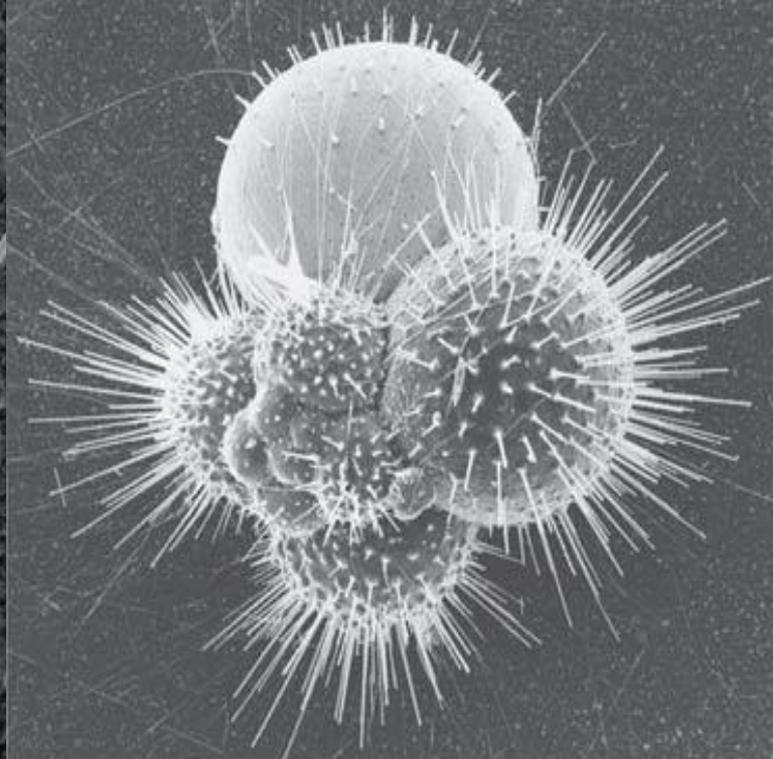
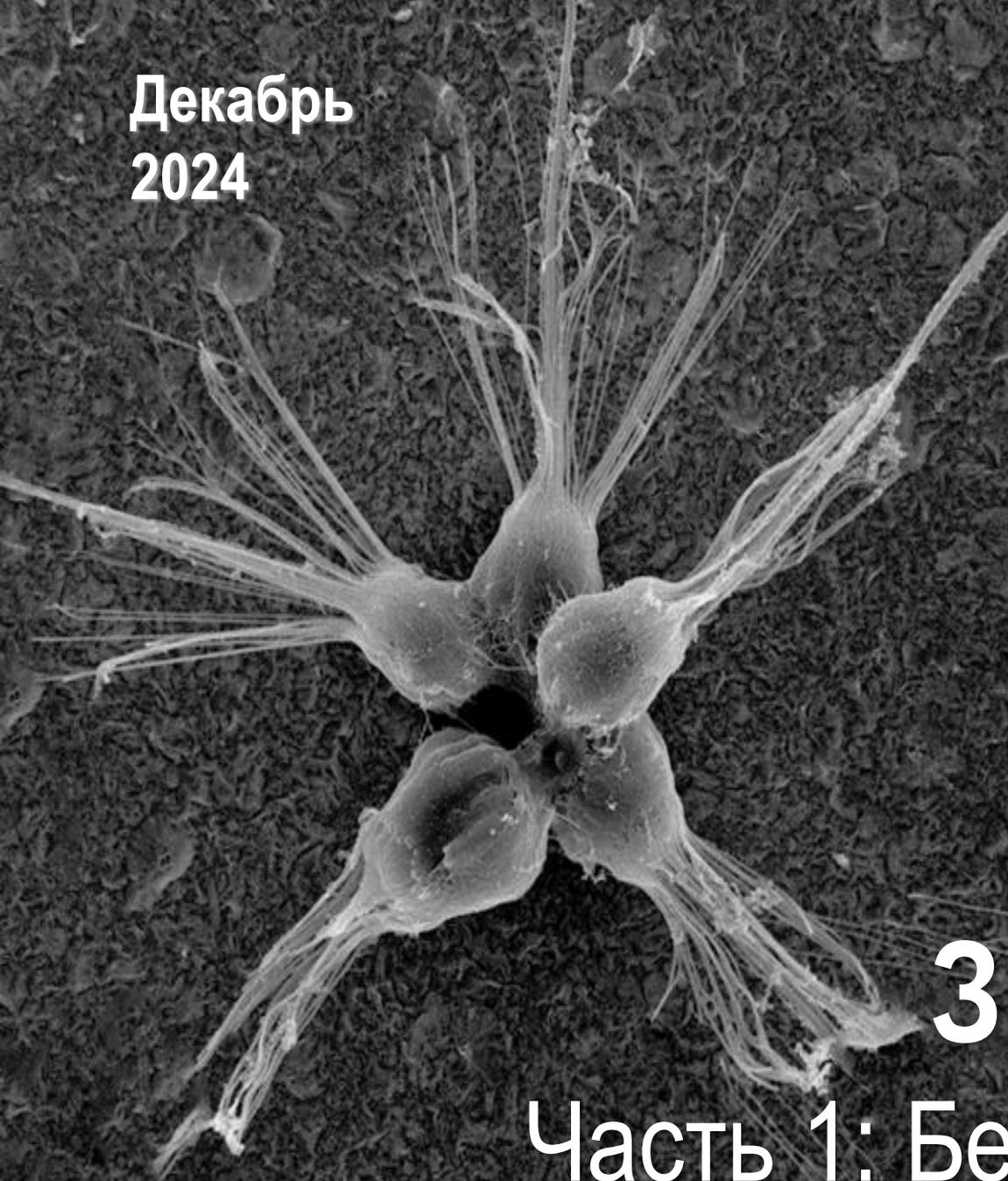


Декабрь
2024



ЗООЛОГИЯ

Часть 1: Беспозвоночные

Царство **Protista** (Protozoa)

Тип **Amoebozoa**

Lobosa
Conosa

Тип **Tetramastigota**

Diplomonadida
Trichomonadida
Hypermastigida

Тип **Discicristata**

Euglinida
Kinetoplasta
Heterolobosa

Тип **Chromista**

Opalineae
Labyrinthulea

Тип **Alveolata**

Dinoflagellata
Prkinsozoa
Apicomplexa
Ciliophora
Naplospora

Тип **Pseudocilliate**

Тип **Hemimastigophora**

Тип **Foraminifera**

Тип **Biliphyta**

Rhodophyta

Тип **Cercozoa**

Phytomyxa
Reticulofilosa
Monadofilosa

Тип **Viridiplantae**

Chlorophyta
Volvocida

Тип **Opisthokonta**

Microspora
Chanoflagellata
Myxozoa

Eucariota incertae sedis

Acantharea
Heliozoa

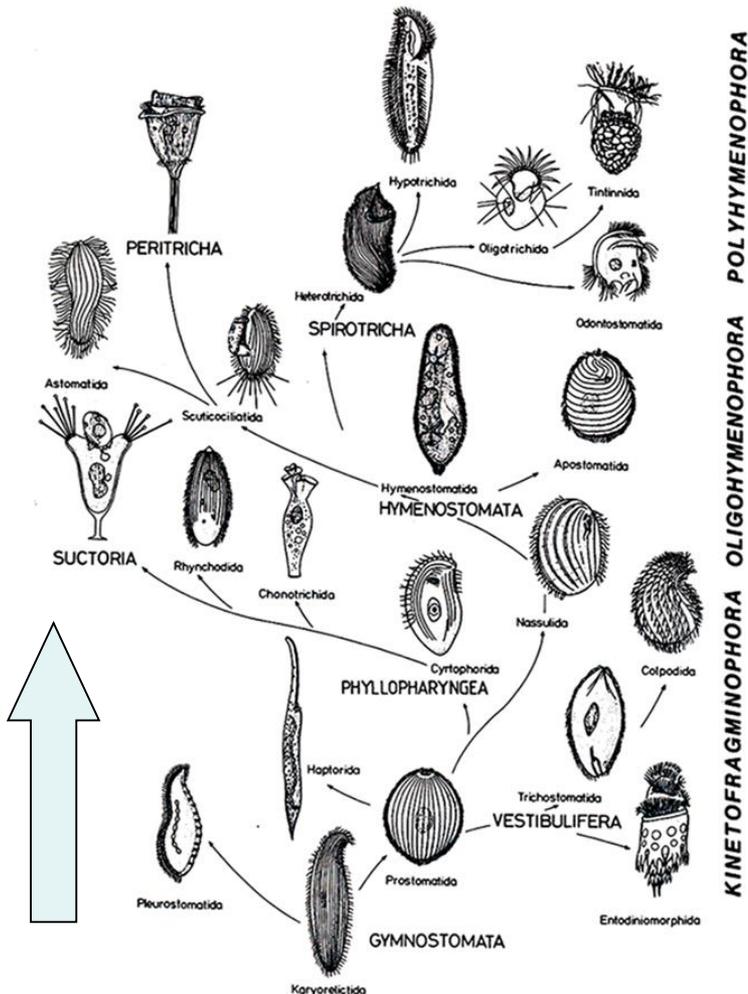
Тип **Alveolata** – Альвеоляты

● Подтип **Ciliophora** – Инфузории, Цилиаты

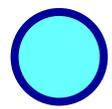
- **ОРГАНОИДЫ ДВИЖЕНИЯ – РЕСНИЧНЫЙ АППАРАТ (ЦИЛИАТУРА)**
- **ЯДЕРНЫЙ ДУАЛИЗМ**
- **ПОЛОВОЙ ПРОЦЕСС – В ФОРМЕ КОНЬЮГАЦИИ**

Эволюционное древо инфузорий

Цилиатура тела – особенности строения ресничного аппарата



Тип **Alveolata** – Альвеоляты



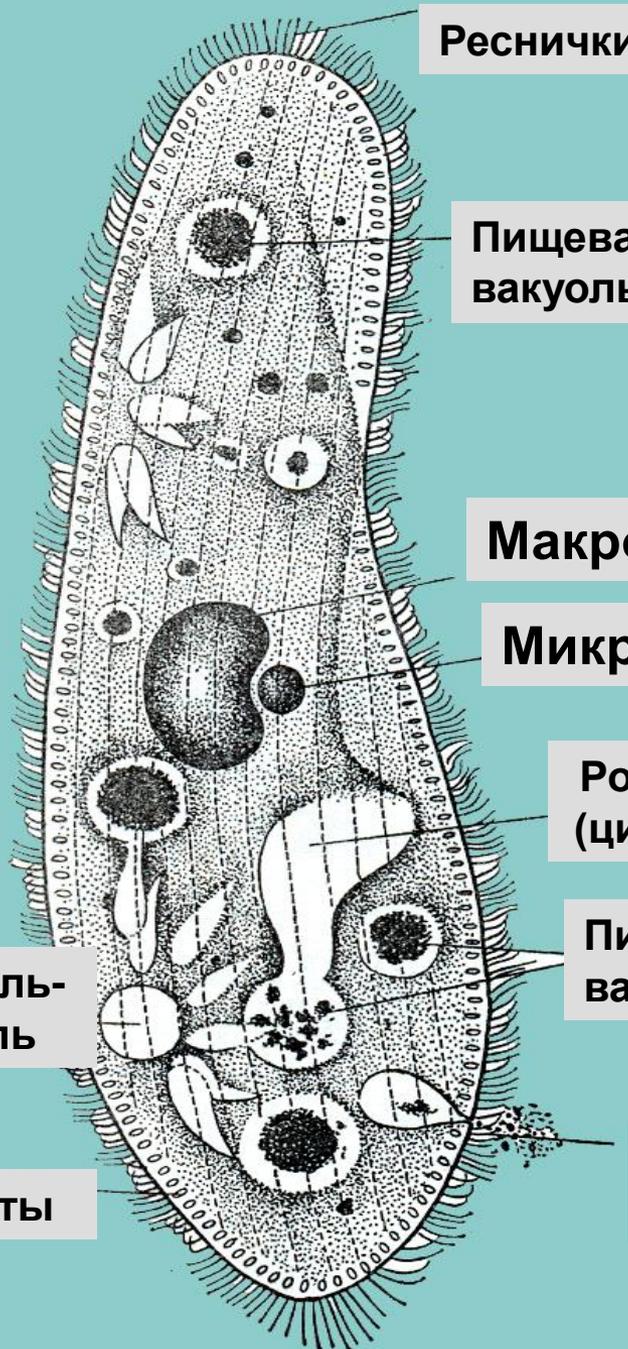
Подтип **Ciliophora** – Инфузории, Цилиаты

Класс **Oligohymenophorea** – Олигогименофореи



ИНФУЗОРИЯ-ТУФЕЛЬКА *Paramaecium caudatum*

ИНФУЗОРИЯ-ТУФЕЛЬКА *Paramecium caudatum*



Реснички

Пищеварительная
вакуоль

Макронуклеус

Микронуклеус

Ротовое отверстие
(цитостом) и глотка

Пищеварительные
вакуоли

Остатки
пищи

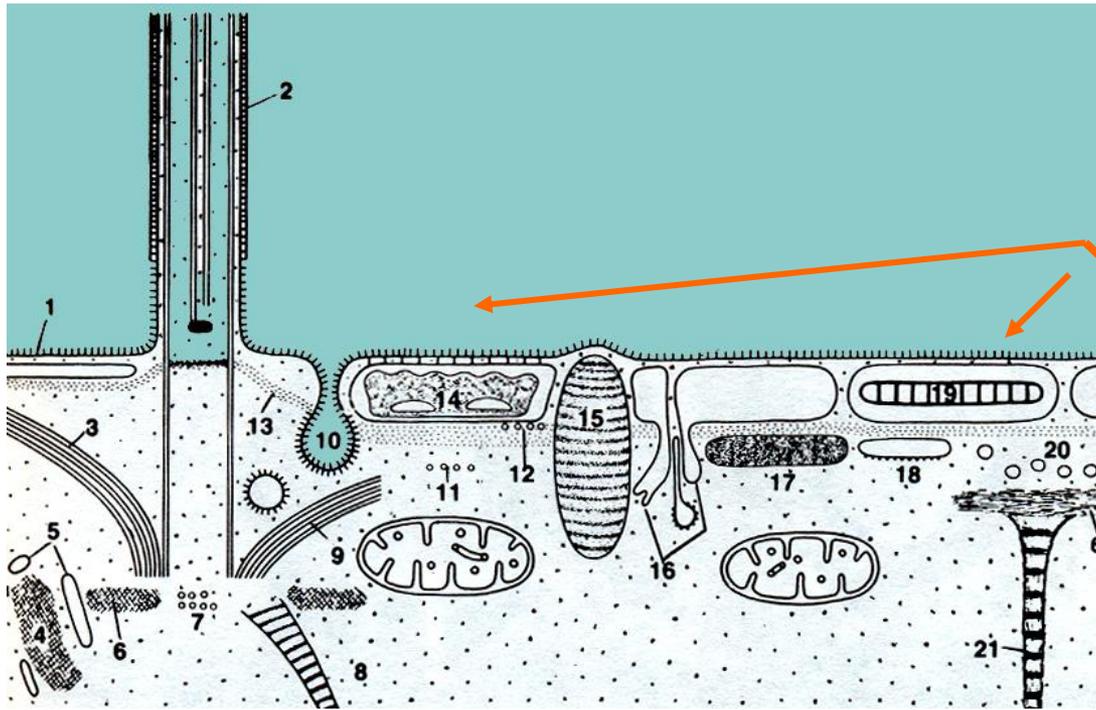
Сократитель-
ная вакуоль

Трихоцисты

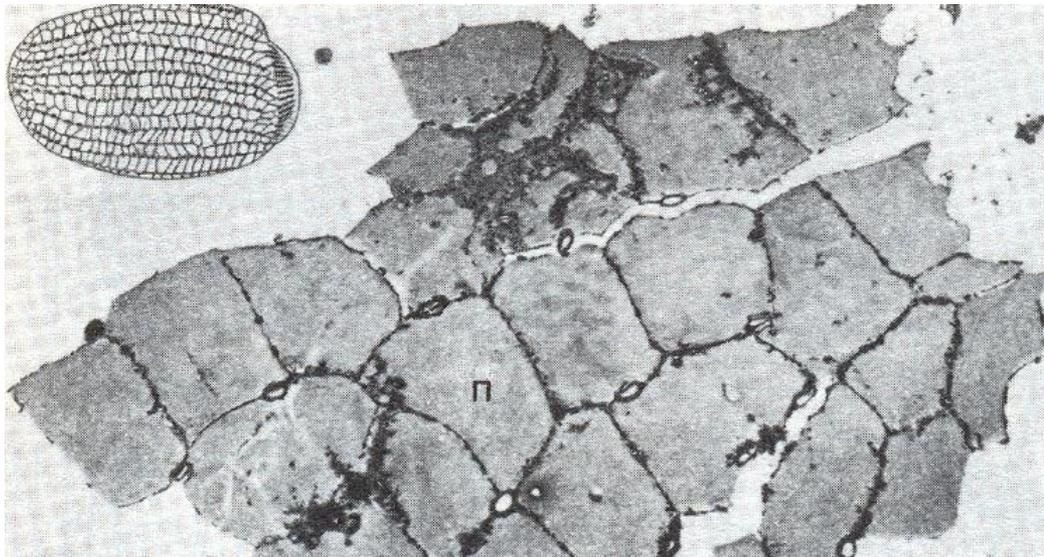


**ЦИТОСТОМ
ПЕЛЛИКУЛА
КОРТЕКС**

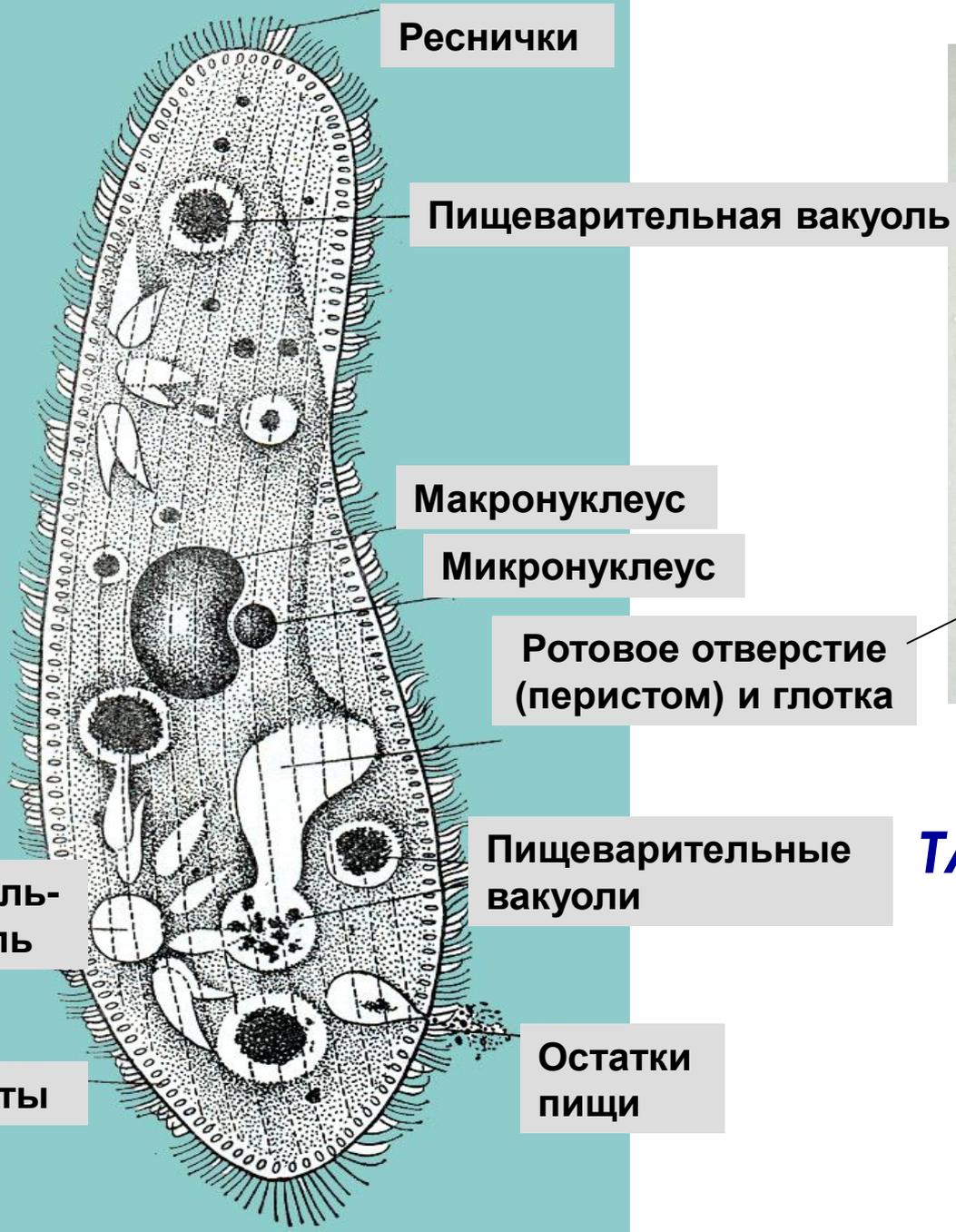
СХЕМА СТРОЕНИЯ КОРТЕКСА ИНФУЗОРИЙ



Альвеолы

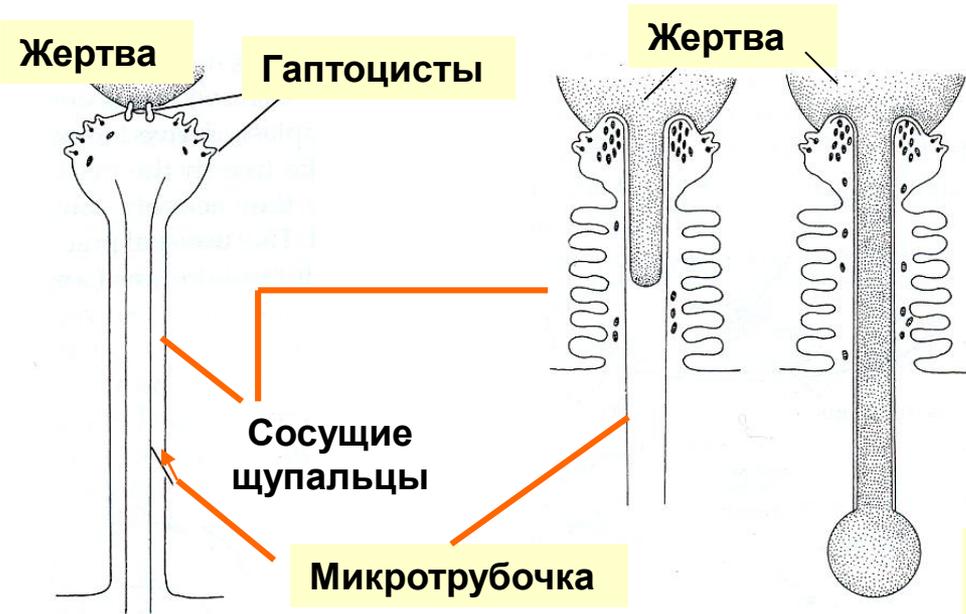


Вместе взятые,
альвеолы образуют
мозаичные структуры



**МИОНЕМЫ
ТАКСИСЫ (ХЕМО-,
ТЕРМО-,
ГАЛОТАКСИСЫ)**

**ЦИКЛОЗ
ЭКЗОЦИТОЗ**



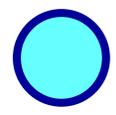
Тип **Alveolata** – Альвеоляты

Подтип **Ciliophora** –

Инфузории, Цилиаты

Класс **Phyllopharingea**

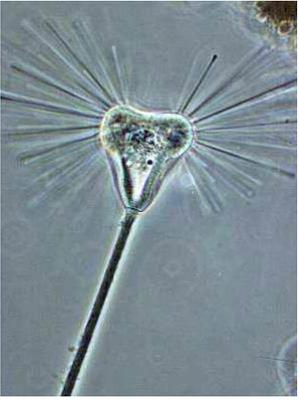
Подкласс **Suctoria** – Суктории, сосущие инфузории



Пищеварительная вакуоль

Сосущие щупальцы

Последовательные стадии «работы» сосущих щупалец *Suctoria*



Acinea sp.



Bugula sp.



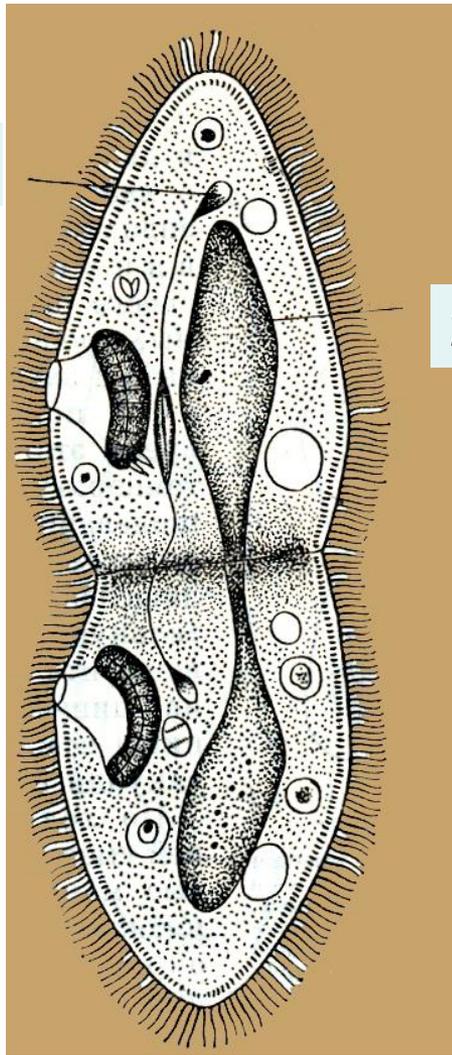
Suctoria sp.



Metacineta mystacina

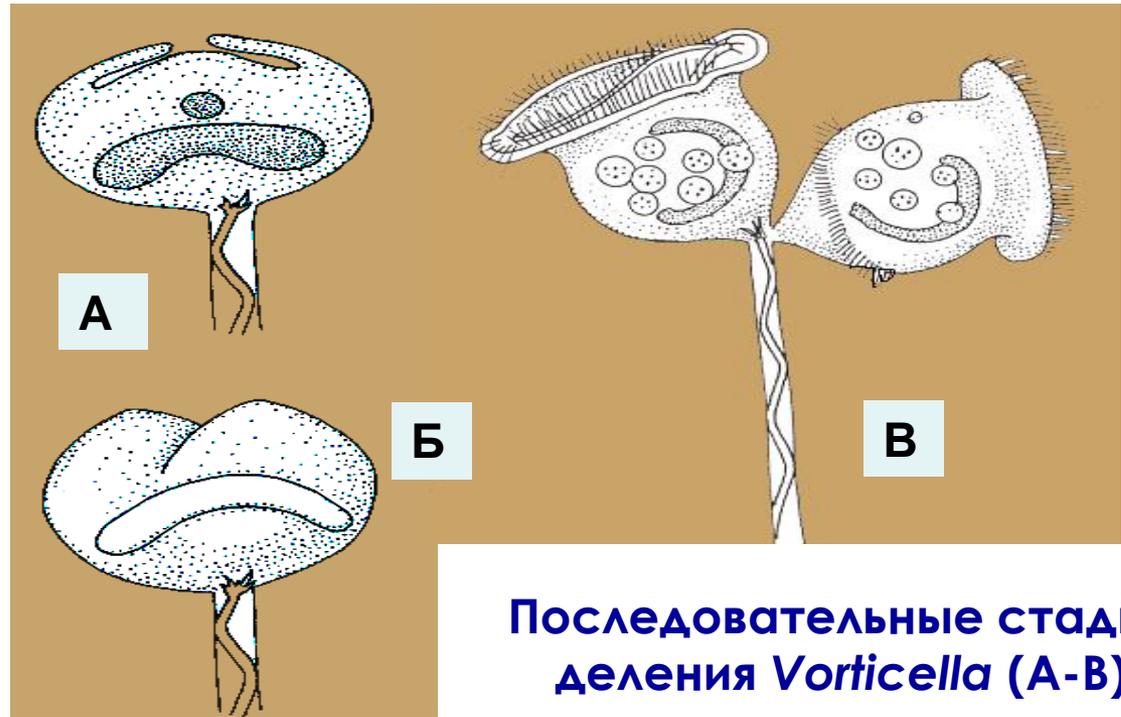
БЕСПОЛОЕ РАЗМНОЖЕНИЕ ИНФУЗОРИЙ

1

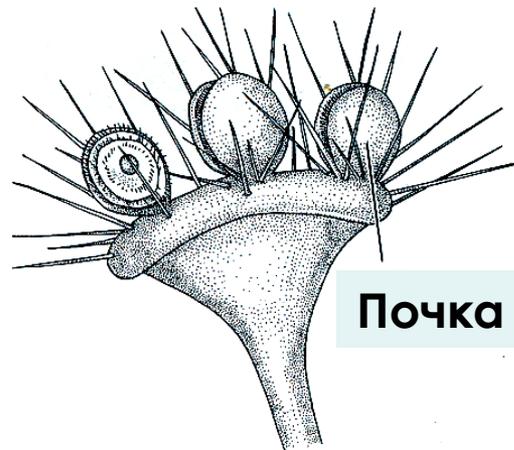


2

1-микронуклеус;
2-макронуклеус



Последовательные стадии
деления *Vorticella* (A-B)



Почка

Почкование сосущей
инфузории *Epherota
gigantea*

БРОДЯЖКИ

Macronucleus
(polyploid)

Micronucleus (2n)

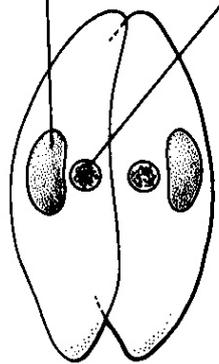
Degenerating
macronucleus

Third division
(mitotic)
of micronucleus

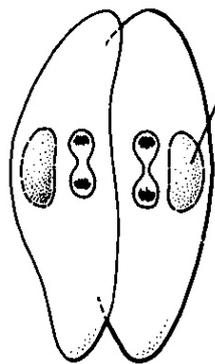
Stationary micronucleus (n)

Migrant
micronucleus (n)

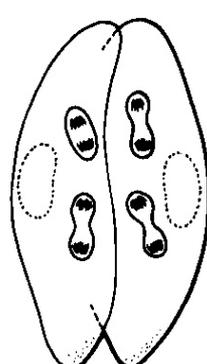
Zygote
nucleus (2n)



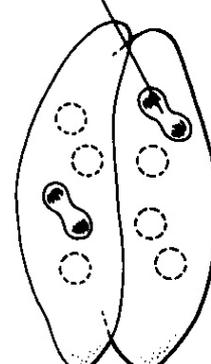
A



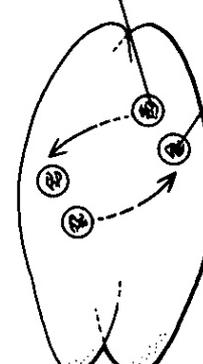
B



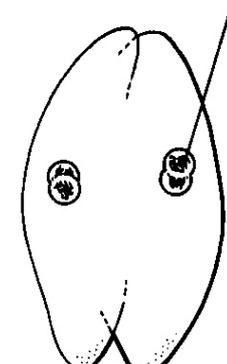
C



D



E



F



НАЧАЛЬНЫЙ ЭТАП
КОНЬЮГАЦИИ

СОЕДИНЕНИЕ
СО СТОРОНЫ
ЦИТОСТОМОВ

ЭТАПЫ КОНЬЮГАЦИИ
ИНФУЗОРИЙ
(ПАРАСЕКСУАЛЬНЫЙ
ПРОЦЕСС)

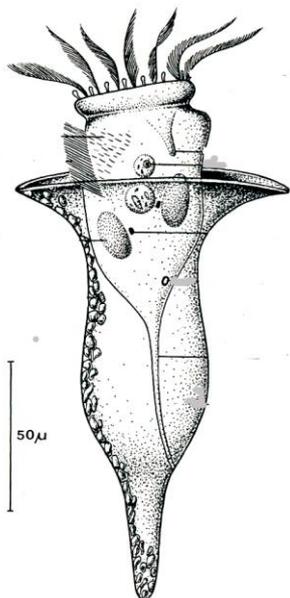
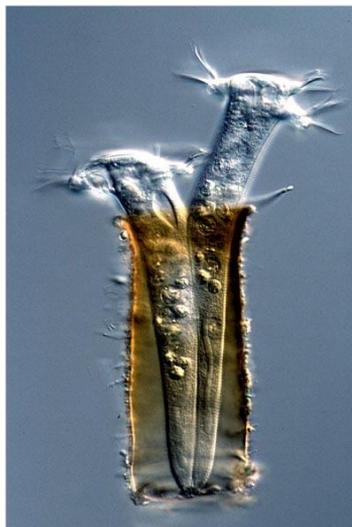
КОНЬЮГАЦИЯ
АВТОГАМИЯ
СИНКАРИОН

РАЗНООБРАЗИЕ ЖИЗНЕННЫХ ФОРМ ИНFUZОРИЙ

Свободноплавающие формы

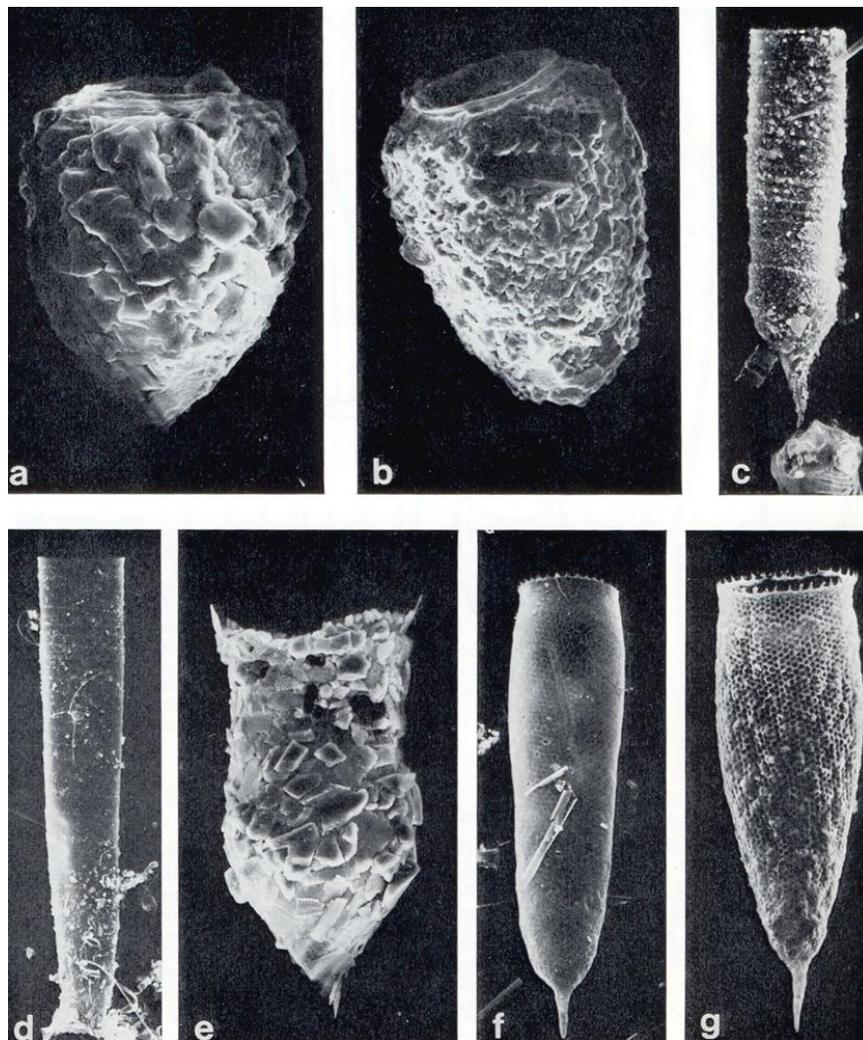


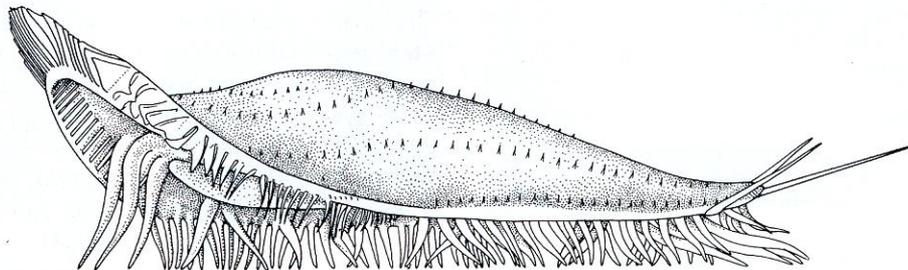
РАЗНООБРАЗИЕ ЖИЗНЕННЫХ ФОРМ ИНФУЗОРИЙ



Тинтиннида *Tintinnopsis*
campanula в своём домике

Домики основных
видов тинтиннид
Северного моря



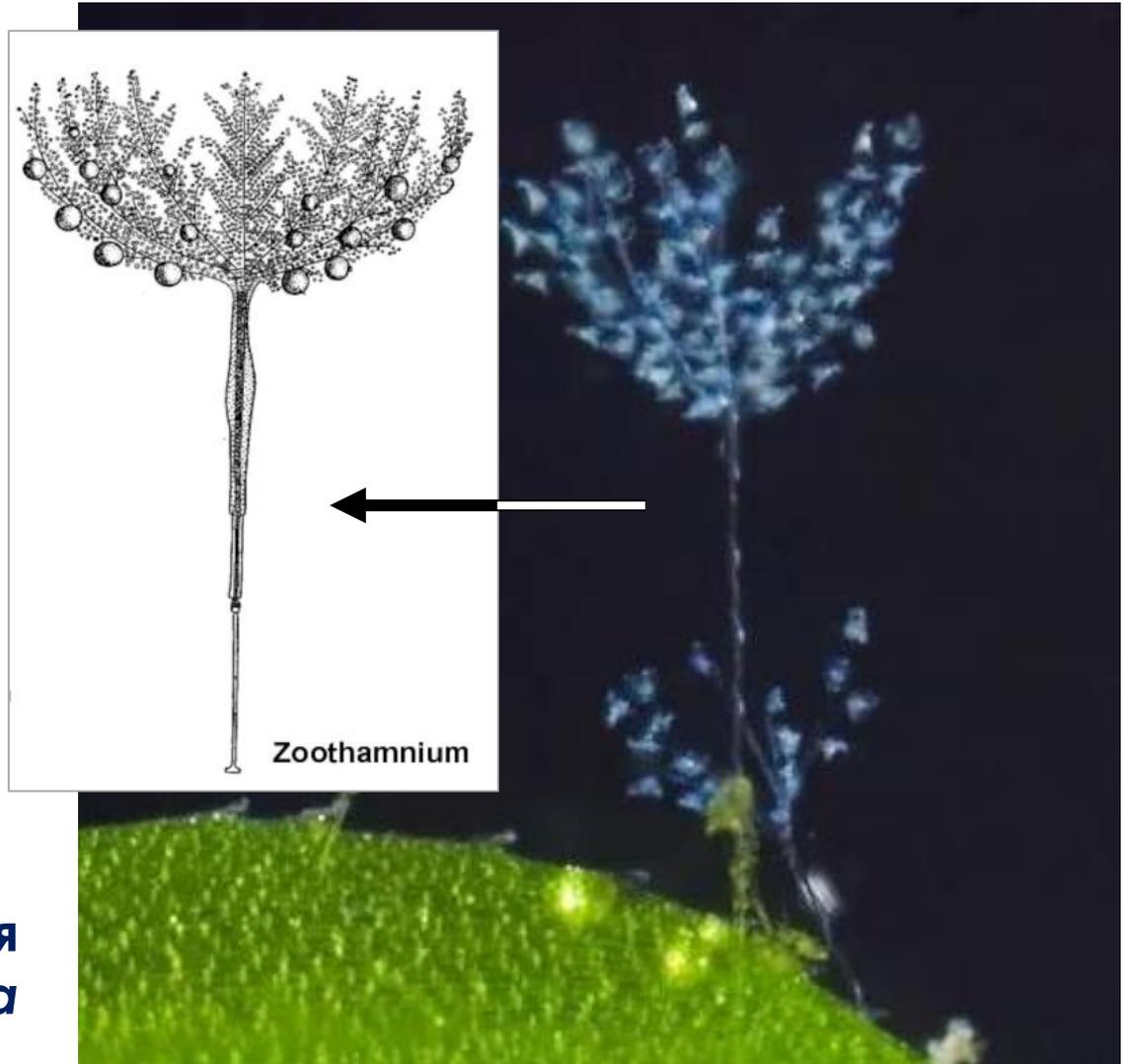
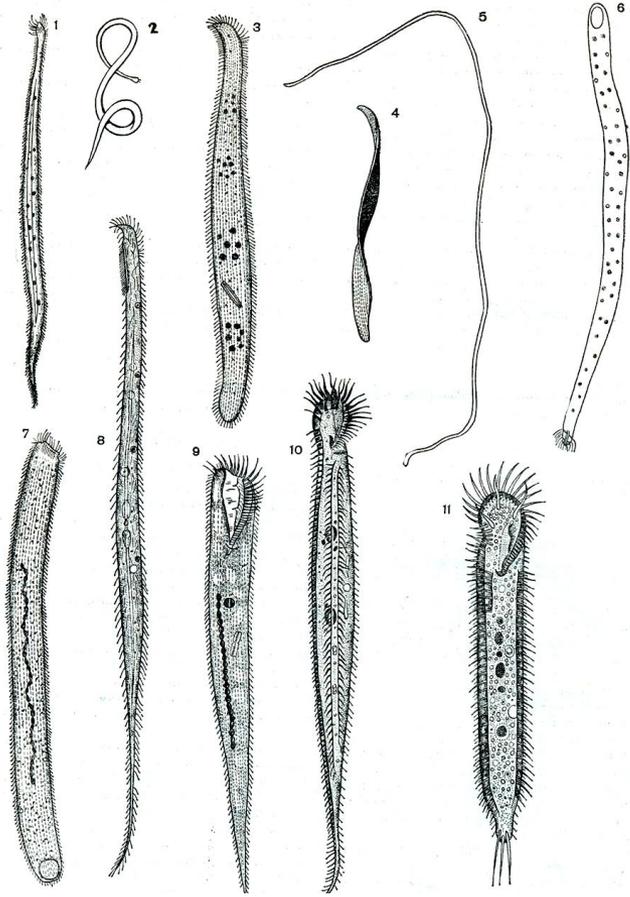


Брюхоресничная
инфузория *Stylonichia*
mytilis



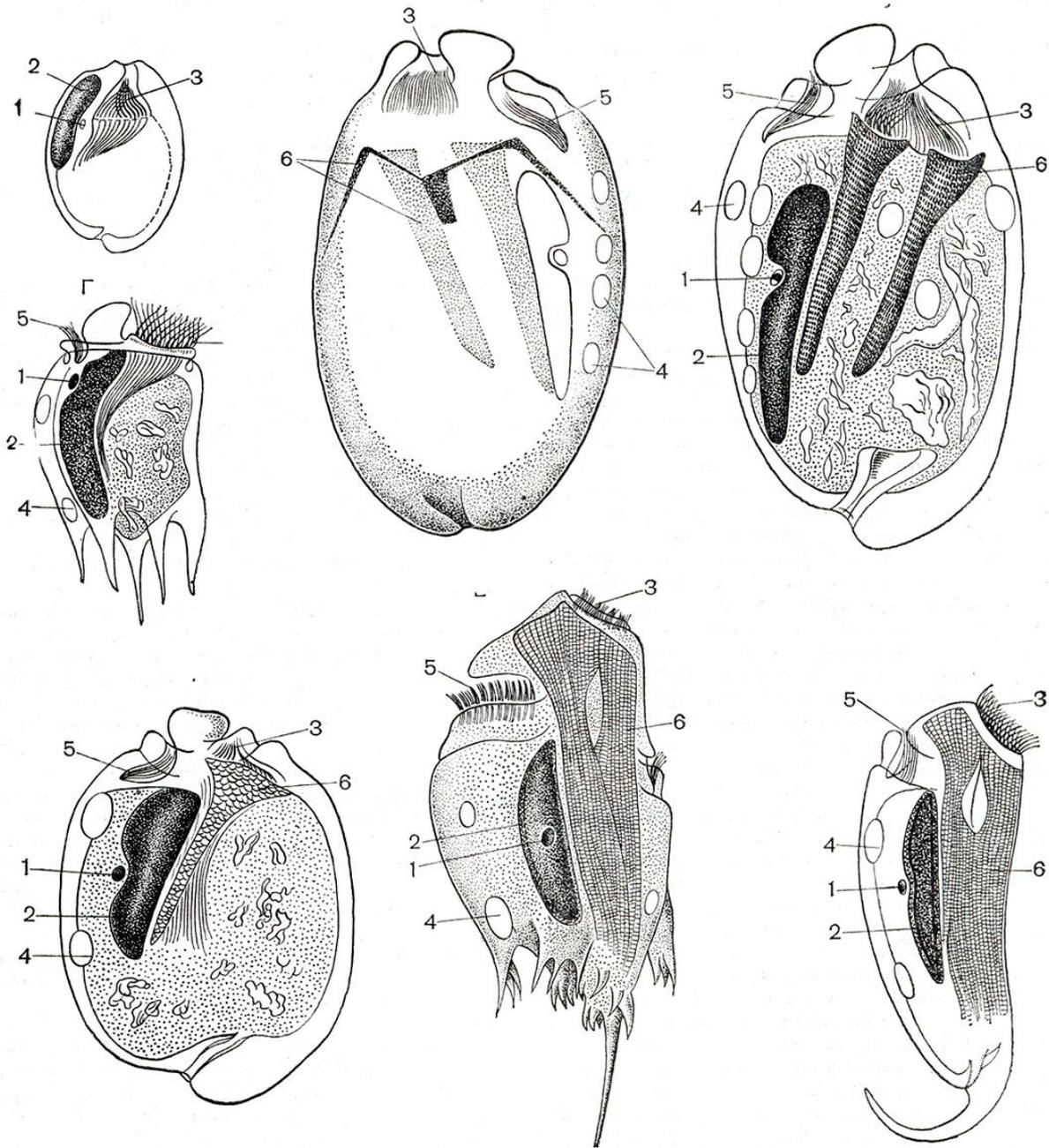
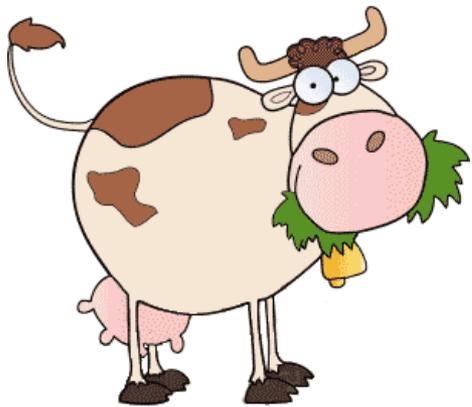
Кругоресничная инфузория *Vorticella*

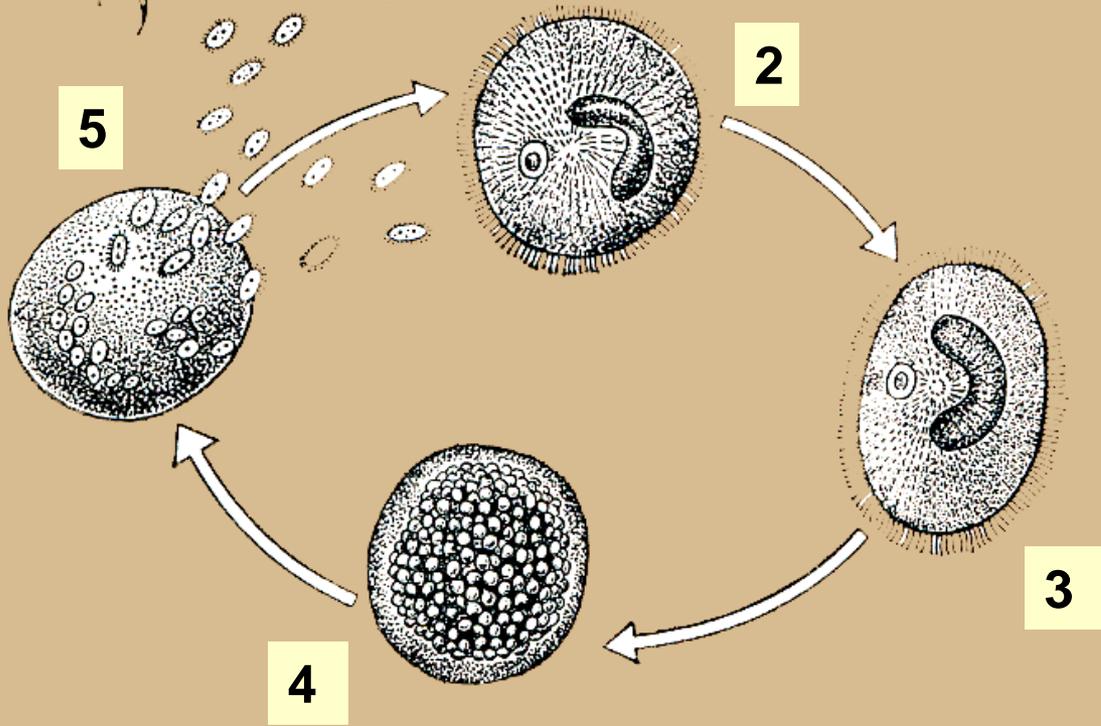
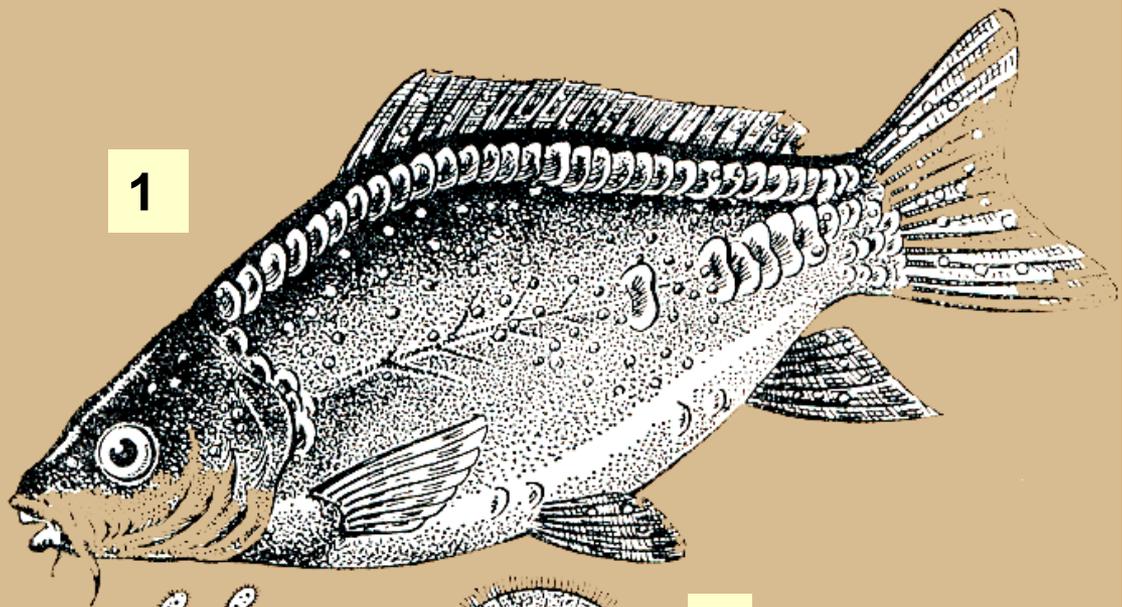
Различные виды инфузорий псаммофильной фауны



Колониальная инфузория
Zootzmnium arbuscula

Инфузории семейства *Orhyoscolecidae* из рубца жвачных

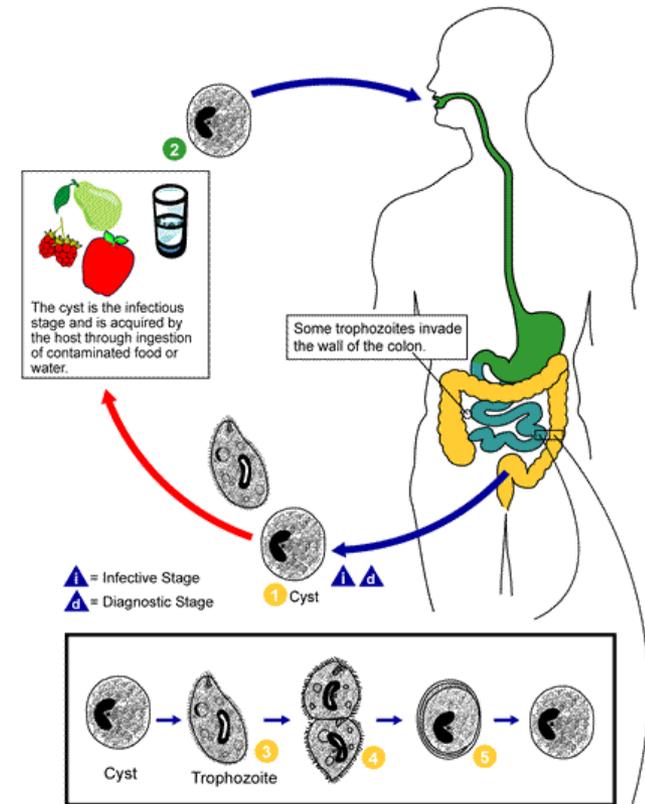




Жизненный цикл *Ichthyophthirius multifiliis*

1- рыба, пораженная паразитом; 2- зрелый паразит из кожи рыбы; 3 – паразит, покинувший рыбу; 4 – циста размножения; 5 – выход бродяжек из цисты.

БАЛАНТАДИАЗ (ИНФУЗОРНАЯ ДИЗЕНТЕРИЯ)



Жизненный цикл *Balantidium coli*

Инфузория
Balantidium coli,
паразитирующая в толстом кишечнике человека

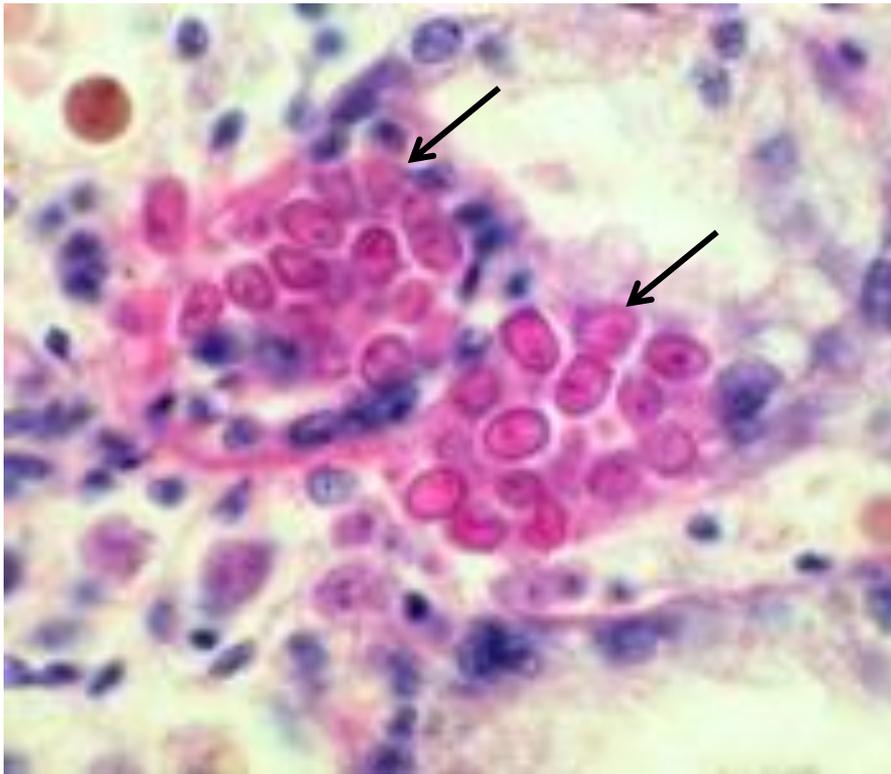
Тип **Alveolata** – Альвеоляты



Подтип **Haplospora** – Гаглоспоридии

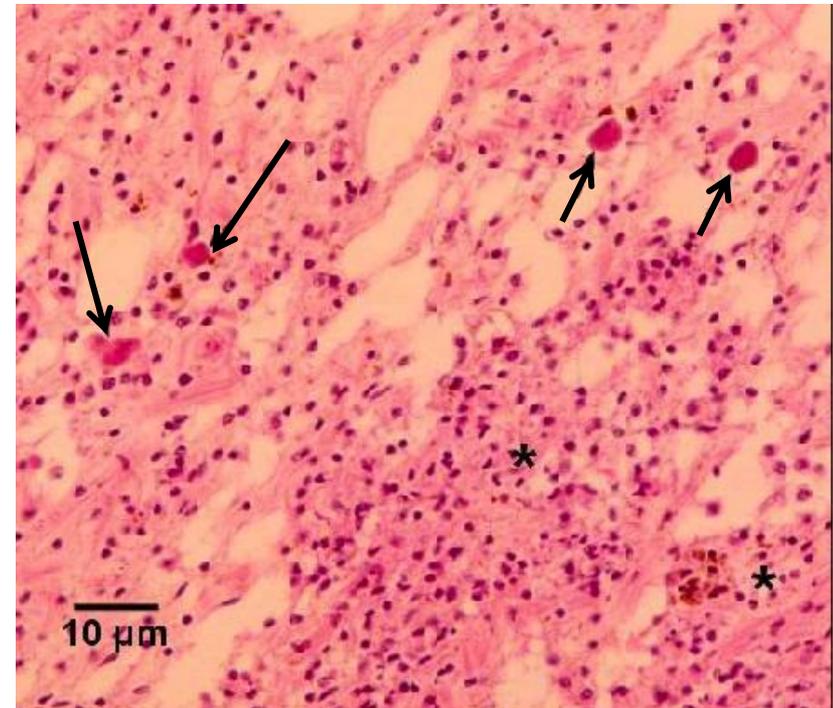
ОДНОКЛЕТОЧНЫЕ СПОРЫ
С ОТВЕРСТИЕМ, ЕСТЬ
КРЫШЕЧКА

ВНЕКЛЕТОЧНЫЕ
ПАРАЗИТЫ В
СОЕДИНИТЕЛЬНОЙ ТКАНИ
И ЭПИТЕЛИАЛЬНЫХ
ПЛАСТАХ

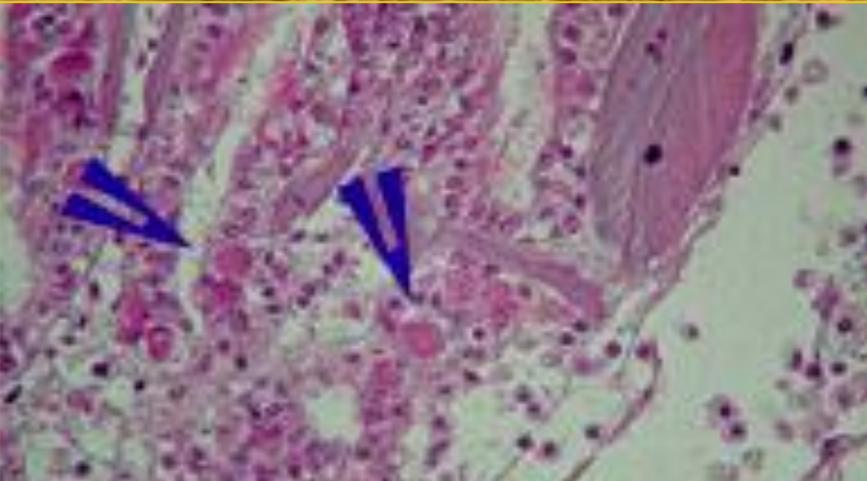


Haplosporidium nelsoni

Haplosporidian plasmodia



Тип **Alveolata** – Альвеоляты
Подтип **Haplospora** –
Гаплоспоридии
(бывший тип Ascetospora)



Haplosporidium nelsoni

Представители типа
Haplospora в тканях
двустворчатых
моллюсков



Marteilia refringens



***Crassostrea
virginica***

Царство **Protista** (Protozoa)

Тип **Amoebozoa**

Lobosa
Conosa

Тип **Tetramastigota**

Diplomonadida
Trichomonadida
Hypermastigida

Тип **Discicristata**

Euglinida
Kinetoplasta
Heterolobosa

Тип **Chromista**

Opalina
Labyrinthulea

Тип **Alveolata**

Dinoflagellata
Prkinsozoa
Apicomplexa
Ciliophora
Naplospora

Тип **Pseudocilliate**

Тип **Hemimastigophora**

Тип **Foraminifera**

Тип **Biliphyta**
Rhodophyta

Тип **Cercozoa**

Phytomyxa
Reticulofilosa
Monadofilosa

Тип **Viridiplantae**

Chlorophyta
Volvocida

Тип **Opisthokonta**

Microspora
Chanoflagellata
Muxozoa

Eucariota incertae sedis

Acantharea
Heliozoa



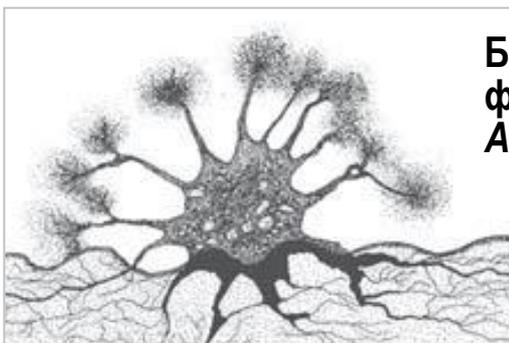
Тип **Foraminifera** – Фораминиферы

РАКОВИНЫ РАЗНООБРАЗНОГО ПЛАНА
СТРОЕНИЯ С ПОРАМИ (ФОРАМЕНАМИ)
ДЛЯ ВЫХОДА ПСЕВДОПОДИЙ
(РИЗОПОДИЙ)

ДВУНАПРАВЛЕННЫЙ ТОК ЦИТОПЛАЗМЫ
В РИЗОПОДИЯХ

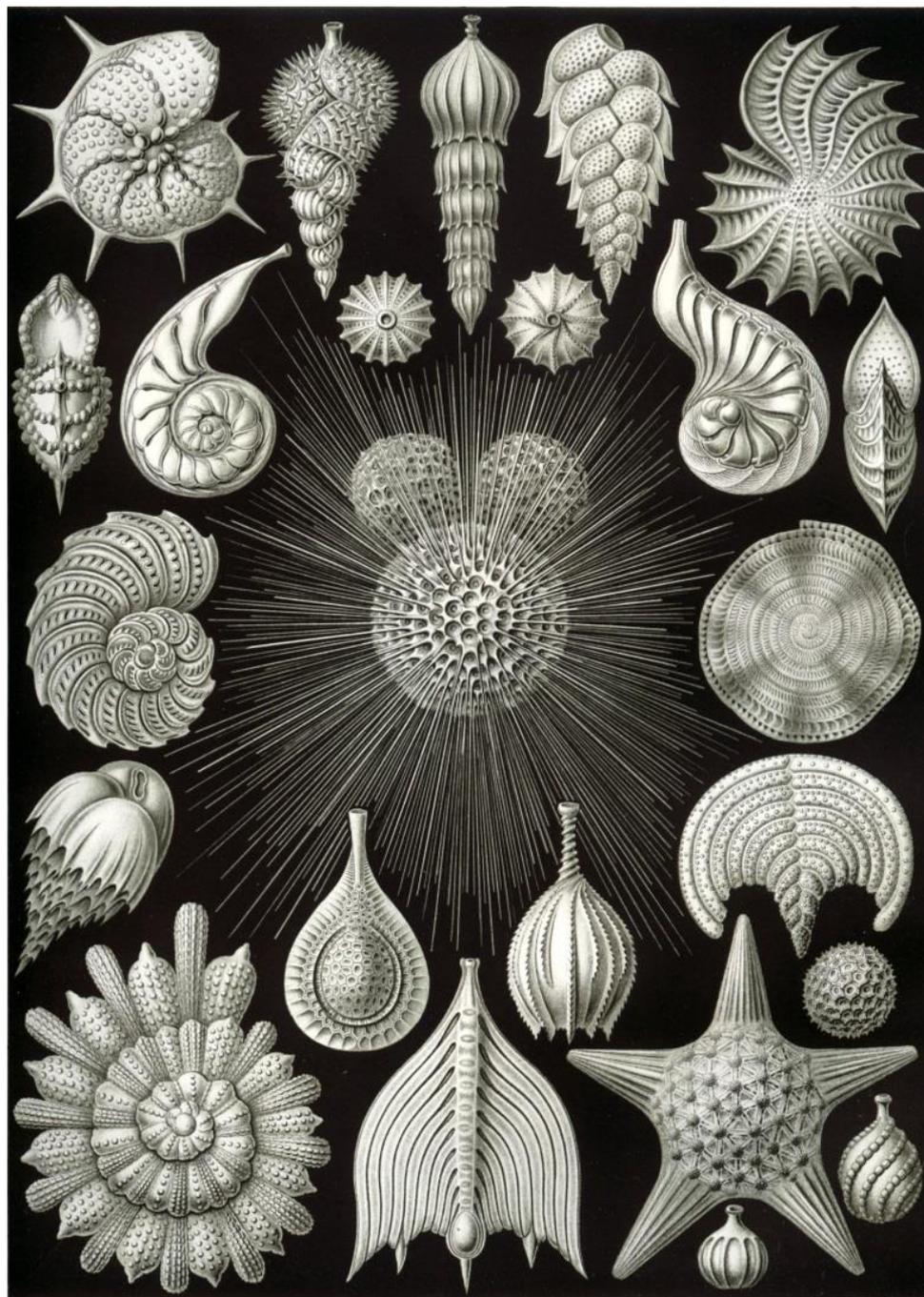
КЛЕТКИ ИЛИ ПЛАЗМОДИИ СОДЕРЖАТ ОТ
ОДНОГО ДО НЕСКОЛЬКИХ ТЫСЯЧ ЯДЕР

4 ТЫС. СОВРЕМЕННЫХ ВИДОВ (50 –
ПРЕСНОВОДНЫХ) И 36 ТЫС.
ВЫМЕРШИХ



Бентосная
фораминифера
Astrorhiza

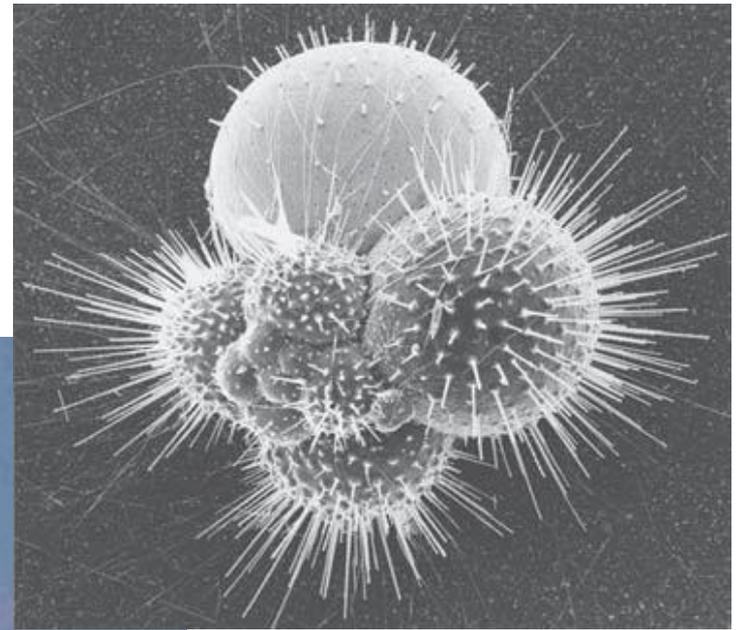
Naeckel Ernst
Красота форм в природе



Тип **Foraminifera**

– Фораминиферы

Размеры могут достигать < 5 см



Планктонная
фораминифера
Globigerina

ФОРАМЕНЫ

РИЗОПОДИИ

**АНАСТОМОЗЫ С
СЕТЬЮ
ПСЕВДОПОДИЙ
(РИЗОПОДИЙ)**

Тип Foraminifera - Фораминиферы



ЖИЗНЕННЫЙ ЦИКЛ ФОРАМИНИФЕР

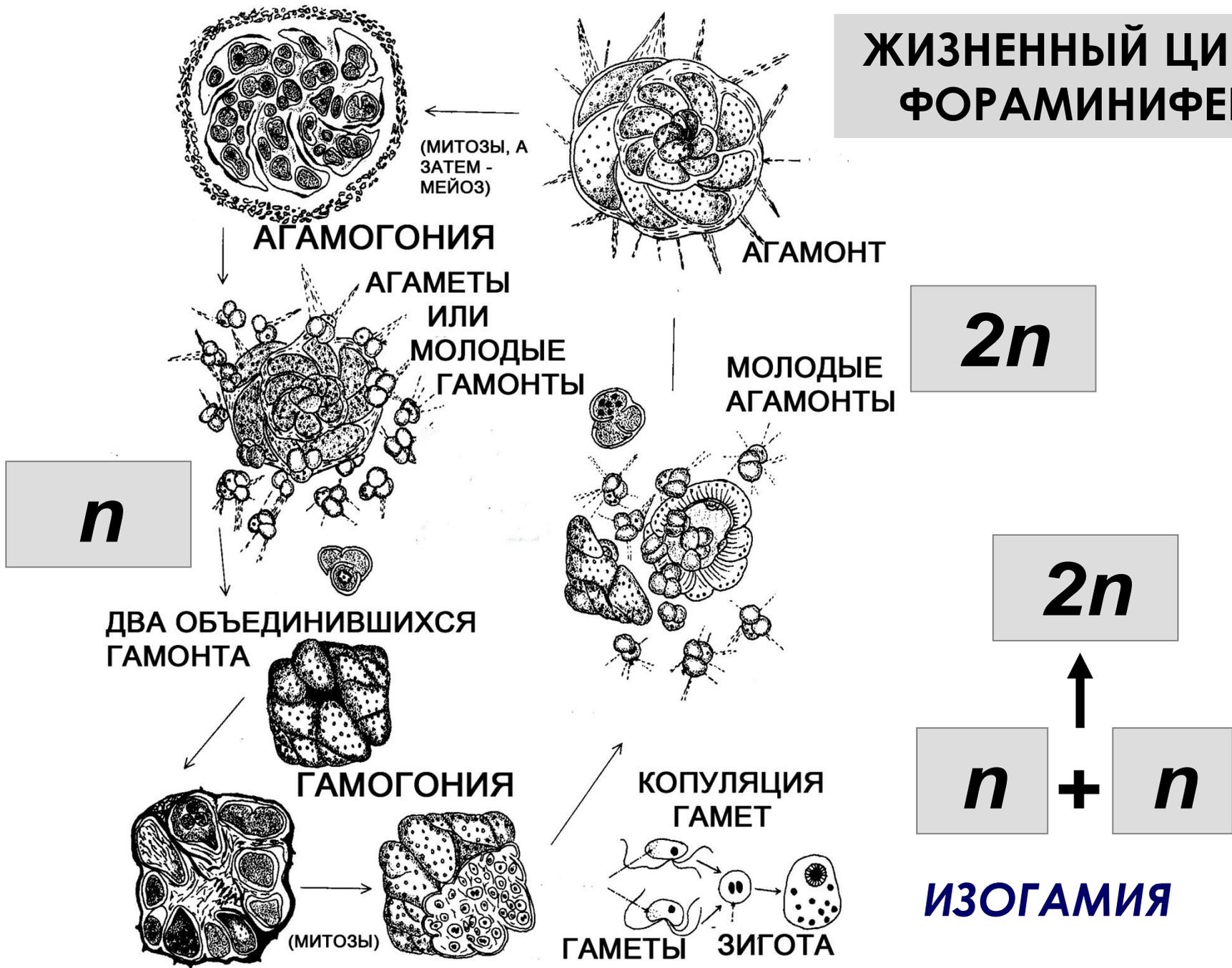
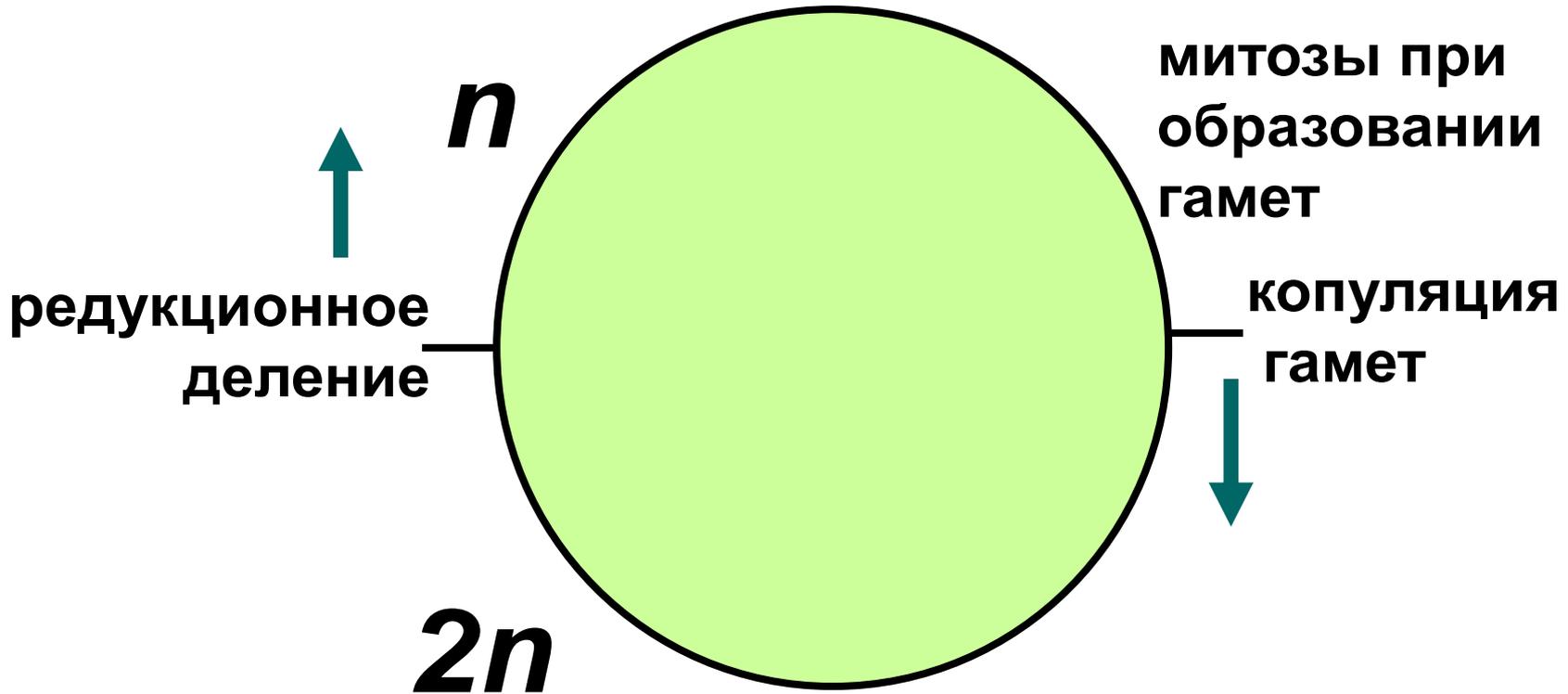
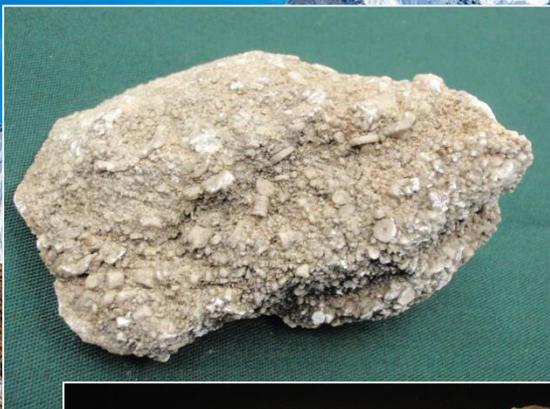


СХЕМА ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА ФОРАМИНИФЕР С *ПРОМЕЖУТОЧНОЙ* РЕДУКЦИЕЙ



ФОРАМИНИФЕРОВЫЕ ИЗВЕСТНЯКИ (НУММУЛИТОВЫЙ, ФУЗУЛИНОВЫЙ И ДР.)



Покров на Нерли

*«Фораминиферы – выдающиеся
архитекторы планеты».*

Академик А.Е.Ферсман

Царство **Protista** (Protozoa)

Тип **Amoebozoa**

Lobosa
Conosa

Тип **Tetramastigota**

Diplomonadida
Trichomonadida
Hypermastigida

Тип **Discicristata**

Euglinida
Kinetoplasta
Heterolobosa

Тип **Chromista**

Opalina
Labyrinthulea

Тип **Alveolata**

Dinoflagellata
Prkinsozoa
Apicomplexa
Ciliophora
Naplospora

Тип **Pseudocilliate**

Тип **Hemimastigophora**

Тип **Foraminifera**

Тип **Biliphyta**

Rhodophyta

Тип **Cercozoa**

Phytomyxa
Reticulofilosa
Monadofilosa

Тип **Viridiplantae**

Chlorophyta
Volvocida

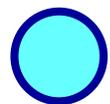
Тип **Opisthokonta**

Microspora
Chanoflagellata
Muxozoa

Eucariota incertae sedis

Acantharea
Heliozoa

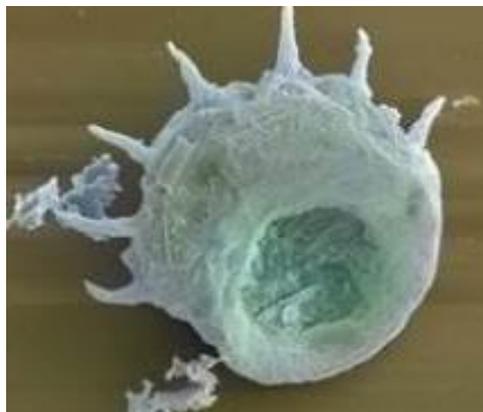
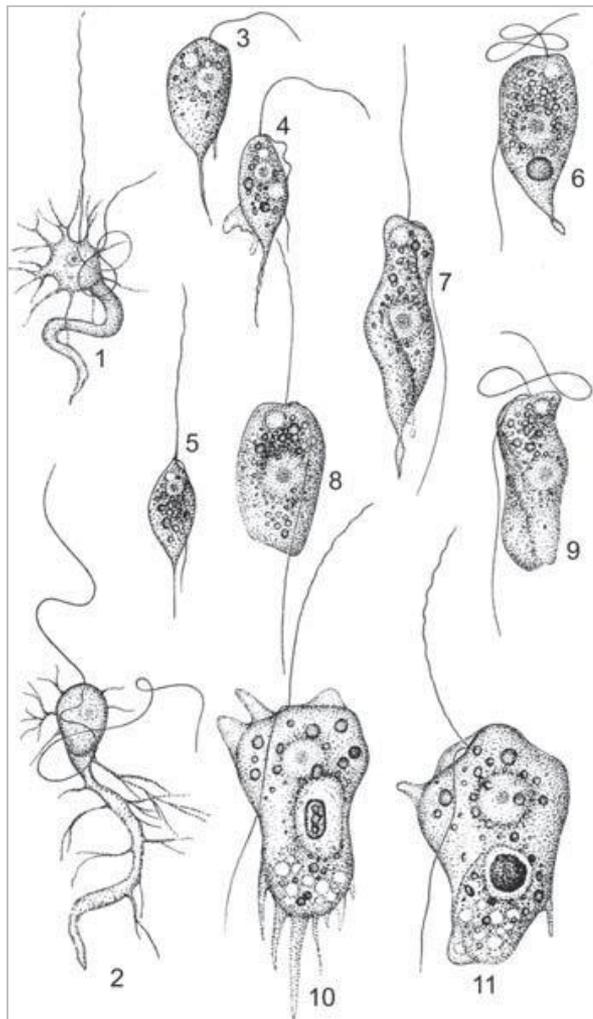
Тип **Cercozoa** – Церкозои



Подтип **Monadofilosa** – Монадофилозы

РАКОВИННЫЕ
ФИЛОЗНЫЕ АМЕБЫ
И САРКОМОНАДЫ
(ЖГУТИКОВЫЕ
ФОРМЫ)

Monadofilosa: ползающие формы с псевдоподиями (1-2) и саркомонадные формы *Cercobodo*.



**Monadofilosa: раковинные
филозные амебы**

**Отряд *Gromiida* с
раковинками (органическими,
глютинированными,
силикатными)**

Царство **Protista** (Protozoa)

Тип **Amoebozoa**

Lobosa
Conosa

Тип **Tetramastigota**

Diplomonadida
Trichomonadida
Hypermastigida

Тип **Discicristata**

Euglinida
Kinetoplasta
Heterolobosa

Тип **Chromista**

Opalina
Labyrinthulea

Тип **Alveolata**

Dinoflagellata
Prkinsozoa
Apicomplexa
Ciliophora
Naplospora

Тип **Pseudocilliate**

Тип **Hemimastigophora**

Тип **Foraminifera**

Тип **Biliphyta** Rhodophyta

Тип **Cercozoa**

Phytomyxa
Reticulofilosa
Monadofilosa

Тип **Viridiplantae**

Chlorophyta
Volvocida

Тип **Opisthokonta**

Microspora
Chanoflagellata
Muxozoa

Eucariota incertae sedis

Acantharea
Heliozoa

Тип **Viridiplantae** – Зеленые растения

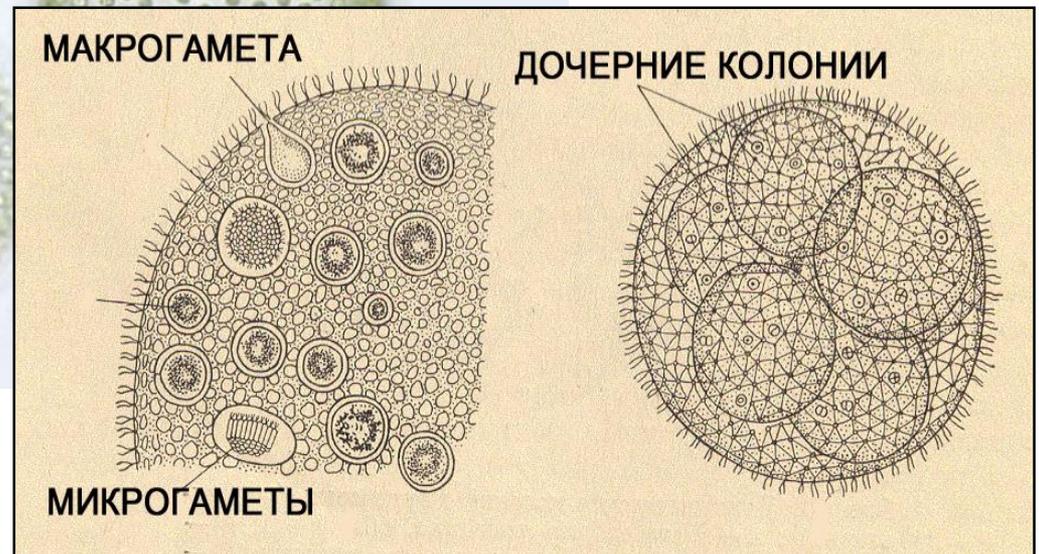
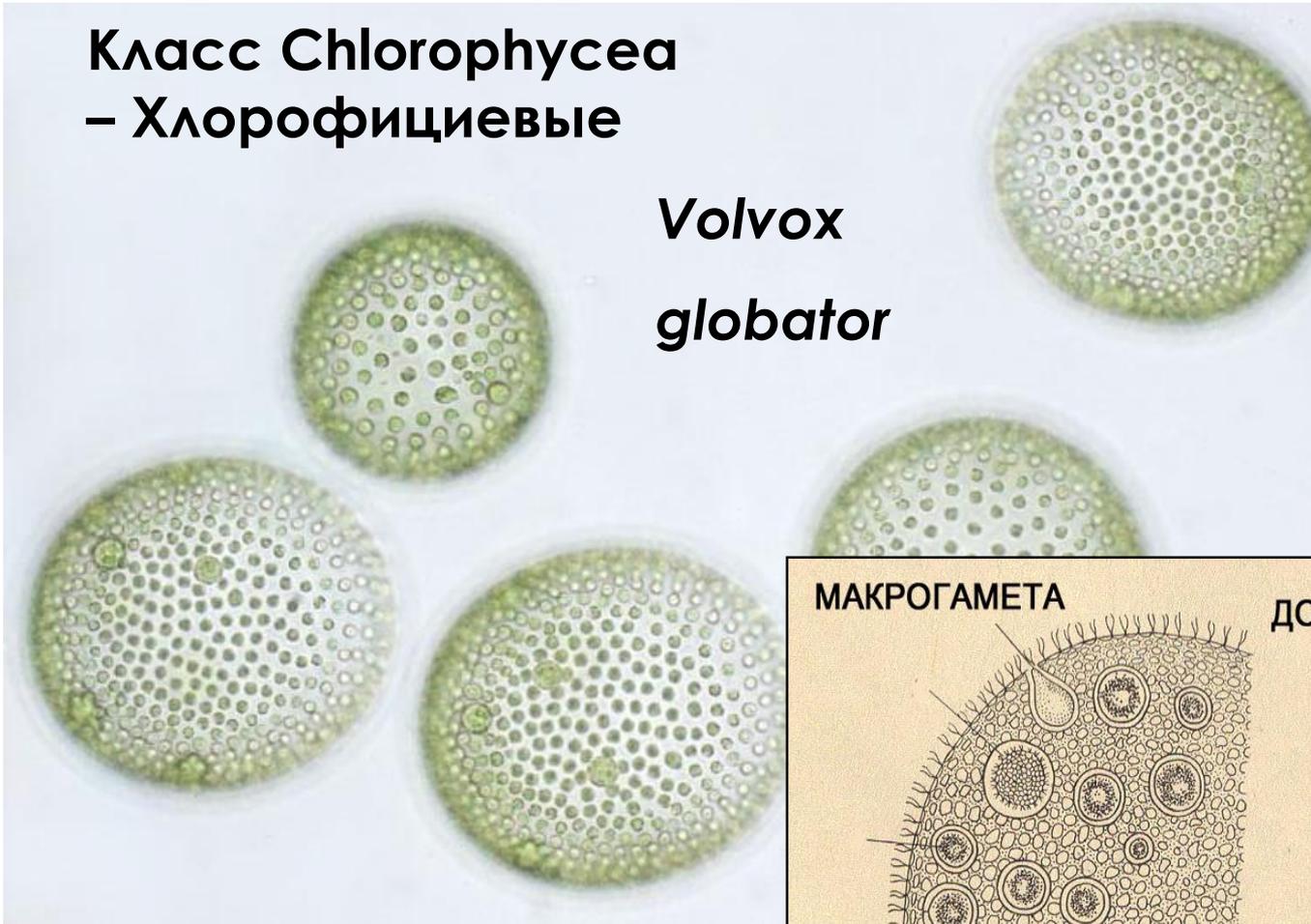


Подтип **Chlorophyta** – Хлорофиты

Класс **Chlorophyceae** – Хлорофициевые

Volvox
globator

**АНИЗОГАМИЯ
(ООГАМИЯ)
ЗИГОТИЧЕСКАЯ
РЕДУКЦИЯ**



Царство **Protista** (Protozoa)

Тип **Amoebozoa**

Lobosa
Conosa

Тип **Tetramastigota**

Diplomonadida
Trichomonadida
Hypermastigida

Тип **Discicristata**

Euglinida
Kinetoplasta
Heterolobosa

Тип **Chromista**

Opalineae
Labyrinthulea

Тип **Alveolata**

Dinoflagellata
Prkinsozoa
Apicomplexa
Ciliophora
Naplospora

Тип **Pseudocilliate**

Тип **Hemimastigophora**

Тип **Foraminifera**

Тип **Biliphyta**

Rhodophyta

Тип **Cercozoa**

Phytomyxa
Reticulofilosa
Monadofilosa

Тип **Viridiplantae**

Chlorophyta
Volvocida

Тип **Opisthokonta**

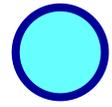
Microspora
Chanoflagellata
Muxozoa

Eucariota incertae sedis

Acantharea
Heliozoa



Тип **Opisthokonta** – Опистоконты



Подтип **Choanozoa** – Хоанозои

Надкласс **Choanoflagellata**

– Воротничковые жгутиконосцы,
Хоанофлагеллаты

ОПИСТОКОНТЫ:

животные и
высшие грибы;

жгутик
расположен
сзади клетки

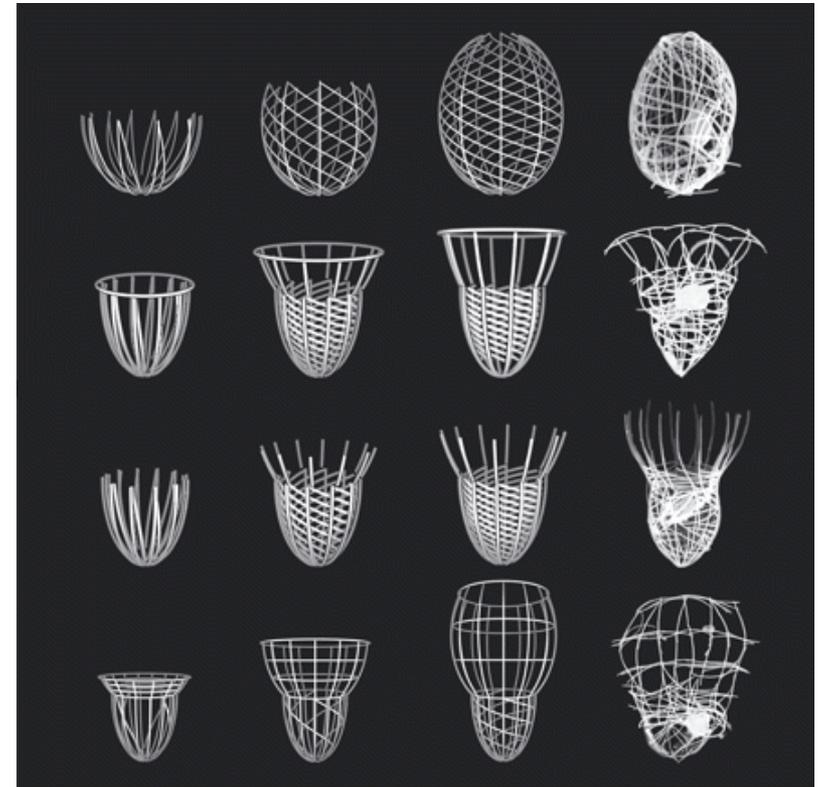
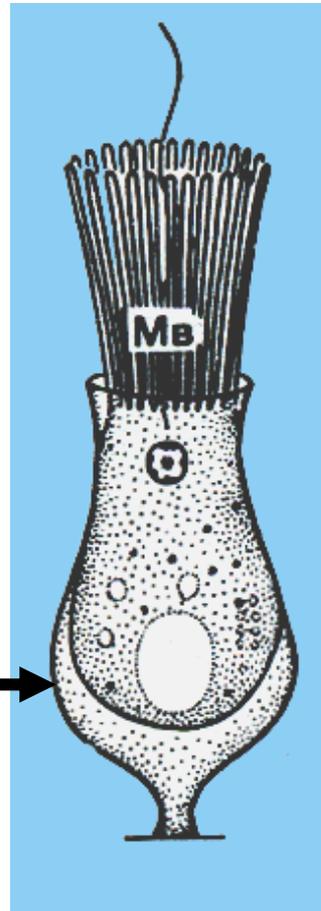
ВОРОНКОВИДНЫЙ
ВОРОТНИЧЕК;

ОДНОЖГУТИКОВЫЕ
МЕЛКИЕ ОДНОЯДЕРНЫЕ
ПРОТИСТЫ

Схема строения
одиночной
хоанофлагеллаты

Домик

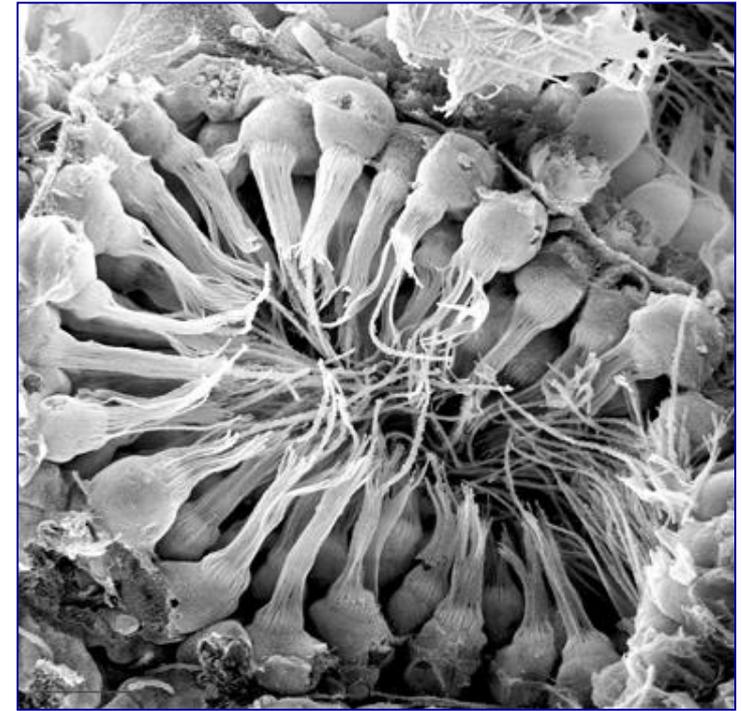
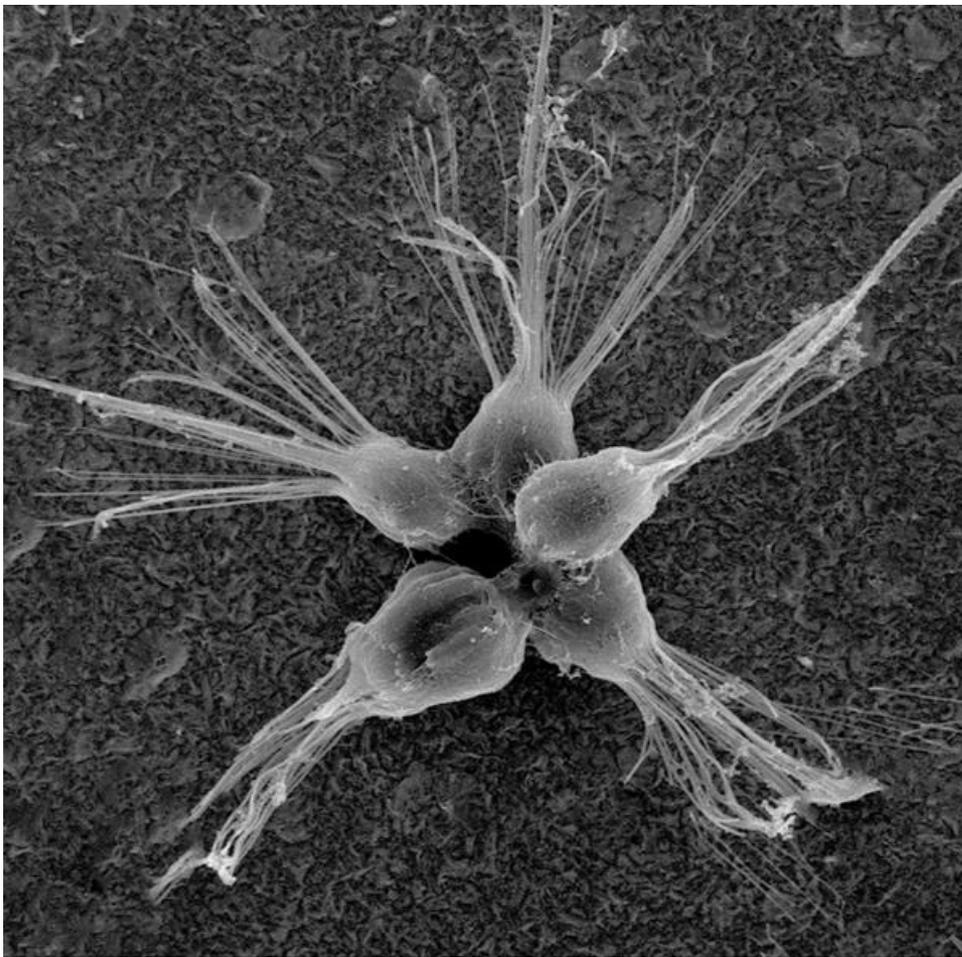
*Salpingoeca
amphoroideum*



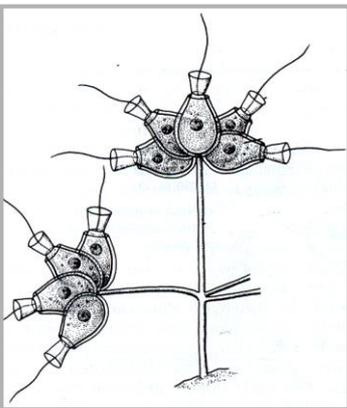
Эволюция цитоскелета и фильтрующего
аппарата хоанофлагеллят



Одиночные хоанофлагелляты

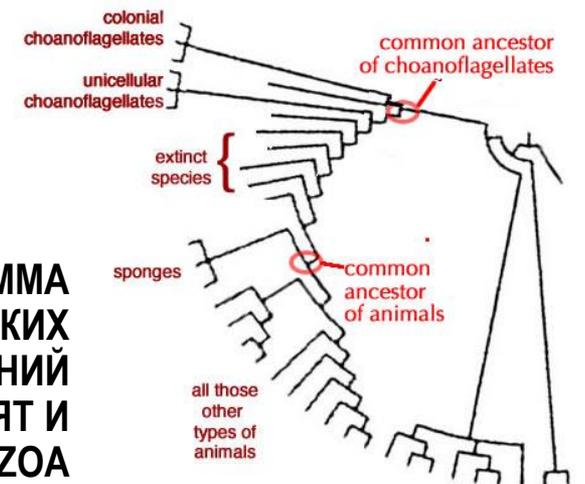


КАМЕРЫ ХОАНОЦИТОВ ГУБОК



**СКАНИРУЮЩАЯ
ЭЛЕКТРОННАЯ
ФОТОГРАФИЯ
КОЛОНИАЛЬНЫХ
ХОАНОФЛАГЕЛЛЯТ**

**КЛАДОГРАММА
ФИЛОГЕНЕТИЧЕСКИХ
ОТНОШЕНИЙ
ХОАНОФЛАГЕЛЛЯТ И
МЕТАЗОА**



Тип **Opisthokonta** – Опистоконты



Инфратип **Metazoa** – Многоклеточные животные

Надкласс **Muxozoa** – Миксоспоридии



СПОРЫ
МИКСОСПОРИДИЙ
МУХОВОЛУС СП.

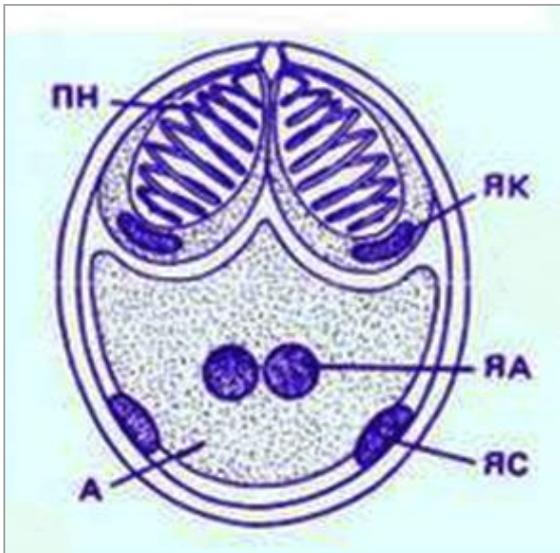


СХЕМА СТРОЕНИЯ
СПОРЫ

ПН – полярная нить

ЯК – ядро стрекательной
капсулы

А – амебоидный зародыш

ЯА – ядро амебоидного
зародыша

ЯС – ядра створок

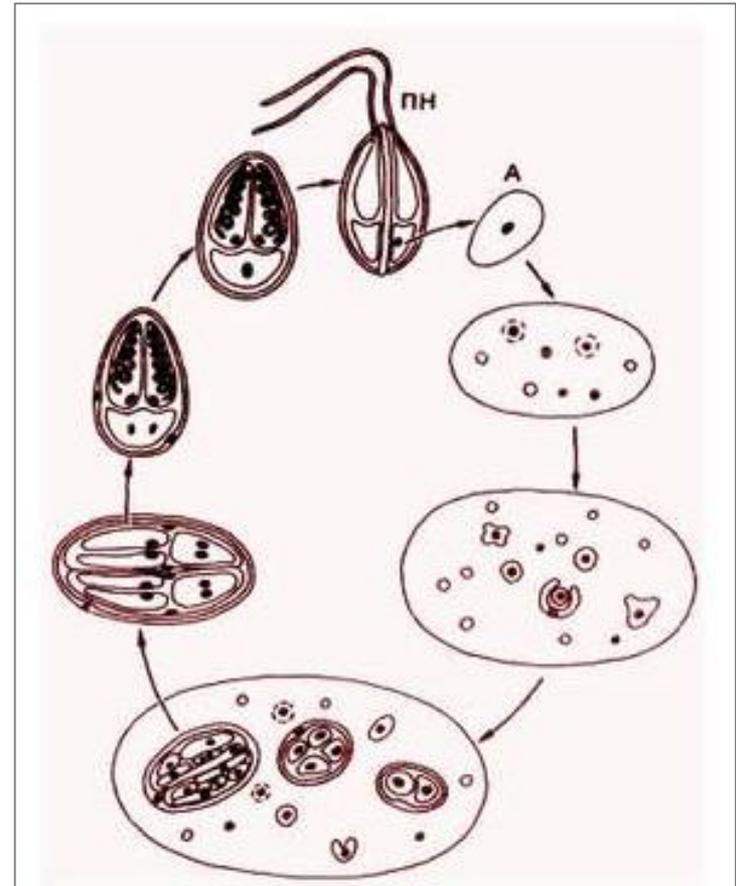
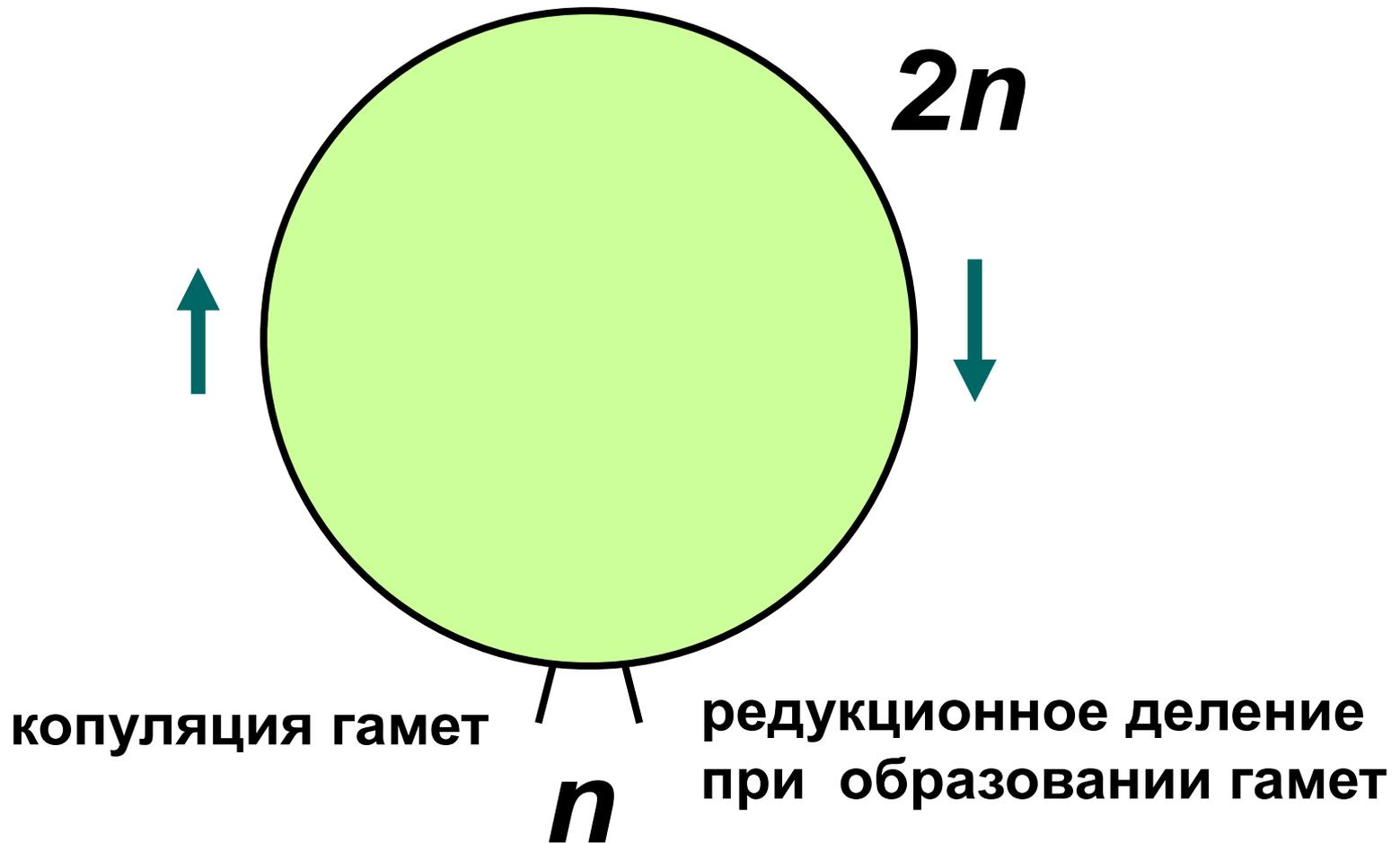
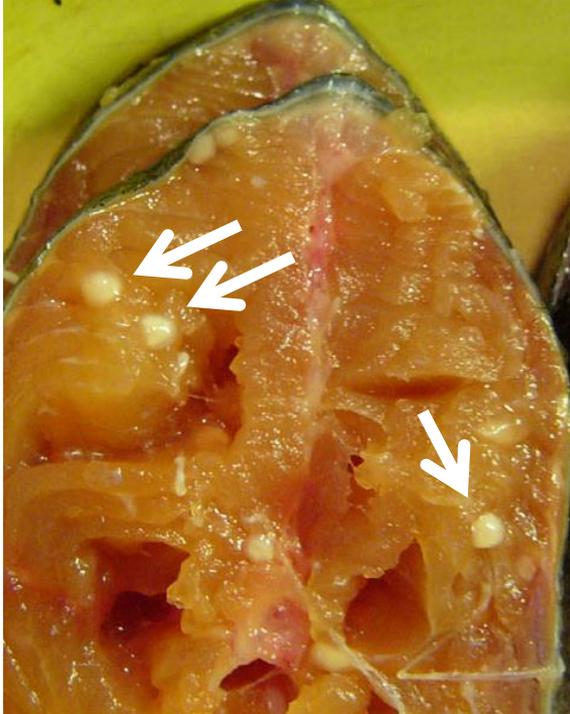


Схема жизненного цикла
микроспоридий

СХЕМА ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА МУХОЗОА С ГАМЕТИЧЕСКОЙ РЕДУКЦИЕЙ



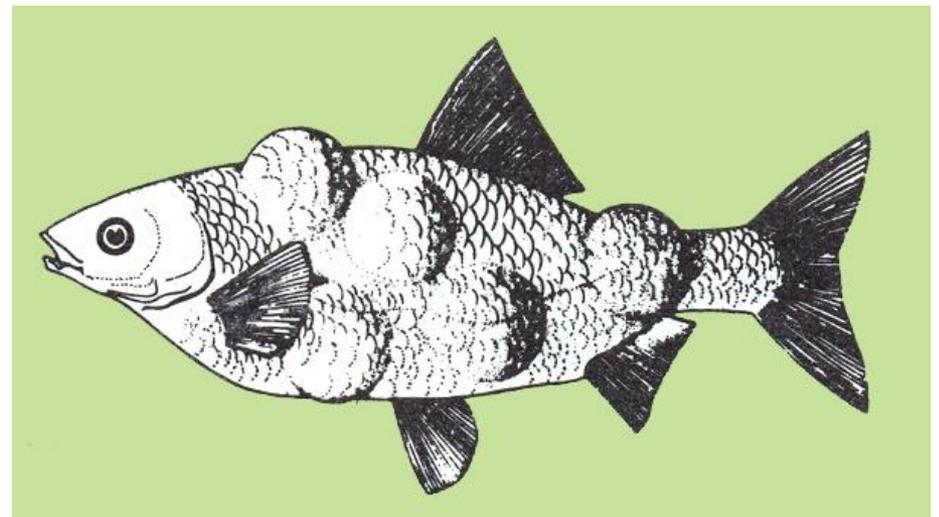
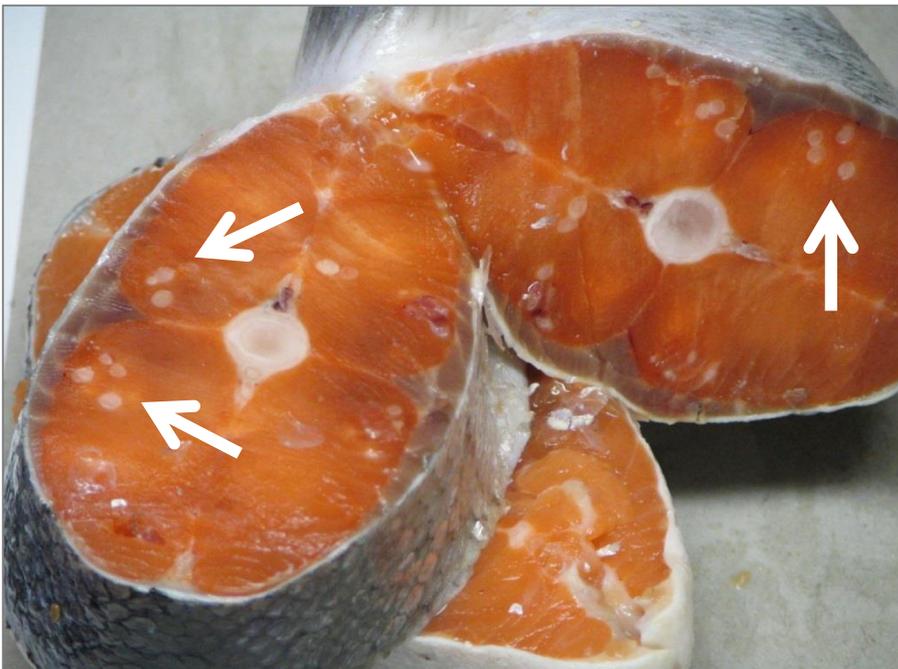
Мухозоа



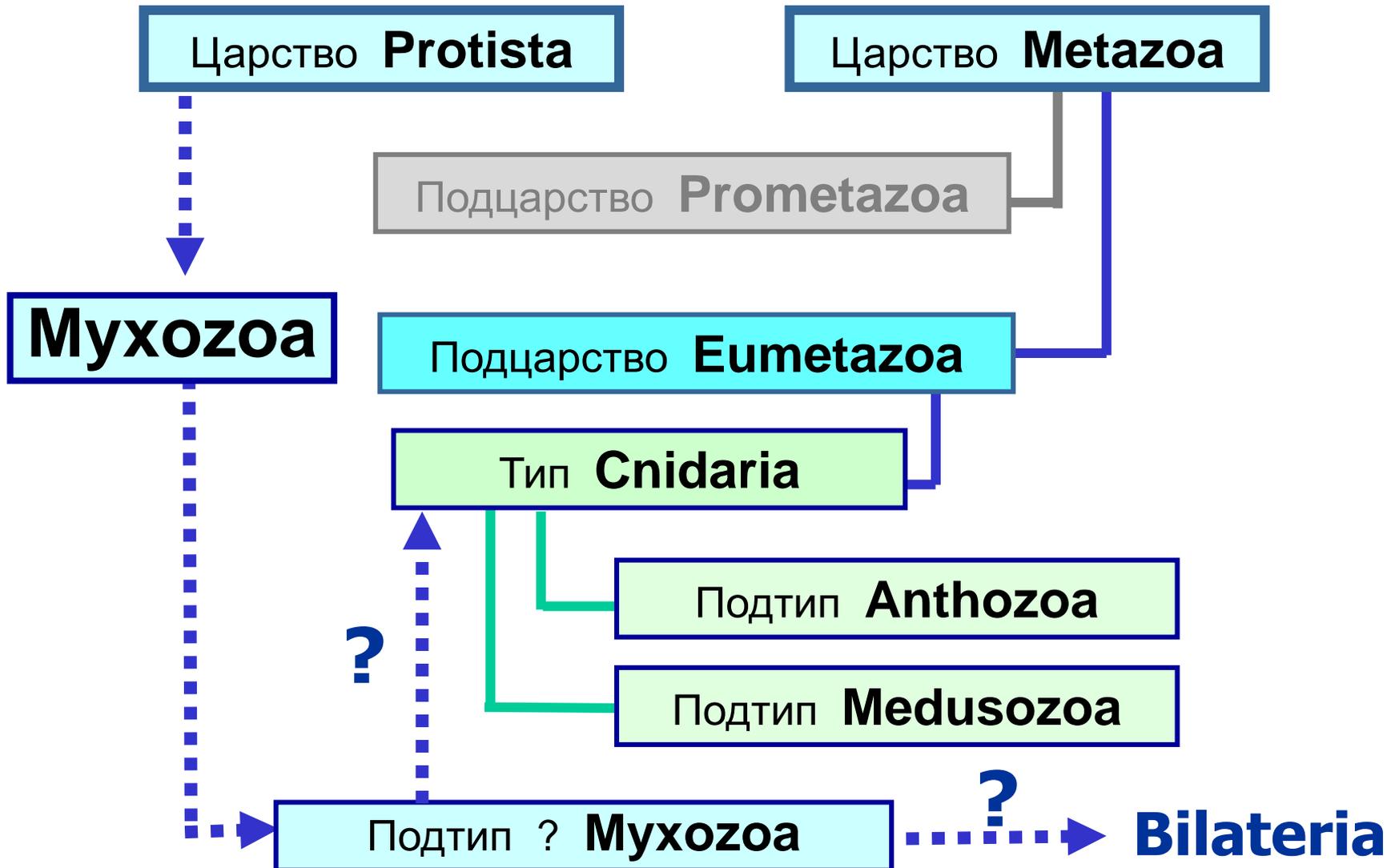
МУСКУЛАТУРА
РЫБЫ,
ПОРАЖЕННОЙ
МУХОЗОА



МИКСОСПОРИДИОЗЫ
КАРПОВЫХ РЫБ



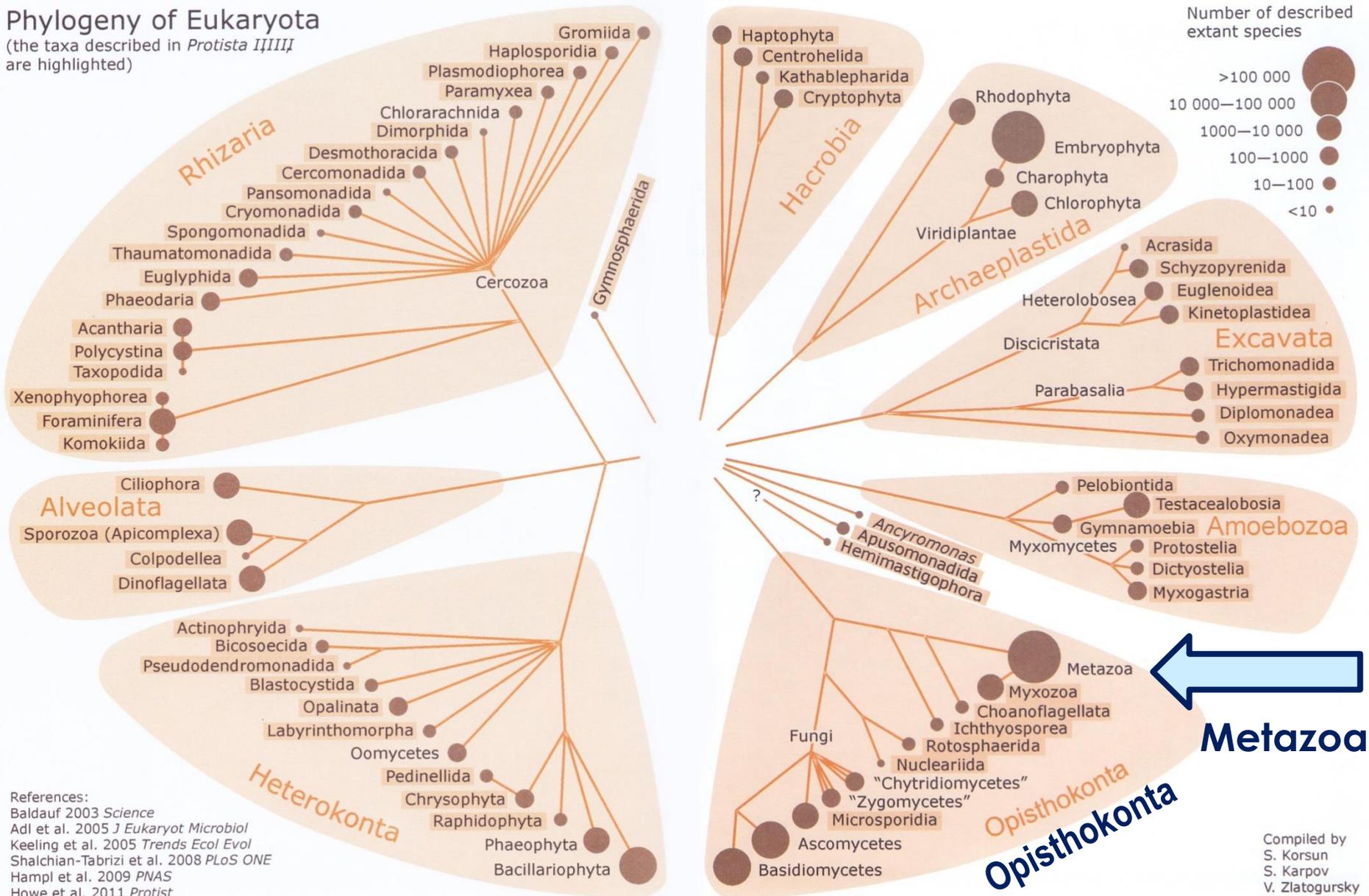
НОВЕЙШИЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ О ПОЛОЖЕНИИ МУХОЗОА В СИСТЕМЕ ЦАРСТВА МЕТАЗОА



СОВРЕМЕННЫЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ О ФИЛОГЕНИИ EUCARIOTA

Phylogeny of Eukaryota

(the taxa described in *Protista I-III* are highlighted)



References:
 Baldauf 2003 *Science*
 Adl et al. 2005 *J Eukaryot Microbiol*
 Keeling et al. 2005 *Trends Ecol Evol*
 Shalchian-Tabrizi et al. 2008 *PLoS ONE*
 Hampl et al. 2009 *PNAS*
 Howe et al. 2011 *Protist*

Compiled by
 S. Korsun
 S. Karpov
 V. Zlatogursky

Царство **Protista** (Protozoa)

Тип **Amoebozoa**

Lobosa
Conosa

Тип **Tetramastigota**

Diplomonadida
Trichomonadida
Hypermastigida

Тип **Discicristata**

Euglinida
Kinetoplasta
Heterolobosa

Тип **Chromista**

Opalineae
Labyrinthulea

Тип **Alveolata**

Dinoflagellata
Prkinsozoa
Apicomplexa
Ciliophora
Naplospora

Тип **Pseudocilliate**

Тип **Hemimastigophora**

Тип **Foraminifera**

Тип **Biliphyta** Rhodophyta

Тип **Cercozoa**

Phytomyxa
Reticulofilosa
Monadofilosa

Тип **Viridiplantae**

Chlorophyta
Volvocida

Тип **Opisthokonta**

Microspora
Chanoflagellata
Muxozoa

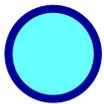
Eucariota incertae sedis

Acantharea (Actinopoda)
Heliozoa

Eukariota incertae sedis – «Не имеющие ясного таксономического статуса». Две группы:

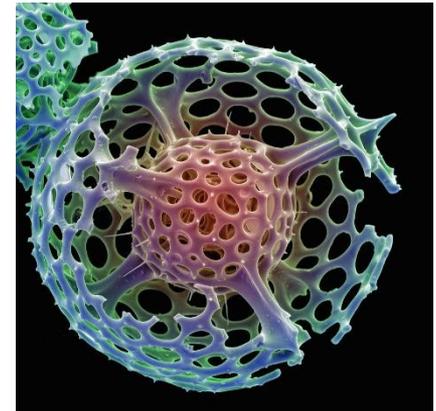
**НЕТ ЖГУТИКОВОГО АППАРАТА, ЛИБО У НЕКОТОРЫХ
ВСТРЕЧАЮТСЯ КРАТКОВРЕМЕННЫЕ ЖГУТИКОВЫЕ СТАДИИ
СЛОЖНЫЙ ПСЕВДОПОДИАЛЬНЫЙ АППАРАТ**

1. Actinopoda – Лучевики (3 таксона)



**СЛОЖНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ПЛАЗМАТИЧЕСКОГО ТЕЛА
АКСОПОДИИ С УПОРЯДОЧЕННЫМИ АКСИАЛЬНЫМИ
ПУЧКАМИ МИКРОТРУБОЧЕК**

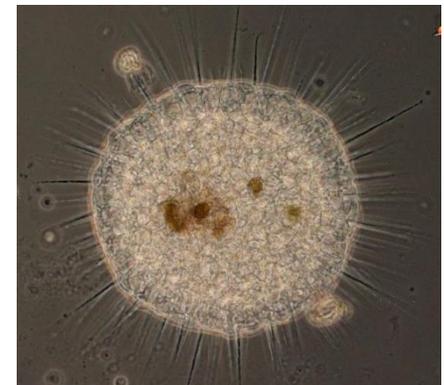
**СЛОЖНЫЙ МИНЕРАЛИЗОВАННЫЙ СКЕЛЕТ
МОРСКИЕ ПЛАНКТОННЫЕ ФОРМЫ**



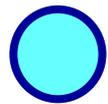
2. Heliozoa – Солнечники (не менее 5 таксонов)



**РАЗЛИЧАЮТСЯ РАСПОЛОЖЕНИЕМ МИКРОТРУБОЧЕК
В АКСОНЕМЕ.**

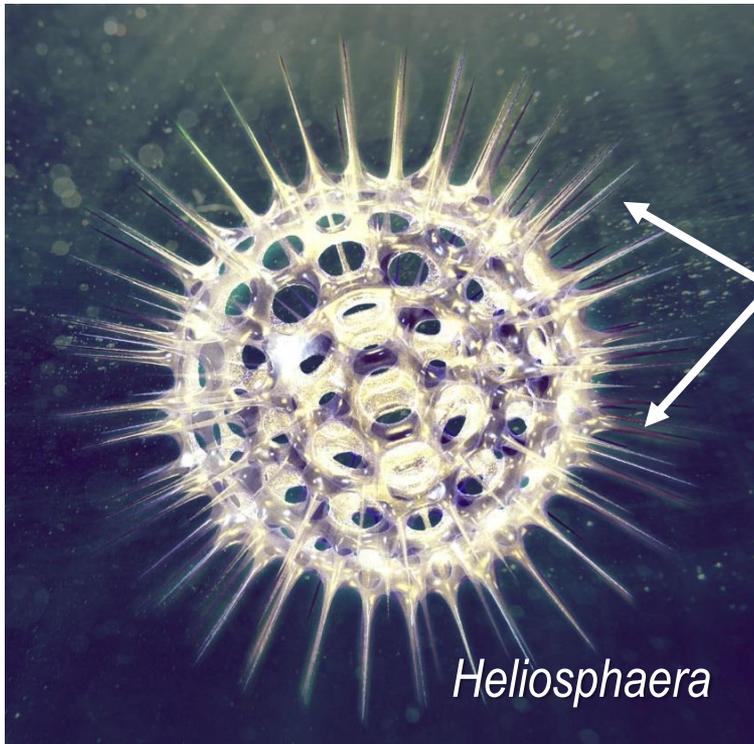


Eukariota incertae sedis – «Не имеющие ясного таксономического статуса».



Actinopoda – Лучевики (3 таксона)

Особенности расположения микротрубочек в аксоподиях



Heliosphaera

Аксоподии

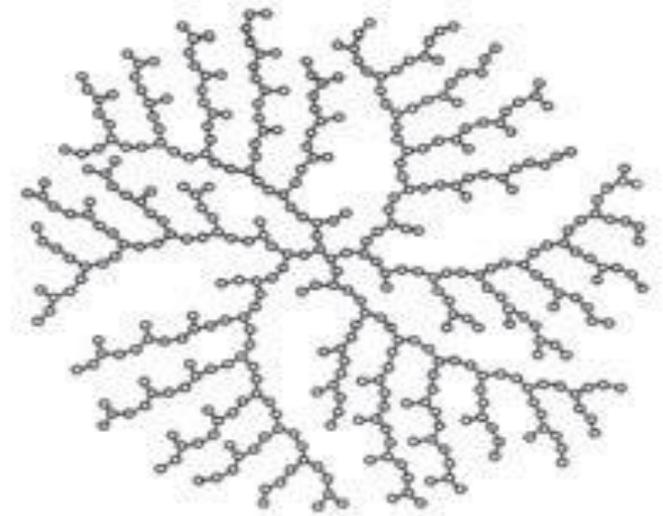
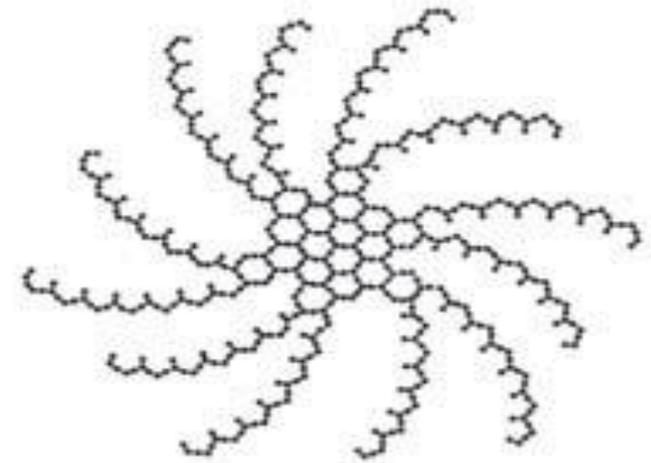
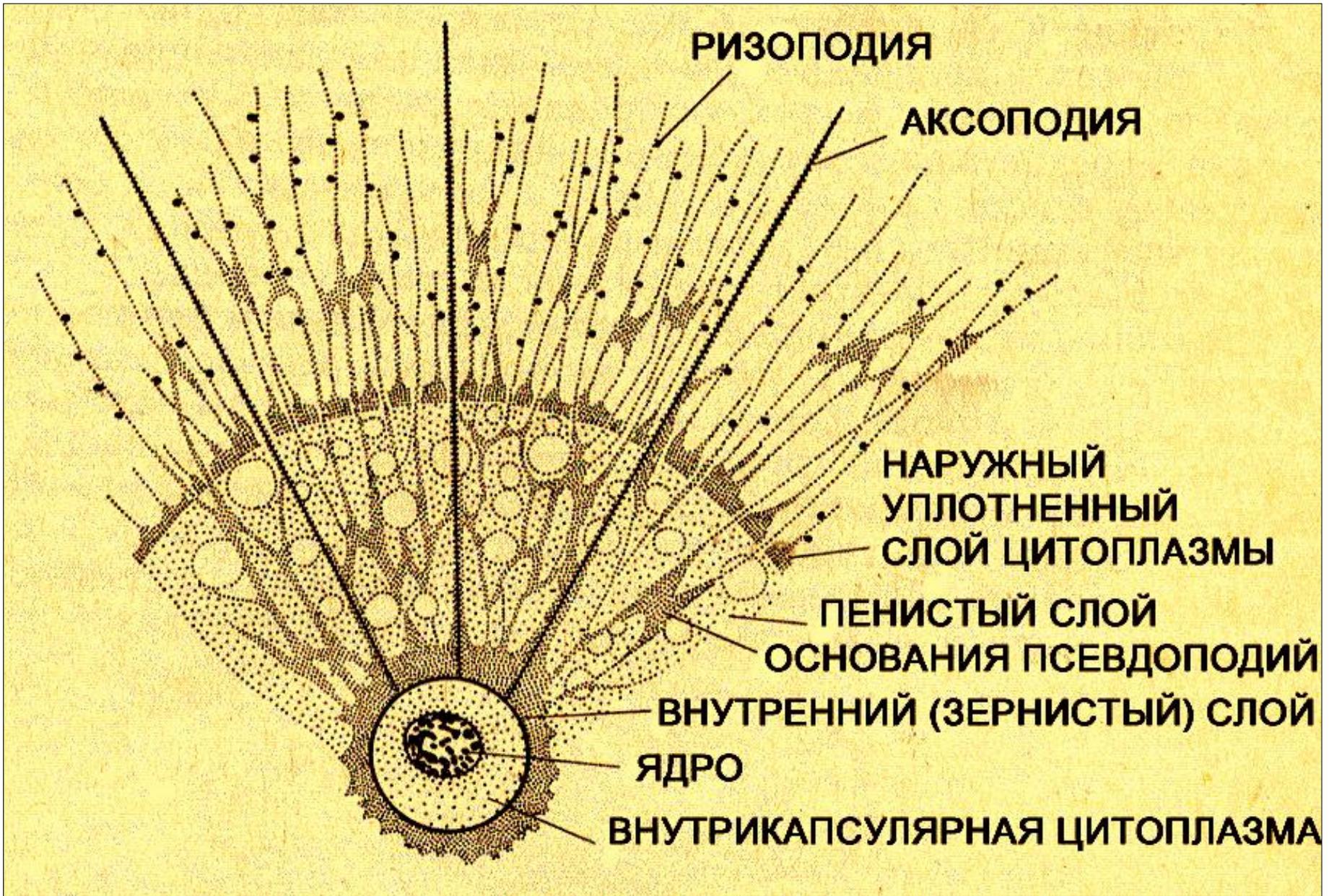
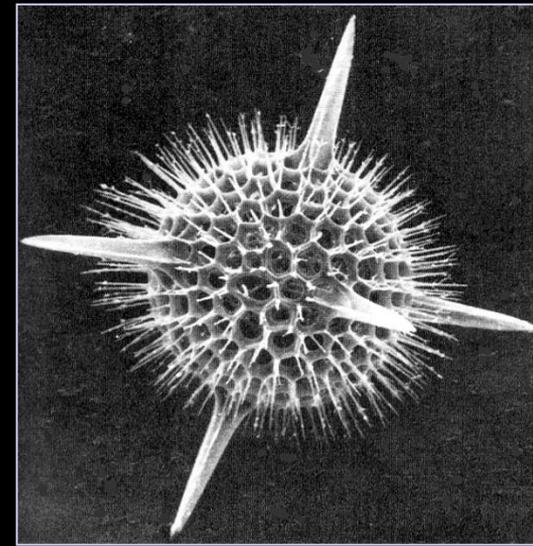
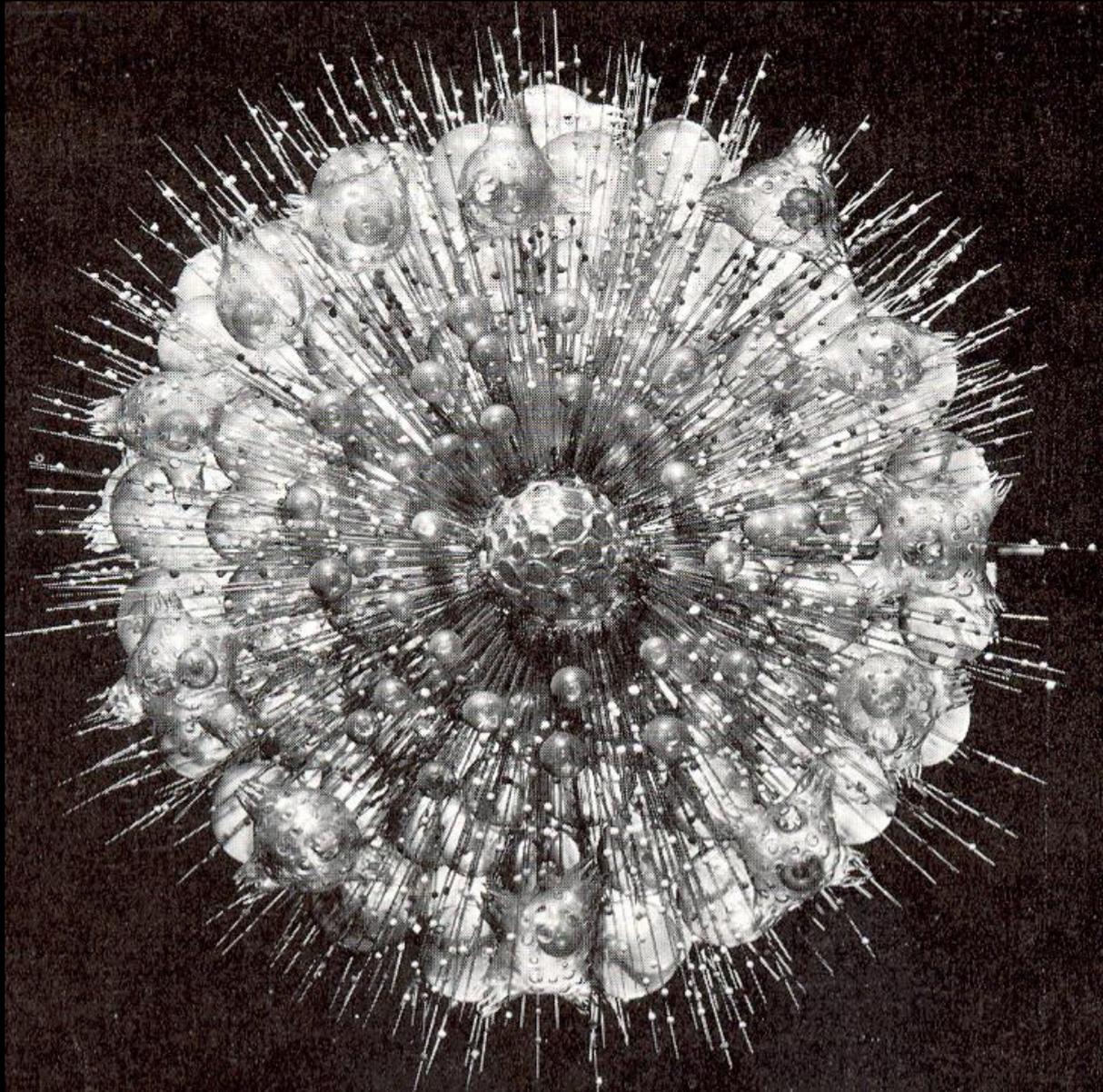


СХЕМА ОРГАНИЗАЦИИ АСТИНОРОДА

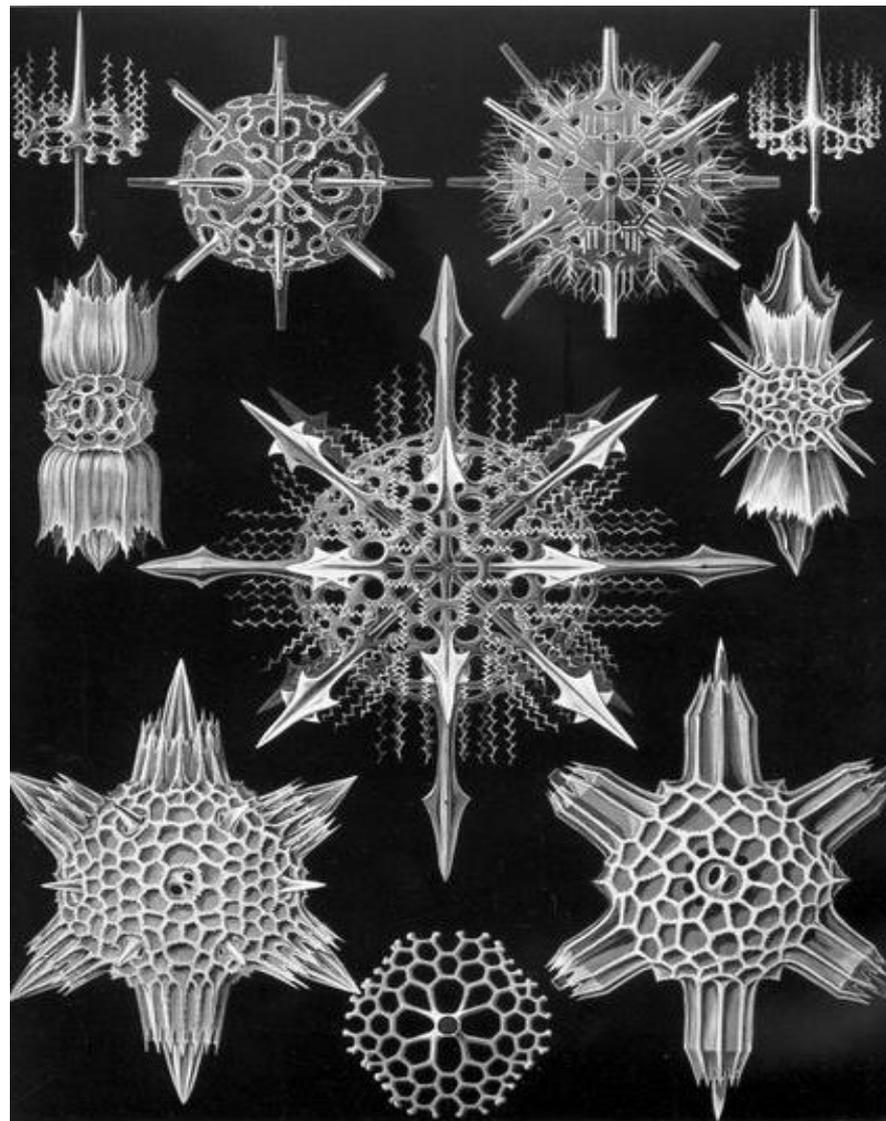
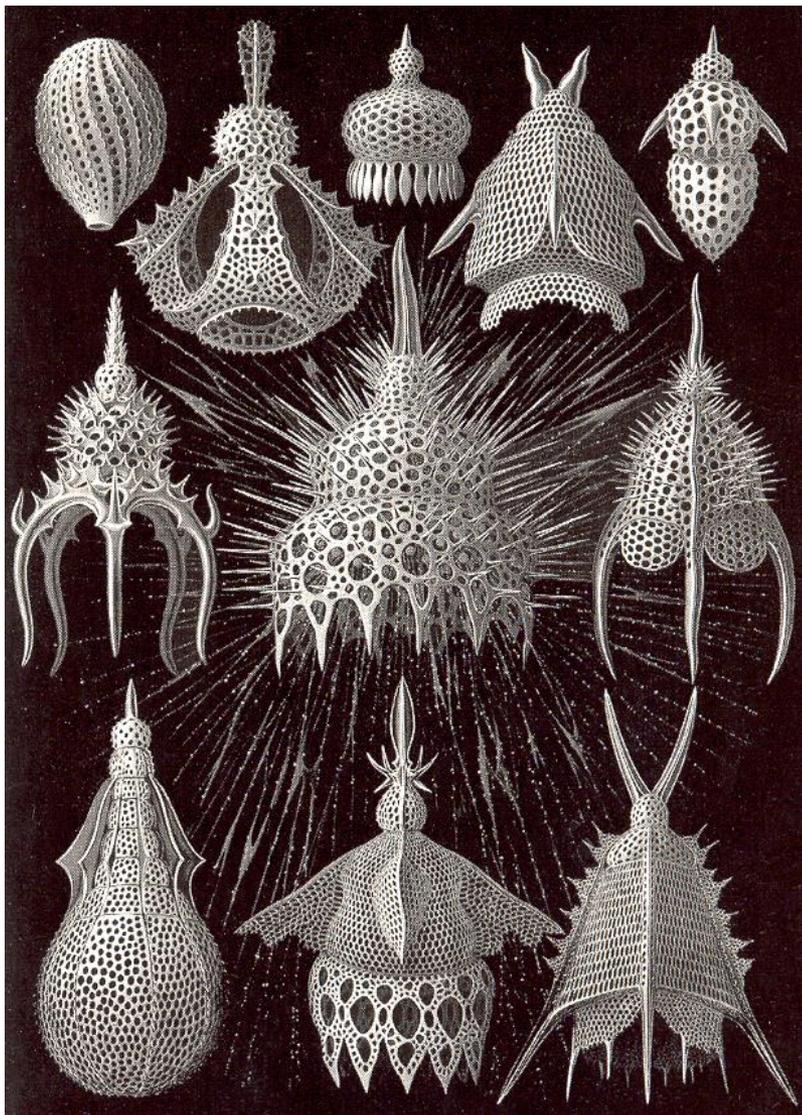


Hexacantium
sp.



**КОЛОНИАЛЬНАЯ
РАДИОЛЯРИЯ**
Trypanosphaera
transformata

РАЗНООБРАЗИЕ АСТИНОРОДА



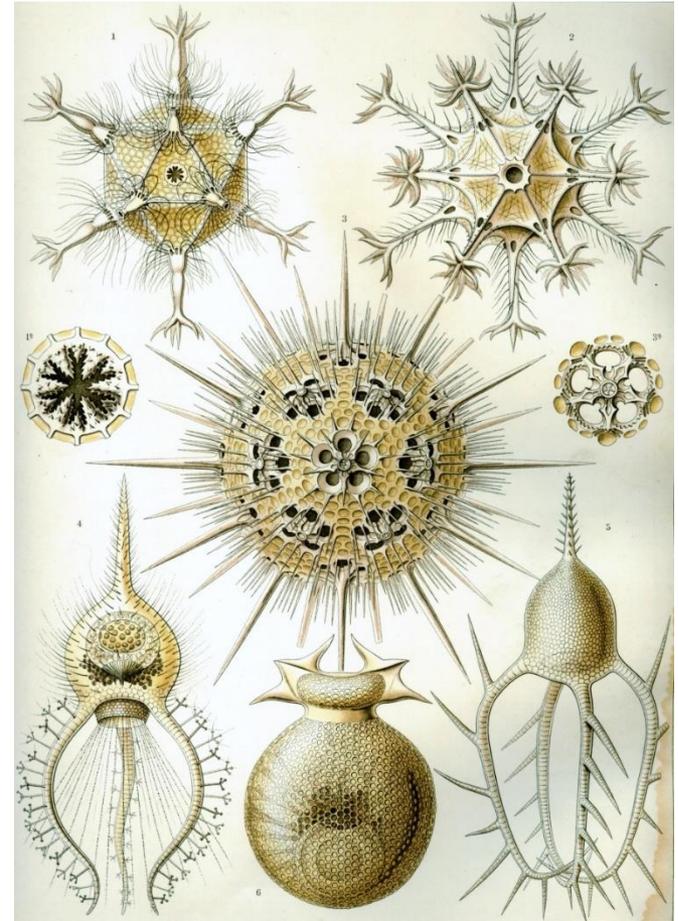
Наескек Ернст *Красота форм в природе*

РАЗНООБРАЗИЕ АСТИНОРОДА

Таксон Phaeodarea – Феодарии

Глубоководные
формы,
биология
практически
не изучена

Выделяют 7
отрядов на
основе
морфологии
скелета



Haekel Ernst
Красота форм в природе

Eukariota incertae sedis – «Не имеющие ясного таксономического статуса».



Heliozoa – Солнечники (не менее 5 таксонов)

РАЗЛИЧАЮТСЯ РАСПОЛОЖЕНИЕМ
МИКРОТРУБОЧЕК В АКСОНЕМЕ.

*Actinosphaerium
eichhorni*



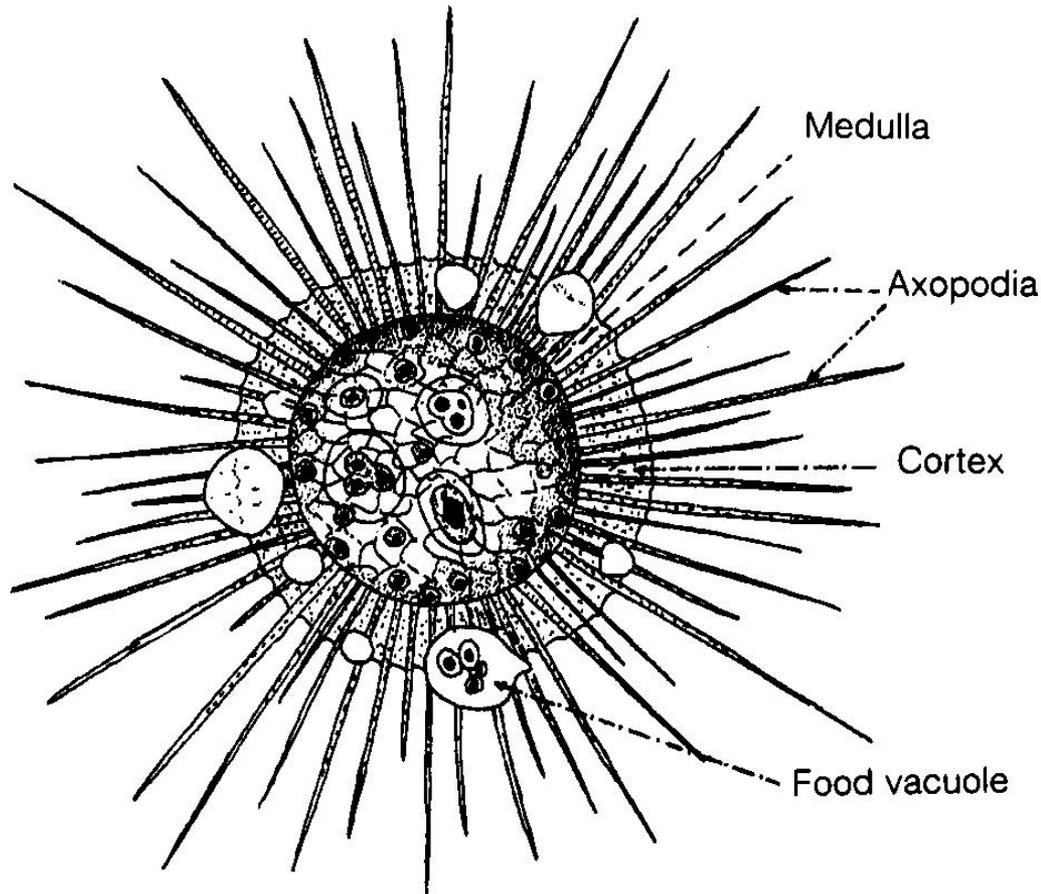
Toxopodida



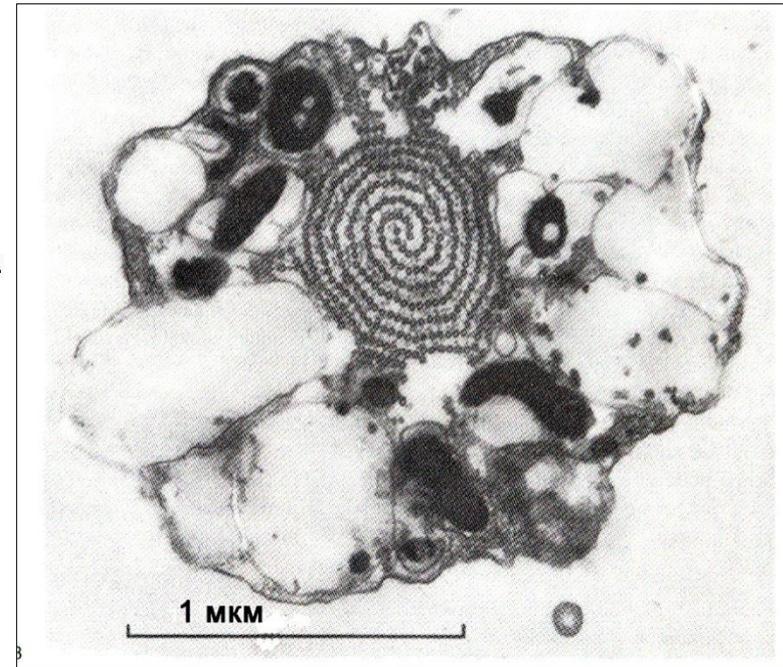
Centrohelida



СХЕМА ОРГАНИЗАЦИИ СОЛНЕЧНИКОВ



Многоядерный солнечник
Actinosphaerium eichorni



Электронная фотография
среза через аксоподию
(аксиальная струна – аксонема -
состоит из двойной спирали
микротрубочек)

АКСОПОДИЯ

Царство **Protista** (Protozoa)

Тип **Amoebozoa**

Lobosa
Conosa

Тип **Tetramastigota**

Diplomonadida
Trichomonadida
Hypermastigida

Тип **Discicristata**

Euglinida
Kinetoplasta
Heterolobosa

Тип **Chromista**

Opalineae
Labyrinthulea

Тип **Alveolata**

Dinoflagellata
Prkinsozoa
Apicomplexa
Ciliophora
Naplospora

Тип **Pseudocilliate**

Тип **Hemimastigophora**

Тип **Foraminifera**

Тип **Biliphyta** Rhodophyta

Тип **Cercozoa**

Phytomyxa
Reticulofilosa
Monadofilosa

Тип **Viridiplantae**

Chlorophyta
Volvocida

Тип **Opisthokonta**

Microspora
Chanoflagellata
Muxozoa

Eucariota incertae sedis

Acantharea (Actinopoda)
Heliozoa

Царство
Protista - Протисты

*ОТСУТСТВИЕ
ГЕТЕРОКЛЕТОЧНОСТИ*

Царство
Metazoa –
Многоклеточные
(Животные)

*ВЫРАЖЕННАЯ
ГЕТЕРОКЛЕТОЧНОСТЬ*

**ПРОТОЗОЙНЫЙ
УРОВЕНЬ**



**МЕТАЗОЙНЫЙ
УРОВЕНЬ**

ПРОИСХОЖДЕНИЕ

METAZOA

ДРЕВНИЕ ФОРМЫ МЕТАЗОА

Эоны

ФАНЕРОЗОЙ
570±20 млн. лет
назад

КРИПТОЗОЙ
>3500 млн. лет
назад

Эры

Периоды

КАЙНОЗОЙСКАЯ

60-70 млн. лет

АНТРОПОГЕН

ПАЛЕОГЕН

МЕЗОЗОЙСКАЯ

173 млн. лет

МЕЛОВОЙ

ТРИАСОВЫЙ

ПАЛЕОЗОЙСКАЯ

350 млн. лет

ПЕРМСКИЙ

ОРДОВИКСКИЙ

КЕМБРИЙСКИЙ

ПРОТЕРОЗОЙСКАЯ

2000 млн. лет

АРХЕЙСКАЯ

Более 2000 млн. лет



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



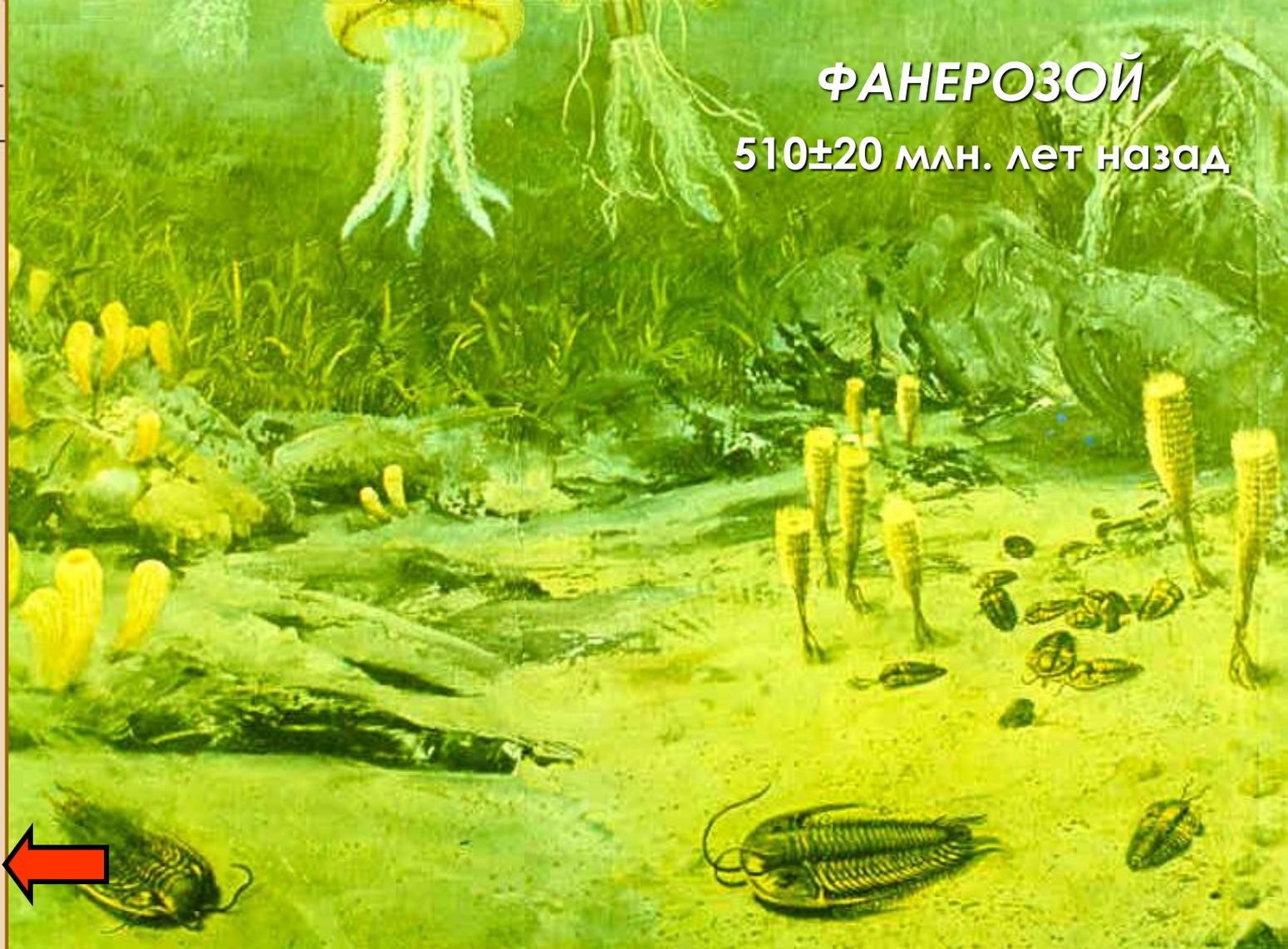
**ЖИВОТНЫЕ МОРЕЙ ОРДОВИКСКОГО ПЕРИОДА
(ОКОЛО 470 МЛН. ЛЕТ НАЗАД)**

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	
	КЛАТВАТСКАЯ	4500	

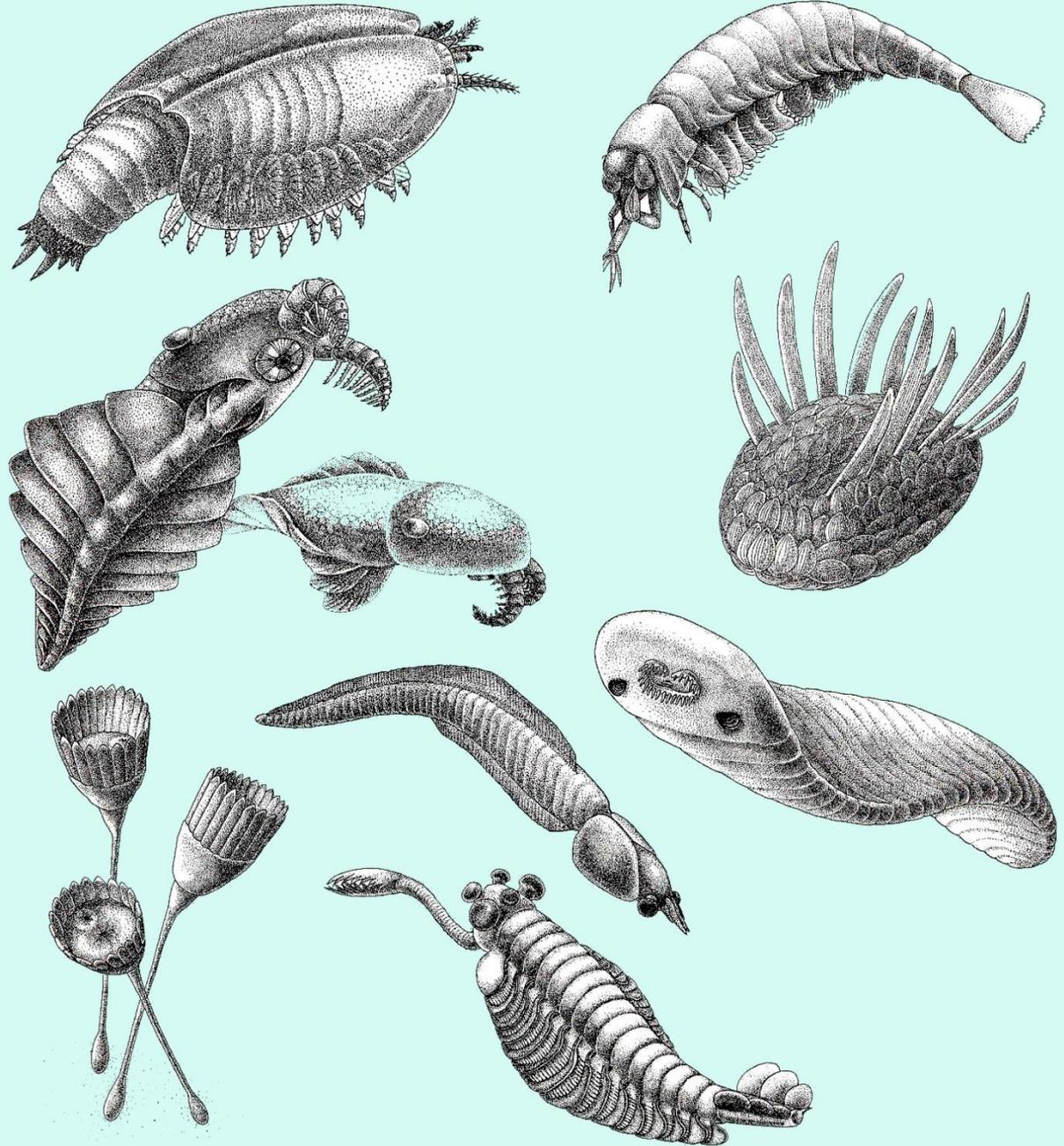
ФАНЕРОЗОЙ

510±20 млн. лет назад



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

**ЖИВОТНЫЕ
КЕМБРИЙСКОГО
ПЕРИОДА
(500-530 МЛН. ЛЕТ
НАЗАД),
СИСТЕМАТИЧЕСКОЕ
ПОЛОЖЕНИЕ КОТОРЫХ
ПОКА НЕ
УСТАНОВЛЕНО**



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	

Эдиакарий

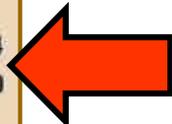
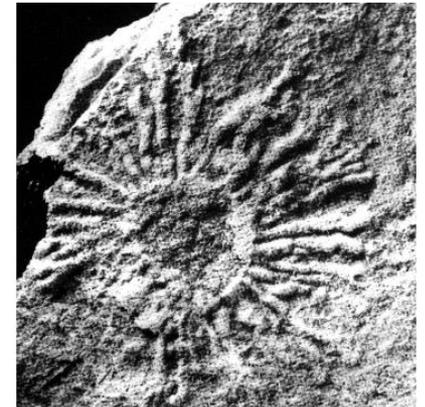
Р.Сприг, 1947

Венд

Б.С.Соколов, 1952

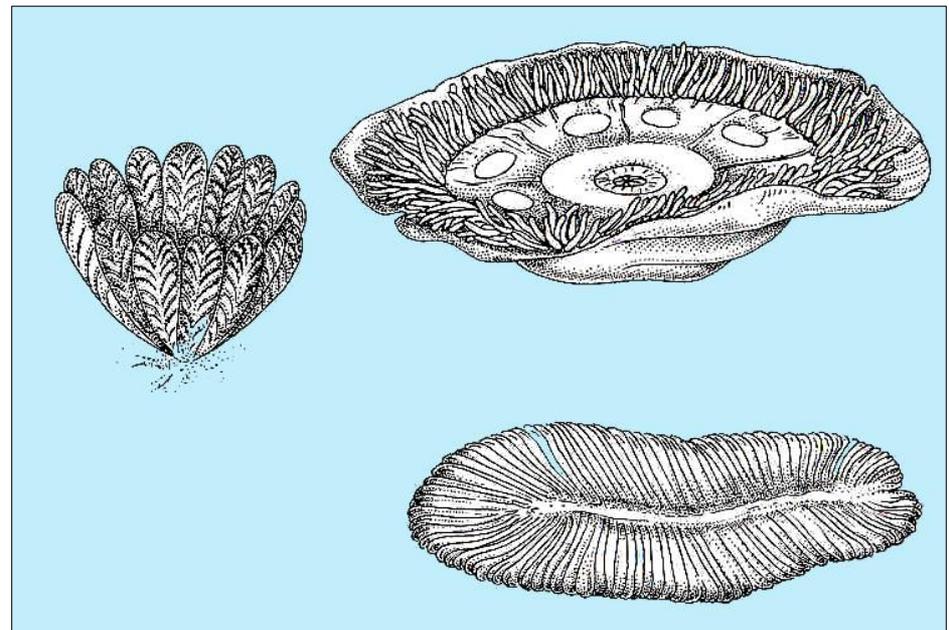
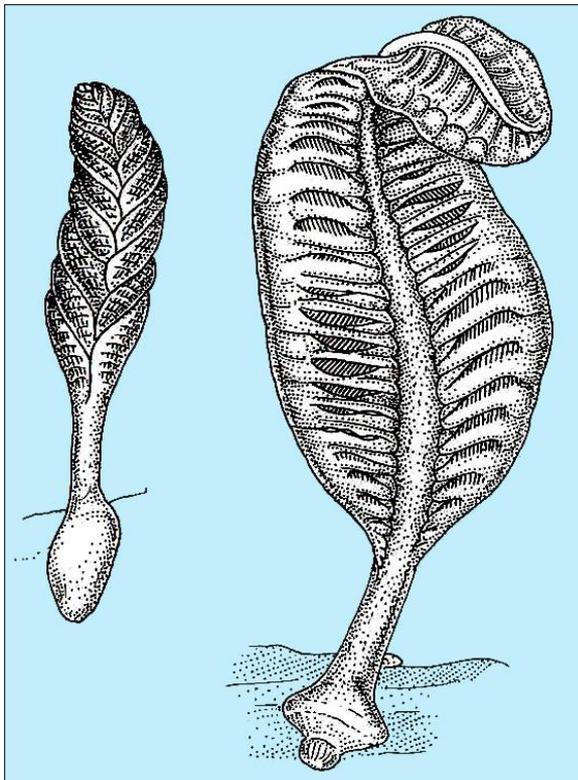
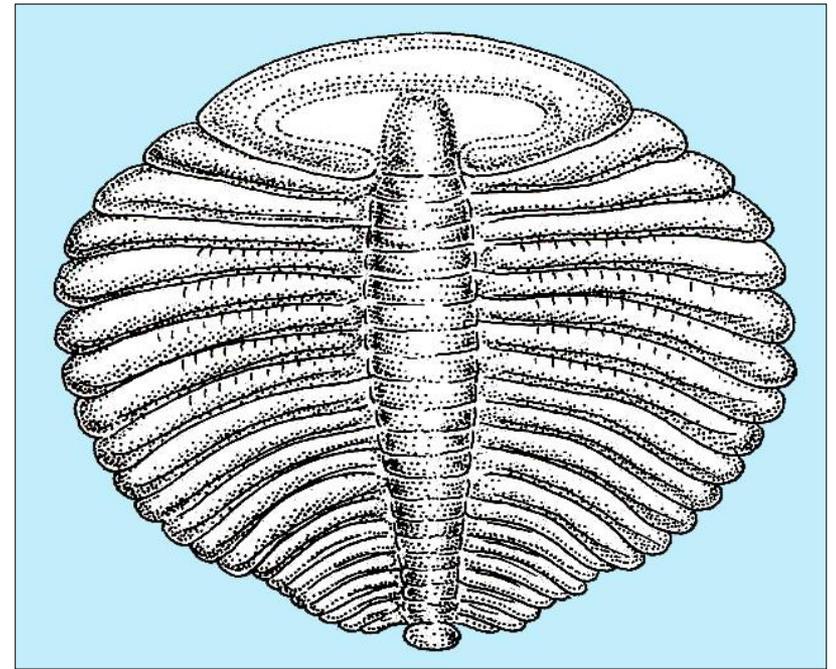
Международный союз геологической науки, 2004

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**

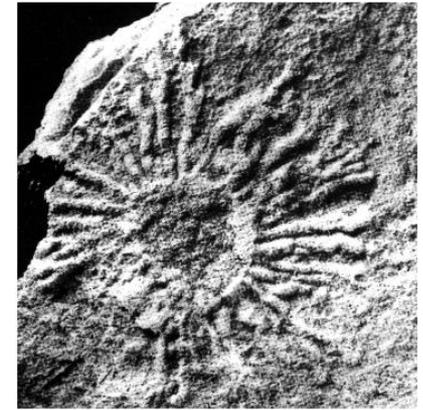


ГЕОХРОНОЛОГИЧЕСКАЯ ШКАЛА

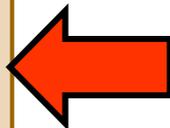
	ЭРА		МЛН. ЛЕТ
	ЗРА	ПЕРИОД	
ФАНЕРОЗОЙ	КАЙНОЗОЙСКАЯ	ЧЕТВЕРТИЧНЫЙ	1,8
		НЕОГЕНОВЫЙ	23,8
		ПАЛЕОГЕНОВЫЙ	65,0
	МЕЗОЗОЙСКАЯ	МЕЛОВОЙ	142
		ЮРСКИЙ	205
		ТРИАСОВЫЙ	248
		ПЕРМСКИЙ	290
		КАМЕННОУГОЛЬНЫЙ	354
	ПАЛЕОЗОЙСКАЯ	ДЕВОНСКИЙ	417
		СИЛУРИЙСКИЙ	443
		ОРДОВИКСКИЙ	495
		КЕМБРИЙСКИЙ	534
		ВЕНДСКИЙ	650
	КРИПТОЗОЙ	ПРОТЕРОЗОЙСКАЯ	РИФЕЙСКИЙ
КАРЕЛЬСКИЙ			2500
АРХАЙСКАЯ			3500
КЛАТАРХЕЙСКАЯ		4500	

ВЕНДОБИОНТЫ

**635-542
МЛН. ЛЕТ ДО
Н.Э.**



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





Эрнст Геккель

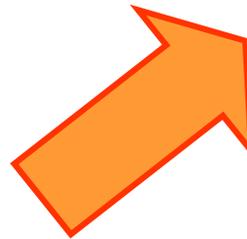
**СРАВНИТЕЛЬНАЯ
АНАТОМИЯ**

ЭМБРИОЛОГИЯ



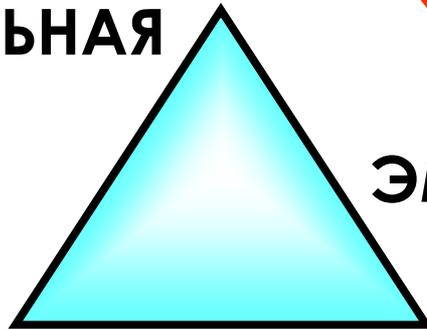
ПАЛЕОНТОЛОГИЯ

**СРАВНИТЕЛЬНАЯ
МОЛЕКУЛЯРНАЯ
БИОЛОГИЯ**



**СРАВНИТЕЛЬНАЯ
АНАТОМИЯ**

ЭМБРИОЛОГИЯ



ПАЛЕОНТОЛОГИЯ

ГИПОТЕЗЫ ПРОИСХОЖДЕНИЯ METAZOA

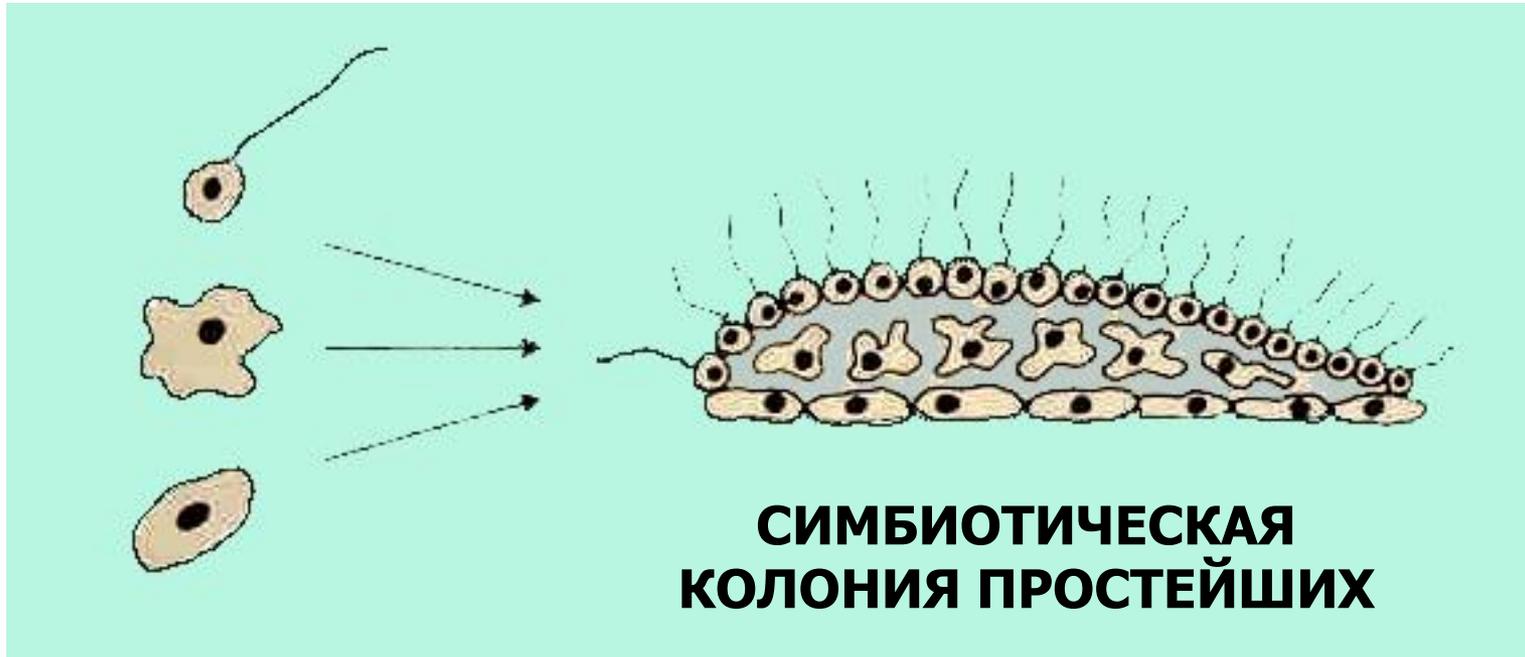
**СИМБИОТИЧЕСКОЕ ПРОИСХОЖДЕНИЕ METAZOA
(ОТ СИМБИОТИЧЕСКИХ КОЛОНИЙ PROTOZOA)**

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

**ПРОИСХОЖДЕНИЕ METAZOA 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 ЕДИНЬИЙ ГЕНОМ
МНОГОКЛЕТОЧНОГО ОРГАНИЗМА?**

ПРОИСХОЖДЕНИЕ МЕТАЗОА ОТ МНОГОЯДЕРНЫХ PROTOZOA (ПУТЕМ ЦЕЛЛЮЛЯРИЗАЦИИ)

Jhering, 1877 – Гипотеза целлюляризации

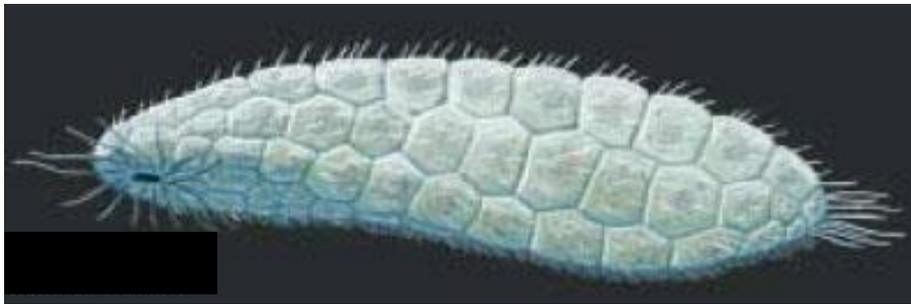
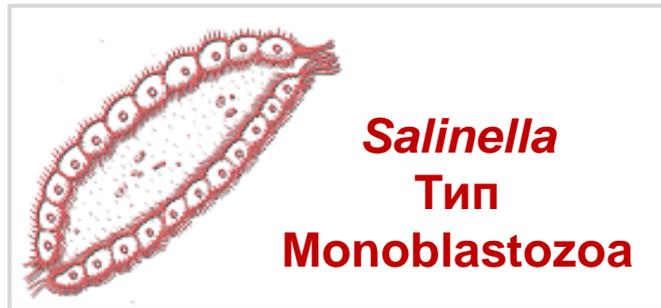
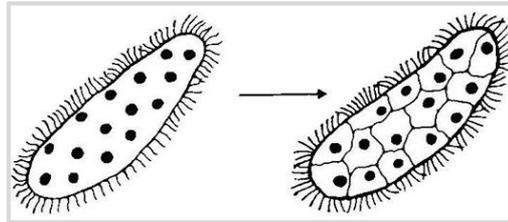
Тихомиров, 1887

Delage, 1896 (*Salinella*)

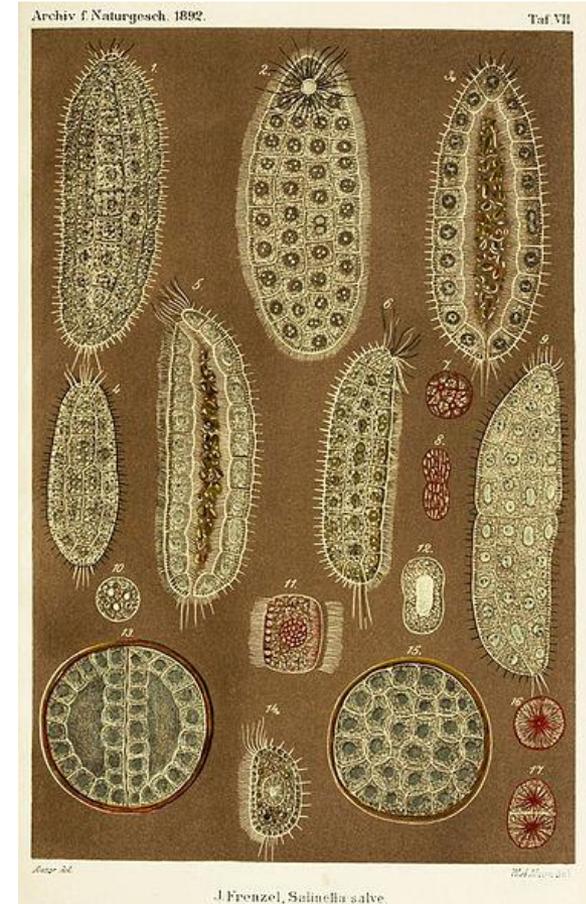
Shadfo, 1936

Steinbock, 1937

Hadzi, 1953



Salinella salve, Frenzel, 1892



Первоописание салинеллы в 1892 году немецким зоологом Иоганном Френцелем



Иован Хаджи

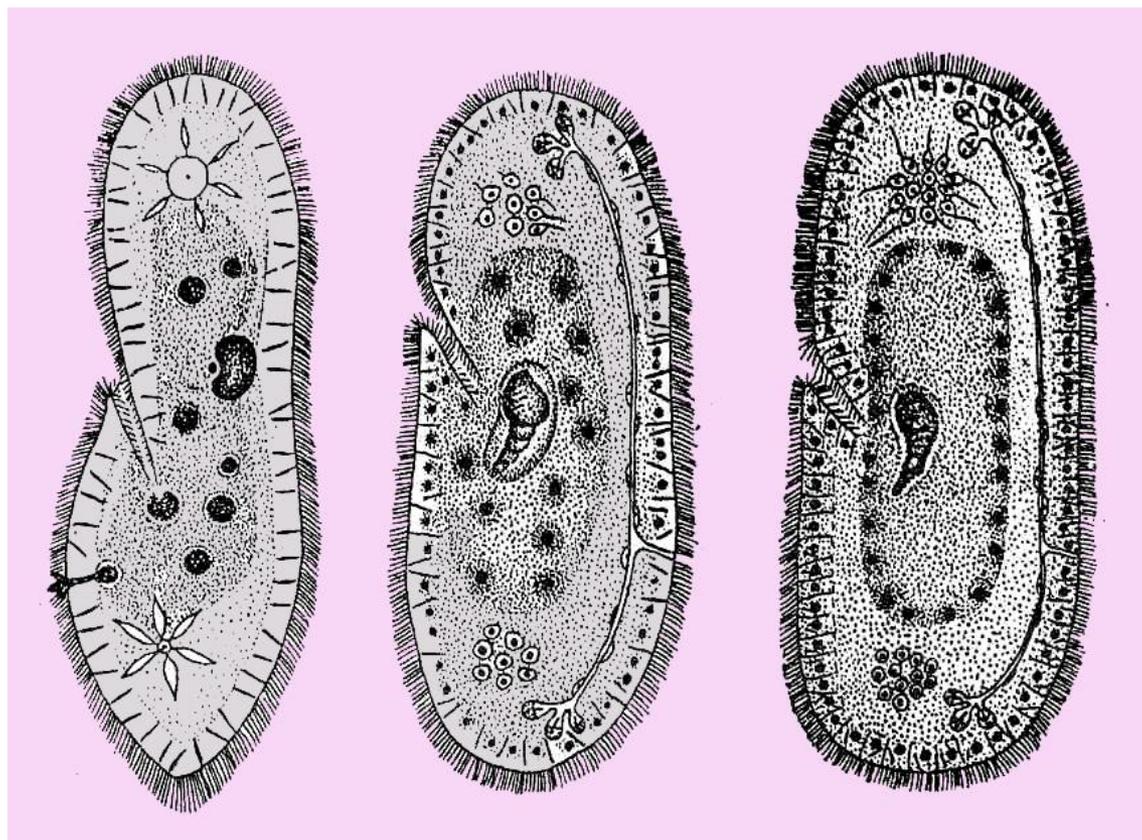
**ПОЛИЭНЕРГИДНОЕ
СОСТОЯНИЕ**



**МНОГОКЛЕТОЧНОЕ
СОСТОЯНИЕ**

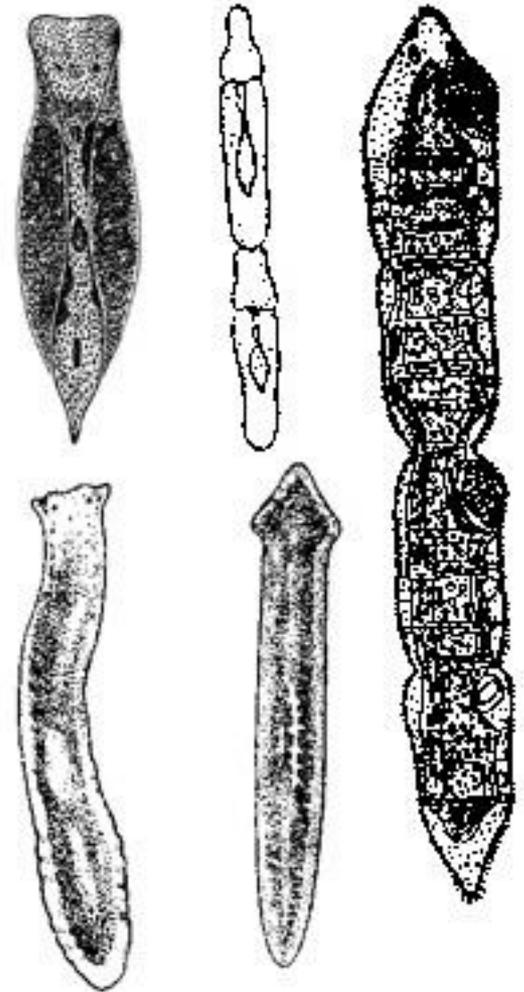
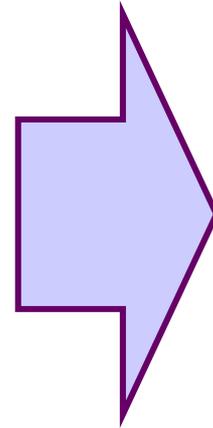
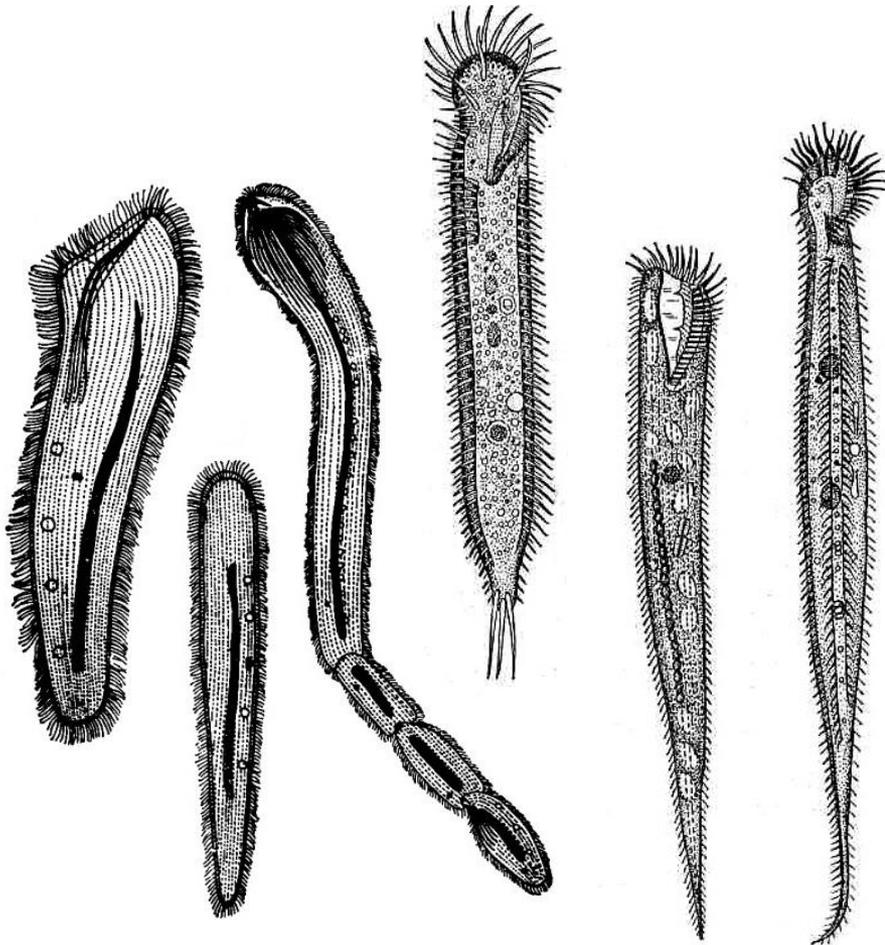
ПОЛИЭНЕРГИДНАЯ ГИПОТЕЗА

И. Хаджи, 1953



Гипотетическое превращение ресничной инфузории в примитивного бескишечного червя

Различные виды псаммофильных инфузорий



Бескишечные черви Асоела

Инфузории



Бескишечные черви

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

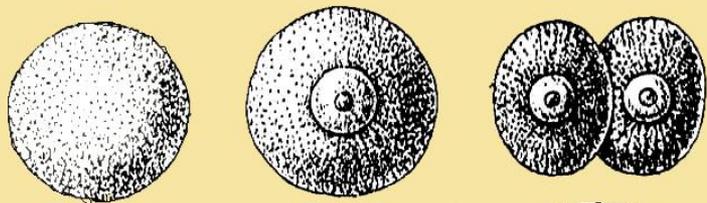
Гипотеза генитогастрей Заленского, 1886

Гипотеза фагоцителлы Мечникова, 1877

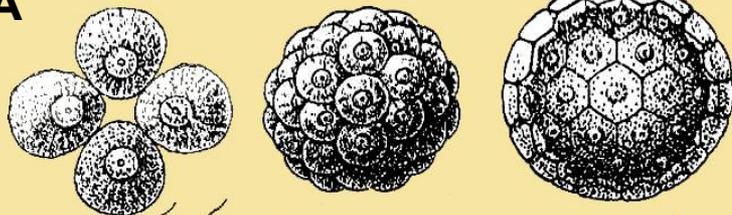
Гипотеза первичной колонии Lameere, 1908

Гипотеза синзооспоры Захваткина, 1949

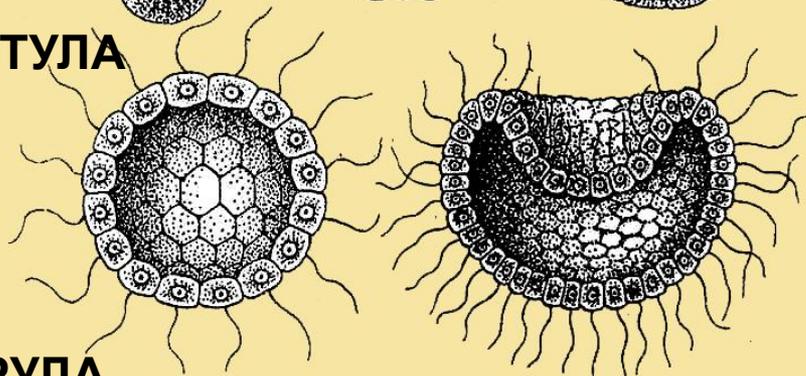
ЦИТУЛА



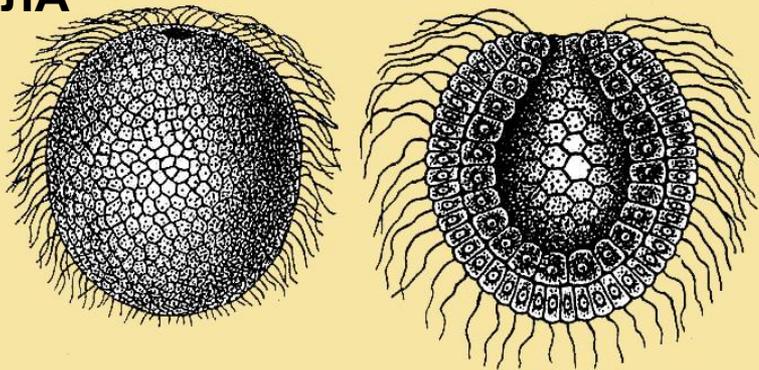
МОРУЛА



БЛАСТУЛА



ГАСТРУЛА



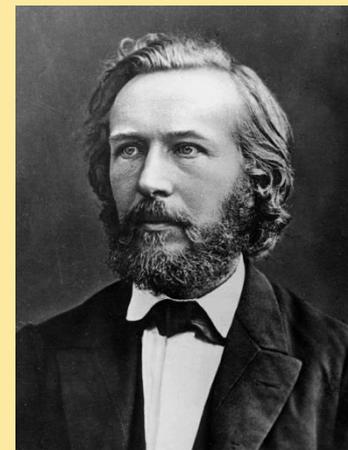
ГАСТРЕЯ

ЦИТЕЯ

МОРЕЯ

БЛАСТЕЯ

ГАСТРЕЯ



Гипотеза

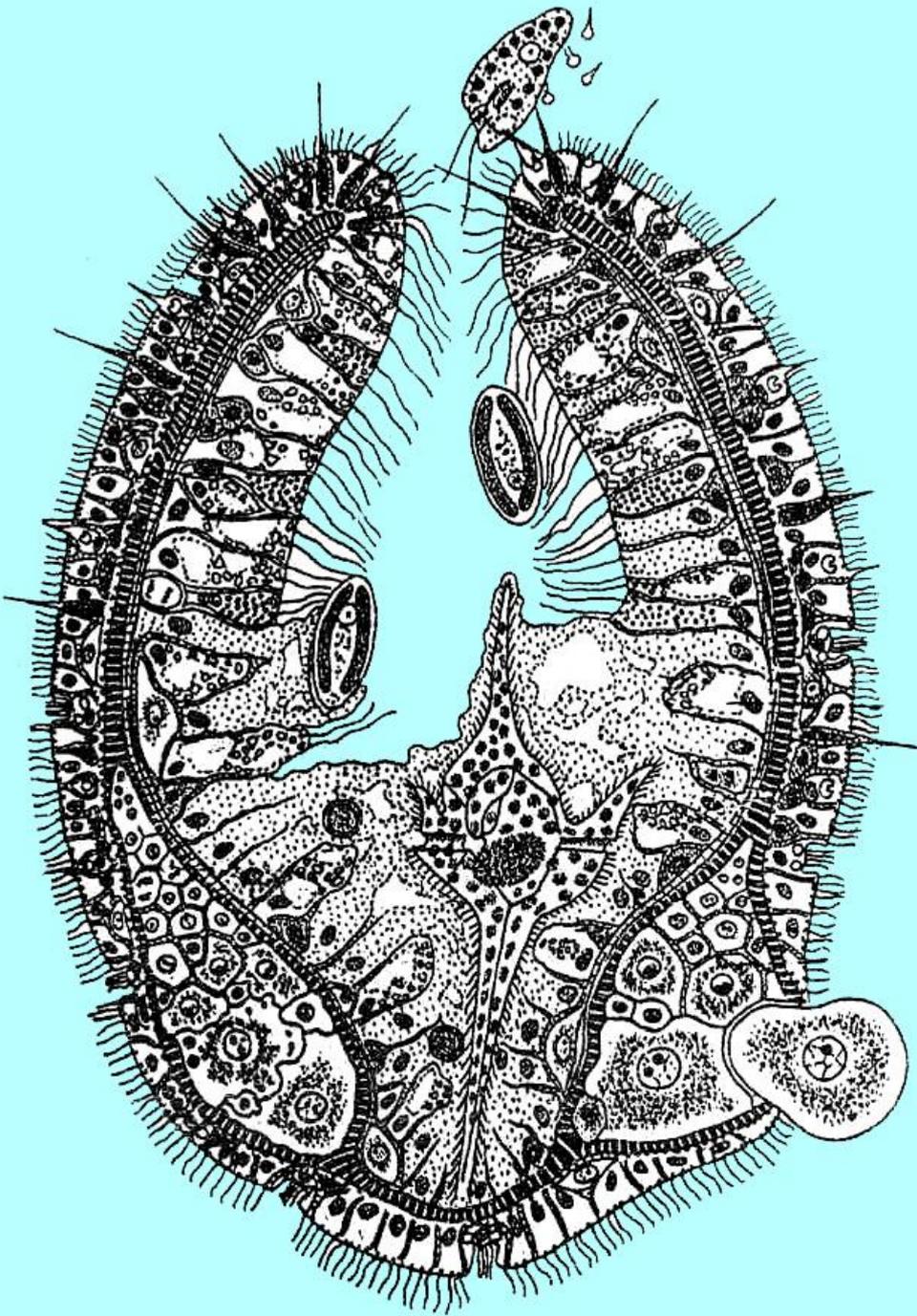
гастреи

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:



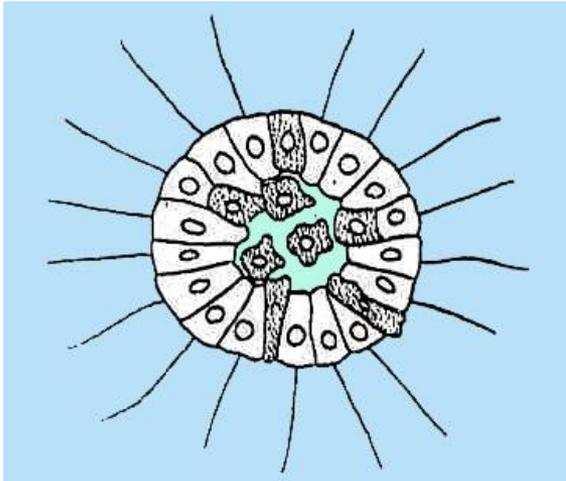
- механистическое перенесение неправильно истолкованных начальных стадий онтогенеза в филогенез;
- используется необоснованное допущение первичности инвагинации как способа образования двуслойного зародыша;
- нет объяснений, почему в филогенезе произошла инвагинация;
- представляет собой умозрительную,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

ФАГОЦИТОБЛАСТ КИНЕТОБЛАСТ

Гипотеза фагоцителлы И. И. Мечникова



ФАГОЦИТЕЛЛА
(ПАРЕНХИМЕЛЛА)



УНИПОЛЯРНАЯ
ИММИГРАЦИЯ

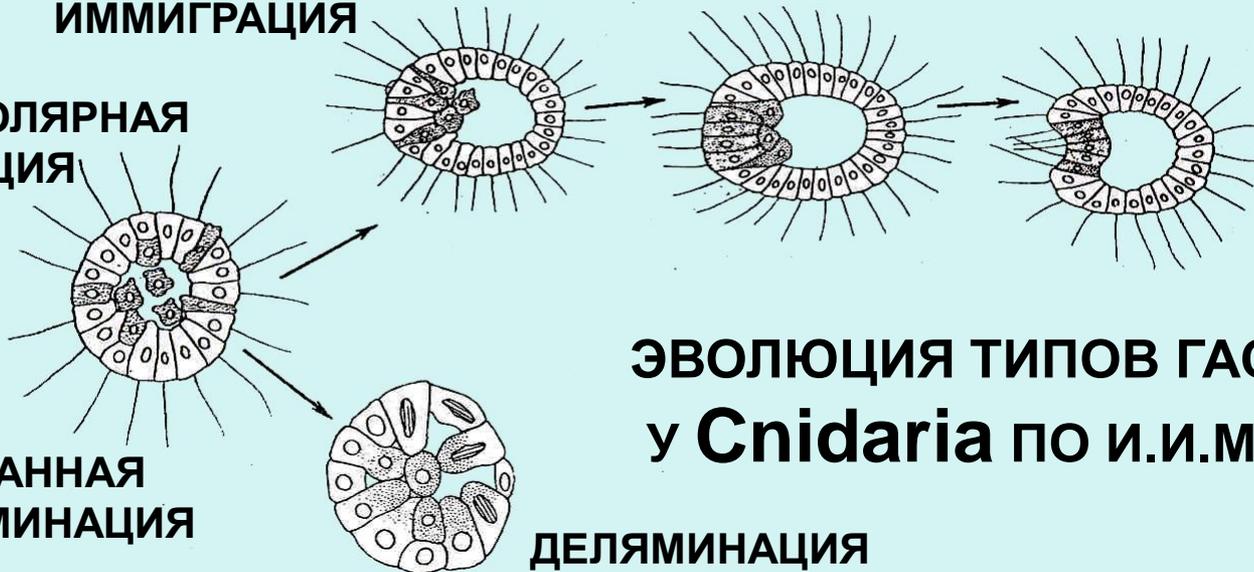
КОНЦЕНТРИРОВАННАЯ
УНИПОЛЯРНАЯ ИММИГРАЦИЯ

ИНВАГИНАЦИЯ

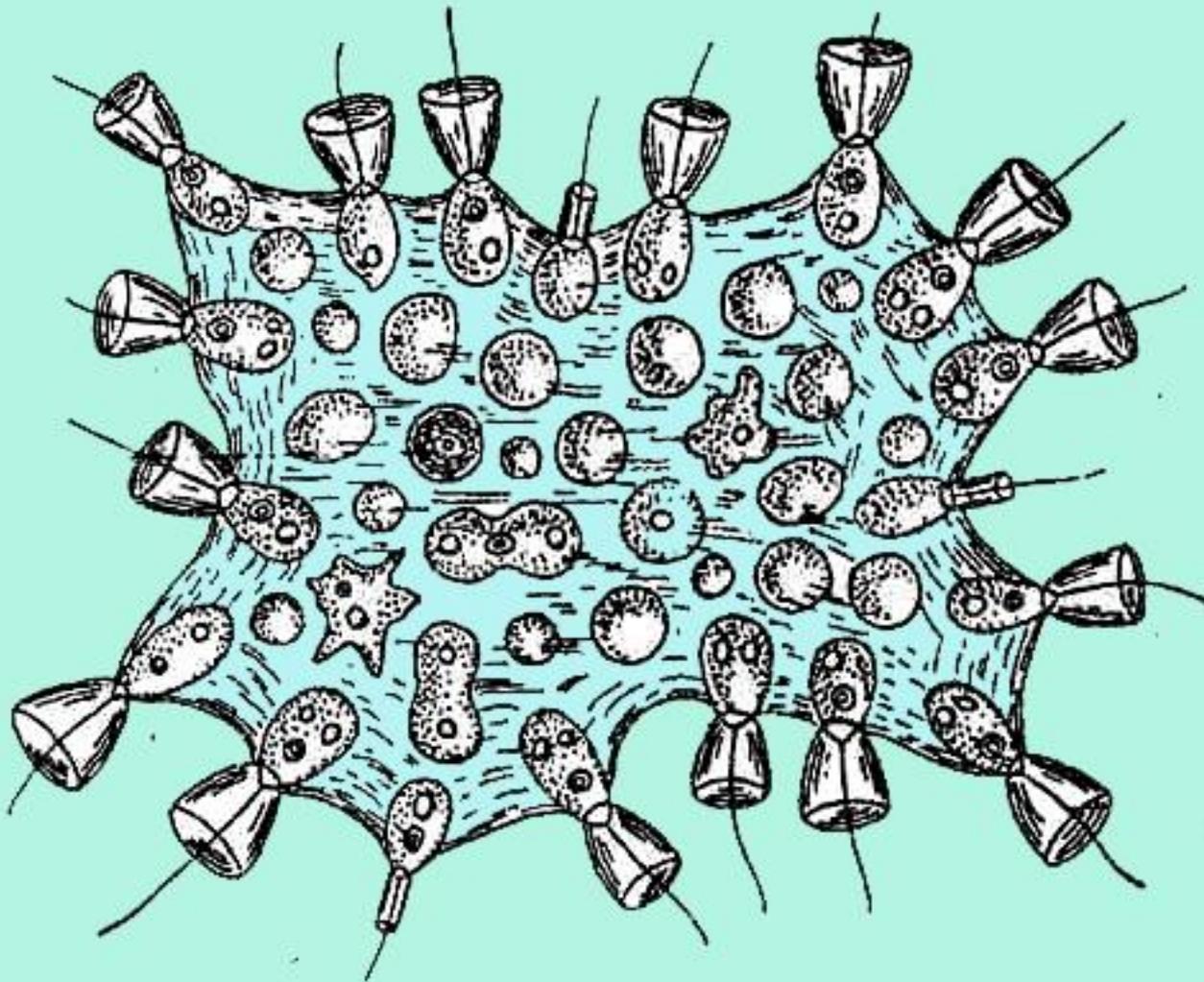
МУЛЬТИПОЛЯРНАЯ
ИММИГРАЦИЯ

СМЕШАННАЯ
ДЕЛЯМИНАЦИЯ

ДЕЛЯМИНАЦИЯ



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



КОЛОНИЯ *Proterospongia haeckeli*
(колониальные воротничковые жгутиконосцы
Craspedomonadina)