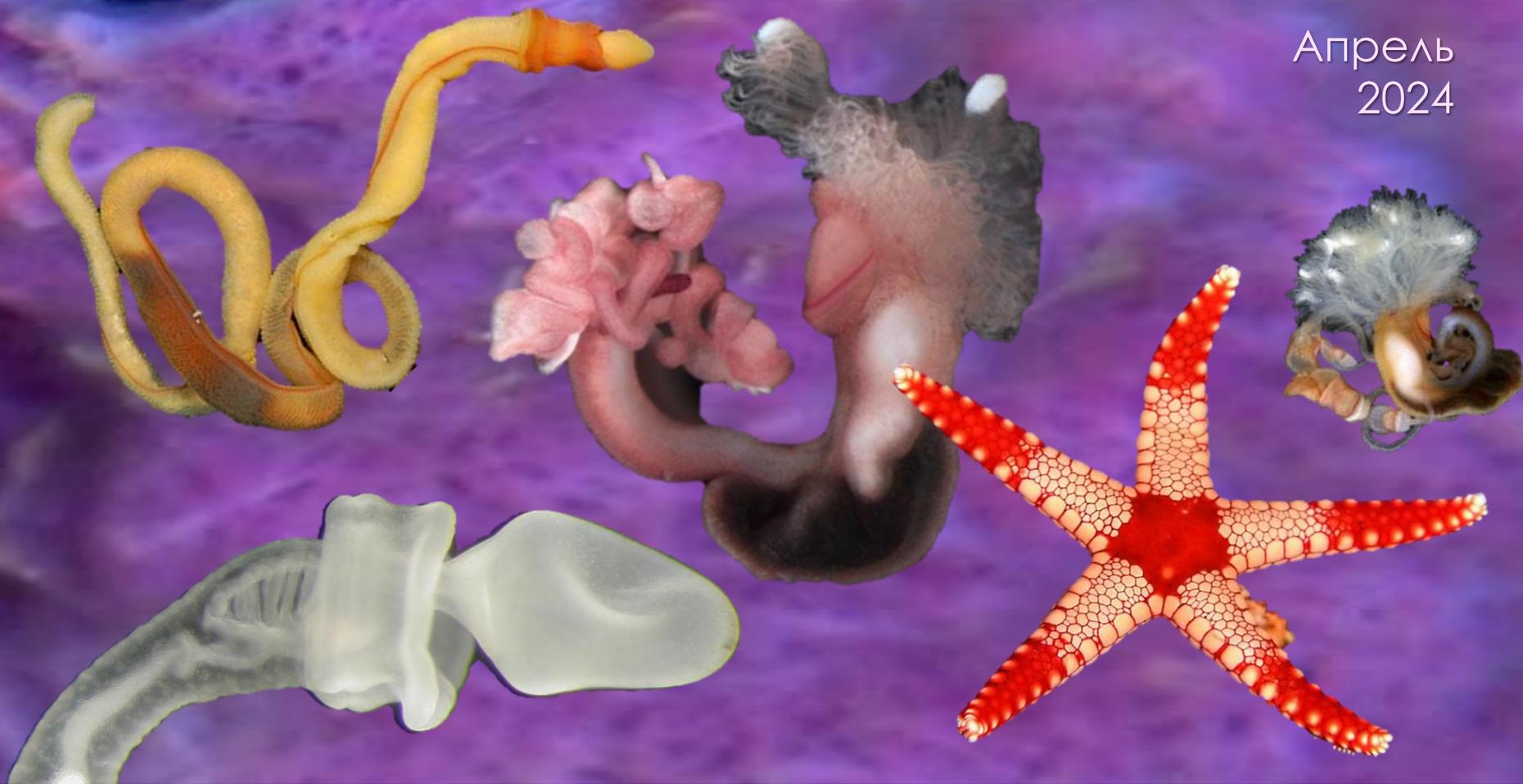


Апрель
2024



ПЕДАГОГИЧЕСКОЕ
ОБРАЗОВАНИЕ

ЗООЛОГИЯ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ

Subregnum **Eumetazoa**

Divisio **Diploblastica**
(Radiata)

Divisio **Triploblastica**
(Bilateria)

Subdivisio **Spiralia**
(Protostomia)

Subdivisio **Ecdysozoa**

Subdivisio **Lophophorata**

Subdivisio **Chaetognatha**

Subdivisio **Deuterostomia**

Phylum **Phoronida** 10 в.

Phylum **Bryozoa** 4,5 тыс.в.

Phylum **Brachiopoda** 350 в.

*ЩУПАЛЬЦА РАСПОЛАГАЮТСЯ НА
ЩУПАЛЬЦЕНОСЦЕ – ЛОФОФОРЕ
ТРИ ОТДЕЛА ТЕЛА (ТРИ ОТДЕЛА
ЦЕЛОМА)*

СИСТЕМЫ ОРГАНОВ

ДВИГАТЕЛЬНАЯ

ПИЩЕВАРИТЕЛЬНАЯ

ПОЛОВАЯ

НЕРВНО-СЕНСОРНАЯ

ВЫДЕЛИТЕЛЬНАЯ

ДЫХАТЕЛЬНАЯ

КРОВЕНОСНАЯ

Lophophorata

*КОЖНО-МУСКУЛЬНЫЙ МЕШОК.
ИЛИ МЫШЦЫ АДДУКТОР И АБДУКТОР*

*ФИЛЬТРАЦИЯ ЛОФОФОРОМ.
U – ОБРАЗНЫЙ ПИЩЕВАРИТЕЛЬНЫЙ
ТРАКТ*

*РАЗДЕЛЬНОПОЛЫЕ И
ГЕРМАФРОДИТЫ*

*ОКОЛОГЛОТОЧНОЕ КОЛЬЦО (ИЛИ
ГАНГЛИИ) И ЛАТЕРАЛЬНЫЙ НЕРВНЫЙ
СТВОЛ ИЛИ ОТДЕЛЬНЫЕ НЕРВЫ*

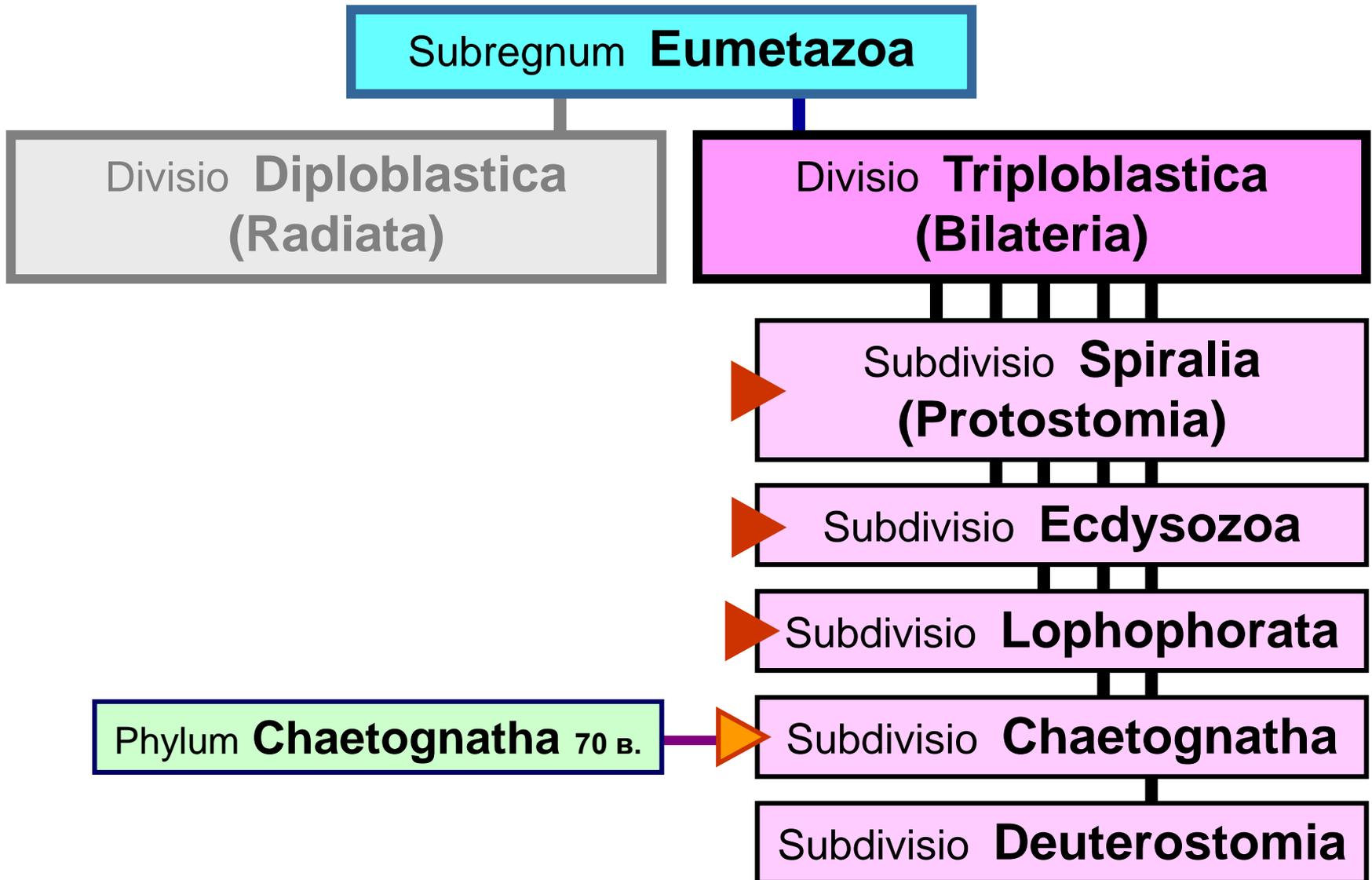
*ПАРНЫЙ МЕТАНЕФРИДИЙ ИЛИ
УДАЛЕНИЕ ПРОДУКТОВ
МЕТАБОЛИЗМА ДИФфуЗНОЕ*

ЛОФОФОР

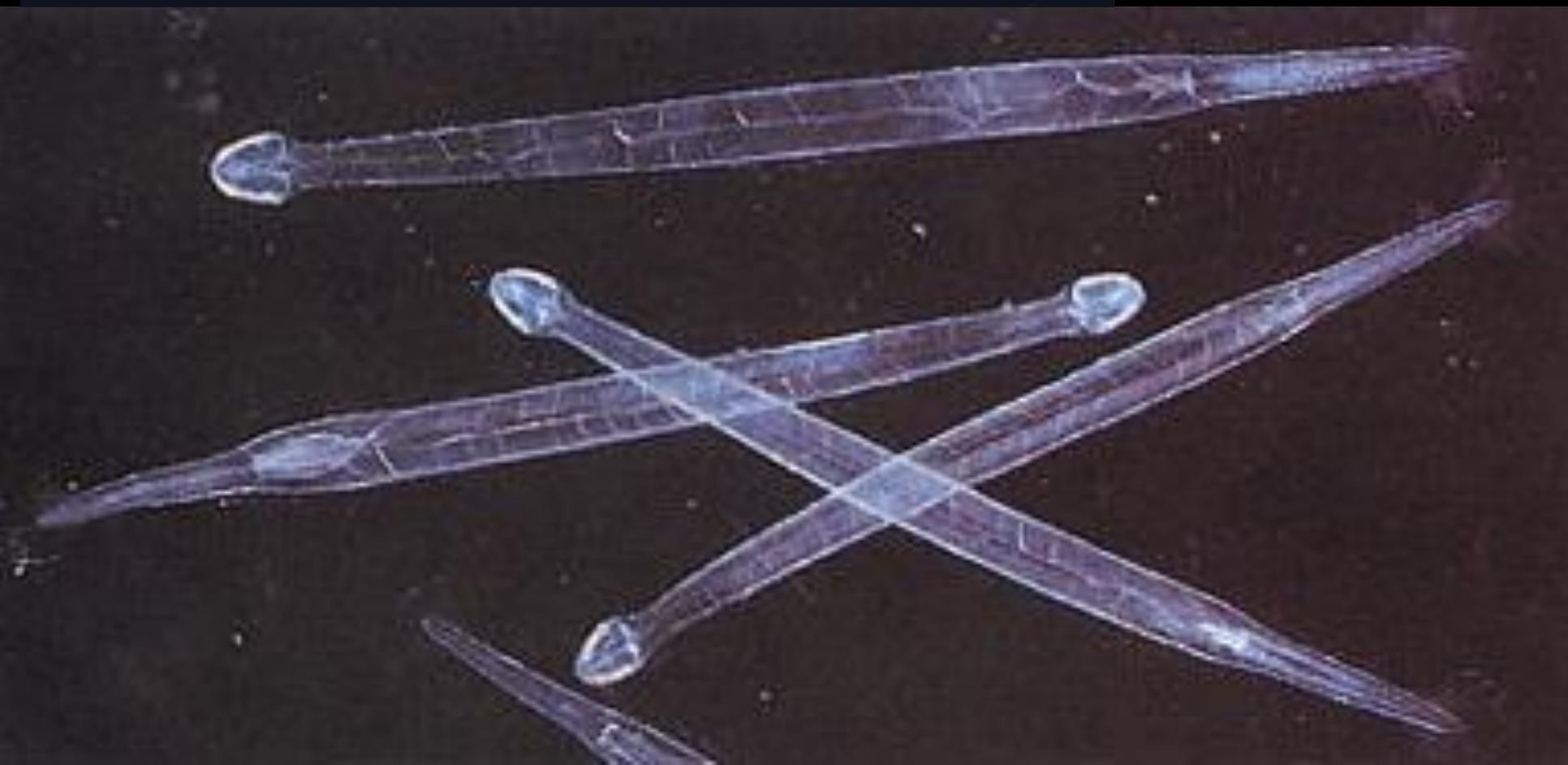
*ОТСУТСТВУЕТ ИЛИ ЗАМКНУТАЯ.
КАПИЛЛЯРНЫЕ СОСУДЫ
СЛЕПОЗАМКНУТЫЕ. МОЖЕТ ИМЕТЬСЯ
СЕРДЦЕ.*

ПОЛОСТЬ ТЕЛА – ЦЕЛОМ ИЗ 3 ОТДЕЛОВ: ПРОТОЦЕЛЬ (МОЖЕТ РЕДУЦИРОВАТЬСЯ), МЕЗОЦЕЛЬ И МЕТАЦЕЛЬ (ТУЛОВИЩНЫЙ)

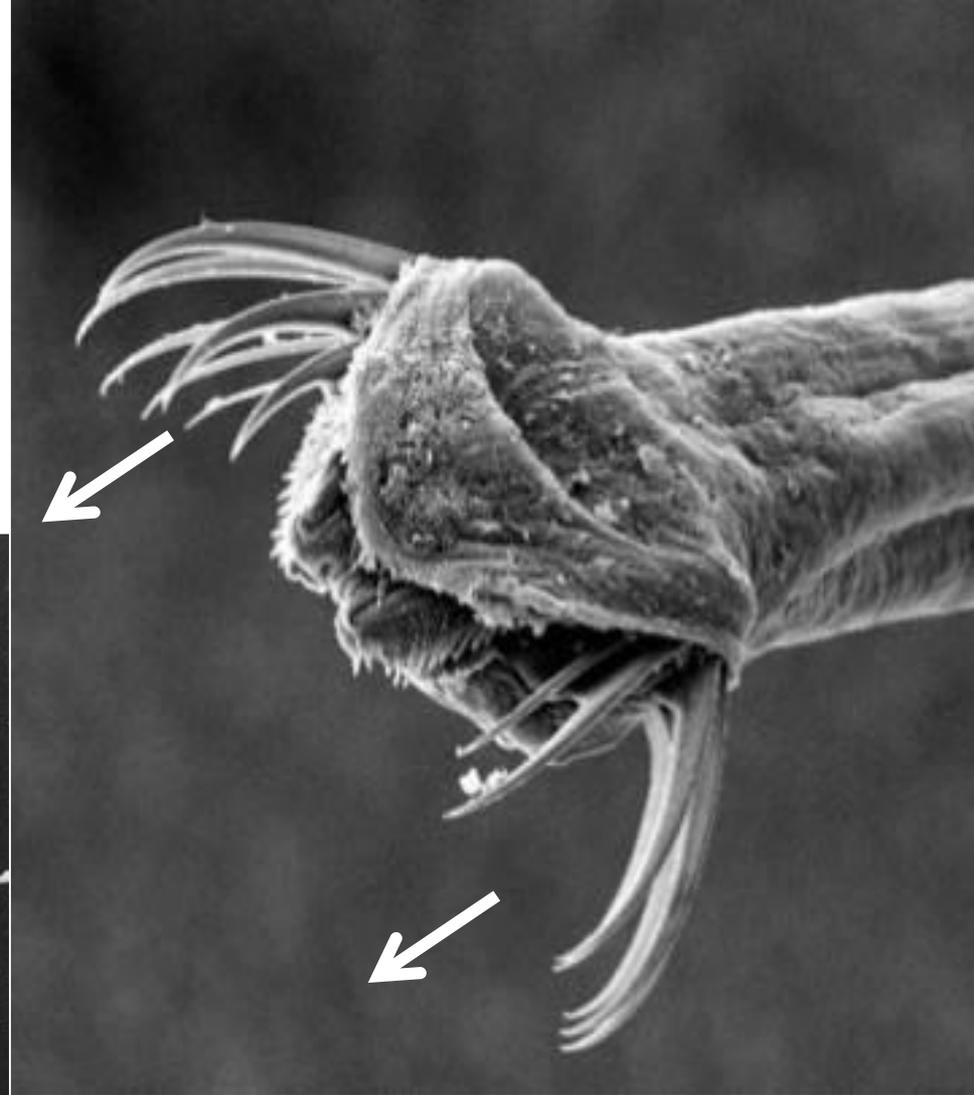
НОВЫЙ МАТЕРИАЛ



**Тип Chaetognatha -
Щетинкочелюстные**

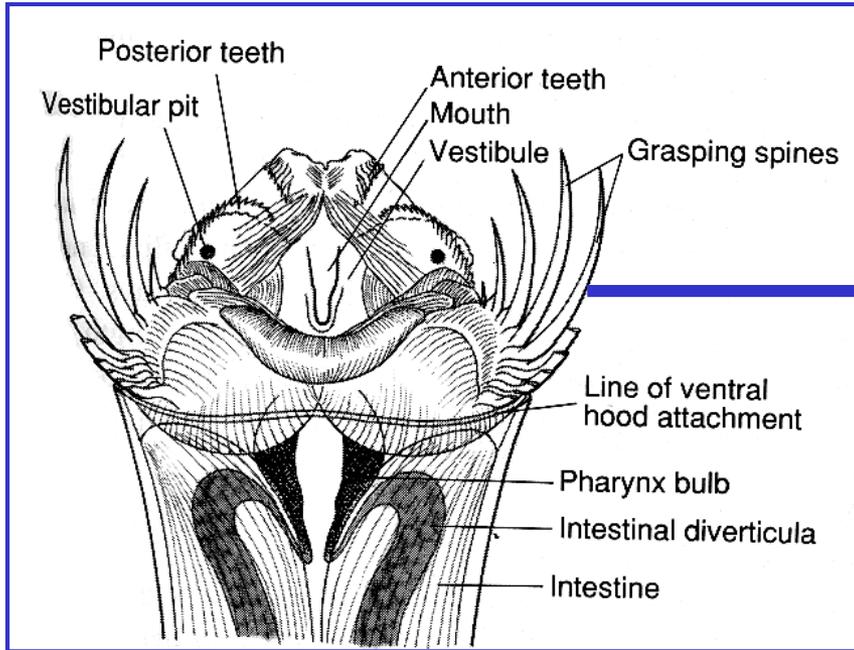


**ВЫДВИЖЕНИЕ
ЧЕЛЮСТЕЙ ИЗ-ПОД
КАПЮШОНА ПЕРЕД
НАПАДЕНИЕМ НА
ЖЕРТВУ**



**ФОТОГРАФИЯ
Sagitta elegans,
ПОЕДАЮЩЕЙ МАЛЬКА
РЫБЫ**

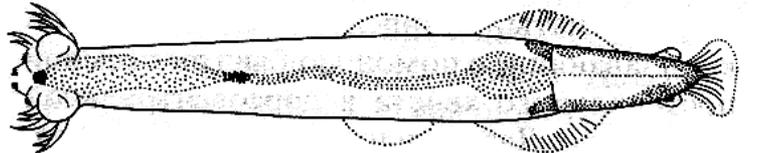
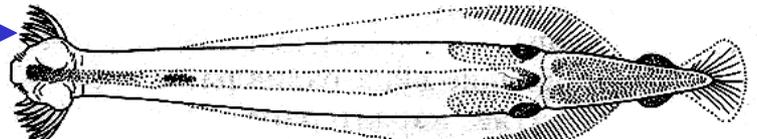
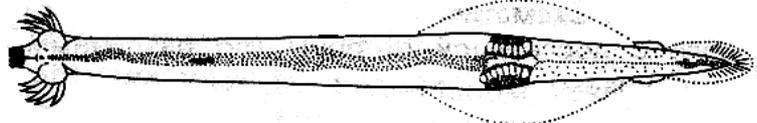
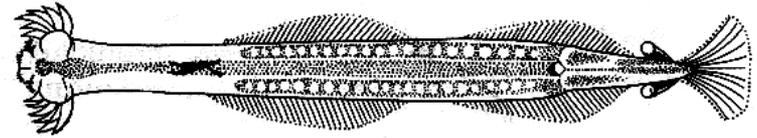
Тип Chaetognatha - Щетинкочелюстные



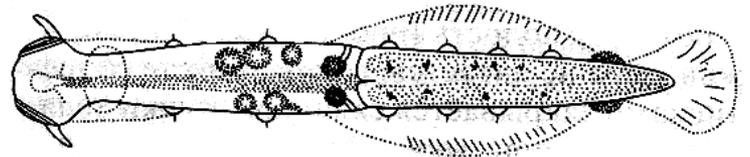
ГОЛОВНОЙ ОТДЕЛ

**ГОЛОВНОЙ КАПЮШОН
ХВАТАТЕЛЬНЫЕ ЩЕТИНКИ
МНОГОСЛОЙНЫЙ ЭПИТЕЛИЙ**

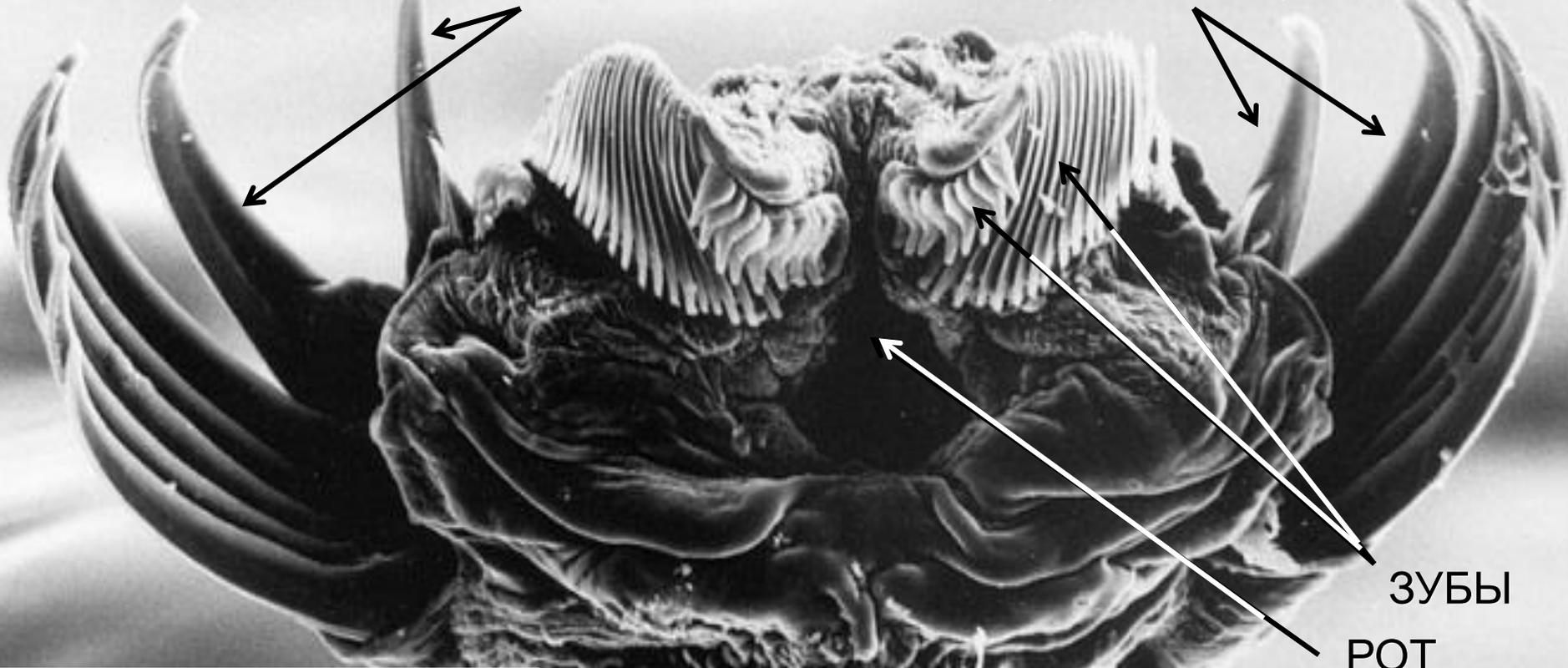
ПЛАНКТОННЫЕ ХЕТОГНАТЫ



БЕНТОСНЫЙ ВИД



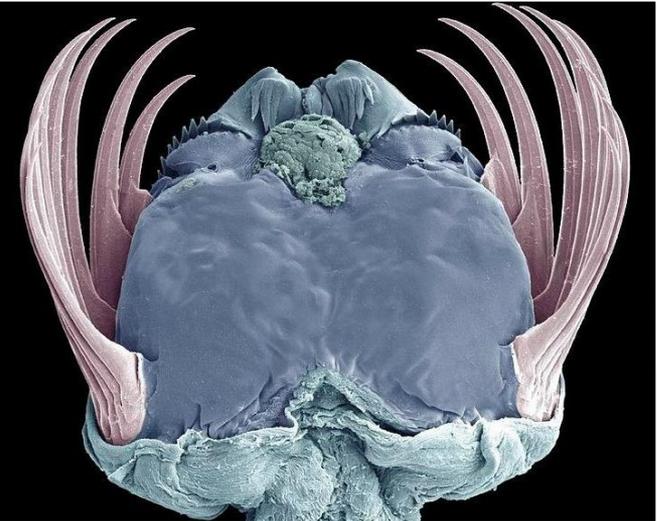
ХВАТАТЕЛЬНЫЕ КРЮЧЬЯ (ЧЕЛЮСТИ)

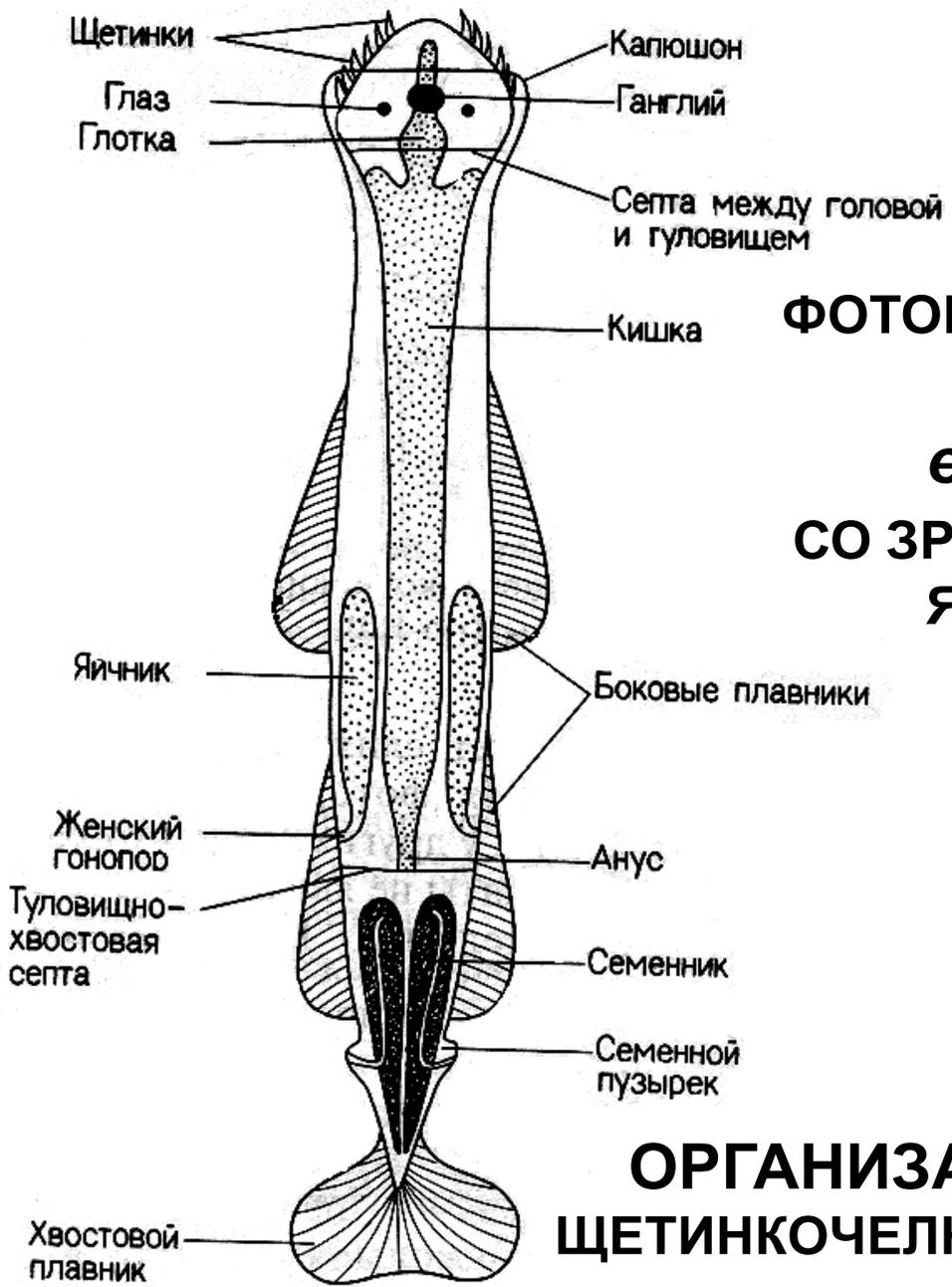


ЗУБЫ

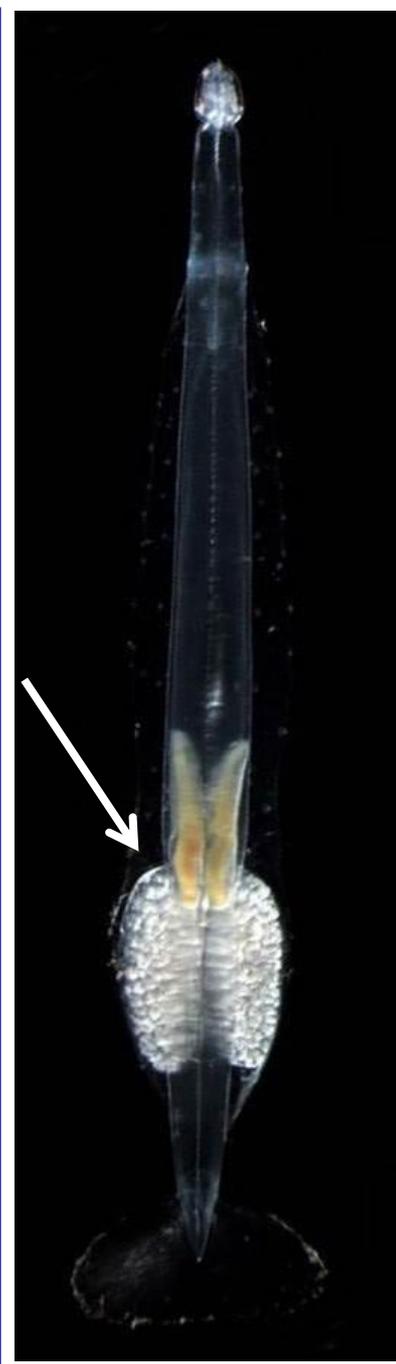
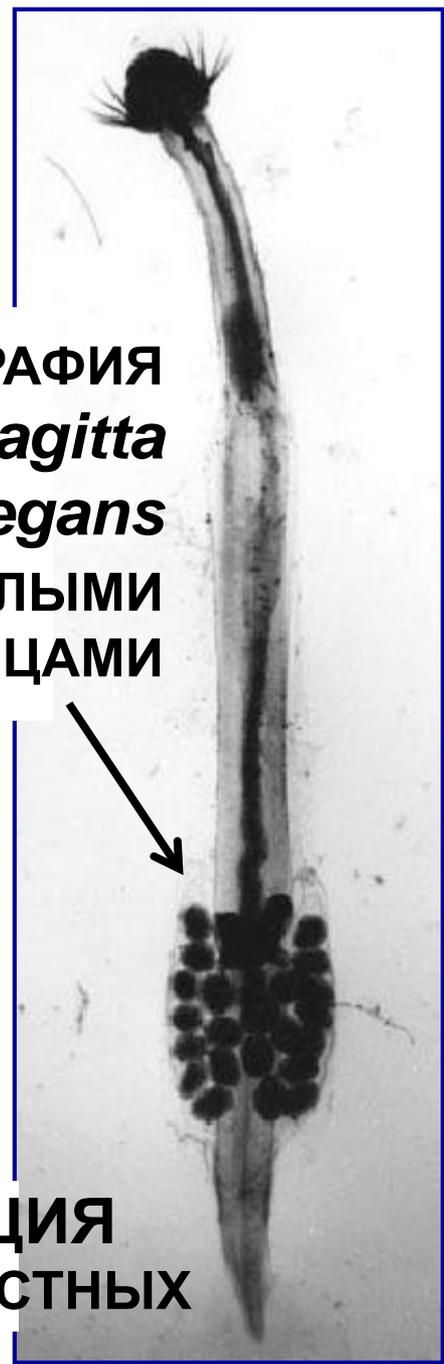
РОТ

СКАНИРУЮЩАЯ
ЭЛЕКТРОННАЯ
ФОТОГРАФИЯ
ГОЛОВЫ
ХЕТОГНАТЫ С
ЧЕЛЮСТНЫМ
АППАРАТОМ





ФОТОГРАФИЯ
Sagitta
elegans
СО ЗРЕЛЫМИ
ЯЙЦАМИ



ОРГАНИЗАЦИЯ
ЩЕТИНКОЧЕЛЮСТНЫХ

СИСТЕМЫ ОРГАНОВ

Chaetognatha

ДВИГАТЕЛЬНАЯ

**ПОПЕРЕЧНО-ПОЛОСАТАЯ МУСКУЛАТУРА,
СЛОЖНАЯ МУСКУЛАТУРА ГОЛОВЫ**

ПИЩЕВАРИТЕЛЬНАЯ

**СЛОЖНЫЙ РОТОВОЙ АППАРАТ,
ДИФФЕРЕНЦИРОВАННАЯ
ПИЩЕВАРИТЕЛЬНАЯ ТРУБКА**

ПОЛОВАЯ

**ГЕРМАФРОДИТЫ, ОПЛОДОТВОРЕНИЕ
ВНУТРЕННЕЕ (С ИСП. СПЕРМАТОФОРОВ)**

НЕРВНО-СЕНСОРНАЯ

**ЦЕРЕБРАЛЬНЫЕ ГАНГЛИИ, КРУПНЫЙ
БРЮШНОЙ ГАНГЛИИ, ЛАТЕРАЛЬНЫЕ
НЕРВЫ**

ВЫДЕЛИТЕЛЬНАЯ

**УДАЛЕНИЕ ПРОДУКТОВ
МЕТАБОЛИЗМА ДИФфуЗНОЕ**

ДЫХАТЕЛЬНАЯ

ДИФфуЗНО, ПОВЕРХНОСТЬЮ ТЕЛА

КРОВЕНОСНАЯ

**КРОВЕНОСНЫЙ ТУЛОВИЩНЫЙ СИНУС
(ГЕМАЛЬНАЯ СИСТЕМА) МЕЖДУ
КИШЕЧНИКОМ , ЯИЧНИКАМИ,
ХВОСТОВЫМ ОТДЕЛОМ ЦЕЛОМА**

**ПОЛОСТЬ ТЕЛА – ЦЕЛОМ ИЗ 3 ОТДЕЛОВ: ГОЛОВНОЙ (НЕПАРНЫЙ),
ТЕЛОВИЩНЫЙ И ХВОСТОВОЙ (ПАРНЫЕ)**

Subregnum **Eumetazoa**

Divisio **Diploblastica**
(Radiata)

Divisio **Triploblastica**
(Bilateria)

Subdivisio **Spiralia**
(Protostomia)

Subdivisio **Ecdysozoa**

Subdivisio **Lophophorata**

Subdivisio **Chaetognatha**

Subdivisio **Deuterostomia**

Phylum **Hemichordata**

ок. 100 видов

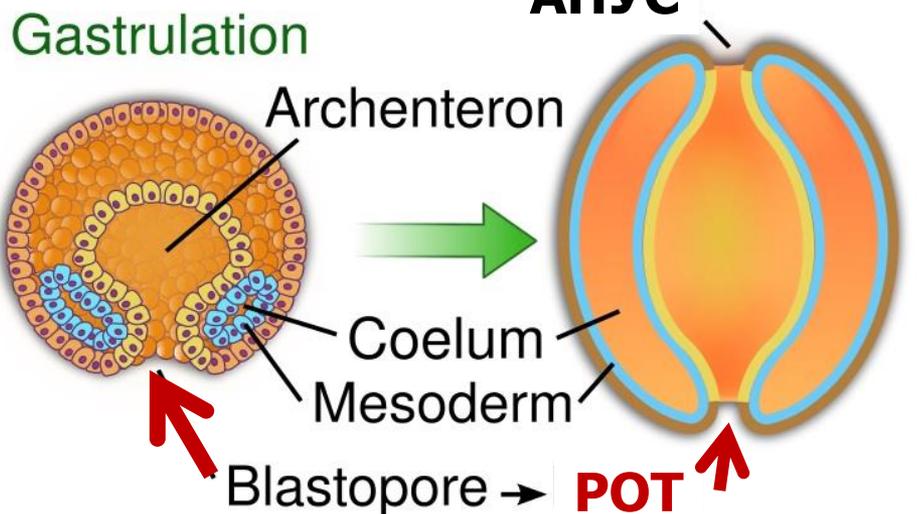
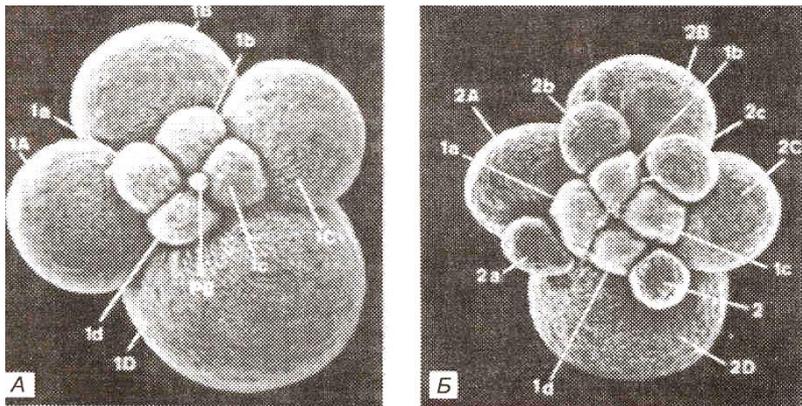
Phylum **Echinodermata**

ок. 6,3 тыс. видов

Phylum **Chordata**

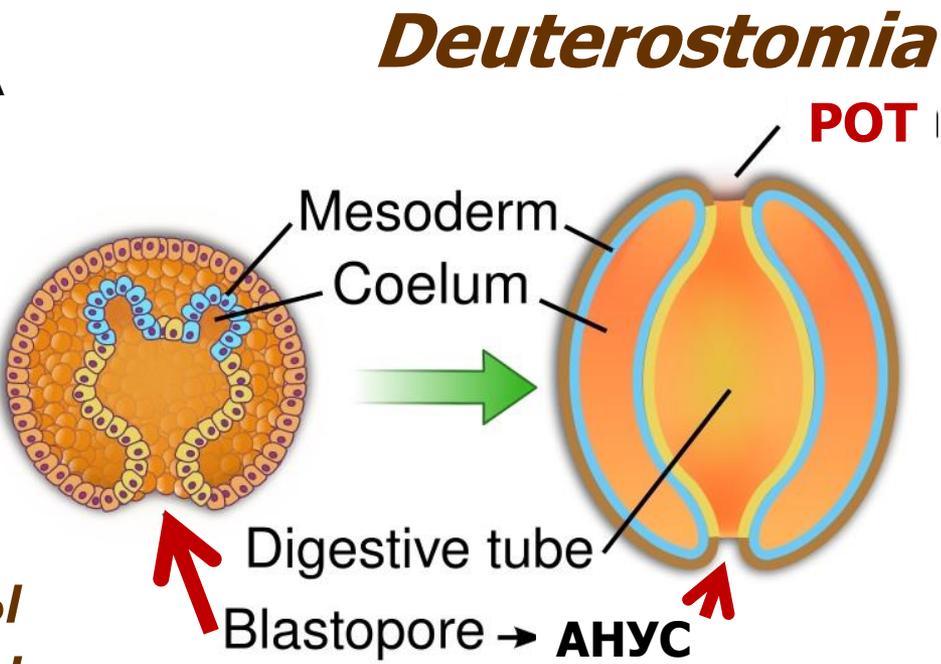
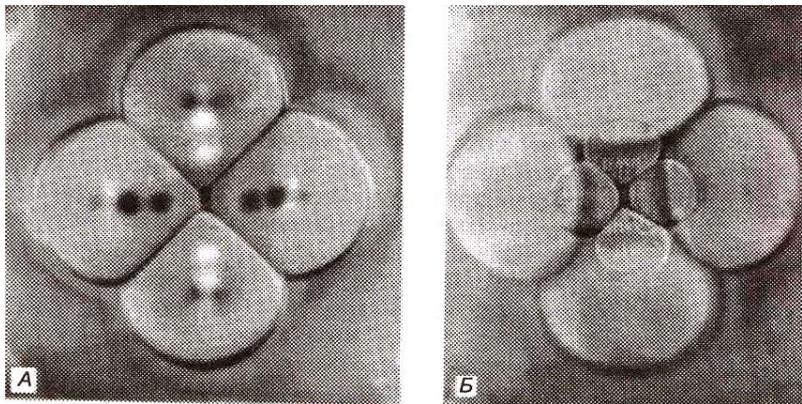
ок. 48 тыс. видов

**СПИРАЛЬНОЕ
ДРОБЛЕНИЯ ЯЙЦА ГАСТРОПОДЫ**



**Protostomia
АНУС**

**РАДИАЛЬНОЕ
ДРОБЛЕНИЯ ЯЙЦА МОРСКОГО ЕЖА**



Deuterostomia

**ОСНОВНЫЕ КВАРТЕТЫ
МИКРО- МАКРОМЕРЫ**

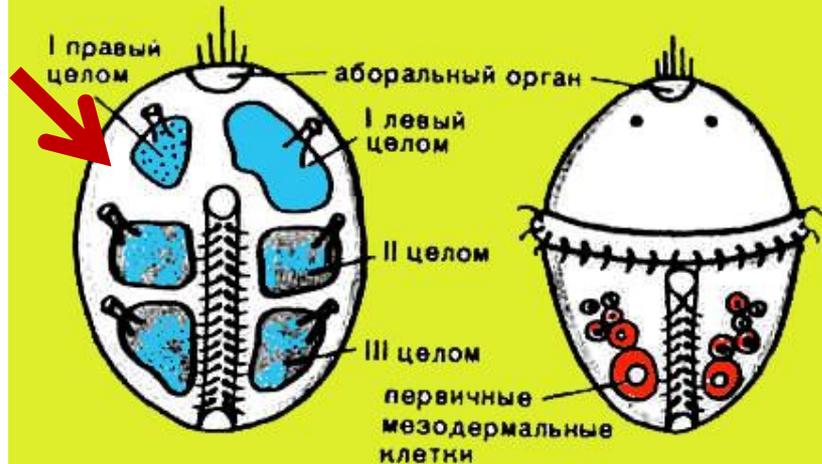
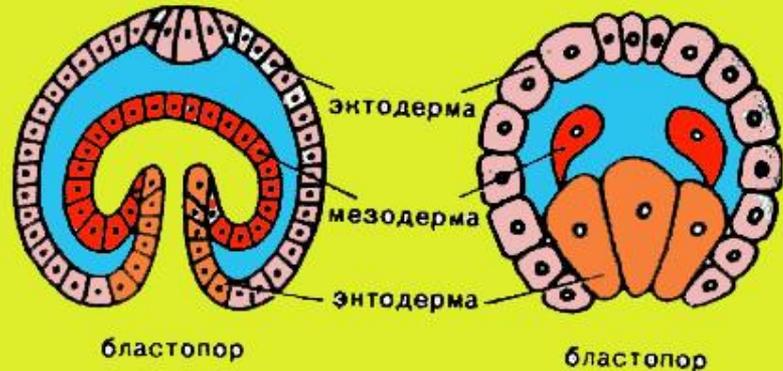
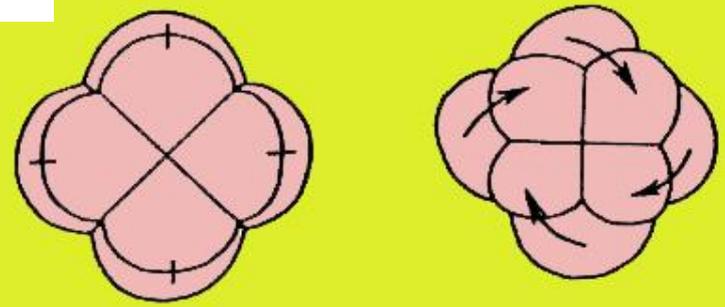
Deuterostomia

РАДИАЛЬНОЕ ДРОБЛЕНИЕ

ЭНТЕРОЦЕЛЬНЫЙ СПОСОБ ОБРАЗОВАНИЯ МЕЗОДЕРМЫ

В РАННЕМ РАЗВИТИИ ОБРАЗУЕТСЯ ТРИ ПАРЫ ЦЕЛОМИЧЕСКИХ МЕШКОВ

ГОЛОВНОЙ МОЗГ РАЗВИВАЕТСЯ НЕ ИЗ АБОРАЛЬНОГО ОРГАНА



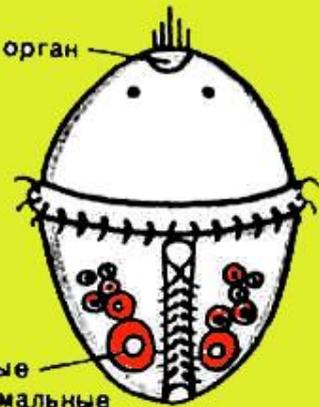
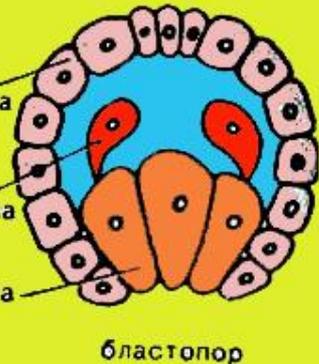
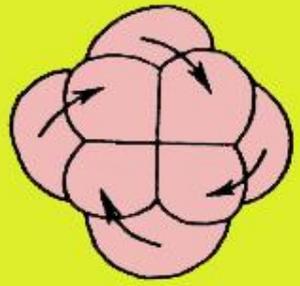
Protostomia

СПИРАЛЬНОЕ ДРОБЛЕНИЕ

ТЕЛОБЛАСТИЧЕСКИЙ СПОСОБ ОБРАЗОВАНИЯ МЕЗОДЕРМЫ

ЦЕЛОМ ОБРАЗУЕТСЯ В КЛЕТЧНОЙ МАССЕ МЕЗОДЕРМЫ

ГОЛОВНОЙ МОЗГ ВЗРОСЛОГО ЖИВОТНОГО РАЗВИВАЕТСЯ ИЗ АБОРАЛЬНОГО ОРГАНА



Subregnum **Eumetazoa**

Divisio **Diploblastica**
(Radiata)

Divisio **Triploblastica**
(Bilateria)

Subdivisio **Spiralia**
(Protostomia)

Subdivisio **Ecdysozoa**

Subdivisio **Lophophorata**

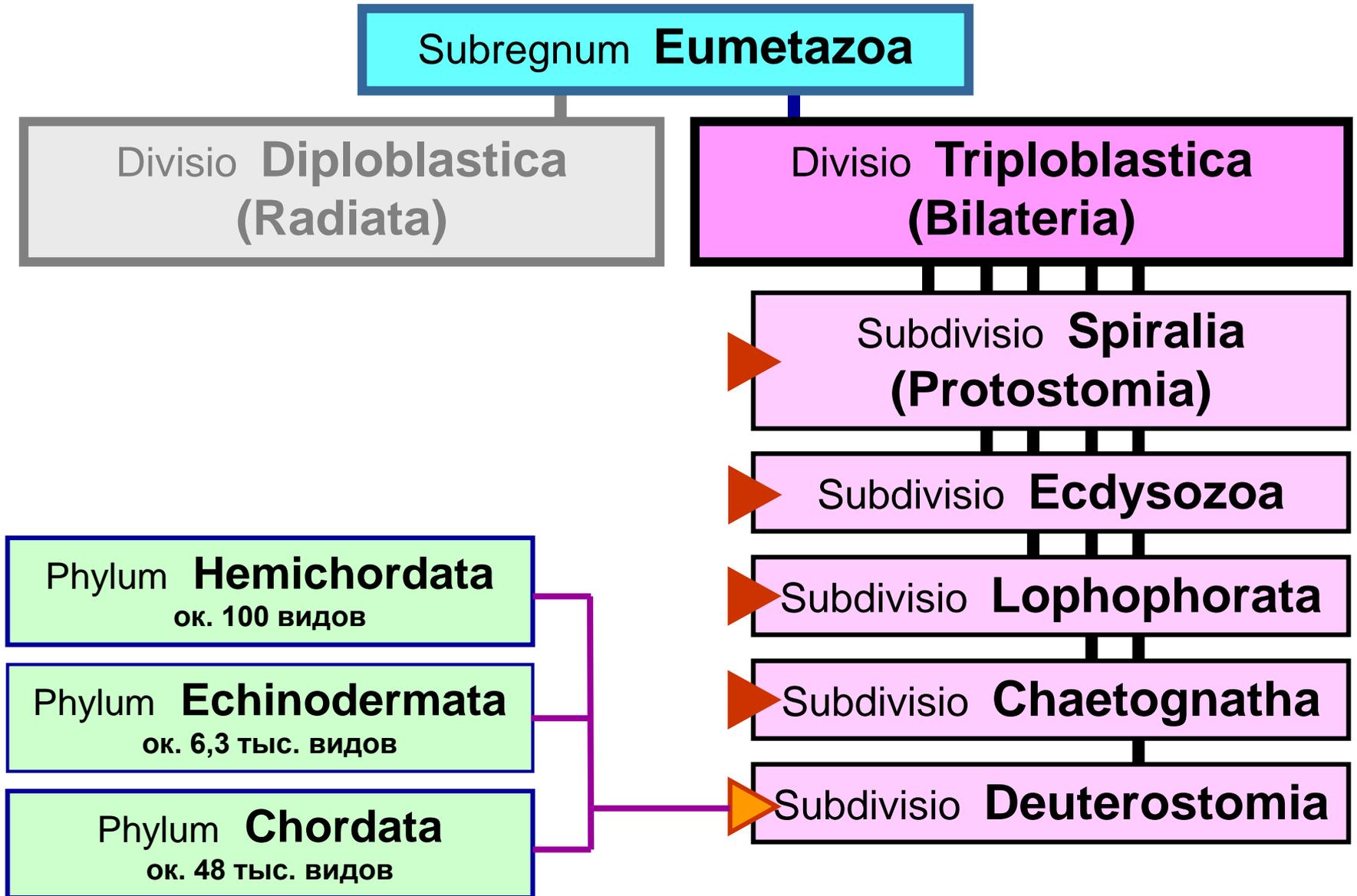
Subdivisio **Chaetognatha**

Subdivisio **Deuterostomia**

Phylum **Hemichordata**
ок. 100 видов

Phylum **Echinodermata**
ок. 6,3 тыс. видов

Phylum **Chordata**
ок. 48 тыс. видов



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 **Hemichordata**
ок. 100 видов

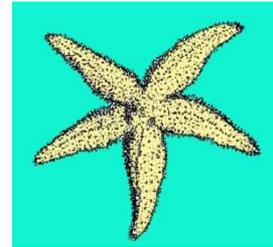
Phylum **Echinodermata**
ок. 6,3 тыс. видов

Phylum **Chordata**
ок. 48 тыс. видов

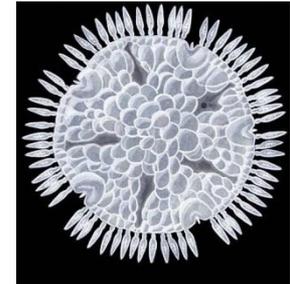
Тип Echinodermata - Иглокожие

Подтип **Eleutherozoa** - Элеутерозои

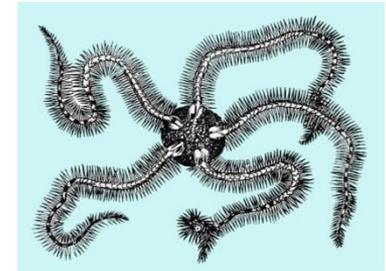
Класс **Asteroidea** - Морские звезды



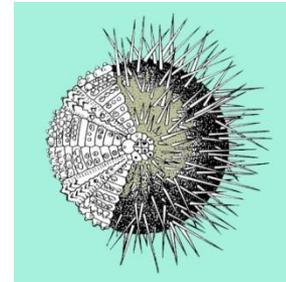
Класс **Concentricycloidea** – Морские маргаритки



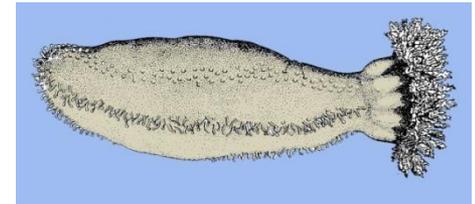
Класс **Ophiuroidea** - Офиуры (Змеехвостки)



Класс **Echinoidea** - Морские ежи

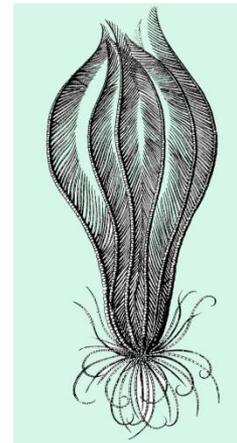


Класс **Holothuroidea** - Голотурии

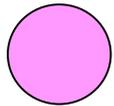


Подтип **Pelmatozoa** - Пельматозои

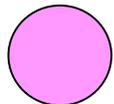
Класс **Crinoidea** - Морские лилии



ВЕДУЩИЕ ЧЕРТЫ ОРГАНИЗАЦИИ ИГЛОКОЖИХ



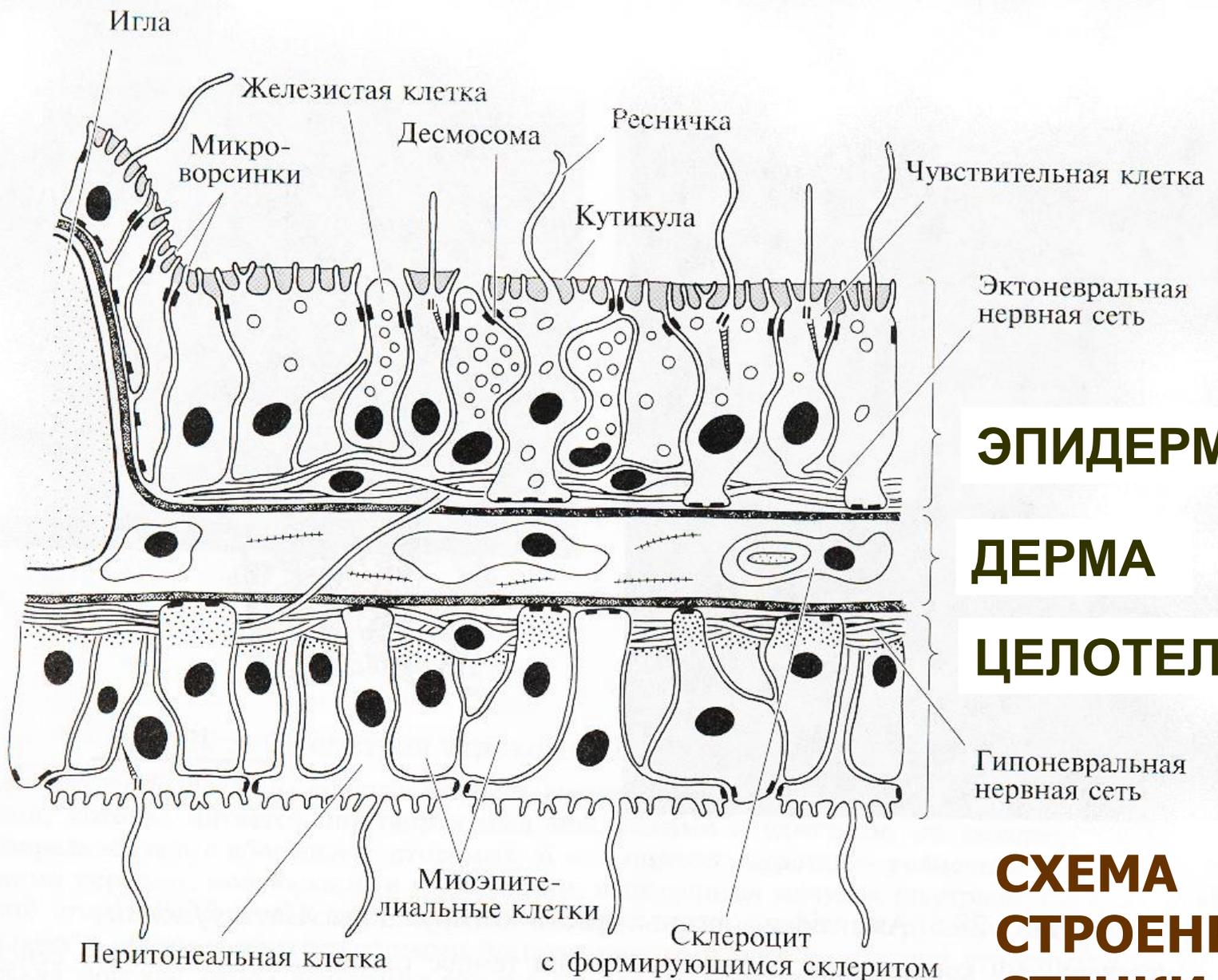
НАЛИЧИЕ АМБУЛАКРАЛЬНОЙ (ВОДНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ)



РАЗВИТИЕ ИЗВЕСТКОВОГО СКЕЛЕТА ПОД ЭПИТЕЛИЕМ



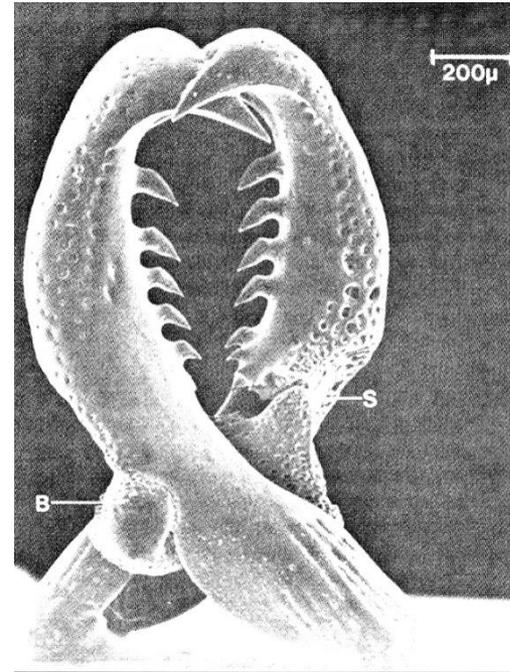
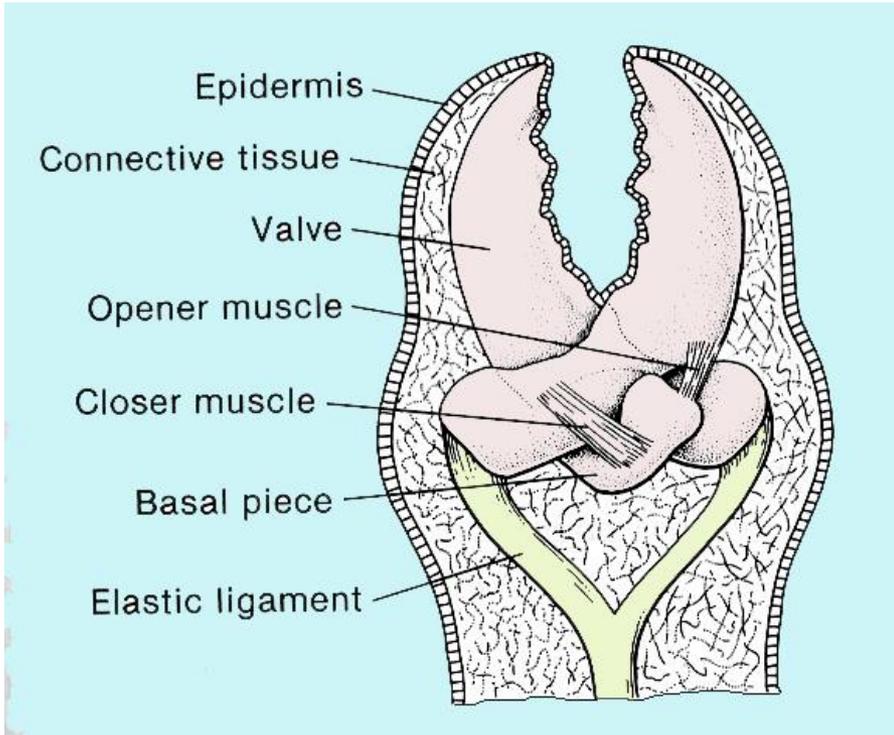
НАЛИЧИЕ РАДИАЛЬНОЙ (ВТОРИЧНОЙ) СИММЕТРИИ ТЕЛА



**СХЕМА
СТРОЕНИЯ
СТЕНКИ ТЕЛА
ECHINODERMATA**

**ПАНЦЫРЬ
МОРСКИХ
ЕЖЕЙ ИЗ
СРОСШИХСЯ
СКЕЛЕТНЫХ
ПЛАСТИНОК**

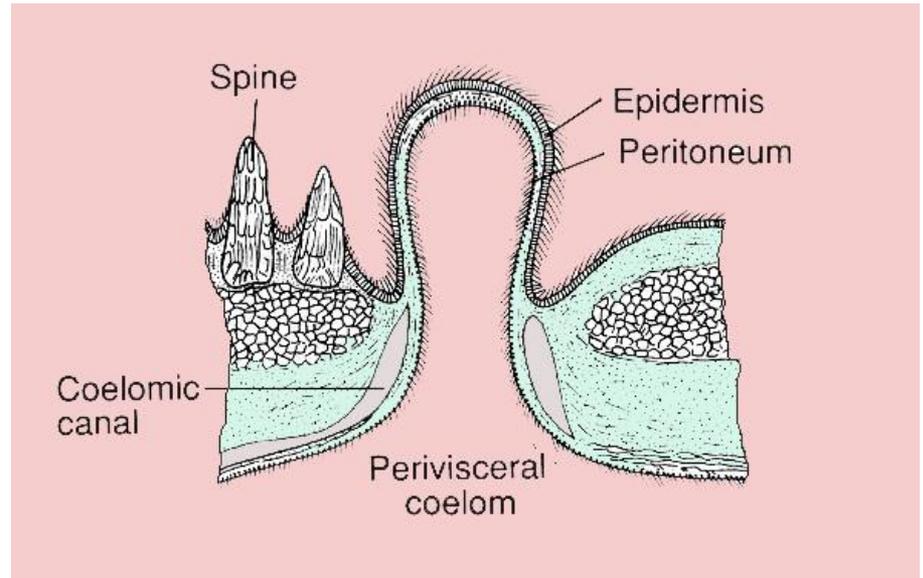




**ЭЛЕКТРОННАЯ
СКАНИРУЮЩАЯ
ФОТОГРАФИЯ
ПЕДИЦЕЛЛЯРИИ**

**СХЕМА СТРОЕНИЯ
ДИСТАЛЬНОЙ ЧАСТИ
ПЕДИЦЕЛЛЯРИИ**

КОЖНАЯ ЖАБРА



МАДРЕПОРОВАЯ ПЛАСТИНКА

Madreporite
Stone canal

Ampulla
Podium
Sucker

РАДИАЛЬНЫЙ КАНАЛ И АМПУЛЫ

НОЖКИ С ПРИСОСКАМИ

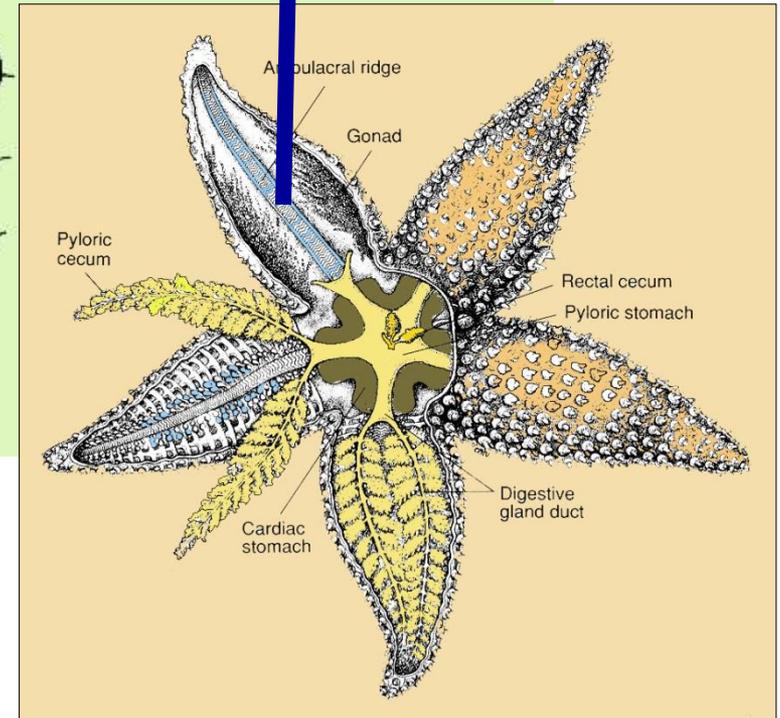
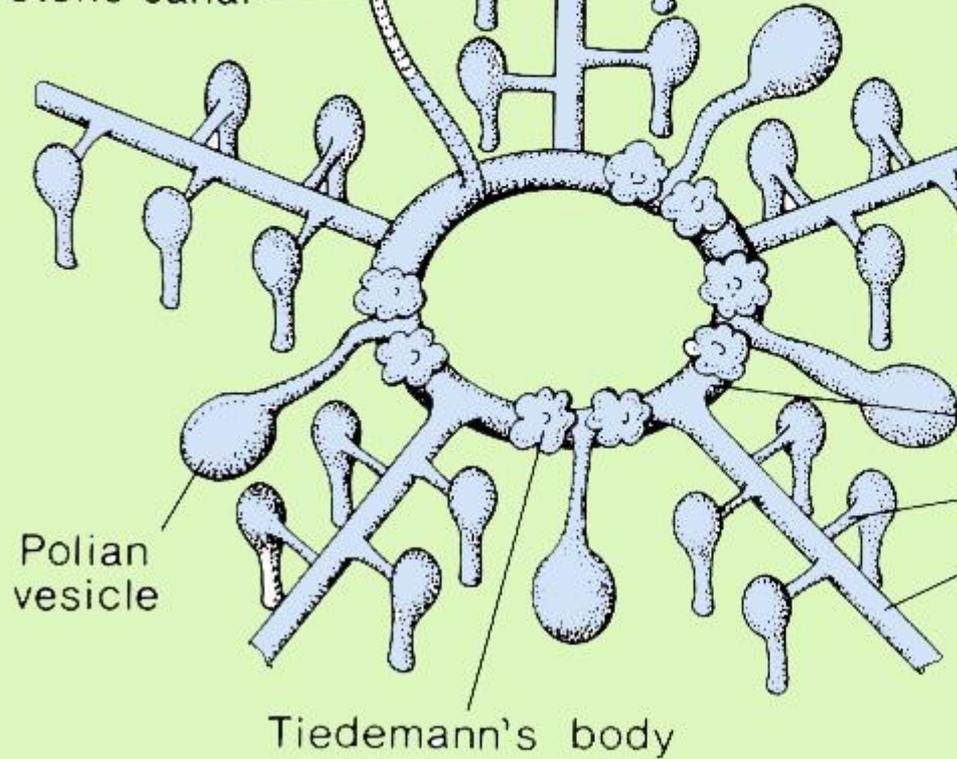


СХЕМА СТРОЕНИЯ АМБУЛАКРАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ

**РАСПОЛОЖЕНИЕ
МАДРЕПОРОВОЙ
ПЛАСТИНКИ В
ИНТЕРРАДИУСЕ**



**ЗАКРЕПЛЕНИЕ
МАДРЕПОРОВОЙ
ПЛАСТИНКИ НА
СКЕЛЕТНЫХ
ЭЛЕМЕНТАХ**



**МАДРЕПОРОВАЯ
ПЛАСТИНКА**

**РАДИАЛЬНЫЙ КАНАЛ
И АМПУЛЫ**

Madreporite

Stone canal

Ampulla

Podium

Sucker

**НОЖКИ С
ПРИСОСКАМИ**

Polian vesicle

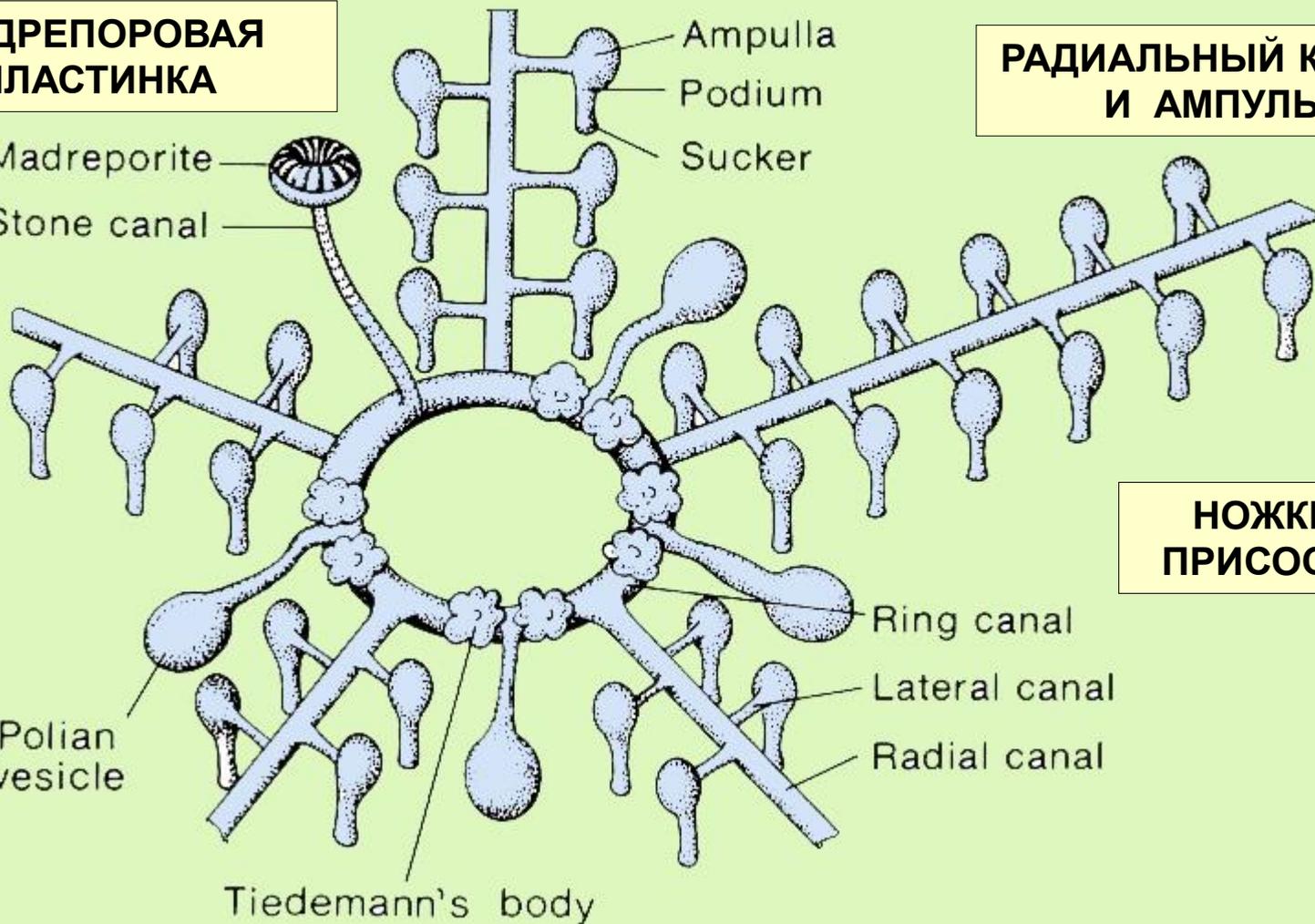
Ring canal

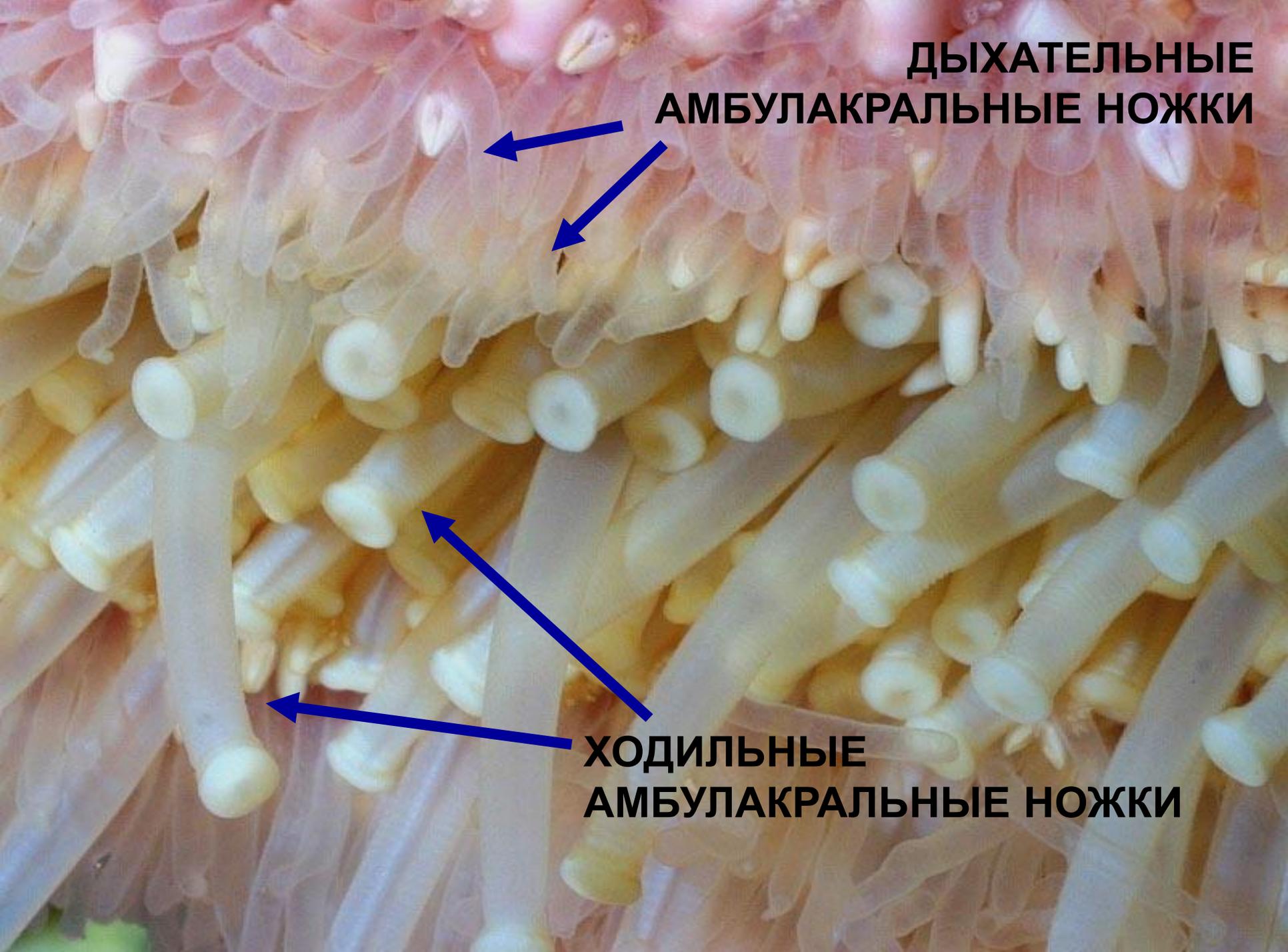
Lateral canal

Radial canal

Tiedemann's body

СХЕМА СТРОЕНИЯ АМБУЛАКРАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ



A close-up photograph of a sea anemone's oral region. The top part shows the oral arms, which are pinkish-red and have a ruffled, scalloped appearance. Below them are the tentacles, which are translucent and yellowish. The tentacles are arranged in a regular pattern, with some showing a distinct circular structure at their base. Blue arrows point from the text labels to specific parts of the tentacles.

**ДЫХАТЕЛЬНЫЕ
АМБУЛАКРАЛЬНЫЕ НОЖКИ**

**ХОДИЛЬНЫЕ
АМБУЛАКРАЛЬНЫЕ НОЖКИ**

**АМБУЛАКРАЛЬНЫЕ НОЖКИ В
АМБУЛАКРАЛЬНОЙ БОРОЗДЕ
НА ОРАЛЬНОЙ СТОРОНЕ
ТЕЛА**





**ОСЯЗАТЕЛЬНЫЕ
АМБУЛАКРАЛЬНЫЕ НОЖКИ
НА КОНЦЕ ЛУЧА МОРСКОЙ
ЗВЕЗДЫ**

ПОПЕРЕЧНЫЙ РАЗРЕЗ ЛУЧА

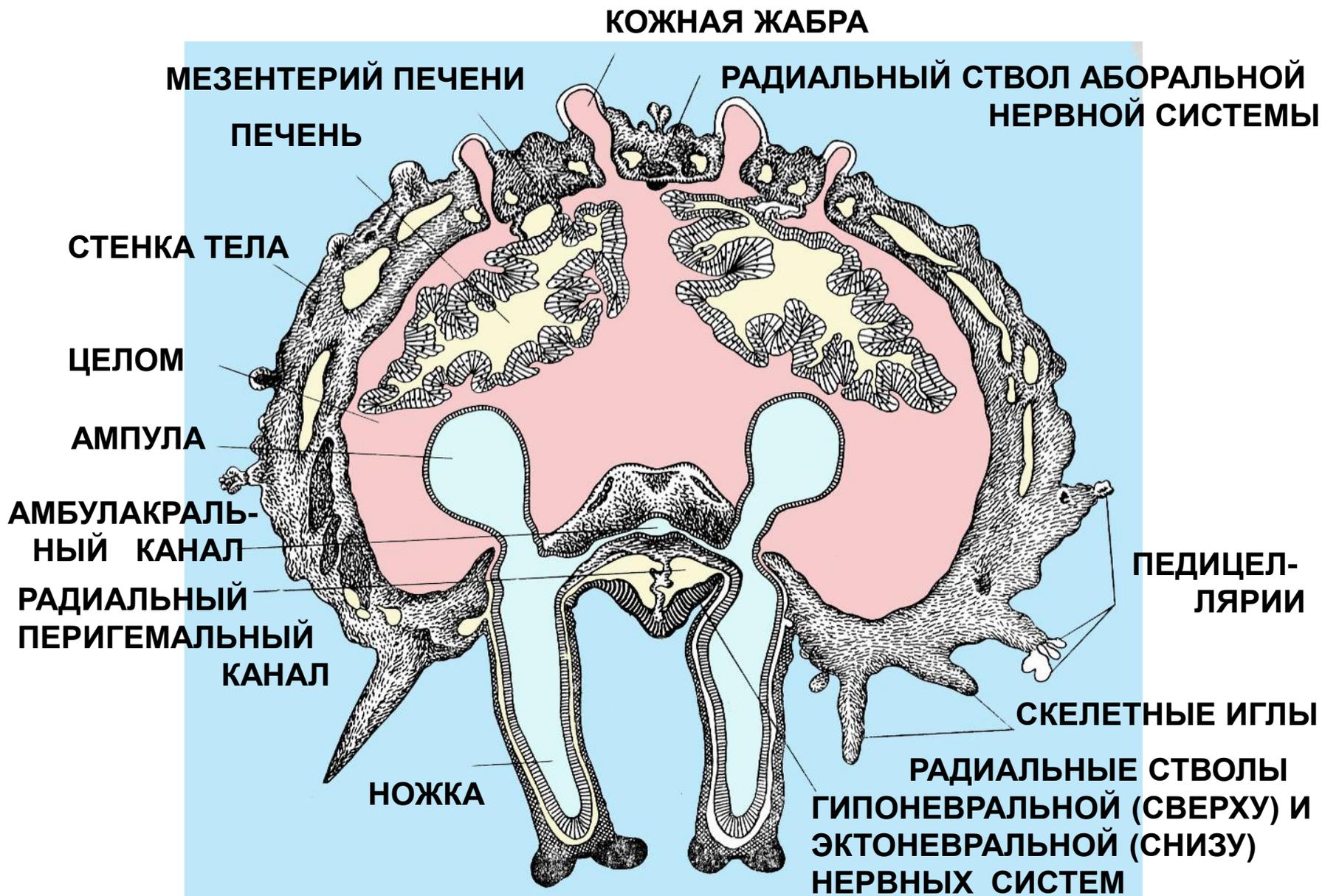


СХЕМА СТРОЕНИЯ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ (3 ЯРУСА)

АБОРАЛЬНЫЕ (ВЕРХНИЕ) НЕРВНЫЕ ТЯЖИ
 ГИПОНЕВРАЛЬНЫЕ НЕРВНЫЕ ТЯЖИ
 ЭКТОНЕВРАЛЬНЫЕ (НИЖНИЕ) НЕРВНЫЕ ТЯЖИ

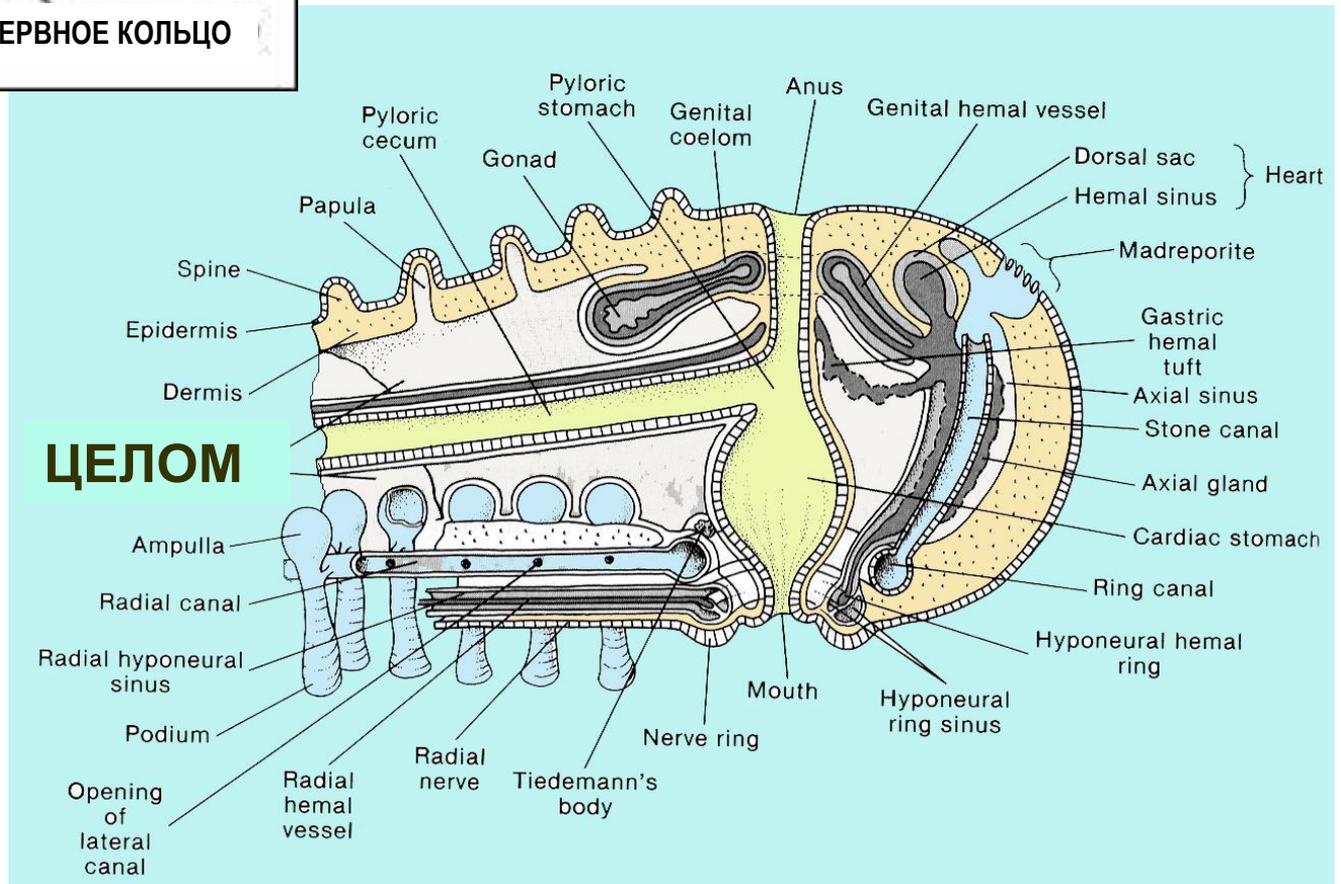
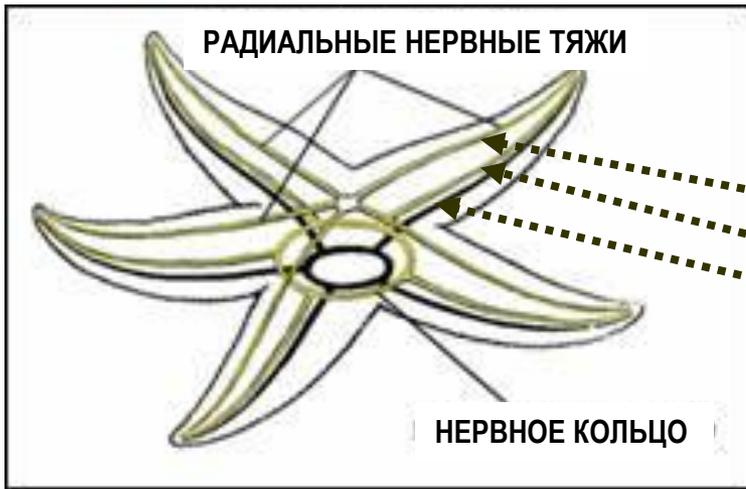
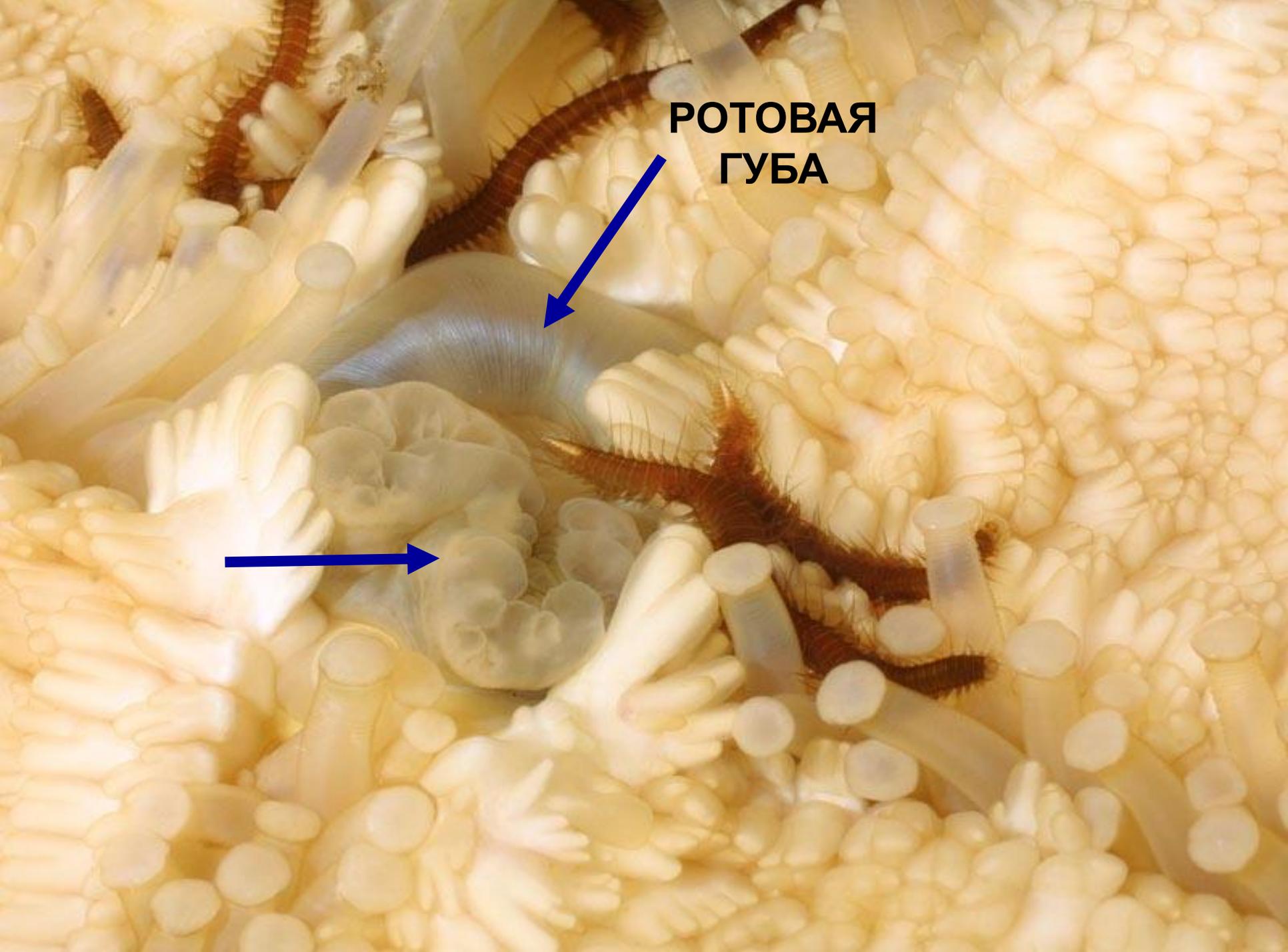


СХЕМА СРЕЗА В ОБЛАСТИ ОСЕВОГО КОМПЛЕКСА ОРГАНОВ

**РОТОВАЯ
ГУБА**

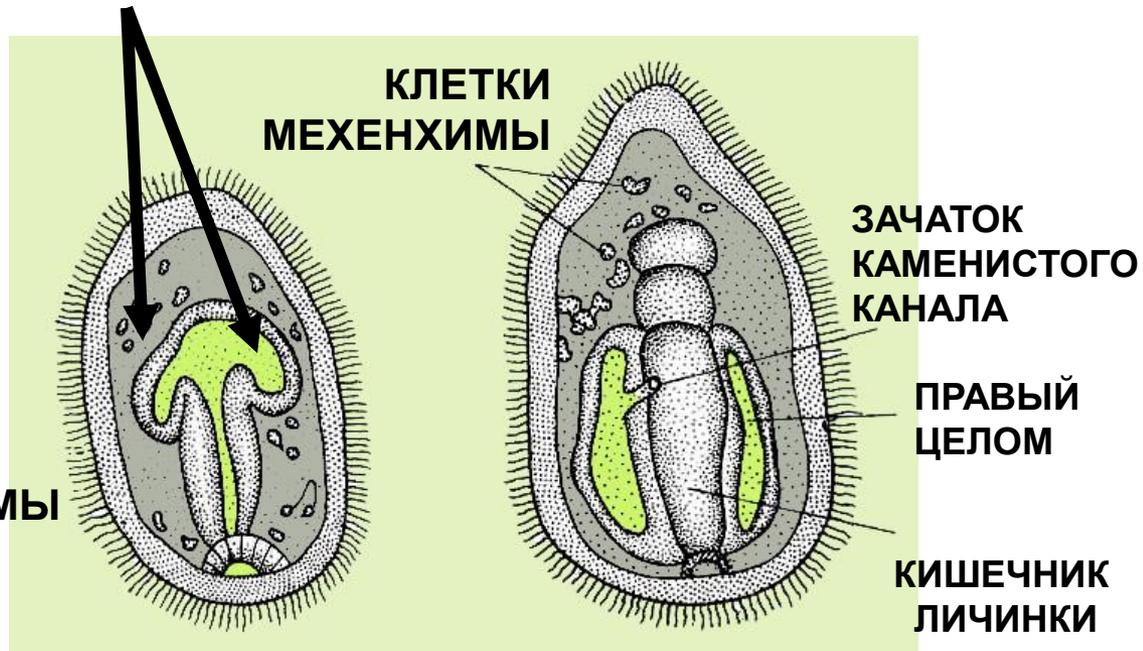


ПОЕДАНИЕ МОРСКОЙ
ЗВЕЗДОЙ ДВУСТВОРЧАТОГО
МОЛЛЮСКА



ДРОБЛЕНИЕ ЯЙЦА МОРСКОГО ЕЖА *Strongylocentrotus sp.*

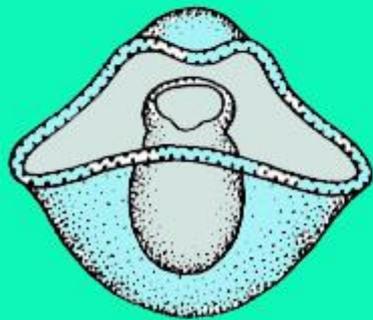
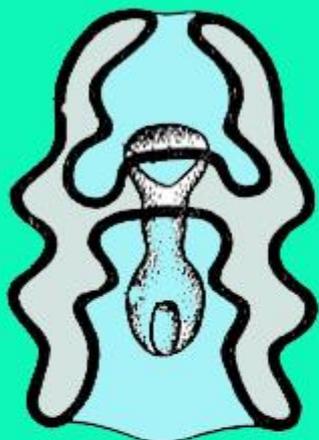
ЭНТЕРОЦЕЛЬНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ МЕЗОДЕРМЫ



ЛИЧИНКИ

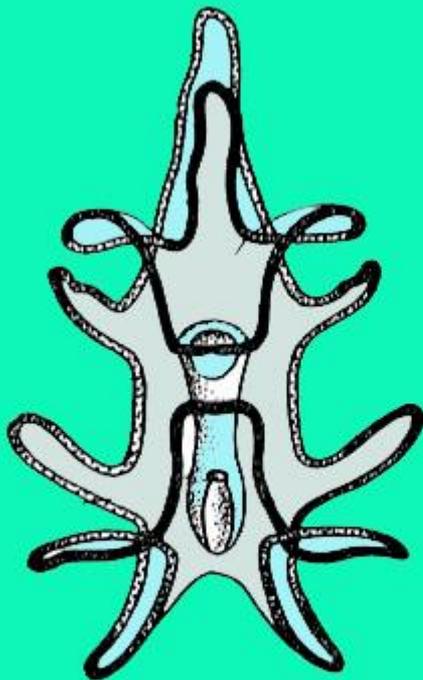
ИГЛОКОЖИХ

АУРИКУЛЯРИЯ
ГОЛОТУРИЙ



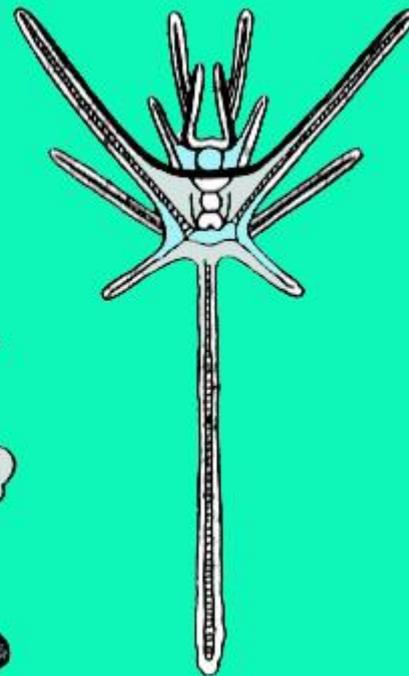
ДИПЛЕВРУЛА

БИПИННАРИЯ
МОРСКОЙ
ЗВЕЗДЫ



БРАХИОЛЯРИЯ
МОРСКОЙ ЗВЕЗДЫ С ФОРМИРУЮЩЕЙСЯ
МАЛЕНЬКОЙ ЗВЕЗДОЧКОЙ

ЭХИНОПЛУТЕУС
МОРСКОГО ЕЖА



СИСТЕМЫ ОРГАНОВ

Phylum Echinodermata

ДВИГАТЕЛЬНАЯ

АМБУЛАКРАЛЬНЫЕ НОЖКИ

ПИЩЕВАРИТЕЛЬНАЯ

*ПРОСТО УСТРОЕННАЯ.
ПЕЧЕНОЧНЫЕ МЕШКИ*

ПОЛОВАЯ

*РАЗДЕЛЬНОПОЛЫЕ. ПРОСТО-
УСТРОЕННАЯ. ОПЛОДОТВОРЕНИЕ
ВНЕШНЕЕ*

НЕРВНО-СЕНСОРНАЯ

*ТРИ ОТДЕЛА (ЯРУСА): ЭКТОНЕВ-
РАЛЬНЫЙ, ГИПОНЕВРАЛЬНЫЙ,
АБОРАЛЬНЫЙ*

ВЫДЕЛИТЕЛЬНАЯ

ЦЕЛОМОЦИТЫ (АМЕБОЦИТЫ)

ДЫХАТЕЛЬНАЯ

*АМБУЛАКРАЛЬНЫЕ НОЖКИ,
КОЖНЫЕ ЖАБРЫ*

КРОВЕНОСНАЯ

*СИСТЕМА ЛАКУН С
ТРОФИЧЕСКОЙ ФУНКЦИЕЙ.*

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 **Hemichordata**

ок. 100 видов

Phylum **Echinodermata**

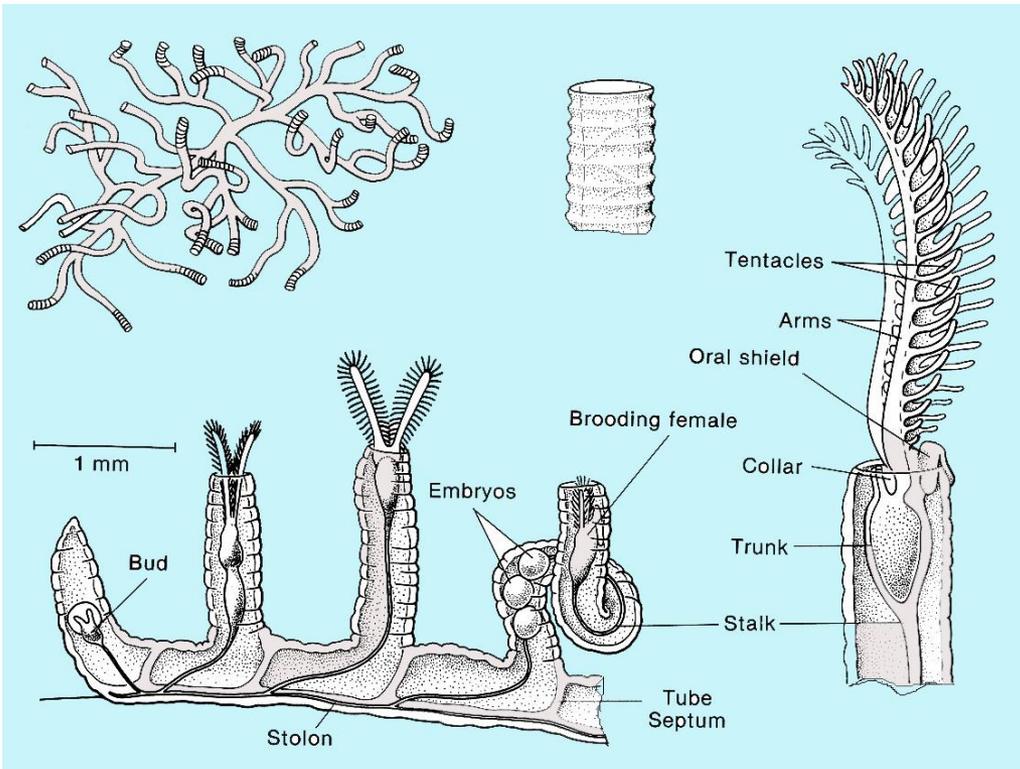
ок. 6,3 тыс. видов

Phylum **Chordata**

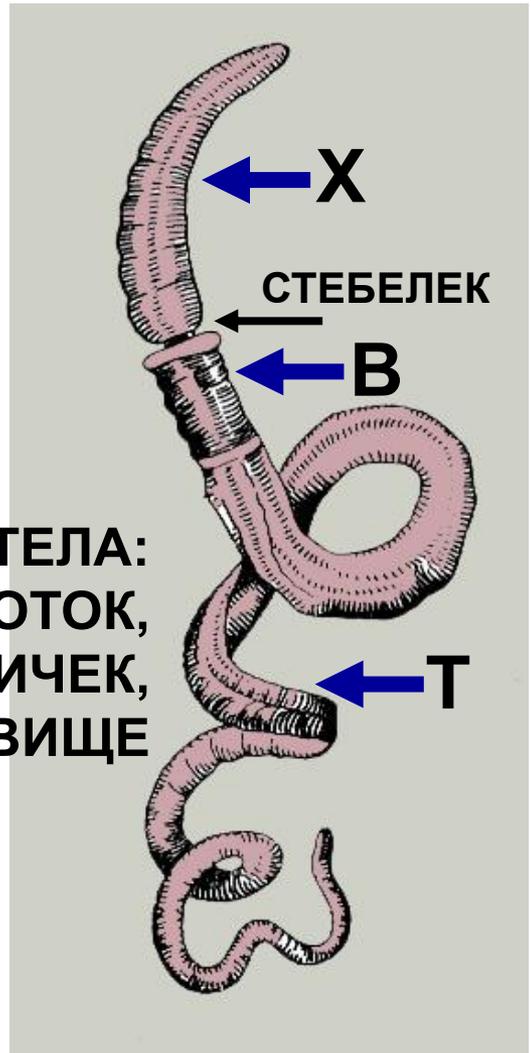
ок. 48 тыс. видов

Тип Hemichordata - Полухордовые (81 - 100 видов)

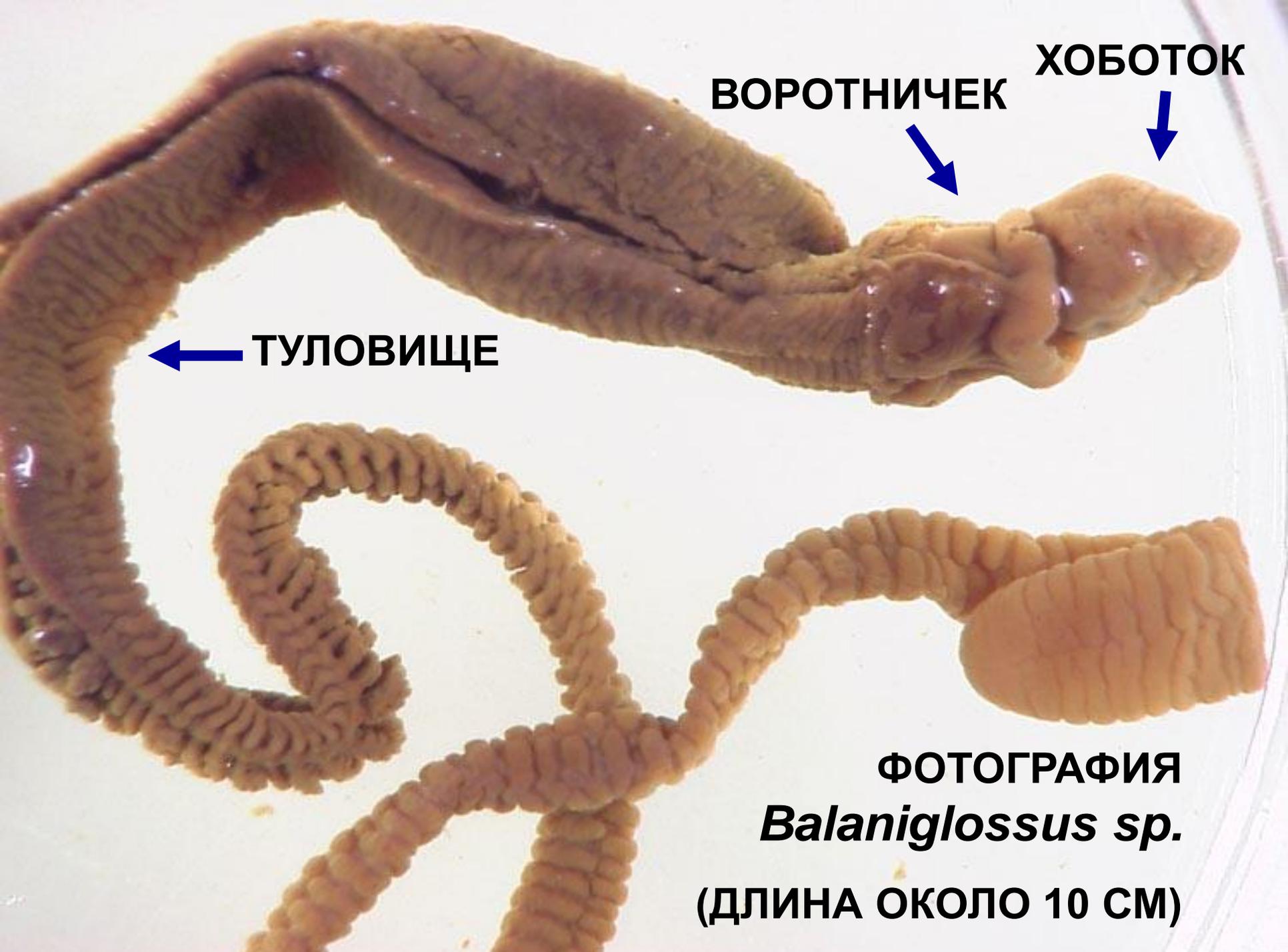
Класс Enteropneusta
- Кишечнодышащие
(около 70 видов)



ОТДЕЛЫ ТЕЛА:
ХОБОТОК,
ВОРОТНИЧЕК,
ТУЛОВИЩЕ



Класс Pterobranchia
- Крыложаберные
(около 20 видов)



ВОРОТНИЧЕК

ХОБОТОК

ТУЛОВИЩЕ

ФОТОГРАФИЯ
Balaniglossus sp.
(ДЛИНА ОКОЛО 10 СМ)

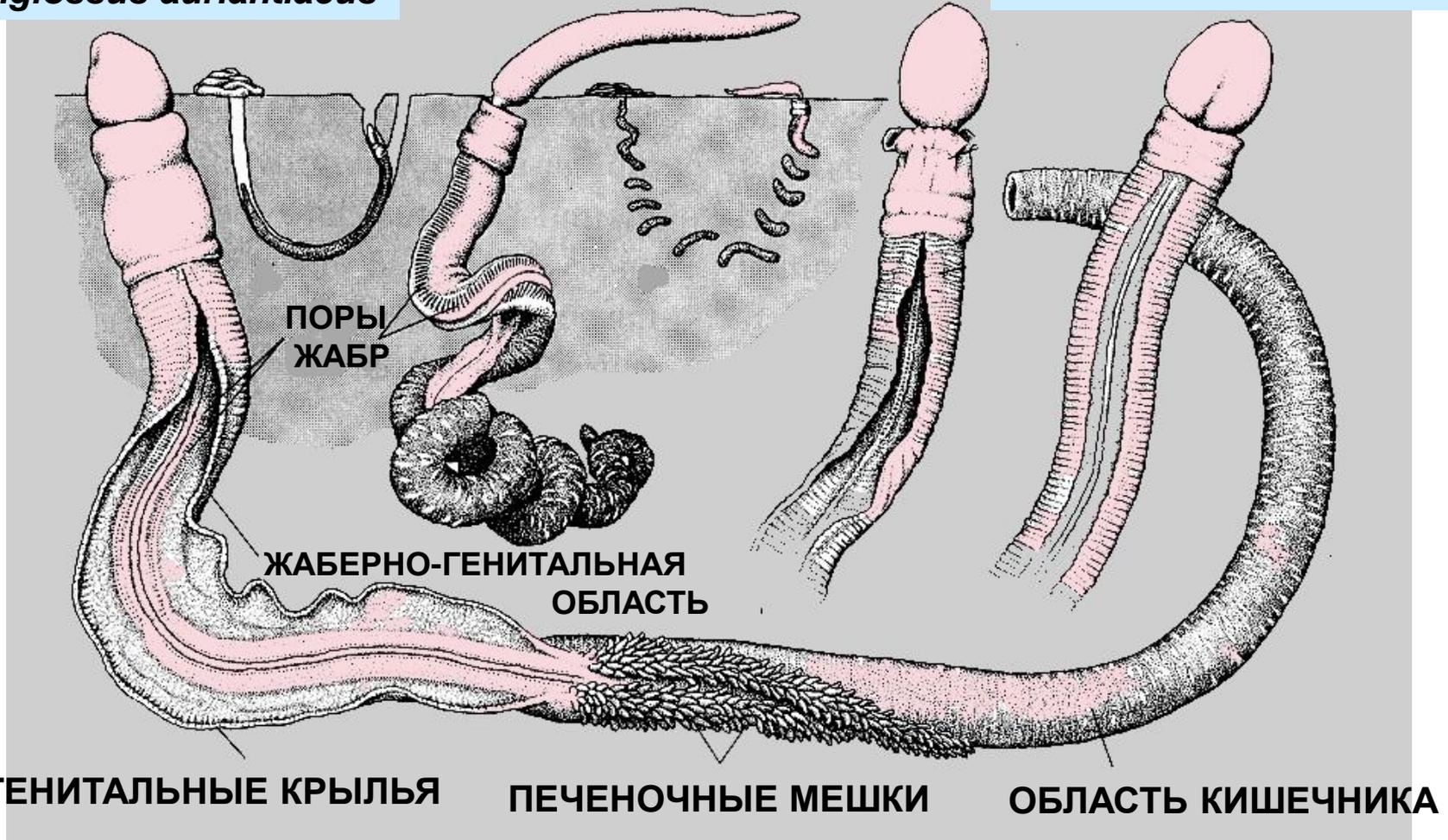
ВНЕШНИЙ ВИД РАЗЛИЧНЫХ КИШЕЧНОДЫШАЩИХ И ЕСТЕСТВЕННОЕ ПОЛОЖЕНИЕ В ГРУНТЕ

Saccoglossus kowalevskii

Ptychodera jamaicensis

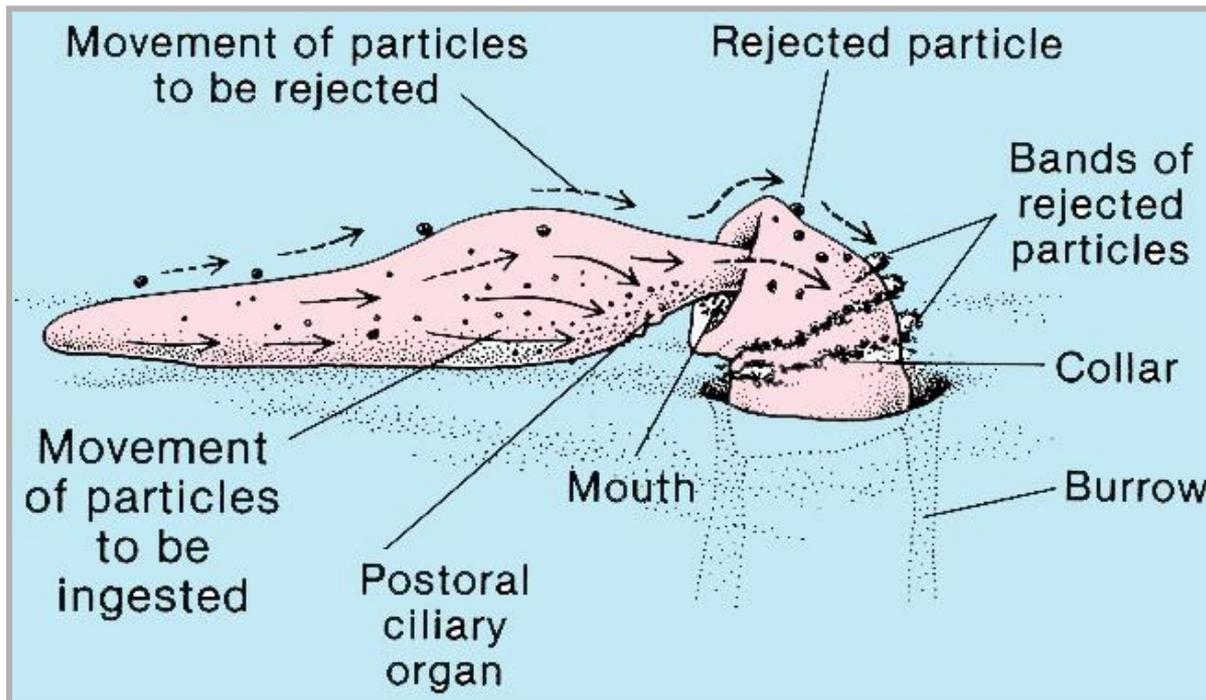
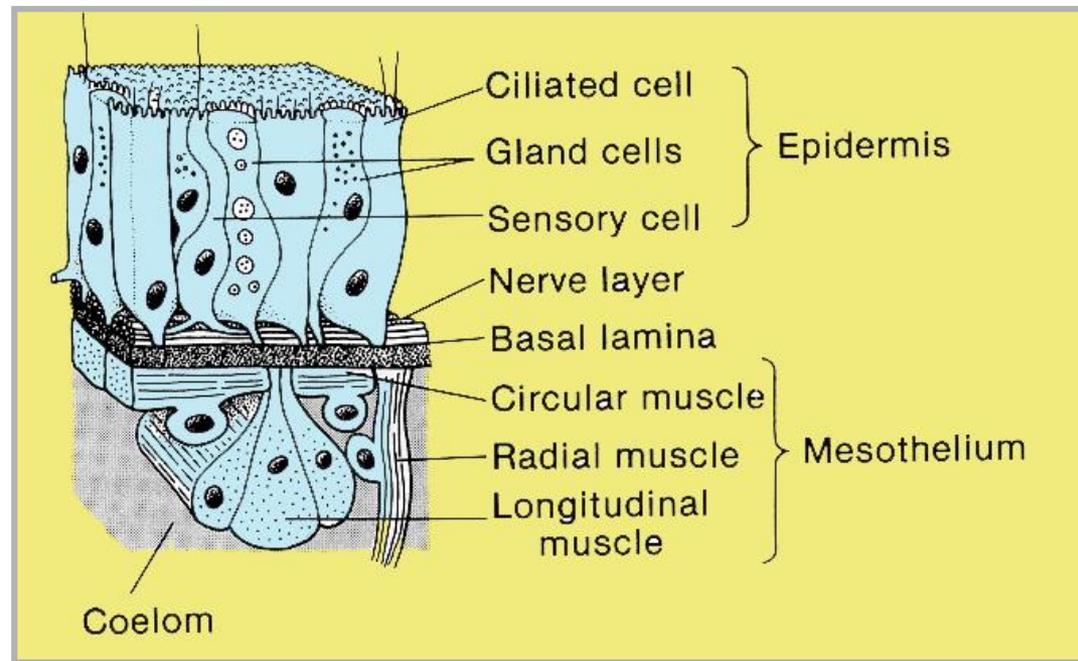
Balaniglossus auriantiacus

Schizocardium brasiliense



Класс Enteropneusta

СХЕМА СТРОЕНИЯ СТЕНКИ ТЕЛА



**СХЕМА ПИТАНИЯ:
ПИЩЕВЫЕ ЧАСТИЧКИ
ТРАНСПОРТИРУЮТСЯ
МЕРЦАТЕЛЬНЫМ
ЭПИТЕЛИЕМ К
РОТОВОМУ
ОТВЕРСТИЮ**

СТРОЕНИЕ ПЕРЕДНЕГО КОНЦА ТЕЛА ENTEROPNEUSTA

ПРОДОЛЬНЫЕ МУСКУЛЫ
ХОБОТА

**НОТОХОРД
(СТОМОХОРД)**
СЕРДЕЧНАЯ ЛАКУНА

СПЛЕТЕНИЕ
КРОВЕНОСНЫХ СОСУДОВ
ПЕРИКАРДИЙ

СТЕБЕЛЕК

ГЛОТКА

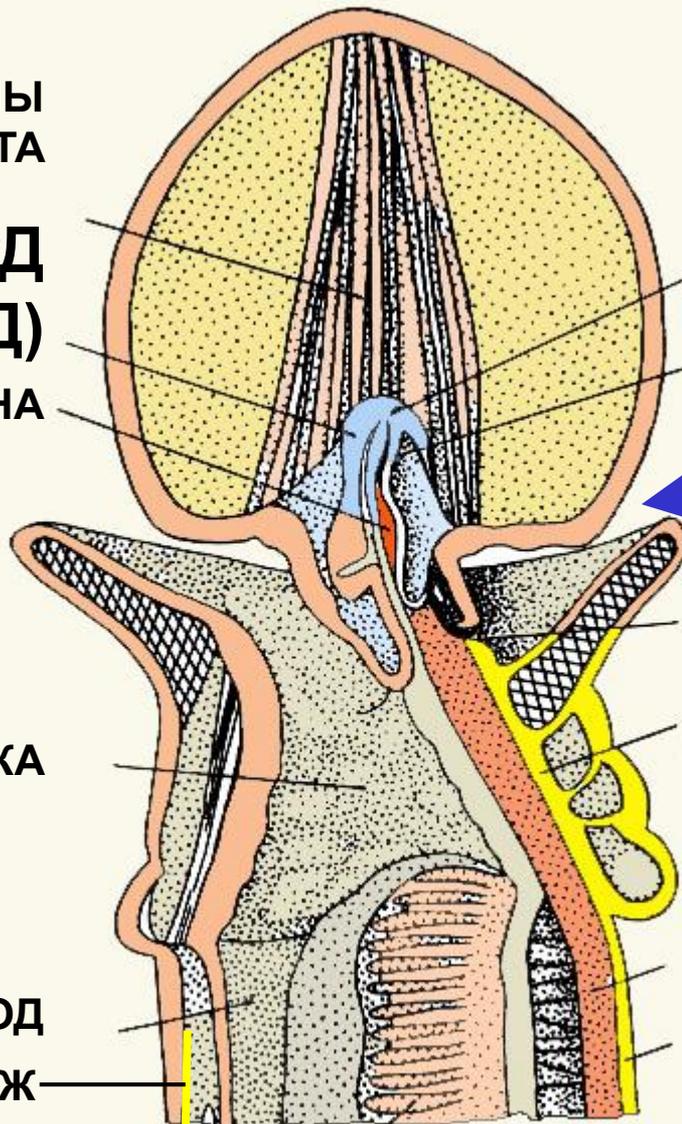
ХОБОТНАЯ ПОРА
СПИННОЙ НЕРВНЫЙ ТЯЖ

ПИЩЕВОД

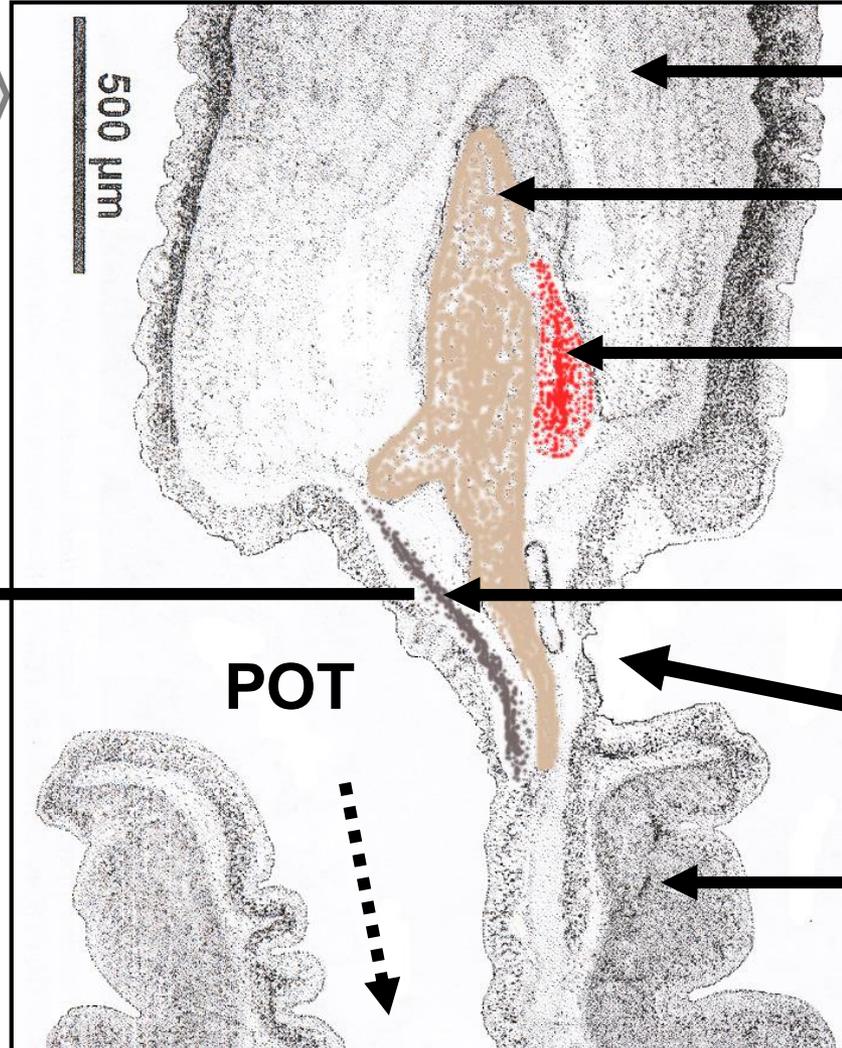
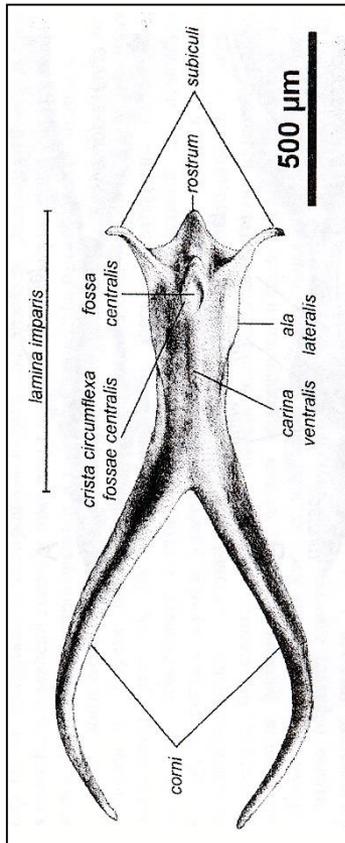
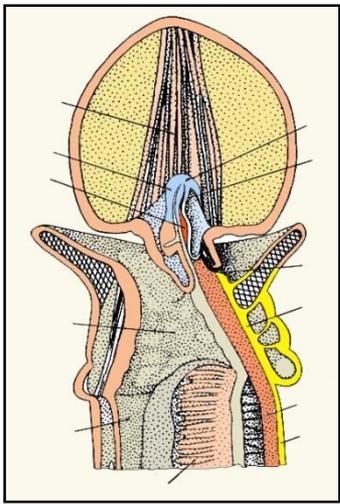
СПИННОЙ СОСУД
СПИННОЙ НЕРВНЫЙ ТЯЖ

БРЮШНОЙ НЕРВНЫЙ ТЯЖ

ЖАБЕРНЫЕ ЩЕЛИ



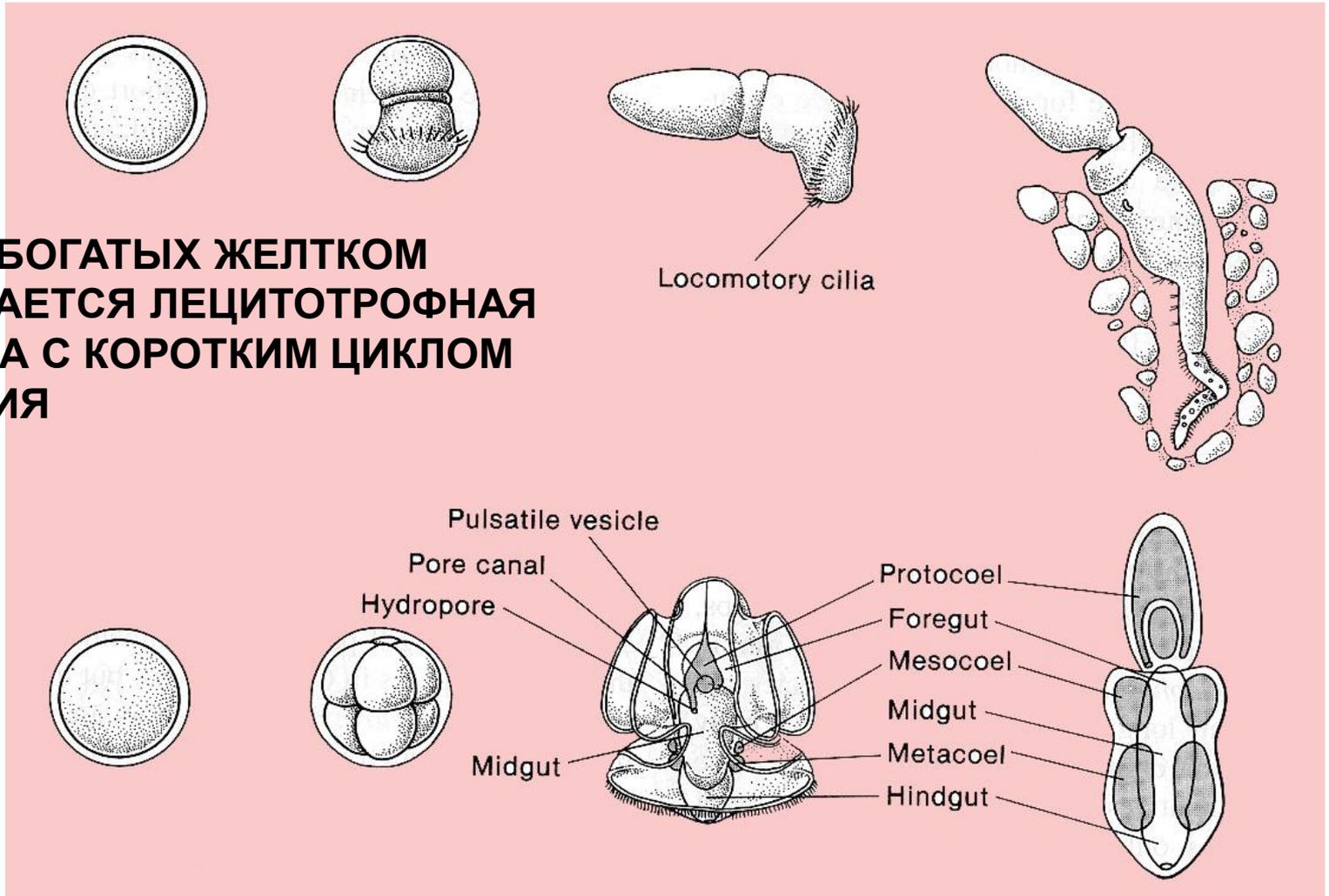
ПРОДОЛНЫЙ СРЕЗ ЧЕРЕЗ ОБЛАСТЬ СТЕБЕЛЬКА



- ХОБОТОК
- НОТОХОРД
- СЕРДЦЕ
- НЕПАРНЫЙ СКЕЛЕТНЫЙ ЭЛЕМЕНТ
- СТЕБЕЛЕК
- ВОРОТНИЧЕК

НЕПРЯМОЕ РАЗВИТИЕ КИШЕЧНОДЫШАЩИХ

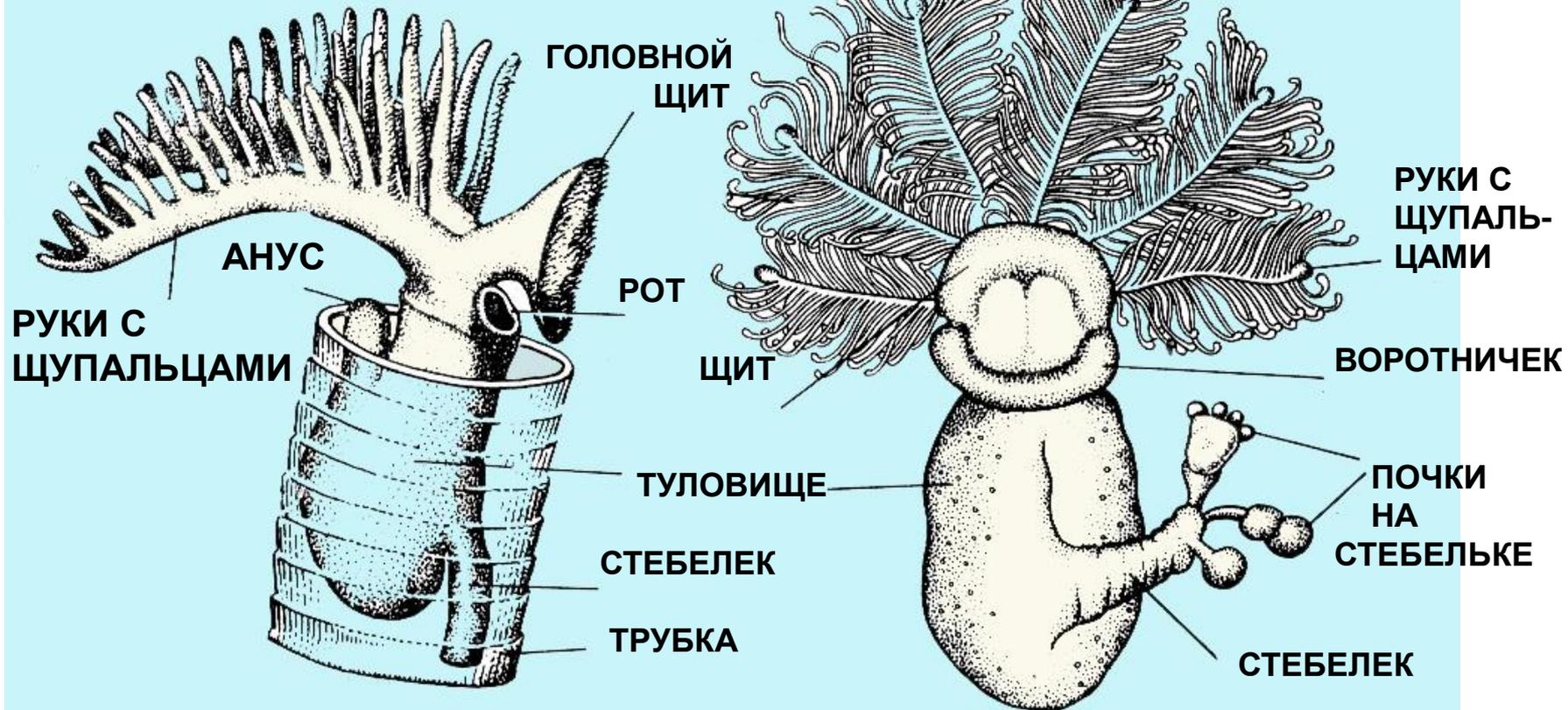
**ИЗ ЯИЦ БОГАТЫХ ЖЕЛТКОМ
РАЗВИВАЕТСЯ ЛЕЦИТОТРОФНАЯ
ЛИЧИНКА С КОРОТКИМ ЦИКЛОМ
РАЗВИТИЯ**



**ИЗ ЯИЦ БЕДНЫХ ЖЕЛТКОМ РАЗВИВАЕТСЯ ЛИЧИНКА
ТОРНАРИЯ С ДЛИТЕЛЬНЫМ РАЗВИТИЕМ В ПЛАНКТОНЕ**

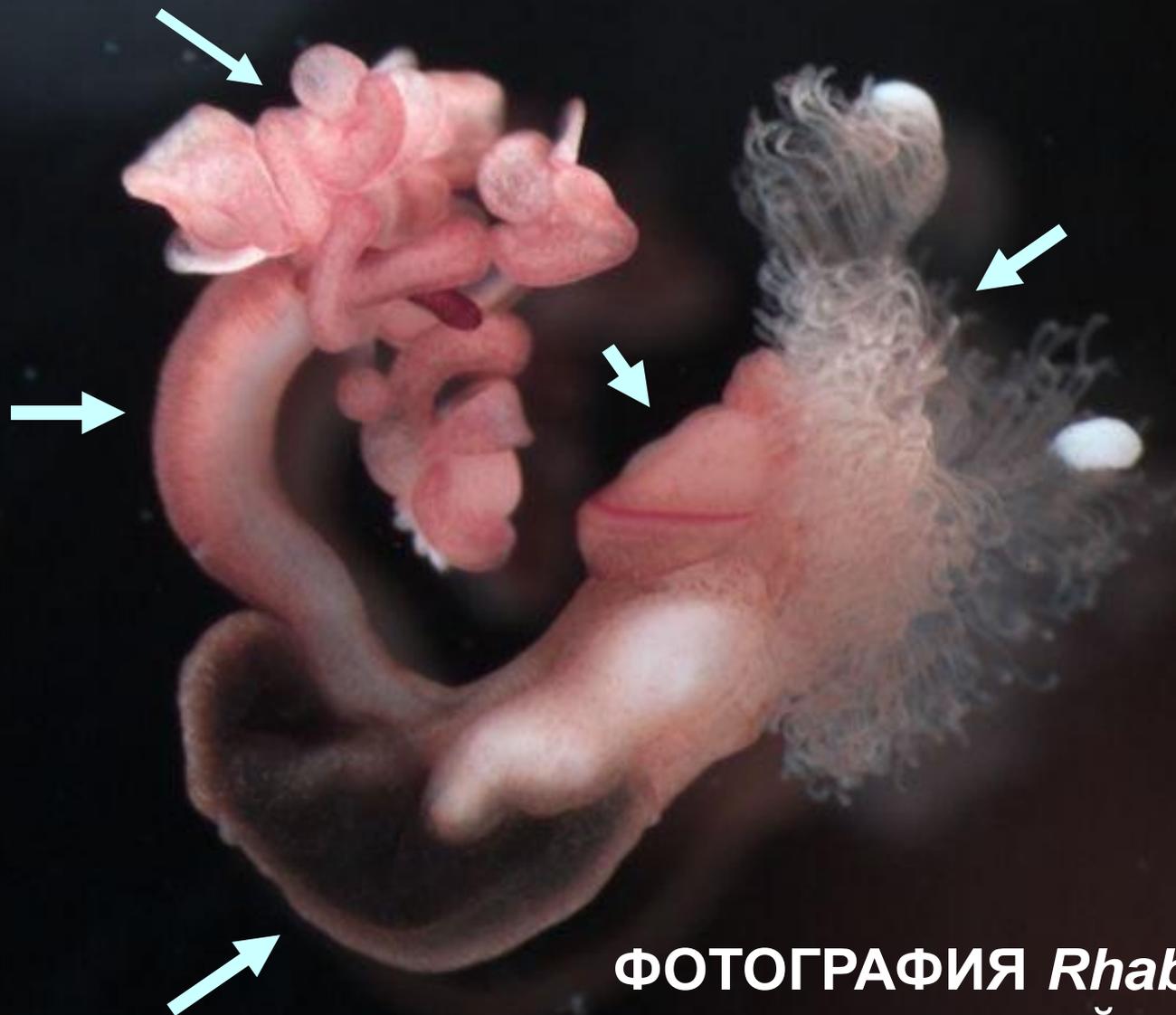
Класс Pterobranchia - Крыложаберные

ОДИНОЧНАЯ ОСОБЬ
Rhabdopleura sp.



ОСОБЬ *Rhabdopleura* sp.,
ИЗВЛЕЧЕННАЯ ИЗ ДОМИКА

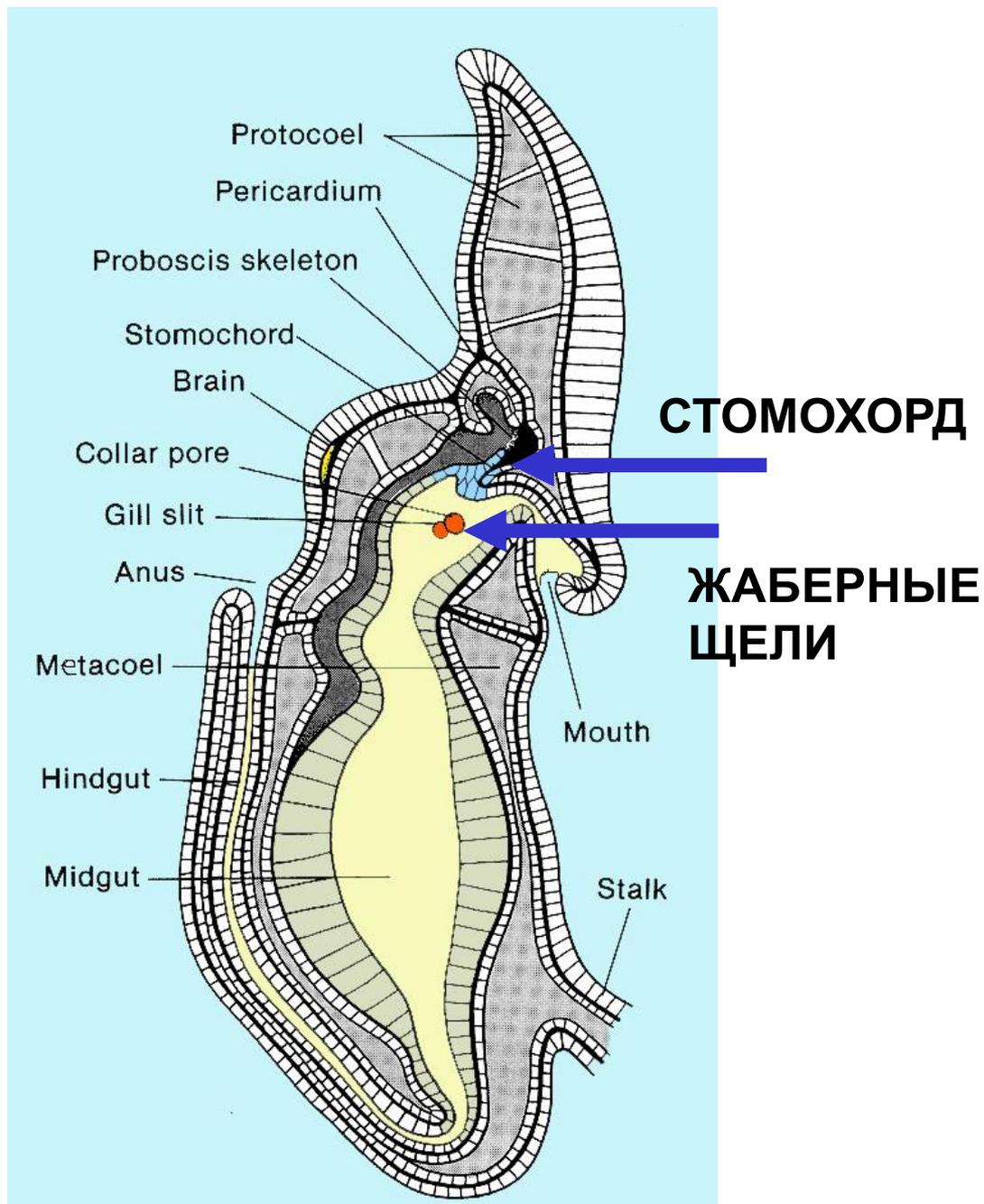
ПОЧКОВАНИЕ



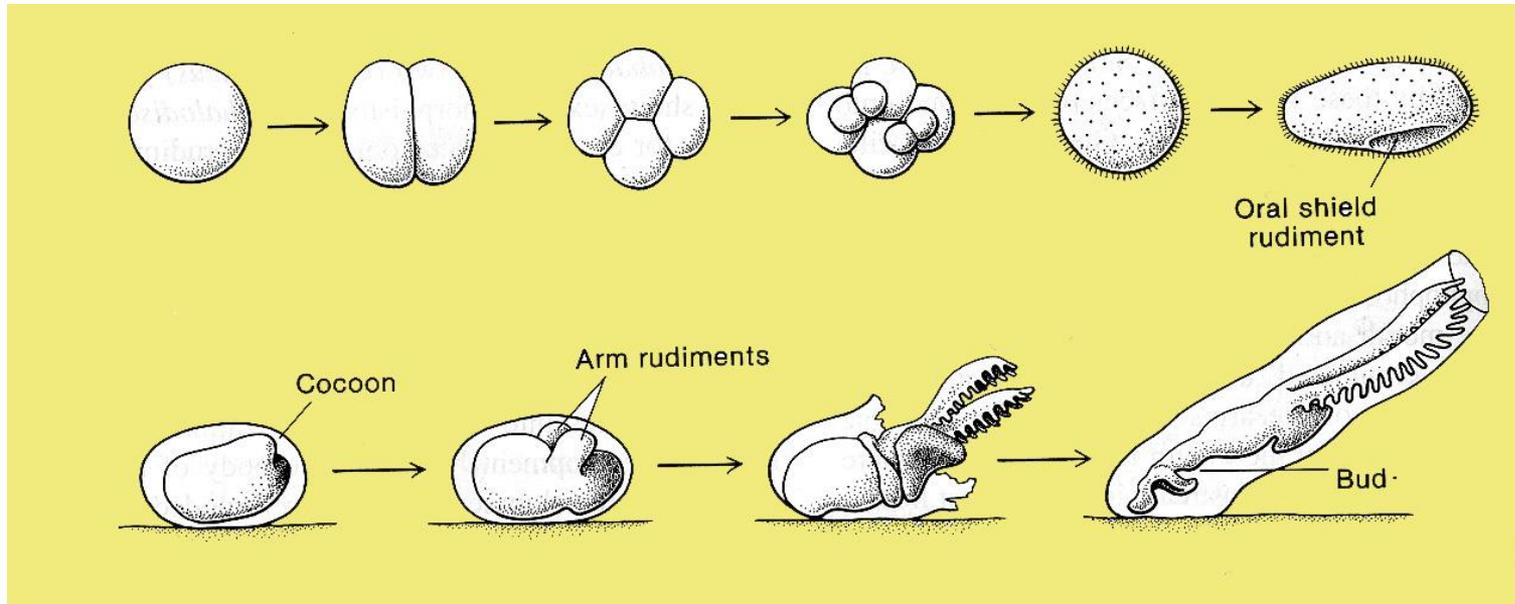
ФОТОГРАФИЯ *Rhabdopleura* sp.,
ИЗВЛЕЧЕННОЙ ИЗ ДОМИКА

— 0.5 mm

**ОБОБЩЕННАЯ
СХЕМА
ОРГАНИЗАЦИИ
КРЫЛОЖАБЕРНЫХ**



**РАЗВИТИЕ КРЫЛОЖАБЕРНОГО *Rhabdopleura* sp.
ЧЕРЕЗ СТАДИЮ ПЛАНУЛООБРАЗНОЙ
ЛЕЦИТОТРОФНОЙ ЛИЧИНКИ**



**ПОСЛЕ ОСЕДАНИЯ ЛИЧИНКА ОБРАЗУЕТ КОКОН
(ЗАЧАТОК ТРУБКИ) И ДАЕТ НАЧАЛО НОВОЙ КОЛОНИИ**

СИСТЕМЫ ОРГАНОВ

Phylum Hemichordata

ДВИГАТЕЛЬНАЯ

КОЖНО-МУСКУЛЬНЫЙ МЕШОК

ПИЩЕВАРИТЕЛЬНАЯ

*СЛОЖНО
ДИФФЕРЕНЦИРОВАННАЯ.
ЖАБЕРНЫЕ ЩЕЛИ. НОТОХОРД*

ПОЛОВАЯ

*РАЗДЕЛЬНОПОЛЫЕ. ПРОСТО-
УСТРОЕННАЯ. ОПЛОДОТВОРЕНИЕ
ВНЕШНЕЕ*

НЕРВНО-СЕНСОРНАЯ

*СПИННОЙ НЕРВНЫЙ СТВОЛ.
БРЮШНОЙ НЕРВНЫЙ СТВОЛ*

ВЫДЕЛИТЕЛЬНАЯ

*ЦЕЛОМОДУКТЫ ИЗ ЦЕЛОМА
ХОБОТКА*

ДЫХАТЕЛЬНАЯ

*ЖАБЕРНЫЕ ЩЕЛИ В ПЕРЕДНЕЙ
ЧАСТИ КИШЕЧНИКА*

КРОВЕНОСНАЯ

*ЗАМКНУТАЯ. БРЮШНОЙ И
СПИННОЙ КРОВЕНОСНЫЕ
СОСУДЫ. СЕРДЦЕ ОДНОКАМЕРНОЕ*

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 **Hemichordata**
ок. 100 видов

Phylum **Echinodermata**
ок. 6,3 тыс. видов

Phylum **Chordata**
ок. 48 тыс. видов

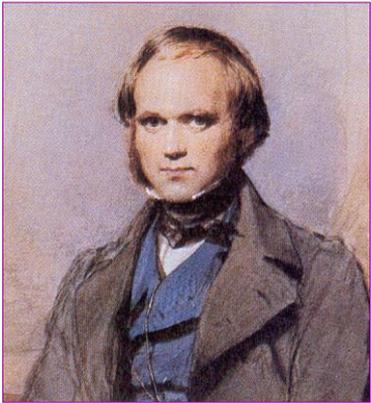
*Курс **ЗООЛОГИЯ ПОЗВОНОЧНЫХ***

**ОСНОВНЫЕ
ЧЕРТЫ ЭВОЛЮЦИИ
ЖИВОТНОГО МИРА**

Эволюция - необратимое историческое развитие органического мира с постепенным его усложнением

МОНОФИЛИЯ

(Однотипность клеточной организации, однотипность жизненных циклов)



ЧАРЛЗ ДАРВИН
(1809 – 1882)

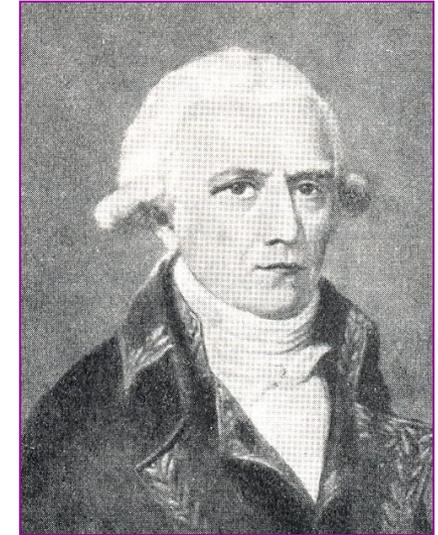
Дарвинизм
~ изменчивость организмов не направлена

ПОЛИФИЛИЯ

(Различие в планах строения)

ДИВЕРГЕНЦИЯ, КОНВЕРГЕНЦИЯ, АДАПТИВНАЯ РАДИАЦИЯ

ЗАКОНЫ ЭВОЛЮЦИОННОГО РАЗВИТИЯ ЖИВОТНЫХ



ЖАН-БАТИСТ ЛАМАРК
(1744 – 1829)

Ламаркизм
~ изменчивость организмов направлена

Законы морфологической эволюции

Неодарвинизм

Эволюция идет на основе заложенных закономерностей ~ номогенез (Л.С.Берг, 1922)

ПРИМИТИВНАЯ ТУРБЕЛЛЯРИЯ

ЭТАПЫ



Примитивная бескишечная турбеллярия

Главнейшие предпологаемые стадии филогенеза Metazoa по А.В.Иванову, 1968

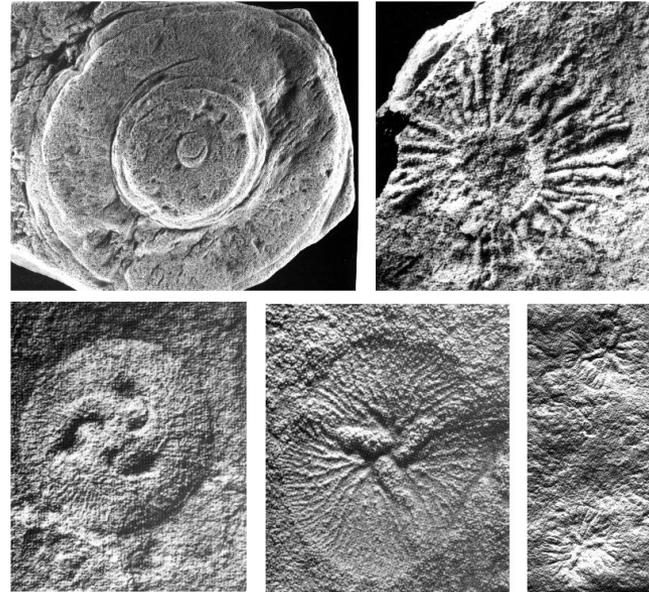
Происхождение многоклеточности

Эдиакарий
Венд (Вендский)

Р.Сприг, 1947

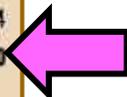
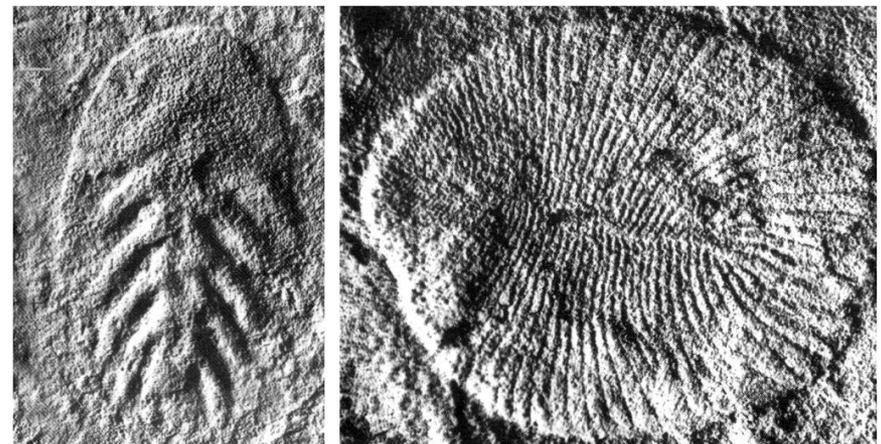
Б.С.Соколов, 1952

Международный союз геологической науки, 2004



ВЕНДОБИОНТЫ

БИЛАТЕРАЛЬНАЯ СИММЕТРИЯ ТЕЛА ВЕНДСКИХ ОРГАНИЗМОВ



635-542 млн. лет назад
возникновение
многоклеточности

ЭВОЛЮЦИЯ ЖИВОТНОГО МИРА

Эры

Периоды

КАЙНОЗОЙСКАЯ

60-70 млн. лет

АНТРОПОГЕН

ПАЛЕОГЕН

МЕЛОВОЙ

ТРИАСОВЫЙ

ПЕРМСКИЙ

ОРДОВИКСКИЙ

КЕМБРИЙСКИЙ

ВЕНДСКИЙ

МЕЗОЗОЙСКАЯ

173 млн. лет

ПАЛЕОЗОЙСКАЯ

350 млн. лет

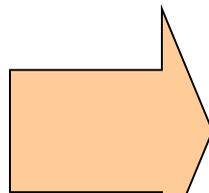
ПРОТЕРОЗОЙСКАЯ

2000 млн. лет

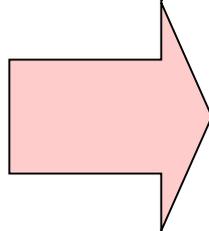
АРХЕЙСКАЯ

Более 2000 млн. лет

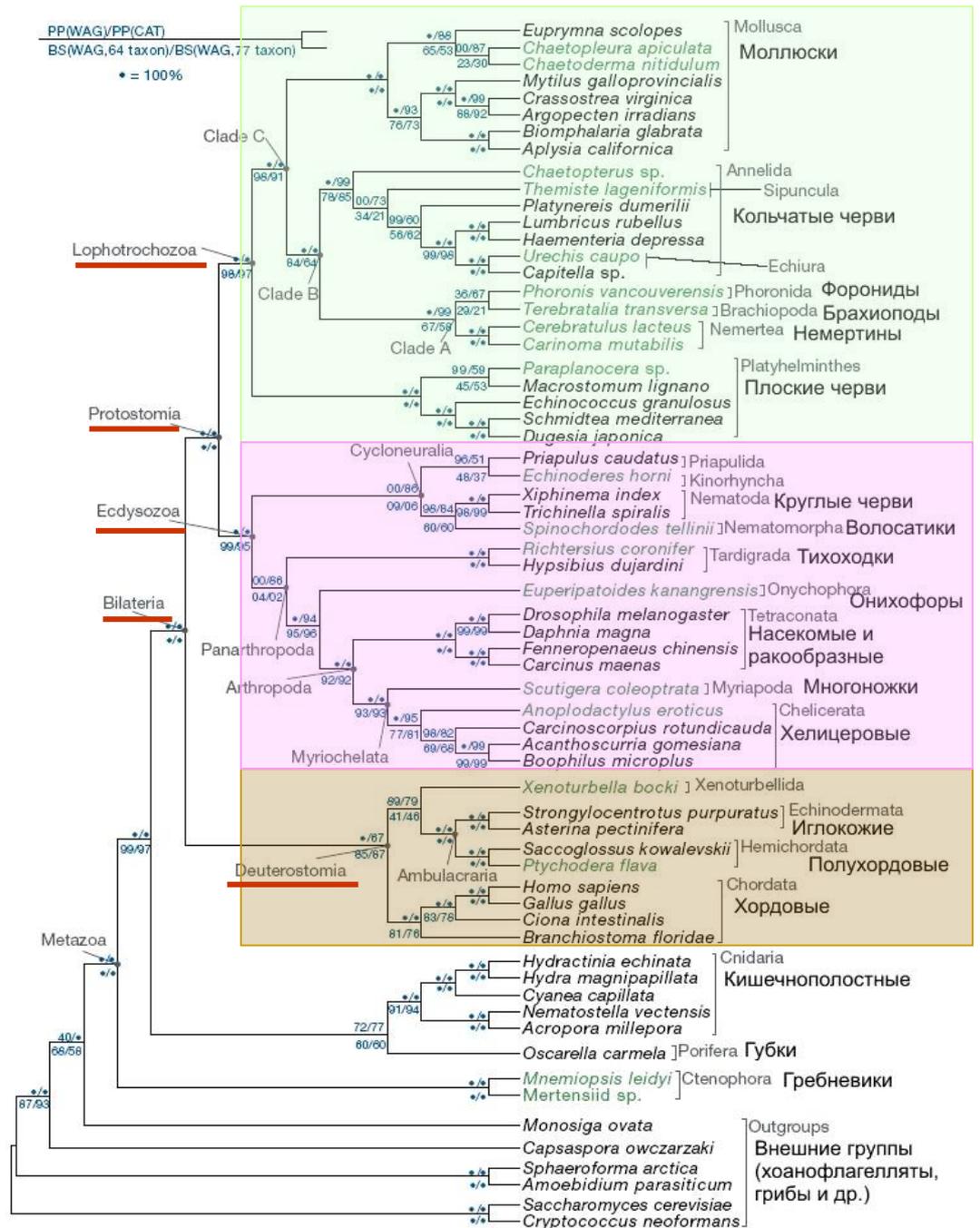
ВОЗНИКНОВЕНИЕ
КЛАССОВ



ВОЗНИКНОВЕНИЕ
ТИПОВЫХ РАНГОВ



НОВЕЙШЕЕ ЭВОЛЮЦИОННОЕ ДРЕВО ЖИВОТНОГО ЦАРСТВА НА ОСНОВЕ ОБЪЕДИНЕННЫХ ДАННЫХ АНАЛИЗА РАЗЛИЧНЫХ ГЕНОВ



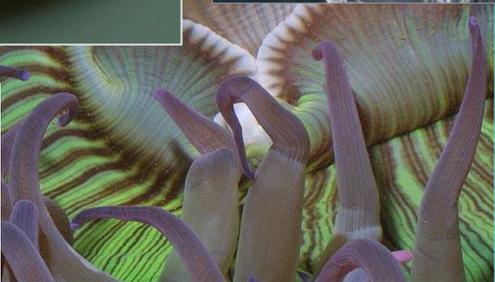
Protostomia

Lophotrochozoa

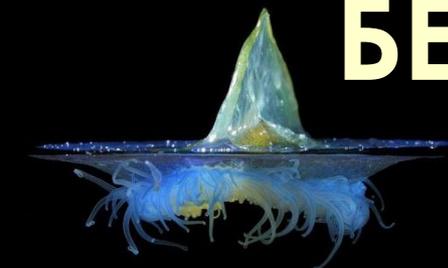
Ecdysozoa

Deuterostomia

Апрель
2024



ЗООЛОГИЯ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ



ЭКЗАМЕН ПО ЗООЛОГИИ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ

1. Программа экзамена будет выставлена на кафедры во вкладке «Образование» до 15 мая 2024 г.

К программе прилагаются:

- методические указания по сдаче экзамена;
- примеры тестовых заданий;
- темы эссе.

2. Экзамен состоится 10 июня 2024 г. (понедельник) в 211 аудитории:

- подгруппа 01-308 – в 10:00 часов;
- подгруппа 01-309 – в 13:00 часов.

3. Если экзамен в зимнюю сессию 2023/2024 учебного года сдан с оценкой «отлично» и «хорошо», то студент может сдавать только программу второго семестра:

- письменно изложить систему животных (до уровня типов)
- письменно ответить на 5 тестовых вопросов
- устно ответить на один вопрос.

В этом случае максимальный балл на экзамене составит 25, а вторая половина экзаменационных баллов добавляется из результатов зимней сессии.

4. Если экзамен в зимнюю сессию 2023/2024 учебного года сдан с оценкой ниже «отлично» и «хорошо», либо студент хочет улучшить результат экзамена в зимнюю сессию, то студент сдает экзамен по всей программе курса:

- письменно изложить систему животных (до уровня типов)
- письменно ответить на 10 тестовых вопросов
- устно ответить на два вопроса.

В этом случае максимальный балл на экзамене составит 50.

5. Перед началом экзамена староста группы представляет преподавателю зачетную ведомость и журнал посещений занятий.

6. Каждый студент перед экзаменом представляет преподавателю:

- зачетную книжку - без зачетной книжки студент на зачет не допускается!

Также по желанию студенты могут представить преподавателю:

- конспект лекций;

- альбом по лабораторным занятиям.

7. В соответствии с приказом ректора КФУ № 01-06/730 от 11.07.2016 студентам запрещается использовать на экзамене/зачете средства связи и другие технические устройства. В случае нарушения приказа – удаление с экзамена/зачета.

УСПЕШНОЙ СДАЧИ ЭКЗАМЕНА!