

---

# **Зоология беспозвоночных**

---

Лекция 11

**Целомические, или  
вторичнополостные,  
животные — Coelomata**



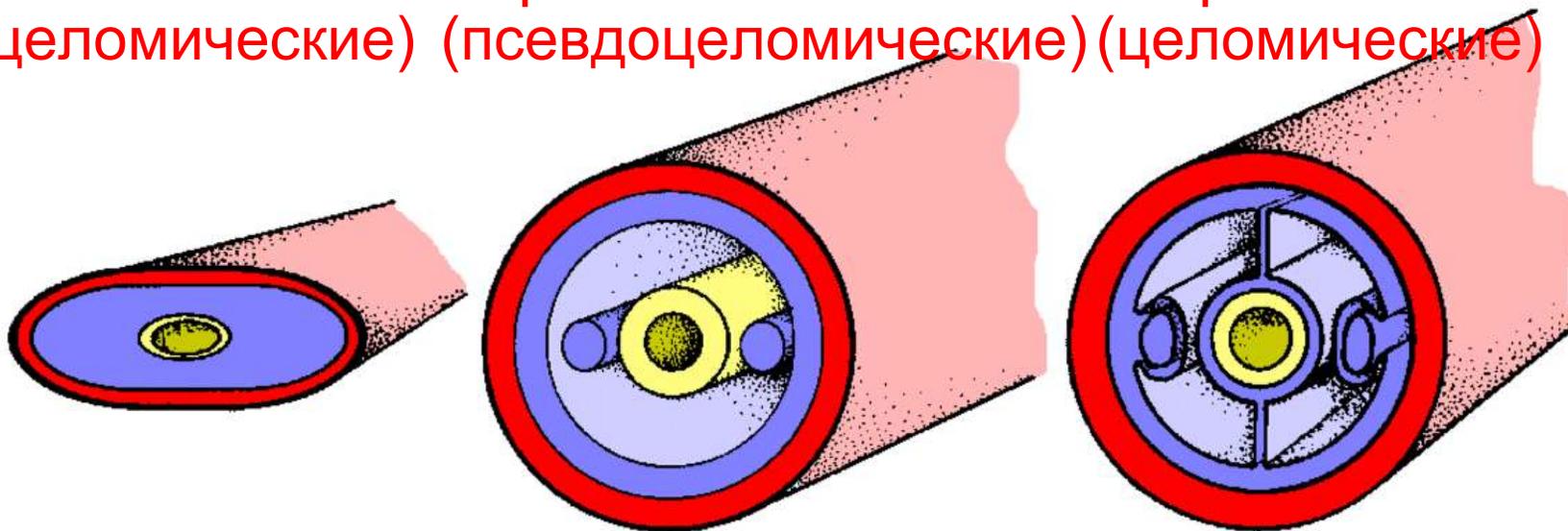
Бесполостные  
(ацеломические)



Первичнополостные  
(псевдоцеломические)



Вторичнополостные  
(целомические)



Livingstone © BIODIDAC

9/4/94

Целоматы в целом характеризуются развитием вторичной полости тела (целома) мезодермального происхождения.

Целом ограничен своим собственным эпителием (мезодермальным) и представлен серией пар целомических мешков, лежащих вдоль тела внутри него. Как правило, таких пар не менее трех, а часто заметно больше.

Целом, как и псевдоцелом, выполняет функции гидростатического скелета. Кроме того, стенки соседних целомических мешков обеспечивают поддержку внутри тела других систем жизнеобеспечения: пищеварительной, кровеносной, отчасти нервной. Дополнительная изоляция вторичной полости тела целомическим эпителием у многих целомат приводит к смещению внутрь целомических мешков частей половой и выделительной систем.

Характер организации внутреннего пространства животных, расположенного между эктодермальным и энтодермальным эпителием, традиционно рассматривался в качестве одного из важнейших эволюционных признаков.

Соответственно, считалось (а некоторые исследователи считают и сейчас), что в целом макроэволюция настоящих животных шла от бесполостных к первичнополостным (псевдоцеломатам), а от последних — к вторичнополостным (целоматам).

Вместе с тем молекулярно-генетические сопоставления последних лет позволяют многим исследователям отстаивать гипотезу о том, что появление целома происходило в ходе эволюции неоднократно. При этом обычно предполагается, что среди трехслойных отделение вторичноротых произошло раньше, а затем первичноротые разделились на Spiralia (плоские, кольчатые черви, моллюски, лофофораты и др.) и Ecdysozoa (круглые черви, членистоногие и др.).

# Типичные различия онтогенеза примитивных представителей первичноротых и вторичноротых целомат

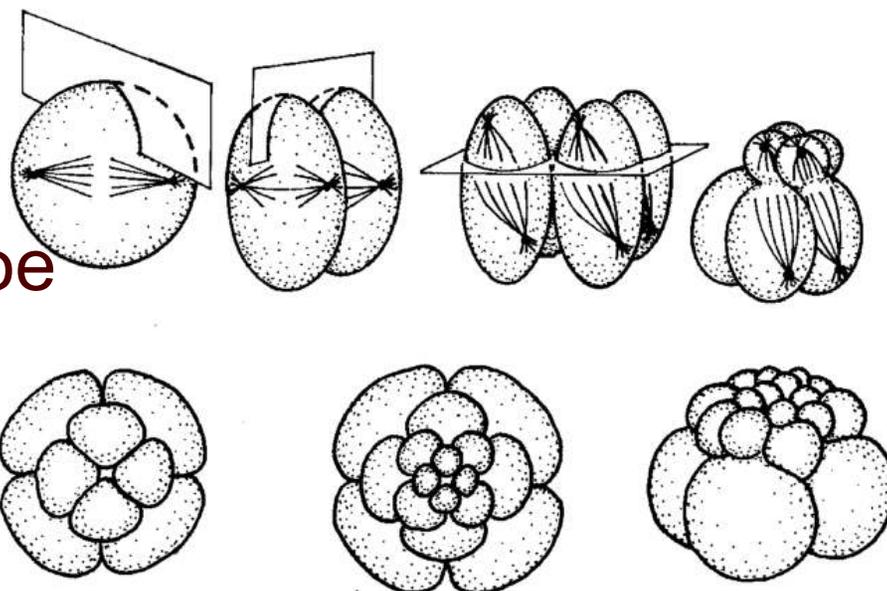
## Первичноротые

- ✧ Зигота — с неравномерным распределением желтка
- ✧ Полное дробление неравномерное, спиральное
- ✧ Путь образования целомической мезодермы — телобластический
- ✧ Дефинитивный рот образуется в пределах бластопора

## Вторичноротые

- ✧ Зигота — с более или менее равномерным распределением желтка
- ✧ Полное дробление равномерное, радиальное
- ✧ Путь образования целомической мезодермы — энтероцельный
- ✧ Дефинитивный рот образуется за пределами бластопора

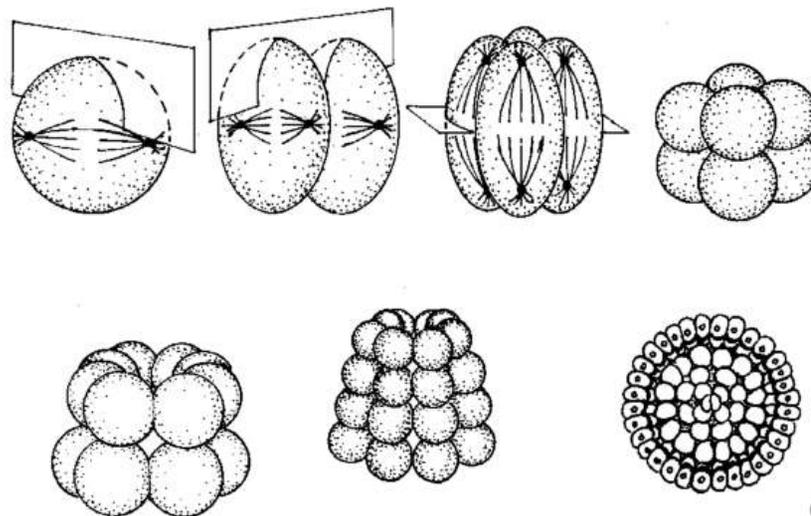
# Неравномерное спиральное дробление



I. Livingstone © BIODIDAC

94/95

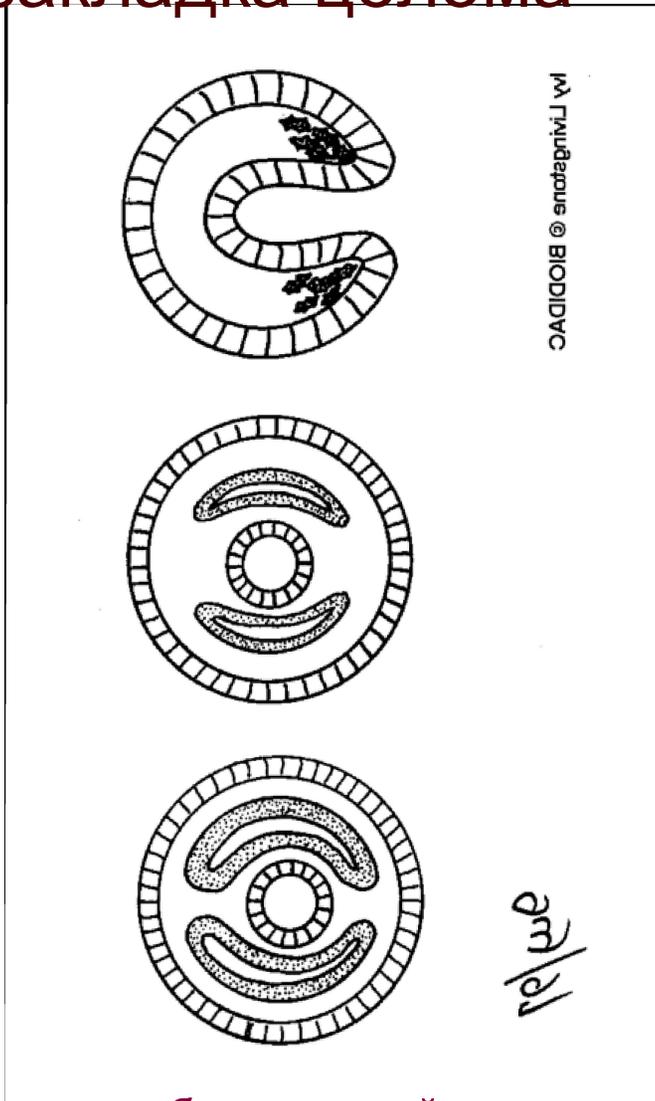
# Равномерное радиальное дробление



Livingstone © BIODIDAC

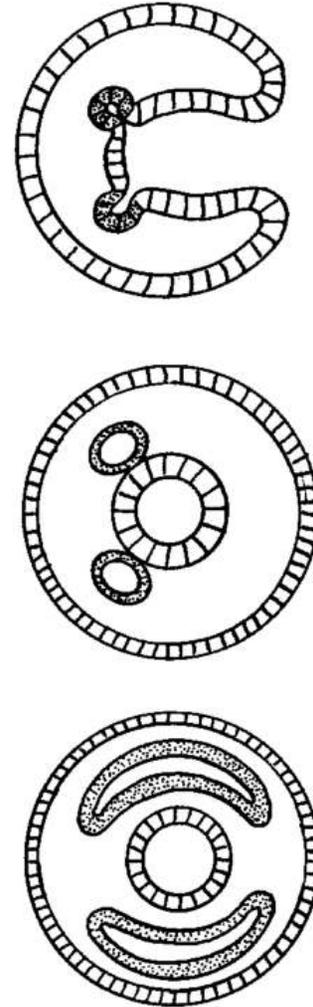
94/95

# Телобластическая закладка целома



# Энтероцельная закладка целома

© BIODIDAC



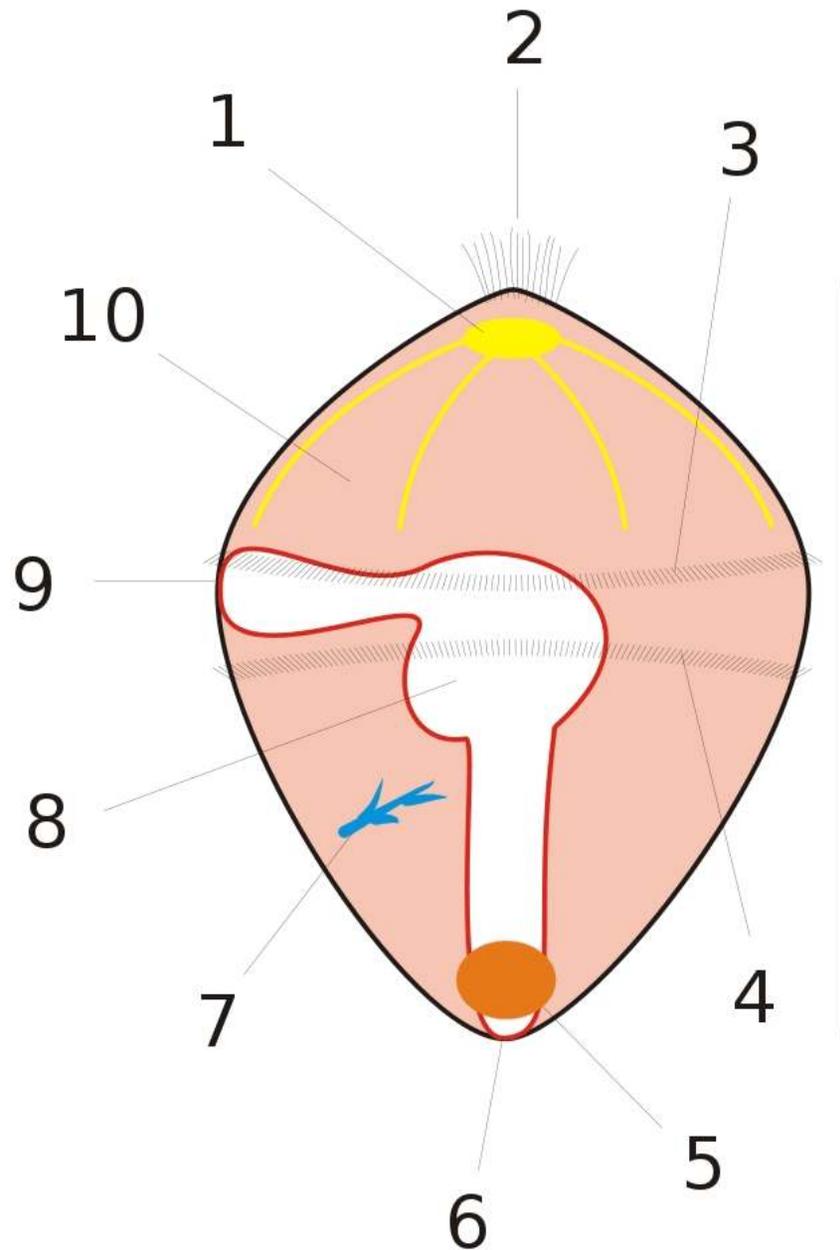
Как при телобластический, так и энтероцельной закладке целома целомическая мезодерма, как правило, связана по происхождению с энтодермальным зародышевым листком, только у первичноротых это происходит в онтогенезе намного раньше, чем у вторичноротых.

*Целомические  
первичноротые*

# *Группа типов Lophotrochozoa*

Первичноротые целомические животные с  
трохофорообразной личинкой у  
примитивных таксонов.

В эту группу типов сейчас часто включают  
немертин, а иногда и Cycliophora



А — эписфера (верхнее полушарие)

В — гипосфера (нижнее полушарие)

1 — ганглий

2 — теменная пластинка с теменным султаном

3 — прототрох

4 — метатрох

5 — мезодермальна́я полоска

6 — анальное отверстие

7 — протонефридий

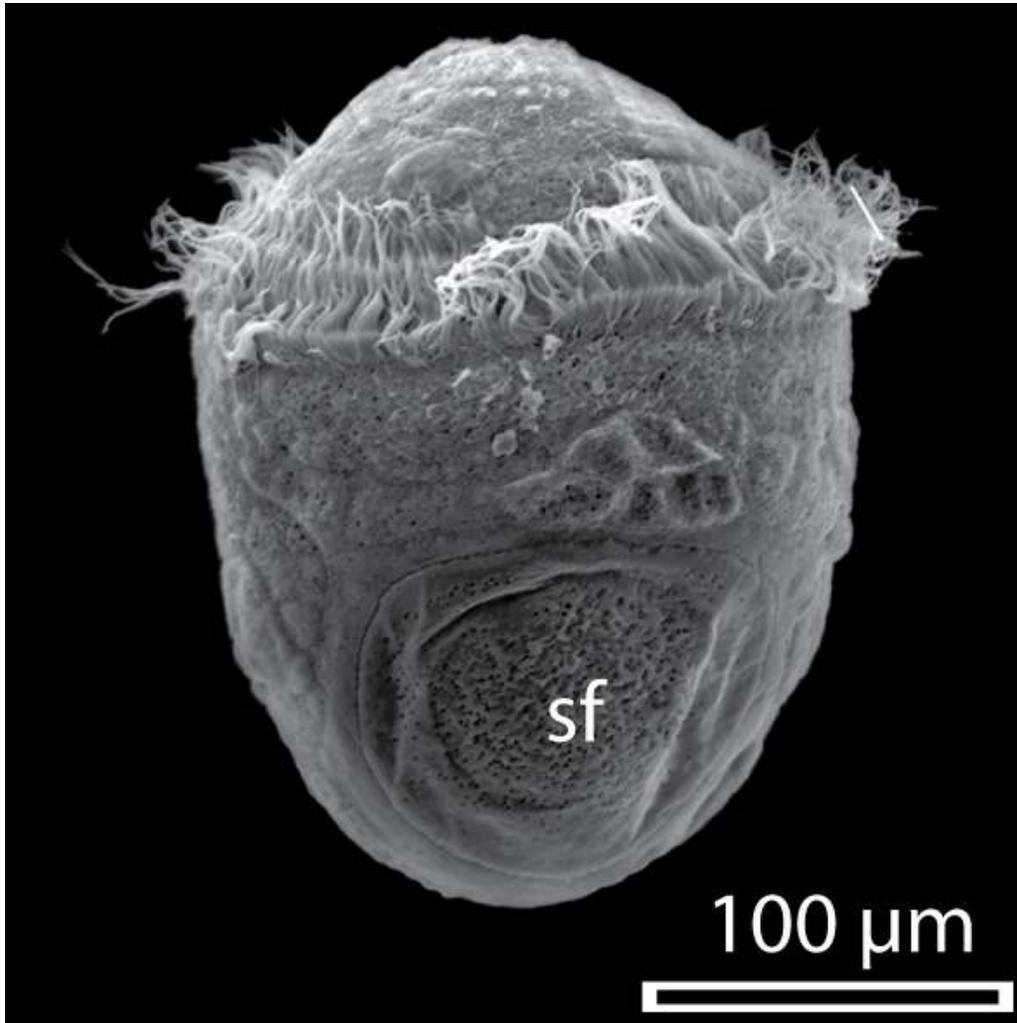
8 — пищеварительный тракт

9 — ротовое отверстие

10 — бластоцель

|Xvazquez

<https://commons.wikimedia.org>  
g] с точнениями



Трохофора  
брюхоногого моллюска  
*Haliotis asinina*  
sf — зачаток раковины

[D.J.Jackson et al.,  
<https://commons.wikimedia.org>]

# Тип Annelida — Кольчатые черви

Билатеральные, обычно червеобразные животные с хорошо выраженной метамерией.

Тело, как правило, состоит из головной лопасти (*простомуум*), туловища (в большинстве случаев сегментированного) и задней (анальной) лопасти (*пигидий*, *пигидиум*). Каждый туловищный сегмент обычно с парой целомических мешков. Обычно развита тонкая и гибкая коллагеновая кутикула, не препятствующая росту.

Пищеварительная система с анальным отверстием. Как правило, есть замкнутая кровеносная система. Нервная система включает парный головной мозг и брюшные стволы.

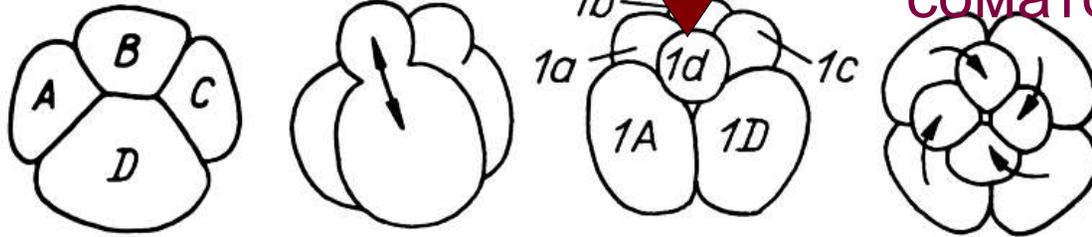
Более 22 000 видов.

[см. характеристику в учебнике]



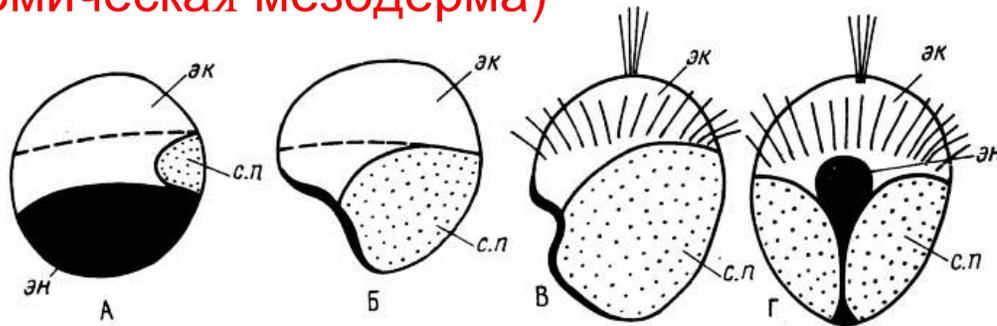
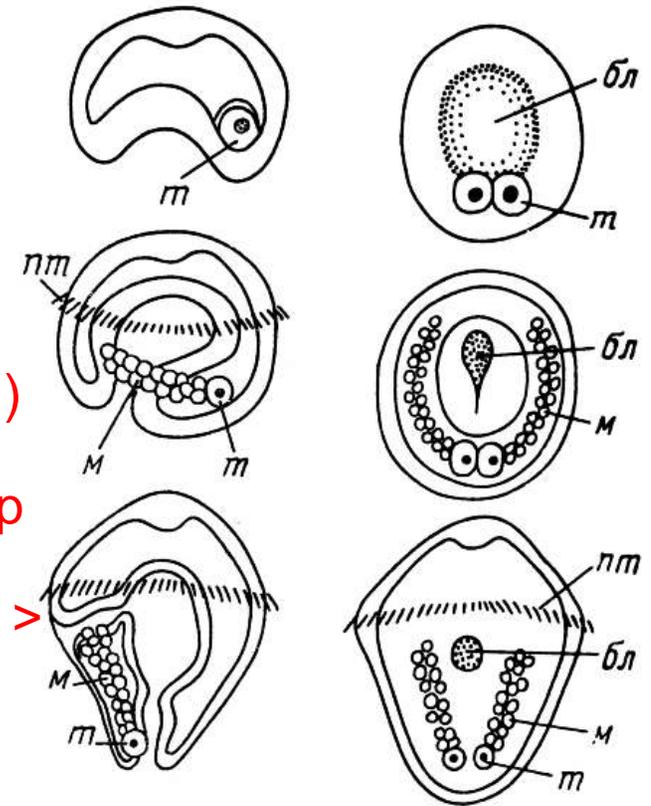
Подробнее — см. Учебник (раздел “Развитие”) — обратите внимание на судьбу соматобластов

Микромеры



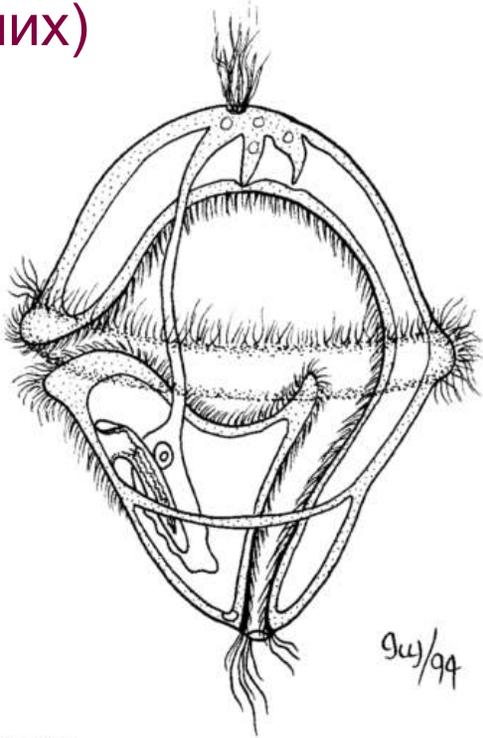
Макромеры

Микромеры:  
 2d — первый соматобласт (рисунок внизу — с.п.)  
 > быстро делящиеся клетки соматической пластинки, частично перекрывающие бластопор  
 4d — второй соматобласт (→2 телобласта (рисунок справа, т) > мезодермальные полосы > целомическая мезодерма)

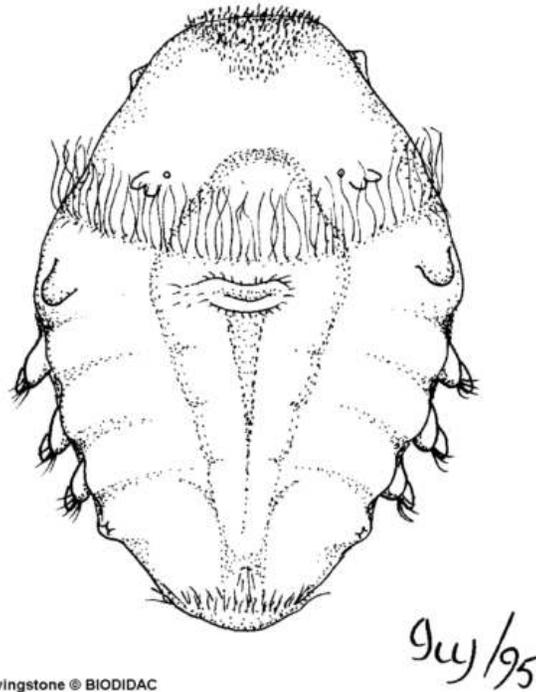


(Из Ивановой-Казас и Кричинской)

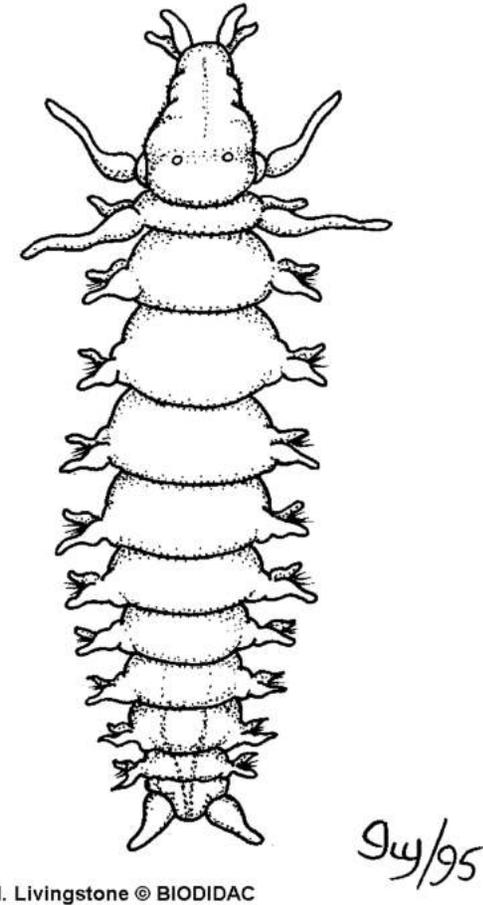
У более примитивных форм в онтогенезе есть трохофора, могут присутствовать метатрохофора I и (часто) метатрохофора II (нектохеты — планктонные метатрохофоры с хорошо развитыми удлинёнными параподиями и щетинками на них)



Трохофора —  
отсутствие  
сегментации

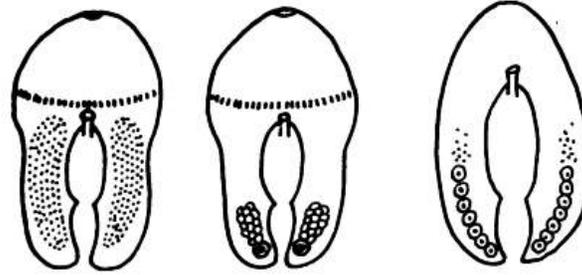


Метатрохофора I  
— ларвальная  
сегментация  
(есть ларвальное  
тело)

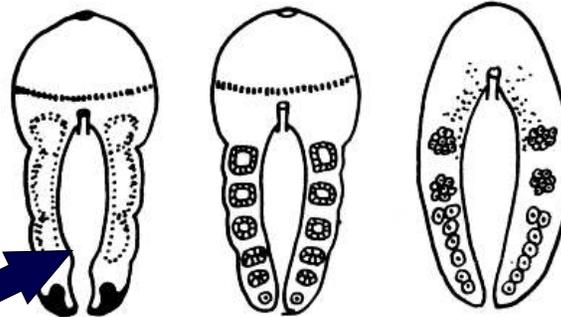


Метатрохофора II —  
ларвальное тело +  
постларвальное тело

Трохофора



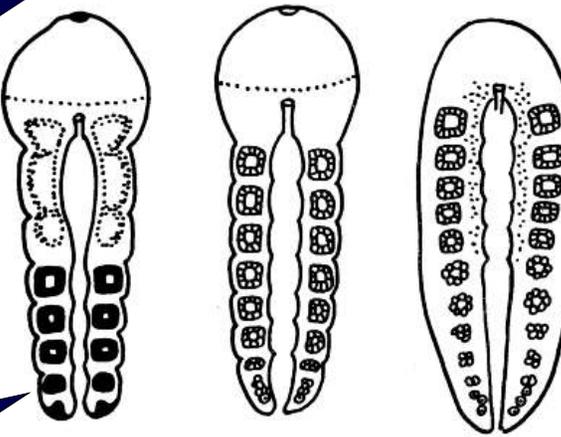
Метатрохофора I



Ларвальное тело

Зона роста

Метатрохофора II



Постларвальное тело

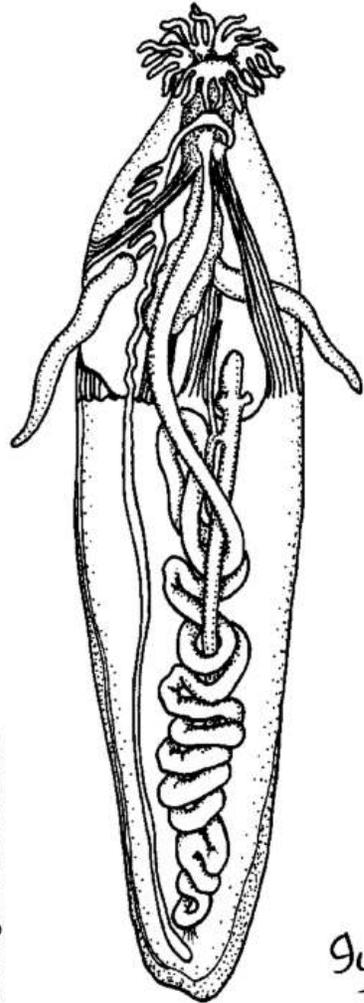
(Из Ивановой-Казас и Кричинской)

Сегменты ларвального тела закладываются одновременно и со стороны эктодермы

Сегменты постларвального тела закладываются один за другим за счет зоны роста перед пигидиумом, и закладка начинается со стороны мезодермы, причем все клетки мезодермальных полосок могут быть израсходованы на формирование целомических мешков ларвального тела, тогда зона роста формируется эктодермой

В последние годы филогения кольчатых червей постоянно пересматривается. Во-первых, показано, что в данный тип следует включать несколько групп, которые раньше часто рассматривались как самостоятельные типы: это сипункулиды, эхиуриды, погонофоры и вестиментиферы. Во-вторых, была сформулирована гипотеза, что свойственная большинству кольчатых червей сегментация, скорее всего, — пример параллелизма. В-третьих, собственно многощетинковые оказываются очень разными, но нет какой-то более или менее согласованной точки зрения на их отношения.

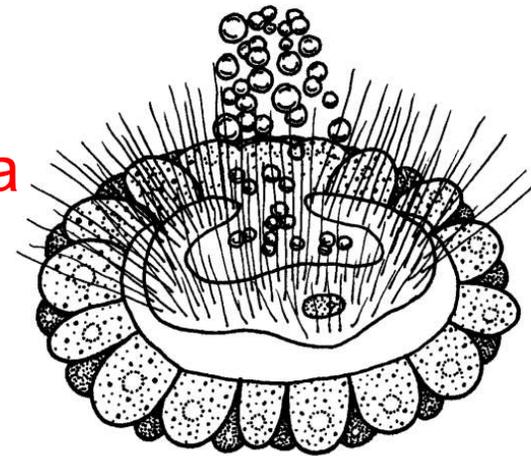
# Класс Sipuncula (Sipunculida)



I. Livingstone © BIODIDAC

94/95

Урночка



Beclor  
Stritch, © BIODIDAC

[см. Учебник]

Морские донные формы с несегментированным телом и интровертом. Целом состоит из 2 частей: туловищной и переднего целомического кольца. Нервная система из окологлоточного кольца и одного брюшного нервного ствола. Кровеносной системы нет. Выделительная система — метанефридальная. Развитие обычно с трохофорой. Обычно раздельнополы, часто могут фрагментироваться. Около 200 видов.

## Класс Polychaeta — Многощетинковые

[см. Учебник]

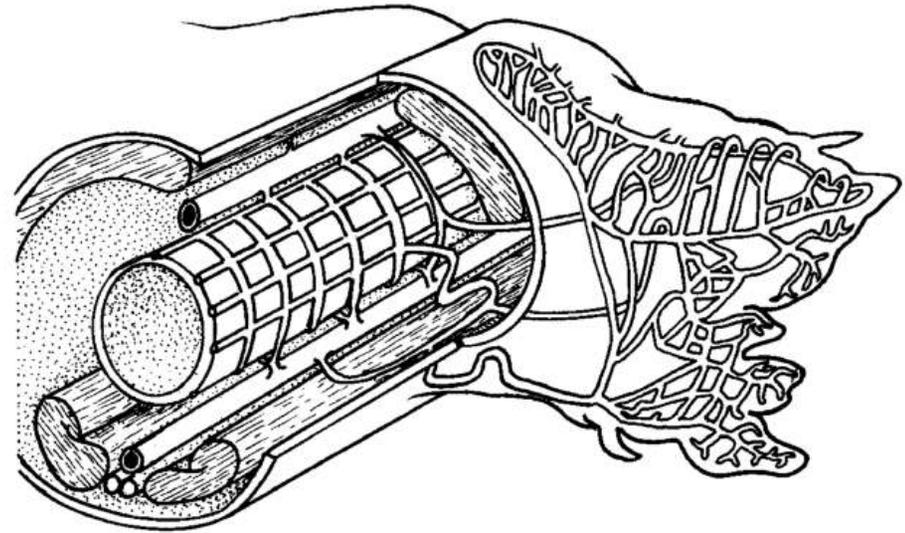
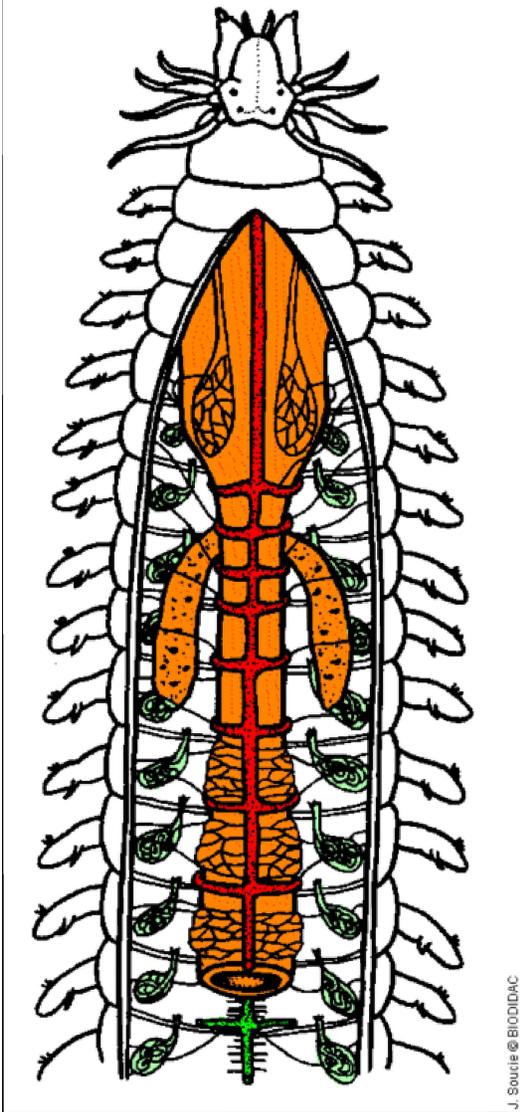
Сейчас считают, что это парафилетическая группа: грубо говоря, либо в ее состав нужно включать поясковых и эхиурид (+ некоторые другие таксоны), либо разделять на целую серию таксонов ранга класса.

В основном морские формы. Обычно хорошо развиты чувствительные придатки головной лопасти, в том числе пальпы. Каждый сегмент обычно с параподиями. Развитие, как правило, с трохофорой. Типична раздельнополость и относительно простое устройство половой системы.



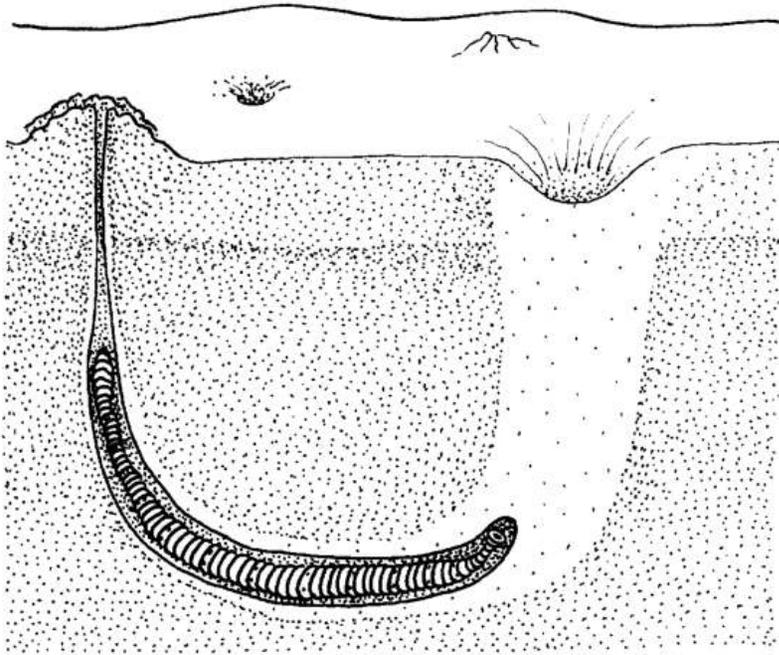
*Aphrodita aculata*

# Особенности устройства многощетинковых



Livingstone © BIODIDAC

# Разные жизненные формы многощетинковых

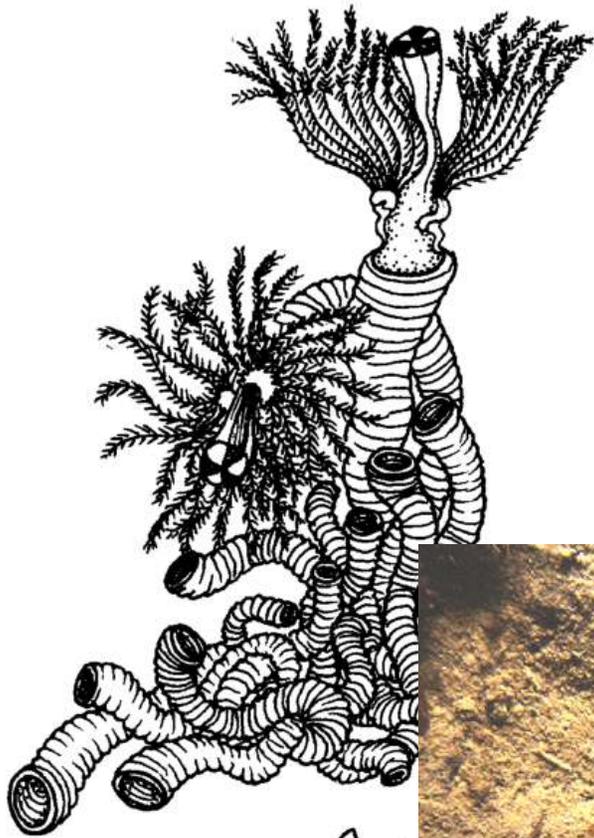


9cy /97

Ivy Livingstone © BIODIDAC

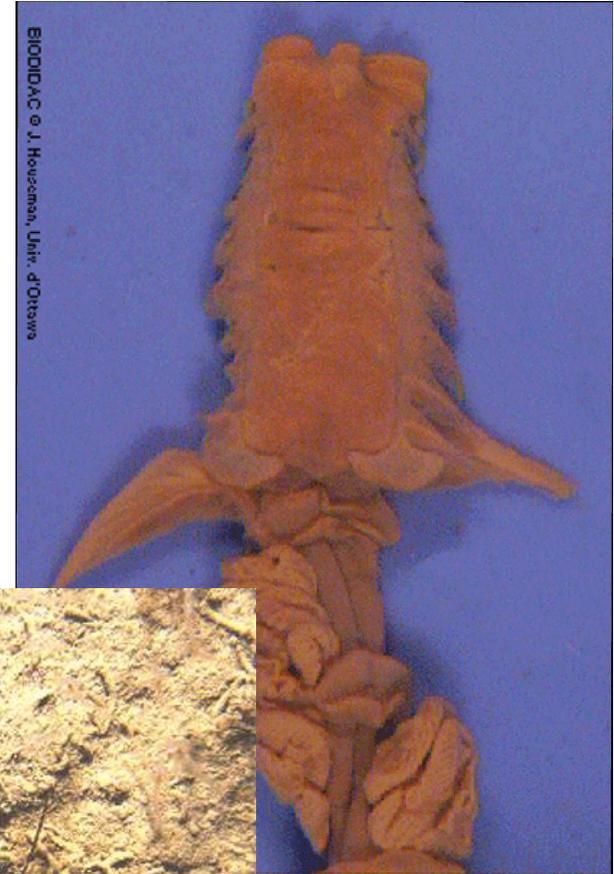


BIODIDAC © J. Neumann, Univ. of Ottawa



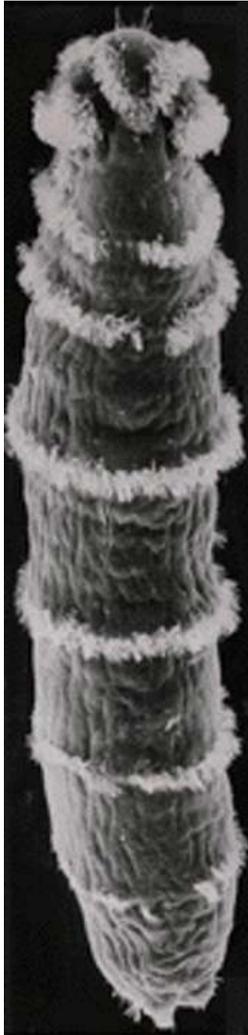
Guy  
© BIODIDAC

Serpula



Chaetopterus  
pergamentaceus

Отряд Harpodrili (= Archiannelida)



*Dinophilus* sp.

Мелкие организмы (до 3 мм) с ресничными кольцами, целом развит слабо (только ларвальное тело), развитие сравнительно простое, внешняя сегментация фактически отсутствует. Параподии отсутствуют. Выводные протоки метанефридиев в ряде случаев объединены с выводными протоками гонад.



By User:Nhobgood Nick Hobgood - Own work, CC BY-SA 3.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=5616467>

Отряд *Capalirapata* - сидячие, обычно в трубках, пальпы с ресничными клетками

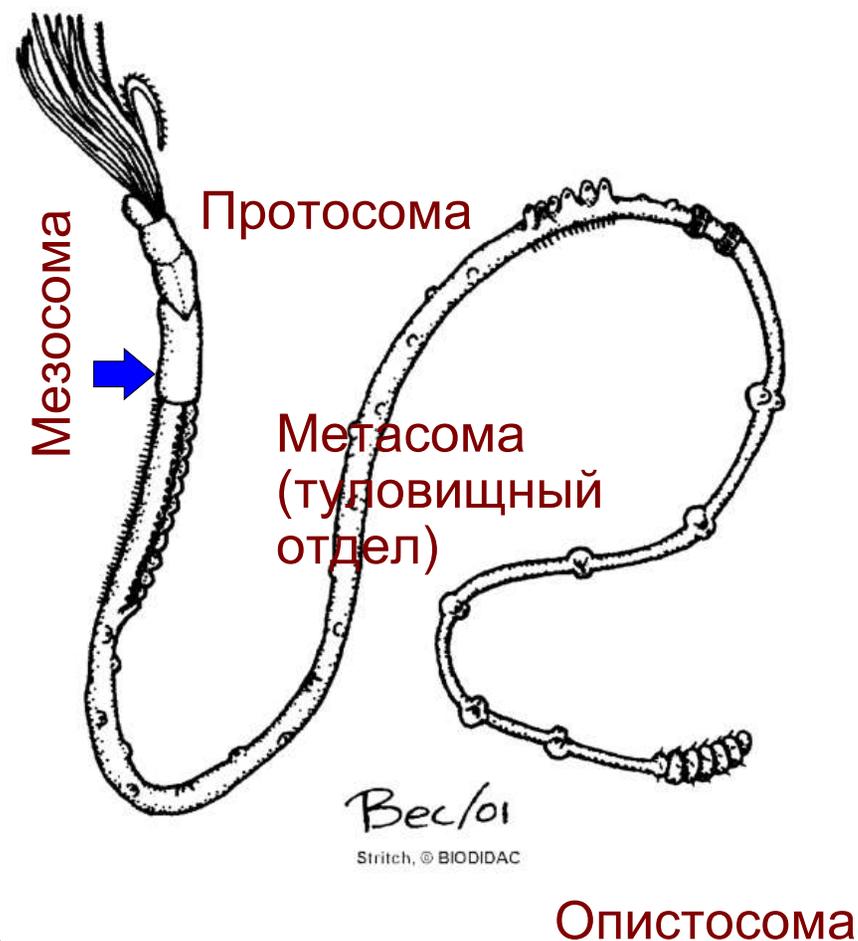
в том числе семейство *Siboglinidae*, которое объединяет погонофор и вестиментифер

# Рогонофоры — Погонофоры

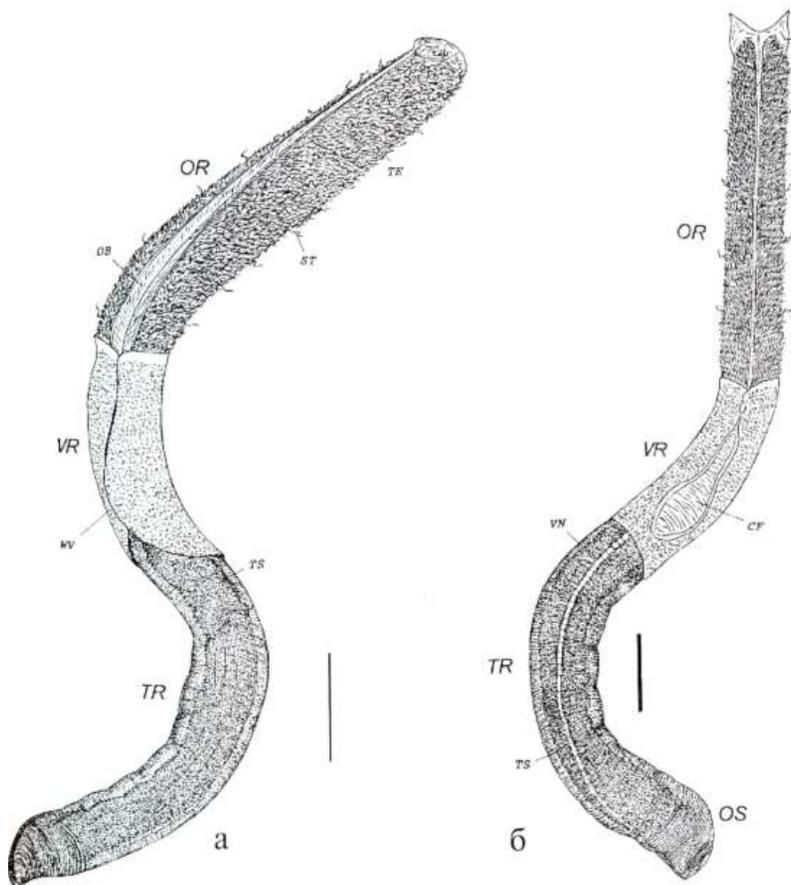
Донные морские животные, обитающие в хитиновых трубках. Обычно длинные и тонкие. Тело из 4 отделов: протосомы, мезосомы, метасомы и опистосомы, соответственно развиты целомические мешки.

Протосома со сравнительно немногочисленными щупальцами. Опистосома вторично метамерная. Кишечник отсутствует. Кровеносная система замкнутая. Протоцель с целомодуктами. Развитие с метаморфозом. Более 130 видов.

[можно читать характеристику погонофор в учебнике (самостоятельный тип), имея в виду, что энтероцельный путь закладки целомической мезодермы к ним не подтвержден, а отсутствие дефинитивного рта не позволяет оценить его положение по отношению к бластопору]



# Vestimentifera



(Из Малахова, Галкина, 1998)

Живут в трубках из бета-хитина.

Донные морские животные, обитающие в хитиновых трубках. Тело сравнительно короткое, из 4 отделов: обтюракулярного, вестиментального, туловищного и опистосомы, соответственно развиты целомические мешки. Обтюракулярный отдел с многочисленными щупальцами. Второй отдел с характерными вестиментальными крыльями. Опистосома вторично метамерная. Кишечник отсутствует. Кровеносная система замкнутая. Протоцель с целомодуктами. Есть трофосома с симбиотическими хемосинтезирующими бактериями. Дробление спиральное. Тип закладки целома не известен. Развитие с метаморфозом. Около 15 видов.

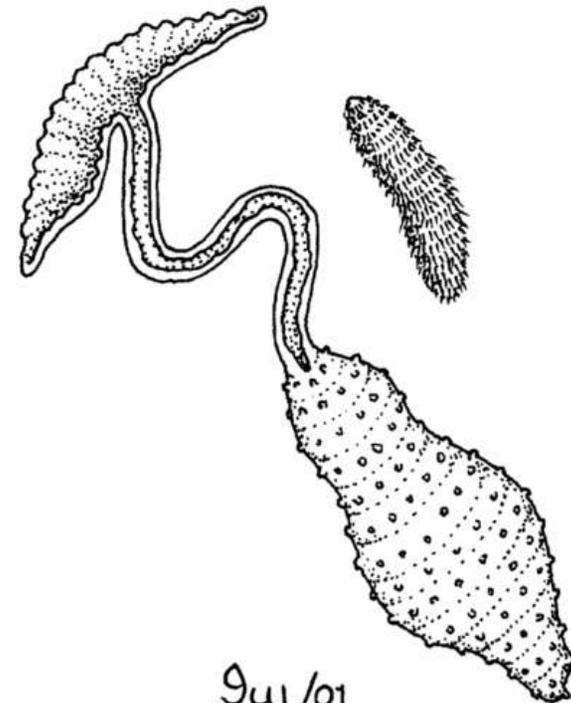
## Класс Echiura — Эхиуриды

[см. Учебник]

Морские донные формы с несегментированным телом, с хорошо развитым хоботком. Есть немногочисленные щетинки. У части групп развита кровеносная система. Выделительная система - метанефридиальная.

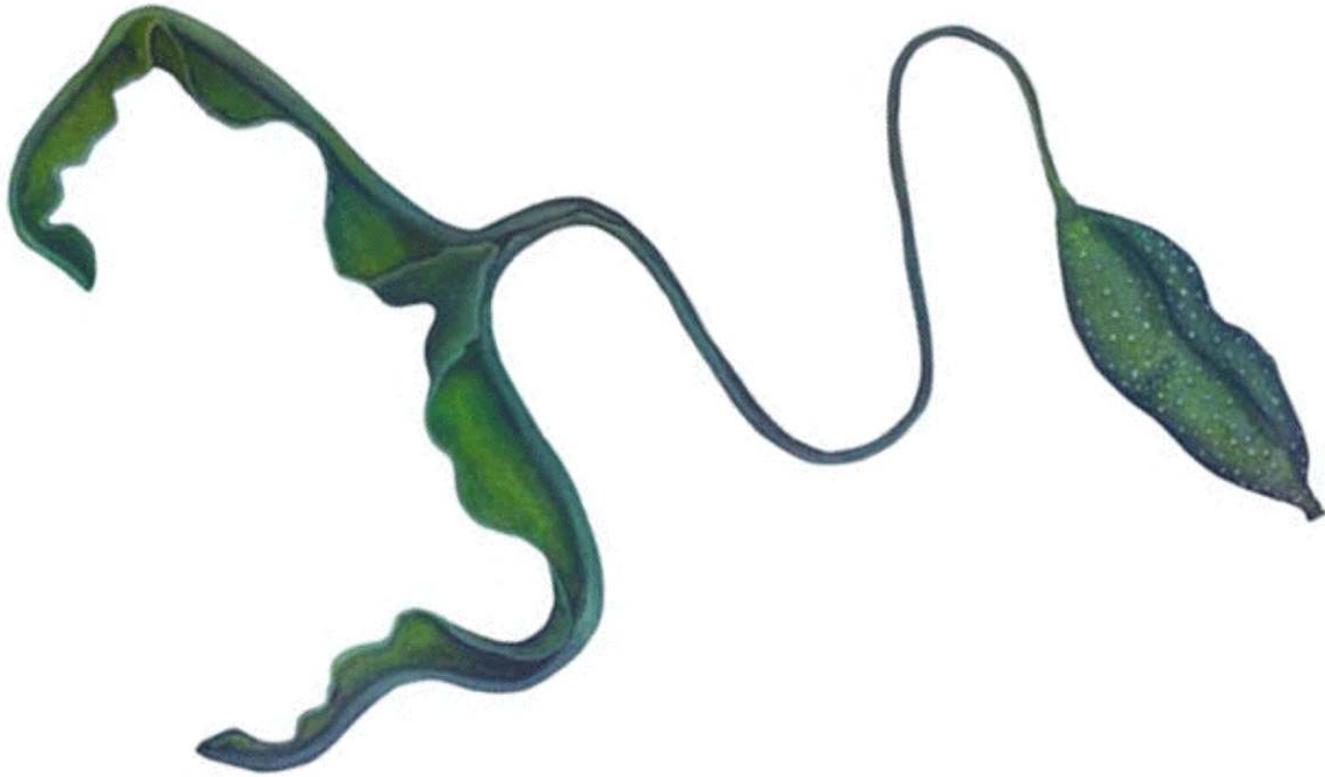
Раздельнополы. Самцы у одного из видов очень мелкие, с ресничным эпителием, нет ротового и анального отверстий. Развитие с трохофорой.

Около 230 видов.



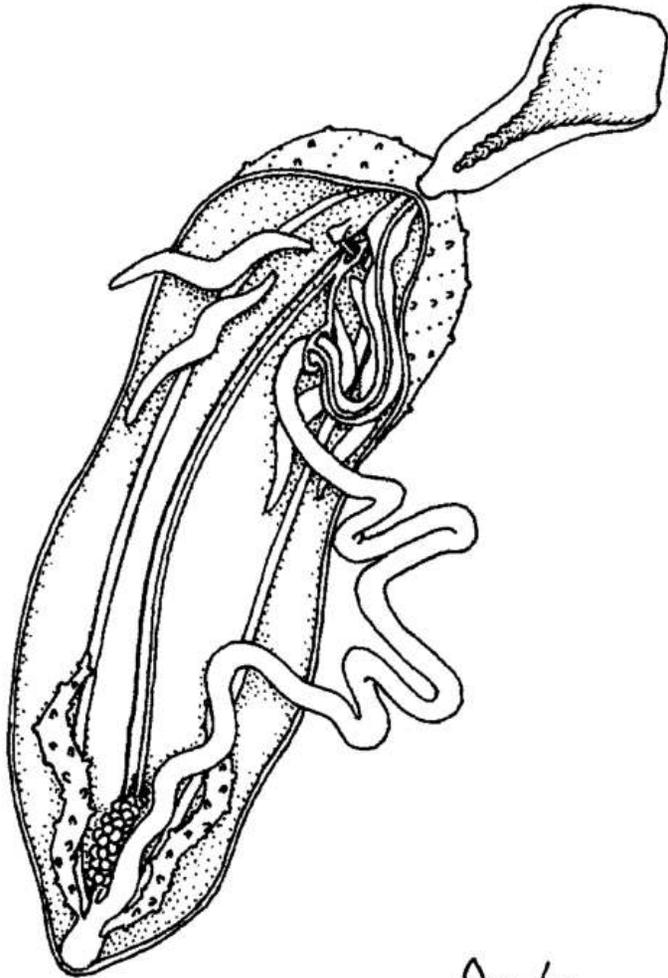
Livingstone, © BIODIDAC

Bonellia

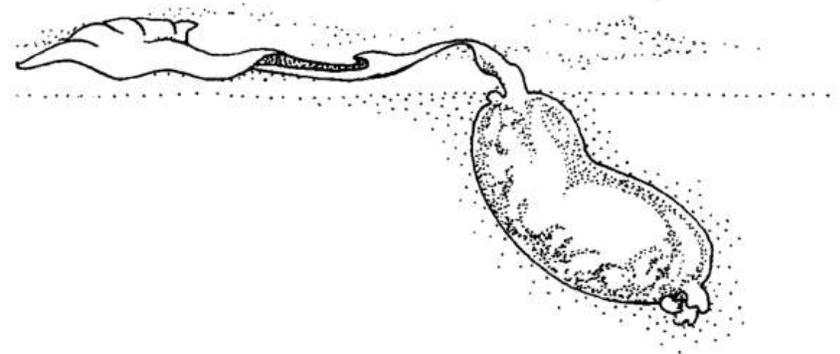


<https://reefs.com/2016/02/01/illustrious-worm-ikeda-taenioides/>

# Особенности организации эхиурид и их положения на морском дне



Guy/01  
Livingstone, © BIODIDAC



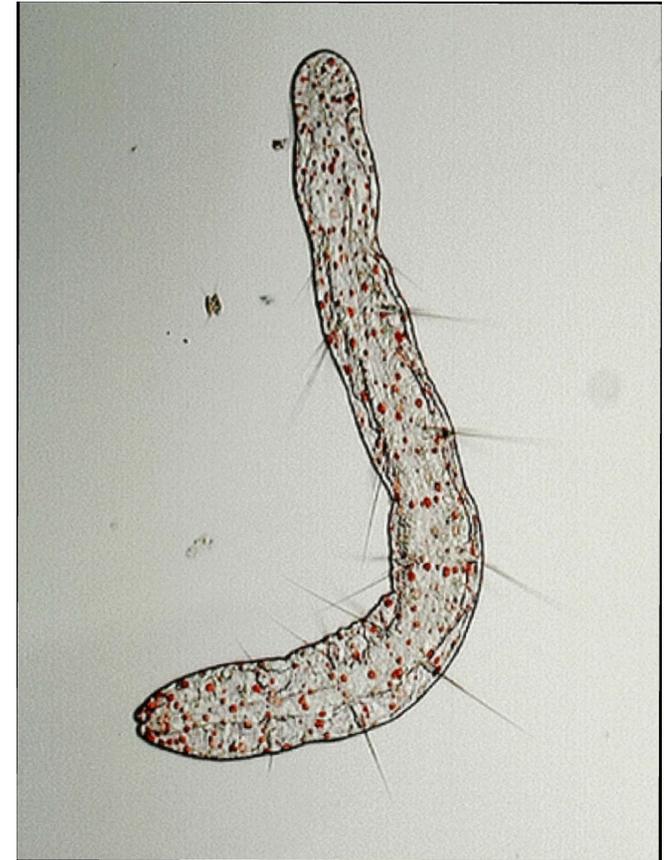
Guy/01  
Livingstone, © BIODIDAC

Echiurus

# Класс Aeolosomata

## Сородичи поясковых

Мелкие черви. Обитатели пресных и солоноватых вод, обычно живут между частицами грунта либо среди водорослей. Число сегментов — от 7 до 20. На каждом сегменте по 4 пучка тонких щетинок, на нижней стороне передней части — реснички. Гермафродиты с единственным сегментом с яичниками, в предыдущем и следующем сегментах — семенники. Поясок формируется, но за счет брюшных желез.



[apps.eol.org/pages/151 - CC - Flickr: Encyclopedia of Life Images/Marco Spiller]

# Тип Annelida — Кольчатые черви

## Класс Branchiobdellida

Мелкие черви.

Комменсалы или паразиты морских ракообразных. 14-16 сегментов, из них 4 передних сливаются в цилиндрическую голову с присоской.



[[eol.org/data\\_objects/9685138](https://eol.org/data_objects/9685138) — CC — Biopix]

Класс Clitellata —  
Поясковые

Пальпы, параподии и жабры редуцированы. Развитие **эмбрионизовано**. Гермафродиты, половая система развита в нескольких сегментах передней части тела.



*Lumbricus terrestris*

См. Развернутую характеристику в Учебнике (там — отдельный подтип и классы малощетинковые и пиявки)

Эмбрионизация (эмбрионализация) — процесс перестройки в ходе эволюции ранних стадий онтогенеза. Очень часто прослеживается при освоении суши, а также пресных вод.

Проявляется в смещении развития ранних личиночных стадий в яйцевые оболочки и, соответственно, удлинении эмбриональной части онтогенеза. Так, у многих полихет из яйца вылупляется трохофора, которая затем развивается в метатрохофору I, а затем — в метатрохофору II, которая превращается во взрослую особь. У дождевых червей (малощетинковые) из яйца появляется небольшая особь, организованная почти так же, как и взрослый червь, только не способная размножаться половым путем.

С эмбрионизацией связано относительное увеличение размеров яйца за счет накопления массы питательных веществ (поскольку усложнение эмбрионального развития связано со значительными затратами энергии) и переход от полного дробления к поверхностному и даже дискоидальному, при которых клеточные деления не захватывают основную массу питательных веществ внутри исходной зиготы.

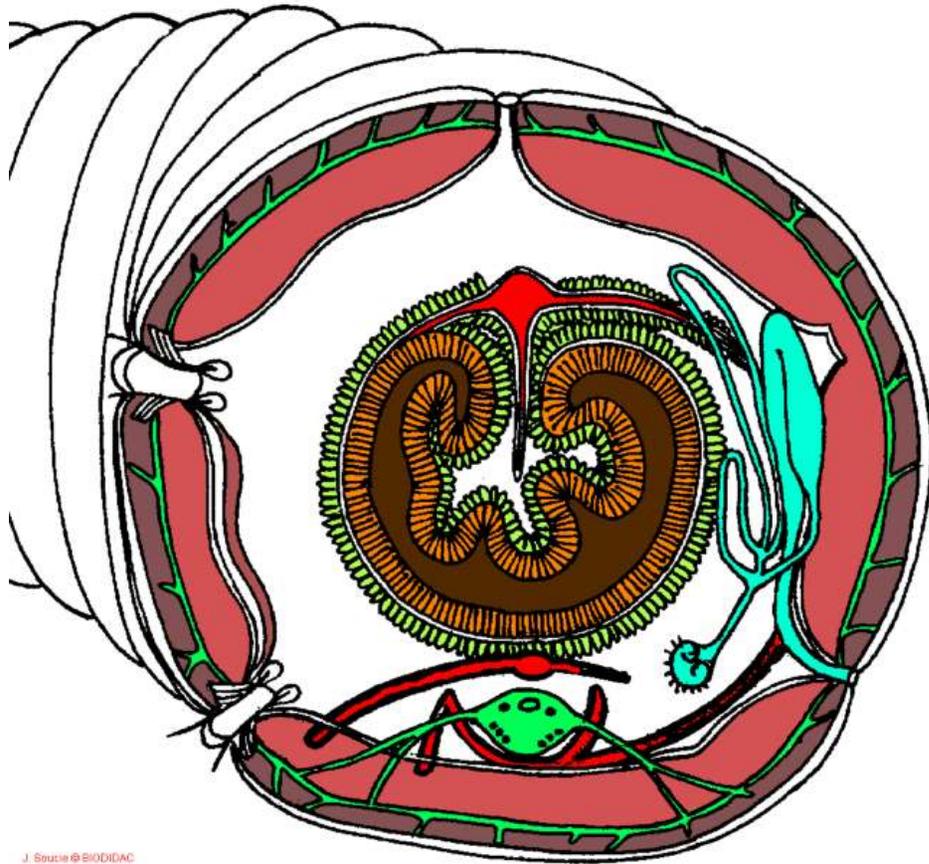
## Подкласс Oligochaeta (малощетинковые)

Обитатели суши, пресных, солоноватых и соленых вод, обычно между частицами почв/илов/грунта либо среди водорослей.

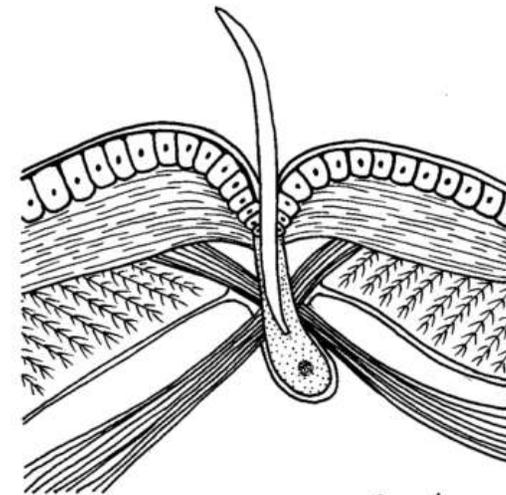


By Michael Linnenbach - first upload in de wikipedia on 09:58, 16. Feb 2005 by Michael Linnenbach, CC BY-SA 3.0,  
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=105418>

# Особенности организации малощетинковых червей

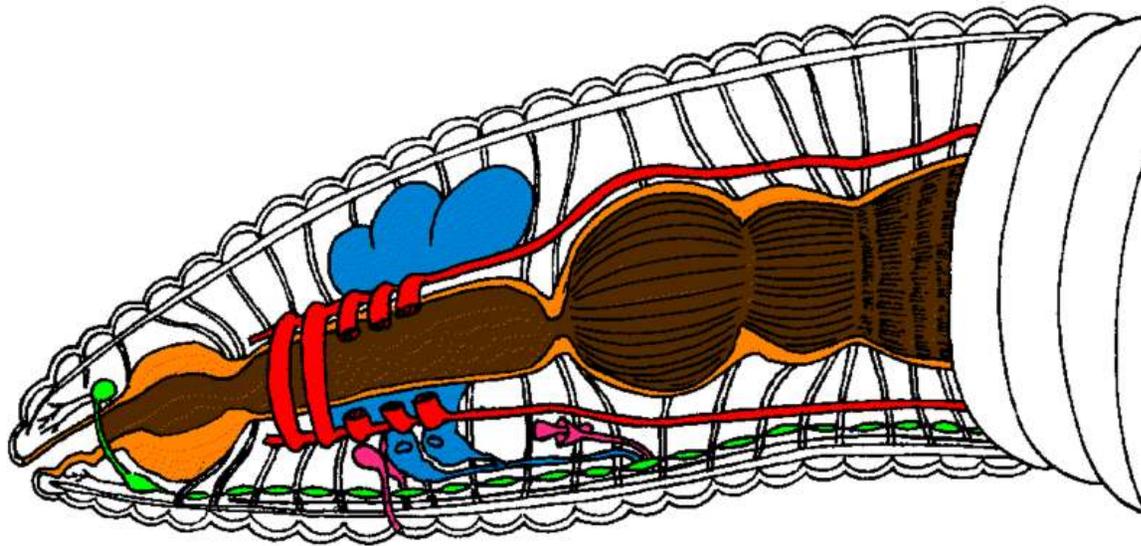


J. Soucie © BIODIDAC

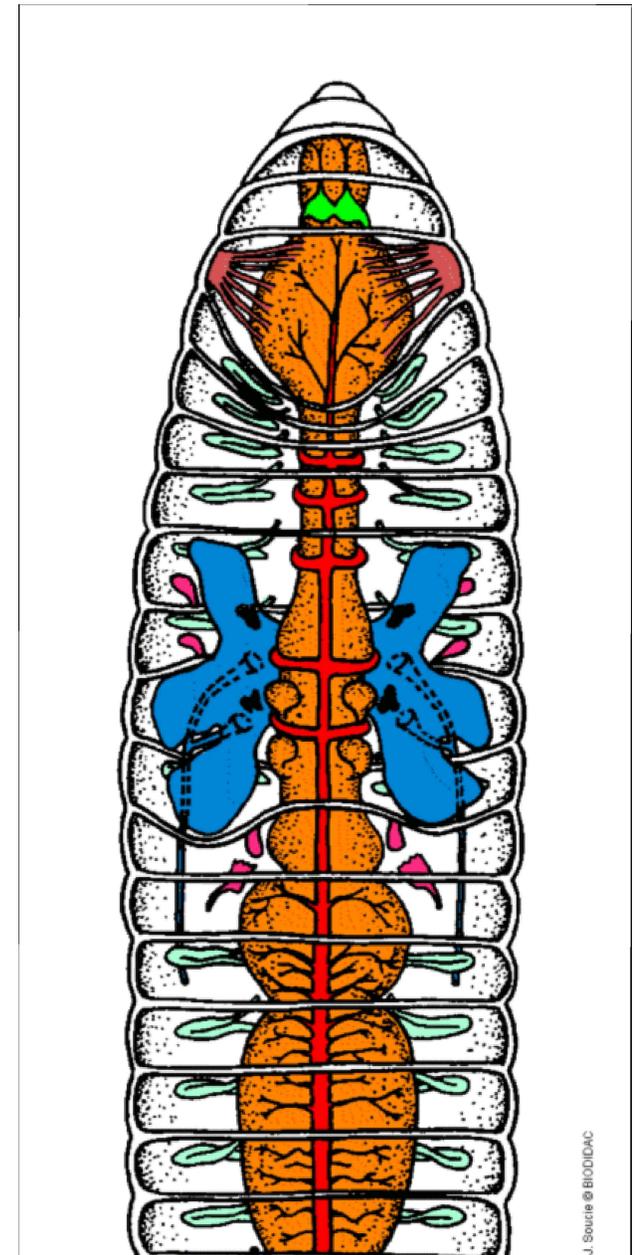


9/1/97

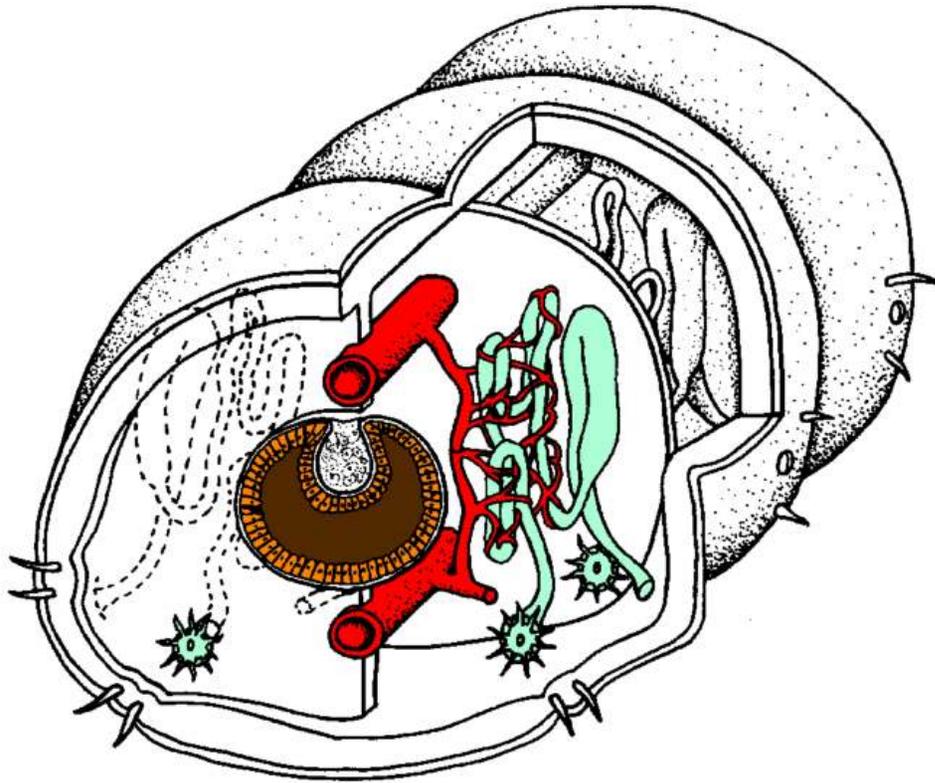
by Livingstone © BIODIDAC



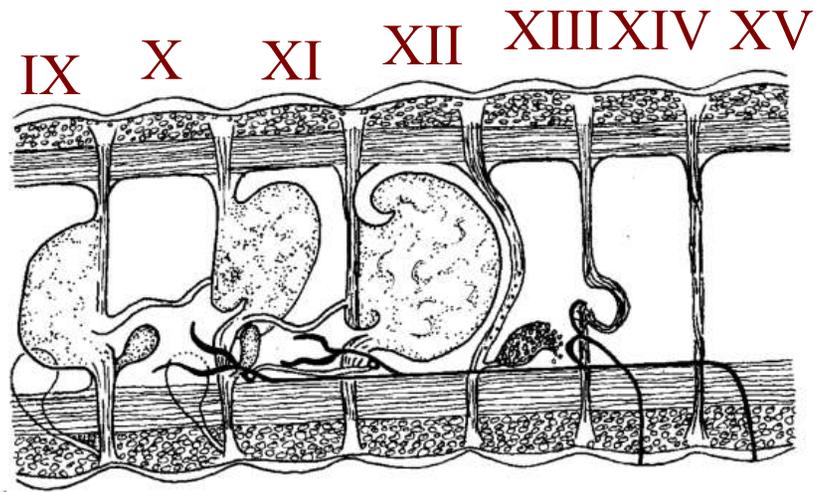
J. Soucie © BIODIDAC



J. Soucie © BIODIDAC



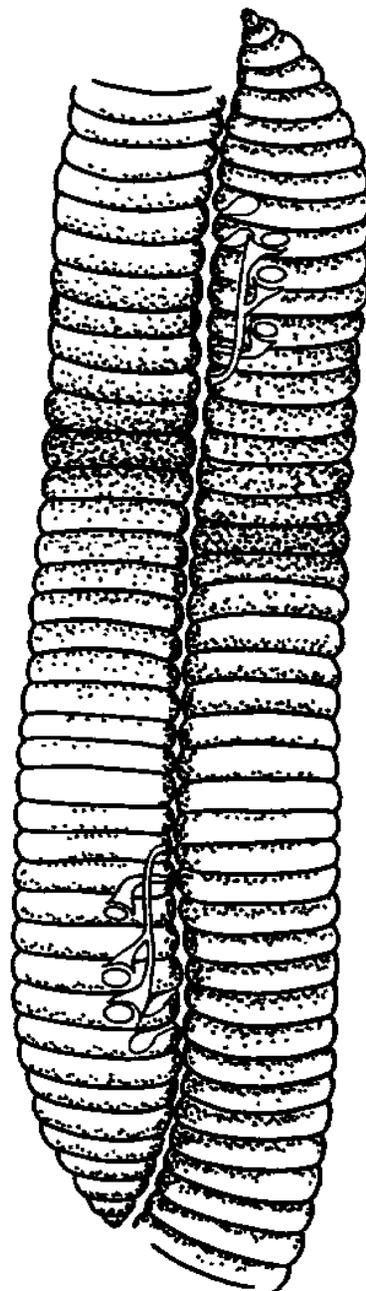
J. Soucie © BIODIDAC



Ivy Livingston © BIODIDAC

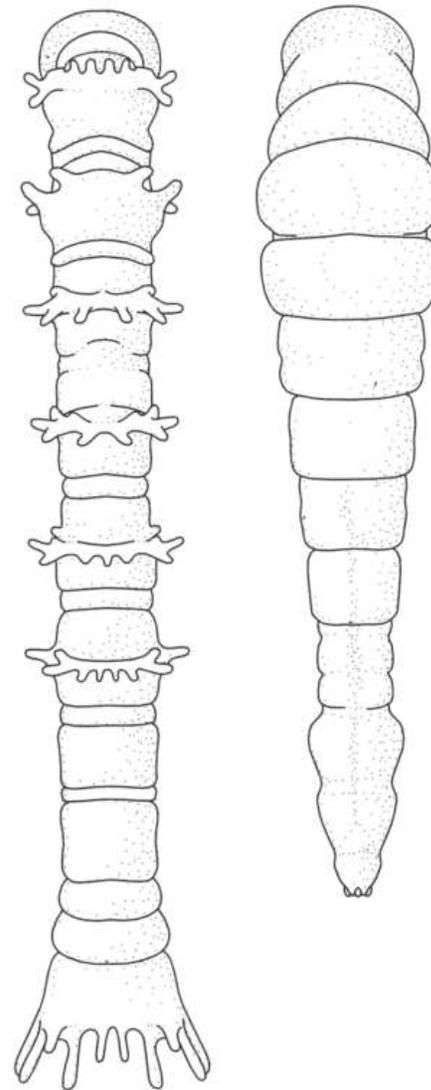
9/97

# Схема спаривания дождевых червей



# Подкласс Branchiobdellida

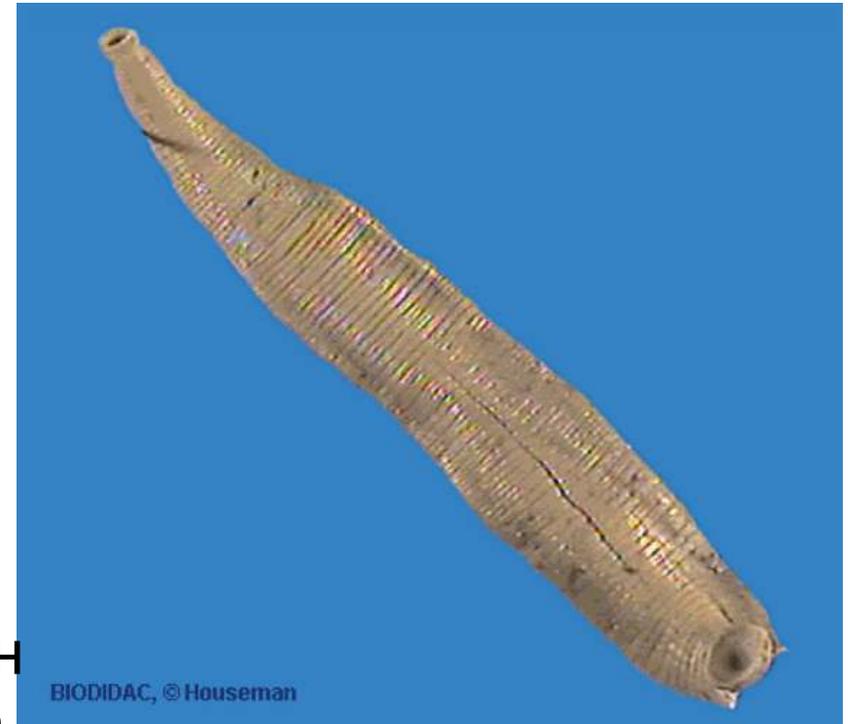
Мелкие черви.  
Комменсалы или  
паразиты морских  
ракообразных. 14-16  
сегментов, из них 4  
передних сливаются в  
цилиндрическую голову с  
присоской.



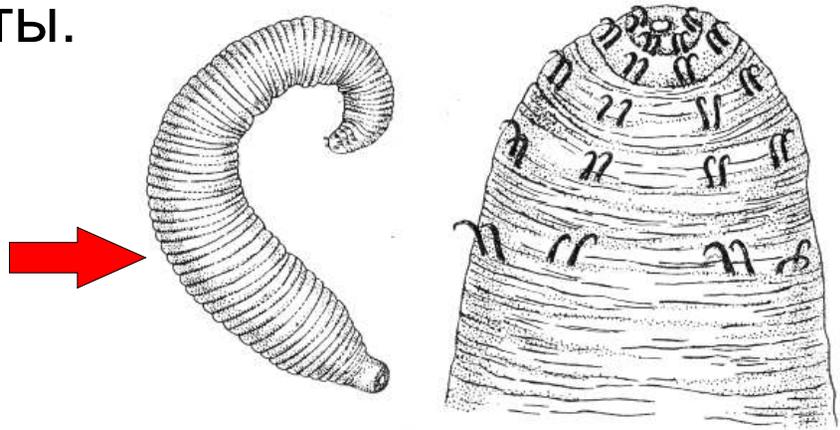
(Из Barnes et al., 2001)

## Подкласс Hirudinea — Пиявки

Обитатели морских и пресных вод, реже наземные. В основном эктопаразиты либо хищники. Развита вторичная сегментация, есть передняя (4-5 сегментов) и задняя (7 сегментов) присоски. Пальпы, параподии и жабры редуцированы. Целом также обычно редуцирован и превращен в лакунарную систему. Развитие эмбрионизовано. Гермафродиты.



Группа Archihirudinea  
(Acanthobdellida) — возможно,  
переходная между  
малощетинковыми и пиявками



Группа Archihirudinea  
(Acanthobdellida) —

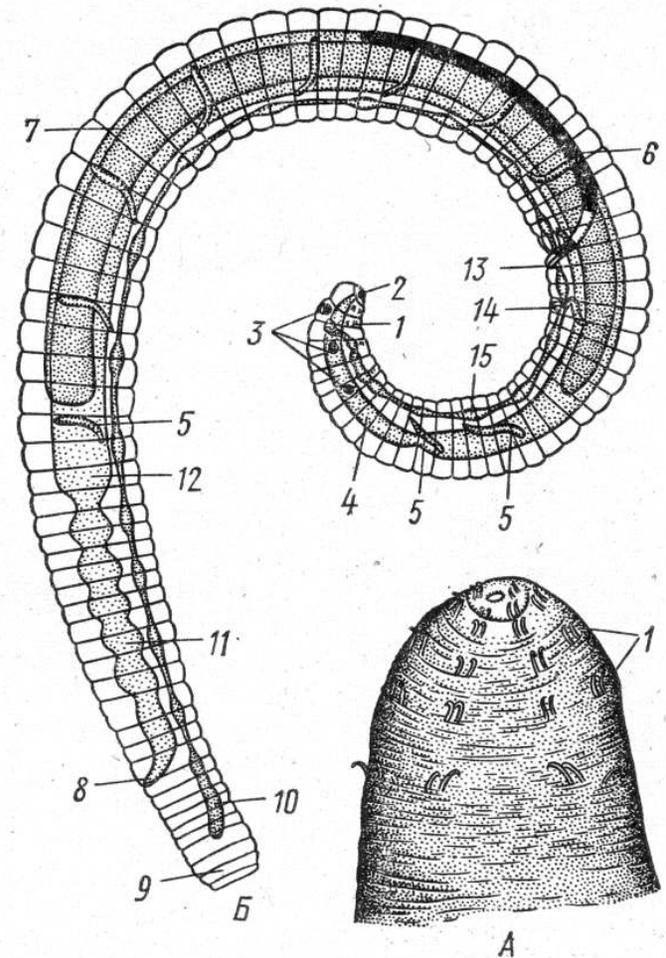
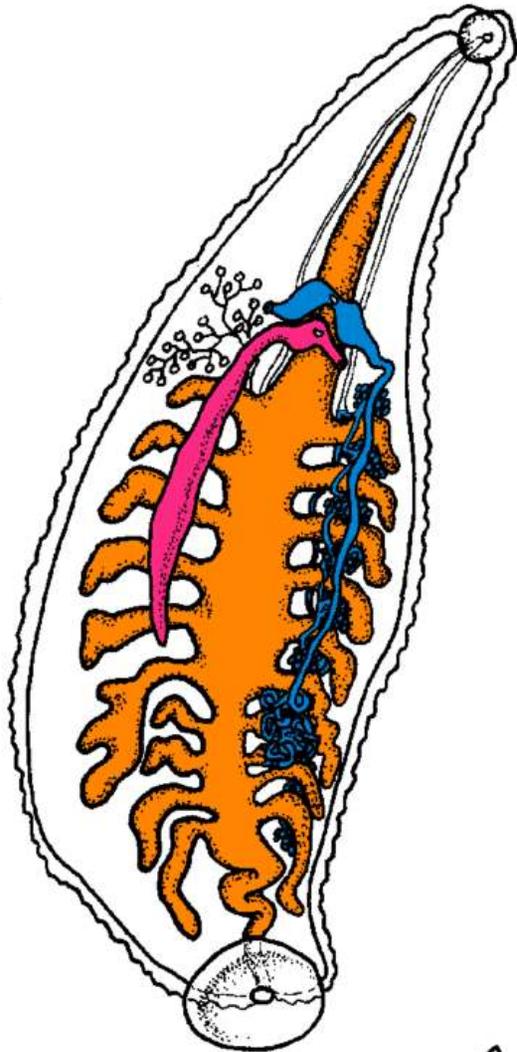


Рис. 243. Щетинконосная пиявка *Acanthobdella pelledina*. А — передний конец тела со щетинками (по Эпштейну); Б — анатомия (по Грассе, Пуассон и Тюзэ):

1 — щетинки, 2 — рот, 3 — глаза, 4 — пищевод, 5 — нефридий, 6 — яичник, 7 — семенной мешок, 8 — анальное отверстие, 9 — присоска, 10 — анальный ганглий, 11 — задняя кишка, 12 — средняя кишка, 13 — женское половое отверстие, 14 — мужское половое отверстие, 15 — брюшная нервная цепочка

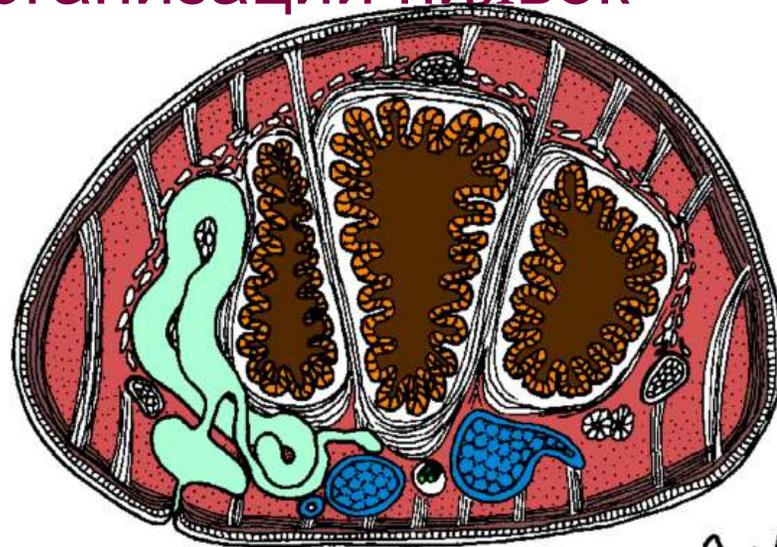
[Из Догеля]

# Особенности организации пиявок



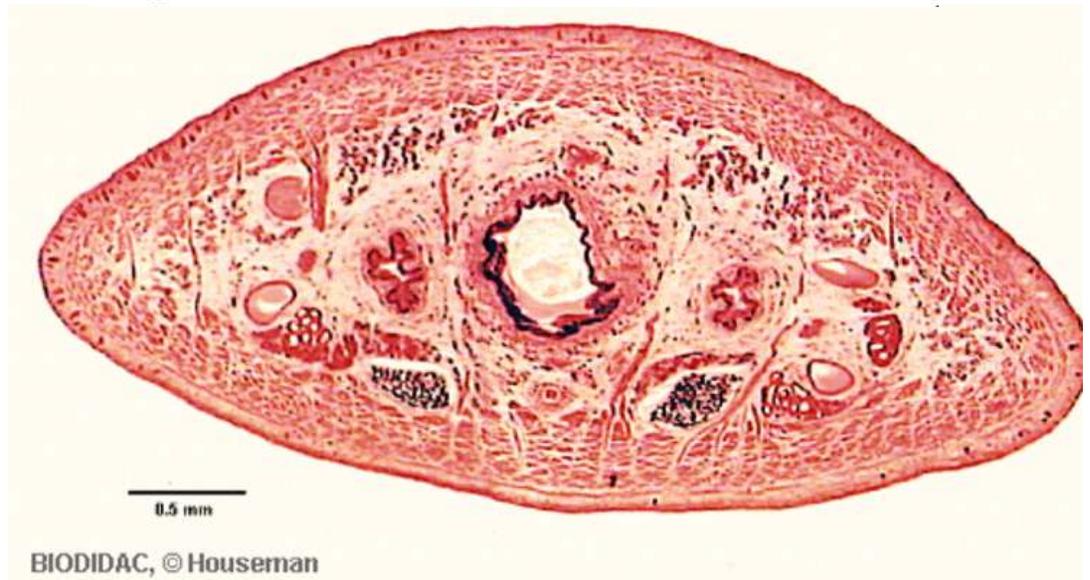
Livingstone © BIODIDAC

9/4/94



Livingston © BIODIDAC

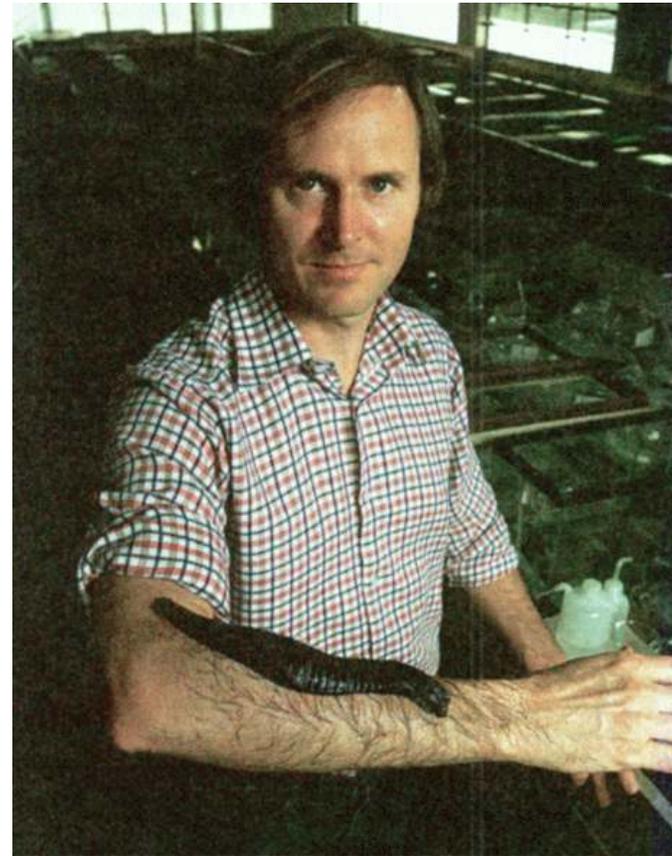
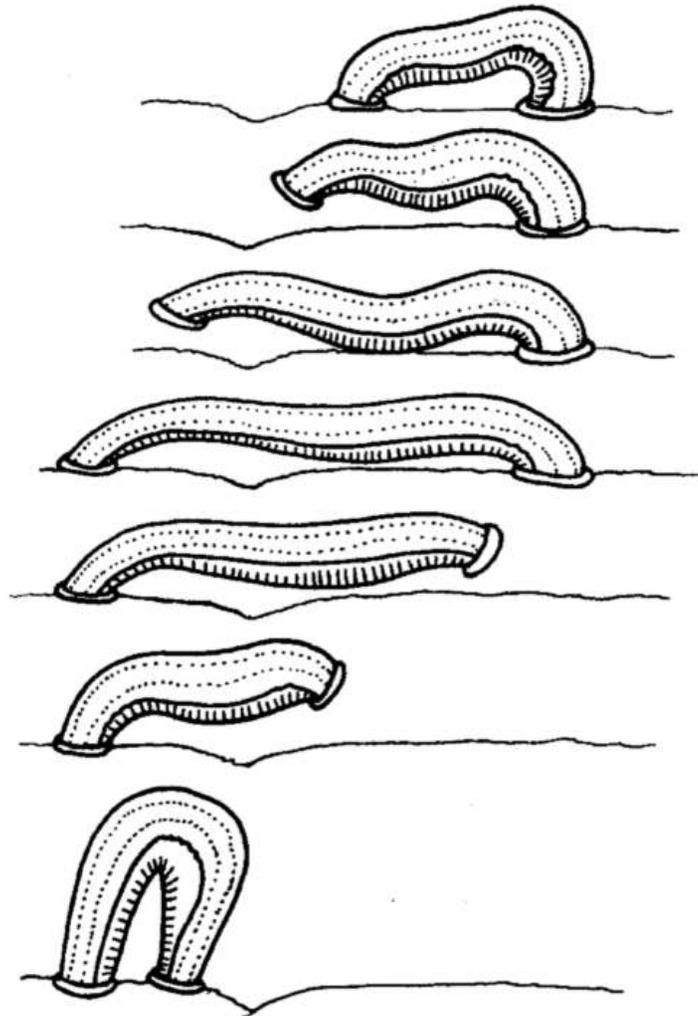
9/4/95



0.5 mm

BIODIDAC, © Houseman

## Схема передвижения пиявки и самый крупный вид пиявок



*Haementeria ghilianii* (на руке Roy K. Sawyer)  
(Из Hickman et al., 2000)

Родство кольчатых червей

— тип полного дробления (спиральное детерминированное), наличие целома и трохофорообразная личинка показывают близость кольчатых червей к моллюскам, а также лофофоратам

— сегментация тела, наличие целома, наличие двуветвистых параподий, сохранение при полном дроблении следов спирального детерминированного дробления позволяет сближать их также с членистоногими

— современные молекулярно-генетические оценки показывают, во-первых, родство кольчатых червей, моллюсков и лофофорат с плоскими червями, а во-вторых, близость членистоногих и нематод.

# Тип Mollusca — Мягкотелые

[см. Общую характеристику типа и отдельных классов в Учебнике]

Моллюски — один из немногих типов с большим числом видов, высшая систематика которых почти не изменилась в последние десятилетия!

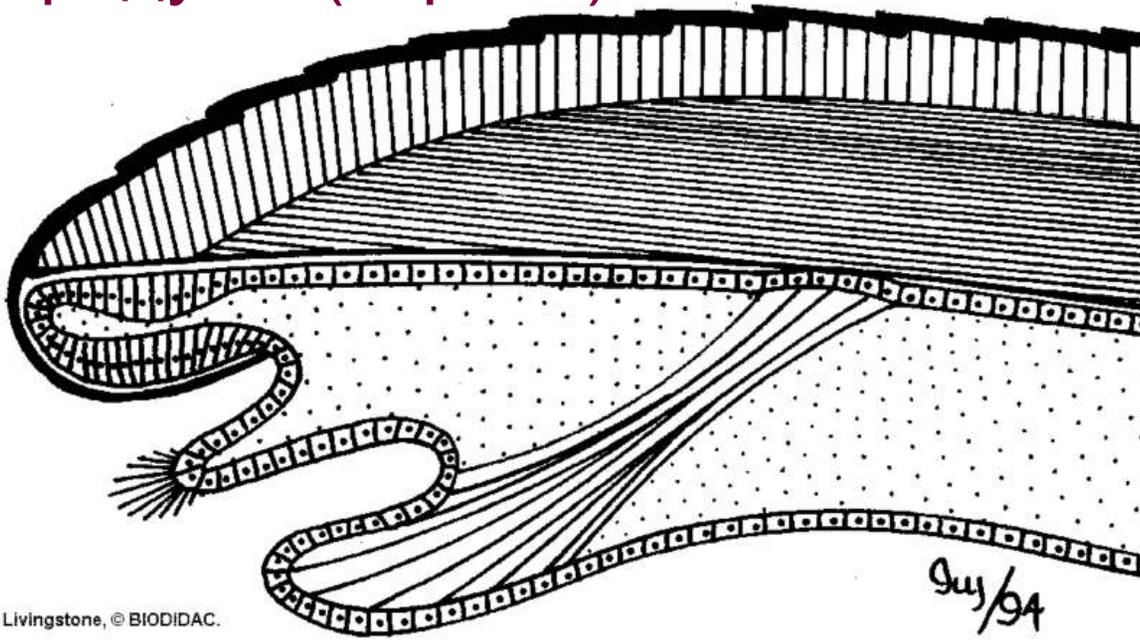
Билатеральные обитатели водной и наземной среды. Нередко развита асимметрия. Черты метамерии выражены слабо. Тело состоит из головы, туловища и ноги. Есть мантия и мантийный комплекс органов. В той или иной степени развита раковина. Кровеносная система не замкнута. Целом обычно сохраняется в виде околосоудочной сумки, полости гонад и части выделительной системы. У примитивных форм обычно есть трохофорообразная личинка.

Более 85 000 современных и 100 000 вымерших видов.

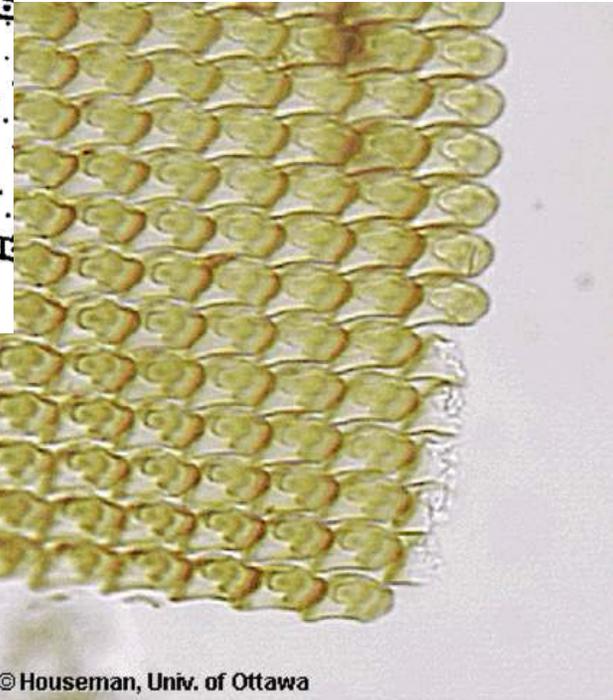


Houseman, © BIODIDAC

# Особенности устройства раковины (слева) и радулы (справа)

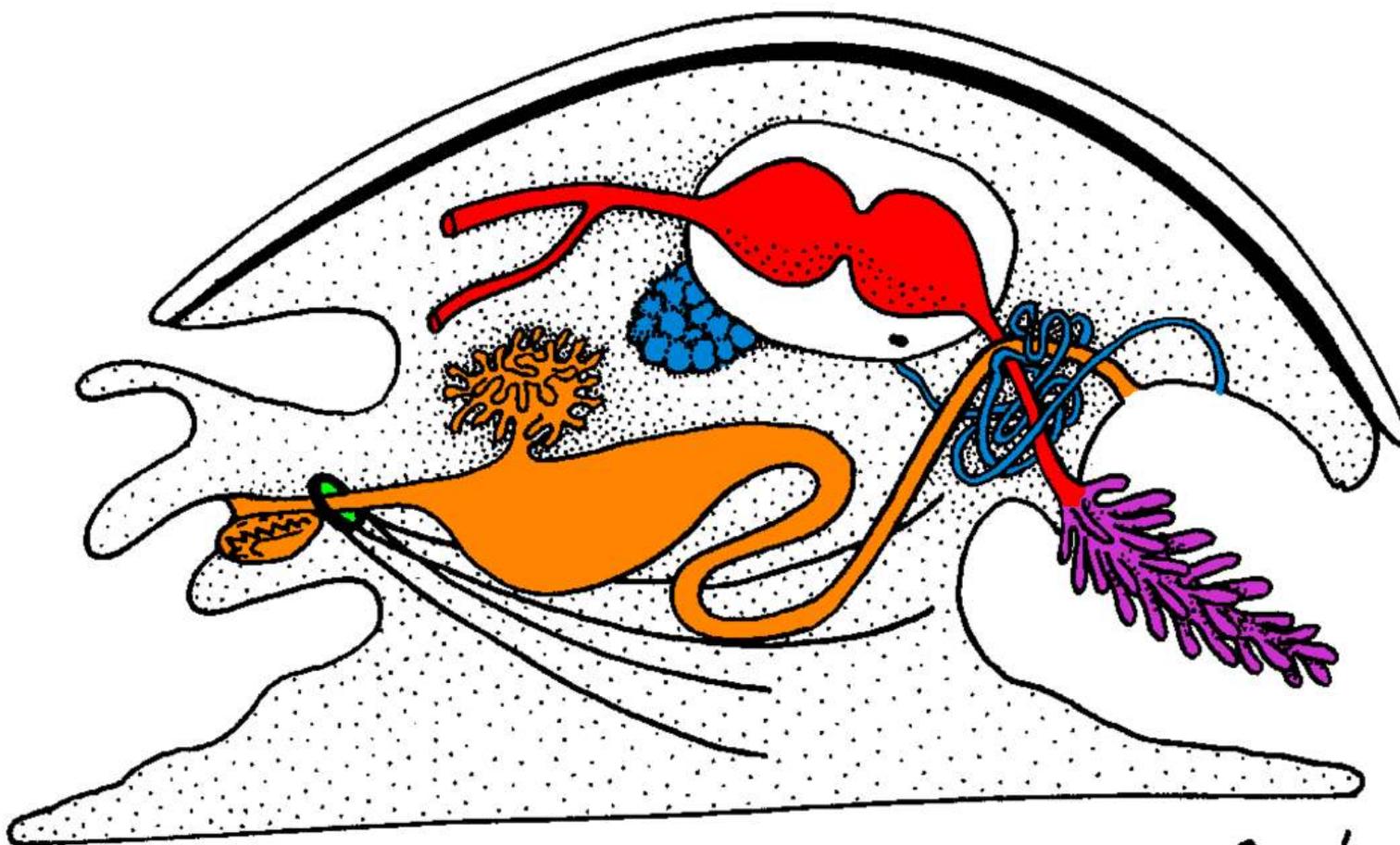


Livingstone, © BIODIDAC.



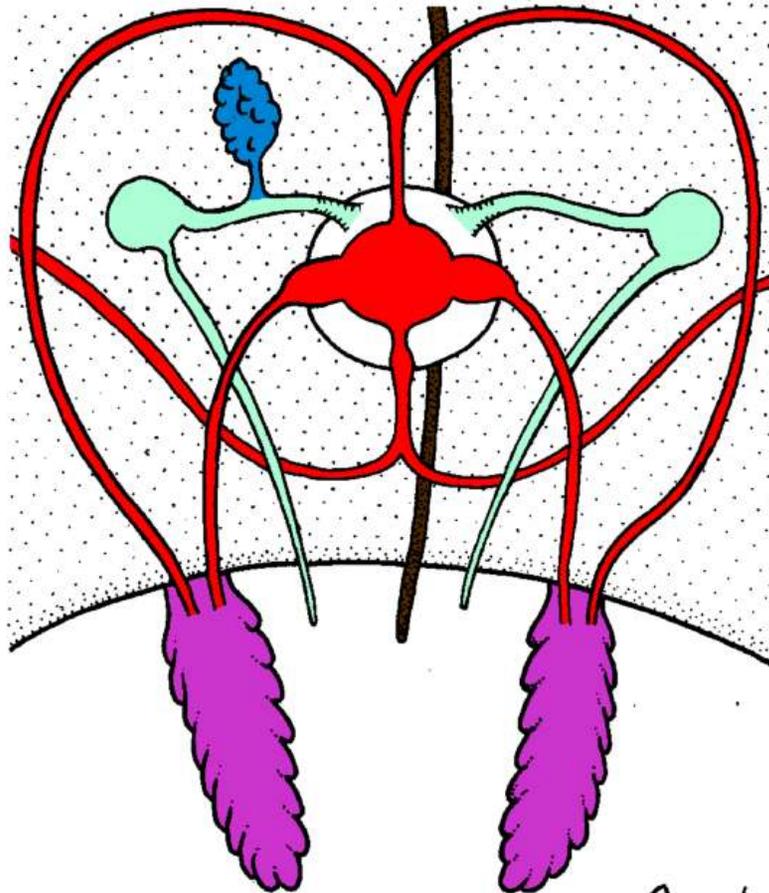
BIODIDAC © Houseman, Univ. of Ottawa

# Общие особенности устройства моллюсков



Livingstone, © BIODIDAC.

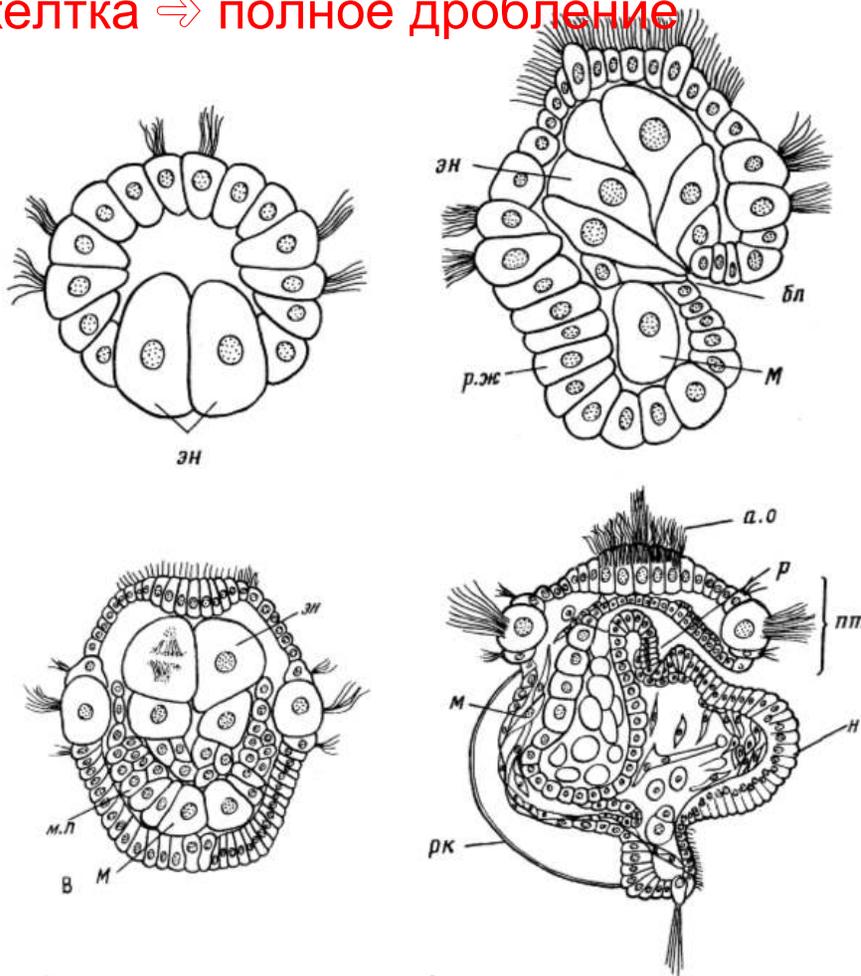
9ц/94



9/11/95

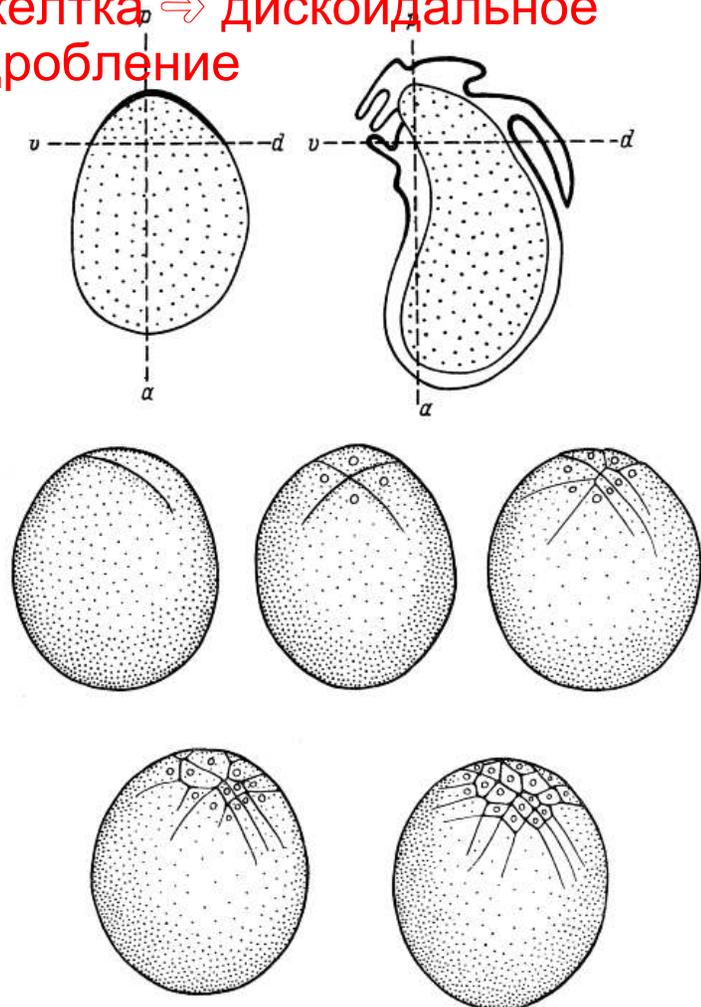
Слева — начальные стадии онтогенеза более примитивных групп (со свободной трохофорообразной личинкой). Слева — начальные стадии онтогенеза у моллюсков с эмбрионизованным развитием

Яйца с небольшим количеством желтка ⇒ полное дробление



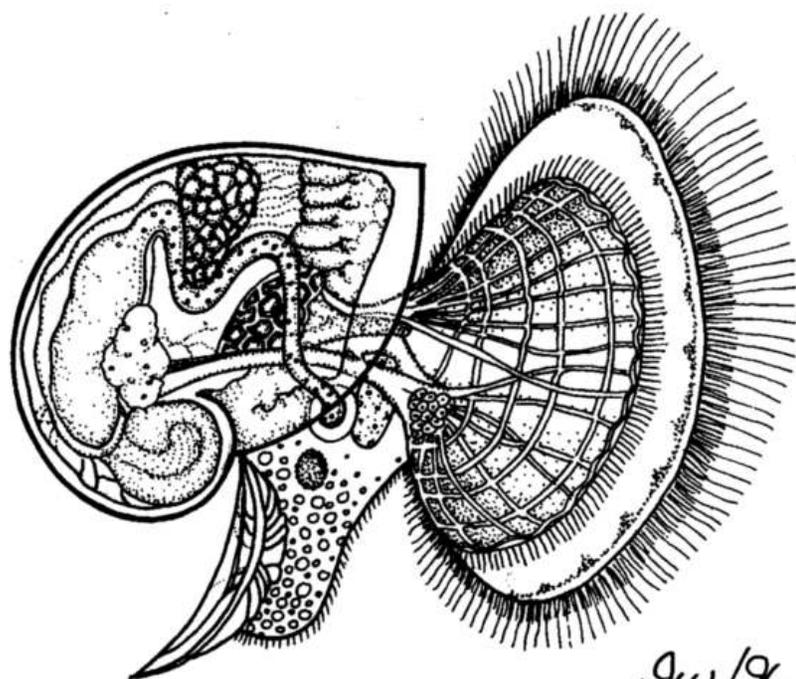
Слева сверху — бластула; справа сверху и слева внизу — гастрюла; справа внизу — трохофора с раковиной (р.к) и зачатком ноги (н)

Яйца с большим количеством желтка ⇒ дискоидальное дробление

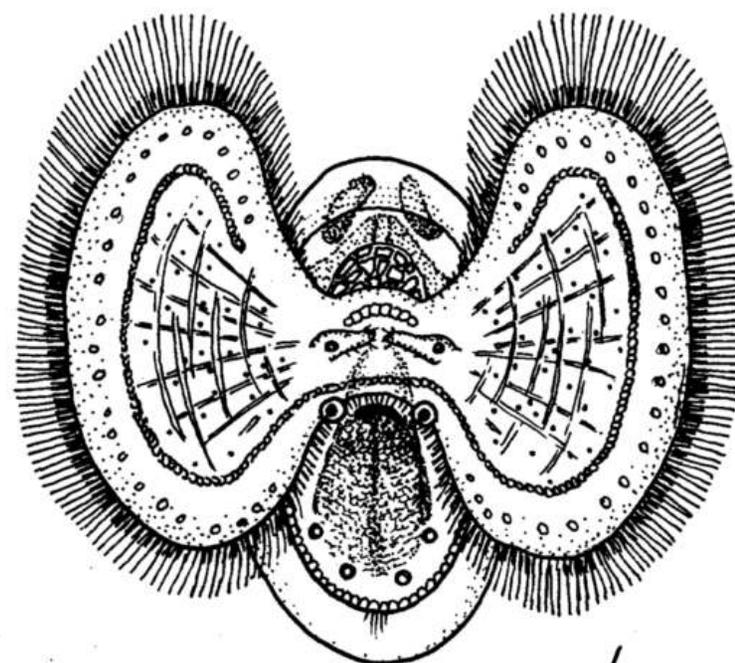


(Из Ивановой-Казас, Кричинской)

У многих моллюсков трохофорообразная личинка (превелигер) превращается в велигер (парусник) — планктонную личинку с довольно хорошо сформированными раковиной и ногой, а также парусом, по краю которого располагаются многочисленные реснички, обеспечивающие движение. У других моллюсков из яйца появляется сразу велигер. Велигеры разных видов внешне могут быть очень разными.



by Livingstone © BIODIDAC



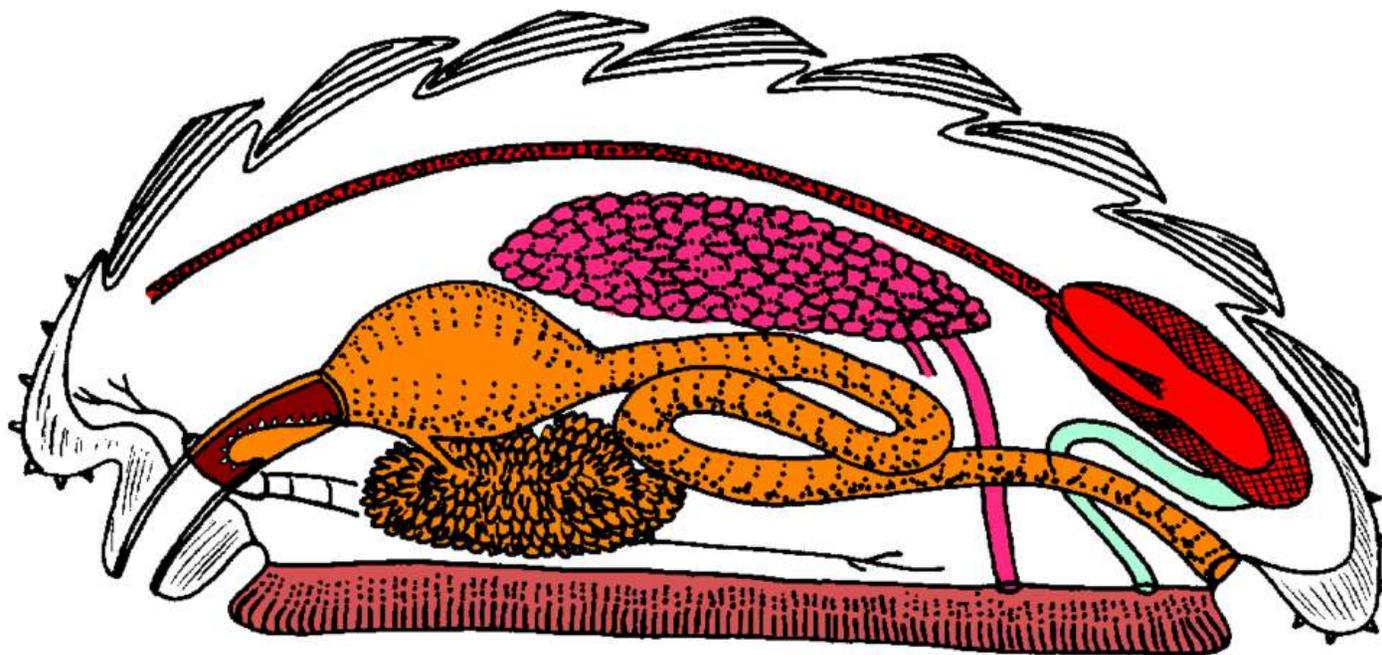
by Livingstone © BIODIDAC

## Класс Loricata (= Polyplacophora) — Панцирные

Раковина из 8 пластинок.  
Мантия в виде кольцевой  
складки. Хорошо выражены  
метамерные черты  
организации (парные жабры и  
т.п.).

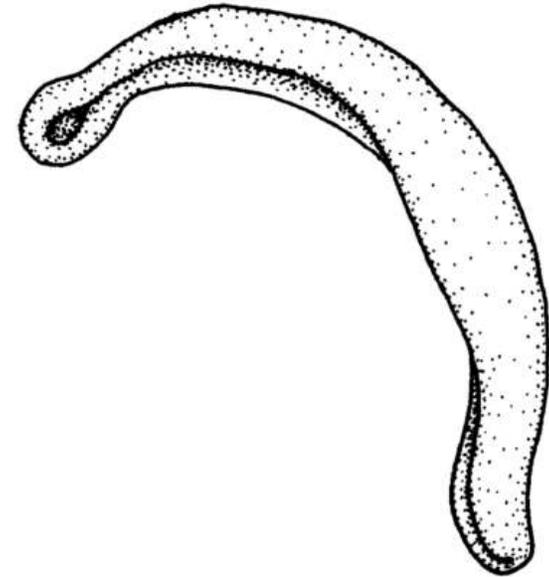


# Общие особенности организации панцирного моллюска

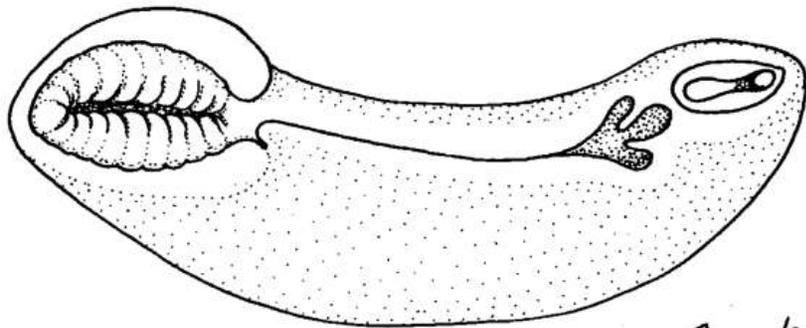


# Класс Neomeniomorpha (=Solenogastres, частично Aplousophora) — Бороздчатобрюхие

Раковины и ноги нет. Тело покрыто кутикулой с карбонатными иглами.  
Обычно есть радула Развита брюшная борозда с мерцательным эпителием.  
Хищники.



9/9/99  
© BIODIDAC, Livingstone

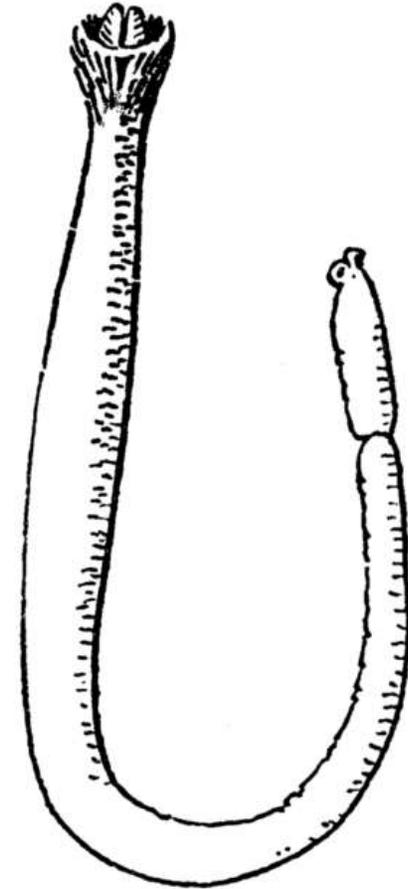


9/9/97

## Класс Caudofoveata — Ямкохвостые

Раковины и ноги нет. Тело покрыто кутикулой с известковыми иглами. Жабры (одна пара) — в небольшой мантийной полости на заднем конце тела.

В основном более или менее глубоководные представители инбентоса. Питаются детритом или фораминиферами.



*Chaetoderma nitidulum*

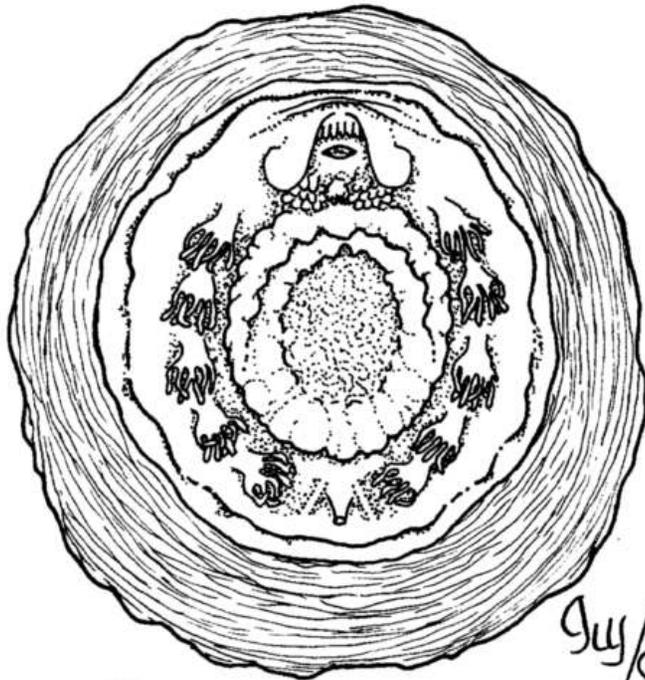
(“Жизнь животных”)

## Класс Monoplacophora

Раковина обычно колпачковидная. Развиты метамерные мышцы прикрепления раковины (до 8 пар) и 5-6 пар ктенидиев, а также 6 пар целомодуктов.



Общие особенности организации  
моноплакофор (слева — вид снизу, справа —  
внутреннее строение)



Livingstone, © BIODIDAC.



Livingstone © BIODIDAC

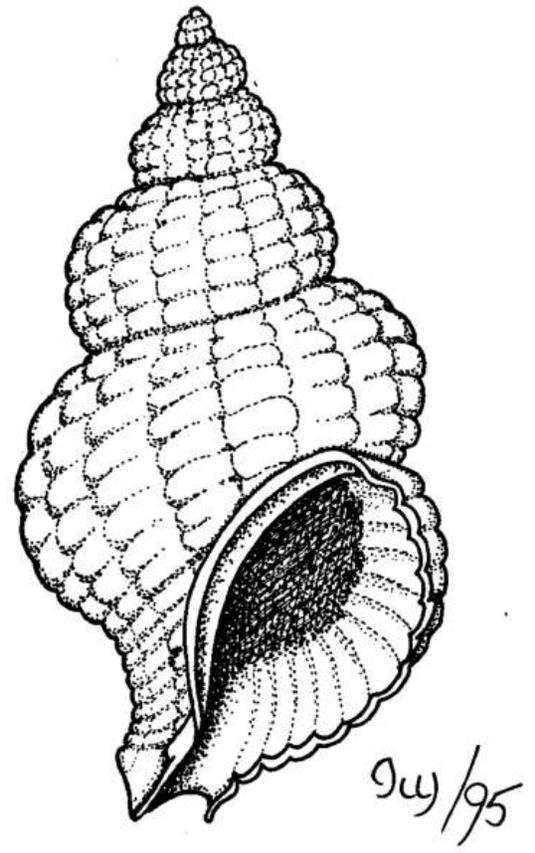
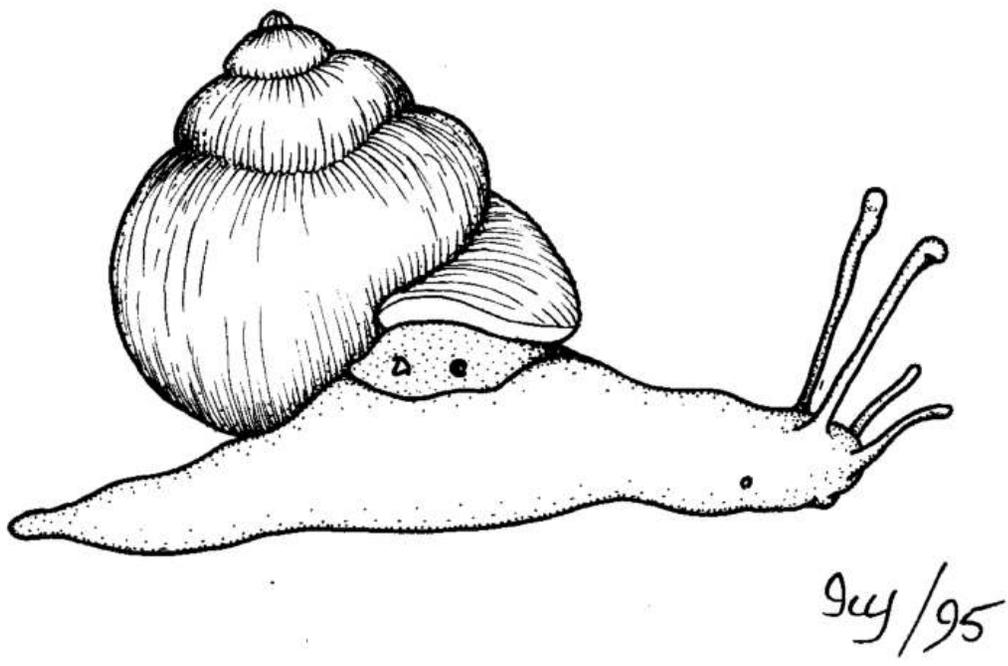
94/99

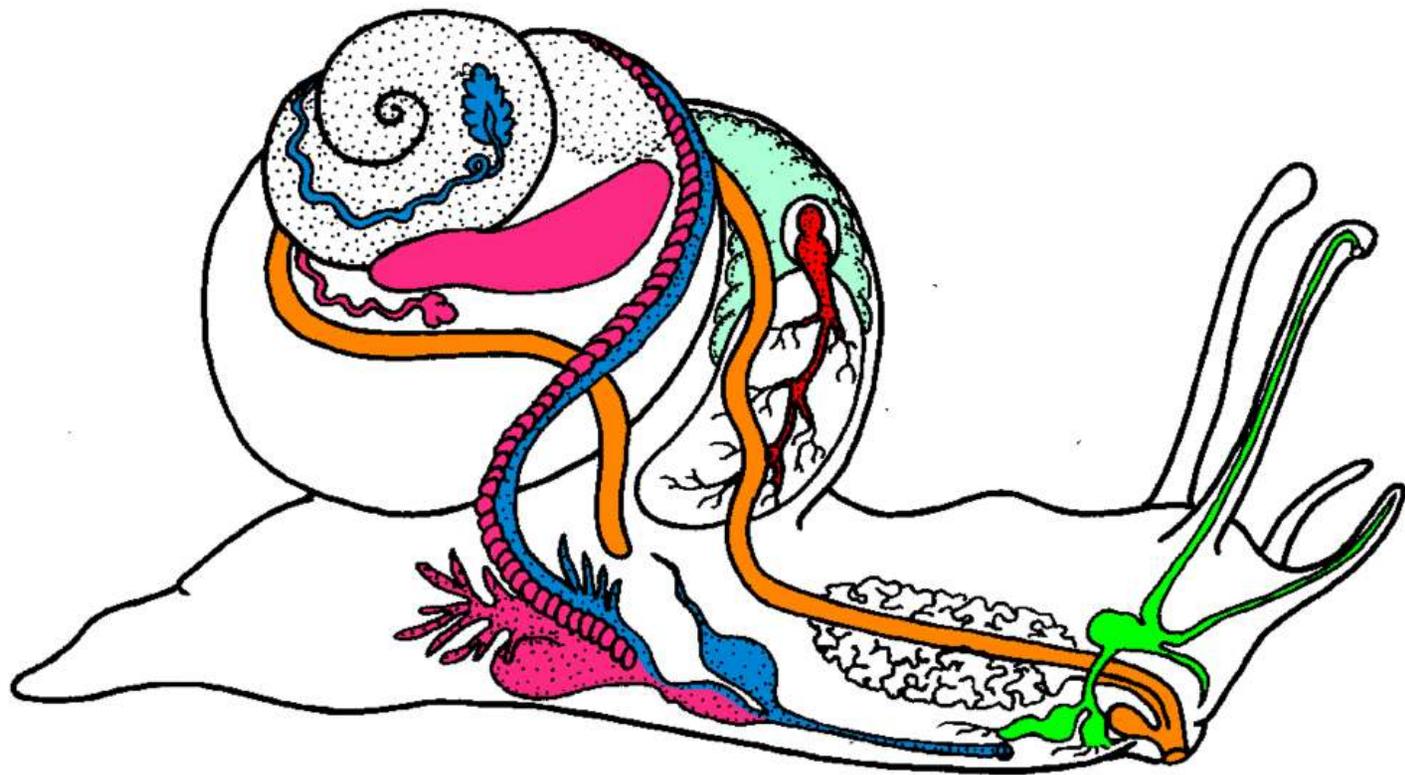


## Класс Gastropoda — Брюхоногие

Раковина обычно хорошо развита. Голова хорошо обособлена, нога мощная. Как правило, прослеживается отчетливая асимметрия.

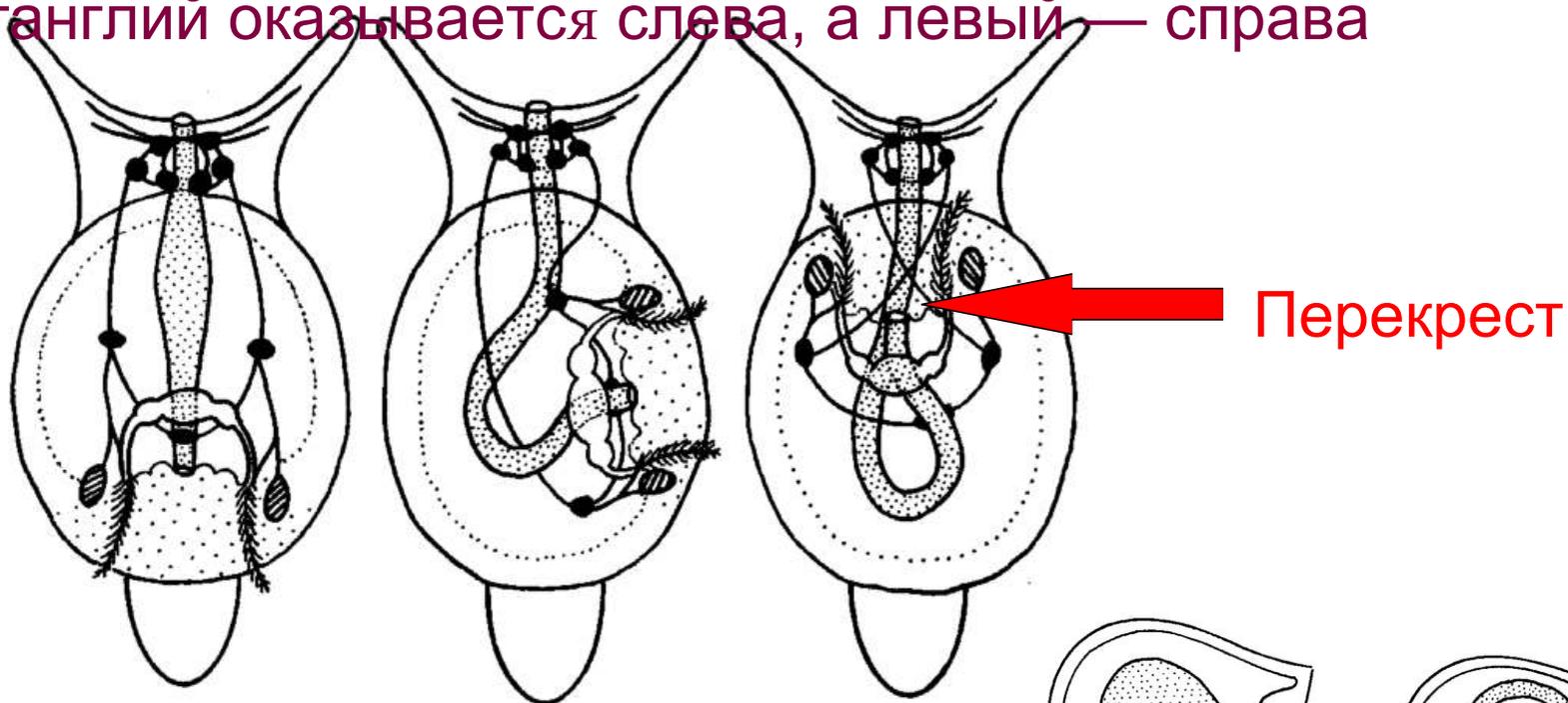
# Особенности общей организации брюхоногих



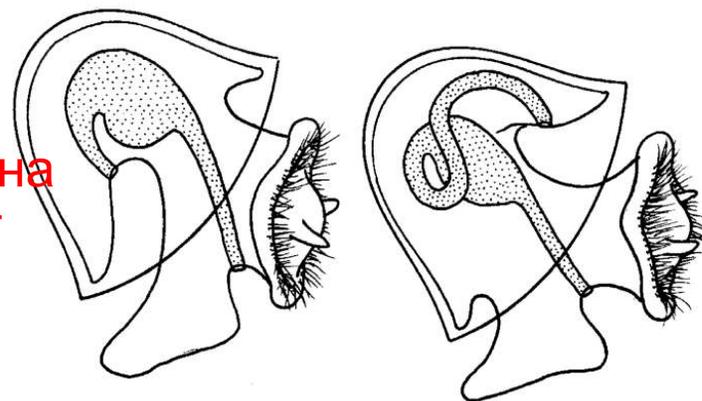


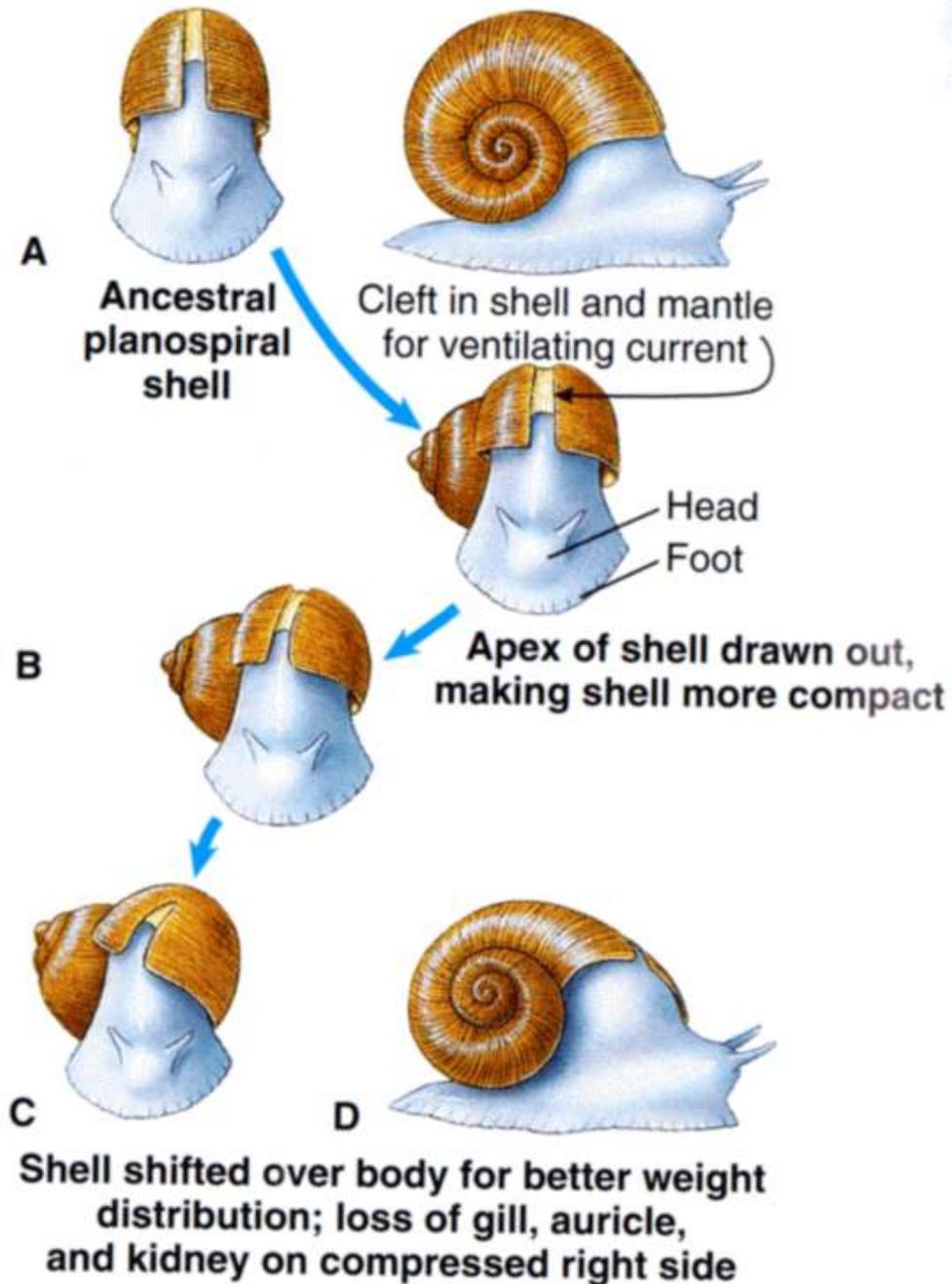
9/4/95

Хиастоневрия — перекрест боковых нервных стволов в результате гипотетического разворота раковины на 180 градусов, в результате которого правый парриетальный ганглий оказывается слева, а левый — справа



Торсионный процесс — разворот раковины на 180 градусов у части видов при переходе от планктонной личинки к ползающему взрослому, в результате которого может формироваться хиастоневрия, а анальное отверстие (и вся мантийная полость) оказывается в районе головы





Общая схема формирования асимметрии у брюхоногих в результате становления закрученной раковины со смещенными завитками.

(Из Hickman et al., 2000)

У большинства брюхоногих раковина спирально закручена и асимметрична, при этом она чаще всего закручена вправо (по часовой стрелке), если смотреть со стороны ее вершины. У некоторых моллюсков раковина закручена влево (иногда это признак таксона, то есть у всех его представителей раковина закручена одинаково; но есть и случаи внутривидового варьирования, и направление закручивания тогда определяется генетически): в этом случае морфологическая асимметрия зеркальна (то есть редукция ктенидиев, почек и др. прослеживается на левой стороне).

В разных группах брюхоногих прослеживается редукция раковины вплоть до ее полного исчезновения. Как правило, это прослеживается (1) при переходе к активному хищному образу жизни, в том числе плаванию, либо (2) при освоении “щелей” (например, пространств между опавшими листьями). Обычно редукция сопряжена с появлением других защитных приспособлений: ядовитых желез и(или) слизистых выделений. Некоторые голожаберные используют для защиты книдоциты своих жертв из числа стрекающих.

Традиционная классификация (в последние годы предпринимаются попытки построить современный вариант классификации, однако предлагаемые версии во многом не совпадают):

Подкласс Переднежаберные — Prosobranchia  
— переднее положение мантийного комплекса, хиастоневрия и разделяноплость.

Подкласс Заднежаберные — Opisthobranchia  
— мантийная полость сдвинута на правую сторону, ктенидий направлен вершиной назад, хиастоневрия исчезает, выражена асимметрия; гермафродиты; часто раковина редуцирована.

Подкласс Легочные — Pulmonata  
— мантийная полость преобразована в легкое, хиастоневрия исчезает, выражена асимметрия; раковина обычно без крышечки, часто редуцирована.

## Представители разных таксономических и экологических групп брюхоногих





BIODIDAC © P. Crawford and D. Giberson, UPEI

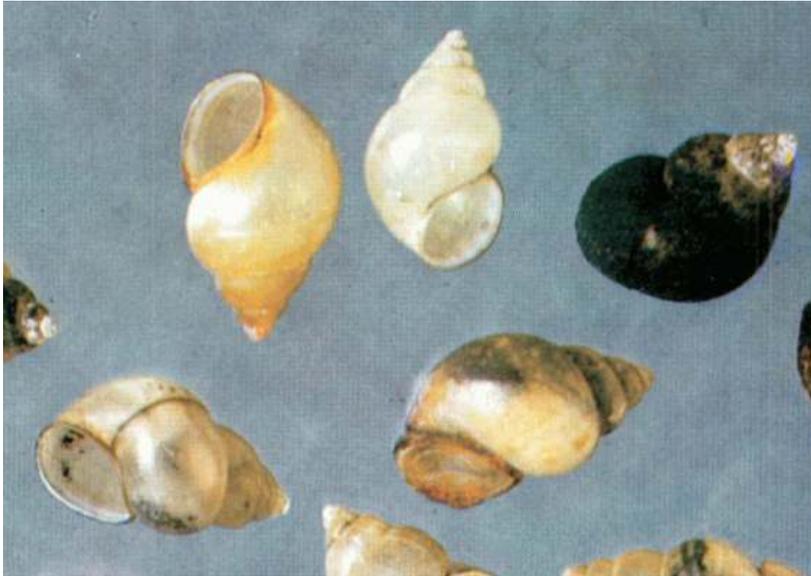


© CORNUET



*Helix pomatia*

Брюхоногие — типичные первые промежуточные хозяева дигенетических сосальщиков



*Bithynia tentaculata*



*Lymnaea auricularia*

(Из Pflieger, 1984)



## Класс Scaphopoda — Лопатоногие

Раковина — длинная  
трубкообразная  
отверстиями на каждом  
конце. Нога мощная.  
Голова с длинными  
нитевидными придатками.  
Ктенидиев нет.

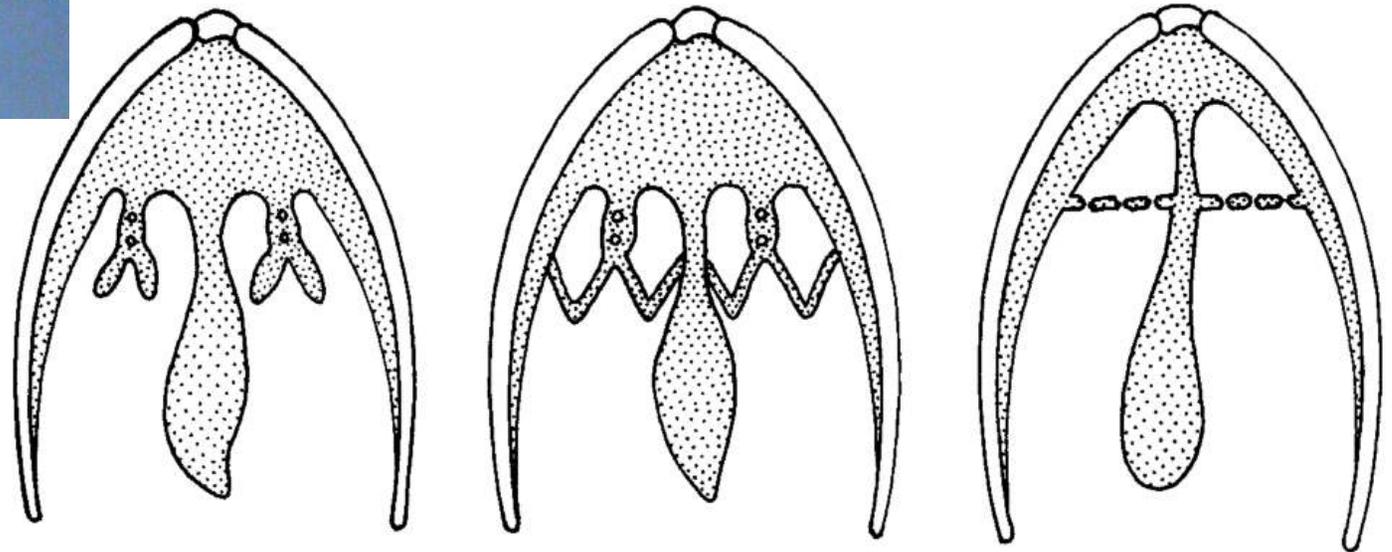


Класс Bivalvia  
(Lamellibranchia,  
Pelecypoda) —  
Двустворчатые  
(Пластинчатожаберные)

Раковина из 2 створок, соединенных на (морфологически) спинной стороне. Голова практически отсутствует. Нога развита в разной степени, часто хорошо нога с биссусными железами. Многие (взрослые особи) сидячие. Радулы нет. Жабры обычно пластинчатого типа.

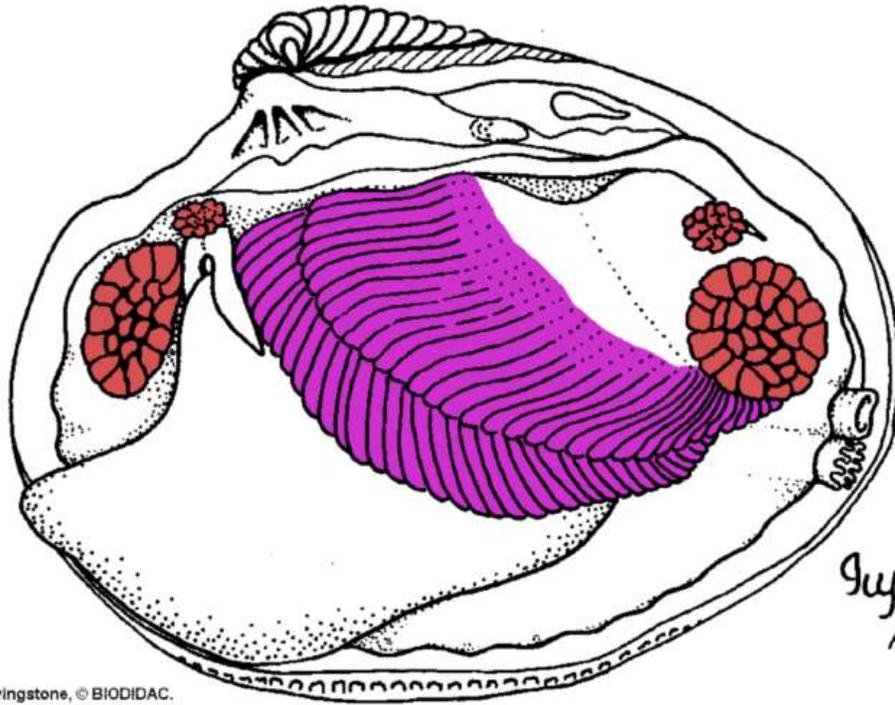


## Вид на моллюска с морфологически спинной стороны



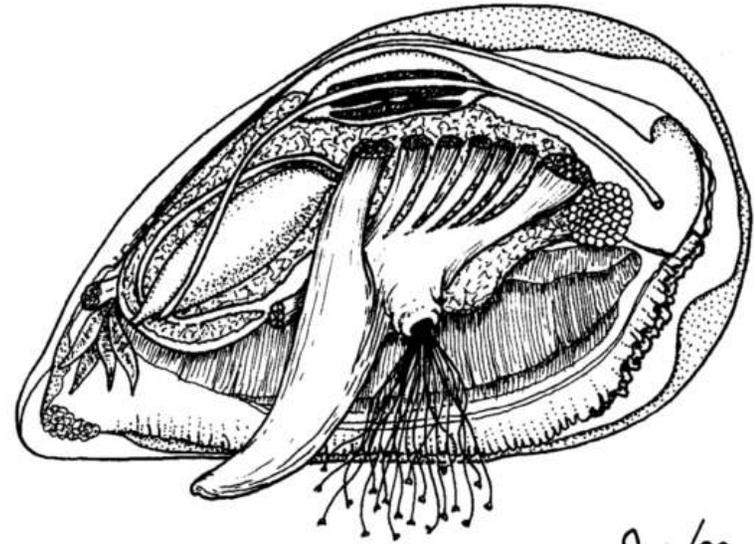
Положение тела, мантии, ноги и разных типов ктенидиев внутри раковины: морфологически спинная сторона вверху

# Общие особенности устройства двустворчатых



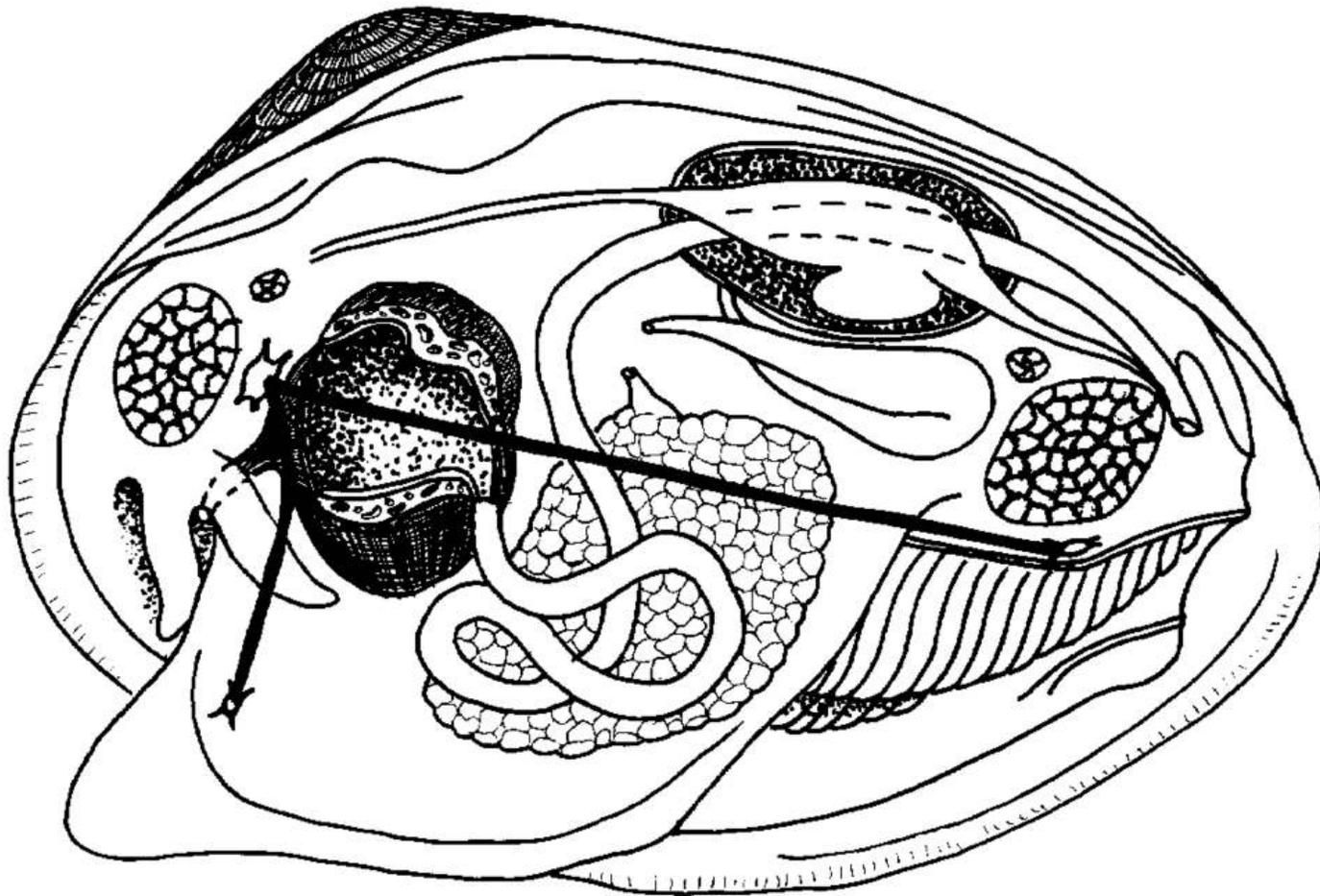
94/94

Livingstone, © BIODIDAC.

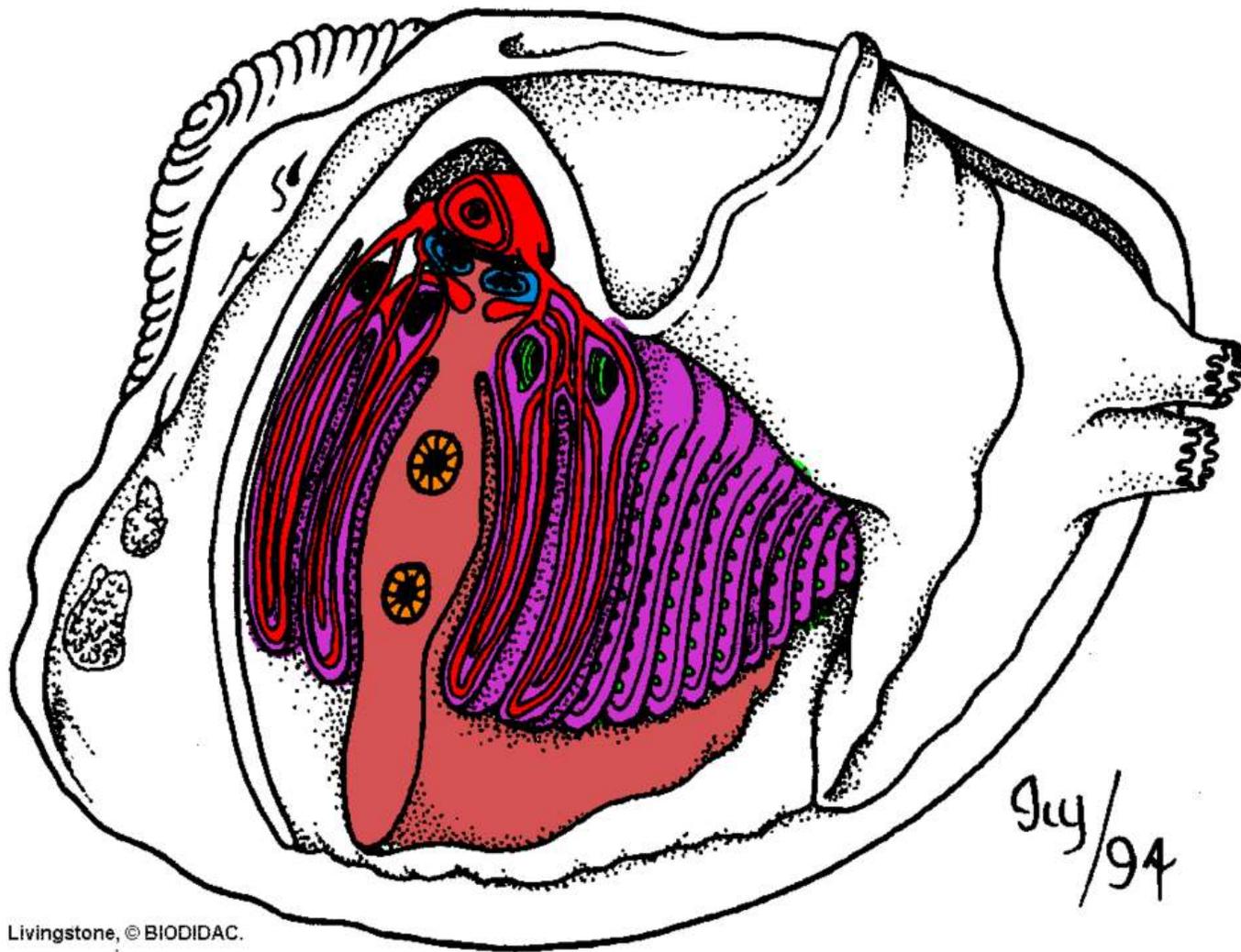


94/99

Livingstone © BIODIDAC

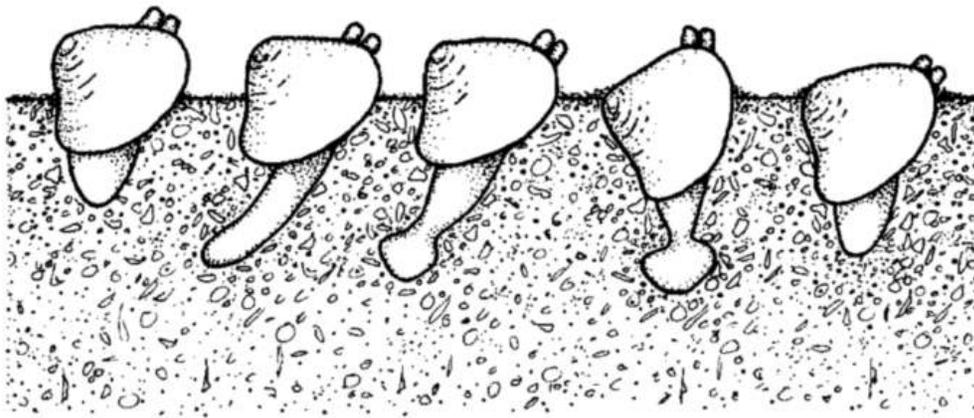


J. Soucie, © BIODIDAC.



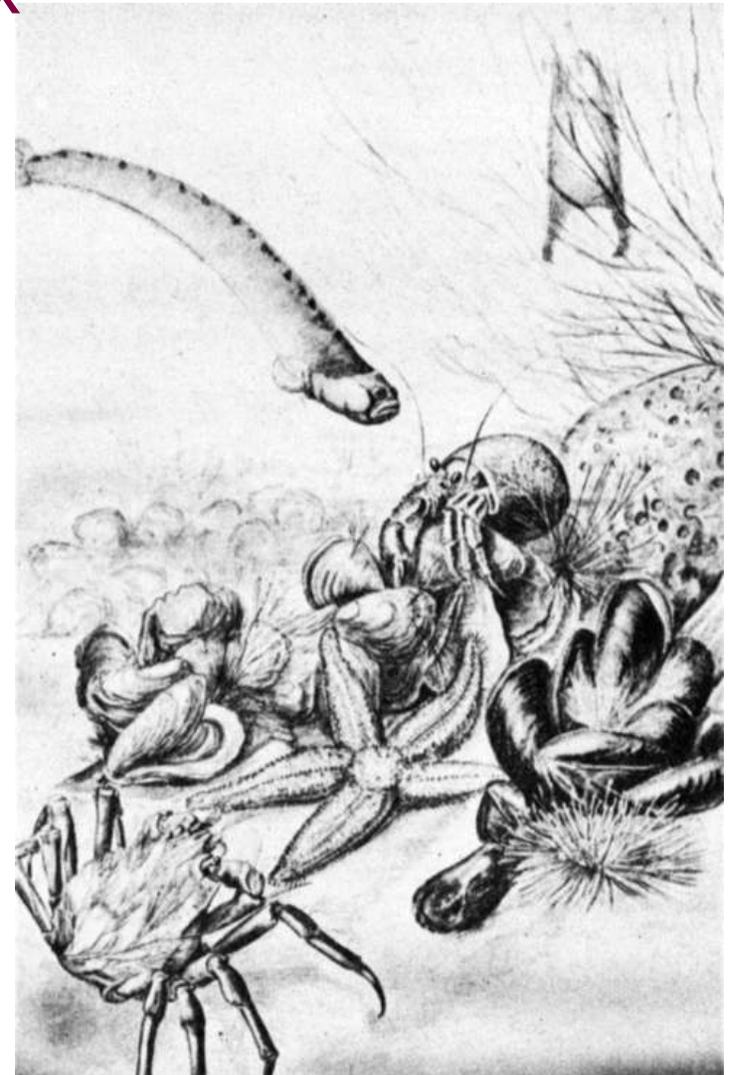
Livingstone, © BIODIDAC.

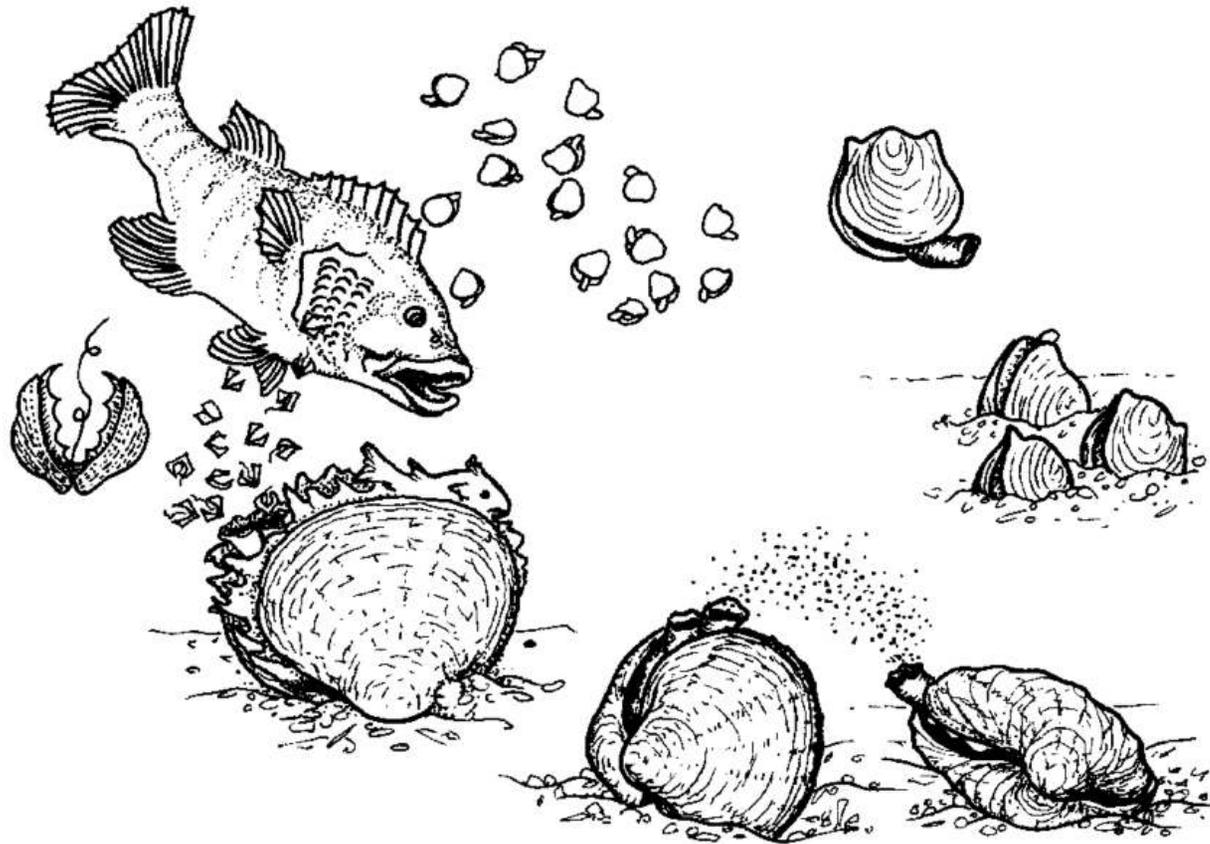
# Относительно подвижные и седентарные представители двустворчатых



Livingston © BIODIDAC

July/95

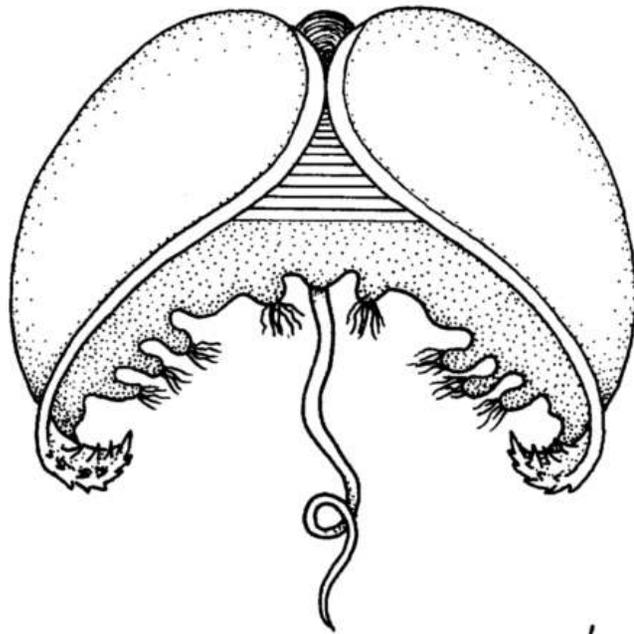




Livingston © BIODIDAC

9/4/95

У морских форм обычная расселительная личинка — велигер, у пресноводных (особенно речных) могут быть паразитические личинки (например гложидии (на слайде))



Livingstone © BIODIDAC

9cy/99



BIODIDAC © Houseman, Univ. of Ottawa