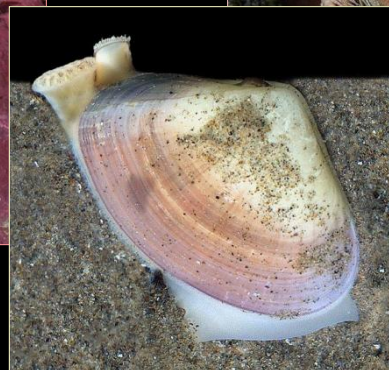
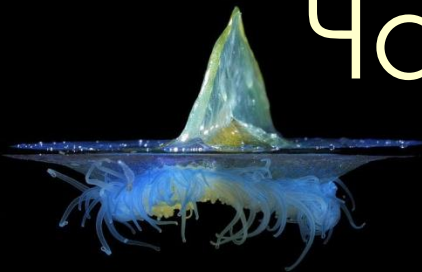




ЗООЛОГИЯ

Часть 1: Беспозвоночные



Тип Arthropoda - Членистоногие

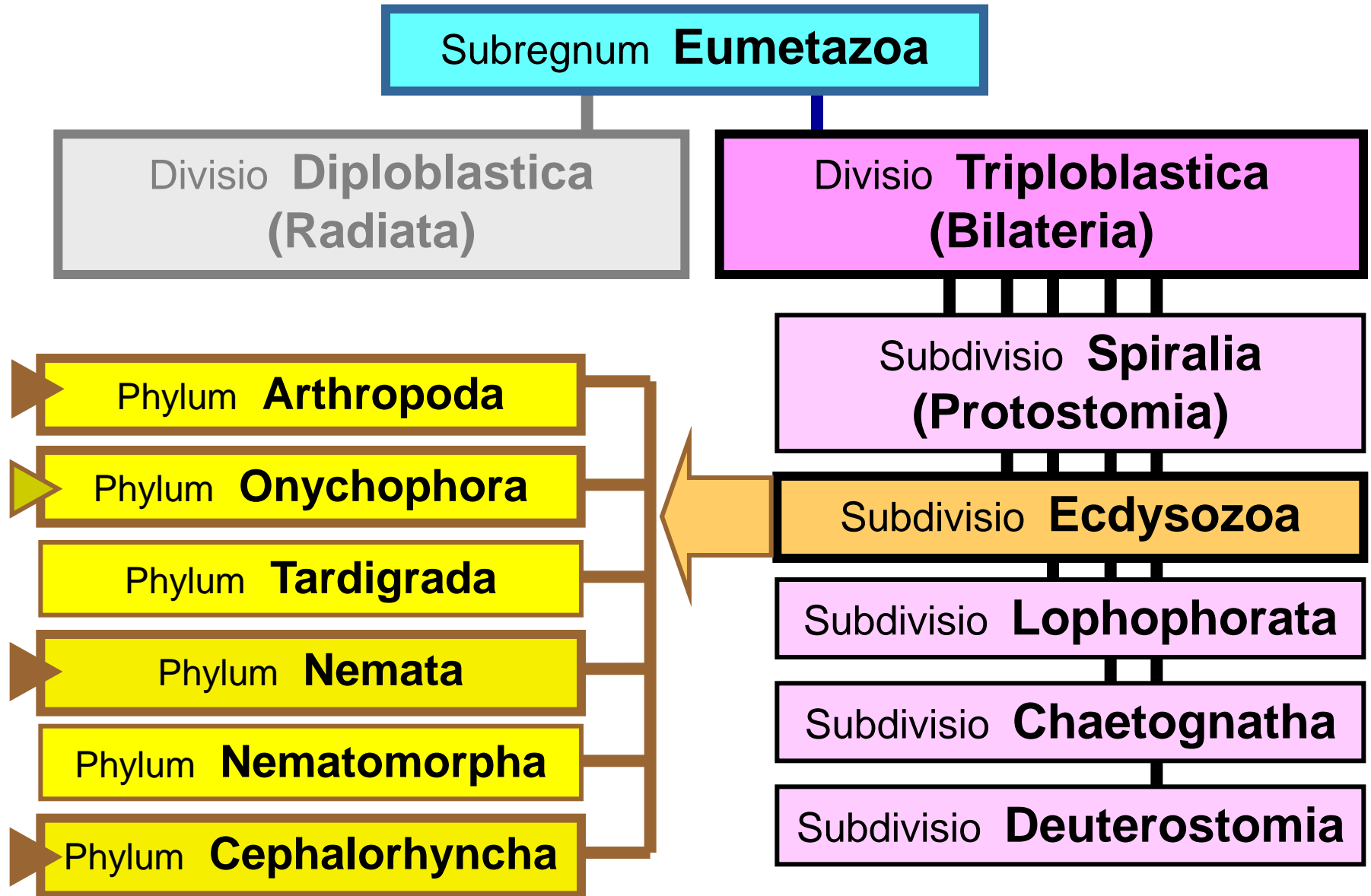
Подтип Trilobitomorpha -
Трилобитообразные

Подтип Branchiata -
Жабродышащие

Подтип Tracheata -
Трахейные

Подтип Chelicerata -
Хелицеровые

НОВЫЙ МАТЕРИАЛ





АНТЕННЫ

ГЛАЗ

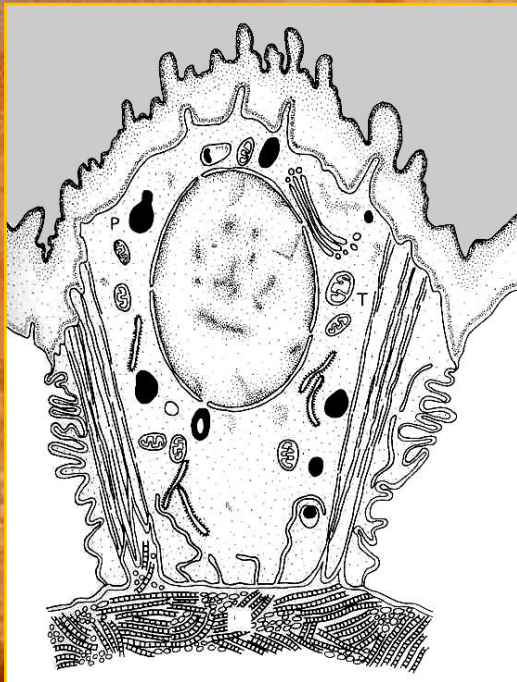
ГОЛОВНАЯ
ЧАСТЬ

Тип Onychophora -
Онихофоры

Класс Protracheata -
Первичнотрахейные



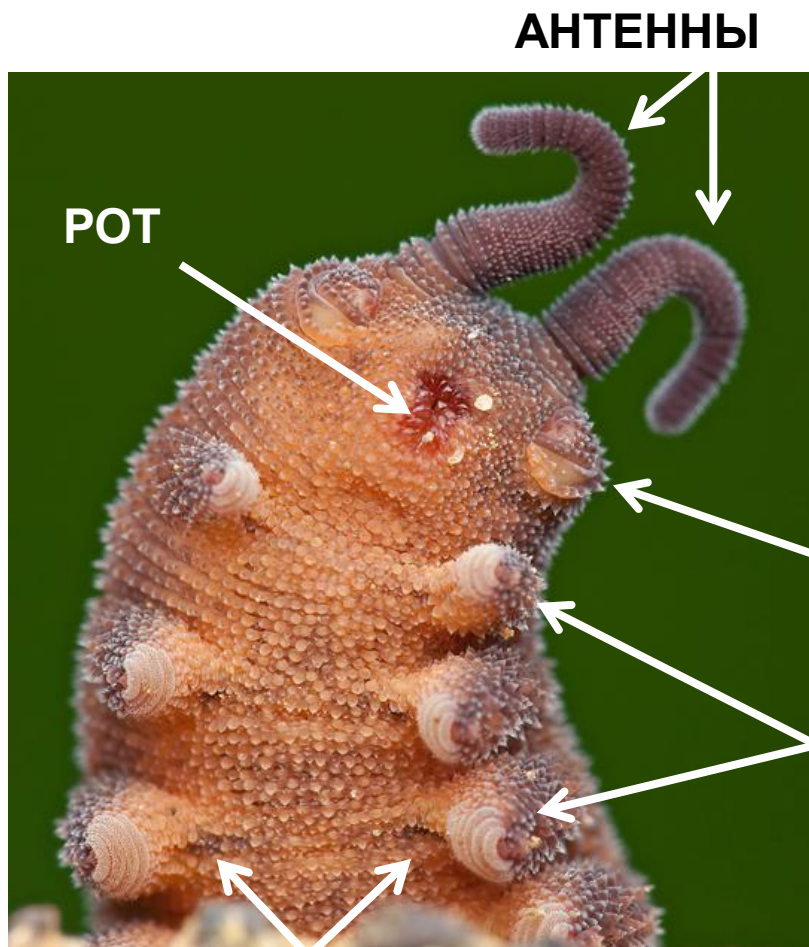
ВНЕШНИЙ ВИД
«ВЕЛЬВЕТОЧНОГО ЧЕРВЯ»
ПЕРИПАТУСА



**ПОКРОВНАЯ
КЛЕТКА**

ПОКРОВЫ ОНИХОФОР

СХЕМА СТРОЕНИЯ ГОЛОВНОЙ ЧАСТИ ТЕЛА ПЕРИПАТУСА



АНТЕННЫ

РОТ

РОТОВАЯ
ПАПИЛЛА

КОНЕЧНОСТИ
С КОГОТКАМИ

КОКСАЛЬНЫЕ
ОРГАНЫ



ВЫСТРЕЛИВАНИЕ ЛОВЧЕЙ
СЛИЗИ ИЗ РОТОВЫХ ПАПИЛЛ

УНИКАЛЬНЫЕ ЧЕРТЫ ОРГАНИЗАЦИИ:

- ГОЛОВА: АКРОН + 3 СЕГМЕНТА
- СЛИЗИСТЫЕ ЖЕЛЕЗЫ
- СВОЕОБРАЗНЫЙ ПОКРОВ
- ПОЛОВАЯ СИСТЕМА
- ЭМБРИОГЕНЕЗ

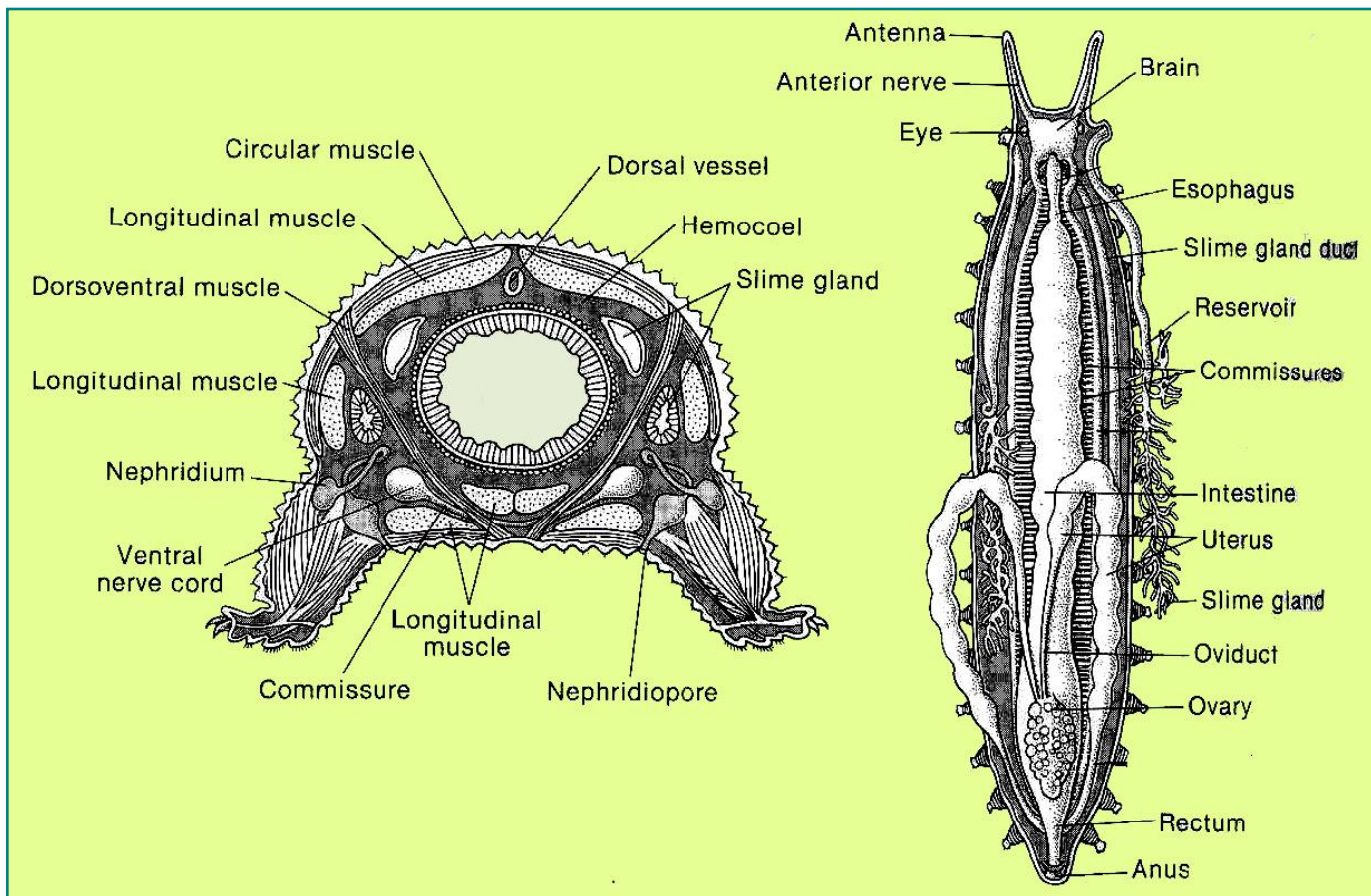


СХЕМА ВНУТРЕННЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ ПЕРИПАТУСА

ПРИЗНАКИ POLYCHAETA:

- ГОМОНОМНАЯ СЕГМЕНТАЦИЯ
- КОЖНО-МУСКУЛЬНЫЙ МЕШОК
- КОНЕЧНОСТИ ТИПА ПАРАПОДИЙ
- АННЕЛИДНОЕ СТРОЕНИЕ ГЛАЗ
- ЦЕЛОМОДУКТЫ

ПРИЗНАКИ ARTHROPODA:

- МИКСОЦЕЛЬ
- РОТОВЫЕ КОНЕЧНОСТИ
- СЕРДЦЕ С ОСТИЯМИ
- ТРАХЕИ
- СТРОЕНИЕ МОЗГА
- ХАРАКТЕР ПЕРЕДВИЖЕНИЯ

Subregnum **Eumetazoa**

Divisio **Diploblastica**
(Radiata)

Divisio **Triploblastica**
(Bilateria)

Subdivisio **Spiralia**
(Protostomia)

Subdivisio **Ecdysozoa**

Subdivisio **Lophophorata**

Subdivisio **Chaetognatha**

Subdivisio **Deuterostomia**

Phylum **Arthropoda**

Phylum **Onychophora**

Phylum **Tardigrada**

Phylum **Nemata**

Phylum **Nematomorpha**

Phylum **Cephalorhyncha**

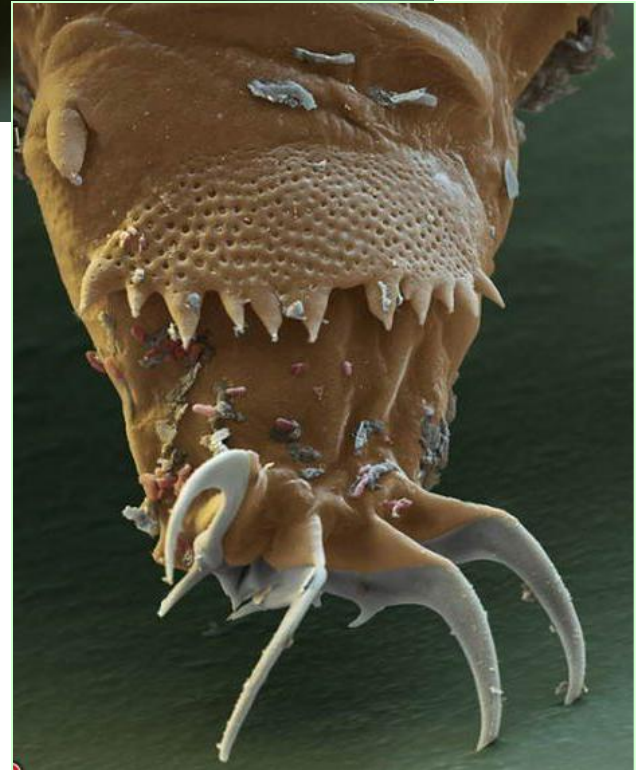


ОЛИГОМЕРНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ тихоходок **Tardigrada**

- *голова и 4-5 сегментов тела*
- *длина тела: 0,1 -1,5 мм*
- *4 пары конечностей*
- *самцы встречаются редко,
распространен партеногенез*

Эутелия

Экстремофилы

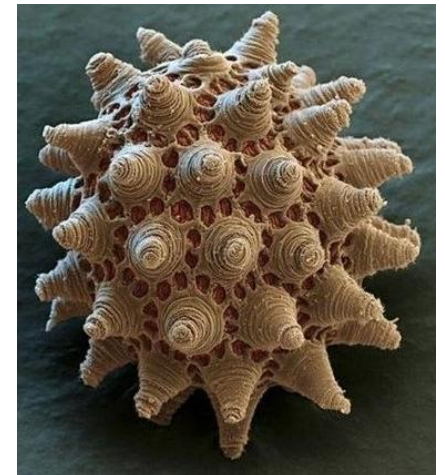
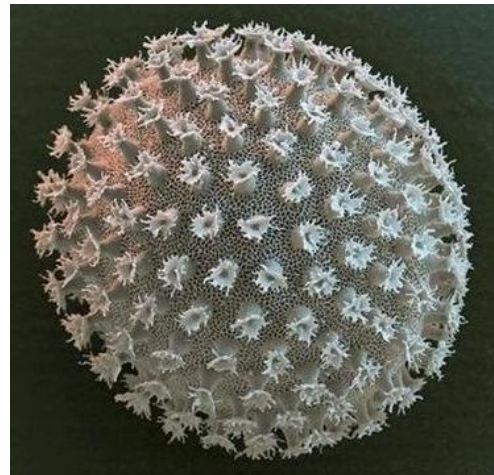


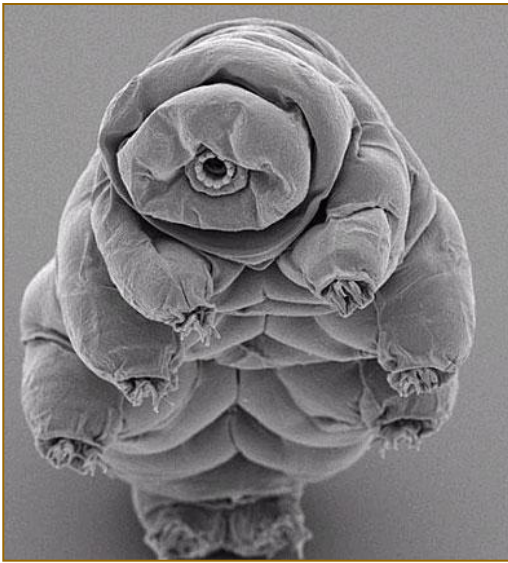


СТИЛЕТЫ В РОТОВОЙ ПОЛОСТИ

- **МИКСОЦЕЛЬ, МИКСОЦИТЫ**
- **МАЛЬПИГИЕВЫ СОСУДЫ**
- **НЕРВНАЯ СИСТЕМА ЛЕСТНИЧНОГО ТИПА, 5 ПАР ГАНГЛИЕВ**
- **МОЗГ – ПРОТОЦЕРЕБРУМ**
- **ГЛАЗКИ, СЕНСИЛЛЫ**

ЯЙЦА ТИХОХОДОК





При **анабиозе (криптобиозе)** метаболизм тихоходок падает до 0,01 %, а содержание воды снижается до 1 % от нормального состояния.



- **Температура.** В жидком азоте при **-193°C – 20 мес.**, в жидком гелии при **-271°C – 8 часов**, нагрев до **+65°C – 10 часов**, до **100°C – 1 час**.
- **Ионизирующее излучение** – до **570 000 рентген** (для человека смертельны 500 рентген).
- **Давление** – до **6000 атмосфер**.
- **Влажность:** - оживают после пребывания более **100 лет** в состоянии анабиоза, сохраняя способность к размножению.

Последовательный переход к криптобиотическому состоянию в виде «бочонка»



Переход в
криптобиотическое
состояние



Состояние «бочонка»

Открытый космос: тихоходки видов *Richtersius coronifer* и *Milnesium tardigradum* в состоянии анабиоза в открытом космосе. Облучение ультрафиолетом А и В (280—400 нм), полным спектром ультрафиолета (116—400 нм). При облучении ультрафиолетом с длиной волны 280—400 нм — полное выживание и полное сохранение к воспроизводству. При облучении полным спектром ультрафиолета — выжили только 12 % вида *Milnesium tardigradum* при сохранении воспроизводства, но в уменьшенном виде.

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)*



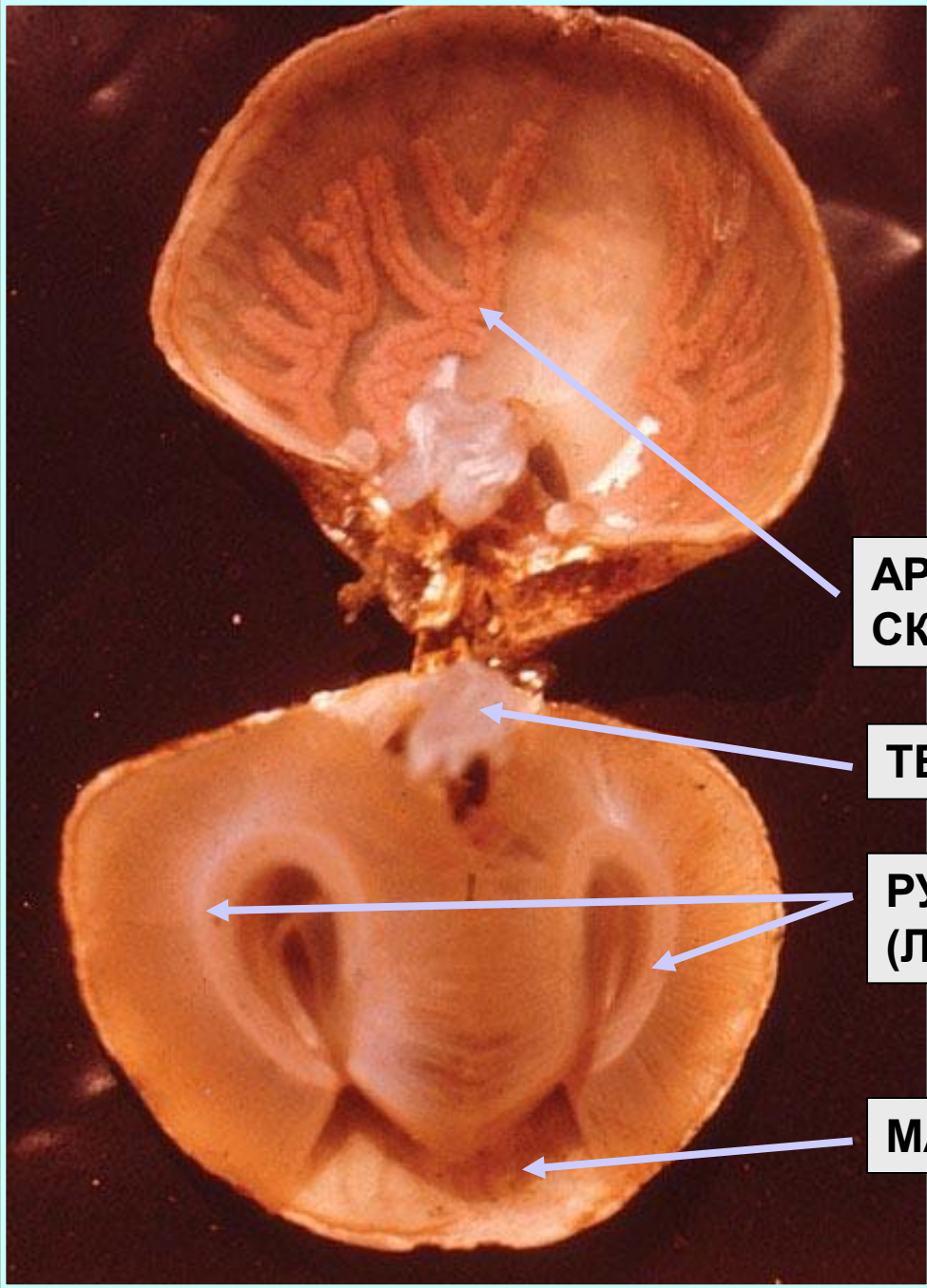
**СПИННАЯ СТВОРКА
РАКОВИНЫ**

БРЮШНАЯ СТВОРКА

**Тип Brachiopoda -
Плеченогие**

ВИД НА МАНТИЙНУЮ ПОЛОСТЬ БРАХИОПОДЫ

(СТВОРКИ РАКОВИНЫ
РАЗВЕРНУТЫ)



АРТЕРИИ В ДОРСАЛЬНОЙ
СКЛАДКЕ МАНТИИ

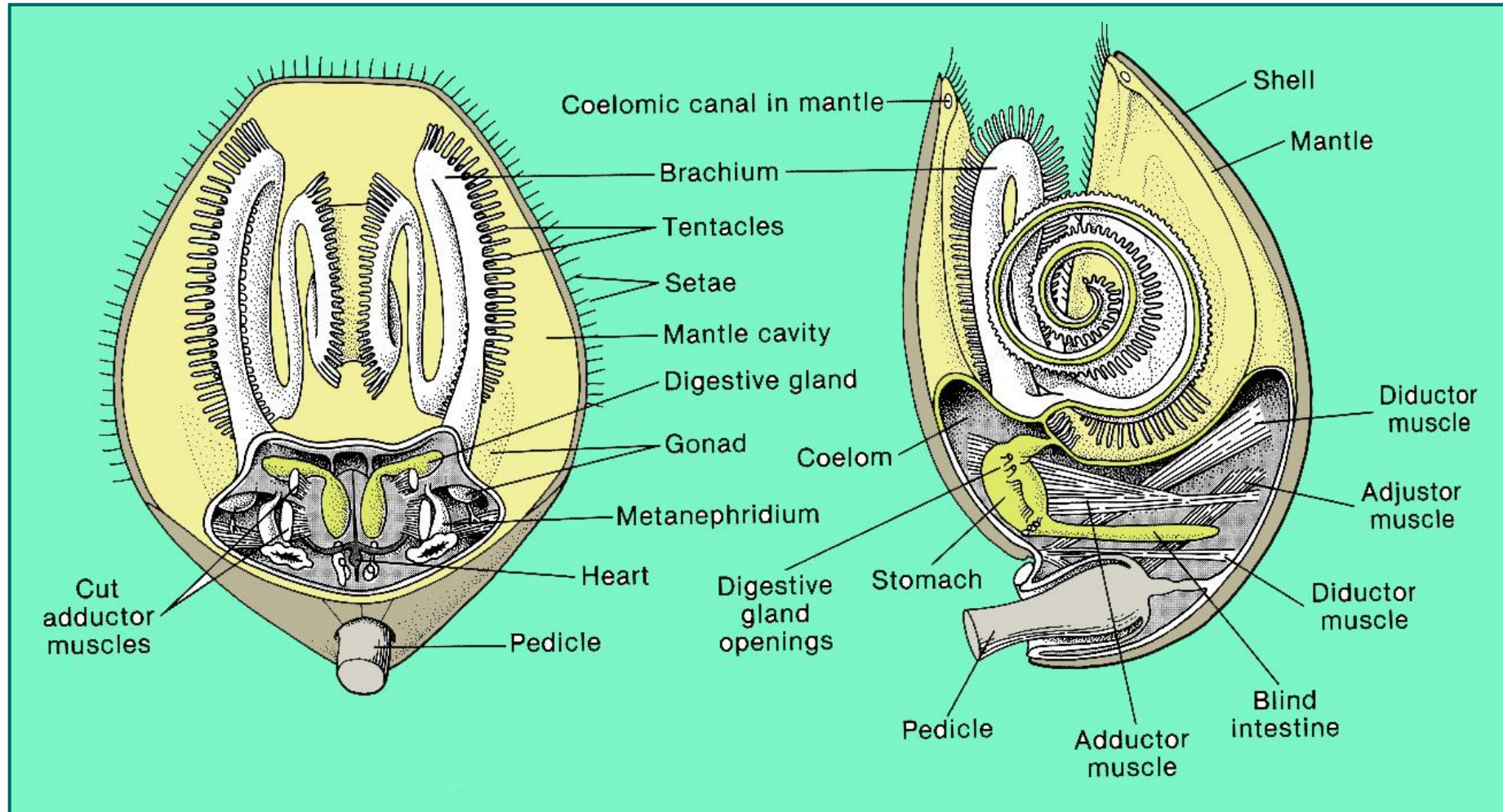
The diagram shows a bryozoan colony with its mantle cavity open. The colony is divided into two main parts, the upper and lower, connected by a central structure. The upper part shows the mantle cavity with branching structures. The lower part shows the mantle cavity with two large, rounded structures. Arrows point from the labels to the corresponding parts of the colony.

ТЕЛО БРАХИОПОДЫ

РУКИ С ЩУПАЛЬЦАМИ
(ЛОФОФОР)

МАНТИЙНАЯ ПОЛОСТЬ

СХЕМА ОРГАНИЗАЦИИ ПЛЕЧЕНОГИХ BRACHIOPODA



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.

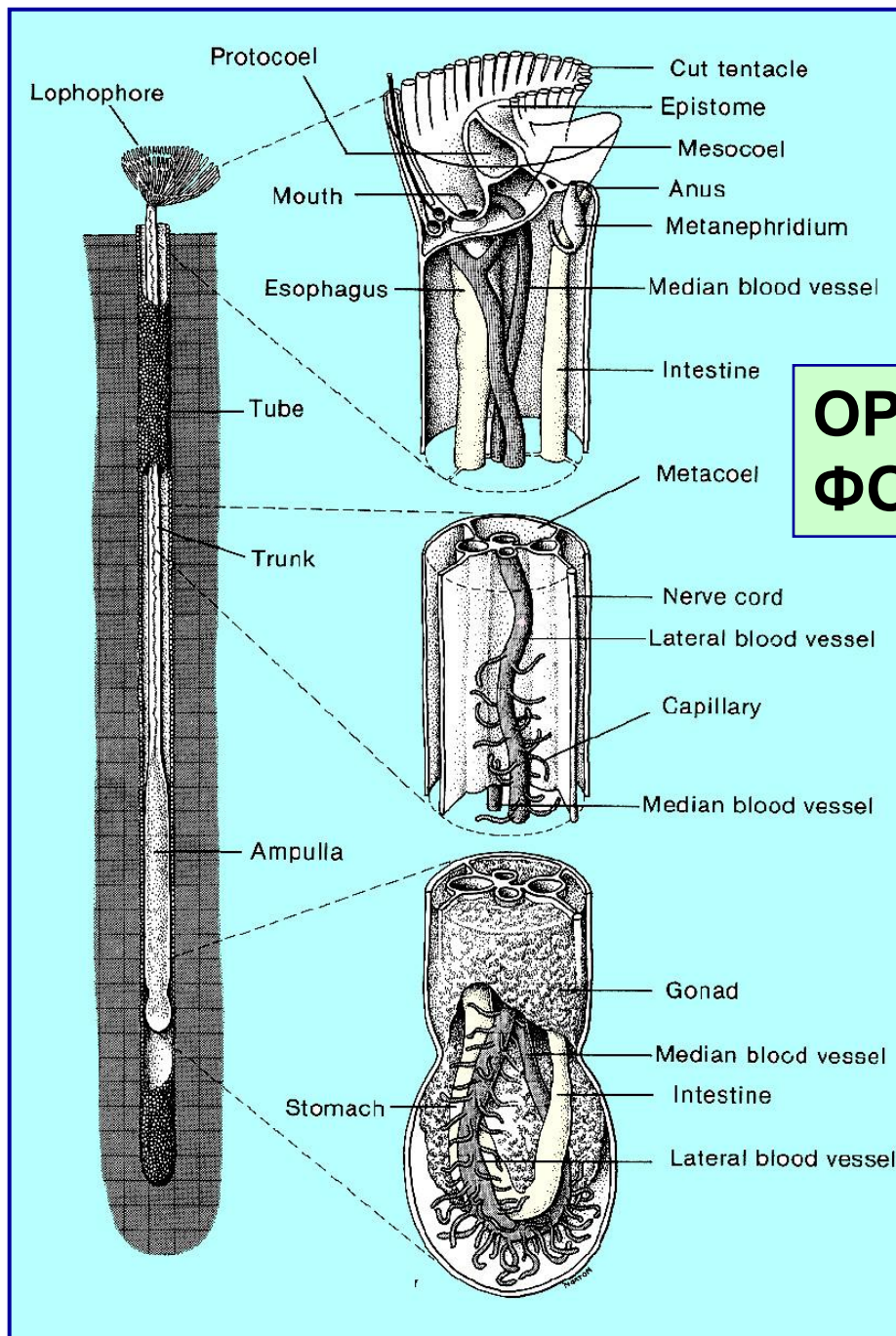
Phylum **Brachiopoda** 350 в.

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

Тип Phoronida - Форониды



ЛОФОФОР

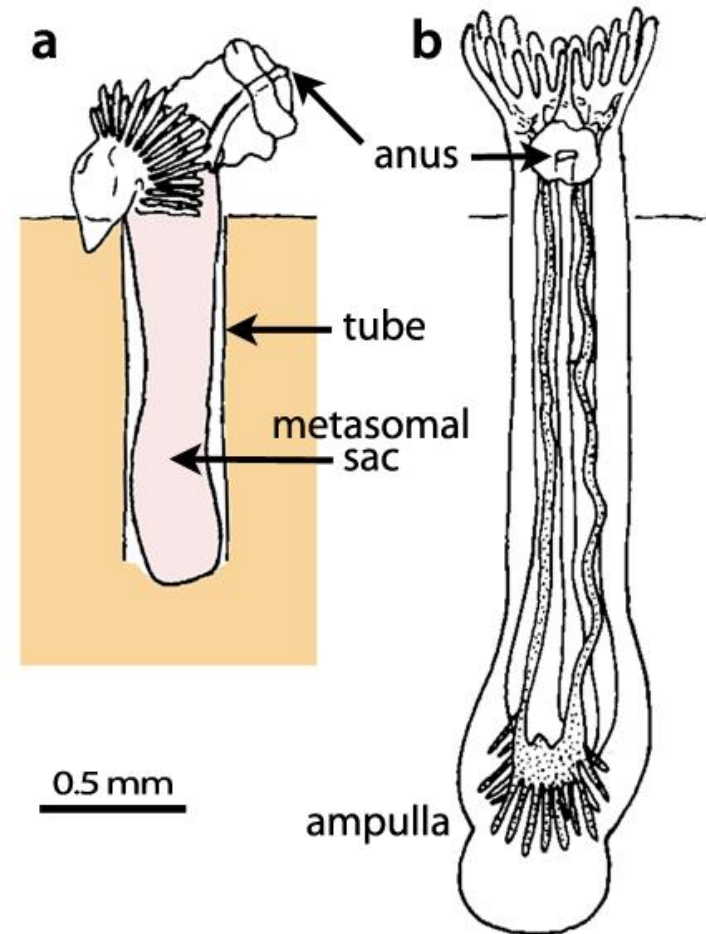
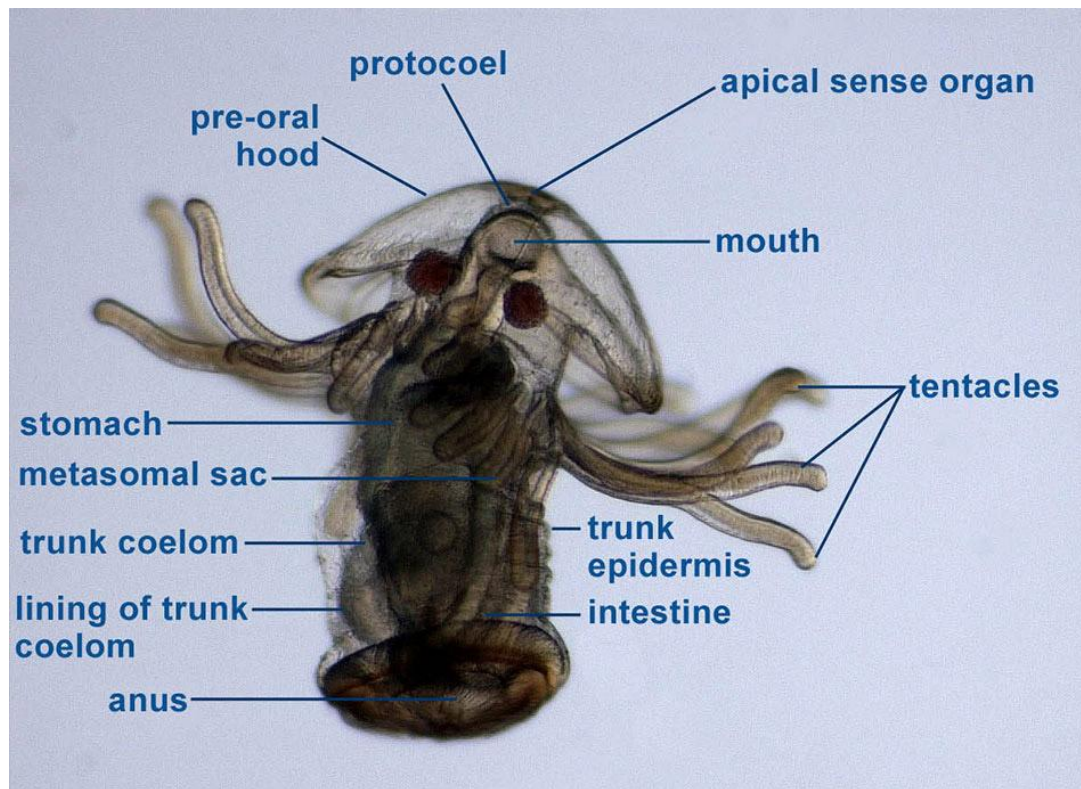


ОРГАНИЗАЦИЯ ФОРОНИДЫ

**ЦЕЛОМ
СОСТОИТ ИЗ
ТРЕХ
ОТДЕЛОВ:
ПРОТОЦЕЛЬ
МЕЗОЦЕЛЬ
МЕТАЦЕЛЬ**

РАЗВИТИЕ ФОРОНИДЫ

Личинка - актинотроха



Разрастание брюшной
стороны актинотрохи
при оседании на дно и
метаморфозе

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)*

Тип Bryozoa - Мшанки



Reteropora sp.
с известковым
скелетом



Колония
губоотверстных
мшанок
Cheilostomata

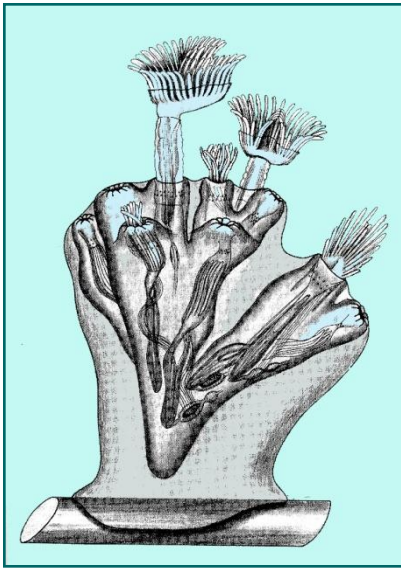


Колония
губоотверстных
мшанок *Alcyonidium* sp.
на таллеме красных
водорослей



Колонии корковых
губоотверстных мшанок
Cheilostomata на каменистом
субстрате

СХЕМА ОРГАНИЗАЦИИ ЗООИДА МШАНОК



ОТВЕРСТИЕ
ЗООИДА

УСТЬЕ

ВЕНЧИК ЩУПАЛЕЦ

АНУС

МУСКУЛЬНЫЕ ВОЛОКНА

ЖЕЛУДОК

ПИЩЕВОД

ПЕРИТОНЕАЛЬНЫЙ ЭПИТЕЛИЙ,
СТЕНКА ТЕЛА И КУТИКУЛА

МУСКУЛ-РЕТРАКТОР

ВЕНЧИК ЩУПАЛЕЦ
(ЛОФОФОР) С
ЦЕЛОМ
(«МЕЗОЦЕЛЬ»)

НЕРВНЫЙ УЗЕЛ

ГЛОТКА

АНУС

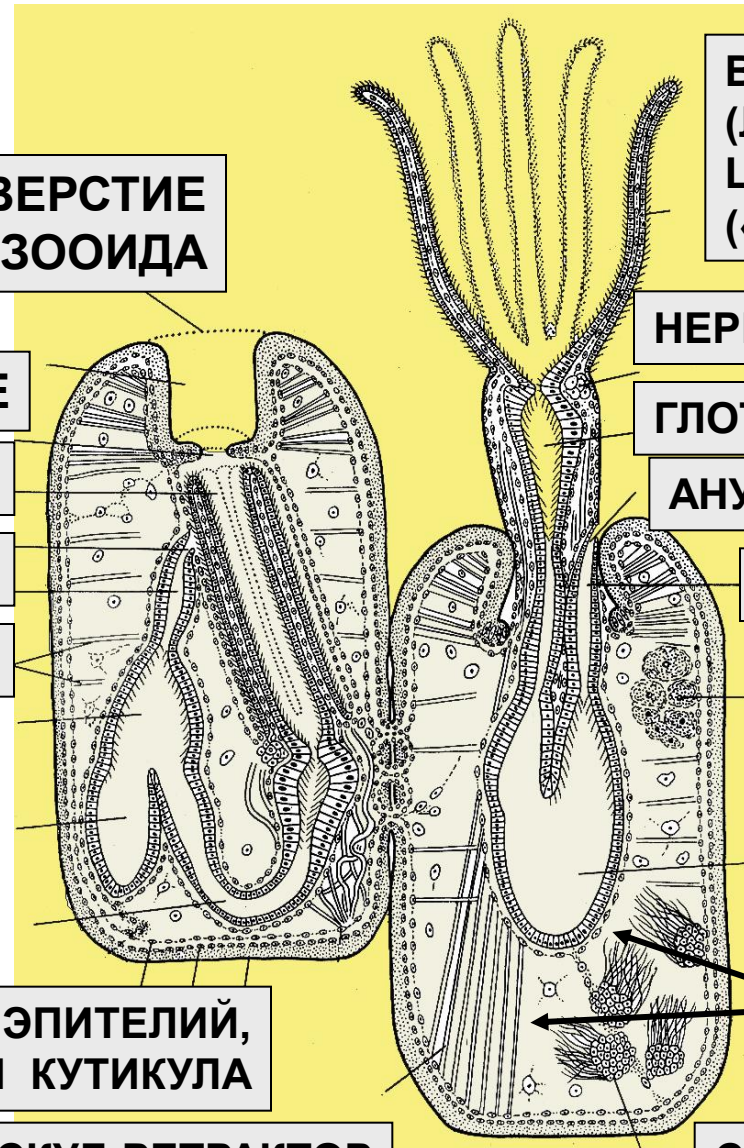
ЗАДНЯЯ КИШКА

ЯИЧНИК

ЖЕЛУДОК

ЦЕЛОМ
«МЕТАЦЕЛЬ»

СЕМЕННИК



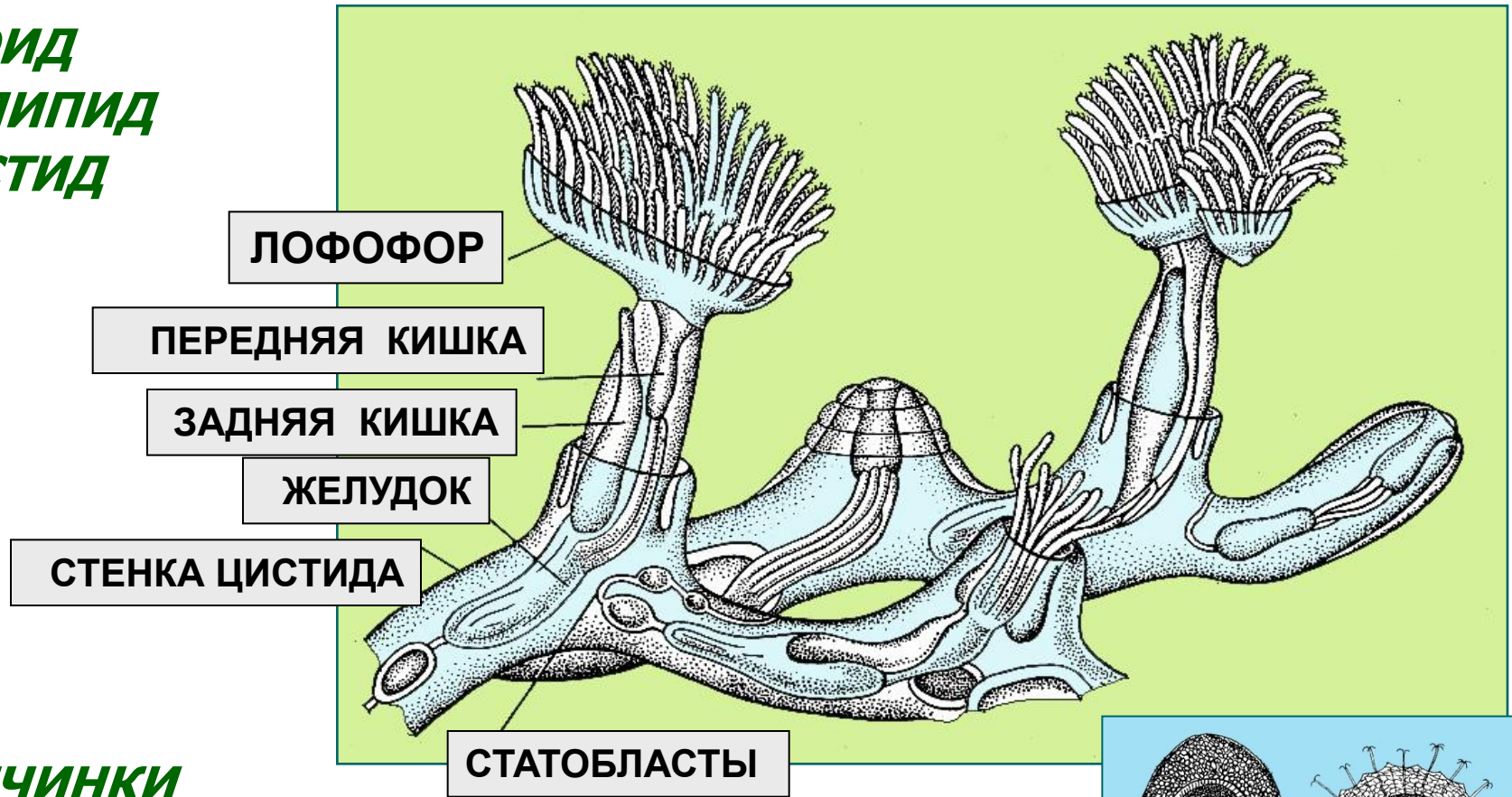
Участок колонии
Flustrellidra hispida



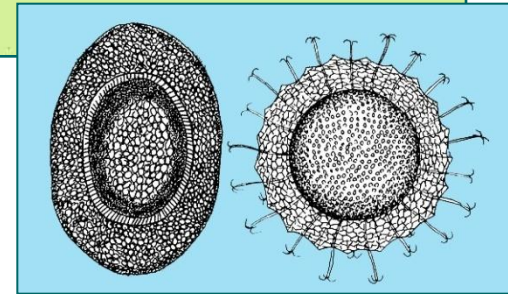
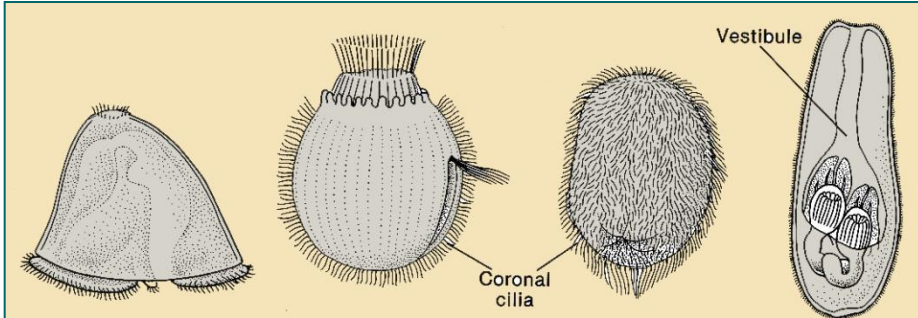
Колония *Thalamoporella*
californica с
обызвествленными
стенками зооидов

СХЕМА ВНЕШНЕЙ МОРФОЛОГИИ УЧАСТКА КОЛОНИИ МШАНКИ

**ЗООИД
ПОЛИПИД
ЦИСТИД**



ЛИЧИНКИ



СТАТОБЛАСТЫ

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 **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

Subdivisio **Lophophorata**

ДВИГАТЕЛЬНАЯ

*КОЖНО-МУСКУЛЬНЫЙ МЕШОК,
ПУЧКИ МЫШЦ*

ПИЩЕВАРИТЕЛЬНАЯ

*U – ОБРАЗНО ИЗОГНУТАЯ,
ИНОГДА СЛЕПО ЗАМКНУТАЯ*

ПОЛОВАЯ

*ЧАЩЕ ГЕРМАФРОДИТЫ, РЕЖЕ
РАЗДЕЛЬНОПОЛЫЕ*

НЕРВНО-СЕНСОРНАЯ

*НАДГЛОТОЧНЫЙ ГАНГЛИЙ С
ОТХОДЯЩИМИ НЕРВАМИ*

ВЫДЕЛИТЕЛЬНАЯ

МЕТАНЕФРИДИИ, НЕФРОМИКСИИ

ДЫХАТЕЛЬНАЯ

*ЛОФОФОР И ПОВЕРХНОСТЬЮ
ТЕЛА*

КРОВЕНОСНАЯ

*НЕЗАМКНУТАЯ (ЕСТЬ СЕРДЦЕ) ,
ИЛИ ЗАМКНУТАЯ, ИЛИ ОТСУТСТВУЕТ*

ПОЛОСТЬ ТЕЛА – ЦЕЛОМ (3 ОТДЕЛА: ПРОТОЦЕЛЬ, МЕЗОЦЕЛЬ, МЕТАЦЕЛЬ)

ТЕЛО СОСТОИТ ИЗ 3 ОТДЕЛОВ: ПРОТОСОМА, МЕЗОСОМА, МЕТАСОМА

Подцарство (Subregnum) **Eumetazoa**

Раздел (Divisio)
Diploblastica (Radiata)

Раздел (Divisio)
Triploblastica (Bilateria)

Subdivisio **Xenacoelomorpha**

Subdivisio **Spiralia (Protostomia)**

Subdivisio **Ecdysozoa**

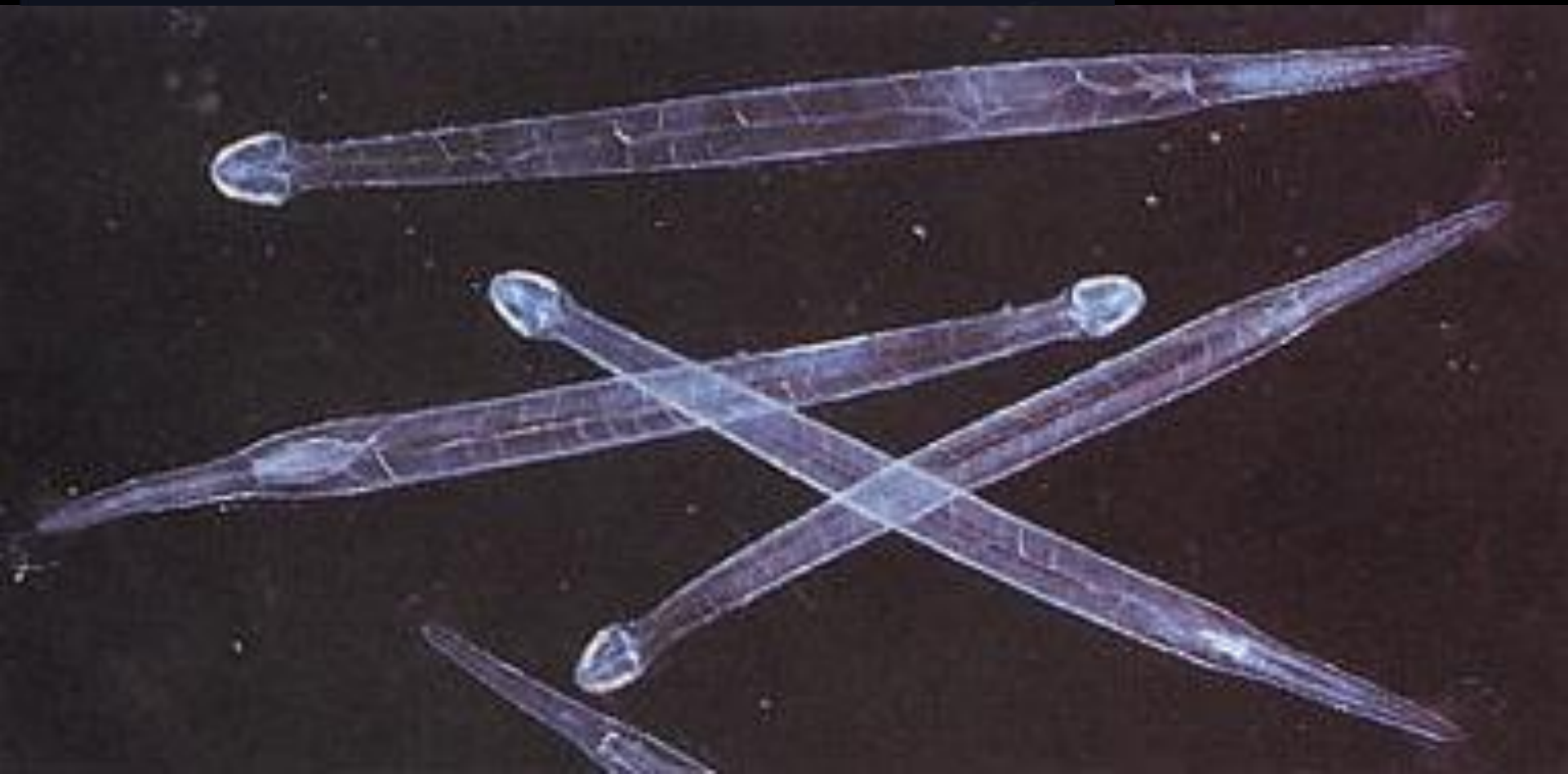
Subdivisio **Lophophorata**

Phylum **Chaetognatha** 70 в.

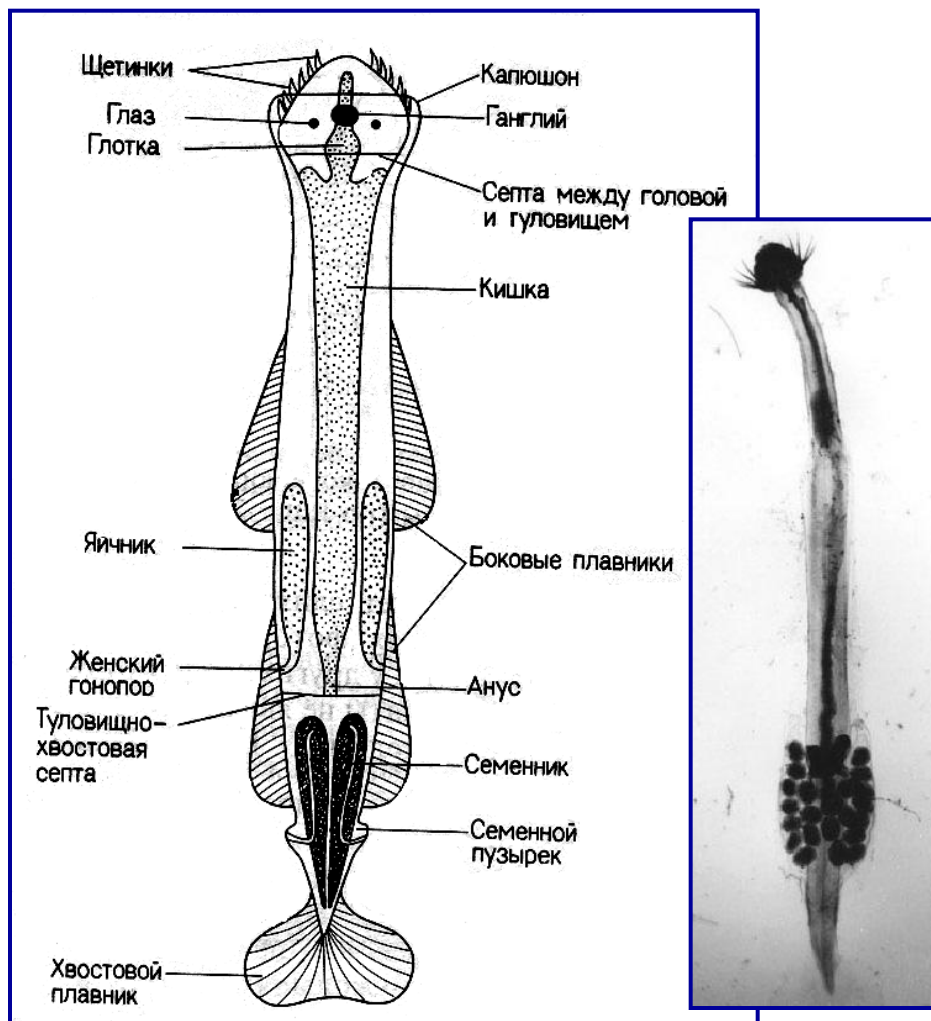
Subdivisio **Chaetognatha**

Subdivisio **Deuterostomia**

Тип Chaetognatha - Щетинкочелюстные

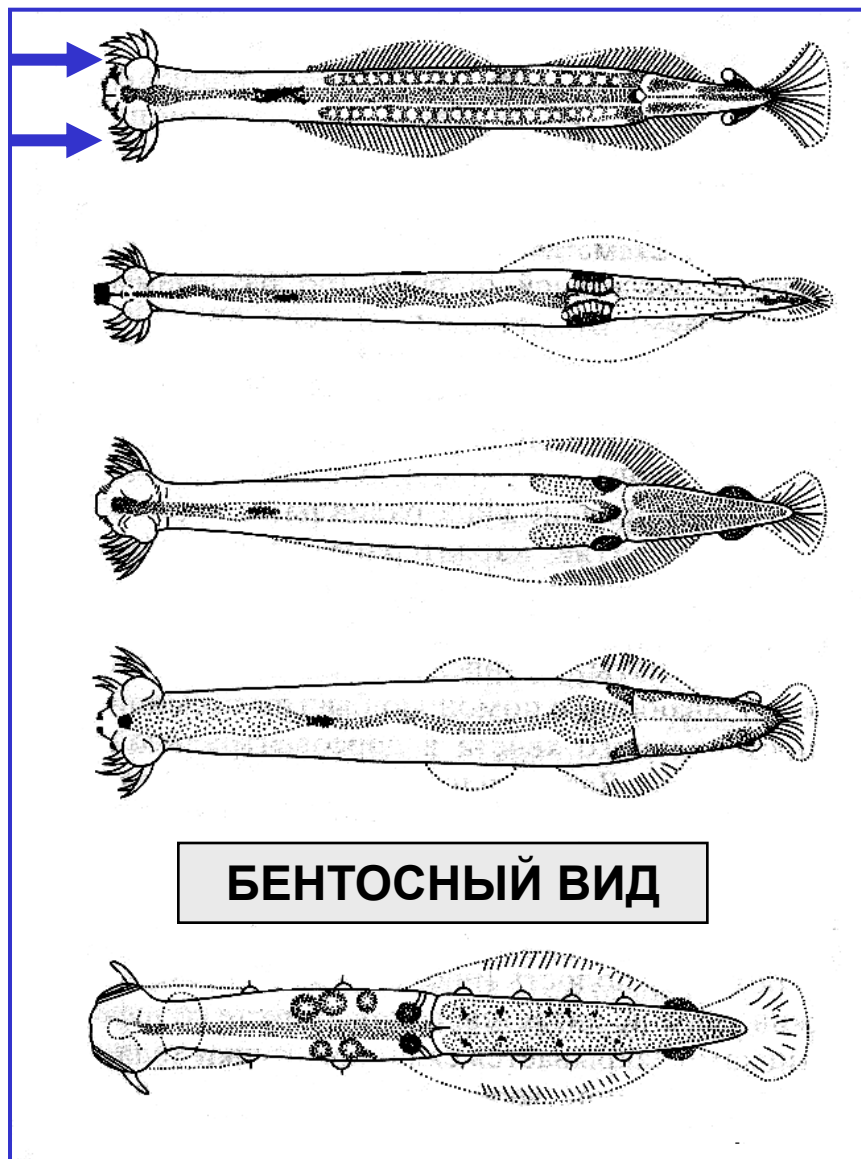


Организация Chaetognatha

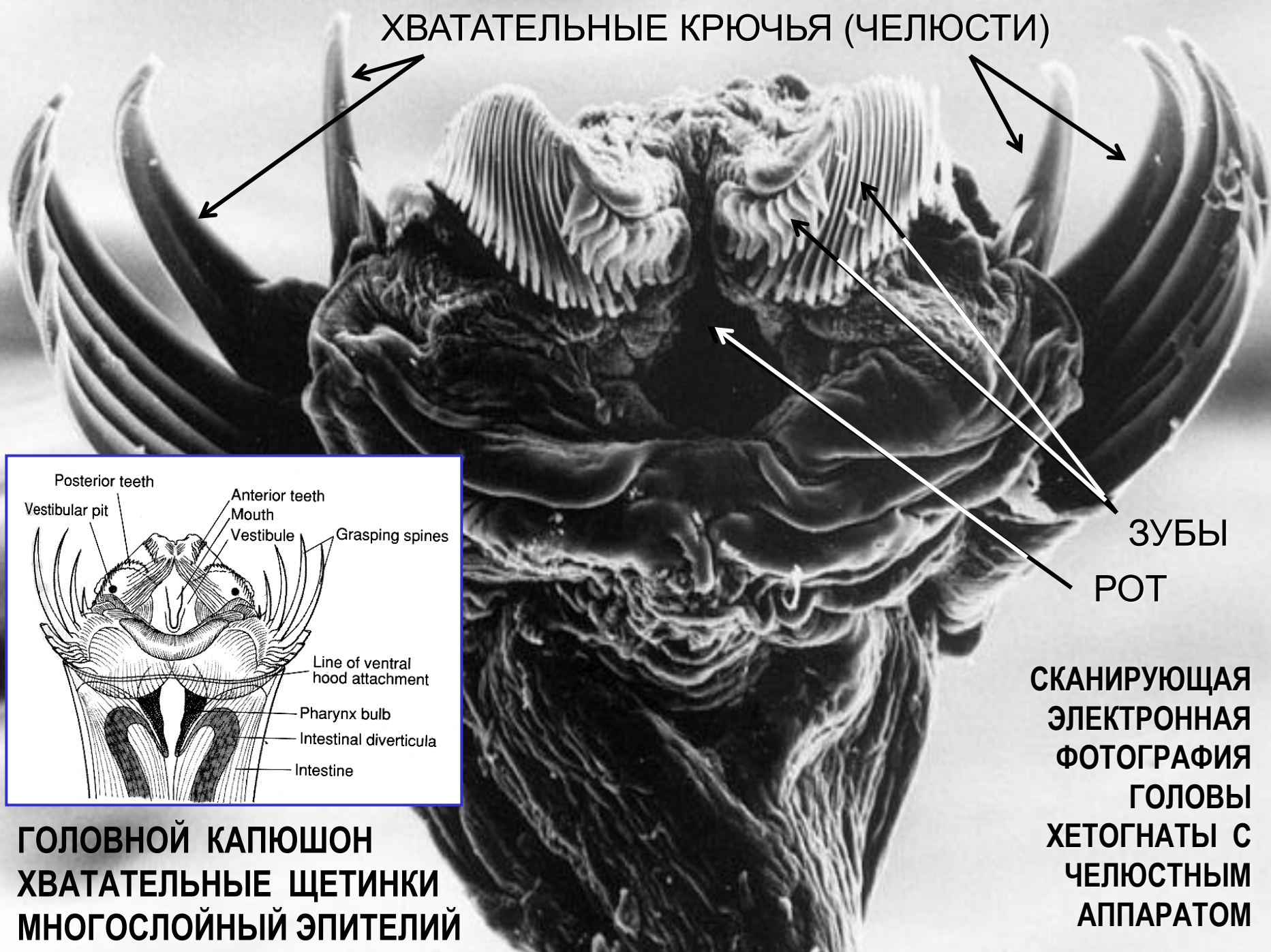


ФОТОГРАФИЯ *Sagitta elegans*
СО ЗРЕЛЫМИ ЯЙЦАМИ

ПЛАНКТОННЫЕ ХЕТОГНАТЫ



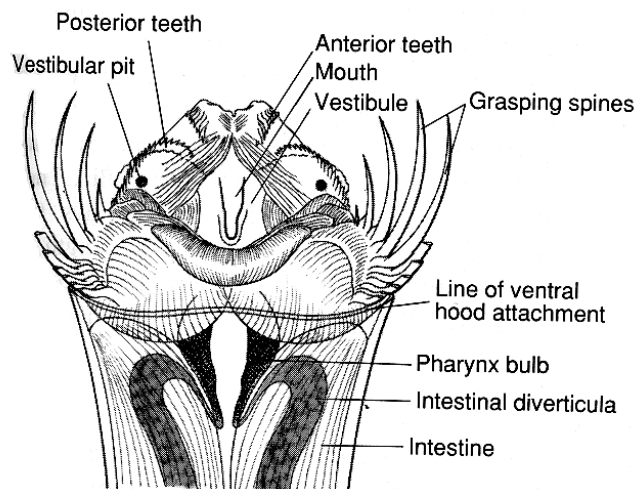
ХВАТАТЕЛЬНЫЕ КРЮЧЬЯ (ЧЕЛЮСТИ)



ЗУБЫ

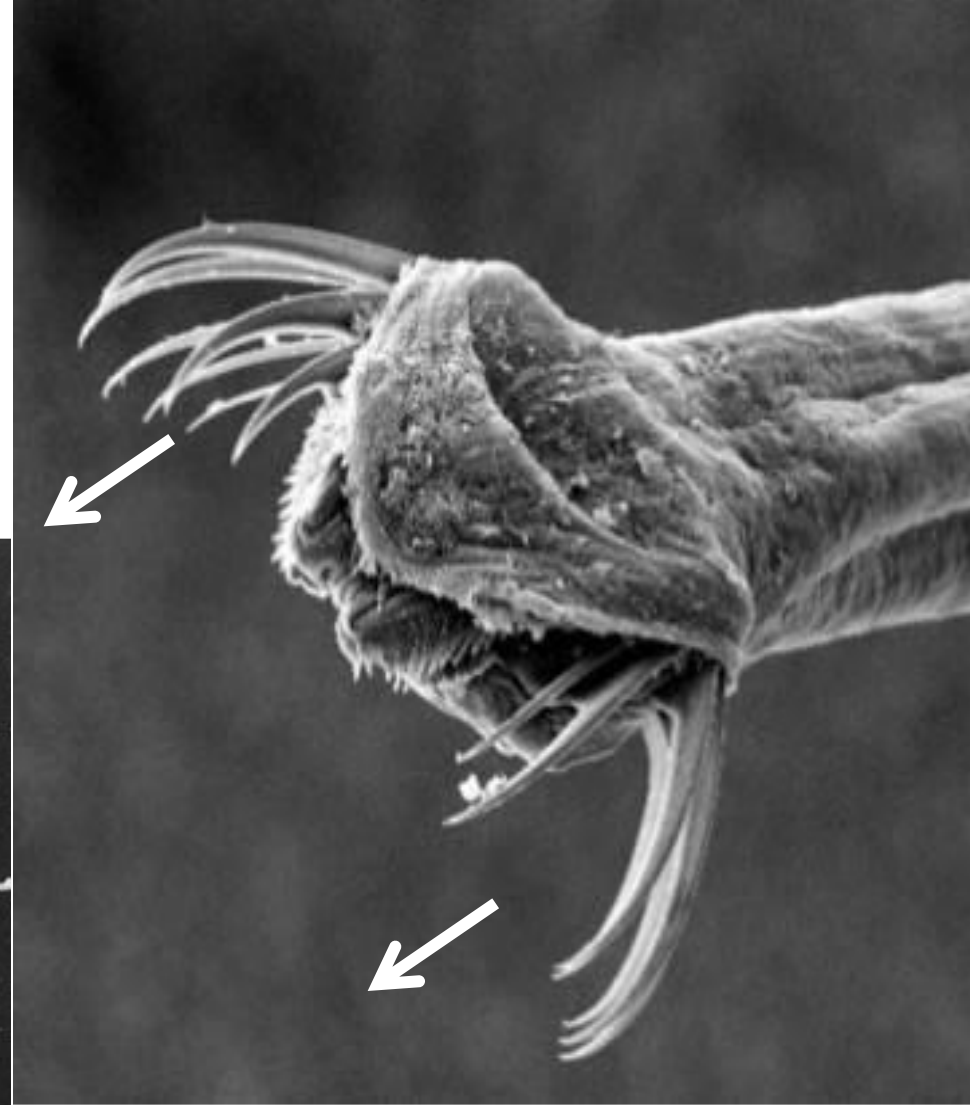
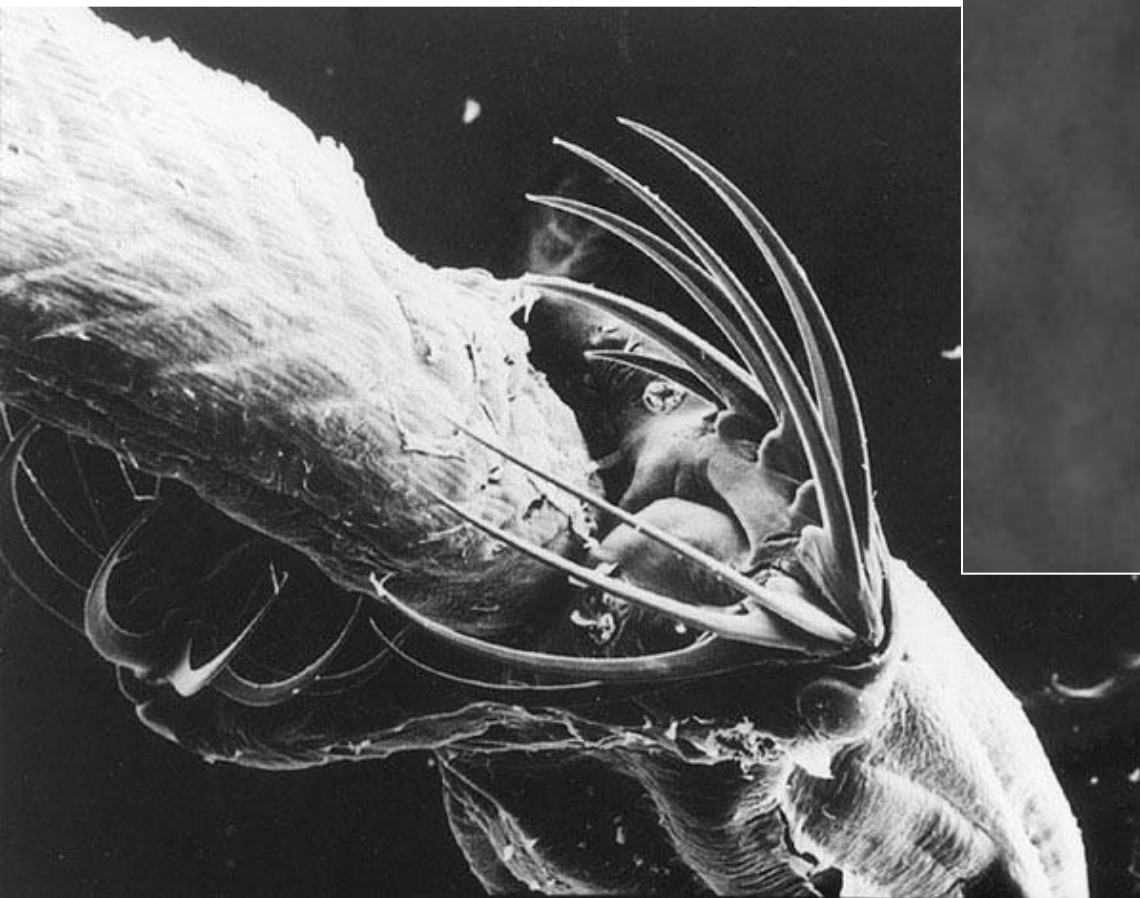
РОТ

СКАНИРУЮЩАЯ
ЭЛЕКТРОННАЯ
ФОТОГРАФИЯ
ГОЛОВЫ
ХЕТОГНАТЫ С
ЧЕЛЮСТНЫМ
АППАРАТОМ



ГОЛОВНОЙ КАПЮШОН
ХВАТАТЕЛЬНЫЕ ЩЕТИНКИ
МНОГОСЛОЙНЫЙ ЭПИТЕЛИЙ

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



**ФОТОГРАФИЯ
Sagitta elegans,
ПОЕДАЮЩЕЙ МАЛЫШКА
РЫБЫ**

Подцарство (Subregnum) **Eumetazoa**

Раздел (Divisio)
Diploblastica (Radiata)

Раздел (Divisio)
Triploblastica (Bilateria)

Subdivisio **Xenacoelomorpha**

Subdivisio **Spiralia (Protostomia)**

Subdivisio **Ecdysozoa**

Subdivisio **Lophophorata**

Subdivisio **Chaetognatha**

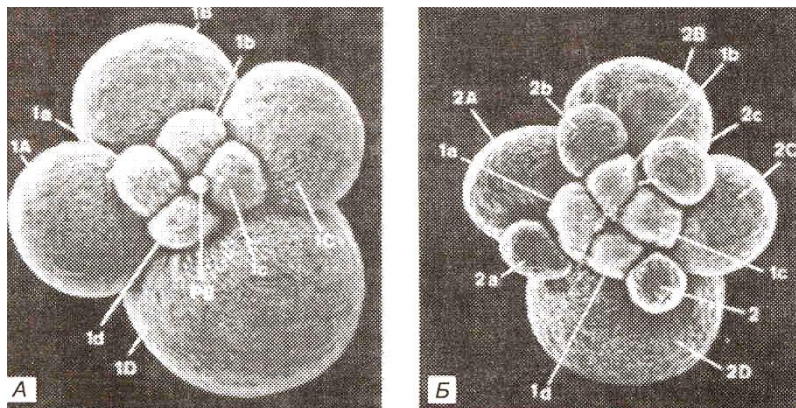
Subdivisio **Deuterostomia**

Phylum **Hemichordata**
ок. 100 видов

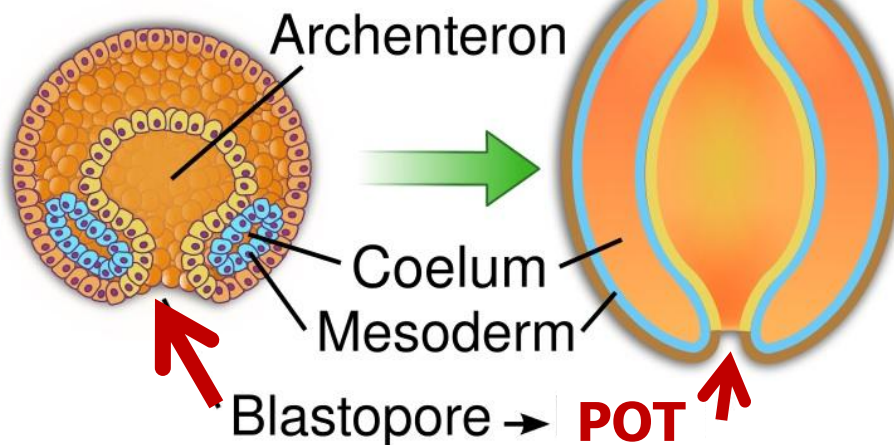
Phylum **Echinodermata**
ок. 6,3 тыс. видов

Phylum **Chordata**
ок. 48 тыс. видов

СПИРАЛЬНОЕ ДРОБЛЕНИЯ ЯЙЦА ГАСТРОПОДЫ

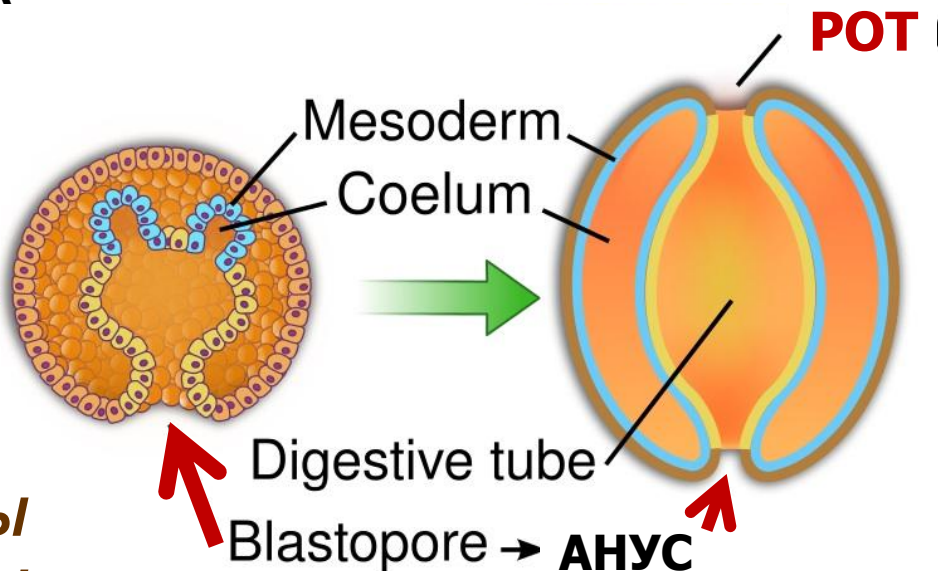
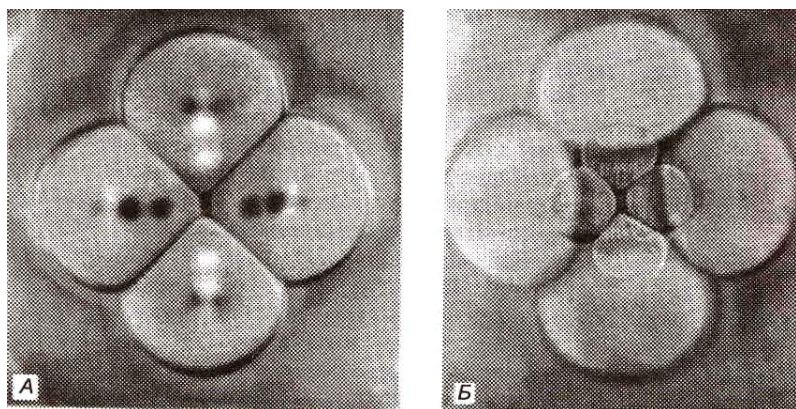


Gastrulation



Protostomia
АНУС

РАДИАЛЬНОЕ ДРОБЛЕНИЯ ЯЙЦА МОРСКОГО ЕЖА



Deuterostomia

ОСНОВНЫЕ КВАРТЕТЫ
МИКРО- МАКРОМЕРЫ

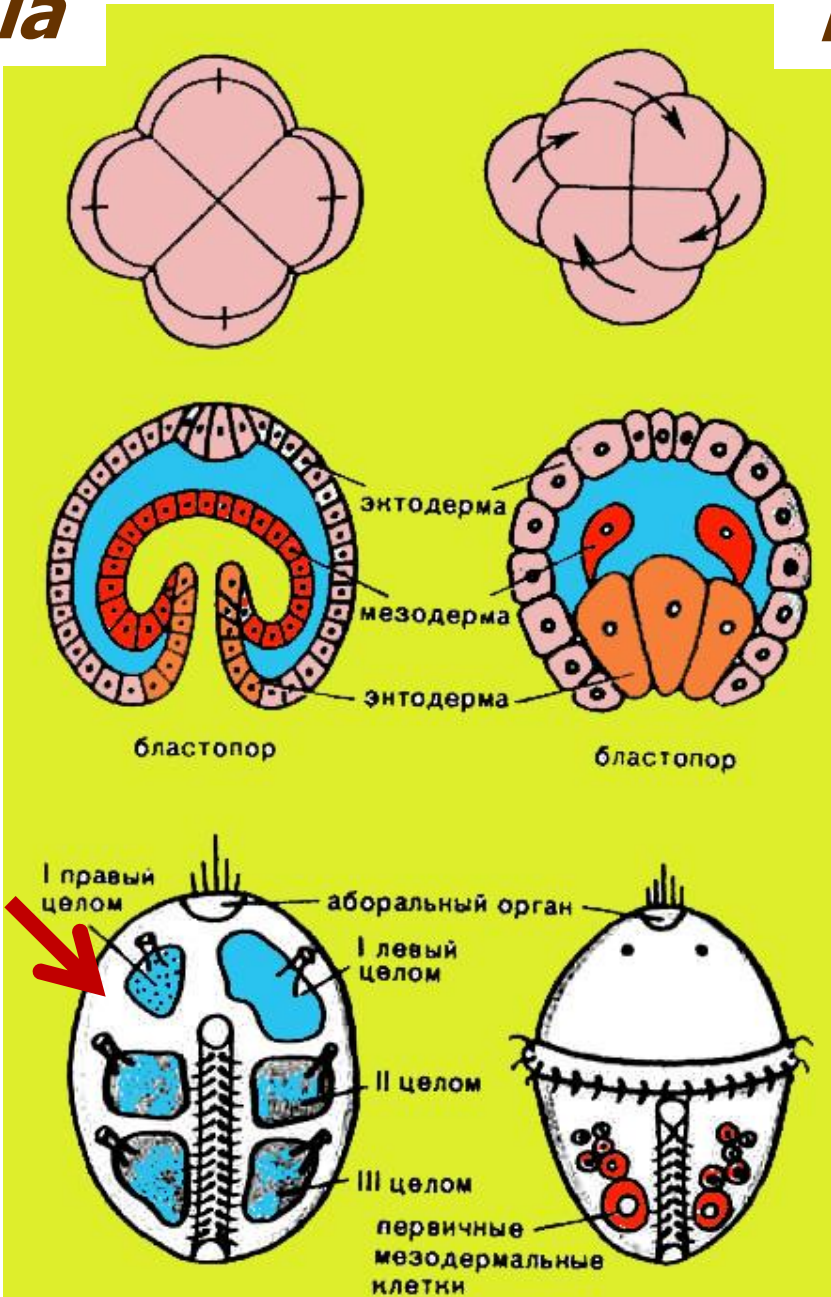
Deuterostomia

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 КЛЕТОЧНОЙ МАССЕ
МЕЗОДЕРМЫ

ГОЛОВНОЙ МОЗГ
ВЗРОСЛОГО
ЖИВОТНОГО
РАЗВИВАЕТСЯ ИЗ
АБОРАЛЬНОГО
ОРГАНА

Подцарство (Subregnum) **Eumetazoa**

Раздел (Divisio)
Diploblastica (Radiata)

Раздел (Divisio)
Triploblastica (Bilateria)

ЭМБРИОНАЛЬНЫЕ ПРИЗНАКИ:
ДРОБЛЕНИЕ РАДИАЛЬНОЕ
БЛАСТОПОР ПРЕВРАЩАЕТСЯ В АНУС
МЕЗОДЕРМА ЗАКЛАДЫВАЕТСЯ
ЭНТЕРОЦЕЛЬНЫМ СПОСОБОМ

Phylum **Hemichordata**
ок. 100 видов

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

Phylum **Chordata**
ок. 48 тыс. видов

Subdivisio **Xenacoelomorpha**

Subdivisio **Spiralia (Protostomia)**

Subdivisio **Ecdysozoa**

Subdivisio **Lophophorata**

Subdivisio **Chaetognatha**

Subdivisio **Deuterostomia**

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

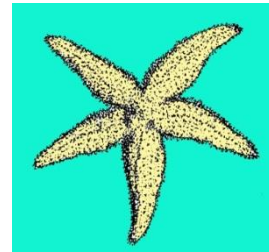
Phylum **Echinodermata**
ок. 6,3 тыс. видов

Phylum **Chordata**
ок. 48 тыс. видов

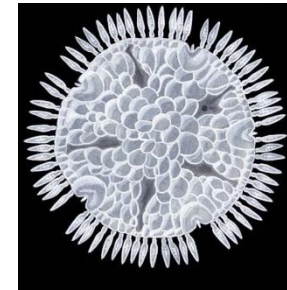
Тип Echinodermata - Иглокожие

Подтип **Eleutherozoa** - Элеутерозои

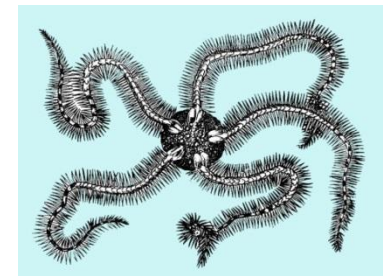
Класс **Asteroidea** - Морские звезды



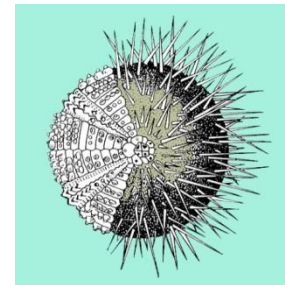
Класс **Concentricycloidea** – Морские маргаритки



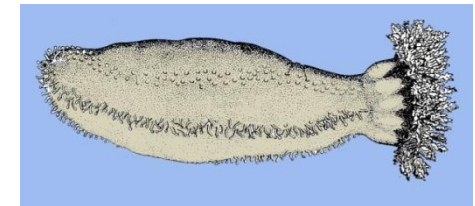
Класс **Ophiuroidea** - Офиуры (Змеехвостки)



Класс **Echinoidea** - Морские ежи



Класс **Holothuroidea** - Голотурии



Подтип **Pelmatozoa** - Пельматозои

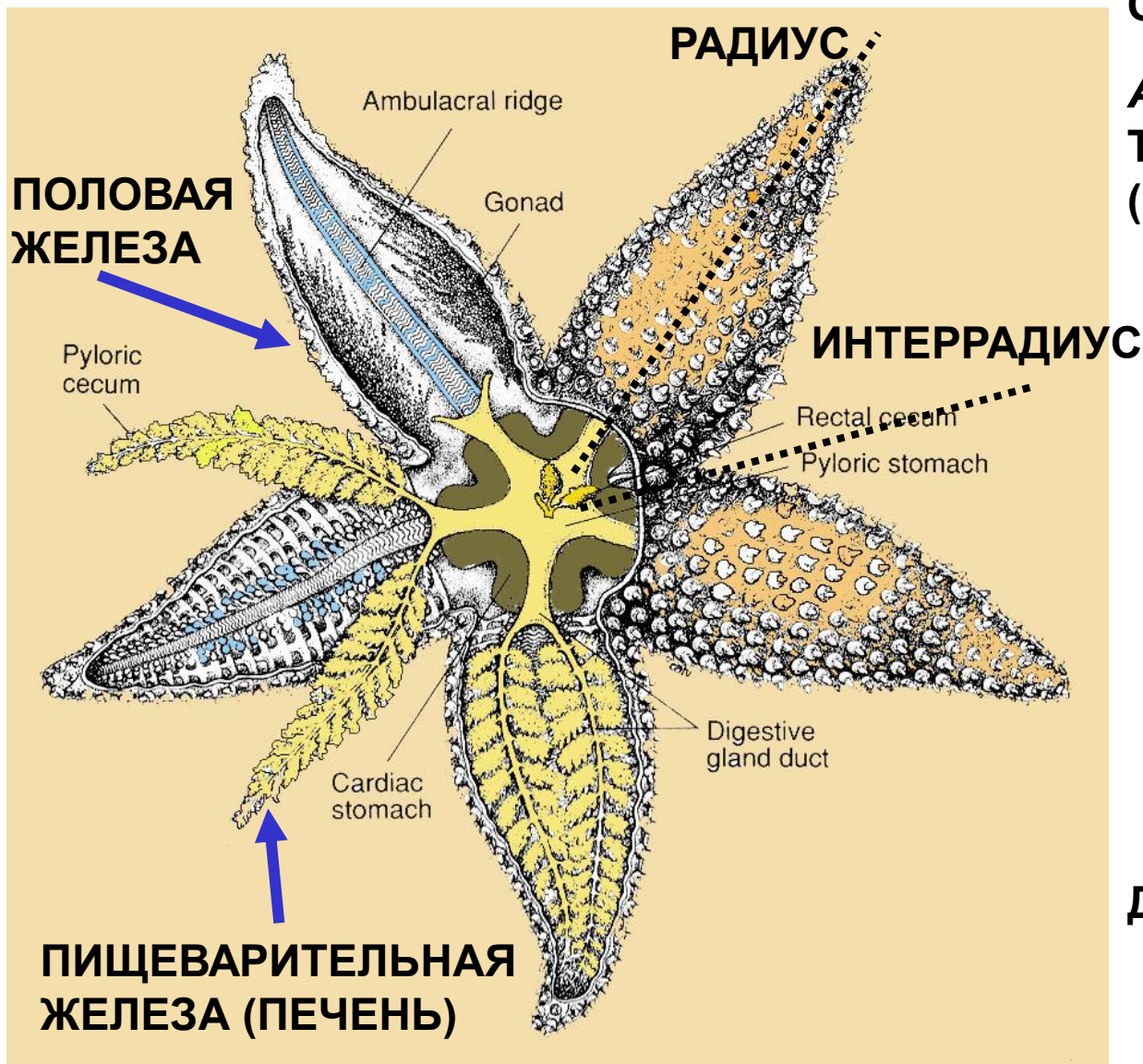


Класс **Crinoidea** - Морские лилии

ВЕДУЩИЕ ЧЕРТЫ ОРГАНИЗАЦИИ ИГЛОКОЖИХ

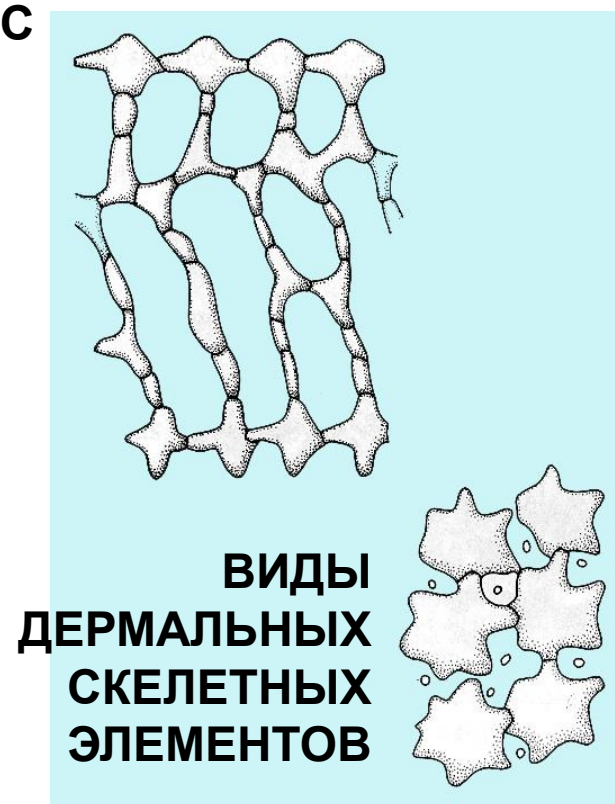
- НАЛИЧИЕ АМБУЛАКРАЛЬНОЙ (ВОДНО-СОСУДИСТОЙ) СИСТЕМЫ
- РАЗВИТИЕ ИЗВЕСТКОВОГО СКЕЛЕТА ПОД ЭПИТЕЛИЕМ
- НАЛИЧИЕ РАДИАЛЬНОЙ (ВТОРИЧНОЙ) СИММЕТРИИ ТЕЛА

АНАТОМИЯ ЗВЕЗДЫ *Asterias sp.*
(ВИД С АБОРАЛЬНОЙ СТОРОНЫ. СЛЕВА У ТРЕХ
ЛУЧЕЙ СТЕНКА ТЕЛА УДАЛЕНА)



**ОРАЛЬНАЯ СТОРОНА
ТЕЛА С РОТОВЫМ
ОТВЕРСТИЕМ (НИЖНЯЯ)**

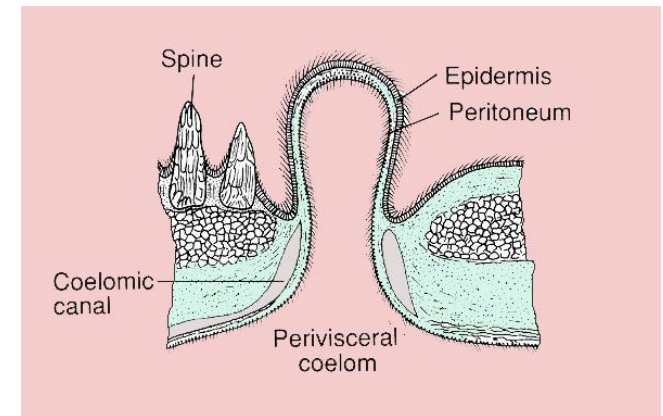
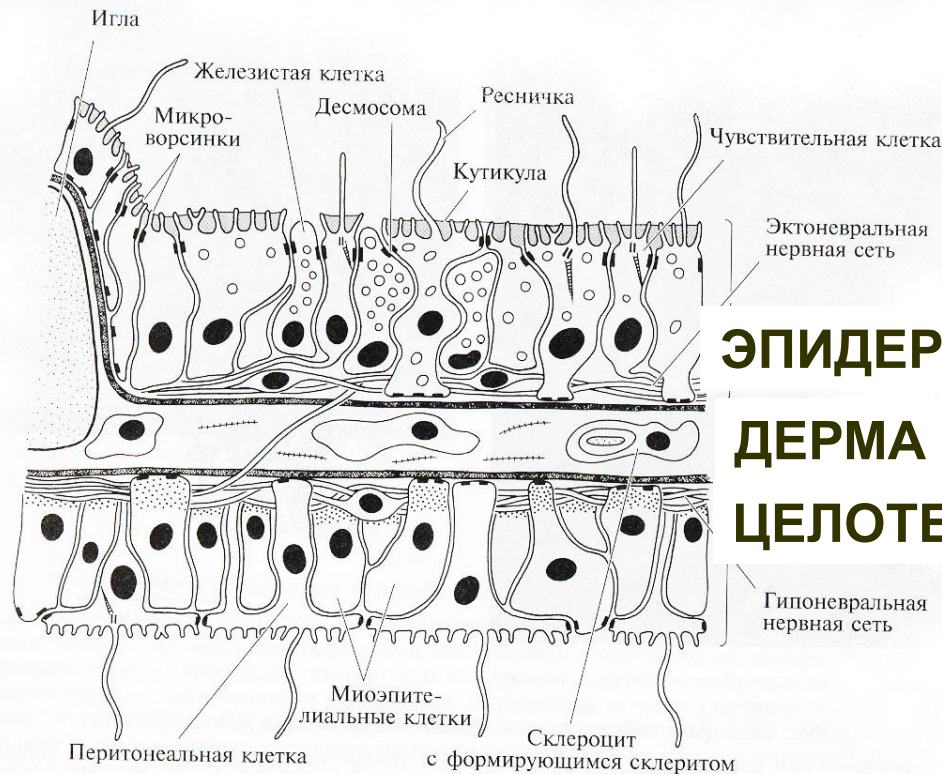
**АБОРАЛЬНАЯ СТОРОНА
ТЕЛА С ПОРОШИЦЕЙ
(ВЕРХНЯЯ)**



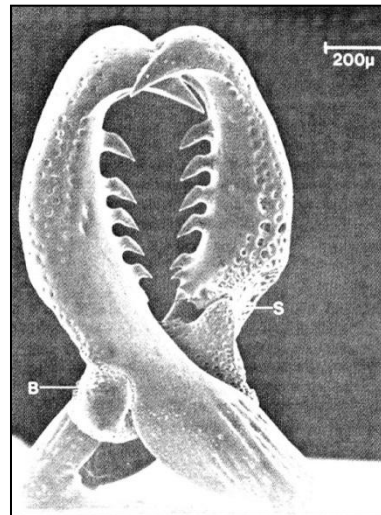
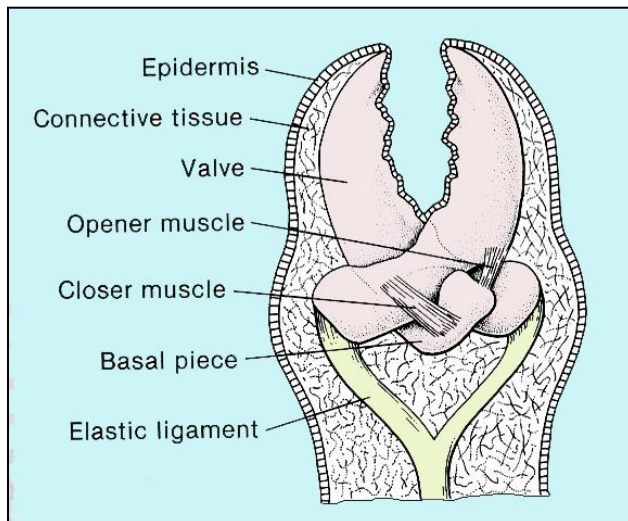
ПАНЦЫРЬ
МОРСКИХ
ЕЖЕЙ ИЗ
СРОСШИХСЯ
СКЕЛЕТНЫХ
ПЛАСТИНОК



СХЕМА СТРОЕНИЯ СТЕНКИ ТЕЛА ECHINODERMATA



КОЖНАЯ ЖАБРА

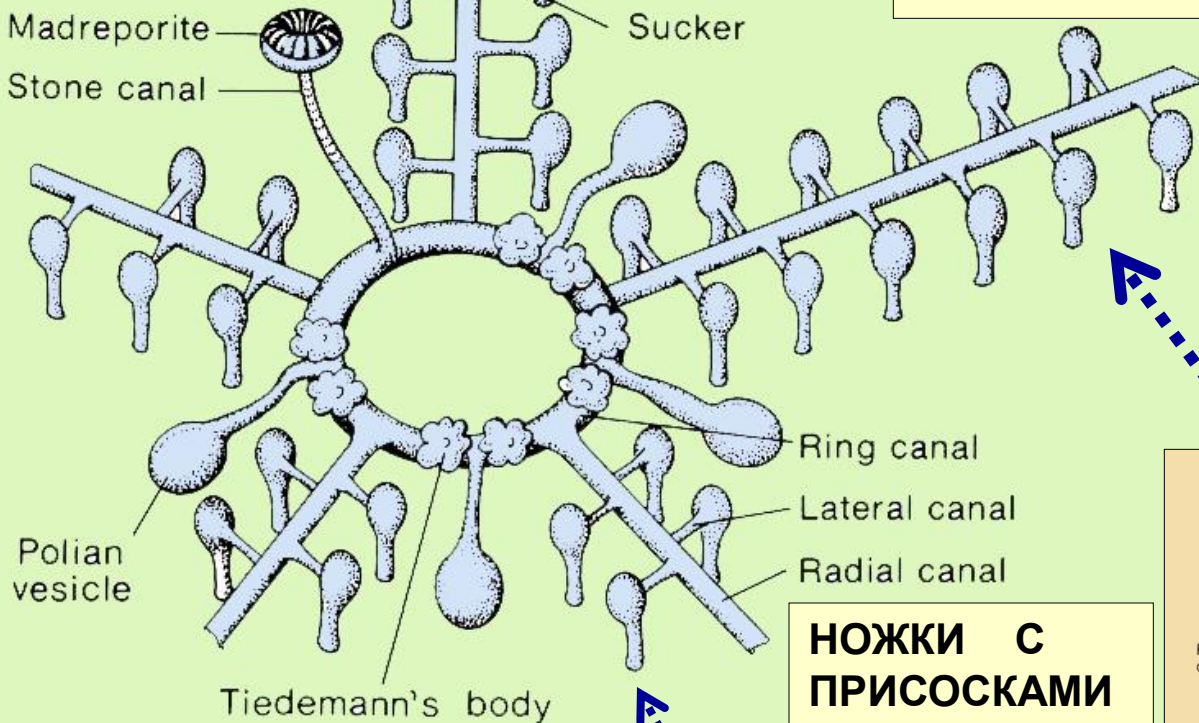


ЭЛЕКТРОННАЯ СКАНИРУЮЩАЯ ФОТОГРАФИЯ И СХЕМА СТРОЕНИЯ ПЕДИЦЕЛЛЯРИИ

МАДРЕПОРОВАЯ ПЛАСТИНКА

Ampulla
Podium
Sucker

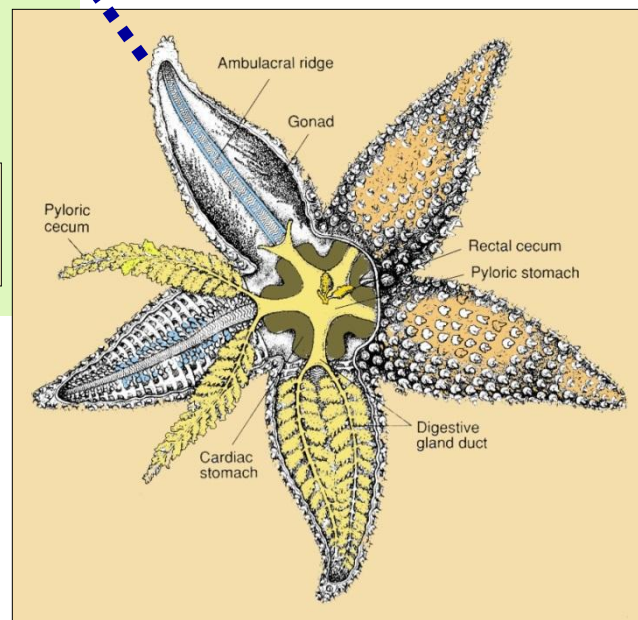
Madreporite
Stone canal



РАДИАЛЬНЫЙ КАНАЛ И АМПУЛЫ

НОЖКИ С ПРИСОСКАМИ

СХЕМА СТРОЕНИЯ АМБУЛАКРАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ

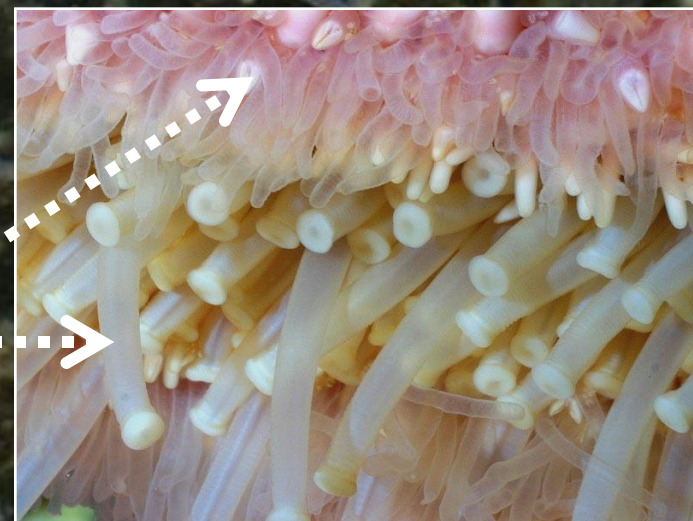


РАСПОЛОЖЕНИЕ
МАДРЕПОРОВОЙ
ПЛАСТИНКИ В
ИНТЕРРАДИУСЕ



ОСЯЗАТЕЛЬНЫЕ
АМБУЛАКРАЛЬНЫЕ НОЖКИ НА
КОНЦЕ ЛУЧА МОРСКОЙ ЗВЕЗДЫ

ХОДИЛЬНЫЕ И
ДЫХАТЕЛЬНЫЕ
АМБУЛАКРАЛЬНЫЕ
НОЖКИ



ПОПЕРЕЧНЫЙ РАЗРЕЗ ЛУЧА

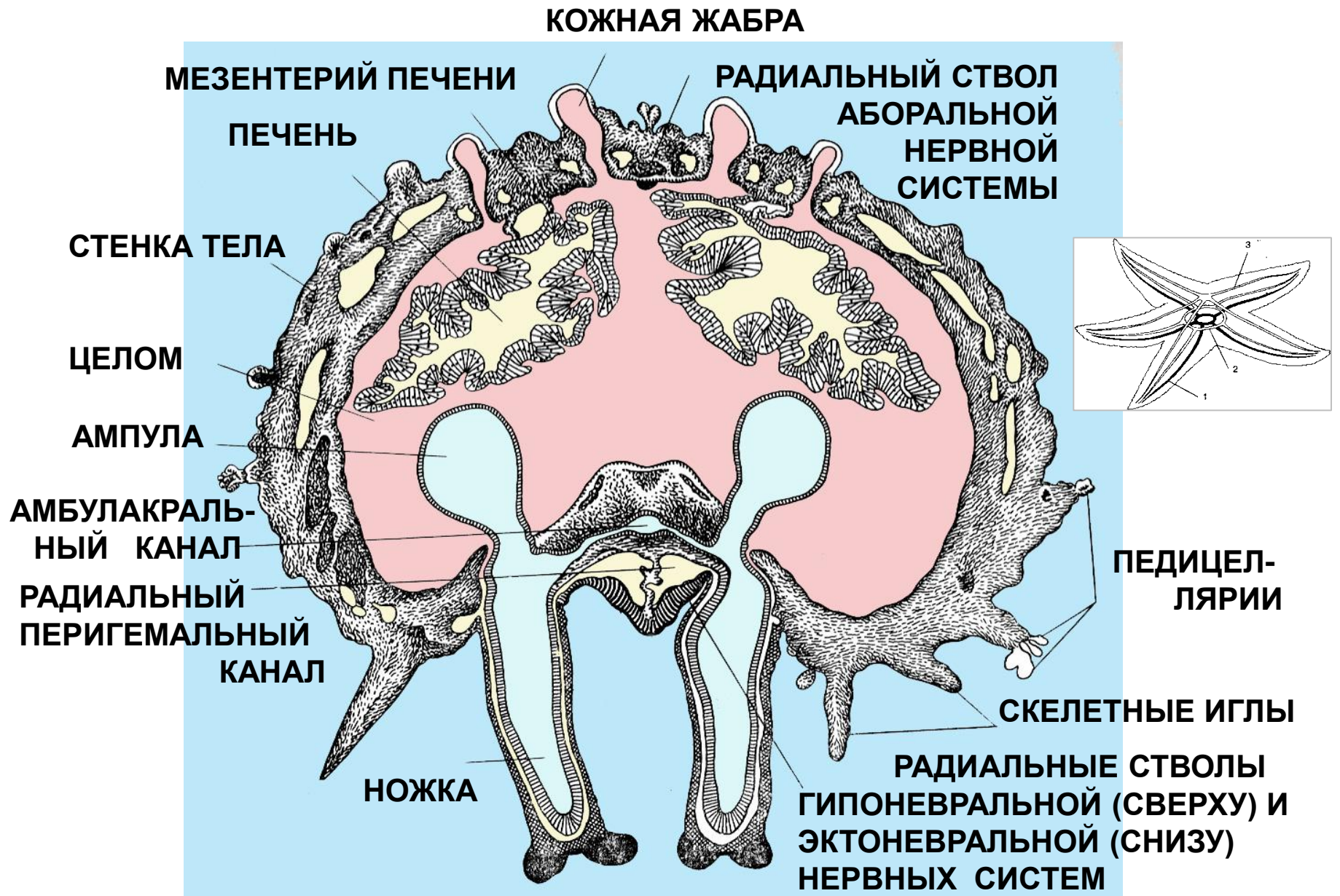
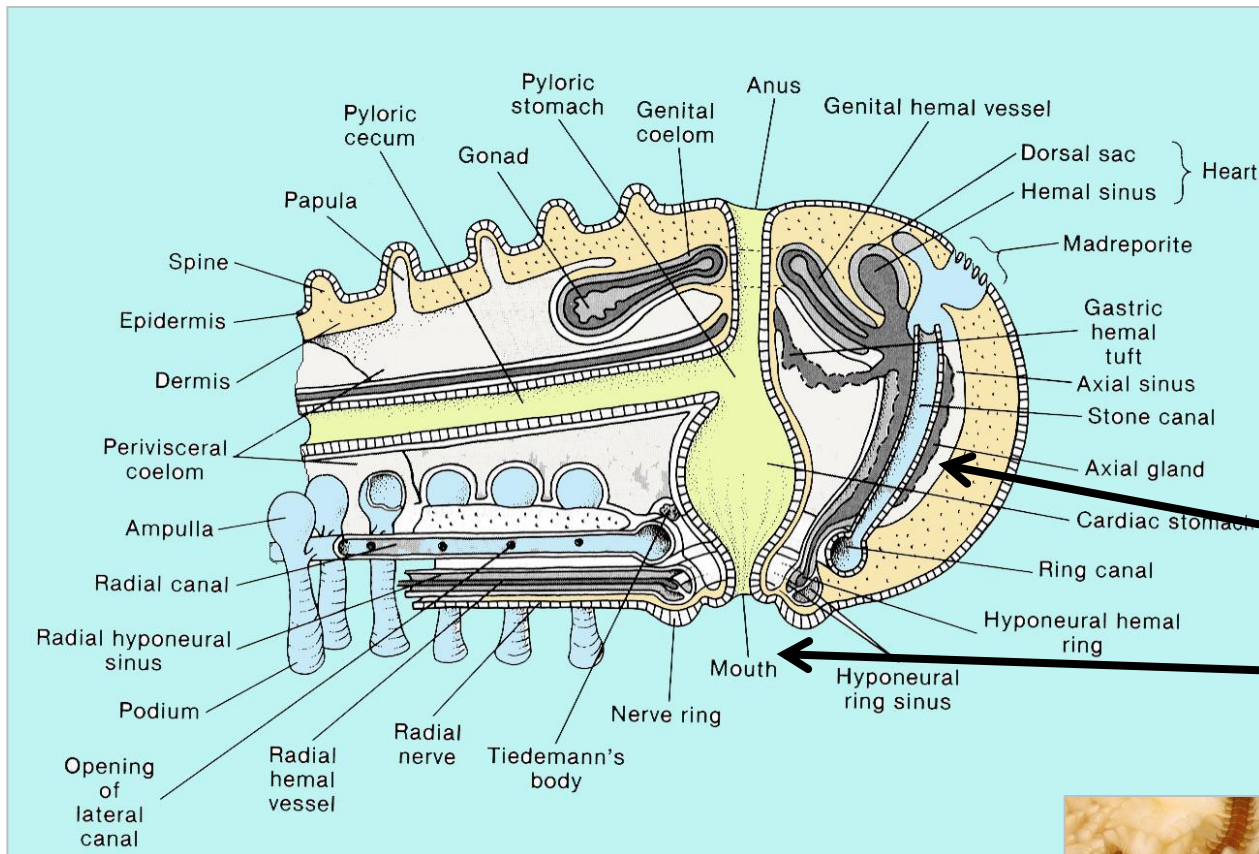


СХЕМА ОРГАНИЗАЦИИ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЧАСТИ ТЕЛА ИГЛОКОЖИХ



**ОСЕВОЙ КОМПЛЕКС
ОРГАНОВ**

**РОТОВОЕ ОТВЕРСТИЕ С
КРУГОВОЙ ГУБОЙ**

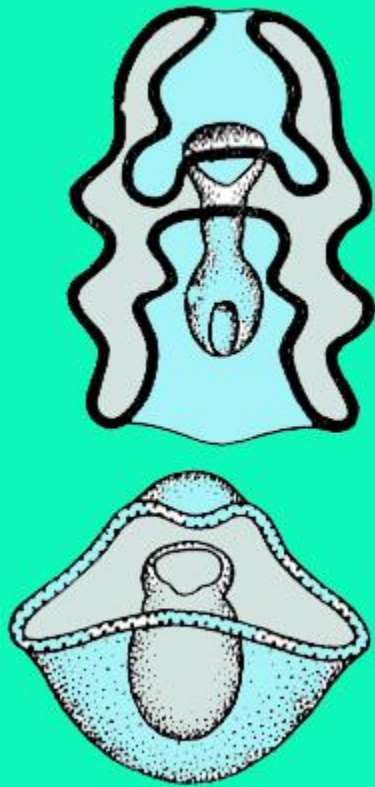
**ПОЕДАНИЕ
МОРСКОЙ
ЗВЕЗДОЙ
ДВУСТВОРЧАТОГО
МОЛЛЮСКА**



ЛИЧИНКИ

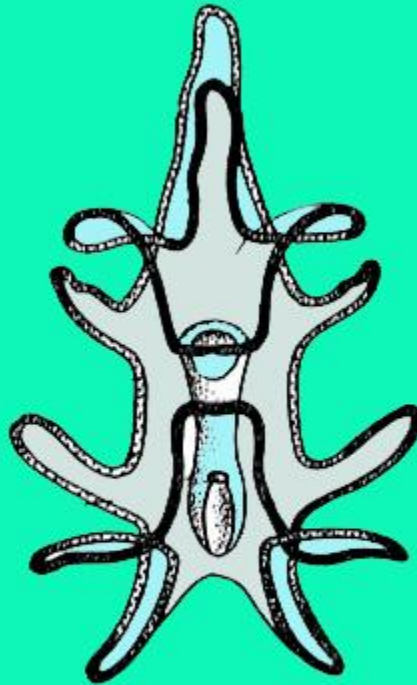
ИГЛОКОЖИХ

АУРИКУЛЯРИЯ
ГОЛОТУРИЙ



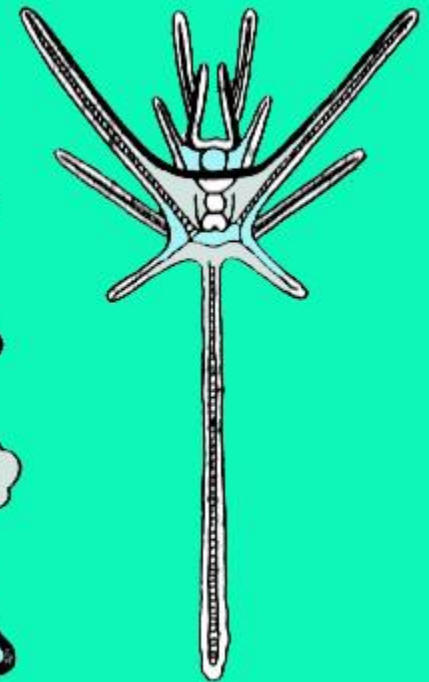
ДИПЛЕВРУЛА

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**

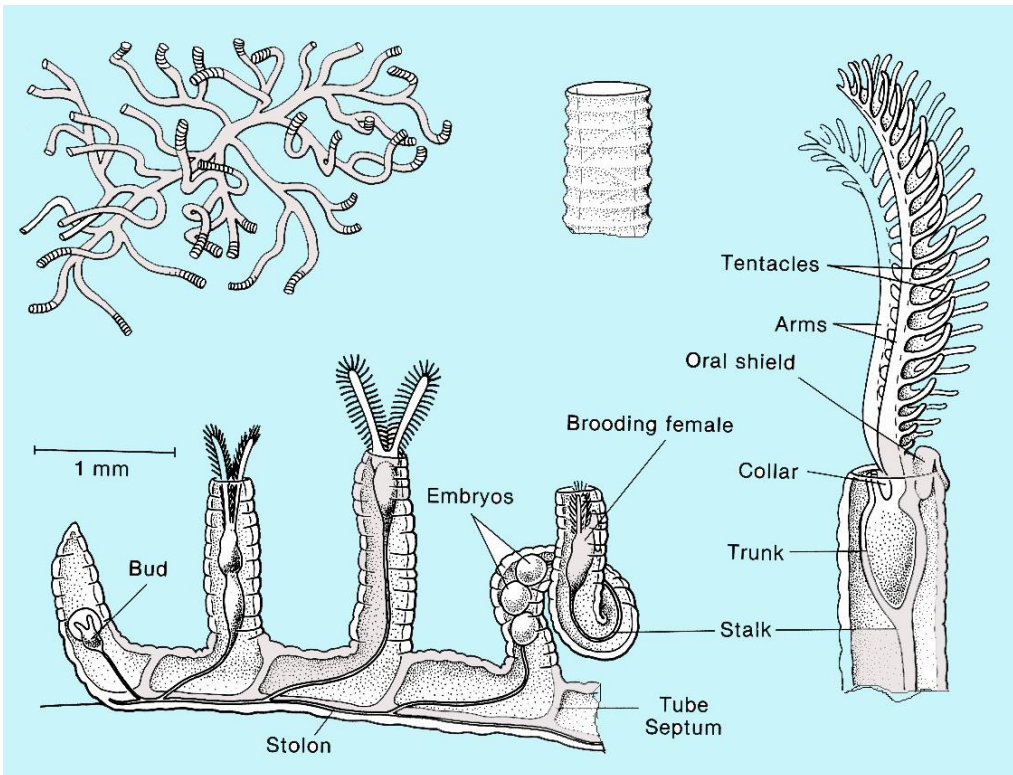
Phylum **Hemichordata**
ок. 100 видов

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

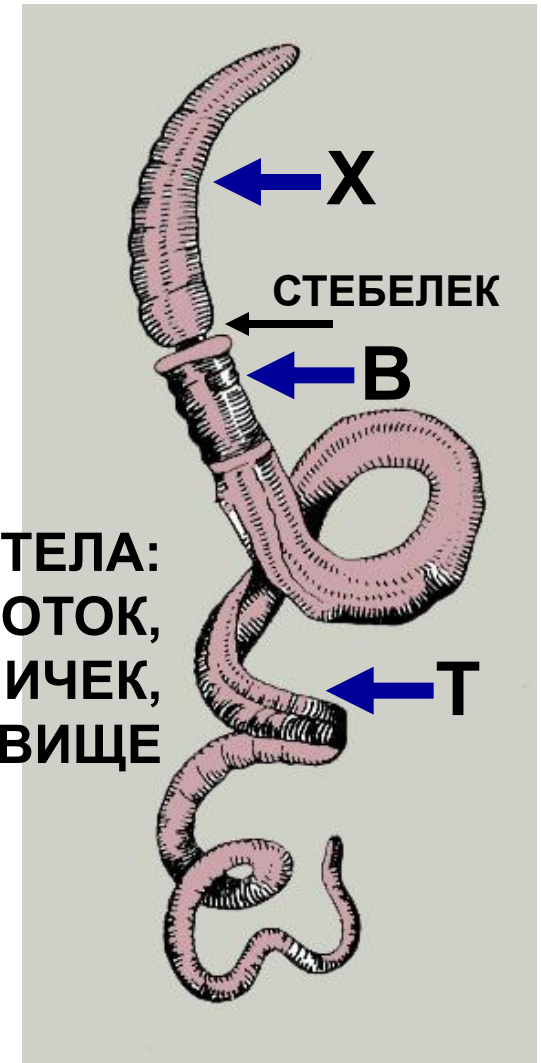
Phylum **Chordata**
ок. 48 тыс. видов

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)

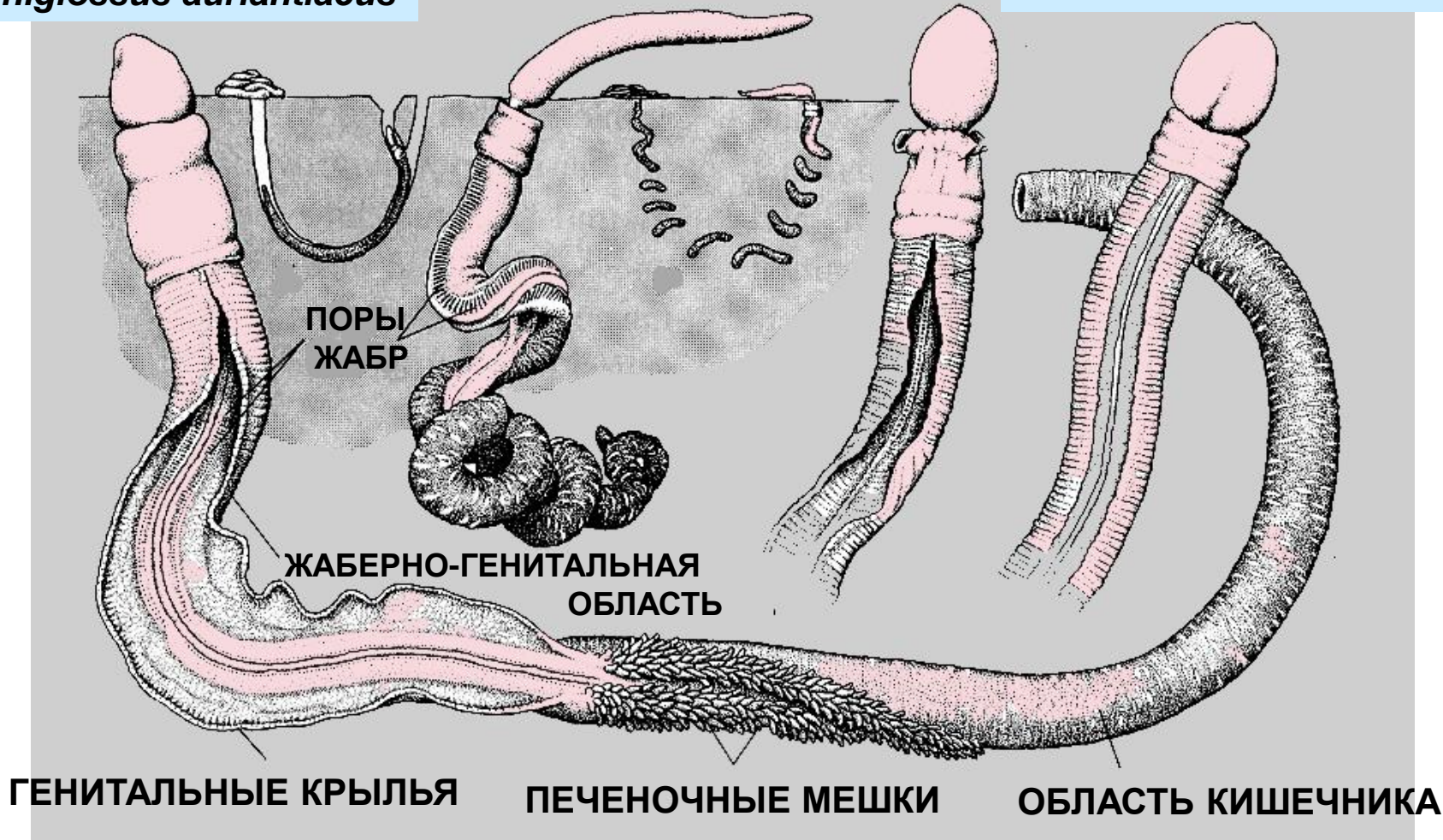
ВНЕШНИЙ ВИД РАЗЛИЧНЫХ КИШЕЧНОДЫШАЩИХ И ЕСТЕСТВЕННОЕ ПОЛОЖЕНИЕ В ГРУНТЕ

Saccoglossus kowalevskii

Ptychodera jamaicensis

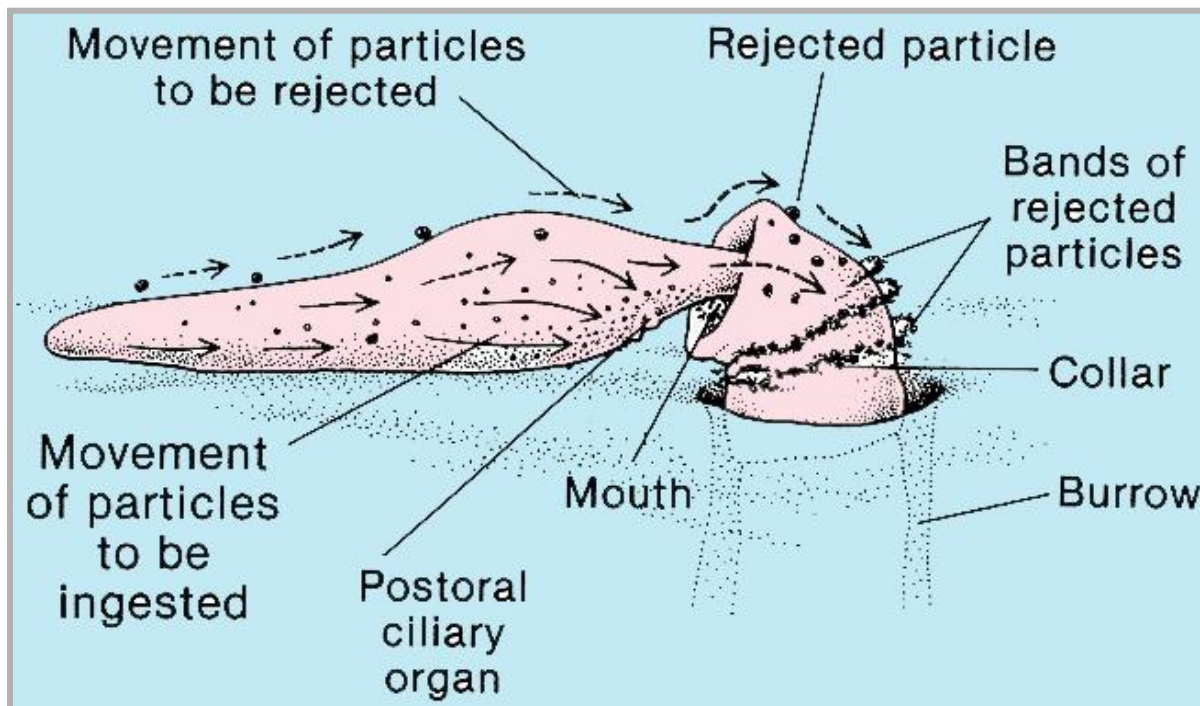
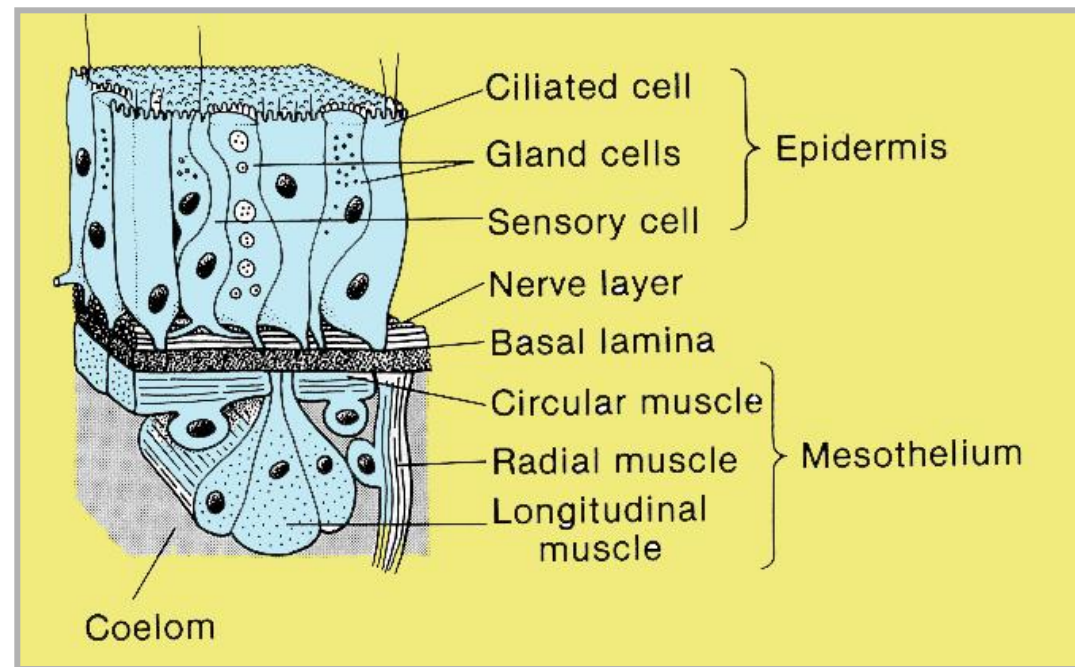
Balaniglossus aurantiacus

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

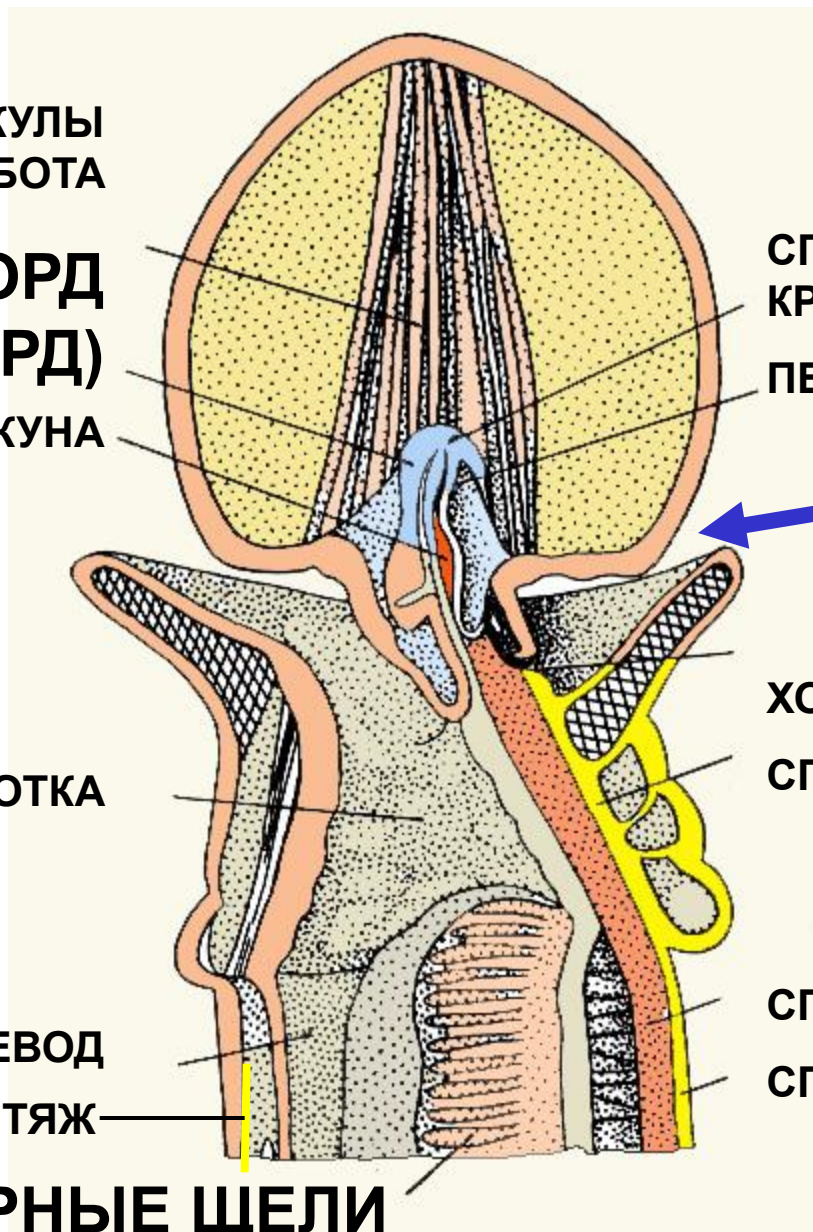
ХОБОТНАЯ ПОРА
СПИННОЙ НЕРВНЫЙ ТЯЖ

ПИЩЕВОД

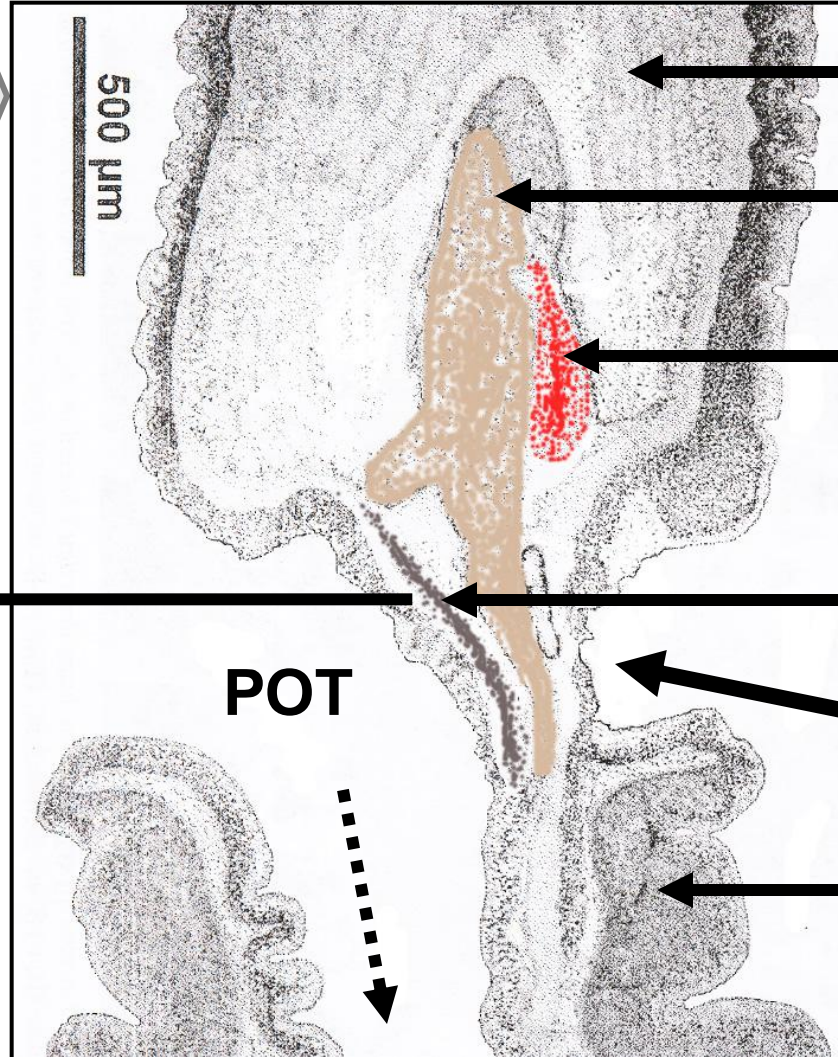
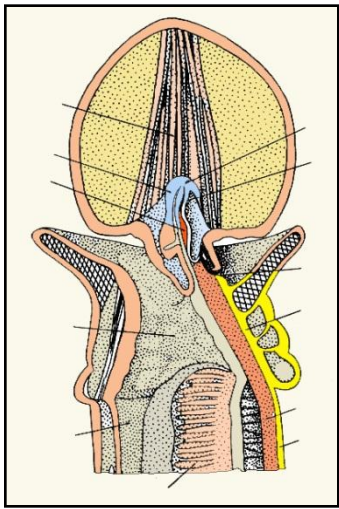
СПИННОЙ СОСУД
СПИННОЙ НЕРВНЫЙ ТЯЖ

БРЮШНОЙ НЕРВНЫЙ ТЯЖ

ЖАБЕРНЫЕ ЩЕЛИ



ПРОДОЛНЫЙ СРЕЗ ЧЕРЕЗ ОБЛАСТЬ СТЕБЕЛЬКА



ХОБОТОК

НОТОХОРД

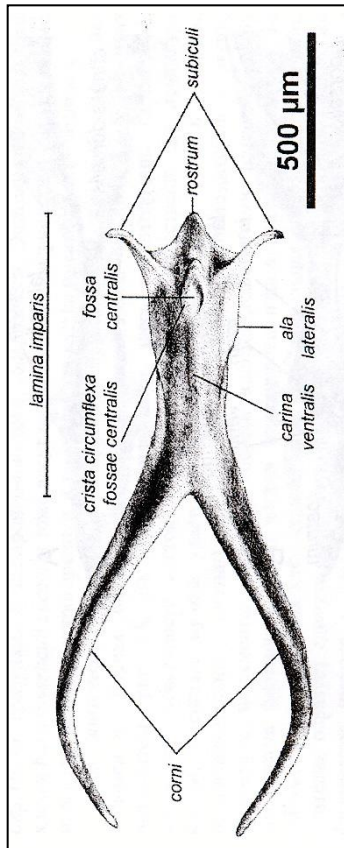
СЕРДЦЕ

НЕПАРНЫЙ
СКЕЛЕТНЫЙ
ЭЛЕМЕНТ

СТЕБЕЛЕК

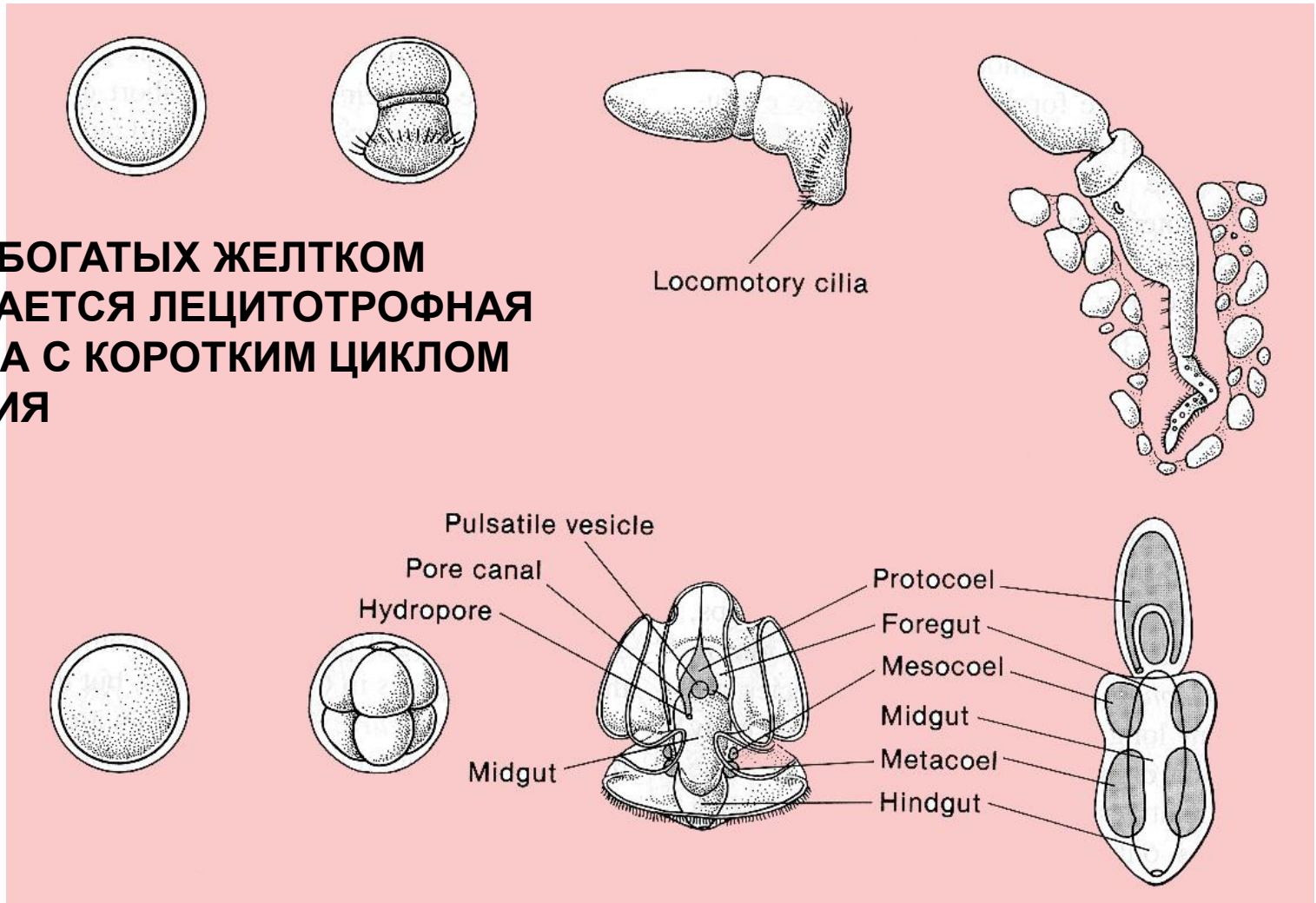
ВОРОТНИЧЕК

РОТ



НЕПРЯМОЕ РАЗВИТИЕ КИШЕЧНОДЫШАЩИХ

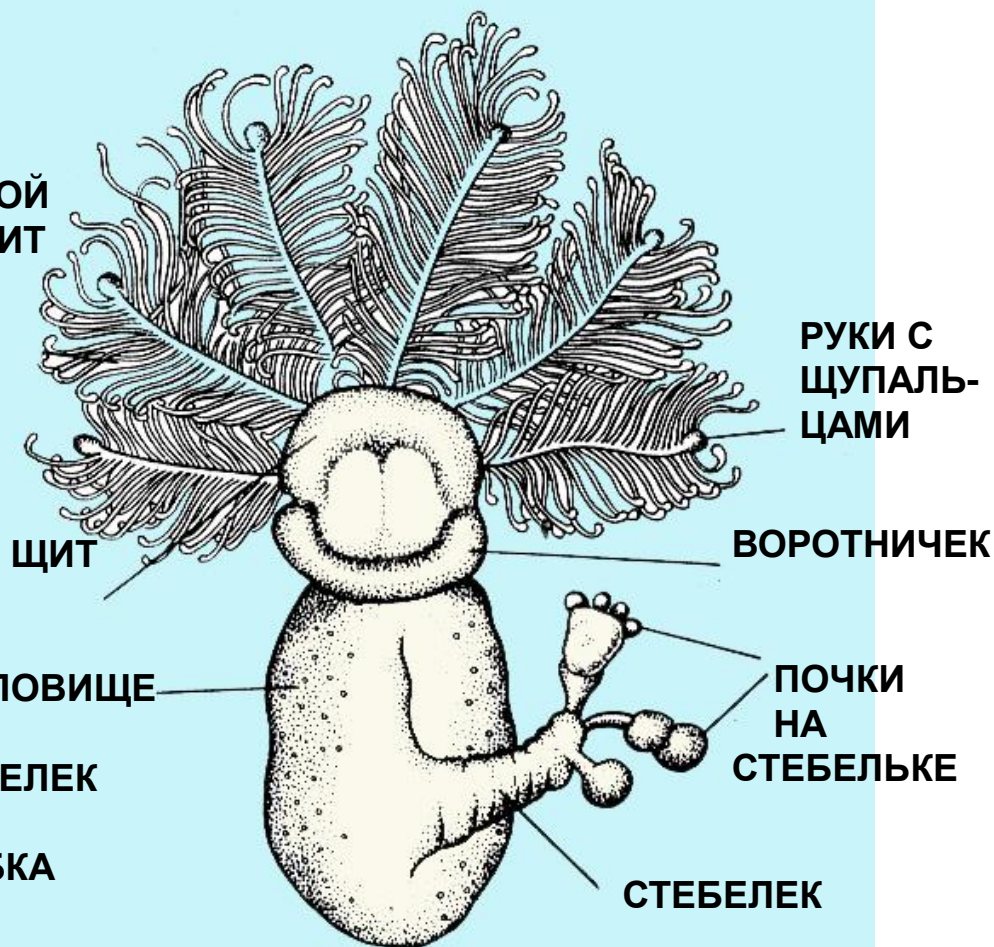
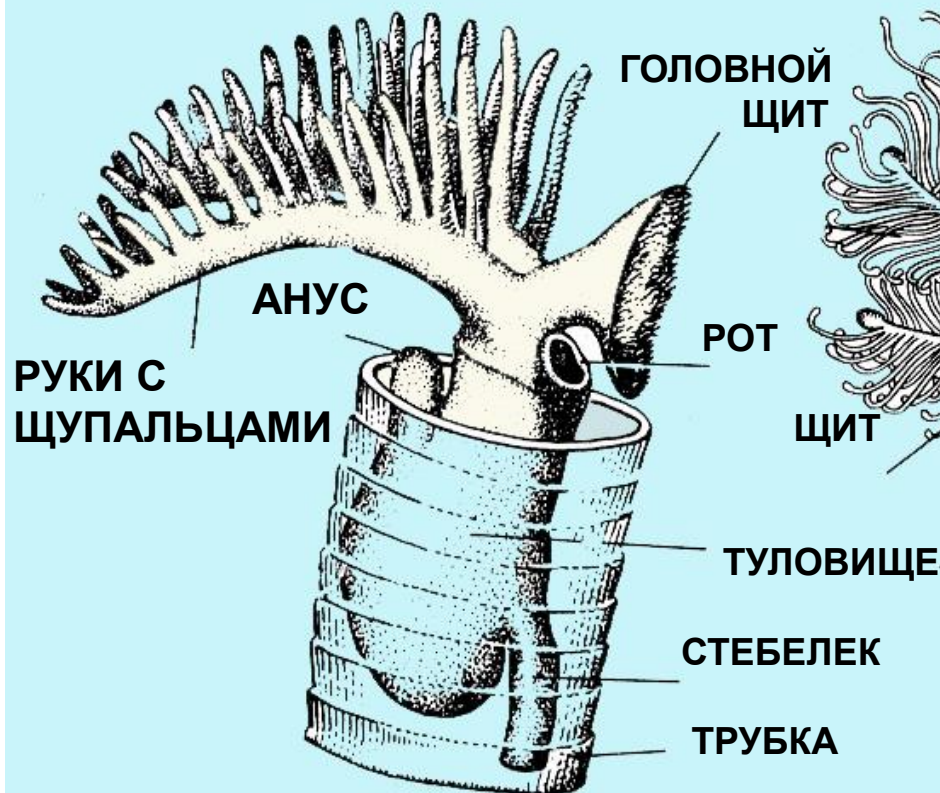
**ИЗ ЯИЦ БОГАТЫХ ЖЕЛТКОМ
РАЗВИВАЕТСЯ ЛЕЦИТОТРОФНАЯ
ЛИЧИНКА С КОРОТКИМ ЦИКЛОМ
РАЗВИТИЯ**



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

Класс Pterobranchia - Крыложаберные

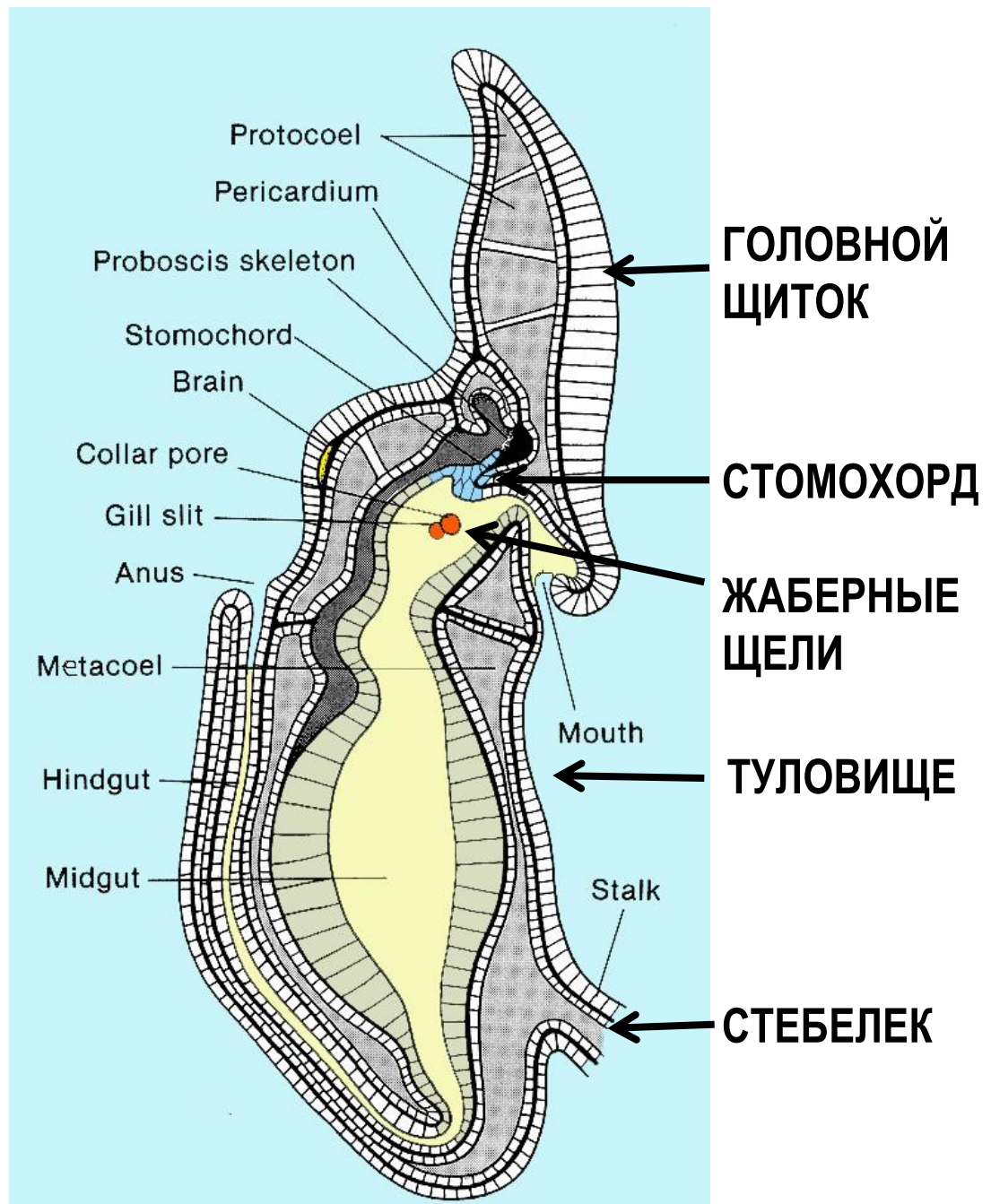
ОДИНОЧНАЯ ОСОБЬ
Rhabdopleura sp.



ОСОБЬ *Rhabdopleura* sp.,
ИЗВЛЕЧЕННАЯ ИЗ ДОМИКА

ОБОБЩЕННАЯ СХЕМА ОРГАНИЗАЦИИ КРЫЛОЖАБЕРНЫХ

ФОТОГРАФИЯ
Rhabdopleura sp.,
ИЗВЛЕЧЕННОЙ ИЗ
ДОМИКА



СИСТЕМЫ ОРГАНОВ

Phylum Hemichordata

ДВИГАТЕЛЬНАЯ

КОЖНО-МУСКУЛЬНЫЙ МЕШОК

ПИЩЕВАРИТЕЛЬНАЯ

*СЛОЖНО
ДИФФЕРЕНЦИРОВАННАЯ.
ЖАБЕРНЫЕ ЩЕЛИ. НОТОХОРД*

ПОЛОВАЯ

*РАЗДЕЛЬНОПОЛЫЕ. ПРОСТО-
УСТРОЕННАЯ. ОПЛОДОТВОРЕНИЕ
ВНЕШНЕЕ*

НЕРВНО-СЕНСОРНАЯ

*СПИННОЙ НЕРВНЫЙ СТОЛ.
БРЮШНОЙ НЕРВНЫЙ СТОЛ*

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

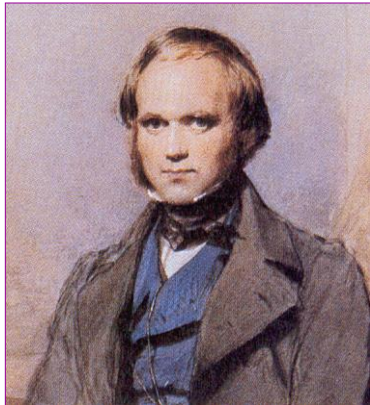
*Курс Зоология.
Часть 2: позвоночные*

ОСНОВНЫЕ ЧЕРТЫ ЭВОЛЮЦИИ ЖИВОТНОГО МИРА

Эволюция - необратимое историческое развитие органического мира с постепенным его усложнением

МОНОФИЛИЯ

(Однотипность клеточной организации, однотипность жизненных циклов)



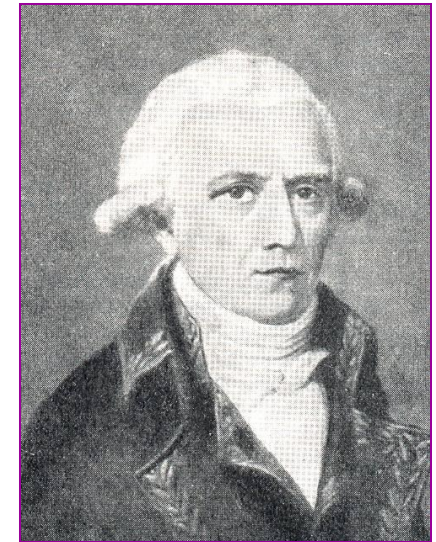
**ЧАРЛЗ
ДАРВИН
(1809 – 1882)**

ПОЛИФИЛИЯ

(Различие в планах строения)

**ДИВЕРГЕНЦИЯ, КОНВЕРГЕНЦИЯ,
АДАПТИВНАЯ РАДИАЦИЯ**

**ЗАКОНЫ ЭВОЛЮЦИОННОГО
РАЗВИТИЯ ЖИВОТНЫХ**



**ЖАН-БАТИСТ
ЛАМАРК
(1744 – 1829)**

**Дарвинизм
~ изменчивость
организмов не
направлена**

**Ламаркизм
~ изменчивость
организмов
направлена**

Законы морфологической эволюции

Неодарвинизм

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

ПРИМИТИВНАЯ ТУРБЕЛЛЯРИЯ

ЭТАПЫ

ПЕРВИЧНОЕ
КИШЕЧНОПОЛО-
СТНОЕ (ГАСТРЕЯ)

Примитивная бескишечная
турбеллярия

ПОЗДНЯЯ
ФАГОЦИТЕЛЛА

РАННЯЯ
ФАГОЦИТЕЛЛА

ПРИМИТИВ-
НАЯ ГУБКА

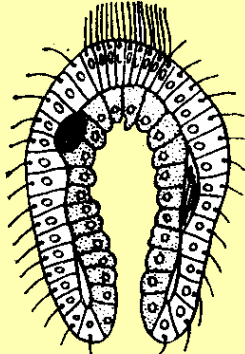
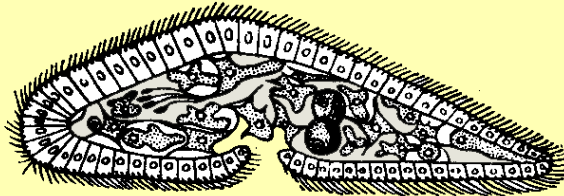
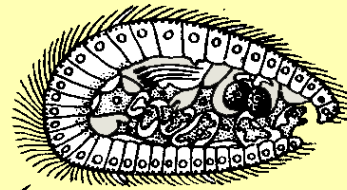
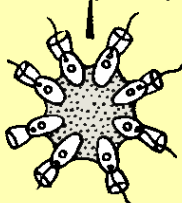
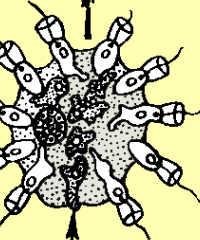
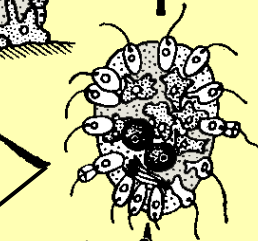
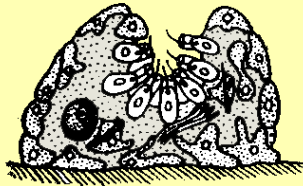
пластинчатые

УРОВЕНЬ ОРГА-
НИЗАЦИИ ТИПА
Proterospongia

КОЛОНИАЛЬНЫЕ
ЖГУТИКОНОСЦЫ

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

Происхождение
многоклеточности



ГЕОХРОНОЛОГИЧЕСКАЯ ШКАЛА			
	ЭРА	ПЕРИОД	млн. лет
ФАНЕРОЗОЙ	КАИНОВОЙСКАЯ	ЧЕТВЕРТИЧНЫЙ	1,8
		НЕОГЕНОВЫЙ	23,8
		ПАЛЕОГЕНОВЫЙ	65,0
	МЕЗОЗОЙСКАЯ	МЕЛОВЫЙ	142
		ЮРСКИЙ	205
		ТРИАСОВЫЙ	248
	ПАЛЕОЗОЙСКАЯ	ПЕРМСКИЙ	290
		КАМЕННОУГОЛЬНЫЙ	354
		ДЕВОНСКИЙ	417
		СИЛУРИЙСКИЙ	443
		ОРДОВИКСКИЙ	496
		КЕМБРИЙСКИЙ	534
КРИПТОЗОЙ	ПРОТЕРОЗОЙСКАЯ	ВЕНДСКИЙ	650
		РИФЕЙСКИЙ	1650
		КАРЕЛЬСКИЙ	2500
	АРХЕЙСКАЯ		3500
	КХТАР-ХЕЙСКАЯ		4500

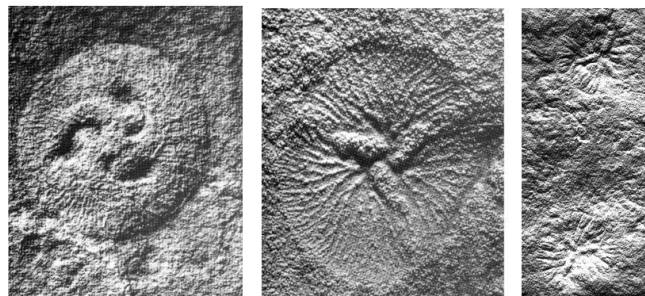
Эдиакарий

Венд (Вендский)

Р.Сприг, 1947

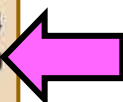
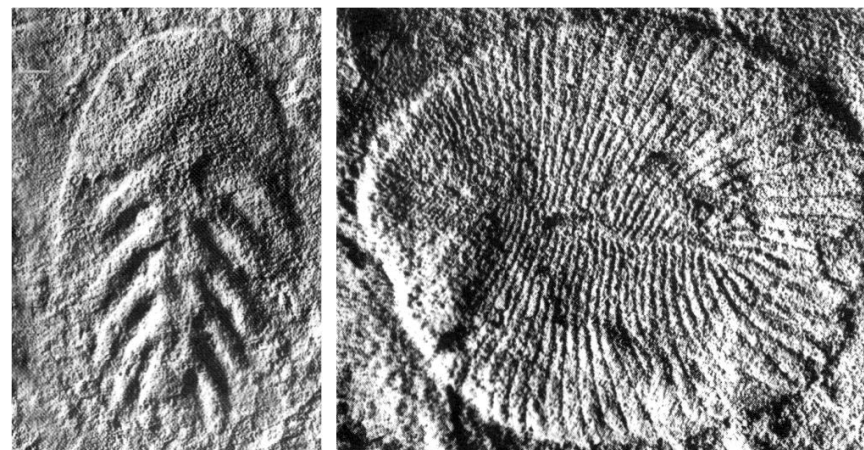
Б.С.Соколов, 1952

Международный союз геологической науки, 2004



ВЕНДОБИОНТЫ

БИЛАТЕРАЛЬНАЯ
СИММЕТРИЯ ТЕЛА
ВЕНДСКИХ ОРГАНИЗМОВ

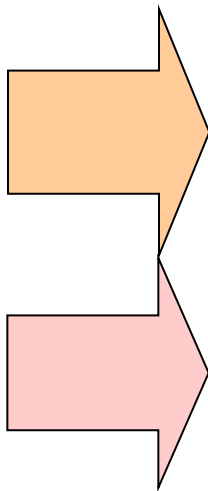


635-542 млн. лет
назад
возникновение
многоклеточности

ЭВОЛЮЦИЯ ЖИВОТНОГО МИРА

ВОЗНИКНОВЕНИЕ
КЛАССОВ

ВОЗНИКНОВЕНИЕ
ТИПОВЫХ РАНГОВ



Эры

КАЙНОЗОЙСКАЯ

60-70 млн. лет

МЕЗОЗОЙСКАЯ

173 млн. лет

ПАЛЕОЗОЙСКАЯ

350 млн. лет

ПРОТЕРОЗОЙСКАЯ

2000 млн. лет

АРХЕЙСКАЯ

Более 2000 млн. лет

Периоды

АНТРОПОГЕН

ПАЛЕОГЕН

МЕЛОВЫЙ

ТРИАСОВЫЙ

ПЕРМСКИЙ

ОРДОВИКСКИЙ

КЕМБРИЙСКИЙ

ВЕНДСКИЙ

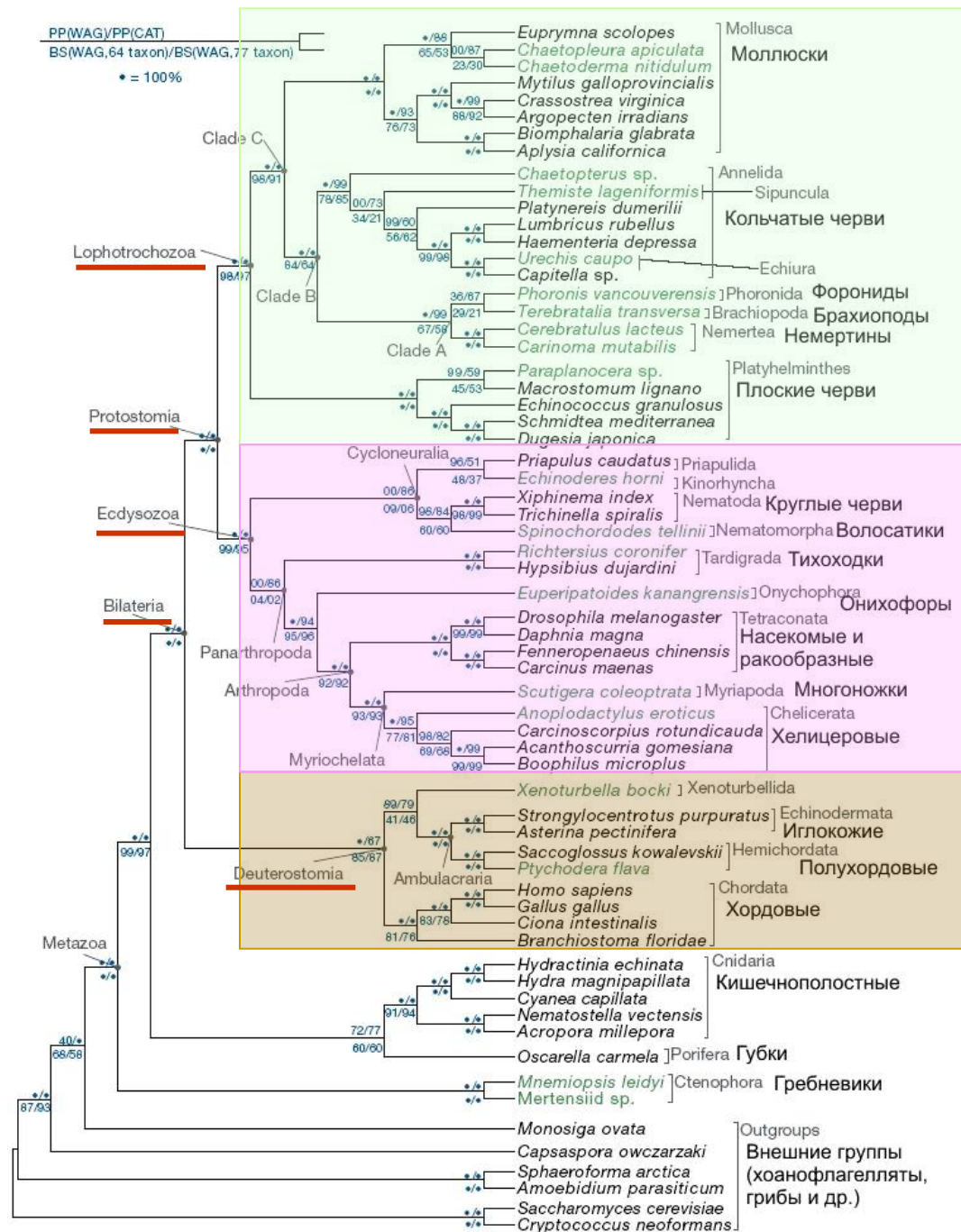
НОВЕЙШЕЕ ЭВОЛЮЦИОННОЕ ДРЕВО ЖИВОТНОГО ЦАРСТВА НА ОСНОВЕ ОБЪЕДИНЕННЫХ ДАННЫХ АНАЛИЗА РАЗЛИЧНЫХ ГЕНОВ

Protostomia

Lophotrochozoa

Ecdysozoa

Deuterostomia



Часть 1: Беспозвоночные

