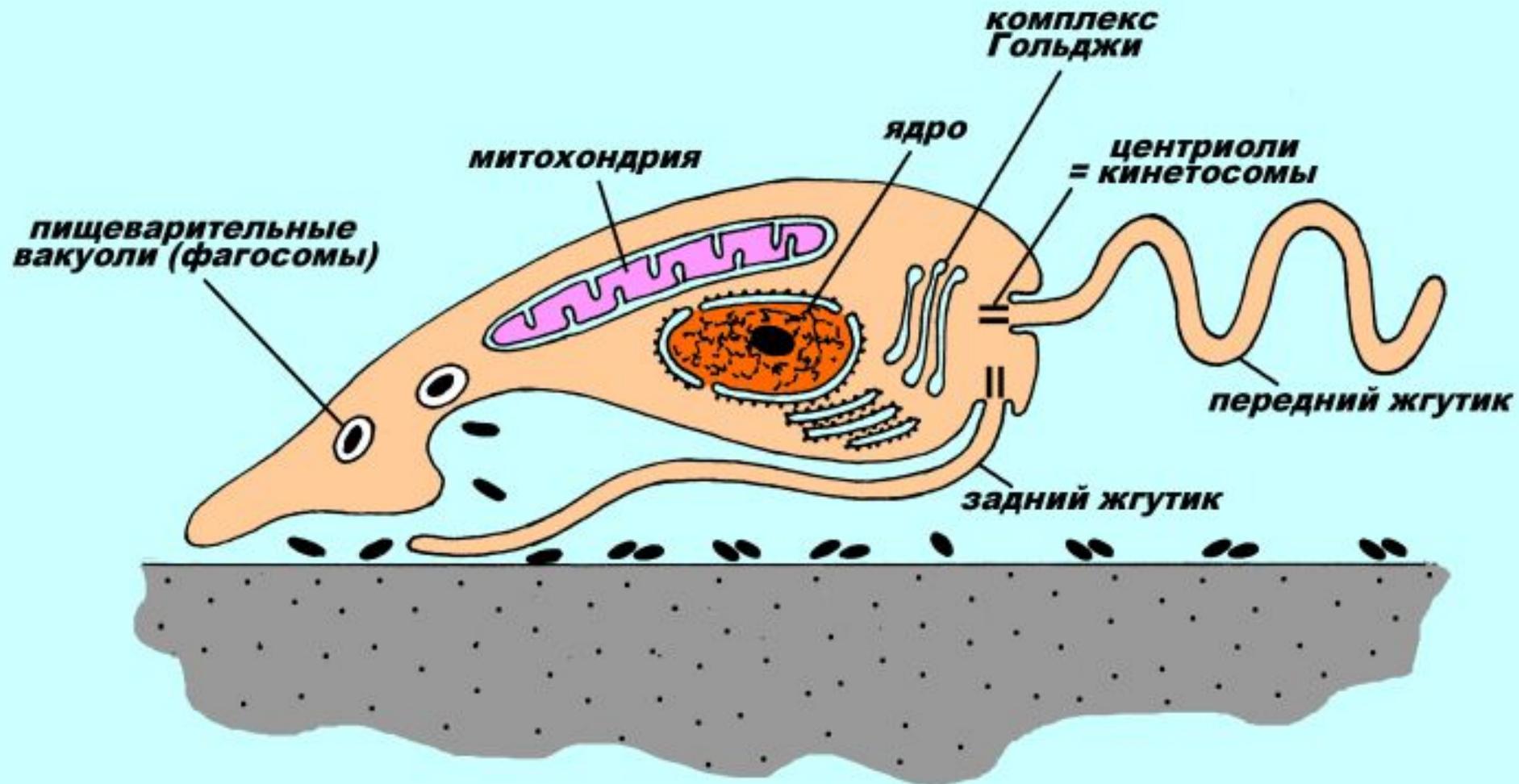


Переход от одноклеточных к многоклеточным

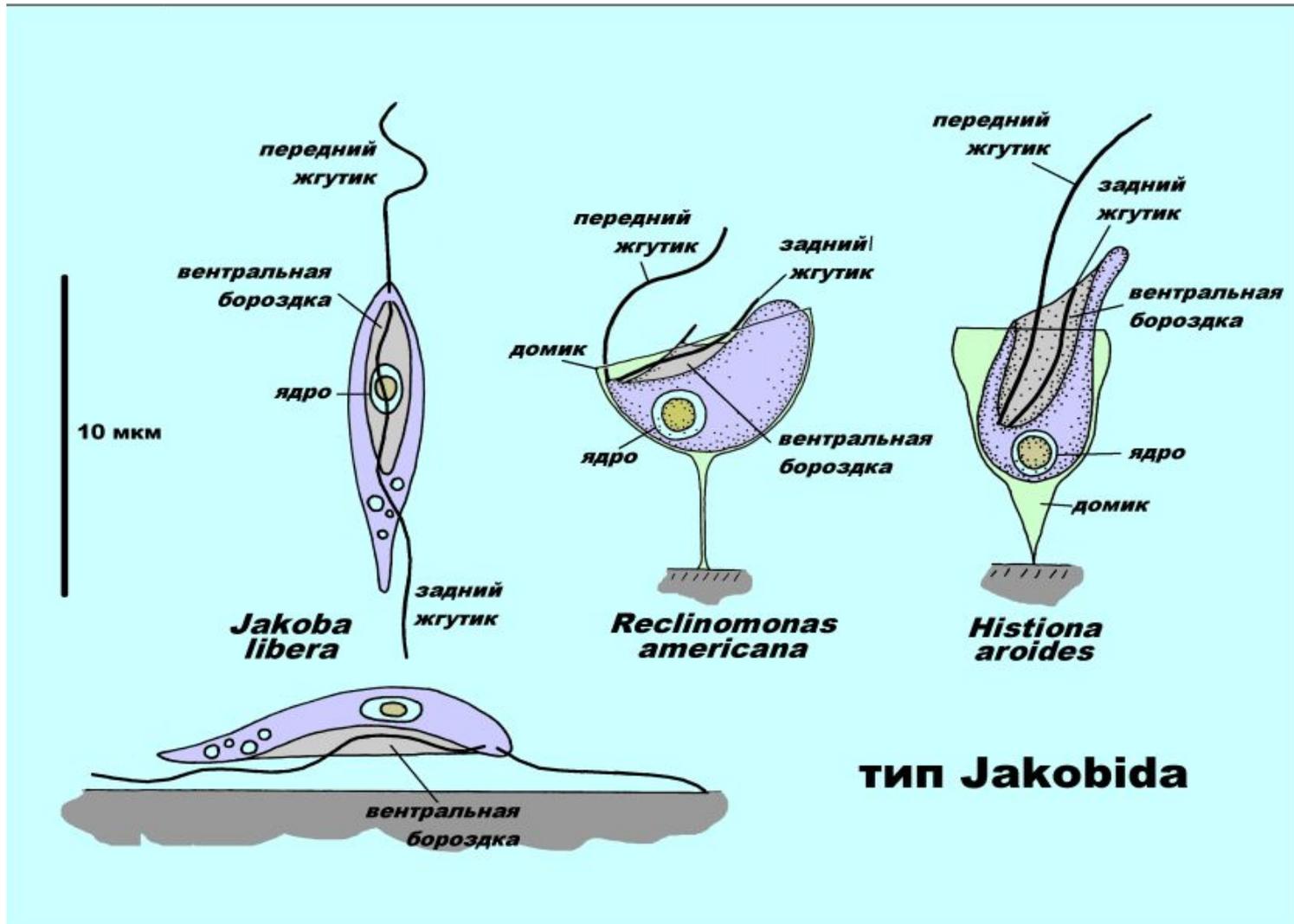
)

Вероятный предковый эукариот

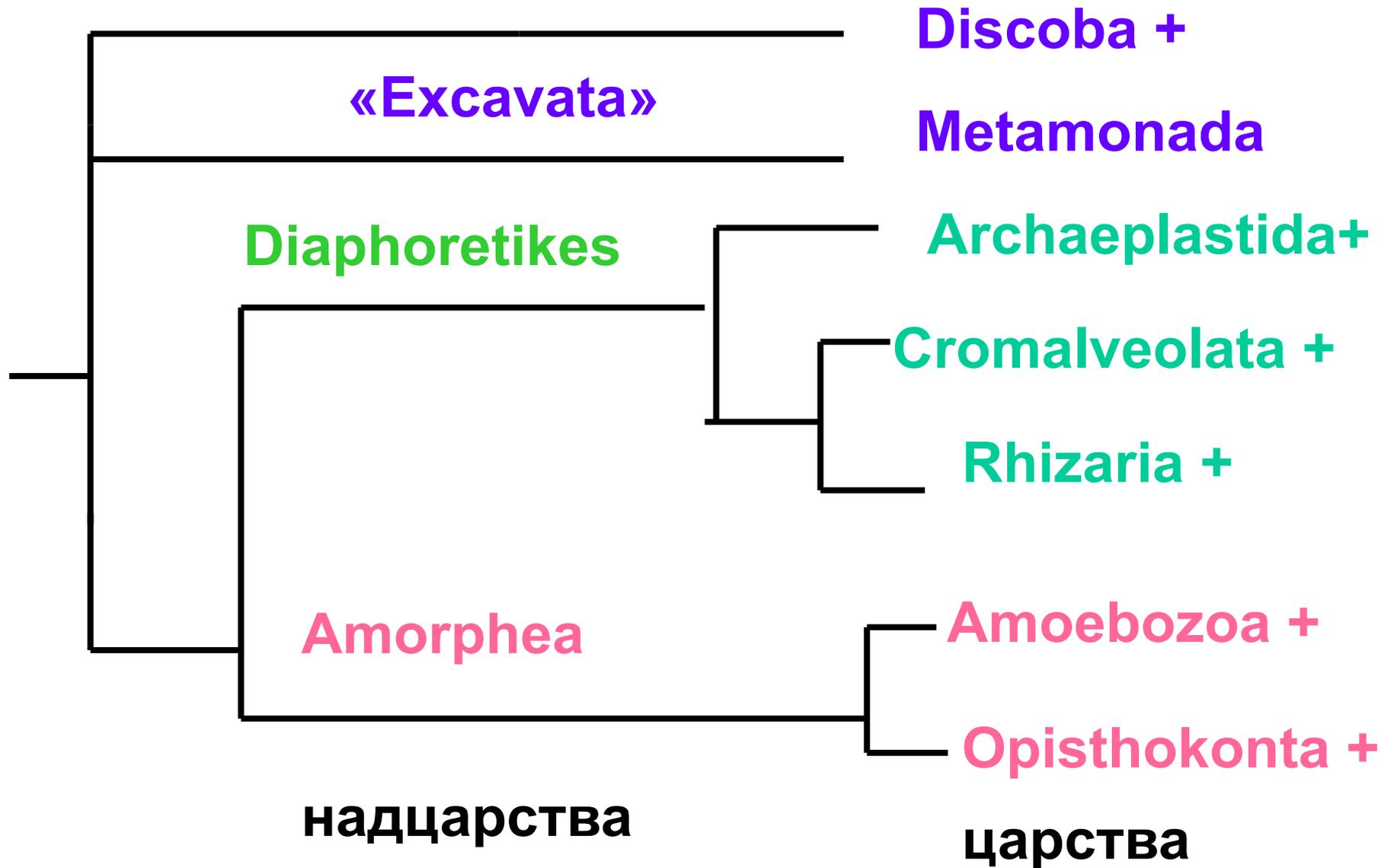


Царство Discoba

Тип Jakobida

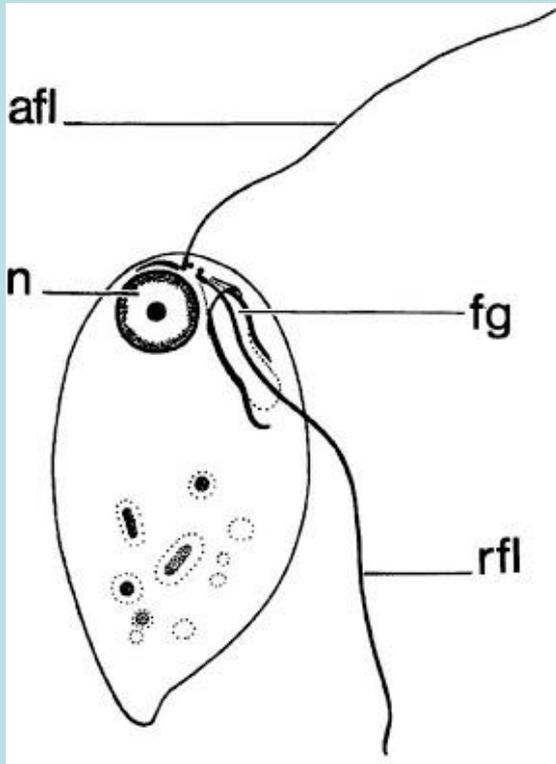


Филогенетическое древо эукариотных организмов



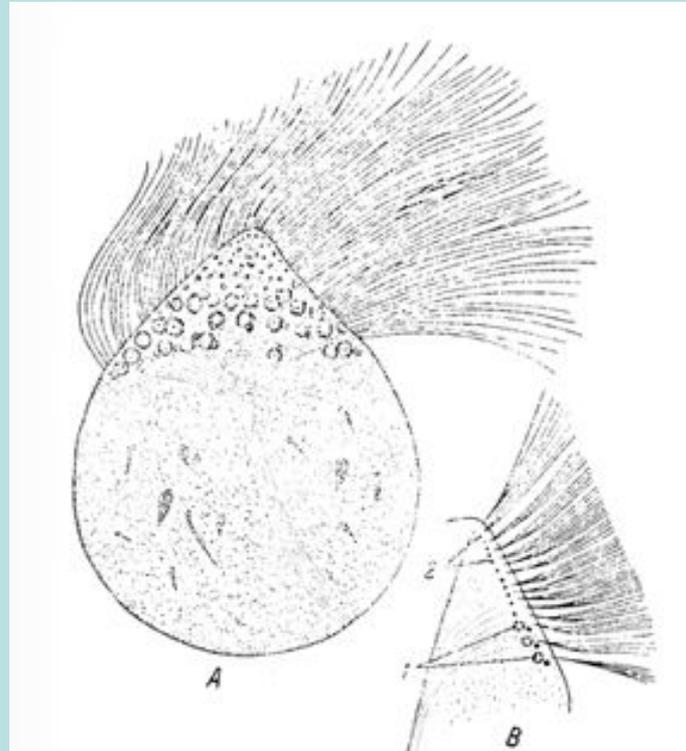
Преодоление одноклеточности через увеличение числа ядер - полиэнергидность

моноэнергидная



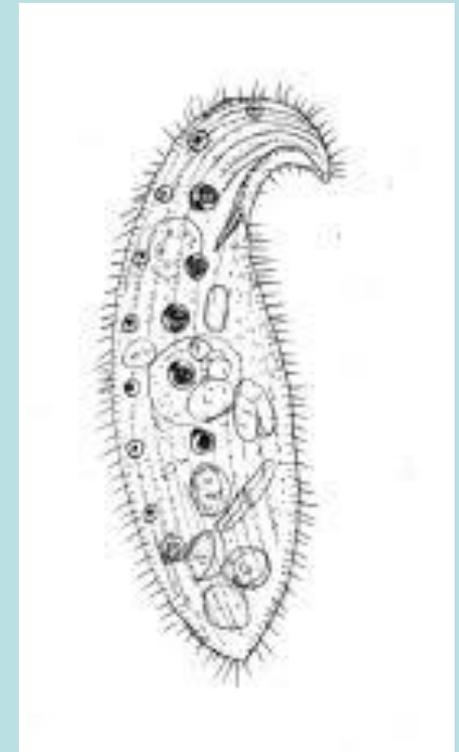
Metamonada

полиэнергидная



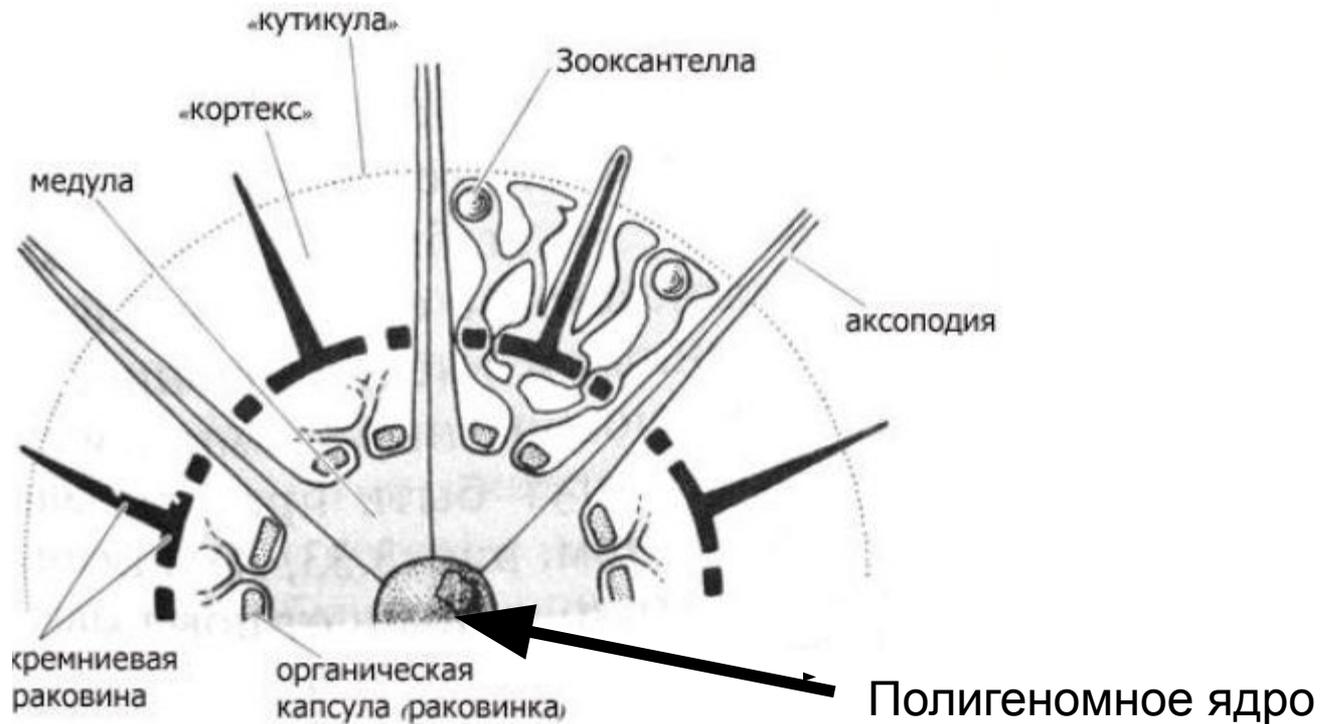
Stephanonympha

многоядерная



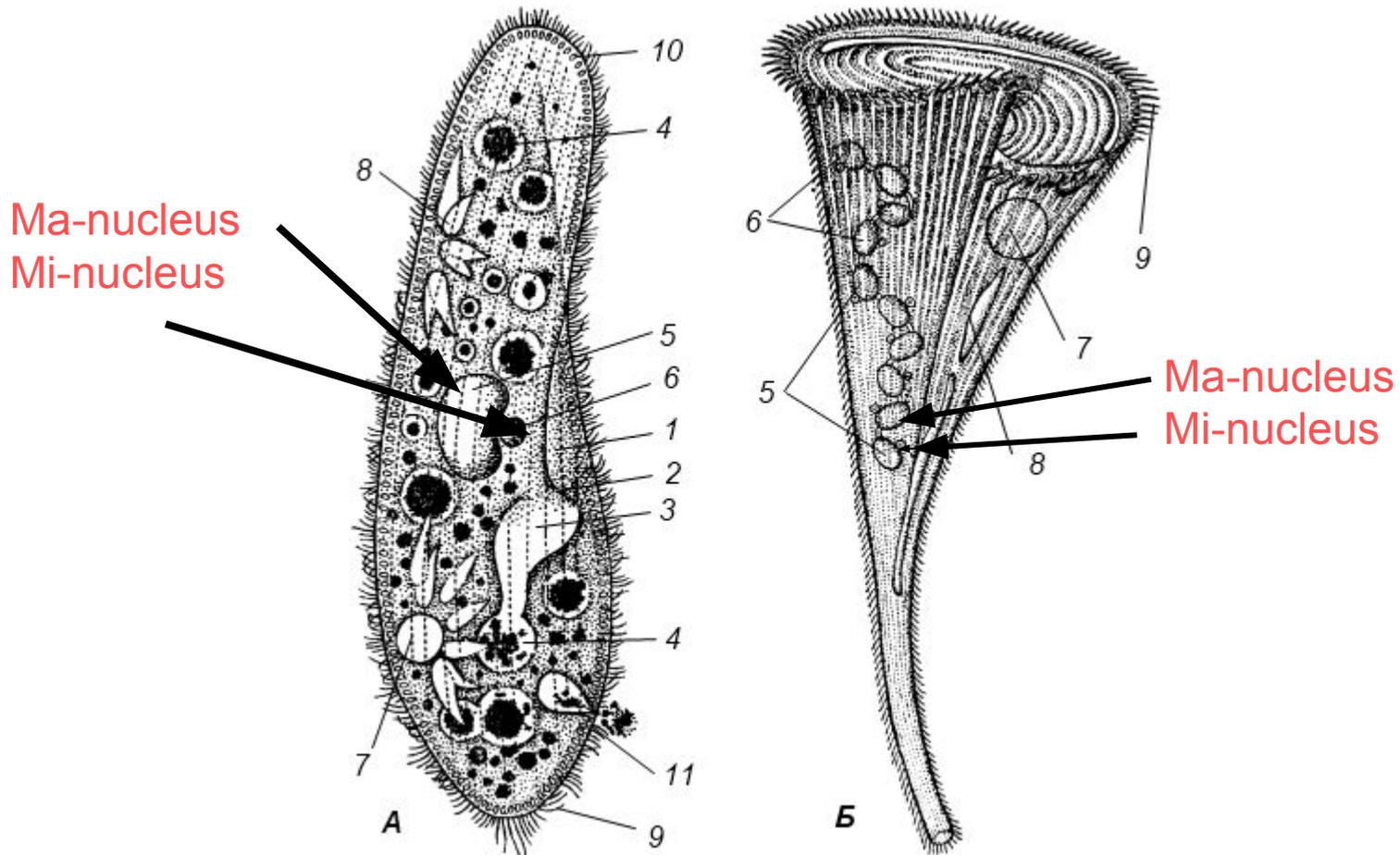
Loxodes

Преодоление одноклеточности через полигенность ядер

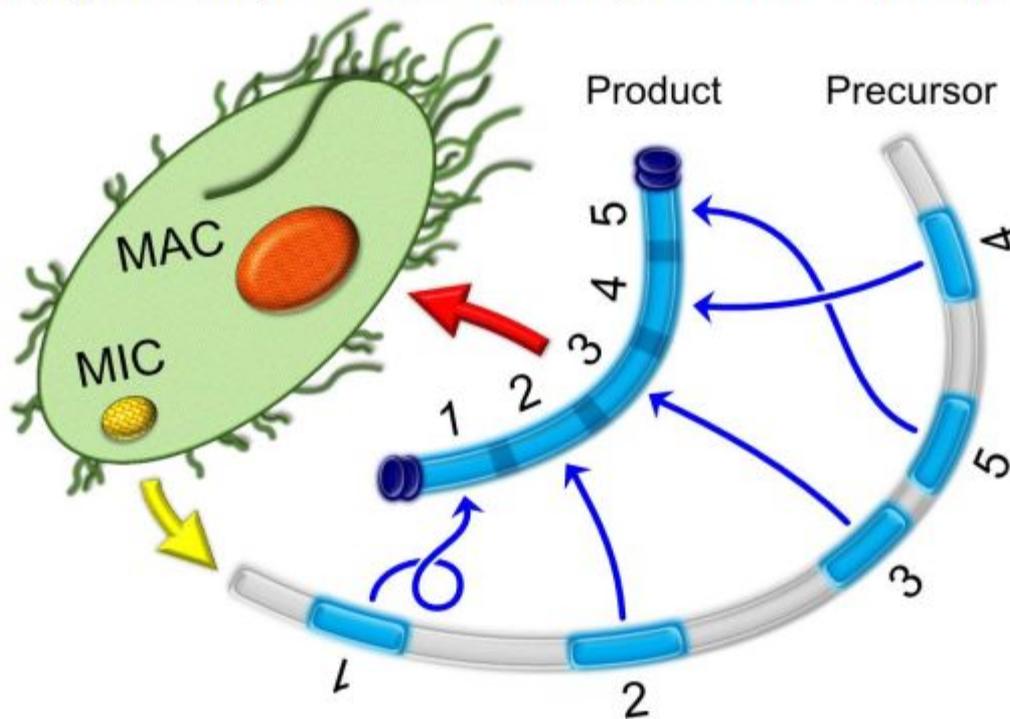


Radiolaria

Преодоление одноклеточности через ядерный диморфизм



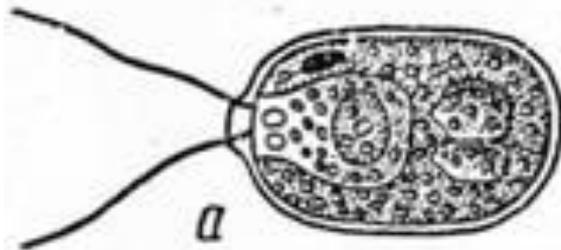
3. Ядерный аппарат инфузорий: гетероморфизм ядер (ядерный дуализм): макронуклеусы и микронуклеусы



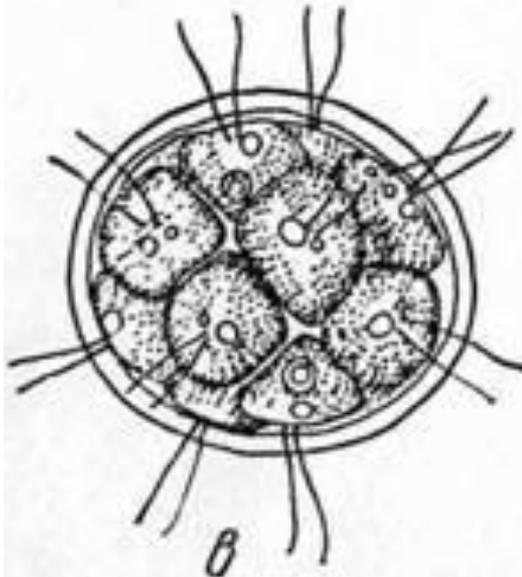
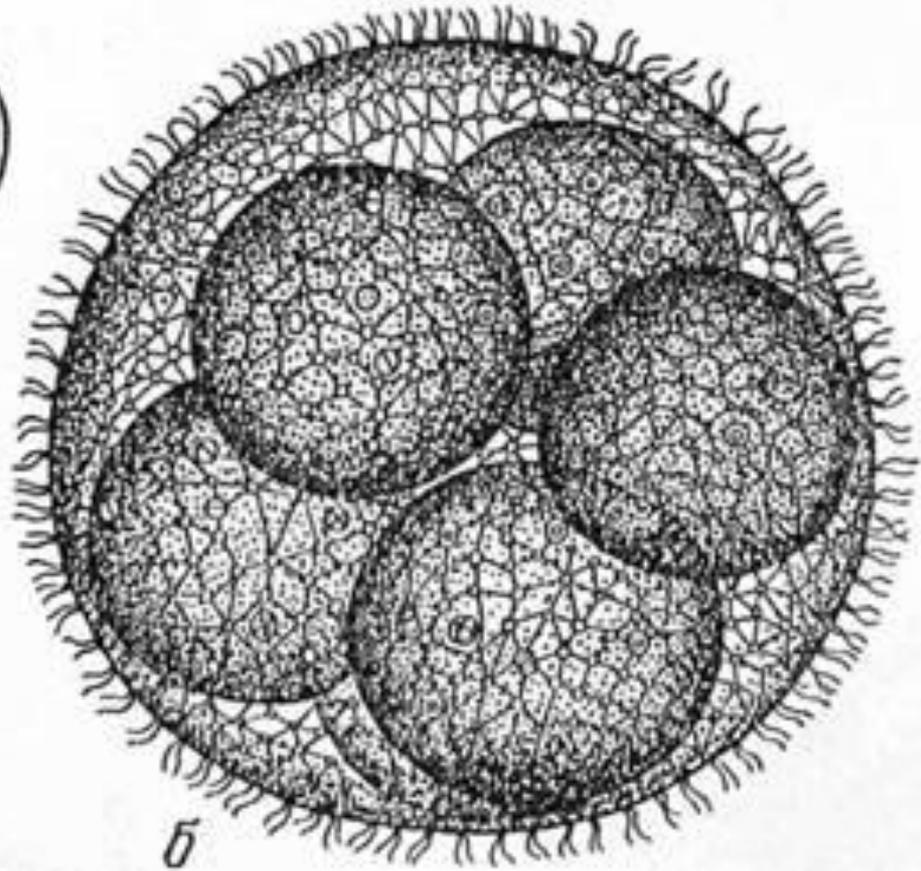
Структура одногенной нанохромосомы макронуклеуса и соответствующей последовательности ДНК микронуклеуса

Преодоление одноклеточности через колониальность

Chlamidomonada



Volvox



Pandorina

I. Гипотезы целлюляризации

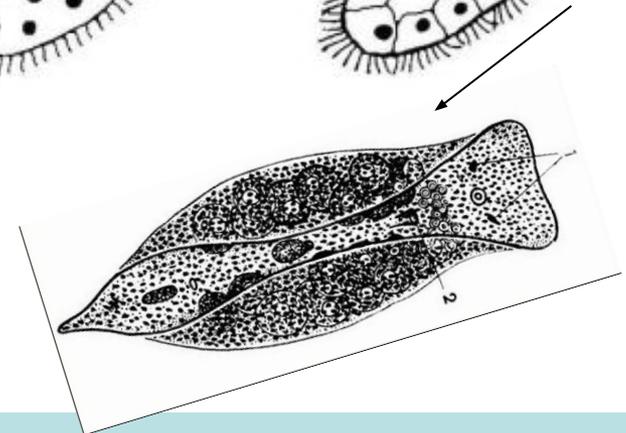
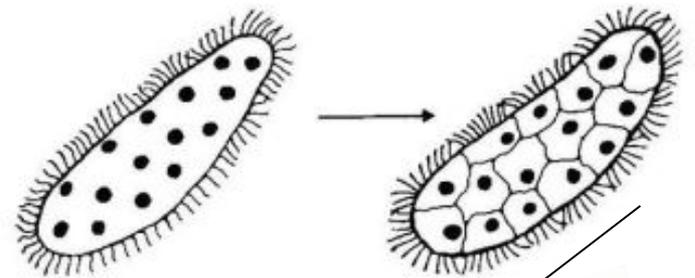


**Герман фон Иеринг
(Hermann von Ihering)
1877**



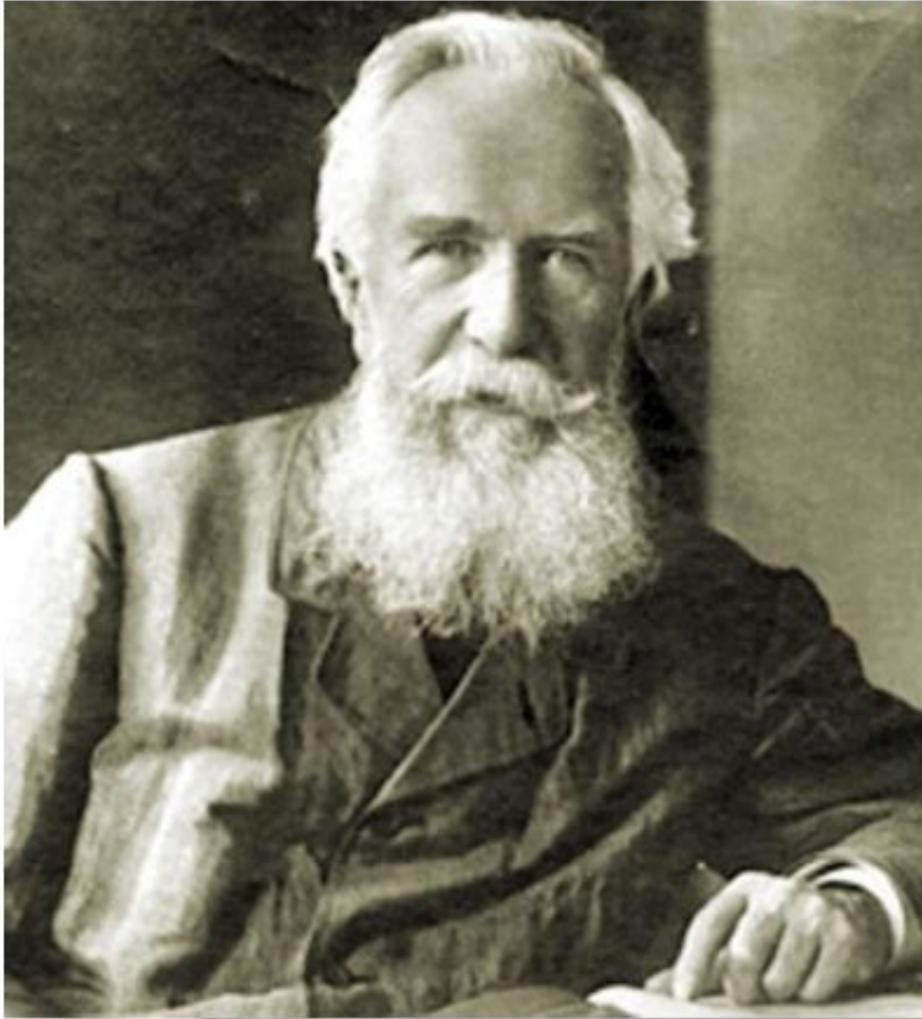
**Иован Хаджи
(Jovan Hadzi)
1944**

Предки многоклеточных животных – протисты со сложными многоядерными клетками

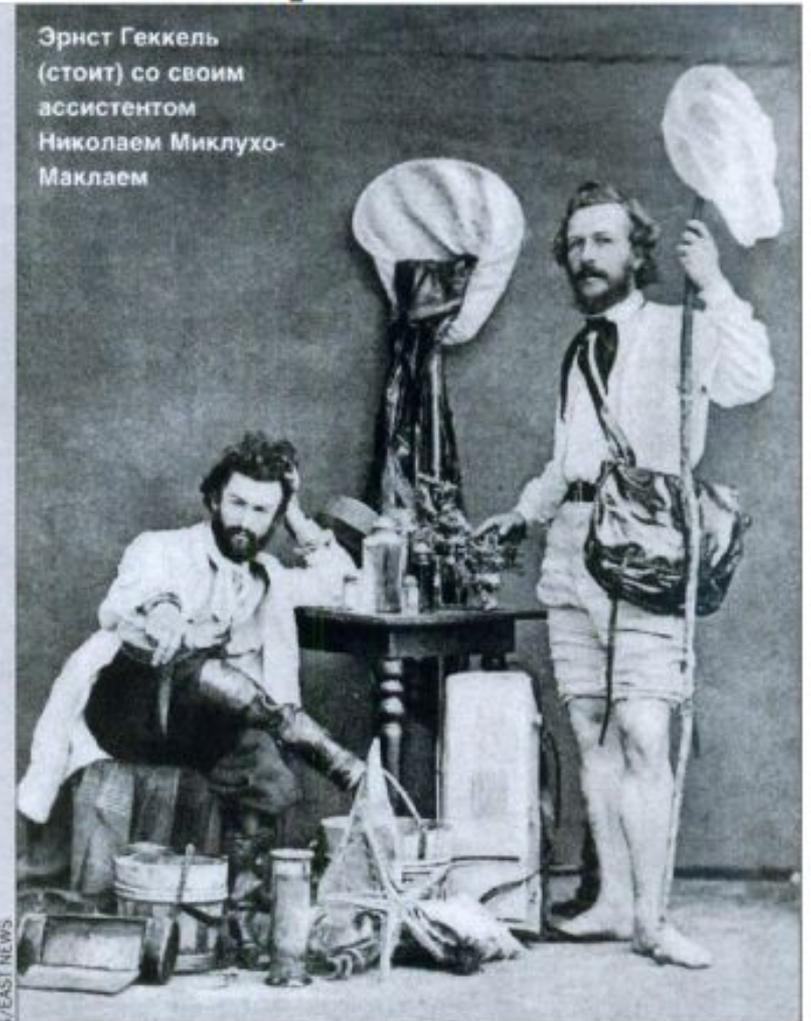


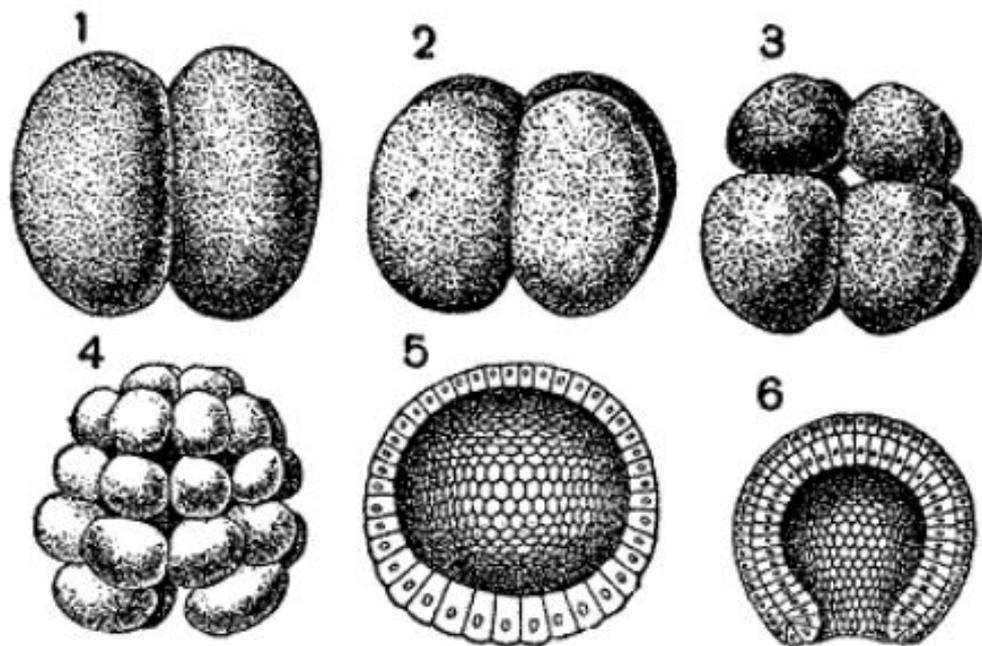
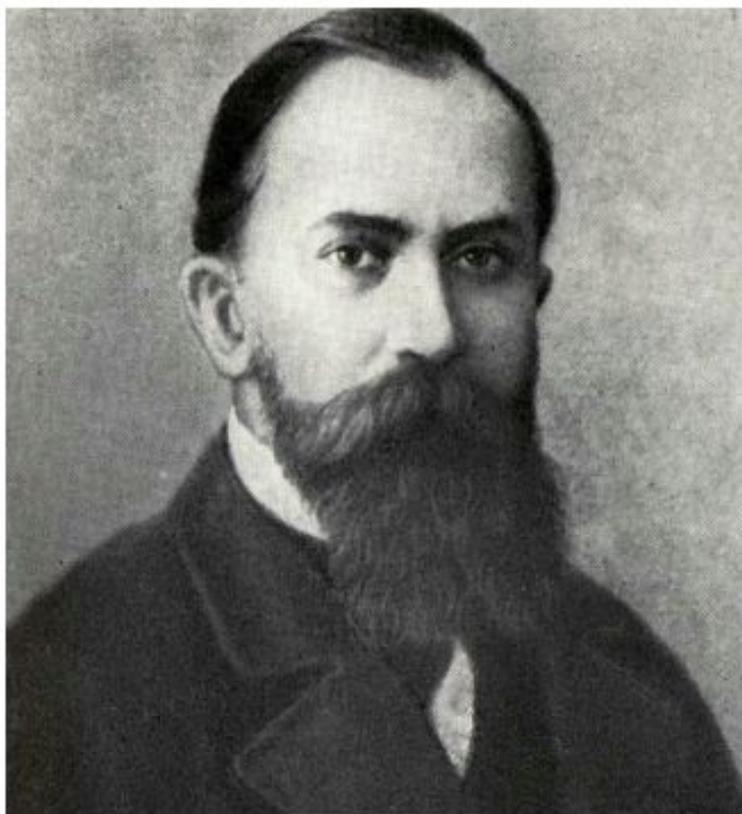
IIa. «ГАСТРЕАДНЫЕ ГИПОТЕЗЫ»

1. Гипотеза гастрей



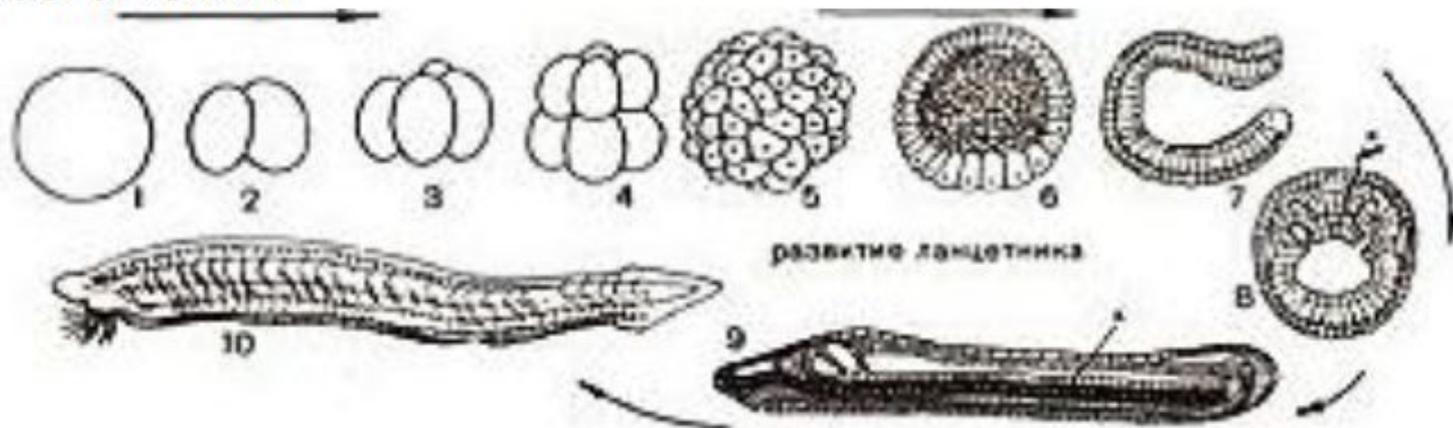
Эрнст Геккель (Ernst Haeckel)



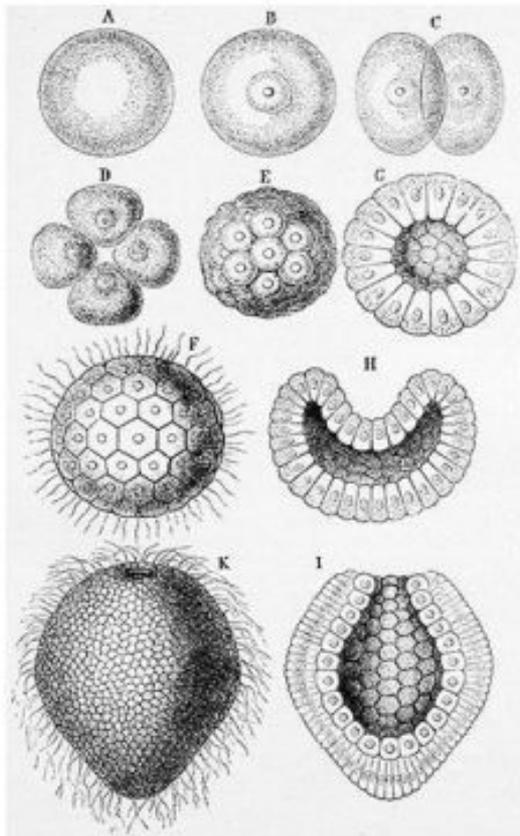


Развитие ланцетника

А.О. Ковалевский



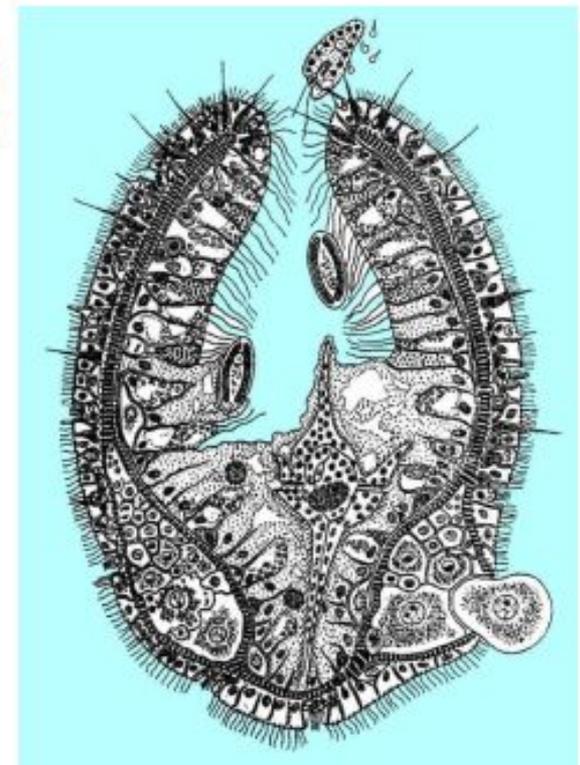
Идея о рекапитуляции этапов филогенеза в онтогенезе (биогенетический закон Мюллера-Геккеля).



Развитие коралла (по Геккелю)

Стадии онтогенеза (эмбриогенеза) многоклеточных	Гипотетические этапы филогенеза
Зигота (цитула)	Цитея
Морула	Морея
Бластула	Бластея
Гастроула	Гастрея

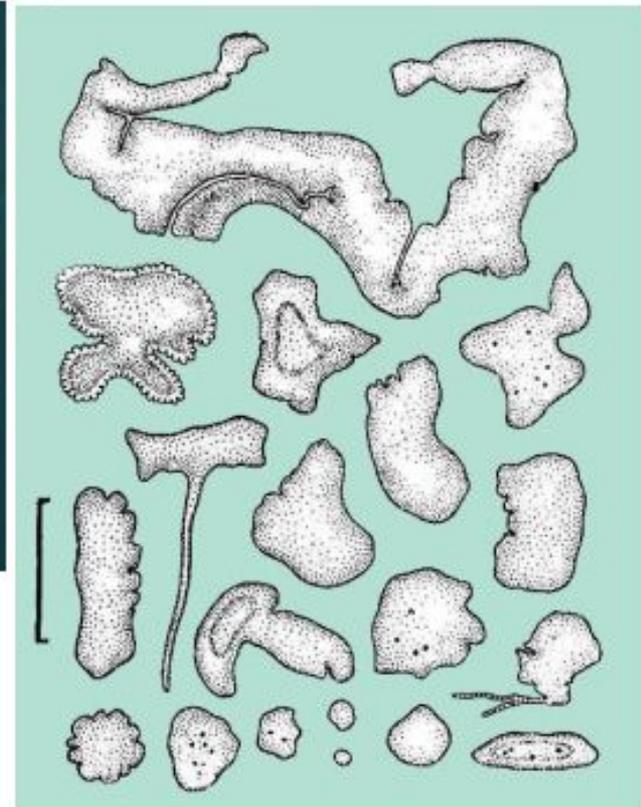
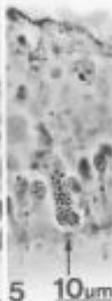
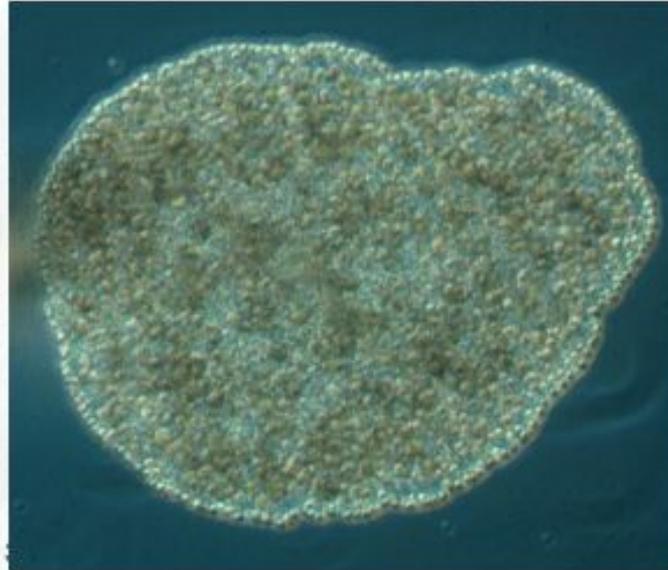
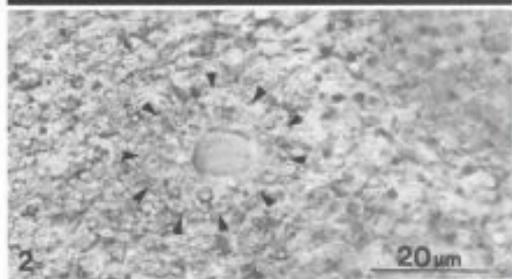
Гипотетический организм – гастрея (по Лангу)



Тип Placozoa (Пластинчатые)

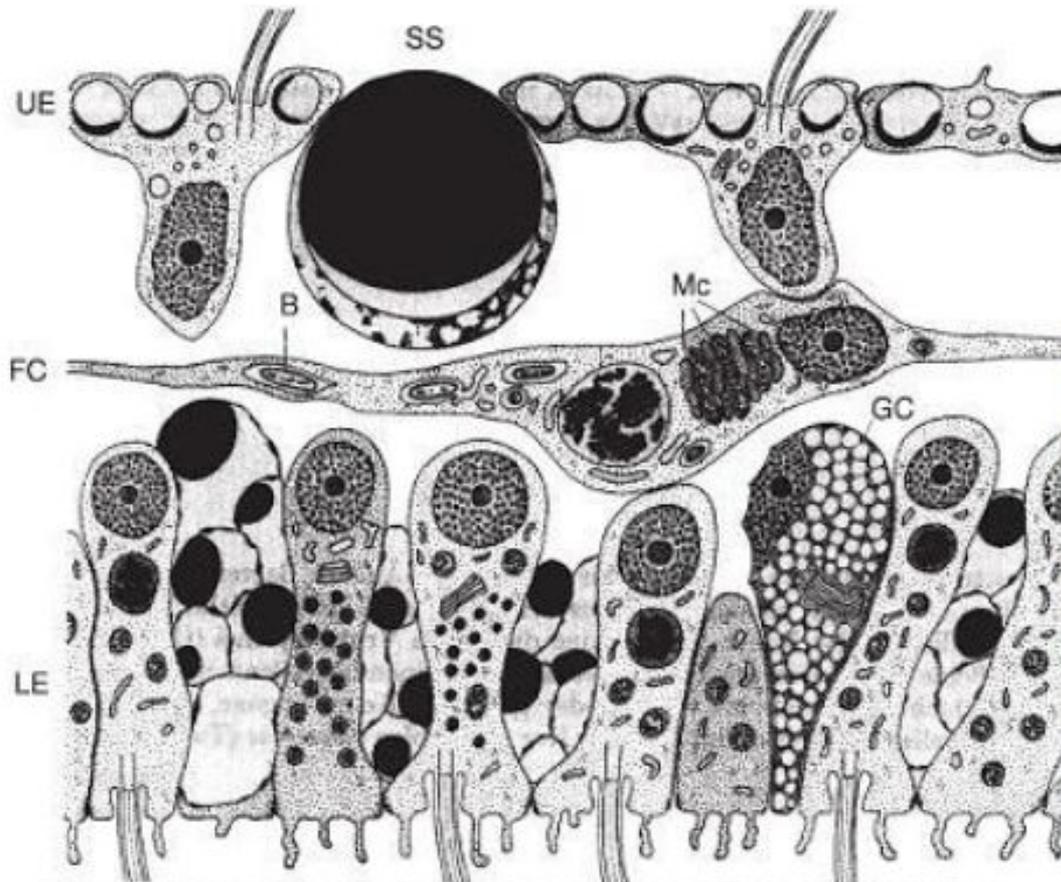
Trichoplax adhaerens + ?*Treptoplax reptans*

Диаметр до 5–6 мм, толщина 20–60 мкм, форма неправильная, непостоянная



Thiemann, Ruthmann
Zoomorphology, 1991 (110): 165-174

Клеточное строение трихоплакса (поперечный срез)



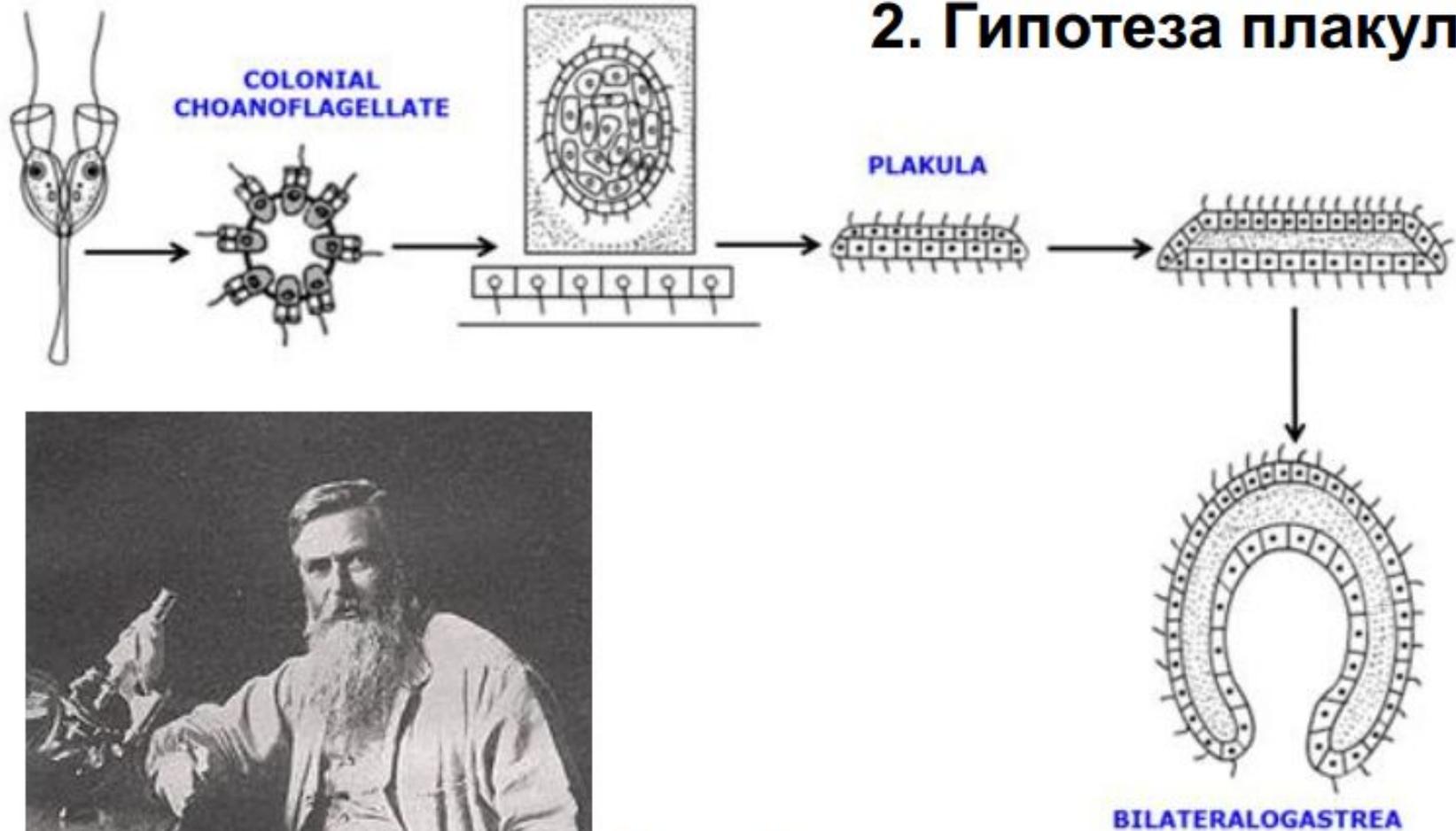
В — симбиотическая бактерия в цистерне эндоплазматического ретикулума;
FC — волокно сократимой клетки;
GC — железистая клетка;
LE — эпителий брюшной стороны;
MC — митохондриальный комплекс;
SS — «блестящий шар» (shiny sphere), характерное для трихоплакса липидное включение;
UE — эпителий спинной стороны

Schematic cross section of *Trichoplax adhaerens* (modified after Grell & Ruthmann 1991). UE = upper epithelium, LE = lower epithelium, FC = contractile fibre cell, GC = gland cell, SS = shiny sphere, Mc = mitochondrial complex, B = (endosymbiotic?) bacterium in endoplasmic reticulum. Note that the interspace between fibre cells and epithelia is free of ECM and that a basal lamina is missing.

По: T. Syed, B. Schierwater, 2002. The evolution of the Placozoa: a new morphological model. *Senckenbergiana Lethaea* 82: 259–270).

Модификация гипотезы гастрей:

2. Гипотеза плакулы



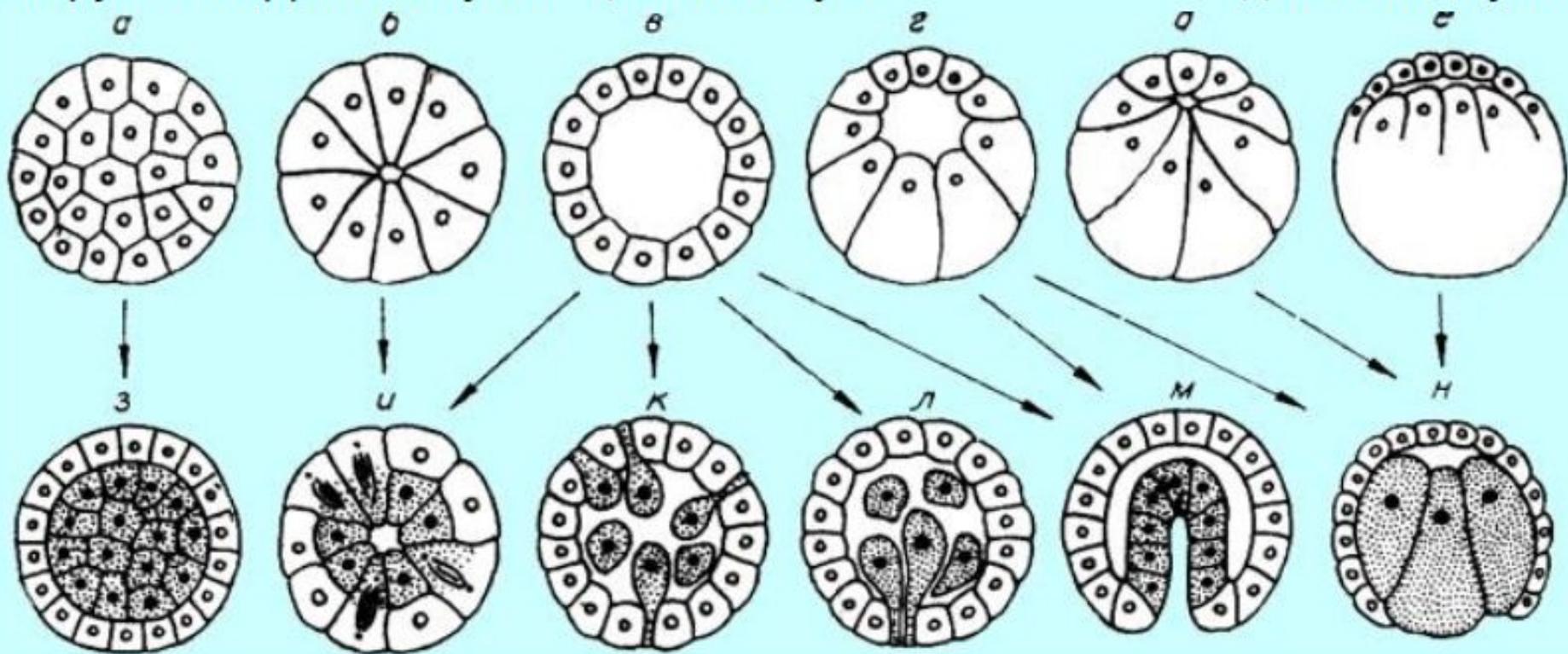
Отто Бючли
(Otto Bütschli)
1883



И.И. Мечников

Инвагинация – далеко не единственный способ гастрюляции у многоклеточных. И.И. Мечников описал разнообразные **способы гастрюляции** у гидромедуз

морула стерробластула целобластула дискобластула



**морульная
деламинация**

**клеточная
деламинация**

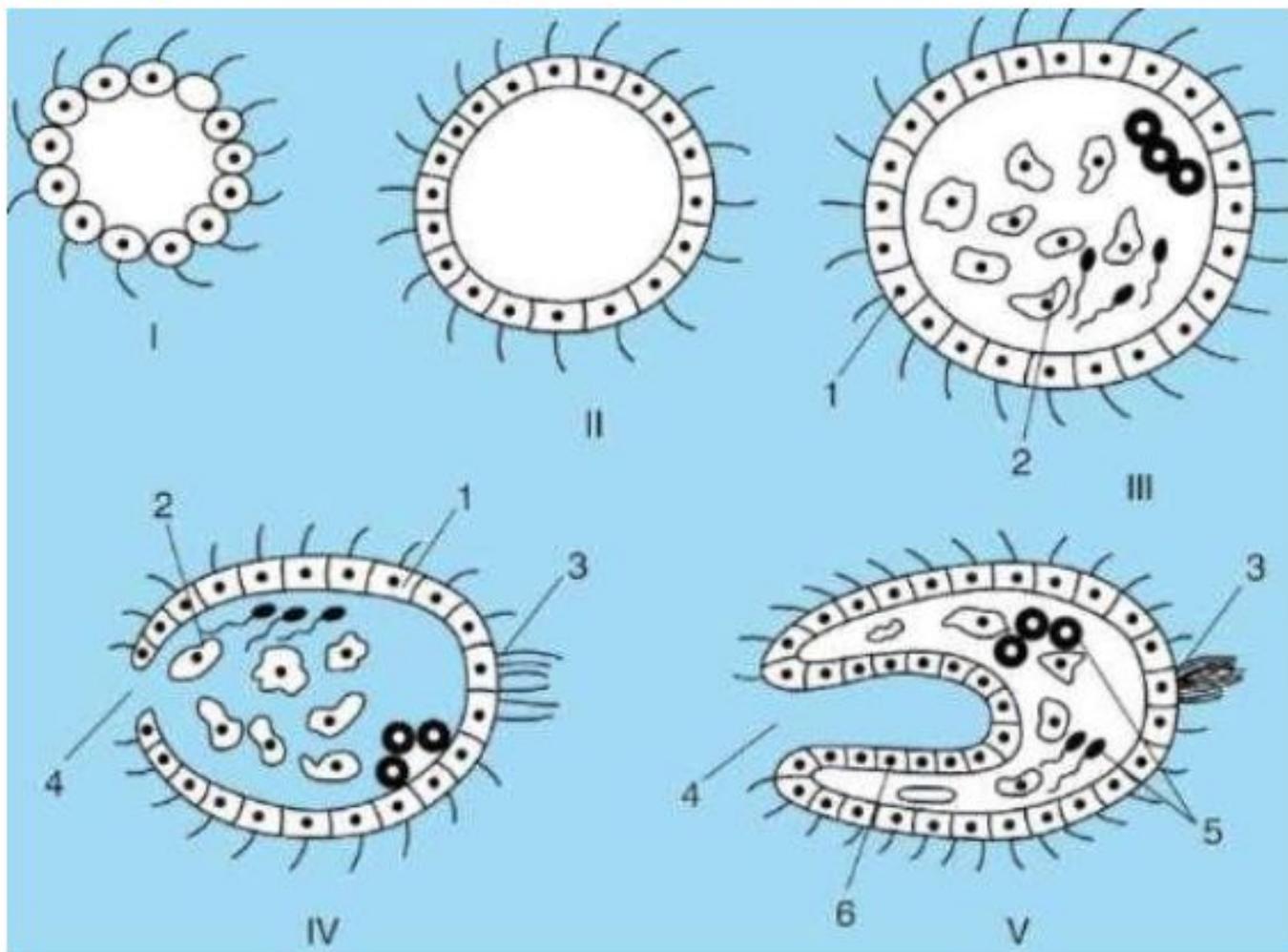
**мультиполярная
иммиграция**

**униполярная
иммиграция**

инвагинация

эпиволия

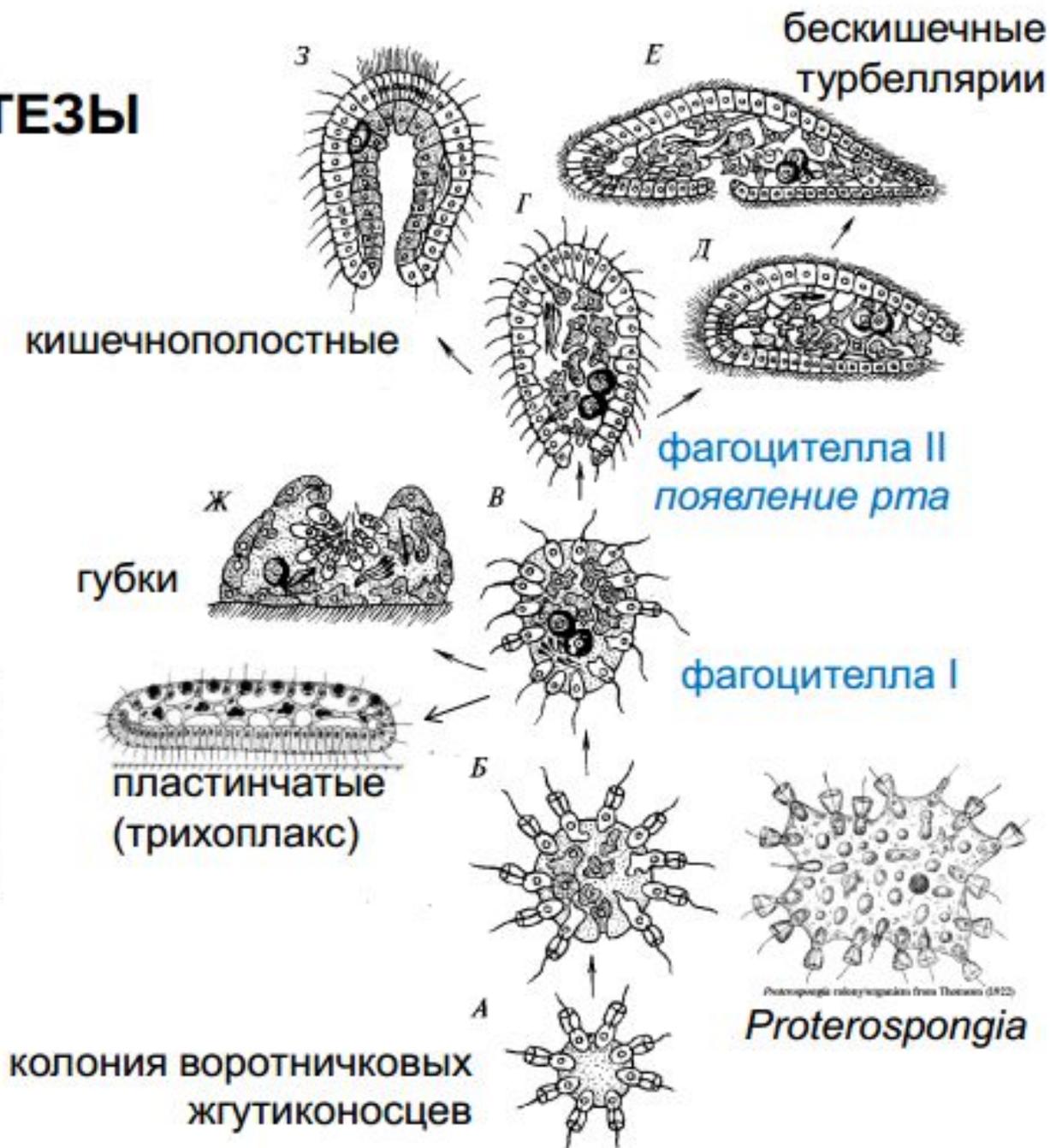
Гипотетический сценарий образования
многоклеточного животного – **фагоцителлы**
из колонии жгутиконосцев за счёт
иммиграции (выселения) клеток из наружного слоя внутрь



РАЗВИТИЕ ГИПОТЕЗЫ ФАГОЦИТЕЛЛЫ

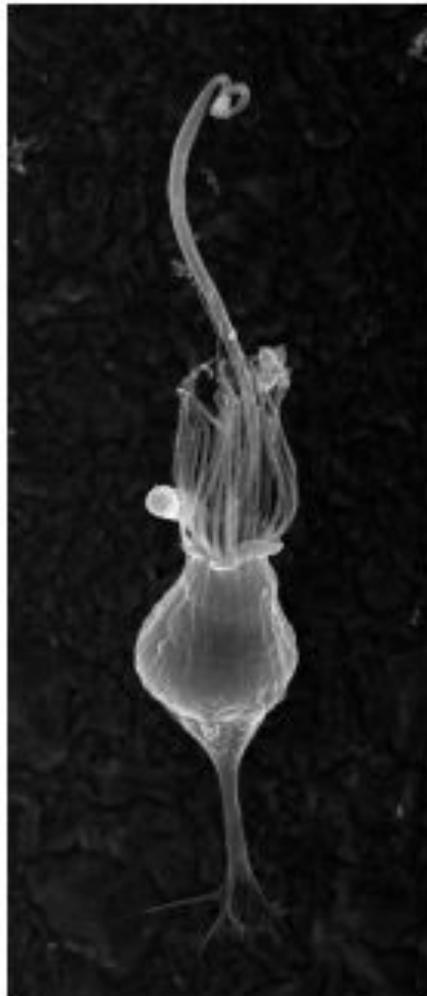
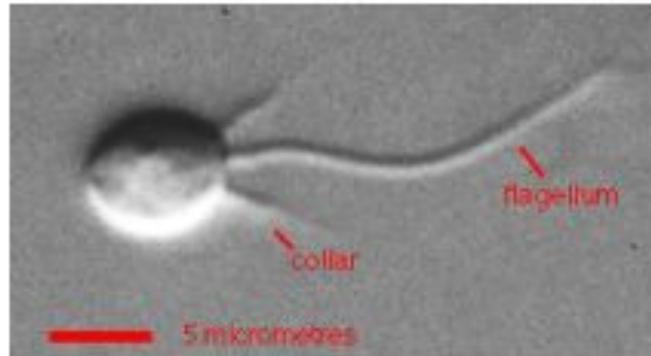


**А. В. Иванов
1968**



Тип Choanoflagellata

строение клеток

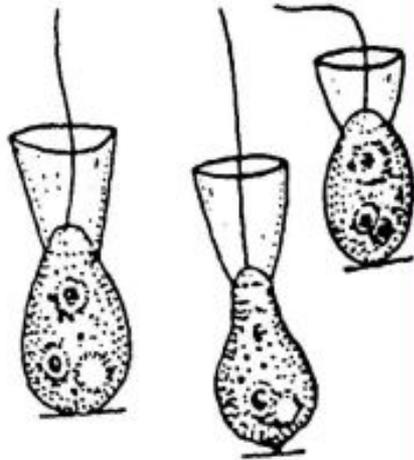


Клетки воротничковых жгутиконосцев, световая микроскопия

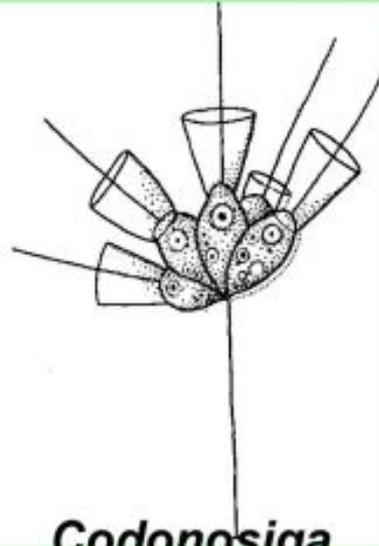
Клетка воротничкового жгутиконосца, сканирующий электронный микроскоп (<http://www.dayel.com/choanoflagellates/>)

Клетка воротничкового жгутиконосца с домиком, продольный разрез; трансмиссионная электронная микроскопия

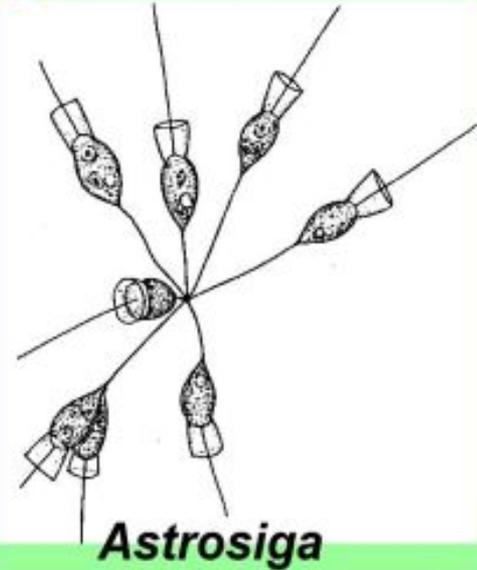
Одиночные и колониальные воротничковые жгутиконосцы



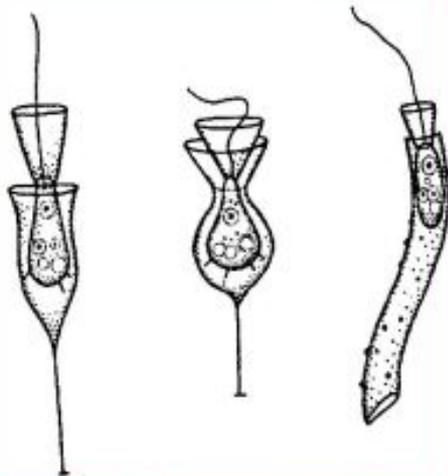
Monosiga



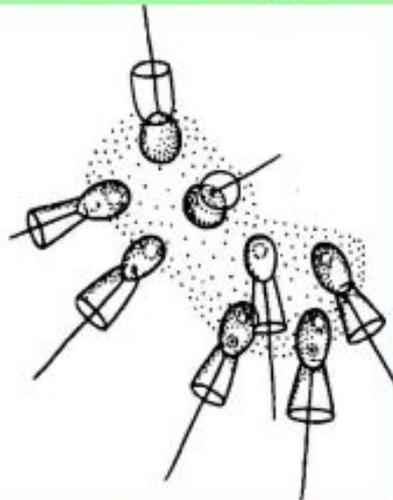
Codonosiga



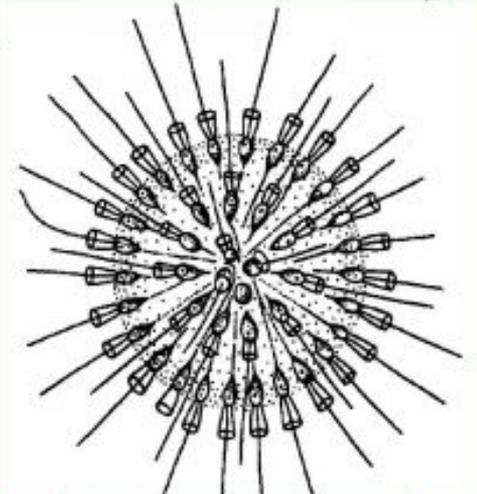
Astrosiga



Salpingoeca



Protospongia

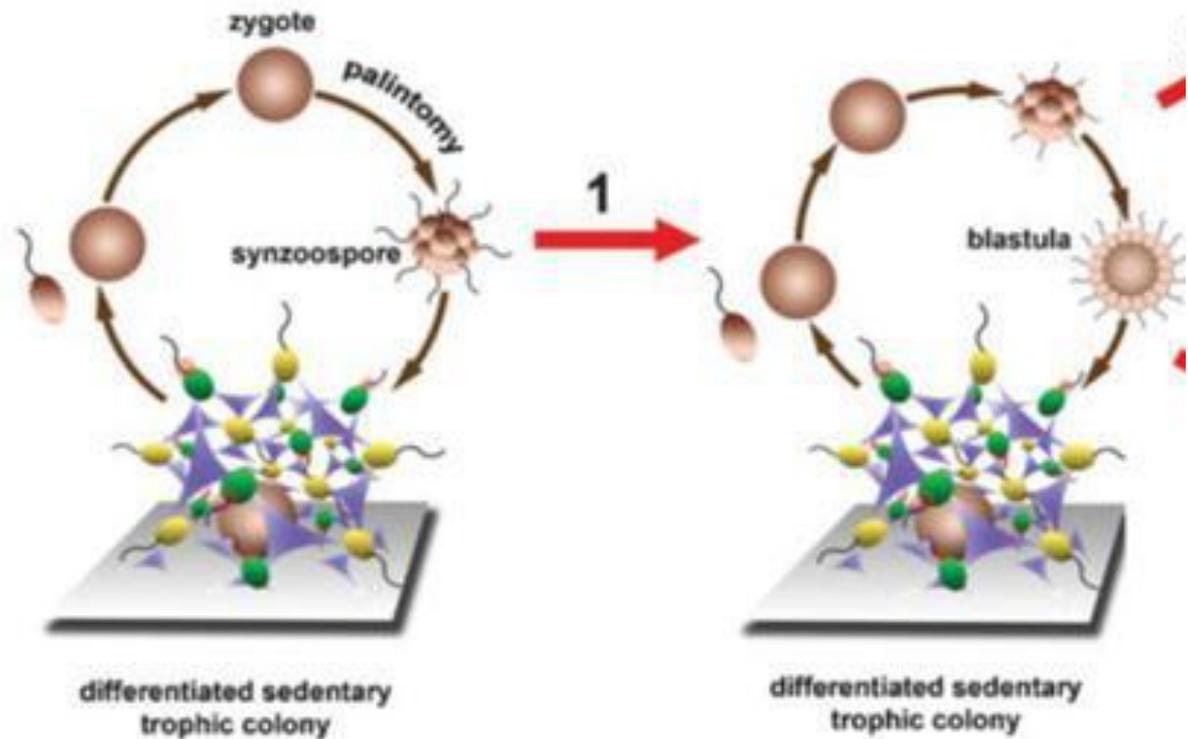


Sphaeroeca

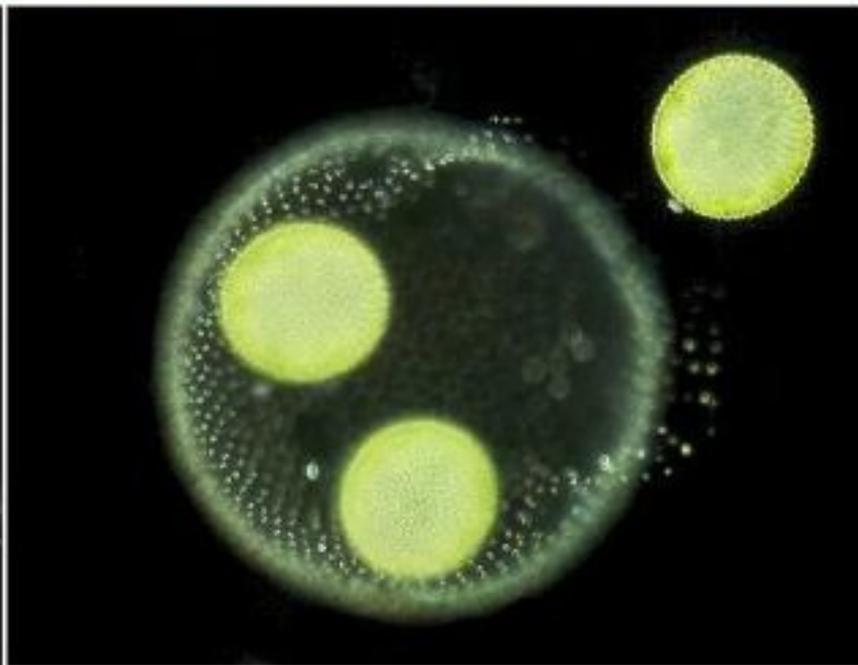
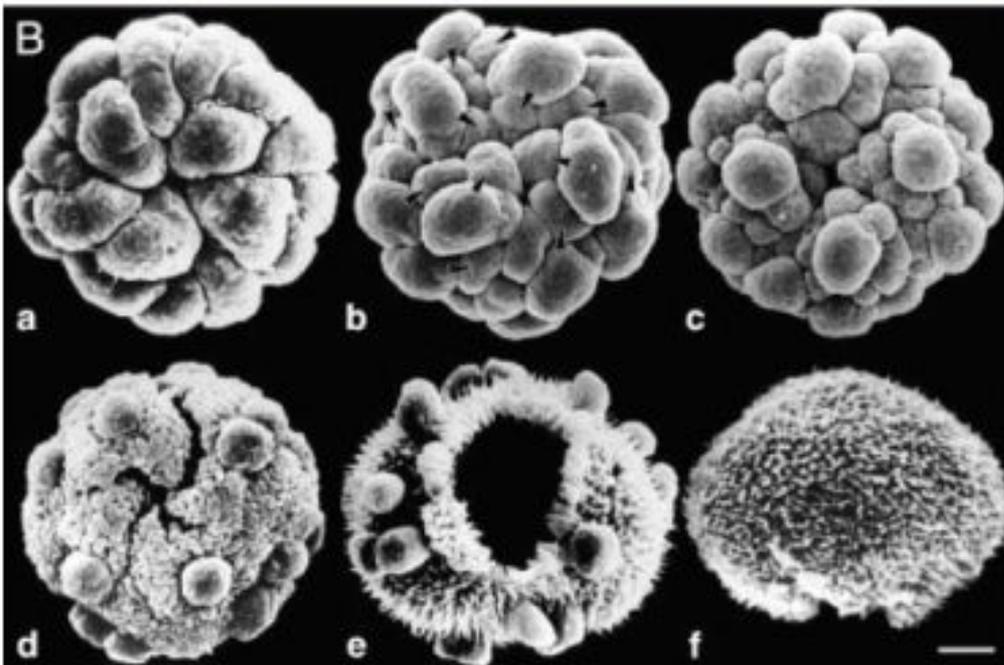
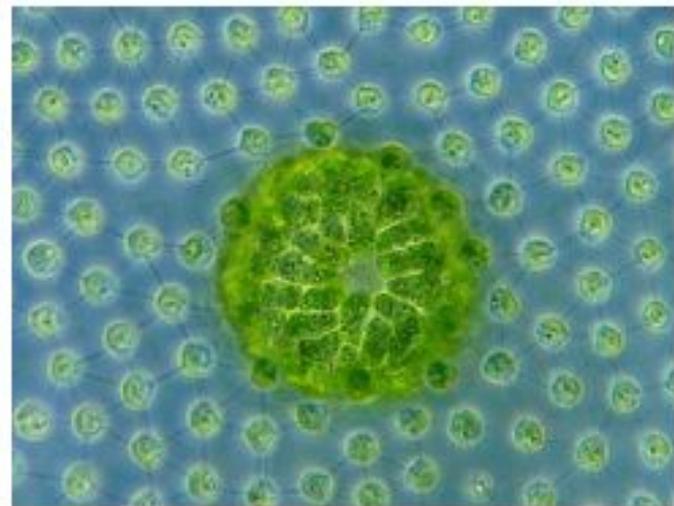
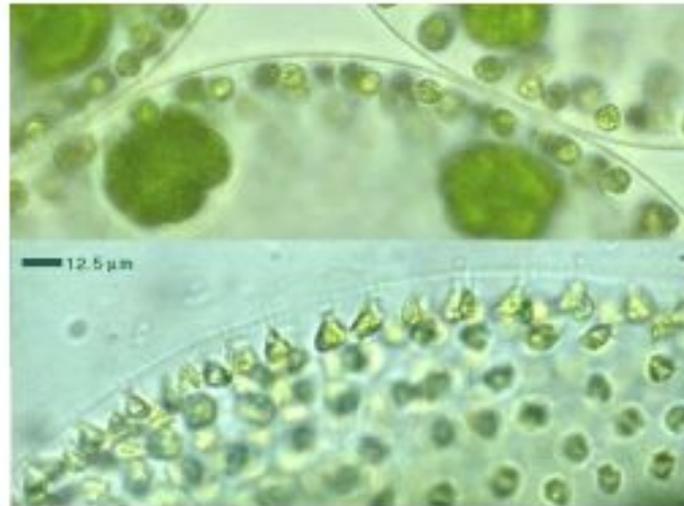
Гипотеза первичной седентарности и теория синзооспоры.



А.А. Захваткин
1949



Палинтомическое деление у *Volvox* при развитии дочерних колоний из гонидий



Жизненный цикл *Volvox*

Палинтомия:

1) при развитии дочерних колоний из гонидий

2) при развитии колонии из зиготы (после мейоза продолжают митотические деления)

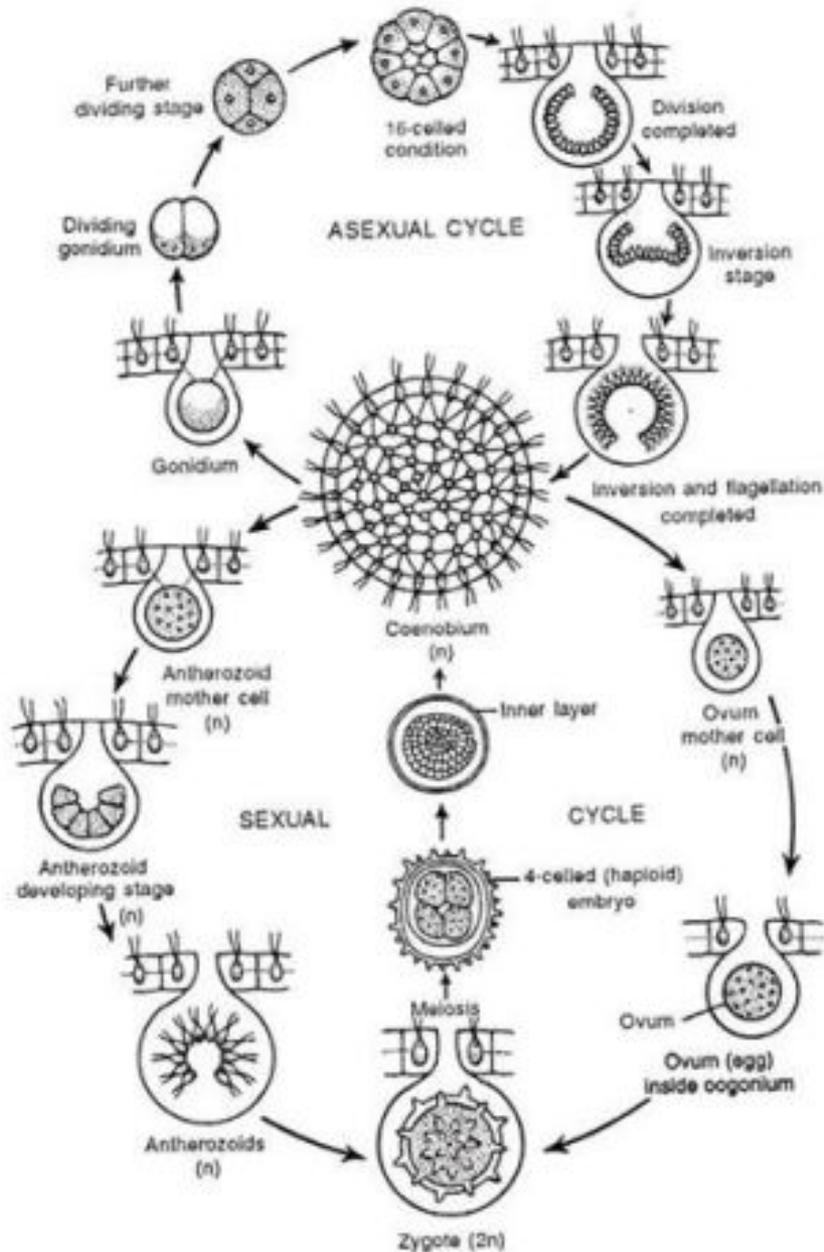


Fig. 3.57 : Life cycle of *Volvox* sp.

Современная интерпретация идеи первичной седентарности

Дальнейшая эволюция жизненного цикла:

1. Добавляется стадия бластулы за счёт усложнения синзооспоры
2. Колониальная донная стадия усложняется и даёт начало губкам, не имеющим истинных тканей
3. Первичная колониальная донная стадия утрачивается, а пелагические стадии усложняются и дают начало настоящим многоклеточным с тканями

