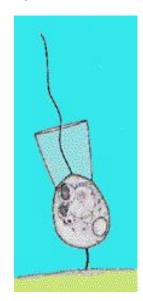
## Морфология и локомоция жгутиконосцев

## Внешняя морфология монад: количество и расположение жгутиков

биконт анизоконт изоконт анизоконт с апикальным положением жгутиков анизоконт с латер. CHLAMYDOMONAS полож. жгутиков динокон S Public Health Publ. #657, 1959

униконт



Жгутики анизоконта: Моторный = передний Рулевой = задний =

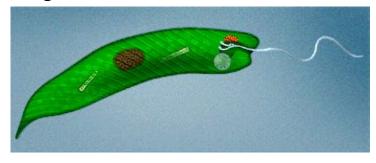
Большинство

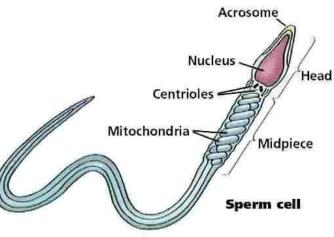
Chlorophyta



choan of lagellate

Euglena

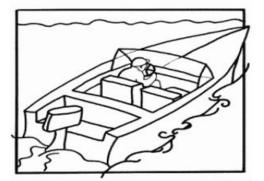




mammalian sperm cell

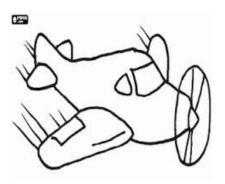


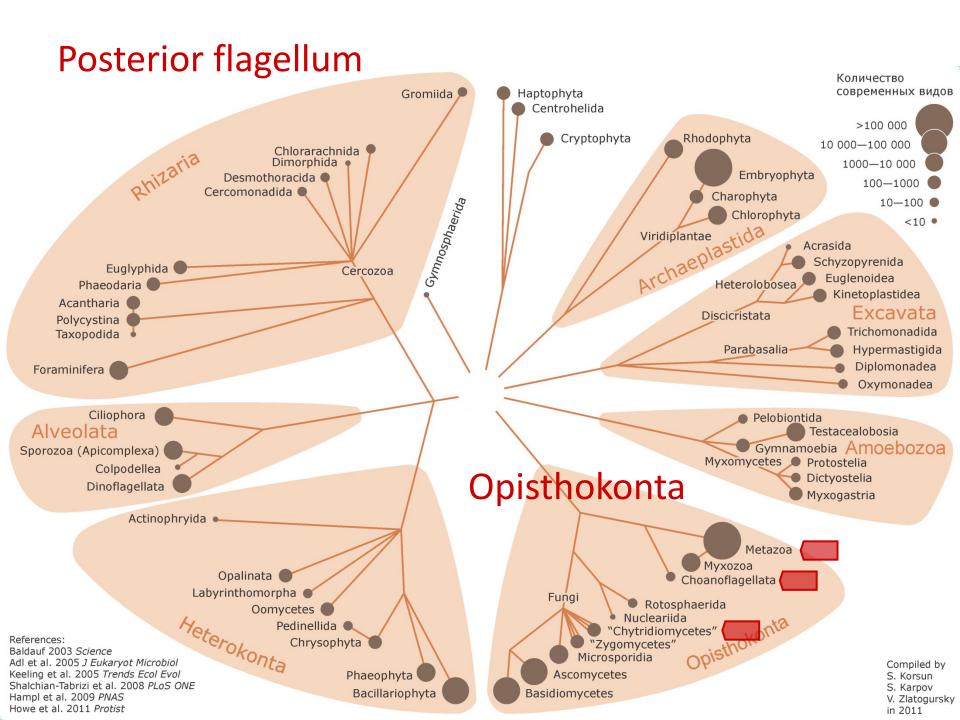
Chytrid zoospore



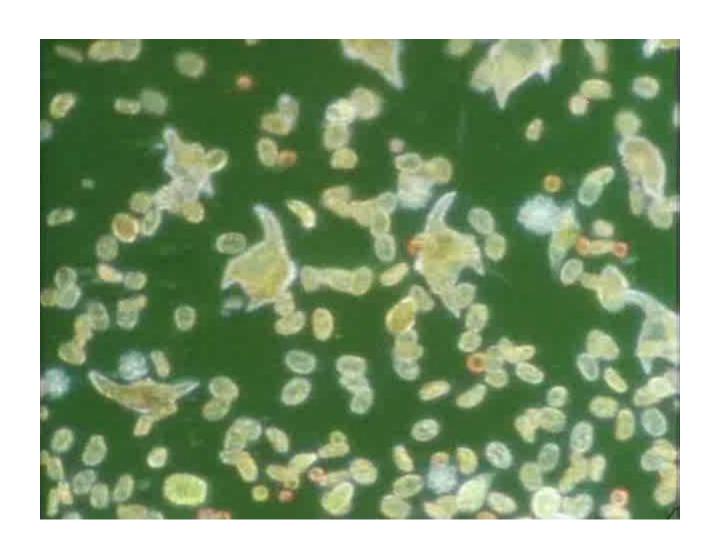
Posterior propeller

Anterior propeller





## Перемещение планктонных жгутиконосцев





## Траектория плывущего жгутиконосца

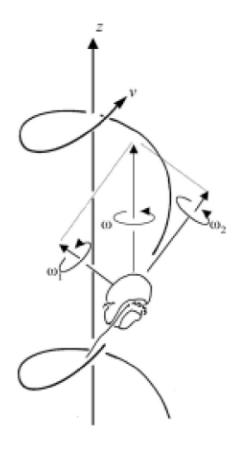
Смещение по винтовой спирали.

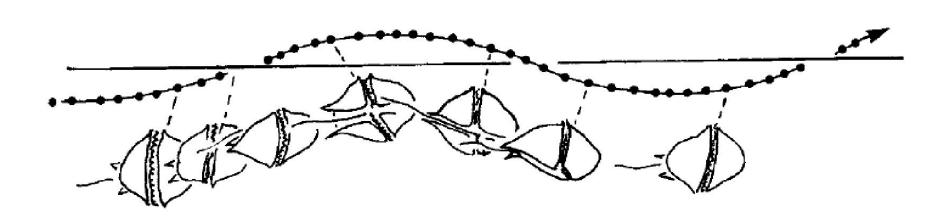
Анизоконт:

Моторный жгутик создает движущую силу. Рулевой – делает движение целенаправленным.

Peridinium bipes

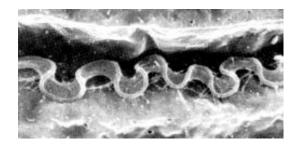
100 μm

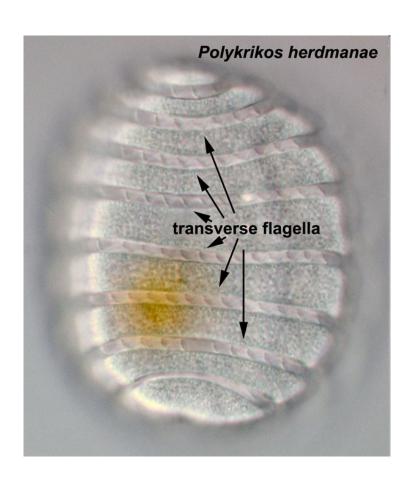




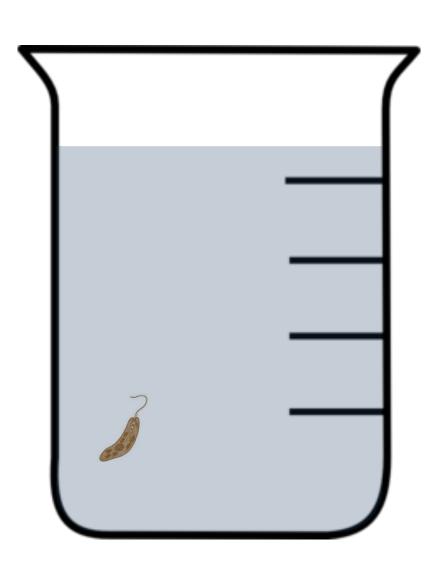
## Поперечный жгутик Dinoflagellata

Рулевой (поперечный) жгут многократно длиннее, т.е. мощнее, чем моторый (продольный).





## Локомоция протистов



## Конструктивные планы строения протистов

#### жгутиконосцы

- Choanoflagellata
- Chlorophyta
- Chrysophyta
- Haptophyta
- Cryptophyta
- Dinoflagellata
- Euglenoidea
- Kinetoplastida
- Diplomonadida
- Trichomonadida
- Hypermastigida

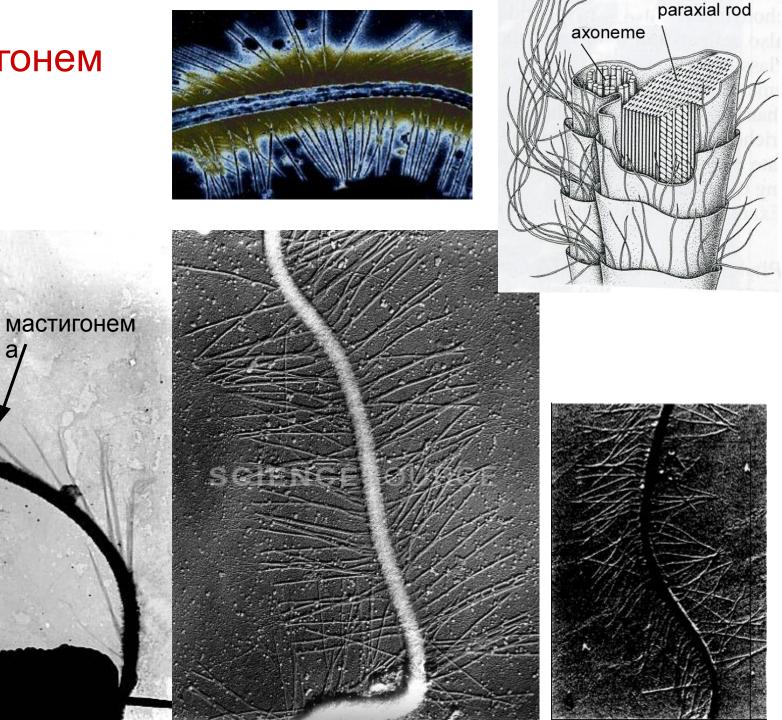
#### ресничные протисты

- Opalinata
- Ciliophora

Многожнутиковые/ресничны e: очень мало групп

## Дополнительные структуры ундулиподии жгутика

## Мастигонем ы

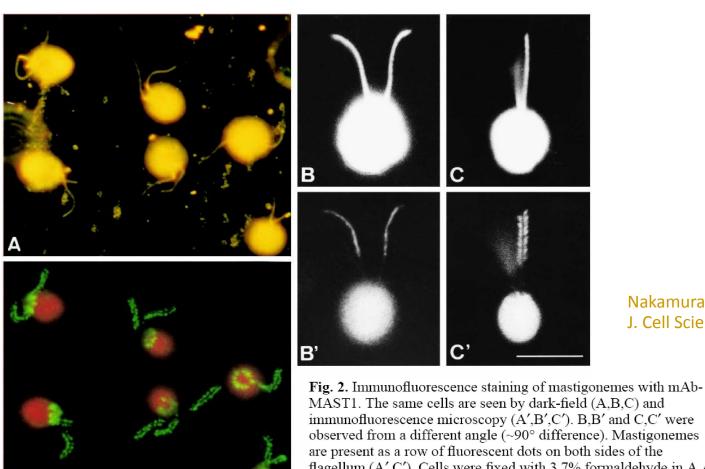


### Функция

Many Through (CIV brophycea).

Моноклональные антитела на один из гликопротеинов мастигонемы.

У живых клеток антитела сбривают мастигонемы; скорость 70-80%.



Nakamura et al. J. Cell Science 1996

MAST1. The same cells are seen by dark-field (A,B,C) and immunofluorescence microscopy (A',B',C'). B,B' and C,C' were observed from a different angle (~90° difference). Mastigonemes are present as a row of fluorescent dots on both sides of the flagellum (A',C'). Cells were fixed with 3.7% formaldehyde in A,A', and with 0.2% glutaraldehyde in B,B',C,C'. mAb-MAST1 positive rings at the anterior end of the cell are seen only in A'. Bar, 10 μm.

#### Flagellar locomotion in euglenids

## Параксиальный тяж

#### Peranema trichophorum







Euglena sp.



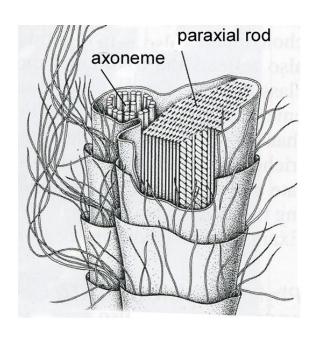
A paraxial rod next to the axoneme

#### Paraxial rod

- positioned intracellularly
- •fastened to certain doublets of the axoneme

## Параксиальный тяж: функция

The elastic rod works as a flexion spring. It accumulates and then releases energy of the axoneme bending. Supposedly.

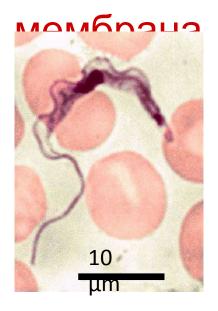


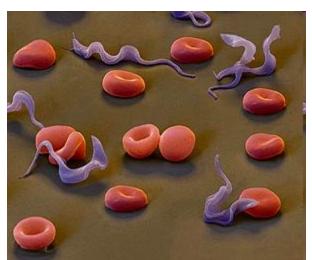


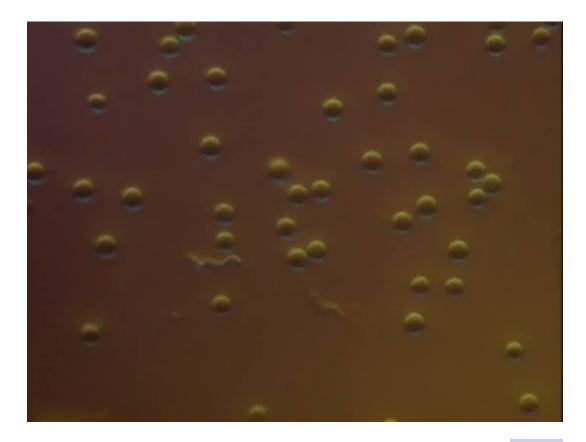
#### An analogue:

The hind leg tendons accumulate and release the energy of the jump.

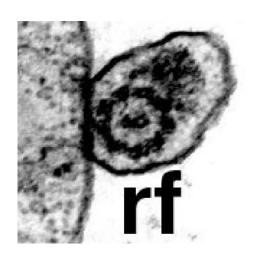
## Ундулирующа я











## Дополнительные структуры ундулиподии жгутика

- мастигонемы
- параксиальный тяж
- ундулирующая мембрана

Разнообразие выше, чем у клеток Metazoa

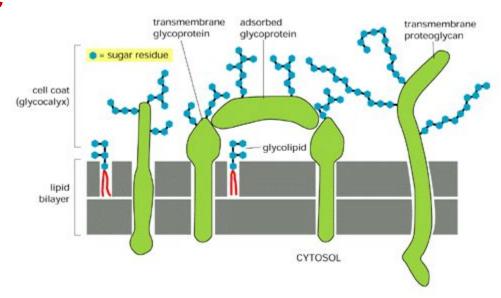
## Дополнительные структуры покровов клетки жгутиконосца

Надмембранные усложнения покровов.

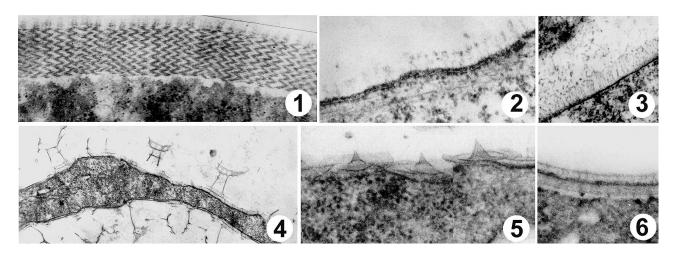
Чешуйки.

#### Гликокалик

C



Glycocalyx: a coat of poly- and oligosaccharides on the surface of plasma membrane.



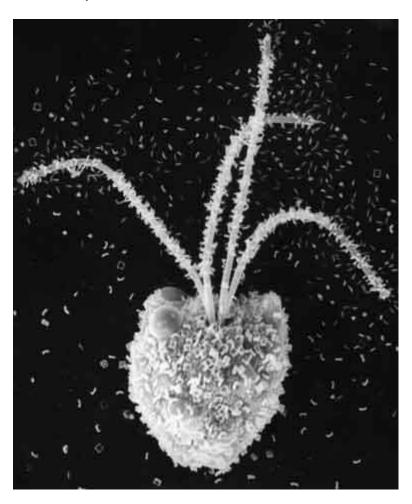
## Гликокаликс голых лобозных амеб (Протисты I):

- 1 Paradermamoeba;
- 2 Ripella;
- 3 Polychaos;
- 4 Korotnevella;
- 5 Korotnevella;
- 6 Mayorella

## Чешуйки Prasinophycea<sup>кл</sup>

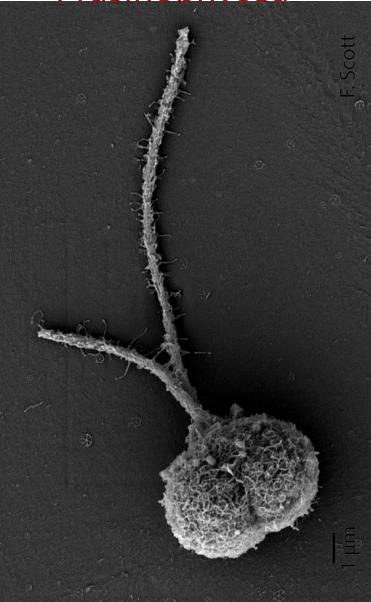
- До трех типов чешуек у одной клетки (больше, чем у всех других эукариот).
- Чешуйки не минерализованы.

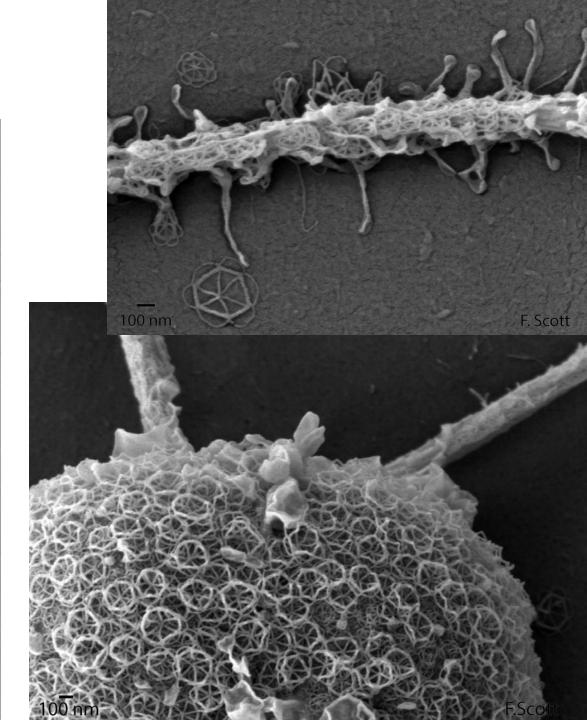
(низшие зеленые)



Pyramimonas gelidicola

Чешуйки Mantoniella antarctica Prasinophycea

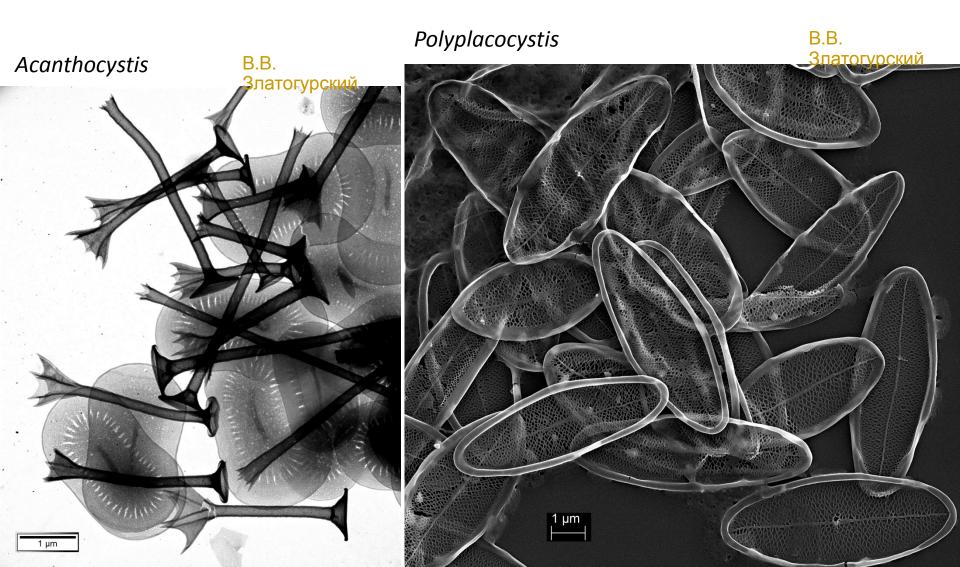




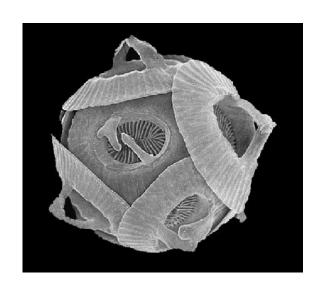
### Чешуйки центрохелидных солнечников

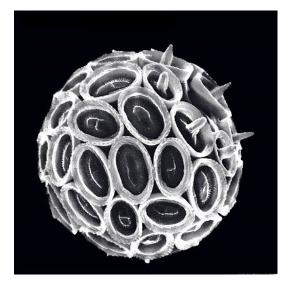
Чешуйки есть в разных группах протистов, в том числе у солнечников.

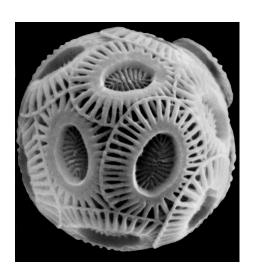
SiO<sub>2</sub>



# Чешуйки Coccolithophorida<sup>отр</sup> (Haptophyta<sup>T</sup>) aragonite CaCO<sub>3</sub>





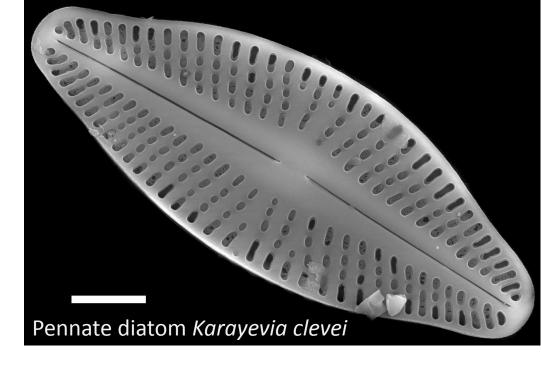


Зачем

У метаклеточных организмов есть гликокаликс, но нет сложных его форм, таких как чешуйки.

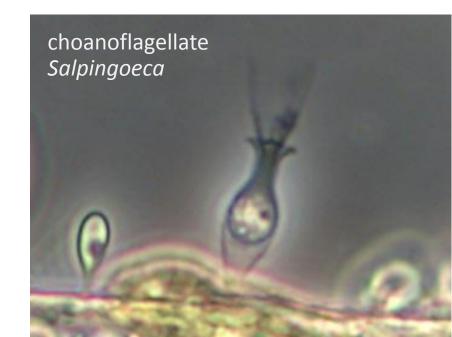
### Клеточная

CTEMPK (Extracellular structure) occurs in fungi, land plants, macroalgae, as well as in protists, but never in flagellates.



### Домик





## Субмембранные структуры клетки

ЖГУТИКОНОСЦЕВ

корешки

Пелликула Dinoflagellata

Пелликула Euglenoidea

Тубулемма Kinetoplastida

Перипласт Cryptophyta

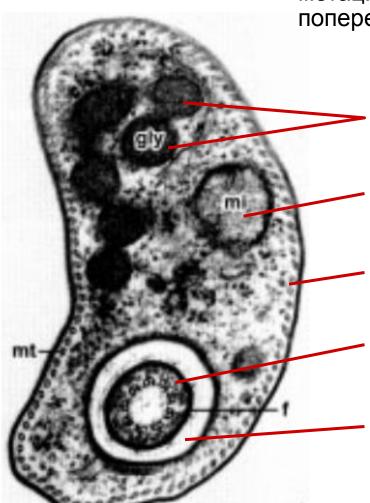
• • •

## Тубулемма Kinetoplastida

Tripanosoma brucei

метациклическая форма (из кр.русла)

поперечный срез



гликосомы

митохондрия

тубулемма

жгутик (переходная зона)

жгутиковый карман

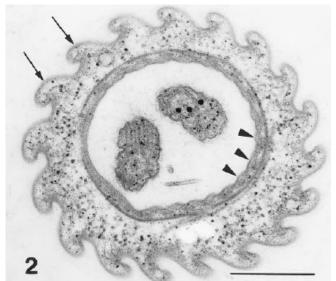
# Поверхность клетки

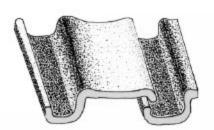


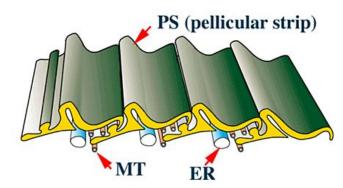
### Пелликула



- Система белковых лент, подстилающих клеточную мембрану
- Поддерживается микротрубочками.



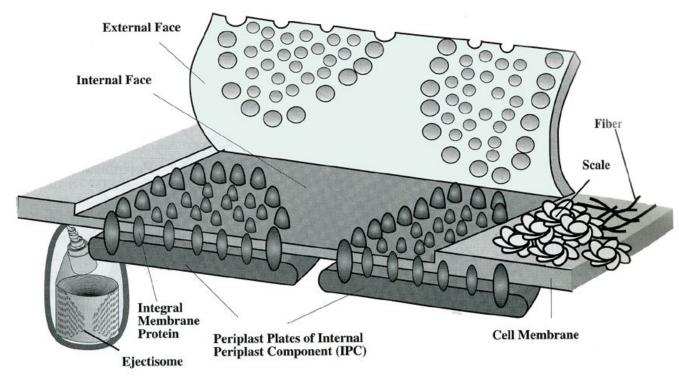




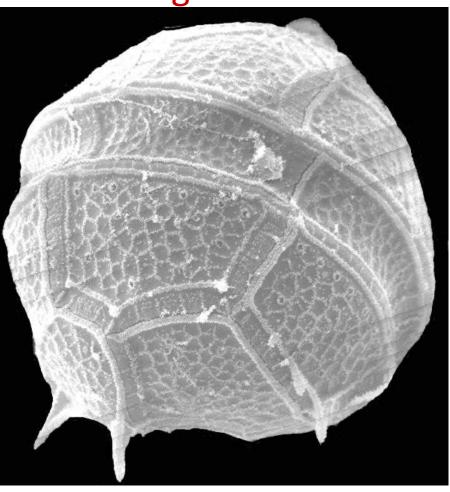
### Перипласт Cryptophyta







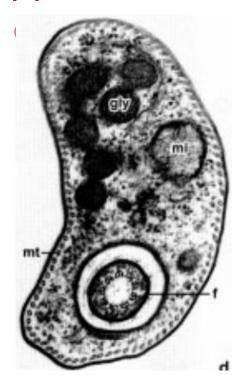
Пелликула Dinoflagellata

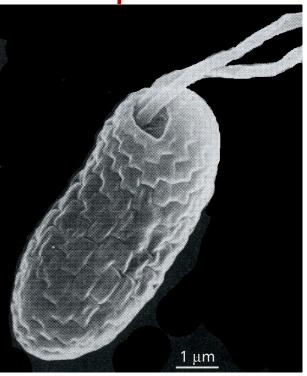


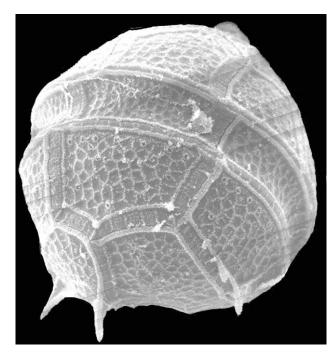
Тека = амфиесма Альвеолы = текальные или амфиесмальные везикулы.



## Дополнительные кортикальные







Подобных структур нет у клеток метаклеточных организмов.

Зачем?

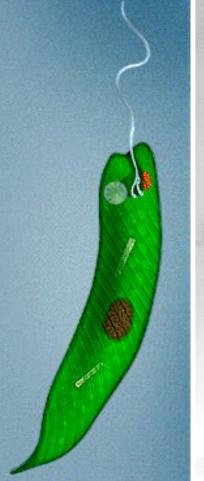
### жгутиковый карман зачем?

Сложные покровы =>

1. Обновление клеточной мембраны.

2. И у некоторых жгутиконосцев выполняеи роль цитостома. Эндо- и экзоцитоз.

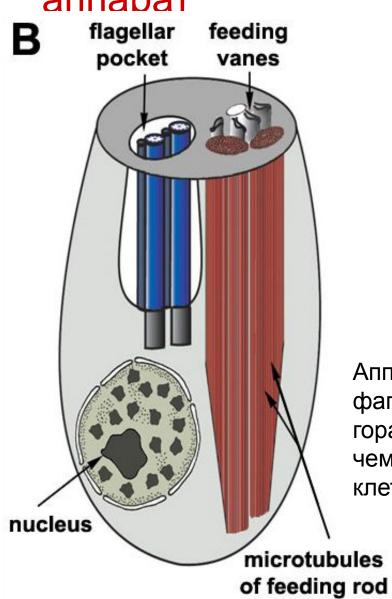
Euglena



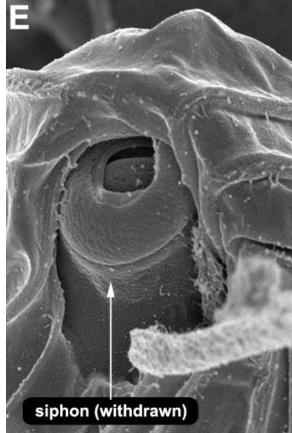


**Cryptomonas** 

## Палочковый аппарат





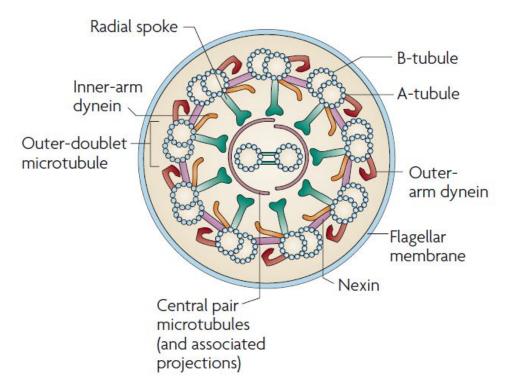


Аппарат фагоцитоза гораздо сложнее, чем в любых клетках Metazoa

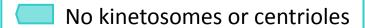


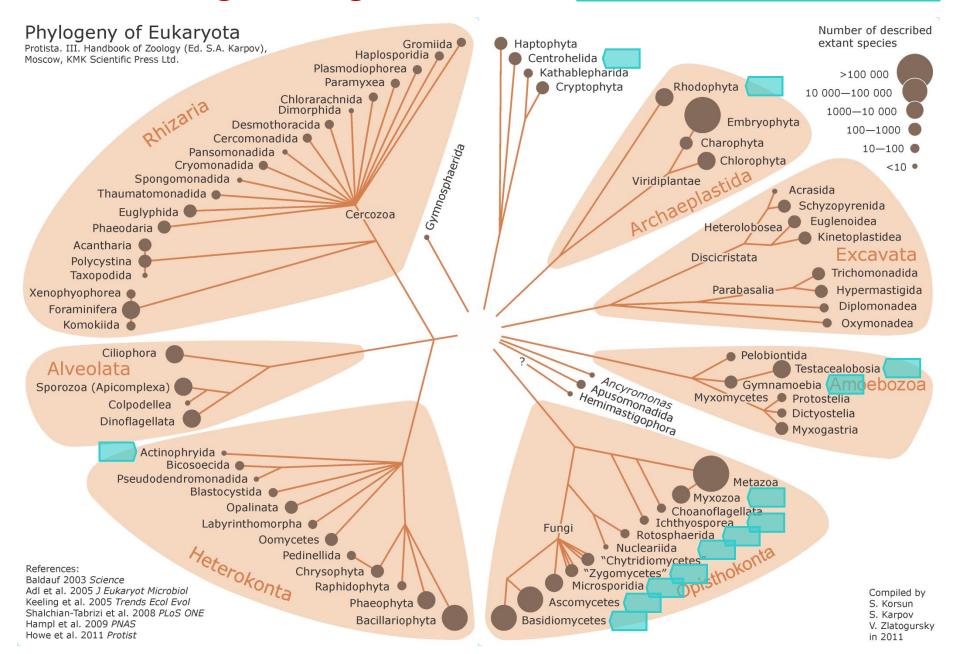
### The axoneme occurs in all phylogenetic lineages

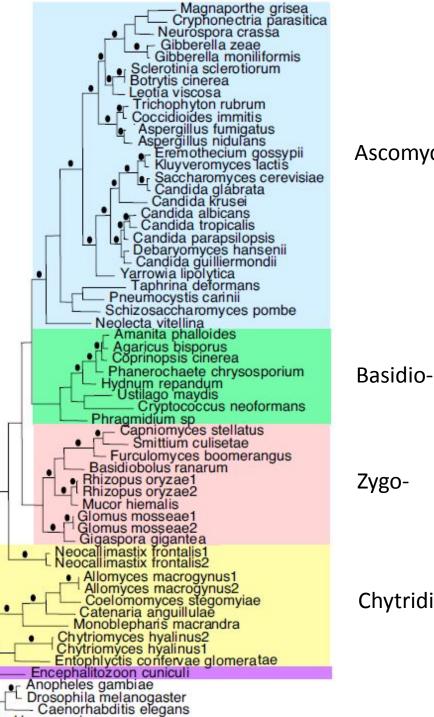
- Emerged independently in different lineages?
- Such a complex structure is likely to evolve once.
- Are there taxa that lack the axoneme and centriole primordially?



### Taxa lacking the flagellum







## Is the lack of the flagellum ancestral?

Ascomycetes

All taxa without kinetosomes have flagellated relatives.

Chytridio-

Phylogeny of the fungi: RNA polymerase II subunit genes

### Taxa lacking the flagellum



