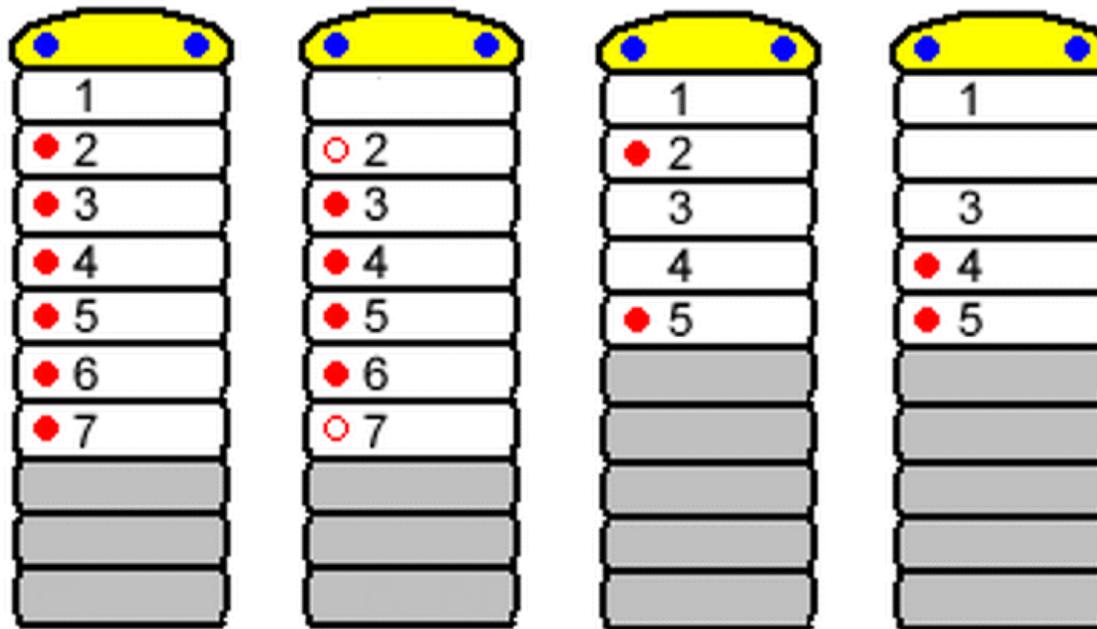

Зоология беспозвоночных

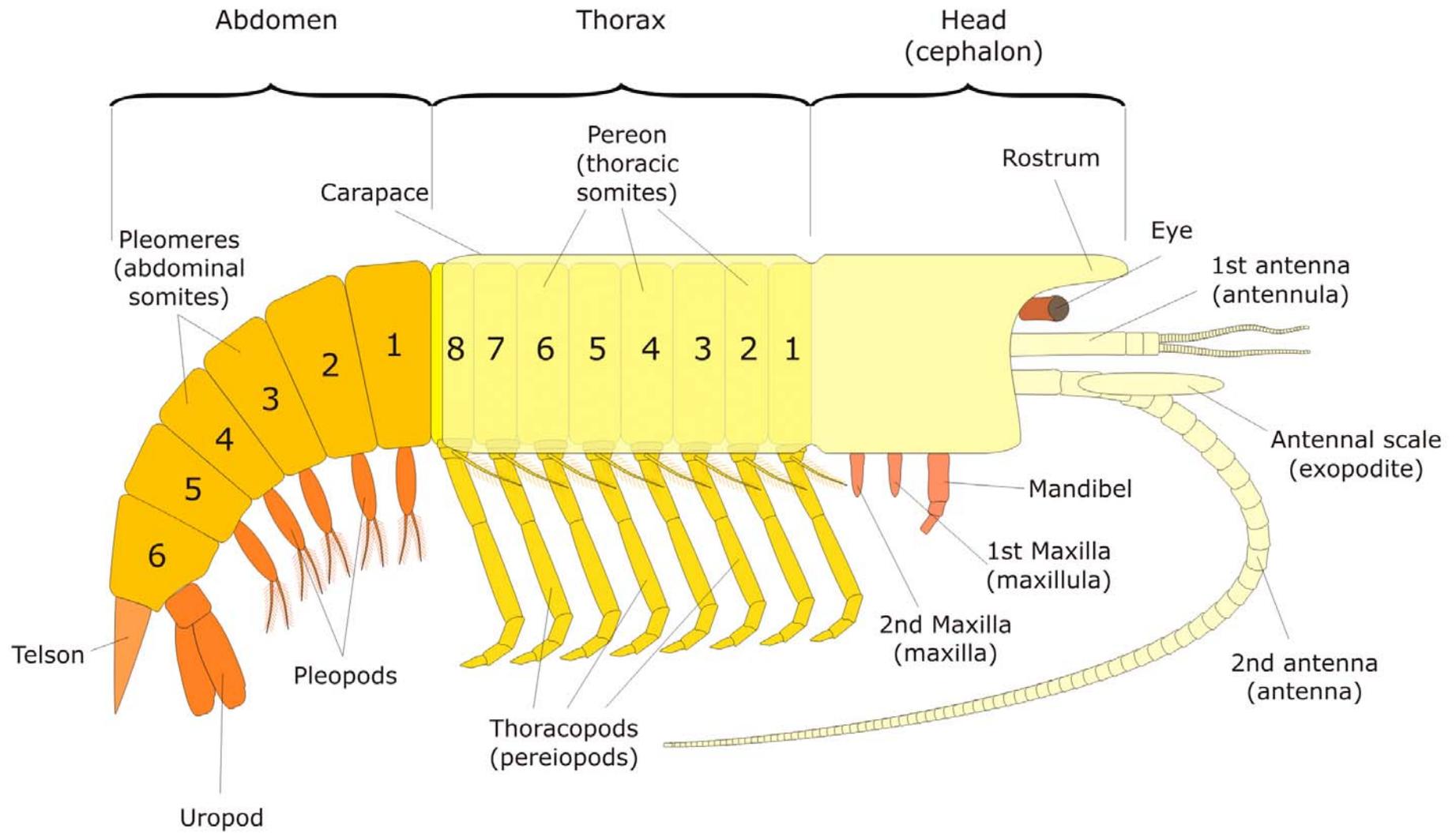
Лекция 14

Особенности головных сегментов в разных группах членистоногих Трилобиты Хелицерообразные Ракообразные Многоножки (часть)



Желтый — акрон; синий — глаза (часть исследователей считает, что глаза могут быть расположены на сегментах); сплошные красные кружки — нефридии; пустые красные кружки — нефридии, не функционирующие у взрослых; серый — остальные сегменты. Трилобиты: 1-й сегмент — антенны; 2–7-й сегмент — ноги; хелицерообразные: 1-й сегмент — видимо, утерян; 2-й — хелицеры; 3-й — педипальпы; 4–7-й — ноги; 8-й — возможны хиллярии; ракообразные. 1–2-й сегменты — антенны; 3-й — мандибулы; 4–5-й — максиллы; многоножки (часть): 1-й сегмент — антенны; 2-й — видимо утерян, 3-й — мандибулы; 4-5-й — максиллы. **Обратите внимание на то, что, скорее всего, голова ракообразных, шестиногих и многоножек включает 6 или 7 сегментов.**

Генерализованная схема тагмозиса и распределения конечностей ракообразных



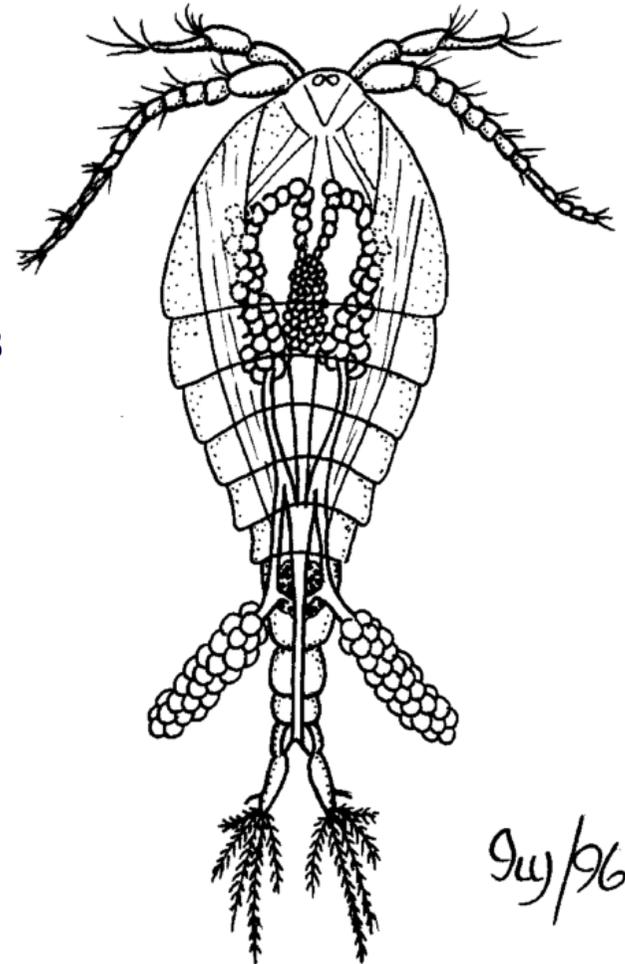
[общая характеристика основных классов ракообразных (но как подклассов) и их главных отрядов > в Учебнике]

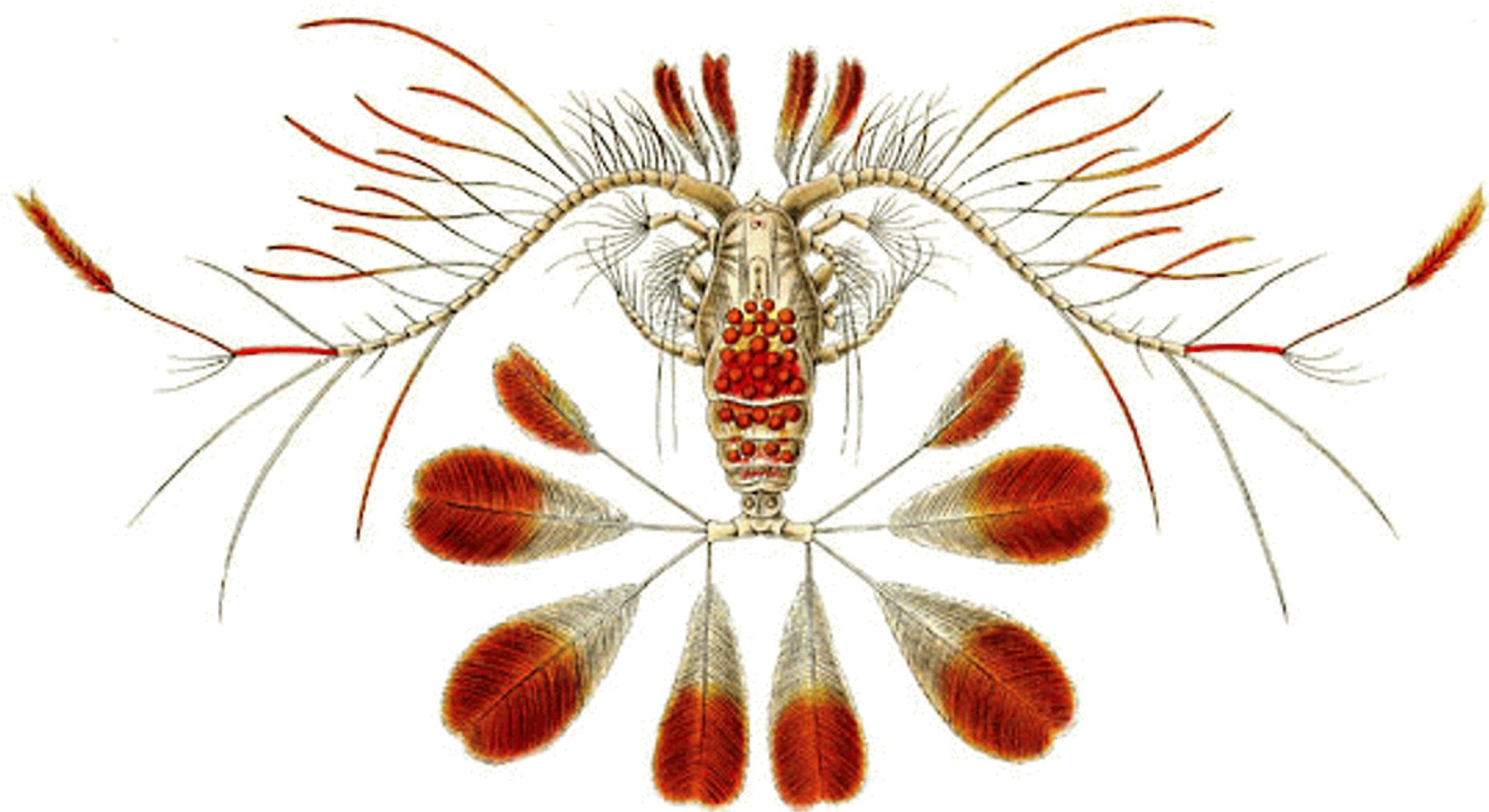
Класс Maxilloroda (видимо, полифилетичный)

Голова сложная, в ее состав обычно входят первые сегменты груди. Грудь из 4–6 сегментов с конечностями, брюшко из 4 сегментов без конечностей. У взрослых ряда групп сегментация утрачена.

Хорошо представлены эктопаразиты и даже эндопаразиты рыб, других ракообразных, коралловых полипов, иглокожих.

Веслоногие (циклопы) — промежуточные хозяева некоторых гельминтов (широкий лентец, ришта)



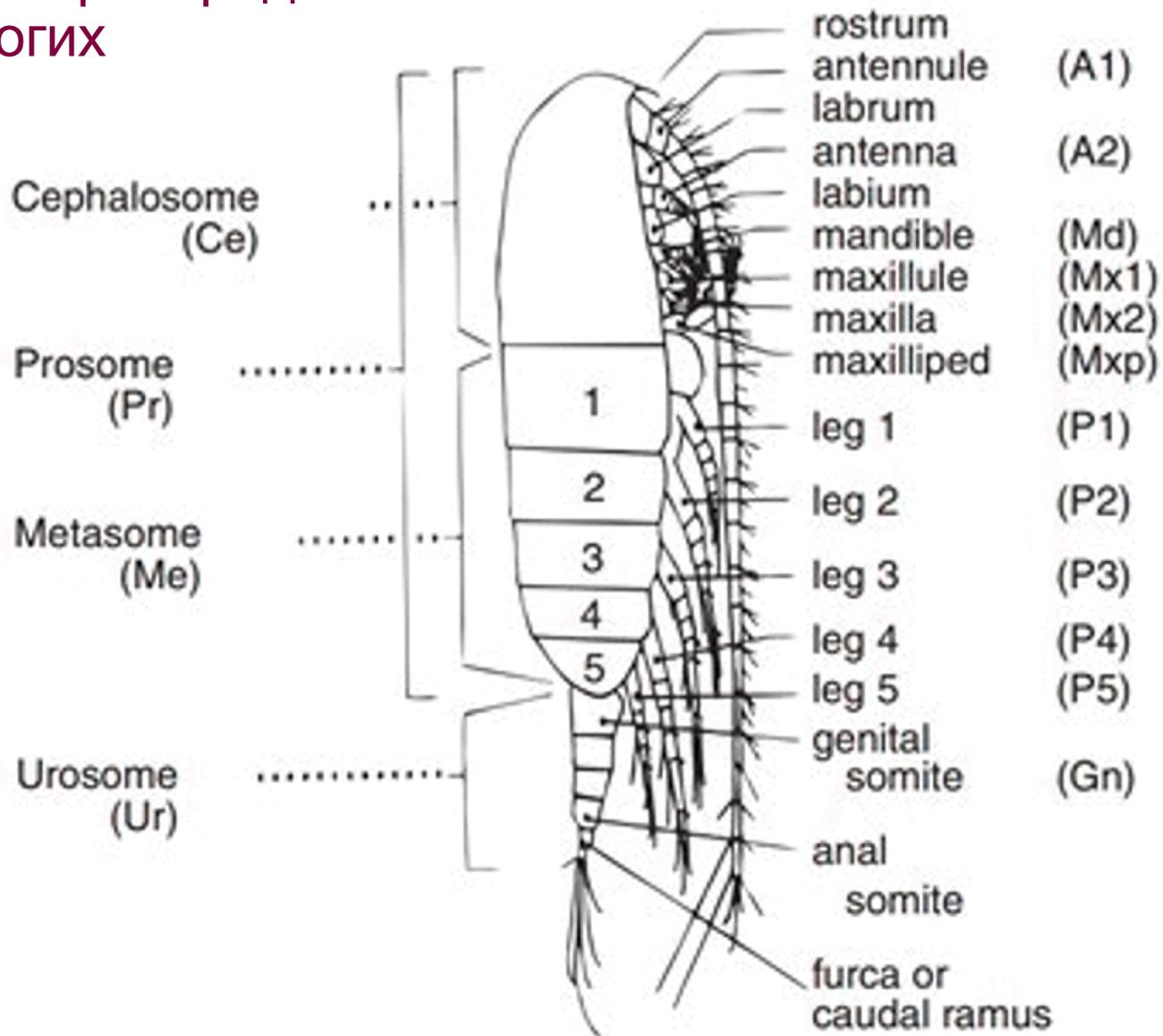


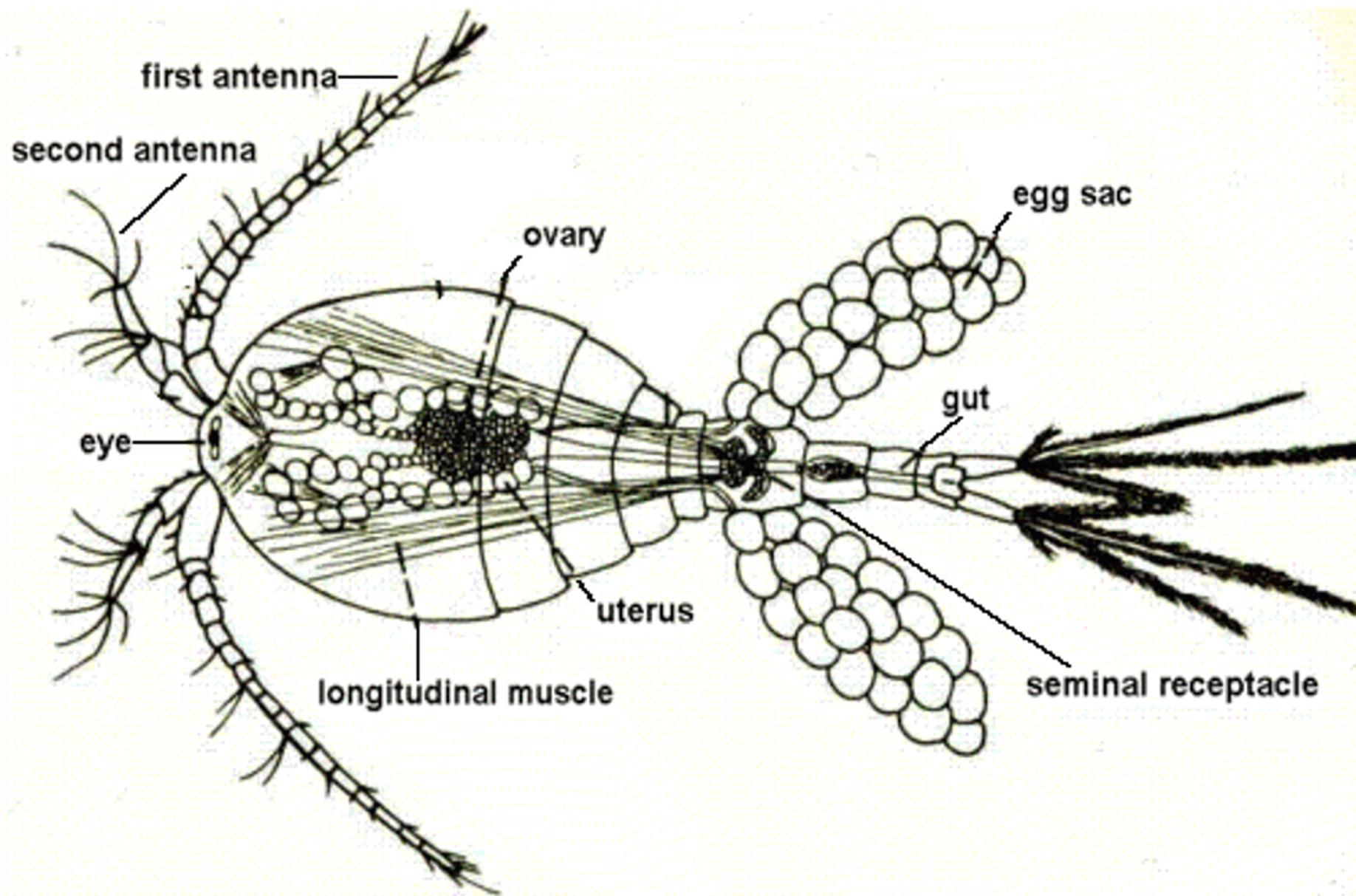


Веслоногие — Сорепада

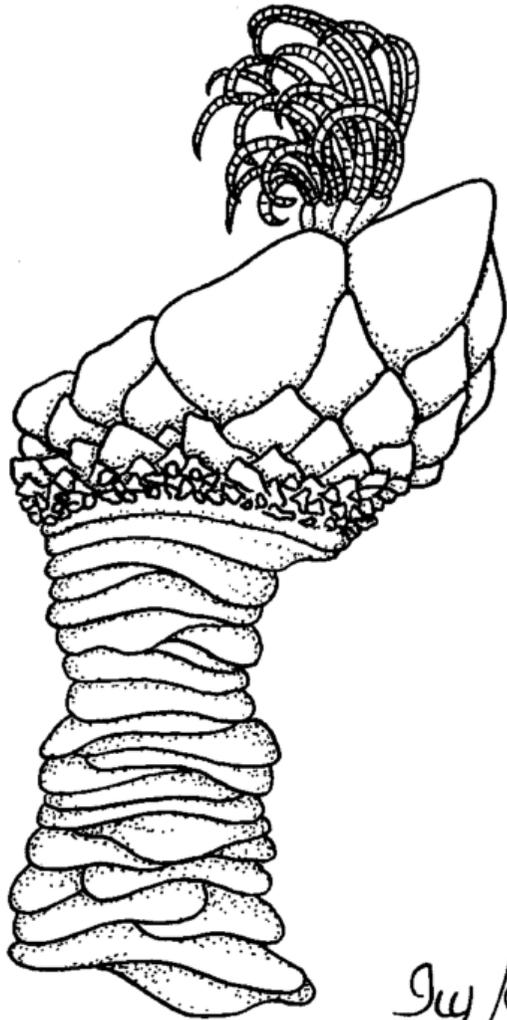


Типичное распределение сегментов и конечностей у веслоногих



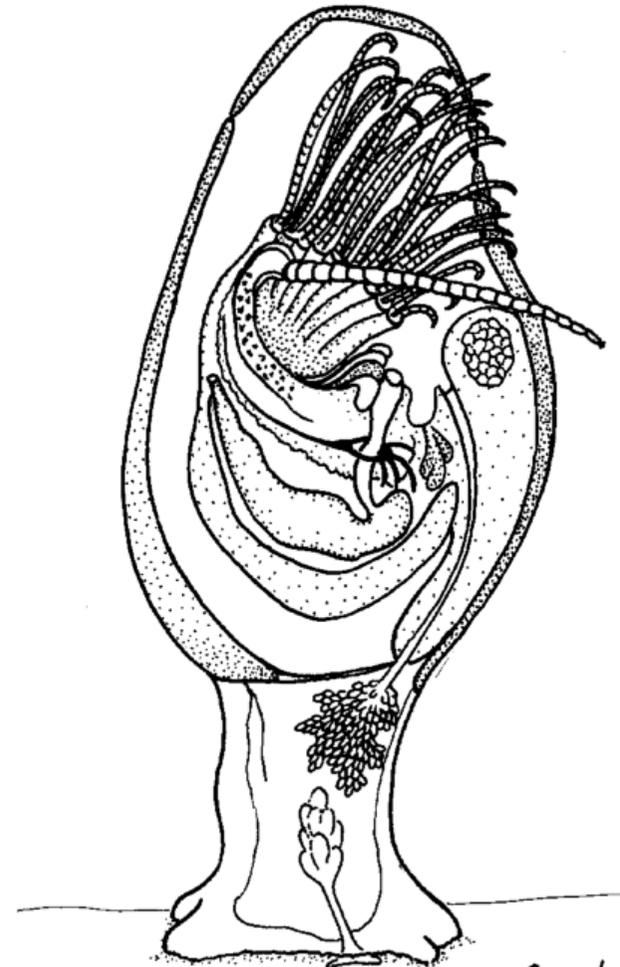


Отряд усоногие —
Cirripedia



94/96

Livingstone © BIODIDAC



94/96

Livingstone © BIODIDAC

Взрослые усоногие



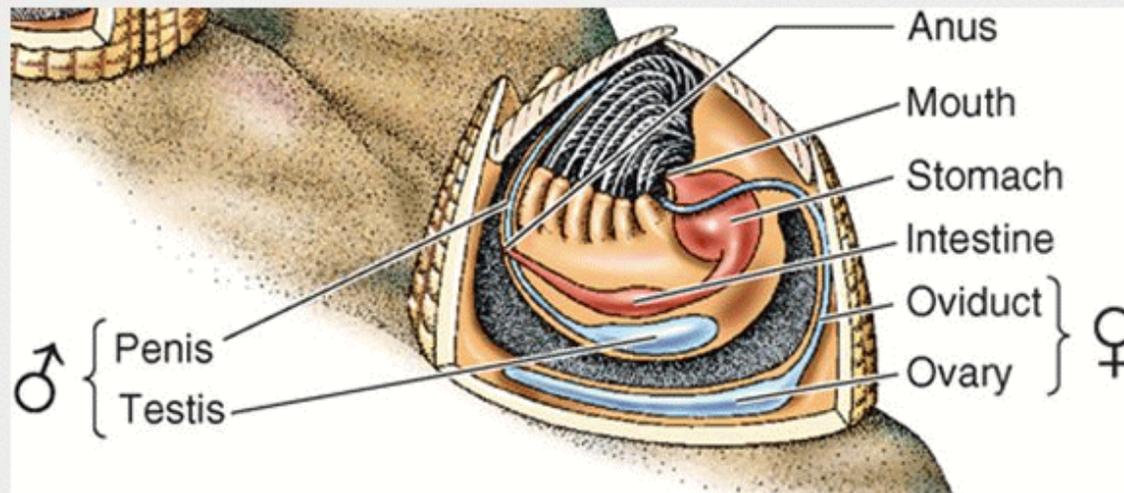
Личинка (науплиус) усоногого

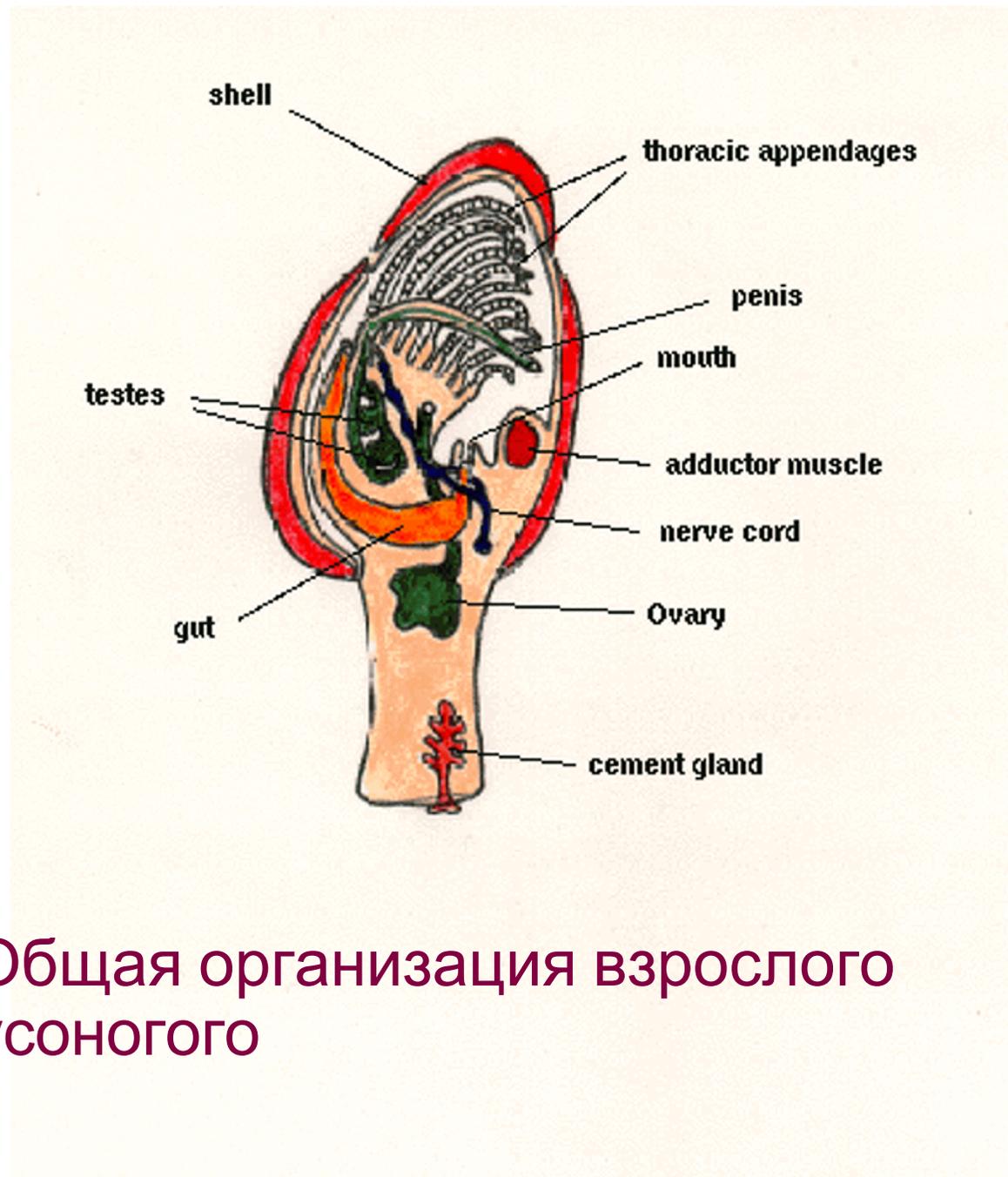


Class Maxillopoda

Infraclass Cirripedia: barnacles

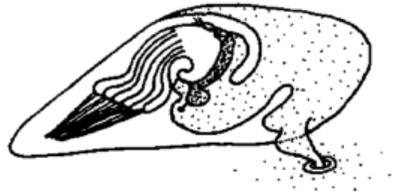
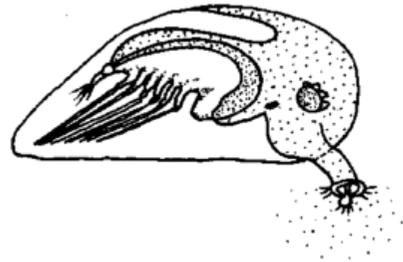
- Carapace covered by calcareous plates
 - ★ **Four valves** Общая организация взрослого усоногого
- Head
 - ★ **No antennae after settling**
 - ★ **3 pairs of mouthparts**
- Thorax
 - ★ **Six pairs of biramous appendages (cirri)**
 - ★ **Long penis**
- No abdomen
- Feeding





Общая организация взрослого
усоногого

Схема прикрепления так называемой циприсовидной личинки усоногого



Подкласс Pentastomida (Linguatulida) — Пятиустки (Язычковые)

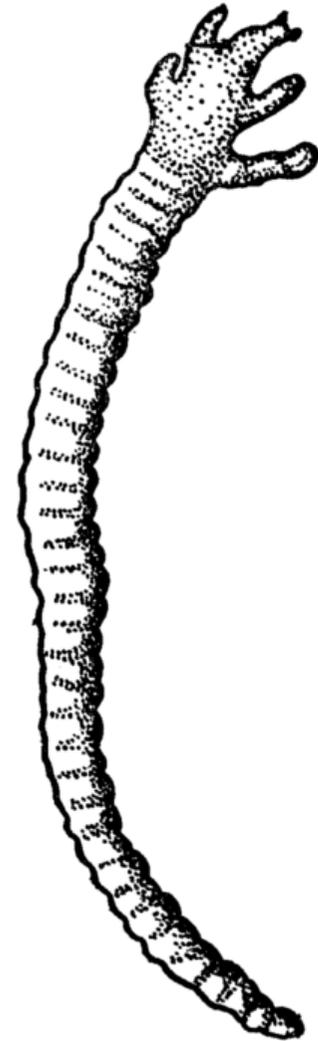
[в учебнике — как
дополнительный класс]

Специализированные паразиты дыхательных путей у хищных млекопитающих, птиц и рептилий.

Тело длинное, червеобразное, с 2 парами редуцированных конечностей. Развита неполная сегментация, таких сегментов может быть много (более 200): это результат либо исходной, либо вторичной метамерии. Дыхательная, кровеносная и выделительная системы отсутствуют.

Развитие с промежуточным хозяином (рыбы или грызуны).

Около 130 видов.





<https://en.wikipedia.org/wiki/File:Ocular-Pentastomiasis-in-the-Democratic-Republic-of-the-Congo-pntd.0003041.s001.ogv>

Человек может быть промежуточным (случайным) и окончательным хозяином некоторых пятиусток (вверху — глаз человека с личинкой). В некоторых районах — весьма обычные паразиты человека.

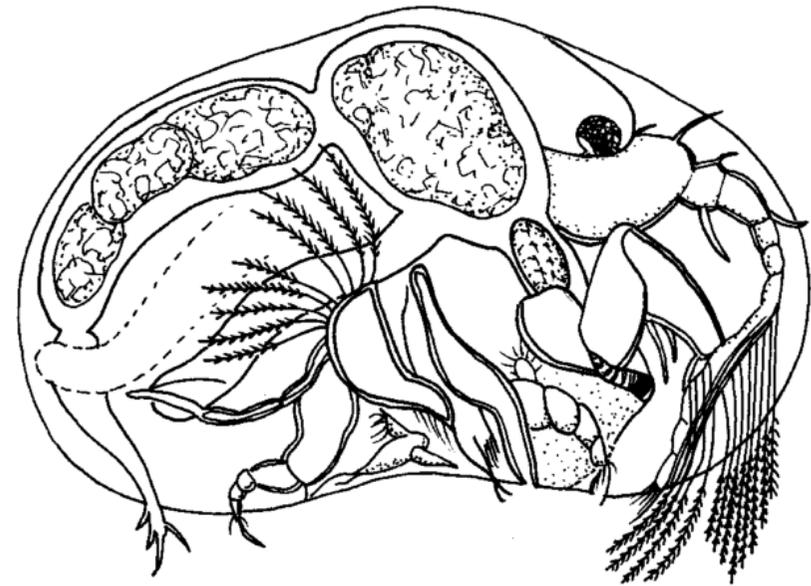
"Linguatula" by Dennis Tappe & Dietrich W. Buttner -

<http://www.plosntds.org/article/slideshow.action?uri=info:doi/10.1371/journal.pntd.0000320&imageURI=info:doi/10.1371/journal.pntd.0000320.g001>. Licensed under CC BY 2.5 via Commons

<https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Linguatula.jpg#/media/File:Linguatula.jpg>

Класс Ostracoda — Ракушковые раки

Тело в двустворчатой раковине — разросшемся карапаксе. Туловище без явной сегментации (исходно, видимо, из 11 сегментов). Голова с 2 парами усиков, мандибулами и 2 парами максилл. Туловище с 0–2 парами ножек, тельсон с мощной фуркой.



Ivy Livingston © BIODIDAC

04/97



By Anna33 at English Wikipedia, CC BY 2.5,
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=3414970>

Класс Malacostraca — Высшие раки

Голова из 4 обычно видимых сегментов (исходно их 6 или 7), грудь — из 8, брюшко из 6 (у одного отряда — Leptostraca — 7) сегментов с 6 парами конечностей. Устройство головной тагмы разное:

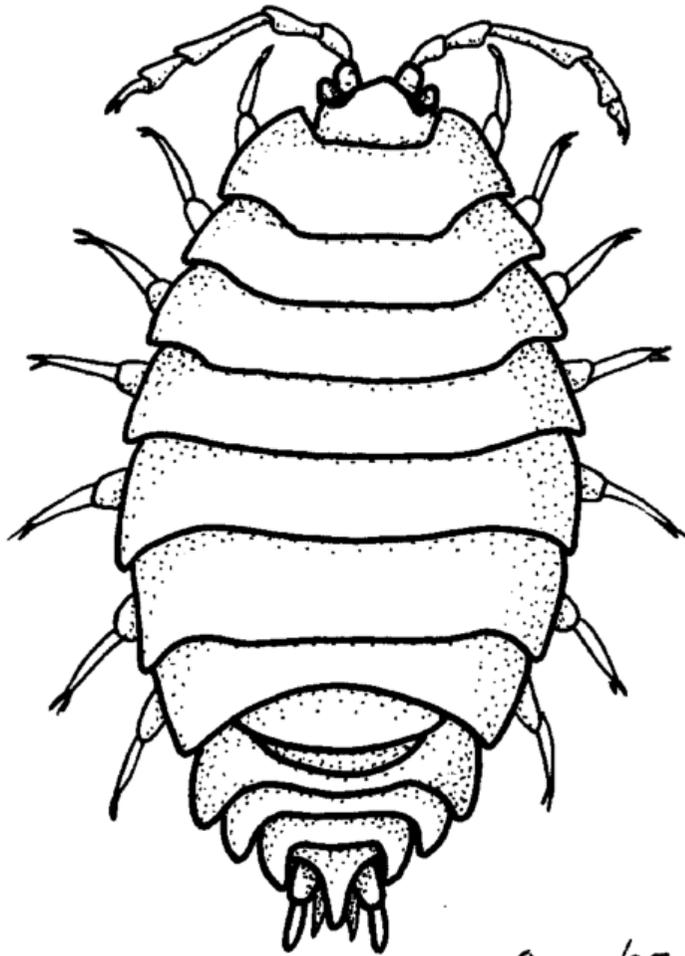
- 1) протоцефалон+гнатоцефалон
- 2) головная капсула.

С головой часто тесно соединяются первые три сегмента груди, образуя цефалоторакс.

От других ракообразных отличаются в первую очередь хорошо развитыми конечностями брюшка и (отчасти) выделительной системой взрослых — чаще функционируют антеннальные железы (целомодукты открываются у основания 2-й пары усиков).



Отряд Равноногие - Isopoda



Ivy Livingston © BIODIDAC



Есть эктопаразиты рыб и ракообразных.
Довольно много специализированных обитателей суши.



Cymothoa exigua

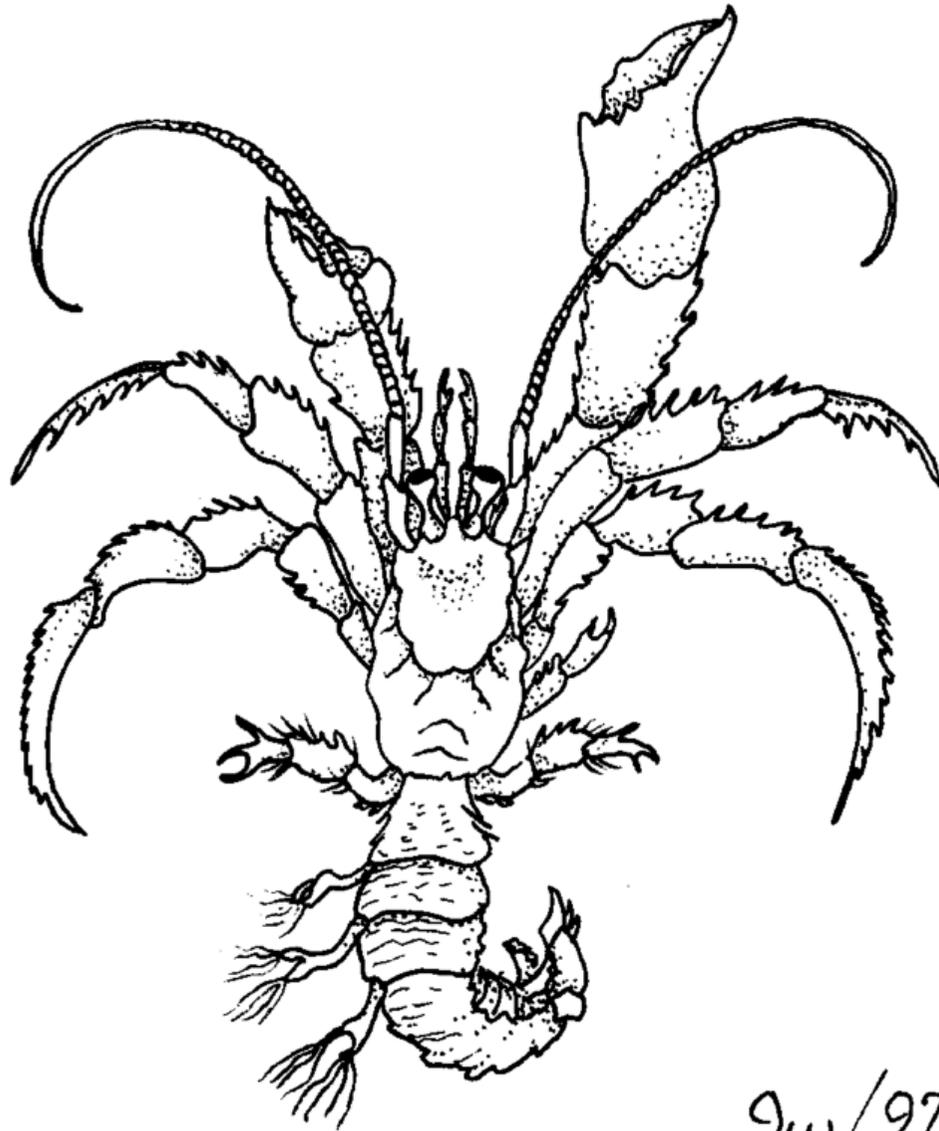
Очень своеобразный паразит рыб: у рыбы выедает язык и прикрепляется на его месте

Отряд Разноногие, или
бокоплавцы, —
Amphipoda.

Есть паразиты — китовые
вши.

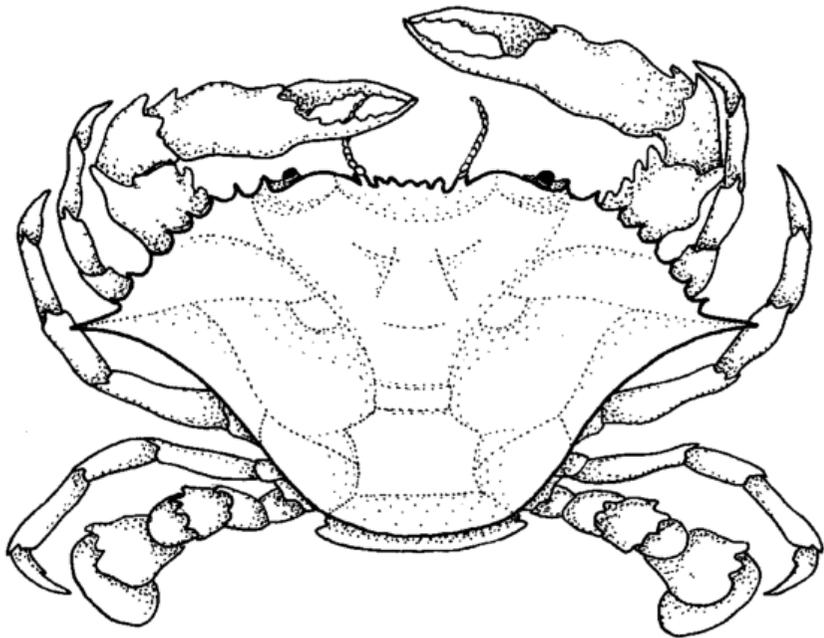


Отряд
Десятиногие —
Decapoda



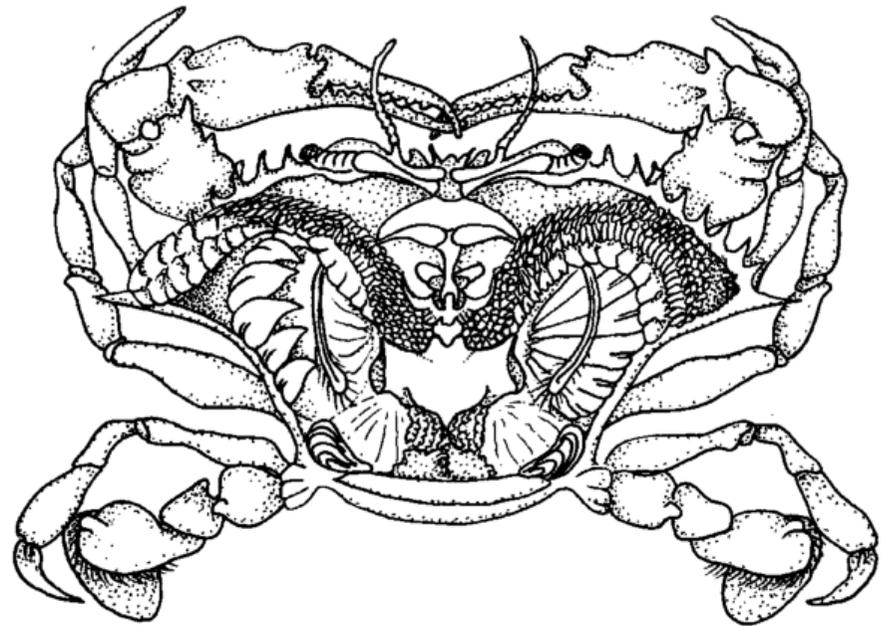
Ivy Livingston © BIODIDAC

9/9/97



94/97

Ivy Livingston © BIODIDAC



94/97

Ivy Livingston © BIODIDAC



BIODIDAC © D. Giberson, UPEI

Подтип Нехарода

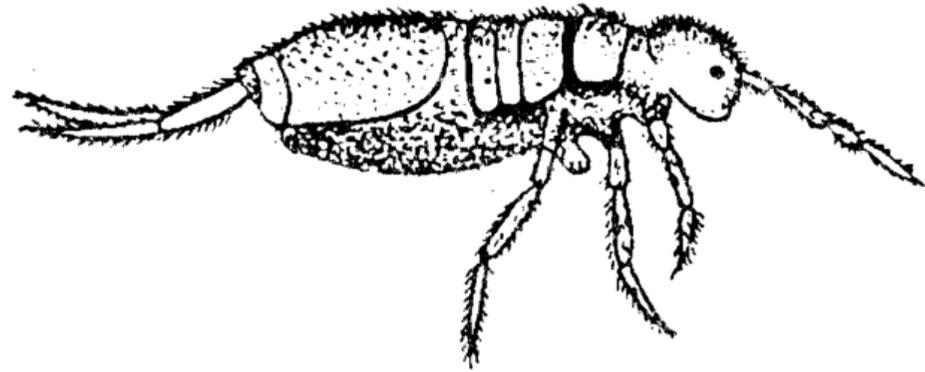
— 3 тагмы: голова (акрон + > 4 сегментов, обычно с антеннами и 3 парами ротовых конечностей); грудь из 3 сегментов, каждый с парой конечностей; брюшко (до 12 сегментов, обычно с рудиментами конечностей)

— трахеи

— типичная выделительная система:
эктодермальные мальпигиевы сосуды

[Внимание! В следующем семестре у вас будет Энтомология, поэтому сейчас вы должны иметь общее представление о месте насекомых среди членистоногих, их организации, в том числе о различиях двух их классов]

Класс Entognatha — Скрыточелюстные насекомые



3 тагмы: голова (акрон+ несколько сегментов) с антеннами и погруженными в головную капсулу ротовыми конечностями, грудь из 3 сегментов с 3 парами конечностей, брюшко из 6-12 сегментов и рудиментами конечностей. Органы дыхания — трахеи. Выделительная система — эктодермальные мальпигиевы сосуды + остатки целомодуктов. Развитие либо с анаморфозом, либо с линьками во взрослой стадии. Около 1 000 видов.

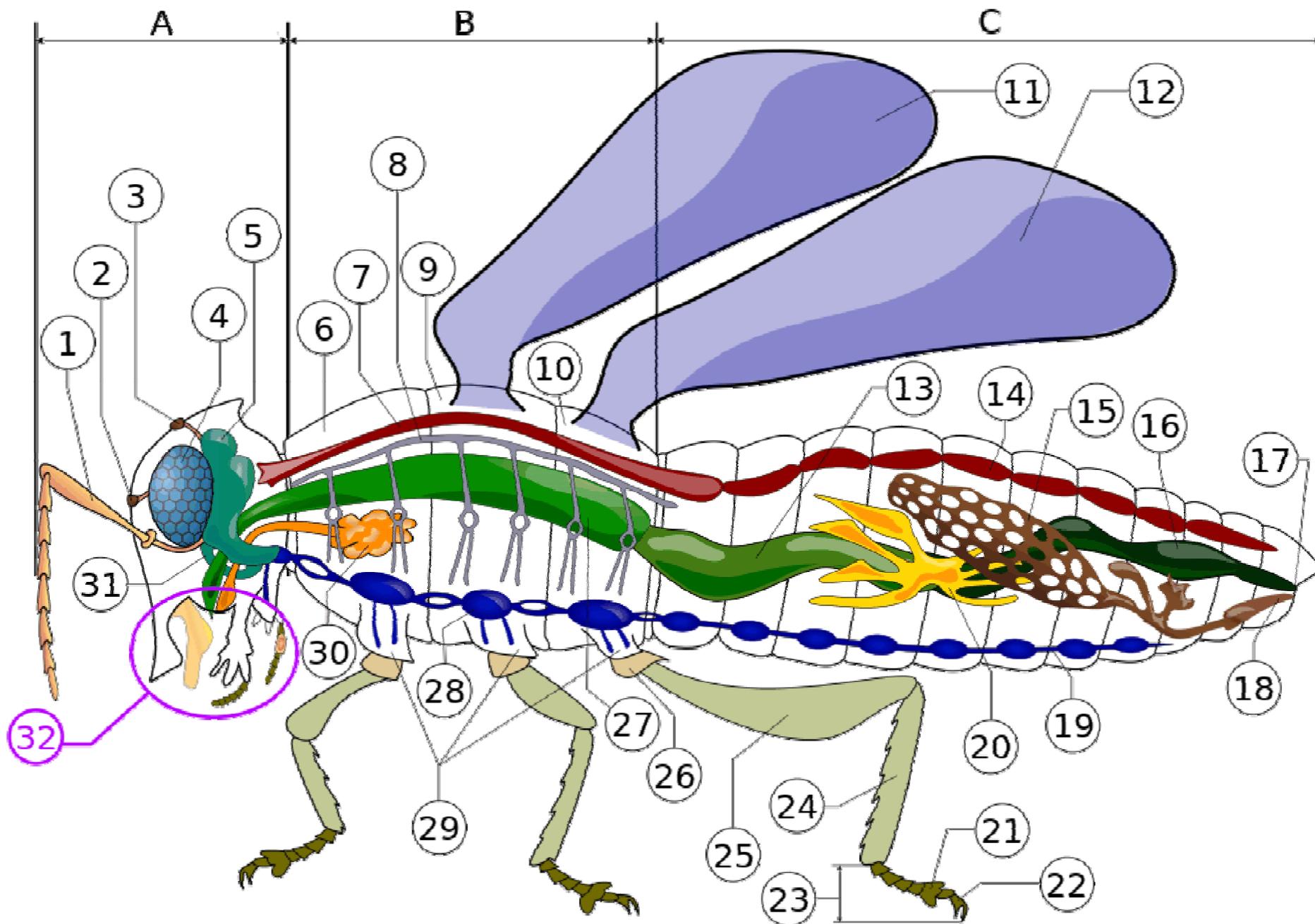
Класс Insecta — Настоящие насекомые

3 тагмы: голова (акрон+ несколько сегментов) с антеннами и открытыми ротовыми конечностями, грудь из 3 сегментов с 3 парами конечностей и (часто) с двумя парами крыльев, брюшко из 11 сегментов, иногда с рудиментами конечностей. Органы дыхания — трахеи. Выделительная система — эктодермальные мальпигиевы сосуды. Развитие с линьками во личиночной стадии, нередко с метаморфозом.

Более 1 500 000 видов.



Внутренняя организация типичного насекомого



Tagmata: A - Head, B - Thorax, C - Abdomen.

1. antenna
2. ocelli (lower)
3. ocelli (upper)
4. compound eye
5. brain (cerebral ganglia)
6. prothorax
7. dorsal blood vessel
8. tracheal tubes (trunk with spiracle)
9. mesothorax
10. metathorax
11. forewing
12. hindwing
13. mid-gut (stomach)
14. dorsal tube (heart)
15. ovary
16. hind-gut (intestine, rectum & anus)
17. anus
18. oviduct
19. nerve cord (abdominal ganglia)
20. Malpighian tubes
21. tarsal pads
22. claws
23. tarsus
24. tibia
25. femur
26. trochanter
27. fore-gut (crop, gizzard)
28. thoracic ganglion
29. coxa
30. salivary gland
31. subesophageal ganglion
32. mouthparts

[en.wikipedia.org]

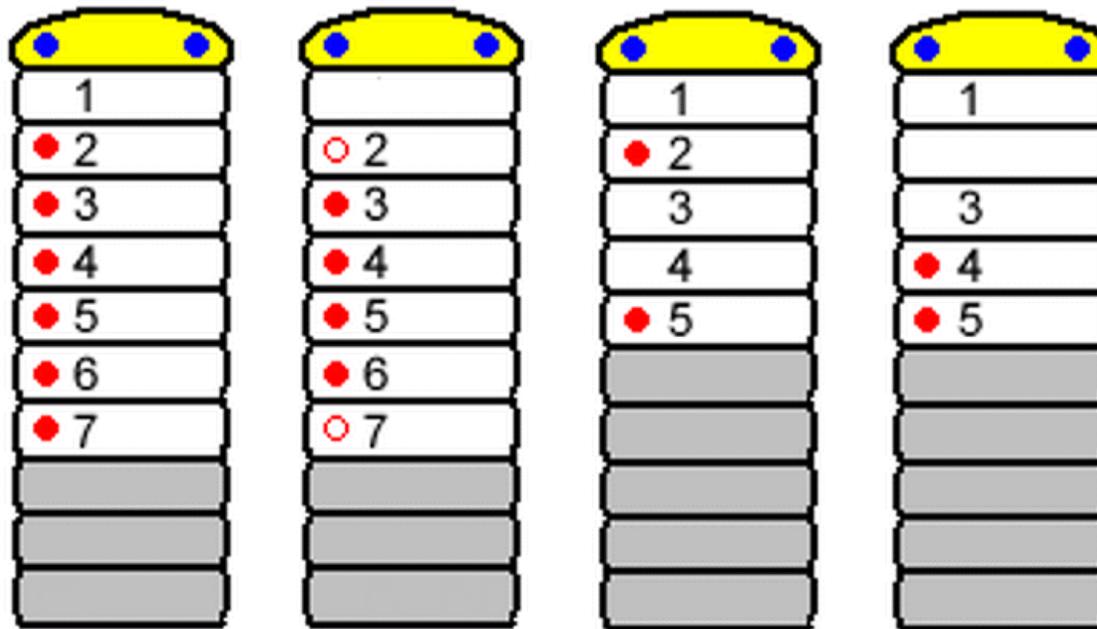
Исследования последних десятилетий показывают родство ракообразных и насекомых, причем если первые морфологически очень разнообразны, то последние — относительно однородны. По некоторым реконструкциям насекомые ближе к некоторым классам так называемых ракообразных (например, *Cephalocarida* и *Remipedia*), а остальные классы последних — обособлены от этого эволюционного направления.

Подтип Chelicerata

— 2 тагмы: головогрудь (просома), без антенн, с конечностями; брюшко (опистосома) (обычно с рудиментами конечностей)

[общая характеристика основных классов хелицероидов и их главных отрядов > в Учебнике]

Особенности головных сегментов в разных группах членистоногих Трилобиты Хелицерообразные Ракообразные Многоножки (часть)

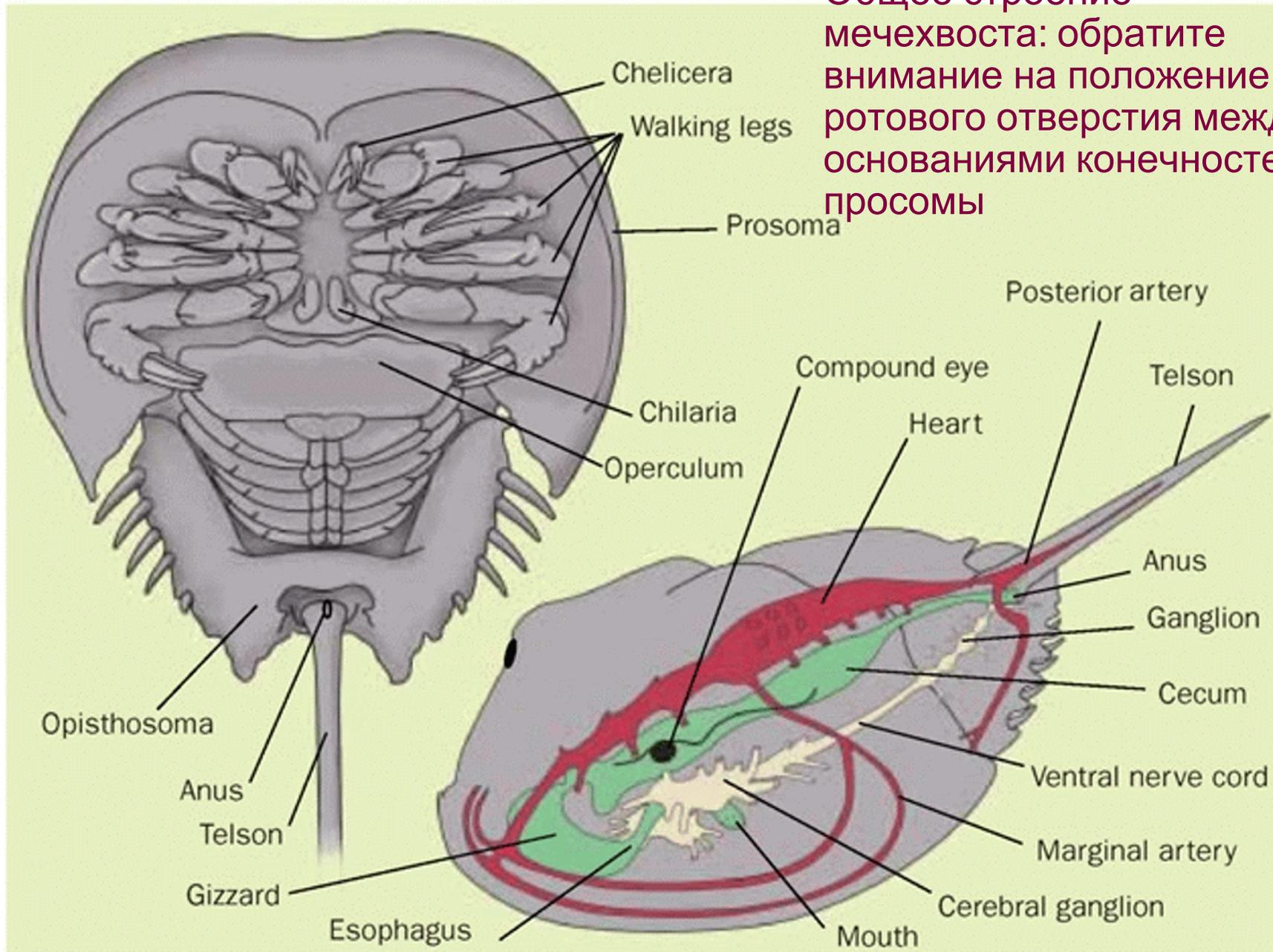


Желтый — акрон; синий — глаза (часть исследователей считает, что глаза могут быть расположены на сегментах); сплошные красные кружки — нефридии; пустые красные кружки — нефридии, не функционирующие у взрослых; серый — остальные сегменты. Трилобиты: 1-й сегмент — антенны; 2–7-й сегмент — ноги; хелицерообразные: 1-й сегмент — видимо, утерян; 2-й — хелицеры; 3-й — педипальпы; 4–7-й — ноги; 8-й — возможны хиллярии; ракообразные. 1–2-й сегменты — антенны; 3-й — мандибулы; 4–5-й — максиллы; многоножки (часть): 1-й сегмент — антенны; 2-й — видимо утерян, 3-й — мандибулы; 4-5-й — максиллы. **Обратите внимание на то, что, скорее всего, голова ракообразных, шестиногих и многоножек включает 6 или 7 сегментов.**

Класс Merostomata — Мечехвосты

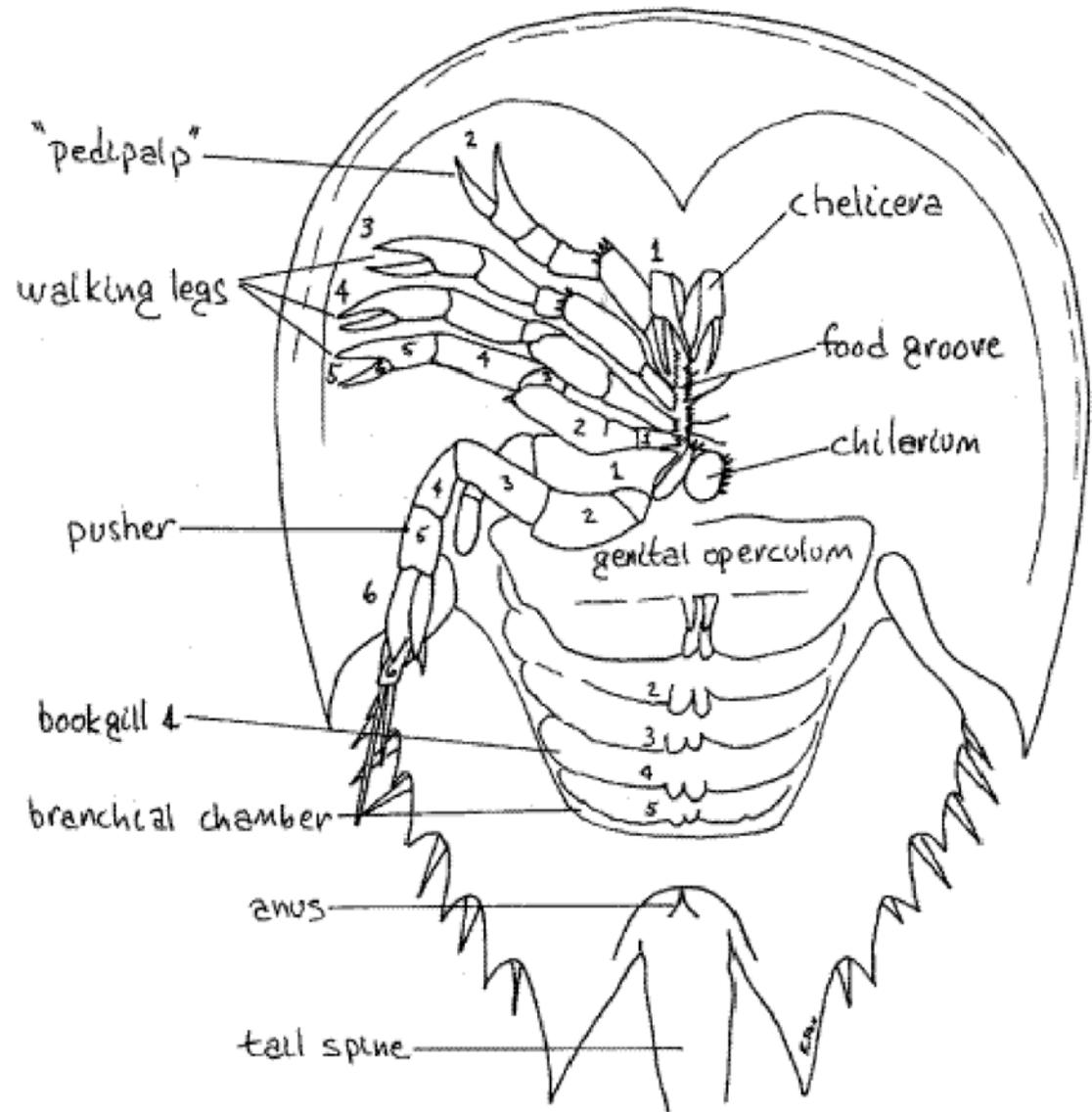
2 тагмы: головогрудь (акрон+7 сегментов) и брюшко.
Головогрудь без антенн, покрыта карапаксом, с 7 парами конечностей, в том числе хелицерами и хильяриями.
Брюшко с 6 парами жаброносных конечностей. Выделительная система — мезодермальные коксальные железы. Развитие с метаморфозом, без вставочного роста.
4 современных вида.





Общее строение мечехвоста: обратите внимание на положение ротового отверстия между основаниями конечностей просомы

Головогрудь — 7 пар конечностей
1 — хелицеры
2-5 — ходные ноги с клешнями (2 — “педипальпы”)
6 — ноги-толкатели, часто с флабеллюмами
7 — хиллярии (аналог нижней губы)
(возможно, конечности 1-го сегмента опистосомы)





Недавно опубликованные молекулярно-генетические оценки свидетельствуют о сходстве мечехвостов с одним отрядом собственно паукообразных (рицинулеями).

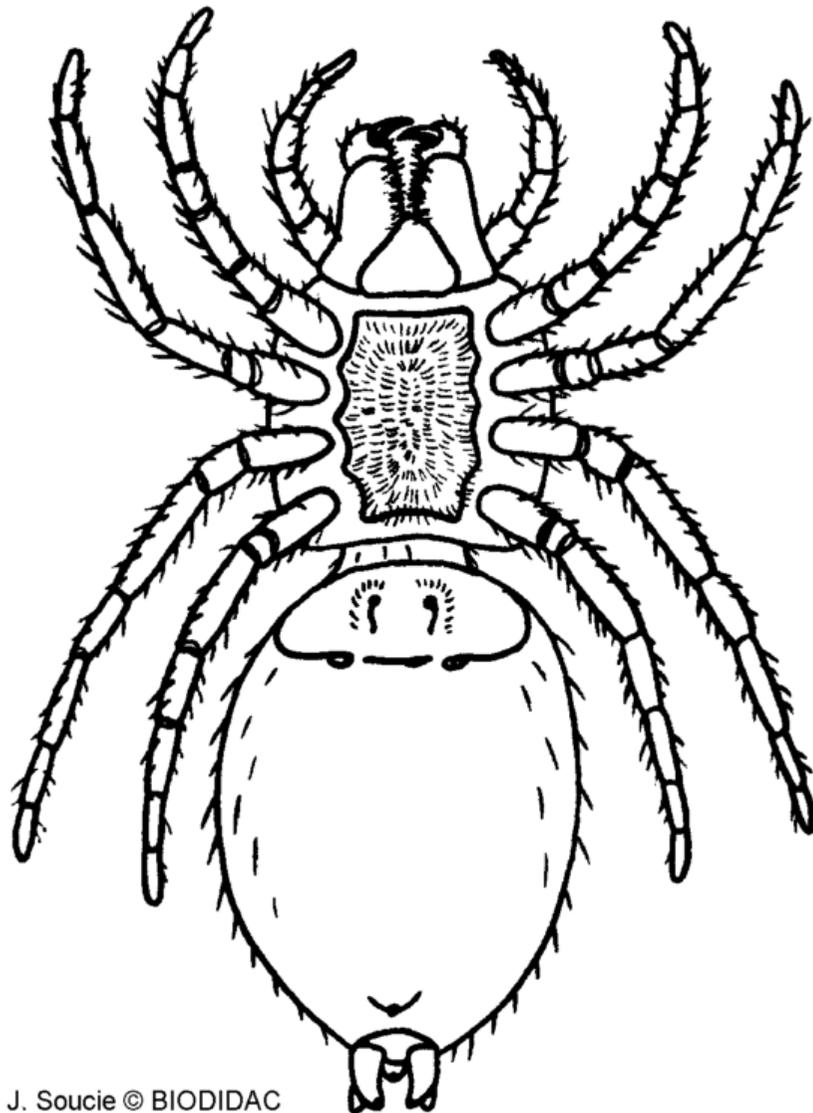
Класс Arachnida - Паукообразные



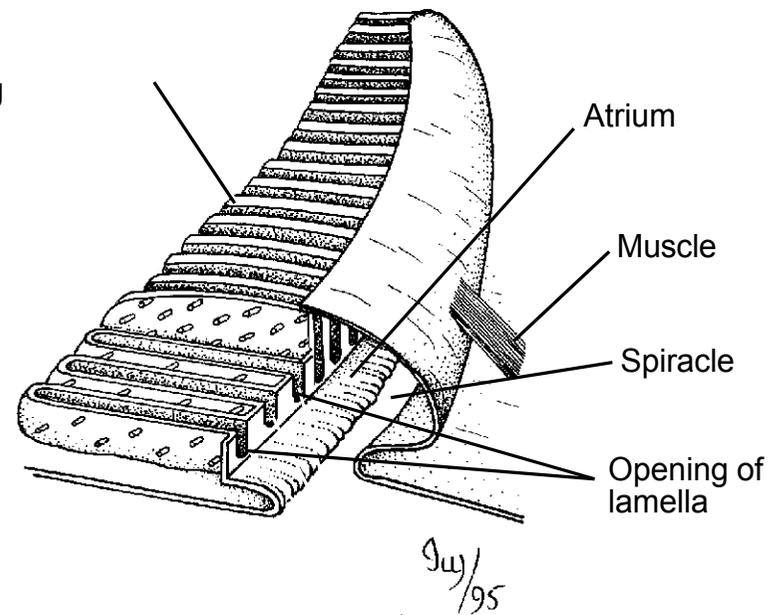
2 тагмы: головогрудь (акрон+7 сегментов) и брюшко. Головогрудь без антенн с 6 парами конечностей, в том числе хелицерами и педипальпами. Брюшко с рудиментами конечностей. Органы дыхания — легкие и (или) трахеи. Выделительная система — энтодермальные мальпигиевы сосуды, а у молодых особей также мезодермальные коксальные железы. Развитие обычно прямое.

Более 100 000 видов.

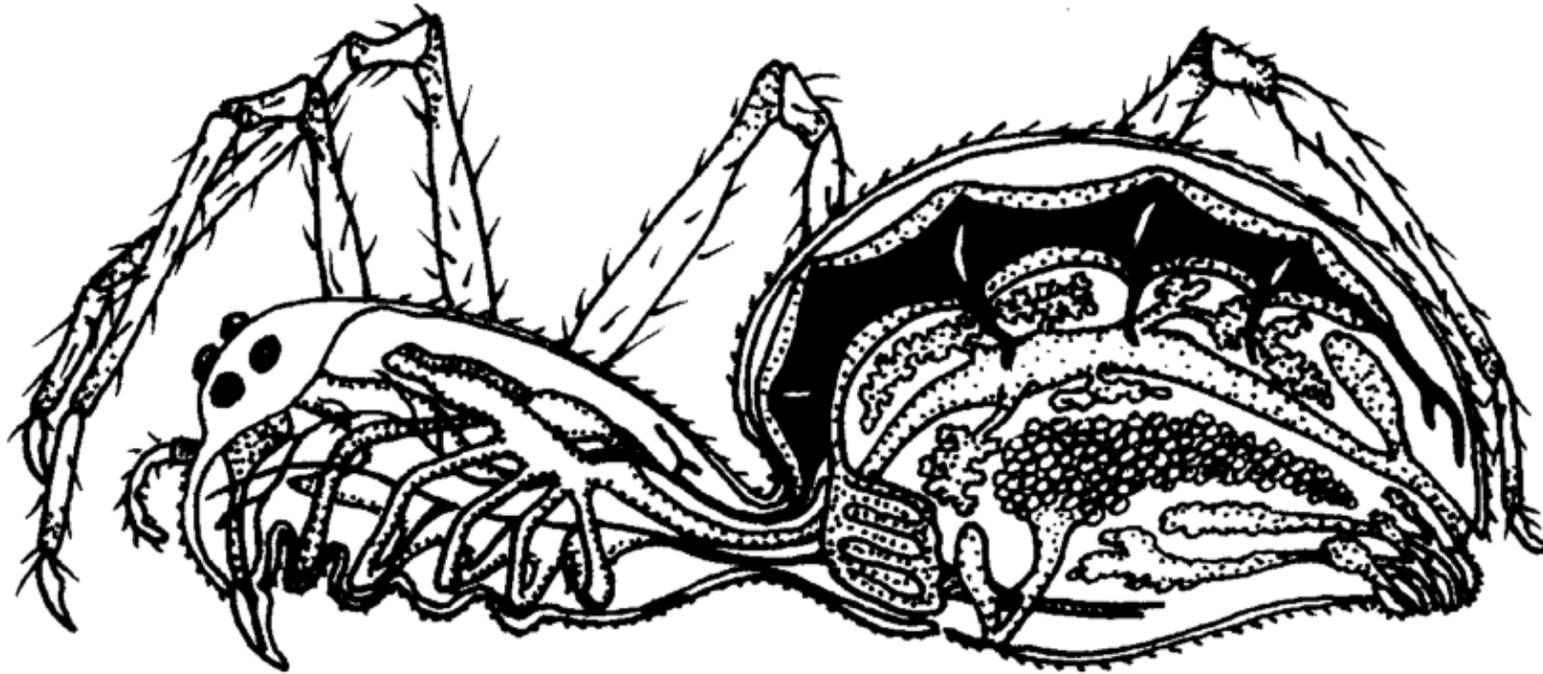
Вид снизу, в том числе на опистосоме видны рудименты конечностей, и схема устройства легкого паукообразных



Lamella of book lung



Общая схема организации паукообразных

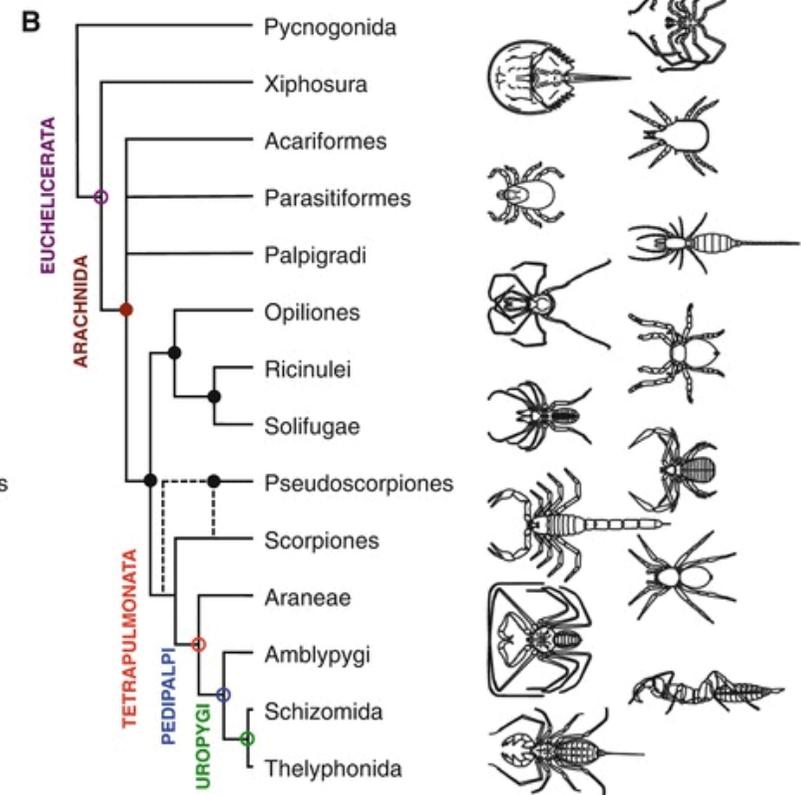
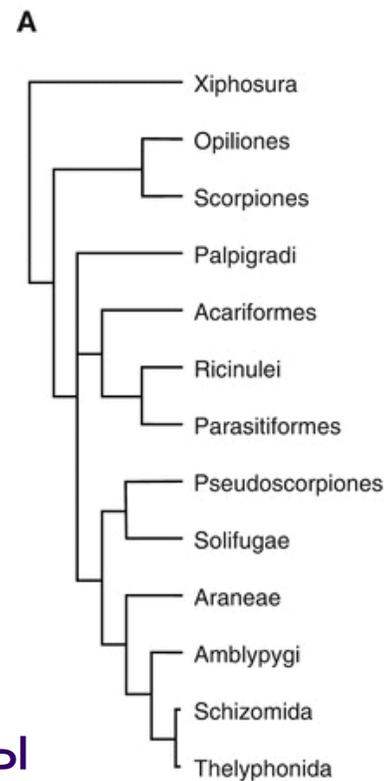


I.Livingstone©BIODIDAC

9/9/98

Acari — акариформисные клещи
 Amblypygi — фрины (жгутоногие пауки)
 Araneae — пауки
 Opiliones — сенокосцы
 Palpigradi — пальпиграды
 Pseudoscorpiones — ложноскорпионы
 Ricinulei — ричинулеи
 Schizomida — шизомиды
 Scorpiones — скорпионы
 Solifugae — сольпуги
 Thelyphonida — телифоны

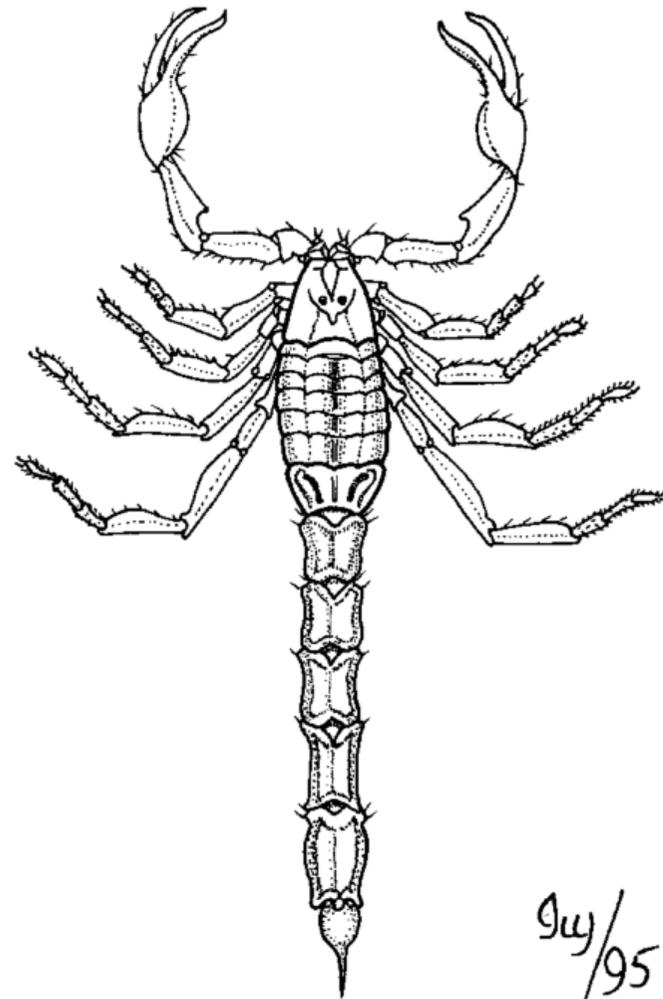
Xiphosura



https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-7091-1865-8_5

Примеры современных
 классификаций хелицеровых

Отряд Скорпионы —
Scorpiones



July/95



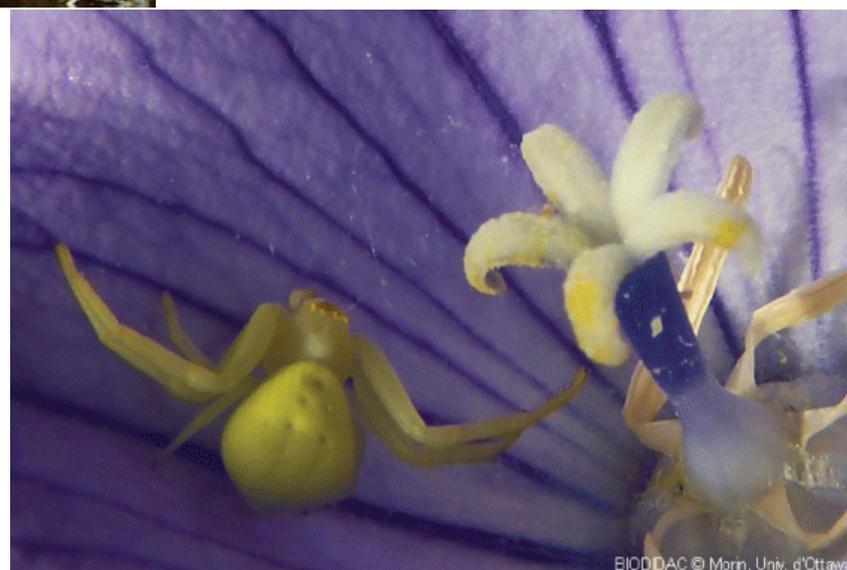
Отряд Сольпуги, или бихорки, —
Solifugidae

Отряд Лжескорпионы —
Pseudoscorpiones





Отряд Пауки — Aranei





Отряд Акариформисные
клещи — Acariformes

Представлены
промежуточные хозяева
гельминтов,
паразитические формы
— перьевые клещи
птиц, волосяные клещи
млекопитающих,
чесоточные клещи

Некоторые личинки краснотелковых клещей пьют кровь и при массовом нападении могут вызывать дерматит — “осеннюю эритему” + переносчики лихорадки цуцугамуши

Угрицы, или железницы
— *Demodex folliculorum*

Чесоточный зудень

Мелкие клещи, обитающие
в пыли, остатках продуктов,
— аллергические
заболевания.



Livingstone © BIODIDAC

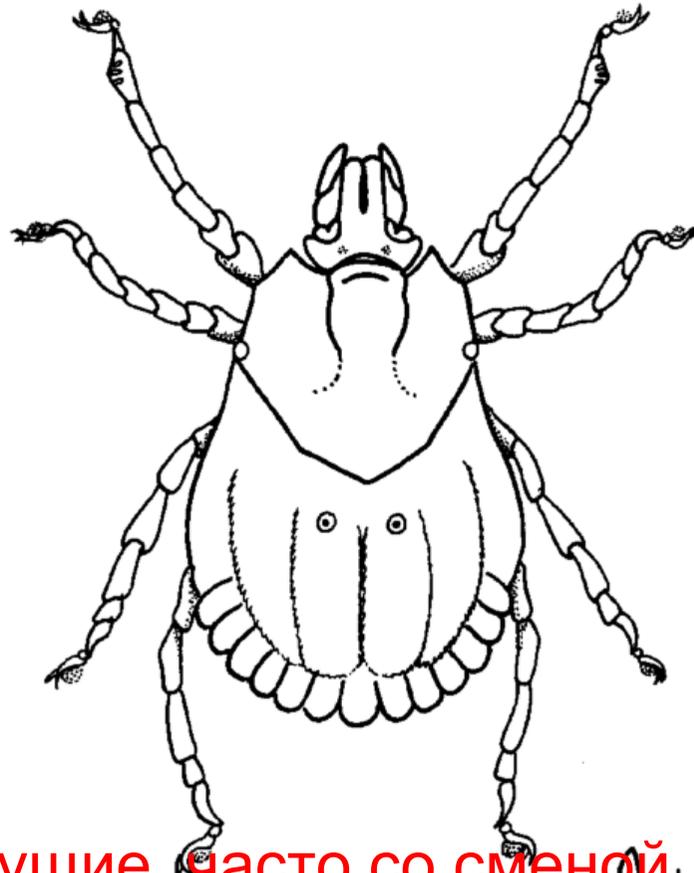
9cy/96

Отряд Паразитиформисные клещи — Parasitiformes

Гамазовые клещи — есть кровососущие паразиты, при нападении на человека могут вызывать дерматиты, также переносчики риккетсиозов.

Аргасовые клещи — кровососущие. Переносчики клещевого возвратного тифа.

Иксодовые клещи — кровососущие, часто со сменой прокормителя. Переносчики возбудителей клещевого энцефалита, геморрагических лихорадок, клещевого сыпного тифа, марсельской лихорадки, лихорадки ку, туляремии, болезни Лайма (боррелиозов), эрлихиозов, бартонеллезов, бабезиозов и т.п.



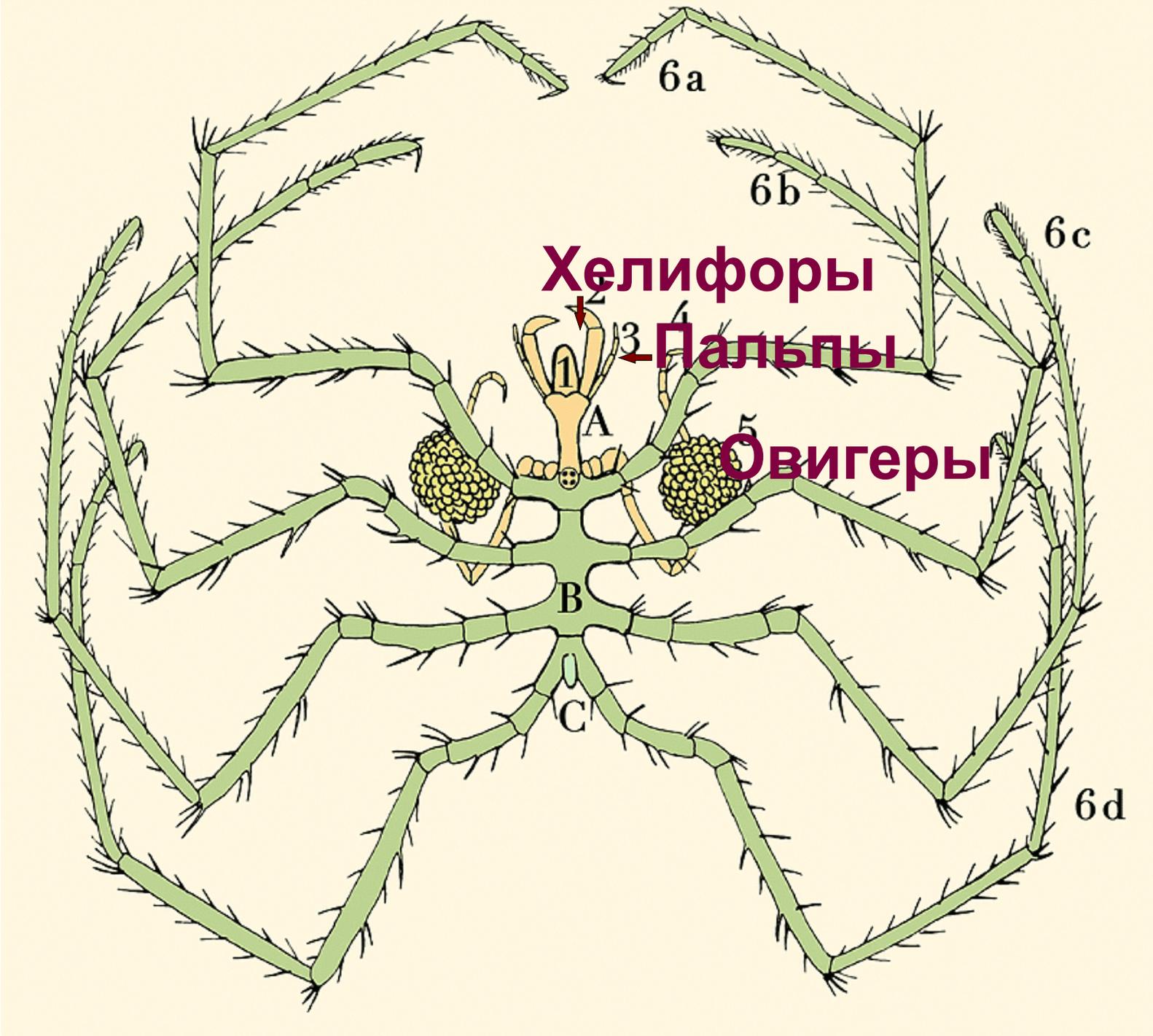
Livingstone © BIODIDAC

9/95

Класс Русногониды — Морские пауки



3 тагмы: голова (акрон+3 сегмента) с хоботком, грудь (4–6 сегментов и обычно соответственное число конечностей) и нерасчлененное брюшко. Выделительная система — особые клетки. Развитие с метаморфозом и временным паразитизмом (на гидроидных кишечнополостных).
Около 1 300 видов.

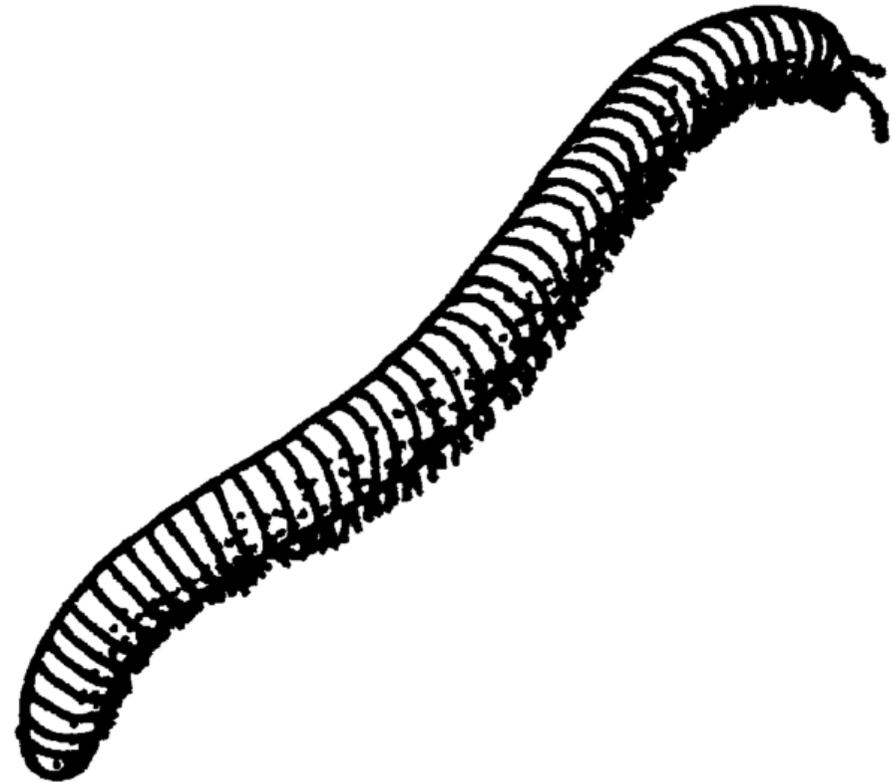


Хелицеровые в целом часто рассматриваются как подтип, родственный трилобитам. Вместе с тем некоторые молекулярно-генетические оценки показывают их возможное родство с многоножками (или их частью).

Хотя в последние десятилетия морские пауки традиционно сближаются с хелицеровыми либо даже включаются в их состав, их филогенетическое положение обсуждается. Есть гипотеза, что в действительности они ближе к исходным членистоногим и, соответственно, обособлены от всех остальных представителей типа.

Подтип Myriapoda — Многоножки

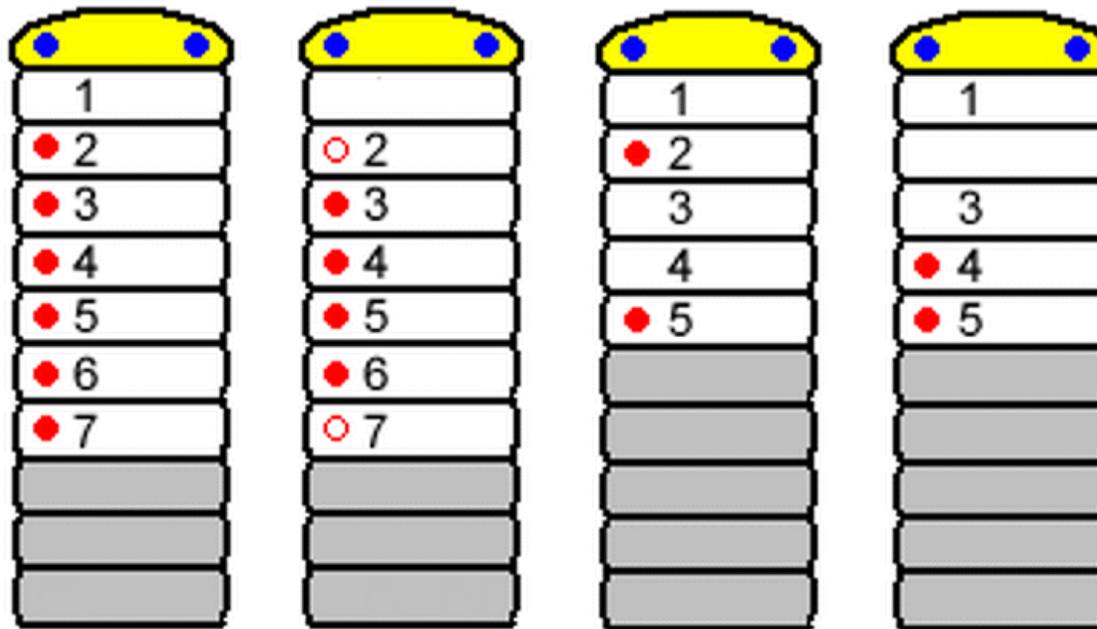
2 тагмы: голова (акрон+ >4 сегмента) и туловище (от 11 до 190 сегментов и до 375 пар конечностей). Есть одна пара усиков.
Органы дыхания — трахеи.
Выделительная система — эктодермальные мальпигиевы сосуды + часто остатки целомодуктов. Развитие с анаморфозом.
Более 16 000 видов.



J. Soucie © BIODIDAC

[общая характеристика основных классов многоножек (как подклассов) > в Учебнике]

Особенности головных сегментов в разных группах членистоногих Трилобиты Хелицерообразные Ракообразные Многоножки (часть)



Желтый — акрон; синий — глаза (часть исследователей считает, что глаза могут быть расположены на сегментах); сплошные красные кружки — нефридии; пустые красные кружки — нефридии, не функционирующие у взрослых; серый — остальные сегменты. Трилобиты: 1-й сегмент — антенны; 2–7-й сегмент — ноги; хелицерообразные: 1-й сегмент — видимо, утерян; 2-й — хелицеры; 3-й — педипальпы; 4–7-й — ноги; 8-й — возможны хиллярии; ракообразные. 1–2-й сегменты — антенны; 3-й — мандибулы; 4–5-й — максиллы; многоножки (часть): 1-й сегмент — антенны; 2-й — видимо утерян, 3-й — мандибулы; 4-5-й — максиллы. **Обратите внимание на то, что, скорее всего, голова ракообразных, шестиногих и многоножек включает 6 или 7 сегментов.**



Шласте plenipes — многоножка с самым
большим числом ног

[<http://en.wikipedia.org/wiki/Illacme>]

Четыре класса

Класс Diplopoda (Двупарноногие)

— преимущественно сапрофаги, тело более или менее цилиндрическое; основные туловищные сегменты (диплосегменты) с двумя парами конечностей каждый, но на первых трех сегментах — по одной паре, а последние сегменты (1–3) без конечностей. Головной отдел с мандибулами и гнатохилиарием (слившаяся пара максилл), “шейный” сегмент без конечностей.

[Steve Jurvetson,
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=376370>]



Класс Raupropoda — мелкие слепые сапрофаги с 2 парами ротовых конечностей, в том числе гнатохиллярием. “шейный” сегмент головы без конечностей. Туловище 9–11 парами конечностей, последний сегмент без конечностей. Трахеи редуцированы.



[By Author: Andy Murray - Eurypauropodid (12742282145), CC BY-SA 3.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=33767840>]

Класс Symphyla — слепые мелкие сапротрофы-педобионты. Развита 2-я пара максилл, туловище с 10–12 парами конечностей, по крайней мере один туловищный сегмент без конечностей.



[By Soniamartinez - Own work, GFDL, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=5282424>]

Класс Chilopoda (Губоногие) — хищники, тело более или менее уплощенное; ротовых конечностей — 3 пары; первая пара туловищных конечностей с ядовитыми железами.



[By Bruce Marlin - Own work http://www.cirrusimage.com/centipedes_millipedes.htm, CC BY 3.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=7919382>]

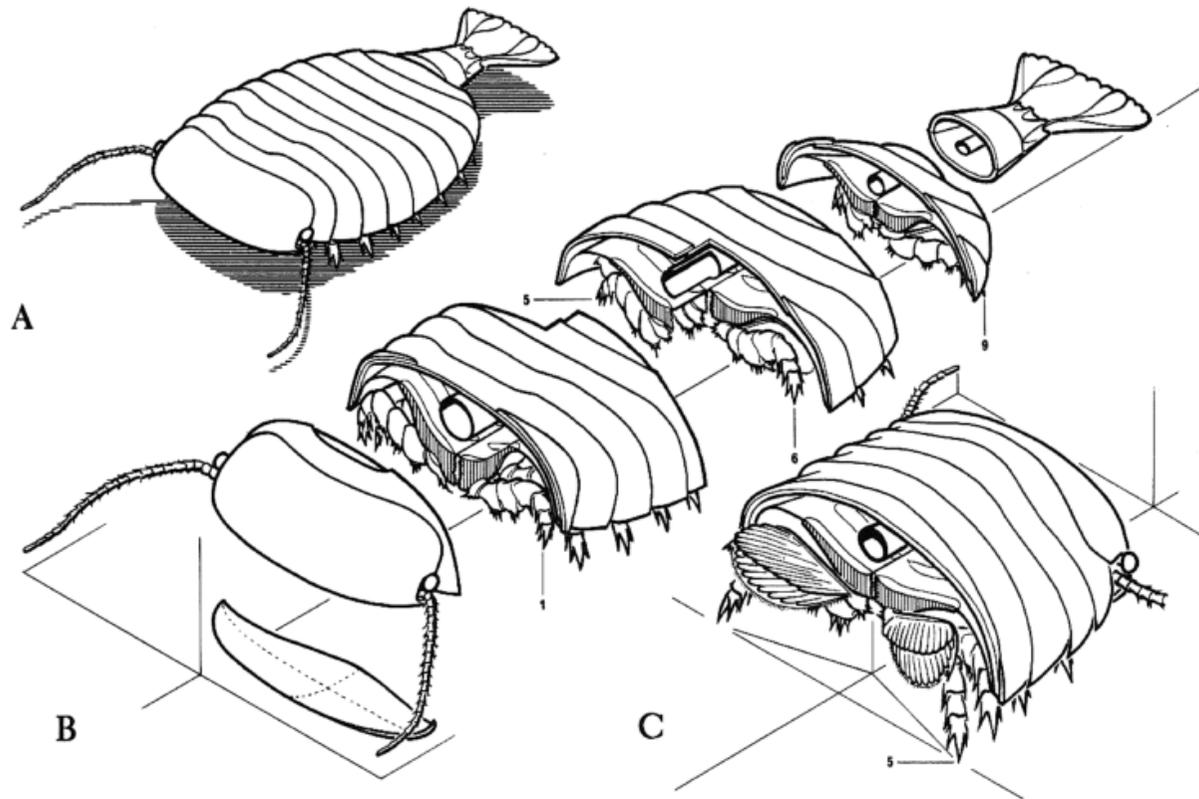
Положение многоножек среди членистоногих активно обсуждается. По традиции многоножек долго объединяли с насекомыми. Как у многоножек, так и насекомых одна пара усиков, трахеи и эктодермальные мальпигиевы сосуды. Эту группу часто называли Tracheata (трахейнодышащие) или Atelocerata (неполноусые).

Молекулярно-генетические исследования позволяют сблизать многоножек либо с хелицеровыми, либо с комплексом ракообразные + насекомые.

Родственные связи разных классов многоножек также под вопросом. Мне кажется оптимальным сближение Chilopoda + Symphyla и Diplopoda + Paupoda. Обсуждают и другие идеи: обособленность Chilopoda либо родство Paupoda + Symphyla.

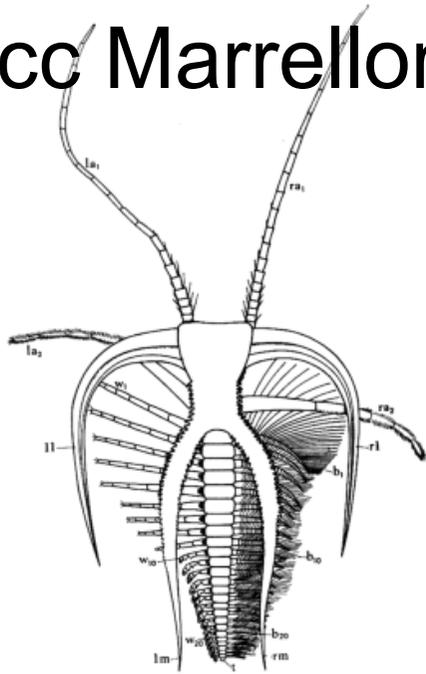
Несколько своеобразных вымерших групп
(ранга класса) членистоногих, живших в
основном в кембрийском периоде

Класс (?) Limulavida

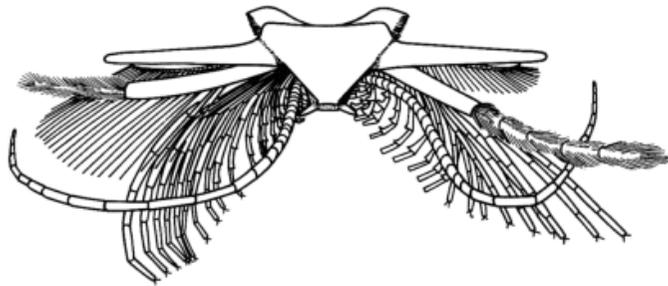


3.3. Reconstruction of *Sidneyia* from a three-dimensional model built in sections by Bruton. (A) The entire animal. (B) The model in six segments, starting from bottom left—the head with its ventral covering plate below, the body in three sections, and the tail piece. (C) The head and front part of the body connected, with the head in the background and to the right. Note the biramous appendages with their walking legs below and gill branches above.

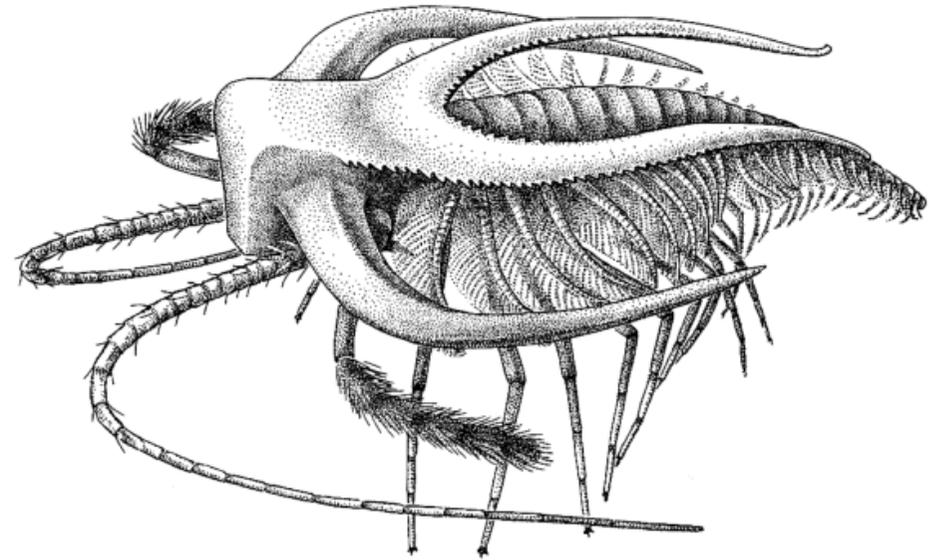
Класо Marrellomorpha



3.13. Reconstruction of *Marrella* by Whittington (1971), top view. Note the two pairs of appendages and the two pairs of spines on the head shield. The second pair of spines sweeps back to cover the entire organism. The gill branches are omitted on the animal's left side, and the leg branches on the right side—all for greater ease in visual resolution. These omissions are standard in scientific illustrations, but can be confusing if you don't know the tradition.



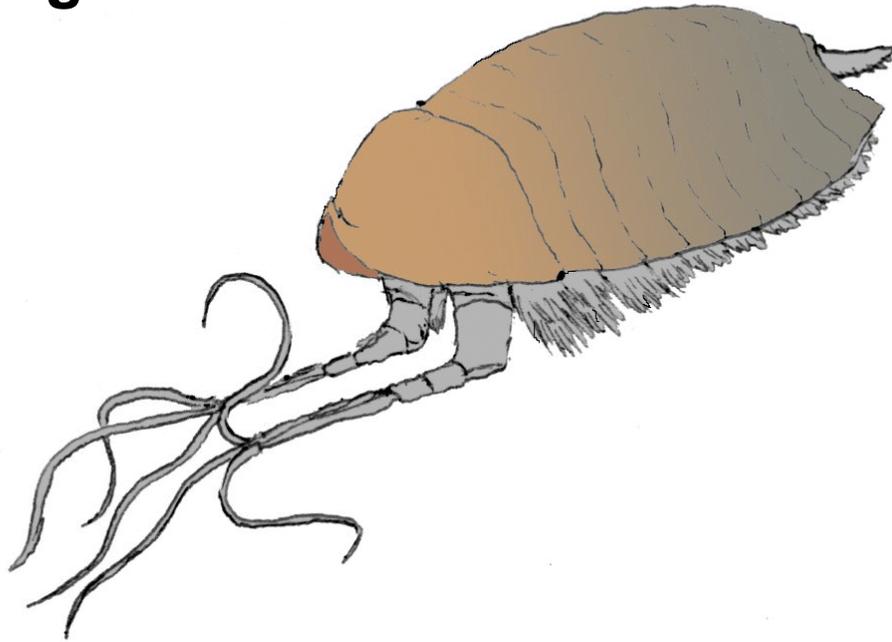
3.14. Front view of *Marrella*, seen as if walking right toward the reader (Whittington, 1971).



3.12. Side view of *Marrella*. Drawn by Marianne Collins.

Класс Megacheira

Мегачейра



[<http://en.wikipedia/wiki/File:Leancoilia>]



Среди современных членистоногих несомненным представляется родство ракообразных и насекомых и обособленность хелицерных, тогда как положение многоножек неопределенно.

Особая проблема — филогенетические связи современных и вымерших членистоногих, часть из которых, видимо, близки к предковым формам типа.