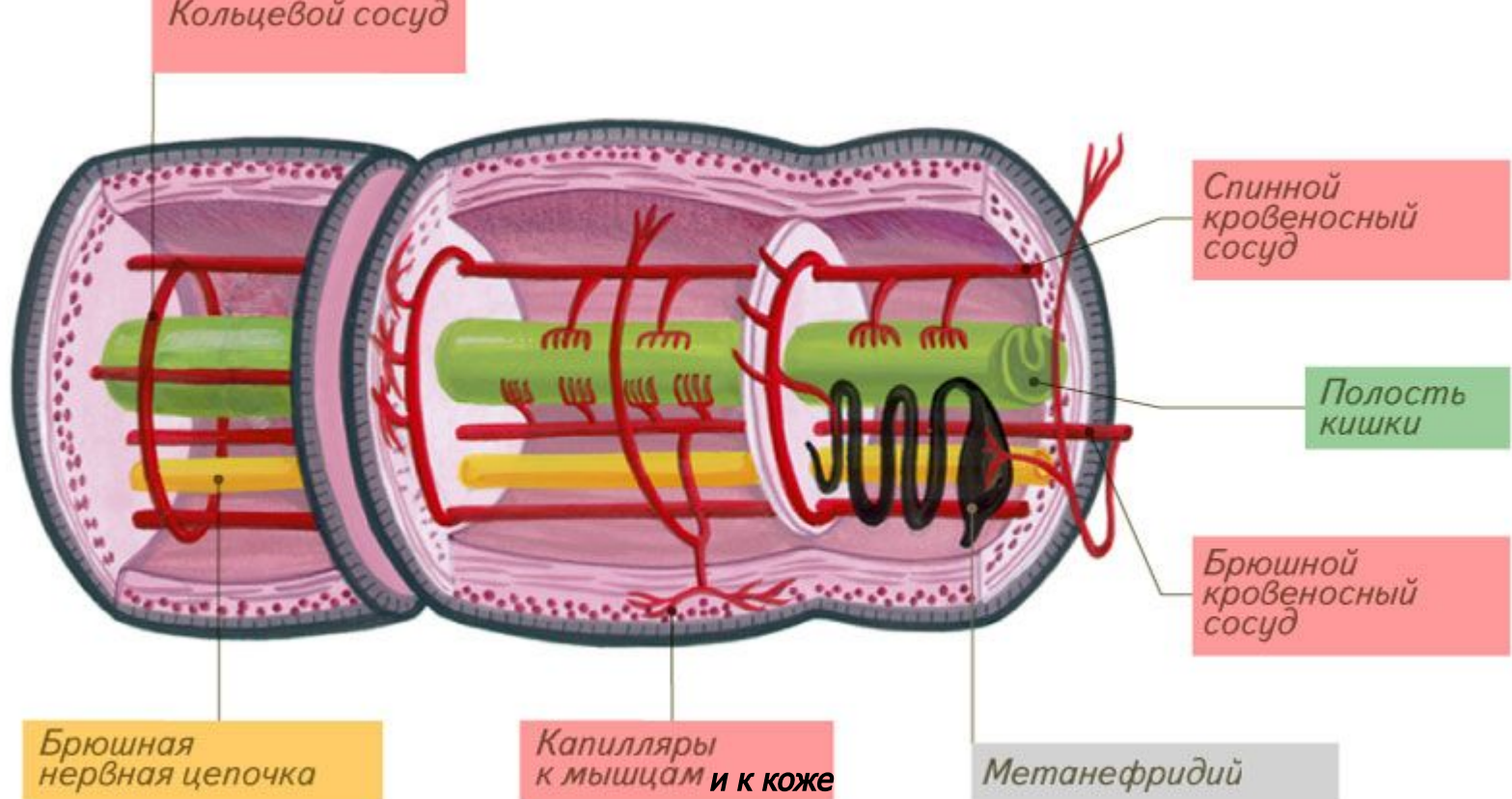


**Кровеносная система - замкнутая: кровь циркулирует только по сосудам, не изливаясь в полость тела. Она представлена крупными спинным и брюшным сосудами, сообщающимися множеством мелких сосудов и лакун.**



*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».**

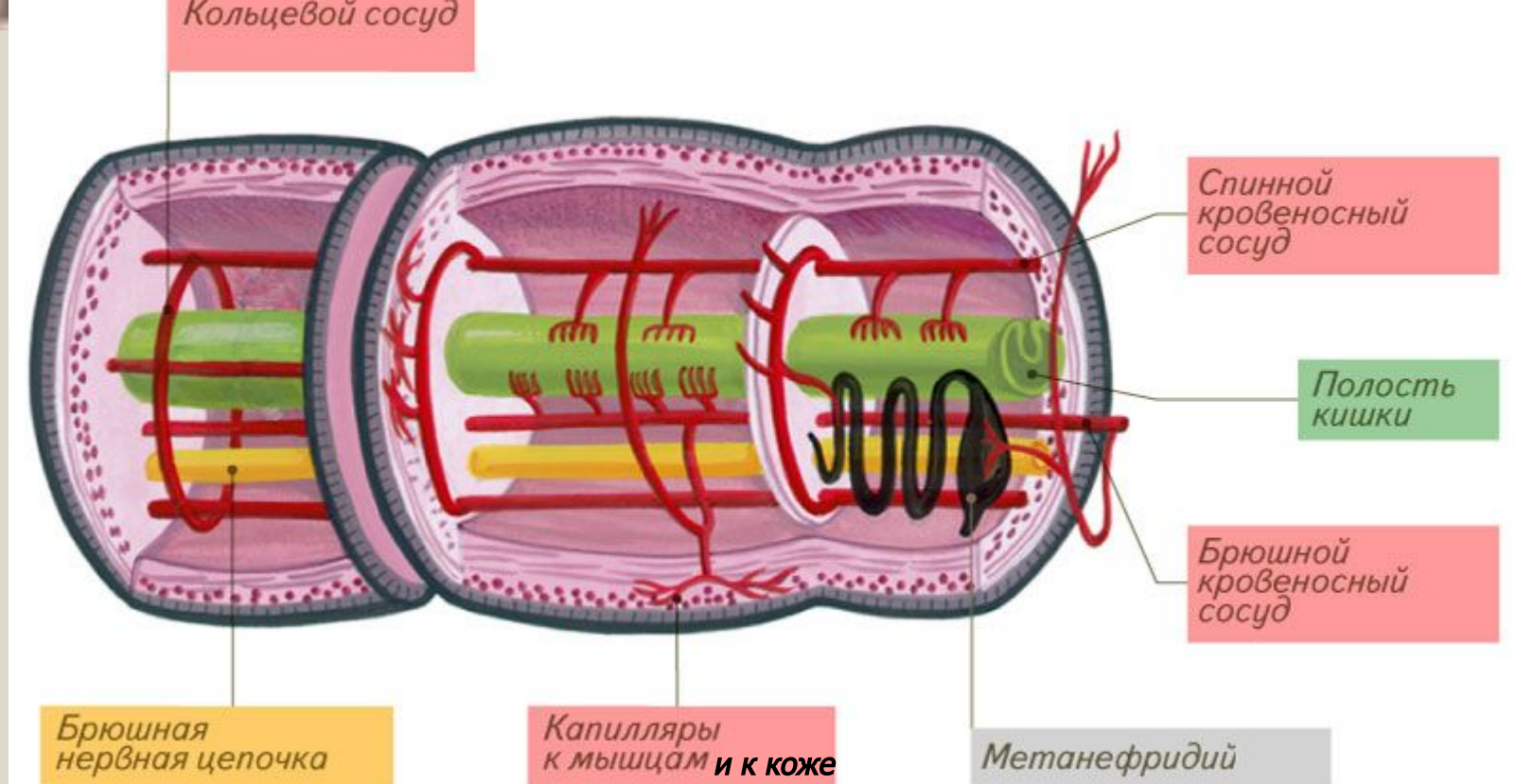


**Кровь движется благодаря ритмичному сокращению стенок спинного сосуда и пульсирующих кольцевых.**

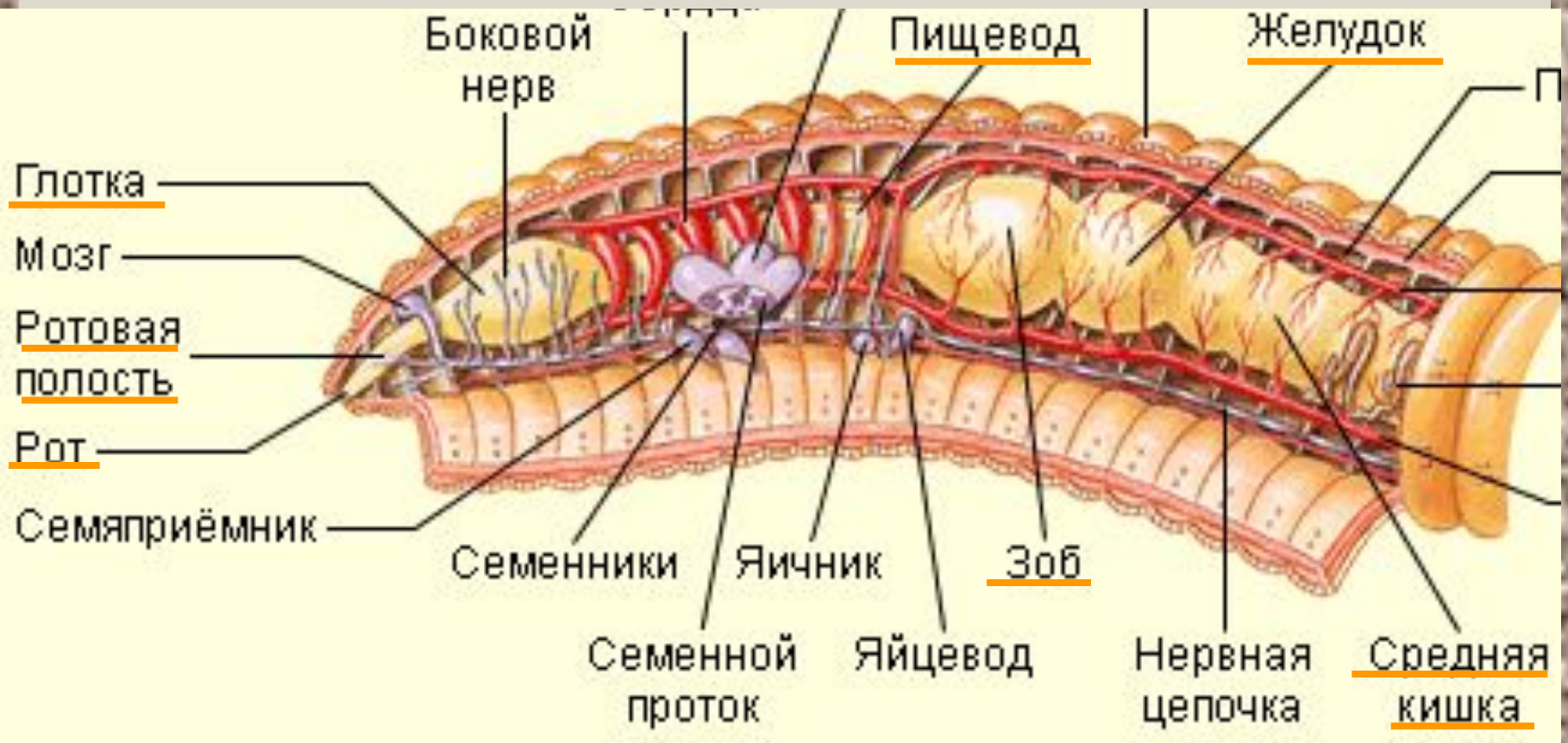
**Кровь содержит металлосодержащие белки – переносчики кислорода. Они придают крови красный (если содержат атомы железа) или зеленый (если содержат атомы хрома) цвет.**

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

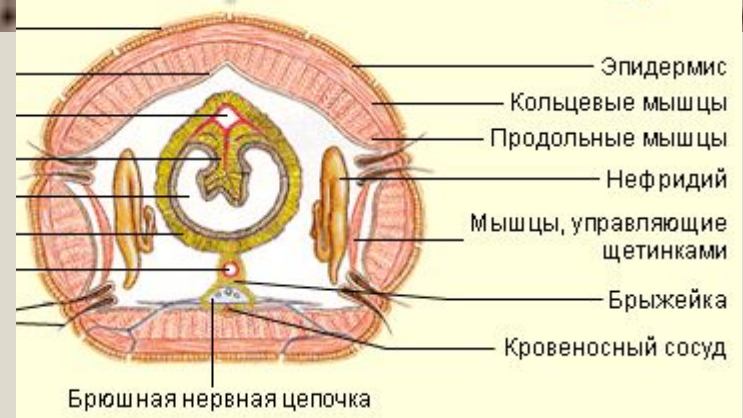
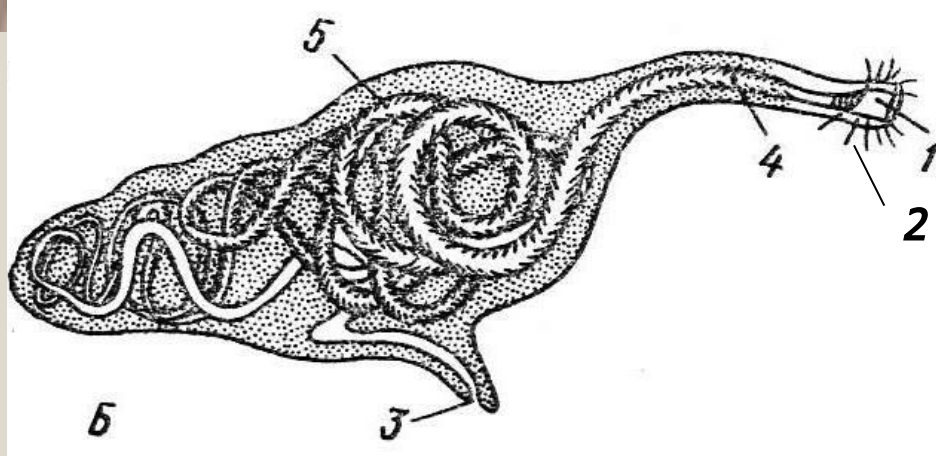




**Дыхательная система отсутствует. Дыхание осуществляется диффузно, через всю поверхность тела. Поэтому очень важно, что кожа червей влажная, покрытая слизью, что облегчает диффузию газов. К коже подходит сеть капилляров, кислород через их стенки попадает в кровь, и ею разносится по организму. В этом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

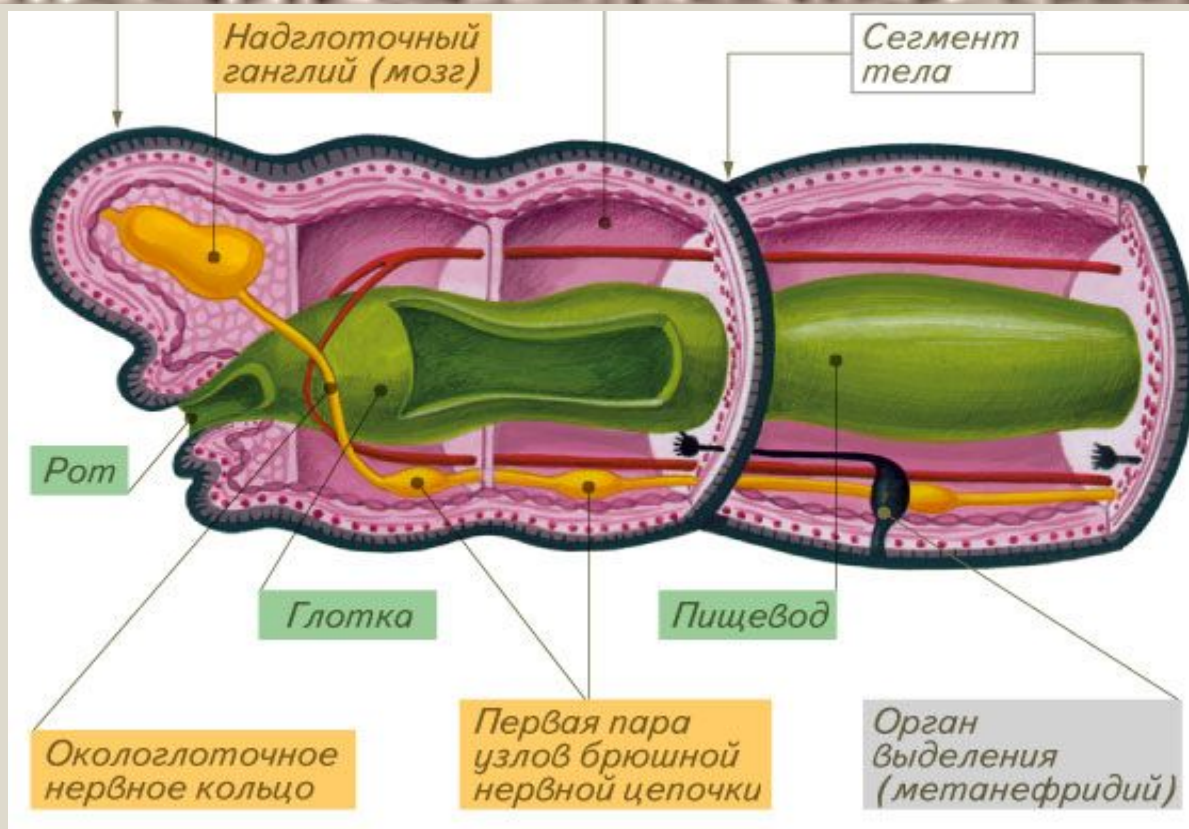


**Пищеварительная система начинается ртом и ротовой полостью, которая переходит в глотку. За глоткой следует пищевод, который у некоторых видов имеет расширение – зоб. Эти отделы входят в состав передней кишки, эктодермальной природы. Средняя энтодермальная кишка может иметь расширение – желудок. Следующий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



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

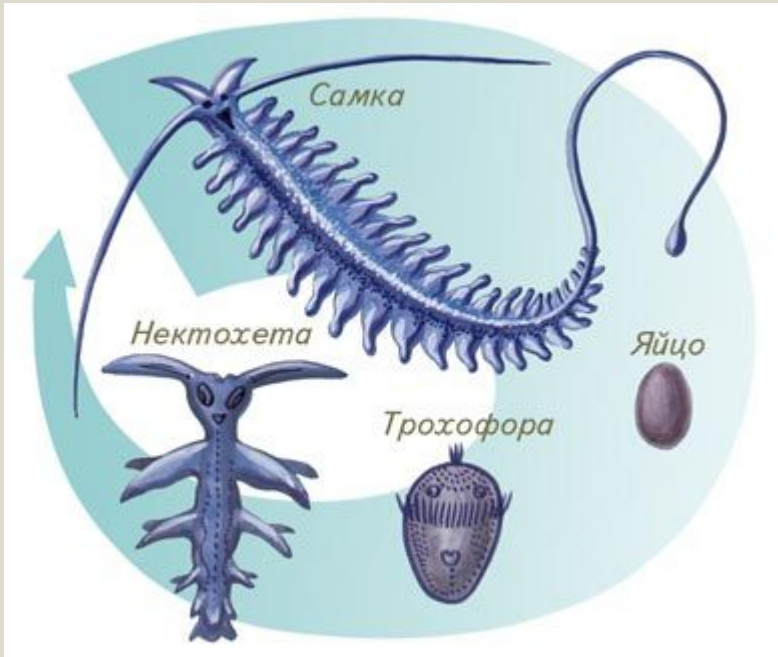
**Выделительная система Кольчатых Червей – метанефридиального типа. Метанефридий представляет собой воронку с ресничками на стенках - нефростом, с помощью ресничек создается ток жидкости с продуктами обмена. От воронки отходит образующий клубочек, извитой нефридиальный канал, который заканчивается выделительным 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.**



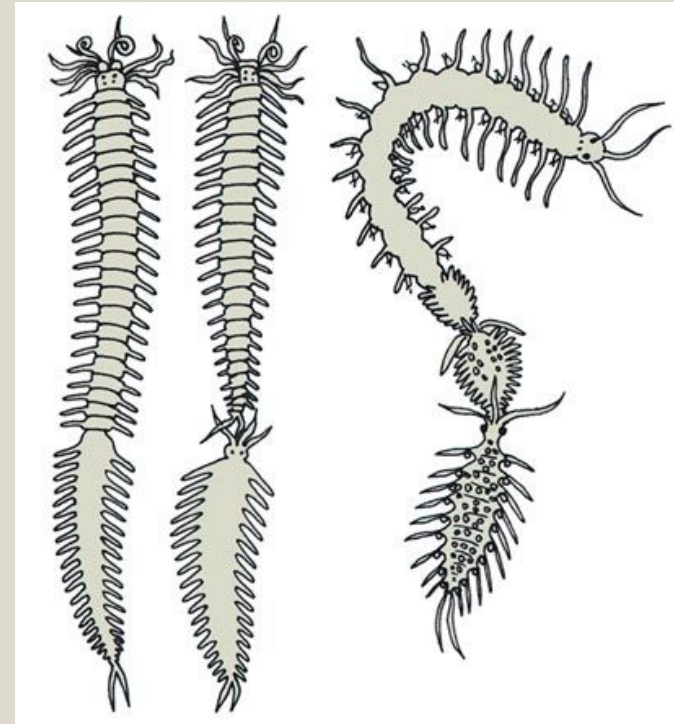
**Нервная система представлена парным мозговым ганглием (надглоточный + подглоточный ганглии), окологлоточным нервным кольцом и брюшной нервной цепочкой, ганглии которой представлены в каждом сегменте. У некоторых видов цепочек две.**

**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**



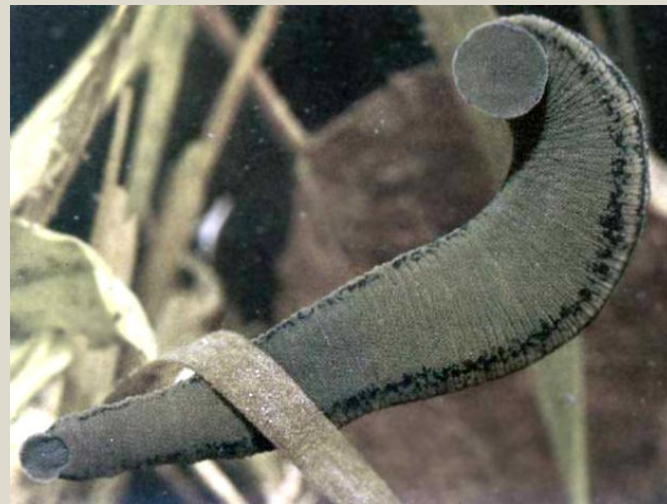
**Фрагментация полихеты автолитус**

# 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**

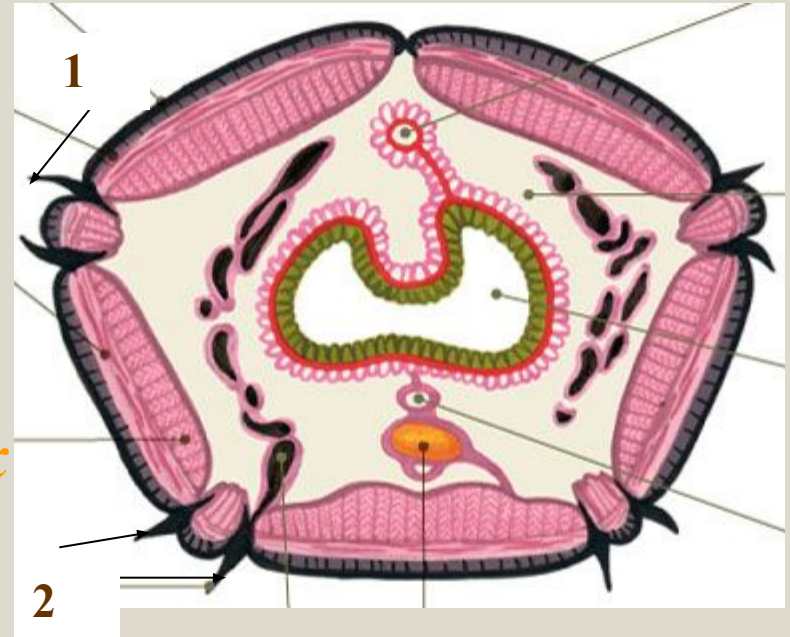


**Мезэнхитреус Бунге**



# Внешнее строение

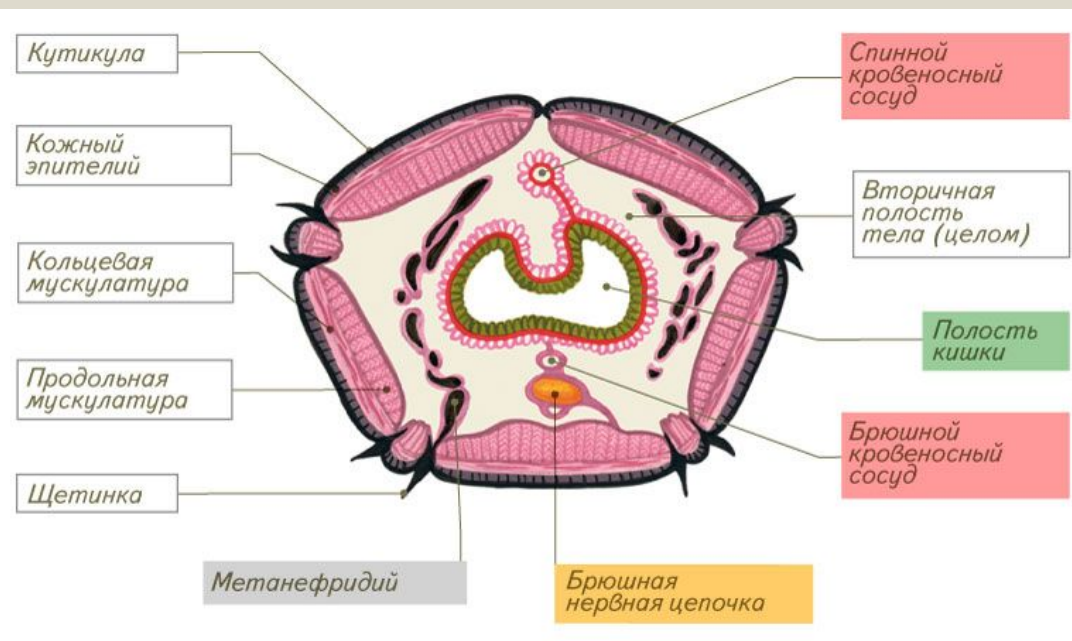
**Головная лопасть** – подвижный **простомиум** - лишен глаз, пальп и антенн. **Сегментация** тела **гомономна** – сегменты вполне одинаковы. Их число от 30-40 до 600. На каждом сегменте, кроме простомиума, имеются **пара боковых (1) и пара брюшных (2) щетинок**, торчащих из стенки тела. Это остатки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



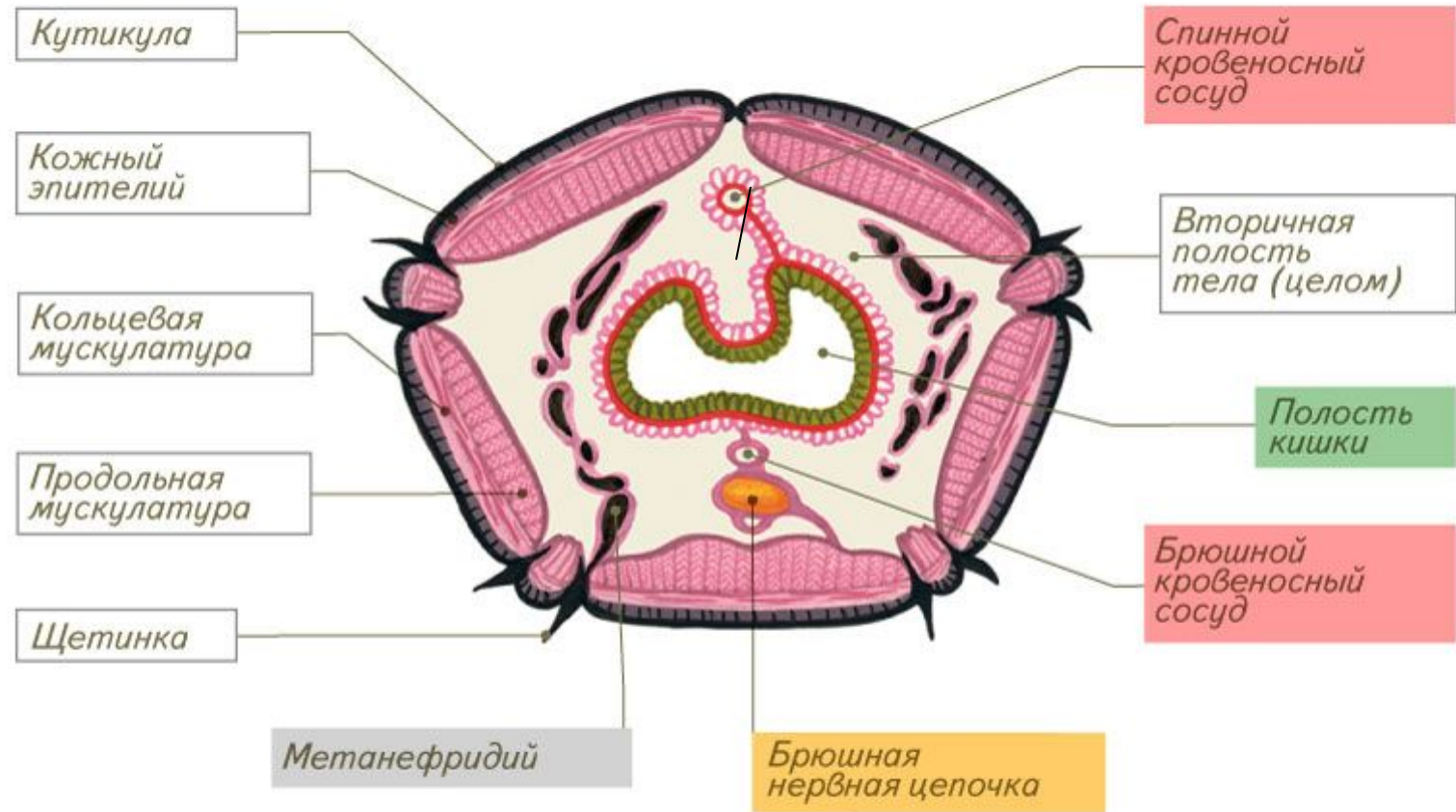
**Покровы тела** – тонкая эластичная кутикула, в которой много желез, выделяющих слизь. Особенно их много в области **пояска** – отдела, который особенно хорошо заметен в период размножения червей. Он расположен на уровне 32-37 сегментов.



**Кожно-мускульный мешок** – типичный.



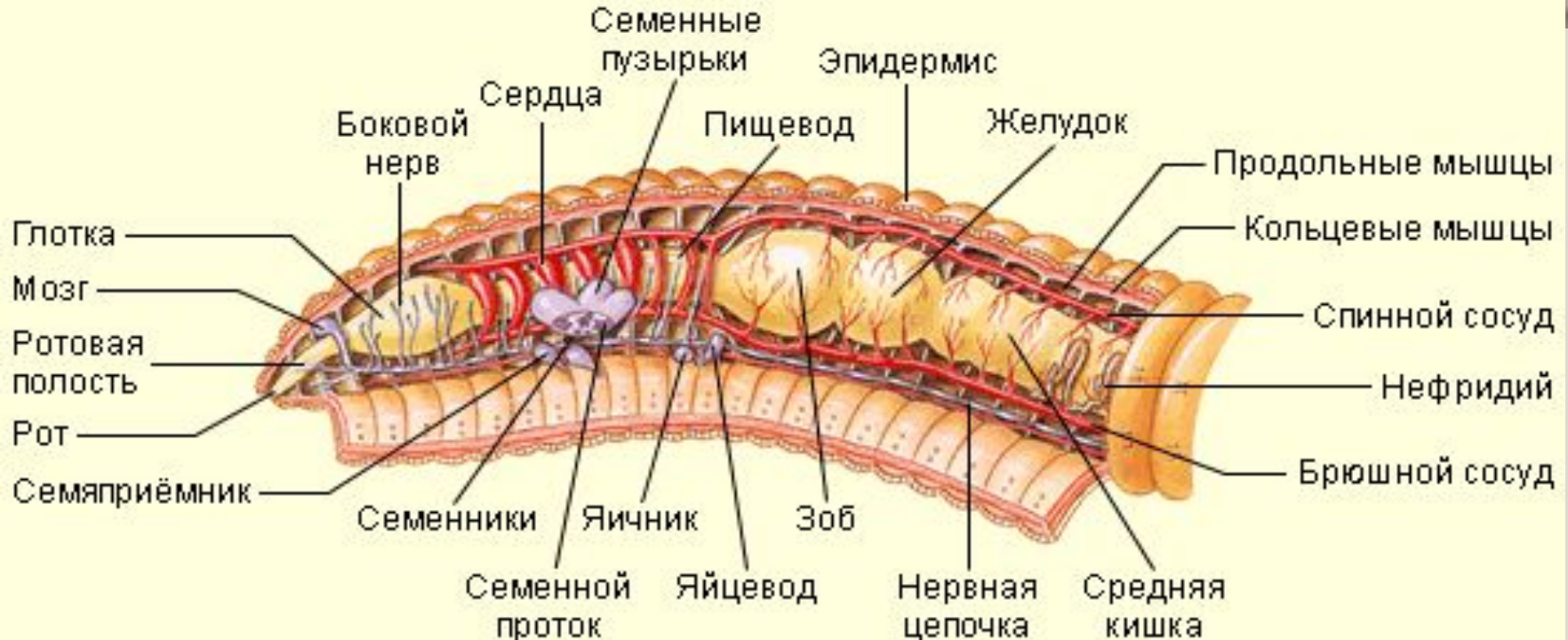
Опишите кожно-мускульный мешок олигохет



**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.

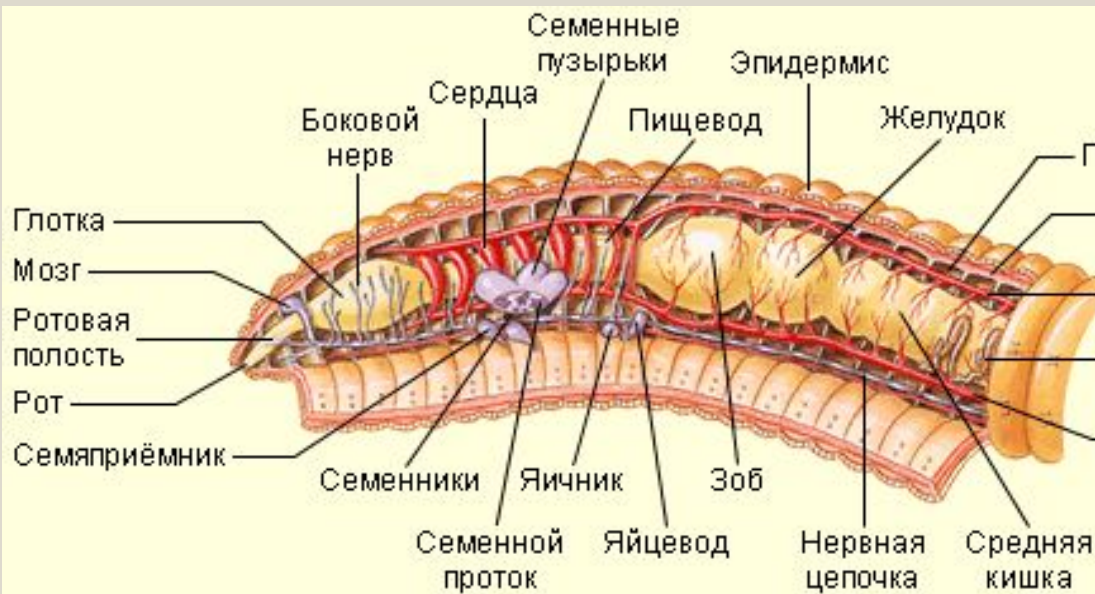


***Кровеносная система*** устроена типично.

***Опишите кровеносную систему олигохет.***

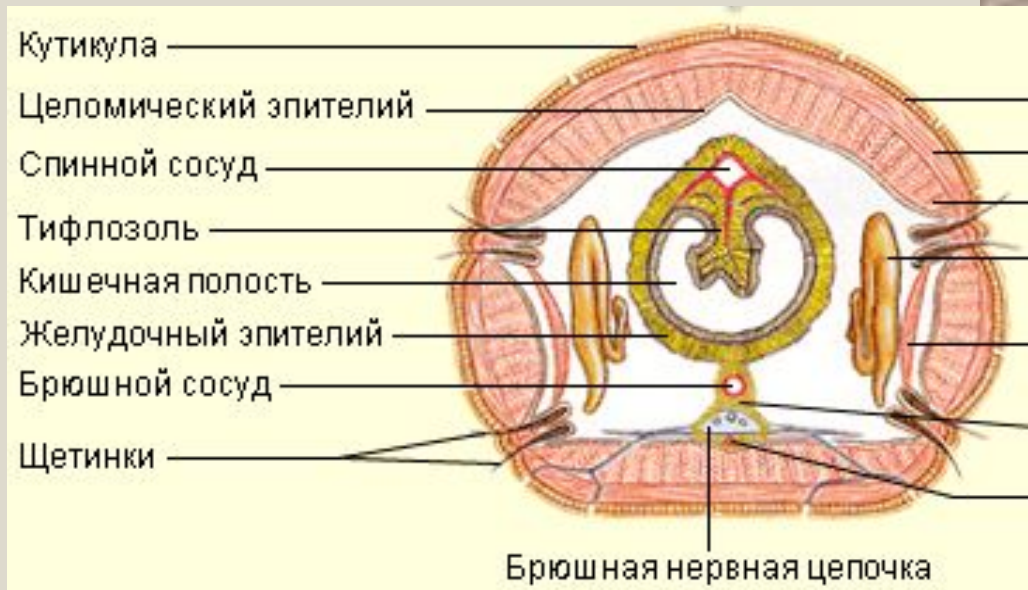
У Олигохет кровь может быть бесцветной или красной, за счет содержания белка-переносчика кислорода, близкого по составу к гемоглобину и содержащего атомы железа.

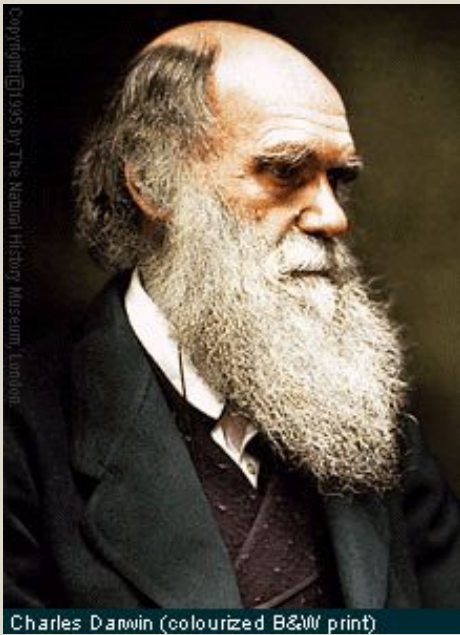
***Дыхание*** осуществляется типично. В дыхании почвенных олигохет есть особенность. После дождя, когда ходы червей заполняются влагой, и часть почвенного воздуха вытесняется водой, черви выползают на поверхность «подышать» влажным воздухом на поверхности земли. Отсюда их название – ***дождевые*** черви.



**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)

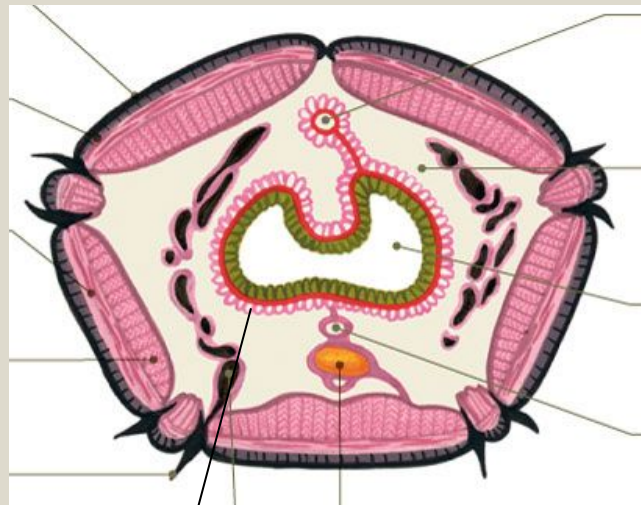
Питание почвенных Олигохет, в частности, дождевых червей, обуславливает их экологическую роль как **почвообразователей**. Исследования в этой области проводил еще Ч.Дарвин.



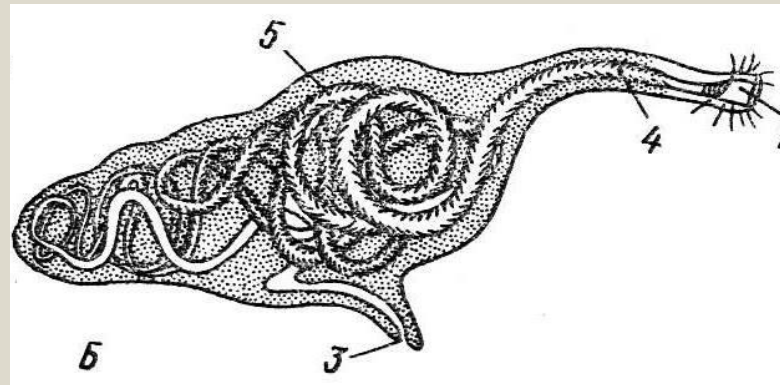
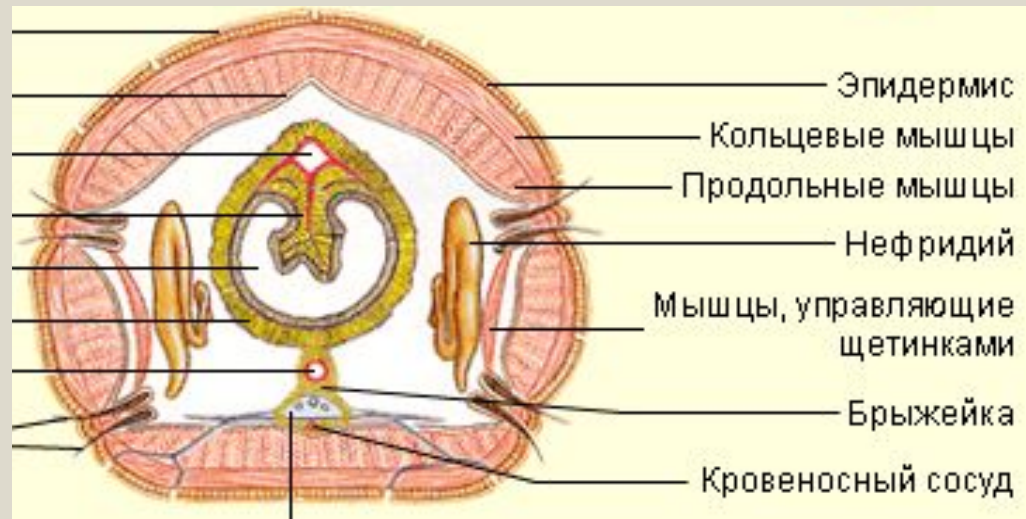
По характеру употребляемой пищи дождевые черви – **детритофаги**. Они заглатывают почву с листовым опадом, пропускают ее через кишечник, в результате чего она обогащается органическими веществами - продуктами их **метаболизма** (общего обмена веществ).

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.

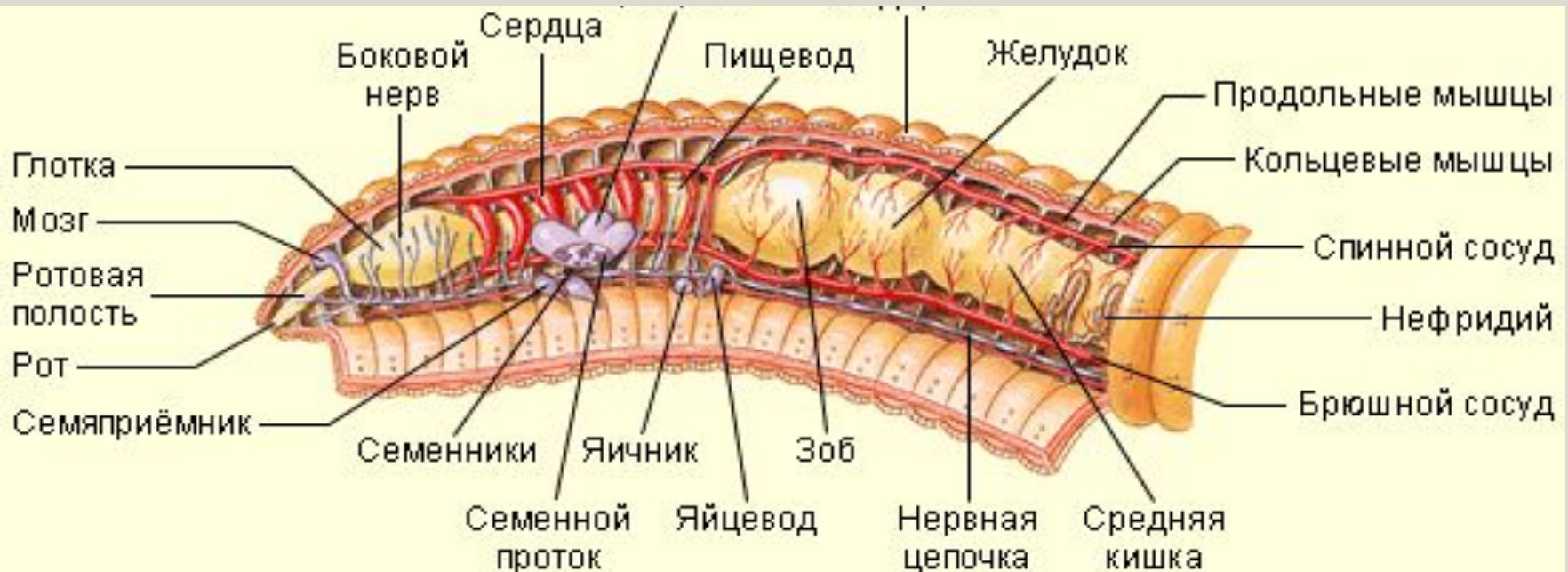


**Хлорогогенные  
клетки**



**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.**



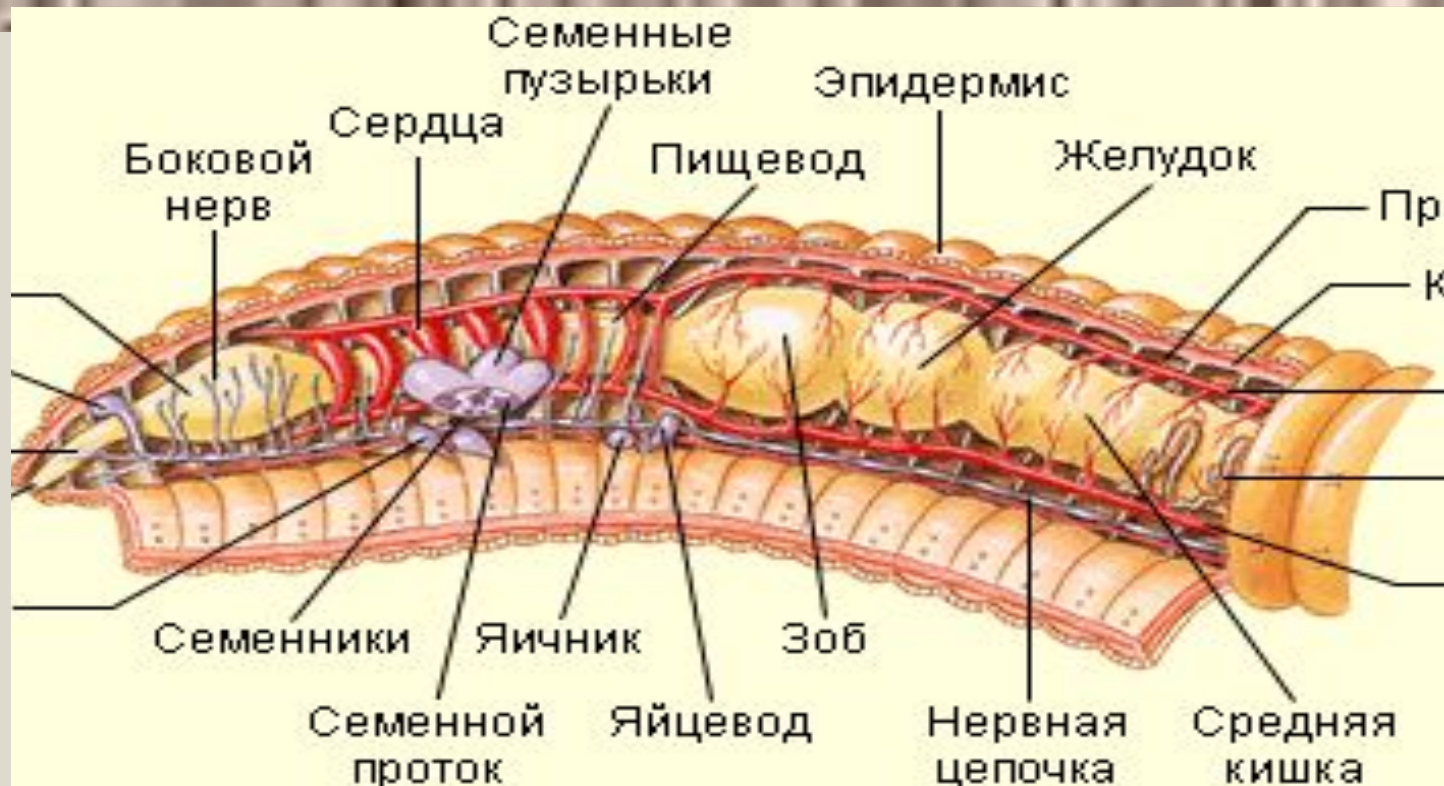
***Нервная система*** устроена типично.

***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.*

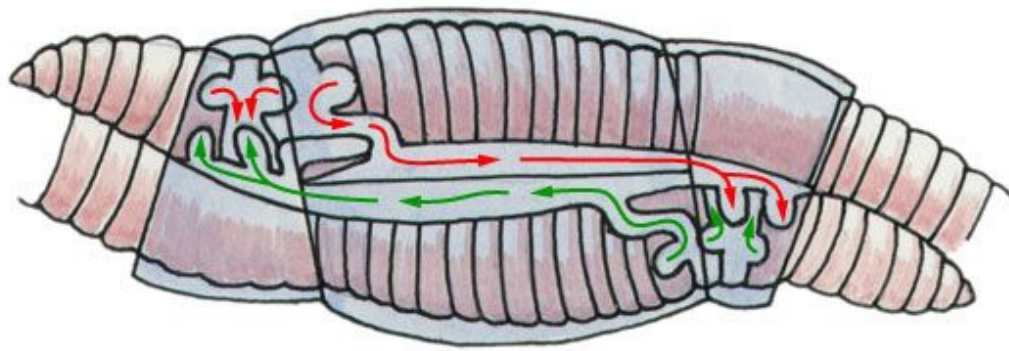
Рассмотрим этот вопрос на примере дождевого червя – типичного представителя класса олигохеты, *гермафродита*. Вся половая система сосредоточена на уровне 9-15 сегментов туловища. *Мужская* часть представлена 2 парами крошечных *семенников*, лежащих попарно в 10-11 сегментах. Около каждого из них располагается 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.



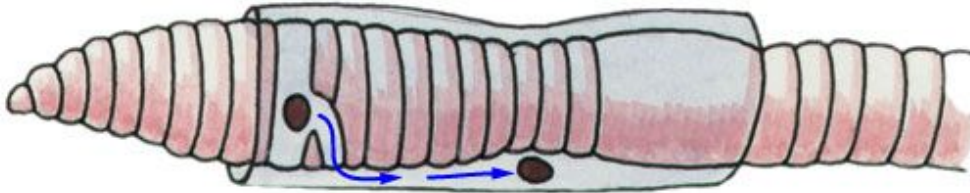
**Женская часть** представлена небольшими **парными яичниками**, расположенными в 13 сегменте. К ним прилегают **воронки яйцеводов**, которые открываются **половыми отверстиями** на 14 сегменте. На брюшной стороне 9 и 10 сегментов имеются 2 пары мешочков – **семяприемников**, в которые поступает сперма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



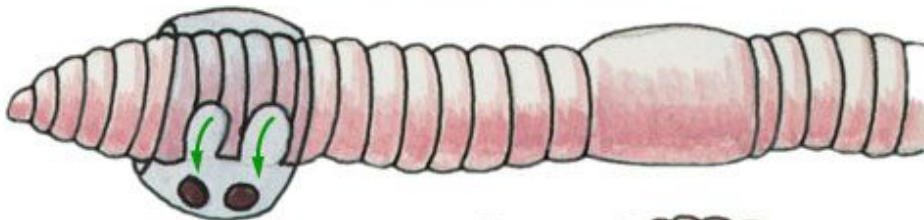
**Оплодотворение перекрестное.** В момент *спаривания (копуляции)* две особи соединяются брюшными сторонами так, чтобы головные лопасти были направлены друг к другу, а *поясок* одного был расположен напротив *семяприемника* другого. *Пояски* выделяют слизь, образующую *муфты* на их поверхности.



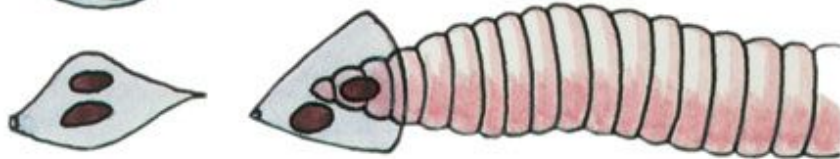
1. Копуляция гермафродитных особей — взаимный обмен сперматозоидами.



2. Откладка яиц в поясок.

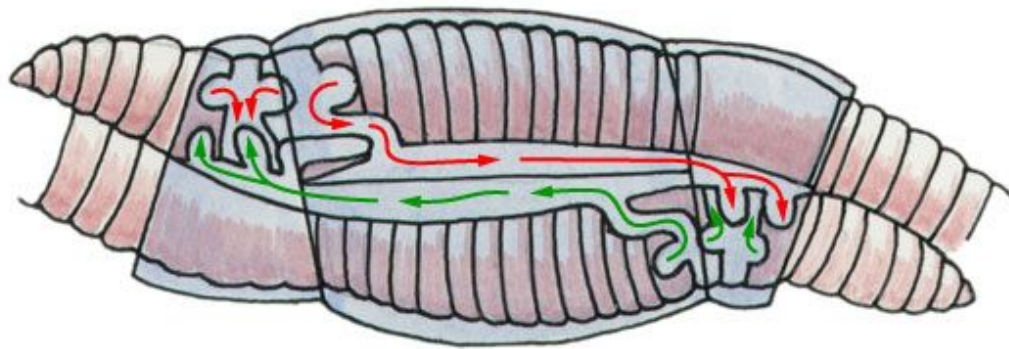


3. Оплодотворение яиц в пояске сперматозоидами из семяприемника. Кокон движется к голове червя.

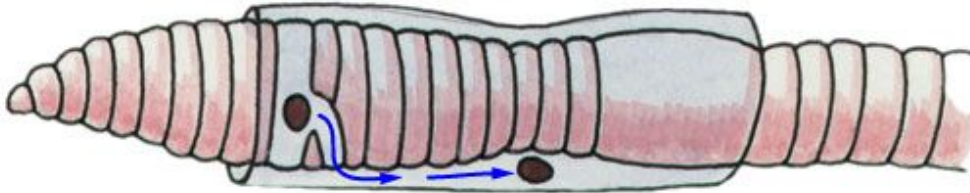


4. Откладка кокона.

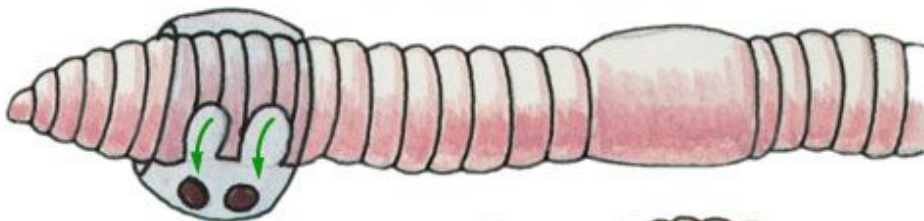
**Сперма**, выделяемая из **мужских половых отверстий**, движением мускулатуры «подгоняется» к **муфте** и попадает в нее, а из муфты — в **семяприемник** партнера. Таким образом, происходит обмен семенной жидкостью. После копуляции черви расходятся. Движением тела червь «подгоняет» муфту к женским половым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



1. Копуляция гермафродитных особей — взаимный обмен сперматозоидами.



2. Откладка яиц в поясок.



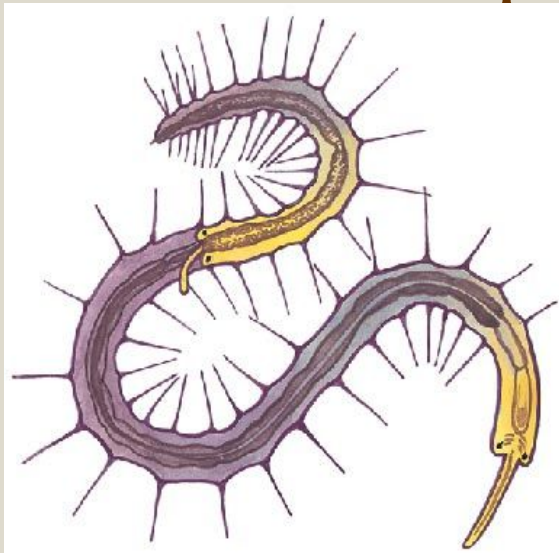
3. Оплодотворение яиц в пояске сперматозоидами из семяприемника. Кокон движется к голове червя.



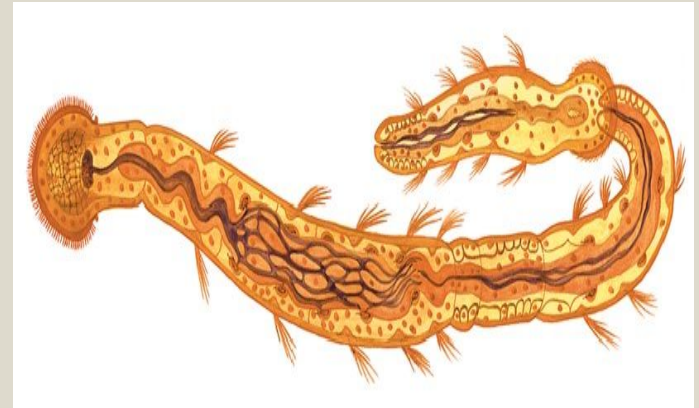
4. Откладка кокона.

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.

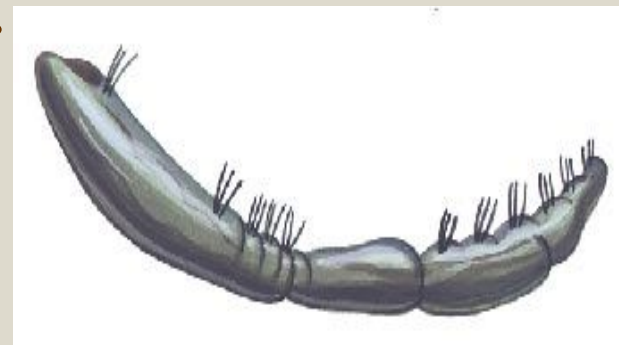
Типичный представитель – *трубочник*. Он является биоиндикатором загрязненности водоема органическими веществами. Трубочники – *биофильтраторы*, очищают воду, питаются органикой.



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