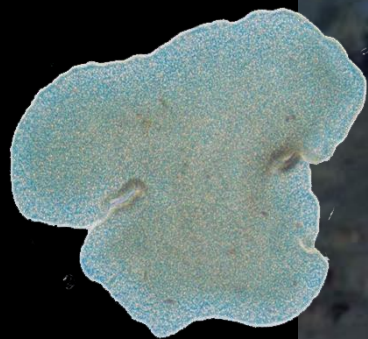


Октябрь  
2023

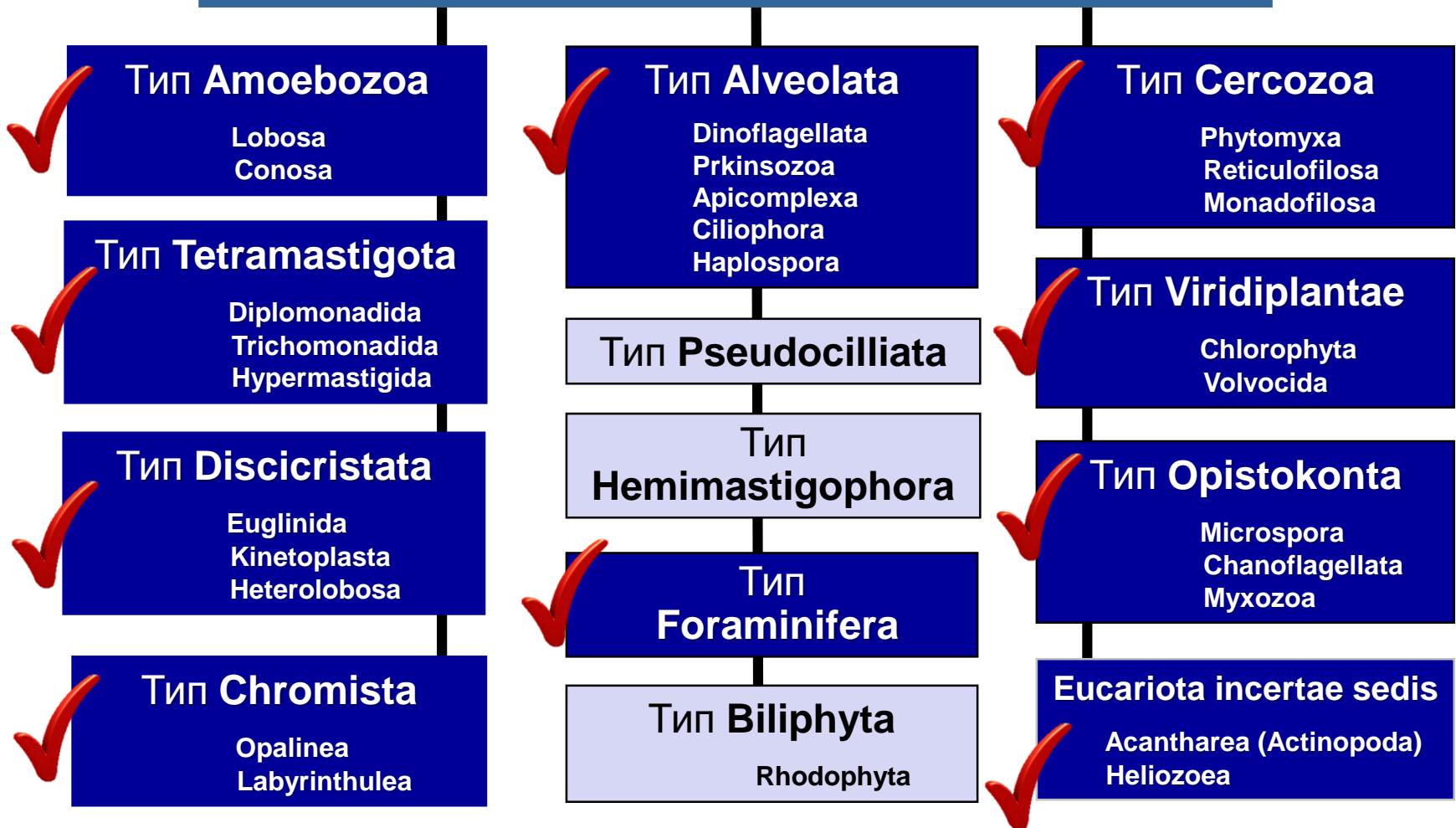


**ЗООЛОГИЯ**

ПЕДАГОГИЧЕСКОЕ  
ОБРАЗОВАНИЕ

**БЕСПОЗВОНОЧНЫХ**

# Царство **Protista** (Protozoa)



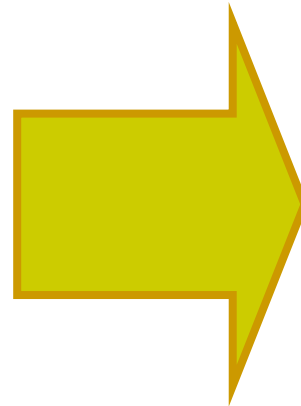
**Regnum  
Protista**

***ОТСУТСТВИЕ  
ГЕТЕРОКЛЕТОЧНОСТИ***

**Regnum  
Metazoa**

***ВЫРАЖЕННАЯ  
ГЕТЕРОКЛЕТОЧНОСТЬ***

**ПРОТОЗОЙНЫЙ  
УРОВЕНЬ**



**МЕТАЗОЙНЫЙ  
УРОВЕНЬ**

**?**

**ПРОИСХОЖДЕНИЕ**

**METAZOA**

# ДРЕВНИЕ ФОРМЫ МЕТАЗОА

## Эоны

**ФАНЕРОЗОЙ**  
570±20 млн. лет  
назад

**КРИПТОЗОЙ**  
>3500 млн. лет  
назад

## 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**

**МЕЛОВОЙ**

\*\*\*

**ТРИАСОВЫЙ**

**ПЕРМСКИЙ**

\*\*\*

**ОРДОВИКСКИЙ**

**КЕМБРИЙСКИЙ**



ГЕОХРОНОЛОГИЧЕСКАЯ ШКАЛА

# ФАНЕРОЗОЙ

470±20 млн. лет назад

ЭРА	ПЕРИОД	млн. лет
КАМЕННОУГОЛЬНАЯ	ЧЕТВЕРТИЧНЫЙ	1,8
	НЕОГЕНОВЫЙ	23,8
	ПАЛЕОГЕНОВЫЙ	65,0
МЕЗОЗОЙСКАЯ	МЕЛОВОЙ	142
	ЮРСКИЙ	205
	ТРИАСОВЫЙ	248
	ПЕРМСКИЙ	290
	КАМЕННОУГОЛЬНЫЙ	354
ПАЛЕОЗОЙСКАЯ	ДЕВОНСКИЙ	417
	СИЛУРИЙСКИЙ	443
	ОРДОВИКСКИЙ	495
	КЕМБРИЙСКИЙ	534
	ВЕНДСКИЙ	650
ПРОТЕРОЗОЙСКАЯ	РИФЕЙСКИЙ	1650
	КАРЕЛЬСКИЙ	2500
	АРХАЙСКАЯ	3500
	КЛАТВАЙСКАЯ	4500



**ЖИВОТНЫЕ МОРЕЙ ОРДОВИКСКОГО ПЕРИОДА  
(ОКОЛО 470 МЛН. ЛЕТ НАЗАД)**

**ГЕОХРОНОЛОГИЧЕСКАЯ ШКАЛА**

	ЭРА	ПЕРИОД	млн. лет
ФАНЕРОЗОЙ	КАМЕННОУГОЛЬНАЯ	ЧЕТВЕРТИЧНЫЙ	1,8
		НЕОГЕНОВЫЙ	23,8
		ПАЛЕОГЕНОВЫЙ	65,0
	МЕЗОЗОЙСКАЯ	МЕЛОВОЙ	142
		ЮРСКИЙ	205
		ТРИАСОВЫЙ	248
	ПАЛЕОЗОЙСКАЯ	ПЕРМСКИЙ	290
		КАМЕННОУГОЛЬНЫЙ	354
		ДЕВОНСКИЙ	417
		СИЛУРИЙСКИЙ	443
ОРДОВИКСКИЙ		495	
КЕМБРИЙСКИЙ		534	
КРИПТОЗОЙ	ПРОТЕРОЗОЙСКАЯ	ВЕНДСКИЙ	650
		РИФЕЙСКИЙ	1650
		КАРЕЛЬСКИЙ	2500
	АРХАЙСКАЯ	3500	
	КЕЛТАР-УБЕЙСКАЯ	4500	

**ФАНЕРОЗОЙ**

**510±20 млн. лет назад**



**РЕКОНСТРУКЦИЯ ДНА КЕМБРИЙСКОГО МОРЯ (ОКОЛО 510 МЛН. ЛЕТ НАЗАД)**

ГЕОХРОНОЛОГИЧЕСКАЯ ШКАЛА

ЭРА	ПЕРИОД	млн. лет	
КАИНОВОЙСКАЯ	ЧЕТВЕРТИЧНЫЙ	1,8	
	НЕОГЕНОВЫЙ	23,8	
	ПАЛЕОГЕНОВЫЙ	65,0	
МЕЗОЗОЙСКАЯ	МЕЛОВОЙ	142	
	ЮРСКИЙ	205	
	ТРИАСОВЫЙ	248	
	ПЕРМСКИЙ	290	
	ПАЛЕОЗОЙСКАЯ	КАМЕННОУГОЛЬНЫЙ	354
		ДЕВОНСКИЙ	417
		СИЛУРИЙСКИЙ	443
ОРДОВИКСКИЙ		495	
ПРОТЕРОЗОЙСКАЯ	КЕМБРИЙСКИЙ	534	
	ВЕНДСКИЙ	650	
	РИФЕЙСКИЙ	1650	
	КАРЕЛЬСКИЙ	2500	
	АРХАЙСКАЯ	3500	
КЛАДЬСКО-УРАЛЬСКАЯ	4500		

**Эдиакарий**

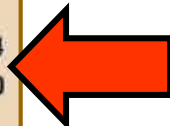
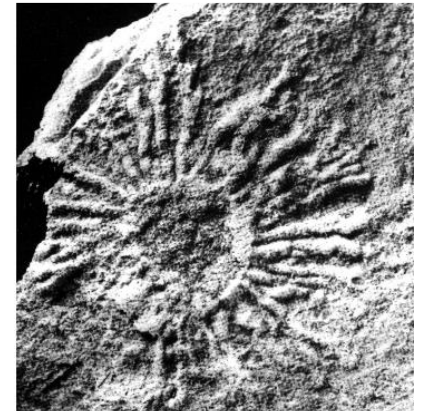
Р.Сприг, 1947

**Венд**

Б.С.Соколов, 1952

Международный союз геологической науки, 2004

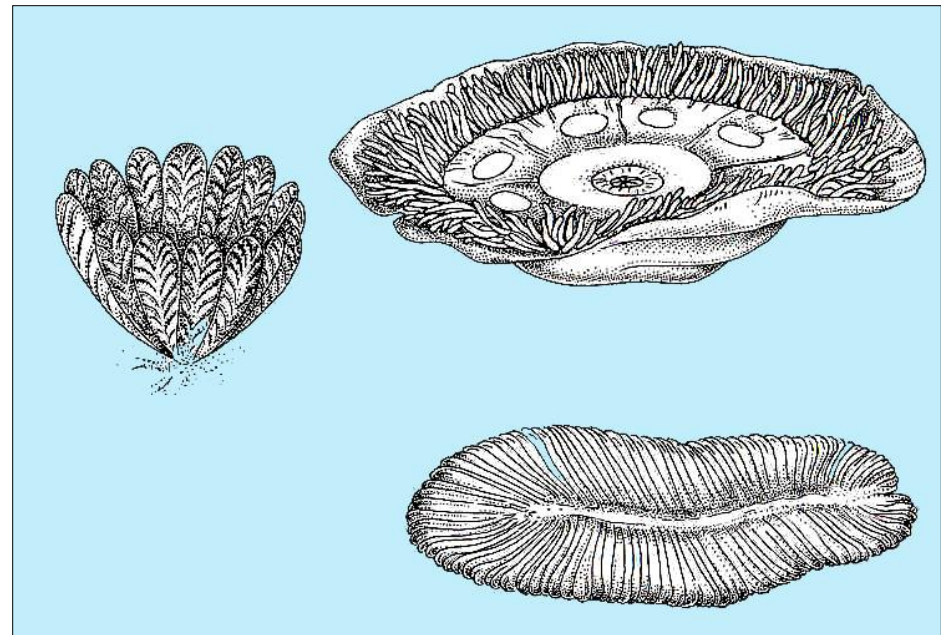
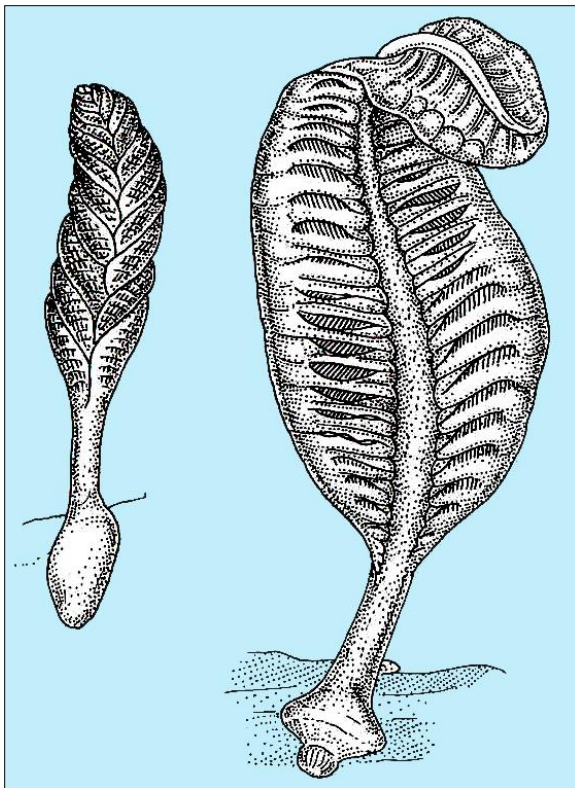
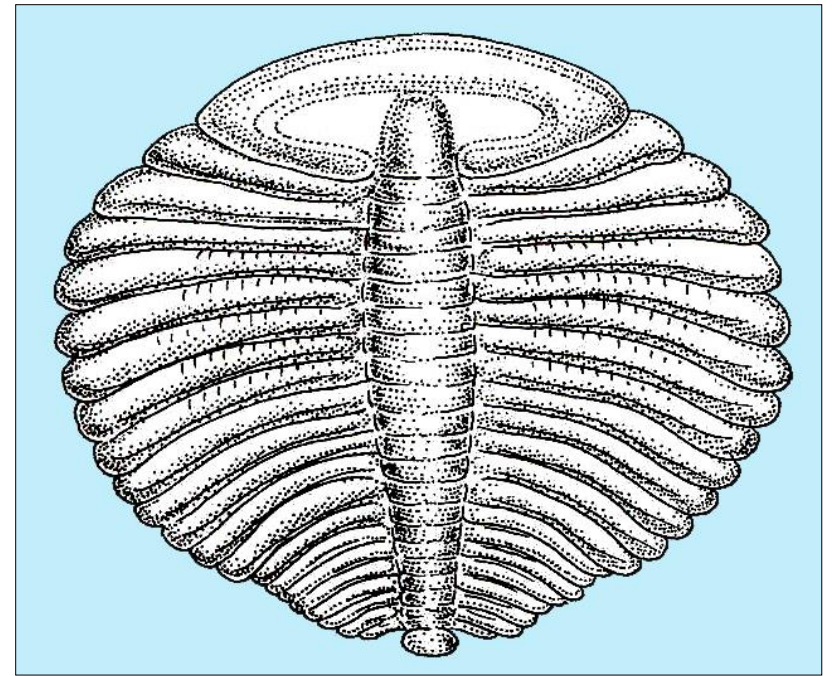
**ВЕНДОБИОНТЫ**



**635-542 млн. лет до н.э.**



**ЖИВОТНЫЕ ВЕНДСКОГО  
ПЕРИОДА (БОЛЕЕ 550 МЛН. ЛЕТ  
НАЗАД), ОТКРЫТЫЕ В  
ПРОТЕРОЗОЙСКИХ  
ОТЛОЖЕНИЯХ В КИТАЕ И НА  
ПОБЕРЕЖЬЕ БЕЛОГО МОРЯ**

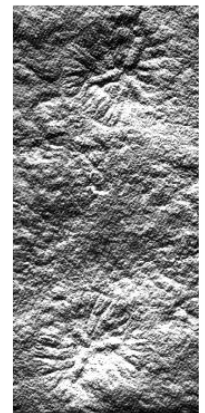
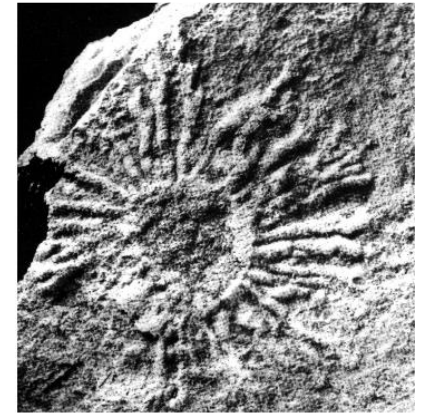


ГЕОХРОНОЛОГИЧЕСКАЯ ШКАЛА

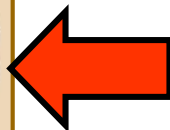
ЭРА	ПЕРИОД	млн. лет	
КАИНОВОЙСКАЯ	ЧЕТВЕРТИЧНЫЙ	1,8	
	НЕОГЕНОВЫЙ	23,8	
	ПАЛЕОГЕНОВЫЙ	65,0	
МЕЗОЗОЙСКАЯ	МЕЛОВОЙ	142	
	ЮРСКИЙ	205	
	ТРИАСОВЫЙ	248	
	ПЕРМСКИЙ	290	
	ПАЛЕОЗОЙСКАЯ	КАМЕННОУГОЛЬНЫЙ	354
		ДЕВОНСКИЙ	417
		СИЛУРИЙСКИЙ	443
		ОРДОВИКСКИЙ	495
		КЕМБРИЙСКИЙ	534
	ПРОТЕРОЗОЙСКАЯ	ВЕНДСКИЙ	650
РИФЕЙСКИЙ		1650	
КАРЕЛЬСКИЙ		2500	
АРХАЙСКАЯ		3500	
КЛАТЯТОВСКАЯ		4500	

**ВЕНДОБИОНТЫ**

**635-542 млн. лет до н.э.**



**ПРОИСХОЖДЕНИЕ МНОГОКЛЕТОЧНОСТИ (~ 1,5 млрд. лет назад)**

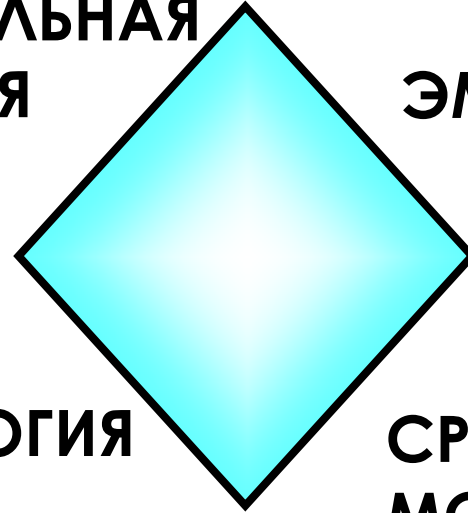




*Эрнст Геккель*

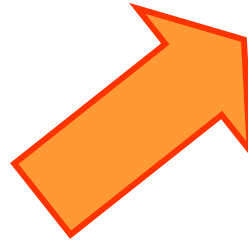
**СРАВНИТЕЛЬНАЯ  
АНАТОМИЯ**

**ЭМБРИОЛОГИЯ**



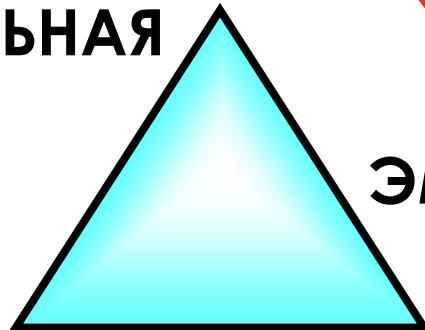
**ПАЛЕОНТОЛОГИЯ**

**СРАВНИТЕЛЬНАЯ  
МОЛЕКУЛЯРНАЯ  
БИОЛОГИЯ**



**СРАВНИТЕЛЬНАЯ  
АНАТОМИЯ**

**ЭМБРИОЛОГИЯ**



**ПАЛЕОНТОЛОГИЯ**

# **ГИПОТЕЗЫ ПРОИСХОЖДЕНИЯ МЕТАЗОА**

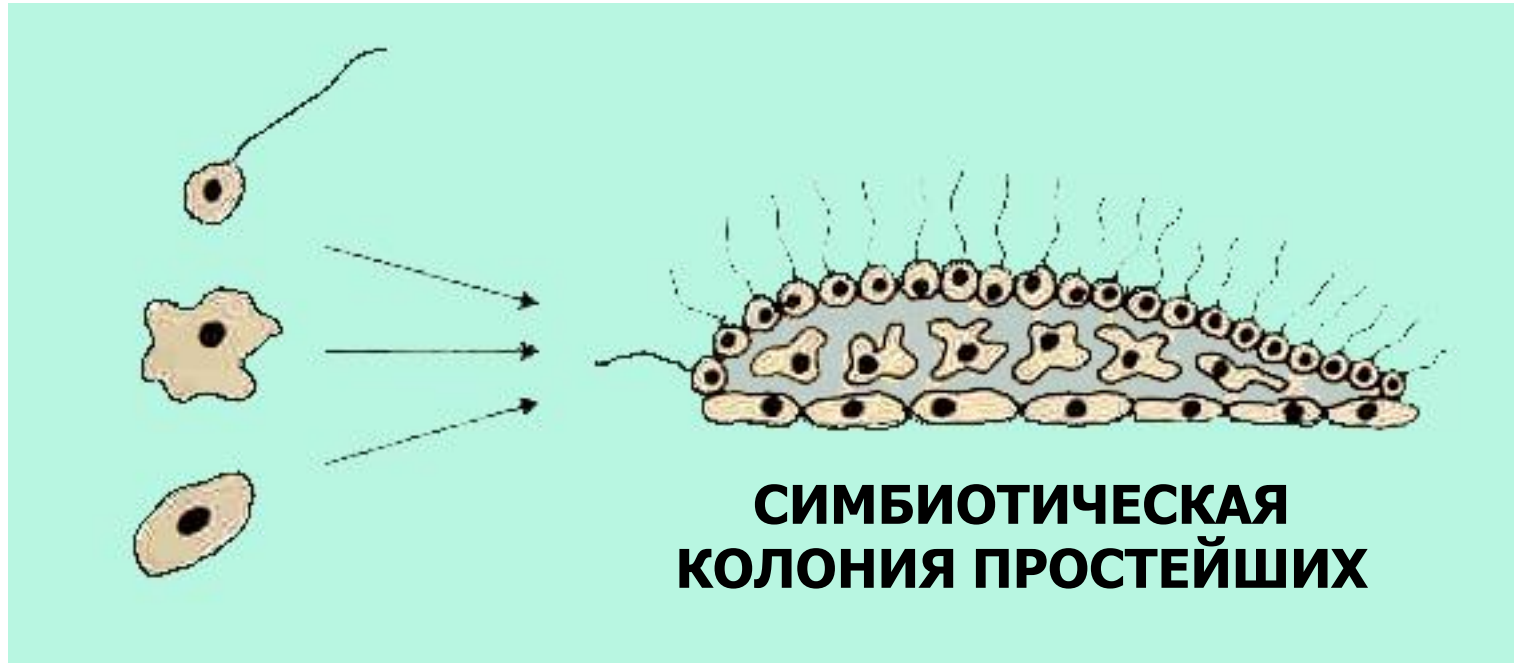
**СИМБИОТИЧЕСКОЕ ПРОИСХОЖДЕНИЕ МЕТАЗОА  
(ОТ СИМБИОТИЧЕСКИХ КОЛОНИЙ PROTOZOA)**

**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**

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



**КАК ВОЗНИК ЕДИНЫЙ ГЕНОМ  
МНОГОКЛЕТОЧНОГО ОРГАНИЗМА?**

# ПРОИСХОЖДЕНИЕ МЕТАЗОА ОТ МНОГОЯДЕРНЫХ PROTOZOA (ПУТЕМ ЦЕЛЛЮЛЯРИЗАЦИИ)

Jhering, 1877 – Гипотеза  
целлюляризации

Тихомиров, 1887

Delage, 1896 (*Salinella*)

Shadfo, 1936

Steinbock, 1937

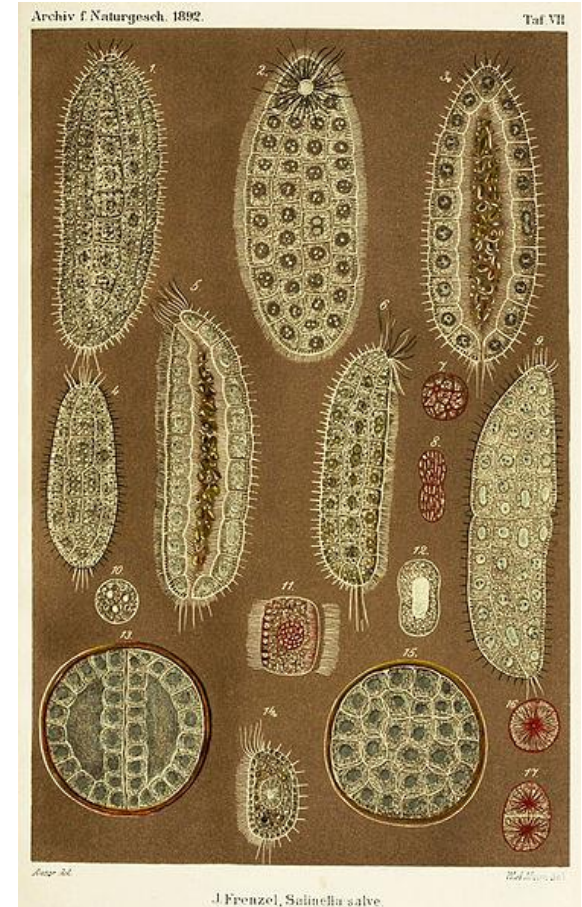
Hadzi, 1953



*Salinella*  
Тип Monoblastozoa



*Salinella salve*, Frenzel, 1892

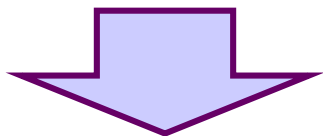


Первописание  
салинеллы в 1892 году  
немецким зоологом  
Иоганном Френцелем



*Иован Хаджи*

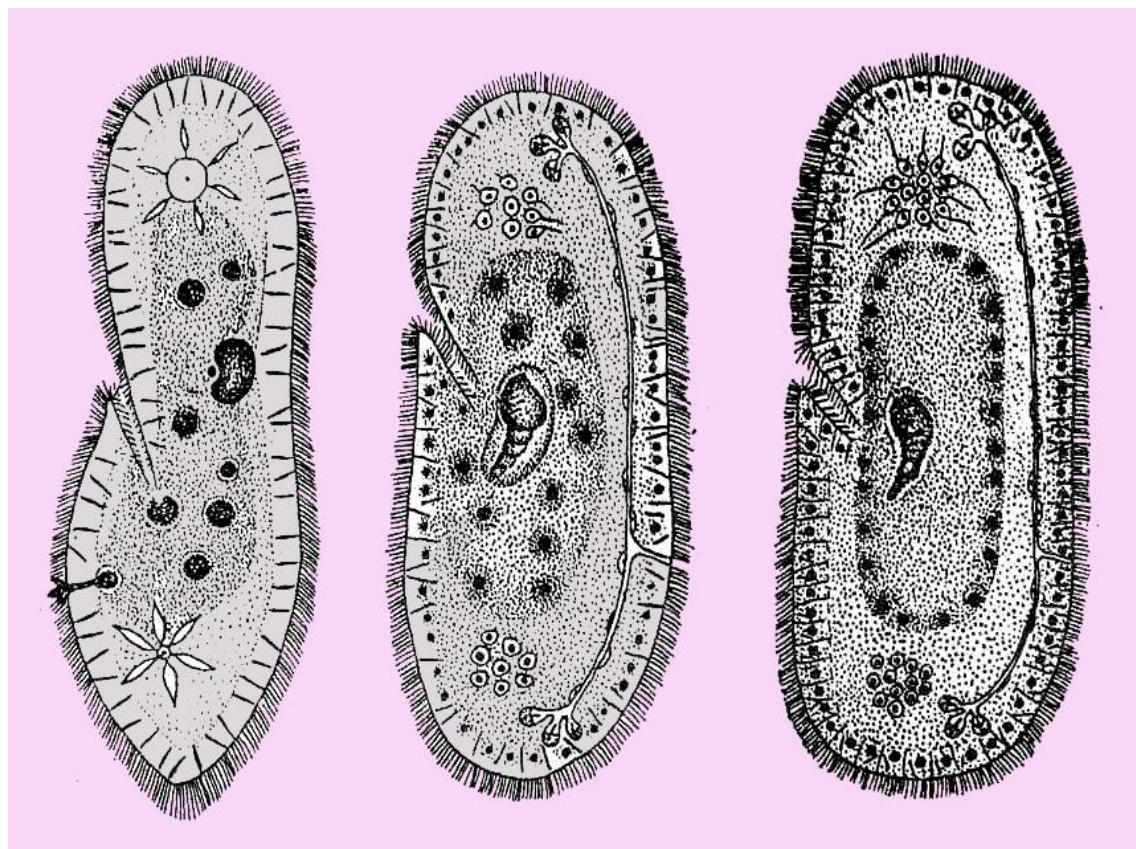
ПОЛИЭНЕРГИДНОЕ  
СОСТОЯНИЕ



МНОГОКЛЕТОЧНОЕ  
СОСТОЯНИЕ

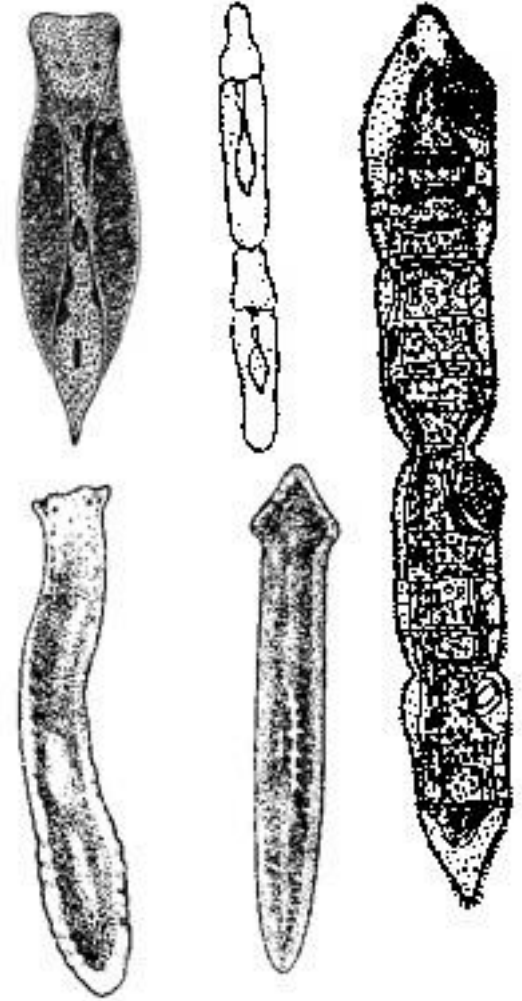
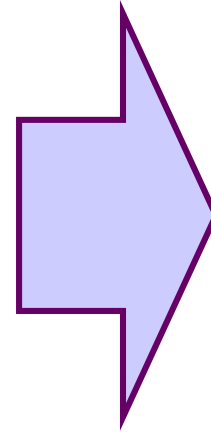
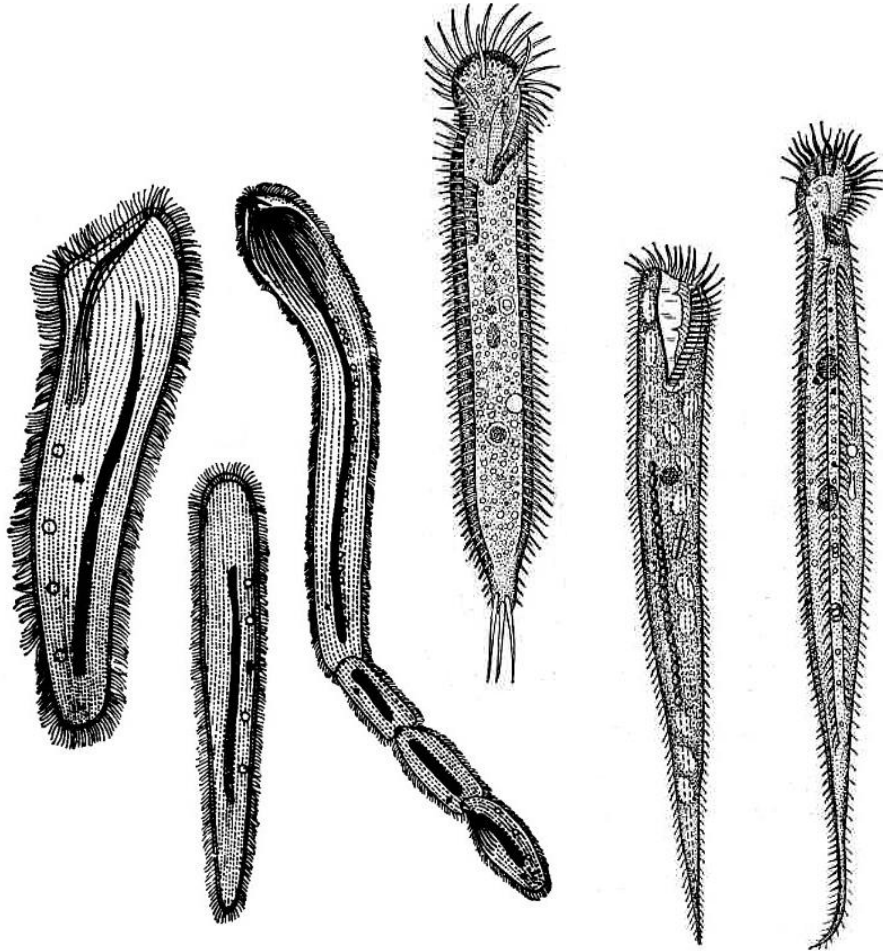
# ПОЛИЭНЕРГИДНАЯ ГИПОТЕЗА

И. Хаджи, 1953



Гипотетическое превращение ресничной инфузории в примитивную турбеллярию

# Различные виды псаммофильных инфузорий



**Бескишечные турбеллярии**



# Инфузории



**Бескишечные турбеллярии**

## **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**

ЦИТУЛА



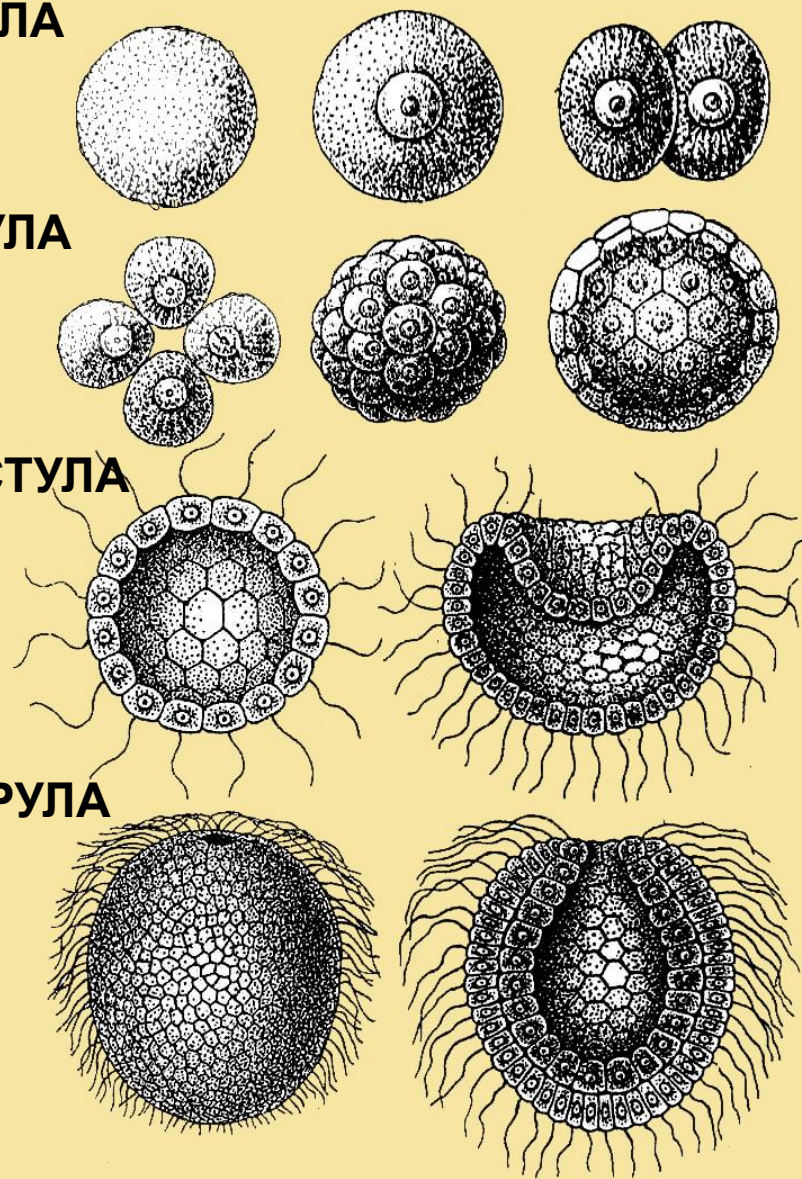
МОРУЛА



БЛАСТУЛА



ГАСТРУЛА



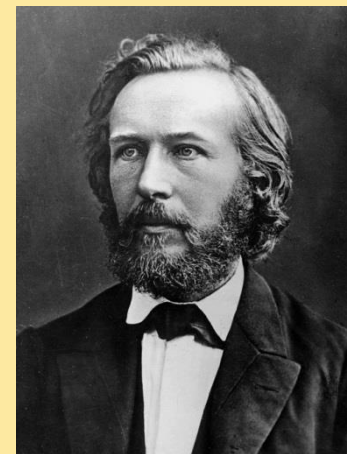
ГАСТРЕЯ

ЦИТЕЯ

МОРЕЯ

БЛАСТЕЯ

ГАСТРЕЯ

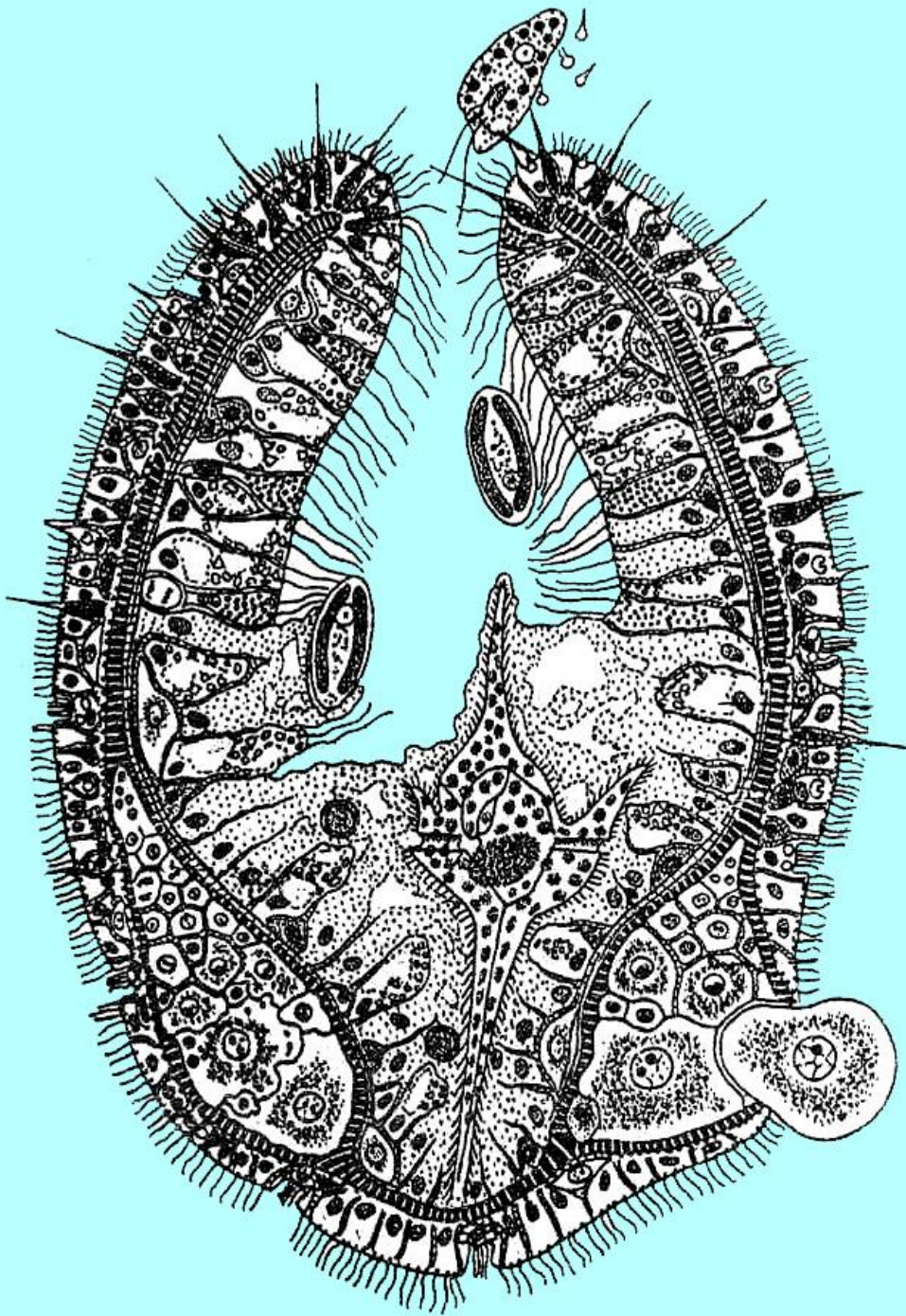


# Гипотеза гастреи Э. Геккеля, 1872

Стадии эмбрионального  
развития кораллового полипа  
по Э.Геккелю,  
рекапитулирующие  
основные этапы филогенеза  
многоклеточных животных

# Гипотетическое строение гастреи по А. Лангу

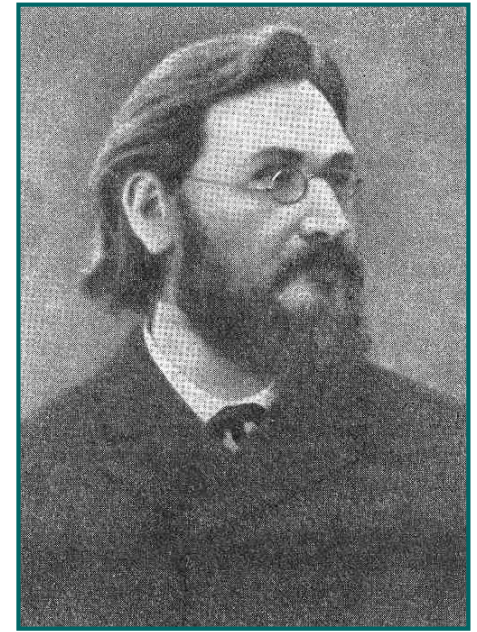
## Недостатки гипотезы гастреи Э. Геккеля:



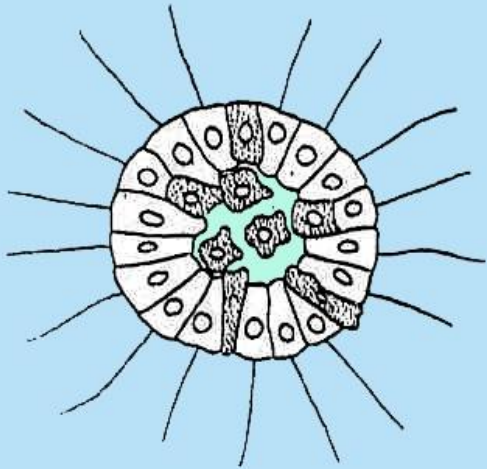
- механистическое перенесение неправильно истолкованных начальных стадий онтогенеза в филогенез;
- используется необоснованное допущение первичности инвагинации как способа образования двуслойного зародыша;
- нет объяснений, почему в филогенезе произошла инвагинация;
- представляет собой умозрительную, чисто морфологическую схему без всякого экологического и физиологического обоснования.

# ФАГОЦИТОБЛАСТ КИНЕТОБЛАСТ

# Гипотеза фагоцителлы И. И. Мечникова



ФАГОЦИТЕЛЛА  
(ПАРЕНХИМЕЛЛА)



УНИПОЛЯРНАЯ  
ИММИГРАЦИЯ

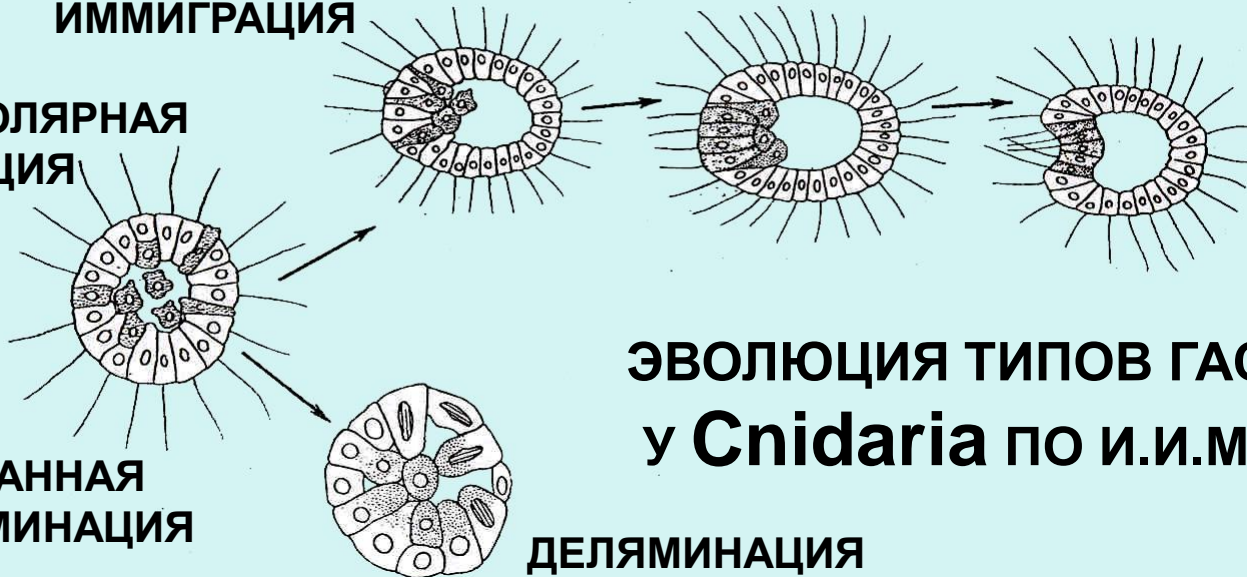
КОНЦЕНТРИРОВАННАЯ  
УНИПОЛЯРНАЯ ИММИГРАЦИЯ

ИНВАГИНАЦИЯ

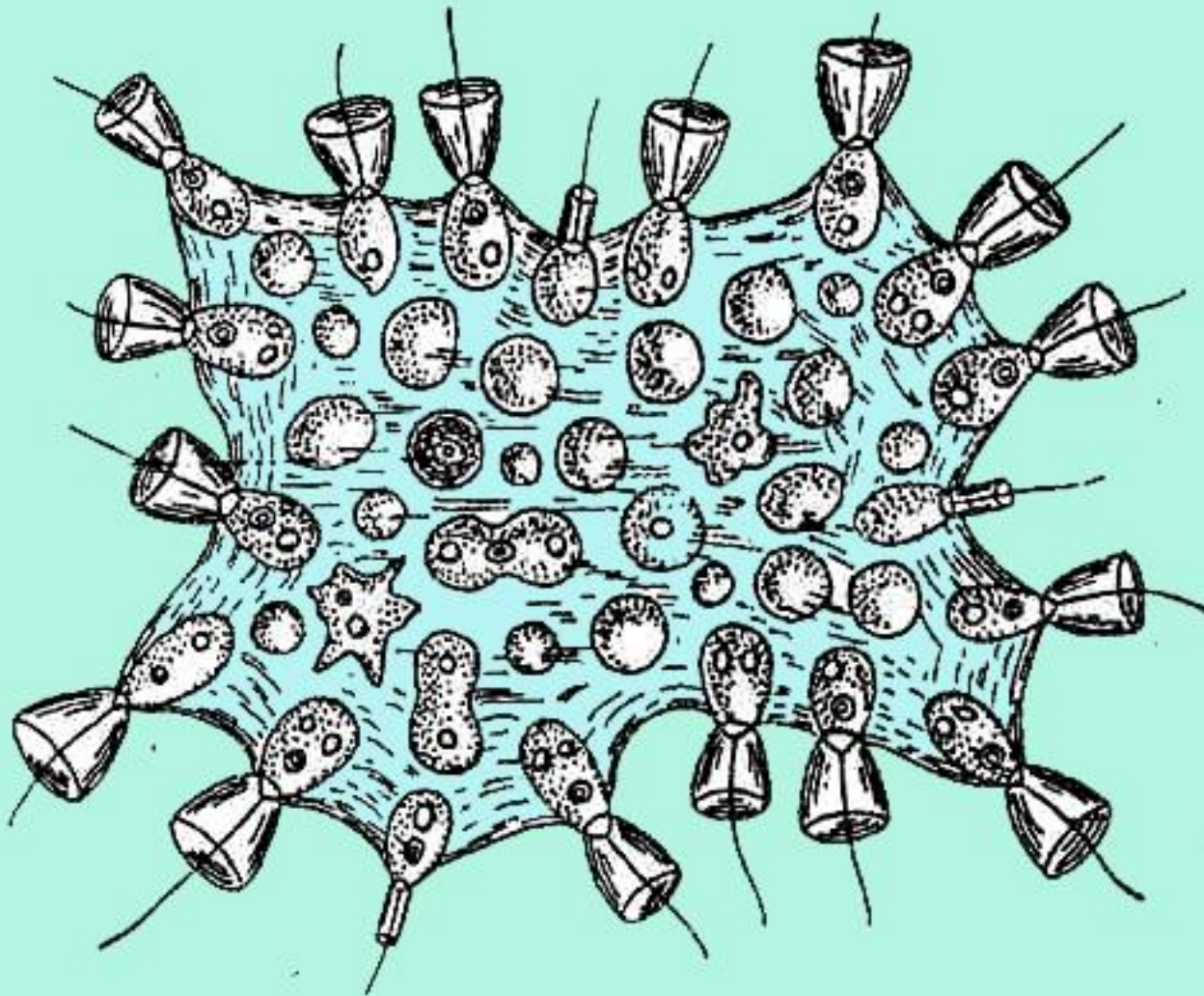
МУЛЬТИПОЛЯРНАЯ  
ИММИГРАЦИЯ

СМЕШАННАЯ  
ДЕЛЯМИНАЦИЯ

ДЕЛЯМИНАЦИЯ



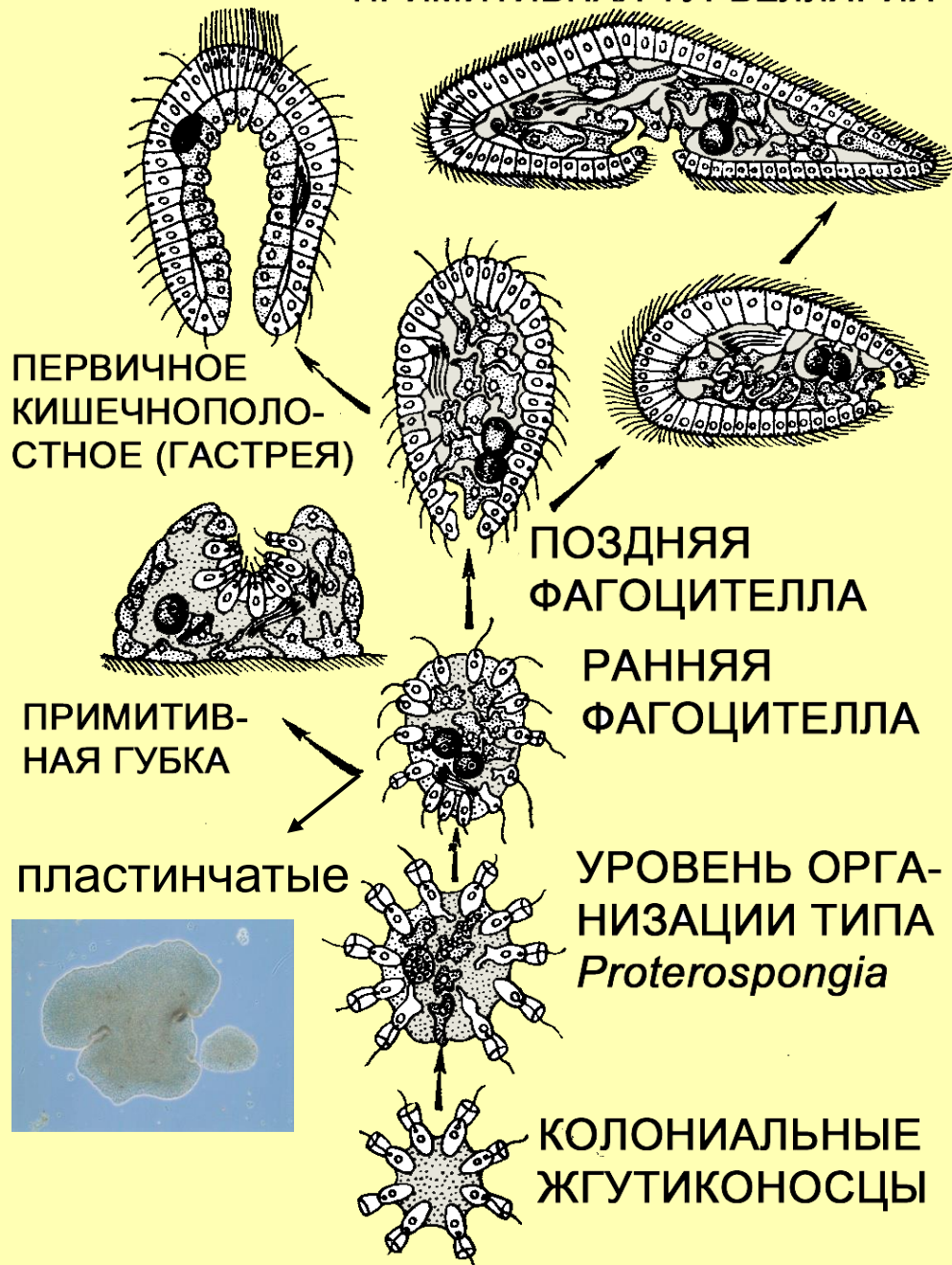
ЭВОЛЮЦИЯ ТИПОВ ГАСТРУЛЯЦИИ  
у *Cnidaria* по И.И. Мечникову



**КОЛОНИЯ *Proterospongia haeckeli***

**(колониальные воротничковые жгутиконосцы  
Craspedomonadina)**

# ПРИМИТИВНАЯ ТУРБЕЛЛЯРИЯ



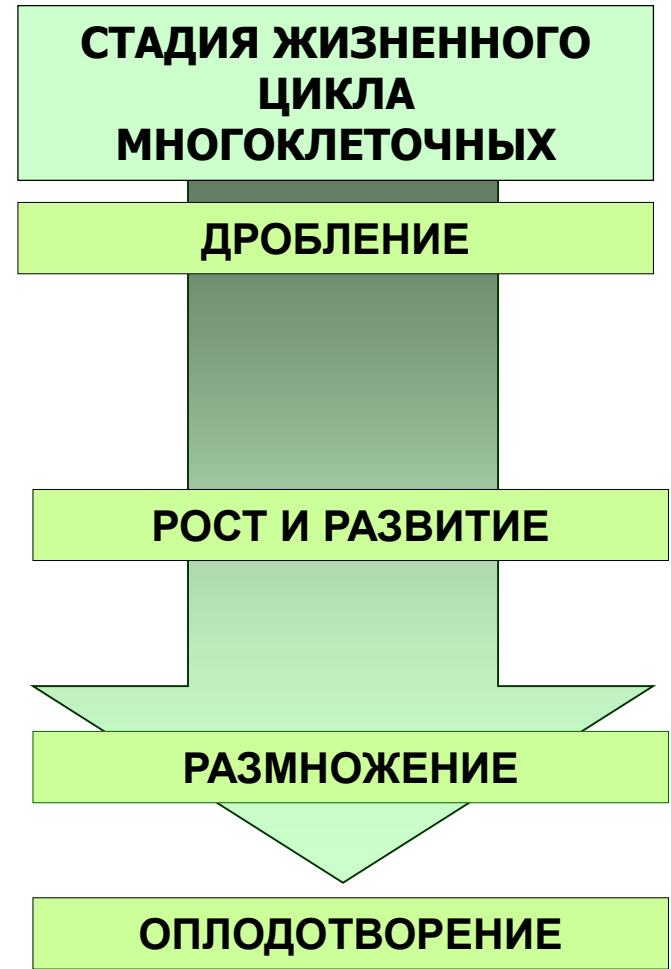
Главнейшие предпологаемые стадии филогенеза Metazoa по А.В.Иванову, 1968

# Гипотеза синзооспоры

## А.А.Захваткина, 1949

Жизненный цикл простейших, давших первичных многоклеточных:

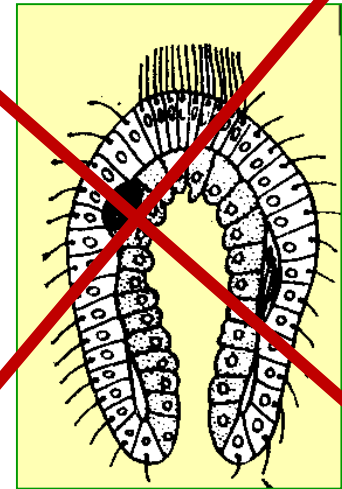
1. Метагамный период (палинтомическое образование жгутиковых клеток-расселительниц - зооспор);
2. Вегетативный период (монотомическое размножение трофозоитов)
3. Прогамный период (редукционное деление с образованием гамет)
4. Сингамный период (оплодотворение и образование зиготы)





# 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;
- ФОРМИРОВАНИЕ ПЕРВИЧНЫХ МЕТАЗООНОВ СКОРЕЕ ВСЕГО ПРОИСХОДИЛО НА ПОВЕРХНОСТИ ГРУНТА В ВИДЕ АГРЕГАТОВ АМЕБОИДНЫХ КЛЕТОК С ФОРМИРОВАНИЕМ ЕДИНОГО МЕТАЗОЙНОГО ГЕНОМА;
- ИМЕННО ПРИ ФОРМИРОВАНИИ КЛОНАЛЬНЫХ И СИНЦИТИАЛЬНЫХ КОЛОНИЙ ВКЛЮЧАЮТСЯ КОМПЛЕКСЫ ГЕНОВ, ОТВЕЧАЮЩИЕ ЗА СКЛЕИВАНИЕ И ПОЛЯРИЗАЦИЮ 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**  
2 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



Пресноводная губка  
*Ephydatia muelleri*



Колонии  
кремнегоровых  
губок

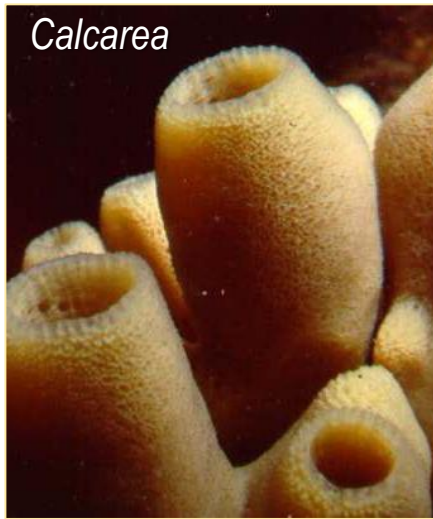


Колония *Demospongia*  
на коралловом рифе

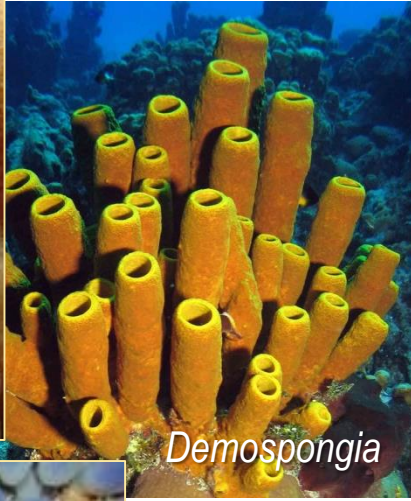
## *Zoa impersonalia*



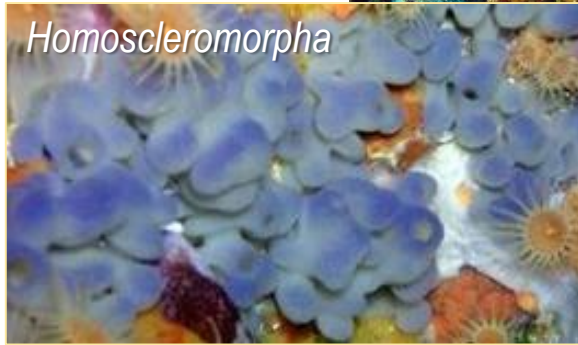
Гигантская одиночная  
губка *Demospongia*



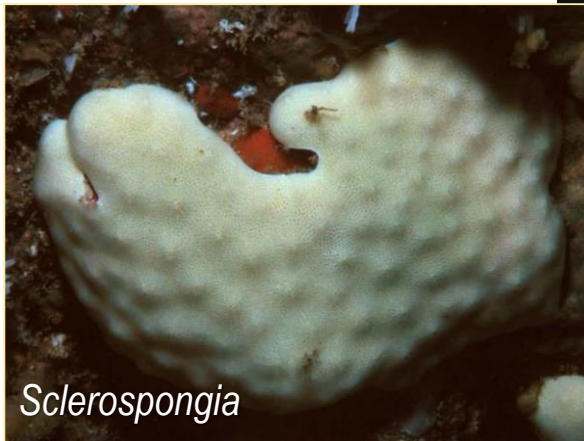
*Calcareum*



*Demospongia*



*Homoscleromorpha*



*Sclerospongia*



*Hexactinellida*

# Тип Spongia (Porifera)

Класс Hexactinellida  
(Hyalospongia)  
Шестилучевые (Стеклянные)

Класс Calcareum Известковые

Класс Sclerospongia  
Коралловые

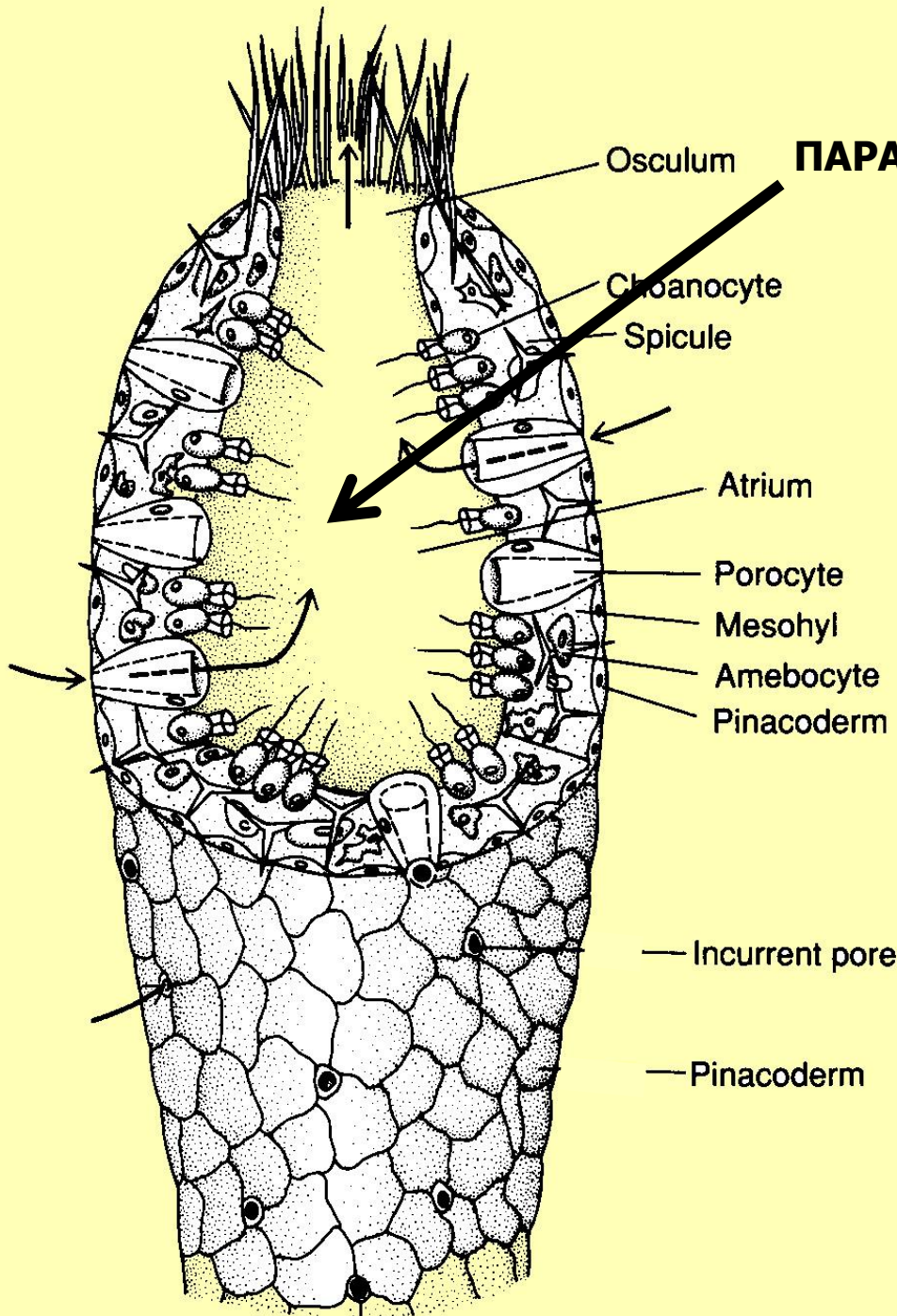
Класс Demospongia  
Кремнегоровые или  
обыкновенные

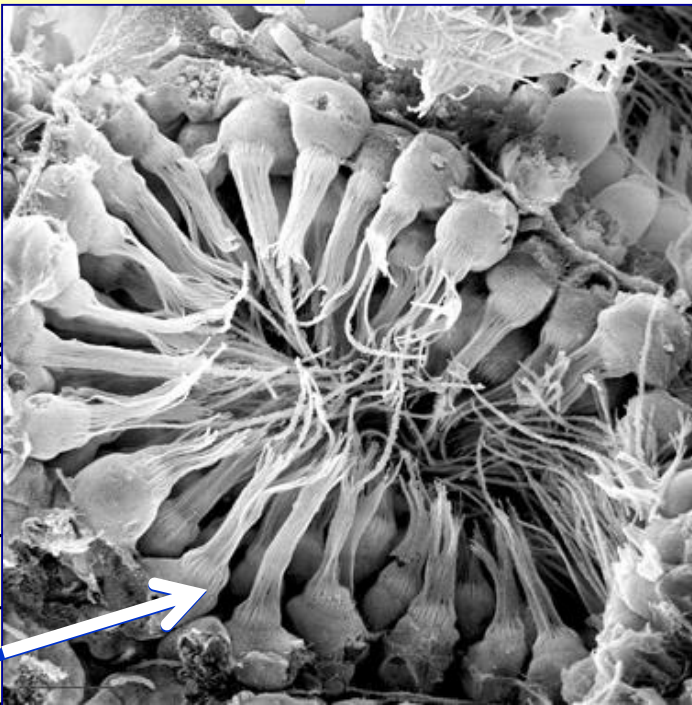
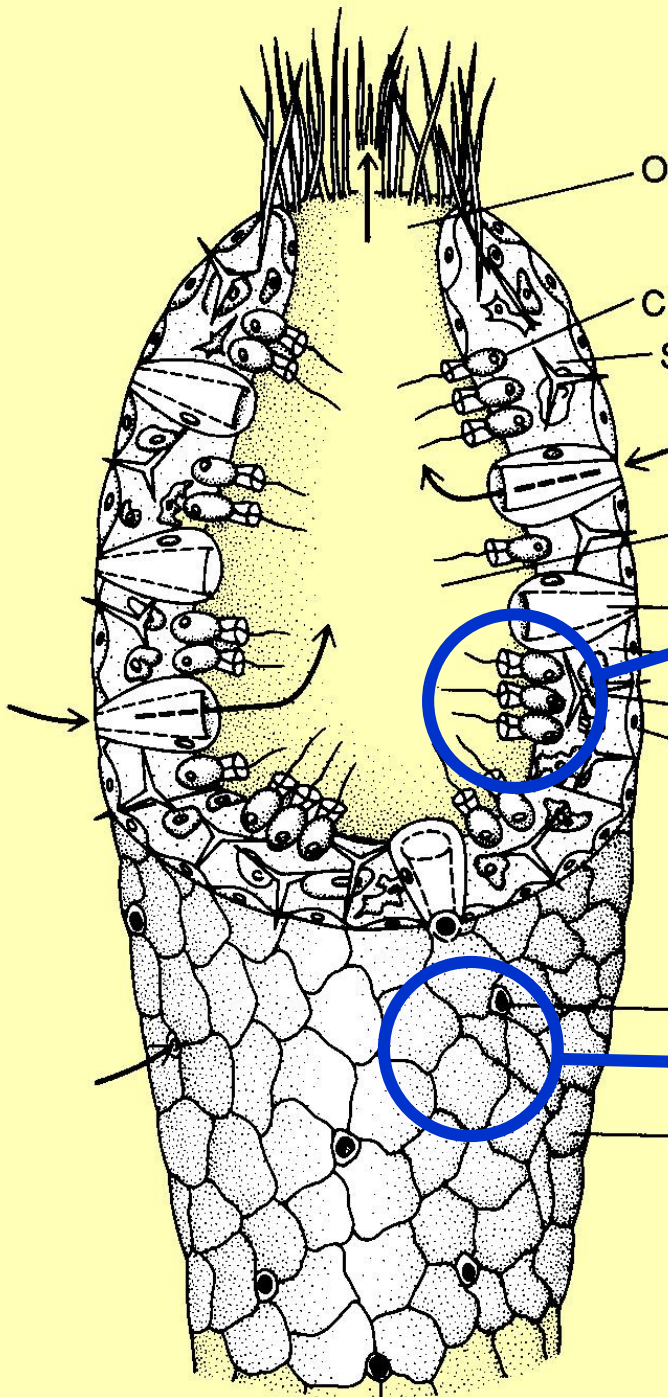


Класс Homoscleromorpha  
Гомосклероморфы

# ОРГАНИЗАЦИЯ ГУБОК

ПАРАГАСТРАЛЬНАЯ ПОЛОСТЬ (АТРИУМ)



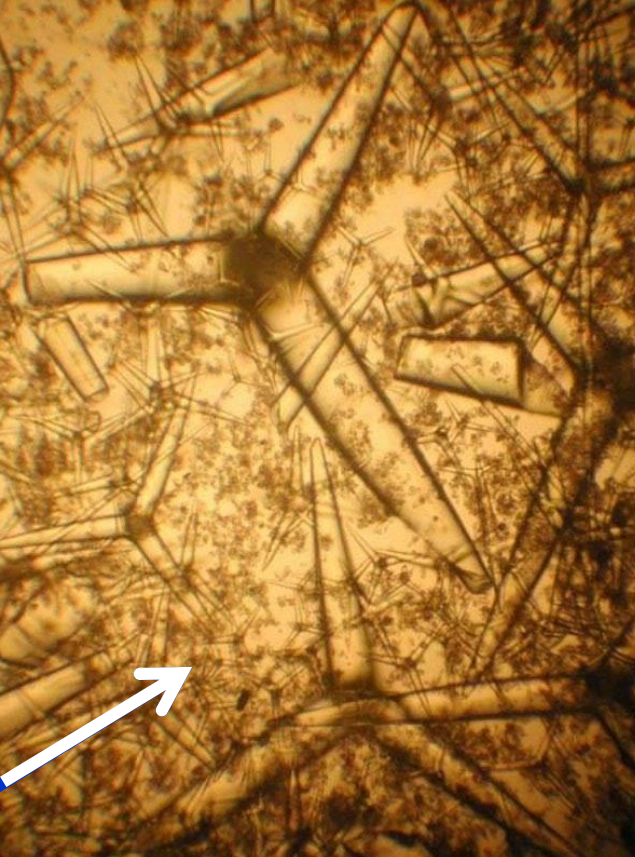
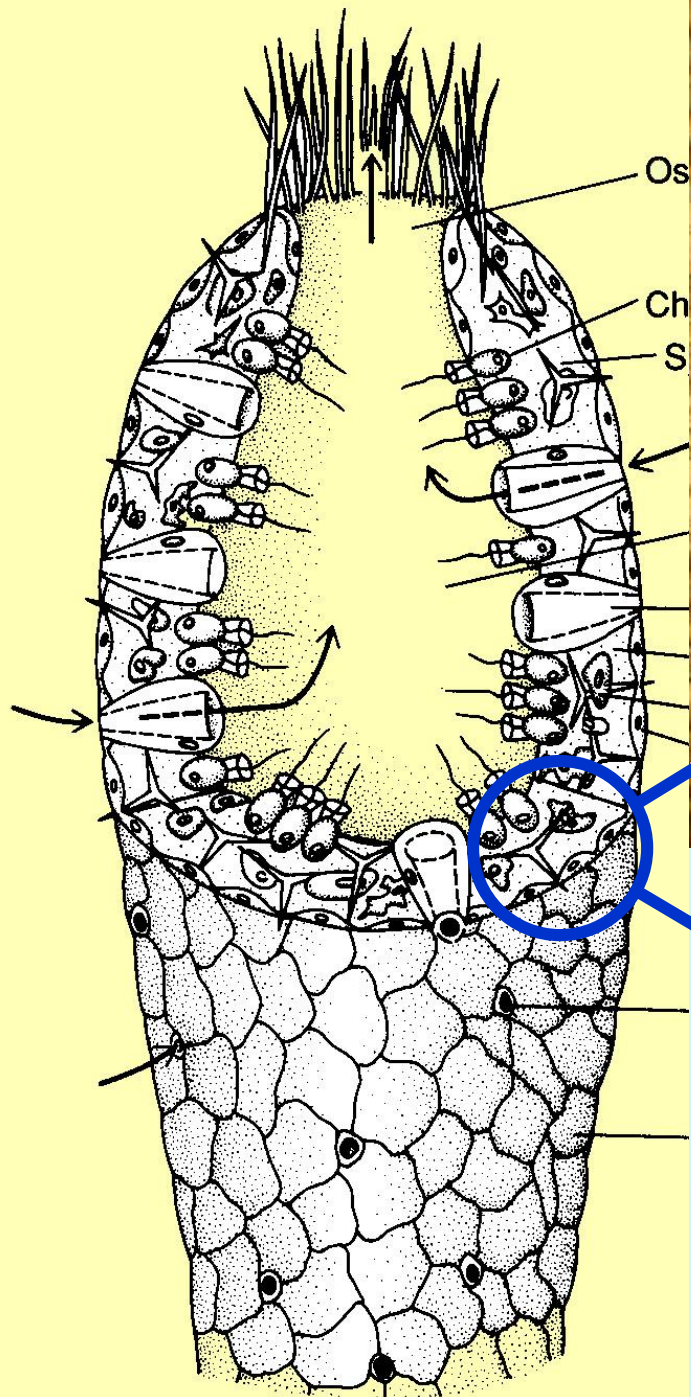


ХОАНОДЕРМА  
ХОАНОЦИТЫ

ПИНАКОДЕРМА  
ПИНАКОЦИТЫ  
ПОРОЦИТЫ



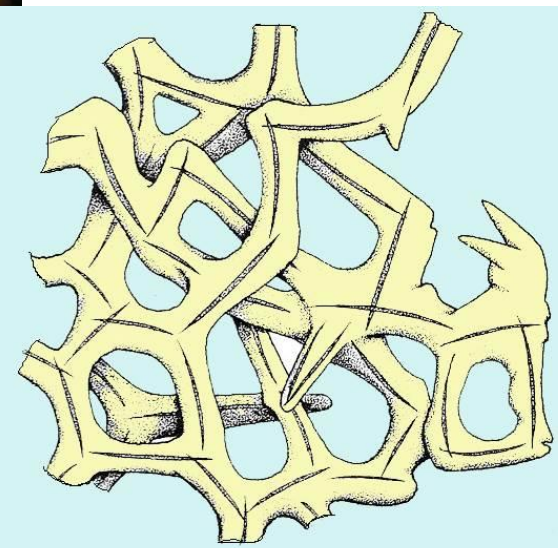
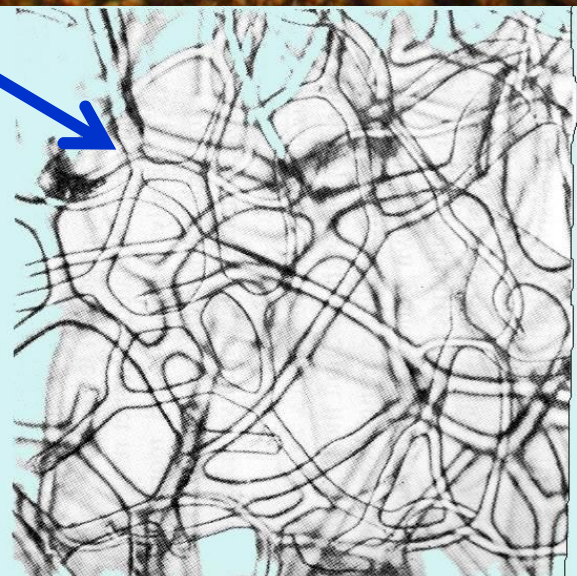
*Zoa anhistia*



## МЕЗОГЛЕЯ

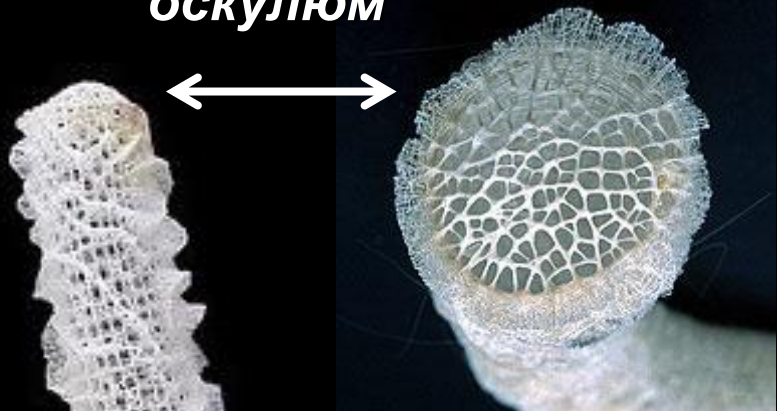
- АМЕБОЦИТЫ
- АРХЕОЦИТЫ (ТОТИПОТЕНТНЫЕ)
- КОЛЛЕНЦИТЫ
- ПОЛОВЫЕ КЛЕТКИ
- МИОЦИТЫ
- СКЛЕРОБЛАСТЫ
- СПОНГИОБЛАСТЫ

## СПОНГИНОВЫЙ СКЕЛЕТ

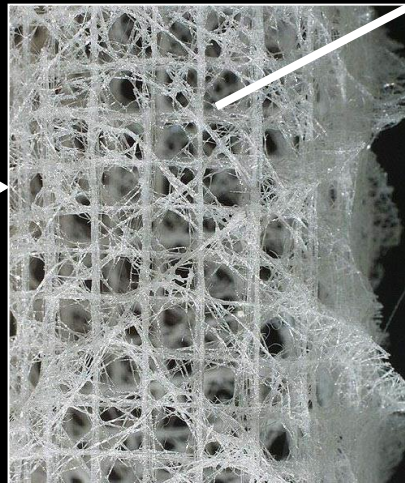




**ОСКУЛЮМ**

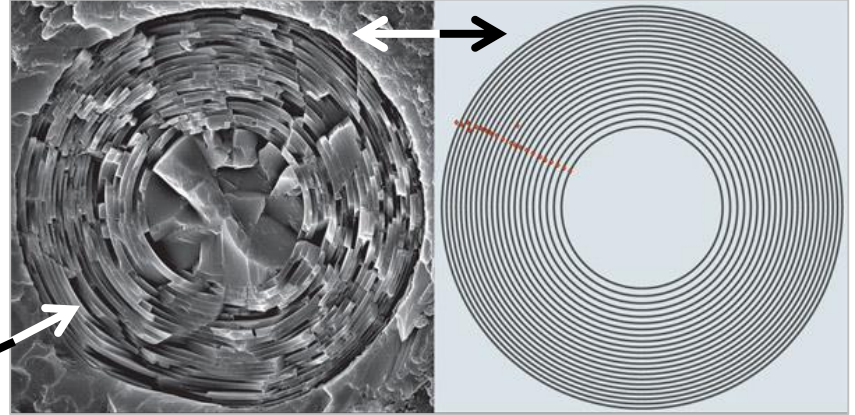


***Euplectella aspergillum***



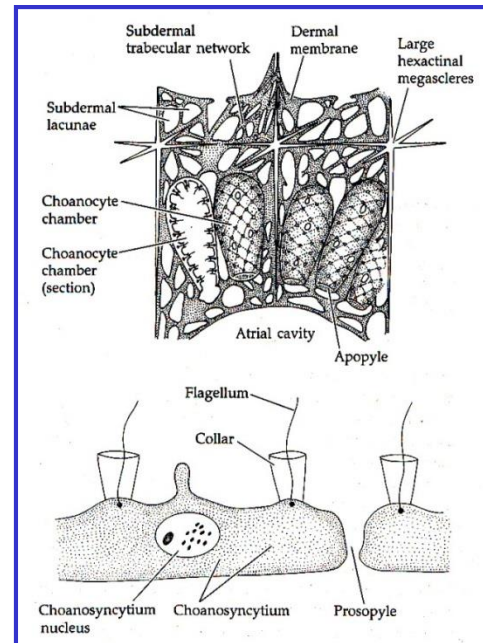
**КРЕМНЕЗЕМНЫЙ  
СКЕЛЕТ  
СТЕКЛЯННЫХ ГУБОК**

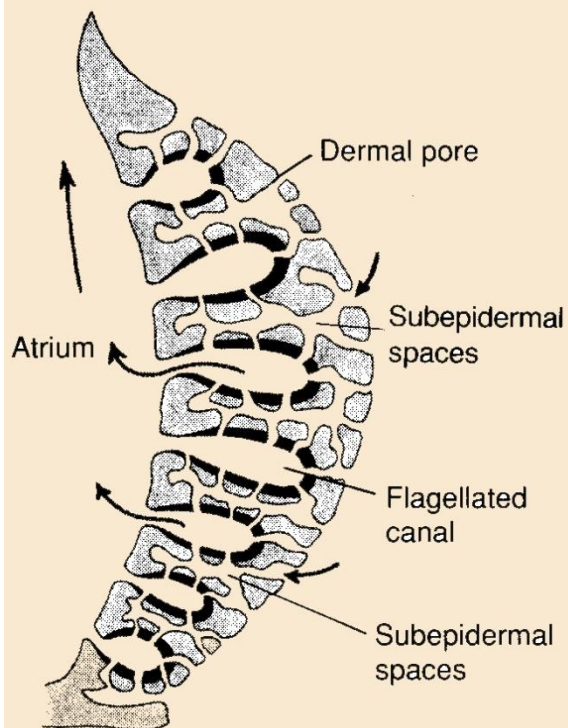
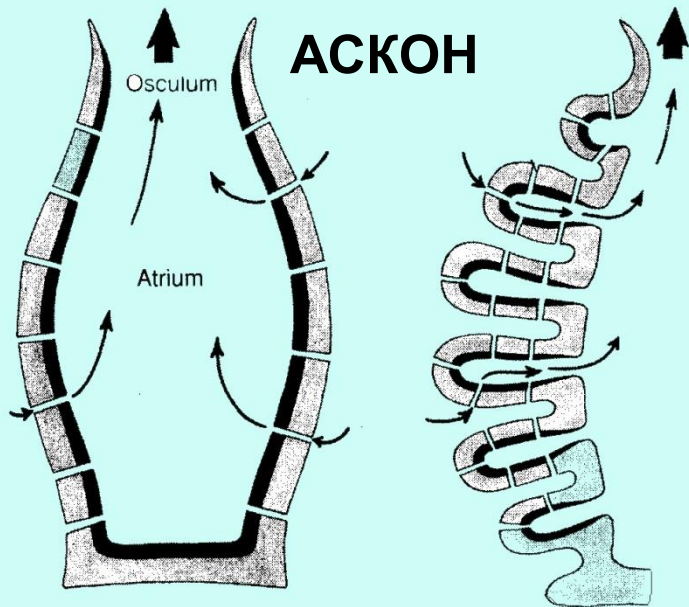
**Класс Hexactinellida  
(Hyalospongia)  
Шестилучевые (Стекланные)**



**РАЗРЕЗ СПИКУЛЫ  
И РАЗРЕЗ  
СТЕКЛОВОЛОКНА**

**СИНЦИТИАЛЬНОЕ  
СТРОЕНИЕ  
ХОАНОДЕРМЫ**





**ЛЕЙКОН**

# ТИПЫ ВОДОДВИГАТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ГУБОК

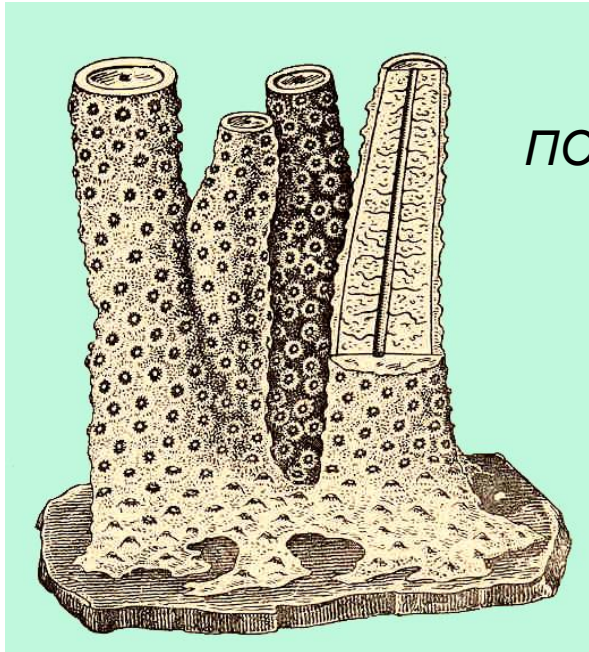
**V ~ L<sup>3</sup>**

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

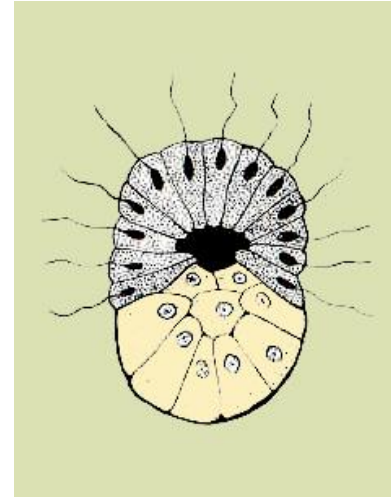
**СИКОН**

# РАЗМНОЖЕНИЕ ГУБОК

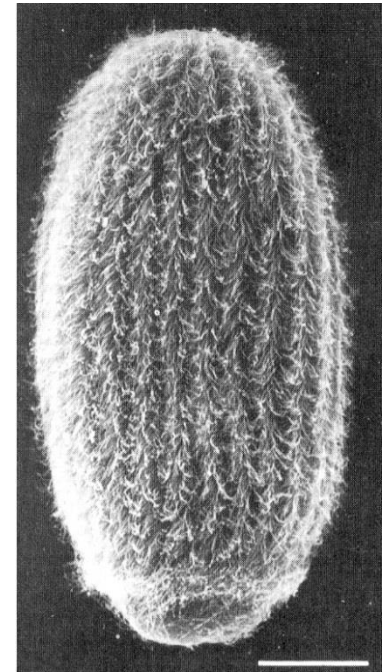
# ЛИЧИНКИ ГУБОК



ПОЧКОВАНИЕ

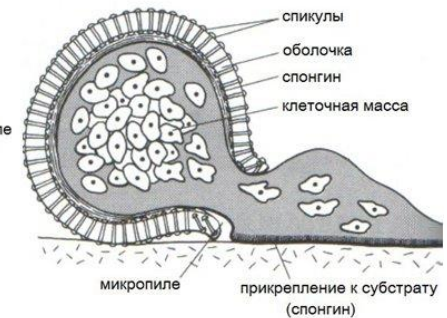
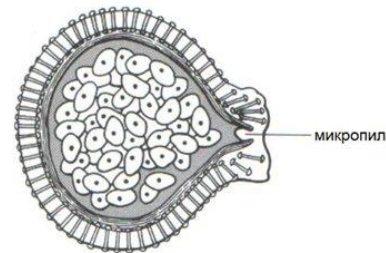
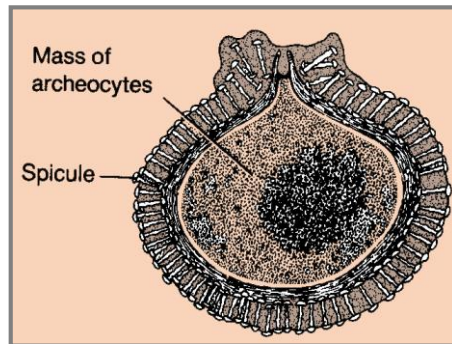


АМФИБЛАСТУЛА



ПАРЕНХИМУЛА

## ВНУТРЕННЯЯ ПОЧКА - ГЕММУЛА

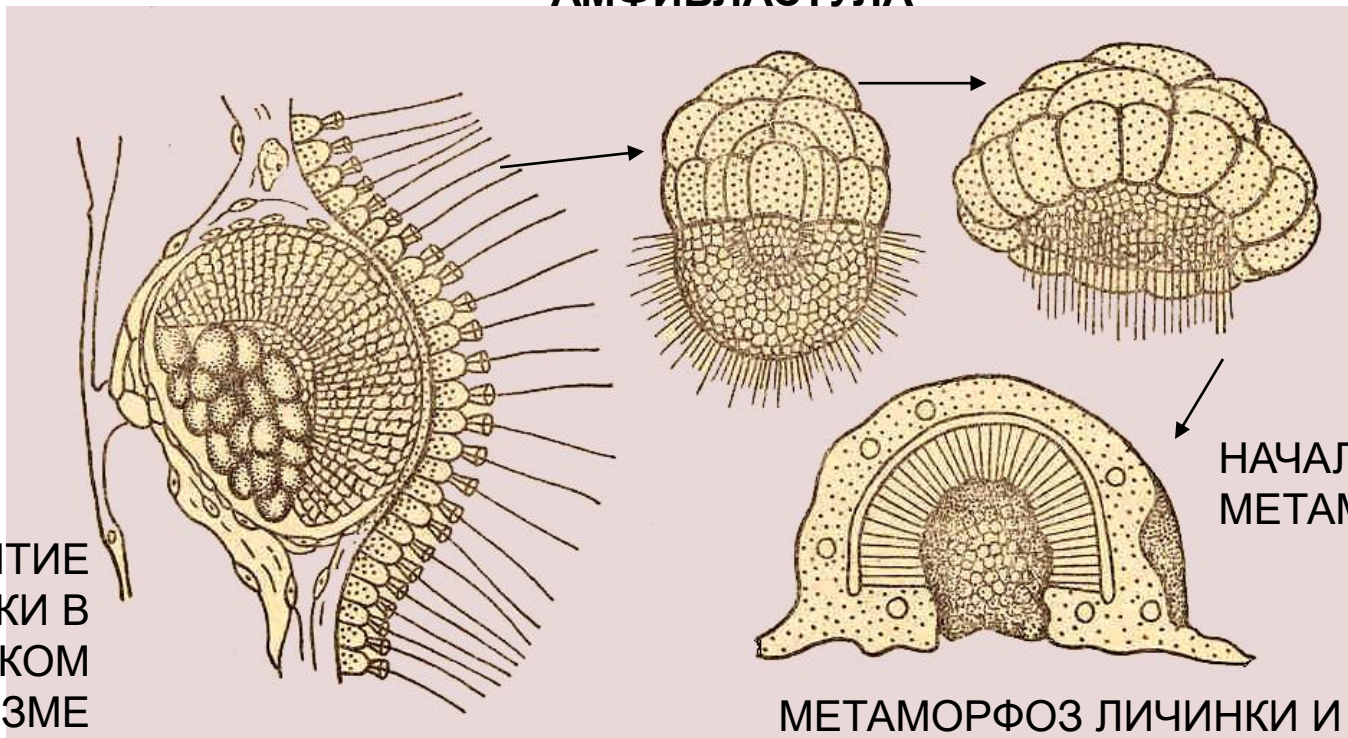


# РАЗВИТИЕ ГУБОК

*Sycon raphanus*

АМФИБЛАСТУЛА

РАЗВИТИЕ  
ЛИЧИНКИ В  
МАТЕРИНСКОМ  
ОРГАНИЗМЕ



НАЧАЛО  
МЕТАМОРФОЗА

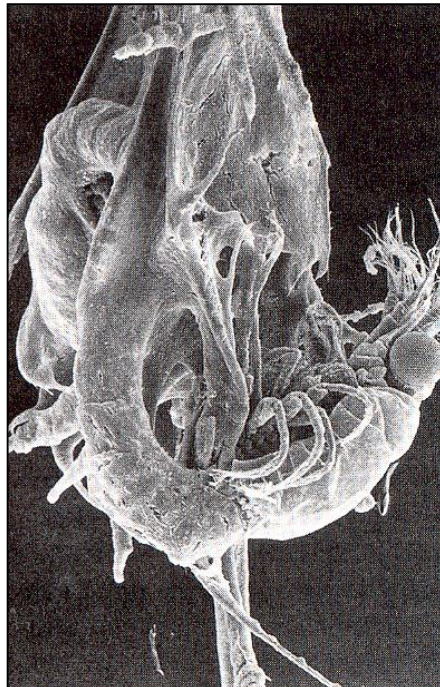
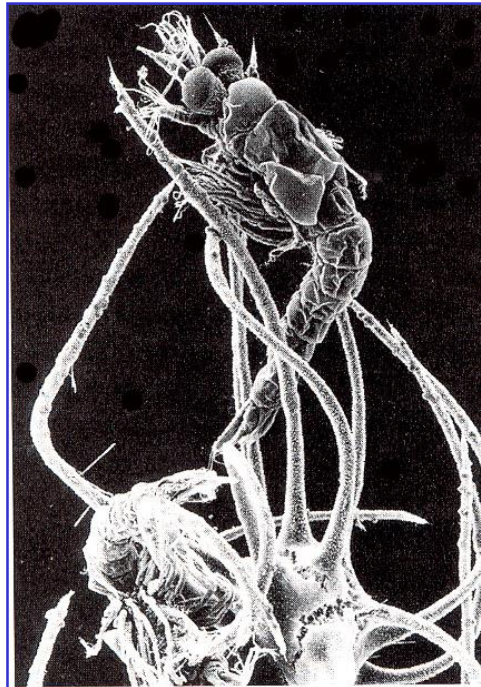
МЕТАМОРФОЗ ЛИЧИНКИ И  
ОБРАЗОВАНИЕ ОЛИНТУСА

**ИНВЕРСИЯ (ИЗВРАЩЕНИЕ) ЗАРОДЫШЕВЫХ ЛИСТКОВ**

***Enantiozoa* – ВЫВЕРНУТЫЕ НА ИЗНАНКУ**

***Zoa anhistia* - БЕСТКАНЕВЫЕ**

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



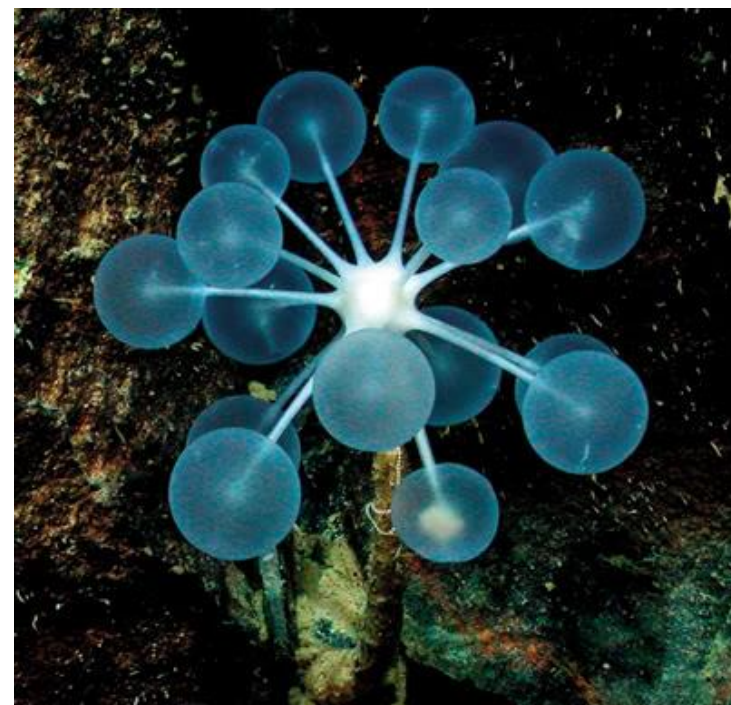
*ПРОЦЕСС ОХОТЫ ГУБКИ НА МИЗИДУ*

## **ХИЩНАЯ ГУБКА *Asbestopluma***

**НОВЫЕ ВИДЫ ХИЩНЫХ ГУБОК**

*Asbestopluma  
occidentalis*

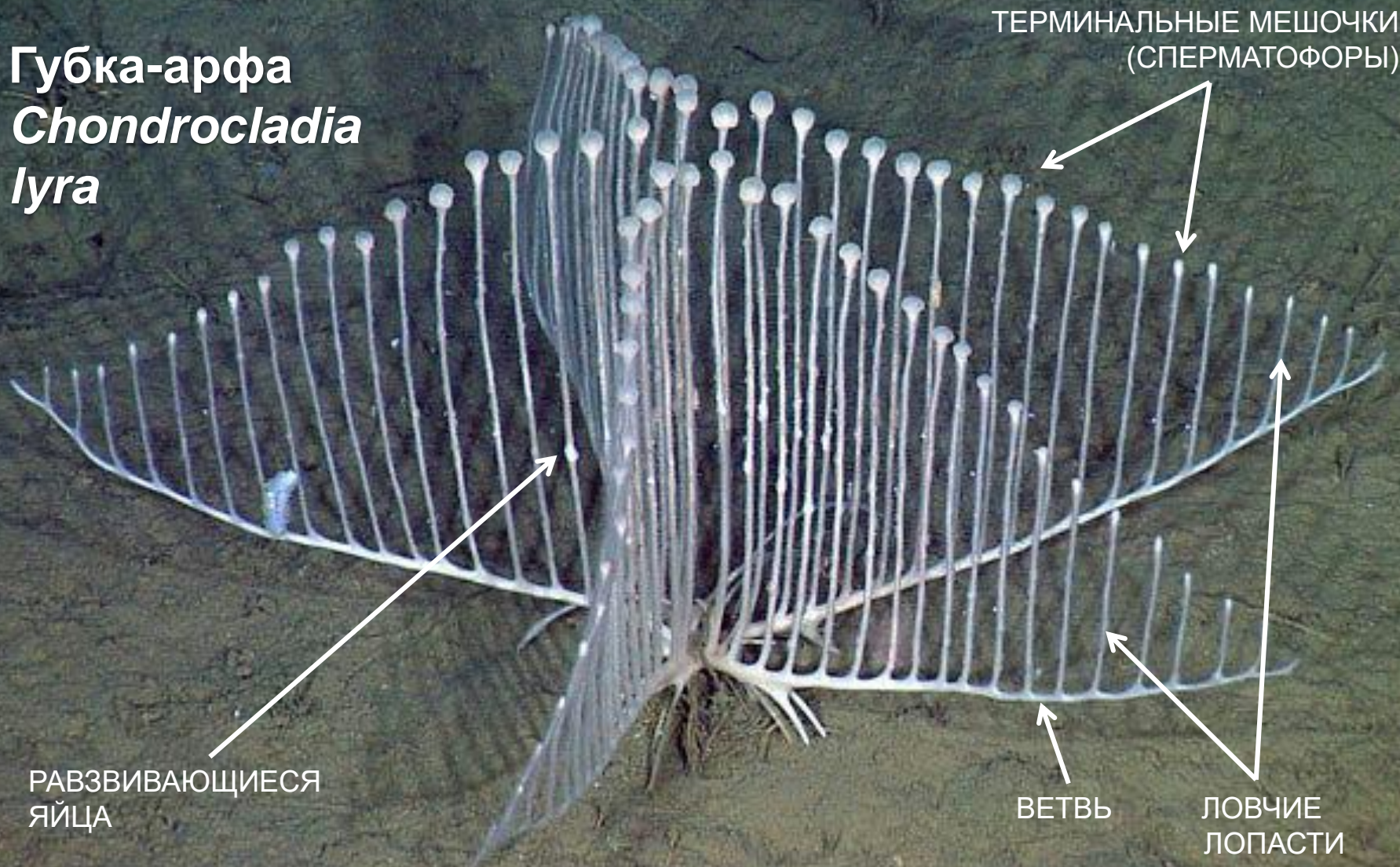
*Chondrocladia  
lampadiglobas*

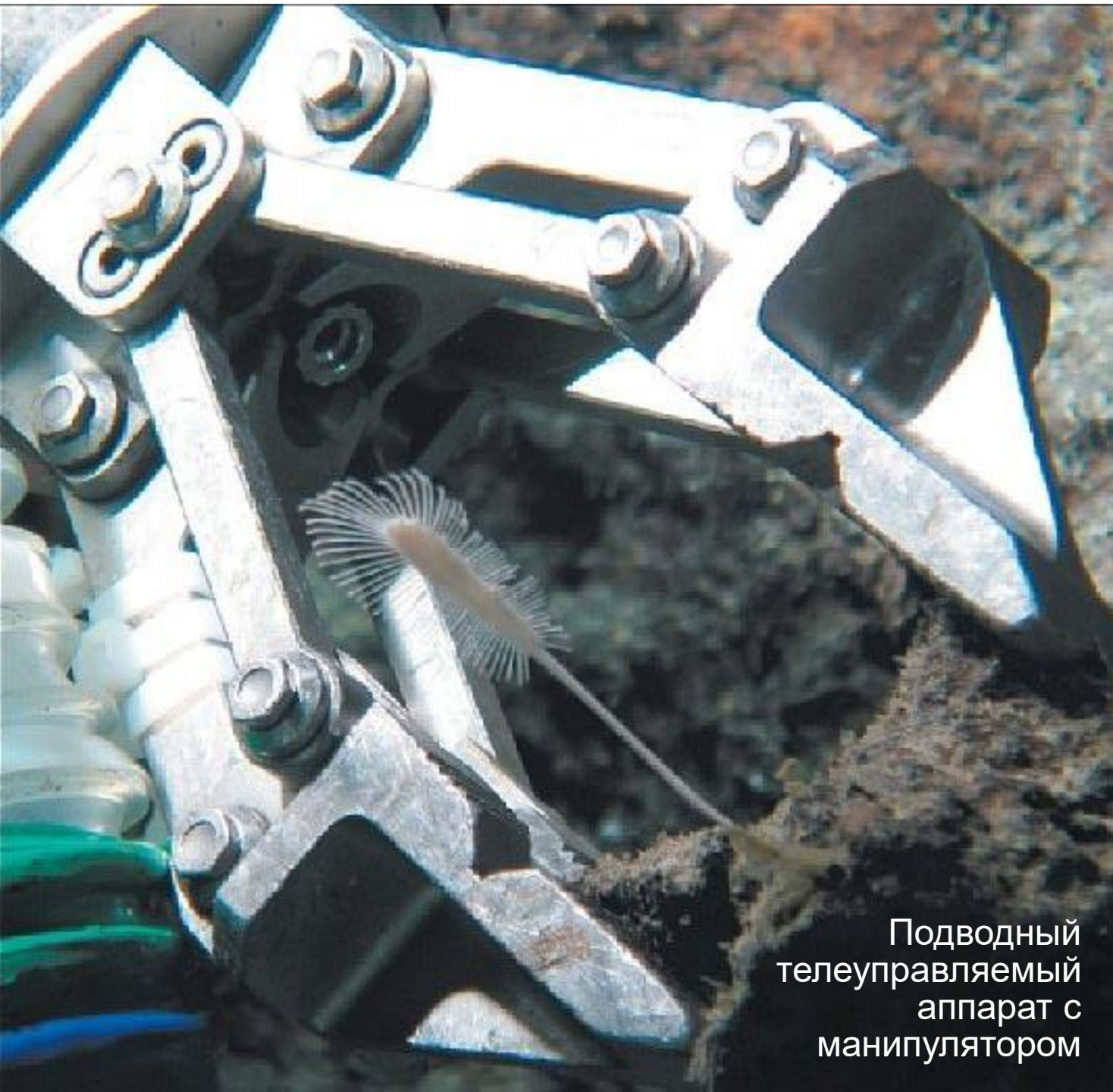


Ученые Научно-исследовательского института Аквариума Монтерей США) нашли новые виды хищных губок у северного побережья штата Калифорния.

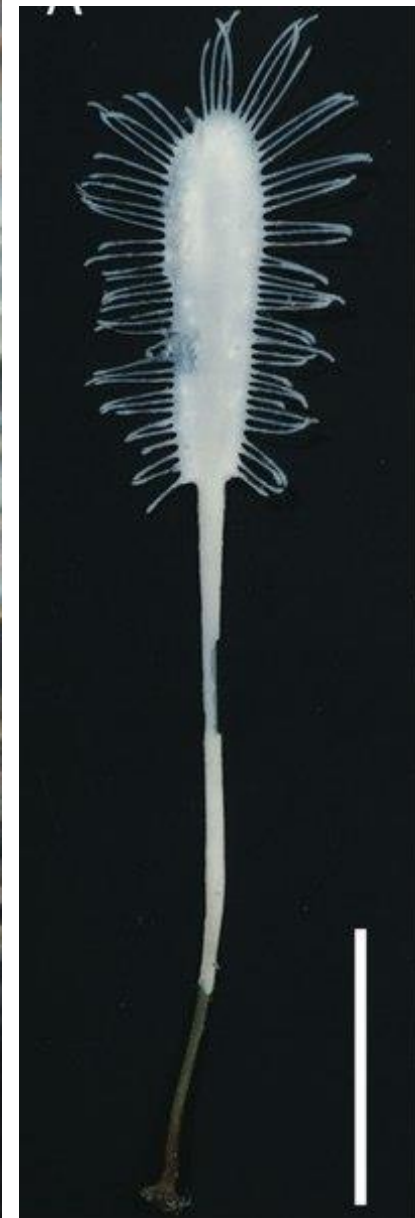
## НОВЫЕ ВИДЫ ХИЩНЫХ ГУБОК

Губка-арфа  
*Chondrocladia*  
*lyra*



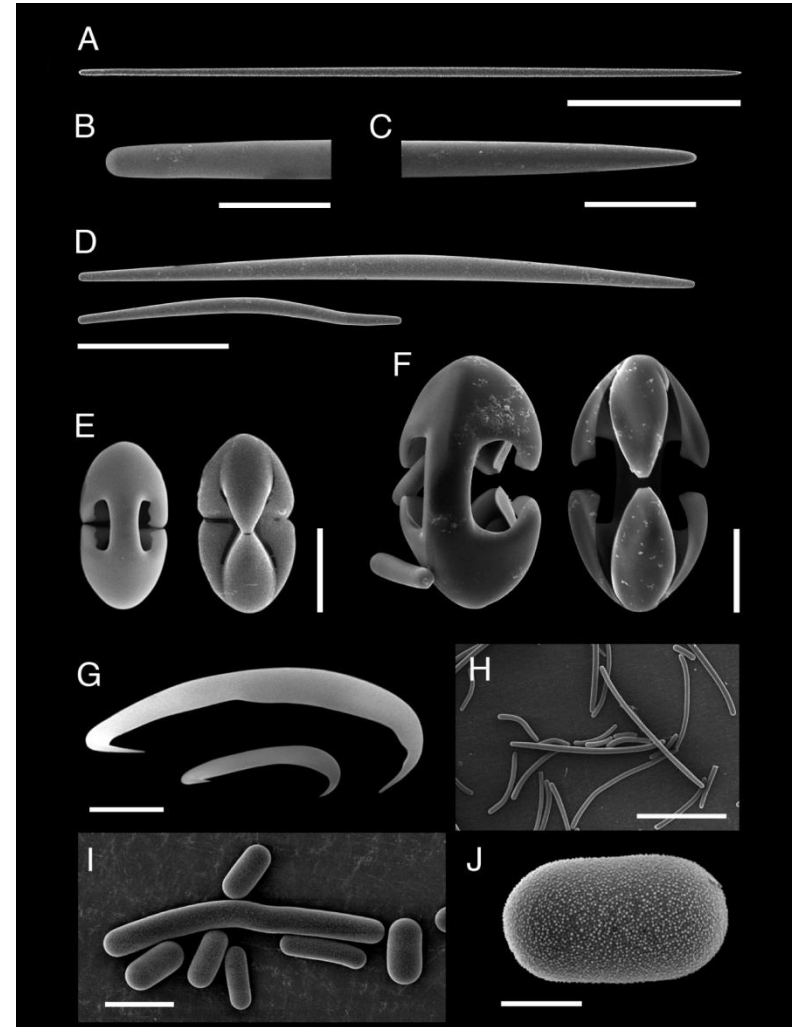
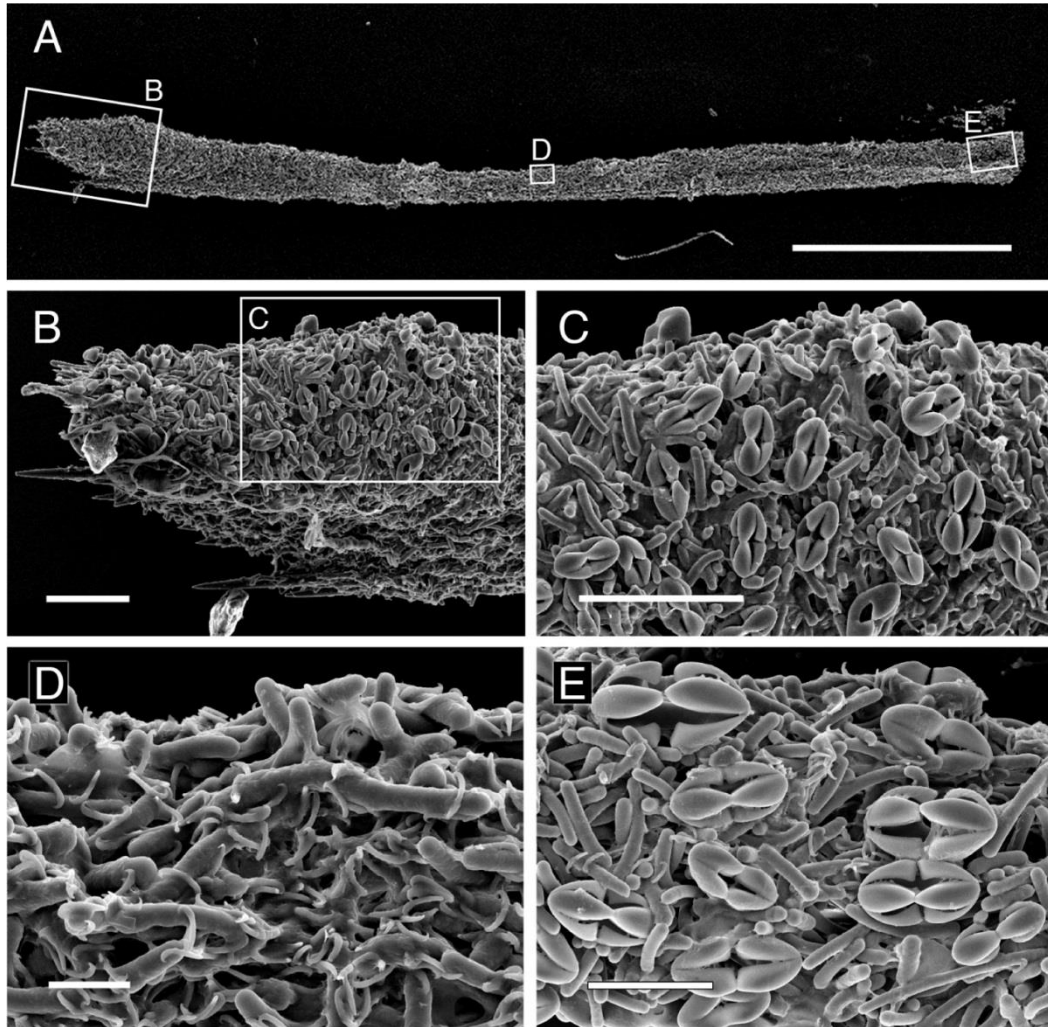


*Abyssocladia  
natsushimae*



Подводный  
телеуправляемый  
аппарат с  
манипулятором

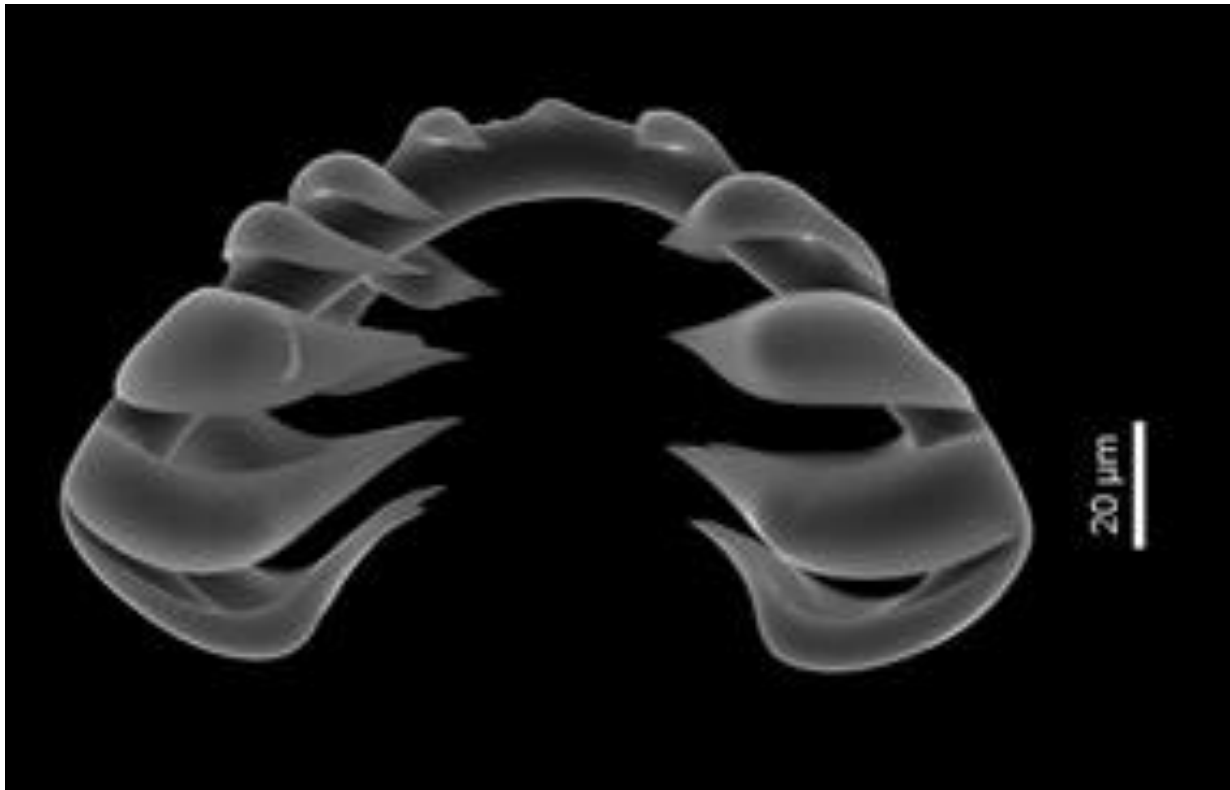
# Строение скелета *Abyssocladia natsushimae* sp. nov.



- 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*.



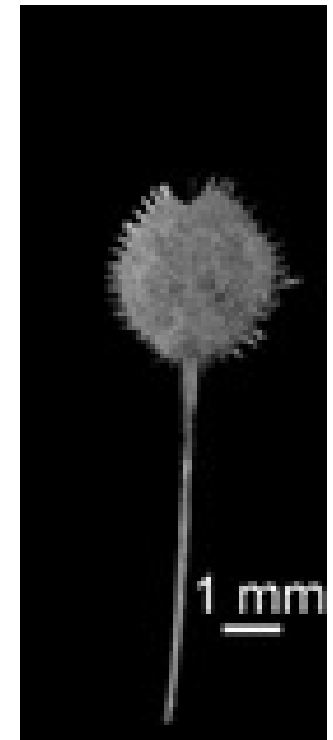


Хищная губка  
*Abyssocladia*  
*carcharias*

Скелетный  
элемент губки



Челюсти белой акулы  
*Carcharodon carcharias*



Внешний  
вид

Regnum Protista

ОТСУТСТВИЕ  
ГЕТЕРОКЛЕТОЧНОСТИ

Regnum Metazoa

Subregnum Prometazoa

Phylum Porifera

5-10 тыс. видов

**Phylum Placozoa**

4 вида

Subregnum Eumetazoa

ЕСТЬ ТКАНИ И ОРГАНЫ

**ВЕДУЩИЕ ЧЕРТЫ  
ОРГАНИЗАЦИИ  
ПЛАСТИНЧАТЫХ:**

○ ДВУСЛОЙНЫЕ  
ПЛАСТИНЧАТЫЕ  
ЖИВОТНЫЕ  
АМЕБОИДНОЙ ФОРМЫ

○ ЕСТЬ ВНУТРЕННИЕ  
(ОТРОСТЧАТЫЕ) КЛЕТКИ

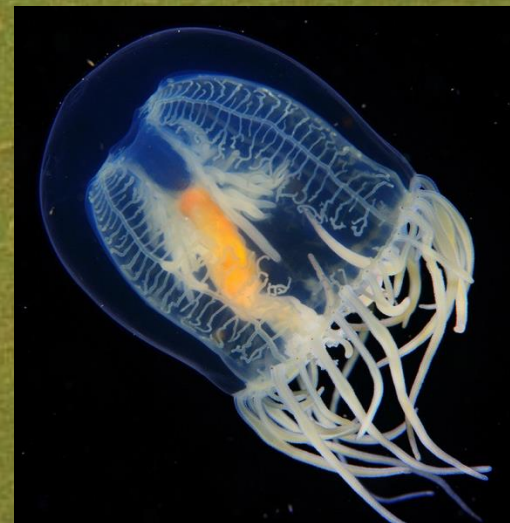
○ РАЗМНОЖЕНИЕ:  
ДЕЛЕНИЕМ НАДВОЕ,  
ПОЧКОВАНИЕМ  
БОРДЯЖЕК, ПОЛОВОЕ

**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 гастреи Haeskel, 1872 (Северцев, 1934; Ливанов, 1945 и др.)

Гипотеза планулы Lankester, 1877

Гипотеза плакулы Butschli, 1884



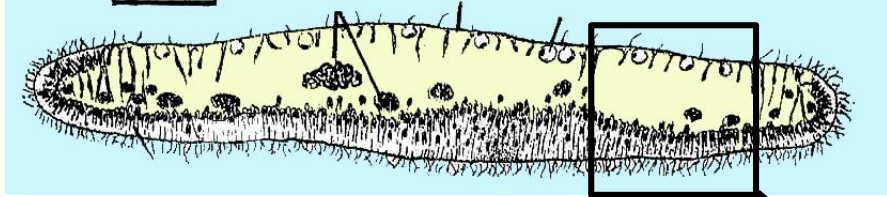
Гипотеза генитогастреи Заленского, 1886

Гипотеза фагоцителлы Мечникова, 1877

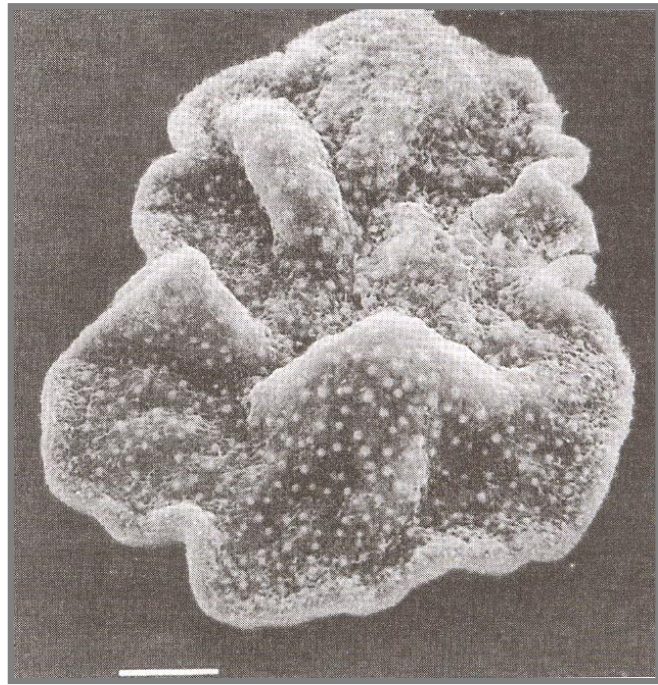
Гипотеза первичной колонии Lameere, 1908

Гипотеза синзооспоры Захваткина, 1949

20 мкм Бурые тела



# Схема поперечного среза *Trichoplax adherens*



Клетка с блестящим шаром

Бурое тело

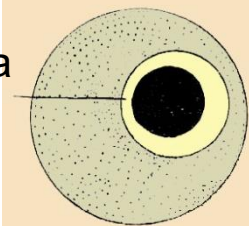
Митохондрии

Клетка вентрального слоя

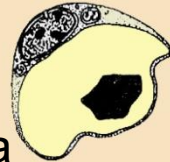
Волокнистая клетка

## Половые клетки

Яйцеклетка



S-клетка



# Объемная схема строения *Trichoplax adherens*

Уплощенные клетки верхнего (дорсального) слоя

Dorsal cilium

Fiber cell

DEC

Crystal cell

Gland cell

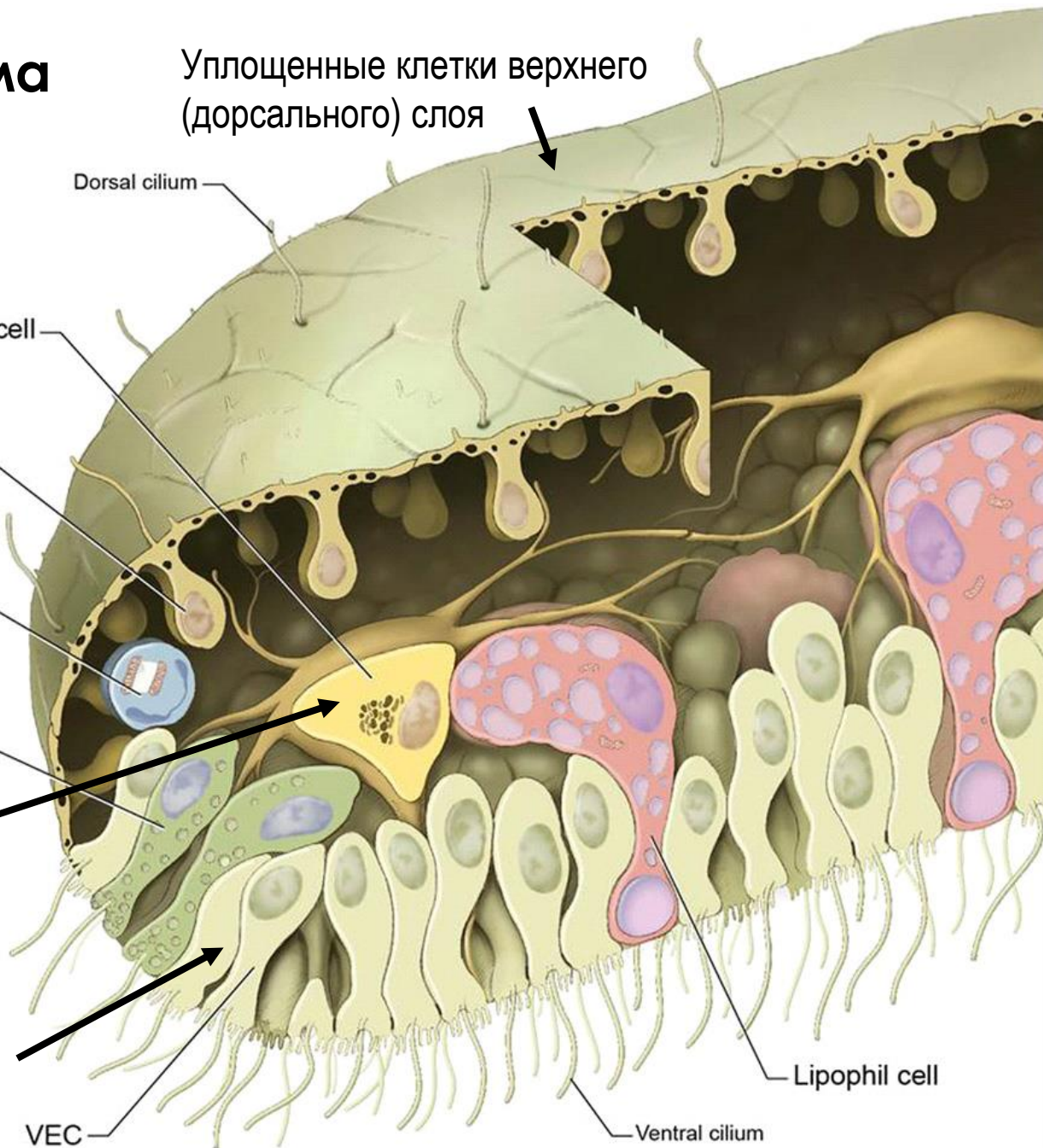
Отростчатые клетки промежуточного (снутреннего) слоя

Столбчатые клетки нижнего (вентрального) слоя

VEC

Ventral cilium

Lipophil cell



# *Trichoplax adherensis*



Деление тела трихоплакса

Описано 19 гаплотипов *Trichoplax*,

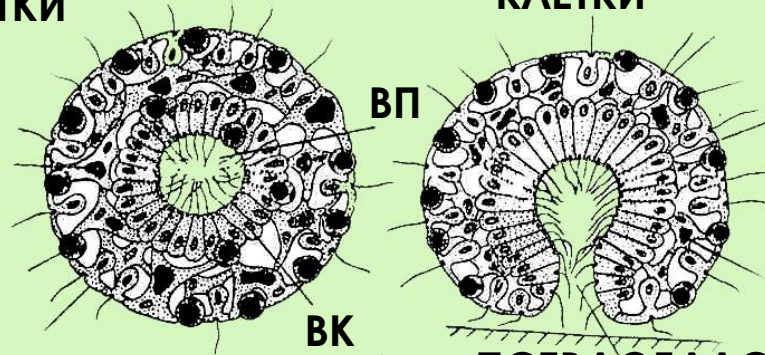
7 хорошо обособлены

ВОЛОКНИСТЫЕ  
КЛЕТКИ

ДОРСАЛЬНЫЕ  
КЛЕТКИ

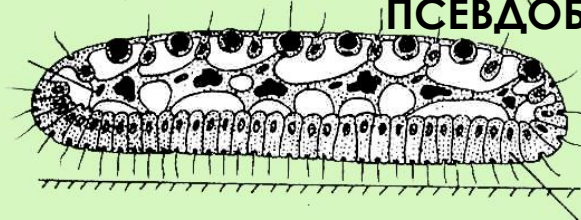
БРОДЯЖКА

ВК – ВЕНТРАЛЬНЫЕ КЛЕТКИ  
ВП - ВНУТРЕННЯЯ ПОЛОСТЬ



ВОЛОКНИСТЫЕ  
КЛЕТКИ

ПСЕВДОБЛАСТОЦЕЛЬ



ВЕНТРАЛЬНЫЕ КЛЕТКИ



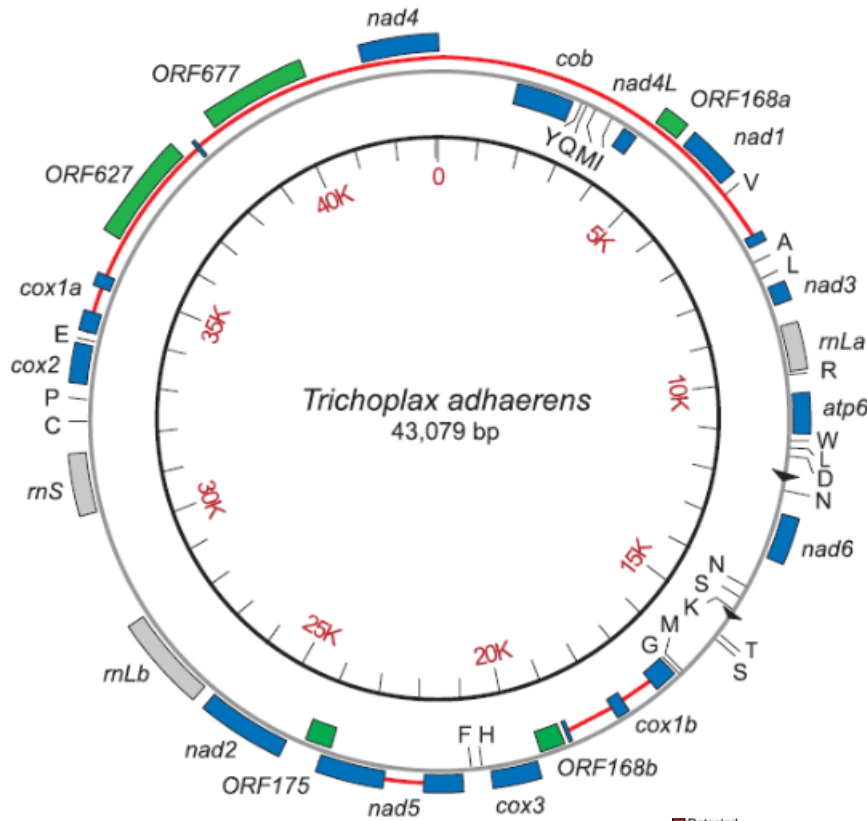
АРЕАЛ



# 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.

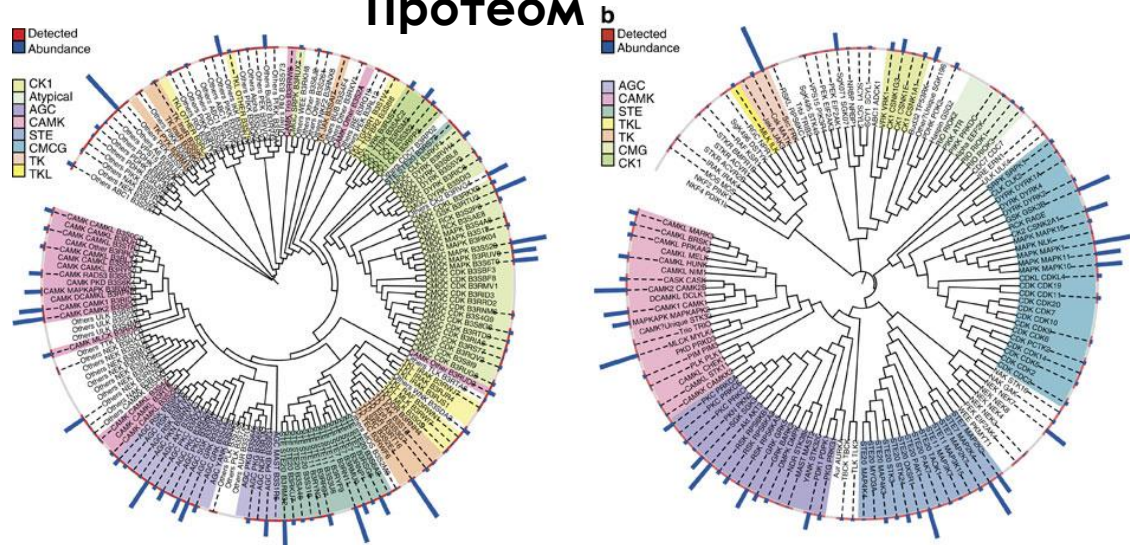
Очевидно, исчезновение из митохондриальной хромосомы генов рибосомных белков является синапоморфией животного царства.



## Митохондриальный геном

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

## Протеом



# СОВРЕМЕННАЯ СИСТЕМА МНОГОКЛЕТОЧНЫХ ЖИВОТНЫХ

