

Март 2024



ПЕДАГОГИЧЕСКОЕ
ОБРАЗОВАНИЕ

ЗООЛОГИЯ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ

СИСТЕМЫ ОРГАНОВ

ДВИГАТЕЛЬНАЯ

ПИЩЕВАРИТЕЛЬНАЯ

ПОЛОВАЯ

НЕРВНО-СЕНСОРНАЯ

ВЫДЕЛИТЕЛЬНАЯ

ДЫХАТЕЛЬНАЯ

КРОВЕНОСНАЯ

Phylum **НЕМАТА**

*КОЖНО-МУСКУЛЬНЫЙ МЕШОК,
НЕТ КОЛЬЦЕВОЙ МУСКУЛАТУРЫ*

*ГЛОТКА И ЗАДНЯЯ КИШКА ИЗ
ЭКТОДЕРМЫ, НЕДИФФЕРЕН-
ЦИРОВАННЫЙ ЭНТОДЕРМАЛЬНЫЙ
КИШЕЧНИК*

РАЗДЕЛЬНОПОЛЫЕ

ОРТОГОН

*ШЕЙНАЯ ЖЕЛЕЗА
(ПРОТОНЕФРИДИЙ)*

ОТСУТСТВУЮТ

ПОЛОСТЬ ТЕЛА - ПЕРВИЧНАЯ

Подцарство (Subregnum) **Eumetazoa**

Раздел (Divisio)
Diploblastica (Radiata)

Раздел (Divisio)
Triploblastica (Bilateria)

Subdivisio **Xenacoelomorpha**

Subdivisio **Spiralia (Protostomia)**

Subdivisio **Ecdysozoa**

Subdivisio **Lophophorata**

Subdivisio **Chaetognatha**

Subdivisio **Deuterostomia**

Phylum **Arthropoda**

Phylum **Onychophora**

Phylum **Tardigrada**

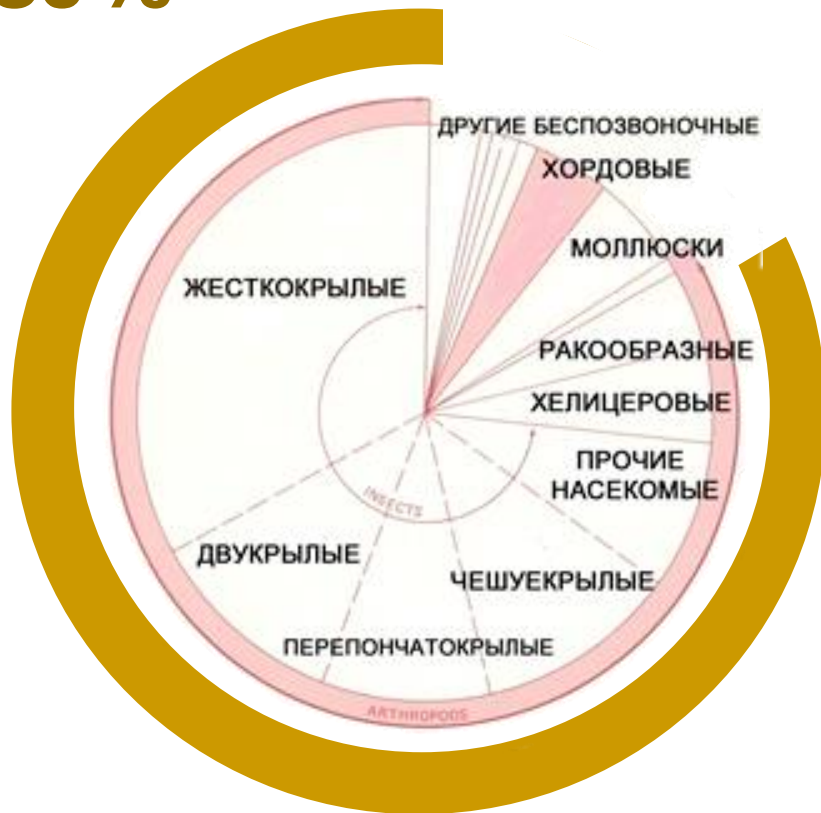
Phylum **Nemata**

Phylum **Nematomorpha**

Phylum **Cephalorhyncha**



80% Arthropoda



Абсолютная
численность
артропод
достигает:

34 млн. экз./га
в тропическом
лесу

0,5 млн. экз./
куб. м в
зоопланктоне



ИЗВЕСТНАЯ ЧИСЛЕННОСТЬ ВИДОВ АРТРОПОД –
БОЛЕЕ **1,2 млн.** ВИДОВ

ПРЕДПОЛАГАЕМАЯ ЧИСЛЕННОСТЬ ВИДОВ –
ДО **5-10 млн.** ВИДОВ

Население Земли
на 2023 г. составило
>8 млрд ($8 \cdot 10^9$)
людей.

Численность
только насекомых на Земле составляет
не менее $1 \cdot 10^{18}$
экз. (миллион триллионов), т.е. на одного
человека приходится не менее 100 млн. экз.
насекомых

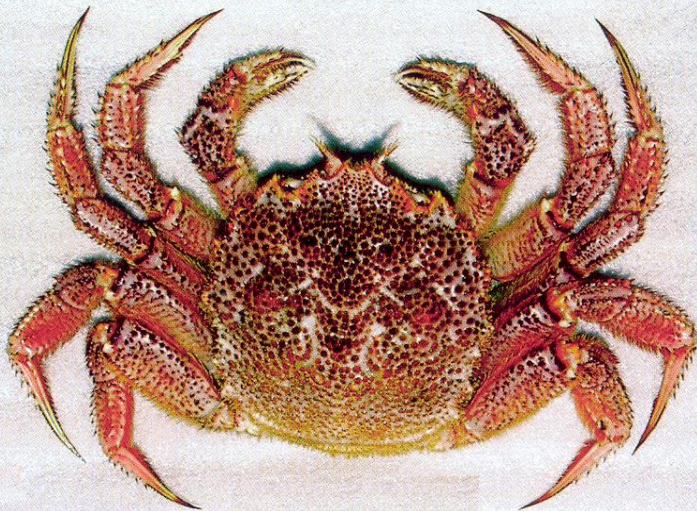


ВЕДУЩИЕ ЧЕРТЫ ОРГАНИЗАЦИИ ТИПА *Arthropoda*

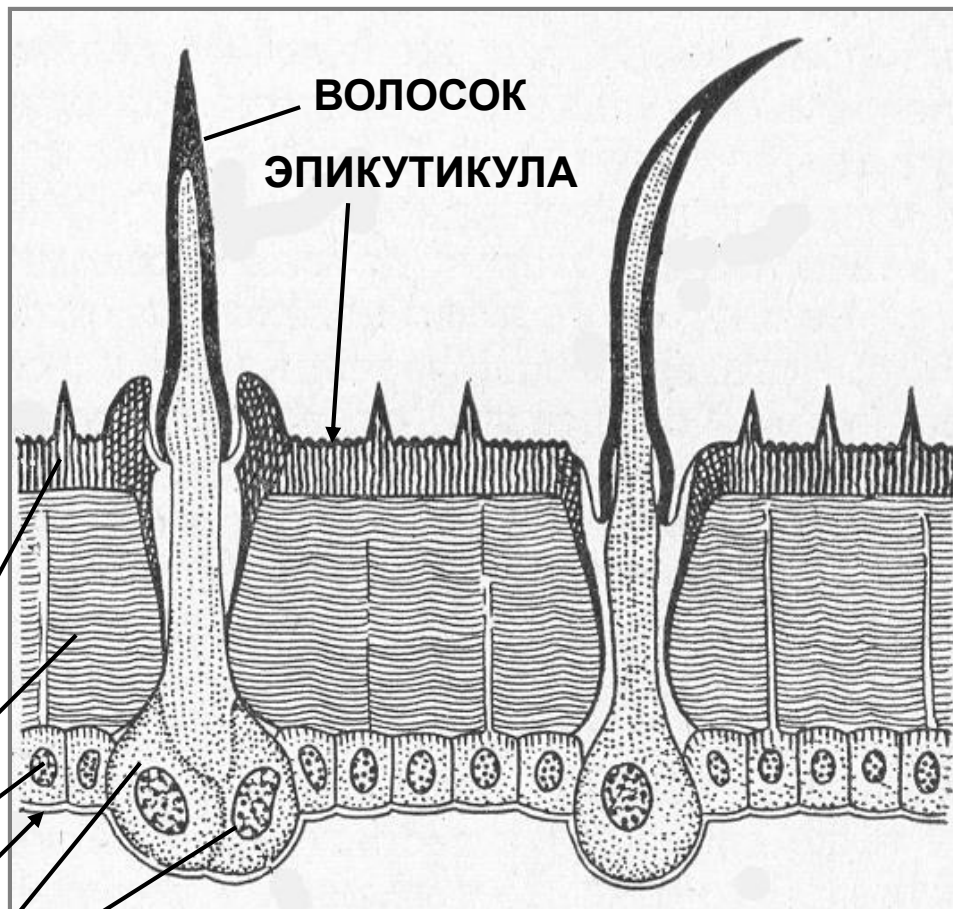
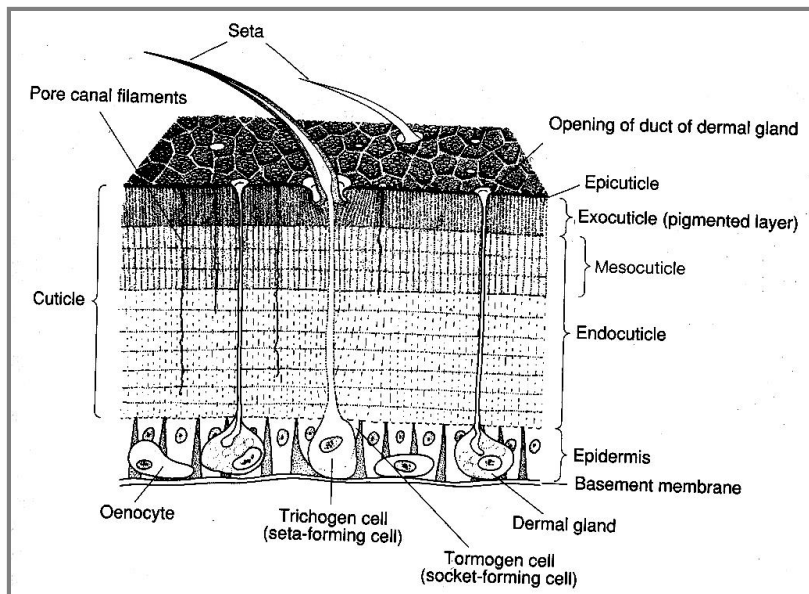
НАЛИЧИЕ ЖЕСТКОГО, ЧЛЕНИСТОГО, СКЛЕРОТИЗИРОВАННОГО КУТИКУЛЯРНОГО ЭКЗОСКЕЛЕТА

ГЕТЕРОНОМНАЯ СЕГМЕНТАЦИЯ ТЕЛА СО СЛИЯНИЕМ СХОДНЫХ СЕГМЕНТОВ В ОТДЕЛЫ - ТАГМЫ

НАЛИЧИЕ ЧЛЕНИСТОЙ КОНЕЧНОСТИ В ВИДЕ МНОГОКОЛЕНЧАТОГО РЫЧАГА



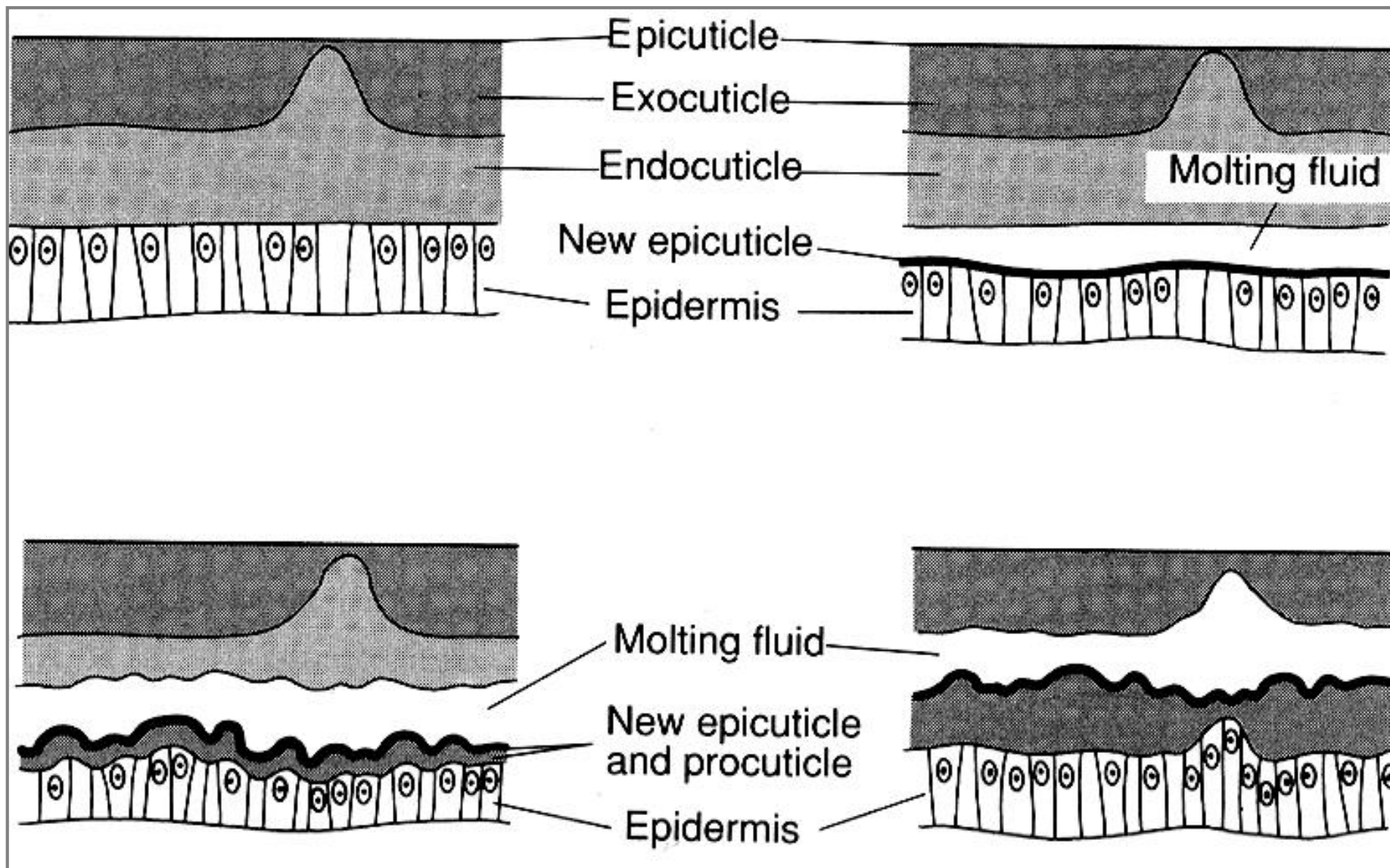
ЖЕСТКИЙ, ЧЛЕНИСТЫЙ, СКЛЕРОТИЗИРОВАННЫЙ КУТИКУЛЯРНЫЙ ЭКЗОСКЕЛЕТ ЧЛЕНИСТОНОГИХ



МЕЗОКУТИКУЛА
ЭНДОКУТИКУЛА
ЭПИТЕЛИЙ (ГИПОДЕРМА)
БАЗАЛЬНАЯ МЕМБРАНА
КЛЕТКИ, ОБРАЗУЮЩИЕ
ВОЛОСОК

ХИТИНИЗИРОВАННАЯ КУТИКУЛА

СХЕМА ПРОЦЕССА ЛИНЬКИ У ЧЛЕНИСТОНОГИХ



ЭКДИЗОН - ГОРМОН ЛИНЬКИ

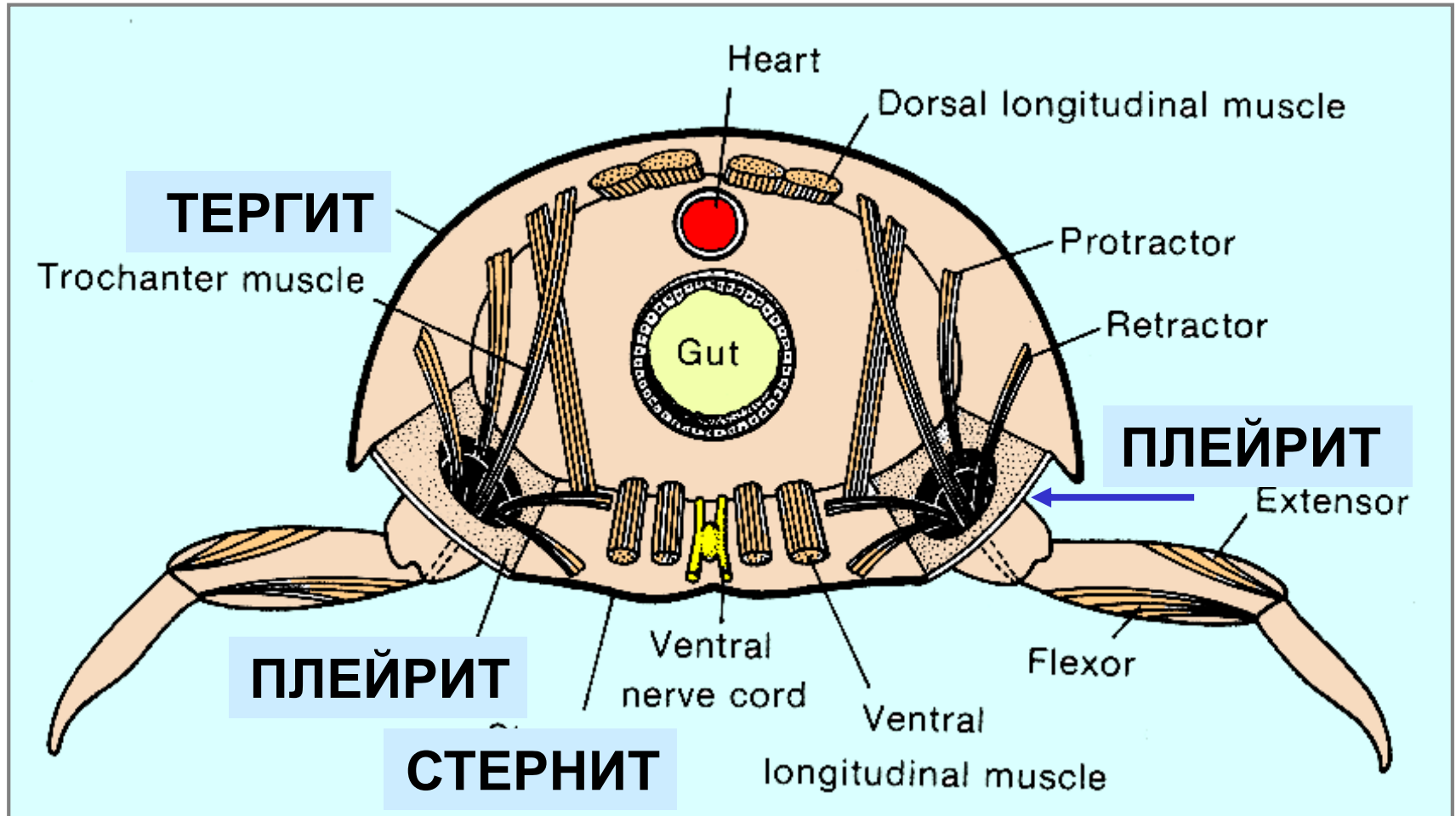
СКЛЕРИТЫ СЕГМЕНТОВ



**СОЧЛЕНОВНЫЕ
МЕМБРАНЫ**

ЭКЗОСКЕЛЕТ ЧЛЕНИСТОНОГИХ

СКЛЕРИТЫ СЕГМЕНТОВ ЧЛЕНИСТОНОГИХ



ТЕРГИТ, СТЕРНИТ, ПЛЕЙРИТ

МИКСОЦЕЛЬ

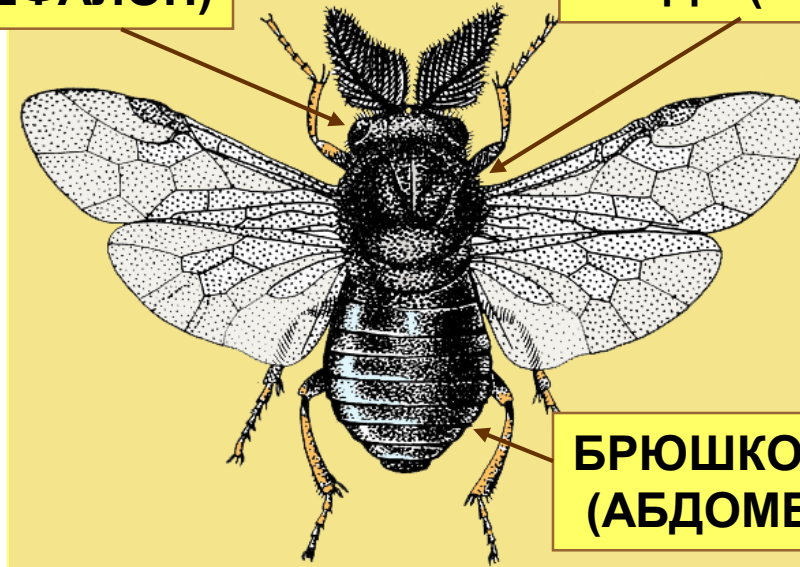
ГЕТЕРОНОМНАЯ СЕГМЕНТАЦИЯ ТЕЛА СО СЛИЯНИЕМ СХОДНЫХ СЕГМЕНТОВ В ОТДЕЛЫ - ТАГМЫ: ГОЛОВА (ЦЕФАЛОН), ГРУДЬ (ТОРАКС), БРЮШКО (АБДОМЕН)

ГОЛОВА (ЦЕФАЛОН)



СИЛЬНАЯ
СЕГМЕНТАЦИЯ
ТЕЛА У
МНОГООЖЕК

ГРУДЬ (ТОРАКС)



БРЮШКО
(АБДОМЕН)

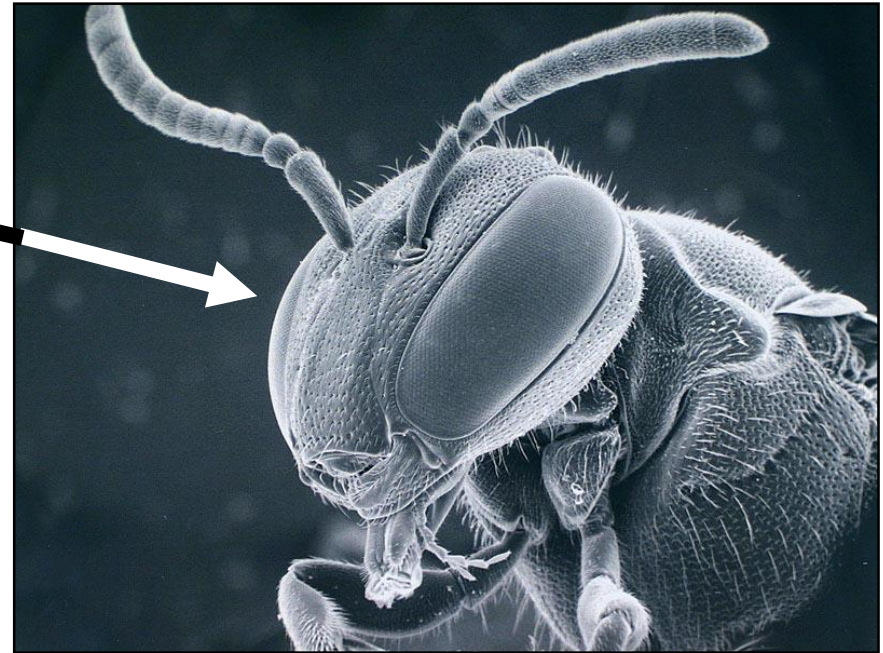
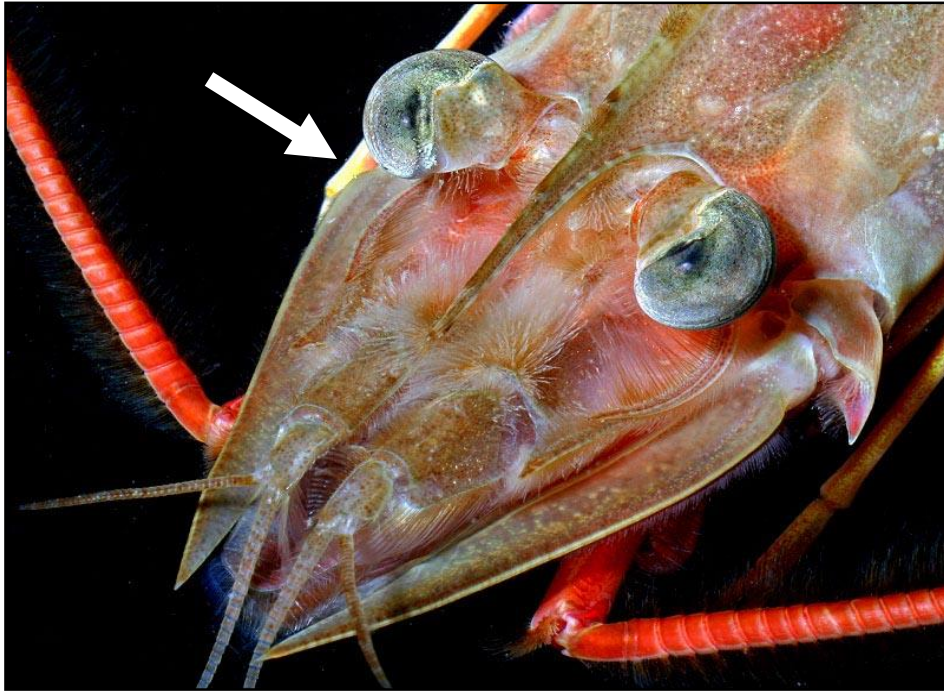


ТЕЛОСЛИЯНИЕ
У КЛЕЩЕЙ

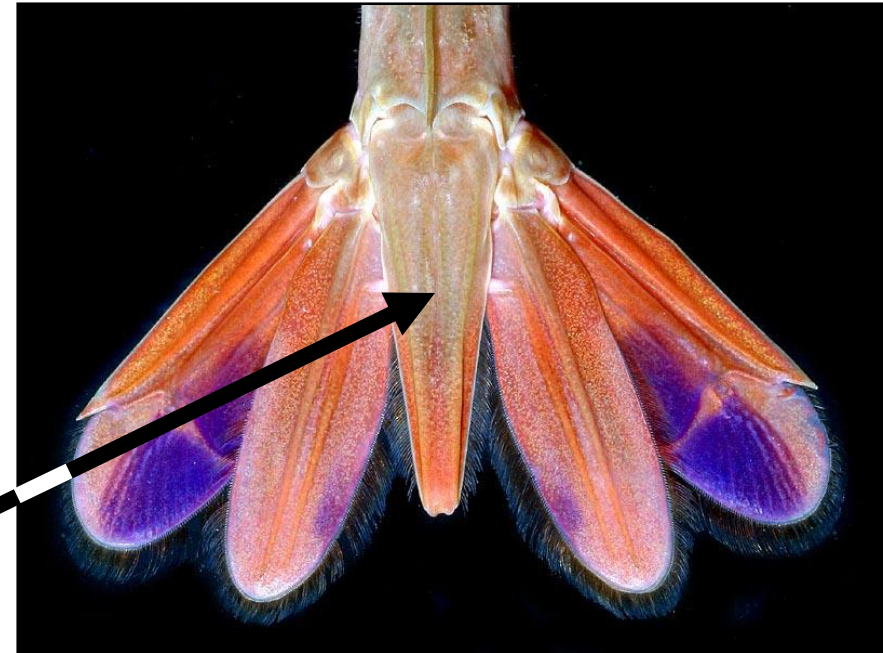


СЛИЯНИЕ
ГОЛОВЫ И ГРУДИ
В ГОЛОВОГРУДЬ
У РАКА

**ЦЕФАЛИЗАЦИЯ У
ЧЛЕНИСТОНОГИХ ГОЛОВА:
АКРОН + 4 ПЕРЕДНИХ
СЕГМЕНТА**



**ПОСЛЕДНИЙ СЕГМЕНТ
БРЮШКА (АБДОМЕНА) -
ТЕЛЬСОН**



СИСТЕМЫ ОРГАНОВ

ДВИГАТЕЛЬНАЯ

ПИЩЕВАРИТЕЛЬНАЯ

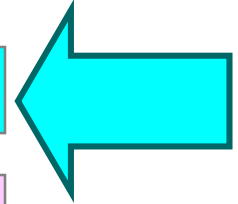
ПОЛОВАЯ

НЕРВНО-СЕНСОРНАЯ

ВЫДЕЛИТЕЛЬНАЯ

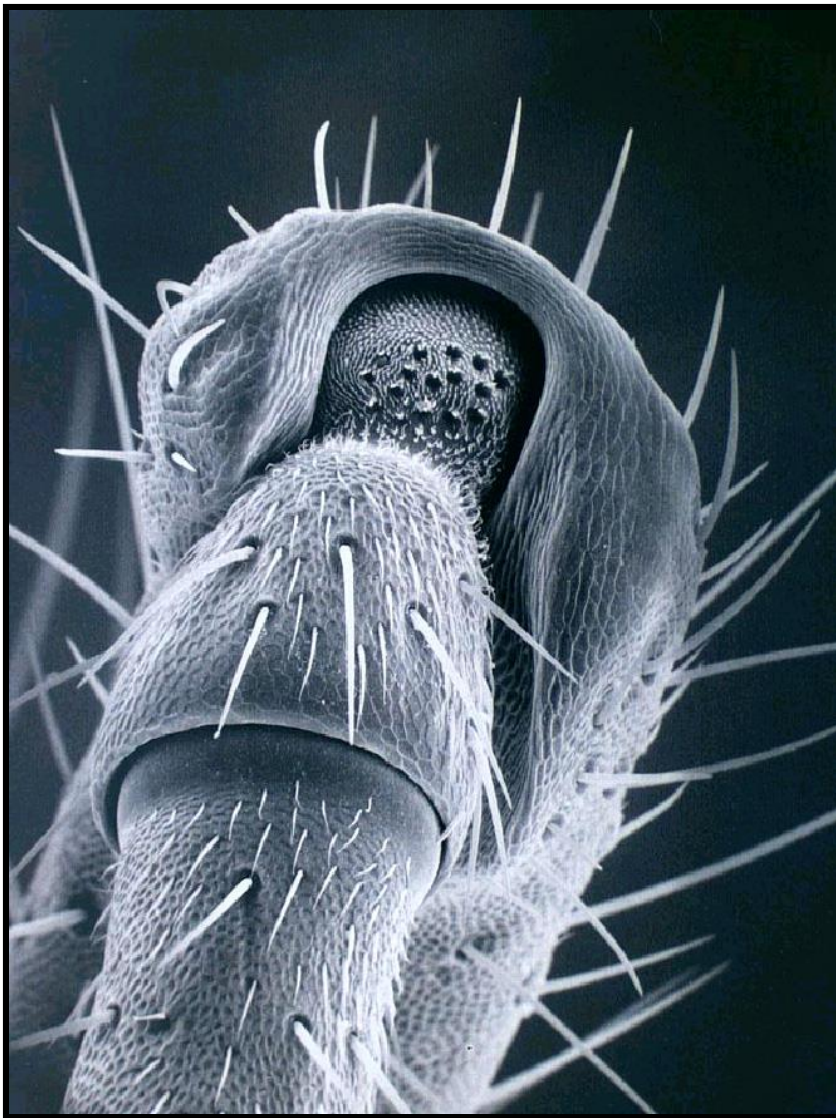
КРОВЕНОСНАЯ

ДЫХАТЕЛЬНАЯ



Arthron – сустав
podos - ноги

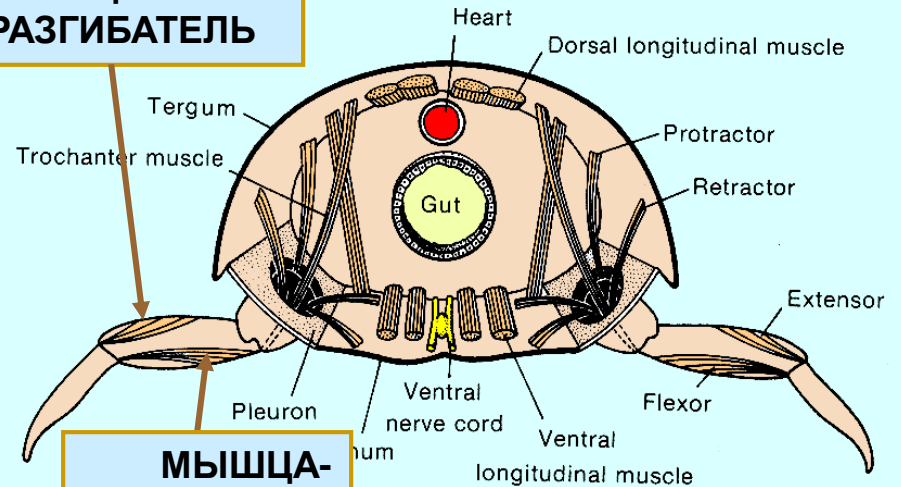
**КОНЕЧНОСТЬ В ВИДЕ
МНОГОКОЛЕНЧАТОГО РЫЧАГА**



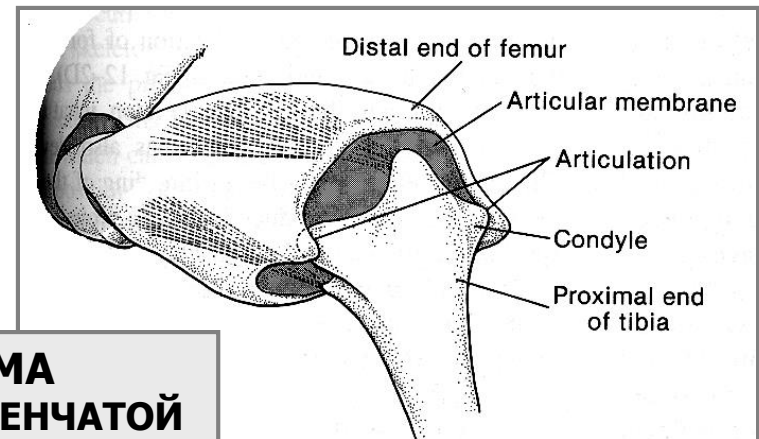
**СКАНИРУЮЩАЯ
ЭЛЕКТРОННАЯ ФОТОГРАФИЯ
КОЛЕННОГО СУСТАВА
КОНЕЧНОСТИ**

ЧЛЕНИСТАЯ КОНЕЧНОСТЬ В ВИДЕ МНОГОКОЛЕНЧАТОГО РЫЧАГА

**МЫШЦА-
РАЗГИБАТЕЛЬ**



**МЫШЦА-
СГИБАТЕЛЬ**



**СХЕМА
МНОГОКОЛЕНЧАТОЙ
КОНЕЧНОСТИ**

Тип Arthropoda - Членистоногие

Подтип **Trilobitomorpha** - Трилобитообразные

Подтип **Branchiata** - Жабродышащие

Подтип **Tracheata** - Трахейные

Подтип **Chelicerata** - Хелицеровые



ПЕРИОД СУЩЕСТВОВАНИЯ ТРИЛОБИТОВ



**С КЕМБРИЯ ДО
ПЕРМИ, РАСЦВЕТ
– В СИЛУРЕ**



**РЕКОНСТРУКЦИЯ ДНА
КЕМБРИЙСКОГО МОРЯ
(ОКОЛО 350 МЛН. ЛЕТ НАЗАД)**



Trilobita

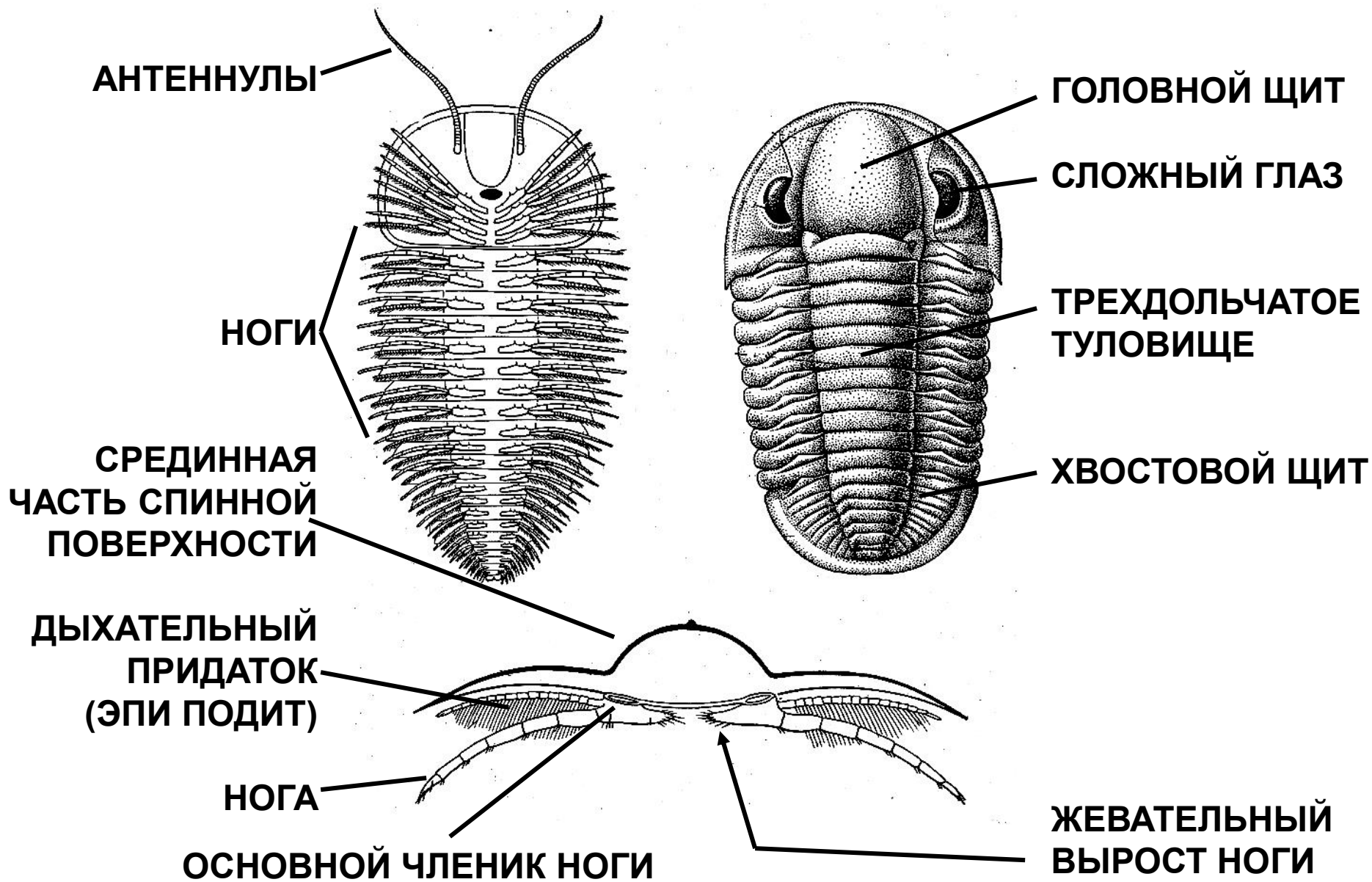
Тип **Arthropoda** - Членистоногие

Подтип **Trilobitomorpha** -
Трилобитообразные

Класс **Trilobita** - Трилобиты



ОРГАНИЗАЦИЯ ТРИЛОБИТОВ



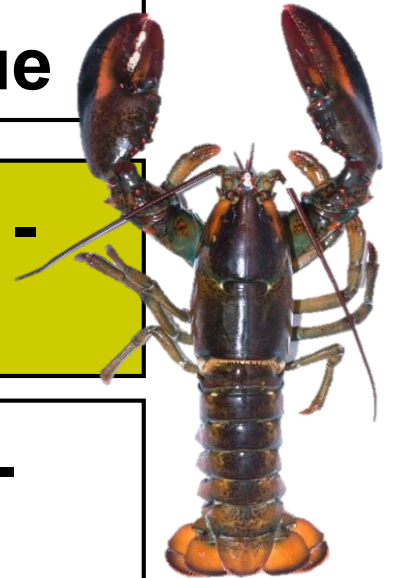
Тип Arthropoda - Членистоногие

Подтип Trilobitomorpha
- Трилобитообразные

Подтип Branchiata -
Жабродышащие

Подтип Tracheata -
Трахейные

Подтип Chelicerata -
Хелицеровые



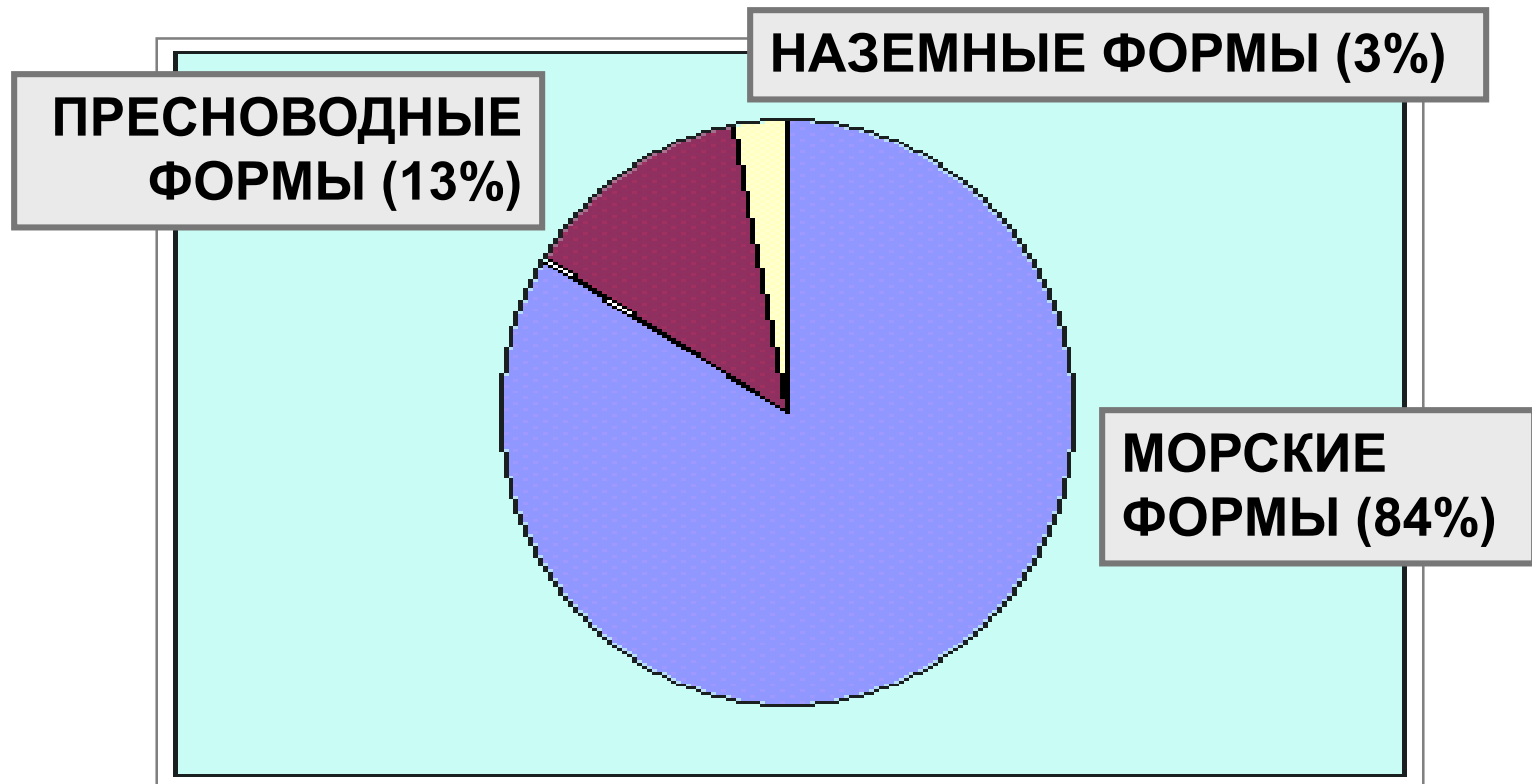
Тип **Arthropoda** - Членистоногие

Подтип **Branchiata** -
Жабродышащие

Класс **Crustacea** -
Ракообразные

МНОГООБРАЗИЕ ФОРМ

ЦЕФАЛОН
+
ТОРАКС
+
АБДОМЕН



ГОЛОВОГРУДЬ (ЦЕФАЛОТОРАКС)

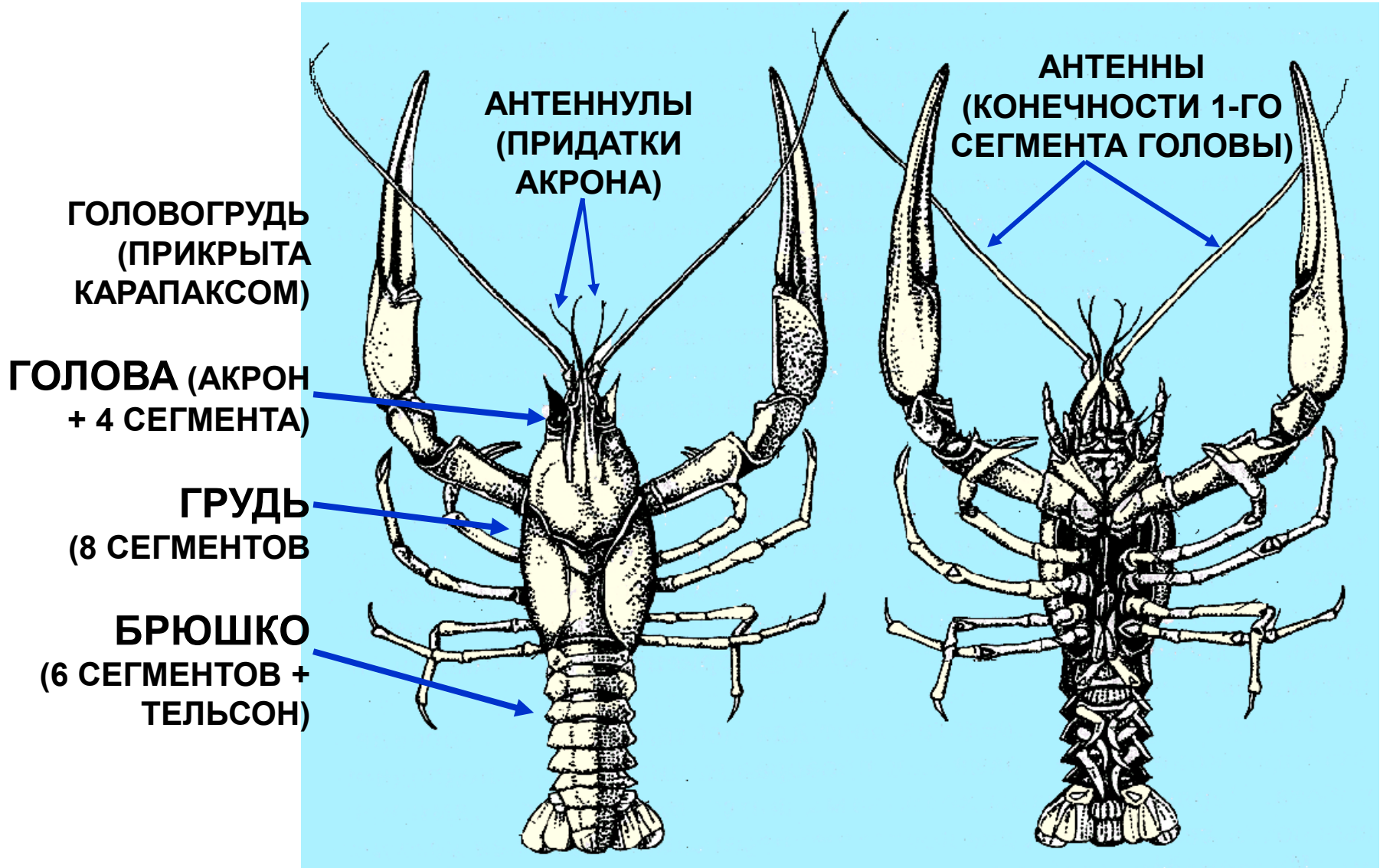
БРЮШКА
(АБДОМЕН)



КАРАПАКС

ДЛИННОХВОСТЫЙ ПОЛЗАЮЩИЙ РАК *Astacus sp.*

СХЕМА ВНЕШНЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ РАКООБРАЗНЫХ НА ПРИМЕРЕ *Astacus leptodactylus*



КОНЕЧНОСТИ ОТДЕЛОВ ТЕЛА

**ГОЛОВА
(ЦЕФАЛОН):**
АНТЕННУЛЫ
АНТЕННЫ

**ВЕРХНИЕ ЧЕЛЮСТИ
(МАНДИБУЛЫ)**
**НИЖНИЕ ЧЕЛЮСТИ
(МАКСИЛЛЫ) 1-Я И 2-Я
ПАРЫ**

**НОГОЧЕЛЮСТИ - 3
ПАРЫ**

**ГРУДЬ
(ТОРАКС):**
ХОДИЛЬНЫЕ
НОГИ
(ПЕРЕОПОДЫ) - 5
ПАР

**БРЮШКО
(АБДОМЕН):**

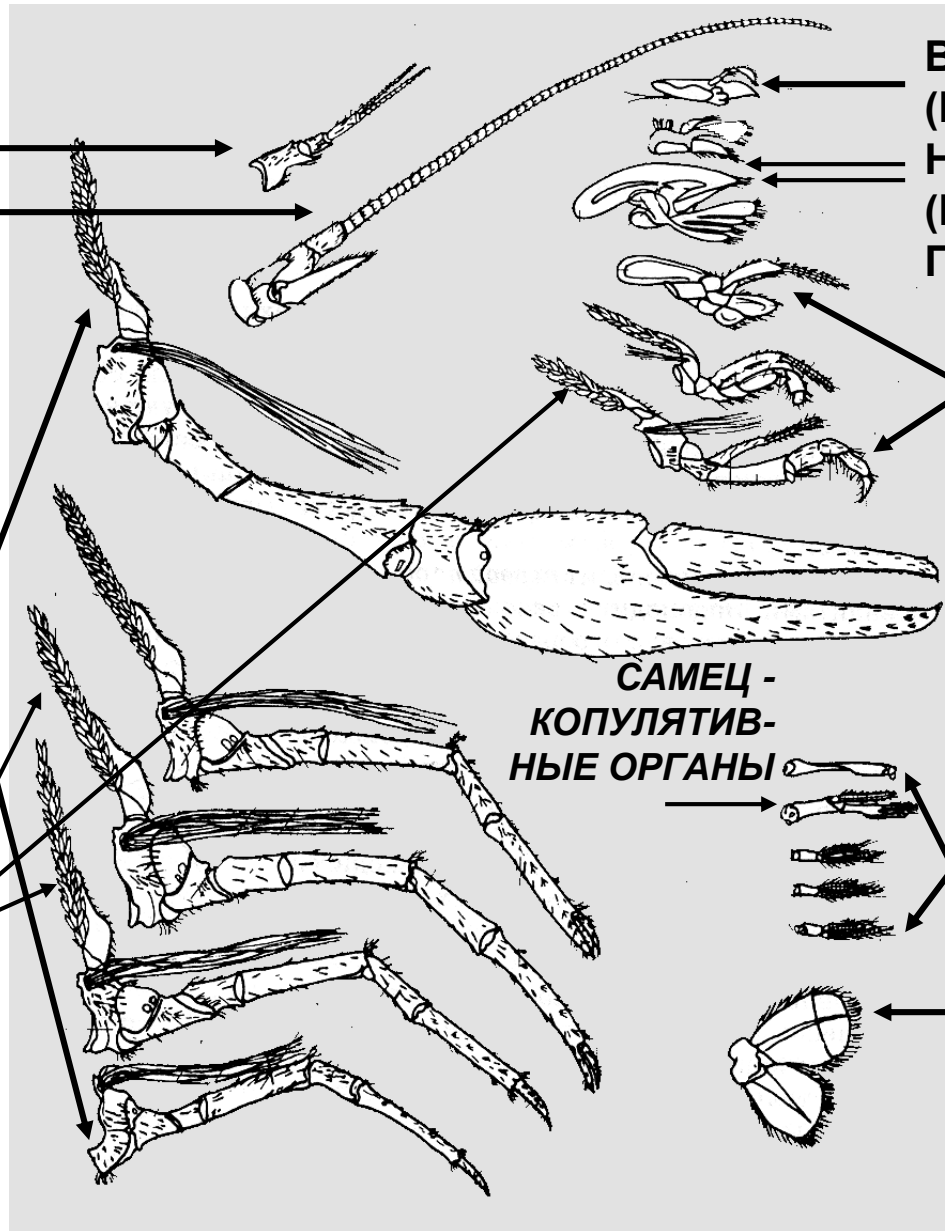
**ПЛАВАТЕЛЬНЫЕ
НОГИ (ПЛЕОПОДЫ)
- 5 ПАР**

**ЖАБРА
(ЭПИПОДИТ)**

**ЭКЗОПОДИТ
ЭНДОПОДИТ**

**САМЕЦ -
КОПУЛЯТИВ-
НЫЕ ОРГАНЫ**

УРОПОДЫ



СИСТЕМЫ ОРГАНОВ

ДВИГАТЕЛЬНАЯ

ПИЩЕВАРИТЕЛЬНАЯ

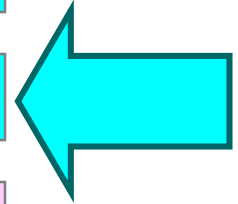
ПОЛОВАЯ

НЕРВНО-СЕНСОРНАЯ

ВЫДЕЛИТЕЛЬНАЯ

КРОВЕНОСНАЯ

ДЫХАТЕЛЬНАЯ



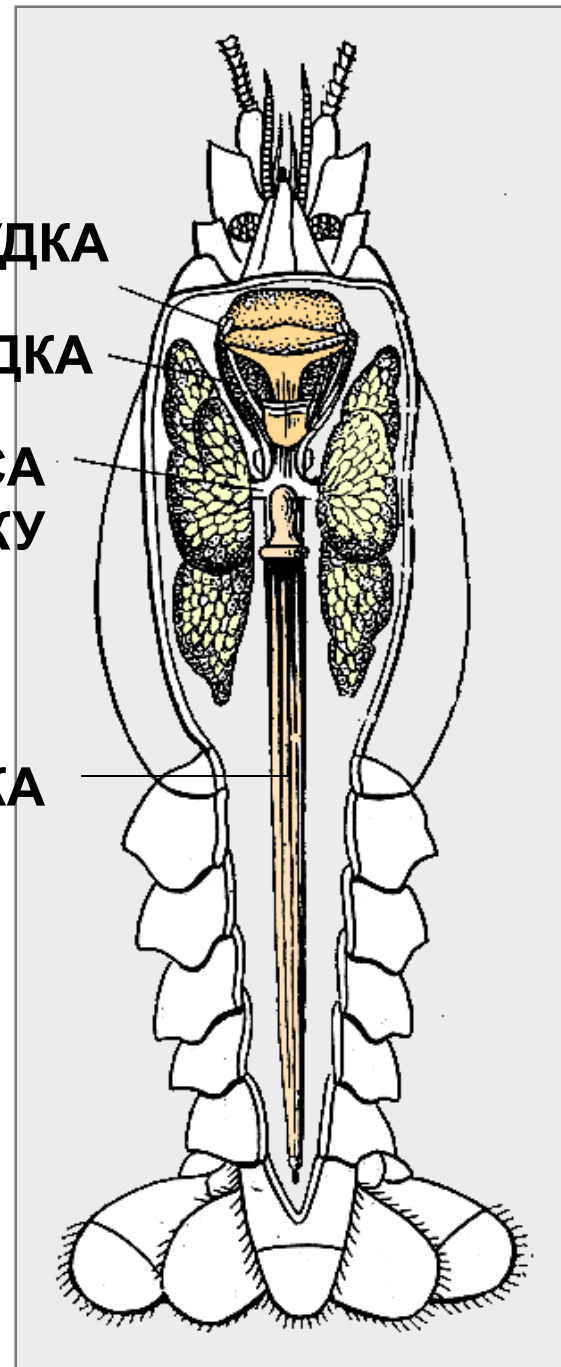
***РОТОВЫЕ КОНЕЧНОСТИ
ГЕПАТОПАНКРЕАС***

КАРДИАЛЬНЫЙ ОТДЕЛ ЖЕЛУДКА
ПИЛОРИЧЕСКИЙ ОТДЕЛ ЖЕЛУДКА

**ПРОТОК ГЕПАТОПАНКРЕАСА
В СРЕДНЮЮ КИШКУ**

ЗАДНЯЯ КИШКА

**ПИЩЕВАРИТЕЛЬНАЯ
СИСТЕМА**



СИСТЕМЫ ОРГАНОВ

ДВИГАТЕЛЬНАЯ

ПИЩЕВАРИТЕЛЬНАЯ

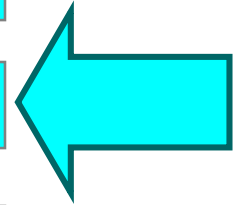
ПОЛОВАЯ

НЕРВНО-СЕНСОРНАЯ

ВЫДЕЛИТЕЛЬНАЯ

КРОВЕНОСНАЯ

ДЫХАТЕЛЬНАЯ



РАЗДЕЛЬНОПОЛЫЕ

**БРЮШНОЙ ОТДЕЛ
(АБДОМЕН)**

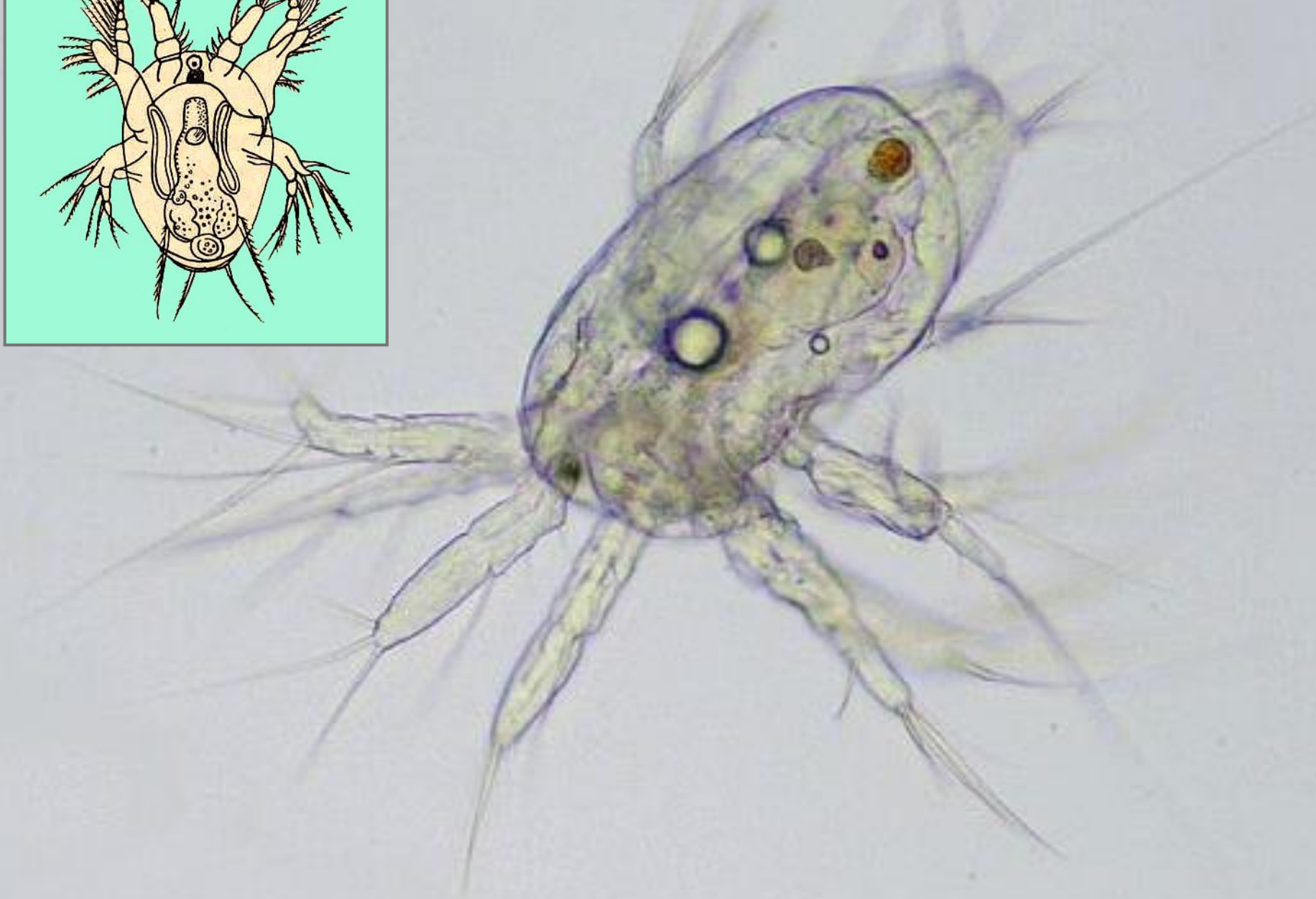
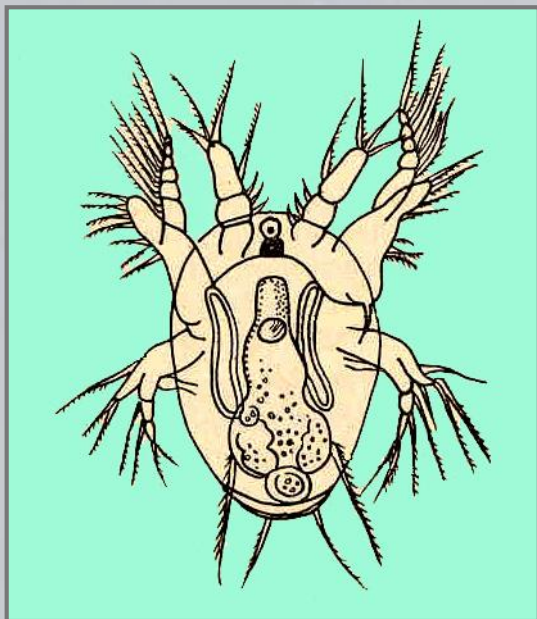
**КОНЕЧНОСТИ
АБДОМЕНА**

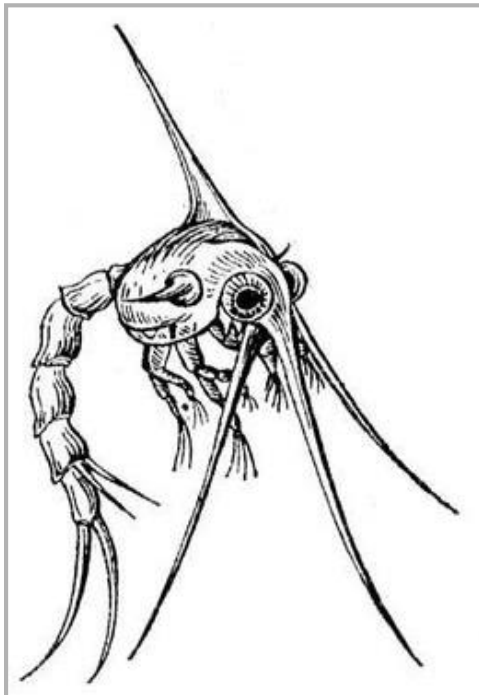
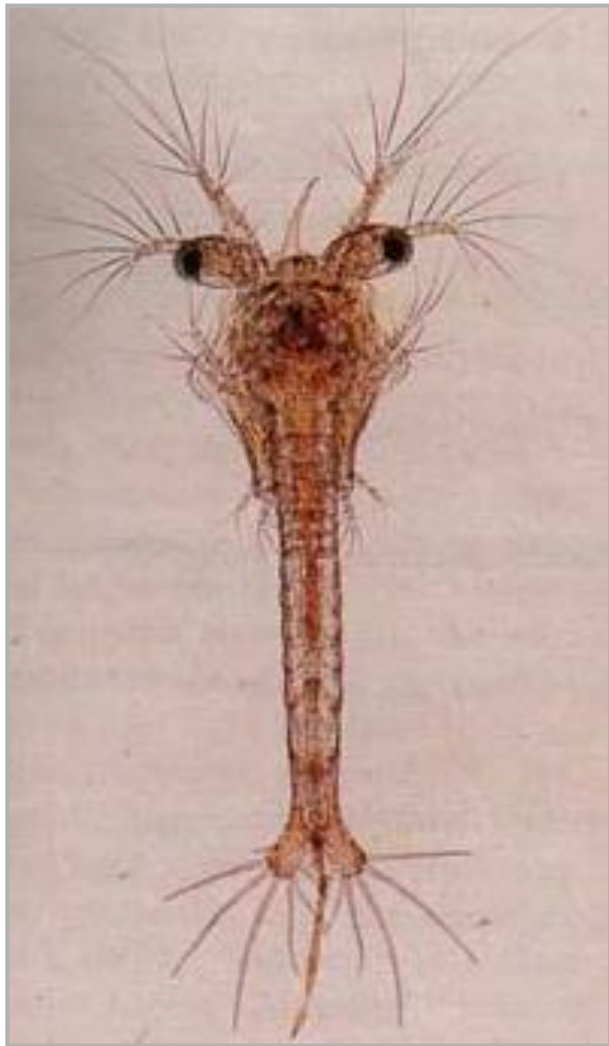


**ВЫНАШИВАНИЕ ИКРЫ НА
КОНЕЧНОСТЯХ ОБДОМЕНА**



НАУПЛИУС - ТИПИЧНАЯ ЛИЧИНКА РАКООБРАЗНЫХ



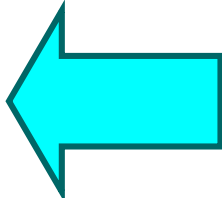


Zoea



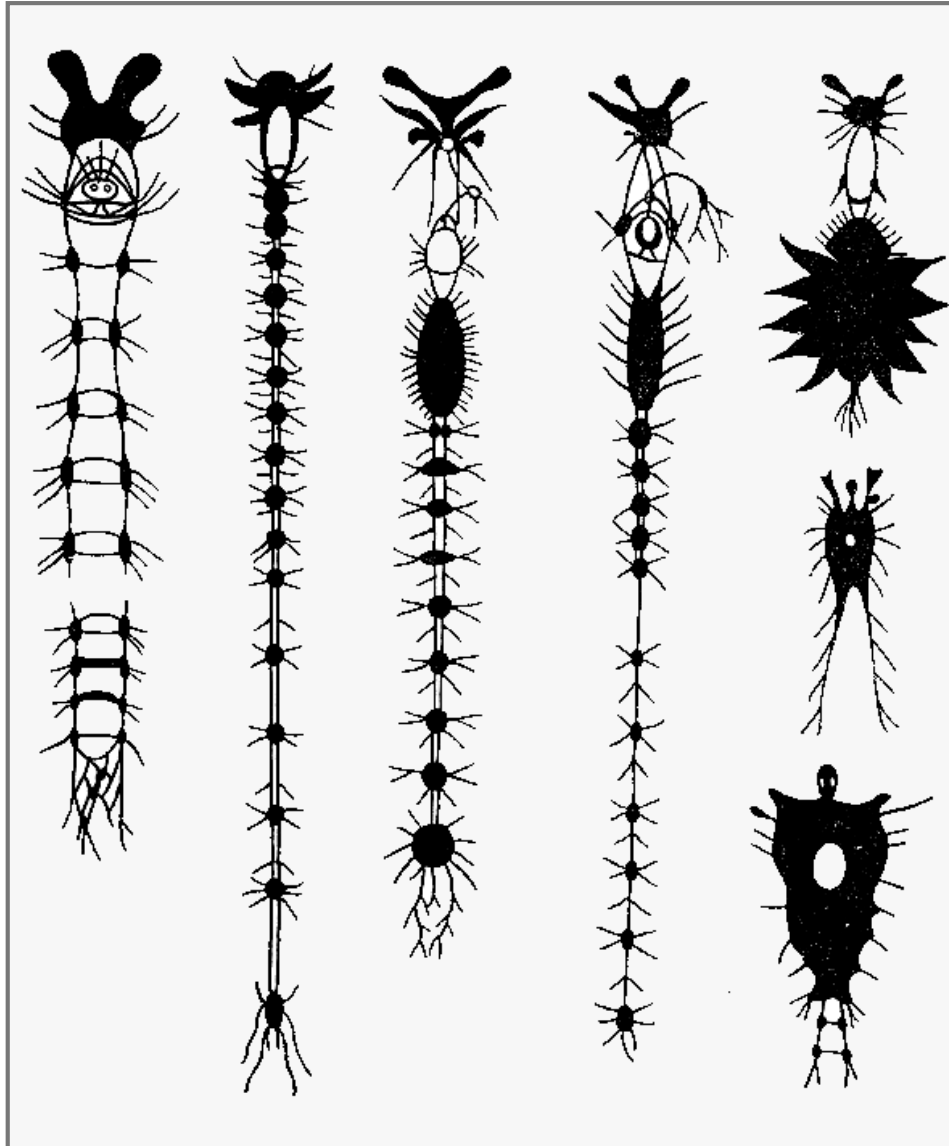
**ЛИЧИНКА
РАКООБРАЗНЫХ
ЗОЭА**

СИСТЕМЫ ОРГАНОВ



***БРЮШНАЯ НЕРВНАЯ ЦЕПОЧКА
ГОЛОВНОЙ МОЗГ (ПРОТО-, ДЕЙТО-, ТРИТОЦЕРЕБРУМ)***

НЕРВНАЯ СИСТЕМА И ОРГАНЫ ЧУВСТВ



ВИДЫ СТРОЕНИЯ
ЦЕНТРАЛЬНОЙ НЕРВНОЙ
СИСТЕМЫ РАКООБРАЗНЫХ

СХЕМА СТРОЕНИЯ СЛОЖНОГО
ФАСЕТИРОВАННОГО ГЛАЗА



ПРОТО-, ДЕЙТО-,
ТРИТОЦЕРЕБРУМ

**АНТЕННУЛЫ И АНТЕННЫ
РАКООБРАЗНЫХ - МЕСТО
КОНЦЕНТРАЦИИ
ОСЯЗАТЕЛЬНЫХ ВОЛОСКОВ
И ЩЕТИНОК**

