

ПАЛЕОНТОЛОГИЯ  
проф. А.С. Алексеев

Лекция 11

18.10.2013

Беспозвоночные  
Черви и членистоногие

# Раздел Bilateria Triblastica

## двусторонне-симметричные или трехслойные

- Настоящие многоклеточные
- Три зародышевых листка (экто-, эндо- и мезодерма)
- Пищеварительная система с двумя отверстиями
- Эктодерма дает наружный скелет и нервную систему
- Энтодерма дает пищеварительную систему
- Мезодерма дает внутренний скелет, кровеносную и другие системы

# Подраздел Protostomia первичноротые

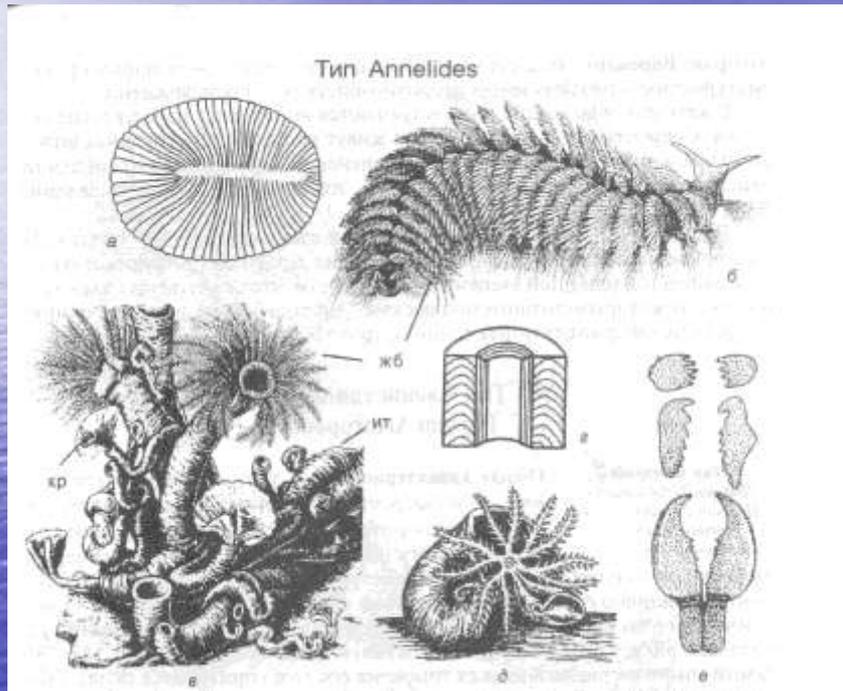
- Рот на месте бластопора
- Мезодерма формируется телобластически
- Содержит от 9 до 26 и более типов
- Наибольшее число типов среди «червей». Они имеют кожномускульный мешок и способны к движению, поэтому у них появляется билатеральная симметрия.
- Большинство без минерального скелета, очень плохо сохраняются в ископаемом состоянии

# Тип Annelides Кольчатые черви

- Водные и наземные
- Метамерное строение – тело состоит из сегментов (до 600). Почти в каждом сегменте – полный набор органов



# Полихеты



Рестинария в агглютированной трубке

# Класс Polychaeta

## Многощетинковые черви

- Выросты мешка – параподии, на их конце щетинки – путь к конечностям
- Главным образом морские, бентос
- Некоторые строят наружные трубки:  
Органические, агглютинированные, известковые
- Черные курильщики – трубки из сульфидов

# Типы известковых трубок и челюстные аппараты

- *Serpula* – извилистые трубки, обычно обрастают твердый субстрат
- *Spirorbis* – спиральные трубки, прикрепляются одной стороной
- Сколекодонты – органические челюстные аппараты эррантных полихет, имеют значение для стратиграфии

# Серпулиды



*"Serpula"*



*"Spirorbis"*





# ТИП Arthropoda Членистоногие

- Наружный не растягивающийся органический скелет, иногда обызвествленный
- Конечности рычажного типа
- Линька
- Имеется сегментация (предки – аннелиды), дифференциация тела на тагмы
- Размножение с личиночными стадиями
- Минерализация скелета
- Водные, наземные, воздушные, почвенные и т.д. Более половины видов

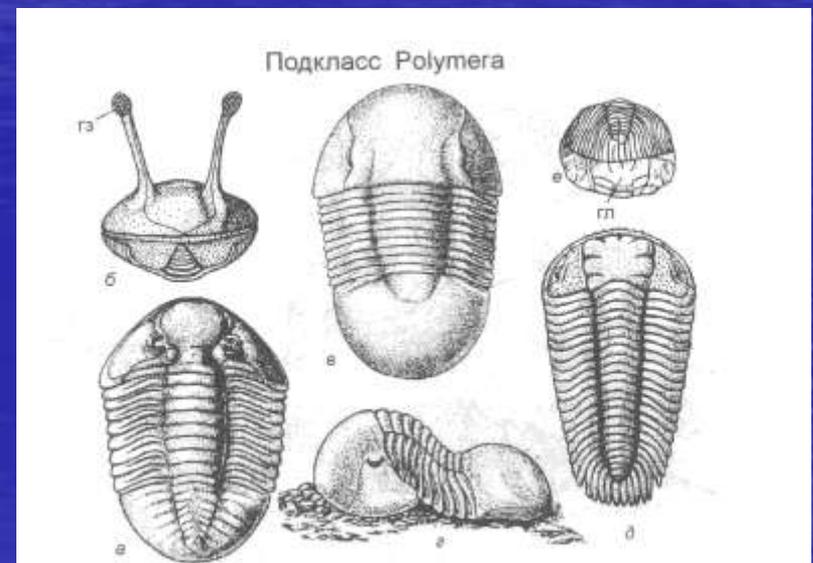
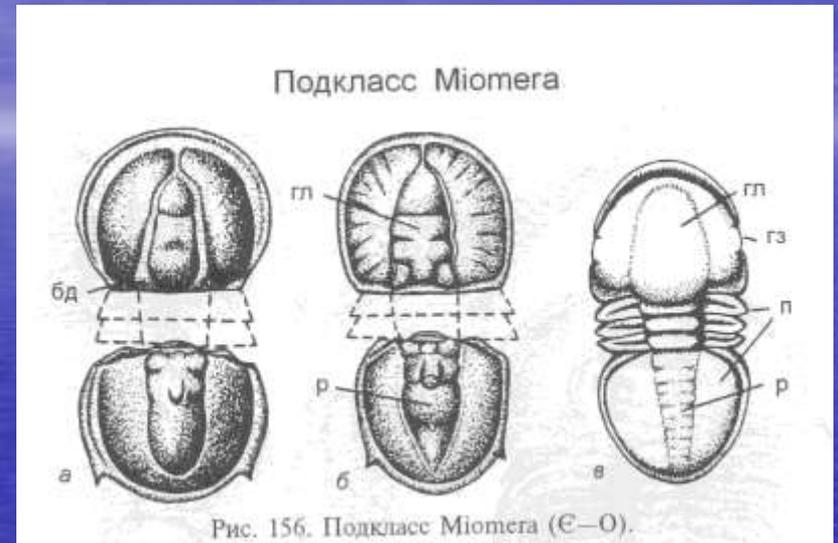
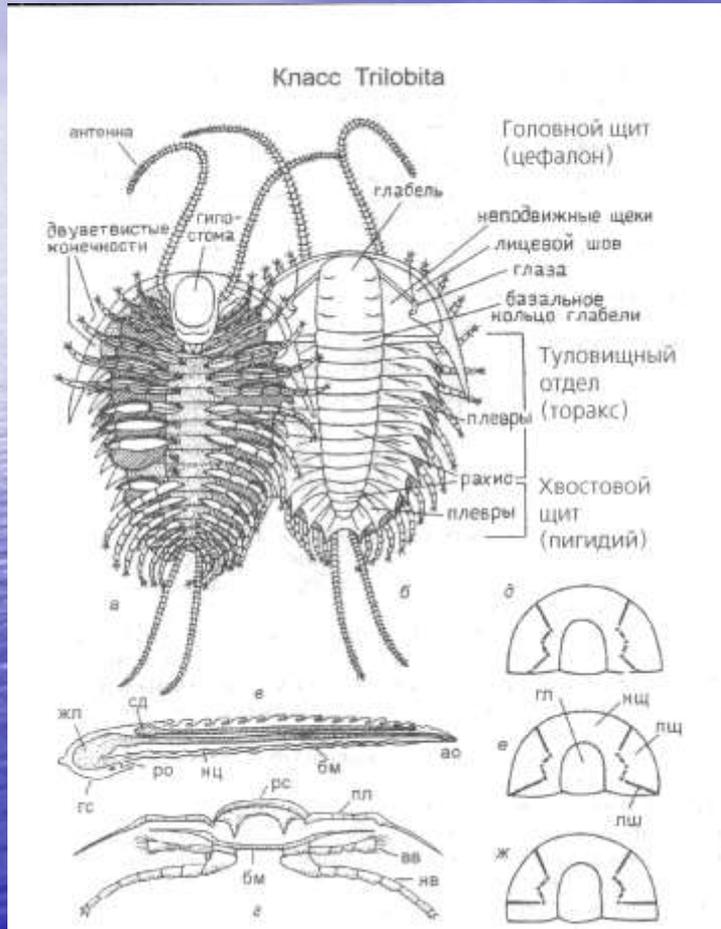
# Подтип Trilobitomorpha Кембрий-Р

- Первая пара конечностей – одноветвистые антенны
- Остальные одинаковые по строению двуветвистые ноги
- Число тагм и сегментов в них различно
- До 10 классов, но большинство плохо минерализованы

# Класс Trilobita Кембрий – Р

- Спинной панцирь разделен продольно и поперечно на 3 части
- Цефалон (5), торакс (до 44), пигидий (до 30)
- Рахис и плевры
- Цефалон, глабель, глаза, лицевые швы
- Зрение у трилобитов хорошо развито – голохроические и шизохроические глаза

# СТРОЕНИЕ ТРИЛОБИТА



# Онтогенез

0130

*Trilobitomorpha—Trilobita*

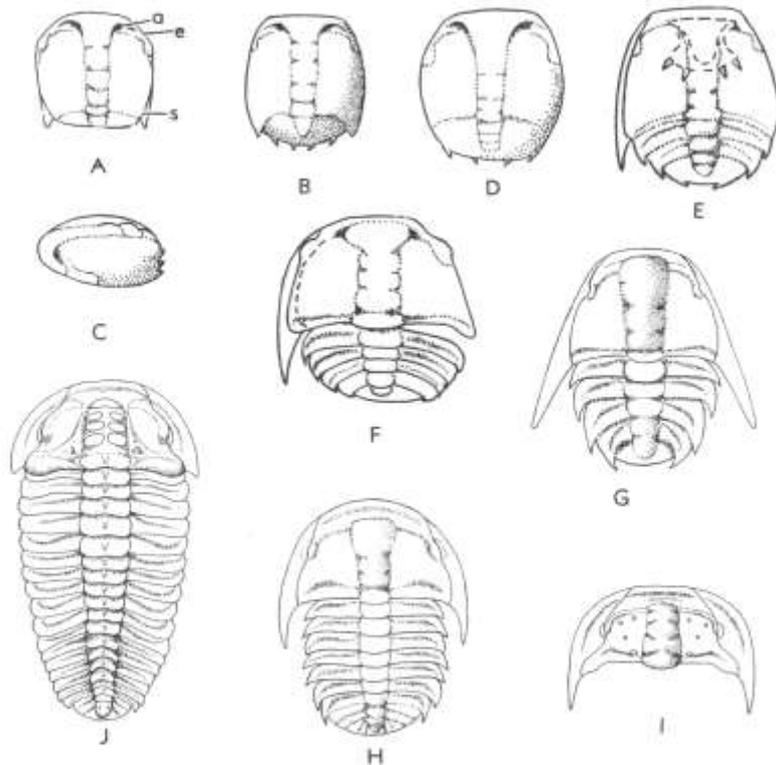
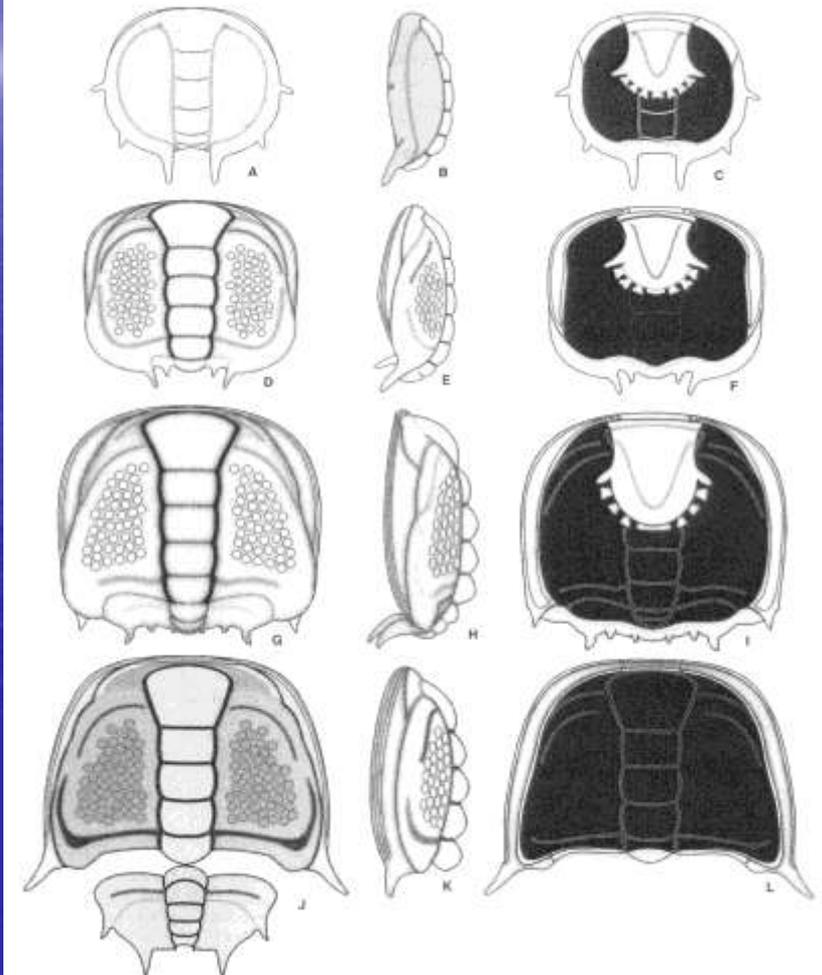


FIG. 88. Ontogenetic stages of *Sao hirsuta* BARRANDA, M.Cam., Bohemia; A, protaspis with librigenae (a, anterior pit; e, eye ridge; s, suture),  $\times 30$ ; B,C, protaspis lacking librigenae, dorsal and anterolateral views,  $\times 30$ ; D, protaspis,  $\times 30$ ; E, protaspis with left librigena and hypostoma shown by dashed outline,  $\times 30$ ; F, "degree" 0 with left librigena, dashed line showing inner edge of doublure,  $\times 30$ ; G, "degree" 1,  $\times 30$ ; H, "degree" 6,  $\times 15$ ; I, "degree" 12 cephalon,  $\times 7$ ; J, holaspis exoskeleton,  $\times 2$  (41a).



# ЗРЕНИЕ

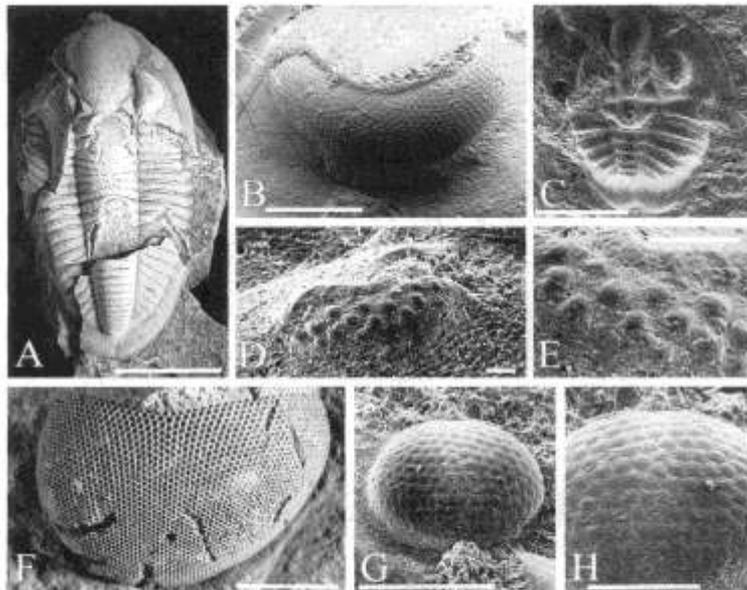
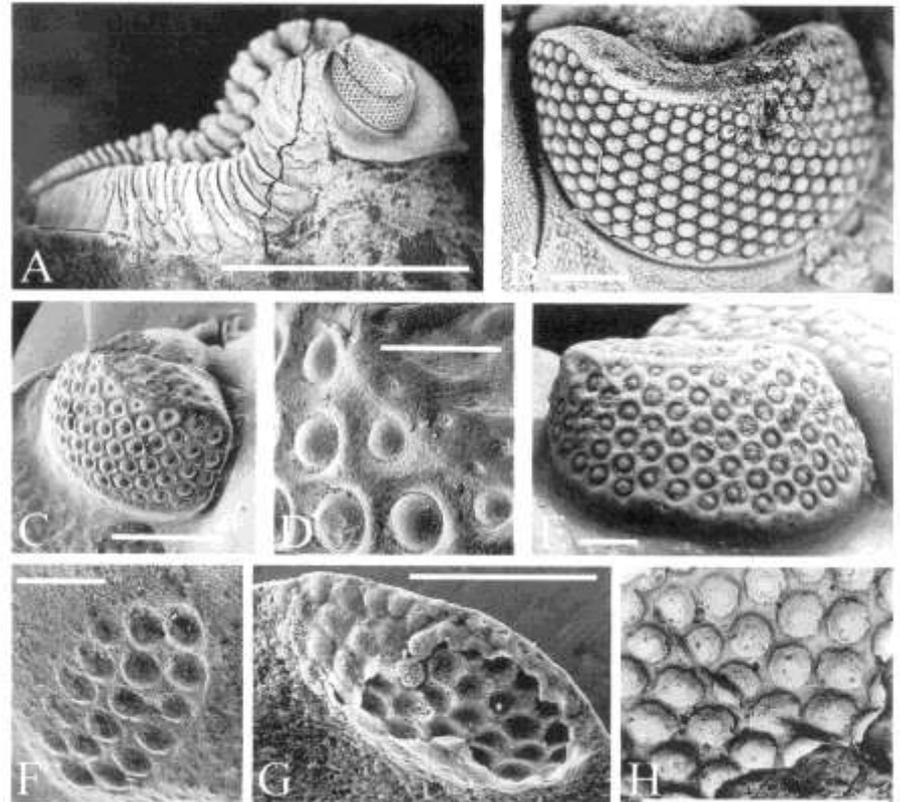
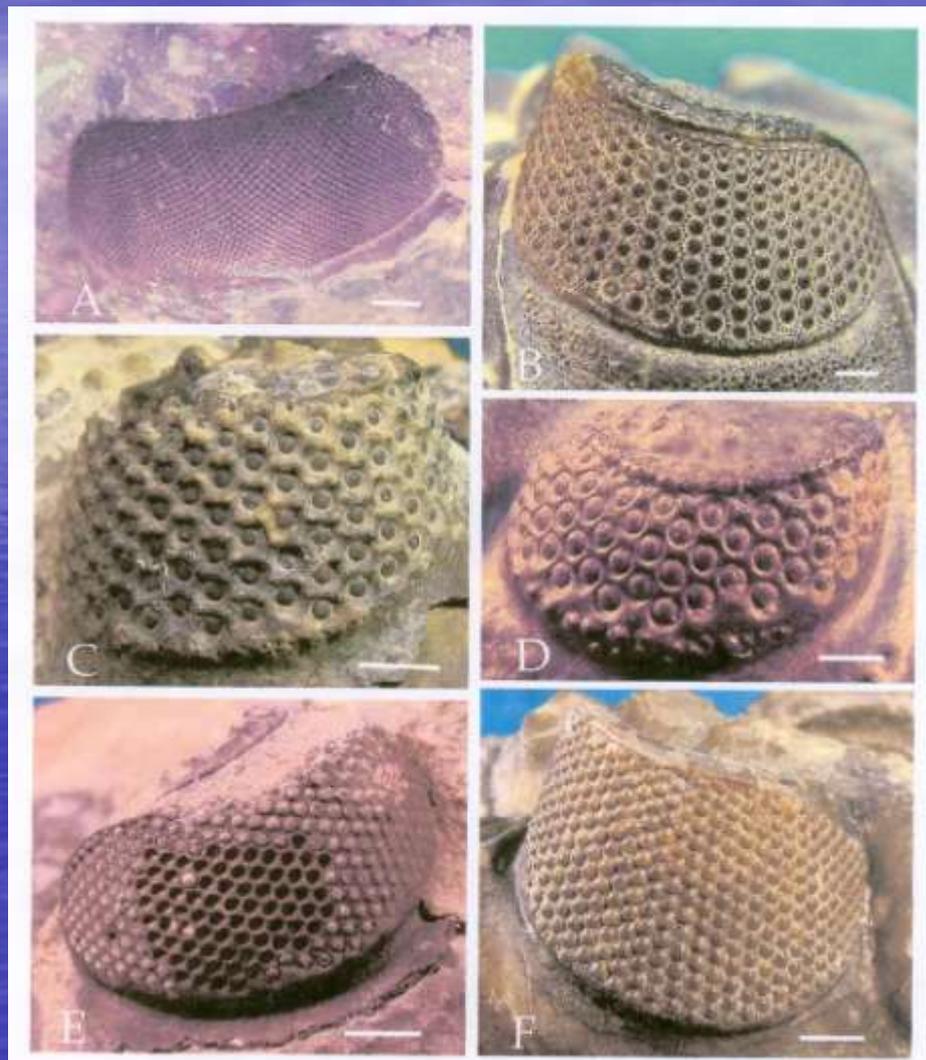


Fig. 2. Holoctenid eyes (A–H) *Palaedis siciliensis oliverensis* King, 1914 (Middle Carboniferous, Yorkshire, England). (A) Adult, lectotype (scale bar 5 mm). (B) Holoctenid right eye of same (scale bar 0.5 mm). (C) Larval form (stage 0 merostyle) (scale bar 0.5 mm). (D) 'Schlitzschmid' right eye of same (scale bar 0.1 mm). (E) Same, enlarged. All specimens have original calcitic cuticle (scale bar 0.1 mm). (C–E) are scanning electron microscopy (SEM) photographs. (F) *Priscilygus divosianus* Sator, 1849 (scale bar 2.5 mm). Hypertrophied left eye preserved as an internal mould after the original exoskeleton has been leached by acid ground-water (Ordovician, Sárka, Bohemia). (G, H) *Apkarrognathus alatus* Broock, 1838 (Upper Cambrian, Andrarum, Skåne, Sweden). (G) Left eye in lateral view (scale bar 0.25 mm). (H) Same, enlarged (scale bar 0.1 mm).

*É. Clarkson et al. / Arthropod Structure & Development 35 (2006) 247–259*



# Шизохроические глаза



# Подклассы Miomera и Polymera

- Такое деление сейчас не принимается
- Делятся сразу на отряды
- Отряд Agnostida – цефалон и пигидий равны, глаз и швов нет, два сегмента торакса. Мелкие. Возможно, планктонные, важны для стратиграфии среднего и верхнего кембрия, нижнего ордовика
- Есть мнение, что они не трилобиты



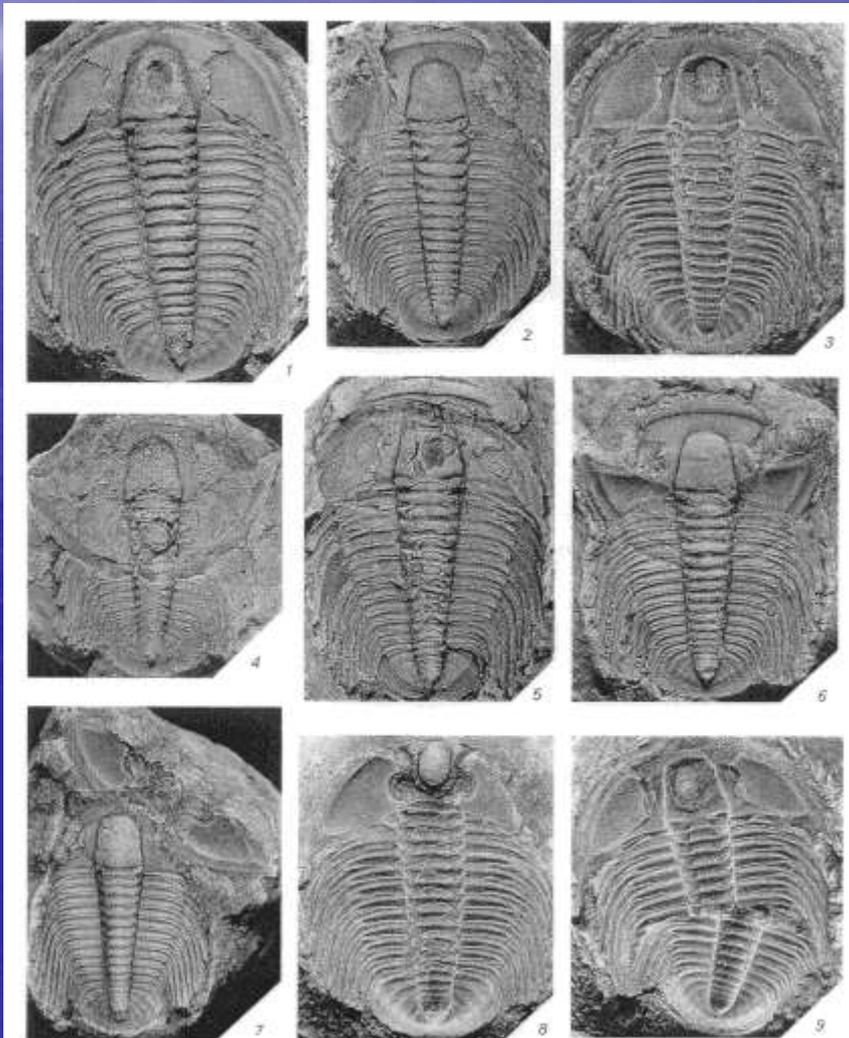
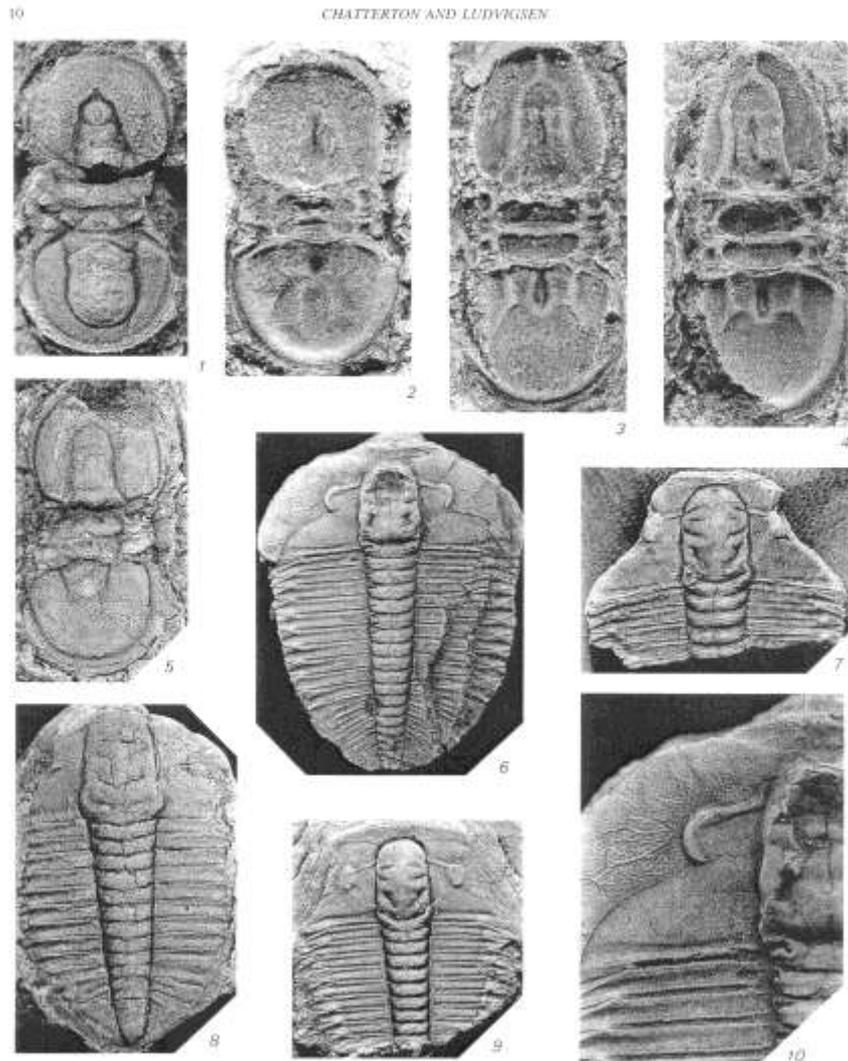
# Остальные – цефалон и пигидий отличаются, вымирают в конце перми

- Крупные (до 70 – 80 см), обычно с глазами, лицевые швы чаще опистопарные
- Наибольшее разнообразие в кембрии, после девона остаются только маленькие (есть нечего)
- Вымирают в самом конце пермского периода

# Образ жизни трилобитов

- Только морские
- Большинство бентос, многие зарывались – следовые дорожки *Cruziana*, следы зарывания - *Rhusophycus*, детритофаги и хищники мелкие
- Способность к свертыванию. Ими тоже питались. Аномалокарис.
- Важны для стратиграфии – кембрий, ордовик, силур, меньше в девоне, т.е. ранний палеозой.

# Кембрийские трилобиты



# Девонские трилобиты Марокко



# ОБРАЗ ЖИЗНИ

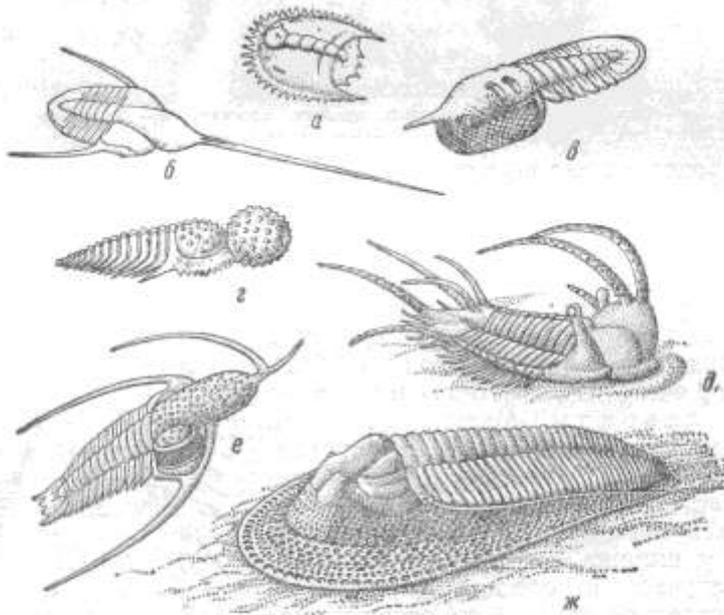
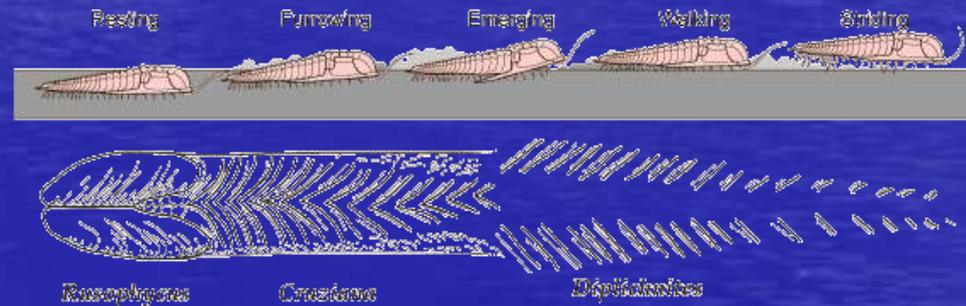


Рис. 254. Образ жизни трилобитов (реконструкция Р. Юне по Барранду, Риду, Рихтерам и Роу):

а — личинка *Acantholoma tuberculata* Conrad, x 20 (отряд Odontopleurida), силур; б — *Lonchodomas drummuckensis* Redd (отряд Ptychopariida), ордовик; в — *Symphysops armatus* Barrande (отр. Ptychopariida), ордовик; г — *Stauroscephalus murchisoni* Barrande (отр. Rhacopida), силур; д — *Ceratarges armatus* Goldfuss (отр. Lichida), девон; е — *Terastorhynchus bicornis* Reed (отр. Ptychopariida), ордовик; ж — *Paraharpes hornel* Reed (отр. Ptychopariida), ордовик.



Следы передвижения и зарывания

# Подтип Crustaceomorpha

## Ракообразные

- Голова – 5 сегментов, 5 пар конечностей: антенны 1 и 2, мандибулы, максиллы 1 и 2 (челюсти)
- Все конечности дифференцированы по тагмам – голова, грудь и брюшко
- Дыхание жабрами, т.к. все водные
- Только некоторые имеют минерализованный панцирь и хорошо сохраняются

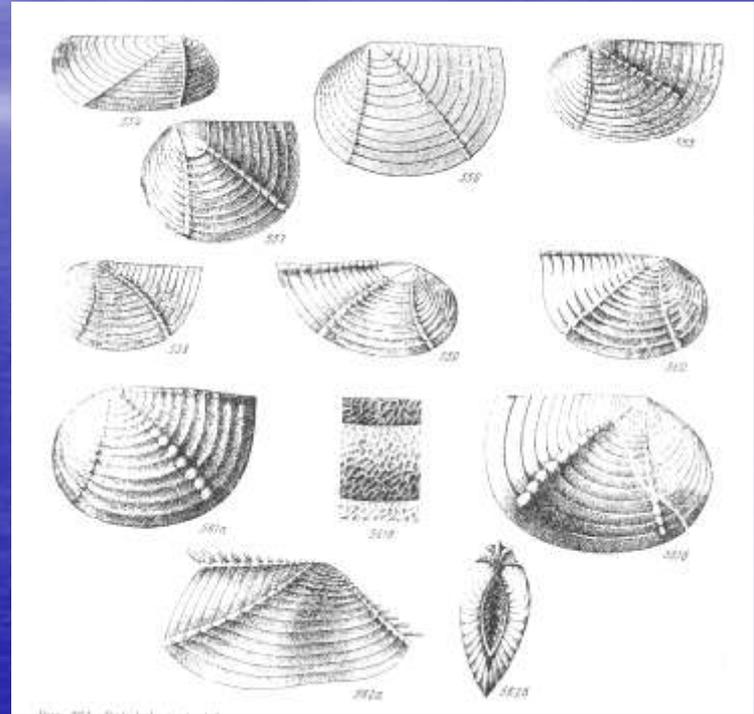
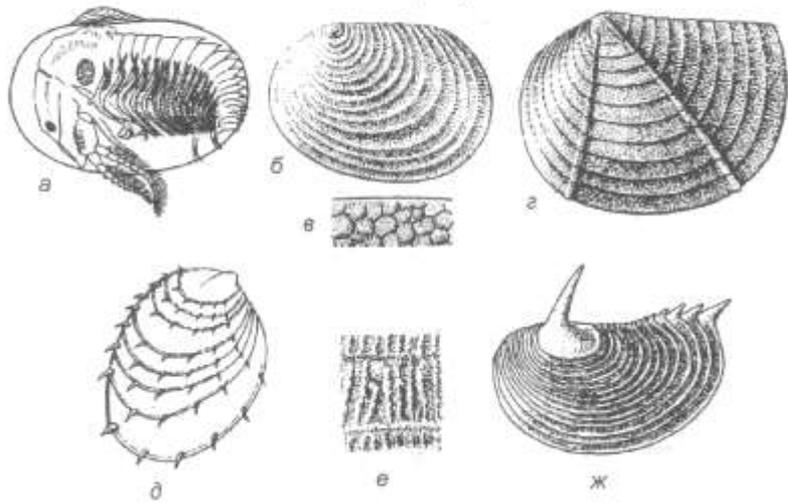


# Класс Phylloporoda листоногие или Conchostraca конхостраки D-Q

- Двустворчатая раковина органическая, пропитана слегка фосфатами, способна сохраняться
- При линьке изнутри к старой причленяется новая створка, край которой выступает – псевдолинии роста
- Пресноводные, имеют для девона и мезозоя важное стратиграфическое значение

# Конхостраки

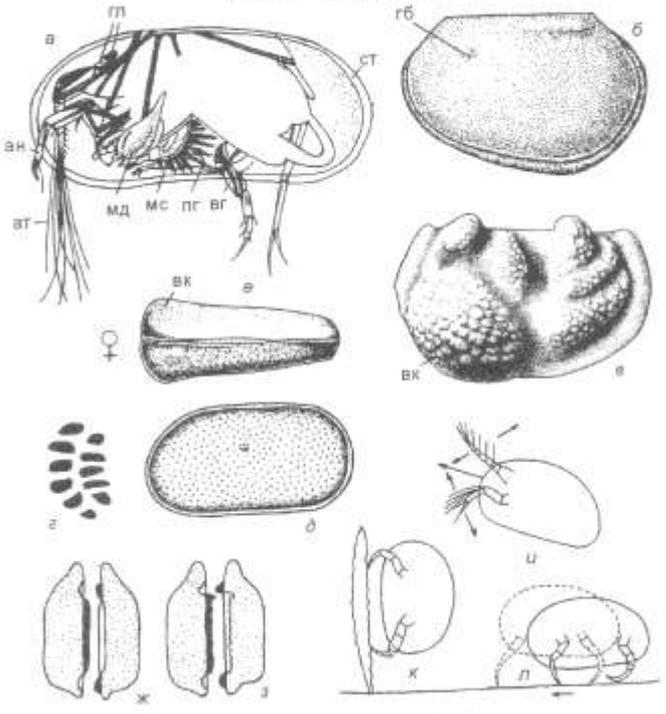
Класс Phyllopoda



# Класс Ostracoda Кембрий - Q

- Мелкие формы (обычно 1–3 мм, очень редко до 7–8 см)
- Раковина из 2 створок, полностью кальцитовая, хорошо сохраняется
- При линьке сбрасывается, линий роста нет, до 9 линек
- Замок, мускул-аддуктор, выводковые камеры
- Морские, пресноводные, хорошие индикаторы обстановок
- Важны для стратиграфии, особенно континентальных отложений мезозоя и кайнозоя

Класс Ostracoda



# ОСТРАКОДЫ

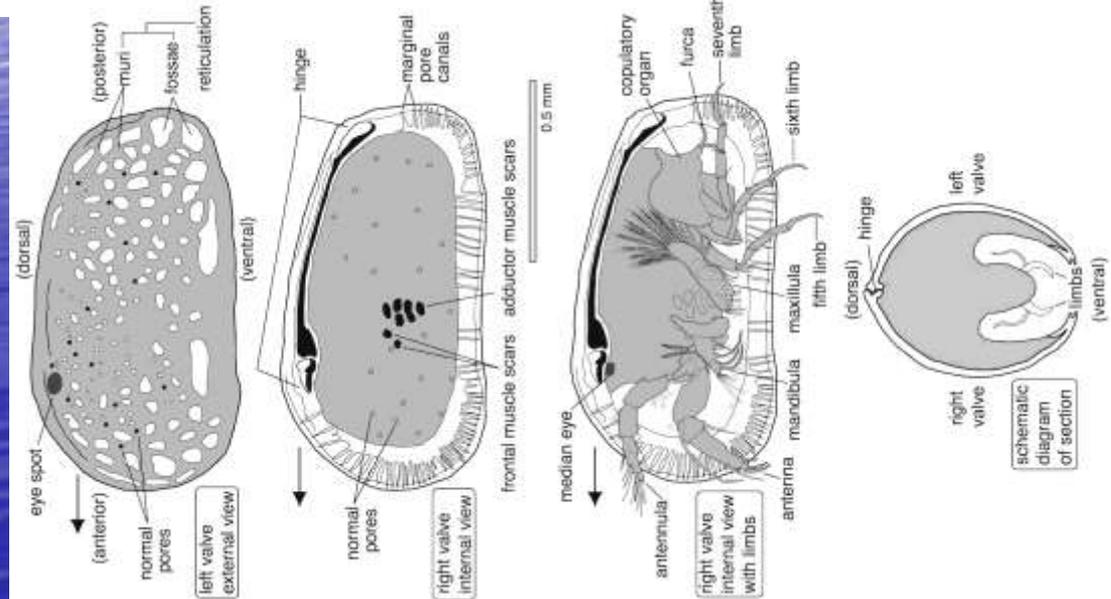
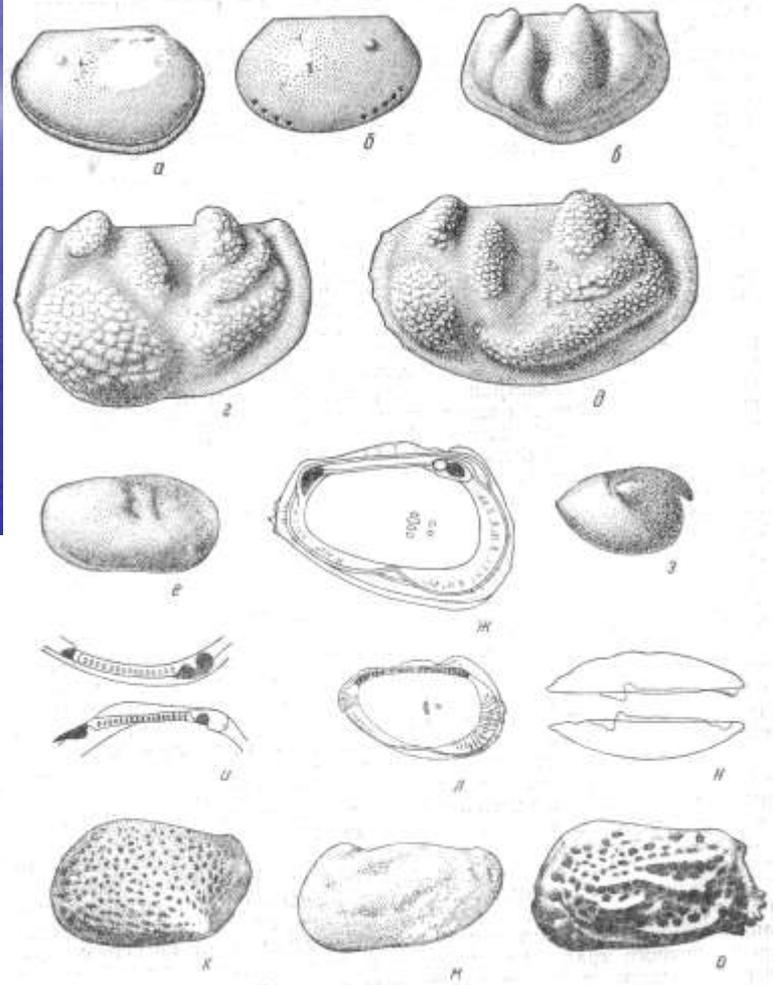
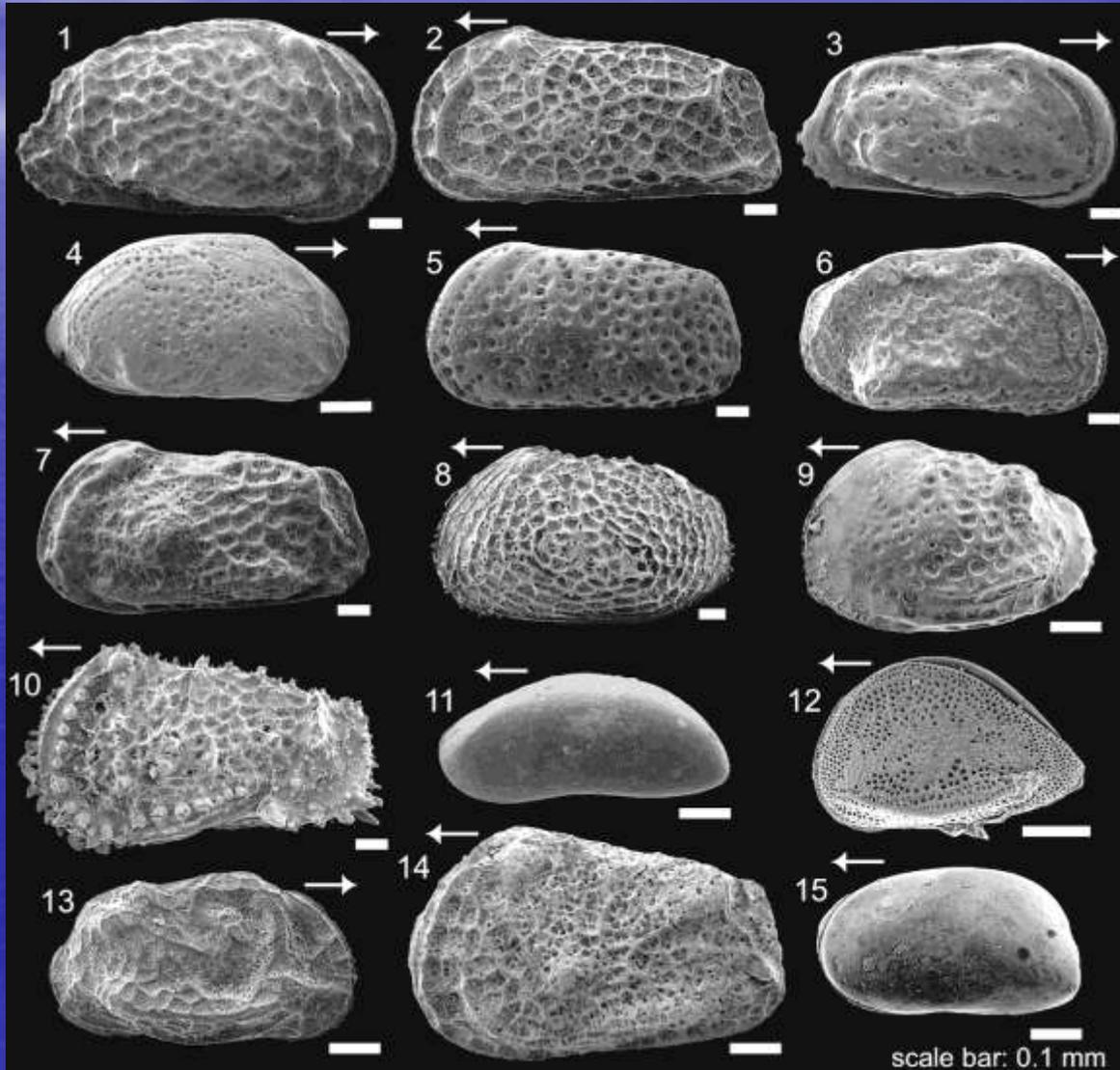
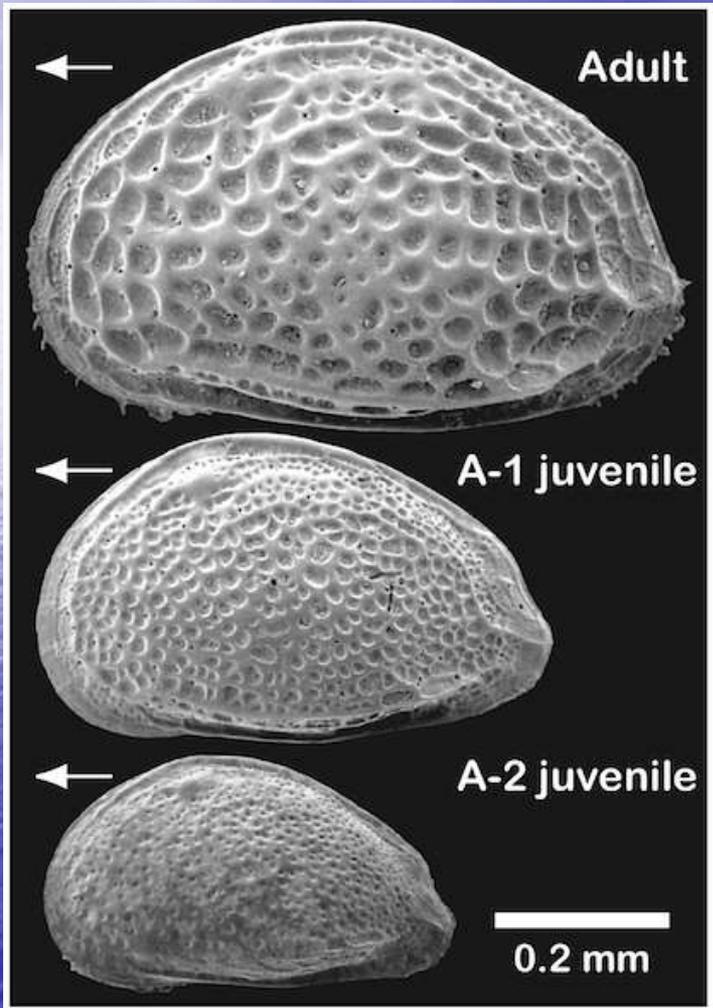


Fig. 268. Показав Ostracoda:

# Остракоды

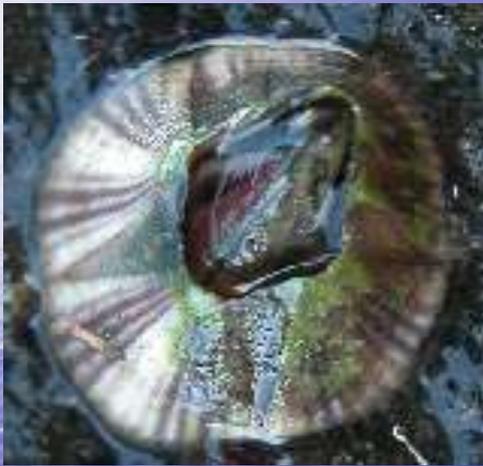


Онтогенез

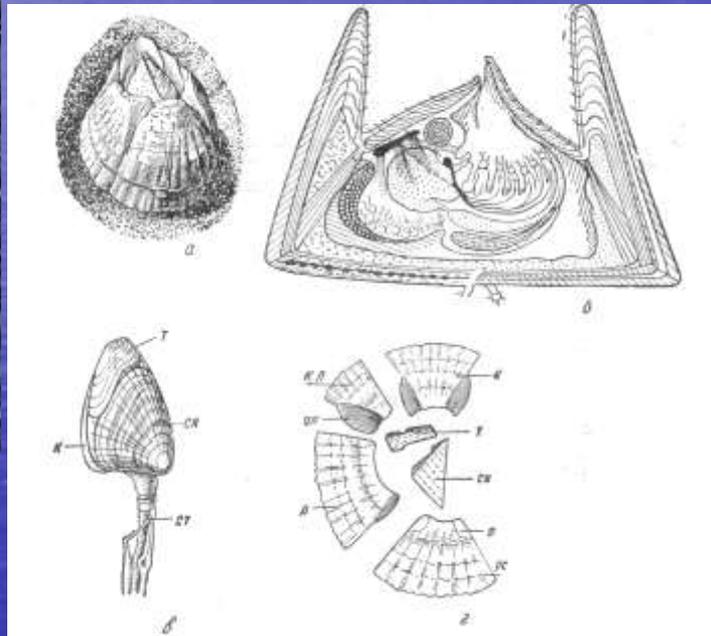
# Класс Cirripedia Усоногие раки

- Сидячие, скелет кальцитовый из отдельных табличек
- Морские уточки – подвижно прикрепленные (от 2 до более 20 табличек в головке)
- Морские желуди – неподвижно прикрепленные (домик – стенка и крышечка)
- Существенного стратиграфического значения нет

# УСОНОГИЕ РАКИ



Морской желудь



Морская уточка

# ДЕСЯТИНОГИЕ РАКИ



Лангуст *Linuragus*



Ископаемые крабы

# Подтип Chelicerata Хелицеровые

- Отсутствуют антенны 1
- Антенны 2 – с клешнями (хелицеры), дальше педипальпы
- Две тагмы – просома (6 сегментов) и опистосома (разное число)
- Опистосома чаще без конечностей, у пауков все слито.
- Дыхание трахейное или легкими, жабрами (водные)

# ХЕЛИЦЕРОВЫЕ

Подтип Chelicerata

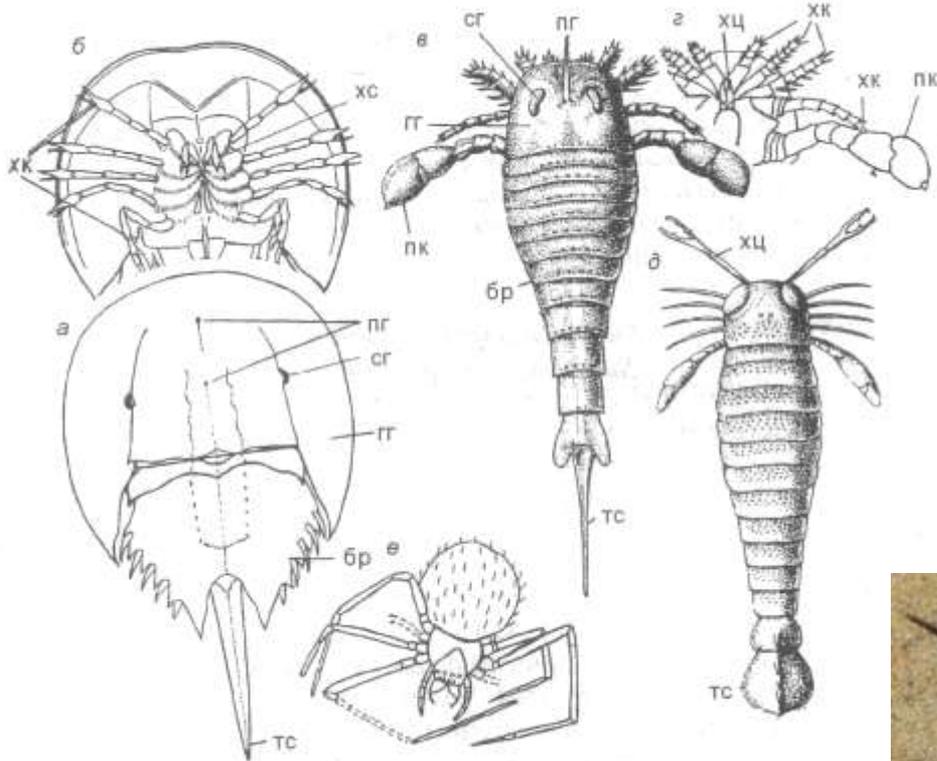


Рис. 165. Подтип Chelicerata.

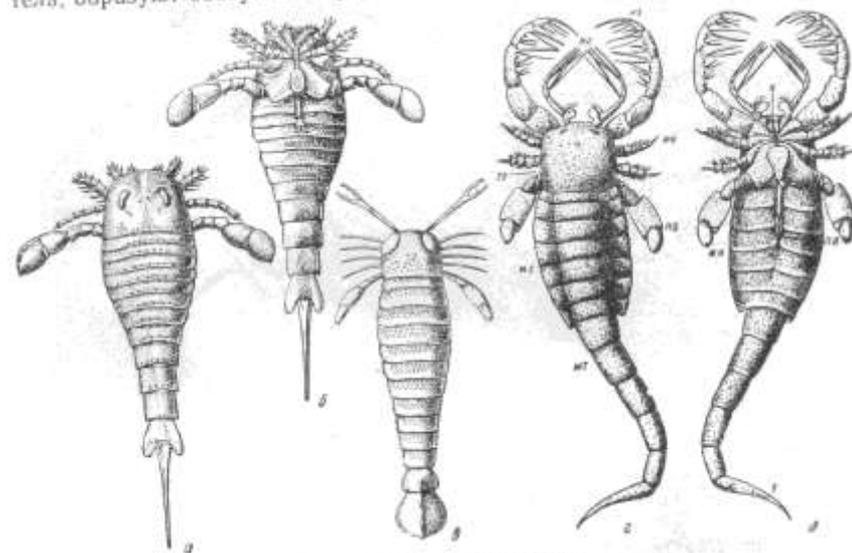


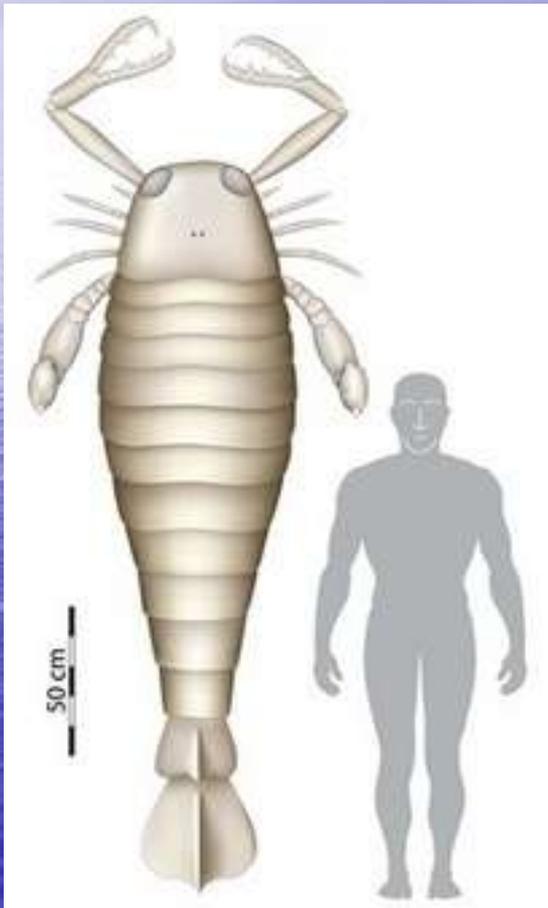
Рис. 277. Отряд Euryptera:



# Класс Merostomata Кембрий – Q

- Подкласс Xiphosura Кем. – Q Мечехвосты. Современные 3 рода и 5 видов. Мелководный морской бентос
- Eurypteroidea O – P. Эвриптериды.
- Просома – хелицеры, педипальпы + ходильные ноги – 7 пар
- Опистосома – 12 сегментов
- В основном мелкие, но были крупные (до 1 м)
- Не совсем морской бентос, хищники, часты в девоне

# Эвриптериды



# Класс Arachnida

- Скорпионы – с силура
- Пауки (триголотарбиды)
- Сольпуги
- Клещи
- Первые животные на суше, подстилка, существовали вместе с многоножками

# Подтип Uniramia или Tracheata

## S - Q

- Нет антенн 2-х
- Дыхание трахейное
- Многоножки и насекомые
- Класс Insecta Насекомые

Ранний девон – ныне, крылатые с карбона.

Современные семейства с середины мела

Сейчас интенсивно изучаются, в некоторых обстановках (озерные осадки, янтарь) хорошо сохраняются). В континентальных отложениях имеют стратиграфическое значение

# Насекомые

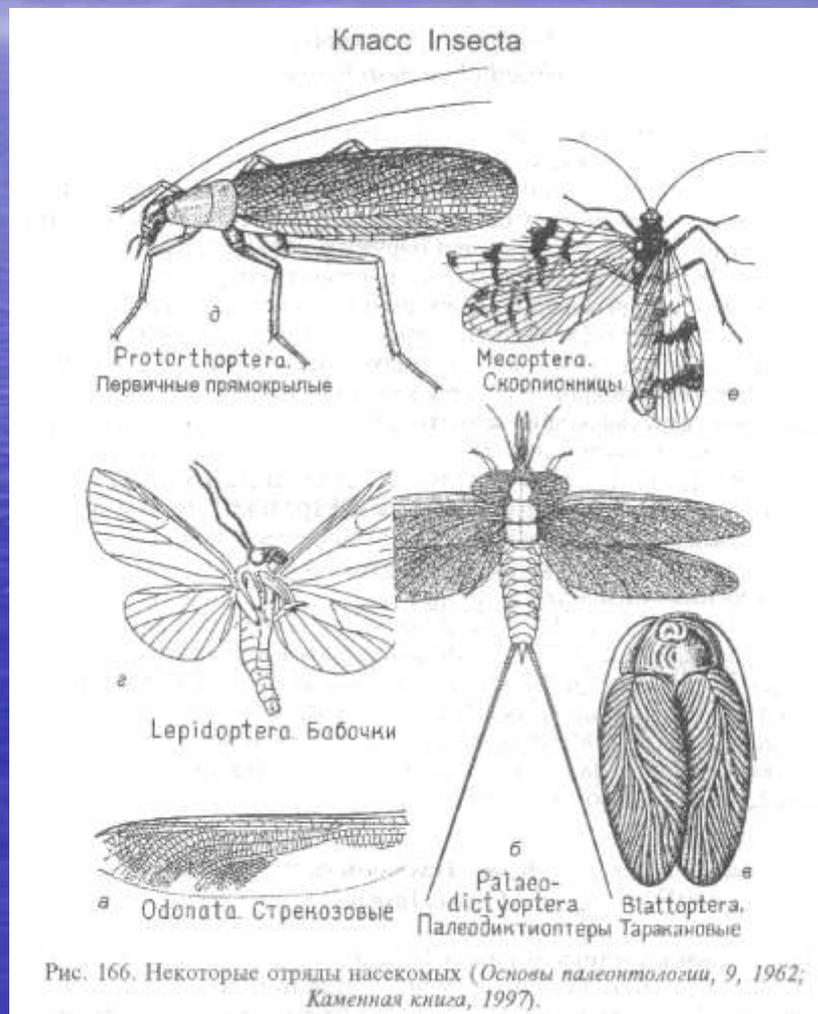


Рис. 166. Некоторые отряды насекомых (Основы палеонтологии, 9, 1962; Каменная книга, 1997).