## Молекулярная филогения Metazoa

### "Традиционная" филогения Metazoa

Arthropoda, Onychophora, Tardigrada Annelida

Mollusca

Tentaculata

Deuterostomia

целом

Nemathelminthes

Coelentrata

Porifera

Platyhelminthes

три зародышевых листка, билатеральная симметрия

Ctenophora

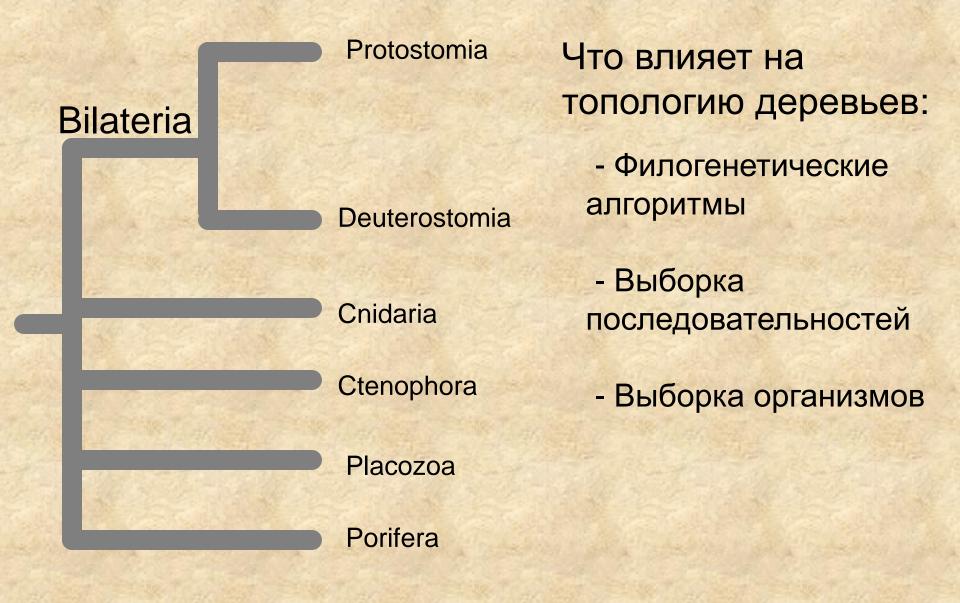
два зародышевых листка, системы органов

Placozoa

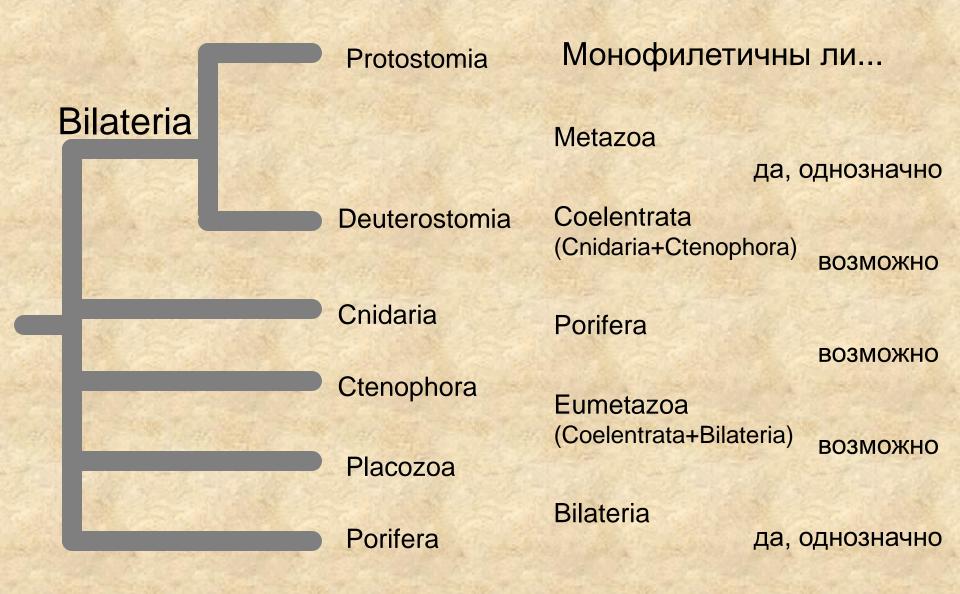
многоклеточность

Шарова, 1999

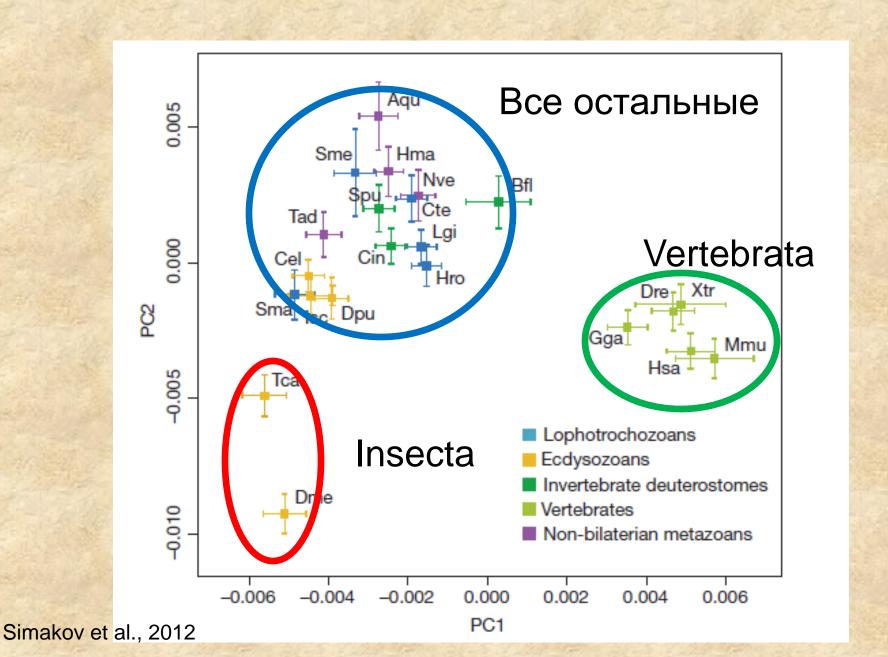
### Новая филогения Metazoa



### Новая филогения Metazoa



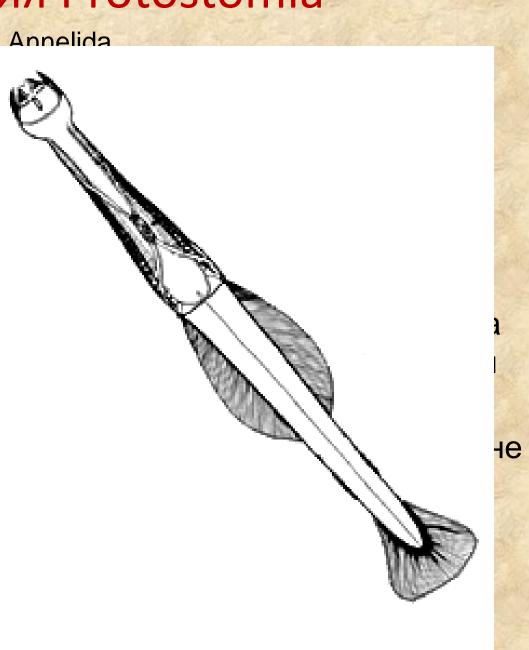
#### Анализ полных геномов Metazoa

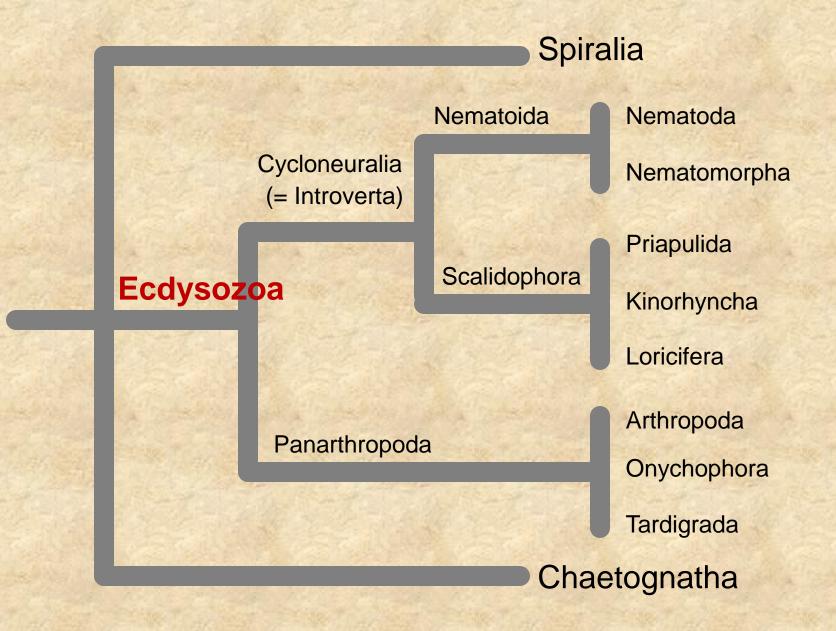


Spiralia

( = Lophotrochzoa)

Ecdysozoa

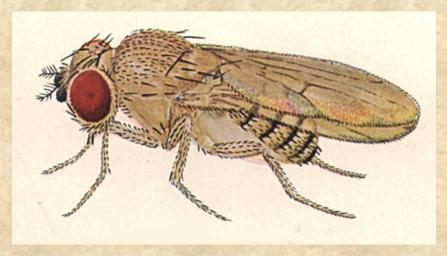




## Panarthropoda



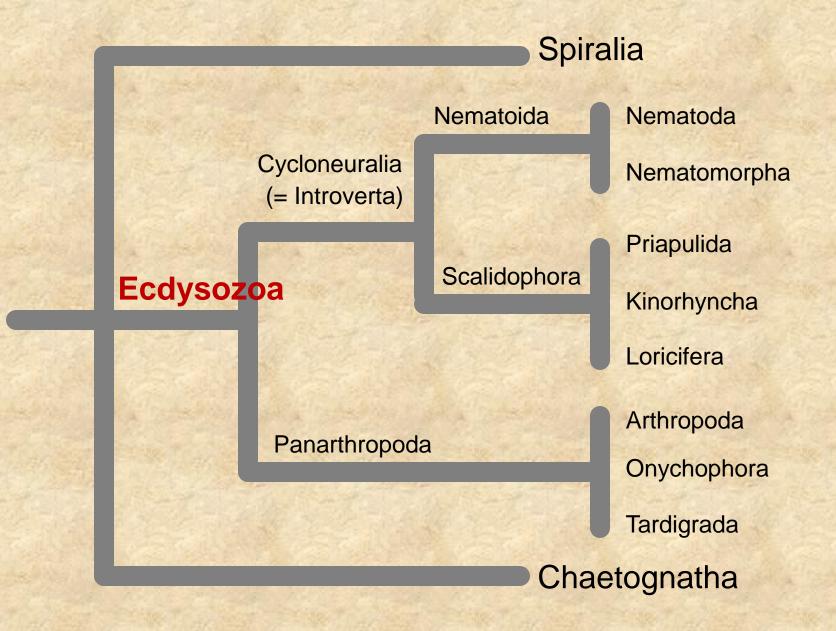
Onychophora



Arthropoda



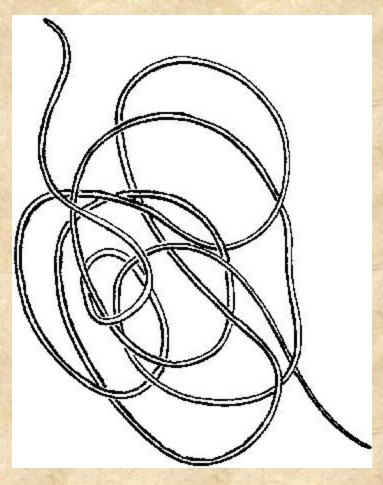
Tardigrada



### Nematoida



Nematoda

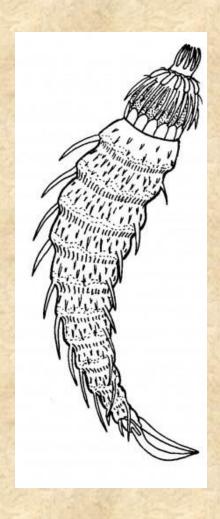


Nematomorpha

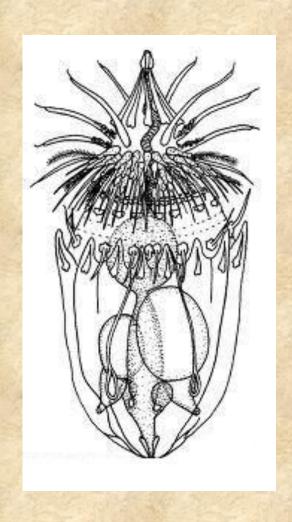
## Scalidophora



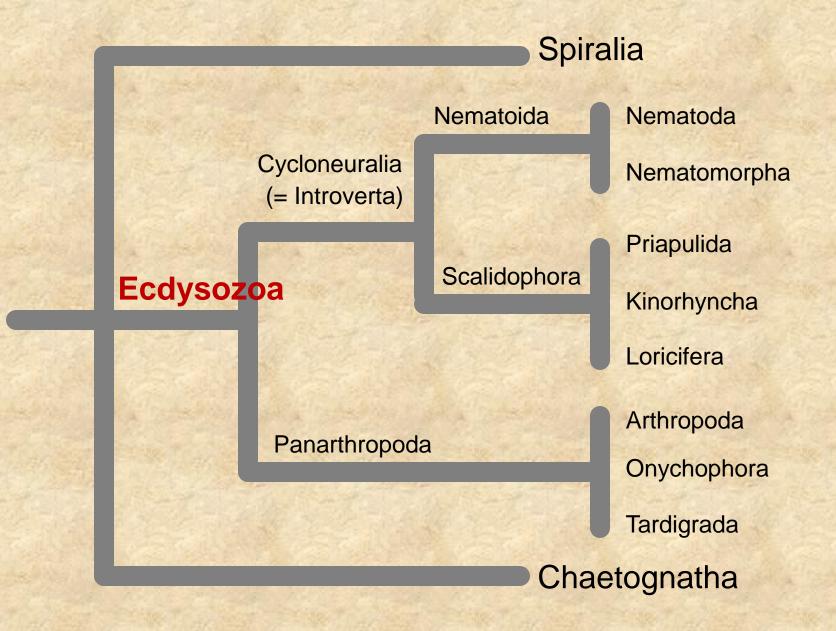
Priapulida

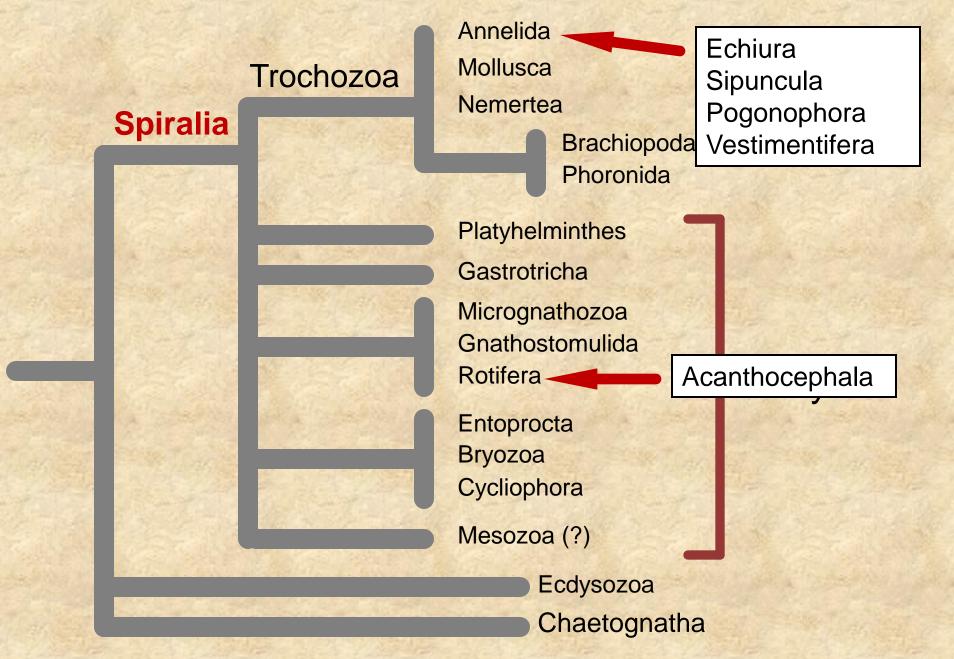


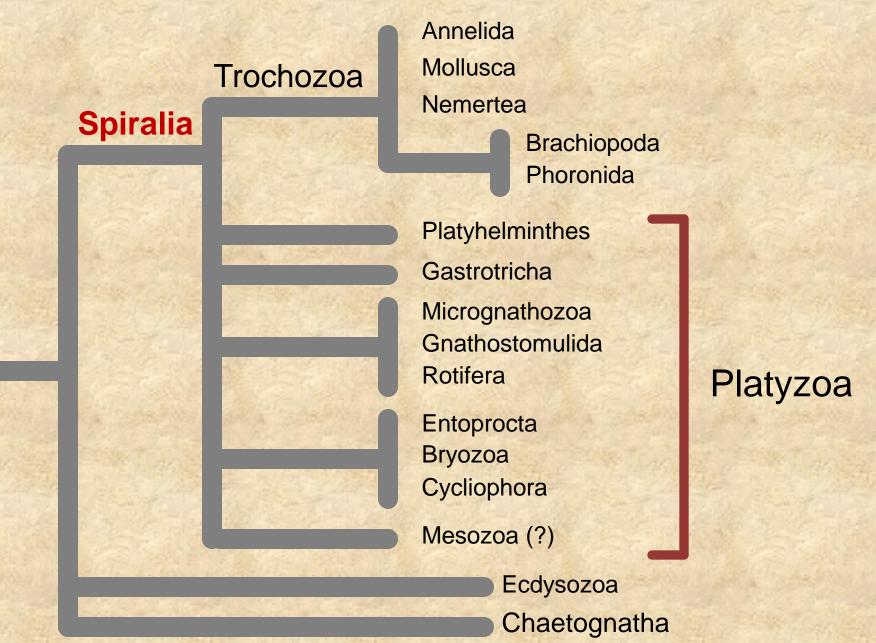
Kinorhyncha



Loricifera



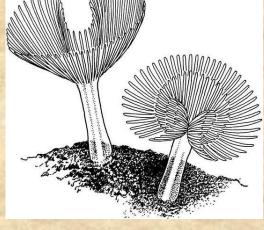




### Trochozoa







Nemertea

Phoronida

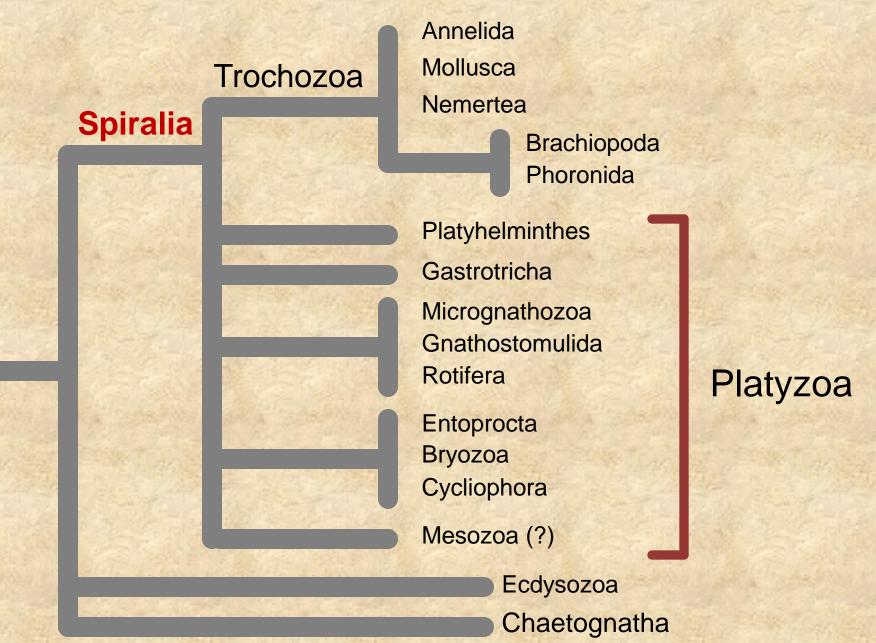




Mollusca



Brachiopoda



## Platyzoa



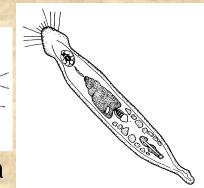
Platyhelminthes



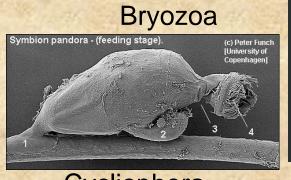
Gastrotricha



Rotifera



Micrognathozoa

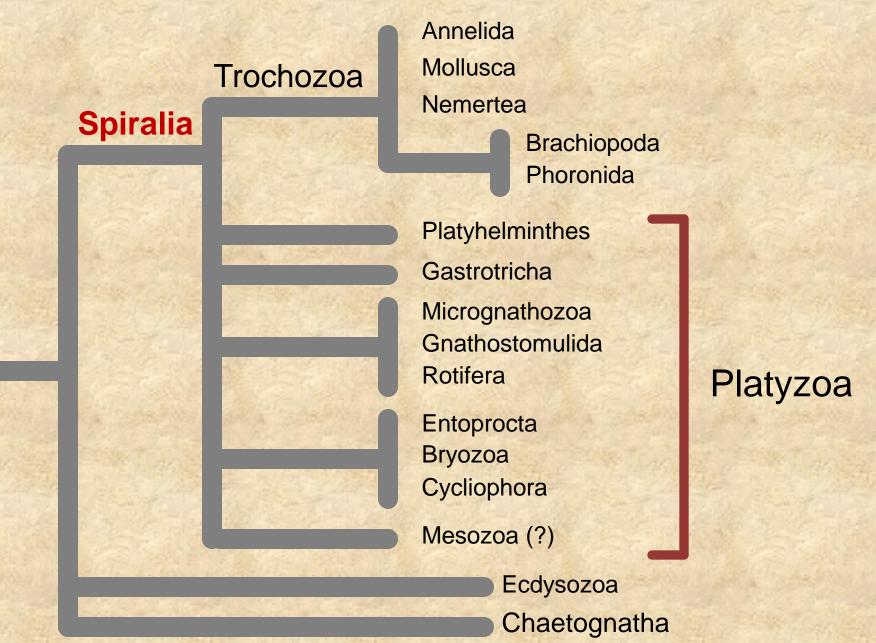


Cycliophora

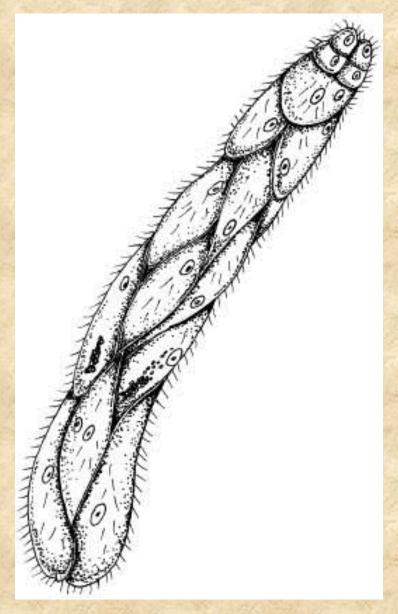


Entoprocta

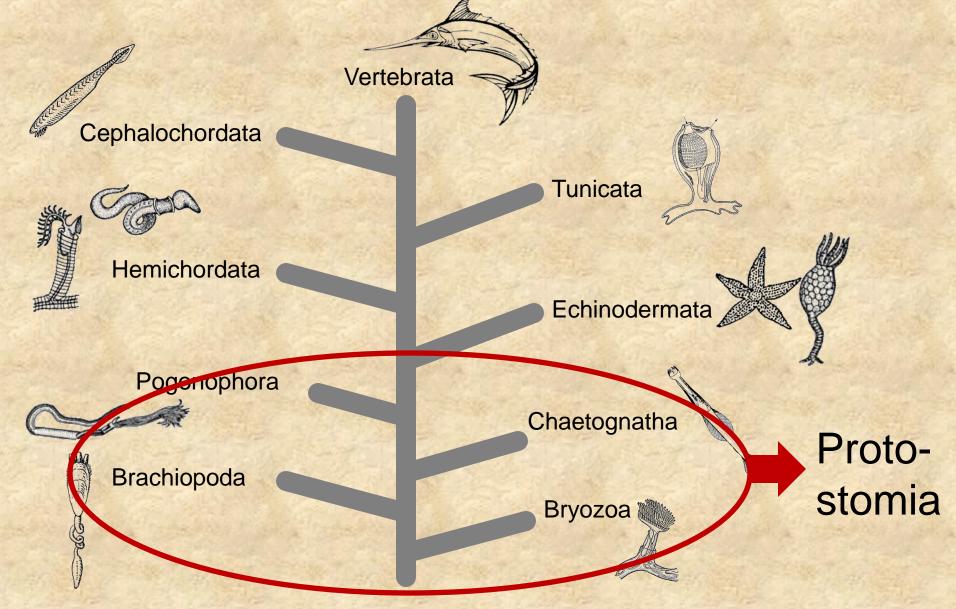
Gnathostomulida



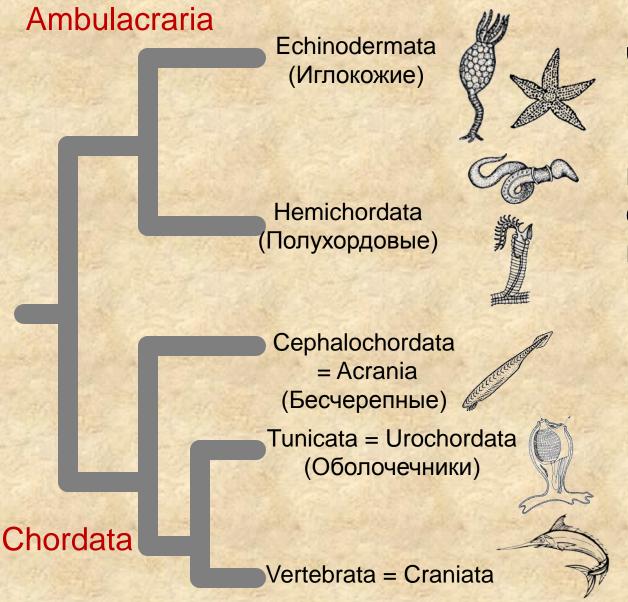
## Mesozoa



# «Традиционная» филогения вторичноротых



## Молекулярная филогения вторичноротых

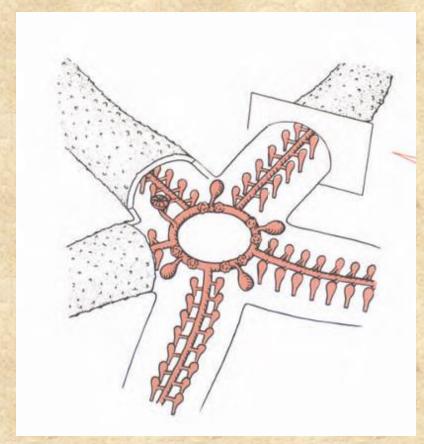


Что нового:

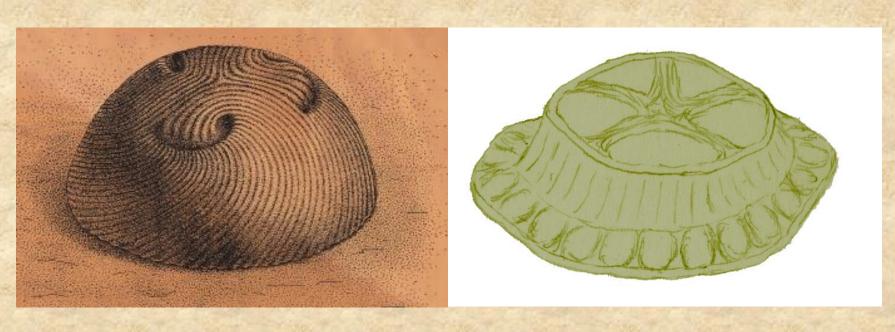
- Иглокожие и полухордовые объединились в одну ветвь Ambulacraria
- Оболочечники ближе к позвоночным, чем бесчерепные

### Современные иглокожие:

- Пентарадиальная симметрия
- Билатерально-симметричная личинка
- Известковый эндоскелет (стереом)
- Амбулакральная система



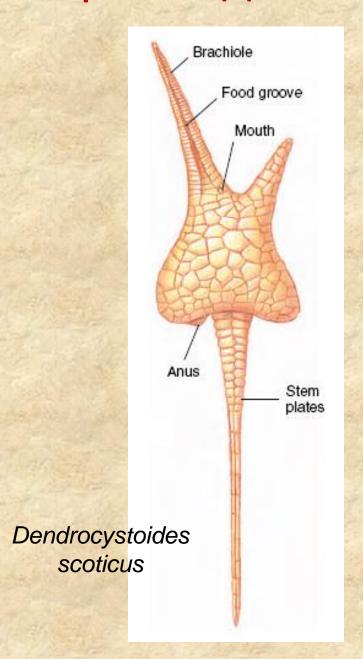
# Организмы из Вендского периода с радиальной симметрией

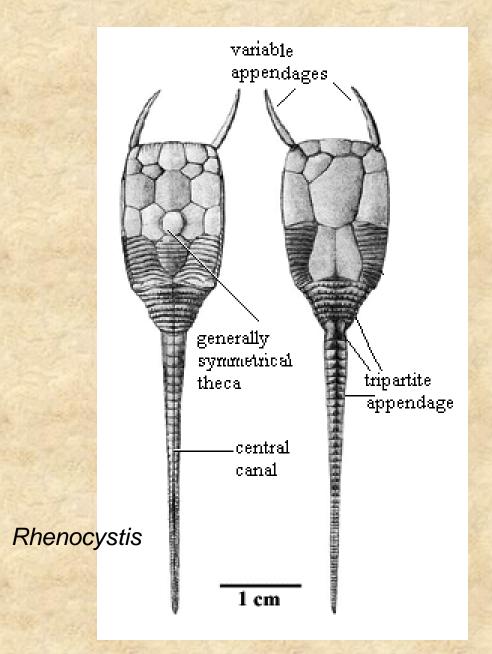


Tribrachidium heraldicum

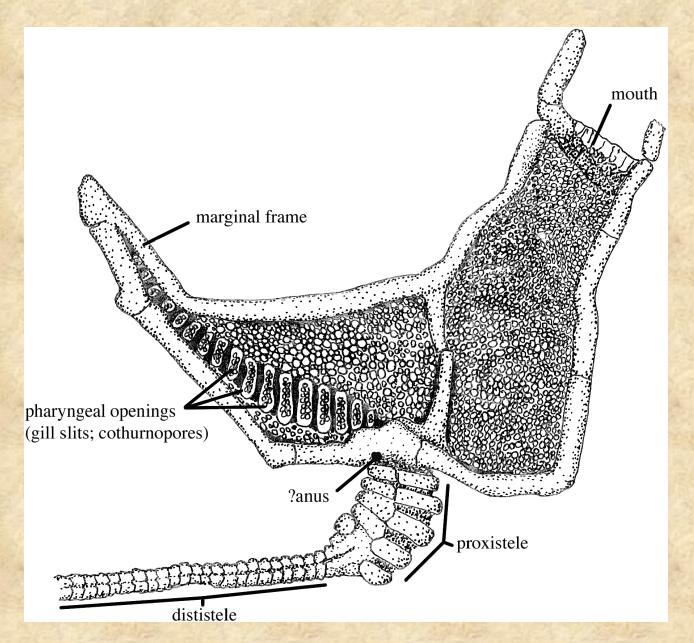
Arkarua adami

## Криноиды – примитивные иглокожие



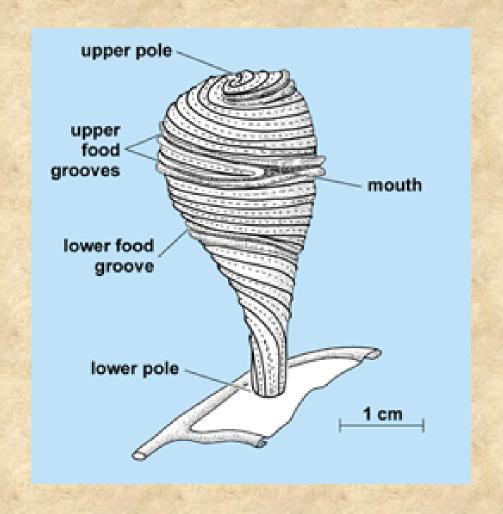


## Cothurnocystis elizae



## Helicoplacus

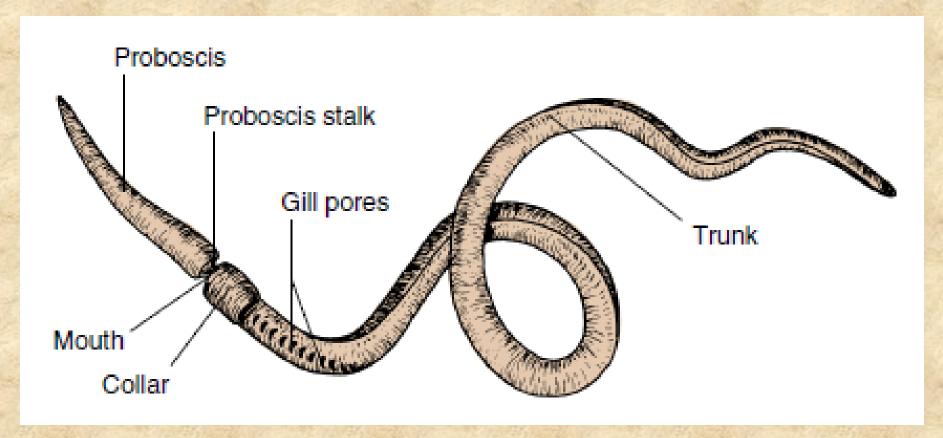




### Эволюция типа Echinodermata



### Enteropneusta

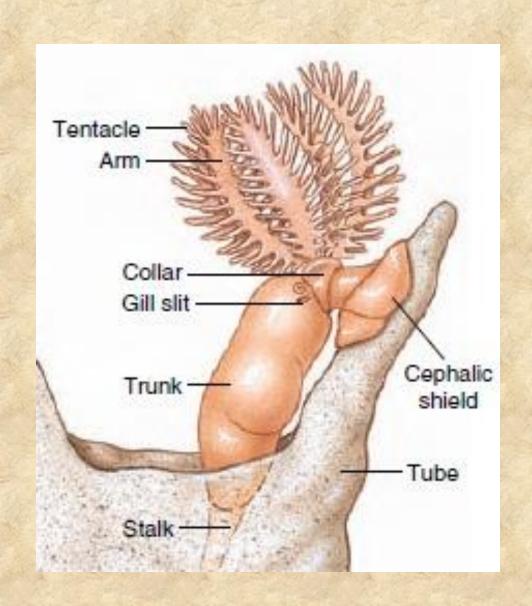


- Тело из трех сегментов
- Жаберные щели

• Планктонная личинка

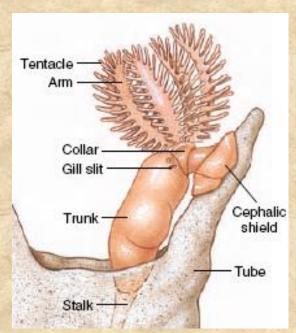
#### Pterobranchia

- Тело из трех сегментов
- 5-9 пар щупалец, в которые заходят выросты целома
- Жаберные щели
- Планктонная личинка



### Общий предок Ambulacraria

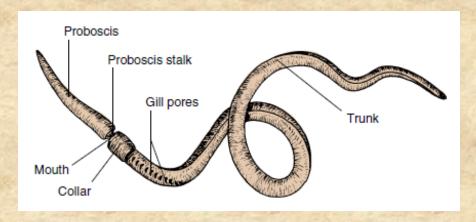
- Планктонотрофная личинка
- Жаберные щели



Pterobranchia-подобный предок

- Мышечный стебель для прикрепления к субстрату
- Система щупалец амбулакральная система

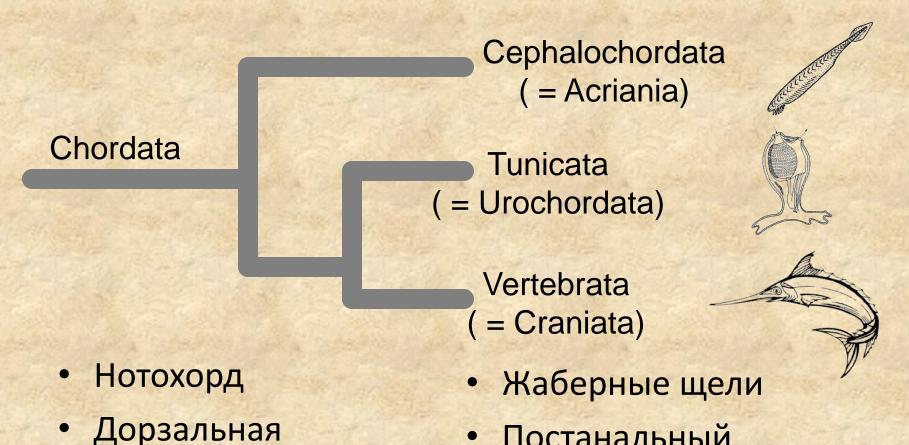
• Трехчленный целом



Enteropneusta-подобный предок

• Enteropneusta парафилетичны и включают в себя Pterobranchia

#### Тип Chordata

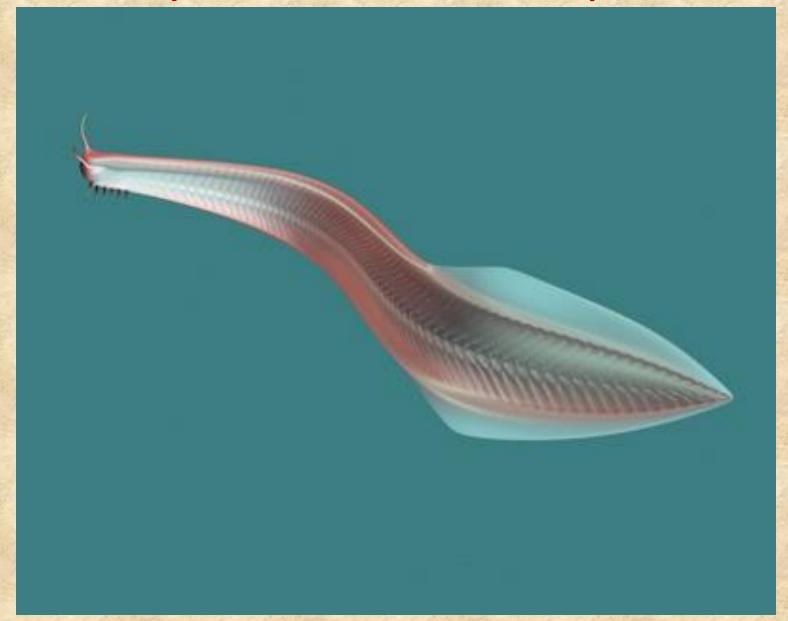


• Миомеры

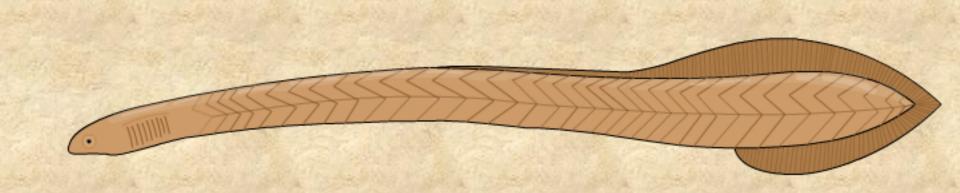
нервная трубка

- Постанальный хвост
- Эндостиль

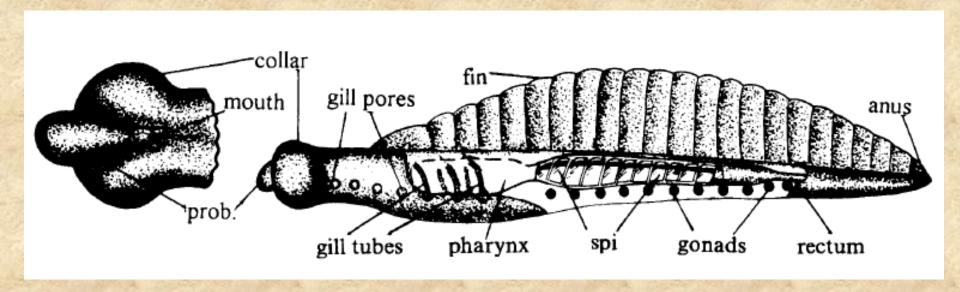
## Pikaia – раннее головохордовое



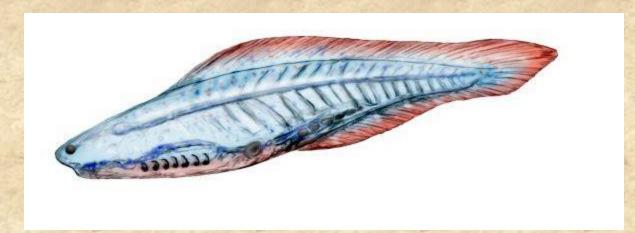
## Metaspriggina – возможно, переходная форма



## Интерпретация Yunnanozoon в статье Shu et al. (Nature)

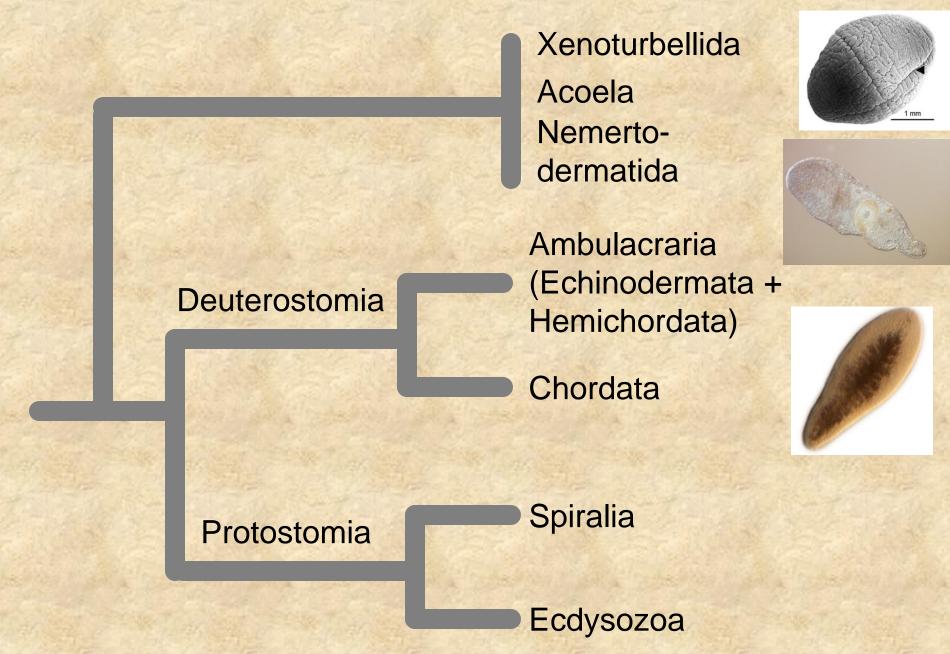


## Haikouichthys и Myllokunmingia – первые позвоночные

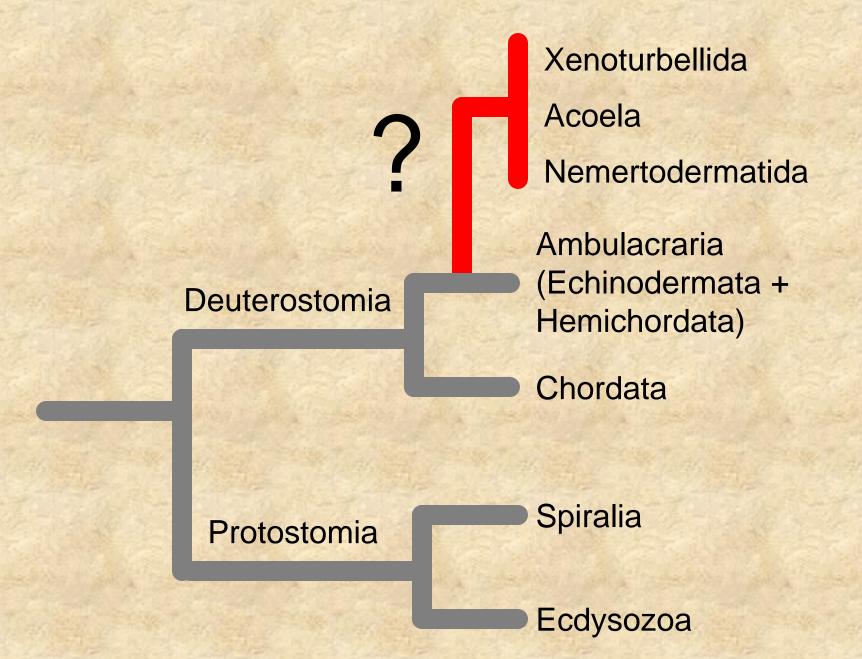


- Нотохорд
- Миомеры
- Позвонки
- Глаза
- Носовые пазухи
- Ушные капсулы
- Метамерные гонады

### Филогения Bilateria



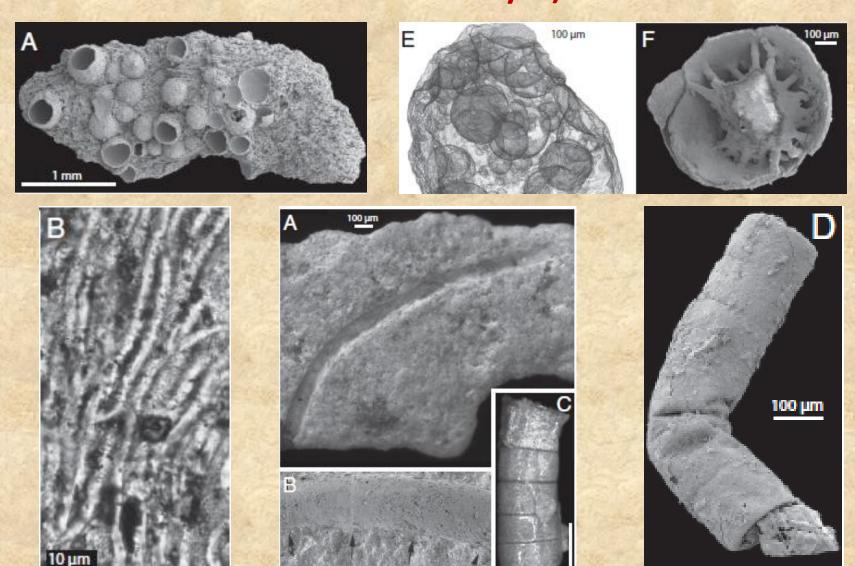
#### Филогения Bilateria



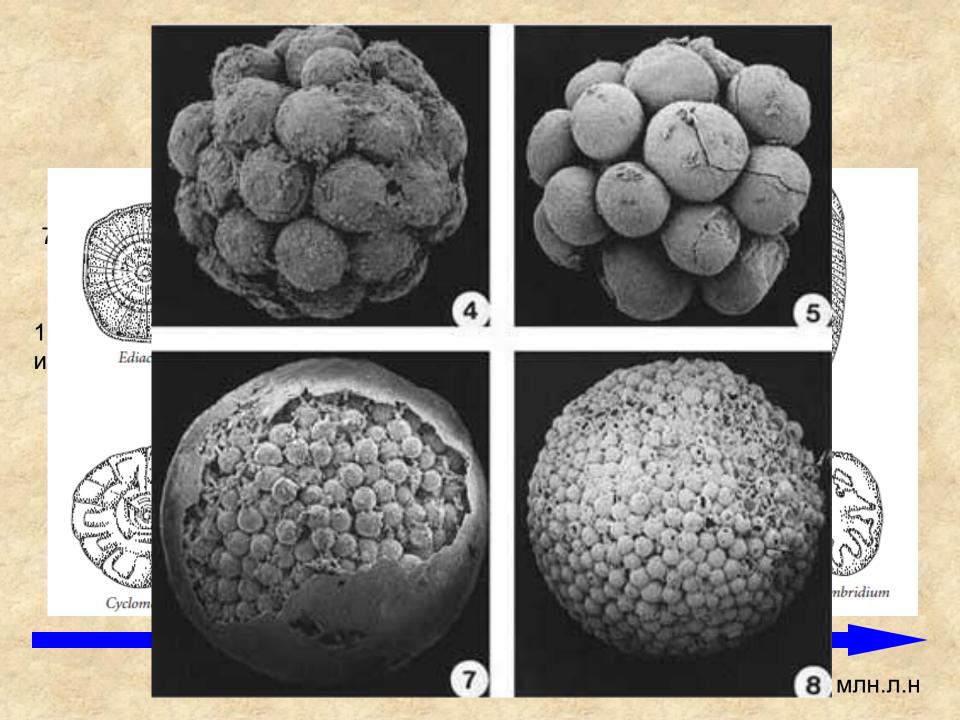
### Возникновение Metazoa



# Ископаемые из Vindhyan basin (1700 – 1000 Mya)



Bengtson et al., 2009



### Ctenophora

#### Современные гребневики:

- 8 гребных пластинок
- пара щупалец

Древние гребневики:

- -16-80 гребных пластинок
- -как правило, нет щупалец
- -органы с неизвестной функцией



Euandromeda octobrachiata (580-551 Mya)

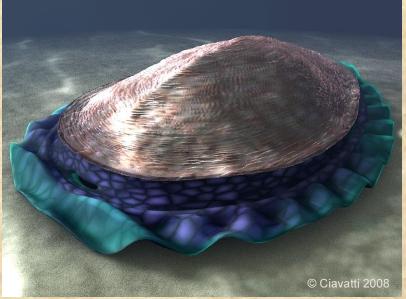
#### Возникновение Metazoa



## Kimberella – Вендский моллюск?



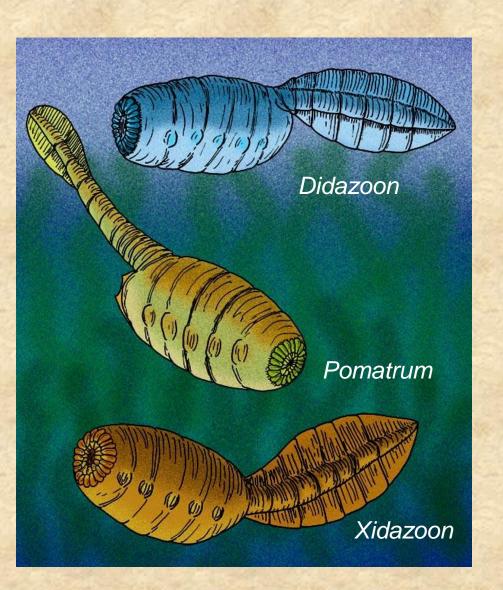


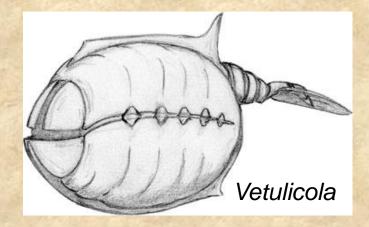


#### Возникновение Metazoa



#### Vetulicolia





- Сегментированный экзоскелет
- Латеральные отверстия (возможно, жаберные щели)
- Кишечник, проходящий через все тело (или, возможно, нотохорд)
- Эндостиль (?)

## Камброерниды – вымершие родственники вторичноротых

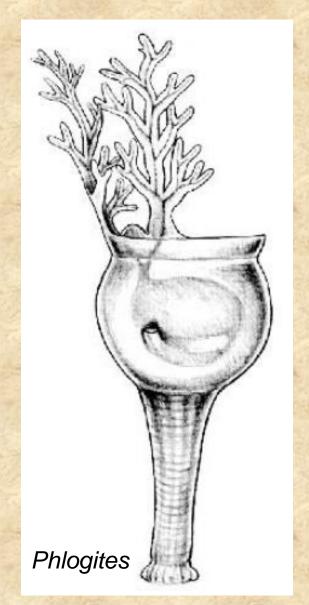


seg stom in si

- Пара ветвящихся щупалец около рта
- Пищеварительный тракт, состоящий из двух отделов
- Сегментация
- Мышечный стебель для прикрепления к субстрату

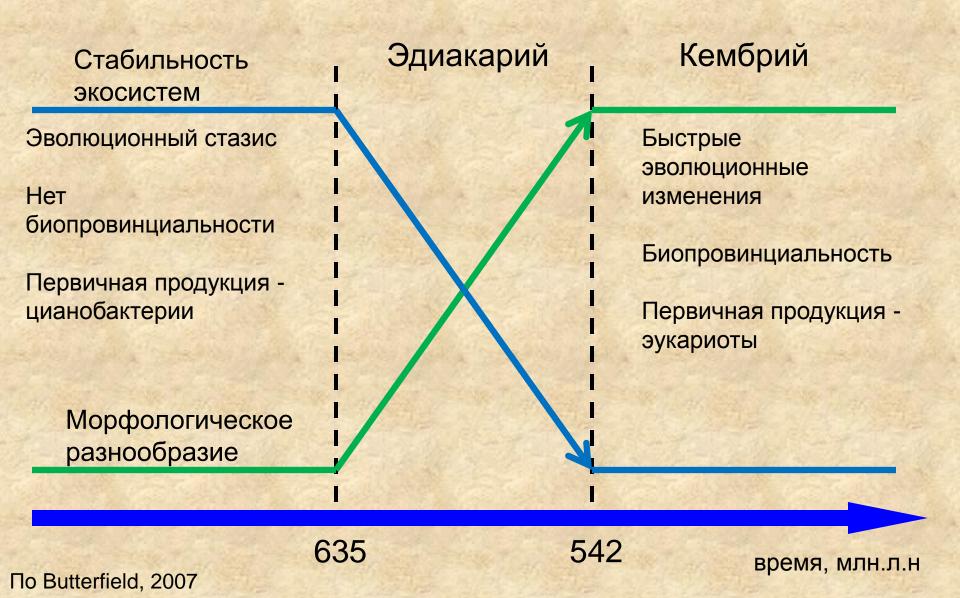
Herpetogaster collinsi

## Камброерниды – вымершие родственники вторичноротых





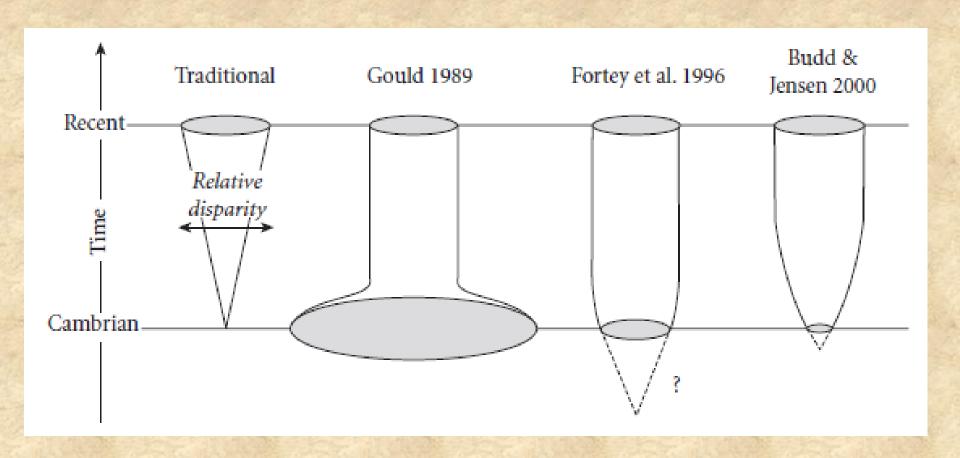
## Мир до и после возникновения Меtazoa



## Мир до и после возникновения Меtazoa

Эдиакарий Кембрий Эволюционный стазис Быстрые эволюционные Окончание изменения Маринойского Нет оледенения биопровинциальности Биопровинциальность Кислородный Первичная продукция -Первичная продукция цианобактерии порог эукариоты Доступность фосфора 542 635 время, млн.л.н

## Разнообразие Metazoa



## Спасибо за внимание!