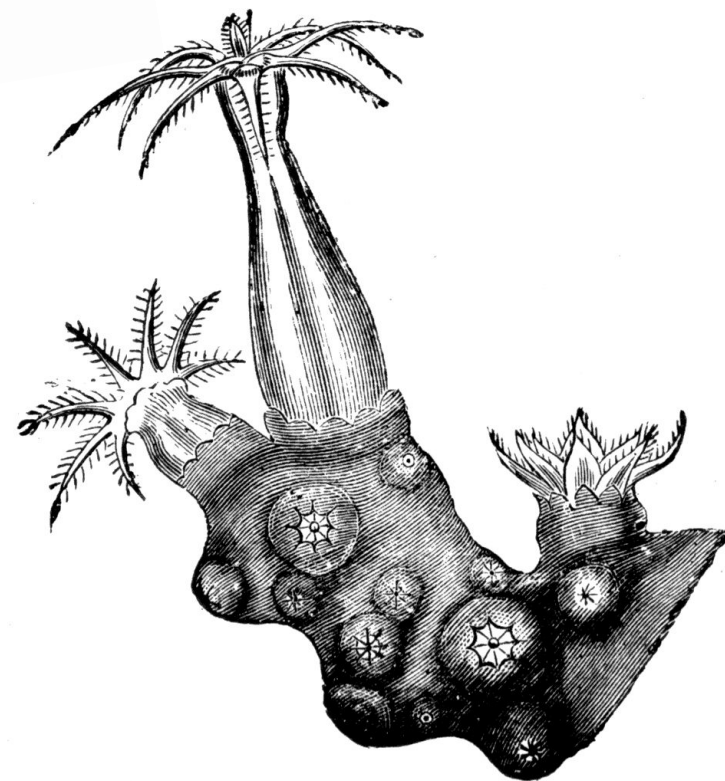
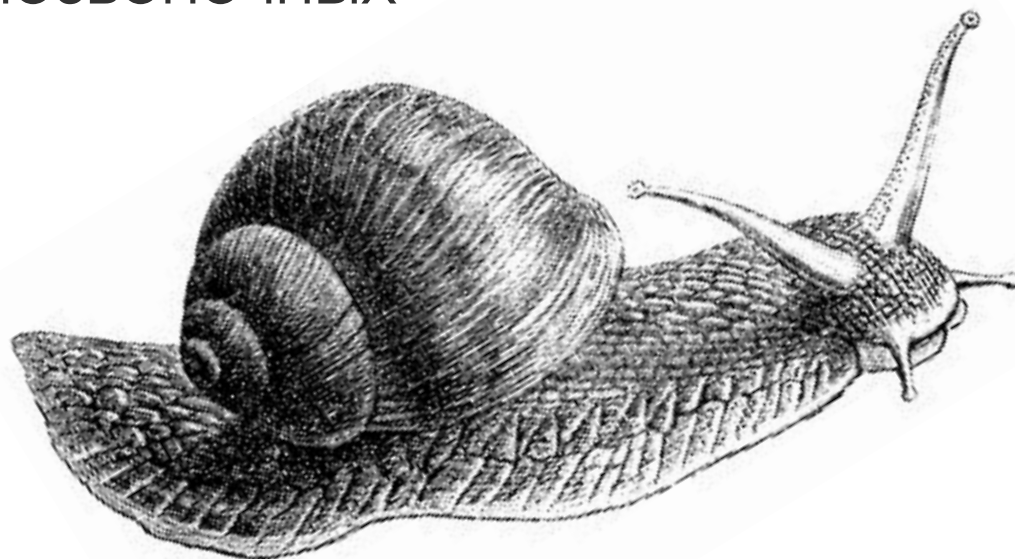
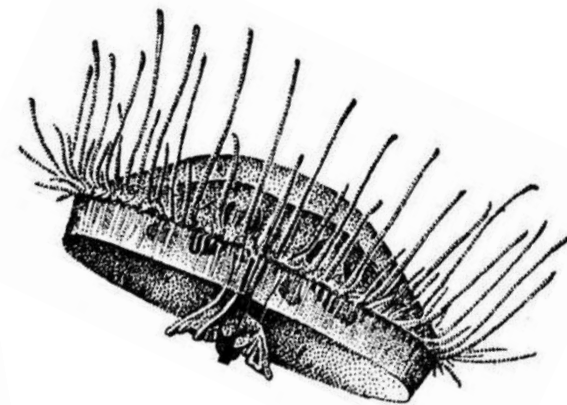
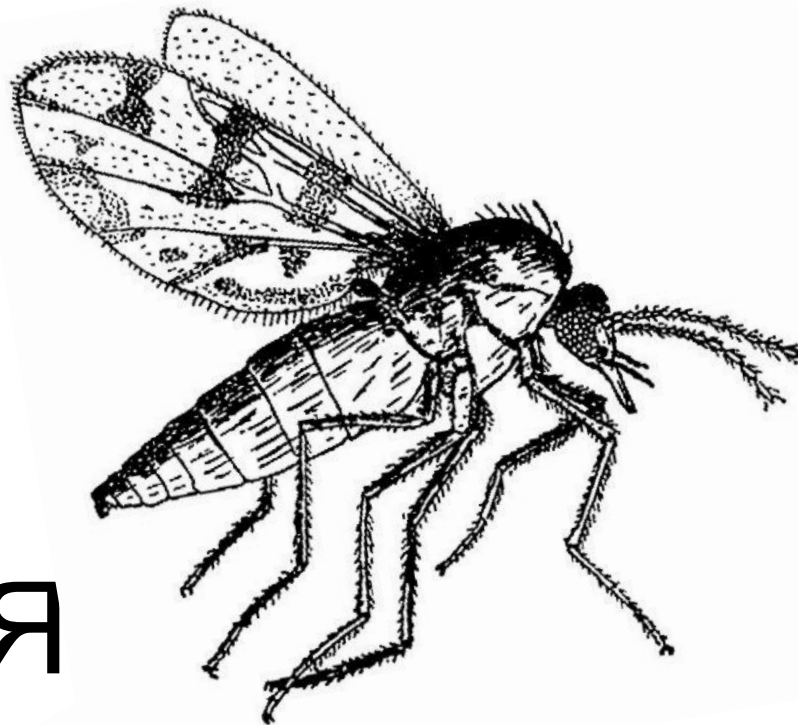


# ЗООЛОГИЯ

## БЕСПОЗВОНОЧНЫХ



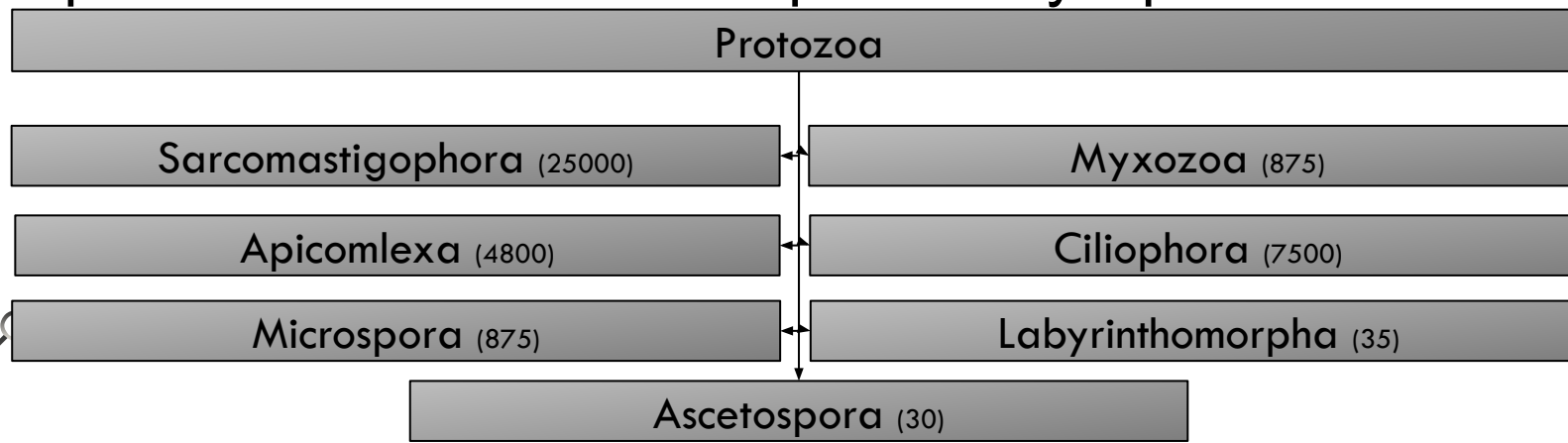
# ПОДЦАРСТВО ПРОСТЕЙШИЕ

(ОДНОКЛЕТОЧНЫЕ (*PROTOZOA*))

- **Простейшие** — полифилетическая группа, царство одноклеточных или колониальных эукариот, которые имеют гетеротрофный тип питания.
- Впервые были обнаружены Антонием ван Левенгуком – первым «изобретателем» микроскопа. (1675 г.)
- Простейшие обитают повсеместно.

Микроорганизмы. Форма тела и типы симметрии разнообразны у различных представителей.

Строение клетки характеризуется всеми основными признаками клеточного строения эукариот.



(24 октября 1632 — 26 августа 1723)

# ТИП НЕМЕРТИНЫ (NEMERTINI)

- Это своеобразная группа червей, которая возможно взяла свое начало от свободноживущих плоских червей.
- Немертина - морские, свободноживущие животные, реже паразитические.
- Тело длинное; на переднем конце имеется выворачивающийся хобот, который нередко вооружен стилетами.
- Апоморфные особенности:
  - Сквозной кишечник
  - Наличие кровеносной системы
  - Локальное развитие целома

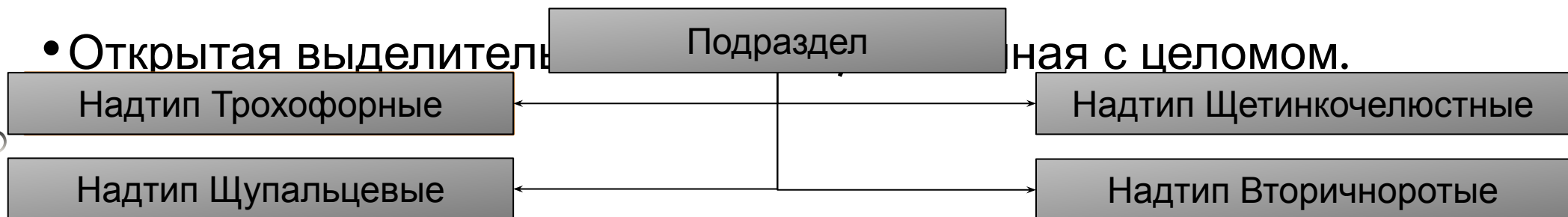


# ПОДРАЗДЕЛ ЦЕЛОМИЧЕСКИЕ (COELOMATA)

- Особенности:

- Наличие вторичной полости или целома, выстланного эпителием мезодермального происхождения.
- Метамерность строения, проявляющаяся в повторяемости органов и структур.
- Развитие кровеносной системы, выполняющей главным образом дыхательную функцию и транспорт питательных веществ и продуктов выделения.

- Открытая выделительная система с целомом.



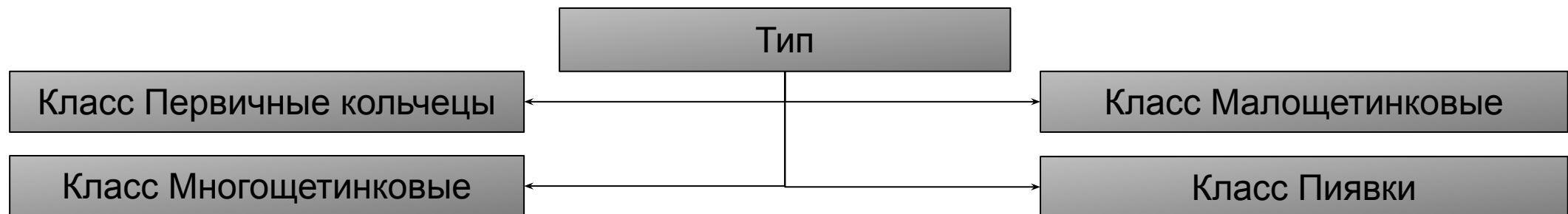
# НАДТИП ТРОХОФОРНЫЕ (TROCHOZOA)

- Они обладают большим сходством в эмбриональном и постэмбриональном развитии.
- Исходно им свойственно спиральное дробление в эмбриогенезе, преимущественно телобластическая закладка мезодермы, первичность в образовании рта (из бластопора)
- При развитии с метаморфозом у первичноводных форм наблюдается образование характерной личинки — трохофоры.



# ТИП КОЛЬЧАТЫЕ ЧЕРВИ

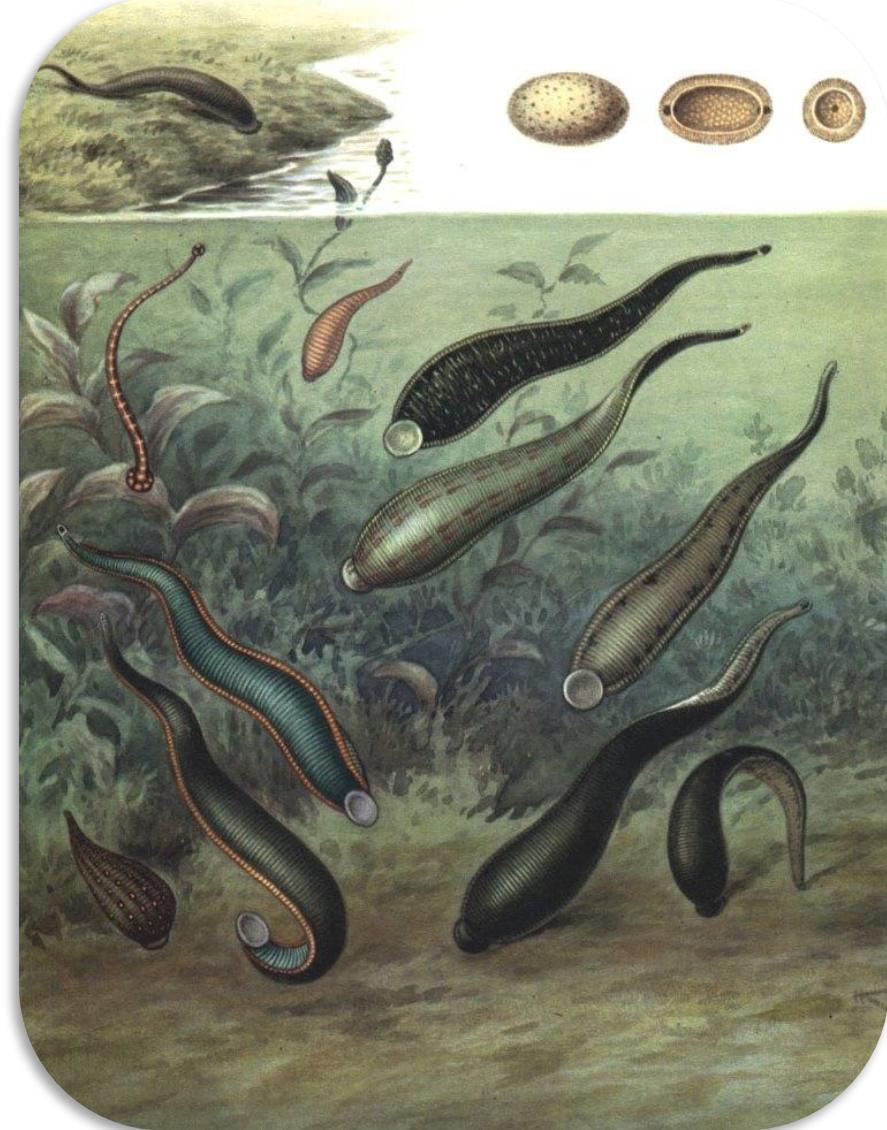
- Кольчатые черви – обширная группа животных, включающая около 12 тыс. видов.
- Живут они главным образом в морях, а также в пресных водах и на суше.
- Это группа бескелетных беспозвоночных.
- Дождевые черви участвуют в процессе почвообразования и способствуют повышению урожайности сельскохозяйственных культур и продуктивности естественных биоценозов.



## • Особенности:

- Метамерность внешнего и внутреннего строения. (Метамерия – это повторение одинаковых червей или колец вдоль главной оси тела.) Тело – червеобразное, разделенное на членики, или сегменты.
- Тело кольчатых червей состоит из головной лопасти, сегментированного туловища и анальной лопасти.
- Имеется кожно-мускульный мешок, состоящий из кожного эпителия, кольцевых и продольных мышц, которые изнутри подстилаются целомическим эпителием.
- Вторичная полость тела (целом) заполнена целомической жидкостью, которая выполняет роль внутренней среды организма.
- Кишечник состоит из 3-х функционально различных отделов: передний, средней и задней кишки. У некоторых видов имеются слюнные железы. Передний и задний отдела – эктодермальные, а средний – энтодермального происхождения.
- У большинства кольчатых замкнутая кровеносная система.
- Основными органами выделения являются метанефридии эктодермального происхождения.
- Нервная система состоит из парных мозговых ганглиев и брюшной нервной цепочки с метамерно повторяющимися парными ганглиями в каждом сегменте.
- Появляется головной мозг, расположенный дорсально над глоткой. Парные спинные доли мозга кольчатых разделены на передний, средний и задний ганглии. (отличие от плоских).

- Однако ряд черт в организации кольцецов свидетельствует об их родстве с низшими червями: у трохофор имеется первичная полость тела, протонефридии, ортогональная нервная система и на ранних стадиях – слепой кишечник.





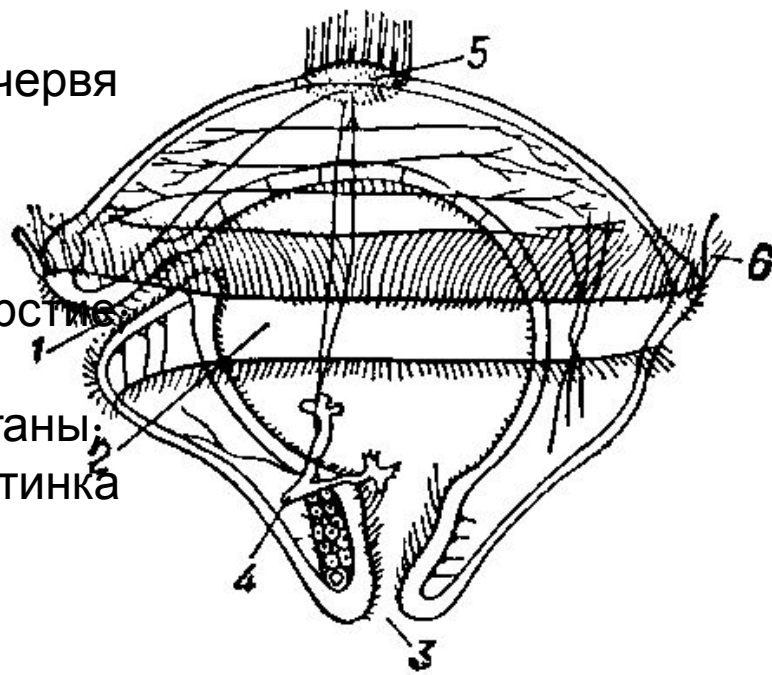
# КЛАСС ПЕРВИЧНЫЕ КОЛЬЧЕЦЫ (ARCHIANNELIDA)

- Это мелкие морские черви, размеры которых не превышают 2-3 мм..
- У них наблюдается первичная кольчатость в строении ресничного покрова.
- Это в основном олигомерные кольчецы, тело которых состоит из небольшого числа сегментов.
- Примитивный представитель: *Dinophilus*
  - Тело подразделено на головной отдел, состоящий из 2-х сегментов, туловище из 5 и анальную лопасть. Сегменты имеют пояски ресничек, при помощи которых динофилусы скользят по поверхности дна.
  - Нервная система состоит из головного ганглия и 2-х брюшных нервных стволов с 5-ю парами ганглиев, связанных комиссурами.
  - Кишечник - из 3-х отделов.
  - Имеются 4 пары протонефридиев.

- Высший представитель: полимерный – Polygordius.
- Владелец метамерного целома и метанефридий.
- Развитие протекает с метаморфозом: личинка – трохофора.
- Появляются органы движения параподии – парные выросты сегментов щетинками.

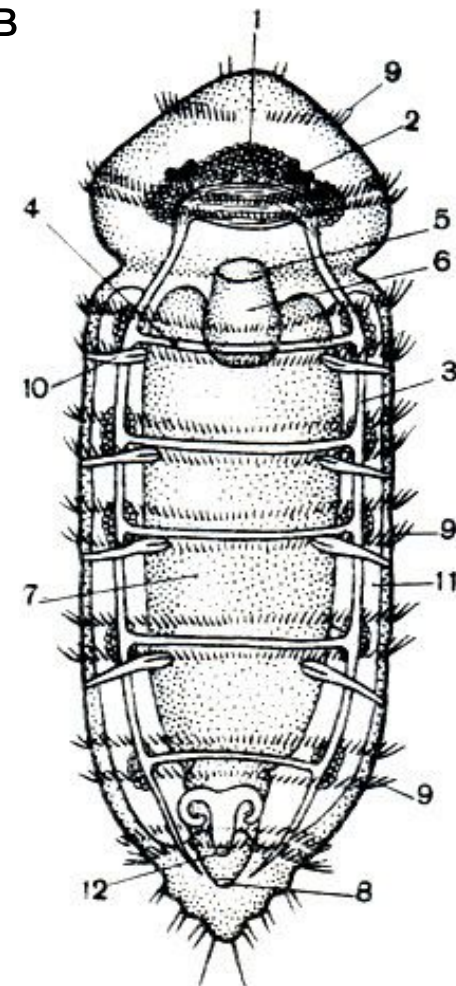
Трохофора  
многощетинкового червя  
из рода Polygordius:

- 1 — рот;
- 2 — кишечник;
- 3 — анальное отверстие;
- 4 — личиночные выделительные органы;
- 5 — теменная пластинка и султан ресничек;
- 6 — прототрох.



Строение Динофилуса:

- 1 - головной мозг;
- 2 - глаз;
- 3 - боковые нервные стволы;
- 4 - комиссуры;
- 5 - рот;
- 6 - глотка;
- 7 - кишечник;
- 8 - анальное отверстие;
- 9 - ресничные кольца;
- 10 - органы выделения;
- 11 - гонады;
- 12 - половое отверстие



# ○ КЛАСС МНОГОЩЕТИНКОВЫЕ (POLYCHAETA)

- Многощетинковые – около 8 000 видов.
- Это преимущественно морские свободноживущие животные. Живут в основном на дне, реже в толще воды.
- Представитель: *Nereis*
  - Активно плавают и зарываются в ил. Они имеют змеевидное тело с хорошо обособленной головой и многочисленными конечностями (параподиями), снабженными пучками жестких опорных щетинок. Ходы прокладывают с помощью выдвигающейся глотки, опирающейся на жесткие щетинки параподий.
- Представитель: *Serpula*
  - Сидячий полихет, живущий в извитых, или спиральных, известковых трубках. Из трубки они высовывают головной конец с веерообразными

- Представитель: Arenicola

- Глубоко зарывается в песок и имеет форму тела, напоминающую дождевого червя.
- Сильно развита мускулатура тела и гидравлический способ движения путем проталкивания полостной жидкости из одного конца тела в другой.

- Представитель: Aphrodita

- Свободно ползающий червь, похожий на ежа, с переливающимися всеми цветами радуги щетинками.

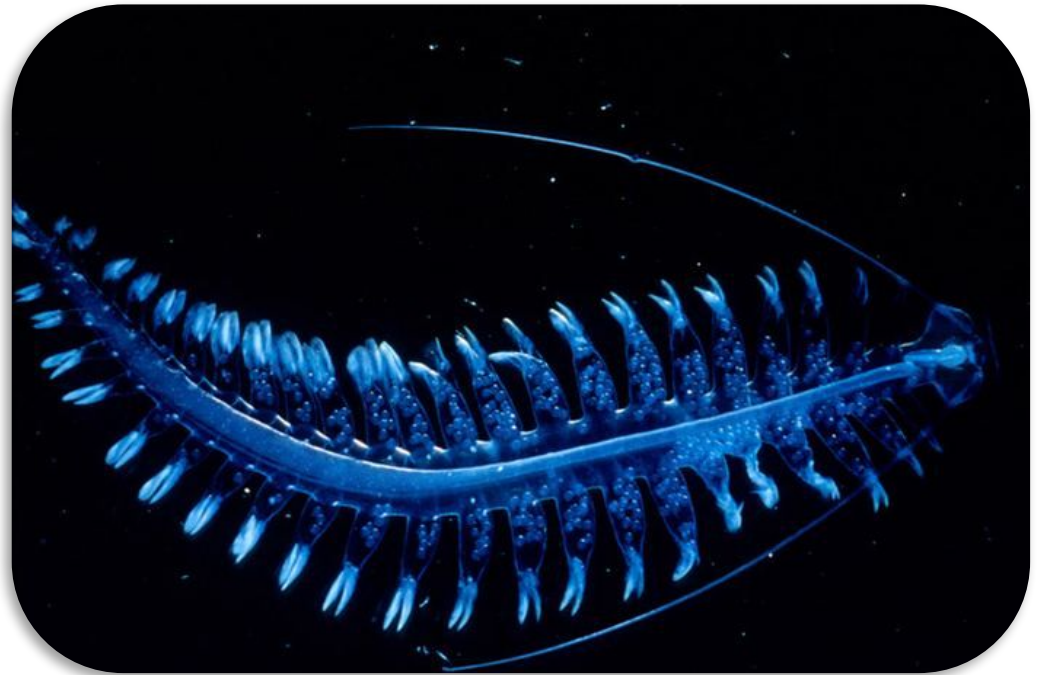
- Представитель: Phyllodoce

- Хорошо плавает и быстро ползает.

- Представитель: Tomopteris

- В толще воды висят на своих длинных усах.





# ОБЩАЯ МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

- Внешнее строение:

- Тело многощетинковых червей состоит из головного отдела, сегментированного туловища и анальной лопасти. Голова образована головной лопастью (простомииум) и ротовым сегментом (перистомииум), который бывает нередко сложным в результате слияния с 2-3 туловищными сегментами. На голове у многих полихет имеются глазки и чувствующие придатки. На туловищных сегментах имеются парные боковые выросты со щетинками – параподии.

- Это примитивные конечности, каждая из которых состоит из базальной части и 2-х лопастей – спинной (нотоподия) и брюшной (невроподия). У основания на спинной стороне имеется спинной усик (перистые жабры), на брюшной – брюшной. Параподии вооружены пучками щетинок, состоящих из органического вещества, близкого к хитину. Среди щетинок имеется несколько крупных щетинок – ацикул, к которым изнутри прикрепляются мышцы.

- Кожно-мускульный мешок:

- Тело полихет покрыто однослойным кожным эпителием, который выделяет на поверхность тонкую кутикулу. Железистые клетки эпителия у сидячих полихет могут выделять защитную роговую трубочку, нередко пропитанную известью.
- Под кожей залегают кольцевая и продольная мускулатура. Продольные мышцы образуют 4 продольные ленты: 2 - брюхо, 2 - спина. По бокам имеются пучки веерообразных мышц, приводящие в движение лопасти параподий.

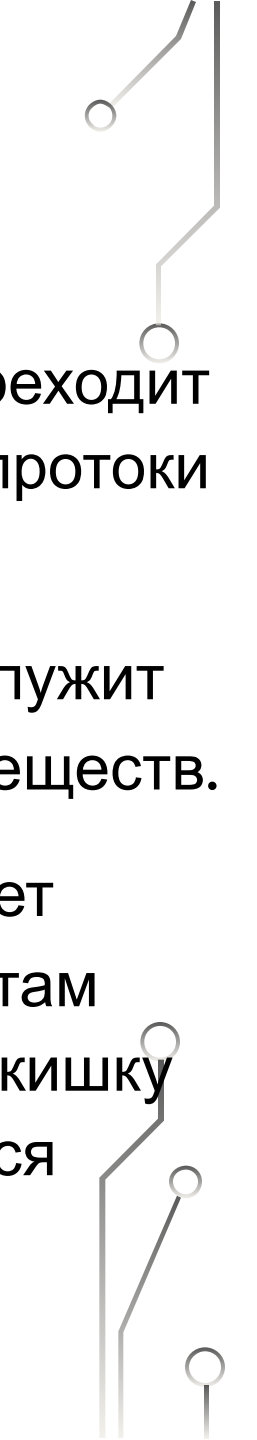
- Вторичная полость тела (целом):

- Функции: Опорно-двигательная, транспортная, выделительная, половая, и гомеостатическая





- Пищеварительная система:

- Состоит из 3-х отделов. Весь передний отдел формируется из производных эктодермы. Он начинается ротовым отверстием, расположенный на перистомииуме с брюшной стороны. Затем переходит в мускулистую глотку, далее в пищевод, в который открываются протоки слюнных желез.
  - Средний отдел кишечника является производным энтодермы и служит для окончательного переваривания и всасывания питательных веществ.
  - Задний отдел кишечника эктодермального происхождения и может выполнять функцию регуляции водного баланса в организме, т.к там вода частично всасывается обратно в полость целома. В задней кишку формируются фекальные массы. Анальное отверстие открывается обычно на дорсальной стороне анальной лопасти.
- 

## • Органы дыхания:

- Полихеты в основном обладают кожным дыханием но у некоторых имеются спинные кожные жабры, образующиеся из параподиальных усиков или придатков головы. Дышат они кислородом растворенным в воде. Газообмен происходит в густой сети капилляров кожи или жаберных придатков.


## • Кровеносная система:

- Замкнутая и состоит из брюшного и спинного стволов соединенных кольцевыми сосудами, а также из периферических сосудов.
- Движение: по спинному и пульсирующему сосуду кровь течет к головному концу тела, а по брюшному – в обратном направлении. По кольцевым сосудам в передней части тела кровь перегоняется из спинного сосуда в брюшной. В задней части – наоборот. От кольцевых сосудов отходят артерии, которые образуют капиллярную сеть, из которой кровь собирается в венозные сосуды, впадающие в брюшное русло крови. Цвет крови в основном красный. (гемоглобин)
- Продольные сосуды подвешены на брыжейке (мезентерии), кольцевые сосуды проходят внутри диссепиментов.



- Выделительная система:

- Представлена чаще всего метанефридиями. В каждом сегменте есть пара. Каждый метанефридий состоит из воронки, выстланной внутри ресничками и открытой в целом. От нее отходит канал, который пронизывает перегородку между сегментами и в другом сегменте открывается наружу выделительным отверстием. В извитых каналах аммиак превращается в высокомолекулярные соединения, а вода всасывается в целом.
- Дополнительную выделительную функцию могут выполнять хлорагенные клетки целомического эпителия. Это своеобразные почки накопления, в которых откладываются зерна экскретов: гуанин, соли мочевой кислоты. В дальнейшем они отмирают и удаляются из целома через нефридий, а на смену им формируются новые.



- Нервная система:

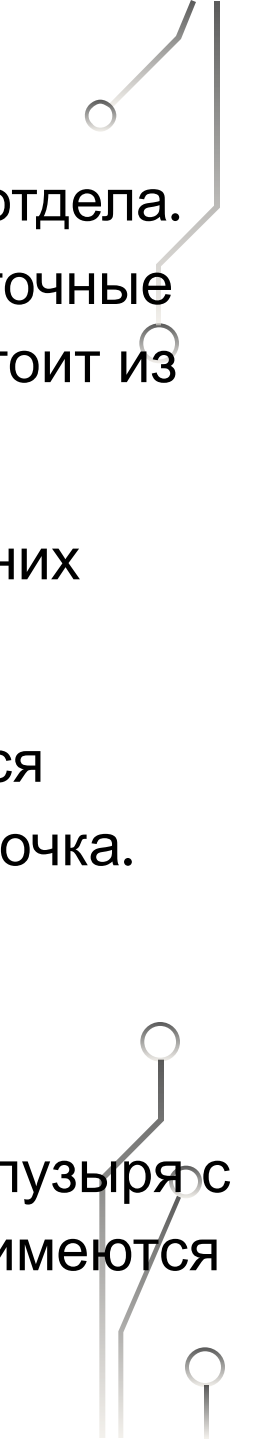
- Парные надглоточные ганглии образуют мозг в котором различают 3 отдела. Мозг иннервирует органы чувств на голове. От него отходят окологлоточные нервные тяжи – коннективы к брюшной нервной цепочке, которая состоит из парных ганглиев, повторяющихся посегментно. Сегмент – одна пара.

- Продольные нервные тяжи, соединяющие парные ганглии 2-х соседних сегментов, называются коннективами.

- Поперечные тяжи соединяющие ганглии одного сегмента, называются комиссурами. При слиянии парных ганглиев образуется нервная цепочка.

- Органы чувств:

- Наиболее развиты у подвижных полихет: у них имеются глаза (2-4) не инвертированного типа, бокаловидные или в виде сложного глазного пузыря с хрусталиком. Сидячие полихеты – на перистых жабрах. У некоторых имеются органы равновесия –статоцисты.



- Половая система:

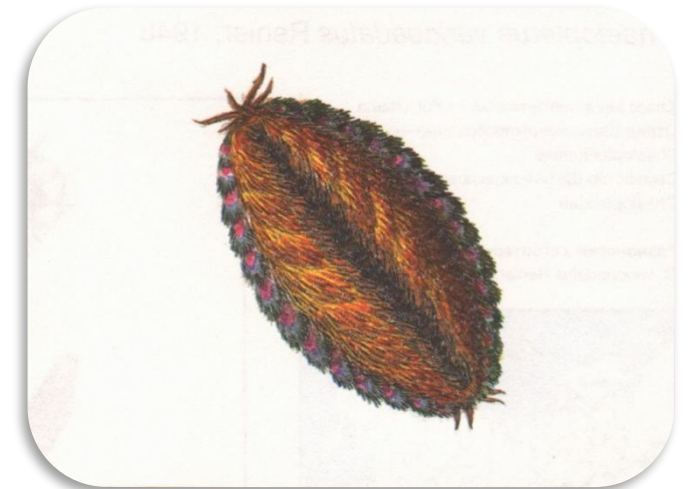
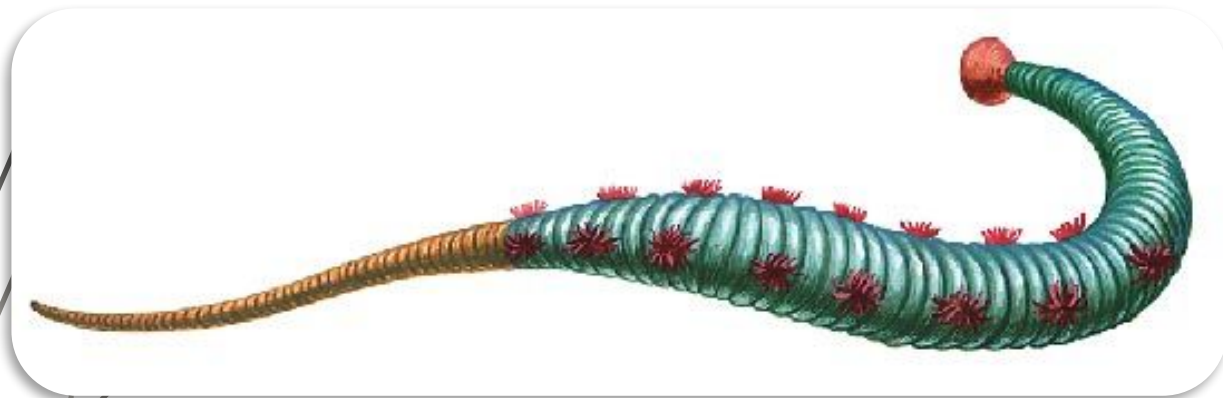
- Большинство – раздельнополы. Гонады развиваются у них во всех сегментах тела или лишь в некоторых из них. Половые железы мезодермального происхождения и формируются на стенке целома. Половые клетки из гонад попадают в целом, где происходит их окончательное созревание.

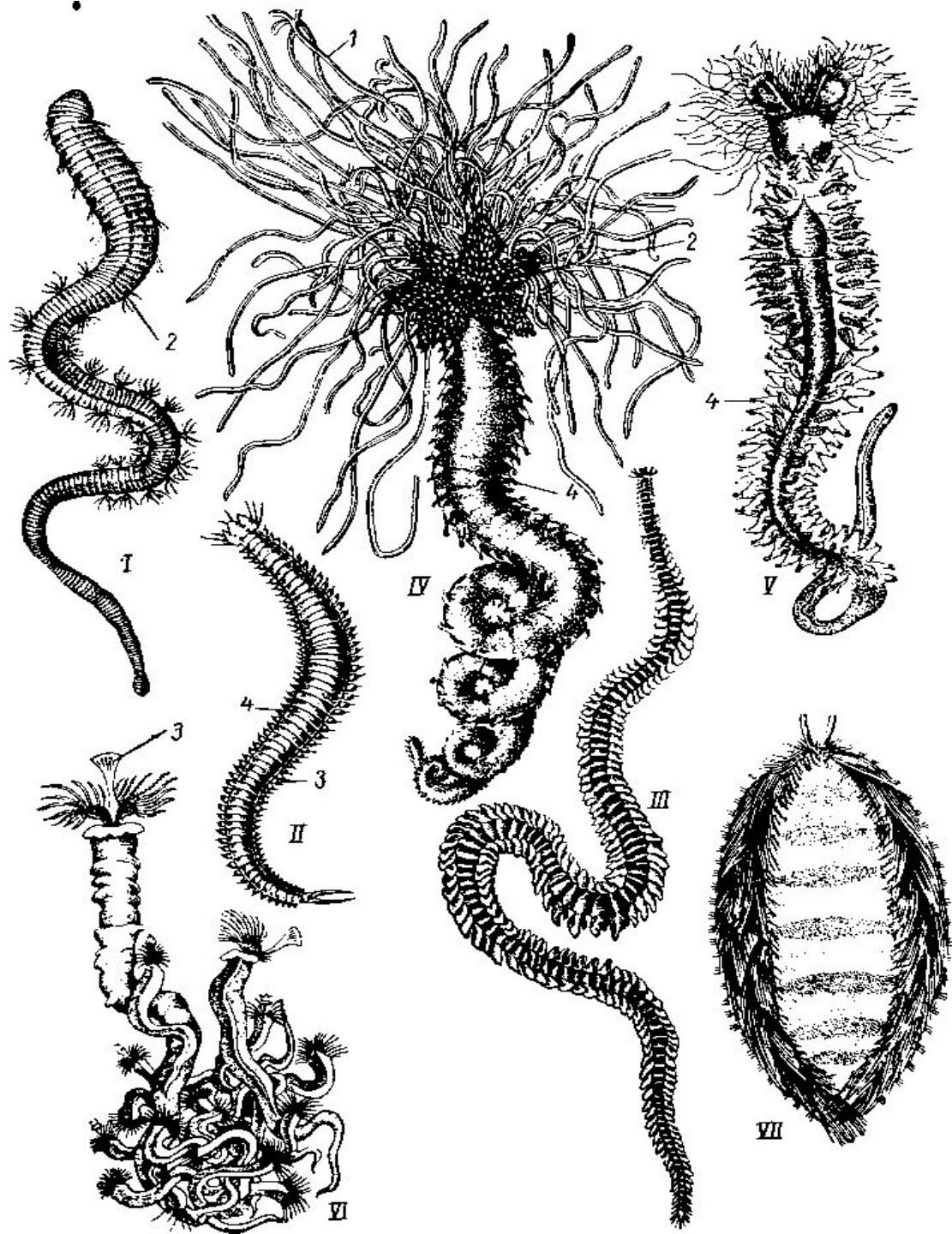
- Размножение:

- Половое либо бесполое. Метагенез – чередование. Бесполое – поперечное деление тела червя на части (стробиляция) или почкование. Этот процесс сопровождается регенерацией недостающих частей тела.

- Половое нередко связано с явлением эпитокии – резкая морфологическая перестройка организма червя с изменением формы тела в период созревания половых продуктов: сегменты становятся широкими, ярко окрашенным, с плавательными параподиями.

- Важнейшими чертами развития полихет являются спиральное, детерминированное дробление оплодотворенных яиц, телобластическая закладка мезодермы, метаморфоз с образованием личинки – трохофоры. Они обеспечивают расселение видов, которые во взрослом состоянии ведут преимущественно донный образ жизни.
- Значение:
  - Биологическое значение полихет заключается в том, что они представляют важное звено в трофических цепях, а также имеют значение как организмы, принимающие участие в очистке морской воды и переработке органического вещества. Они также имеют кормовое значение.





• **Разные полихеты.**

- I — *Arenicola marina* (роющая форма);
- II - *Nereis pelagica* (плавающая форма);
- III - *Phyllodoce paretii* (плавающая форма);
- IV - *Amphitrite edwardsi* (плавающая форма);
- V — *Sabellaria alveolata*;
- VI - *Serpula* (сидячие формы);
- VII — *Aphrodite aculeata* (ползающая форма):

- 1 — щупальца,
- 2 — жабры,
- 3 — крышечка,
- 4 — параподии

