

**Система Bilateria
Начало знакомства с
Trochozoa
Тип Annelida**



Diploblastica

Bilateria

Cnidaria

Triploblastica

Ctenophora



Triploblastica

```
graph TD; Triploblastica --> Deuterostomia; Triploblastica --> Ecdysozoa; Triploblastica --> Lophophorata; Triploblastica --> Trochozoa;
```

Deuterostomia

Вторичноротые: типы Хордовые, Полухордовые, Иглокожие)

Ecdysozoa

Линяющие: типы Членистоногие, Круглые черви, Головохоботные: приапулиды, лорициферы, киноринхи - и др.)

Lophophorata

Щупальцевые: типы Форониды, Брахиоподы и Мшанки)

Trochozoa

Трохофорные: типы Кольчатые черви, Моллюски, Плоские черви, Немертины, Коловратки, Брюхоресничные и др.)

Что у них общего?

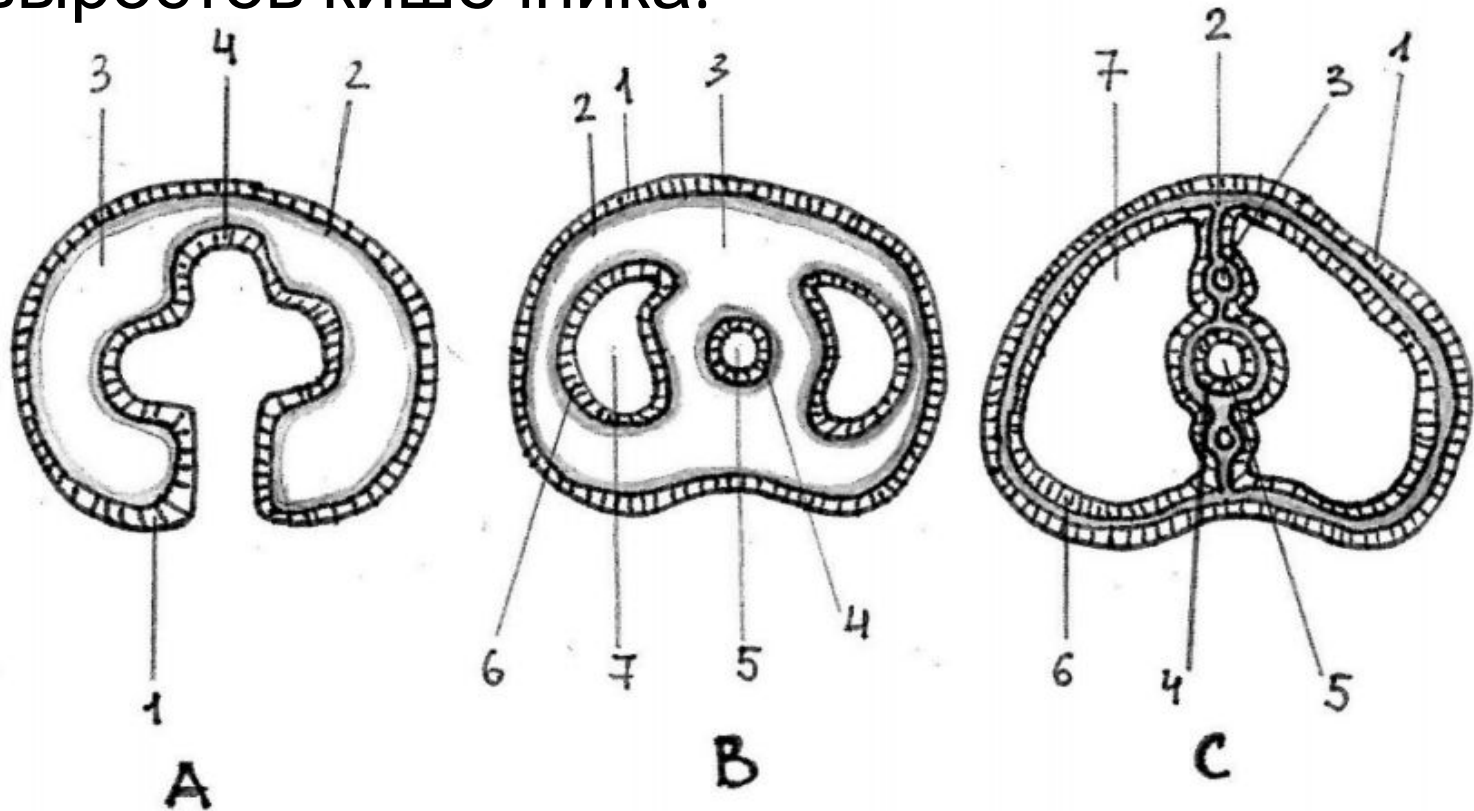
- Сквозной кишечник
- Метамерия
- Целом
- Парные метамерно расположенные конечности

*Эти признаки могут встречаться не у всех представителей группы, а лишь у некоторых, и/или присутствовать в рудиментарном состоянии – но они свойственны всем четырём ветвям билатерий.

Целом

Происхождение и строение

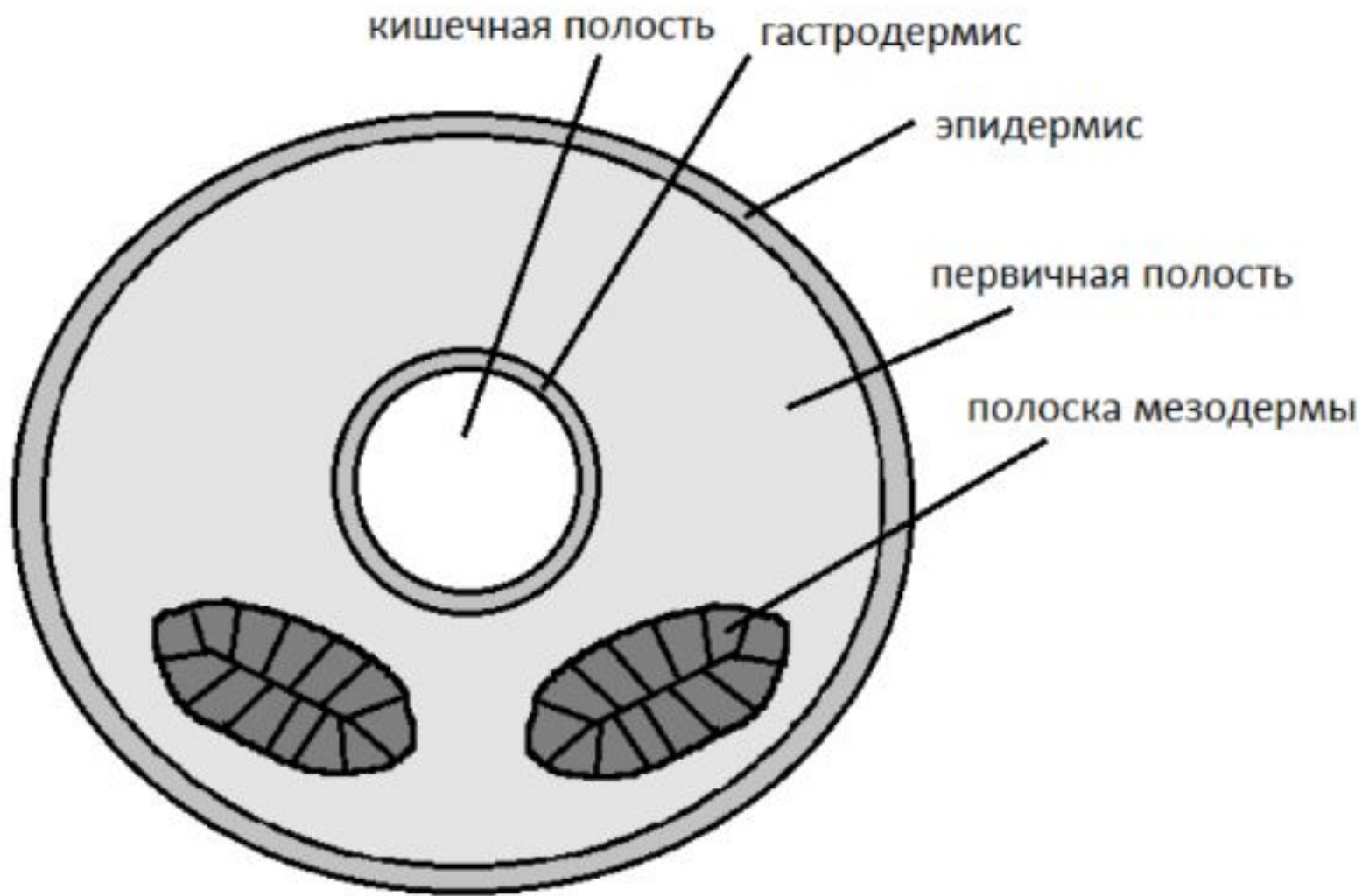
1. Энтероцельное. Целомические мешки образуются из выростов кишечника.



А – впячивание у гастролы, В – отделение кишечных выростов, С – вытеснение целомом первичной полости

1 – эпидермис, 2 – базальная пластинка, 3 – первичная полость, 4 – гастродермис, 5 – полость кишечника, 6 – мезодермис (=целотелий), 7 – целом

2. Телобластический. Целомические мешки возникают как полости в полосках мезенхимы (которые образуются из телобластов)



Функции целома

- 1) Опорная (в роли гидроскелета)
- 2) Половая (когда гаметы образуются из клеток целотелия)
- 3) Выделительная (в целом поступают продукты обмена, откуда выделяются через каналы)
- 4) Дополнительные функции [взято с вики]:
 - А. защитная (в целомической жидкости плавают фагоциты)
 - Б. транспортная (целомическая жидкость доставляет питательные вещества к разным органам)
 - В. запасяущая (там же плавают клетки, способные запасать пит.вещ.)

Как получились билатерии?

1. Планулоидно-турбеллярная концепция.

Предок трёхслойных двусторонне-симметричных животных – планулообразный организм со ртом на заднем конце тела. Он плавал в толще воды и поэтому имел радиальную симметрию. Такие организмы при переходе к донному образу жизни стали ползать на одной из «боковых» сторон, которая после оседания на дно стала брюшной. На брюшную сторону переместился рот. Наиболее примитивные трёхслойные животные, согласно этой гипотезе, были похожи на ресничных плоских червей турбеллярий, а они остальным гр



2. Архичесломатная концепция.

Предок трёхслойных двусторонне-симметричных животных – полип с четырьмя септами в гастральной полости.

Такие полипы перевернулись и начали ползать на оральной (ротовой) стороне. Рот стал щелевидным и замкнулся посередине, так что остались только два отверстия по краям (рот и анус) Четыре камеры гастральной полости полипа обособились от этой трубки и дали начало трём отделам целомической полости. Исходные организмы среди трёхслойных животных являются - щупальцевые (форониды, брахиоподы) и вторичноротые (иглокожие, полухордовые), у которых целом исходно подразделён на три отдела. Но в таком случае, метамерия тоже должна была независимо возникнуть у разных групп беспозвоночных



3) Концепция первичной метамерии.

Предки – пелагические кишечнополостные, осели на дно, на ротовую поверхность и перешли к питанию с поверхности дна. В результате они приобрели двустороннюю симметрию. Рот = «ротоанус» («стомопрокт»). У двусторонне-симметричных билатерий «ротоанус» сначала стал щелевидным, а затем замкнулся посередине, дав начало сквозному кишечнику со ртом и анусом, то есть произошло разделение функций («стомопрокт») – амфистомия (характерен для эмбрионального развития многих билатерий). Карманы кишечной полости отделились от её центральной части (ставшей кишечником) и превратились в многочисленные целомические полости, расположенные метамерно. Щупальца дали начало метамерным конечностям. Так цикломерия двуслойных предков преобразовалась в

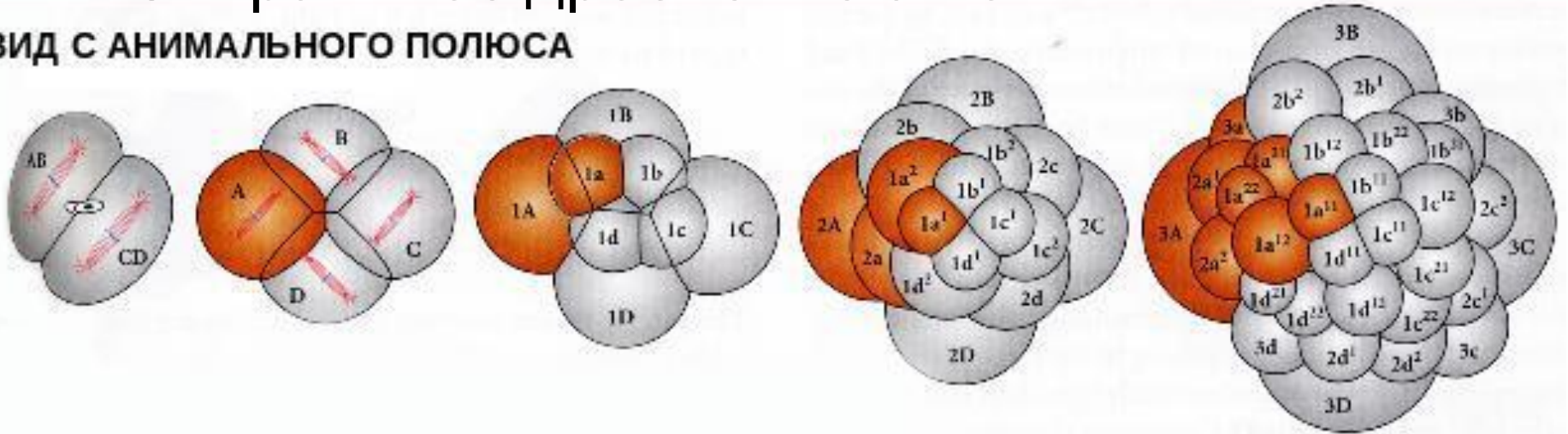


Trochozoa

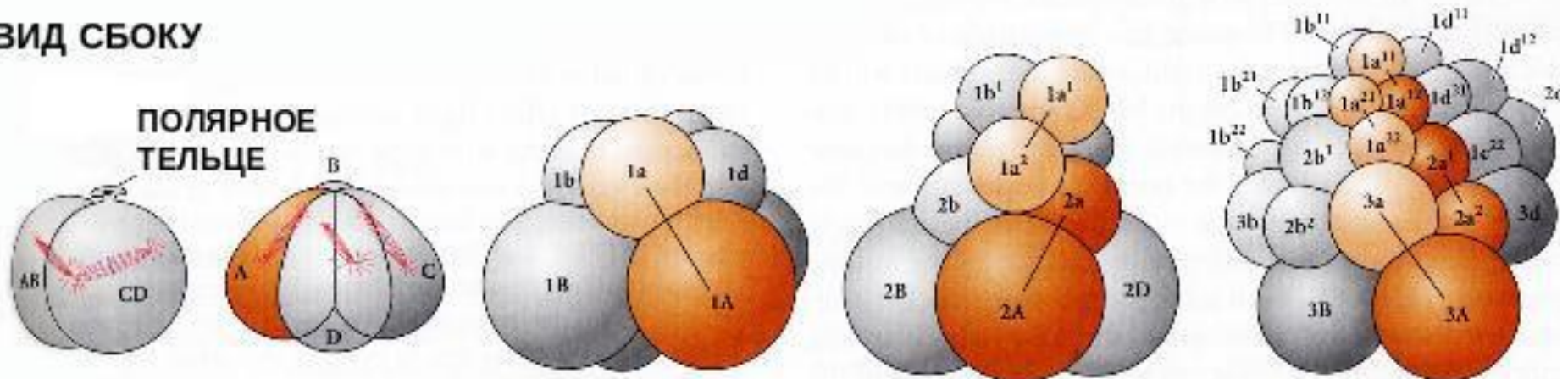
Тип Annelida

- Личинка = трохофора
- Спиральное дробление зиготы

ВИД С АНИМАЛЬНОГО ПОЛЮСА



ВИД С БОКУ



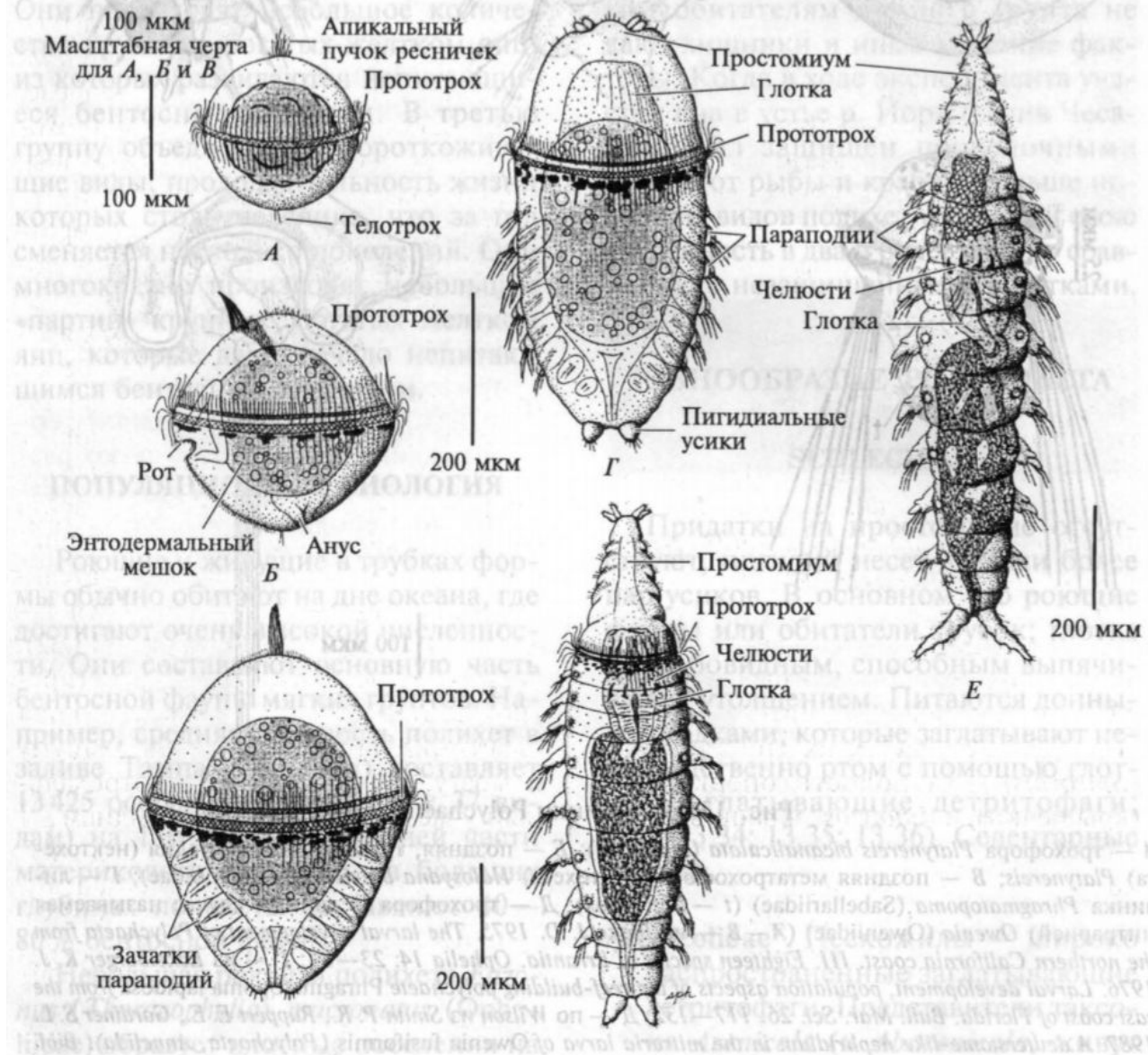
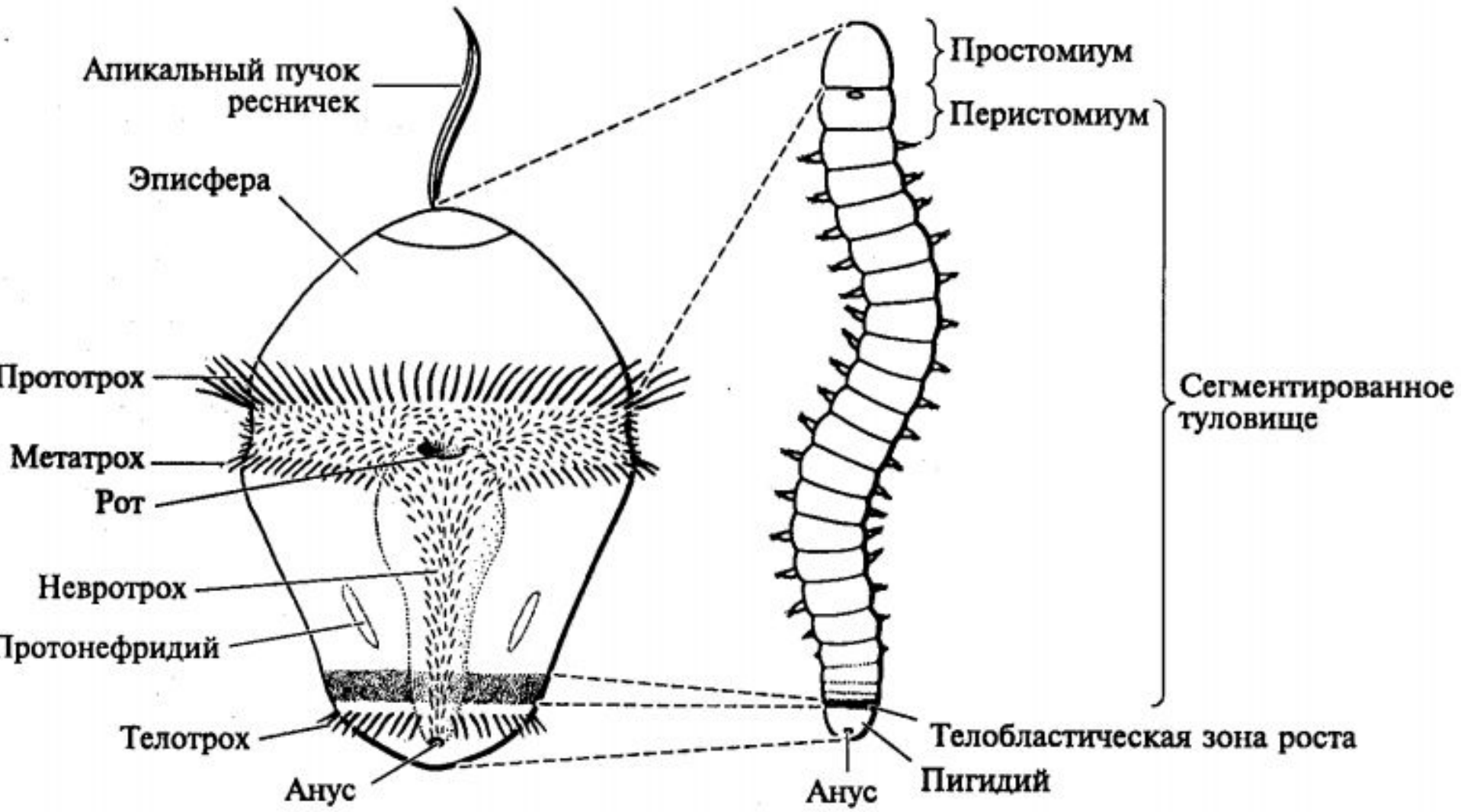
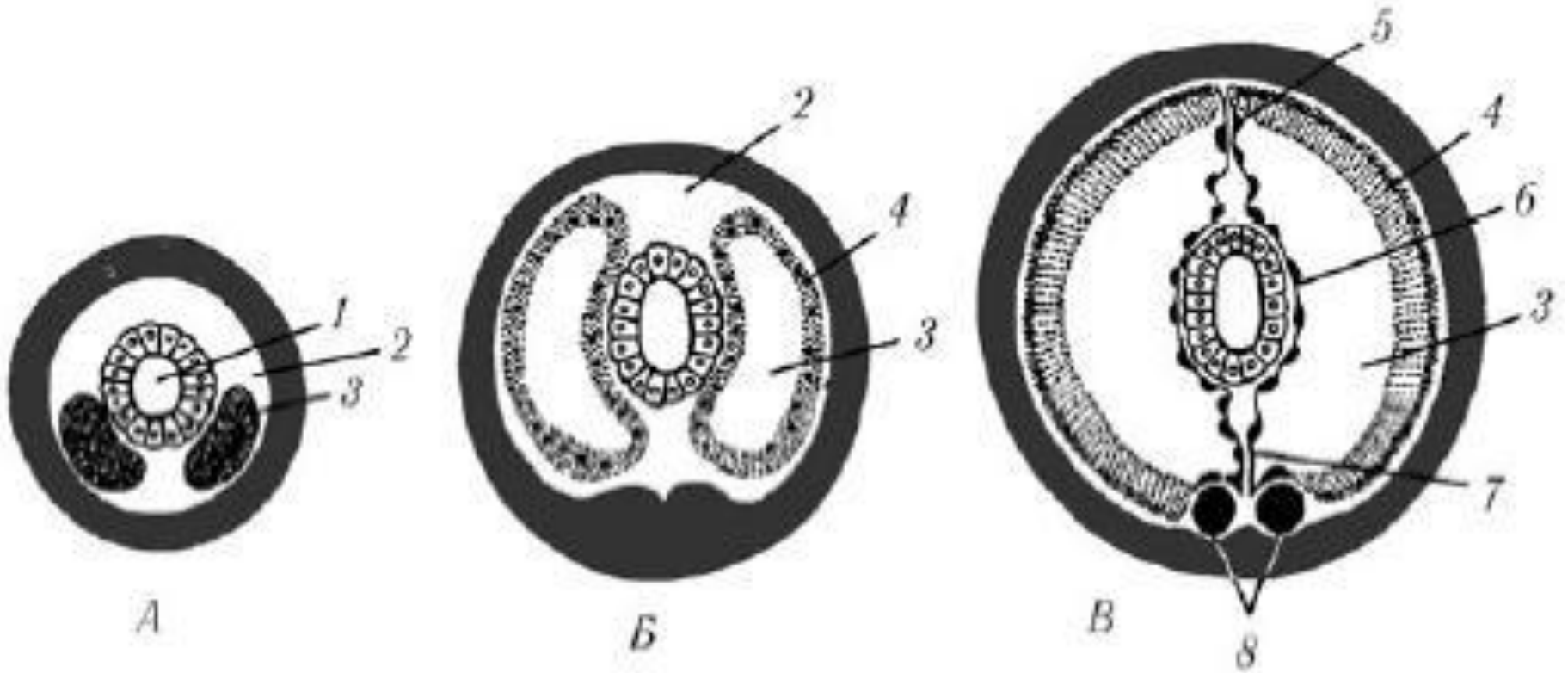


Рис. 13.32. Личинки трохиферы и метаморфоз Polychaeta, личиночные и ювенильные стадии *Glycera convoluta* (Glyceridae):

А — ранняя трохифера (15 часов); Б — поздняя трохифера (10 дней); В — молодая метатрохофера (4 недели); Г — метатрохофера (7 недель); на этой стадии личинка все еще ведет плавающий образ жизни, но уже часто опускается на дно для отдыха; за этой стадией следует метаморфоз; Д — молодая особь (8 недель); Е — молодая особь (2 месяца). Сравните с рис. 13.39, А (из Cazaux C. 1967. *Development of Glycera convoluta*. *Vie et Milieu*. 18: 559—571, с изменениями)



Развитие аннелид в поперечном сечении



Строение кольчатых червей

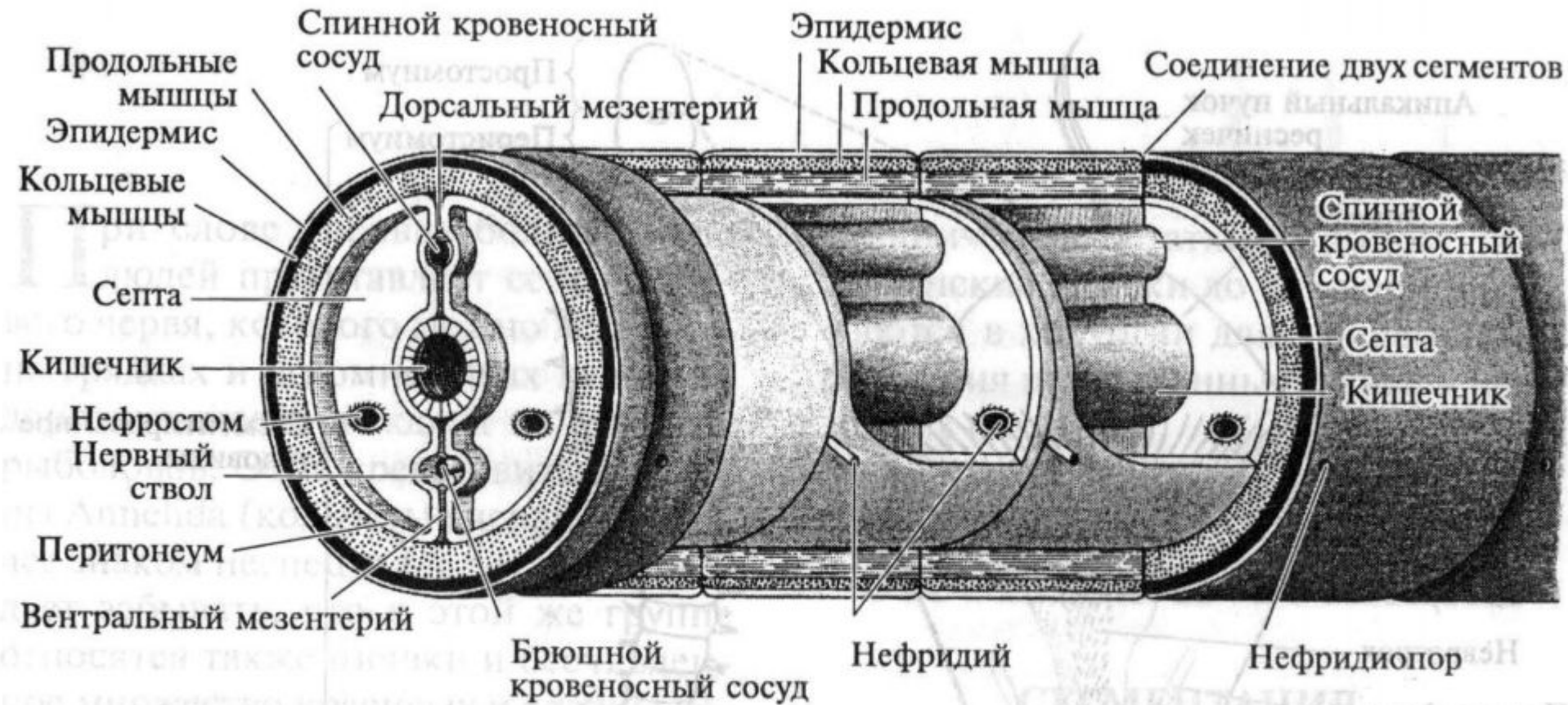
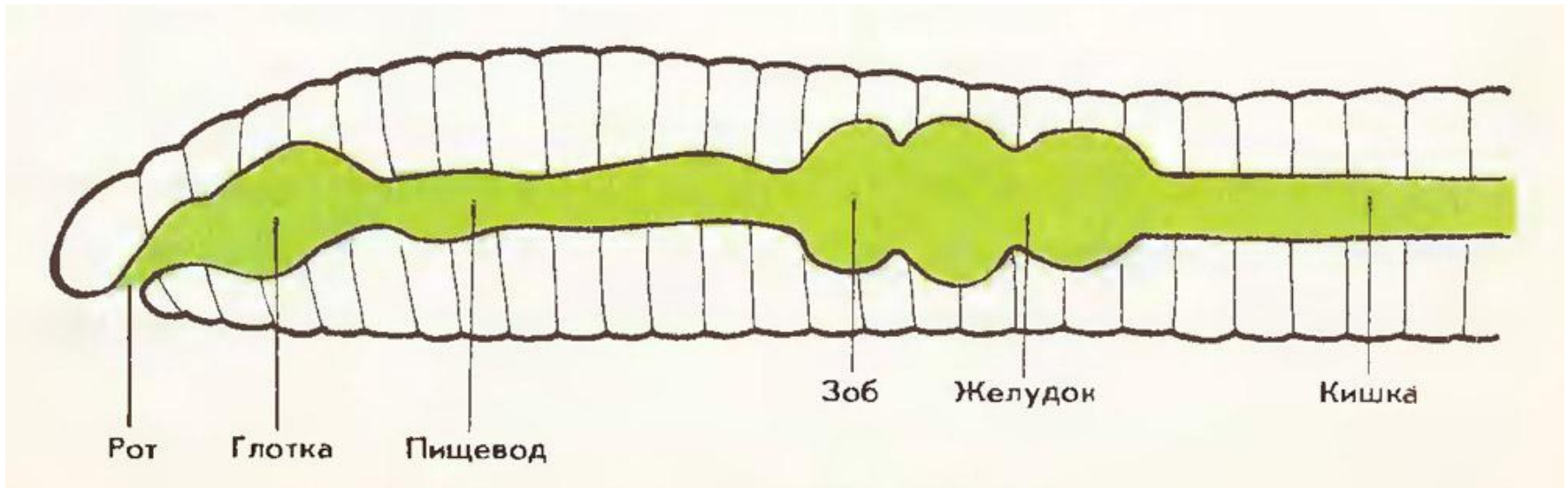
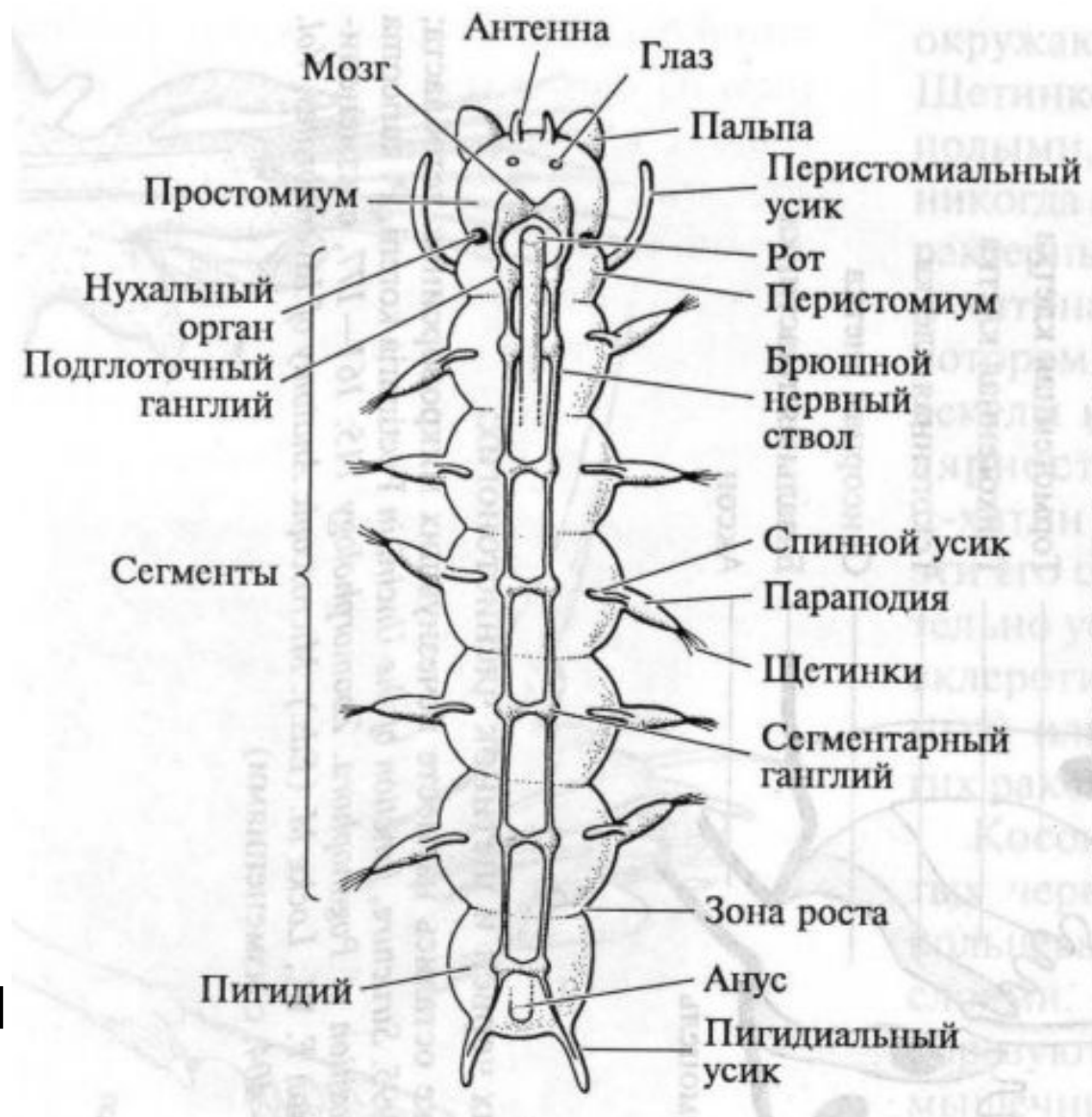


Рис. 13.2. Сегменты и анатомия кольчатых червей (на основе данных по Oligochaeta) (по Kaestner A., 1967. *Invertebrate Zoology*, Vol. 1. Interscience Publishers, N.Y.)

- Пищеварительная система: открывается ротовым отверстием (на перистомииуме) и заканчивается анусом (на пигидии). Передняя и задняя кишка эктодермального происхождения, а средняя –энтодермального.



- Нервная система: надглоточный ганглий – мозг, который лежит в простомииуме (головной лопасти) аннелид. Мозг соединяется окологлоточными коннективами с первым ганглием брюшной



- Выделительная система - метанефридии

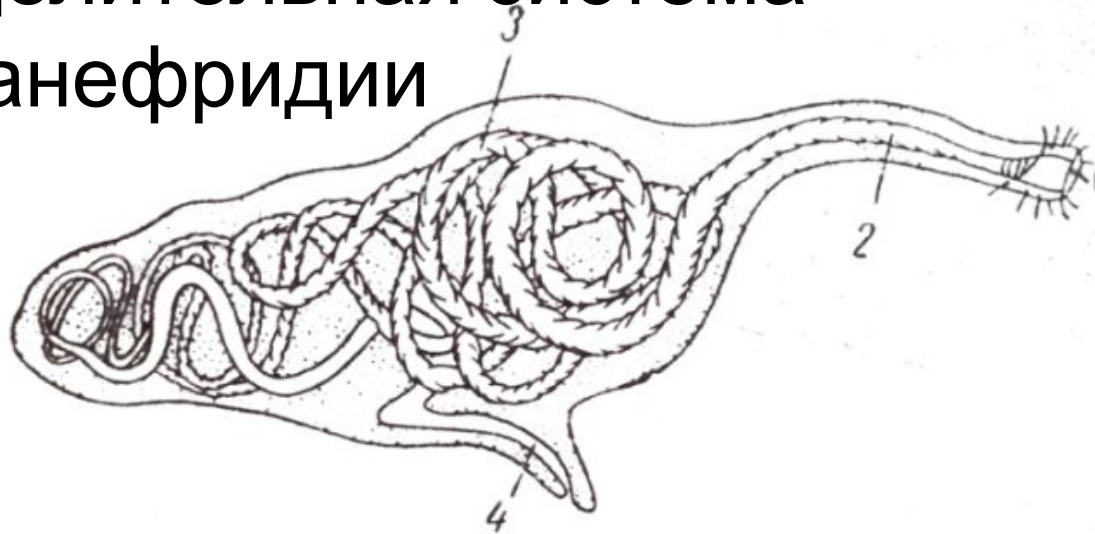


Рис. 208. Метанефридий *Nereis*:

1 — воронка, открытая в целом, 2 — начало нефридного канала (в месте его прохождения сквозь диссепимент), 3 — часть канала, несущая мерцательные реснички, 4 — выделительная пора

Под давлением кровь продавливается из сосудов в целом – происходит фильтрация крови через базальную пластинку целомического эпителия, образующего стенки сосудов. В целом проходит вода, низкомолекулярные сахара, аминокислоты, азотистые метаболиты и другие небольшие молекулы, а белки (например, гемоглобин) не проходят. Таким образом, происходит фильтрация на молекулярном уровне – **ультрафильтрация**. В результате ультрафильтрации целом оказывается заполнен первичной мочой, которая поступает в ресничные воронки метанефридиев. Проходя по каналу, она модифицируется (одни молекулы и ионы всасываются обратно в кровь, другие дополнительно выделяются) и превращается во вторичную мочу, которая и выводится наружу

- Целом также выполняет половую

функцию
На стенках кровеносных сосудов из клеток целомического эпителия развиваются гаметы. Они получают питательные вещества из крови, а затем отрываются от стенки сосуда и плавают в целоме, питаясь сахарами и аминокислотами из первичной мочи (она же – целомическая жидкость). Гаметы выводятся наружу через ресничные воронки, гонодукты. Гонодукты и нефридиодукты=метанефридии – это разновидности целомодуктов (протоков, ведущих из целома наружу)

Кольчатые черви

Polychaeta
(Многощетинков

Oligochaeta
(Малощетинков

Hirudinea
(Пиявк

ые)
На данный момент эти классы не отражают верное
таксономическое деление аннелид!

Errantia

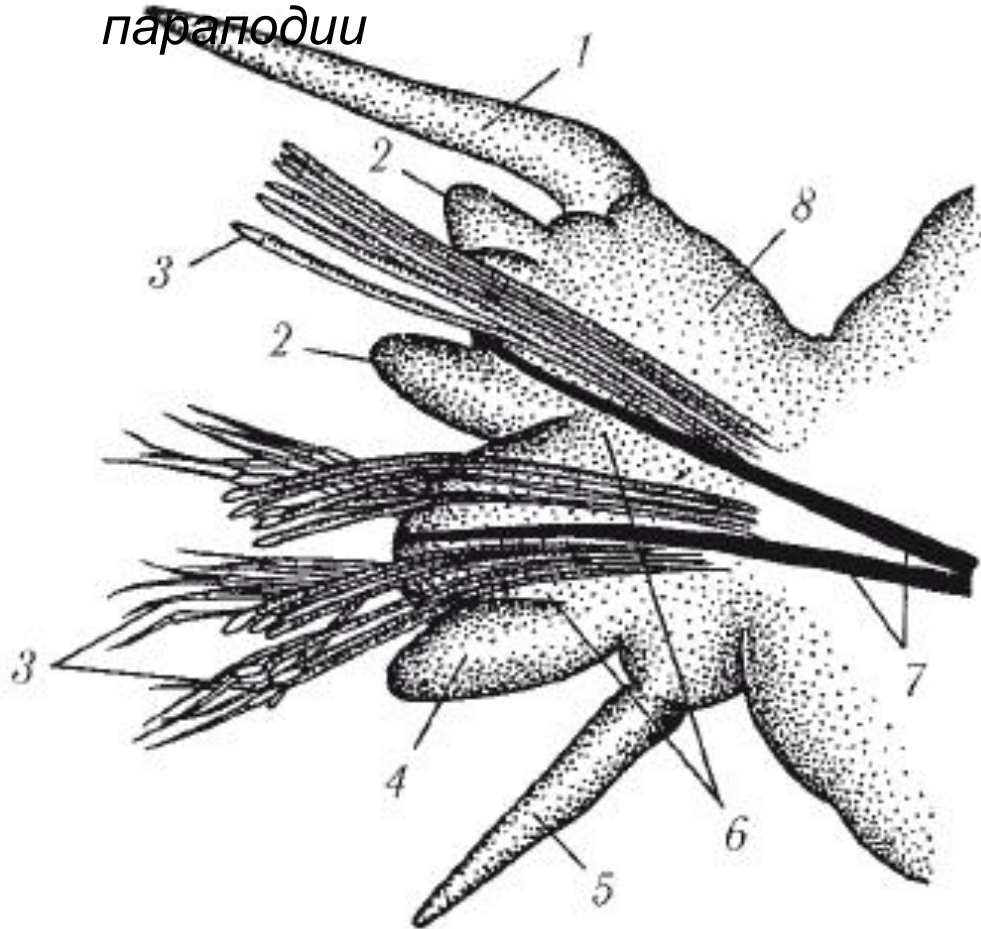
«бродячие» полихеты, обычно обитают на поверхности дна и имеют хорошо развитые двуветвистые параподии, помогающие при передвижении

Sedentaria

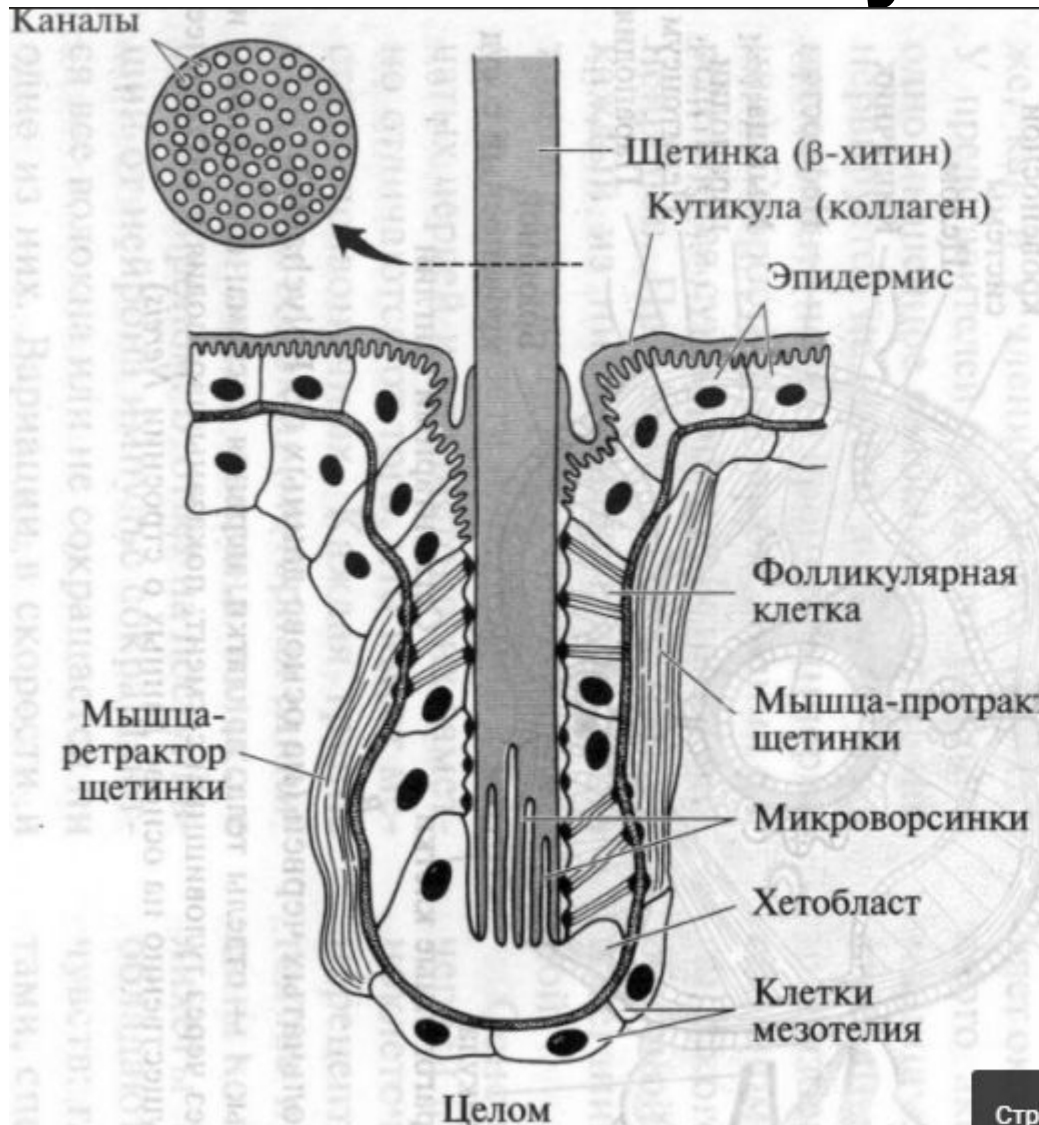
«сидячие»; обитают в трубках (тубикольные черви) или ведут роющий образ жизни в толще грунта; их тело более цилиндрическое, а параподии превращены в слабо выступающие валуки

Errantia имеют параподии

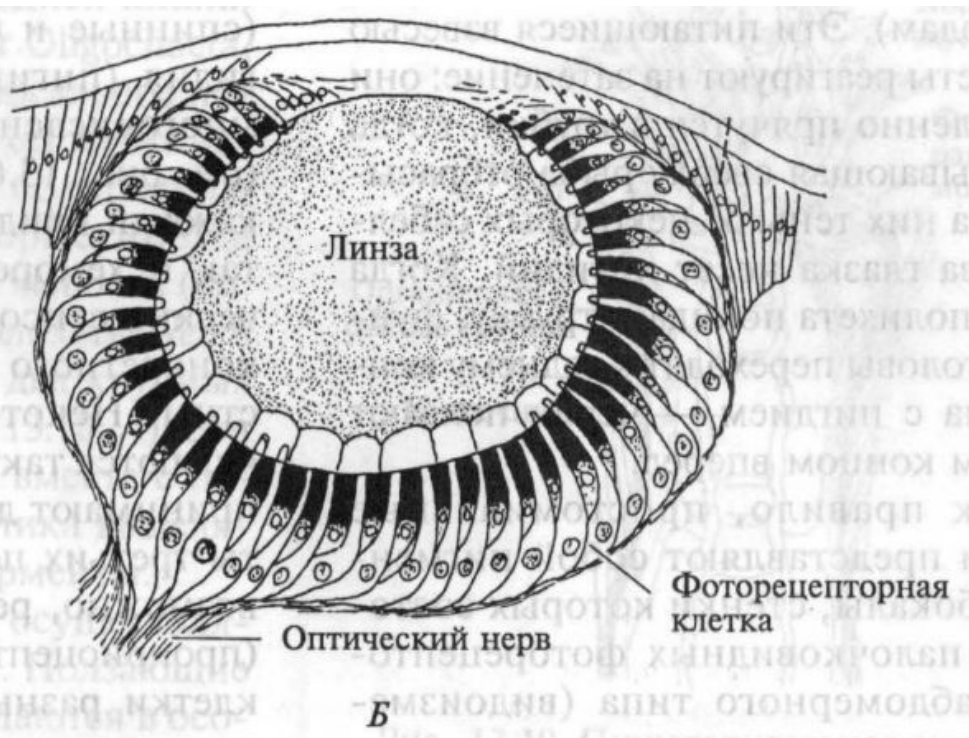
1 – спиной усик; 2 – лопасти спинной ветви параподии; 3 – щетинки; 4 – лопасти брюшной ветви параподии; 5 – брюшной усик; 6 – брюшная ветвь параподии; 7 – опорные щетинки; 8 – спинная ветвь параподии



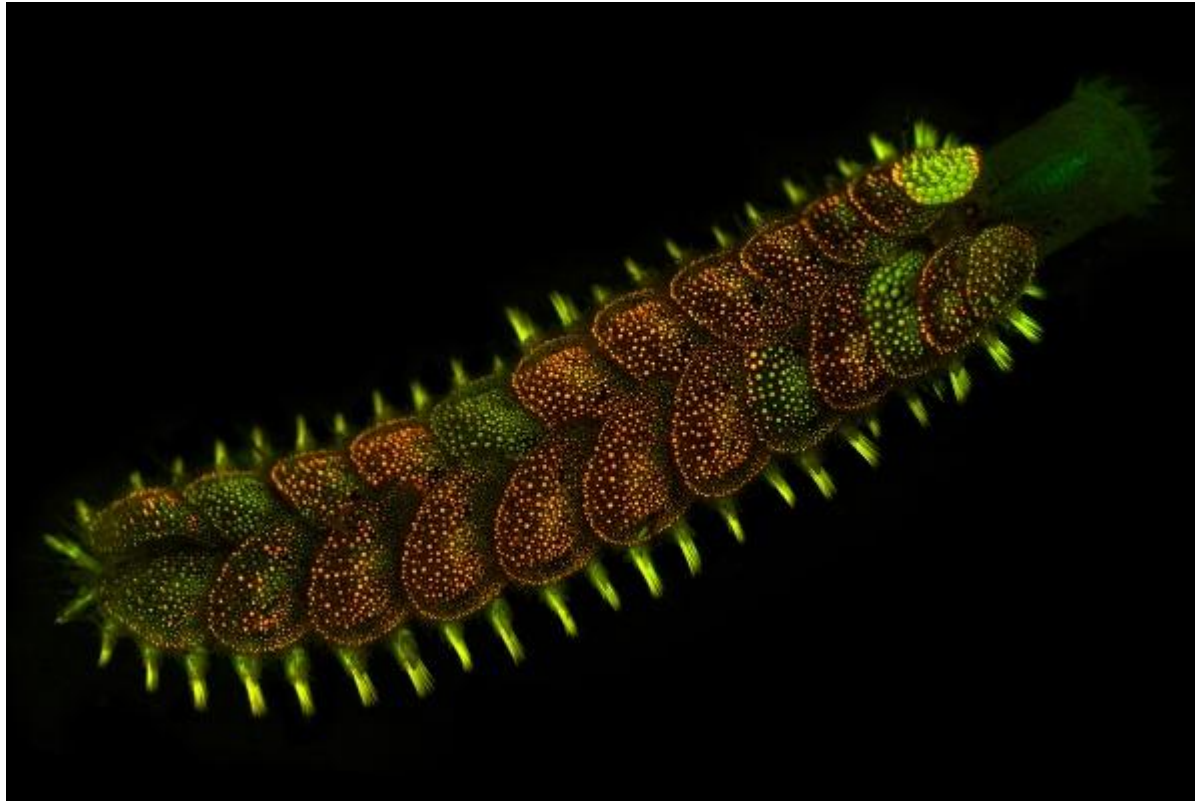
Строение отдельной щетинки (не только у Errantia)



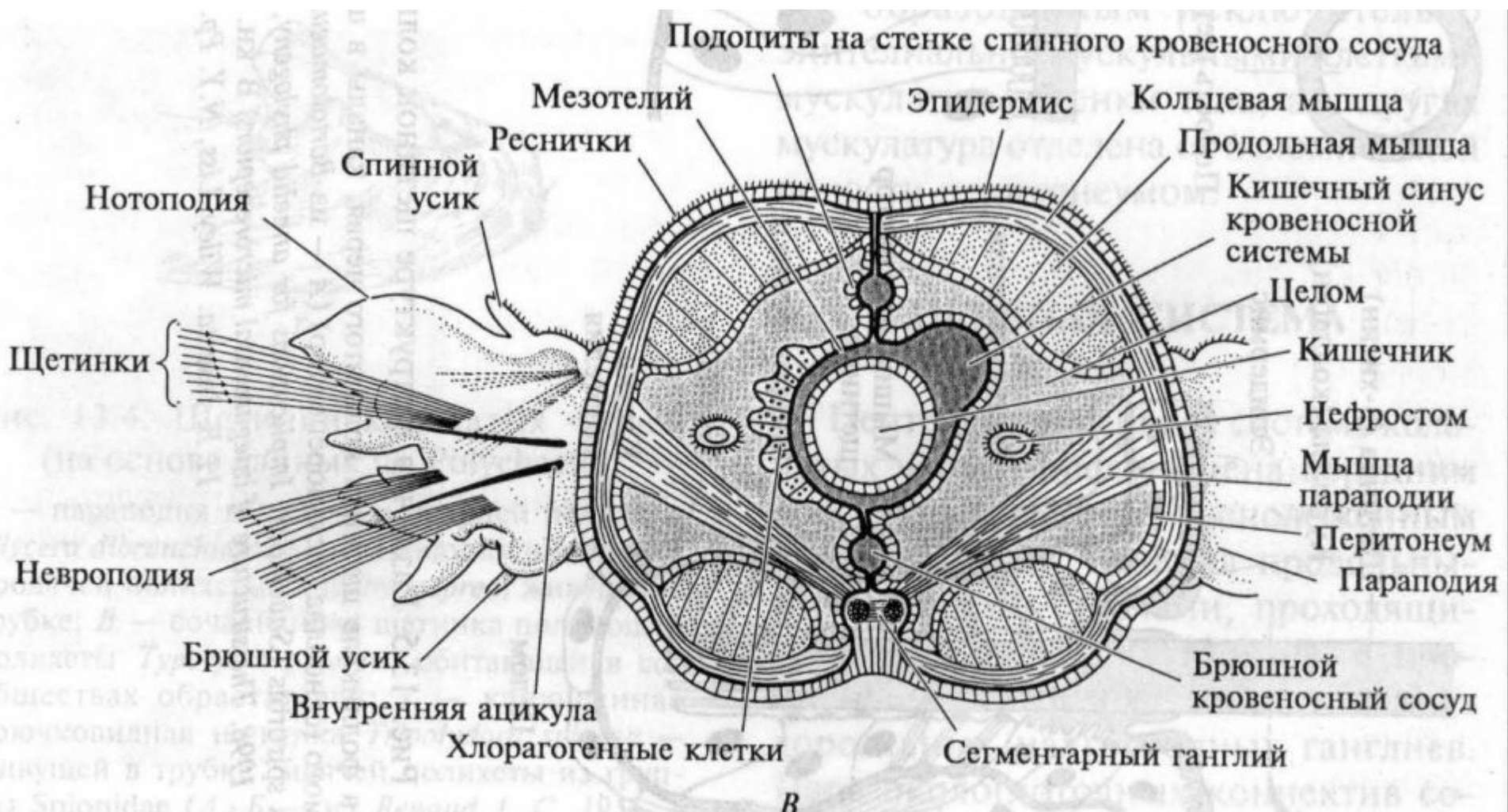
- В связи с движением пароподий появляется педальные ганглии. Также есть особые органы чувств – нухальные органы, выполняющие хеморецепторную функцию. Из органов чувств могут быть еще глазки,статоцисты, антенны, пальпы и усики.

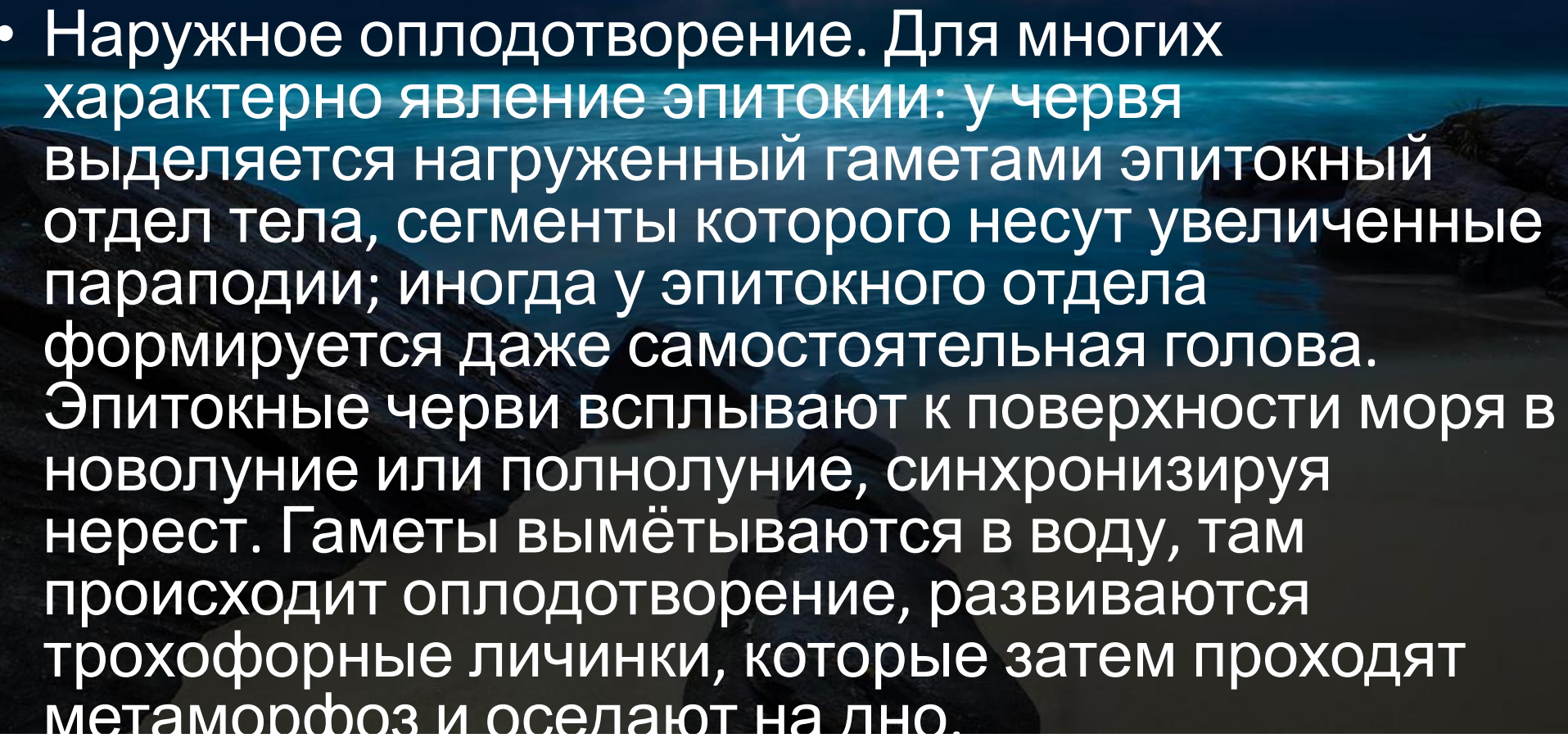


- У полихет помимо кожного дыхания возможно образование жабр из частей параподий. У некоторых на спинной стороне образуются особый ряд пластинок – элитр, направляющий ток воды назад.



Анатомия полихет



- 
- Наружное оплодотворение. Для многих характерно явление эпитокии: у червя выделяется нагруженный гаметами эпитокный отдел тела, сегменты которого несут увеличенные параподии; иногда у эпитокного отдела формируется даже самостоятельная голова. Эпитокные черви всплывают к поверхности моря в новолуние или полнолуние, синхронизируя нерест. Гаметы вымётываются в воду, там происходит оплодотворение, развиваются трохофорные личинки, которые затем проходят метаморфоз и оседают на дно.

Clitellata

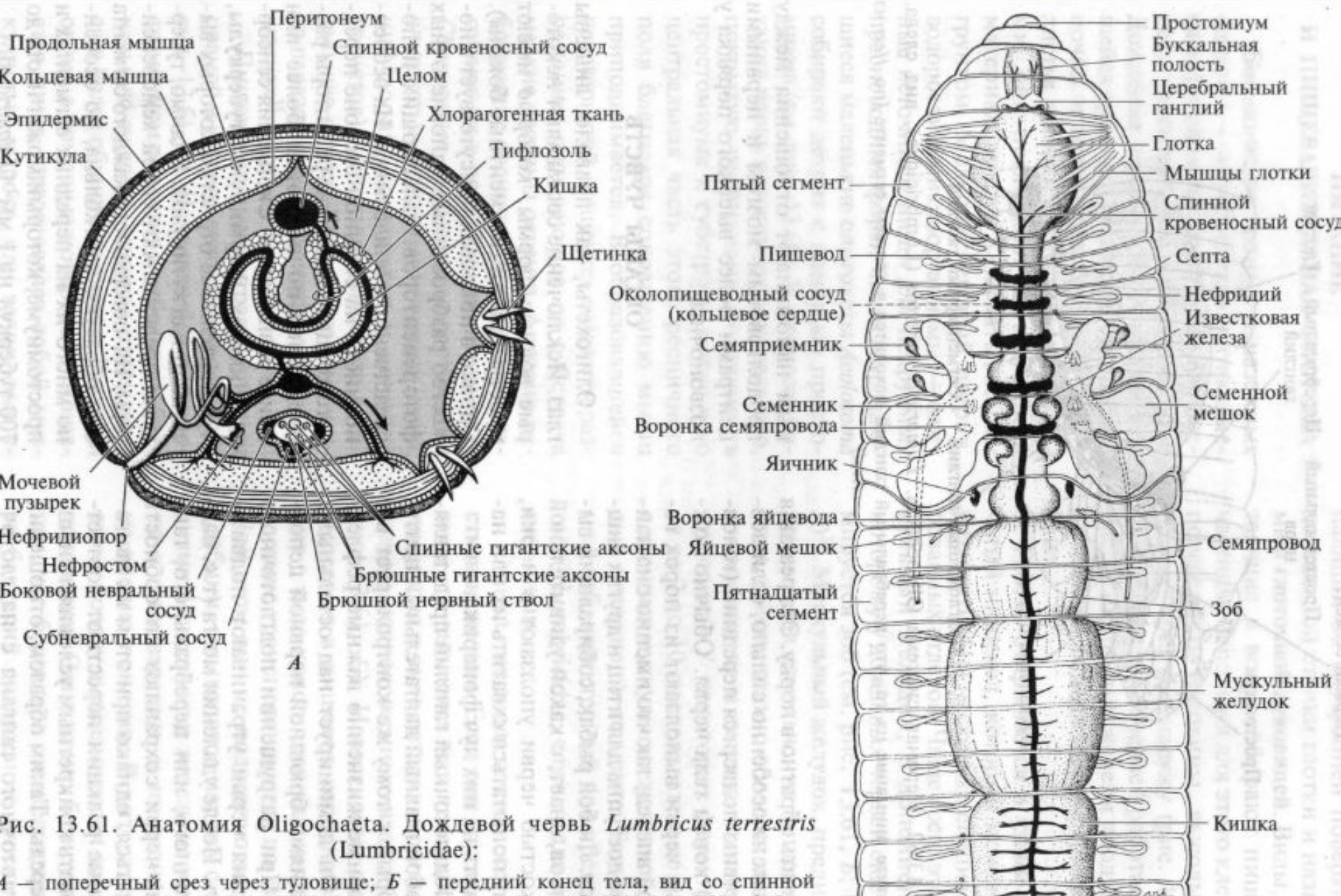
Oligochaeta

Hirudinea

Все они имеют поясок: группу сегментов в передней части тела, покрытый толстым слоем железистого эпителия. Он прикрывает женские половые отверстия. Служит для копуляции, синтезирует кокон, куда откл







Hirudinea

- У большинства пиявок щетинки отсутствуют, а число сегментов постоянно: 33 сегмента, из которых 4 передних и 7 задних образуют переднюю и заднюю присоски



Тип Rotifera



Углублённый Биолог

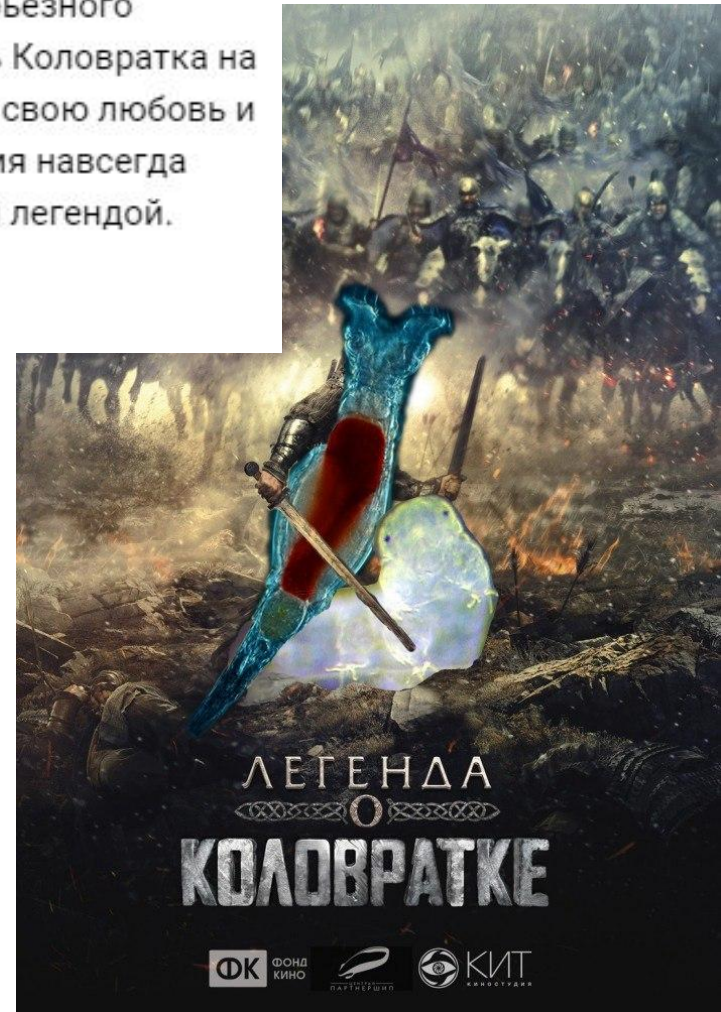
3 дек 2017 в 18:16

✓ Вы подписаны

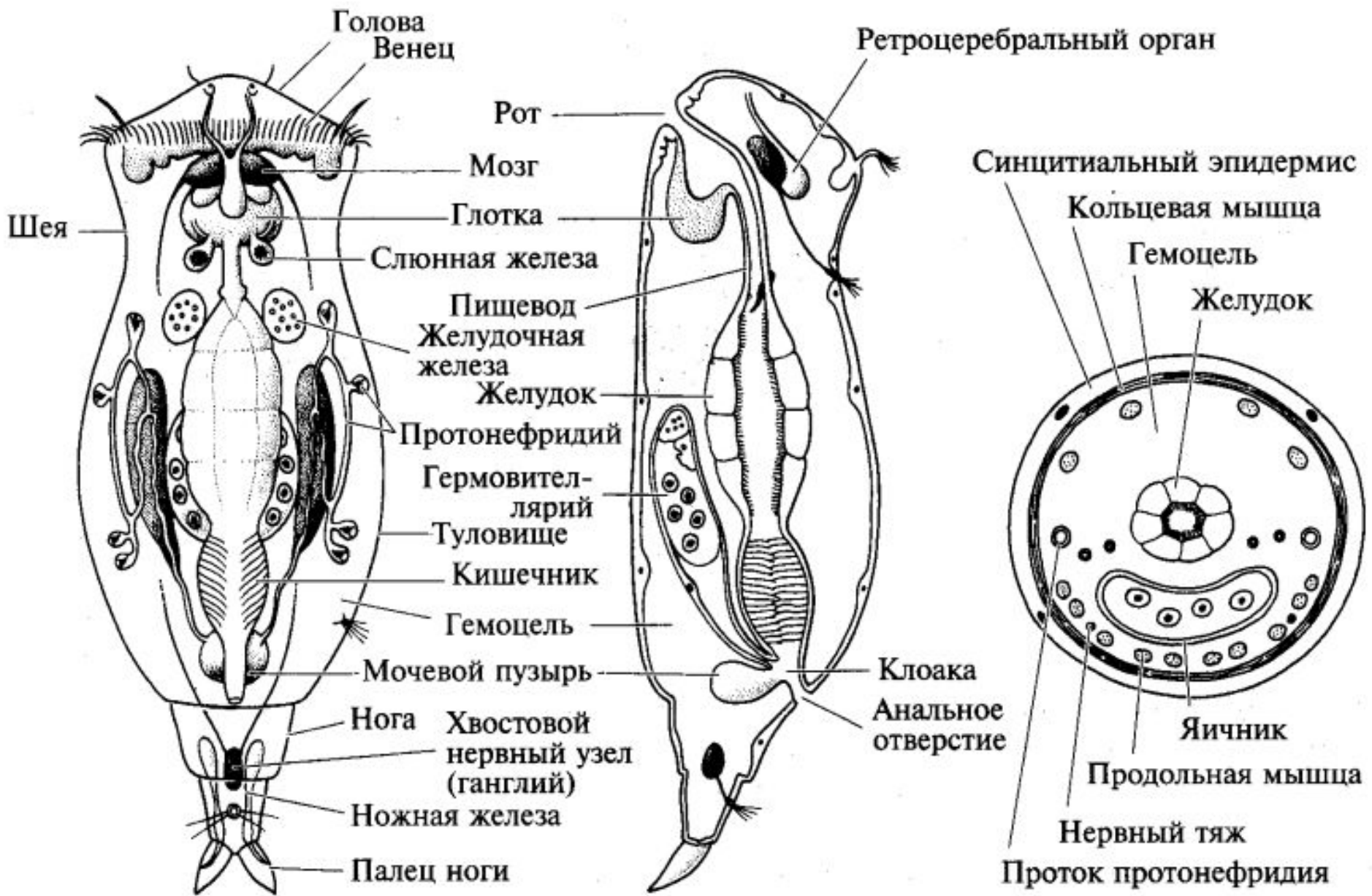
300 миллионов лет д.н.э. Фауна пресных вод раздроблена и вот-вот падет на колени перед ханом орды планарий, жаждущих реванша в эволюционной борьбе.

Испепеляя целые сообщества и заливая малые водоемы кровью, содержимым кишечника и целомической жидкостью, захватчики не встречают серьезного сопротивления, и лишь один воин бросает им вызов. Молодой витязь Коловратка на боевом тихоходе возглавляет отряд смельчаков, чтобы отомстить за свою любовь и за свой родной пруд. Его отвага поразит даже хана планарий, а его имя навсегда останется в учебниках по зоологии беспозвоночных. Таксон, ставший легендой. Подвиг, сохранившийся в палеонтологической летописи.

Не пропусти #гдетовпараллельнойвселенной!



- Преимущественно пресноводные, но могут обитать на мхах и частичках почвы и около 50 видов обитает в морях.
- Размер тела – 0.1 – 1 мм, тело состоит из примерно 1000 клеток.
- Тело может быть как прозрачное, так и окрашенное (зеленые, оранжевые, красными и др), находиться в домиках и без домиков, в панцирях и без панцирей.

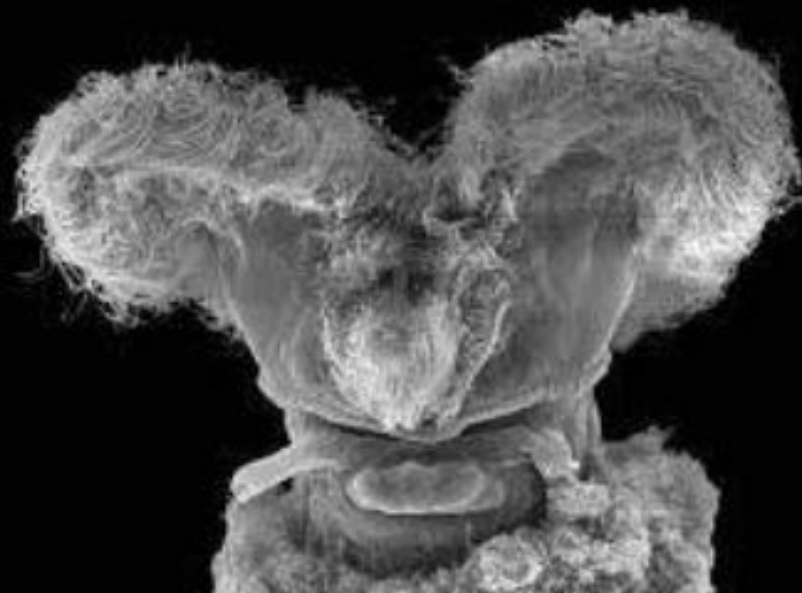


- Голова несёт ресничную «корону», или коловращательный аппарат. на переднем конце тела находится буккальное ресничное поле, ограниченное двумя кругами мощных ресничек. У прикрепившейся к субстрату коловратки передний ресничный круг – трохус – подгоняет к буккальному полю пищевые частицы, которые оттуда поступают в рот. Задний шнур – цингулум – используется при плавании.





мастакс



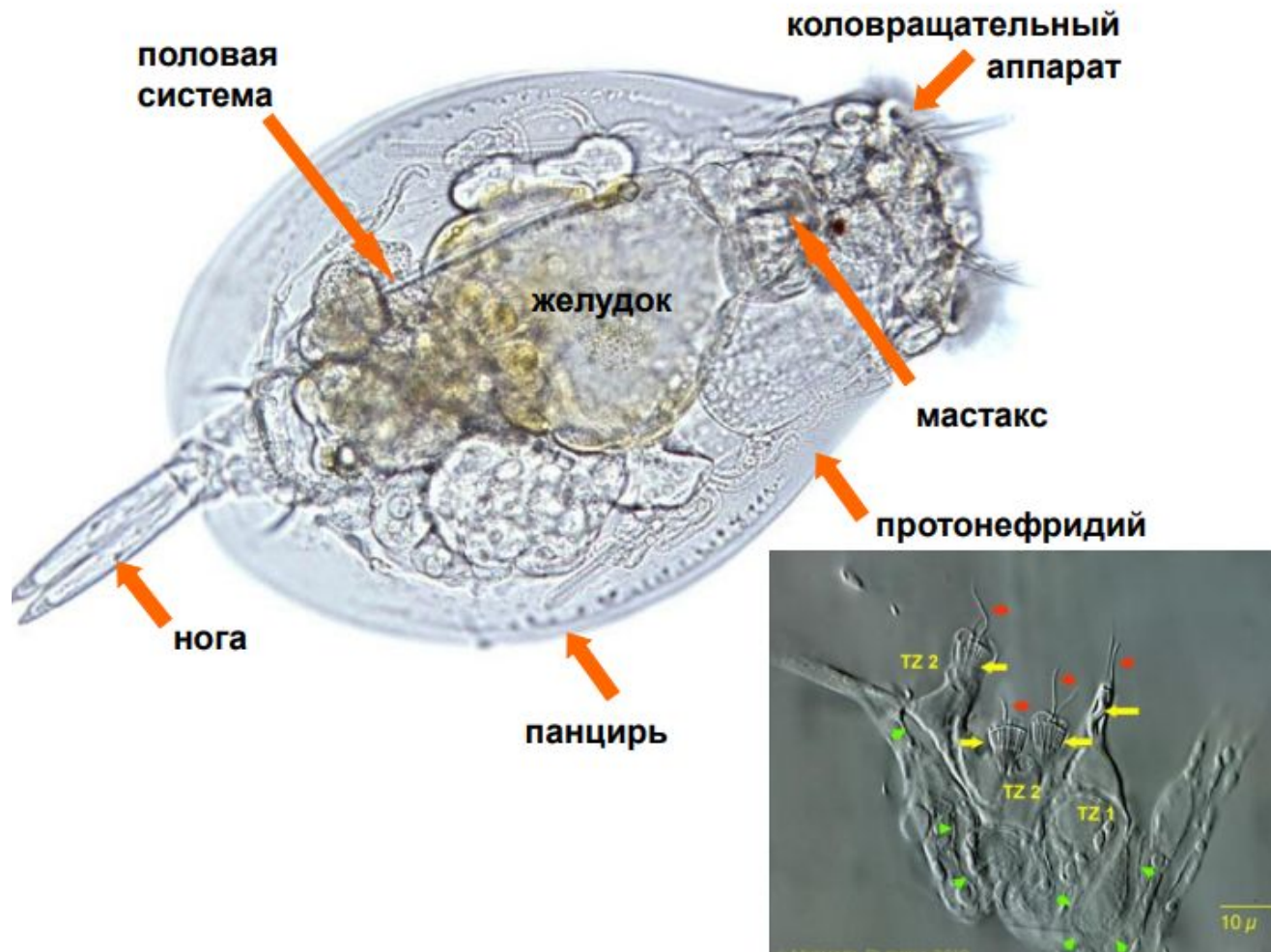
**коловращательный
аппарат**



- Покровы коловраток имеют синцитиальное строение и укреплены внутрисинцитиальной скелетной пластинкой (псевдокутикулой), лежащей под поверхностной мембраной. Псевдокутикула может быть плотной и образовывать на туловище «панцирь». Мускулатура не формирует сплошных слоёв, только отдельные кольцевые и продольные пучки, а также



- Целом представлен гемоцелью. Он лишен оформленной соединительной ткани и заполнен жидкостью (гемолимфа). Он представляет собой гидростатический скелет



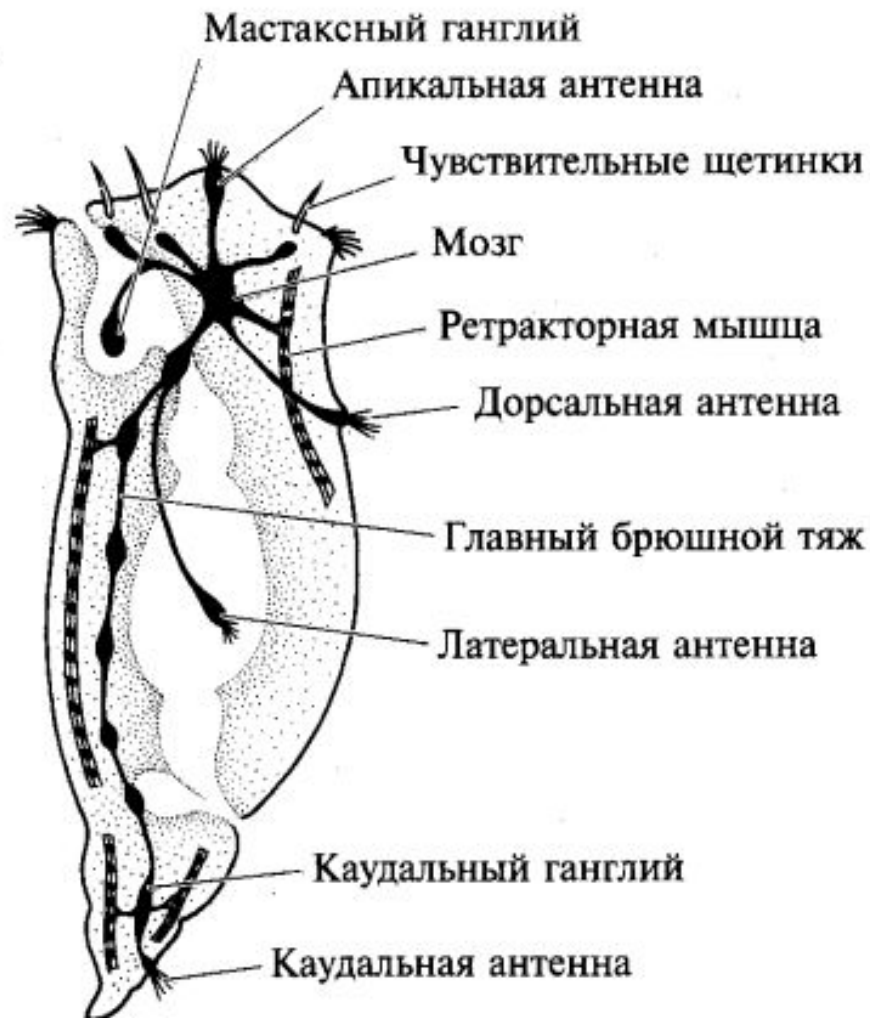
- Пищеварительная система включает глотку с жевательным аппаратом сложного строения – мастакс; элементы жевательного аппарата образованы плотной кутикулой. Анальное отверстие открывается на спинной стороне, развита клоака.



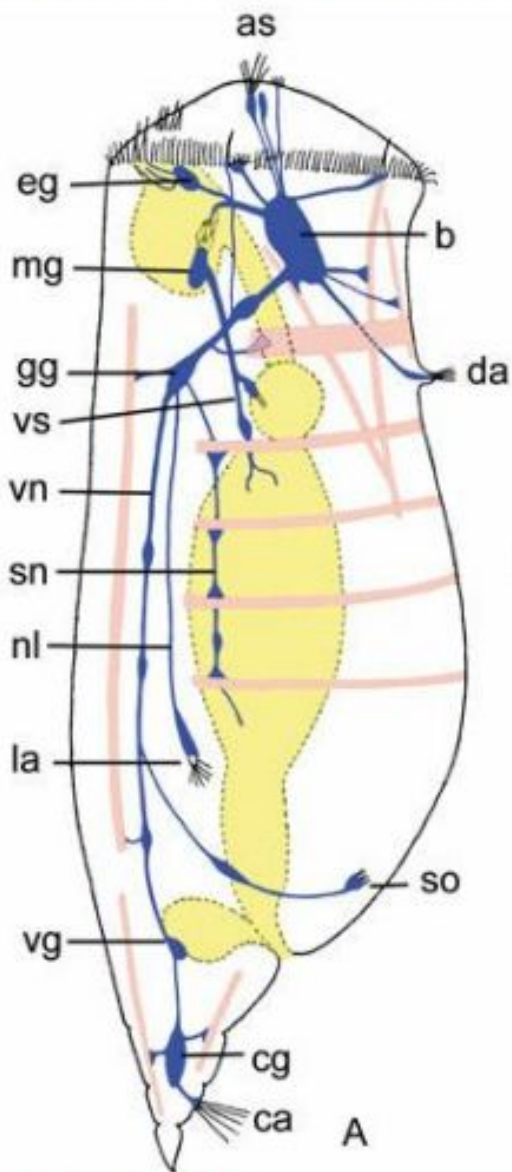
Рис. 23.15. Rotifera:

— анатомия пищеварительной системы (вид со спины); Б — глотка и мастакс, увеличено; В — трехмерный вид мастакса и склеритов (А — no Remane from Ruttner-Kolisko A. 1974. *Plankton Rotifers*. В Elster H.-J. and Ohle W. (Eds.): *Die Binnengewässer* 26 (Suppl.): 8)

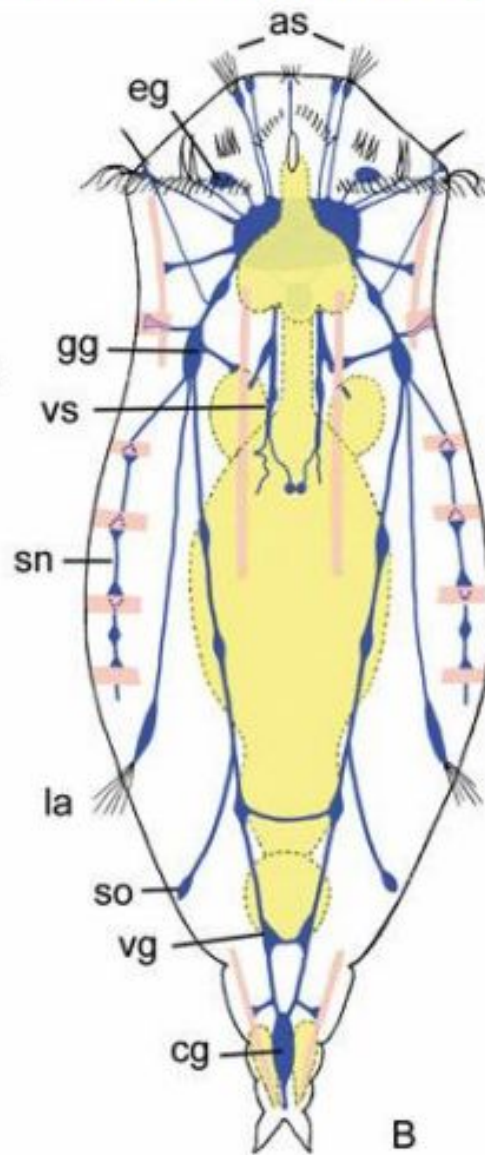
- Нервная система представлена церебральным ганглием, от которого отходит пара вентральных нервных стволов, ганглием мастакса, каудальным ганглием. Органы чувств: глазки, «щетинки», небольшие «щупальца» («антенны»)



Пищеварительная система, нервная система, мускулатура

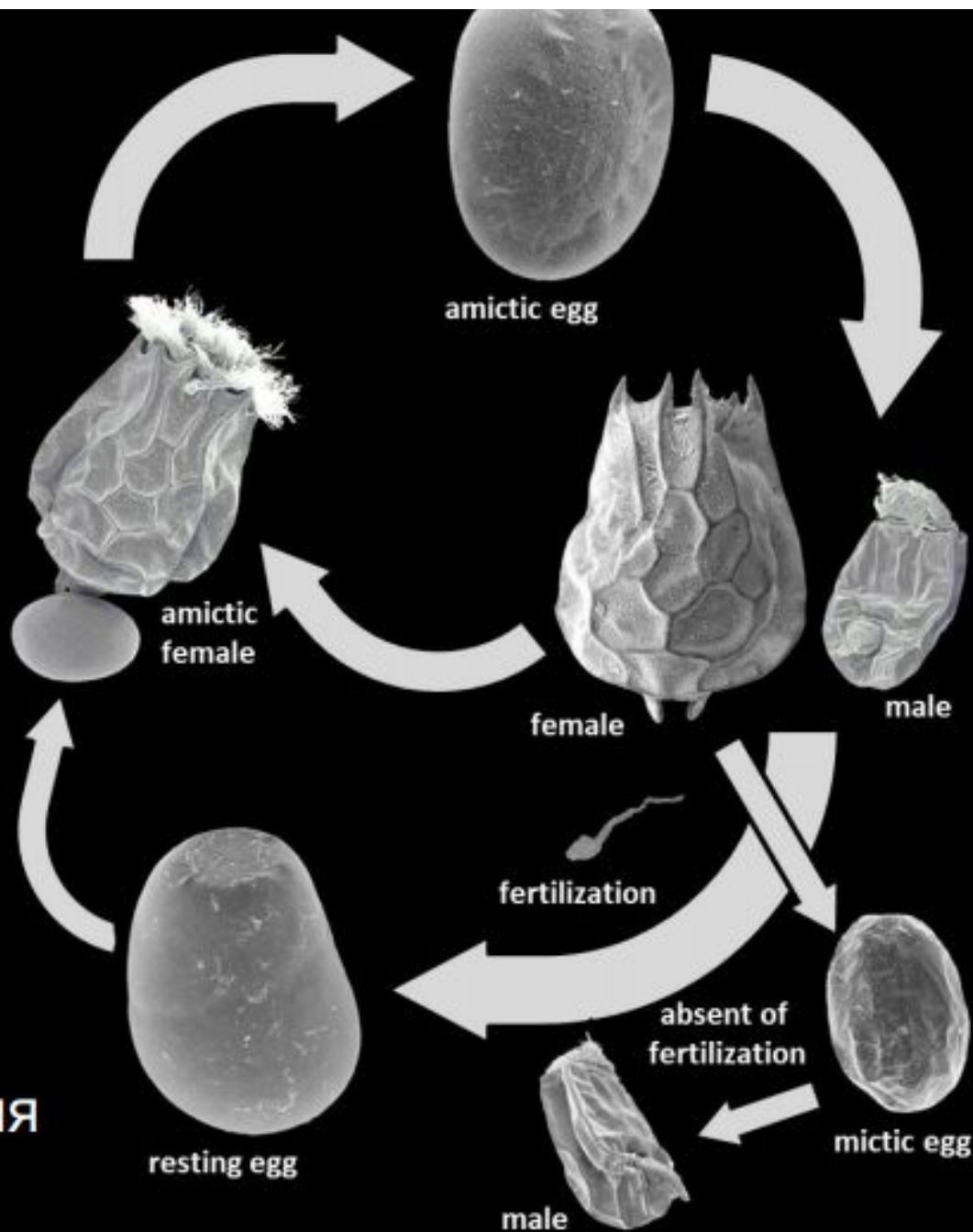


вид сбоку



вид с брюшной стороны

Жизненный цикл коловраток



Гетерогония –
чередование
партеногенеза
и амфимиктического
полового размножения

Отличие в строении самцов и самок

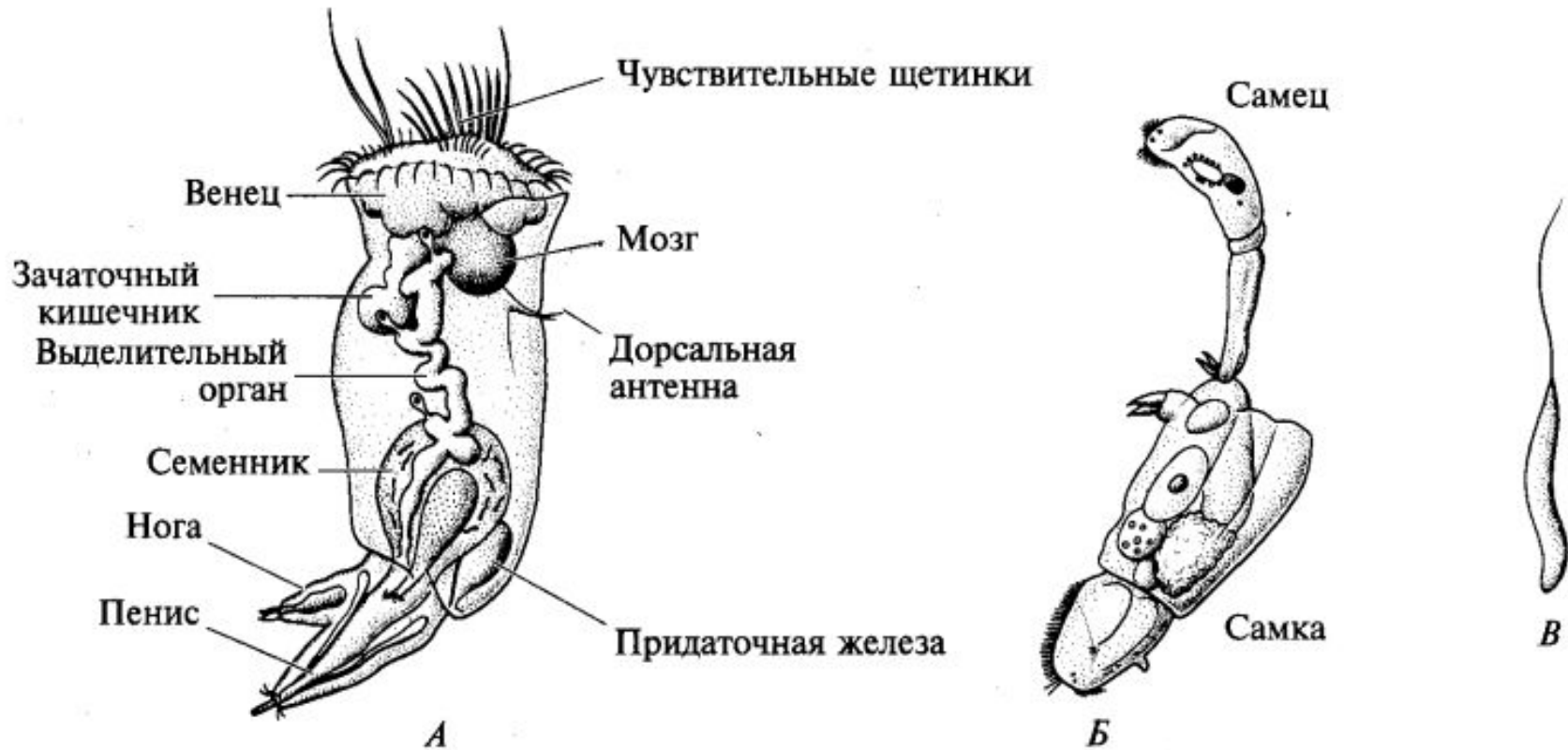


Рис. 23.20. Rotifera:

А — карликовый самец *Brachionus calyciflorus* (вид сбоку); Б — клоакальная копуляция *Cephalodella catellina*; В — типичный сперматозоид коловратки с ведущим жгутиком (на вершине) (А — по Beauchamp, из Ruttner-Kolisko A. 1974. *Plankton Rotifers: Biology and Taxonomy*. Binnengewässer 26 (Suppl.): 59, 107; Б — по Wulfert из Beauchamp P. de. 1965. *Classe des Rotiferes*. В Grassé P.-P. (Ed.): *Traité de Zoologie*. Vol. 4. Masson et Cie, Paris. P. 1266)

Polyarthra

самка



© MICHAEL FLEWKA 2011

25 μ

самка с амиктическим яйцом



© MICHAEL FLEWKA 2011

25 μ

самка с гаплоидным яйцом



© MICHAEL FLEWKA 2011

25 μ

самец



© MICHAEL FLEWKA 2013

10 μ

Спасибо за внимание!



**Ваше лицо, когда вы понимаете, что
регион через месяц, а апо не работает в
январе**