

# Тип Членистоногие

## Лекция №10

# Тип Членистоногие (Arthropoda)

- К типу членистоногих относятся сегментированные животные с плотным хитиновым покровом и членистыми конечностями.
- более 1 млн. видов членистоногих, что в несколько раз превышает число видов всех остальных типов животных.

# Общая характеристика.

- Членистоногие - билатерально-симметричные, целомические животные из группы трохофорных, (кольчатые черви (Annelida) и моллюски (Mollusca)).
- Черты трохофорных животных у членистоногих проявляются в хорошо выраженной метамерности строения и в особенностях эмбриогенеза
- Главная особенность членистоногих - хитиновая кутикула. Выделяется кожей - гиподермой. Состоит из хитина - сложного полисахарида, белков и т.п.
- Эластична, прочна. Защищает от внешних воздействий. Иногда пропитана солями кальция, железа, кремния – доп.прочность.

# Экзоскелет

- Хитиновая кутикула - наружный и внутренний скелет.
- Внутренние впячивания - изнутри прикрепляется мускулатура.
- Рост из-за нерастяжимости кутикулы прерывистый, сопровождается линькой.

# Внешний вид

- Сегментация тела членистоногих гетерономная - группы сегментов обособлены в отделы тела, или **тагмы**.
- Три отдела: голова, грудь и брюшко. На голове расположены рот и органы чувств.
- Головной отдел состоит из акрона и четырех сегментов. - соответствует простому аннелид.

# Внешний вид

- Сегментарный состав грудного и брюшного отделов изменчив
- Грудной отдел несет в основном **локомоторную** функцию
- В брюшке расположены внутренние органы. Брюшко заканчивается анальной лопастью, или **тельсоном**, который соответствует **пигидию** кольчецов.
- В пределах типа расчленение тела варьирует от почти **гомономной сегментации** у вымерших трилобитов до **гетерономной** у большинства видов.

# Движение

- Членистые конечности - прогрессивная особенность членистоногих.
- покрыты кутикулой, подвижность – членистость строения.
- дополнительные функции конечностей:
- видоизменены в органы чувств - антенны,
- видоизменены в челюсти
- выполняют дыхательную функцию
- выполняют половую функцию.

Конечности по типу многочленного рычага у членистоногих представляют один из совершенных типов органов движения среди животных.

# Мускулатура

- Отсутствует КММ
- Мускулатура дифференцирована по функциям.
- В голове развиты жевательные мышцы
- в грудном отделе – локомоторные
- отдельные пучки продольных и дорсовентральных мышц обеспечивают подвижность сегментов тела.
- Мышечная ткань членистоногих поперечнополосатая (у червей гладкая).

# Внутреннее строение

- Полость тела у членистоногих - *миксоцель* - смешанного происхождения, образующаяся за счет слияния целома с первичной полостью.
- Полостная жидкость, заполняющая миксоцель, называется гемолимфой.
- Миксоцель подразделена двумя диафрагмами на синусы:
  - в перикардальном синусе расположено сердце,
  - в периневральном - брюшная нервная цепочка,
  - в висцеральном - остальные внутренние органы.
- Остатки целома - в гонадах и почках.

# ЖКТ

- Пищеварительная система состоит из трех отделов.
- В переднем отделе обособлены пищевод, жевательный желудок.
- В среднем отделе кишечника происходит пищеварение и всасывание пищи. Роль пищеварительных желез может выполнять печень или особые пилорические придатки.

# ССС

- Кровеносная система членистоногих незамкнутая.
- Кровеносные сосуды развиты слабо.
- Гемолимфа (не несет дыхательной функции) циркулирует частично по сосудам, а также по синусам миксоцеля в промежутках между органами.
- Трубоччатое многокамерное сердце - видоизмененный спинной кровеносный сосуд.
- Кровь поступает в камеры сердца через парные боковые отверстия - остии с закрывающимися клапанами, а выталкивается через артерии в синусы миксоцеля.

# Нервная система

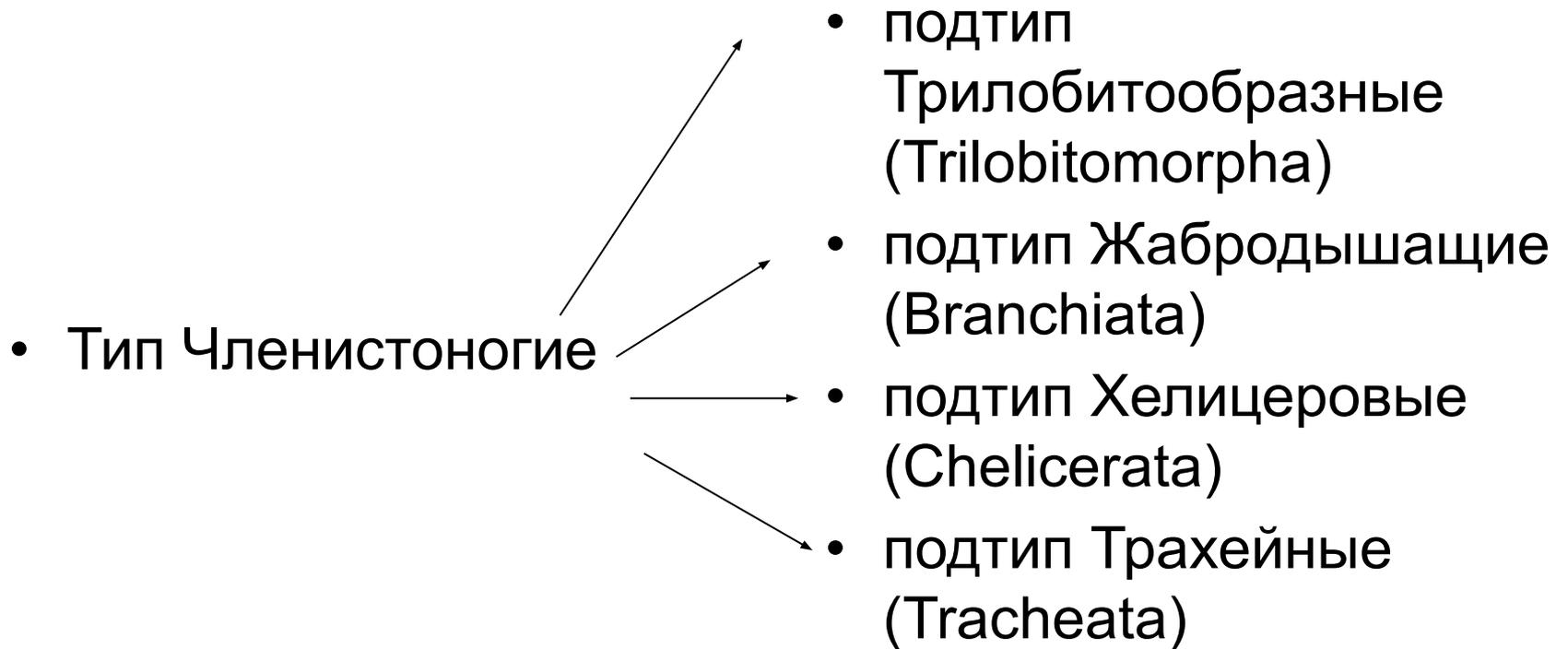
- парные надглоточные ганглии - образуют мозг
- Брюшная нервная цепочка, (лестница - у примитивных).
- Более прогрессивна, чем у кольчатых.
- Сильно развит мозг и нейросекреторные клетки, обеспечивающие нейрогуморальную регуляцию функций организма.
- В пределах типа - тенденция к слиянию ганглиев брюшной нервной цепочки (принцип олигомеризации).
- характеризуются сложным поведением
- развитая система органов чувств. Сложные фасеточные глаза или простые - глазки, органы осязания, слуха, равновесия, химического чувства.

# Обмен веществ

- Органы дыхания членистоногих представлены жабрами у водных форм, легкими или трахеями - у наземных.
- У некоторых мелких видов - кожное дыхание
- Органы выделения у почки - видоизмененные целомодукты (1-2 пары).
- Для сухопутных форм характерны - мальпигиевы сосуды, экономят влагу

# Размножение и развитие

- Размножение половое. Большинство раздельнополы, реже гермафродиты. Иногда - партеногенез.
- Развитие чаще с метаморфозом, реже прямое, без образования личинок.

- Тип Членистоногие
    - подтип Трилобитообразные (Trilobitomorpha)
    - подтип Жабродышащие (Branchiata)
    - подтип Хелицеровые (Chelicerata)
    - подтип Трахейные (Tracheata)
- 

# подтип Трилобитообразные (Trilobitomorpha)

- Это примитивная вымершая группа морских членистоногих. Известны в ископаемом состоянии с докембрия до конца палеозоя. Характерные особенности подтипа трилобитообразных : подразделение тела на голову и туловище с гомономной сегментацией
- наличие одной пары одноветвистых усиков – антеннул
- двуветвистые мультифункциональные конечности
- жаберное дыхание.

# Трилобит



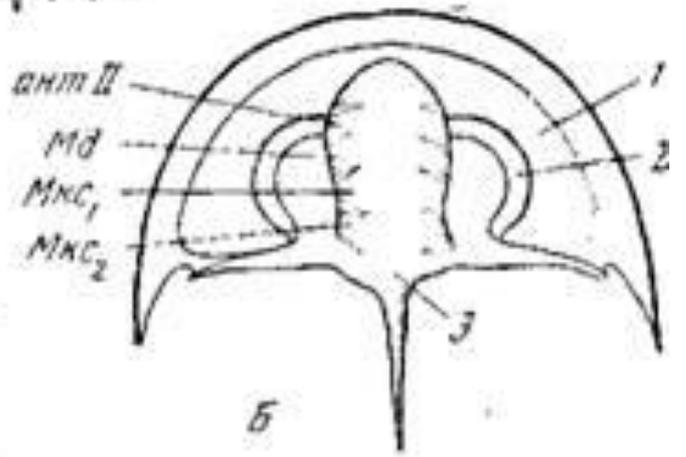
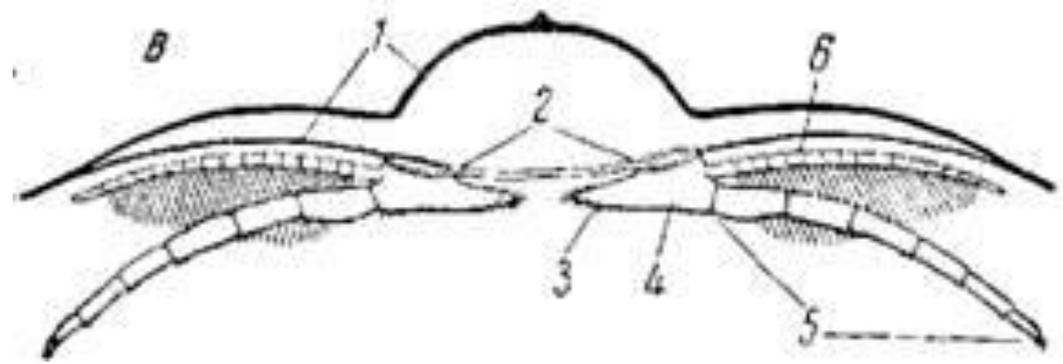
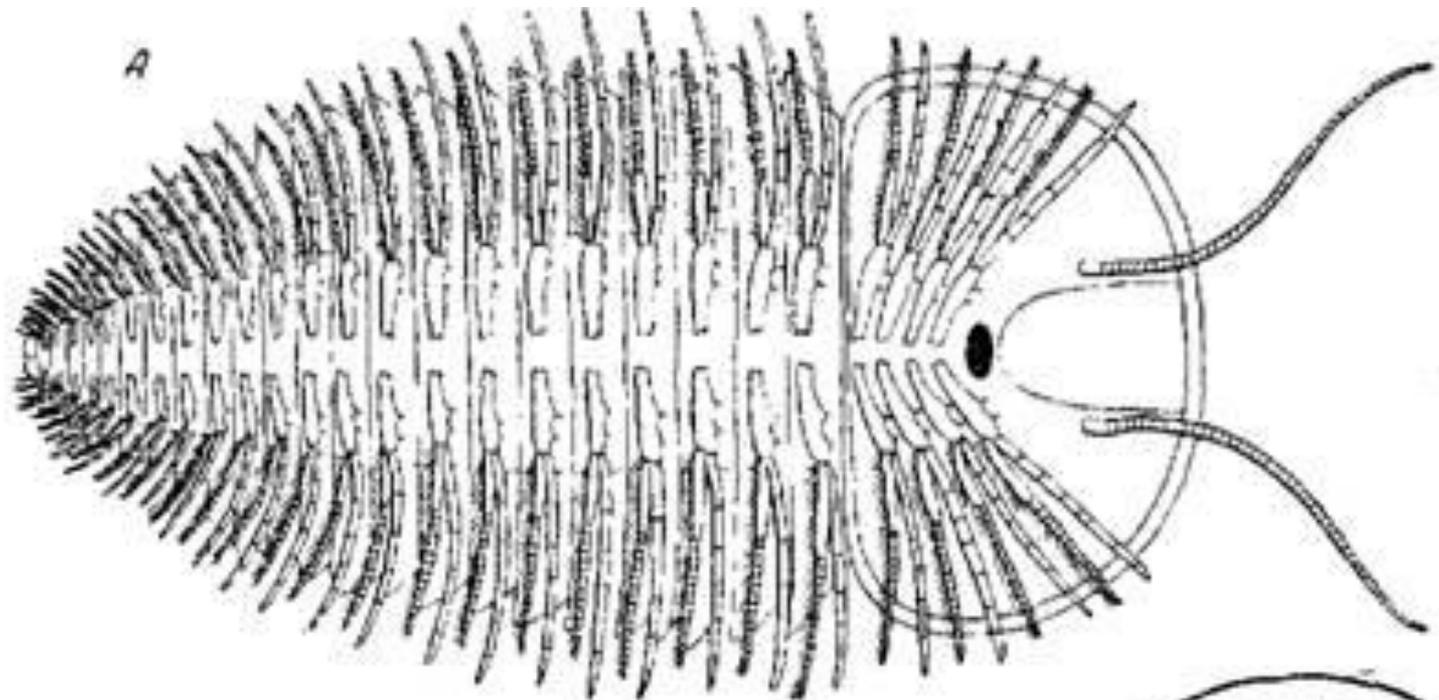
# подтип Трилобитообразные

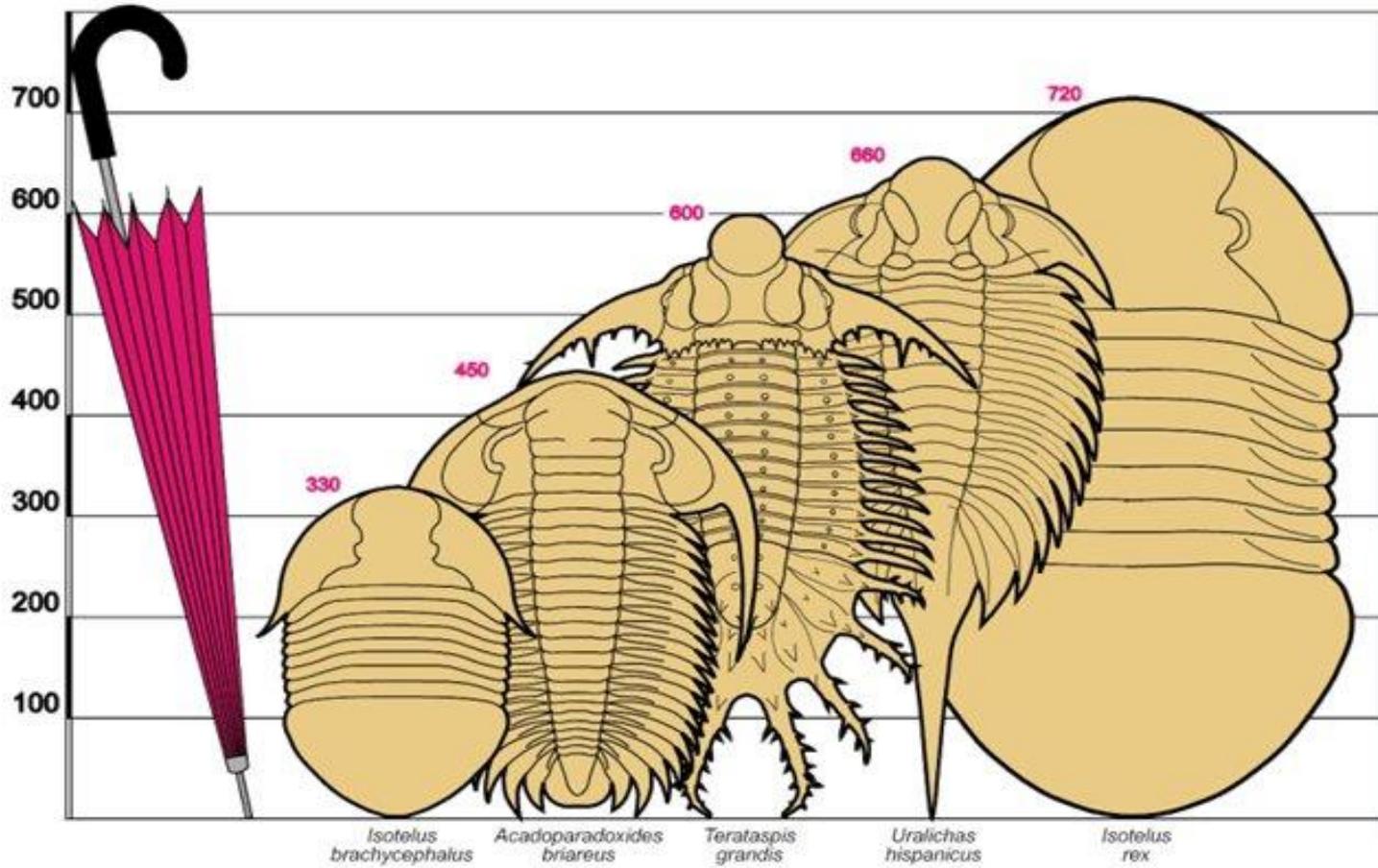
- Панцирь спинной стороны, служащий и ныне главным образом для описания и подразделения Т., состоит из трёх отделов:
- головной щит с двумя большею частью хорошо развитыми глазами;
- туловище (торакс), состоящее из различного числа подвижно соединённых между собою сегментов;
- хвостовой щит (пигидий), отличающийся от туловища тем, что составляющие его сегменты соединены между собою неподвижно.
- Кроме того, двумя продольными, почти параллельными спинными бороздками скорлупа подразделяется на три лопасти: среднюю и 2 боковых. От этого подразделения и происходит название трилобитов (трёхлопастных).



# Эволюция конечностей

- конечность трилобитов состоит из базального членика - протоподита с жевательной поверхностью по внутренней стороне, от вершины которого отходят членистый отросток ноги и членистый жаберный придаток. Конечности трилобитов мультифункциональные, т. е. выполняли несколько функций: двигательную, дыхательную и жевательную.
- При помощи ног трилобиты ползали, плавали и захватывали пищевые частицы. Пищу размельчали жевательными поверхностями протоподитов ног, транспортируя ее по продольной брюшной борозде между ногами ко рту.

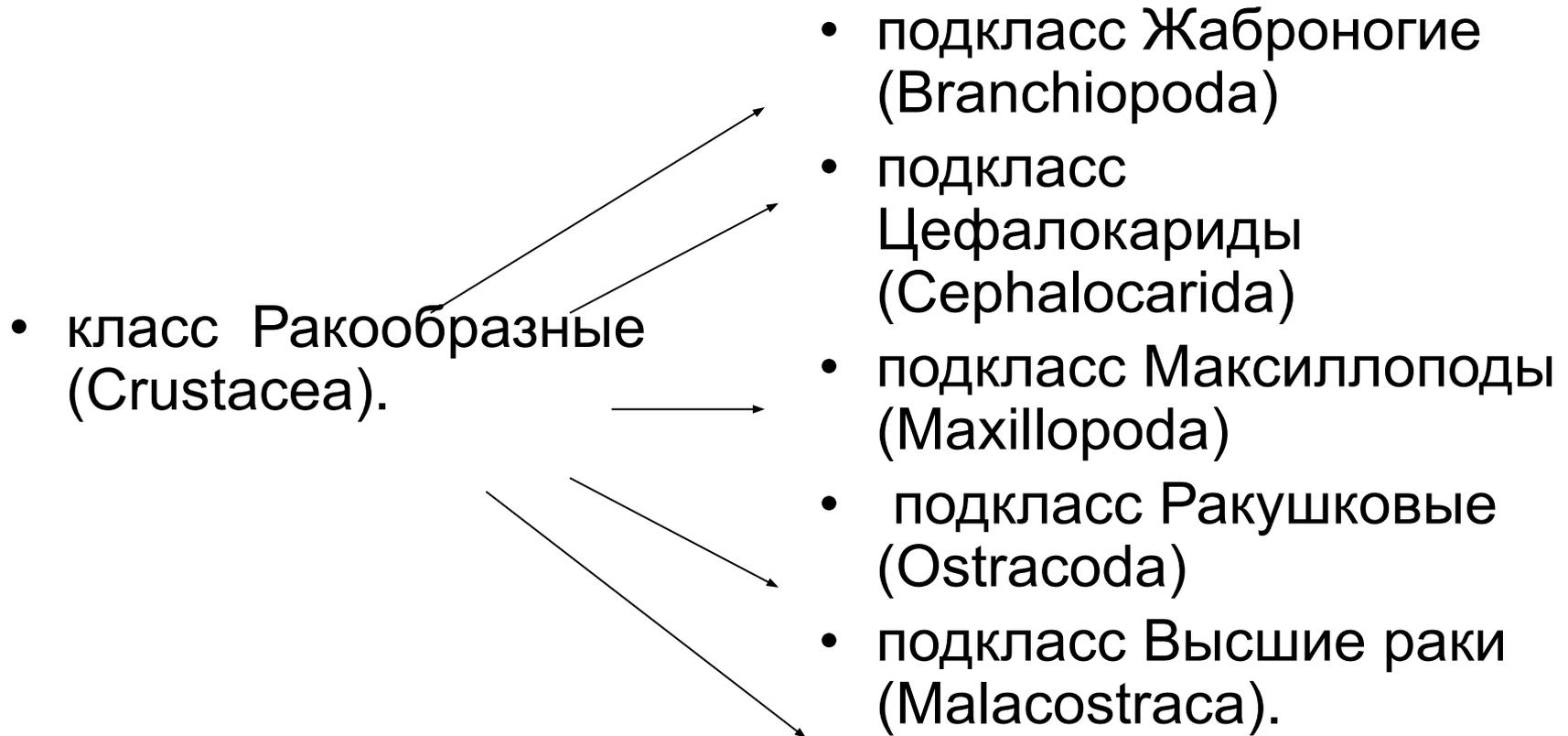




# Подтип Жабродышащие (Branchiata)

- Подтип водных членистоногих, дышащих при помощи жабер.
- Тело жабродышащих подразделено на головной, грудной и брюшной отделы.
- Головной отдел состоит из акрона и четырех сегментов.
- На голове две пары усиков: антеннулы - придатки акрона и антенны - видоизмененные конечности первого головного сегмента, а также три пары челюстей.
- Сегментация грудного и брюшного отделов варьирует.
- Конечности двуветвистые, кроме первой пары антенн.

# Подтип Жабродышащие (Branchiata)

- класс Ракообразные (Crustacea).
    - подкласс Жаброногие (Branchiopoda)
    - подкласс Цефалокариды (Cephalocarida)
    - подкласс Максиллоподы (Maxillopoda)
    - подкласс Ракушковые (Ostracoda)
    - подкласс Высшие раки (Malacostraca).
- 

# подкласс Жаброногие (Branchiopoda)

- самые примитивные ракообразные.
- наиболее гомономная сегментация тела;
- листовидные мультифункциональные грудные конечности, выполняющие функции движения, дыхания и захвата пищи;
- голова не слита с грудными сегментами.

# У жаброногих

- сложные глаза и непарный науплиусов глазок.
- Брюшной отдел без конечностей
- Тельсон заканчивается фуркой - вилочкой.
- Почки максиллярные.
- Развитие протекает с метаморфозом с образованием личинок: науплиуса и метанауплиуса.
- К подклассу жаброногих относятся два отряда: отряд Жаброногие (Anostraca) и отряд Листоногие (Phylloporoda).

# Артемия



# Дафния

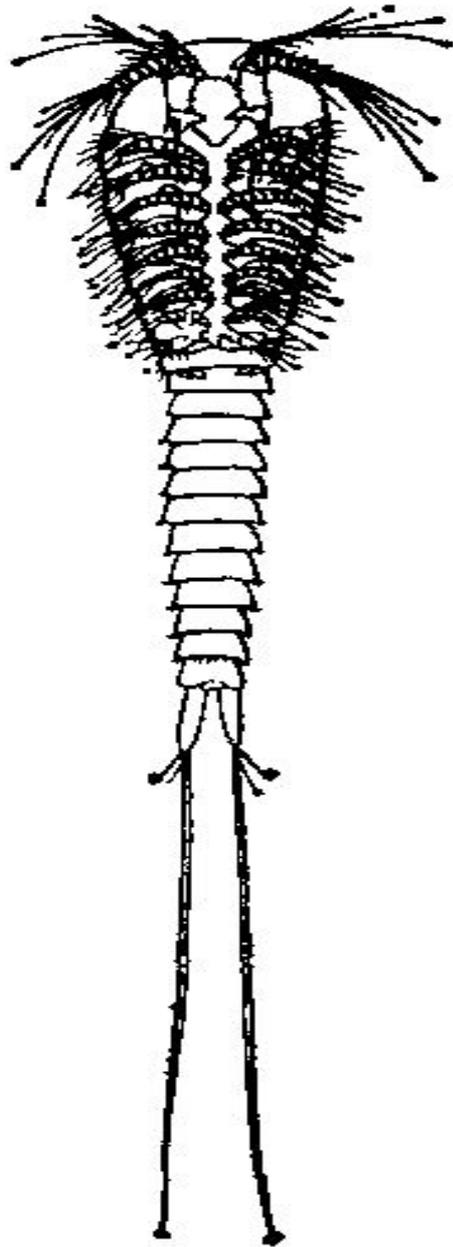


# Щитень



# Подкласс Цефалокариды (Cephalocarida)





# Подкласс Максиллоподы (Maxillopoda)

отряд Веслоногие (Copepoda) - циклоп

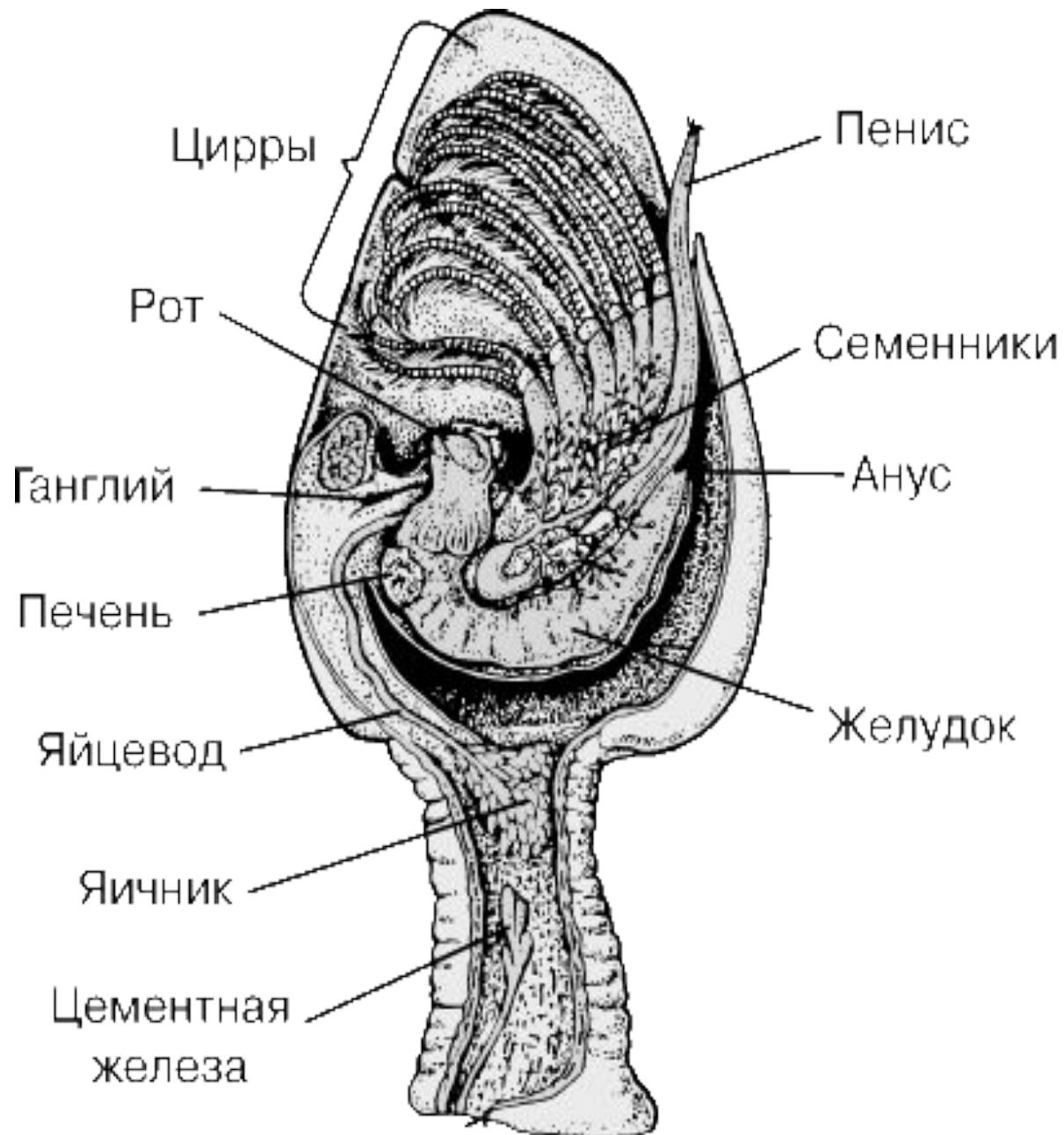


# КОПЕПОД



# отряд Усоногие (Cirripedia)





# отряд Карпоеды (Brachiura).

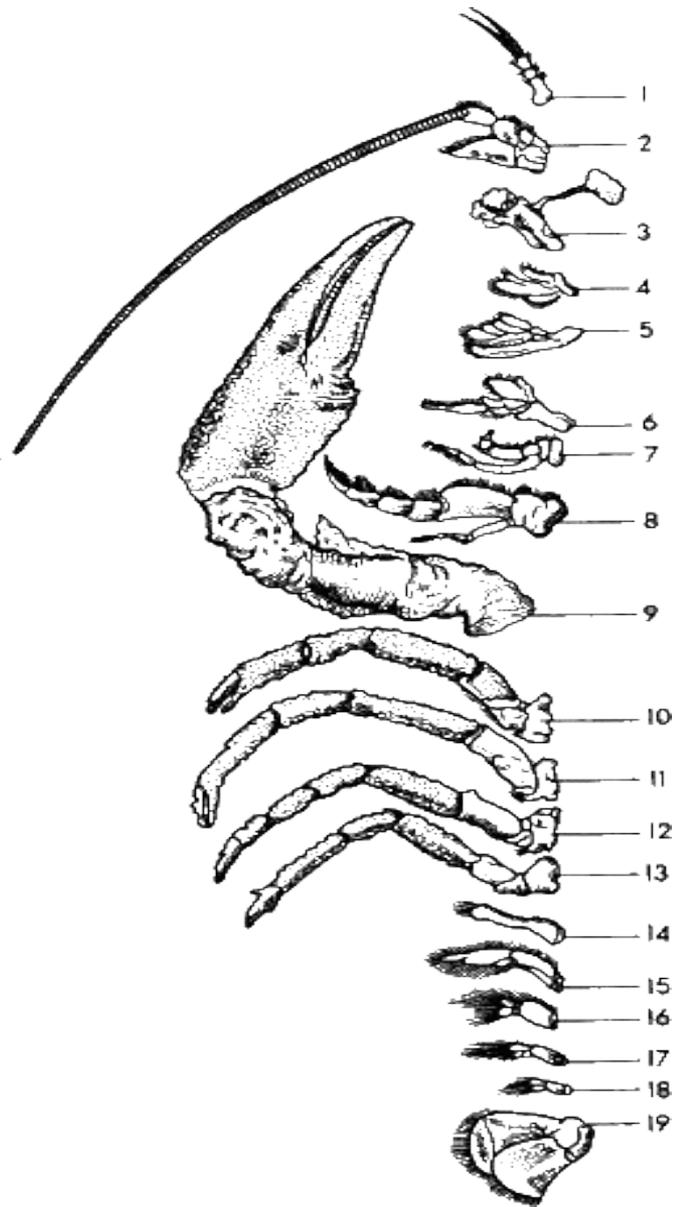


# Подкласс Ракушковые ракообразные (Ostracoda)



# Подкласс Высшие раки (Malacostraca)





# Систематика

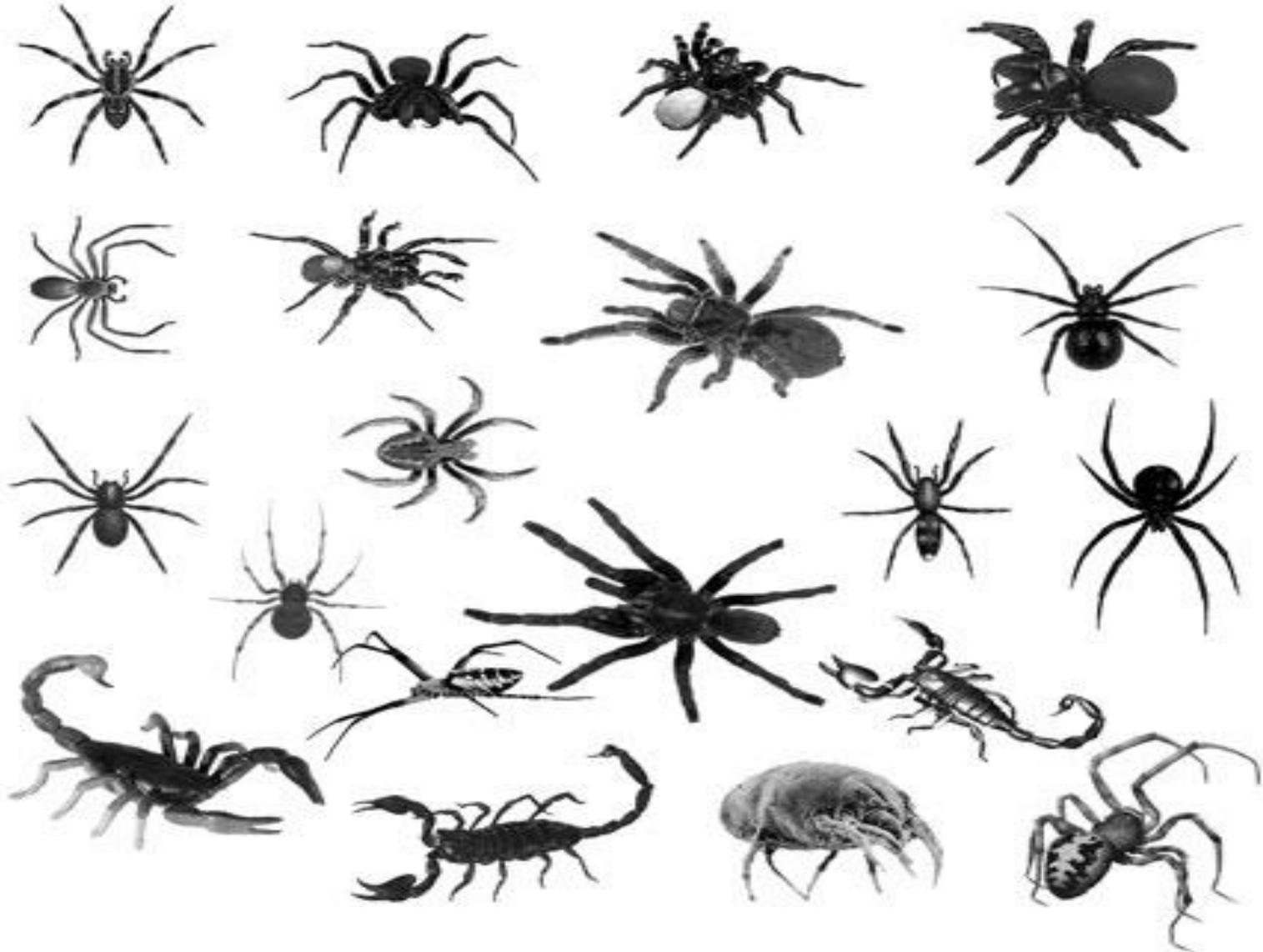
- подтип Хелицеровые
    - класс Мечехвосты (Xiphosura)
    - класс Ракоскорпионы (Gigantostaca)
    - класс Паукообразные (Arachnida)
    - класс морские пауки (Pantopoda).
- 

# класс Мечехвосты (Xiphosura)



# класс Ракоскорпионы

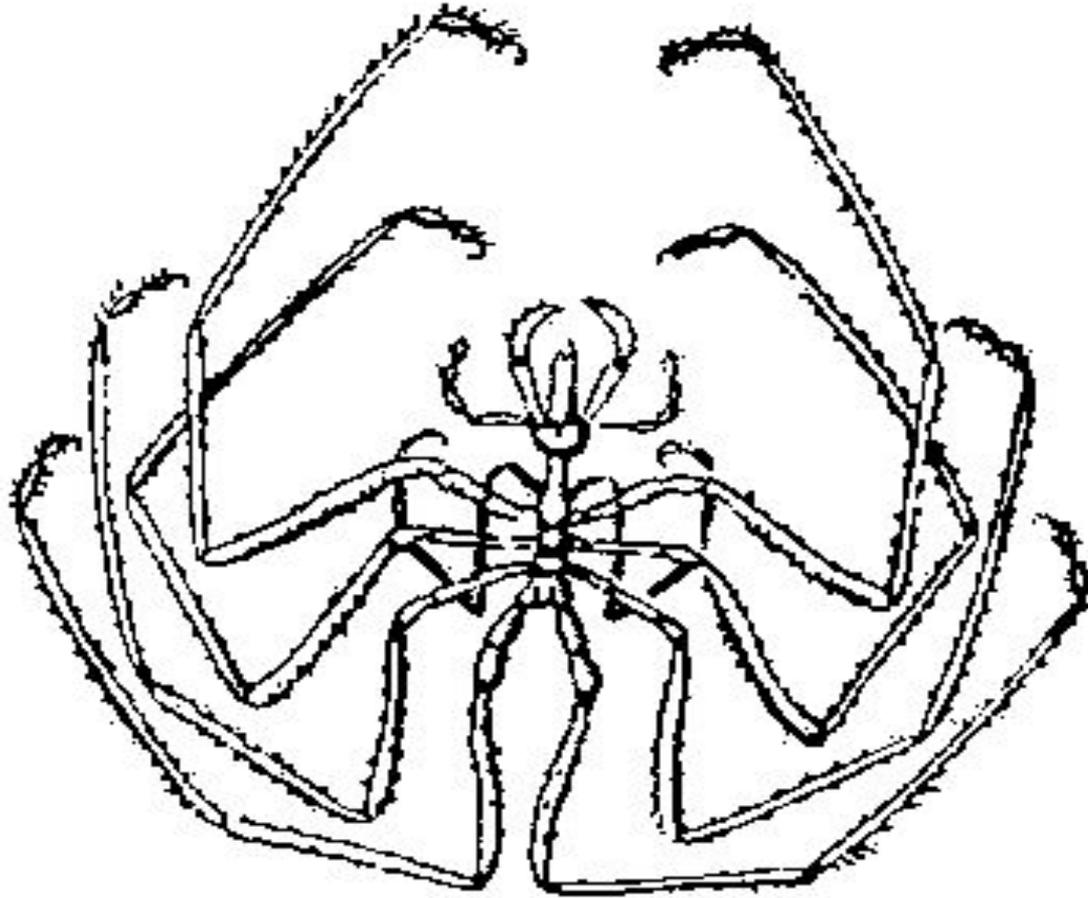




# класс морские пауки



# класс морские пауки



# Подтип Хелицеровые (Chelicerata)

- Тело хелицеровых состоит из головогруди и брюшка. Процесс цефализации - слитная головогрудь, состоящая из акрона и семи сегментов, последний недоразвит. На голове нет антенн
- Брюшко сегментированное и состоит максимально из 12 сегментов и тельсона, реже слитное.
- Конечности одноветвистые. У водных форм брюшные конечности с жаберными придатками.
- На головогрудь шесть пар конечностей:
  1. хелицеры - клешневидные конечности, органы размельчения пищи
  2. педипальпы для захвата и удержания добычи
  3. четыре пары ходильных ног (на 3- 6-м сегментах)

# Подтип Хелицеровые (Chelicerata)

Брюшной отдел у большинства хелицеровых - без конечностей.

- Пищеварительной системы хелицеровых - особые парные железистые выросты кишечника, называемых печенью.
- Выделительные органы представлены коксальными железами, или почками, которые открываются выделительными отверстиями у основания третьей или пятой пары ходильных ног - видоизмененные целомодукты.
- У сухопутных - мальпигиевы сосуды, впадающие на границе среднего и заднего отделов кишки, где происходит реабсорбация воды.

# Подтип Хелицеровые (Chelicerata)

- Органы дыхания у водных - жабры на брюшных ножках, а у сухопутных - легкие или трахеи. У мелких - кожное дыхание.
- Органы чувств развиты слабо. Глазки преимущественно простые. Органы обоняния, осязания представлены отдельными сенсиллами или их скоплениями.
- Головной мозг состоит из протоцеребрума и тритоцеребрума, а дейтоцеребрум, иннервирующий у других членистоногих антенны, отсутствует.
- Оплодотворение у водных форм - наружное, а у сухопутных наружно-внутреннее (сперматофорное) или внутреннее.

# Подтип Трахейнодышащие (Tracheata)

- Подтип Трахейнодышащие (Tracheata)
- 
- ```
graph LR; A[Подтип Трахейнодышащие (Tracheata)] --> B[Надкласс Многоножки (Myriapoda)]; A --> C[Надкласс Шестиногие (Hexapoda)];
```

- Надкласс Многоножки (Myriapoda)
- Надкласс Шестиногие (Hexapoda)







# Подтип Трахейнодышащие (Tracheata)

- Трахейнодышащие имеют органы воздушного дыхания - трахеи..
- Тело трахейнодышащих подразделяется на голову и многочлениковое туловище (у многоножек) или на голову, трехчлениковую грудь и сегментированное брюшко (у насекомых). Конечности у трахейных одноветвистые.
- У многоножек ходильные ноги имеются на большинстве туловищных сегментов, а у насекомых только на трех грудных сегментах.

# Подтип Трахейнодышащие (Tracheata)

- Голова обычно слитная и состоит из акрона и четырех сегментов, иногда последний головной сегмент свободный.
- На голове у трахейных имеются одна пара усиков (придатки акрона) и 2-3 пары челюстей.
- Первый сегмент головы - интеркалярный (вставочный) и лишен конечностей. У всех же прочих членистоногих на первом головном сегменте всегда имеются конечности.
- На 2-4-м головных сегментах у трахейных имеются мандибулы и 1-2 пары максилл.

- непроницаемость кутикулы
- органы выделения - мальпигиевы сосуды, мочева́я кислота выделяется в виде кристаллов
- характерно развитие жирового тела
- наружно-внутреннее и внутреннее оплодотворение

- Надкласс Шестиногие (Hexapoda)
    - Класс Насекомые скрыточелюстные (Insecta - Entognatha)
    - Класс Насекомые открыточелюстные (Insecta-Ectognatha)
- 
- ```
graph LR; A[• Надкласс Шестиногие (Hexapoda)] --> B[• Класс Насекомые скрыточелюстные (Insecta - Entognatha)]; A --> C[• Класс Насекомые открыточелюстные (Insecta-Ectognatha)];
```









Collembola