

**ОСНОВЫ  
СИСТЕМАТИКИ  
МИКРООРГАНИЗМОВ.  
МОРФОЛОГИЯ  
БАКТЕРИЙ.**

МОСКВА, 2013 г.

# Таксономические категории (ряды)

- Царство (Regnum)
  - Отдел (Divisio)
    - Класс (Clasis)
    - Порядок (Ordo)
    - Семейство (Familia)
      - Род (Genius)
      - Вид (Spesis)

# Размеры

По теоретическим подсчётам сферическая клетка диаметром менее 0,15-0,20 мкм становится неспособной к самостоятельному воспроизведению, поскольку в ней физически не помещаются все необходимые биополимеры и структуры в достаточном количестве.



не было бы бактерий.

❖ Они встречаются в самых разнообразных местах: в атмосфере и на дне океанов, в быстротекущих реках и в вечной мерзлоте, в парном молоке и в ядерных реакторах; однако особенно много их в почве.

❖ Среди бактерий много форм, которые живут на человеке, растениях и животных.



# **ШТАММ**

**ЧИСТАЯ КУЛЬТУРА  
МИКРООРГАНИЗМОВ,  
ВЫДЕЛЕННАЯ ИЗ  
ОПРЕДЕЛЕННОГО ИСТОЧНИКА И  
ОТЛИЧАЮЩАЯСЯ ОТ ДРУГИХ  
ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ ВИДА,  
ИМЕЮЩАЯ ПАСПОРТ**

# **К Л О Н**

***СОВОКУПНОСТЬ ПОТОМКОВ,***

***ВЫРАЩЕННЫХ ИЗ***

***ЕДИНСТВЕННОЙ МИКРОБНОЙ***

***КЛЕТКИ***

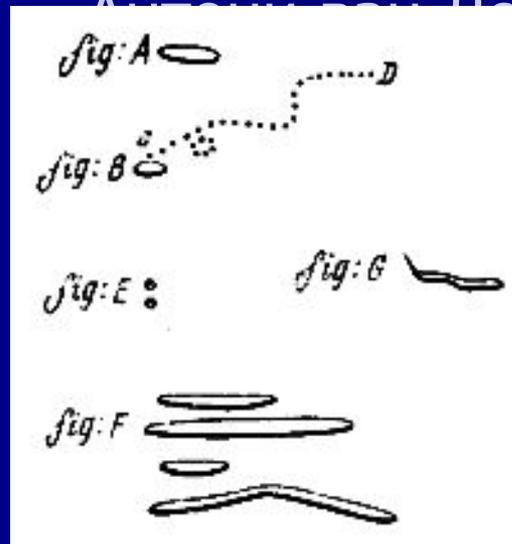
Бактерии – мельчайшие из организмов, обладающих клеточным строением; их размеры составляют от  $0,1$  до  $10$  мкм. На обычной топографской точке можно разместить сотни тысяч бактерий среднего размера. Бактерии можно увидеть только в микроскоп, поэтому их называют *микроорганизмами*, микроорганизмы изучаются *микробиологией*. Часть микробиологии, изучающая бактерии, называется *бактериологией*. Начало этой науке положил

Антони ван Левенгук в 17 веке

# История изучения бактерий



Впервые бактерий увидел в оптический микроскоп Впервые бактерий увидел в оптический микроскоп и описал голландский Впервые бактерий увидел в оптический микроскоп и описал голландский натуралист



Рисунки  
Левенгука



# ЧИСТАЯ КУЛЬТУРА

*СОВОКУПНОСТЬ ОДНОРОДНЫХ  
МИКРООРГАНИЗМОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ  
НА ПИТАТЕЛЬНОЙ СРЕДЕ, ДЛЯ  
КОТОРЫХ ХАРАКТЕРНО СХОДСТВО  
БИОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ*

# ИДЕНТИФИКАЦИЯ МИКРООРГАНИЗМОВ

Определение видовой принадлежности выделенных микроорганизмов, путем сравнения основных биологических свойств с признаками, описанными в литературе (определителях)  
присвоение ему научного наименования

**Идентификация микроорганизмов –  
заключительный этап любого  
микробиологического исследования**

**В верхнем слое  
почвы содержатся  
миллионы  
бактерий на 1 г, то  
есть примерно**



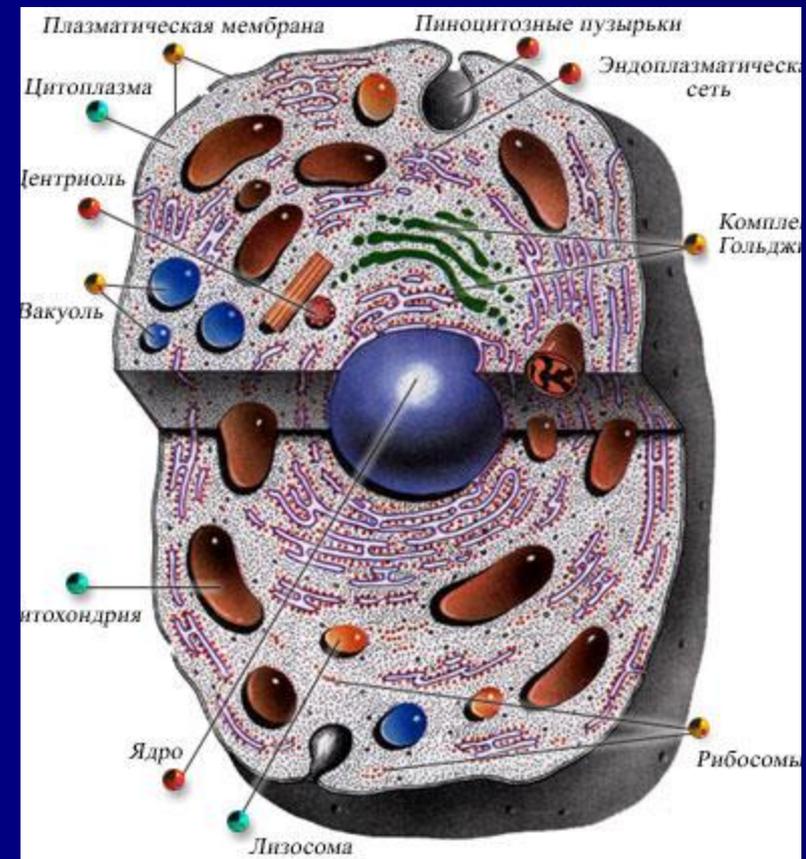
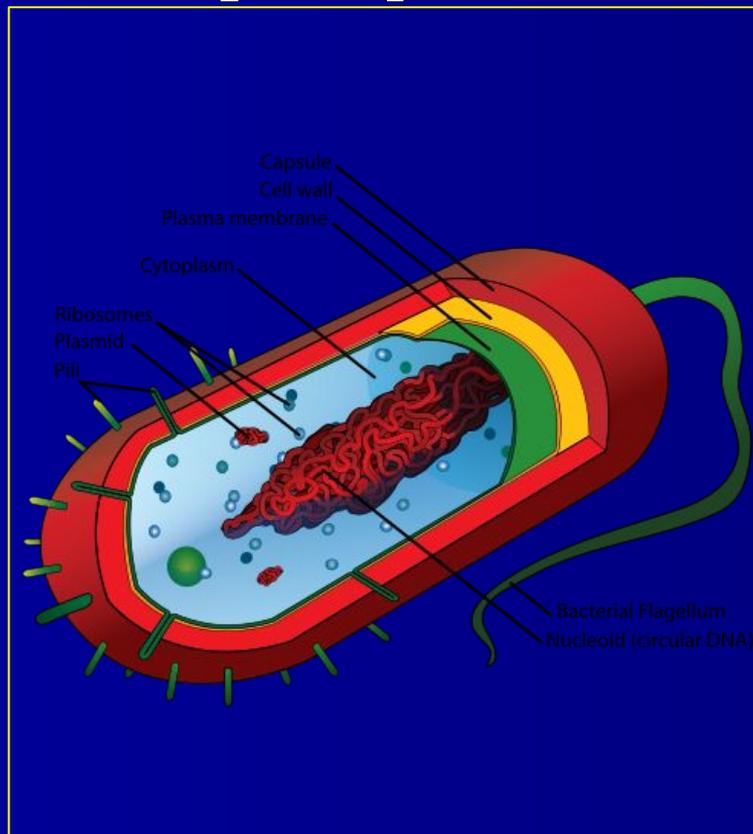
2



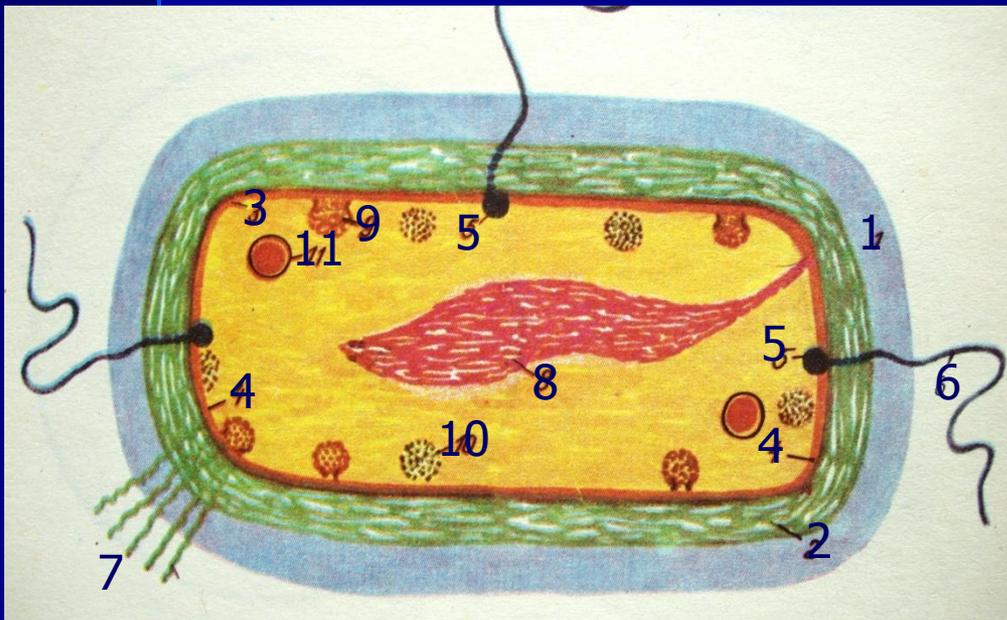


**Две важнейшие  
экологические  
функции  
бактерий –  
фиксация азота  
и  
минерализация  
органических  
останков.**

# Сравнительная характеристика прокариотической и эукариотической клетки

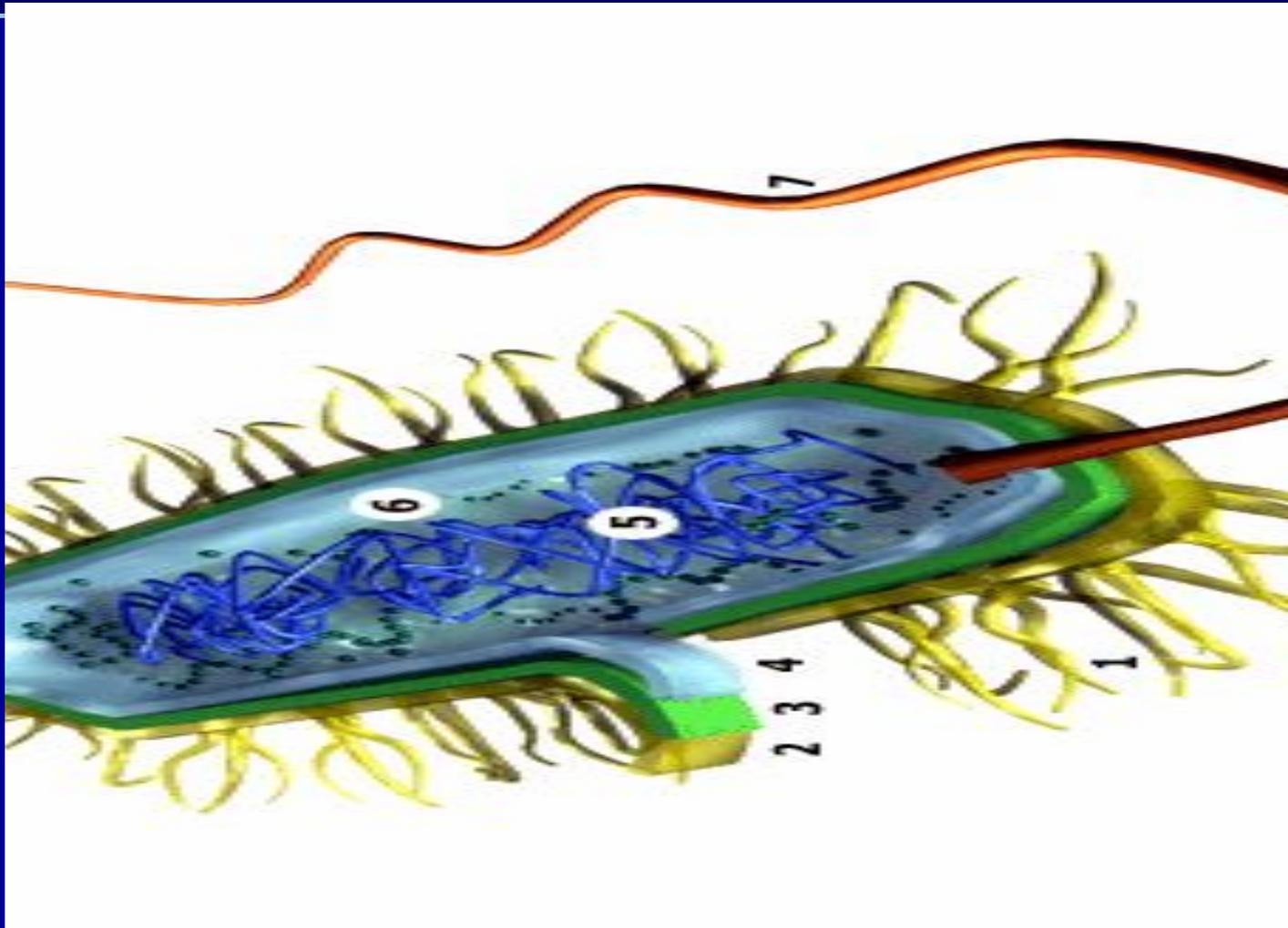


# СТРОЕНИЕ БАКТЕРИАЛЬНОЙ КЛЕТКИ

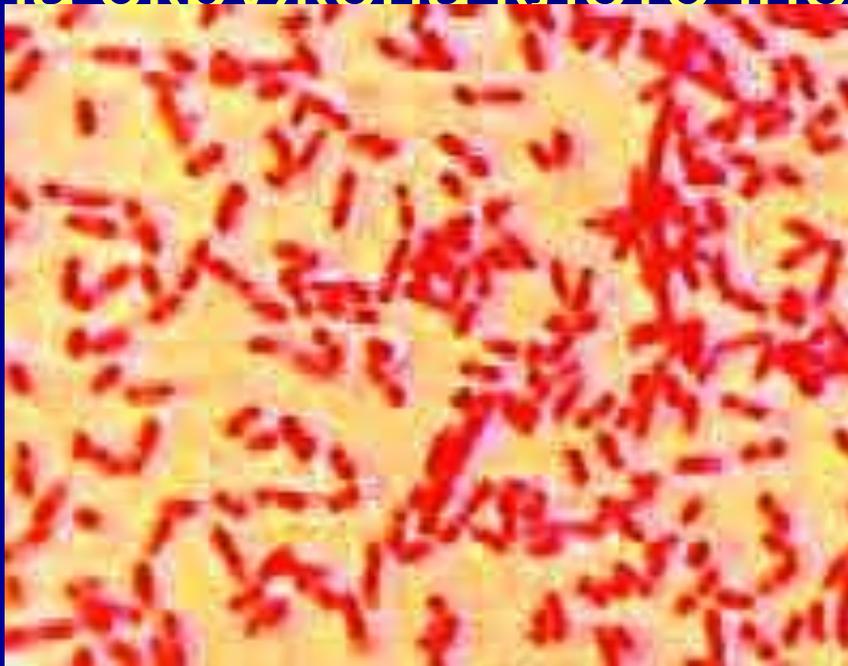


- 1) Капсула
- 2) Клеточная стенка
- 3) Цитоплазматическая мембрана
- 4) Протопласт
- 5) Базальное тельце
- 6) Жгутик
- 7) Ворсинки(пили)
- 8) Нуклеоид
- 9) Мезосомы
- 10) Рибосомы
- 11) Включения волютина, жира, полисахаридов

# Бактериальная клетка



В бактериальной клетке отсутствует ядро, хромосомы не отделены от цитоплазмы оболочкой ядра, а свободно располагаются в ней. Кроме того, в клетке бактерии отсутствуют ряд органоидов. Снаружи клеточная мембрана окружена клеточной стенкой.



# Питание бактерий

Большинство –  
готовыми  
органическими  
веществами

Сине-зеленые  
(цианобактерии)  
- сами создают  
органическое  
вещество



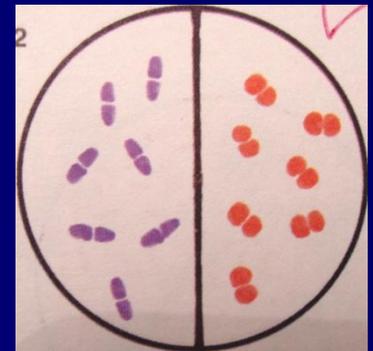
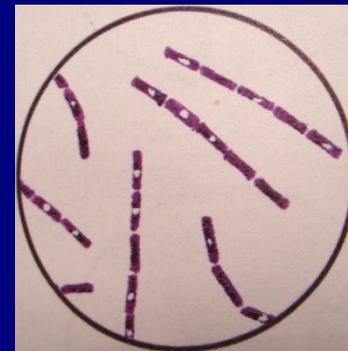
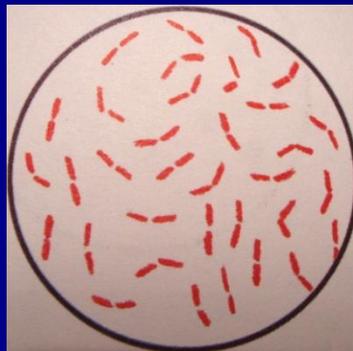
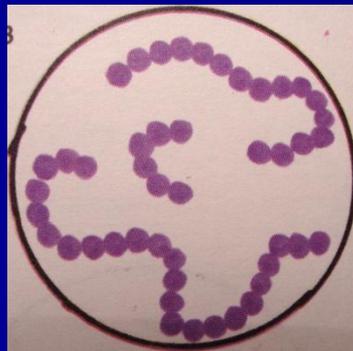
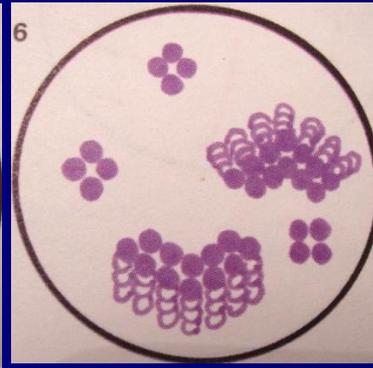
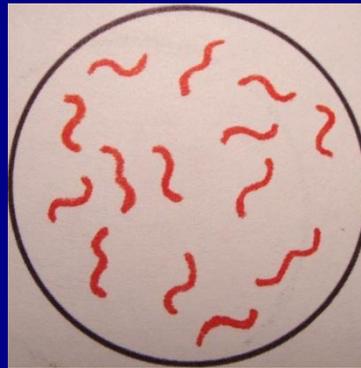
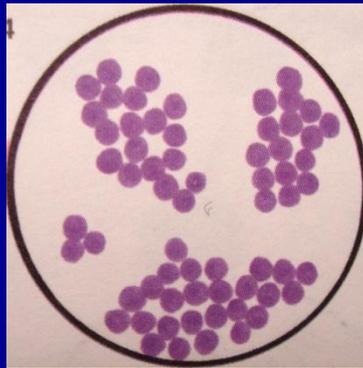
Многоклеточная нитчатая  
цианобактерия *Anabaena sphaerica*

Бактерии широко применяются в пищевой промышленности для производства сыров и кисломолочной продукции, квашения капусты (при этом образуются органические кислоты).

Бактерии используются для выщелачивания руд (прежде всего, медных и урановых), для очистки сточных вод от органических остатков, при обработке шёлка и кож, для борьбы с сельскохозяйственными вредителями, для производства медицинских препаратов (например, интерферона).

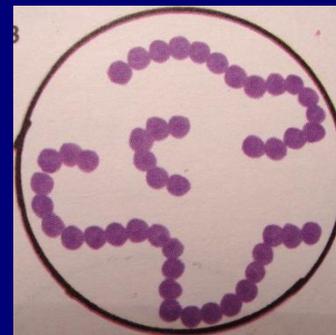


# МНОГООБРАЗИЕ БАКТЕРИЙ

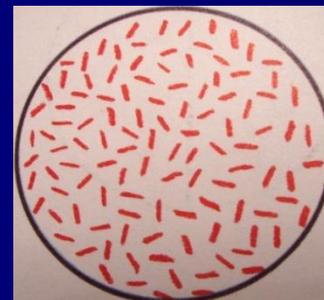


# МОРФОЛОГИЯ БАКТЕРИЙ

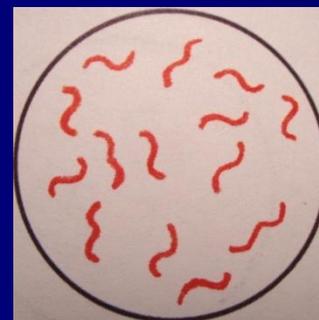
**КОККИ**  
**И**



**ПАЛОЧКИ**  
**И**



**ИЗВИТЫЕ**



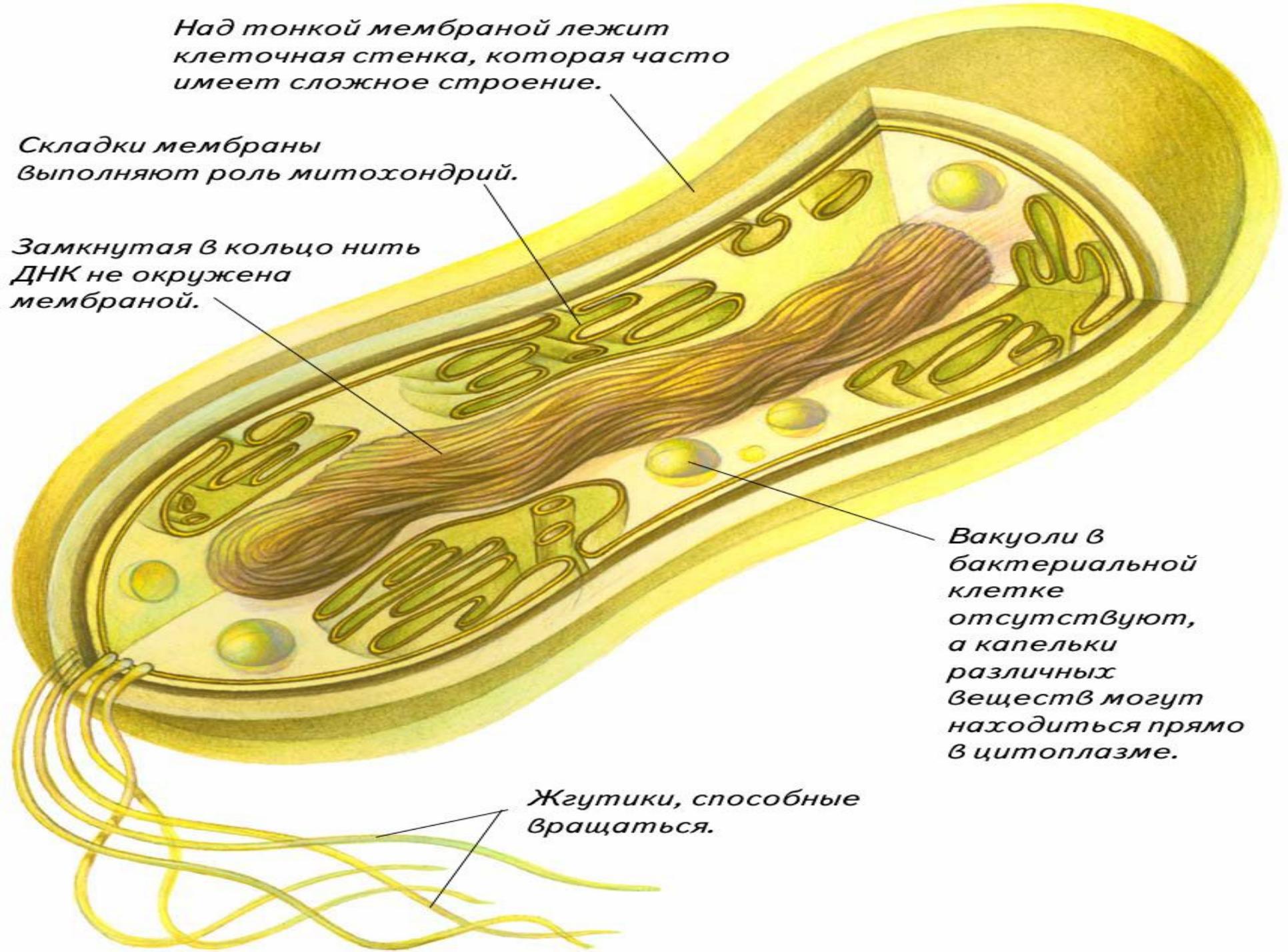
Над тонкой мембраной лежит  
клеточная стенка, которая часто  
имеет сложное строение.

Складки мембраны  
выполняют роль митохондрий.

Замкнутая в кольцо нить  
ДНК не окружена  
мембраной.

Вакуоли в  
бактериальной  
клетке  
отсутствуют,  
а капельки  
различных  
веществ могут  
находиться прямо  
в цитоплазме.

Жгутики, способные  
вращаться.





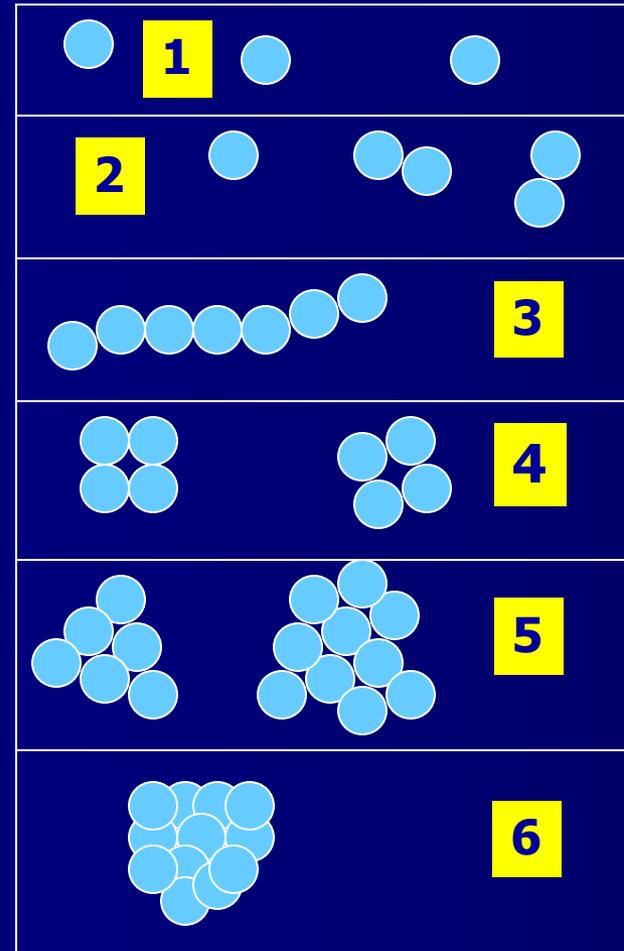
Название «бактерии»  
ввёл в употребление  
Христиан  
Эренберг  
в 1828.

Эренберг Христиан Готфрид  
Член-корреспондент,  
иностраный член,  
почетный член РАН

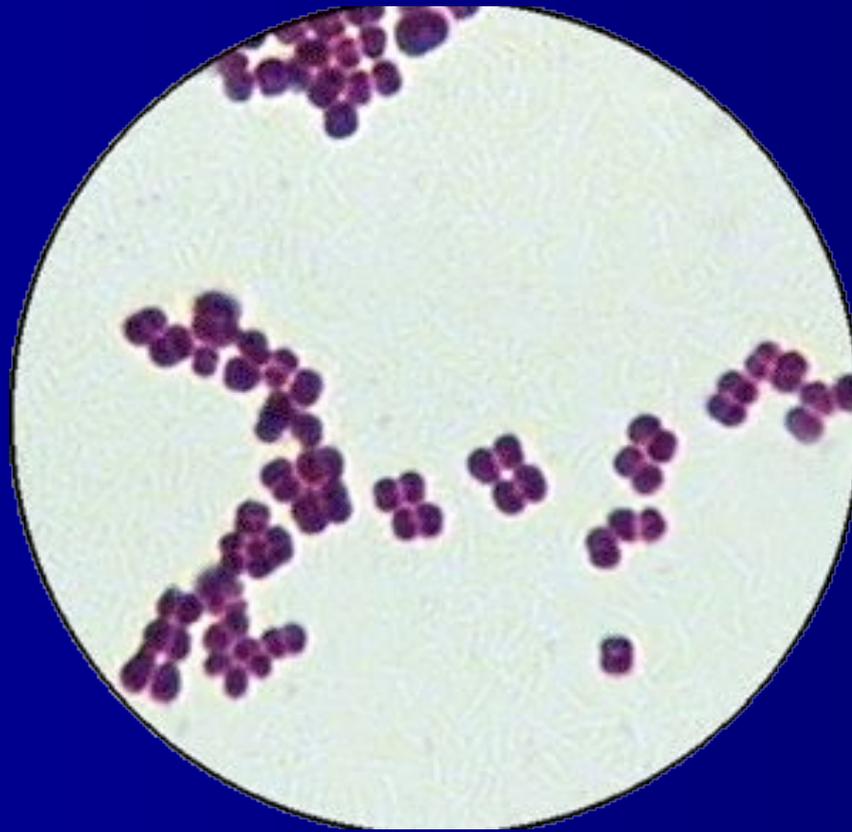
- ✓ Почвенные бактерии участвуют в образовании каменного угля, нефти, торфа и т. д.
- ✓ Гнилостные бактерии разлагают органические вещества на неорганические, делая их доступными для растений.
- ✓ Нитрифицирующие и азотофиксирующие бактерии участвуют в круговороте азота.
- ✓ В результате деятельности гнилостных бактерий земля очищается от трупов животных и растений, что обеспечивает также и плодородие

# КОККИ

1. МОНОКОККИ
2. ДИПЛОКОККИ
3. СТРЕПТОКОККИ
4. ТЕТРОКОККИ
5. СТАФИЛОКОККИ
6. САРЦИНЫ



# тетракокки КОККИ



**Бактерии приносят не только пользу, но и вред. Они размножаются в пищевых продуктах, вызывая тем самым их порчу. Чтобы приостановить размножение, продукты *пастеризуют* (выдерживают полчаса при температуре  $61-63\text{ }^{\circ}\text{C}$ ), хранят на холоде, высушивают (вяление или копчение), солят или маринуют.**

# По способу питания

## БАКТЕРИИ

### Сапрофиты –

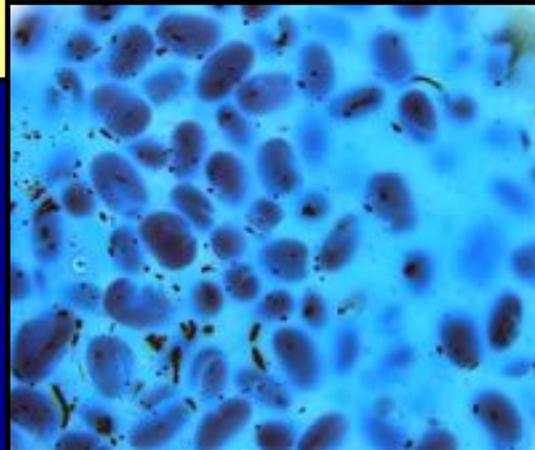
от греч. «сапрос» - гнилой

Довольствуются органическими веществами отмерших организмов или выделениями живых организмов

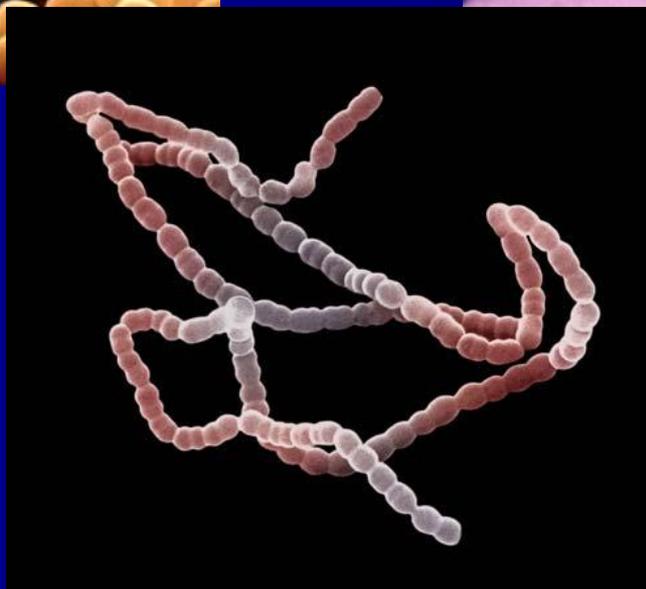
### Паразиты –

(от греч. «паразитос» - нахлебник)

Питаются органическими веществами живых организмов

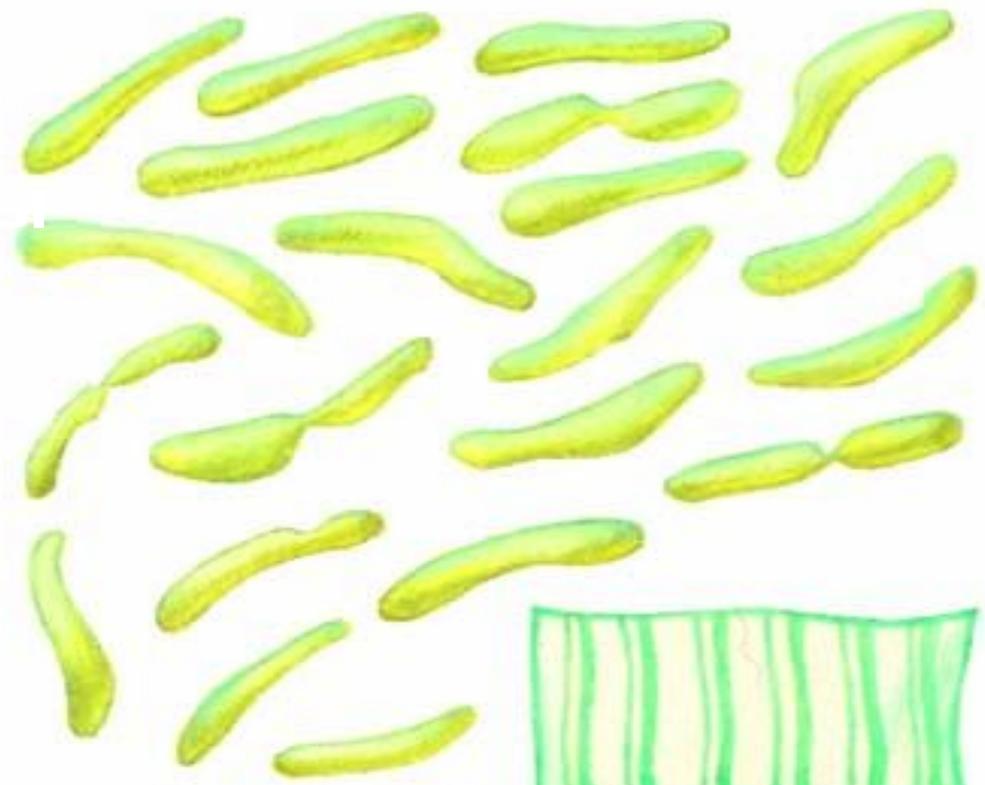


# СТРЕПТОКОККИ



скисает за  
считанные  
часы.

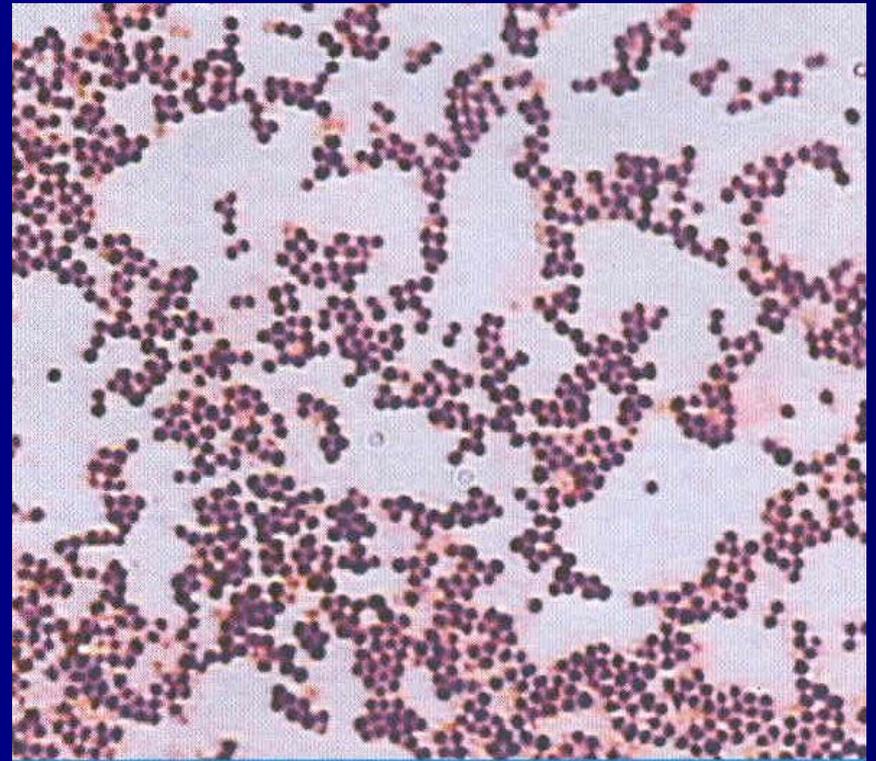
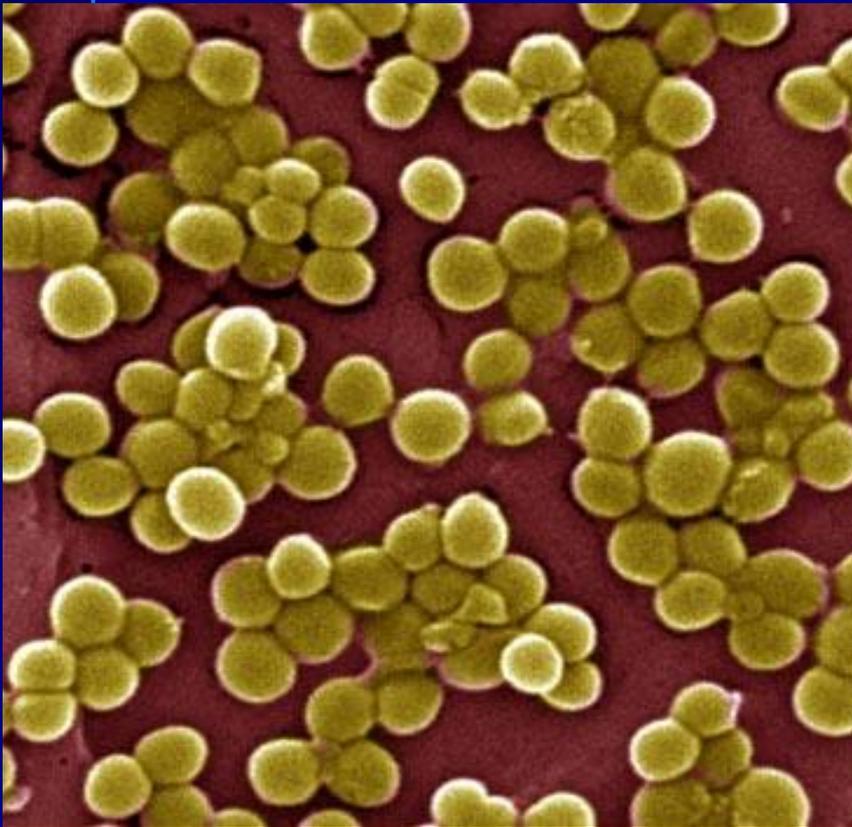
МОЛОКО



КЕФИР

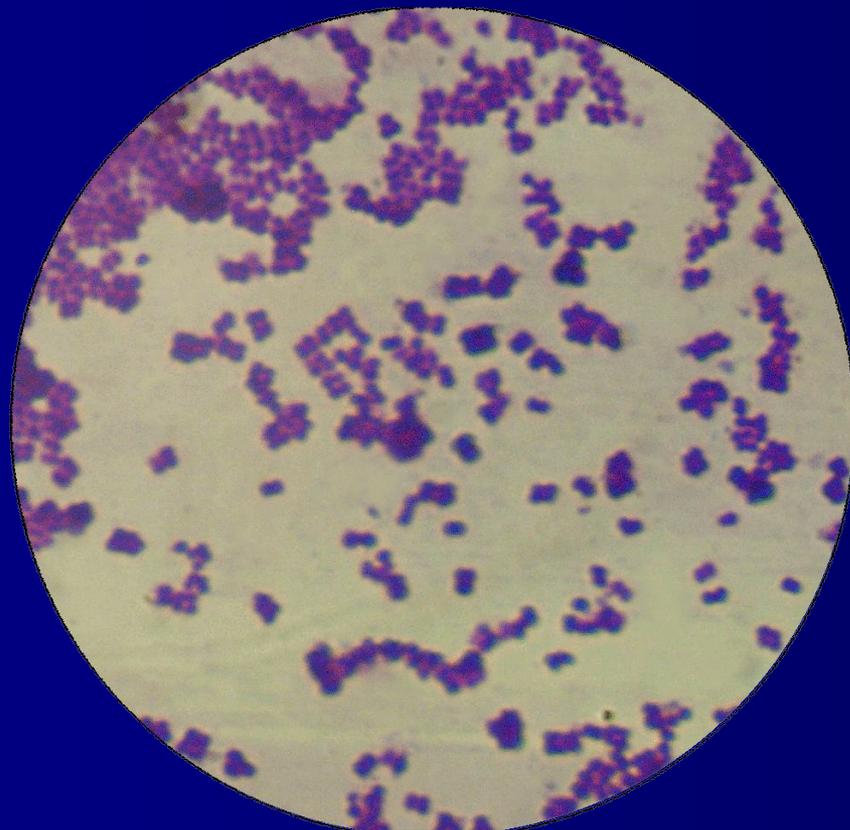


# СТАФИЛОКОККИ



Мазок чистой культуры *S. aureus*. Окраска по Граму

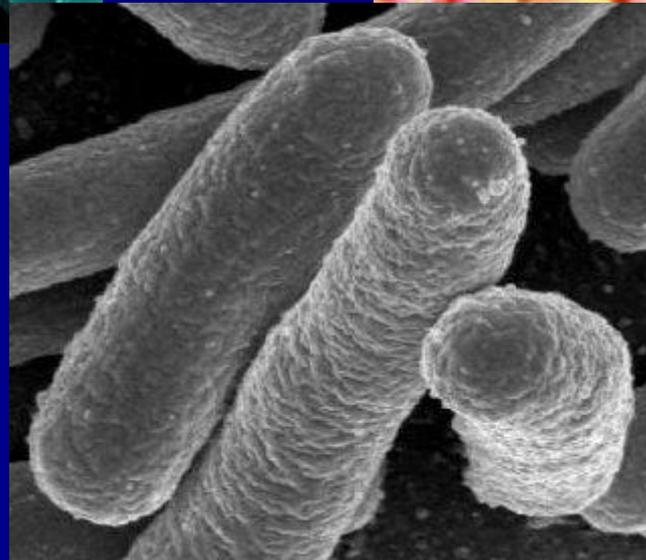
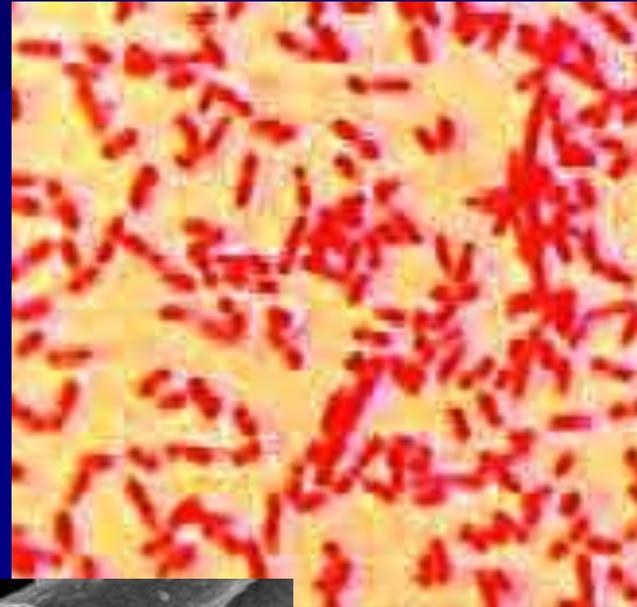
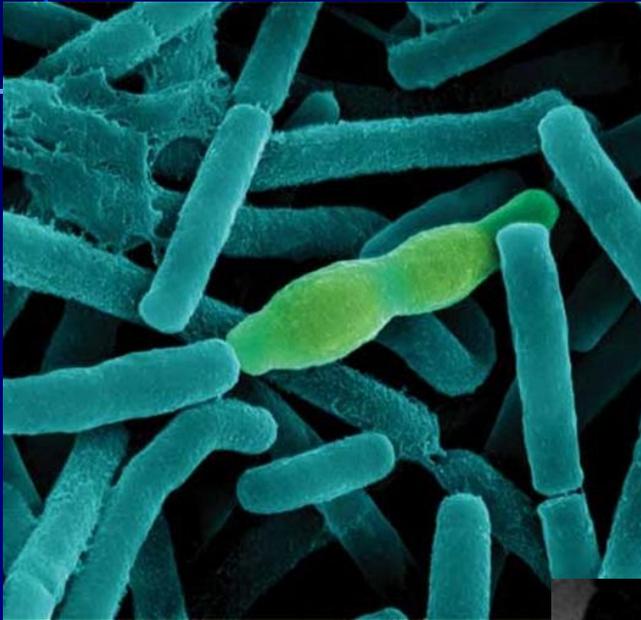
# САРЦИНЫ



**используются для приготовления молочнокислых продуктов (творог, простокваша, масло, сметана); в сельском хозяйстве — при силосовании кормов, квашении капусты, засолке огурцов и помидоров.**

- **Бактерии уксуснокислого брожения используются для получения винного уксуса, который применяется для маринования плодов и овощей.**
- **Они используются в кожевенной и текстильной промышленности при мочке льна и конопли, в микробиологической промышленности, в медицине для приготовления сывороток, вакцин, антибиотиков**

# Собственно бактерии

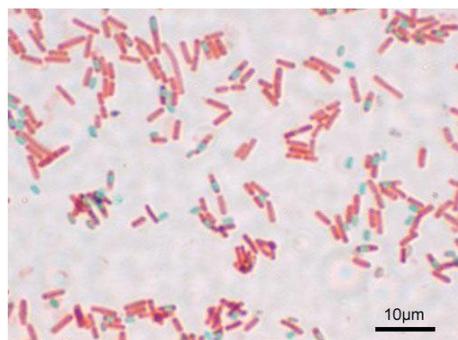
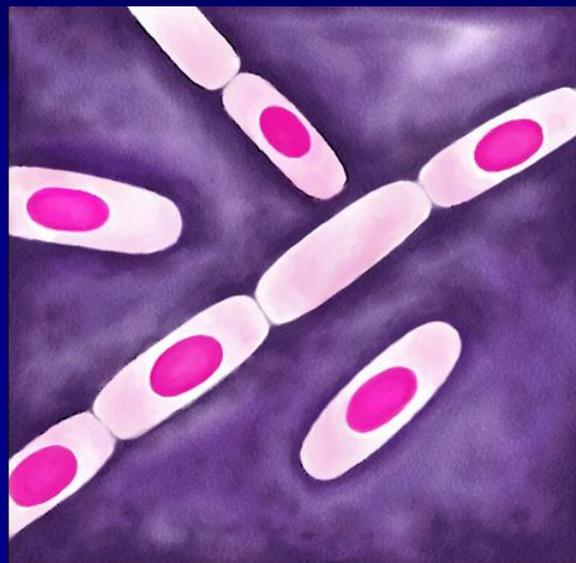
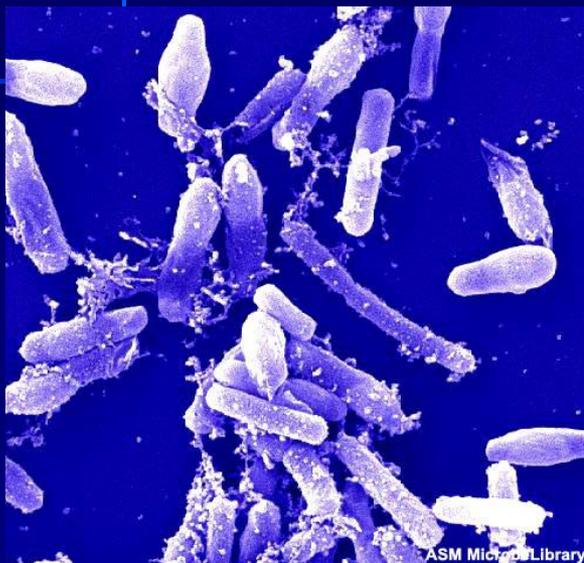


**Большинство бактерий передвигаются пассивно, с помощью водных или воздушных течений. Только некоторые из них имеют *жгутики*. Они ввинчиваются в среду, продвигая клетку вперёд. По-видимому, это единственная известная в природе структура, использующая принцип колеса.**

**По своей форме бактерии делятся на несколько групп:**

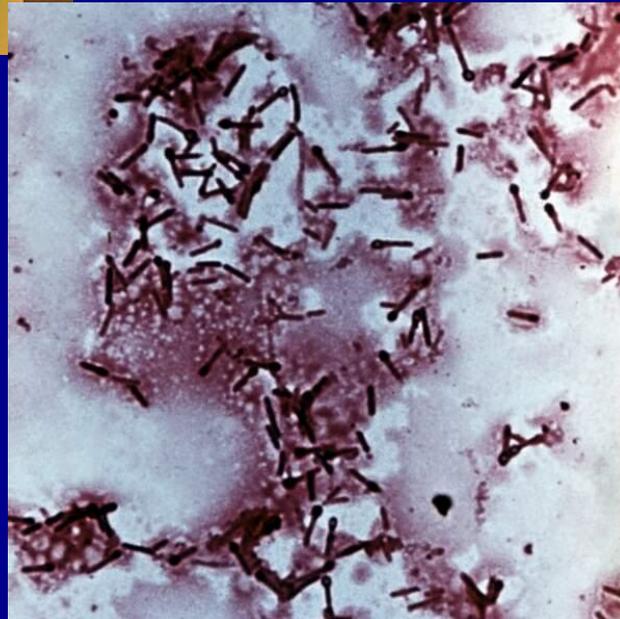
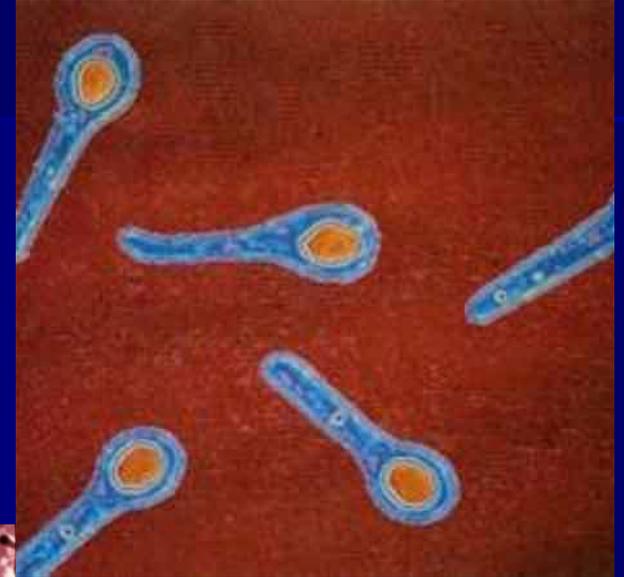
- ❖ ***кокки* (имеют округлую форму);**
- ❖ ***бациллы* (имеют палочковидную форму)**
- ❖ ***спириллы* (имеют форму спирали)**
- ❖ ***вибрионы* (имеют форму запятой)**

# БАЦИЛЛЫ



Бактерии вызывают тяжёлые заболевания у человека (туберкулёз, сибирскую язву, ангину, пищевые отравления, гонореею и др.), животных и растений (например, бактериальный ожог яблонь). Благоприятные внешние условия усиливают скорость размножения бактерий и могут вызвать эпидемии. Болезнетворные бактерии проникают в организм воздушно-капельным путем, через раны и слизистую оболочку, пищеварительный

# КЛОСТРИДИИ



По способу питания бактерии делятся на две большие группы: **автотрофы** и **гетеротрофы**.

- К автотрофам, не нуждающимся в веществах, произведённых другими организмами, относятся, пурпурные бактерии, цианобактерии, железобактерии, серобактерии, азотные бактерии.
- К гетеротрофам относятся **паразиты** (возбудители, менингита.) и **сапрофиты** (например, бактерии гниения или брожения).

Продукты  
питания

симбионты

корма

патогенные

антибиотики

биотехнология

биоразрушение

Генная инженерия

# ИЗВИТЫЕ

- ВИБРИОНЫ



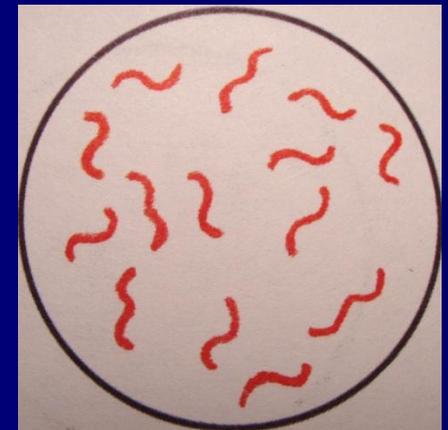
1

- СПИРИЛЛЫ



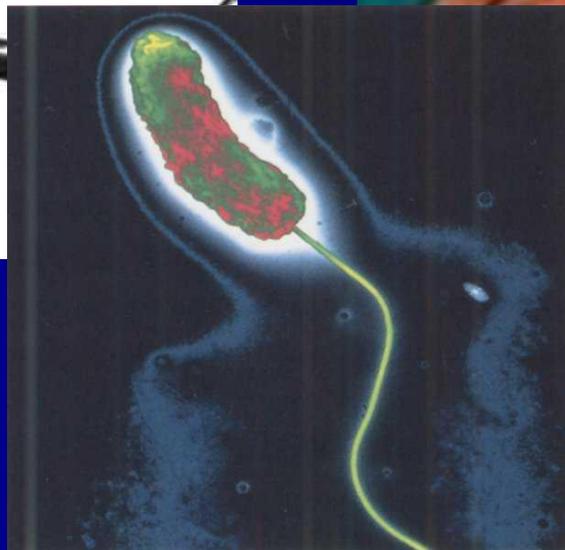
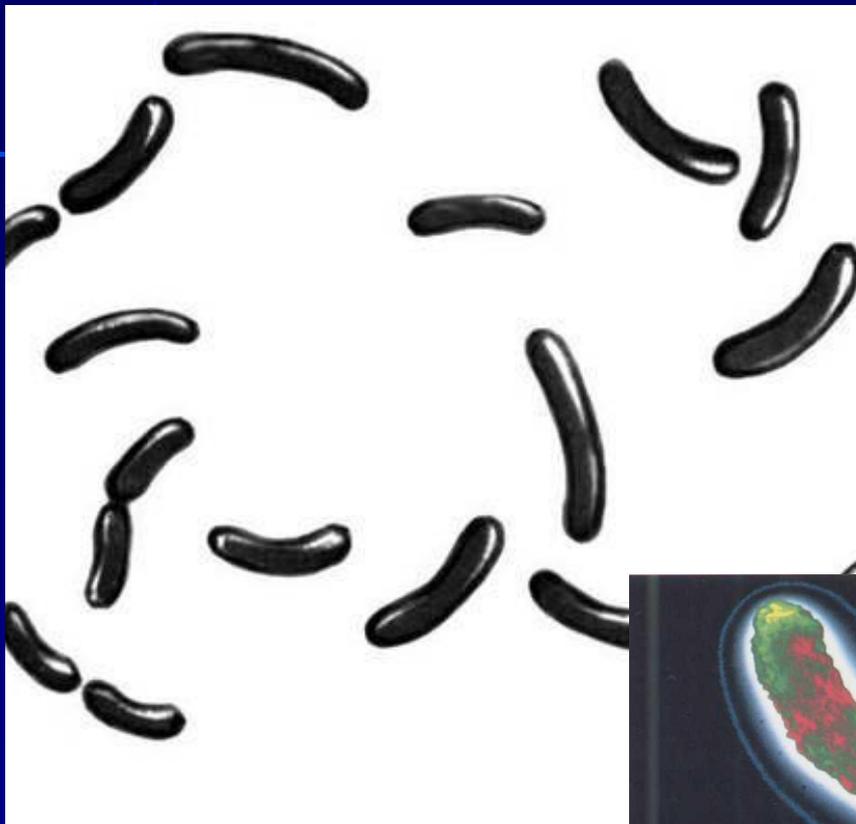
3

- СПИРОХЕТЫ



2

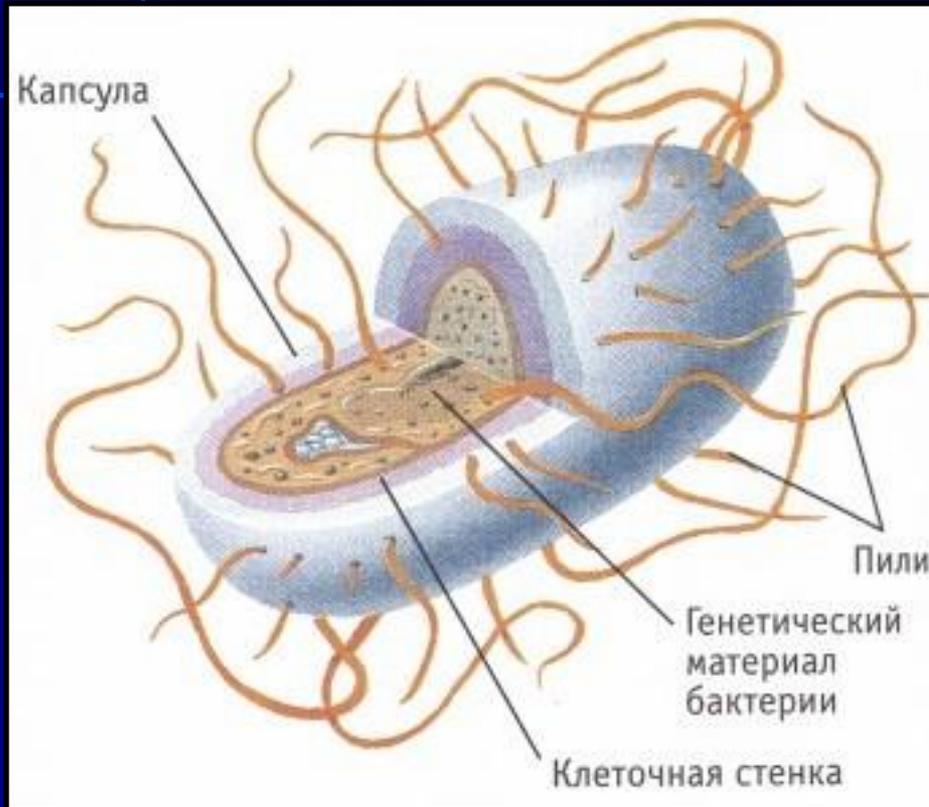
# ВИБРИОНЫ



# СПИРИЛЛЫ



# Строение бактерий



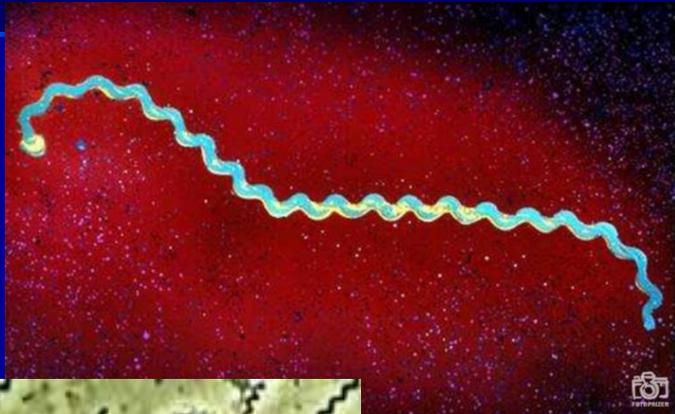
относится к прокариотам  
(«доядерным»  
одноклеточным организмам)

нет ядра и большинства других  
органелл

Бактериальная клетка окружена  
клеточной стенкой и  
защитной капсулой

Палочковидные бактерии  
(бациллы) покрыты  
волосками - пилиями,  
которыми прикрепляются к  
питательному субстрату или к  
другим клеткам.

# СПИРОХЕТЫ



По строению клеточной  
стенки и способности  
окрашиваться по Граму

бактерии:

**КЛАССИФИЦИРУЮТ**

на

**ФИРМИКУТЫ**

(**Firmicutes** Firmus-толстый Cutes-кожа)

**Гр+**

**ГРАЦИЛИКУТЫ**

(**Gracilicutes** Gracilus- тонкий cutes-кожа )

**Гр-**

# Функции КЛЕТОЧНОЙ СТЕНКИ

- ❑ Придает бактерии определенную форму
- ❑ Сдерживает высокое осмотическое давление
- ❑ Участвует в делении клетки
- ❑ Участвует в транспорте метаболитов
- ❑ Защищает от внешнего воздействия
- ❑ Несет антигенный комплекс

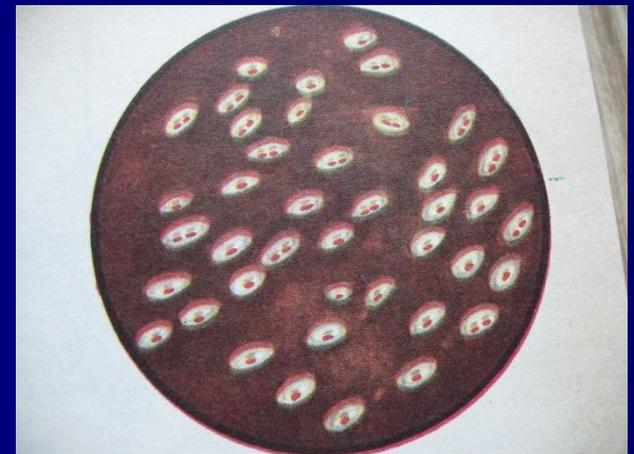
Бактерии размножаются путем деления примерно каждые 20 минут (в благоприятных условиях).

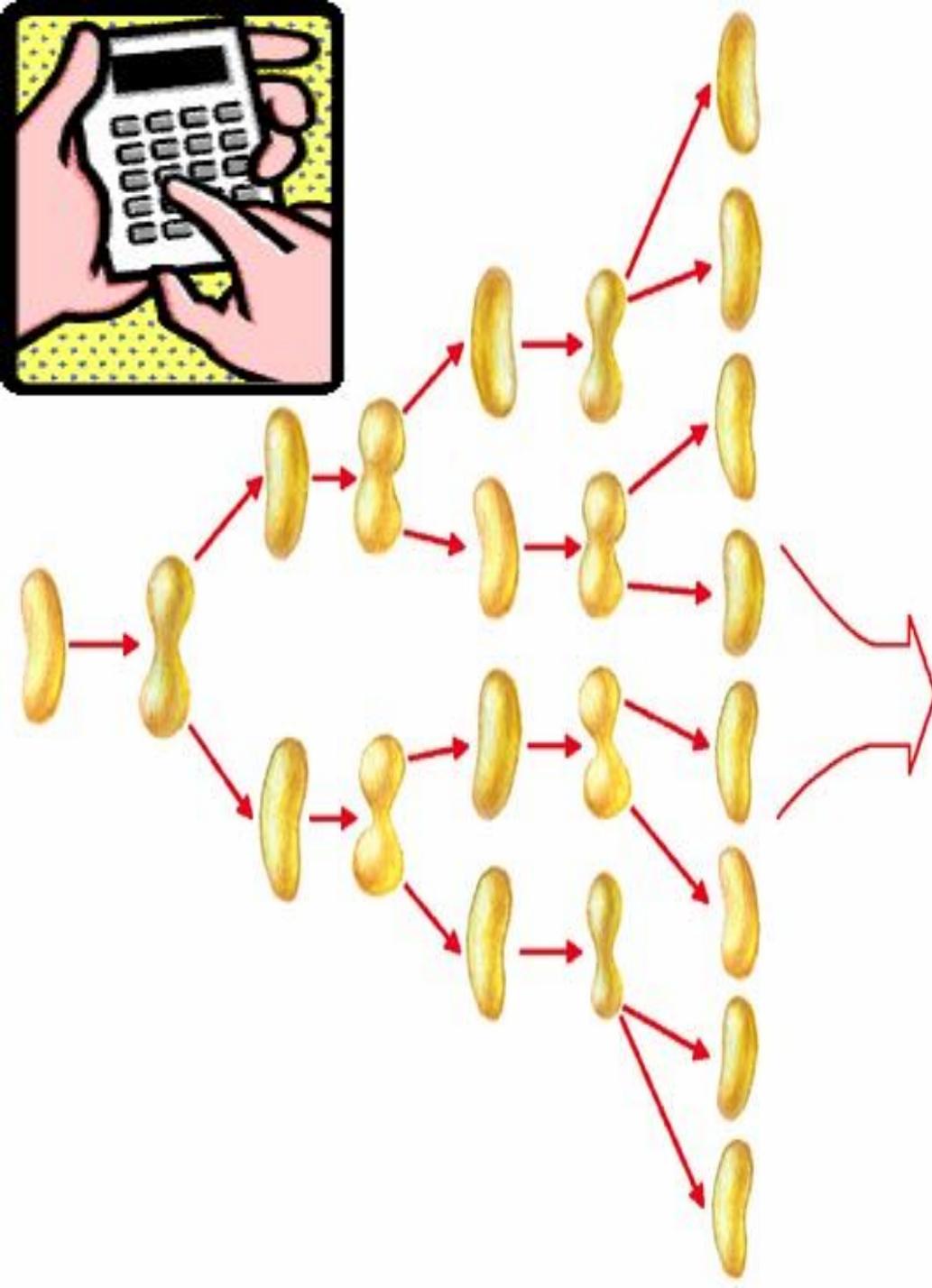
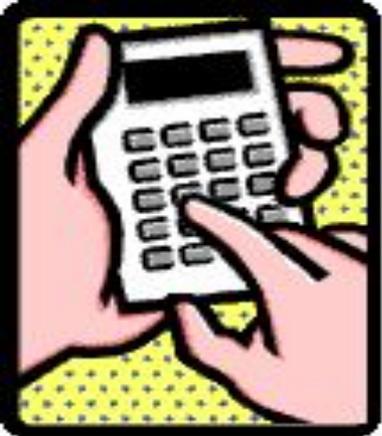
Размножению препятствуют солнечные лучи и продукты их собственной жизнедеятельности.

Многие бактерии реагируют на изменения температуры или освещенности, некоторые бактерии могут ощущать магнитное поле Земли.

# КАПСУЛА

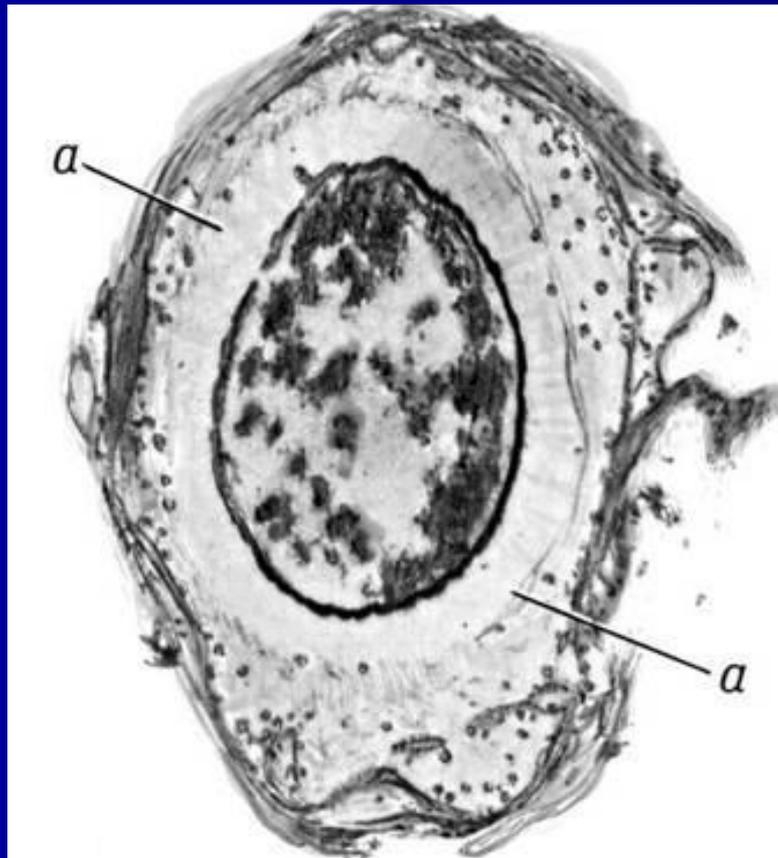
- ❑ Слизистое образование
- ❑ Различима в мазках отпечатках и при специальных методах окраски
- ❑ Гидрофильна
- ❑ Предохраняет бактерию от неблагоприятных факторов
- ❑ Источник запаса питательных веществ
- ❑ Препятствует высыханию





Клетки бактерии  
при  
благоприятных  
условиях очень  
быстро  
размножаются,  
делясь надвое.  
Если клетка  
удваивается  
каждые пол часа,  
то за сутки она  
способна дать  
281474976710656  
потомков.

# КАПСУЛА

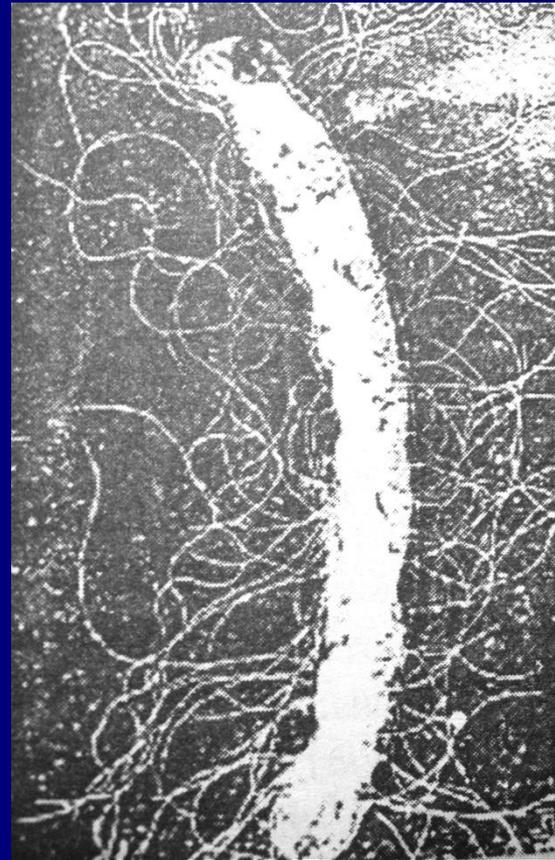


**Рис. 3.9б.** Мазок из чистой культуры *Klebsiella pneumoniae*, окраска по Бурри—Гинсу. Видны капсулы — светлые ореолы вокруг палочковидных бактерий

При неблагоприятных условиях бактерия покрывается плотной оболочкой, её содержимое становится более густым, жизнедеятельность почти прекращается. В таком состоянии споры бактерии могут часами находиться в глубоком вакууме, переносить температуру от  $-240\text{ }^{\circ}\text{C}$  до  $+100\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

# ЖГУТИКИ

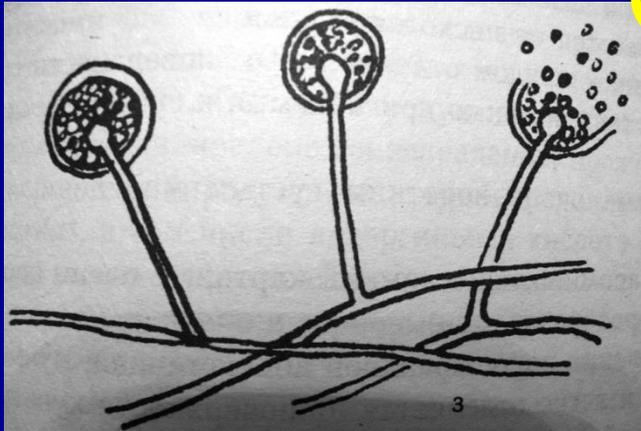
- ❑ Органоиды движения бактерий
- ❑ Белковой природы
- ❑ Тонкие, длинные



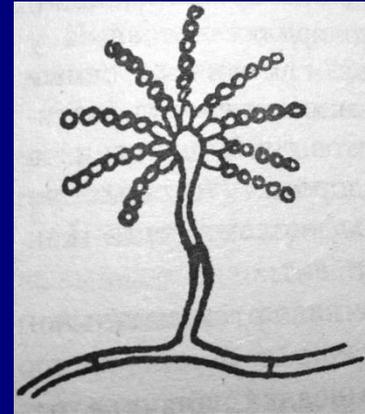
# Морфология грибов

## Низшие (1) и высшие грибы (2,3)

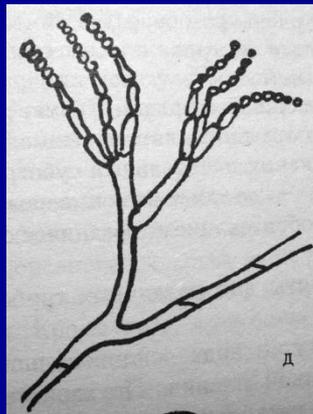
1



2



3



1. Мукоровые грибы

2. Аспергилл

3. Пеницилл

# Вопросы

## 1 Что такое штамм?

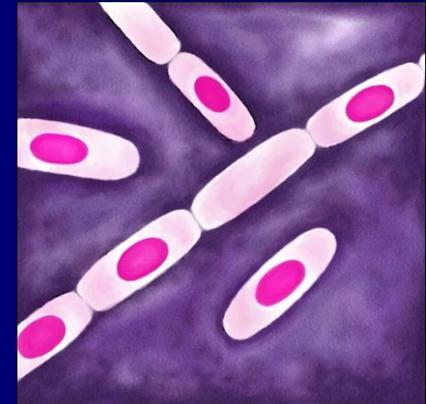
Чистая культура микроорганизмов, выделенная из определённого источника и отличающаяся от других представителей вида, имеющая паспорт.

## 2 Продолжите: клон- это совокупность потомков, выращенных из...

Единственной микробной клетки.

## 3 Скажите: характерное отличие эукариотов от прокариотов является...

Наличие ядра у эукариотов.



4.Что такое бактерии ?

5.Каково значение бактерий в жизни человека ?

6.Каких размеров бактерии ?

7.Кто и в каком году увидел и описал бактерии ?

8.Кто ввел название бактерии ?

9.Каково строение бактерий ?

10.Как питаются бактерии ?

11.Какие бывают бактерии по способу питания ?

12 Есть ли у бактериальной клетки жгутики?

Да, есть.

13 Какую форму имеют стрептококки?

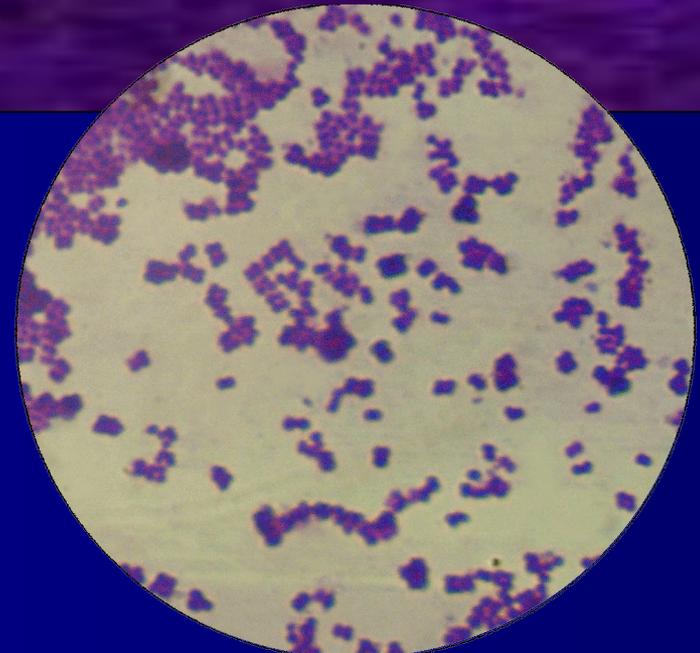
Кокки( шарообразная)

14 В какой цвет окрашиваются грамм+ и грамм-?

Грамм+ в синий, а грамм- в красный.

15 Что влияет на цвет окраски у грамм+ и грамм-?

Толстая клеточная стенка у грамм+



Спасибо за внимание!

