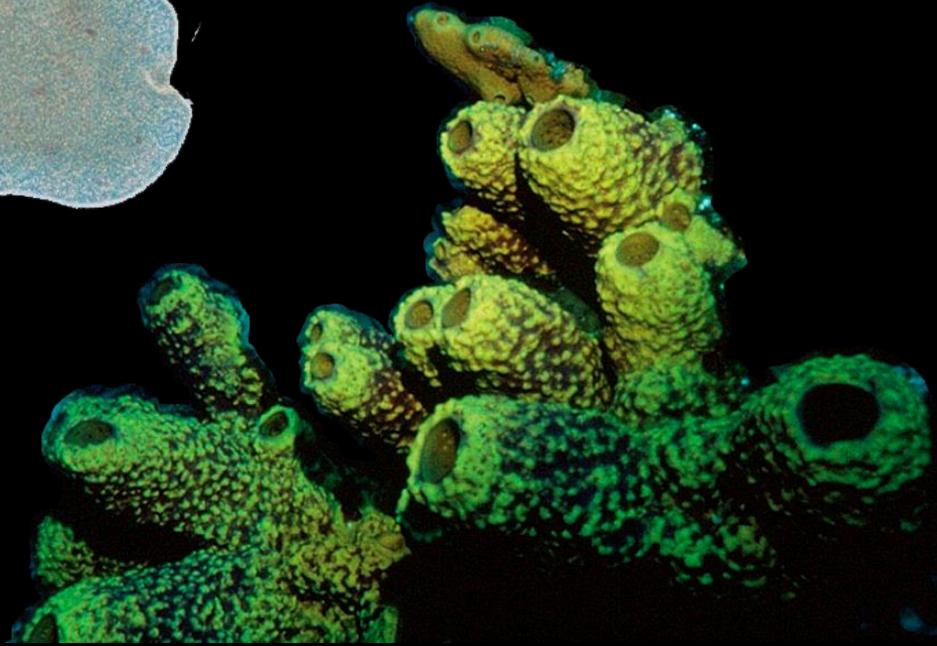
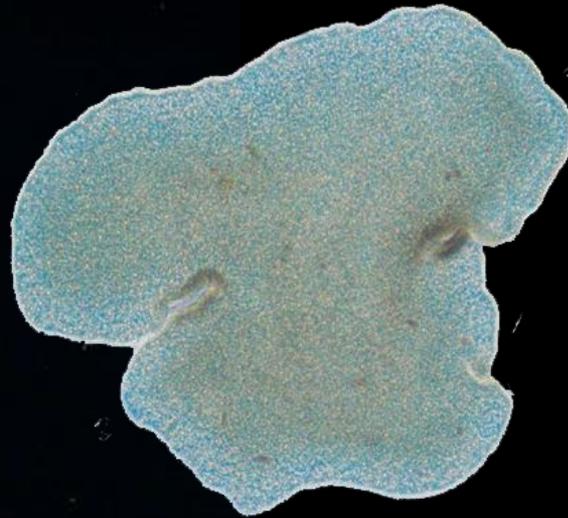
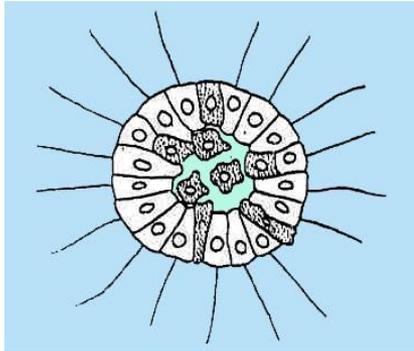


Октябрь 2023

# ЗООЛОГИЯ

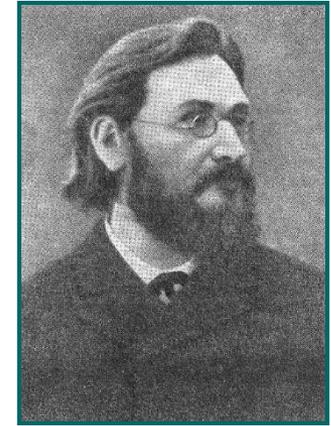
## Часть 1: Беспозвоночные



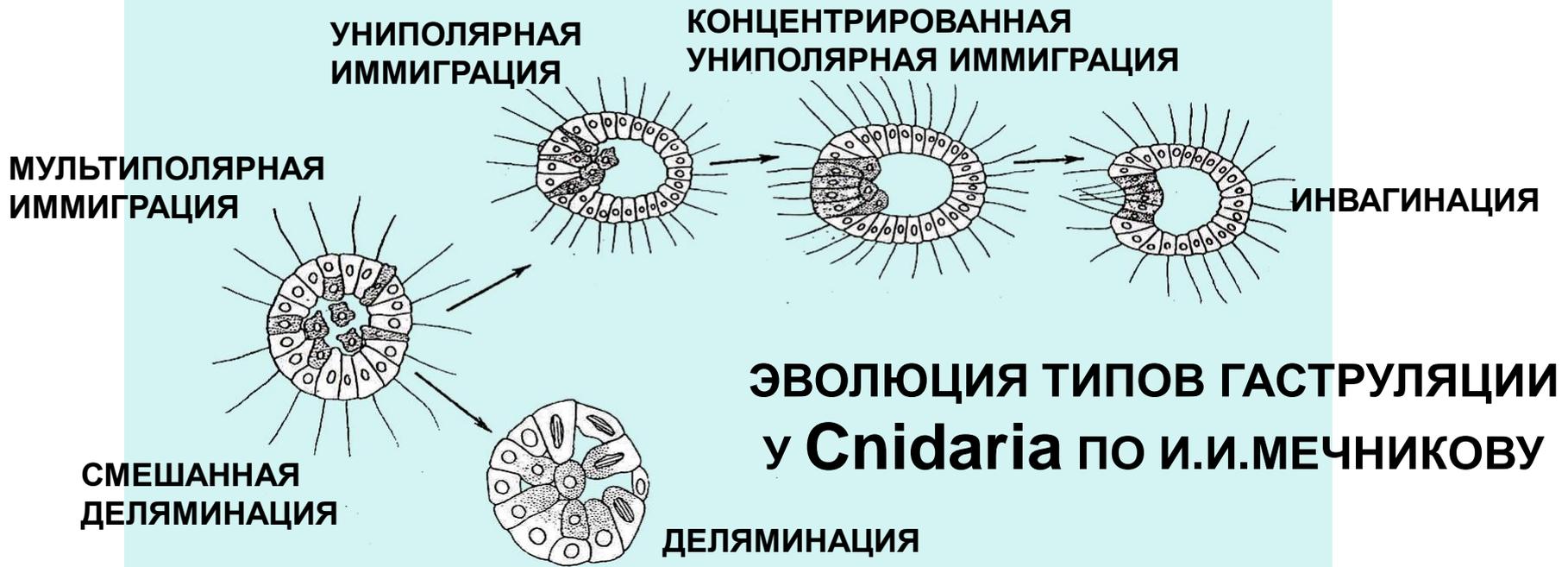


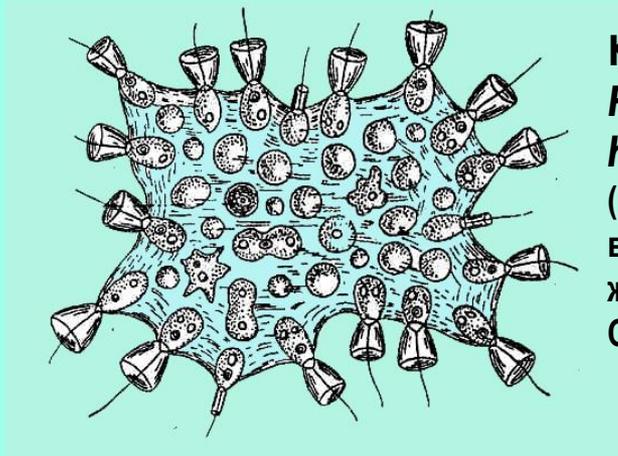
**ФАГОЦИТОБЛАСТ  
КИНЕТОБЛАСТ**

**Гипотеза  
фагоцителлы  
И. И. Мечникова**

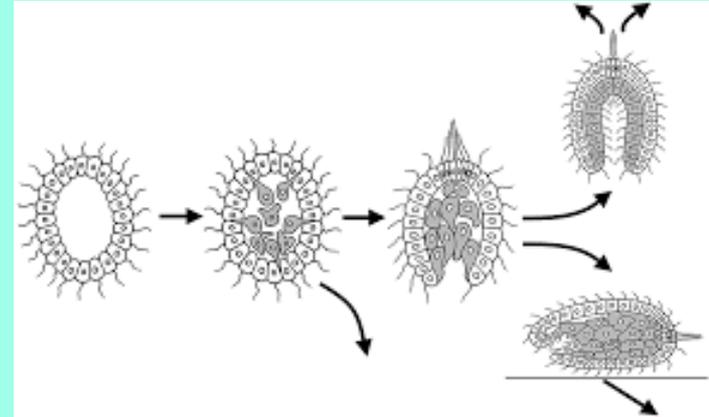


**ФАГОЦИТЕЛЛА (ПАРЕНХИМЕЛЛА)**





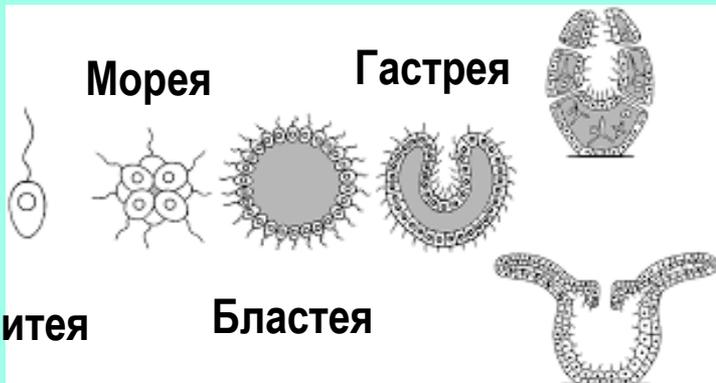
**КОЛОНИЯ**  
*Proterospongia haeckeli*  
(колониальные  
воротничковые  
жгутиконосцы  
Craspedomonadina)



Spongia

Acoela

Spongia



Цития

Морея

Гастрейя

Бластея

Cnidaria  
(Coelenterata)

Происхождение Metazoa в соответствии с гипотезой фигоцителлы

Происхождение Metazoa в соответствии с гипотезой «гастреи»

# ПРИМИТИВНАЯ ТУРБЕЛЛЯРИЯ



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

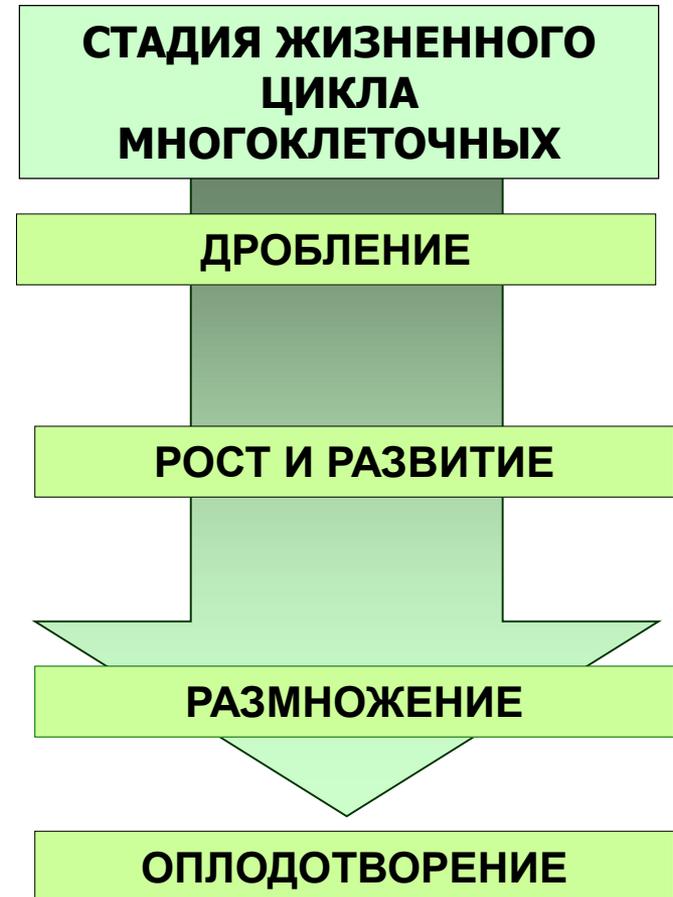
Объединил представления  
Э.Геккеля и И.И.Мечникова

# Гипотеза синзооспоры А.А.Захваткина, 1949

- Эволюционируют не организмы, а жизненные циклы!
- Многоклеточность возникла в форме сидячих колоний, а их личинки дали начало новым формам Metazoa

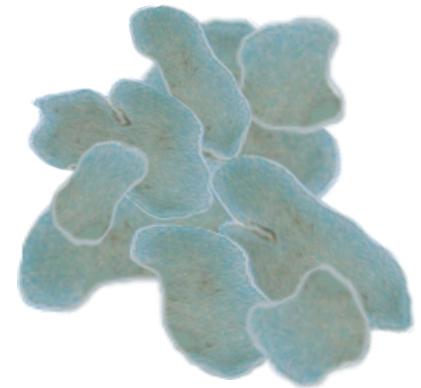
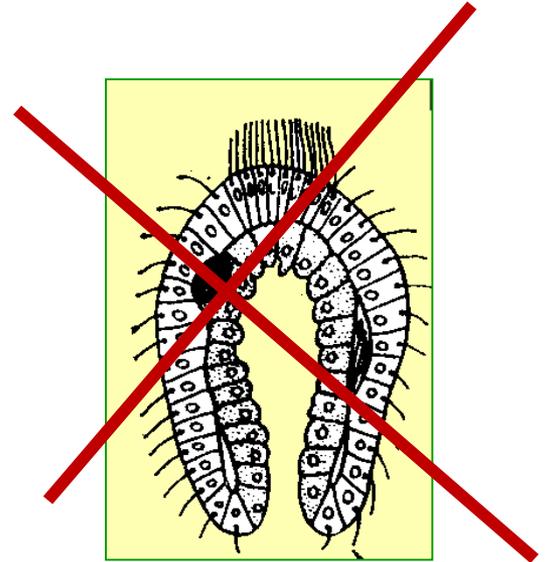
Жизненный цикл простейших, давших первичных многоклеточных:

1. Метагамный период (палинтомическое образование жгутиковых клеток-расселительниц - зооспор);
2. Вегетативный период (монотомическое размножение трофозоитов)
3. Прогамный период (редукционное деление с образованием гамет)
4. Сингамный период (оплодотворение и образование зиготы)



# СОВРЕМЕННЫЕ ВЗГЛЯДЫ НА ПРОБЛЕМУ ПРОИСХОЖДЕНИЯ МЕТАЗОА:

- ПЛАНКТОТРОФНЫЕ ЛИЧИНКИ – ПОЗДНЕЕ ПРИОБРЕТЕНИЕ МЕТАЗОА. В НАЧАЛЕ КЕМБРИЯ ПЛАНКТОННЫЕ И НЕКТОННЫЕ ФОРМЫ ВООБЩЕ НЕ СУЩЕСТВОВАЛИ, РАЗВИТИЕ БЫЛО ПРЯМЫМ;
- ПРЕДОК В ВИДЕ «ГАСТРЕИ» ИЛИ ФАГОЦИТЕЛЛЫ МАЛОВЕРОЯТЕН; «СЕДЕНТАРНОСТЬ» МНОГОКЛЕТОЧНЫХ – ПЕРВИЧНА!
- ФОРМИРОВАНИЕ ПЕРВИЧНЫХ МЕТАЗООНОВ СКОРЕЕ ВСЕГО ПРОИСХОДИЛО НА ПОВЕРХНОСТИ ГРУНТА В ВИДЕ
  - АГРЕГАТОВ АМЕБОИДНЫХ КЛЕТОК
  - ЛИБО КОЛОНИЙ ВОРОТНИЧКОВЫХ ЖГУТИКОНОСЦЕВС ФОРМИРОВАНИЕМ ЕДИНОГО МЕТАЗОЙНОГО ГЕНОМА;
- ИМЕННО ПРИ ФОРМИРОВАНИИ КЛОНАЛЬНЫХ И СИНЦИТИАЛЬНЫХ КОЛОНИЙ ВКЛЮЧАЮТСЯ КОМПЛЕКСЫ ГЕНОВ, ОТВЕЧАЮЩИЕ ЗА СКЛЕИВАНИЕ И ПОЛЯРИЗАЦИЮ КЛЕТОК – УСЛОВИЕ ВОЗНИКНОВЕНИЯ МНОГОКЛЕТОЧНОСТИ;
- ПРОГЕНЕТИЧЕСКИЕ ЛИЧИНКИ ПЕРВИЧНЫХ ГУБКОПОДОБНЫХ МЕТАЗООНОВ ДАЛИ НАЧАЛО EUMETAZOA



# ГИПОТЕЗЫ ПРОИСХОЖДЕНИЯ МЕТАЗОА

**СИМБИОТИЧЕСКОЕ ПРОИСХОЖДЕНИЕ МЕТАЗОА  
(ОТ СИМБИОТИЧЕСКИХ КОЛОНИЙ PROTOZOA)**

**ПРОИСХОЖДЕНИЕ МЕТАЗОА ОТ МНОГОЯДЕРНЫХ  
PROTOZOA (ПУТЕМ ЦЕЛЛЮЛЯРИЗАЦИИ)**

**ПРОИСХОЖДЕНИЕ МЕТАЗОА ОТ КОЛОНИЙ  
PROTOZOA (ПУТЕМ ИНТЕГРАЦИИ)**

**СОВРЕМЕННЫЕ ВЗГЛЯДЫ:  
ФОРМИРОВАНИЕ ПЕРВИЧНЫХ МЕТАЗООНОВ НА  
ПОВЕРХНОСТИ ГРУНТА В ВИДЕ АГРЕГАТОВ  
АМЕБОИДНЫХ КЛЕТОК**

# СОВРЕМЕННАЯ СИСТЕМА МНОГОКЛЕТОЧНЫХ ЖИВОТНЫХ

Regnum **Protista**

*ОТСУТСТВИЕ  
ГЕТЕРОКЛЕТОЧНОСТИ*

*ОТСУТСТВИЕ  
ТКАНЕВОЙ  
ОРГАНИЗАЦИИ*

*ЗАРОДЫШЕВЫЕ  
ЛИСТКИ НЕ ВЫРАЖЕНЫ*

*НЕТ РТА И КИШЕЧНИКА*

*НЕРВНЫЕ И  
МУСКУЛЬНЫЕ КЛЕТКИ  
ОТСУТСТВУЮТ*

Regnum **Metazoa**

Subregnum **Prometazoa**

Phylum **Spongia**

5-10 тыс. видов

Phylum **Placozoa**

4 вида

Subregnum **Eumetazoa**

*ЕСТЬ ТКАНИ И ОРГАНЫ*

ОТСУТСТВИЕ  
ГЕТЕРОКЛЕТОЧНОСТИ

Regnum Protista

Regnum Metazoa

**ВЕДУЩИЕ ЧЕРТЫ  
ОРГАНИЗАЦИИ  
ГУБОК:**

КАНАЛЬНАЯ  
ВОДОДВИГАТЕЛЬНАЯ  
СИСТЕМА

НЕТ НАСТОЯЩИХ  
ТКАНЕЙ, НЕТ ОРГАНОВ

СИММЕТРИЯ ТЕЛА  
НАЯСНАЯ  
РАДИАЛЬНАЯ

ИНВЕРСИЯ  
(ИЗВРАЩЕНИЕ)  
ЗАРОДЫШЕВЫХ  
ЛИСТКОВ

Subregnum Prometazoa

**Phylum Spongia**

5-10 тыс. видов

Phylum Placozoa

4 вида

Subregnum Eumetazoa

ЕСТЬ ТКАНИ И ОРГАНЫ



**КОЛОНИЯ DEMOSPONGIA  
НА КОРАЛЛОВОМ РИФЕ**



**КОЛОНИИ  
КРЕМНЕРОГОВЫХ  
ГУБОК**



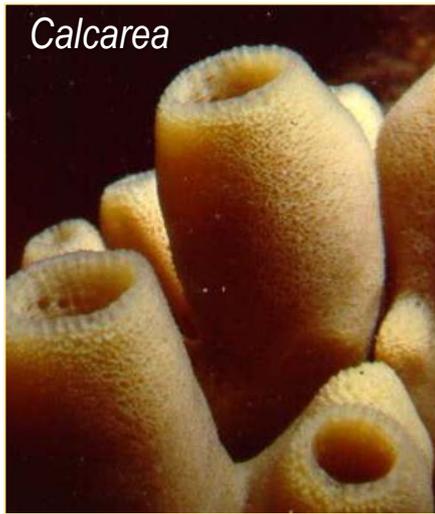
Пресноводная губка  
*Erydatia muelleri*



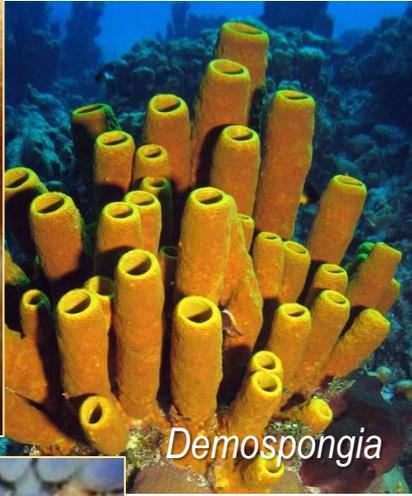
ГИГАНТСКАЯ ОДИНОЧНАЯ  
ГУБКА DEMOSPONGIA

*Zoa impersonalia*





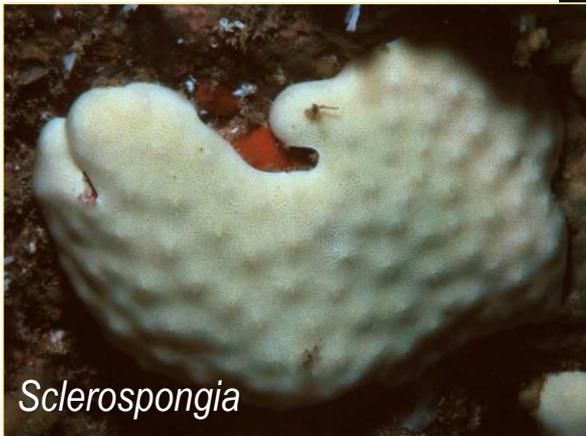
*Calcarea*



*Demospongia*



*Homoscleromorpha*



*Sclerospongia*



*Hexactinellida*

# Тип Spongia (Porifera)

Класс Hexactinellida  
(Hyalospongia)  
Шестилучевые (Стеклянные)

Класс Calcarea Известковые

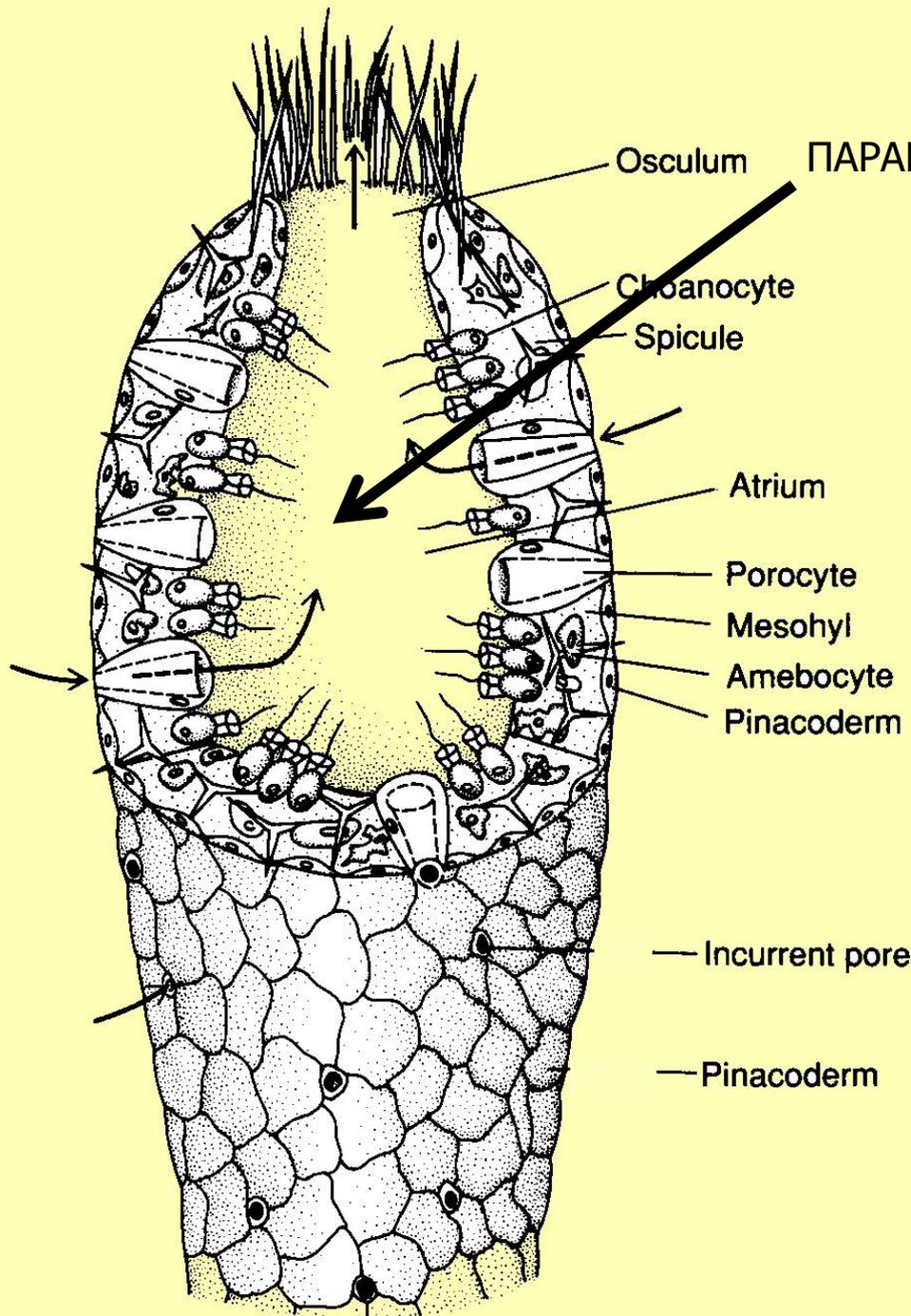
Класс Sclerospongia  
Коралловые

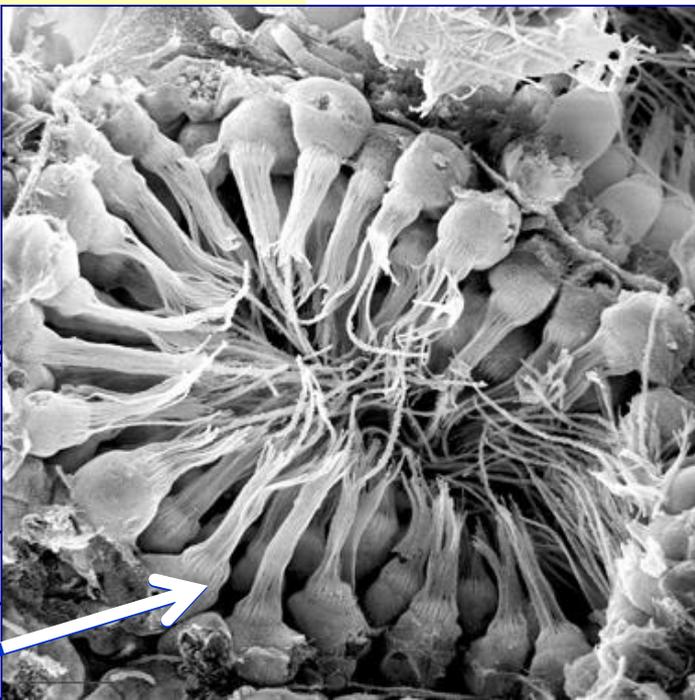
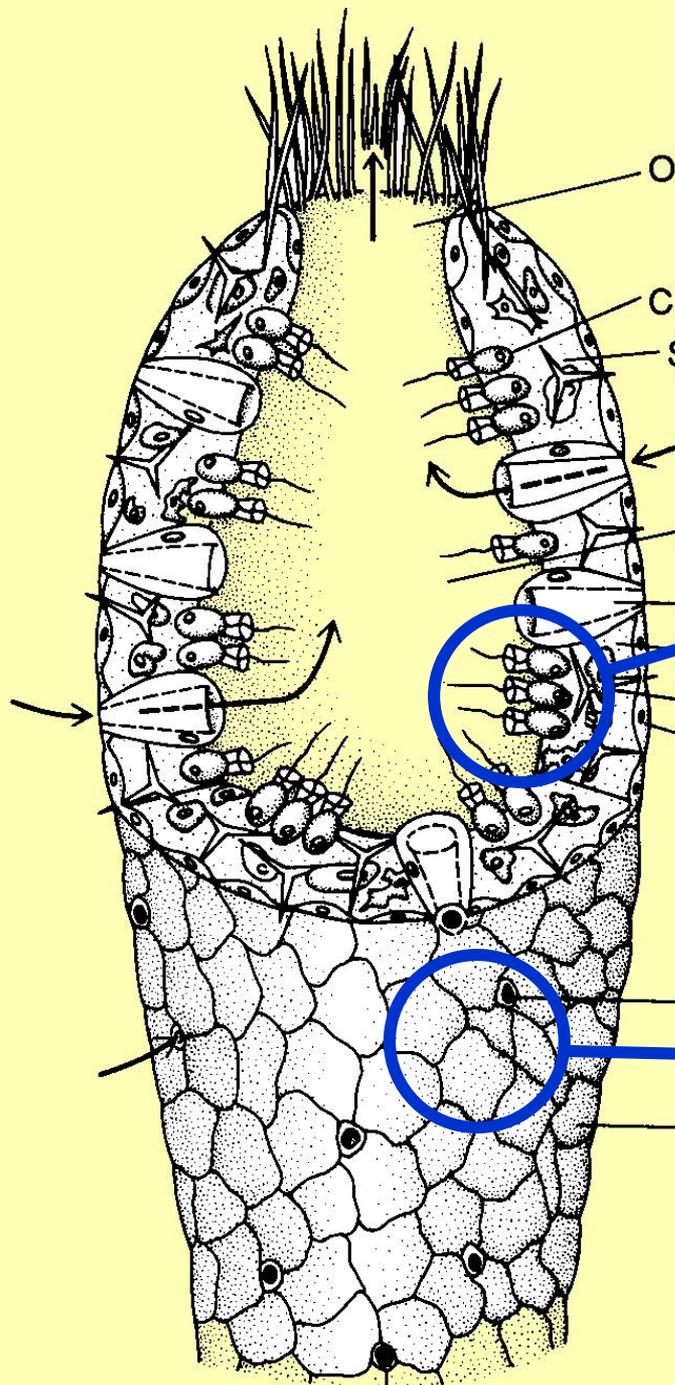
Класс Demospongia  
Кремнегоровые или  
обыкновенные



Класс Homoscleromorpha  
Гомосклероморфы

# ОРГАНИЗАЦИЯ ГУБОК



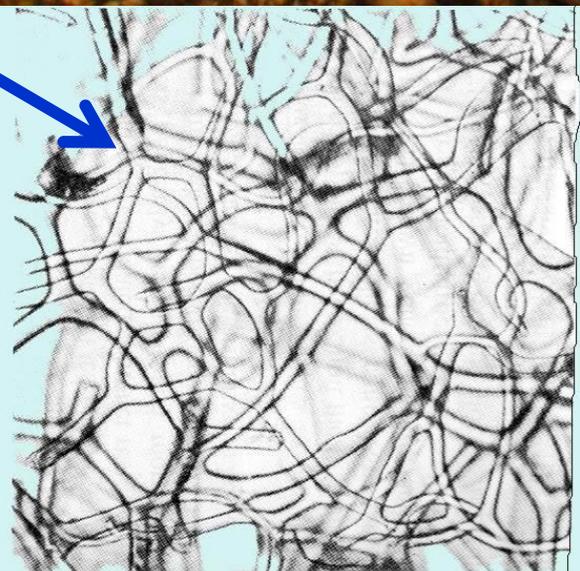
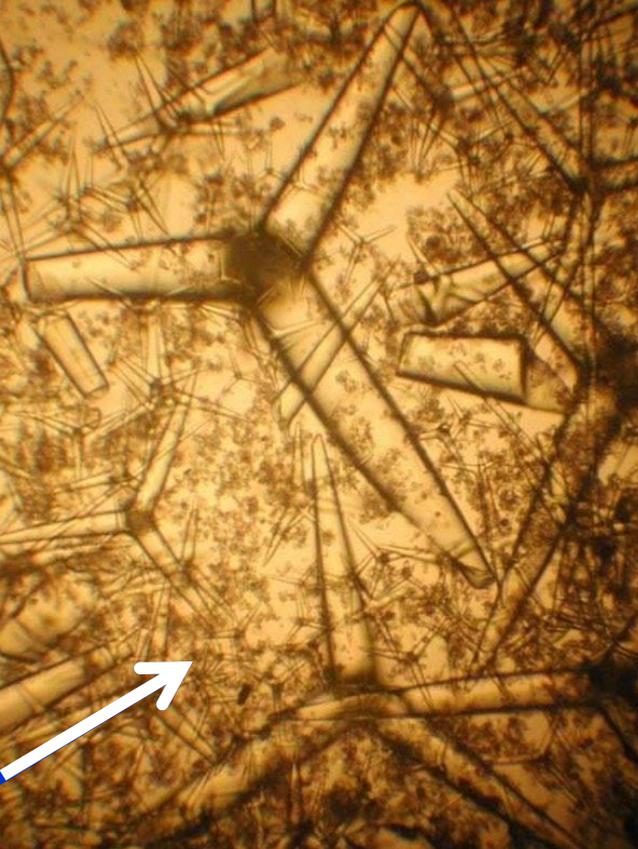
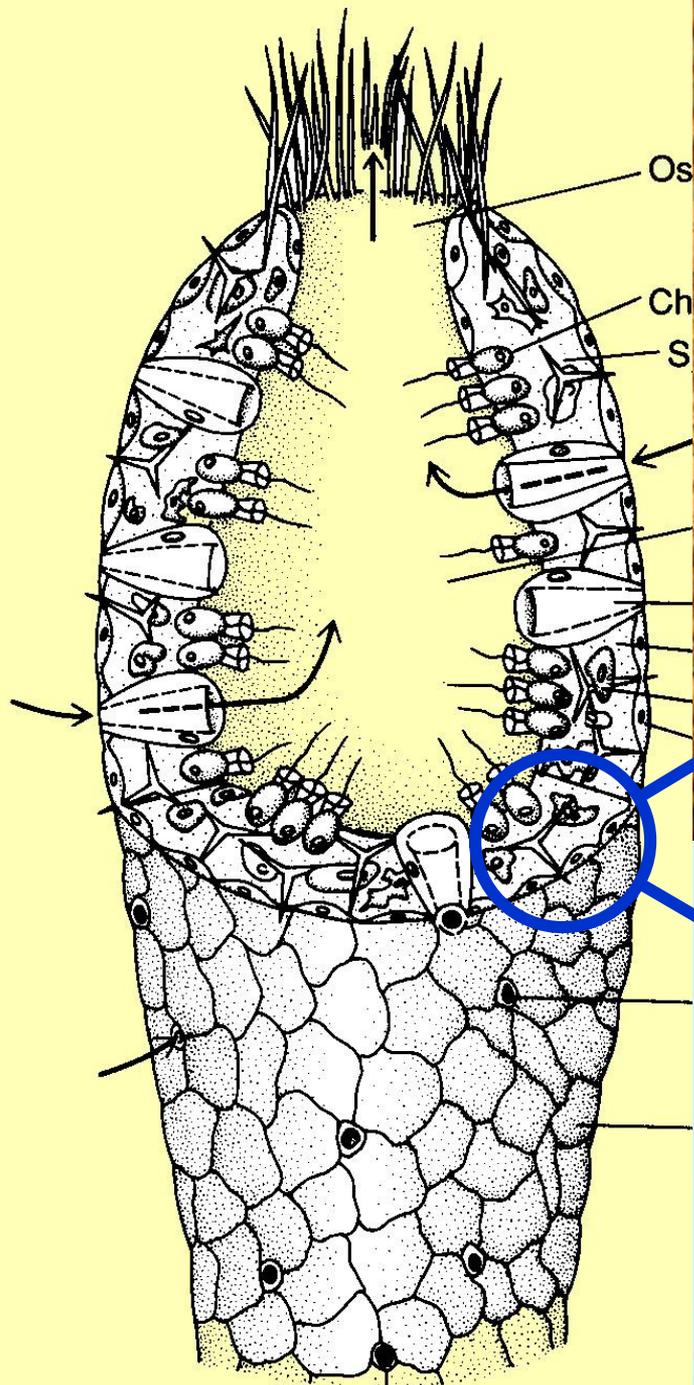


ХОАНОДЕРМА  
ХОАНОЦИТЫ

ПИНАКОДЕРМА  
ПИНАКОЦИТЫ  
ПОРОЦИТЫ



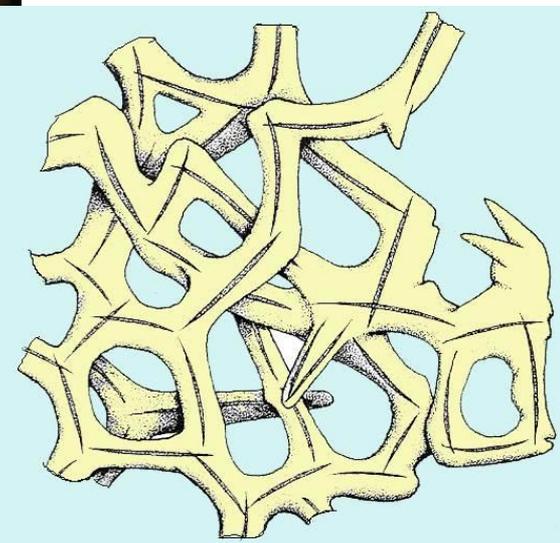
*Zoa anhistia*



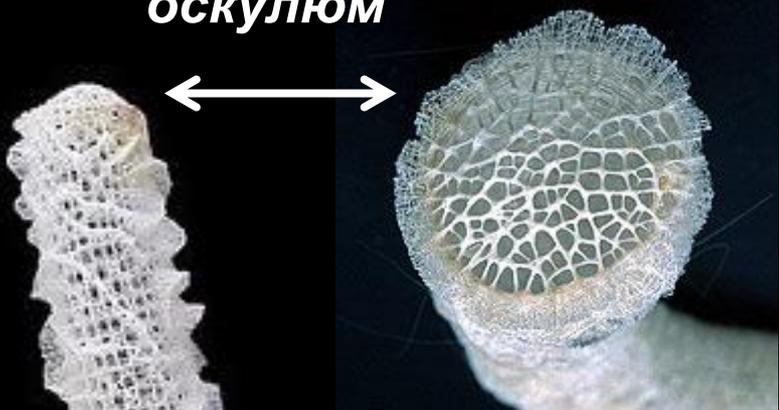
## МЕЗОГЛЕЯ

- АМЕБОЦИТЫ
- АРХЕОЦИТЫ (ТОТИПОТЕНТНЫЕ)
- КОЛЛЕНЦИТЫ
- ПОЛОВЫЕ КЛЕТКИ
- МИОЦИТЫ
- СКЛЕРОБЛАСТЫ
- СПОНГИОБЛАСТЫ

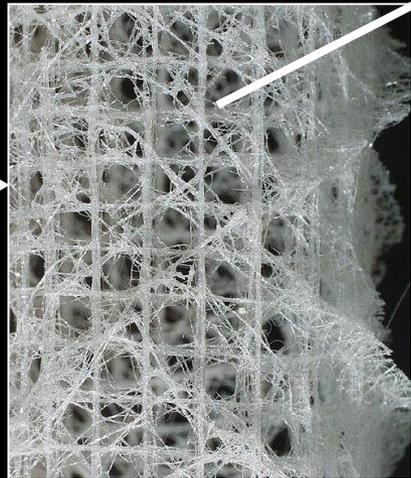
## СПОНГИНОВЫЙ СКЕЛЕТ



**ОСКУЛЮМ**

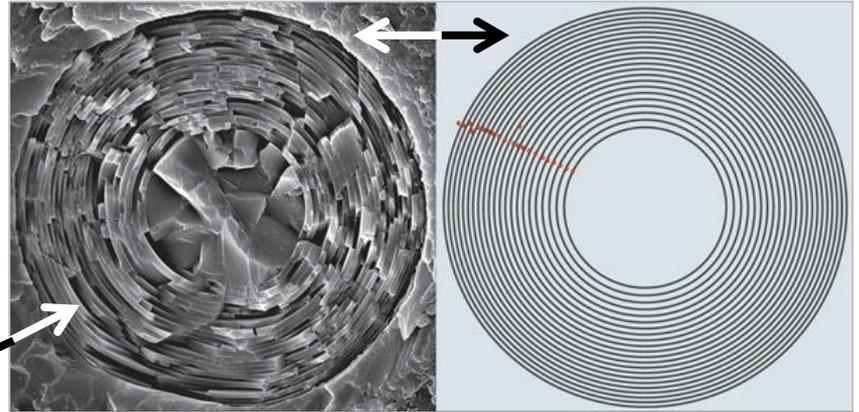


***Euplectella aspergillum***

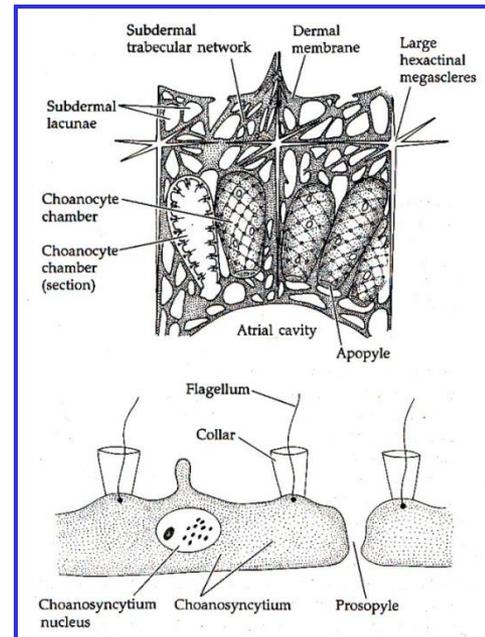


**КРЕМНЕЗЕМНЫЙ  
СКЕЛЕТ  
СТЕКЛЯННЫХ ГУБОК**

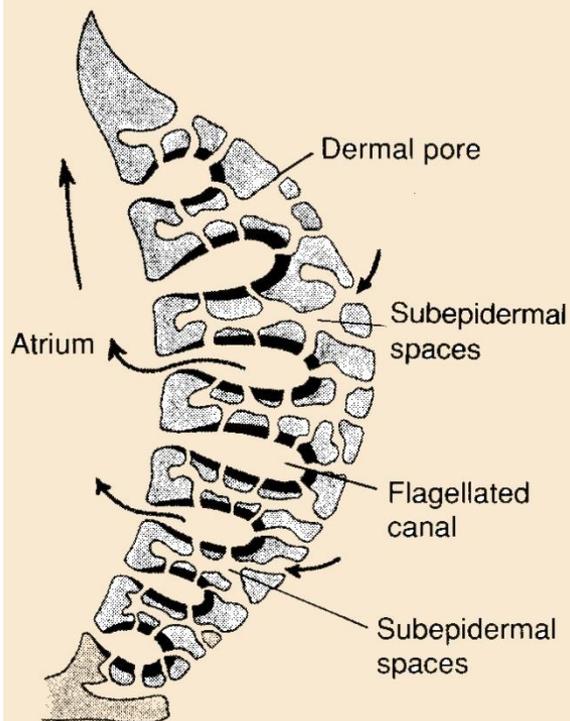
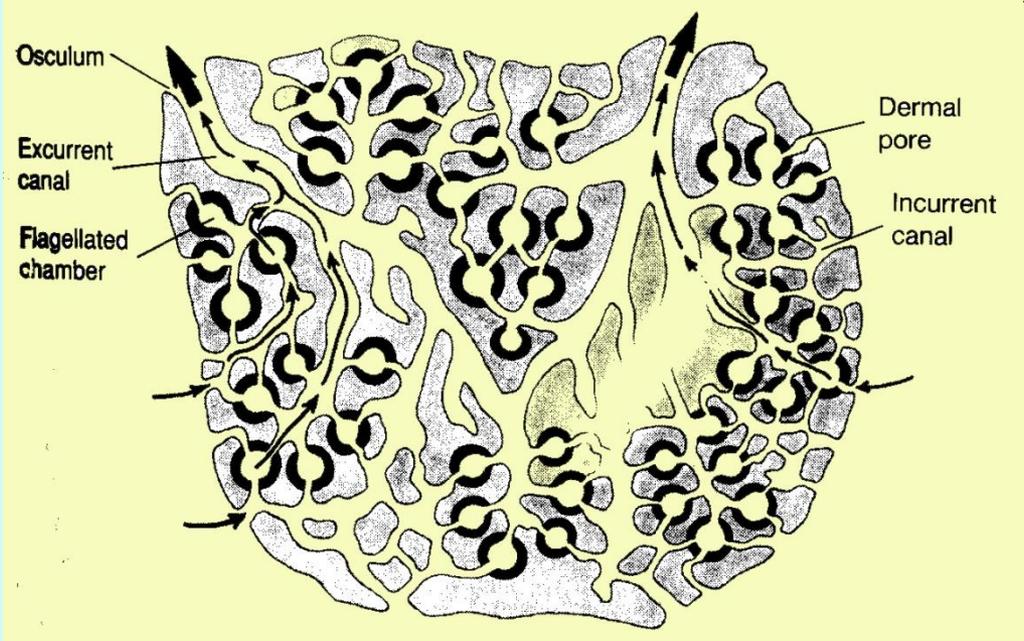
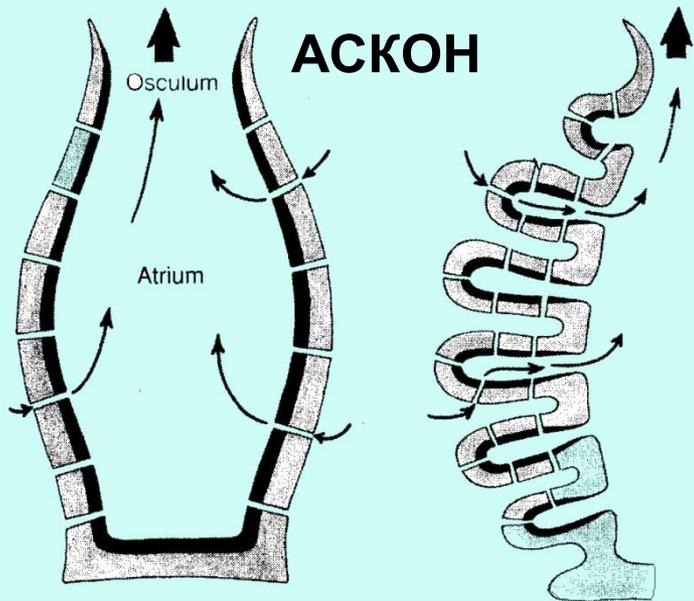
**Класс Hexactinellida  
(Hyalospongia)  
Шестилучевые (Стекланные)**



**РАЗРЕЗ СПИКУЛЫ  
И РАЗРЕЗ  
СТЕКЛОВОЛОКНА**



**СИНЦИТИАЛЬНОЕ  
СТРОЕНИЕ  
ХОАНОДЕРМЫ**



**ЛЕЙКОН**

# ТИПЫ ВОДОДВИГАТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ГУБОК

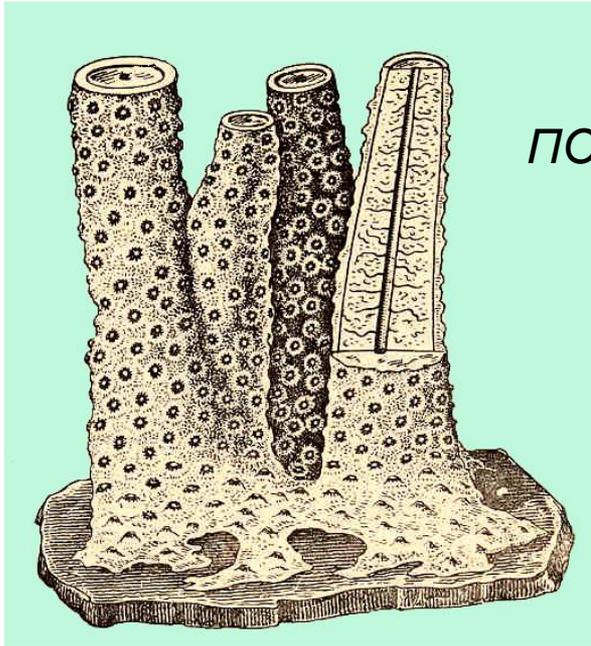
**V ~ L<sup>3</sup>**

**S ~ L<sup>2</sup>**

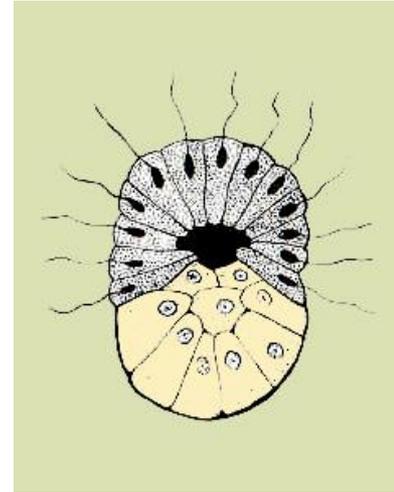
**СИКОН**

# РАЗМНОЖЕНИЕ ГУБОК

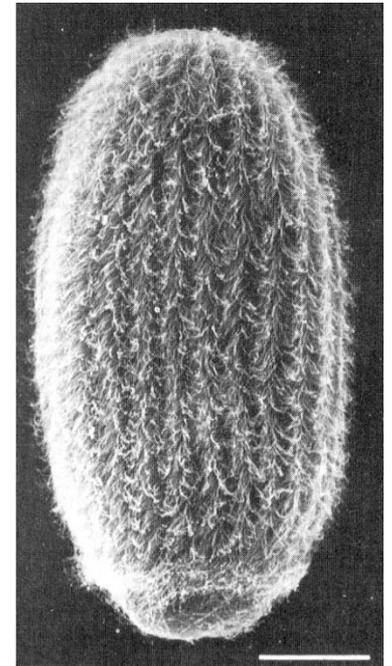
# ЛИЧИНКИ ГУБОК



ПОЧКОВАНИЕ

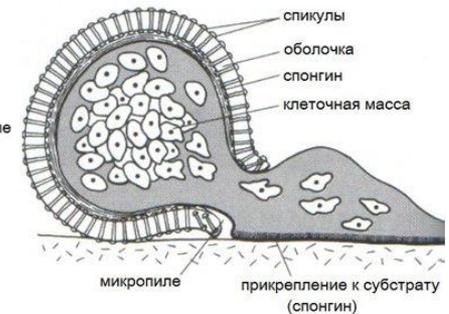
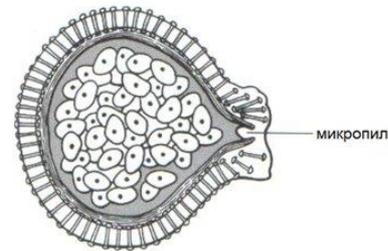
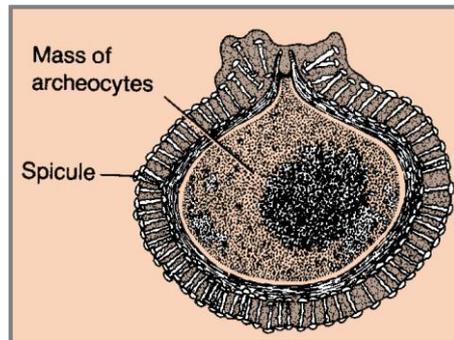
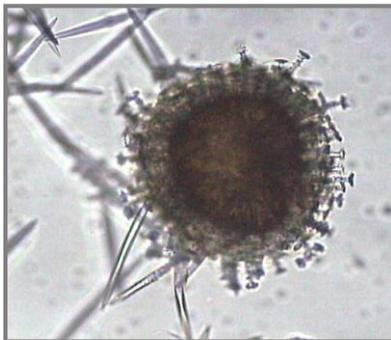


АМФИБЛАСТУЛА



ПАРЕНХИМУЛА

## ВНУТРЕННЯЯ ПОЧКА - ГЕММУЛА

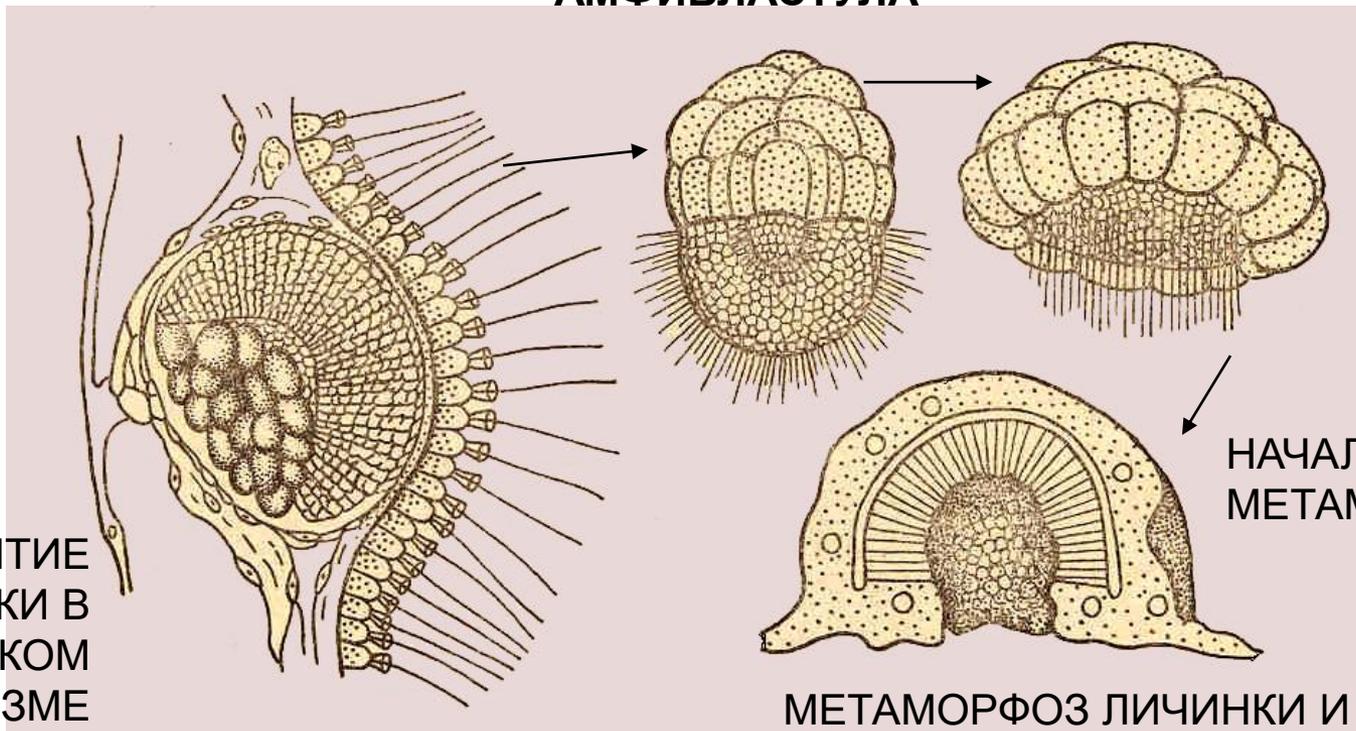


# РАЗВИТИЕ ГУБОК

*Sycon raphanus*

АМФИБЛАСТУЛА

РАЗВИТИЕ  
ЛИЧИНКИ В  
МАТЕРИНСКОМ  
ОРГАНИЗМЕ



НАЧАЛО  
МЕТАМОРФОЗА

МЕТАМОРФОЗ ЛИЧИНКИ И  
ОБРАЗОВАНИЕ ОЛИНТУСА

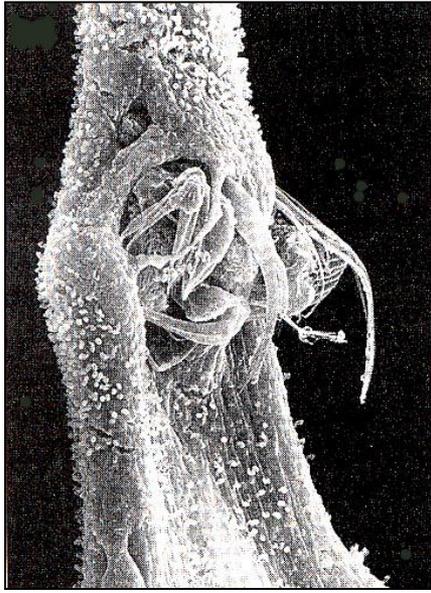
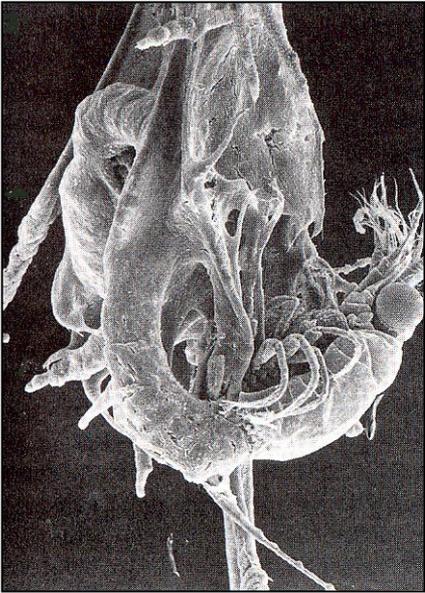
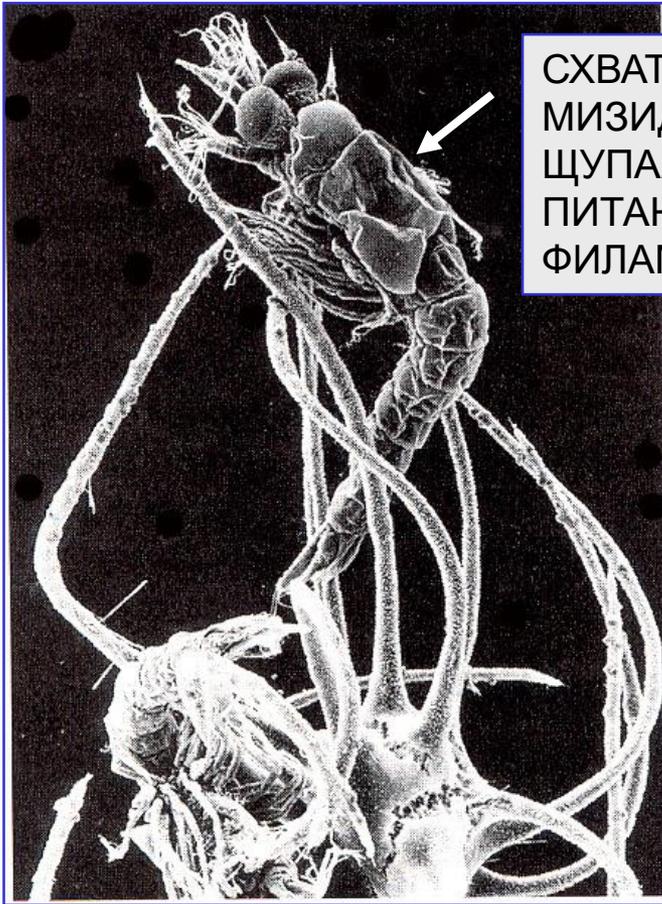
**ИНВЕРСИЯ (ИЗВРАЩЕНИЕ) ЗАРОДЫШЕВЫХ ЛИСТКОВ**

***Enantiozoa* – ВЫВЕРНУТЫЕ НА ИЗНАНКУ**

***Zoa anhistia* - БЕСТКАНЕВЫЕ**

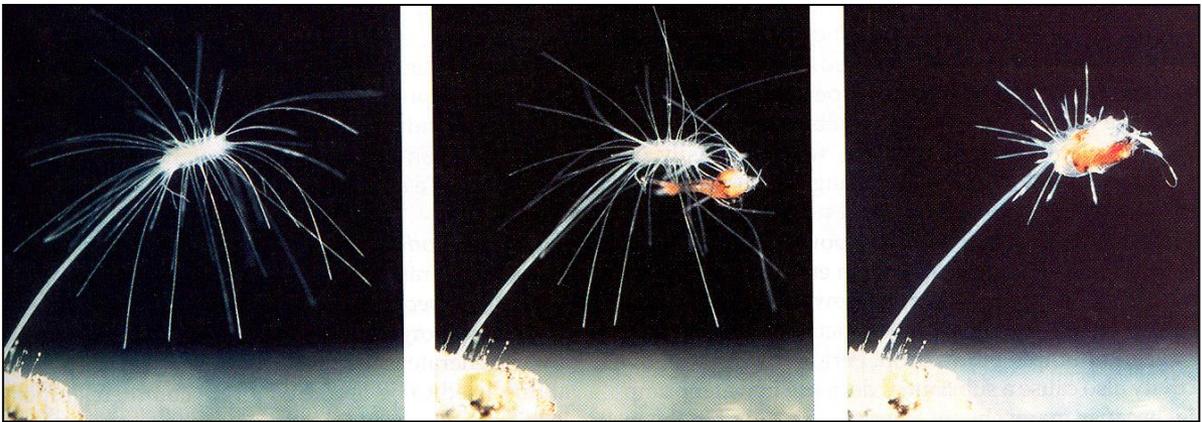
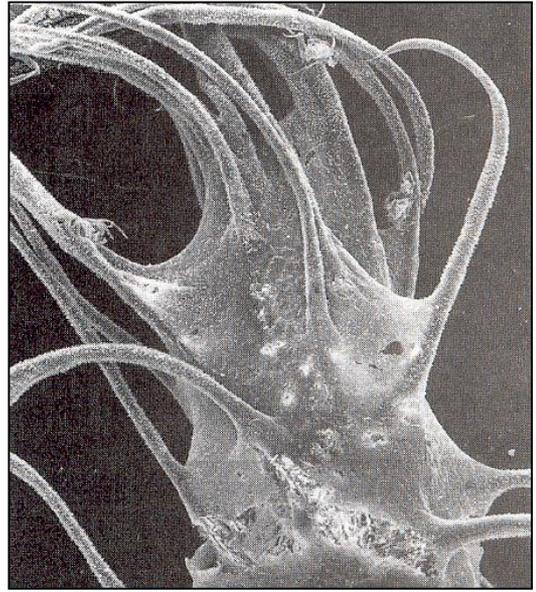
***Zoa impersonalia* - НЕ ИМЕЮЩИЕ ИНДИВИДУАЛЬНОСТИ**

СХВАТЫВАНИЕ  
МИЗИДЫ  
ЩУПАЛЬВИДНЫМИ  
ПИТАЮЩИМИСЯ  
ФИЛАМЕНТАМИ



# ХИЩНАЯ ГУБКА *Asbestopluma*

ФОТОГРАФИИ ПРОЦЕССА  
ОХОТЫ ГУБКИ

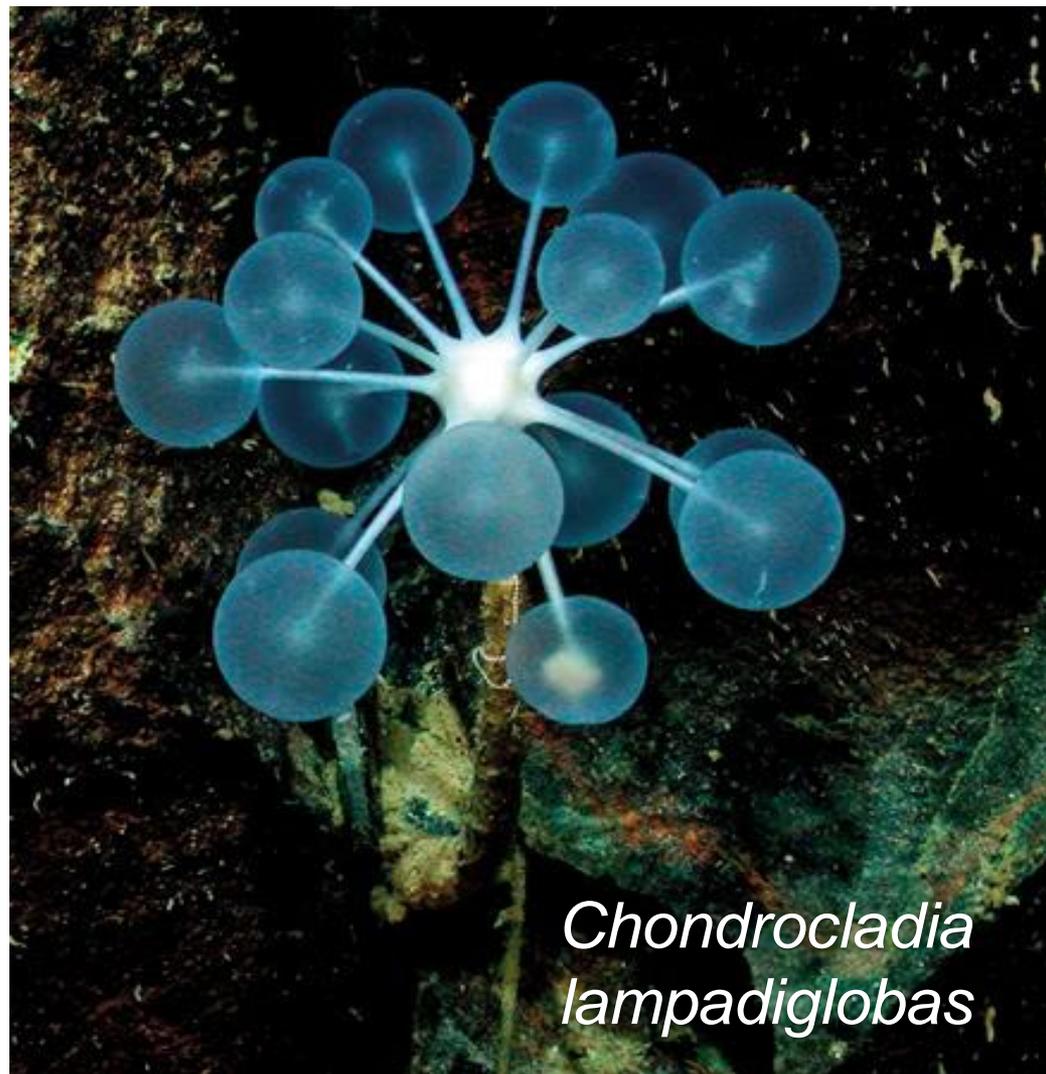


ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНЫЕ  
ЭТАПЫ «ПОГЛОЩЕНИЯ»  
ЖЕРТВЫ

## НОВЫЕ ВИДЫ ХИЩНЫХ ГУБОК



*Asbestopluma  
occidentalis*

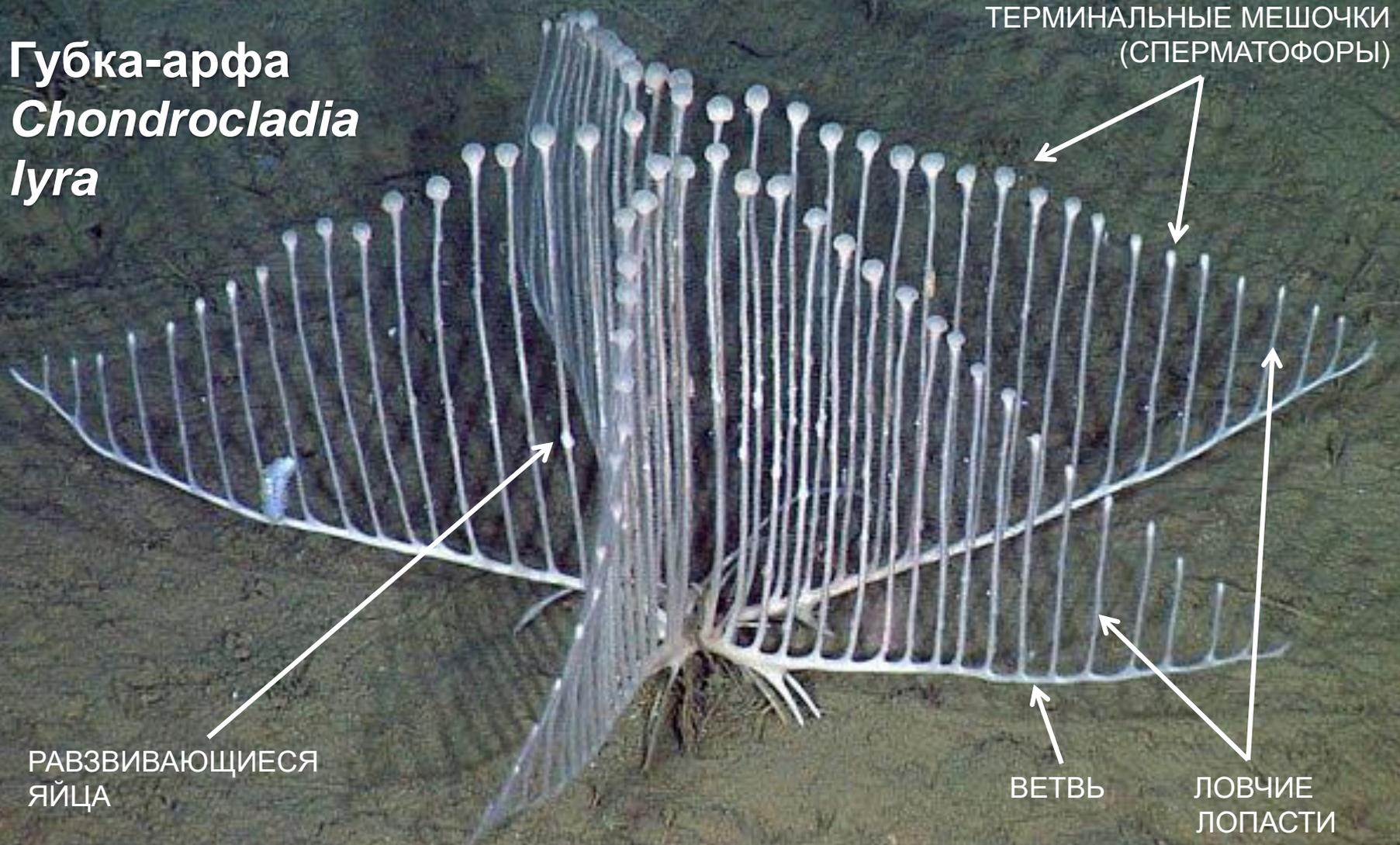


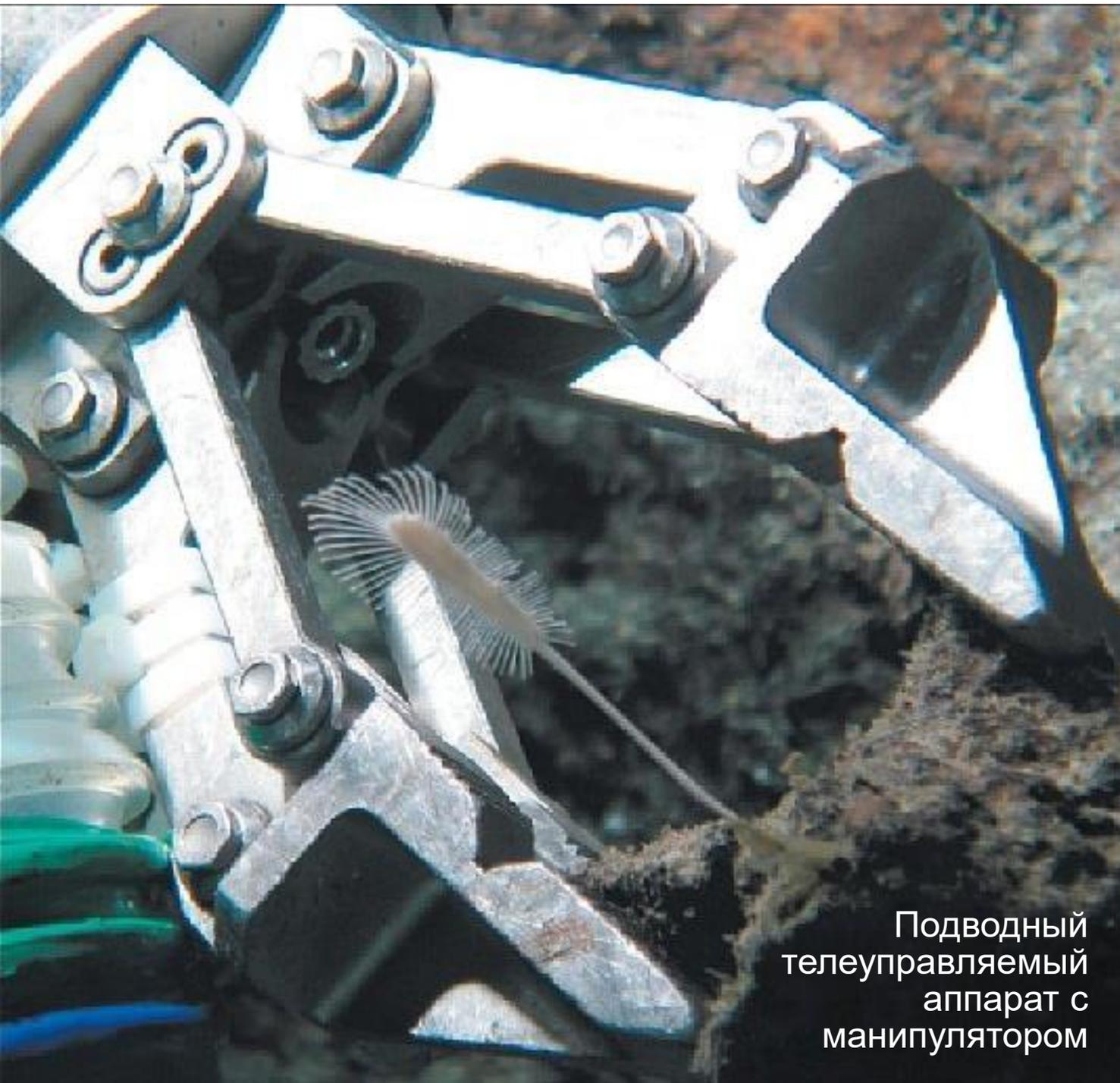
*Chondrocladia  
lampadiglobas*

Ученые Научно-исследовательского института Аквариума Монтерей США) нашли новые виды хищных губок у северного побережья штата Калифорния.

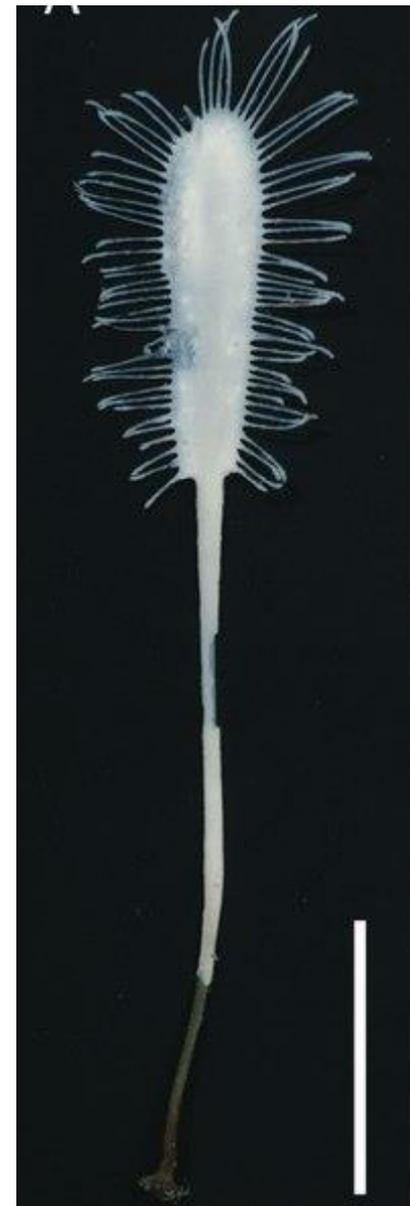
## НОВЫЕ ВИДЫ ХИЩНЫХ ГУБОК

Губка-арфа  
*Chondrocladia*  
*lyra*



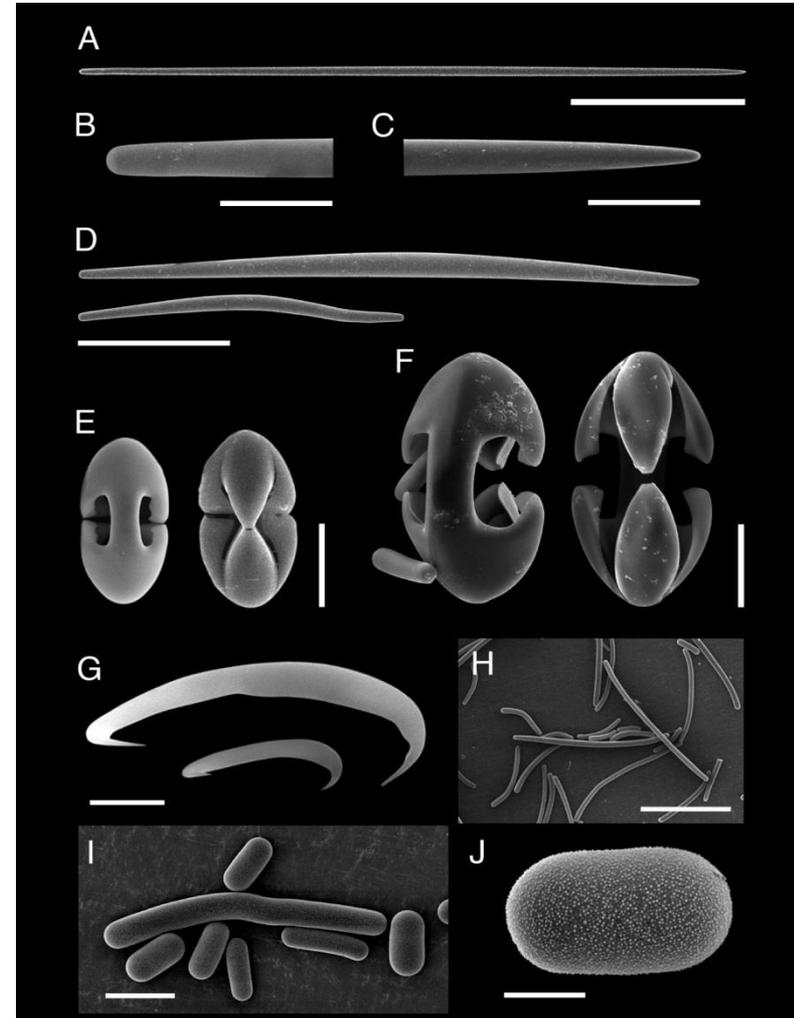
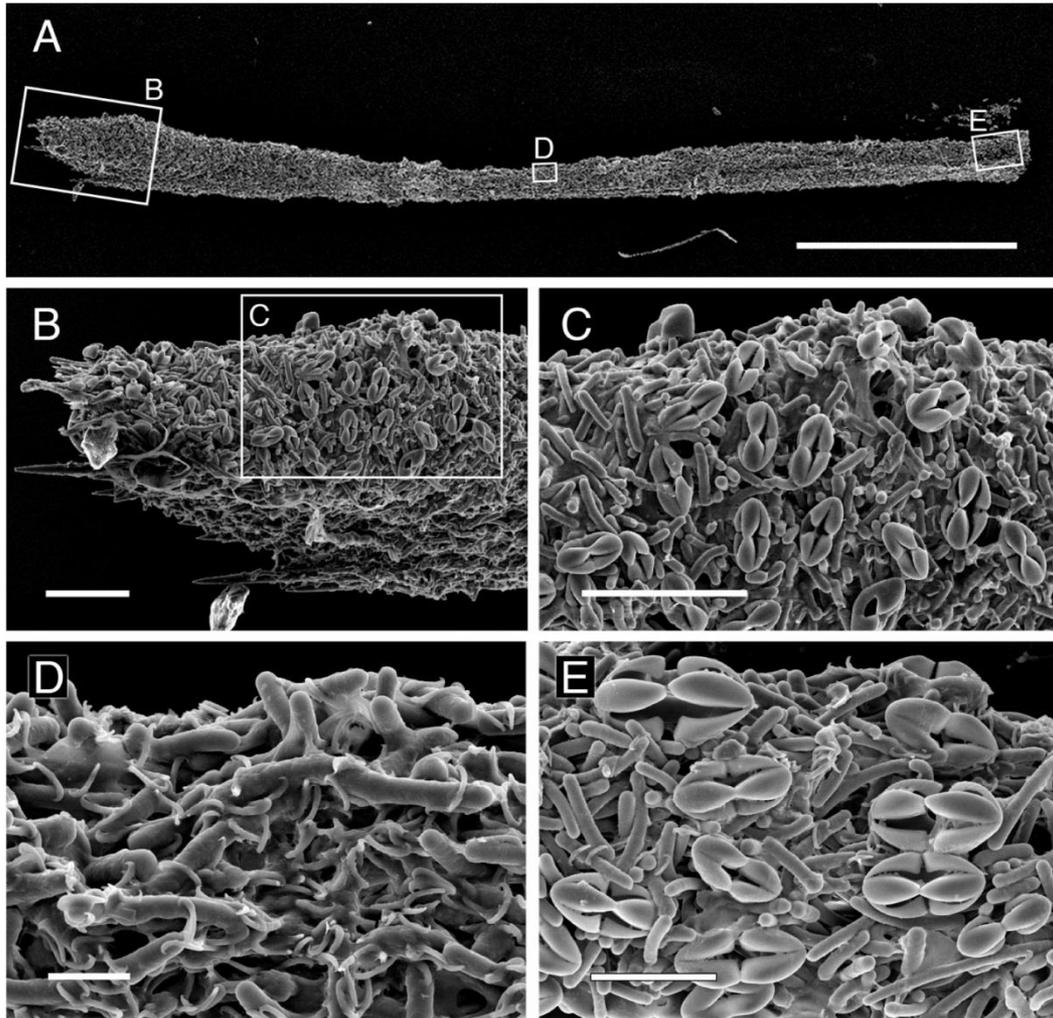


*Abyssocladia  
natsushimae*



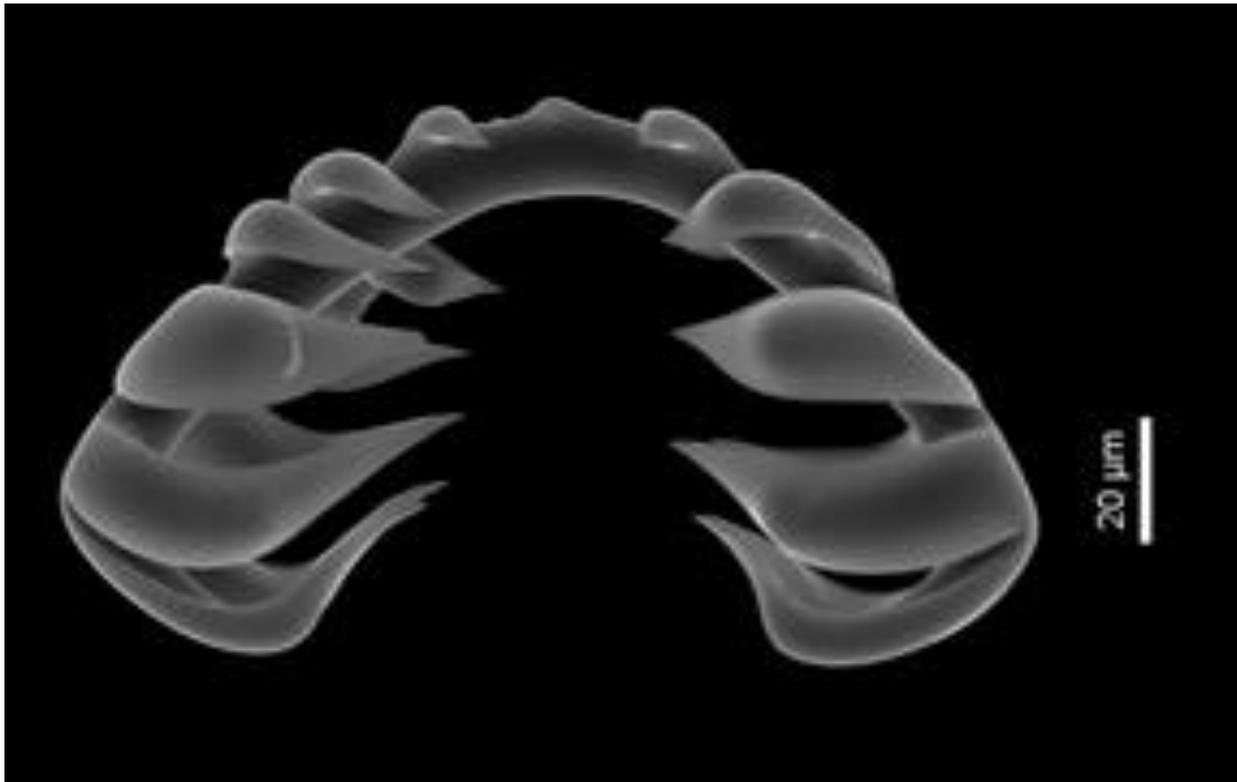
Подводный  
телеуправляемый  
аппарат с  
манипулятором

# Строение скелета *Abyssocladia natsushimae* sp. nov.



- Фотографии сделаны с помощью сканирующего электронного микроскопа (SEM).

- Наличие в составе скелета абиссохел (E,F), а также сигманцистр (J) указывает на принадлежность *A.natsushimae* к роду *Abissocladia*.

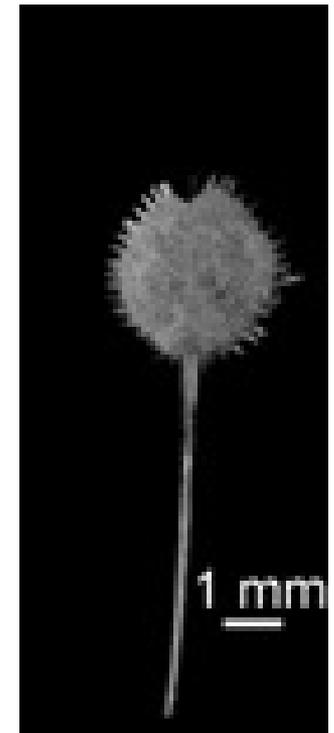


Хищная губка  
*Abyssocladia*  
*carcharias*

Скелетный  
элемент губки



Челюсти белой акулы  
*Carcharodon carcharias*



Внешний  
вид

Regnum Protista

ОТСУТСТВИЕ  
ГЕТЕРОКЛЕТОЧНОСТИ

**ВЕДУЩИЕ ЧЕРТЫ  
ОРГАНИЗАЦИИ  
ПЛАСТИНЧАТЫХ:**

○ ДВУСЛОЙНЫЕ  
ПЛАСТИНЧАТЫЕ  
ЖИВОТНЫЕ  
АМЕБОИДНОЙ ФОРМЫ

○ ЕСТЬ ВНУТРЕННИЕ  
(ОТРОСТЧАТЫЕ) КЛЕТКИ

○ РАЗМНОЖЕНИЕ:  
ДЕЛЕНИЕм НАДВОЕ,  
ПОЧКОВАНИЕм  
БОРДЯЖЕК, ПОЛОВОЕ

Regnum Metazoa

Subregnum Prometazoa

Phylum Porifera

5-10 тыс. видов

**Phylum Placozoa**

4 вида

Subregnum Eumetazoa

ЕСТЬ ТКАНИ И ОРГАНЫ



**1882 – впервые описан**

Трихоплаксы  
на стенке морского аквариума



Гидроидная медуза  
*Eleutheria krohni*



**1971 – признан  
самостоятельным видом**

2 вида: *Trichoplax adhaerens*  
(*adherensis*) = *Treptoplax*  
*reptans*  
*Hoilungia hongkongensis*



## ПРОИСХОЖДЕНИЕ METAZOA ОТ КОЛОНИЙ PROTOZOA (ПУТЕМ ИНТЕГРАЦИИ)

Гипотеза гастрей Haeskel, 1872 (Северцев, 1934; Ливанов, 1945 и др.)

Гипотеза планулы Lankester, 1877

Гипотеза плакулы Butschli, 1884



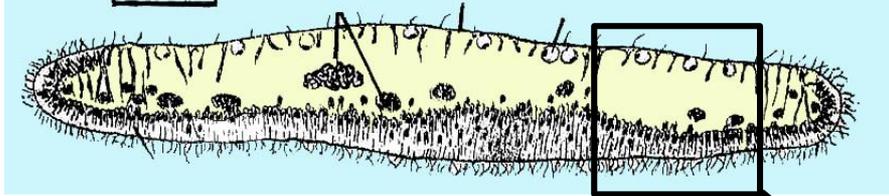
Гипотеза генитогастрей Заленского, 1886

Гипотеза фагоцителлы Мечникова, 1877

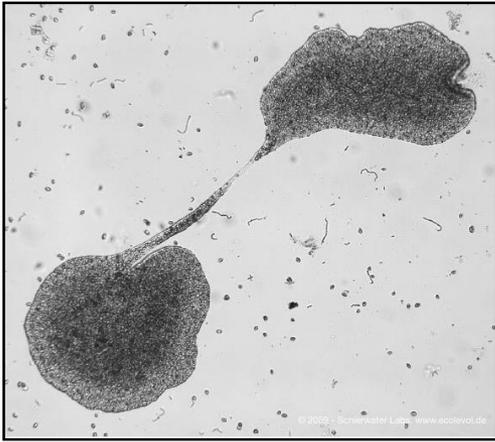
Гипотеза первичной колонии Lameere, 1908

Гипотеза синзооспоры Захваткина, 1949

20 мкм Бурые тела



# Схема поперечного среза *Trichoplax adherens*



**Деление тела трихоплакса**

**Половые клетки**



Клетка с блестящим шаром  
Бурое тело

Митохондрии

Клетка вентрального слоя

# Объемная схема строения *Trichoplax adherens*

Уплощенные клетки верхнего (дорсального) слоя

Dorsal cilium

Fiber cell

DEC

Crystal cell

Gland cell

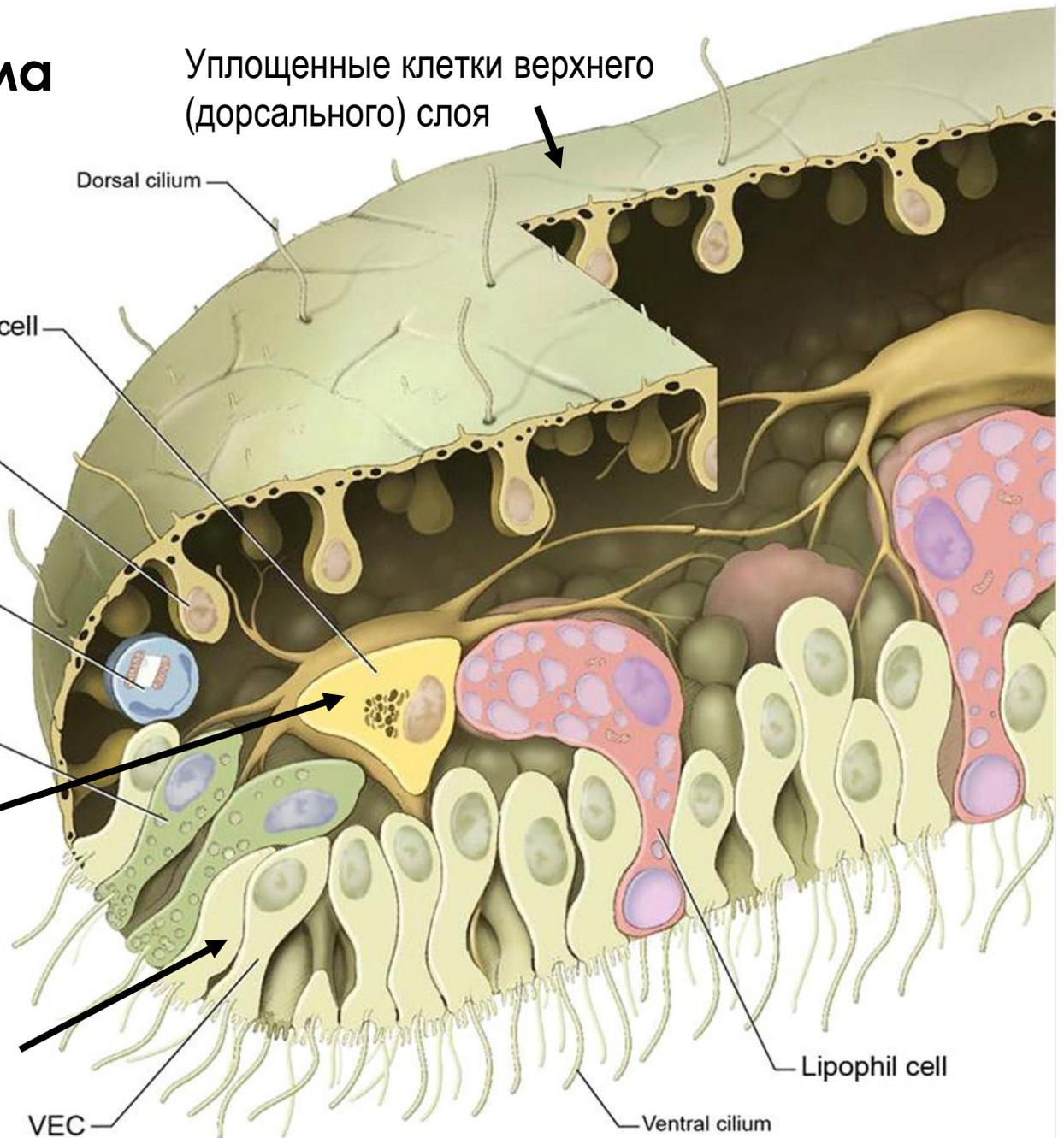
Отростчатые клетки промежуточного (внутреннего) слоя

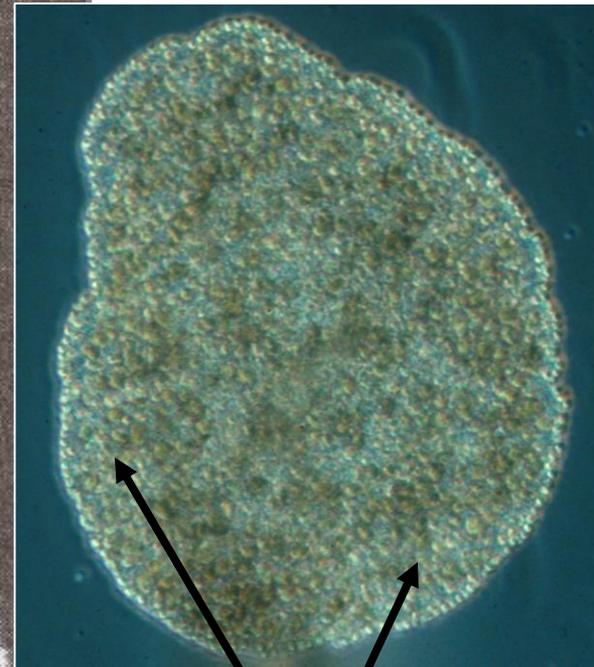
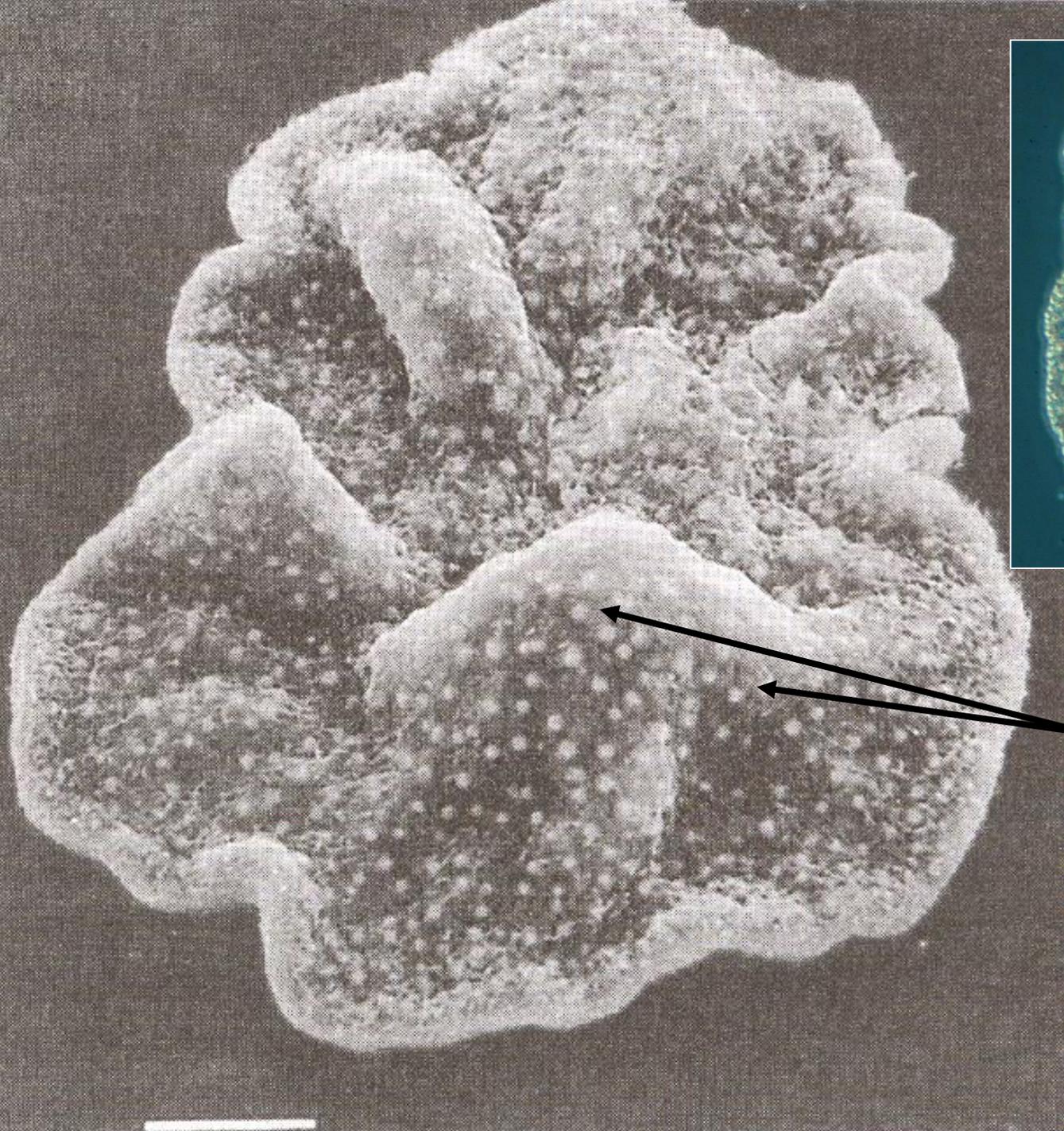
Столбчатые клетки нижнего (вентрального) слоя

VEC

Ventral cilium

Lipophil cell





**БЛЕСТЯЩИЕ  
ШАРЫ**

**СКАНИРУЮЩАЯ  
ЭЛЕКТРОННАЯ  
ФОТОГРАФИЯ  
ТРИХОПЛАКСА**

# *Trichoplax adherensis*

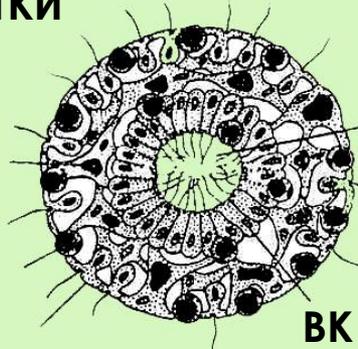
## БРОДЯЖКА

ВК – ВЕНТРАЛЬНЫЕ КЛЕТКИ

ВП - ВНУТРЕННЯЯ ПОЛОСТЬ

ВОЛОКНИСТЫЕ  
КЛЕТКИ

ДОРСАЛЬНЫЕ  
КЛЕТКИ



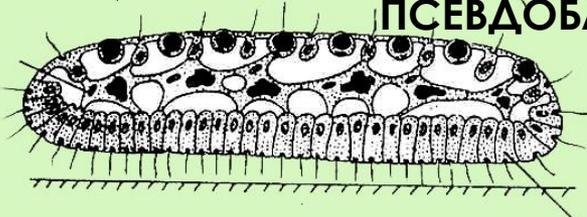
ВП

ВК

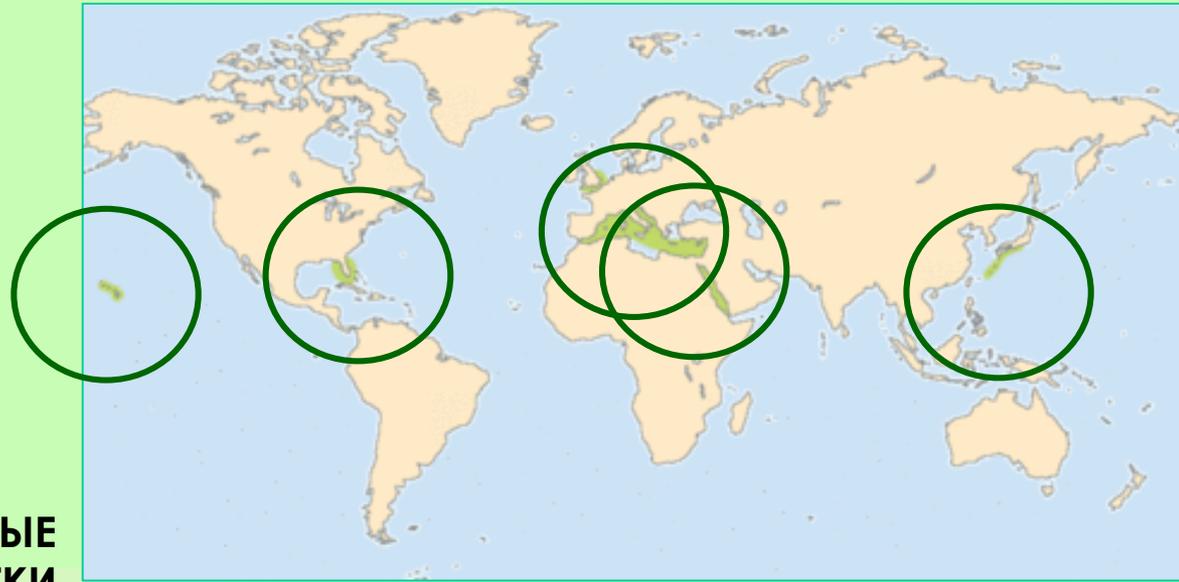


ВОЛОКНИСТЫЕ  
КЛЕТКИ

ПСЕВДОБЛАСТОЦЕЛЬ



ВЕНТРАЛЬНЫЕ КЛЕТКИ



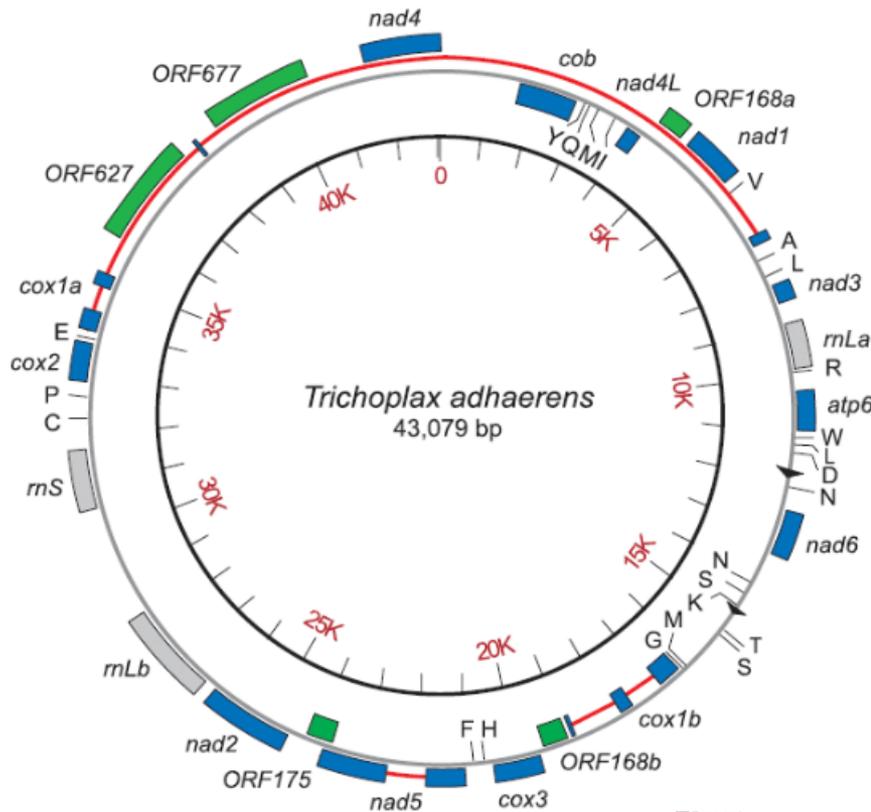
АРЕАЛ

Описано 19  
гаплотипов *Trichoplax*,  
7 хорошо обособлены

# Trichoplax adhaerens

Митохондриальный геном состоит из 43 079 пар нуклеотидов - больше, чем у любого другого животного. Около 50% - некодирующие участки (спейсеры), есть 3 интрона (некодирующие участки внутри генов), но нет генов рибосомных белков.

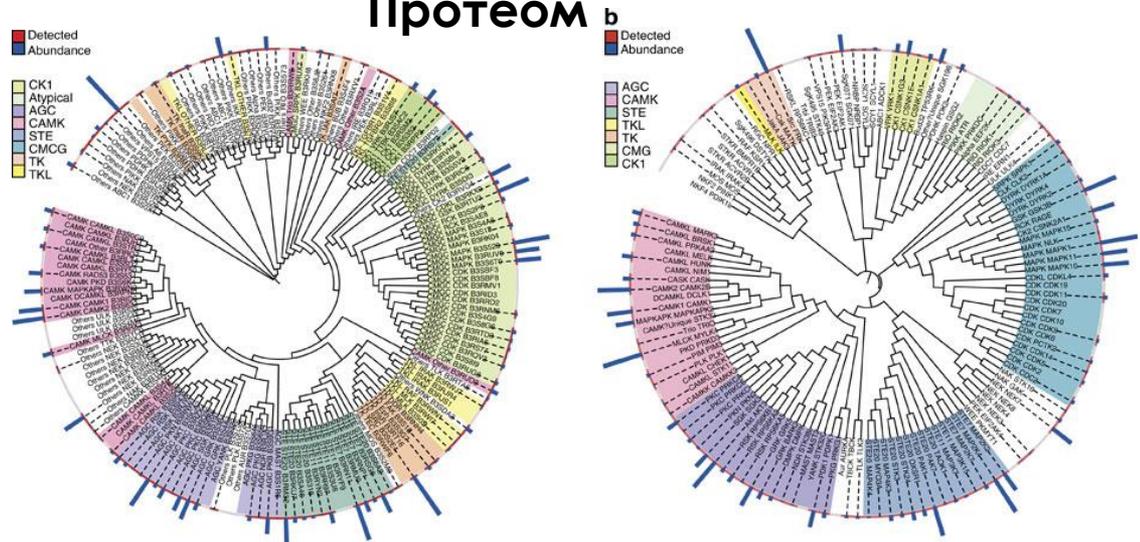
Очевидно, исчезновение из митохондриальной хромосомы генов рибосомных белков является синапоморфией животного царства.



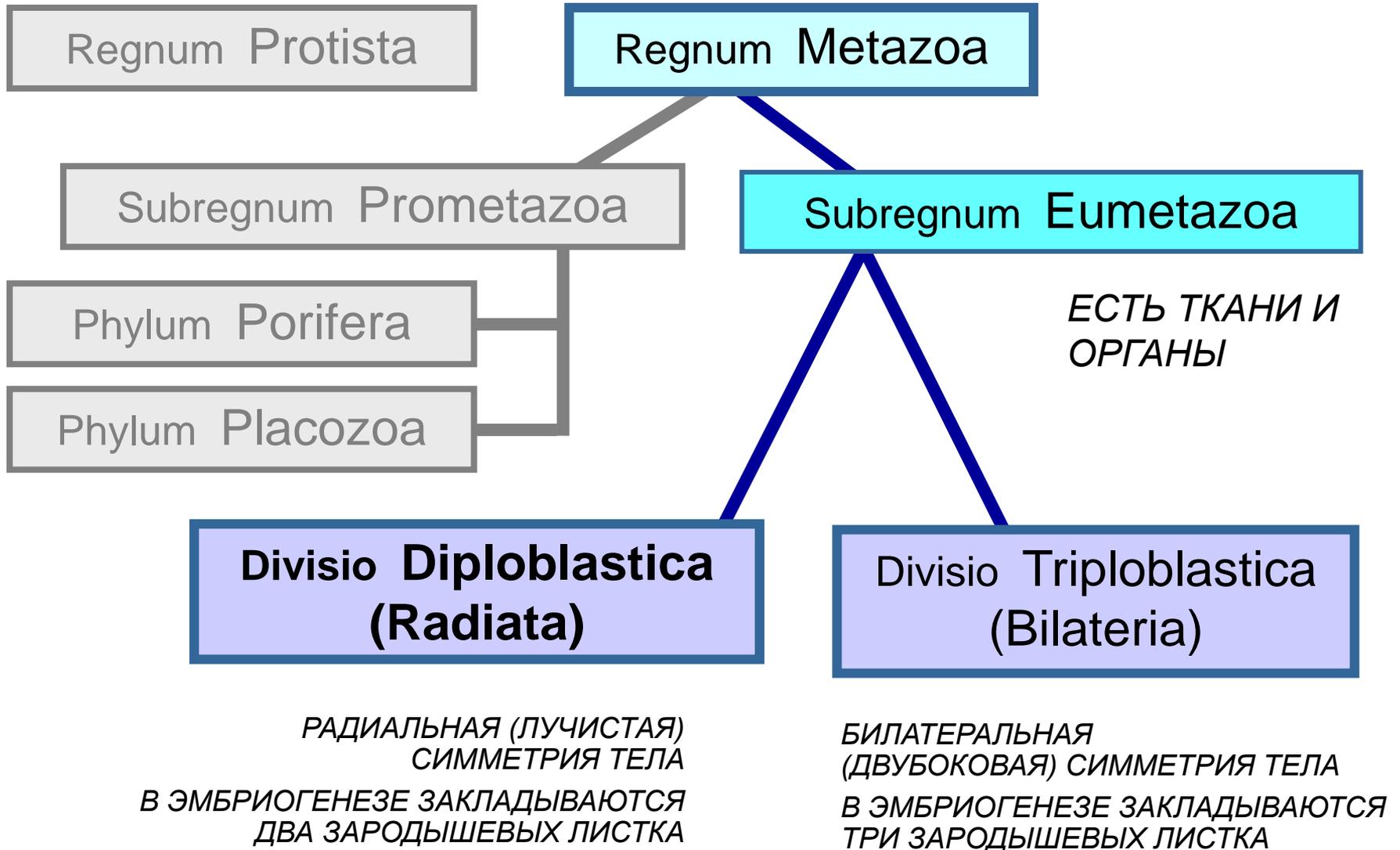
## Митохондриальный геном

12 хромосом ( $2n$ ) – в клетках вентрального и дорсального слоев,  
24 хромосомы ( $4n$ ) – в клетках внутреннего (фибрилярного) слоя

## Протеом



# СОВРЕМЕННАЯ СИСТЕМА МНОГОКЛЕТОЧНЫХ ЖИВОТНЫХ



Subregnum Eumetazoa

Divisio Diploblastica  
(Radiata)

Phylum Ctenophora

Phylum Cnidaria

8-10 тыс. видов

- Стрекающие

Subphylum Anthozoa

- Медузонепроизводящие

Subphylum Medusozoa

- Медузопроизводящие

Divisio Triploblastica  
(Bilateria)

Subdivisio Spiralia  
(Protostomia)

Subdivisio Ecdysozoa

Subdivisio Lophophorata

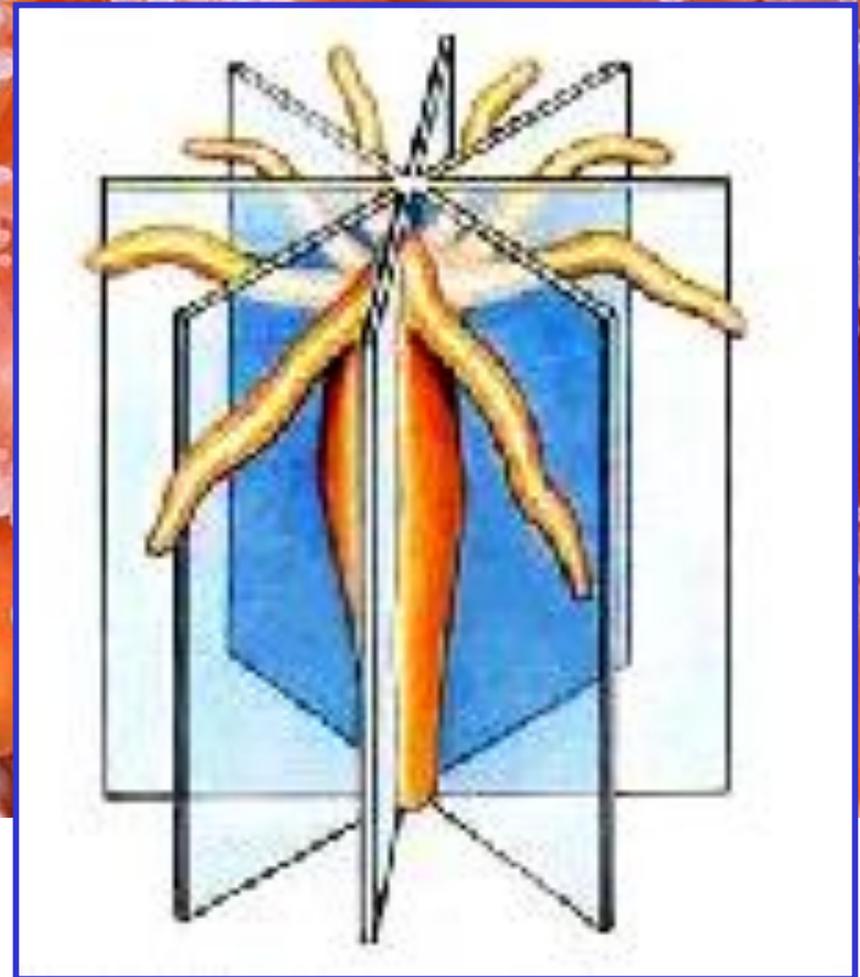
Subdivisio Chaetognatha

Subdivisio Deuterostomia

# Phylum Cnidaria - Стрекающие

## ВЕДУЩИЕ ЧЕРТЫ ОРГАНИЗАЦИИ

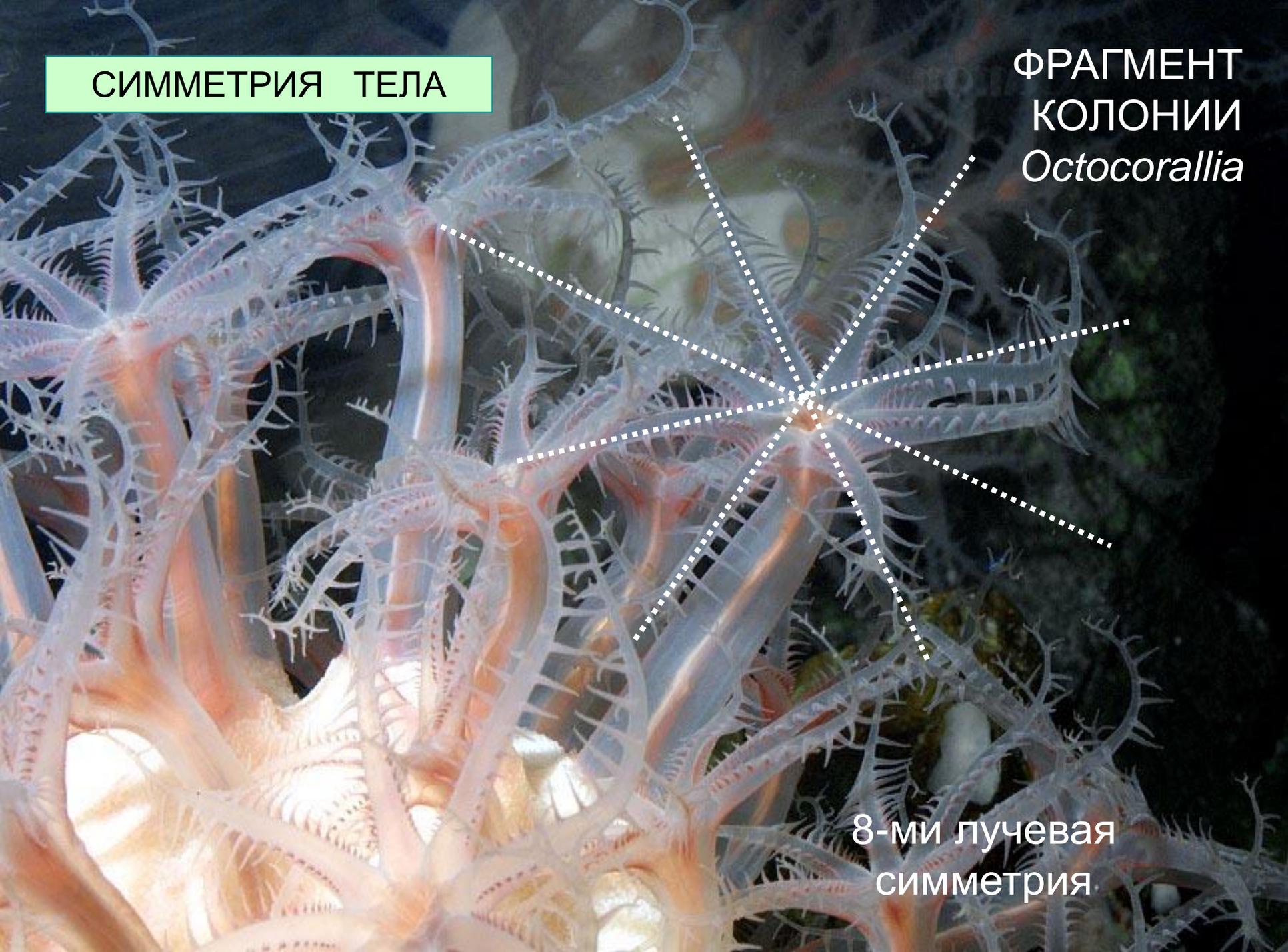
- РАДИАЛЬНАЯ СИММЕТРИЯ  
(ПОРЯДОК СИММЕТРИИ)
- ЭПИДЕРМИС, ГАСТРОДЕРМИС
- КНИДОЦИТЫ



СИММЕТРИЯ ТЕЛА

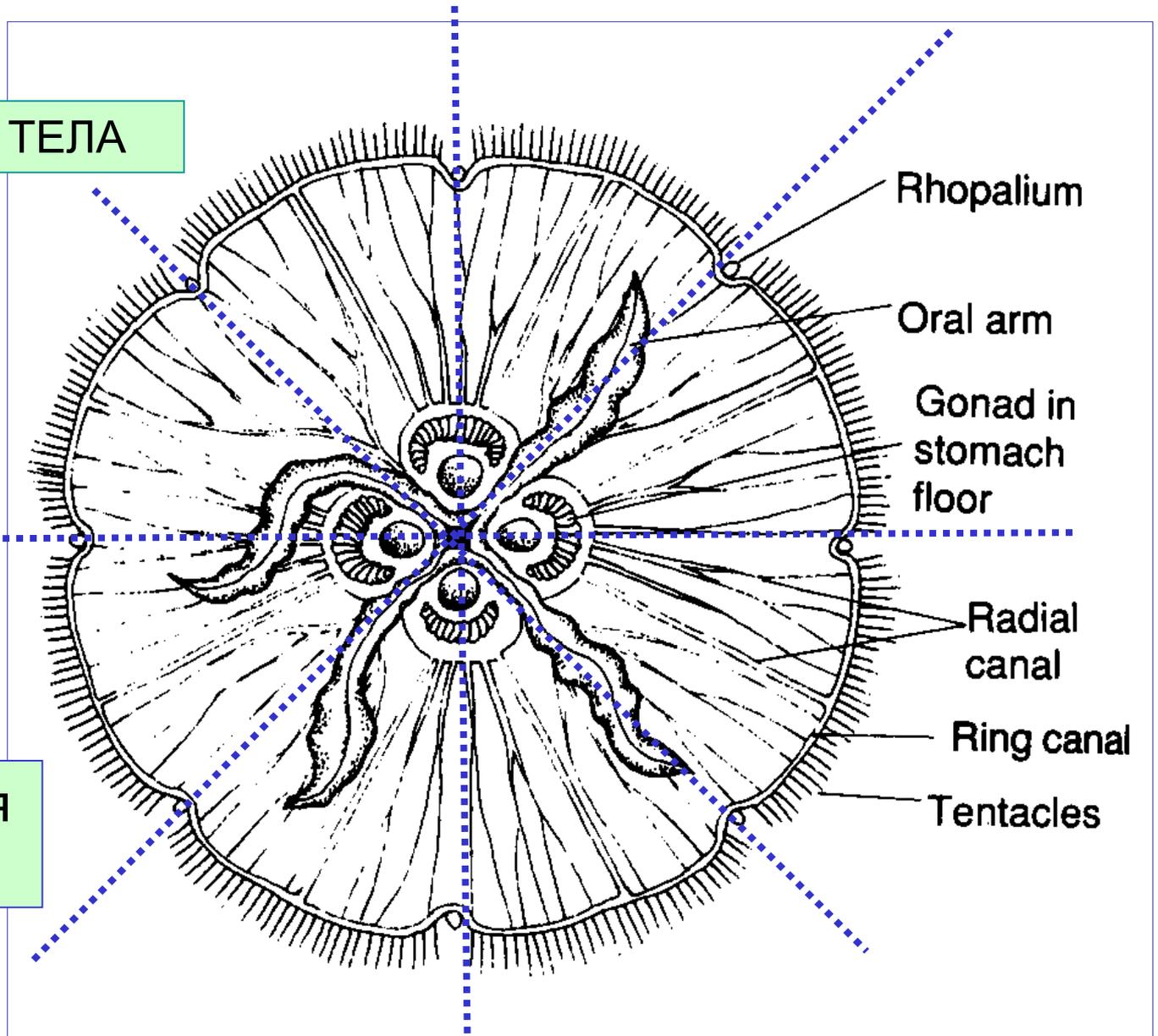
ФРАГМЕНТ  
КОЛОНИИ  
*Octocorallia*

8-ми лучевая  
симметрия.



СИММЕТРИЯ ТЕЛА

8-ми лучевая  
симметрия



A close-up photograph of a coral colony, likely a species of *Nehasorallia*. The image shows several polyps with a distinct radial symmetry. Six dashed black lines are drawn across the image, intersecting at a central point, to illustrate this six-fold symmetry. The coral has a warm orange to reddish-brown color with numerous small, white, rounded polyps.

ФРАГМЕНТ  
КОЛОНИИ  
*Nehasorallia*

6-ТИ ЛУЧЕВАЯ СИММЕТРИЯ

# Тип Cnidaria (Coelenterata)

## Subphylum Medusozoa

Медузо-  
производящие

Класс Hydrozoa - Гидрозои

Класс Siphonophora - Сифонофоры

Класс Scyphozoa - Сцифоидные медузы

Класс Cubozoa - Кубомедузы

## Subphylum Anthozoa

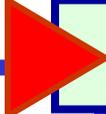
Медузо-  
непроизводящие

Класс Hexacorallia – Шестилучевые кораллы

Класс Octocorallia – Восьмилучевые кораллы

Класс Ceriantharia – Цериантарии

# Тип Cnidaria (Coelenterata)



## Subphylum Medusozoa

Медузо-  
производящие

Класс Hydrozoa - Гидрозои

Класс Siphonophora - Сифонофоры

Класс Scyphozoa - Сцифоидные медузы

Класс Cubozoa - Кубомедузы

## Subphylum Anthozoa

Медузо-  
непроизводящие

Класс Hexacorallia – Шестилучевые кораллы

Класс Octocorallia – Восемилучевые кораллы

Класс Ceriantharia – Цериантарии



Класс Hydrozoa -  
Гидрозои

**ГИДРОИДНЫЙ  
ПОЛИП**  
*Gonothyrea* sp.  
**ИЗ ОТРЯДА**  
*Leptomedusa*

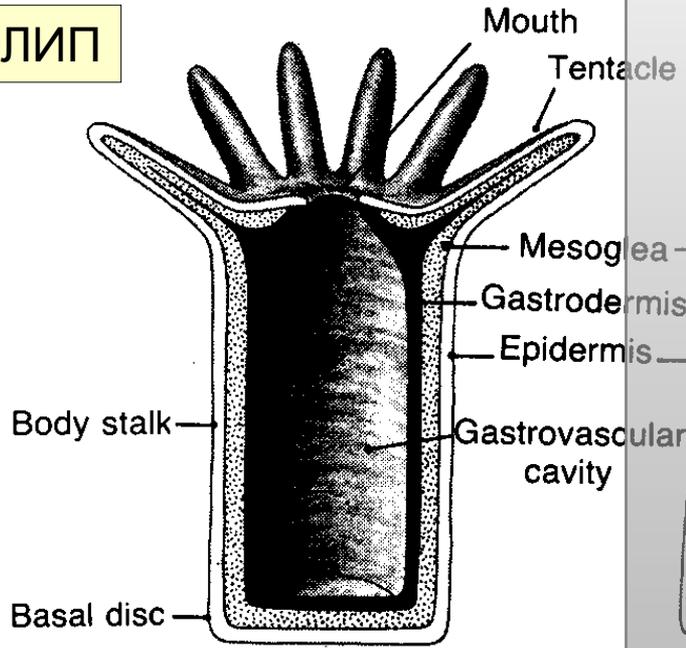
*Hydra oligactis*



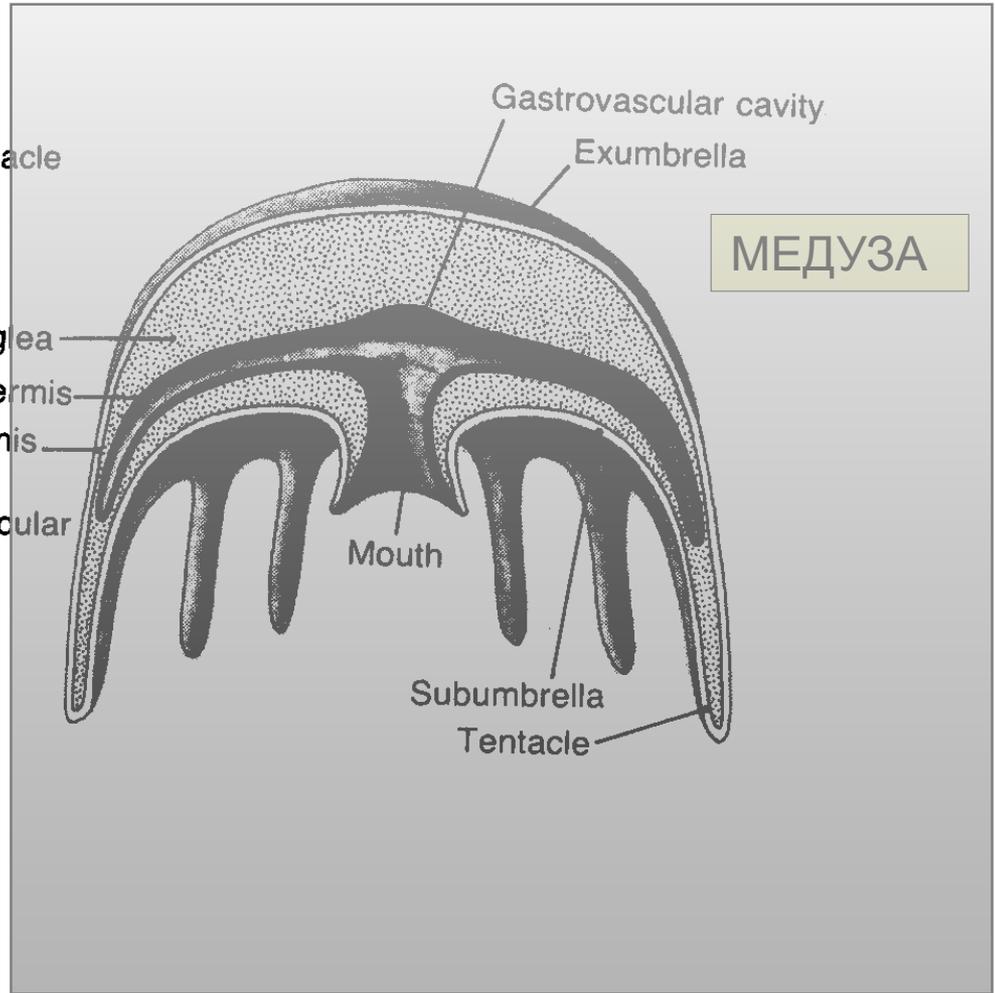
Класс Hydrozoa -  
Гидрозои  
Подкласс Hydroidea -  
Гидроидные

# СХЕМА ОРГАНИЗАЦИИ ПОЛИПА

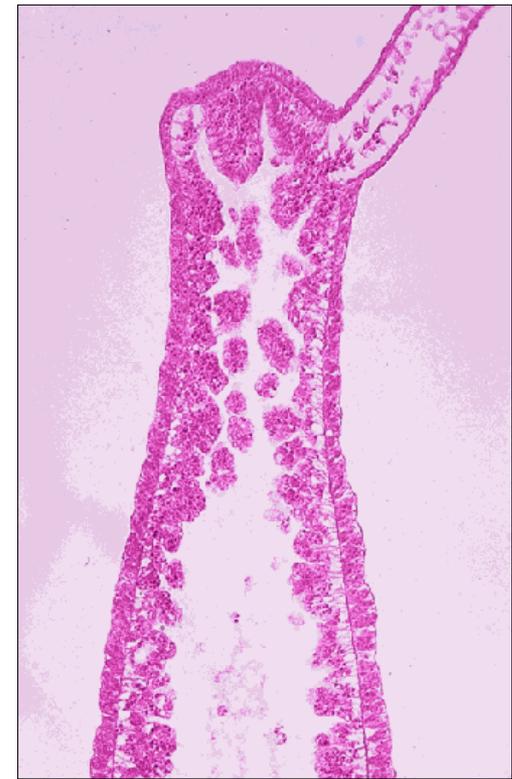
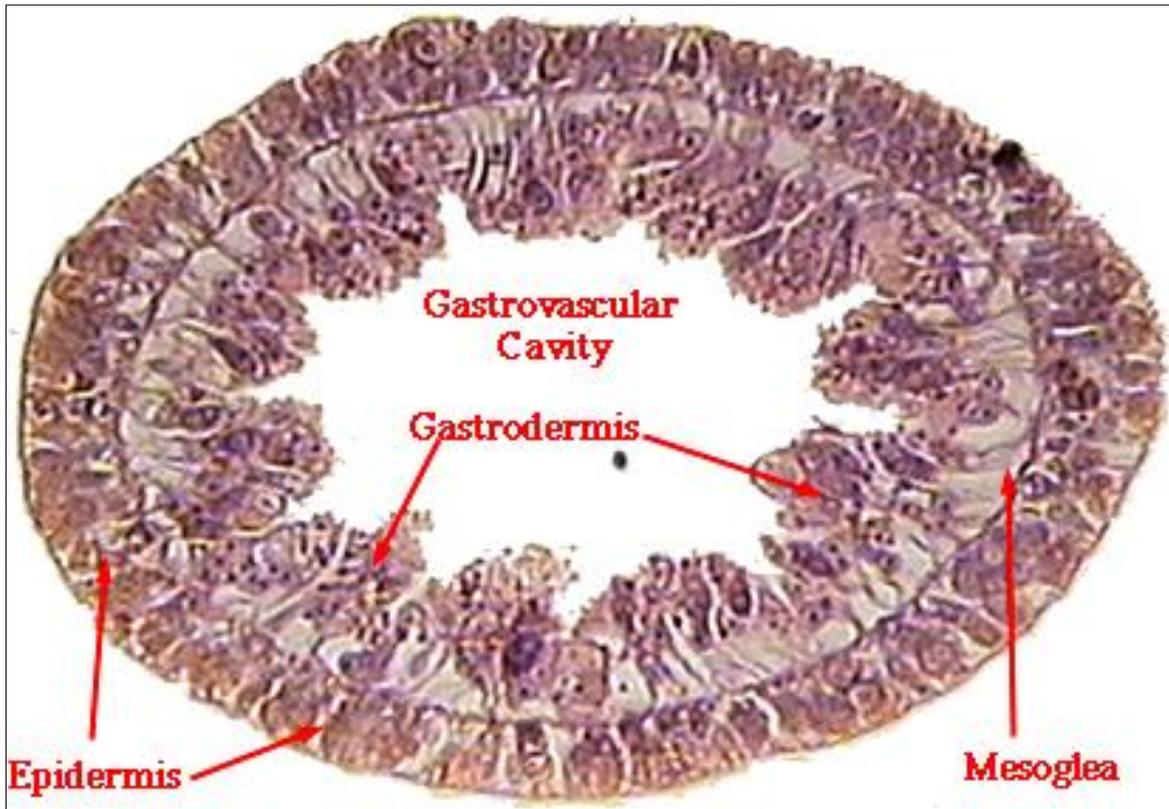
ПОЛИП



МЕДУЗА

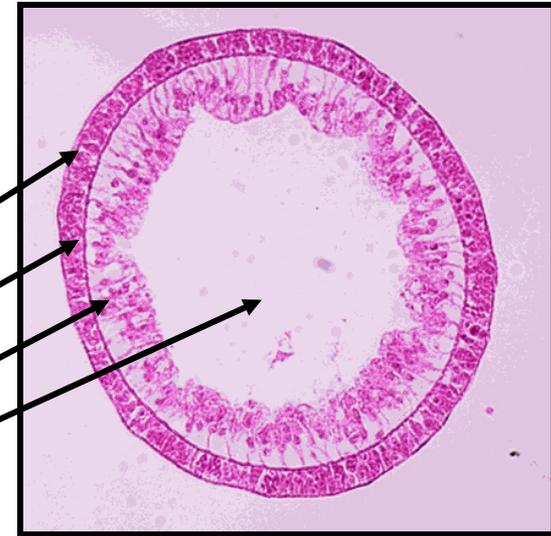


*РОТОВОЕ ОТВЕРСТИЕ  
ГИПОСТОМ  
ВЕНЧИК ЩУПАЛЕЦ  
ГАСТРАЛЬНАЯ ПОЛОСТЬ  
БАЗАЛЬНЫЙ ДИСК*



Поперечные и продольный срез *Hydra oligactis*

ЭПИДЕРМИС  
 МЕЗОГЛЯ (БАЗАЛЬНАЯ ПЛАСТИНКА)  
 ГАСТРОДЕРМИС  
 ГАСТРАЛЬНАЯ ПОЛОСТЬ



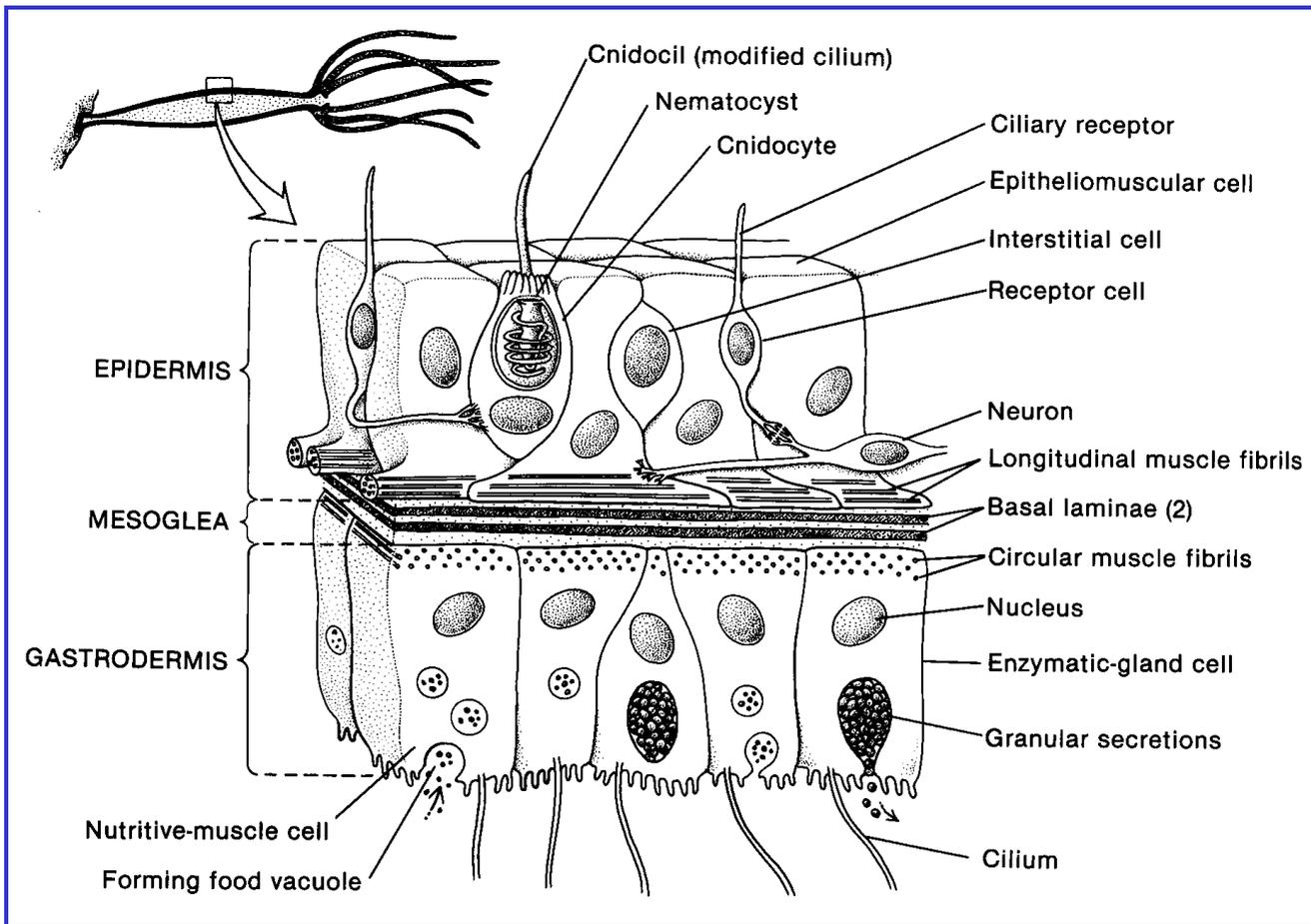


СХЕМА СТРОЕНИЯ СТЕНКИ ТЕЛА  
ГИДРОИДНОГО ПОЛИПА

МЕЗОГЛЕЯ (БАЗАЛЬНАЯ ПЛАСТИНКА)

## ЭПИДЕРМИС (ЭКТОДЕРМА)

**КЛЕТКИ:**

ЭПИТЕЛИАЛЬНО-  
МЫШЕЧНЫЕ  
ИНТЕРСТИЦИАЛЬНЫЕ  
КНИДОЦИТЫ

НЕРВНО-  
СЕНСОРНЫЕ  
(НЕРВНЫЙ  
ПЛЕКСУС)

СЛИЗИСТО-  
ЖЕЛЕЗИСТЫЕ  
ПОЛОВЫЕ

## ГАСТРОДЕРМИС (ЭНТОДЕРМА)

**КЛЕТКИ:**

ПИЩЕВАРИТЕЛЬНО-  
МЫШЕЧНЫЕ  
СЛИЗИСТО-  
ЖЕЛЕЗИСТЫЕ  
КНИДОЦИТЫ



**Книдоциты с  
нематоцистами**

**МИКРОФОТОГРАФИЯ ЭПИДЕРМИСА КНИДАРИИ**

# НЕМАТОЦИСТА ПЕРЕД И ПОСЛЕ ВЫСТРЕЛА

КНИДОЦИЛЬ

Оперкулум

Опорный корешок кидоциля

Стилет

СВЕРНУТАЯ СТРЕКАТЕЛЬНАЯ НИТЬ

Митохондрия

Капсула нематоциста

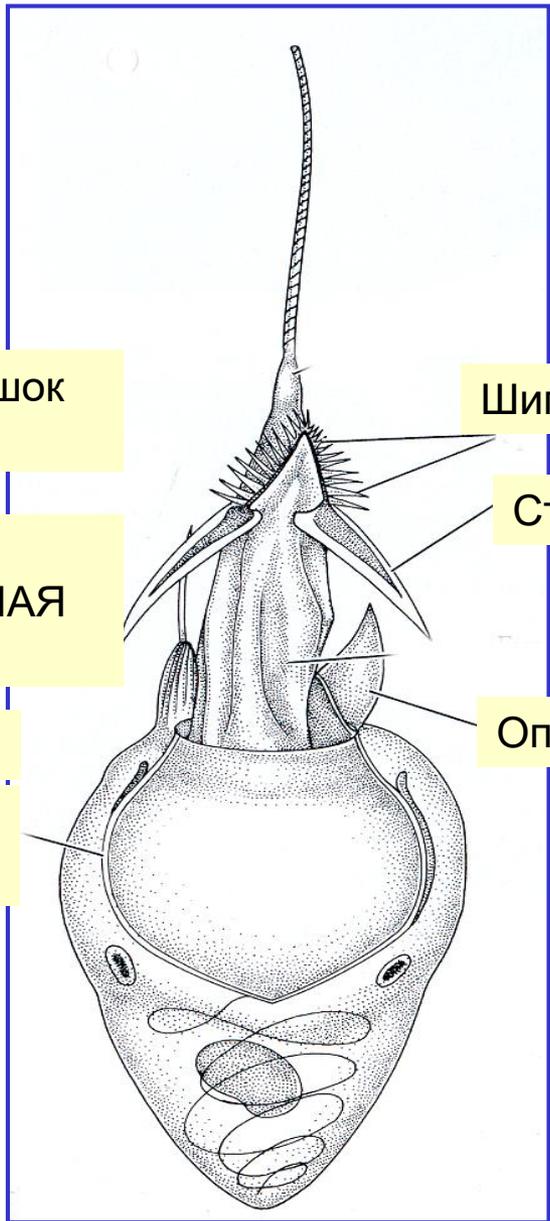
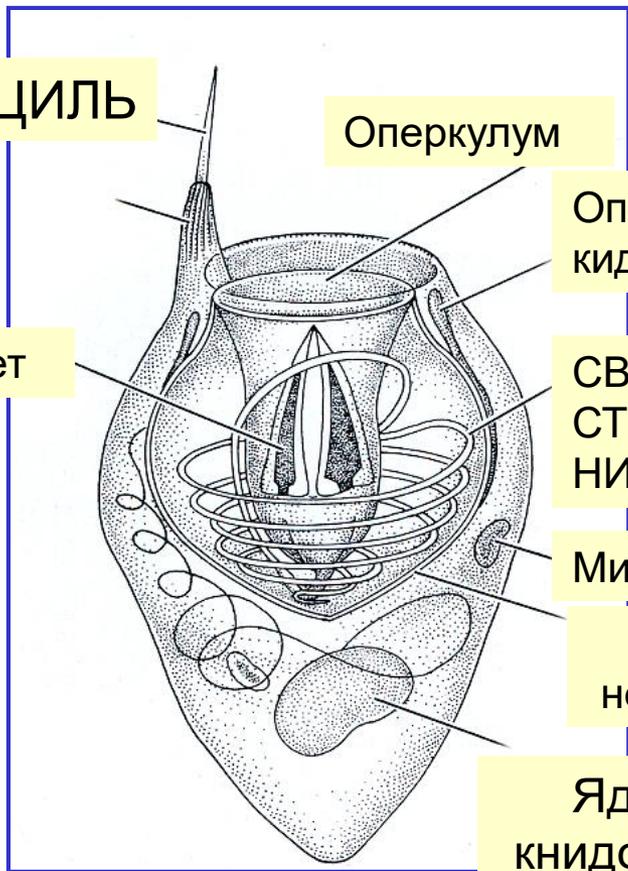
Ядро кидоцита

Шипы

Стилет

Оперкулум

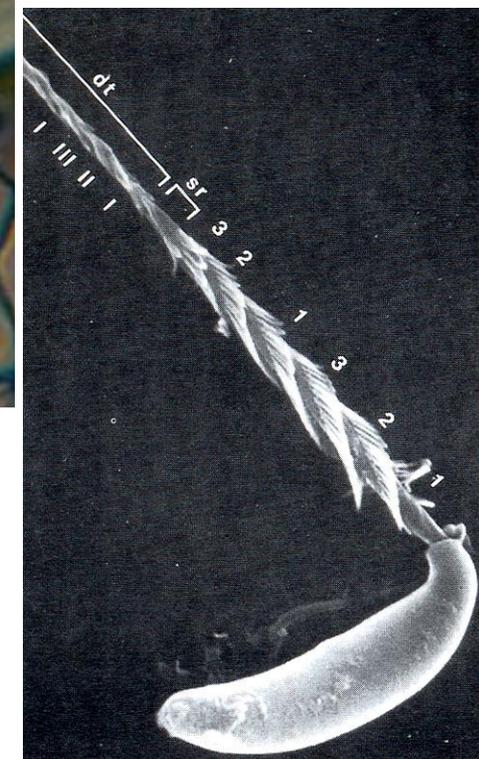
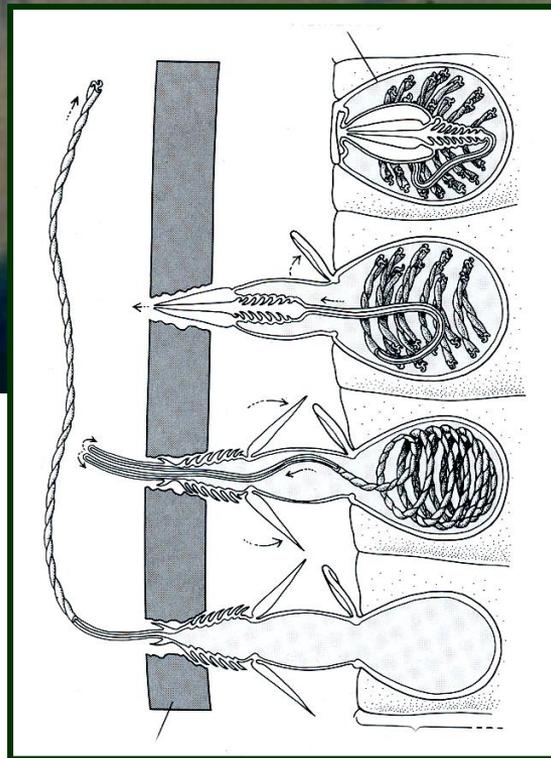
**ПЕНЕТРАНТЫ  
ВОЛЬВЕНТЫ  
АГГЛЮТИНАНТЫ**





МИКРОФОТОГРАФИЯ  
ВЫСТРЕЛИВШИХ  
НЕМАТОЦИСТ

## ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНЫЕ ЭТАПЫ ВЫСТРЕЛИВАНИЯ НЕМАТОЦИСТ КНИДАРИЙ



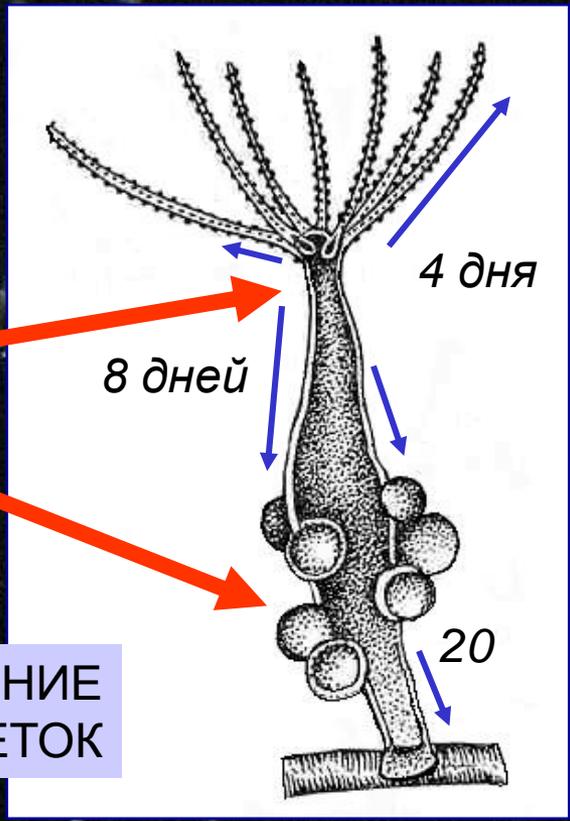
# ПОЧКОВАНИЕ ГИДРЫ

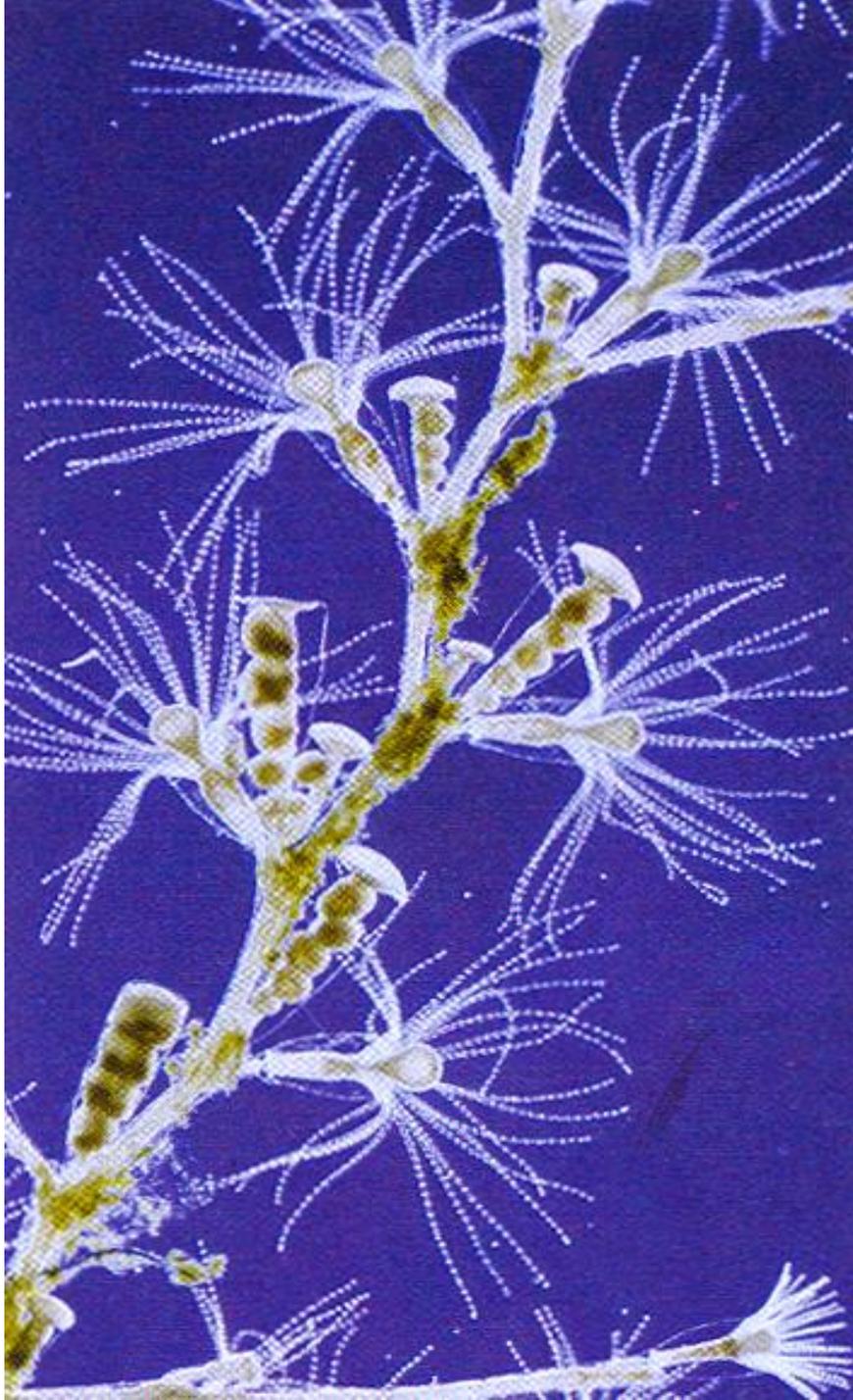


ЗОНА АКТИВНЫХ  
МИТОЗОВ

ЯЙЦЕКЛЕТКИ

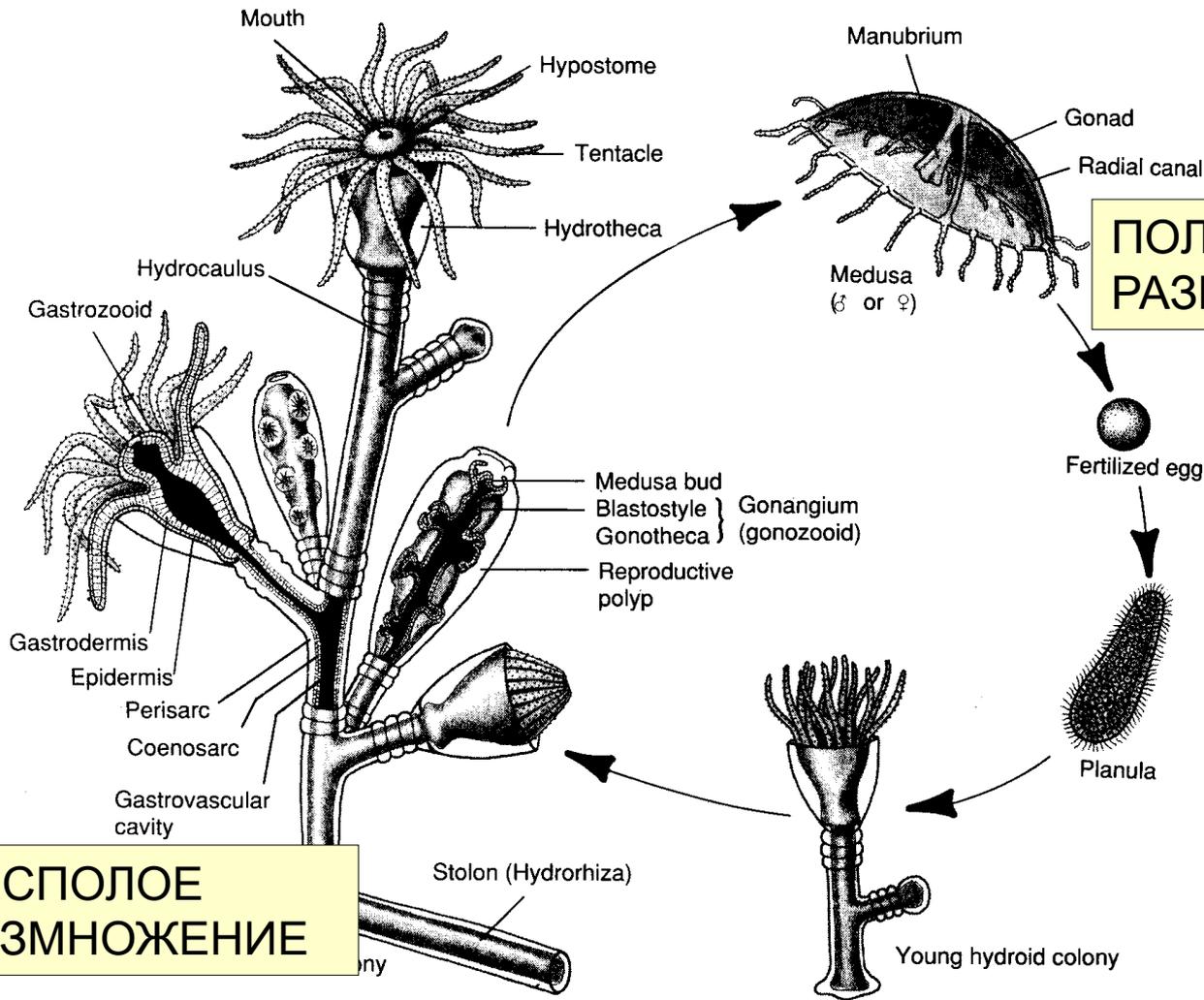
ДВИЖЕНИЕ  
КЛЕТОК





**КОЛОНИАЛЬНЫЙ  
ГИДРОИДНЫЙ  
ПОЛИП**

*Gonothyrea* sp.  
ИЗ ОТРЯДА  
*Leptomedusa*



**ПОЛОВОЕ  
РАЗМНОЖЕНИЕ**

**БЕСПОЛОЕ  
РАЗМНОЖЕНИЕ**

*ГИДРАНТ  
(ГАСТРОЗОИД)*

*ГИДРОТЕКА*

*БЛАСТОСТИЛЬ*

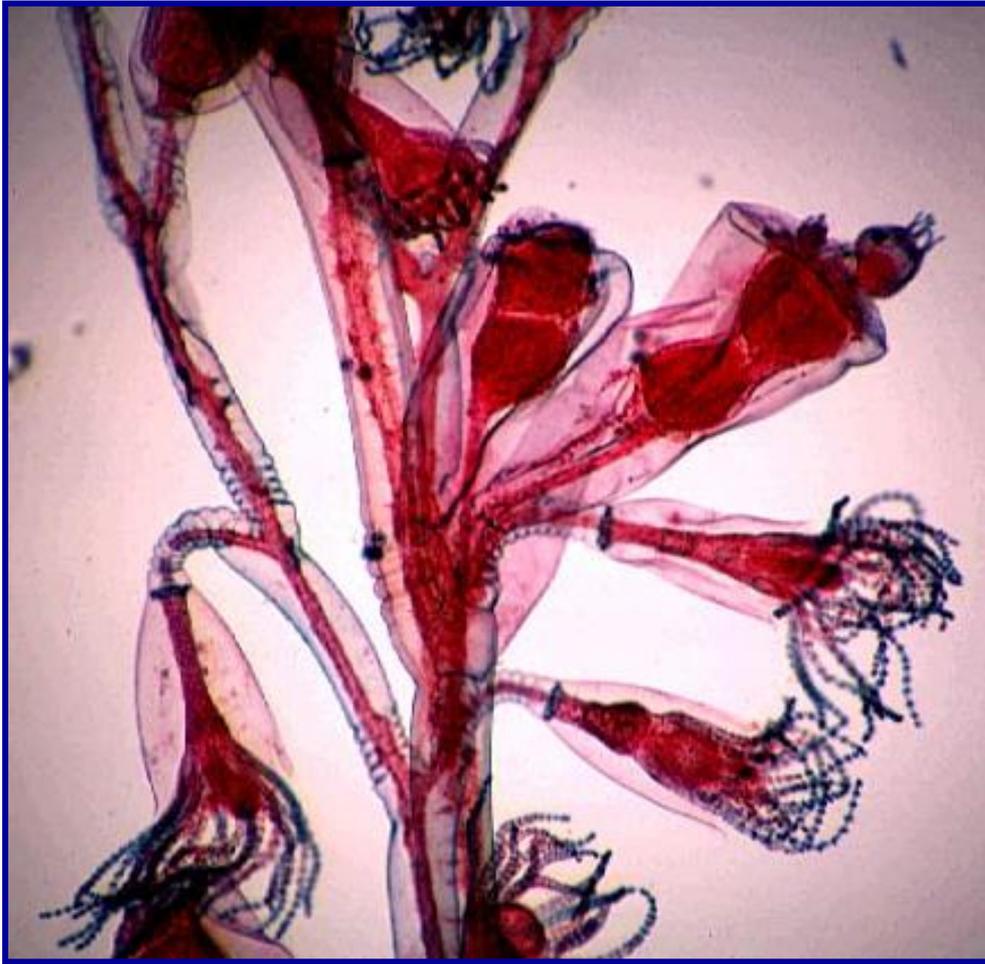
*ГОНОТЕКА*

*МЕДУЗА*

*ПЛАНУЛА*

*МЕТАГЕНЕЗ*

**СХЕМА ОРГАНИЗАЦИИ  
КОЛОНИАЛЬНОГО ПОЛИПА И  
МЕТАГЕНЕЗ**



*Obelia sp.*



Медуза

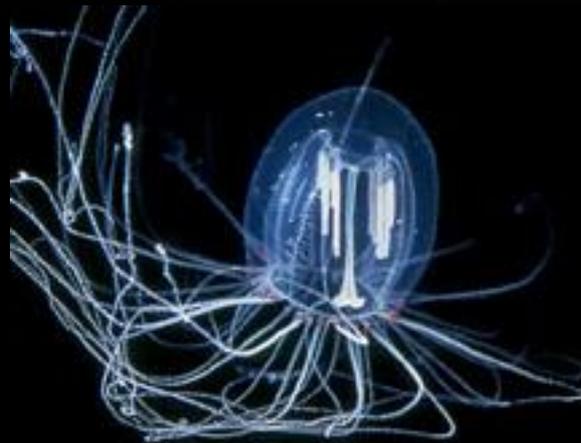


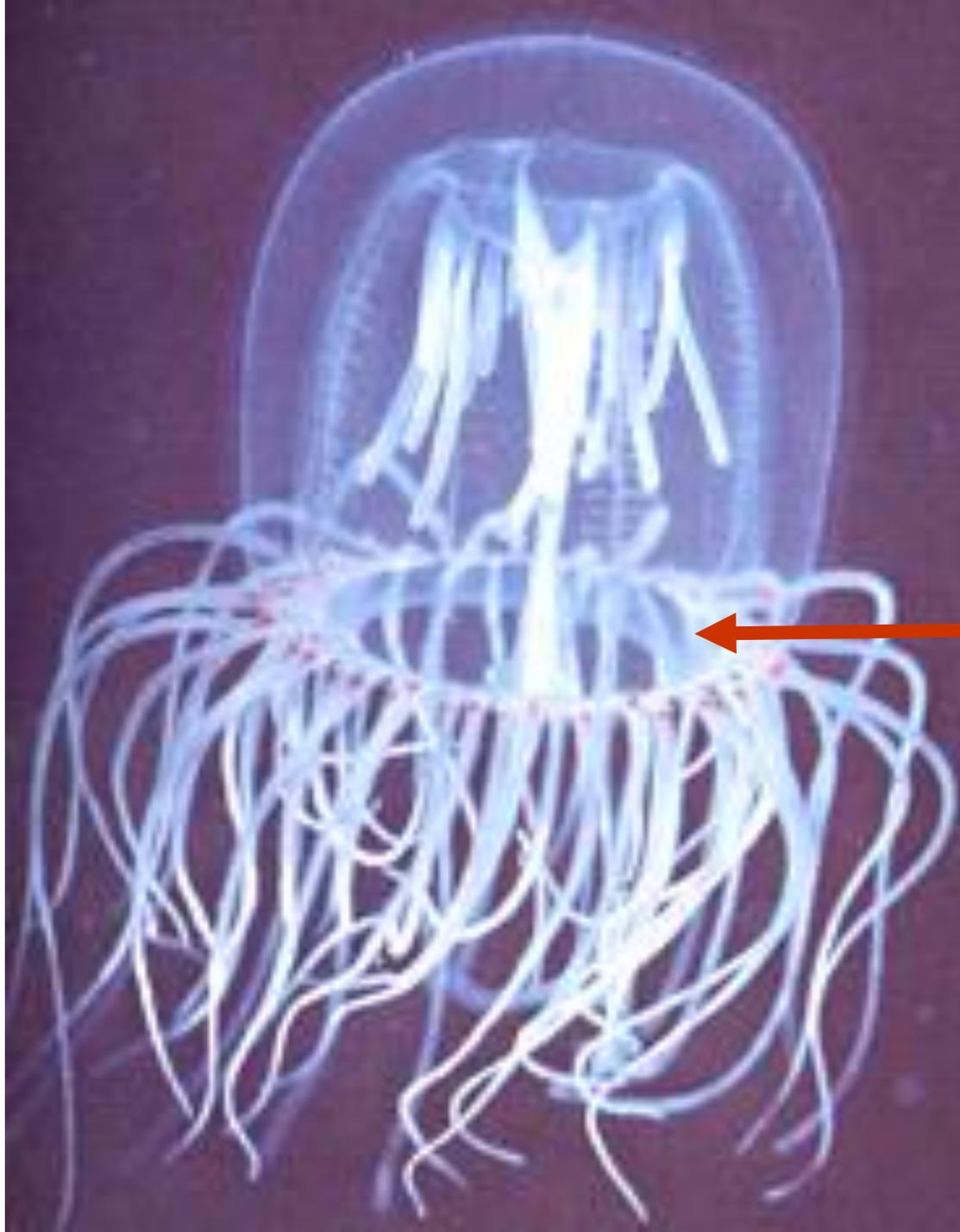
Гастрозоид

Гидротека

0.2 mm

# ГИДРОМЕДУЗЫ

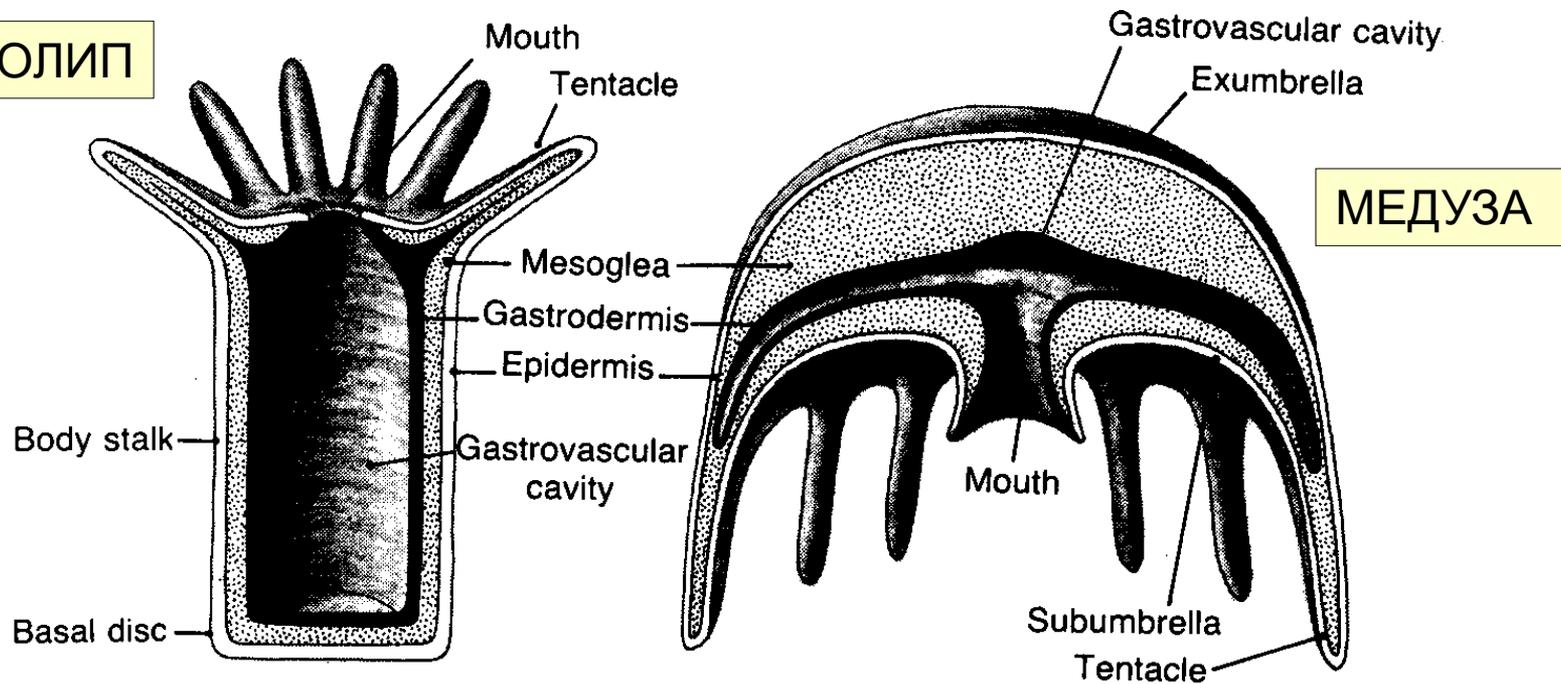




## ГИДРОМЕДУЗА

**ПАРУС -  
КРУГОВАЯ  
МЕМБРАНА ПО  
КРАЮ  
СУБУМБРЕЛЛЫ**

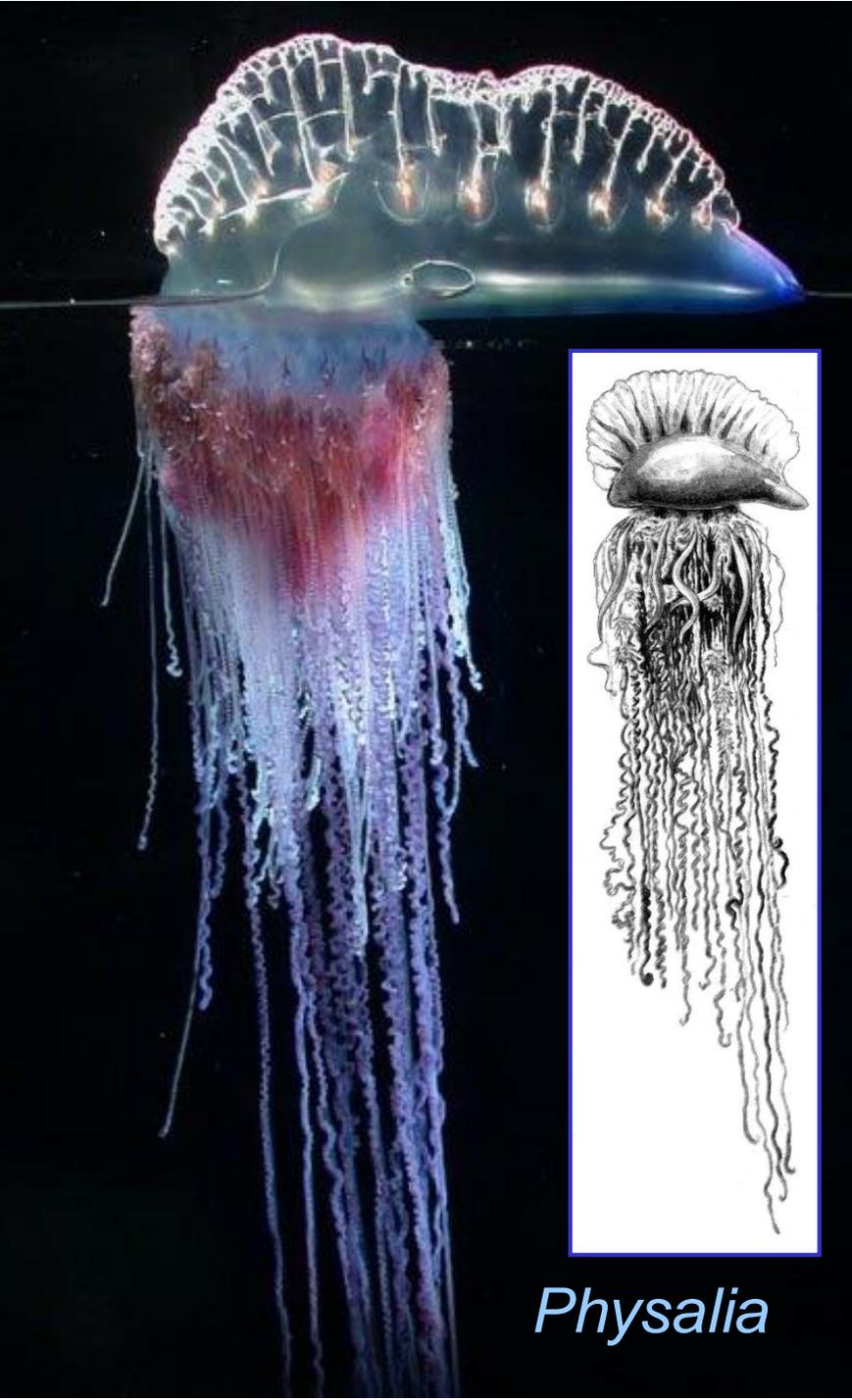
# СХЕМА ОРГАНИЗАЦИИ ПОЛИПА И МЕДУЗЫ



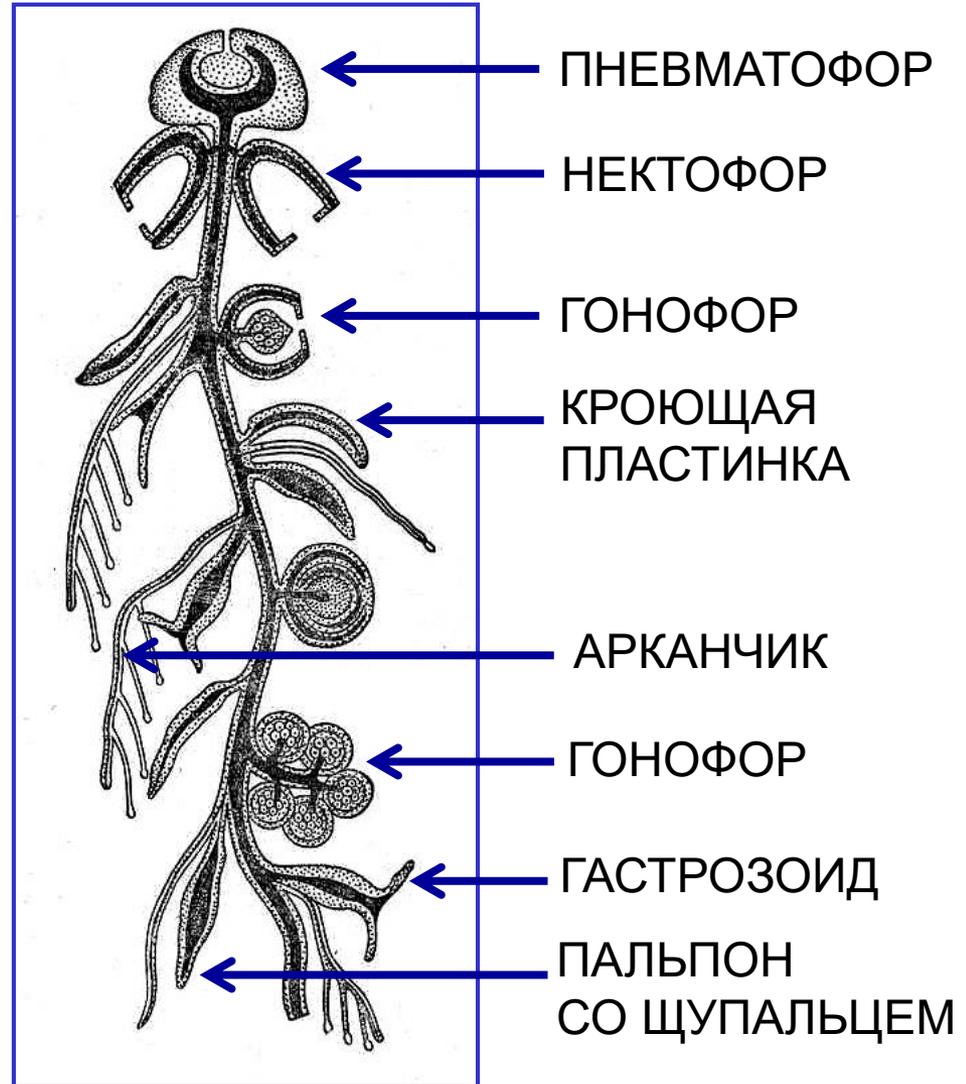
РОТОВОЕ ОТВЕРСТИЕ  
ГИПОСТОМ  
ЩУПАЛЬЦА  
ГАСТРАЛЬНАЯ ПОЛОСТЬ  
БАЗАЛЬНЫЙ ДИСК

ЭКСУМБРЕЛЛА  
ГАСТРО-ВАСКУЛЯРНАЯ  
СИСТЕМА  
ЩУПАЛЬЦА  
СУБУМБРЕЛЛА  
МАНУБРИУМ, РОТ

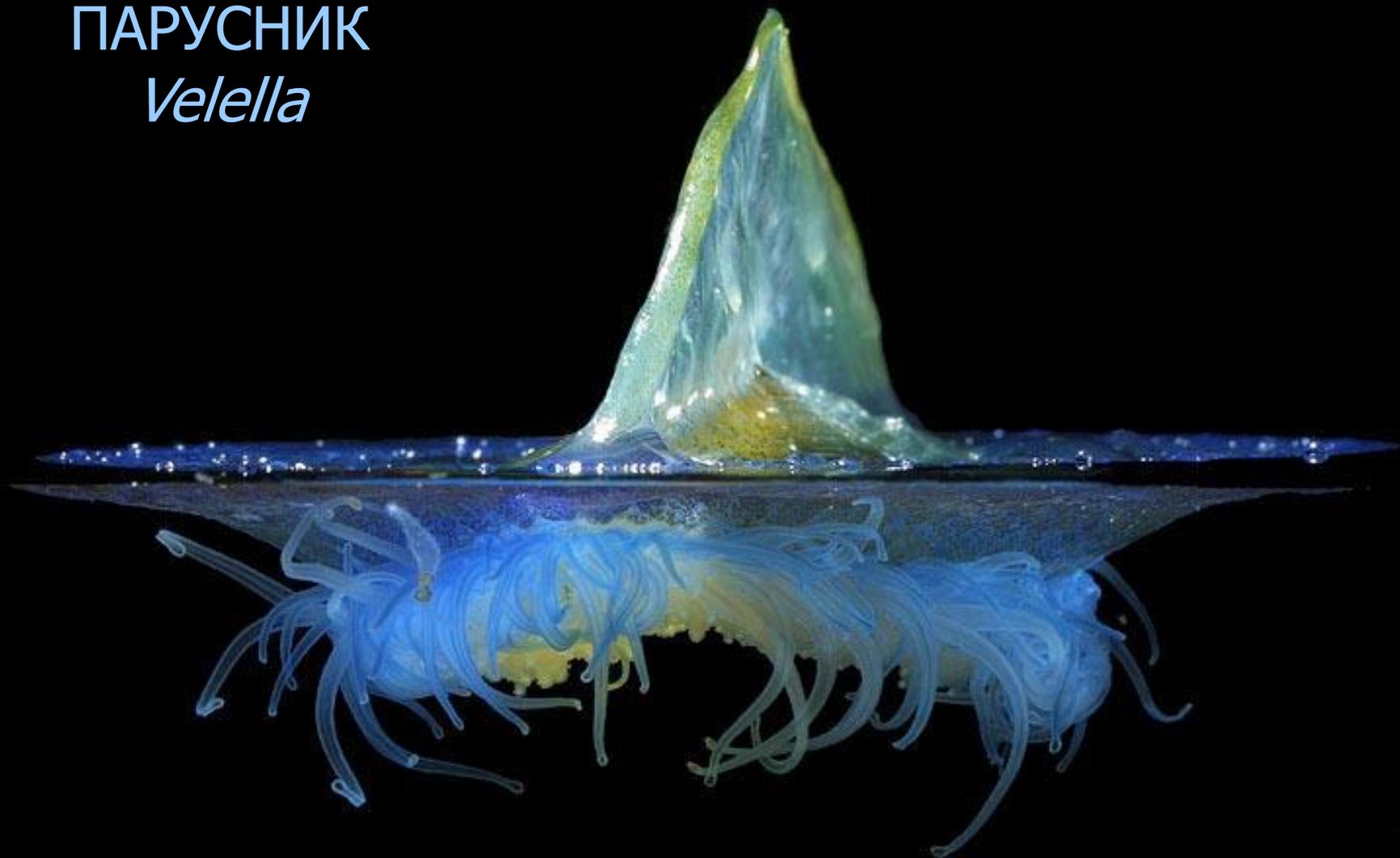
# Класс Siphonophora - Сифонофоры



*Physalia*



ПАРУСНИК  
*Velella*



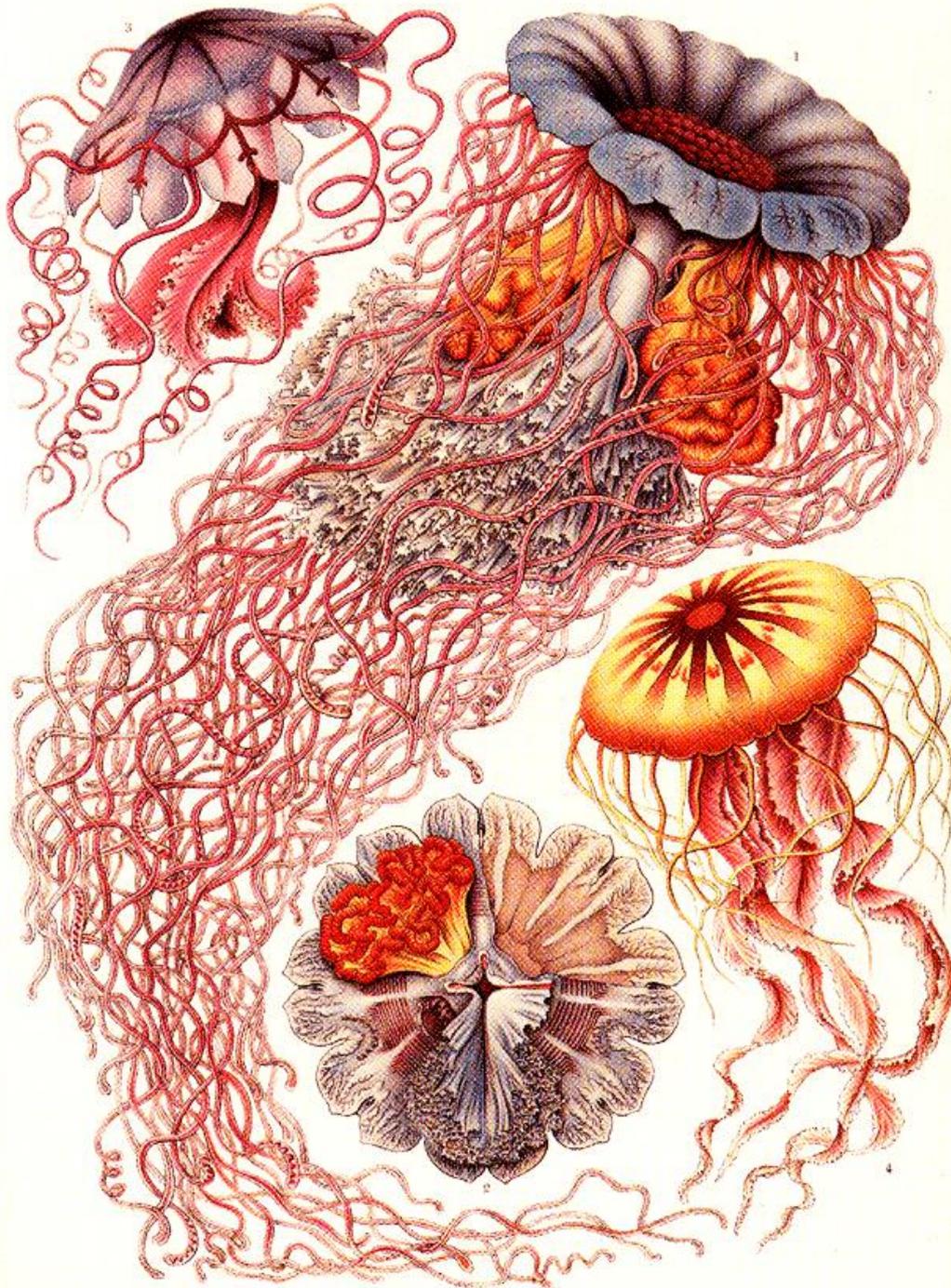
Класс Siphonophora - Сифонофоры

Класс  
**Scyphozoa –**

*Сцифоидные  
медузы*

**СЦИФОИДНЫЕ  
МЕДУЗЫ**

*Scyphozoa*  
**В РИСУНКАХ  
Э.ГЕККЕЛЯ**



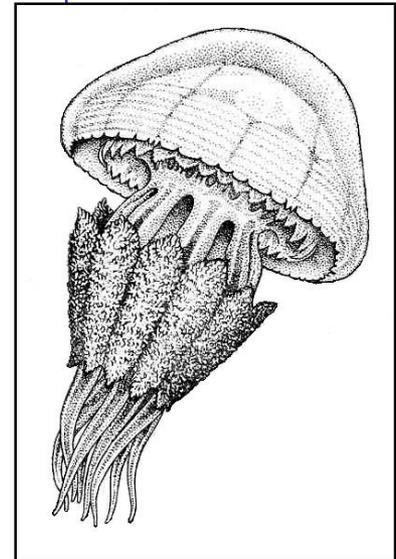
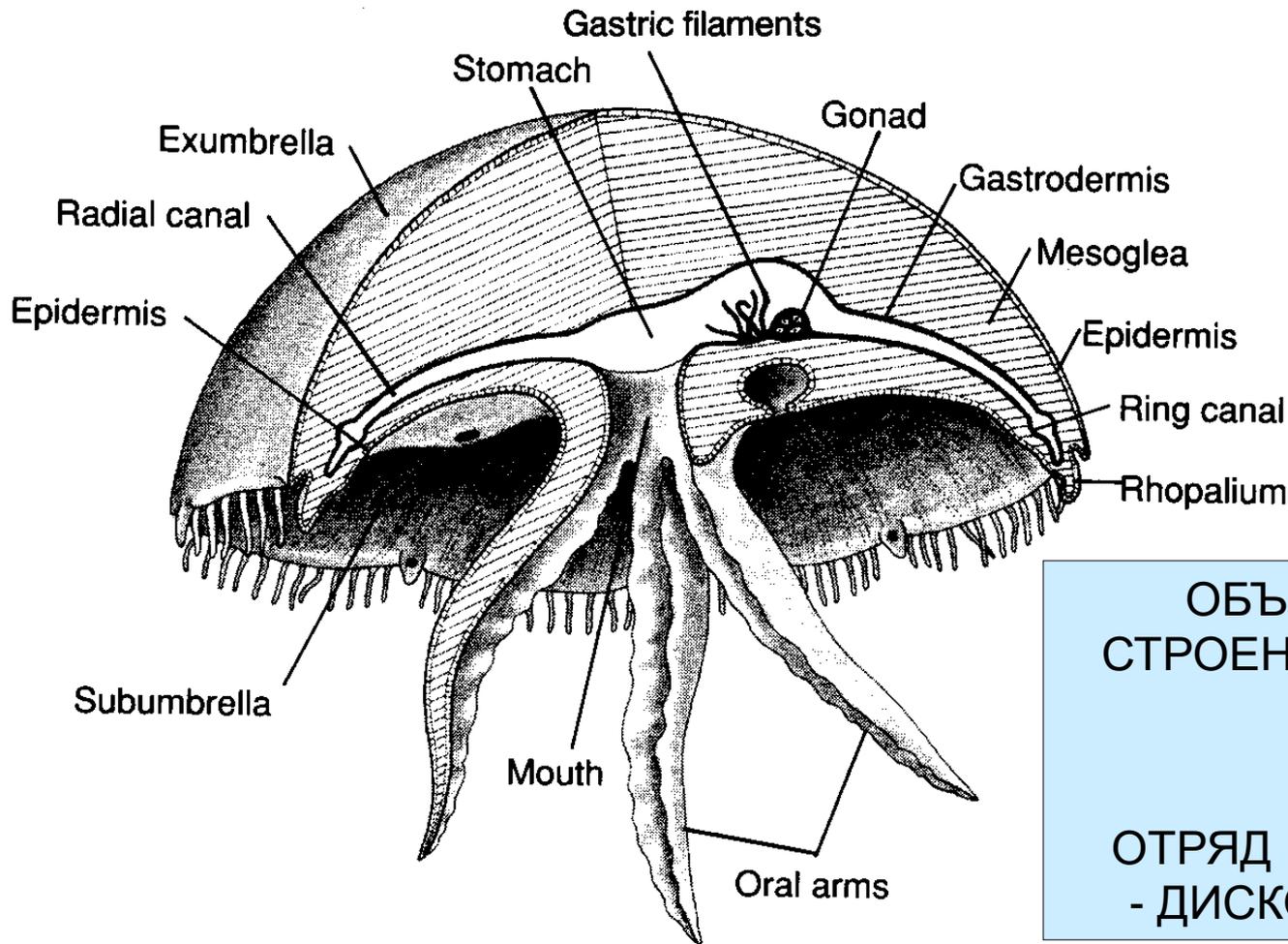
# Класс Scyphozoa



ГИГАНТСКАЯ МЕДУЗА

*Cyanea*

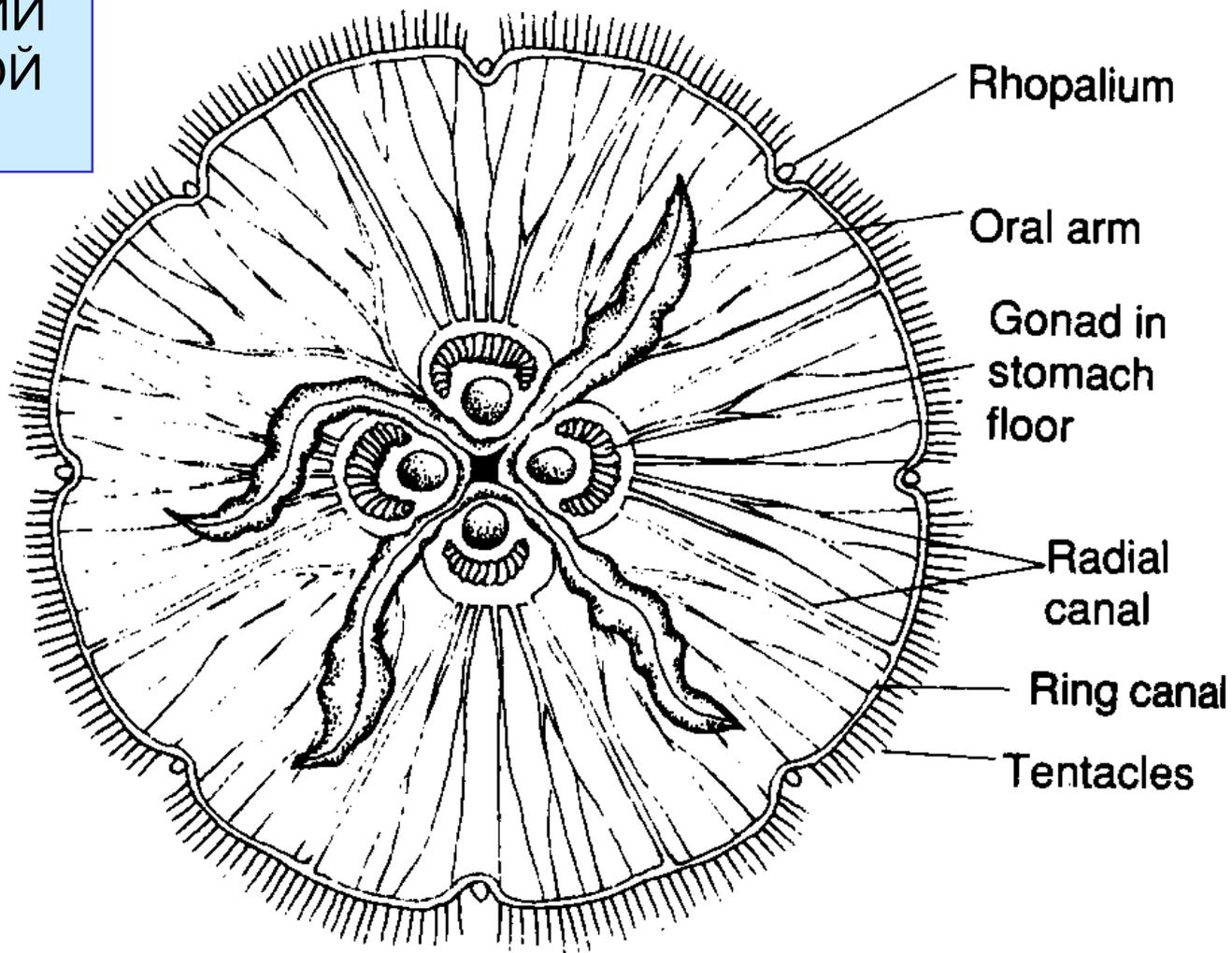
# Класс Scyphozoa - Сцифоидные медузы



ОБЪЕМНАЯ СХЕМА  
СТРОЕНИЯ СЦИФОИДНОЙ  
МЕДУЗЫ

ОТРЯД SEMAEOSTOMAE  
- ДИСКОВИДНЫЕ МЕДУЗЫ

СХЕМА  
ОРГАНИЗАЦИИ  
СЦИФОИДНОЙ  
МЕДУЗЫ



РОПАЛИЙ

ГАСТРО-  
ВАСКУЛЯРНАЯ  
СИСТЕМА

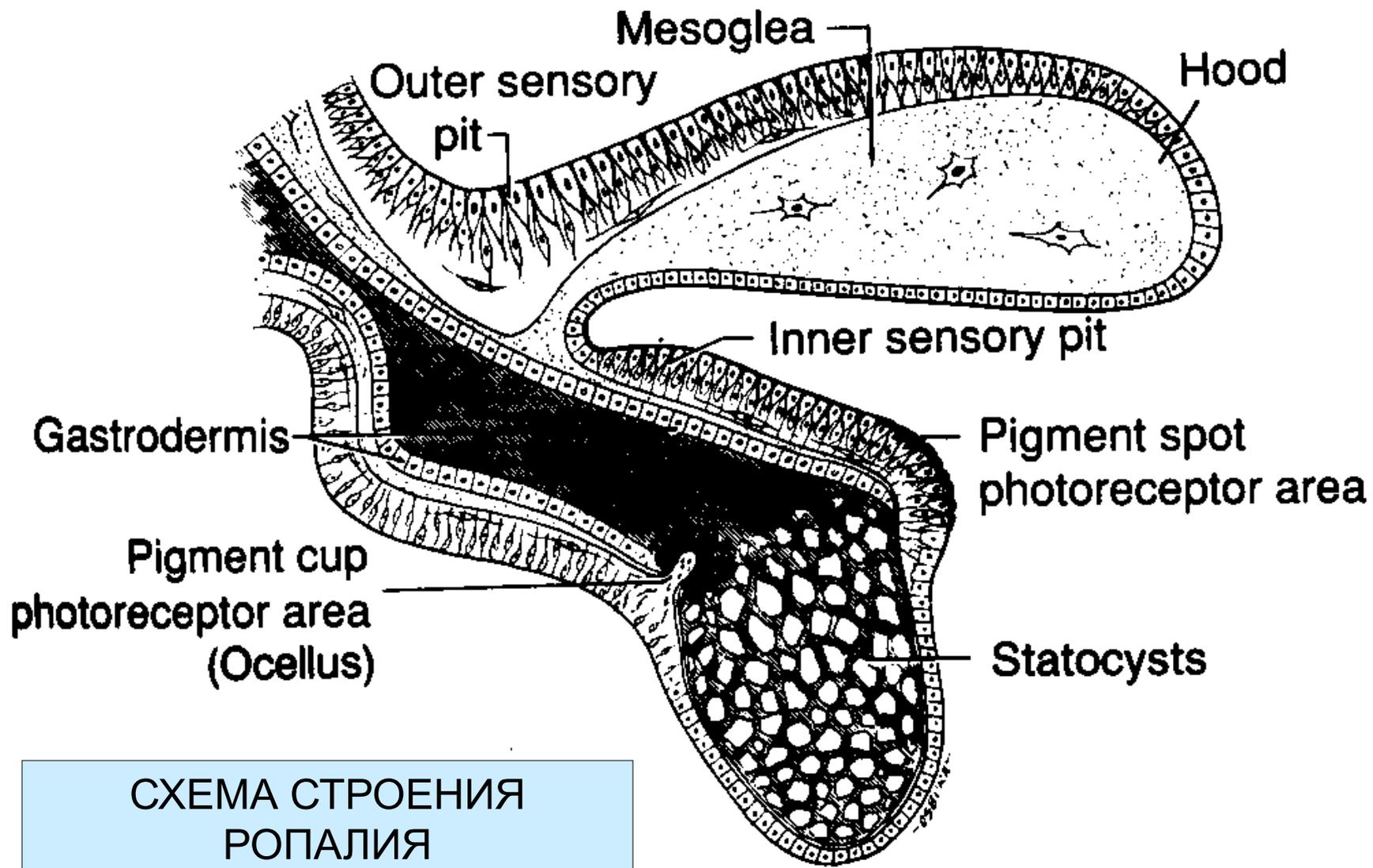


СХЕМА СТРОЕНИЯ  
РОПАЛИЯ

ЭФИРА

Young medusa  
(ephyra)

Adult medusa

МЕТАГЕНЕЗ  
СЦИФОИДНОЙ  
МЕДУЗЫ

Strobila

Egg

ПЛАНУЛА

СТРОБИЛА

СЦИФИСТОМА

