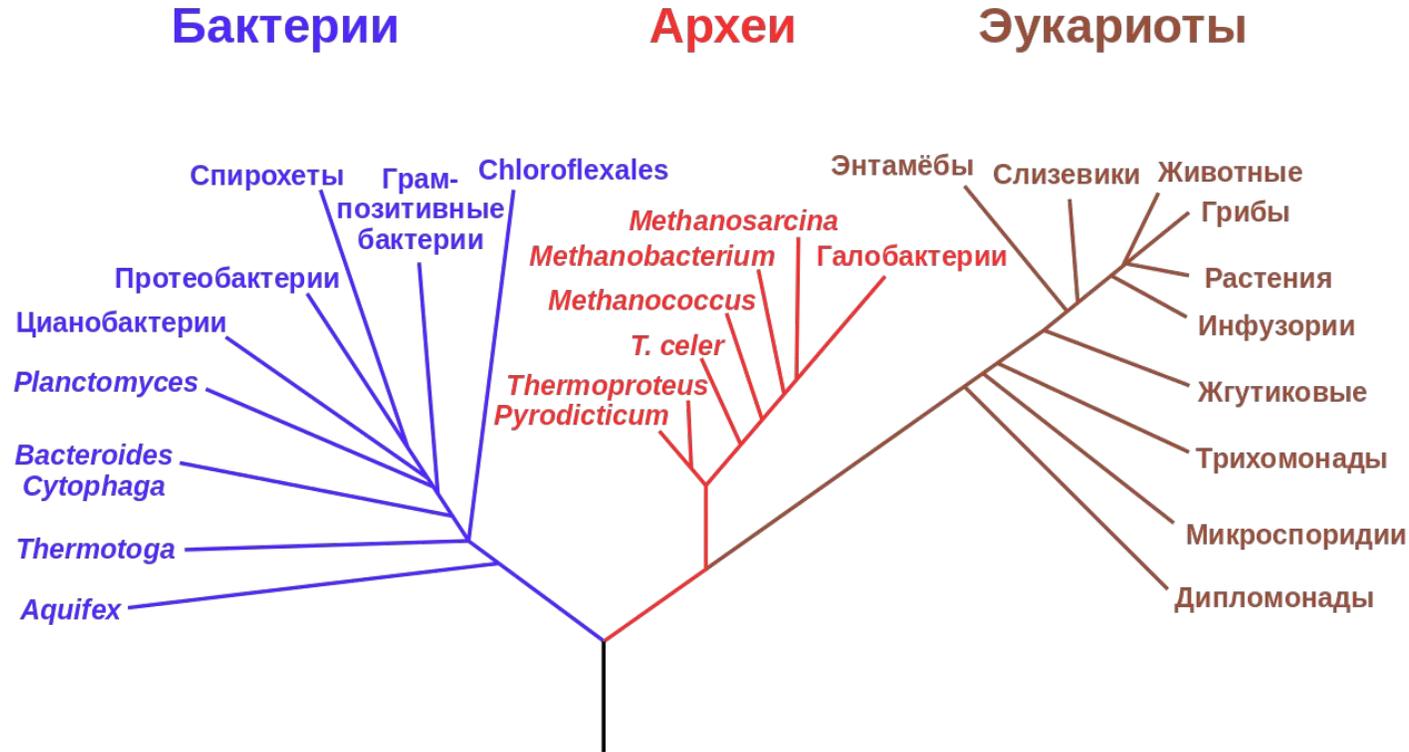




## Домен

(Надцарство) — Царство — Подцарство — Надтип/Надотдел — Тип/Отдел — Подтип/Подотдел — Инфратип — Надкласс — Класс — Подкласс — Инфракласс — Надотряд/Надпорядок — Отряд/Порядок — Подотряд/Подпорядок — Инфраотряд — Секция — Подсекция — Надсемейство — Семейство — Подсемейство — Надтриба — Триба — Подтриба — Род — Раздел — Подраздел — Подрод — Надсекция — Секция — Подсекция — Ряд — Подряд — Вид — Подвид — Вариетет/Разновидность — Подразновидность — Форма — Подформа

# Филогения живых организмов



**Трёхдоменная система** — биологическая [классификация](#), предложенная в [1977 году Карлом Вёзе](#). Она разделяет клеточные формы жизни на три домена: [археи](#), [бактерии](#) и [эукариоты](#). В частности, особое внимание в ней уделяется разделению [прокариот](#) на две группы, первоначально названные Эубактерии (сейчас Бактерии) и Архебактерии (сейчас Археи).

Помимо получившей широкое признание системы Вёзе, существуют альтернативные системы групп высшего уровня ([ранга](#)), например:

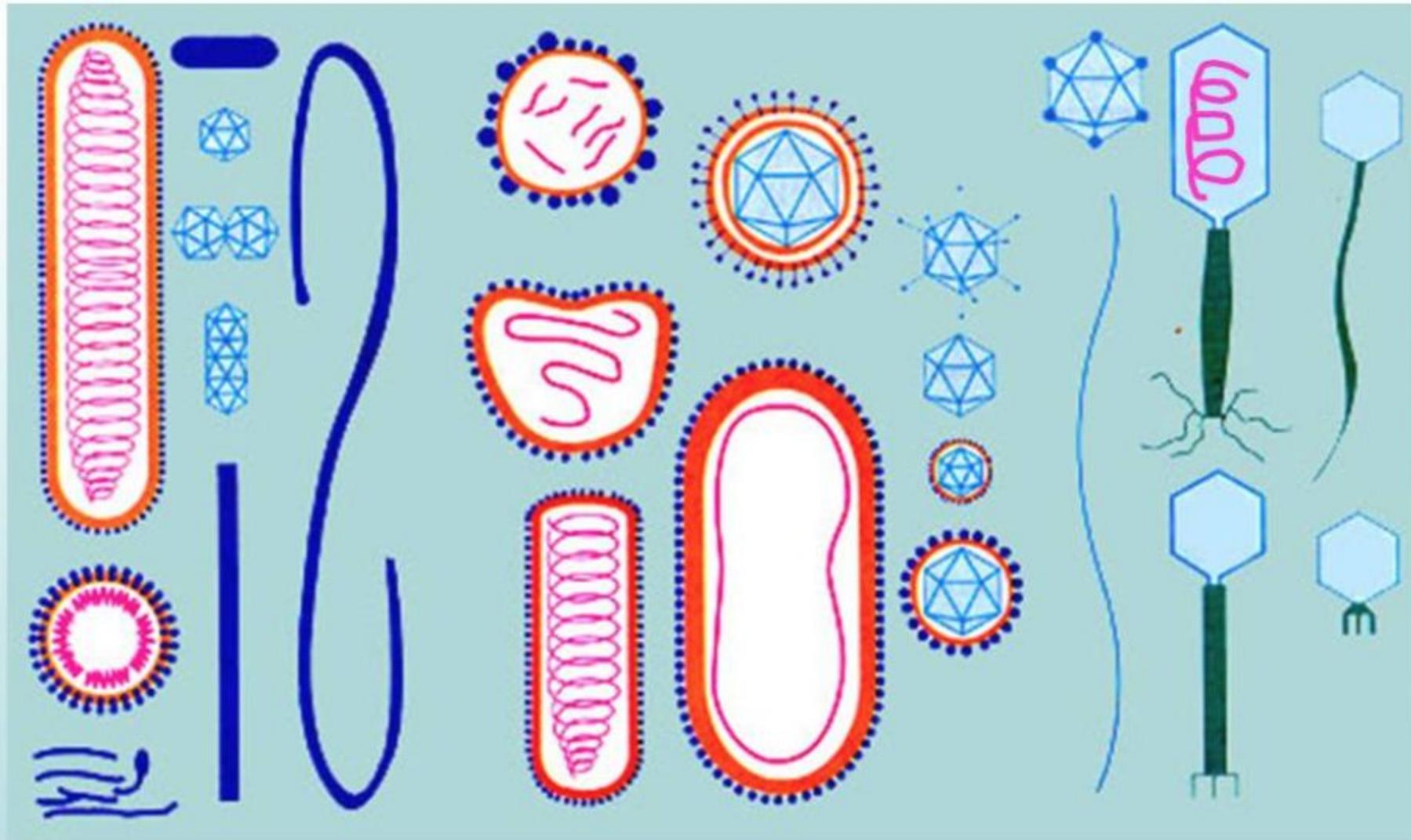
- Система, в которой живые организмы делятся на две империи (или надцарства):
  - [эукариот](#) (*Eukaryota*)
  - [прокариот](#) (*Prokaryota*),  
последние соответствуют археям и эубактериям системы Вёзе.
- Система из пяти царств (далее не группируемых):
  - [прокариоты](#) (*Prokaryota*, или *Monera*),
  - [протисты](#) (*Protista*),
  - [грибы](#) (*Fungi*),
  - [растения](#) (*Plantae*)
  - [животные](#) (*Animalia*),  
последние четыре царства соответствуют империи (домену) эукариот.

## **Бесклеточные, или Неклеточные** (лат. *Acellularia, Acytota, Aphanobionta*)

— совокупность организмов, не имеющих клеточной структуры.

- ВИРУСЫ
- ВИРОИДЫ
- ВИРУСОИДЫ
  
- ИНФЕКЦИОННЫЕ АГЕНТЫ (ПРИОНЫ)

# КАК ВИРУСЫ ВЫГЛЯДЯТ



1 - БЕЛКИ

2 - НУКЛЕИНОВЫЕ КИСЛОТЫ

3 - ЛИПИДЫ



# ИВАНОВСКИЙ ДМИТРИЙ ИОСИФОВИЧ 1864-1920

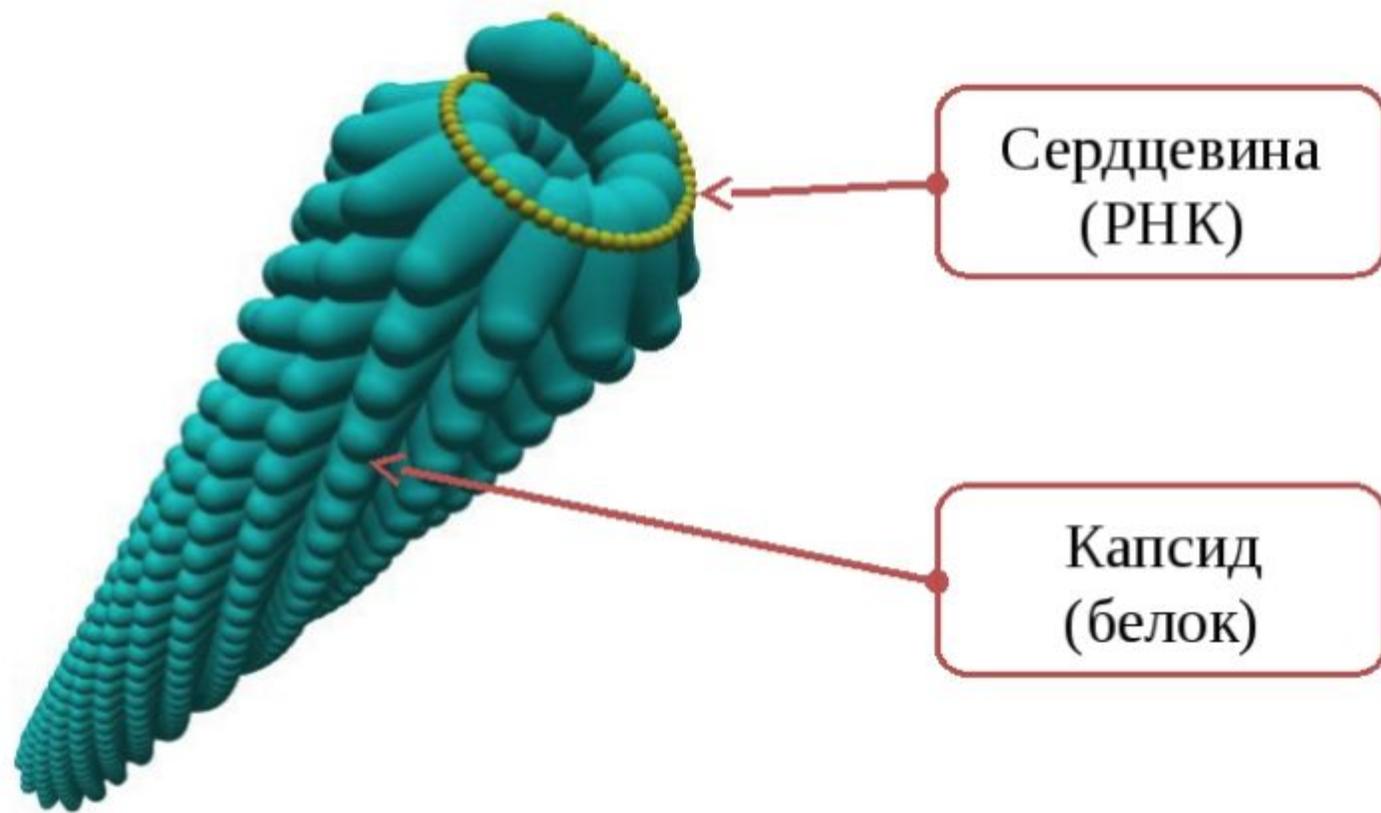
- Изучая болезни табака (1892г.) открыл новые организмы, которые проходили через бактериальные фильтры. Они меньше бактерий в 100 раз.



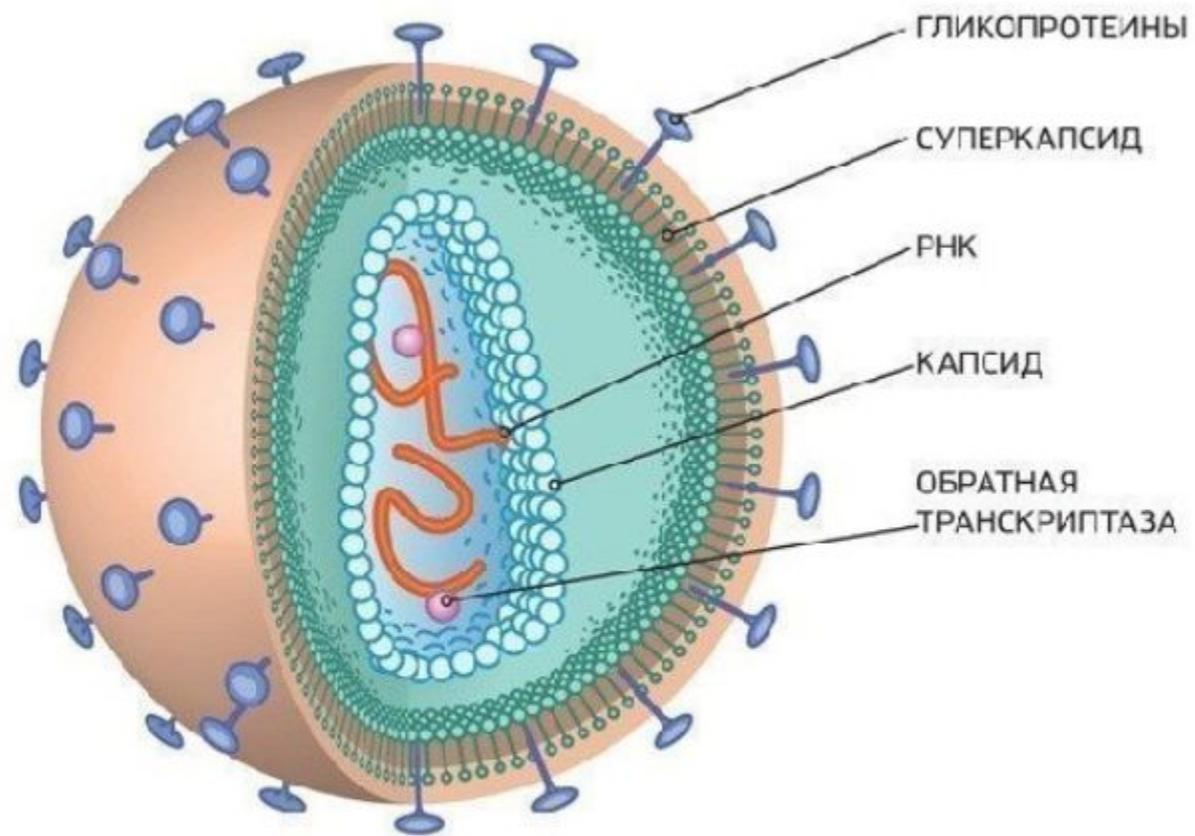
# Virus

- **Голландец  
Мартин Бейеринк  
ввёл новое слово  
вирус (от  
латинского слова  
«*virus*»,  
означающего  
«яд») в научный  
оборот в 1895  
году.**

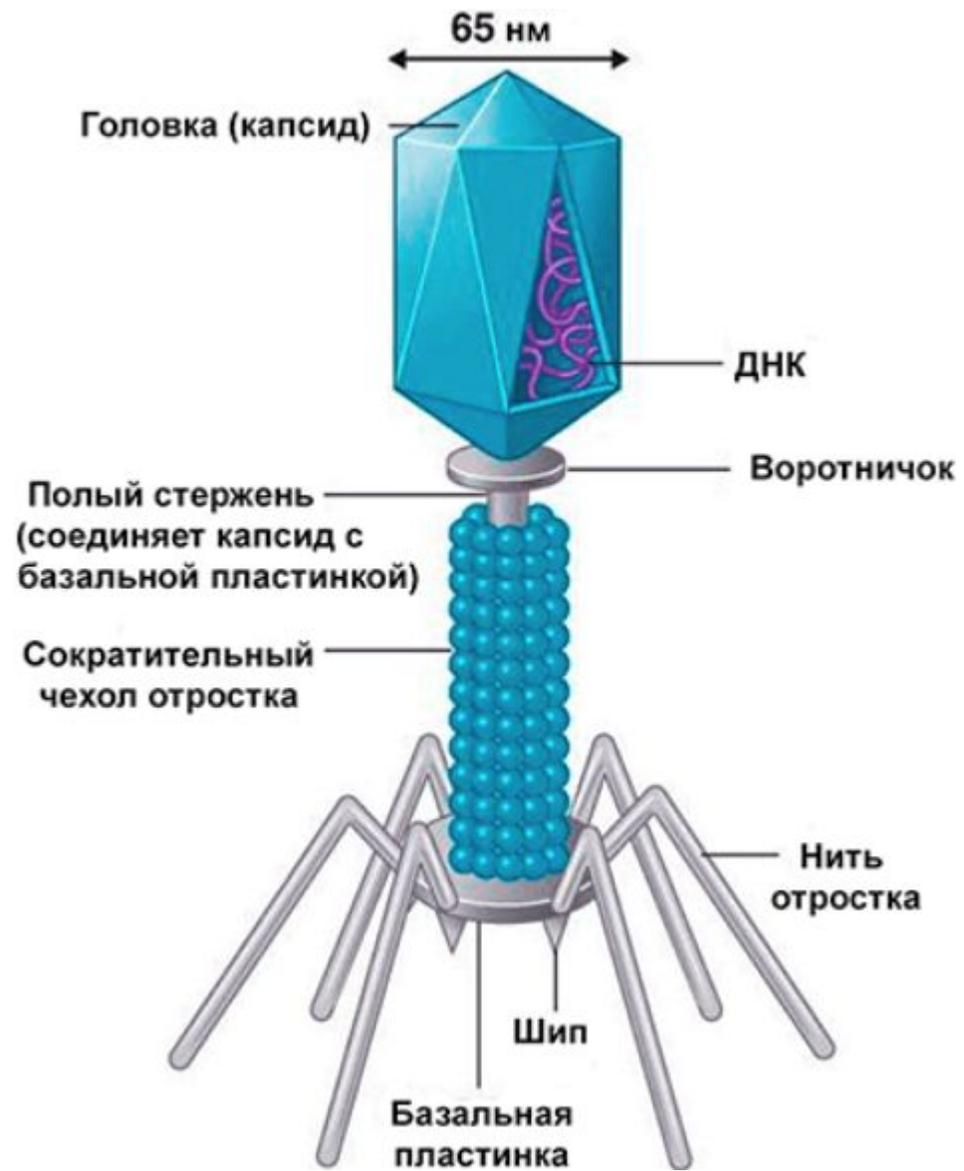




Вирус табачной мозаики

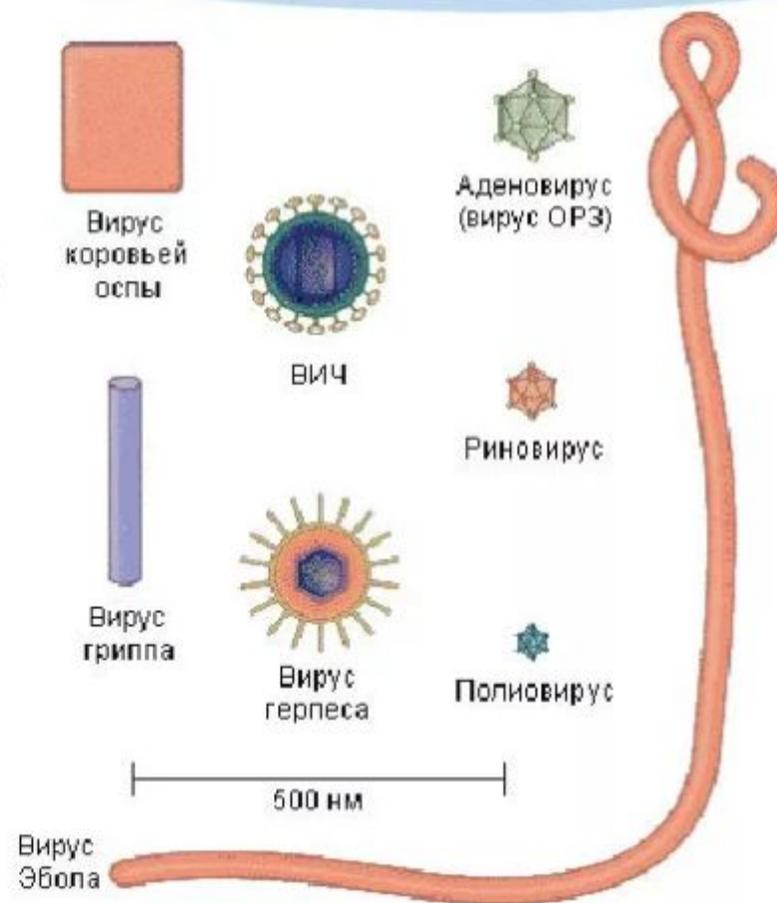
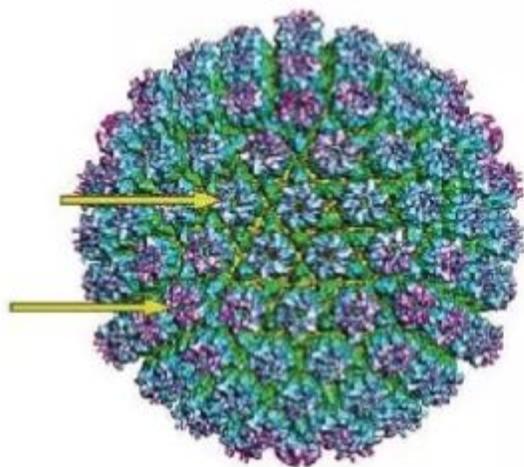


Строение сложного вируса



# Размеры вирусов

- Нанометр –  $10^{-9}$  метра
- В 100 раз меньше бактерий



# Вироиды

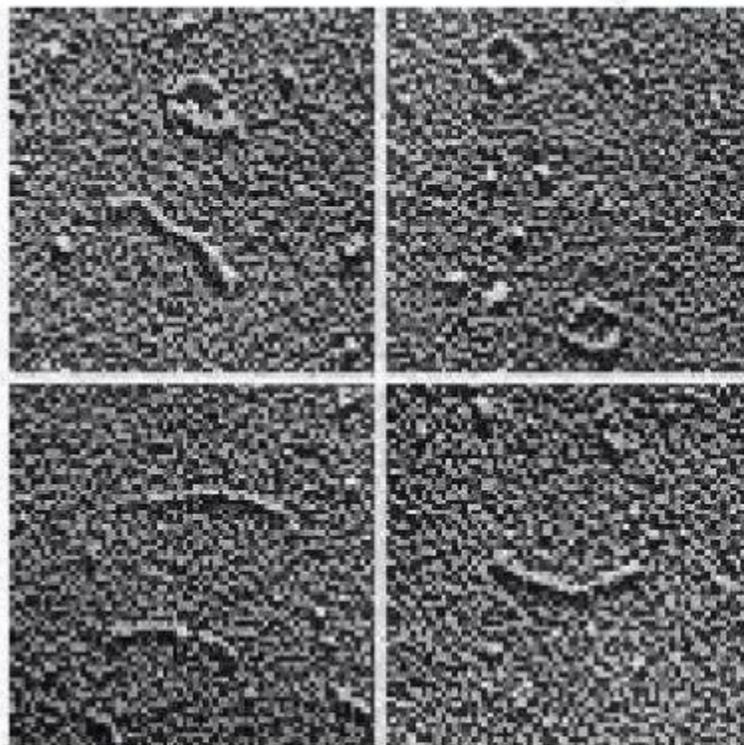
## ОТЛИЧАЮТСЯ ОТ ВИРУСОВ:

- 1. Не имеют белковой оболочки и не обладают антигенными свойствами;
- 2. РНК отличается малыми размерами (длиной около  $1 \times 10^{-6}$  мм), состоит из 300-400 нуклеотидов;
- 3. Геном представлен кольцевой одноцепочечной РНК. Среди вирусов позвоночных подобную структуру имеет только геном вируса гепатита Дельта (гепатита D);
- 4. Вироиды не кодируют собственных белков и их размножение происходит либо автокаталитически, либо зависит от клетки-хозяина.



# РНК вироидов

кольцевая и линейная формы



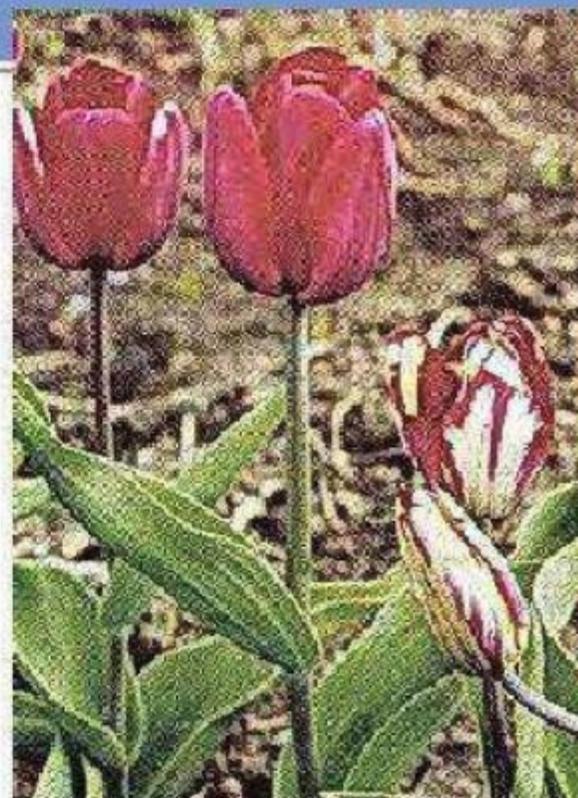
## Вироид веретеновидности клубней картофеля



Здоровый  
клубень

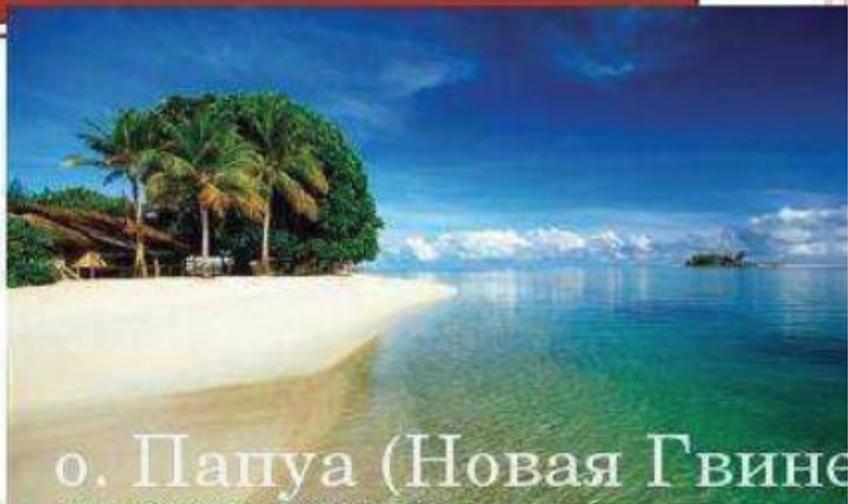
Клубни пораженные виroidом  
веретеновидности клубней картофеля  
Potato Spindle Tuber Viroid – PSTVd

## Вироид пестролепестности тюльпанов



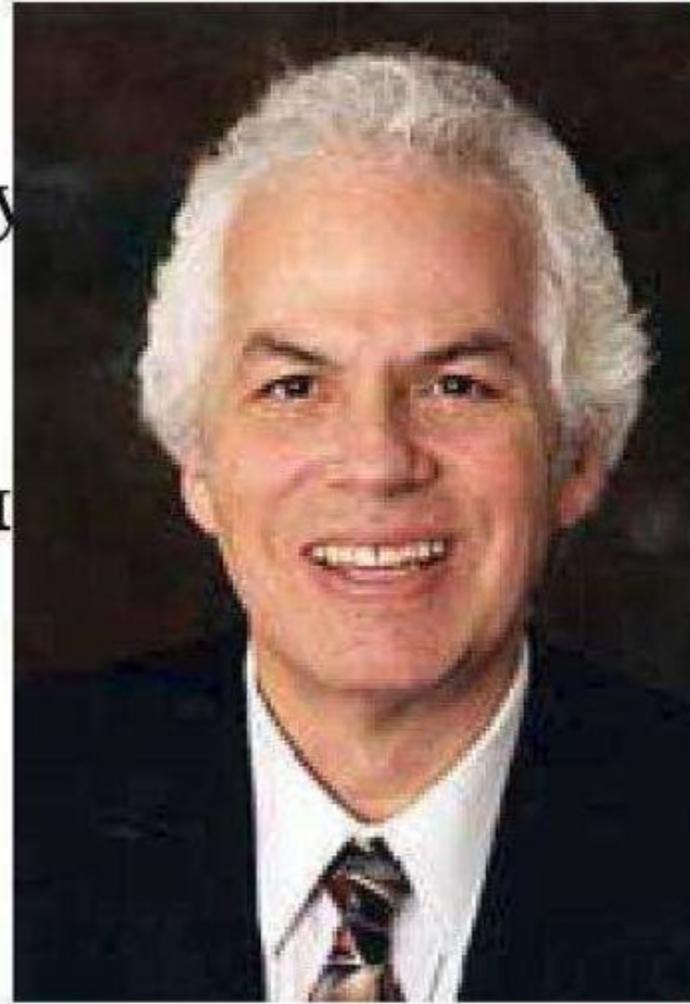
# Прионы

Открытие медленных инфекций у человека связано с именем Карлтона Гайдучека, который в 60-х годах XX ст. исследовал местную болезнь «куру» у представителей племени Форе в Новой Гвинее («куру» в переводе из местного диалекта - «смеющаяся смерть»).



# Прионы

В 1997 г. американскому врачу Стенли Прузинеру была присуждена Нобелевская премия за изучение прионов. Нобелевская премия



# Прионы

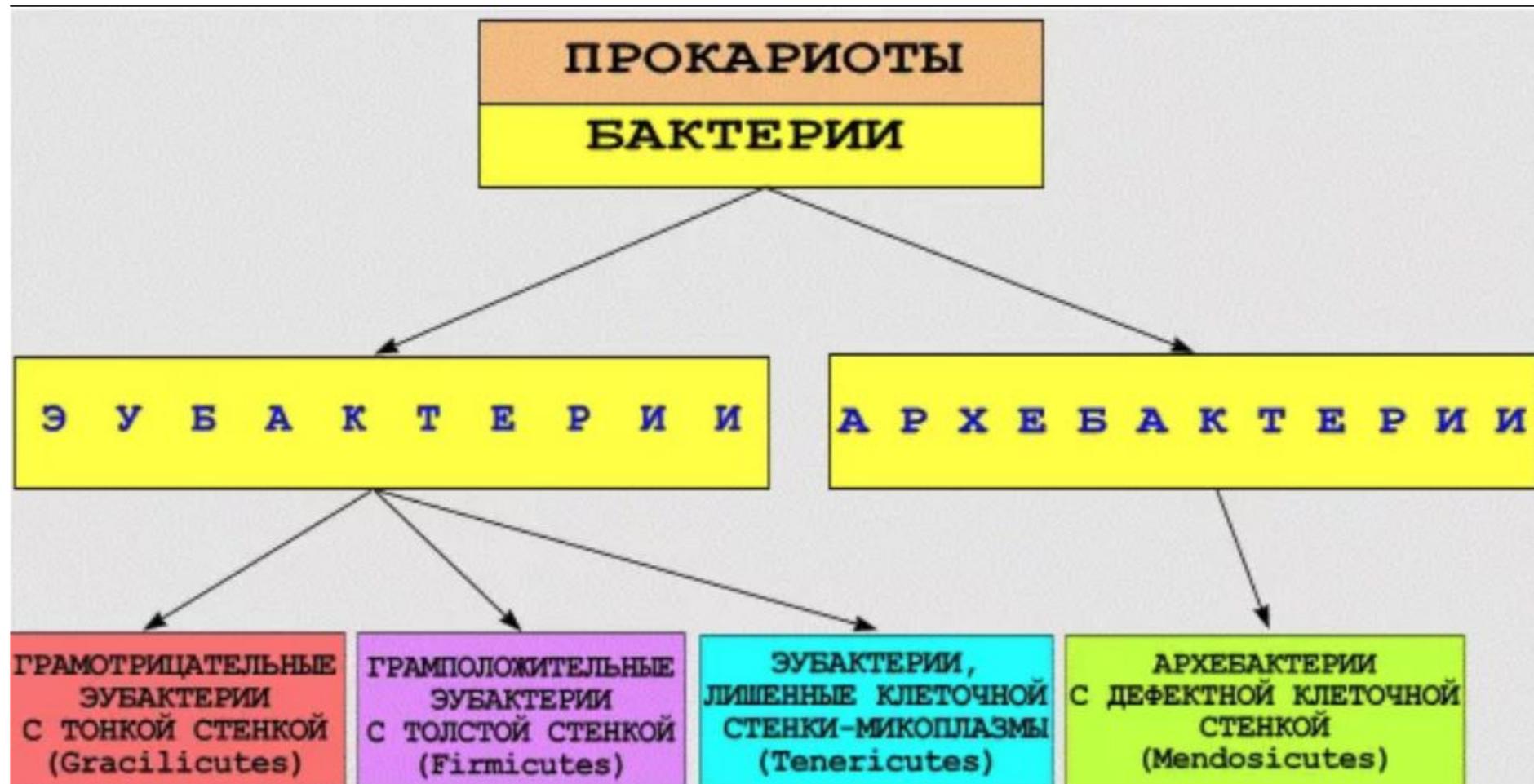
## Скрейпи овец



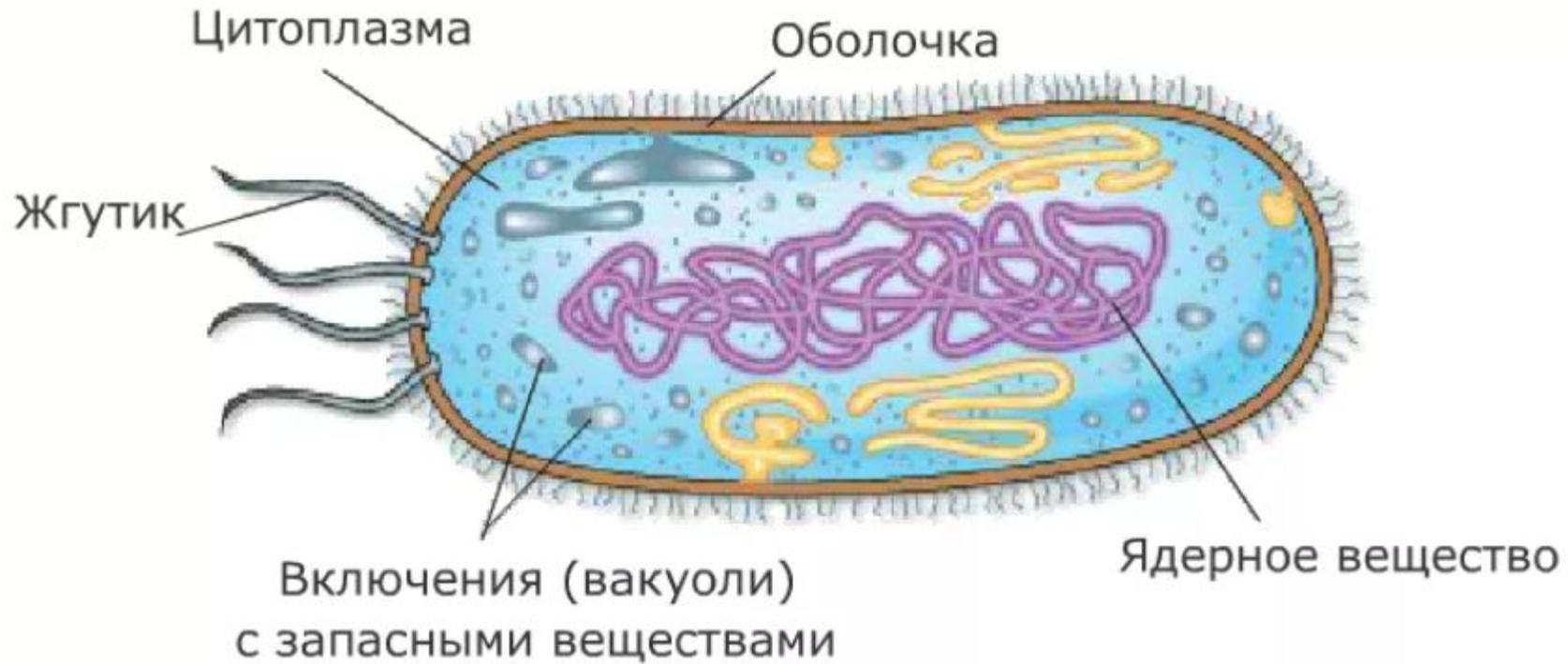
# Прионы

## Коровье бешенство





## Строение бактерий



# Формы бактерий

Кокки (шаровидные)



Стрептококки  
(сложенные в цепочку)



Бациллы  
(палочковидные)

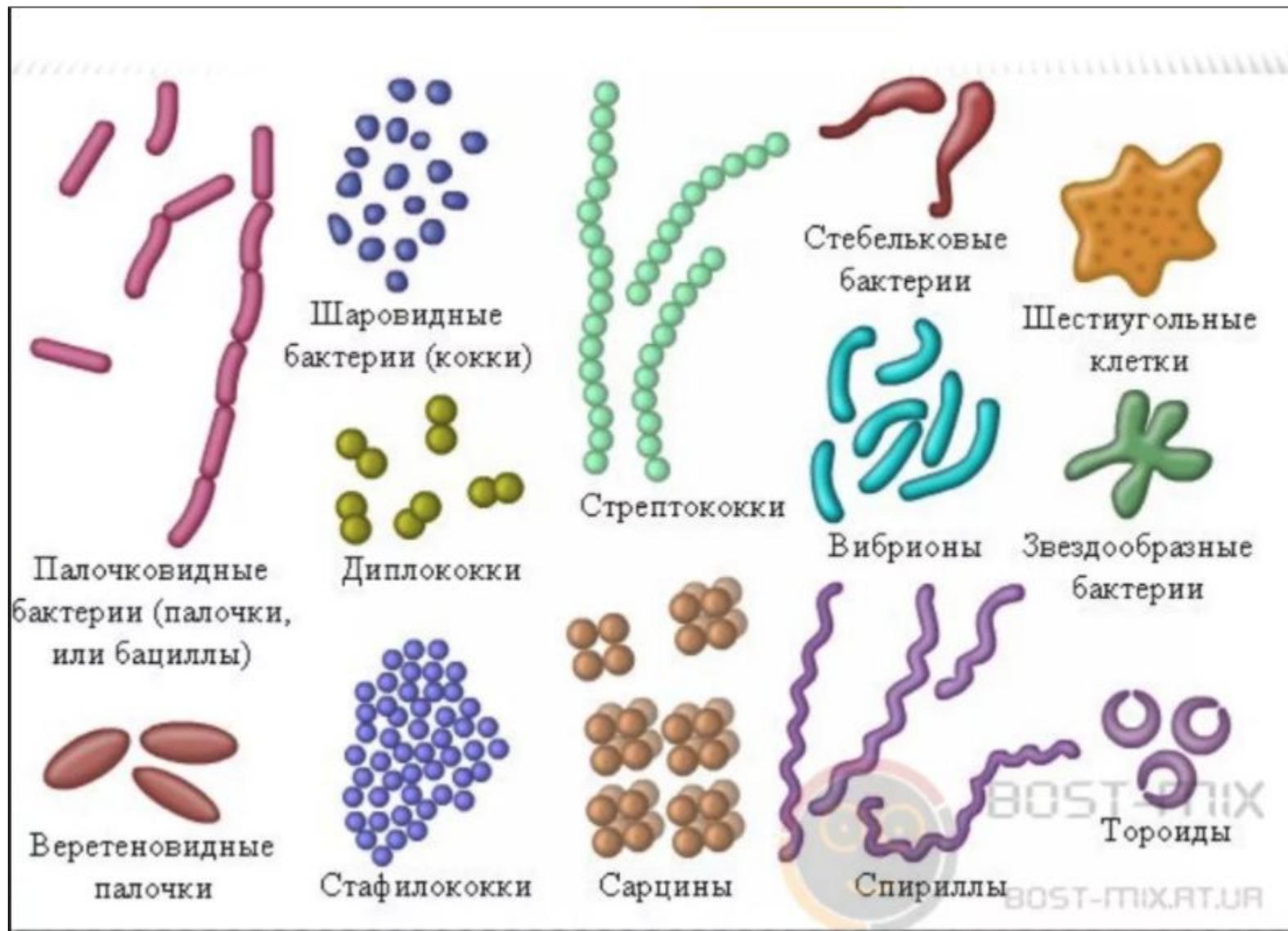


Спириллы  
(спиралевидные)



Вибрионы (в виде  
запятой)

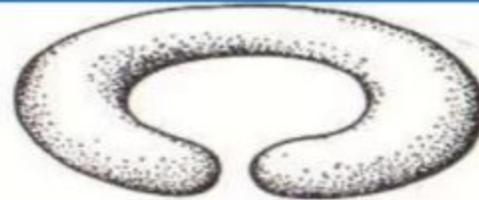




## Основные формы бактериальных клеток



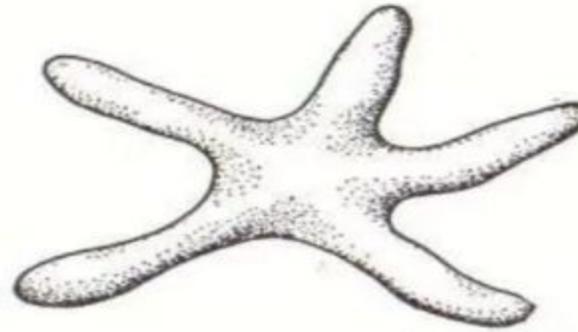
Шар



Тороид



Палочка



Звезда



Спираль



Извитая спираль

## Надцарство Прокариоты

### Подцарство Архебактерии

Около 50 видов бактерий без муреина в клеточной стенке. Имеют интроны.

Метанообразующие, галобактерии, серозависимые.



### Подцарство Настоящие бактерии

Одноклеточные формы.

Гетеротрофы, (сапротрофы, паразиты, симбионты); фотоавтотрофы; хемоавтотрофы.



### Подцарство Цианобактерии

Одноклеточные и многоклеточные формы.

Фотосинтез с выделением кислорода. Многие фиксируют атмосферный азот



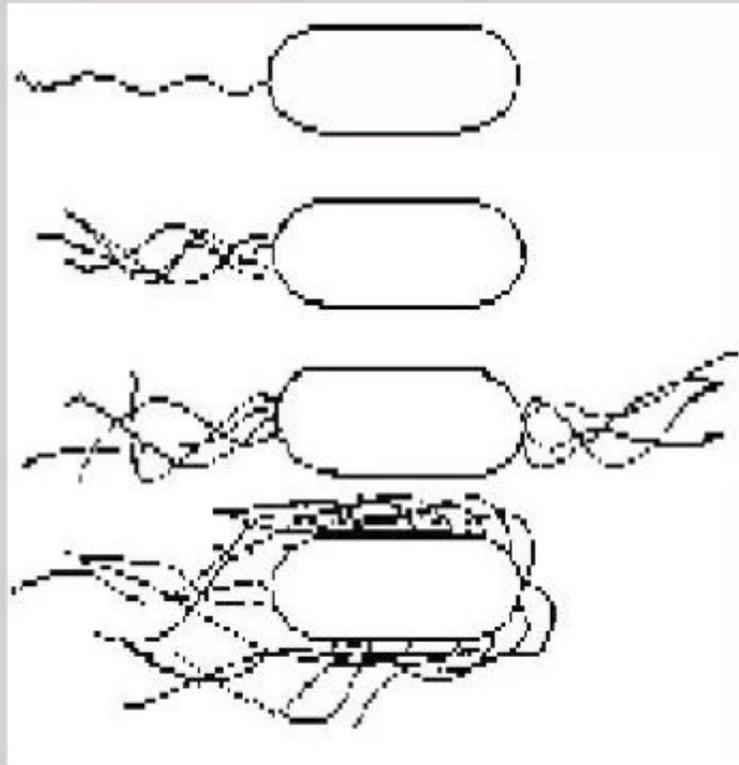
Бактерии участвуют в круговороте веществ в природе, многие бактерии могут фиксировать атмосферный азот, благодаря этим бактериям почва обогащается азотом и повышается урожайность растений.

# Классификация микроорганизмов по Берджи

| ТОНКОСТЕННЫЕ, ГРАМОТРИЦАТЕЛЬНЫЕ БАКТЕРИИ |  | ТОЛСТОСТЕННЫЕ, ГРАМПОЛОЖИТЕЛЬНЫЕ БАКТЕРИИ |  |
|--|--|---|--|
| Менингококки                             |  | Пневмококки                               |  |
| Гонokokки                                |  | Стрептококки                              |  |
| Вейлонеллы                               |  | Стафилококки                              |  |
| Палочки                                  |  | Палочки                                   |  |
| Вибрионы                                 |  | Бациллы*                                  |  |
| Кампилобактерии, Хеликобактерии          |  | Клостридии*                               |  |
| Спириллы                                 |  | Коринебактерии                            |  |
| Спирохеты                                |  | Микобактерии                              |  |
| Риккетсии                                |  | Бифидобактерии                            |  |
| Хламидии                                 |  | Актиномицеты                              |  |

\*Расположение спор: 1 - центральное, 2 - субтерминальное, 3 - терминальное.

## Классификация бактерий по числу и расположению жгутиков



–монотрихи – один на полюсе

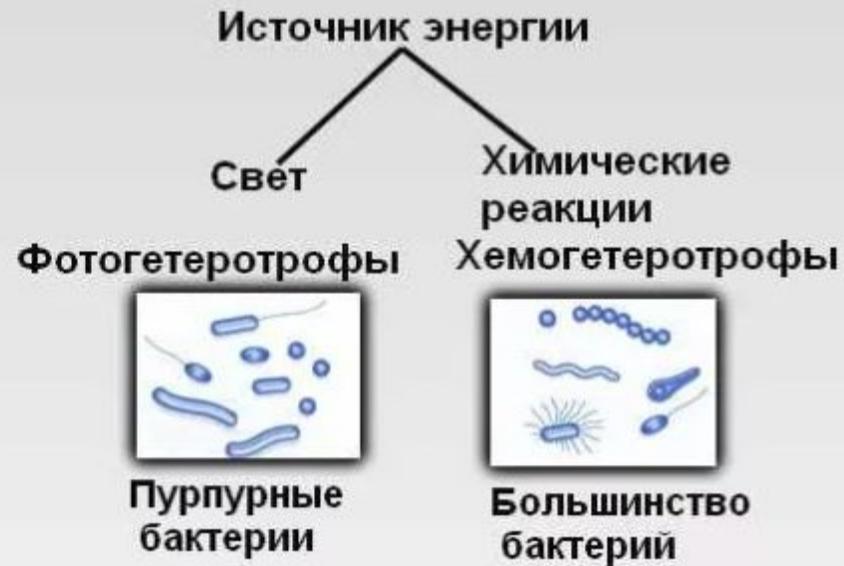
–политрихи – много:

- лофотрихи – пучок
- амфитрихи – на противоположенных полюсах
- перитрихи – по всей поверхности

–атрихи – жгутики отсутствуют

## Типы питания бактерий

Гетеротрофные бактерии,  
то есть питающиеся готовыми  
органическими веществами



Автотрофные бактерии, то есть  
синтезирующие органические  
вещества из неорганических



# БАКТЕРИИ

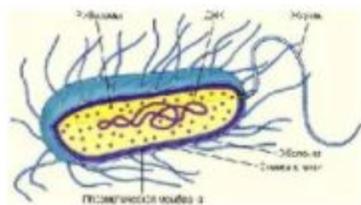


# Способы питания



# Роль бактерий

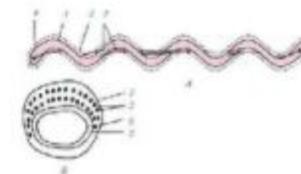
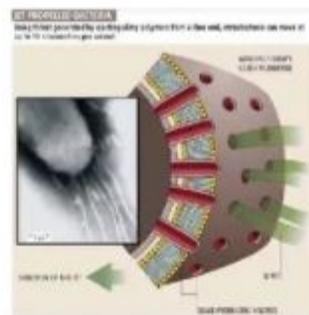
| Положительная  | Отрицательная   |
|--|---|
| Участие в круговороте веществ в природе              | Порча пищевых продуктов   |
| Участие в почвообразовании                           | Разрушение построек и механизмов  |
| Образование полезных ископаемых                      | Цветение воды   |
| Симбиотическое взаимодействие с грибами и растениями | Заболевания растений, животных и человека (холера, чума, дифтерия, туберкулез, сифилис) |
| Биологическая очистка водоёмов                       |   |
| Получение кисломолочных продуктов                    |   |



# Движение бактерий

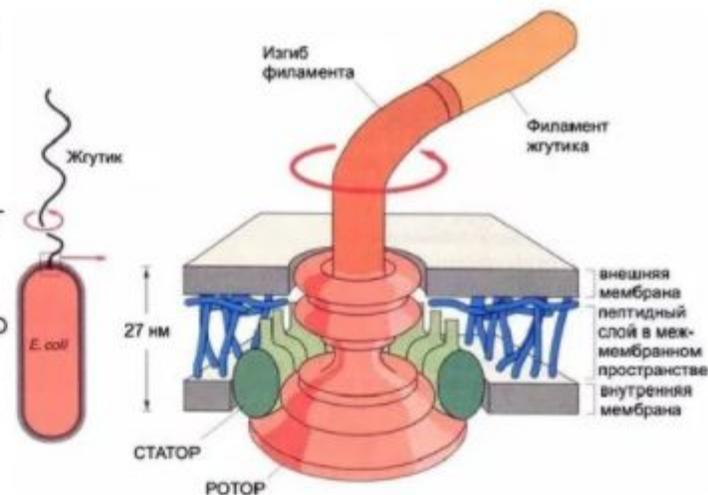
Бактериальные клетки осуществляют движение за счёт различных механизмов: либо при помощи просто устроенных жгутиков, отличающихся от сложных жгутиков эукариот, либо скользят, выделяя слизь и перемещаясь по поверхности плотного субстрата. Несколько модифицированный тип движения наблюдается у спирохет, которые обладают «аксиальной нитью».

**Бактериальные жгутики** располагаются по полюсам или по разным сторонам клетки. В зависимости от числа и расположения жгутиков различают монотрихи (один полярный жгутик), амфитрихи (жгутики на двух полюсах), лофотрихи (пучок жгутиков) и перетрихи (жгутики по всей поверхности клетки). Жгутики построены иначе, чем у эукариот (9+2) и состоят из белка флагеллина. Жгутик вращается благодаря особой молекулярной структуре, встроенной в клеточную стенку и работающей по принципу электрического мотора. Энергию для вращения жгутика поставляют молекулы АТФ.



Аксиальная нить спирохеты

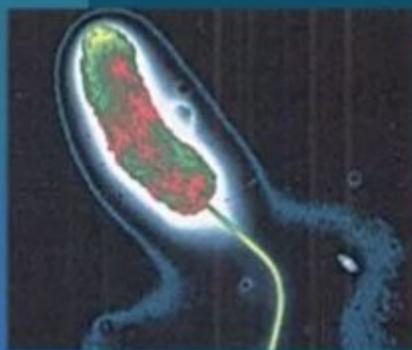
«реактивный двигатель» миксобактерий



# Жизнедеятельность бактерий

## Движение

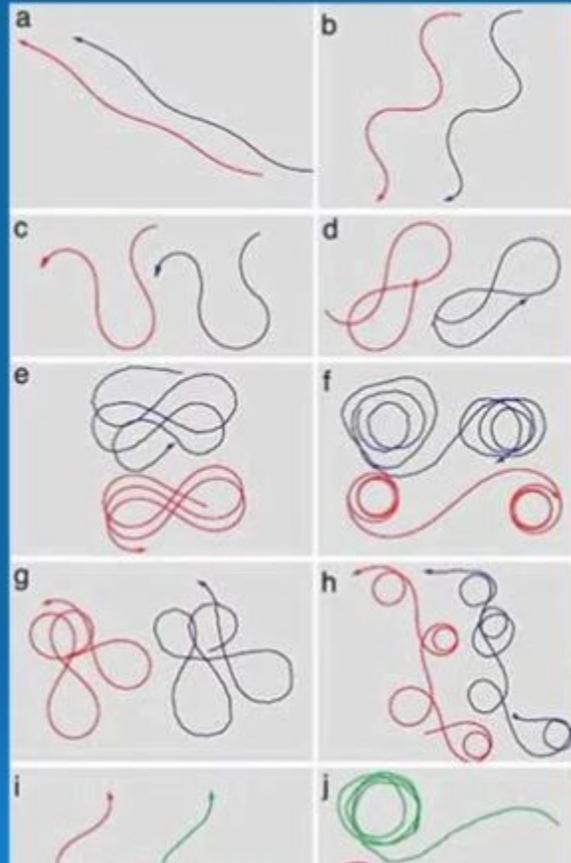
с помощью жгутиков



за счет волнообразных сокращений

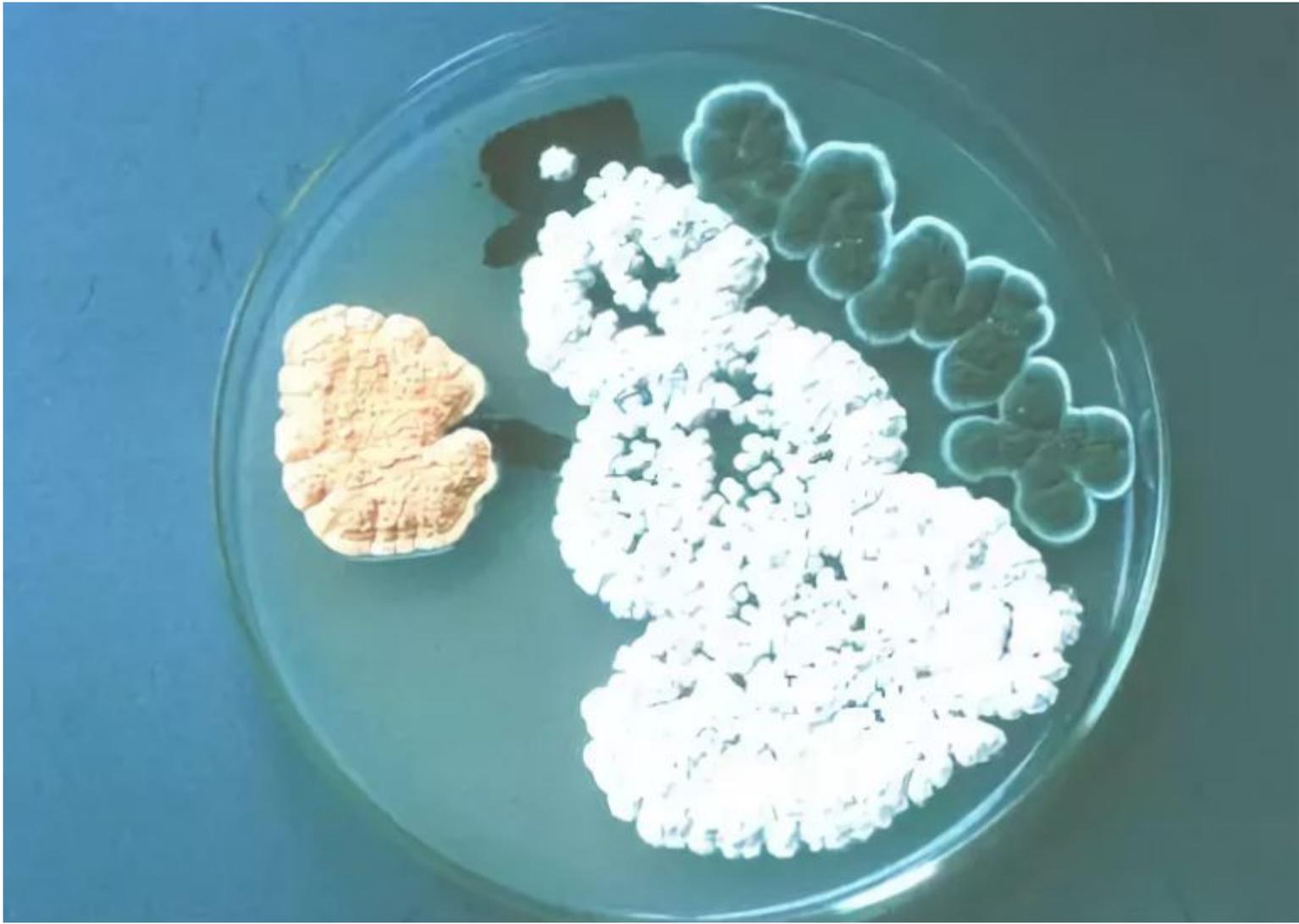


# Движение бактерий



# Направление движения

- Хемотаксис – движение бактерии относительно источника химического вещества
- Фототаксис – движение к источнику света или от него
- Магнитотаксис – способность бактерий передвигаться по силовым линиям магнитного поля Земли или магнита
- Вискозитаксис – способность реагировать на изменение вязкости раствора







## Морфология бактерий

- **Актиномицеты** - ветвящиеся грамположительные бактерии. Свое название (от греч. actis - луч, mykes - гриб) они получили в связи с возникновением в пораженных тканях друз-гранул из плотно переплетенных нитей в виде лучей, отходящих от центра и заканчивающихся колбовидными утолщениями. Актиномицеты, как и грибы, образуют мицелий - нитевидные переплетающиеся клетки (гифы).

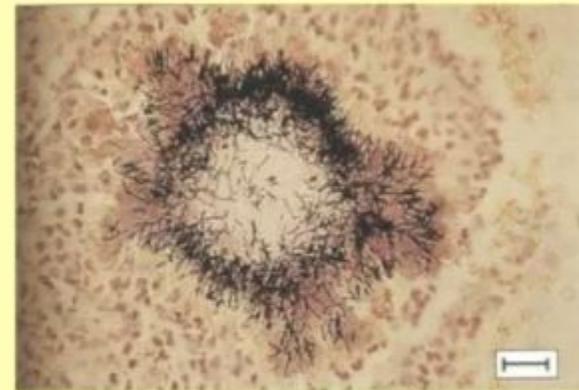


# АКТИНОМИЦЕТЫ

Чистая культура



Друза

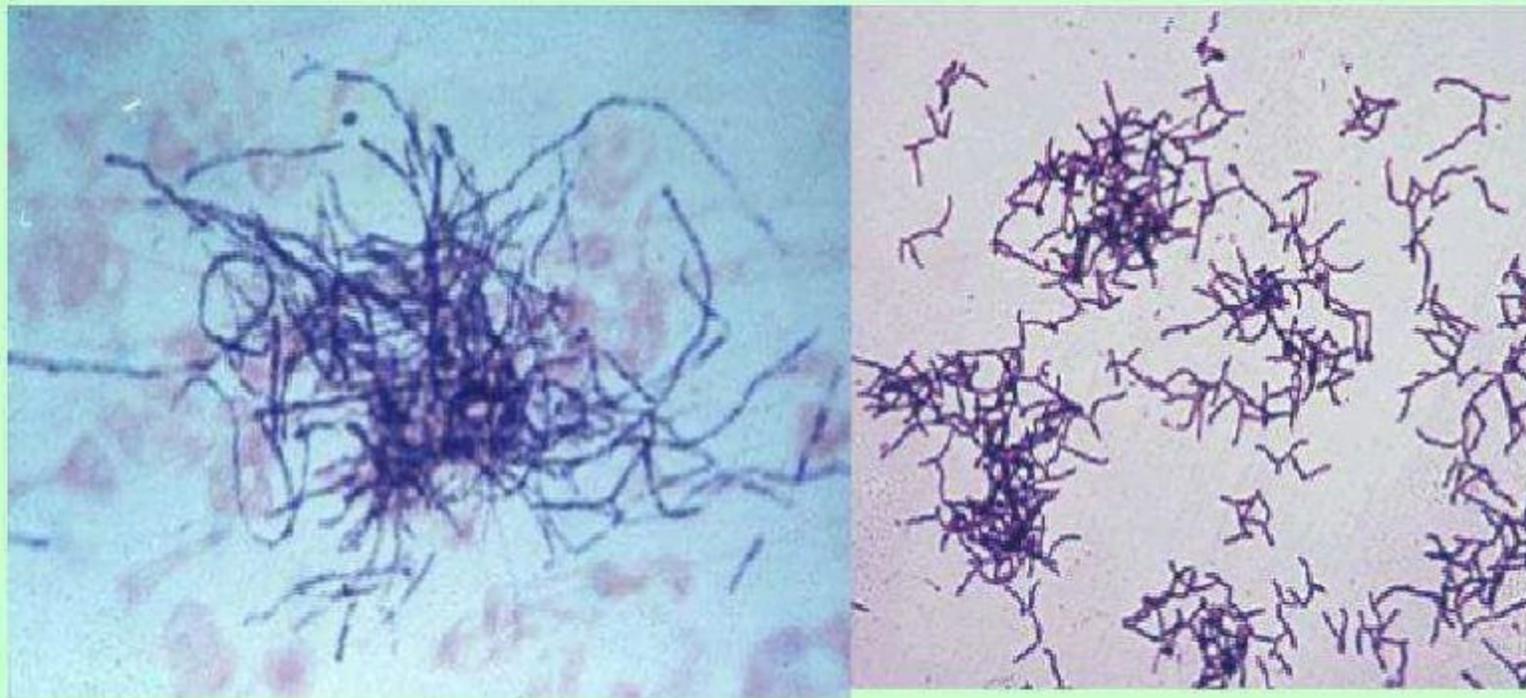


**Размножаются: делением, фрагментацией, спорами.**

**Большинство – свободноживущие организмы, продуценты антибиотиков.**

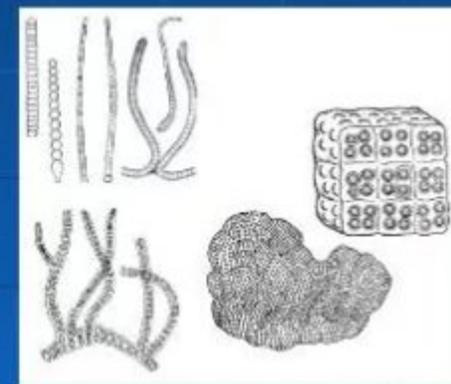
**Наиболее частый возбудитель актиномикоза – *Actinomyces israelii*.**

## Актиномицеты (окраска по Граму)



# Цианобактерии

- Цианобактерии (или синезеленые водоросли) – первые автотрофные фотосинтезирующие организмы, появившиеся на Земле.
- Благодаря цианобактериям в атмосфере древней Земли начал накапливаться кислород и появился озоновый экран.



## Древние обитатели океана



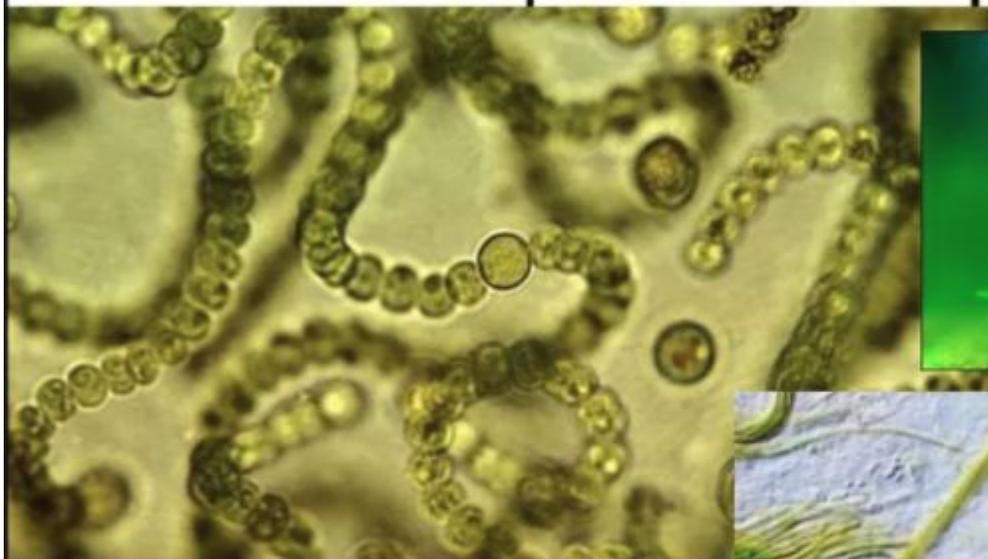
### ❖ Цианобактерии

(лат. *Cyanobacteria*, сине-зелёные водоросли), наиболее близки к древнейшим микроорганизмам, остатки которых (строматолиты, возраст более 3,5 миллиардов лет) обнаружены на Земле.

### ❖ Цианобактерии, по

общепринятой версии, явились «творцами» современной кислородсодержащей атмосферы на Земле, что привело к «кислородной катастрофе» — глобальному изменению состава атмосферы Земли, произошедшему около 2,4 миллиардов лет назад

# Цианобактерии



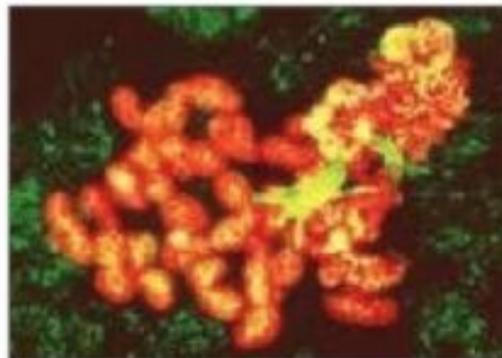
## **Архебактерии** **подразделяются на:**

**Метаногены** Биологическое образование метана осуществляется только архебактериями. Метаногены относятся к строгим анаэробам. Метанообразование происходит в почве. Некоторые метанообразующие археи входят в состав кишечной микрофлоры, живут в рубцах жвачных. Образуют витамин В<sub>12</sub> и снабжают им хозяев. Метанообразующие бактерии часто являются симбионтами простейших и человека.

**Экстремальные галлофилы** представлены небольшой группой архебактерий(галобактерий), развивающихся в рассолах при содержании соли не менее 10%. К ним относятся *Halococcus*, *Haloarcula*, *Halobacterium*.

**Архебактерии**, лишённые клеточных стенок

**Экстремальные термофилы** представляют собой обитателей гидротерм и наиболее тесно связаны с эндогенными процессами в геосфере. Обитают исключительно в горячих источниках, на поверхности земли или на дне океана, обычно в зонах вулканической деятельности - *Sulfolobus acidocaldarius*. Метаболизируют серу.



Существуют экстремально термофильные формы, развивающиеся в зонах горячих источников. Это, например, *Methanothermobacter feravidus*, растущий при температурах 65-97° С.



*Pyrococcus furiosus* ("яростные огненные шарики") развиваются при отсутствии молекулярного кислорода за счет использования органического вещества при температурах 70-103° С.



























































