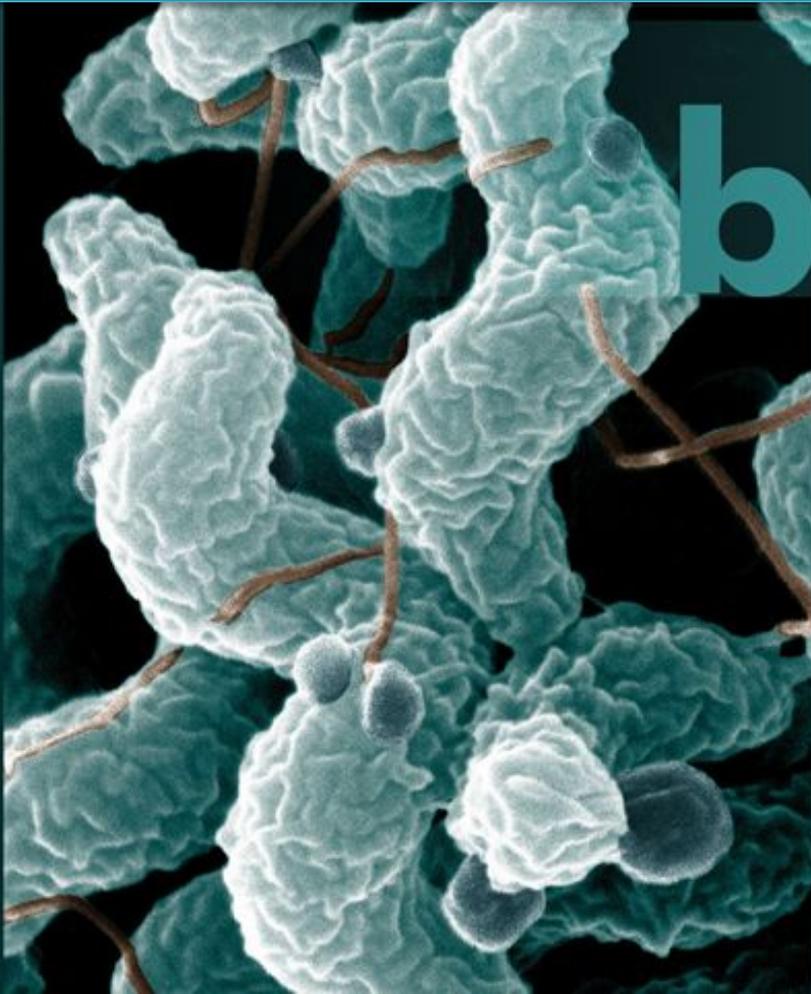


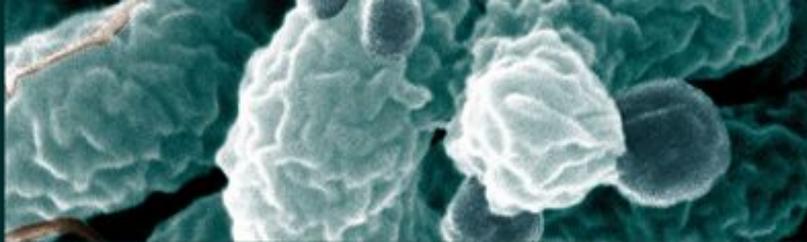
# Прокариотические клетки



bacteria

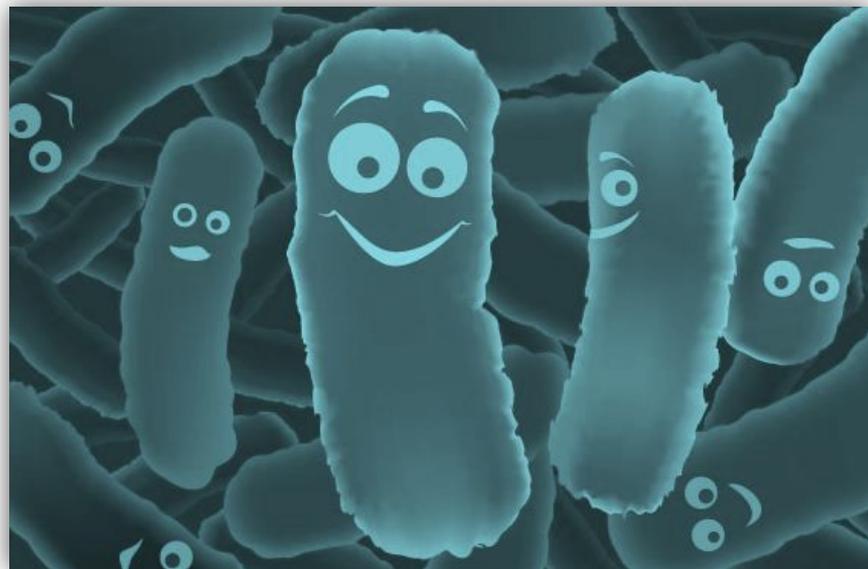
## БАКТЕРИ И

биология 9 класс

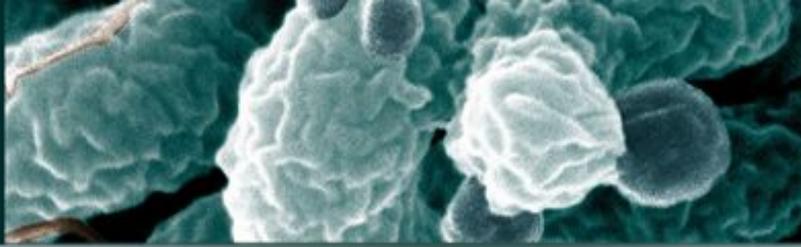


# Прокариотическ ие клетки

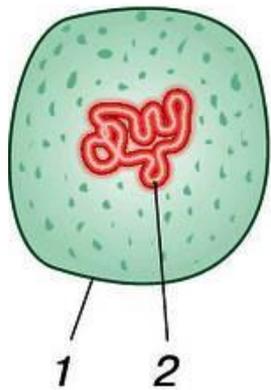
Бактерии представляют собой типичные **прокариотические** клетки. Они живут повсюду — в воде, почве, пищевых продуктах и даже в других организмах. Бактерии обитают в самой глубокой котловине в океане и на высочайшей горной вершине Земли — Эвересте, их находят во льдах Арктики и Антарктиды, в подземных источниках горячих вод, верхних слоях атмосферы.



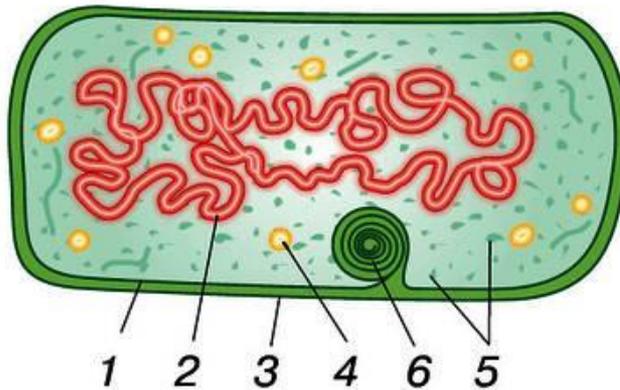
# Прокариотическ ие клетки



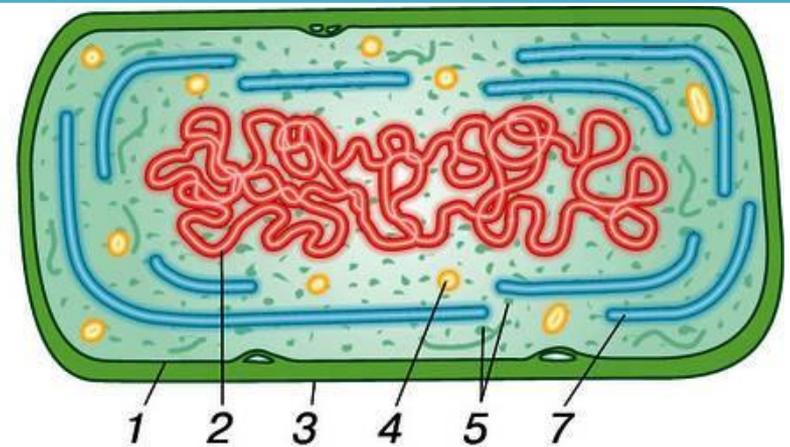
К прокариотам относятся три крупных группы организмов — микоплазмы, бактерии и цианобактерии



А



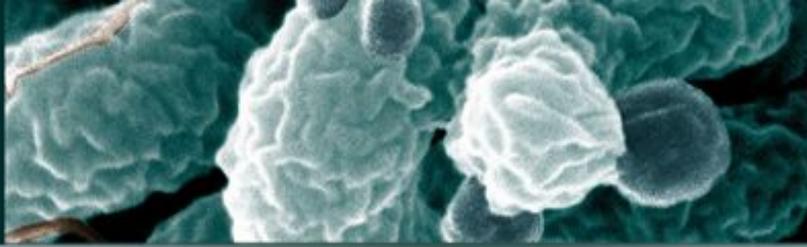
Б



В

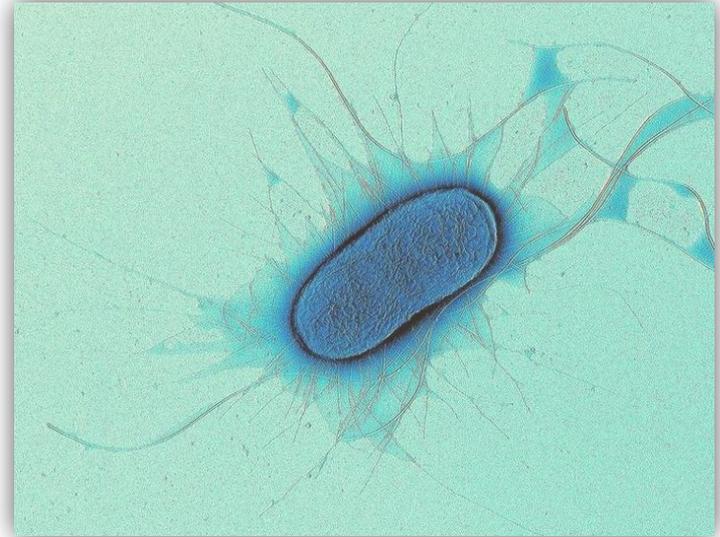
Схема строения прокариот: А — микоплазма; Б — бактерия; В — цианобактерия; 1 — мембрана; 2 — ДНК; 3 — клеточная стенка; 4 — секретируемые и запасаемые вещества; 5 — рибосомы; 6 — мезосома — компактно упакованный резерв плазматической мембраны; 7 — тилакоид — выпячивание плазматической мембраны внутрь клетки

**Микоплазмы** — класс бактерий, не имеющих клеточной стенки, которые были открыты при изучении плевропневмонии у коров

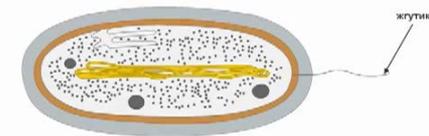


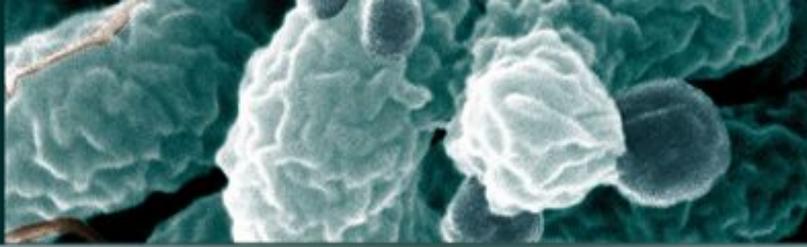
# Особенности строения прокариотической клетки

- **нет ядра**
- есть **1 кольцевая** молекула ДНК (**нуклеоид**-участок клетки бактерии, в котором находится генетический материал)
- **нет мембранных** органоидов
- есть мелкие **рибосомы**, цитоплазма, клеточная стенка из **муреина**, плазматическая мембрана
- есть **мезосомы** - специальные образования, выполняющие функции недостающих органоидов



Строение прокариотической клетки

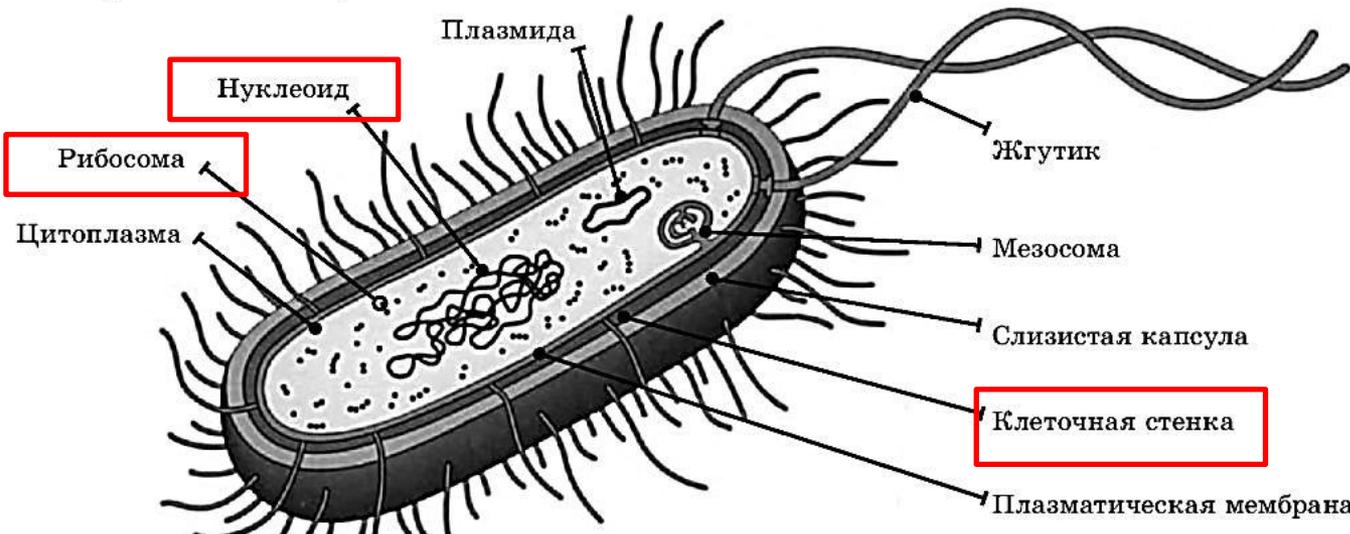




# Особенности строения прокариотической клетки

**Бактериальные (прокариотические, прокариотные) клетки имеют следующие, характерные для них структуры —**

- ❖ плотную клеточную стенку,
- ❖ одну кольцевую молекулу ДНК (нуклеоид),
- ❖ рибосомы.



**Обрати  
внимание!**

# Особенности строения прокариотической клетки

## Прокариотическая клетка

(т. е. бактериальная) не имеет настоящих органелл.

**Фотосинтезирующая мембрана** — поверхность, на которой расположены особые пигменты — *бактериохлорофиллы*, поглощающие свет зеленых (*Chlorobium*) или пурпурных (*Chromatium*) бактерий. Внимание! При бактериальном фотосинтезе кислород не образуется.

**Капсула** — слой клейкой слизи, который может служить для объединения бактерий в колонии (например, *Bacillus Anthracis*) или являться дополнительной защитой (инкапсулированные штаммы диплококков *пневмонии*).

**Плазмиды** — короткие части кольцевой ДНК, которые реплицируются независимо от клеточного генома. Они широко используются в генной инженерии.

**Пили (или фимбри)** — это палочковидные белковые выступы, необходимые для соединения бактерий. Через *половые пили* ДНК проникает из одной клетки в другую во время полового размножения.

**Клеточная стенка** имеет жесткий каркас из *мурена* — цепей полисахаридов, поперечно связанных пептидными цепями. У *грамположительных* бактерий стенка толще, в нее встроены полисахариды и белки. У *грамотрицательных* бактерий стенка тоньше, но она покрыта слоем липидов, который обеспечивает защиту от *пенициллина* и *лизоцима*. Жесткая клеточная стенка предохраняет от осмотических повреждений (пенициллин повреждает стенки восприимчивых грамположительных бактерий) и придает клетке форму. Три наиболее распространенные формы:

● КОККИ

▬ БАЦИЛЛЫ (ПАЛОЧКОВИДНЫЕ)

⤿ СПИРИЛЛЫ (СПИРАЛЕВИДНЫЕ)

**Генетический материал** представлен кольцом двухнитевой ДНК, которая не окружена ядерной мембраной. Обычно она содержит около 2000 генов, что составляет 0,2% от количества генов в эукариотических клетках.

**Рибосомы** меньше по размеру, чем в эукариотических клетках. Они распределены по цитоплазме и не связаны с эндоплазматическим ретикулулумом.

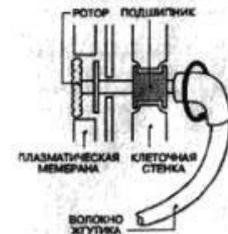
**Плазматическая мембрана** — типичный фосфолипидный бислой.

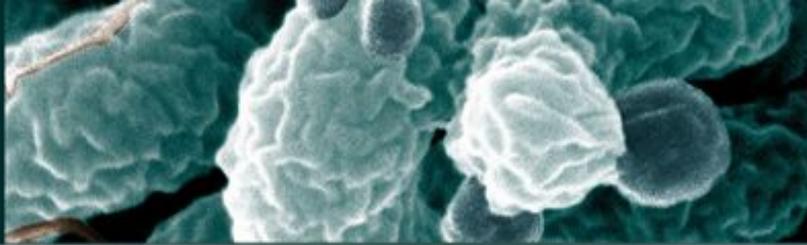
**Запасы питания** обычно представлены каплями липидов или гранулами гликогена.

**Жгутики** осуществляют передвижение многих бактерий. Они устроены гораздо проще жгутиков эукариот. Состоят из одинаковых цилиндрических субъединиц белка (флагеллина). Жгутик не «отгалкивается». А при помощи «подшипника», находящегося в стенке клетки, совершает винтообразные движения, за счет которых перемещается клетка.

МАСШТАБ  
0,1 мкм

**Мезосомы** — складчатые мембранные структуры, на поверхности которых находятся ферменты, необходимые для процесса дыхания. При этом за счет энергии протонов, движущихся по «протонному насосу», происходит синтез АТФ.





# Особенности строения прокариотической

клетки

## ■ Сравнение эукариотических и прокариотических клеток

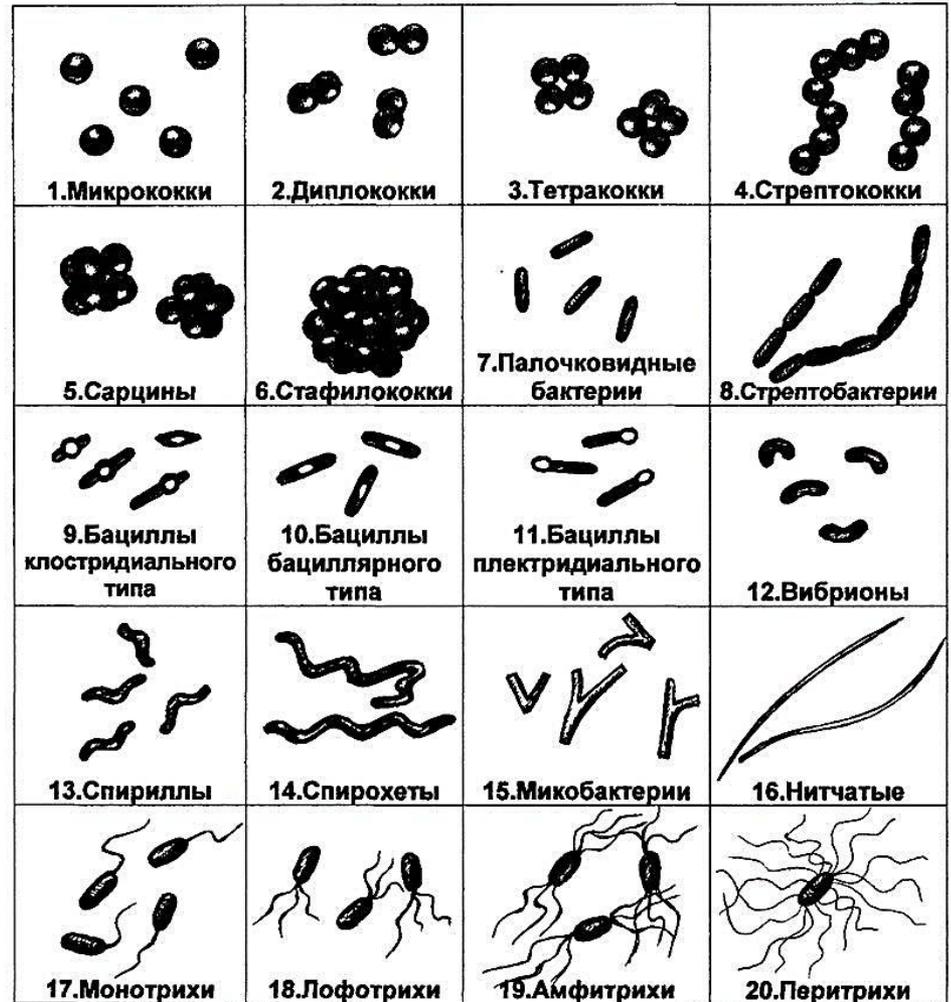
Структура	Эукариотическая клетка	Прокариотическая клетка
Клеточная стенка	+ (у растений)	+
Клеточная мембрана	+	+
Ядро	+ (окружено мембраной)	нуклеоид, мембраной не окружен
Эндоплазматическая сеть	+	–
Рибосомы	+	+
Комплекс Гольджи	+	–
Лизосомы	+ (у многих)	–
Митохондрии	+	–
Вакуоли	Обязательные у растений, есть у некоторых животных	отсутствуют
Реснички, жгутики	+ (у всех организмов, кроме высших растений)	+ (у некоторых бактерий)

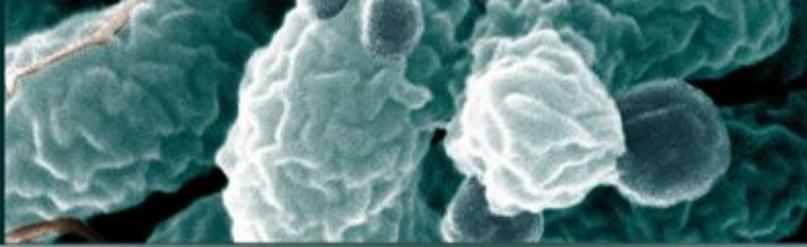
# Формы бактерий

Размеры — от 1 до 15 мкм.

## Основные формы:

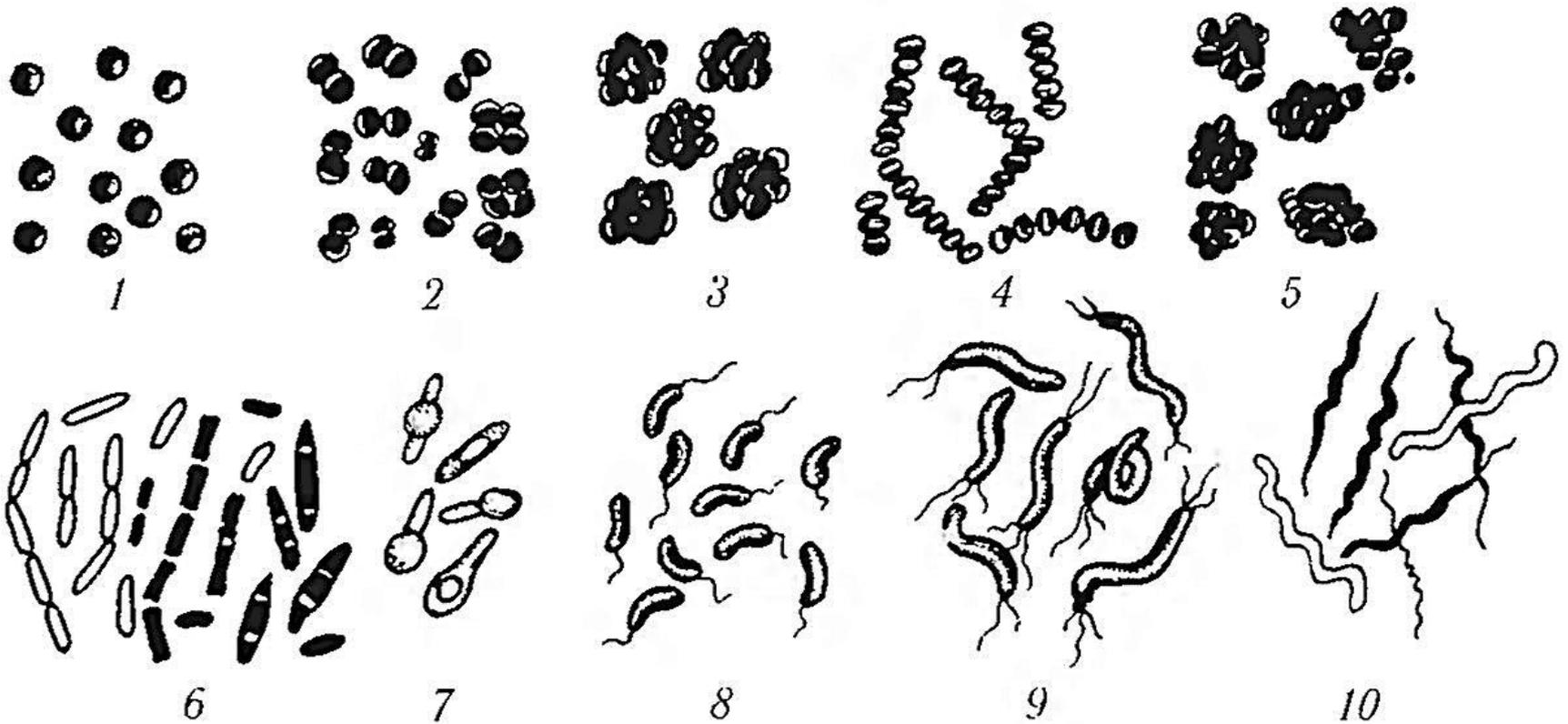
- 1) **кокки** (шаровидные),
- 2) **бациллы** (палочковидные),
- 3) **вибрионы** (изогнутые в виде запятой),
- 4) **спириллы и спирохеты** (спирально закрученные).



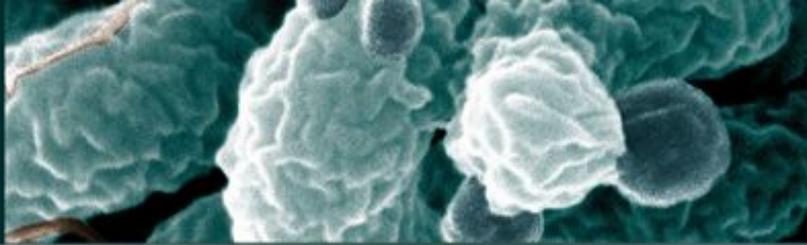


# Формы бактерий

1 — микрококки; 2 — диплококки и тетракокки; 3 — сарцины; 4 — стрептококки; 5 — стафилококки; 6, 7 — палочки, или бациллы; 8 — вибрионы; 9 — спириллы; 10 — спирохеты



# Окрашивание бактерий



В зависимости от особенностей строения клеточной стенки бактерии подразделяются на **грамположительные**

**е** (окрашиваются по Граму)

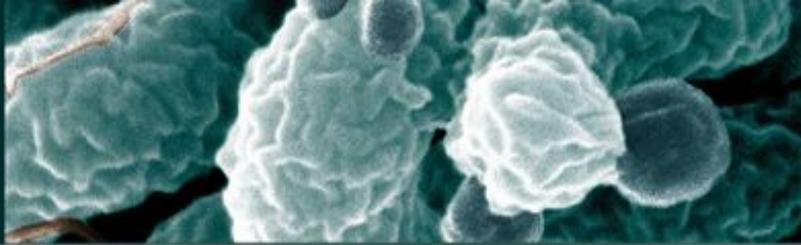
и **грамотрицательные** (не окрашиваются).

У грамотрицательных бактерий стенка тоньше, устроена

## Тонкостенные бактерии

Менингококки	
Гонококки	
Палочки	
Вибрионы	
Спириллы	
Спирохеты	
Риккетсии	
Хламидии	

# Окрашивание бактерий



В зависимости от особенностей строения клеточной стенки бактерии

подразделяются

на **грамположительные**

(окрашиваются по Граму)

и **грамотрицательные** (не окрашиваются).

У грамотрицательных бактерий стенка тоньше, устроена

## Толстостенные бактерии

Пневмококки	
Стрептококки	
Стафилококки	
Палочки	
Микобактерии	
Бифидобактерии	
Актиномицеты	

# Метод окраски по Граму

<http://www.zoofirma.ru/>

Фиксированный мазок окрашивают карболовым раствором генцианового фиолетового в течение 1-2 минут.

1. В течение 1 минуты обрабатывают мазок **раствором Люголя**.

2. Обесцвечивают спиртом 10-20 сек.

3. Промывают водой.

4. Докрашивают мазок водным раствором фуксина 1-2 минуты.

**ВВ!** Метод окраски по Граму является важным диагностическим методом. Все бактерии по отношению к окраске по Граму делятся

на **грамположительные - темно-фиолетового цвета**

и **грамотрицательные - красного**. Способность окрашиваться в

тот или иной цвет зависит от строения их клеточной стенки и коррелирует со многими другими свойствами бактерий. У

грамположительных бактерий в клеточной стенке отсутствуют ароматические и серосодержащие аминокислоты, отмечается

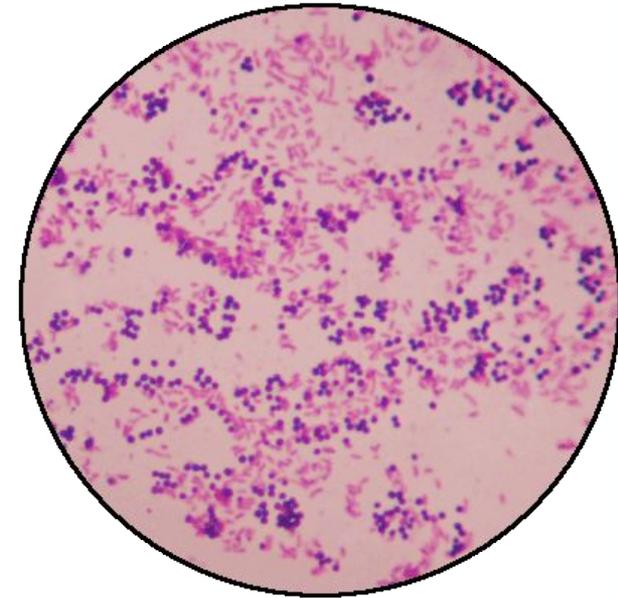
низкое содержание липидов, у грамотрицательных, напротив, эти вещества содержатся в большом количестве. Кроме того, у

грамположительных бактерий имеется магниевая соль рибонуклеиновой кислоты, отсутствующая у грамотрицательных.

Она и образует прочный химический комплекс с белком, генциановфиолетом и йодом, который не разрушается при

кратковременном действии спирта. У грамотрицательных такой комплекс не образуется. Они легко обесцвечиваются под

действием спирта. Фуксин докрашивает грамотрицательные



*Мазок из смеси культур Staphylococcus epidermidis (+) и Escherichia coli (-). Окраска по Граму. «Карпова М.Р., Жданова О.С., 2010 г.»*

# Спорообразование бактерий

**Спорообразование** у бактерий — своеобразная форма покоящихся бактерий, форма сохранения наследственной информации в неблагоприятных условиях внешней среды и не является способом размножения.

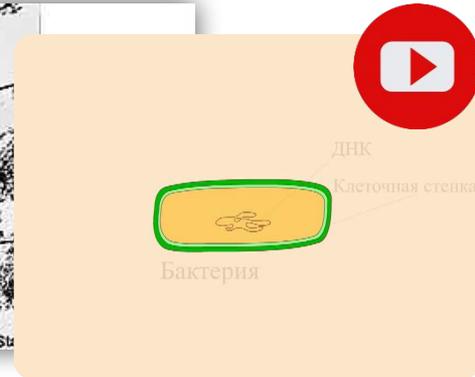
Споры формируются обычно по одной внутри «материнской клетки» и называются эндоспорами. Споры обладают **высокой устойчивостью к радиации, экстремальным температурам, высушиванию и другим факторам**, влияющим



Спора внутри бактериальной клетки (СМ)



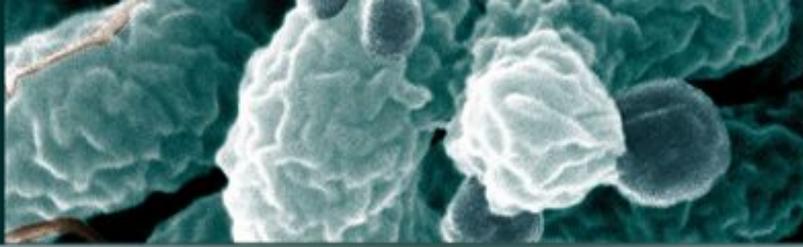
Споры сибиреязвенной палочки (СМ)



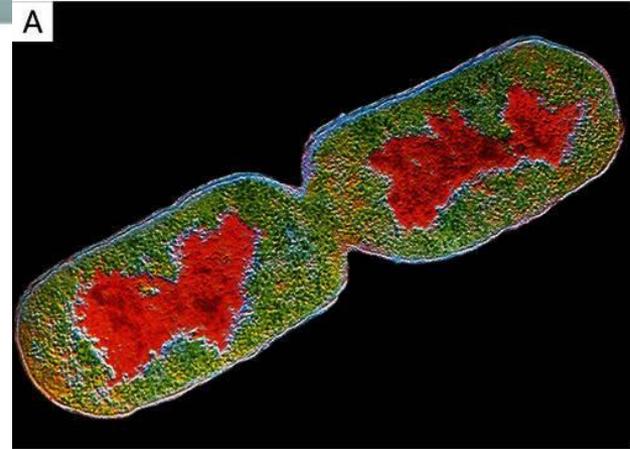
Споры сохраняют жизнеспособность в течение десятков и сотен лет. При наступлении благоприятных условий спора прорастает и образует бактериальную клетку.



# Размножение бактерий



Бактерии размножаются делением надвое (рис. А). После *редупликации (удвоения)* кольцевой хромосомы и удлинения клетки зона нуклеоида увеличивается, а затем разделяется в связи с расхождением мест прикрепления хромосом к плазматической мембране. Постепенно образуется поперечная перегородка, и дочерние клетки расходятся или остаются связанными в характерные группы — цепочки,



Электронные микрофотографии процесса деления бактериальной клетки (А)

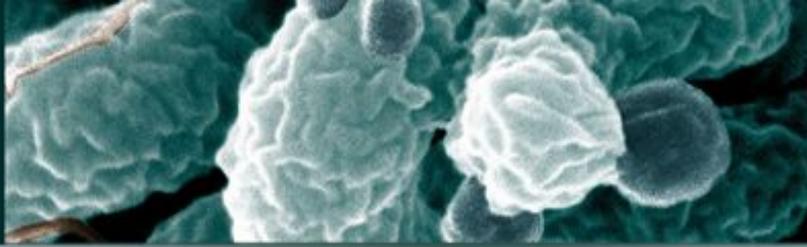
Материнская клетка



При благоприятных условиях *одно деление* происходит каждые *15—20*

*МИН*





# Питание бактерий

## Автотрофы

живут в воздухе

*(аэробы)*

используют неорганические соединения для построения органических веществ  
бактерии

## Гетеротрофы

живут в бескислородной среде

*(анаэробы)*

используют органические соединения для построения органических веществ  
бактерии

### *Фототрофы*

Могут использовать энергию солнечного света  
(цианобактерии)

### *Хемотрофы*

Могут использовать энергию неорганических веществ  
(серобактерии, железобактерии)

### *Сапротрофы*

извлекают питательные вещества из мёртвых тел

### *Паразиты*

питаются органическими веществами живых тел

# УСЛОВИЯ ЖИЗНИ

Температура — оптимальна *от +4 до +40 °C*;  
если ниже, то большинство бактерий образуют споры, выше — погибают (поэтому медицинские инструменты кипятят, а не замораживают).  
Есть небольшая группа бактерий, предпочитающих высокую температуру, — это термофилы, обитающие в гейзерах



Термофилы в Йеллоустоне | Фото ZYjacklin не лицензировано (Public Domain)

# УСЛОВИЯ ЖИЗНИ

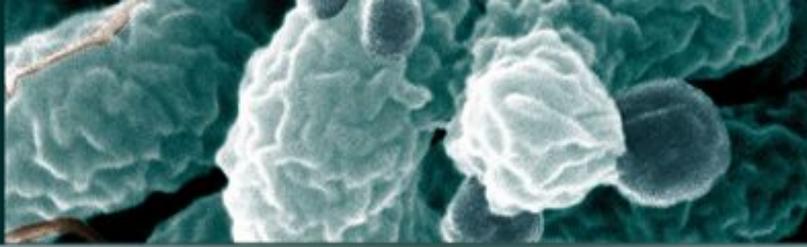
По отношению к кислороду выделяют две группы бактерий:

- **аэробы** — обитают в кислородной среде;
- **анаэробы** — обитают в бескислородной среде



Простыми словами, **анаэробные бактерии** - это те, что могут жить без кислорода. Они являются причиной многих инфекций, включая гнойные раны, гангрену, ботулизм, столбняк.



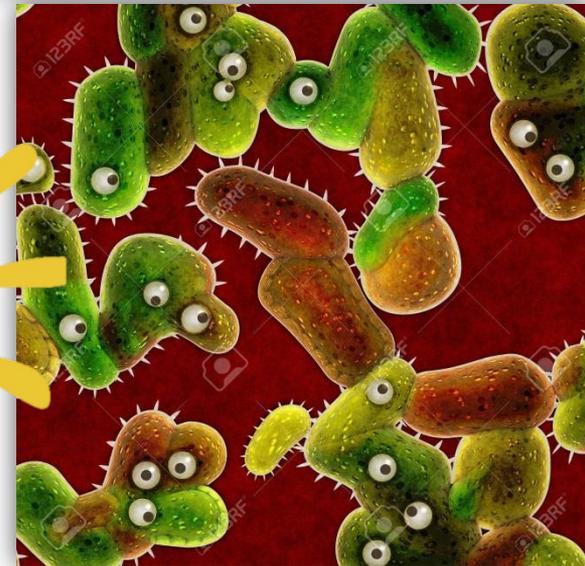


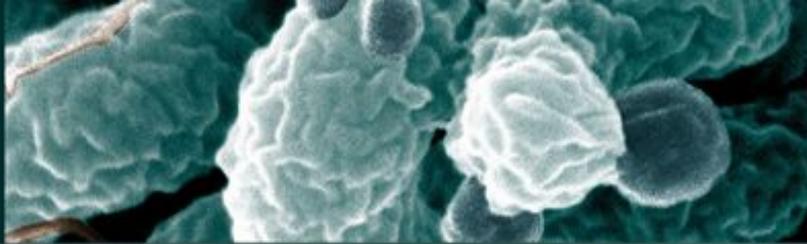
# Условия жизни

*Нейтральная или щелочная* среда. Кислая среда убивает большинство бактерий; на этом основано применение уксусной кислоты при консервировании.

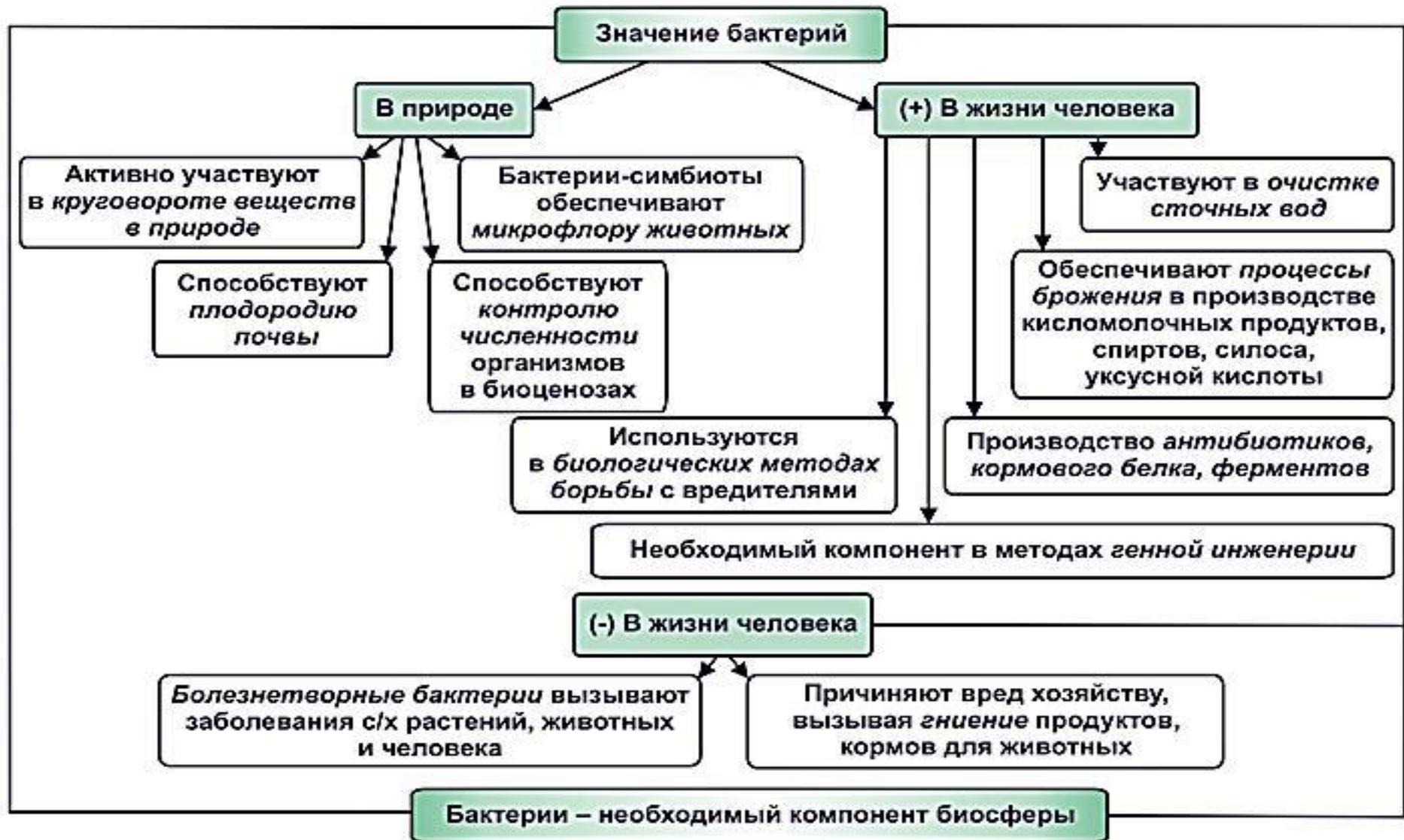


*Отсутствие* прямых солнечных лучей (они также убивают большинство бактерий).





# Значение бактерий



# Значение бактерий

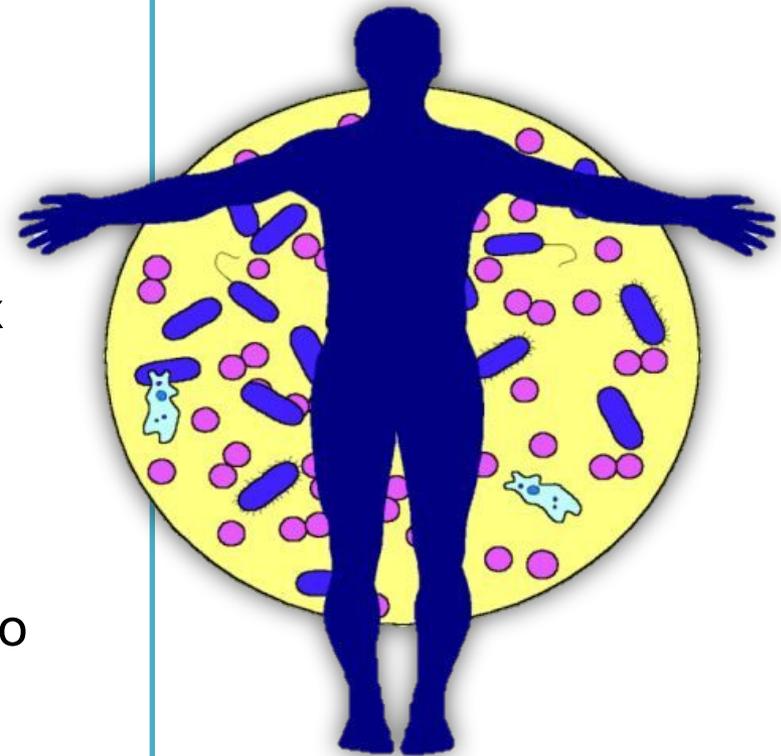
## **Положительное:**

молочнокислые бактерии используют для получения молочнокислых продуктов (йогурт, простокваша, кефир), сыров; при квашении капусты и засолке огурцов; для производства силоса;

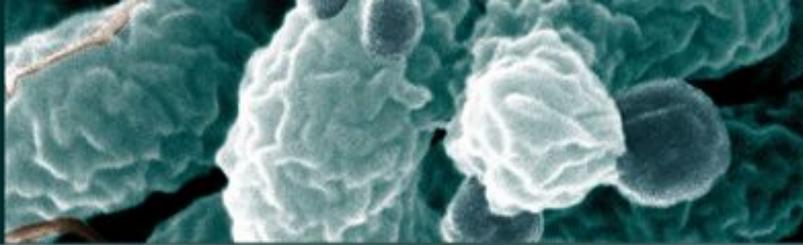
бактерии-симбионты находятся в пищеварительном тракте многих животных (термиты, парнокопытные), участвуя в переваривании клетчатки;

производство лекарств (антибиотик тетрациклин, стрептомицин), уксусной и других органических кислот; производство кормового белка;

разлагают трупы животных и мертвые растения, т. е. участвуют в круговороте веществ;

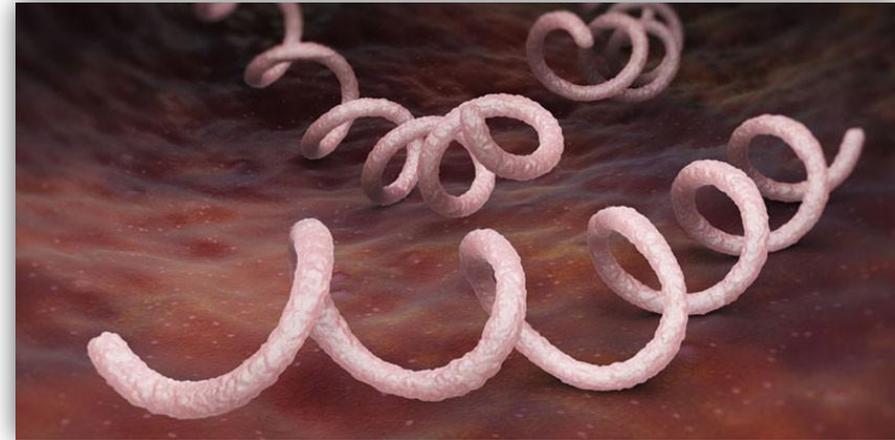


# Значение бактерий

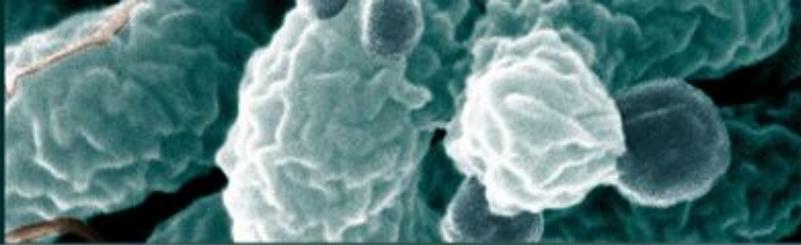


## **Отрицательное:**

порча продуктов питания;  
вызывают заболевания человека (дифтерия, воспаление легких, ангина, дизентерия, холера, чума, туберкулез). Лечение и предупреждение: прививки; антибиотики; соблюдение гигиены; уничтожение переносчиков;  
вызывают болезни животных и растений.



# Сине-зеленые водоросли



## Или цианобактерии.

У представителей есть слизистая оболочка, отсутствуют жгутики, одноклеточные, нитчатые и колониальные микроорганизмы.

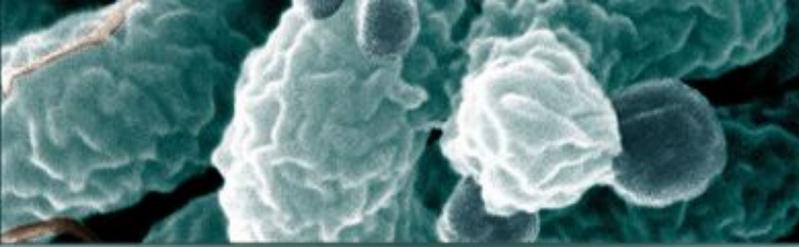
Морские и пресноводные, почвенные виды, участники симбиозов (например, в лишайнике). Составляют значительную долю океанического фитопланктона. Вызывают цветение воды.



Таблица 3. Сине-зеленые водоросли:

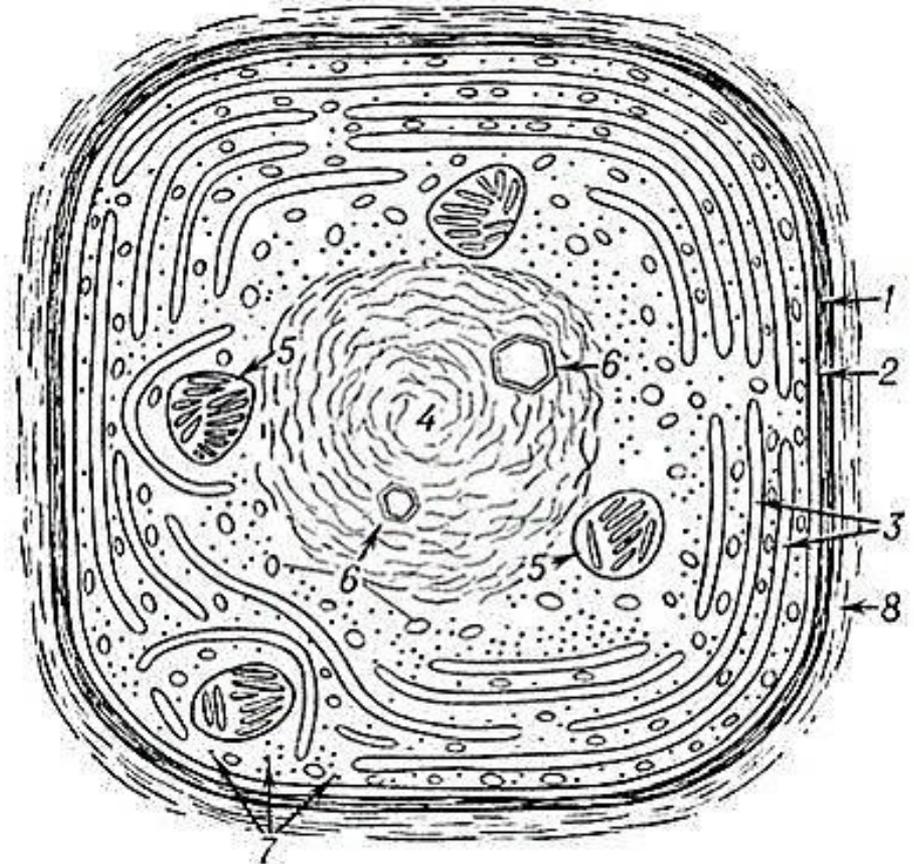
1 — *Synechococcus aeruginosus*; 2 — *Dactylococcopsis raphidioides*; 3 — *Merismopedia glauca*; 4 — *Microcystis aeruginosa*; 5 — *Gloeocapsa turgida*; 6 — *Gomphosphaeria apotima*; 7 — *Chamaesiphon curvatus*; 8 — *Stigonema ocellatum*; 9 — *Nostoc prutiforme*; 10 — *Anabaena hassalii*; 11 — *Aphanizomenon flos-aquae*; 12 — *Tolypothrix tenuis*; 13 — *Calothrix gypsophila*; 14 — *Oscillatoria chalybea*; 15 — *Lyngbya confervoides*.

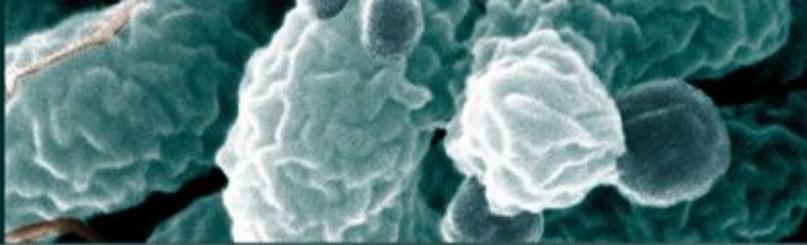
# Сине-зеленые водоросли



## Схема строения клетки сине-зелёной водоросли

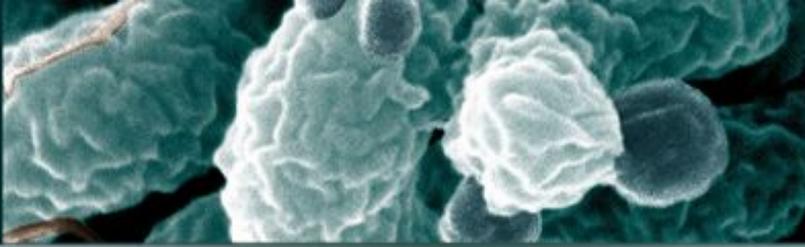
- 1 – оболочка;
- 2 – цитоплазматическая мембрана;
- 3 – ламеллы;
- 4 – нуклеоплазма;
- 5 – цианофицин;
- 6 – включения;
- 7 – рибосомы;
- 8 – слой слизи.



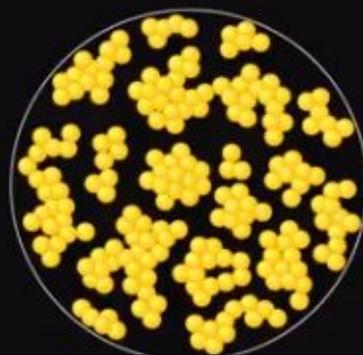
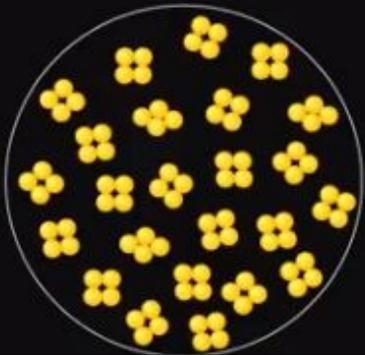
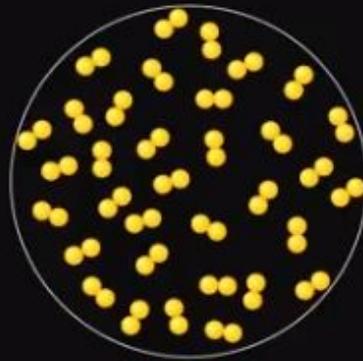
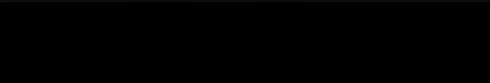
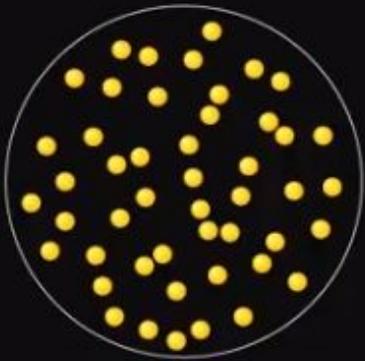


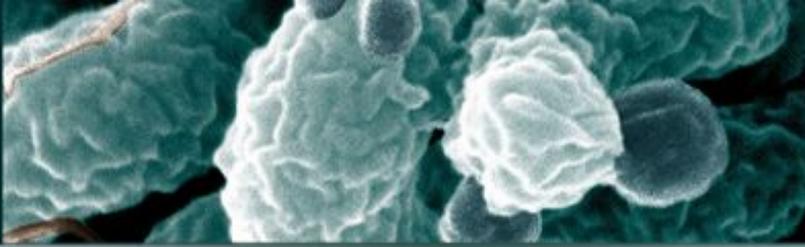
# Все о бактериях





# КОККИ





”

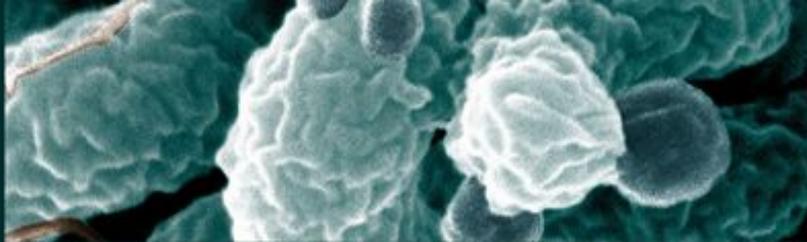


’

$\sqrt{9}$

→ + E

4

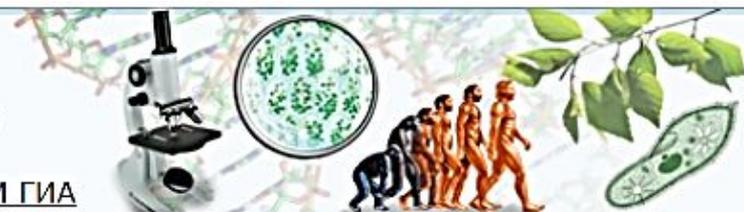


**РЕШУ ЕГЭ**

*Образовательный портал для подготовки к экзаменам*

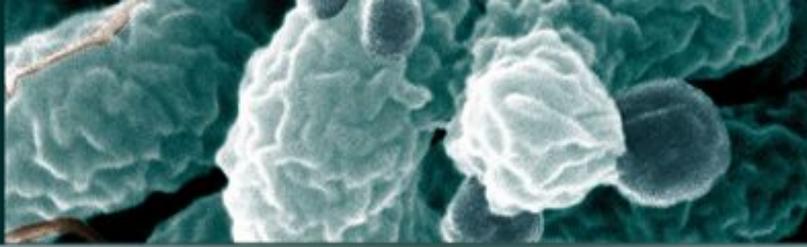
**БИОЛОГИЯ**

СДАМ ГИА



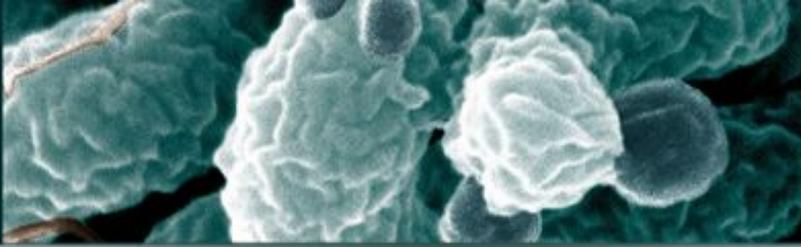
# Каталог заданий. Бактерии

<https://bio-ege.sdamgia.ru/test?theme=25>



# 13 ФАКТОВ: БАКТЕРИИ





Мария Летарова

# МИКРОБИОЛОГИЯ

5. Форма бактериальной клетки

[Просмотреть  
лекцию](#)

Мария Летарова

# МИКРОБИОЛОГИЯ

7. Оболочки бактериальной клетки

[Просмотреть  
лекцию](#)

Мария Летарова

# МИКРОБИОЛОГИЯ

6. Строение бактериальной клетки

[Просмотреть  
лекцию](#)

Мария Летарова

# МИКРОБИОЛОГИЯ

8. Наружные слои,  
внешние структуры  
и деление бактерий

[Просмотреть  
лекцию](#)