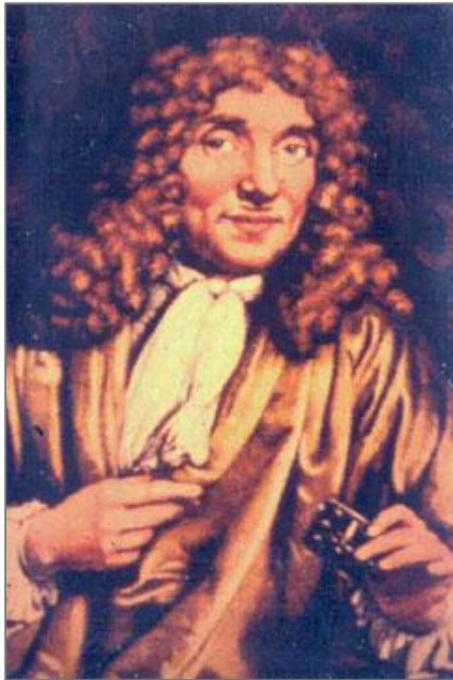


# Царство Бактерии

# **Бактерии** — относительно просто устроенные микроскопические организмы.

- Бактерии — это группа живых организмов, которые первыми появились на Земле. Учёные считают, что это произошло более 3,5 млрд лет назад и ещё почти миллиард лет после этого на нашей планете обитали только они.
- Клетки некоторых бактерий могут соединяться в длинные цепочки, группы или образовывать плёнки.
- Бактерии бывают подвижные и неподвижные. У многих подвижных бактерий есть жгутики.
- Клетки бактерий обычно бесцветные, но существуют виды с пурпурной или зелёной окраской.

Впервые бактерий увидел в оптический микроскоп и описал в 1676 году голландский натуралист **Антони ван Левенгук**. Как и всех микроскопических существ, он назвал их «**анималькули**».



**анималькули**



Христиан Эренберг

Название

«**бактерии**» ввёл

в 1828 году

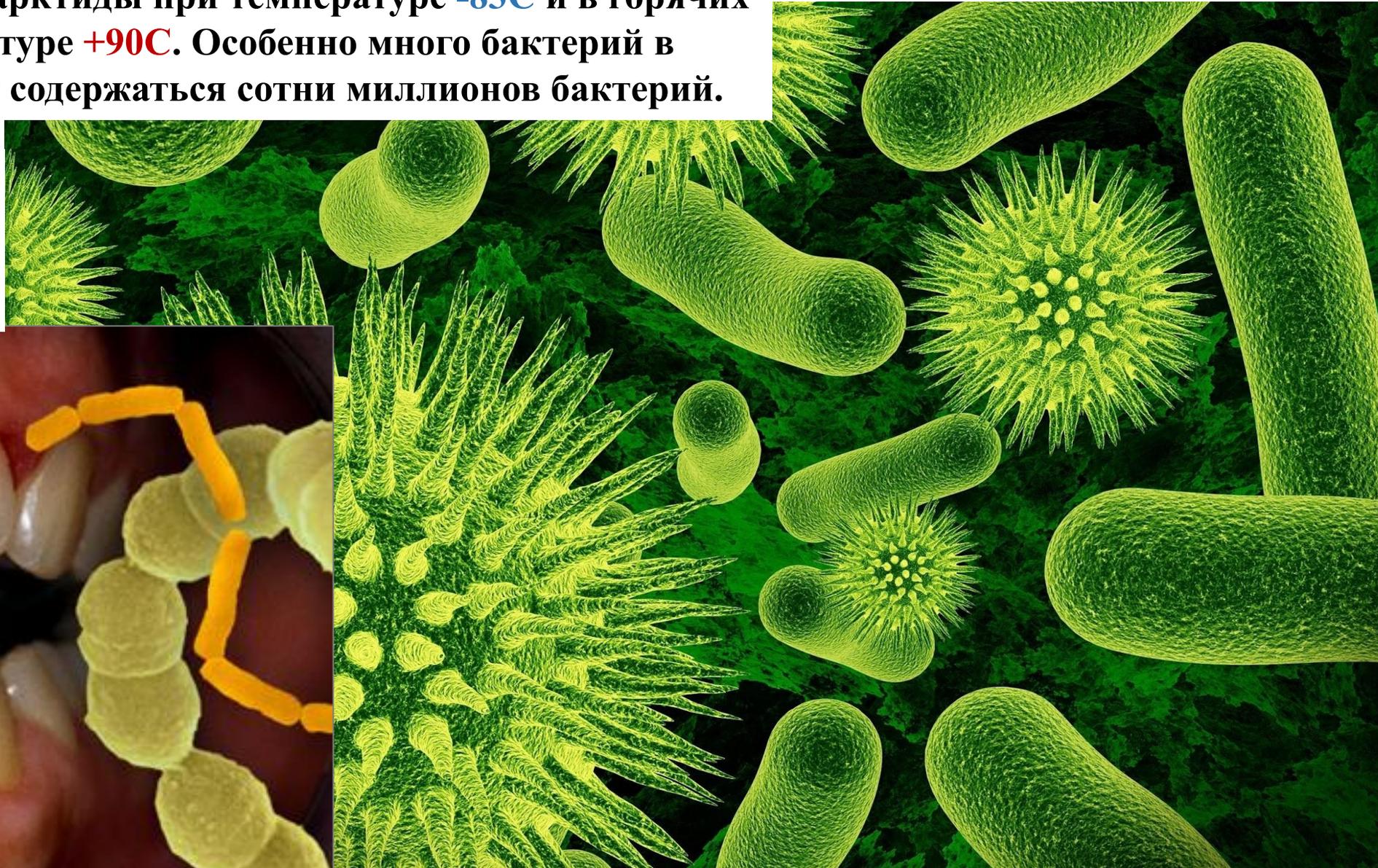
**Христиан Эренберг**



# Распространение бактерий

Они живут во льдах Антарктиды при температуре **-83С** и в горячих источниках при температуре **+90С**. Особенно много бактерий в почве. В 1 г почвы может содержаться сотни миллионов бактерий.

Во рту человека находится около **40000** бактерий



# Условия жизни бактерий

Бактерии могут существовать в разных условиях. Для некоторых видов необходим кислород. Известны и такие виды бактерий, которые **способны обходиться без кислорода**.

Бактерии выживают в мороз и в жару. А **споры** бактерий выдерживают даже продолжительное кипячение и очень длительное промораживание.

# Форма бактерий

В зависимости от формы клетки бактерии различают:

- шарообразные одиночные — **кокки**,
- сложенные в цепочку кокки — **стрептококки**,
- грозди кокков (наподобие виноградной грозди) — **стафилококки**,
- две округлые бактерии, заключённые в одной слизистой капсуле, — **диплококки**,
- палочковидные — **бациллы**,
- спиралевидные — **спириллы**,
- в виде запятой — **вибрионы** и др.



Кокки



Диплококки



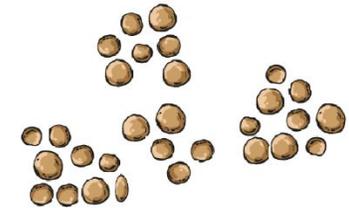
Стрептококки



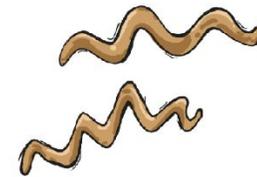
Бациллы



Вибрионы



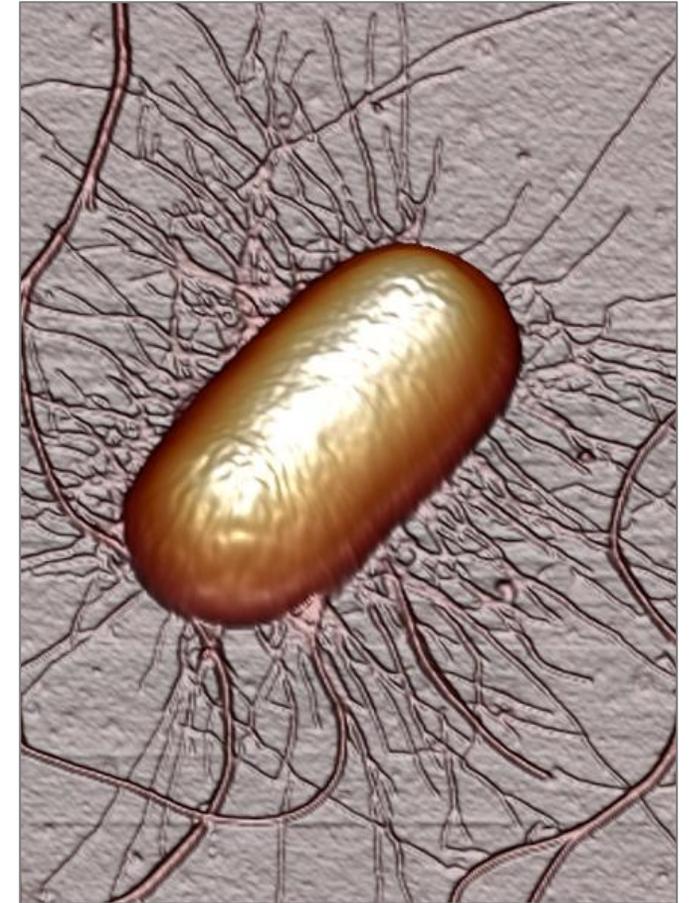
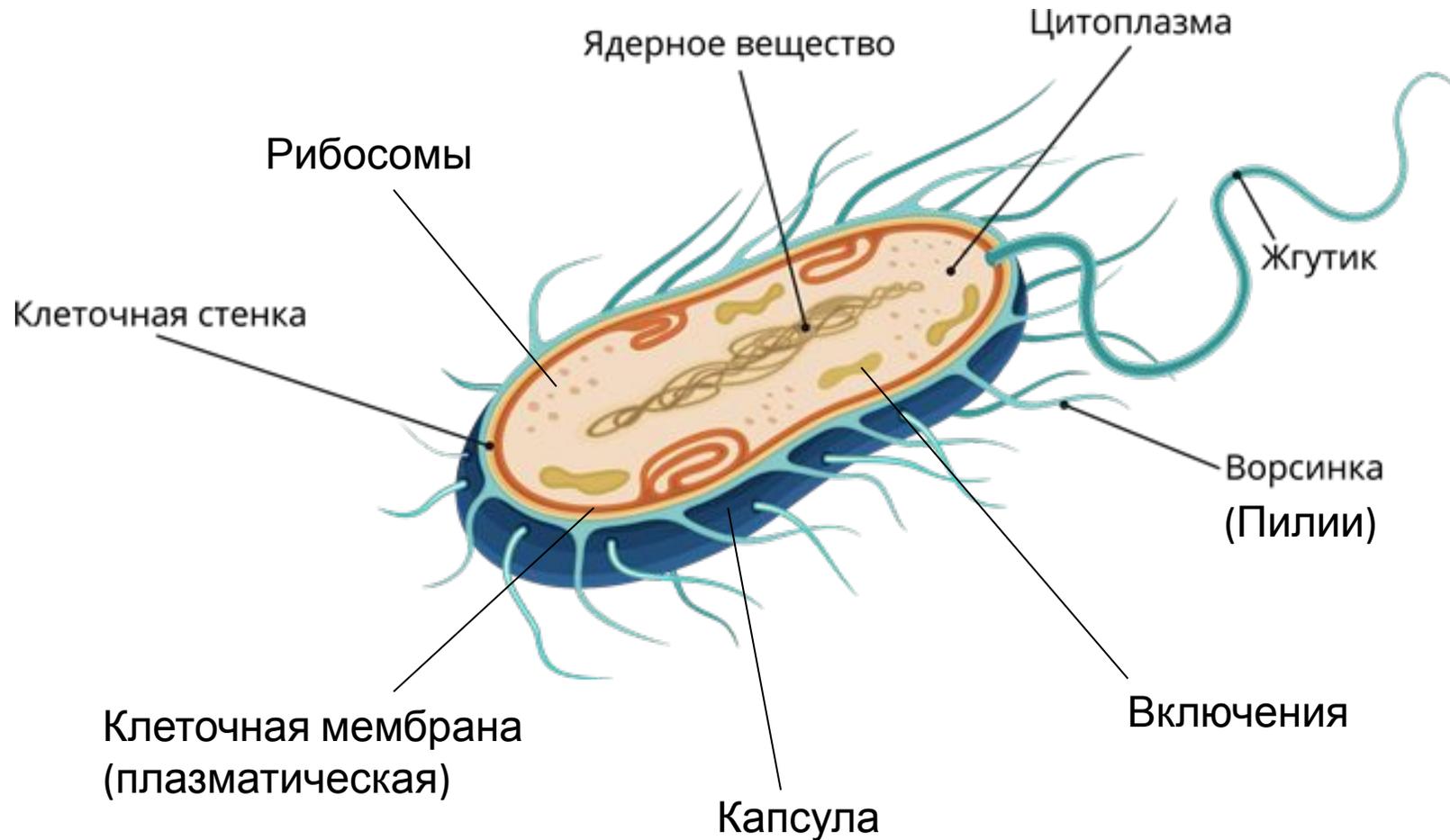
Стафилококки



Спириллы

# Строение бактерий

Чаще всего бактерии имеют вид палочек, толщина которых составляет 0,5–1 мкм, а длина — 2–3 мкм. У самых больших бактерии длина достигает 30–100 мкм.

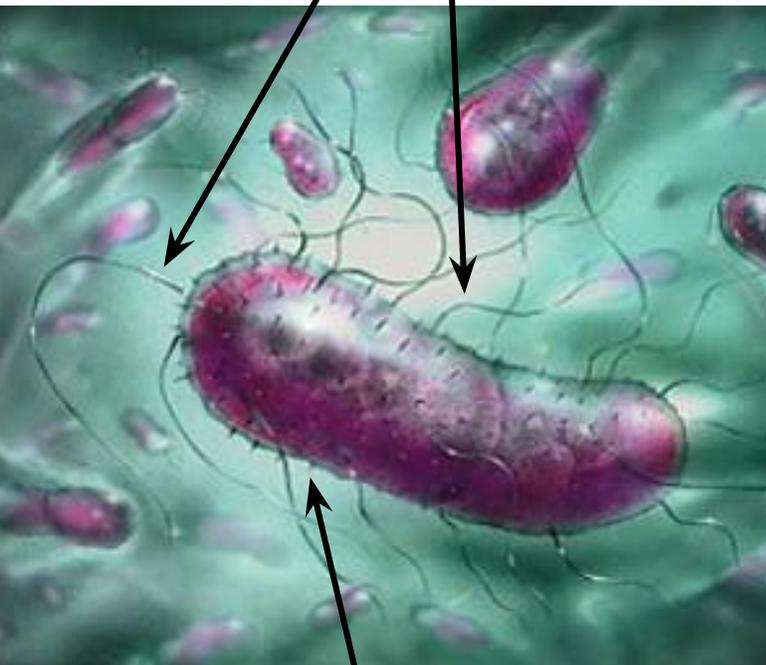


# Строение бактерий

- Снаружи клетки бактерий покрыты **клеточной стенкой**. Клеточная стенка бактерии — это твердая оболочка, напоминающая ячеистую сеть и состоящая из твердой молекулы полисахарида муреина. Клеточная стенка придает клетке бактерии форму, защищает её от внешних воздействий. Через клеточную стенку в бактериальную клетку попадают питательные вещества, а из клетки удаляются продукты обмена.
- У многих бактерий над клеточной стенкой есть ещё **слизистая капсула**, которая служит защитой от потери воды.
- Бактерии бывают неподвижные и подвижные. У подвижных бактерий имеется один или несколько **жгутиков**. Жгутик — это тонкая нить, нижняя часть которой закреплена в цитоплазматической мембране. Выступающая из клетки часть длинная, она быстро вращается и приводит клетку бактерии в движение. У других бактерий на поверхности клетки имеются ворсинки.
- Под оболочкой в бактериальной клетке находится **цитоплазма**, в которой содержатся различные белки (ферменты) и запасные питательные вещества.
- В отличие от других одноклеточных организмов, **у бактерий нет оформленного ядра**: их ядерное вещество не отделено от цитоплазмы оболочкой и распределено в цитоплазме.

# Способы передвижения

**Жгутики**



**Пилии  
(ворсинки)**

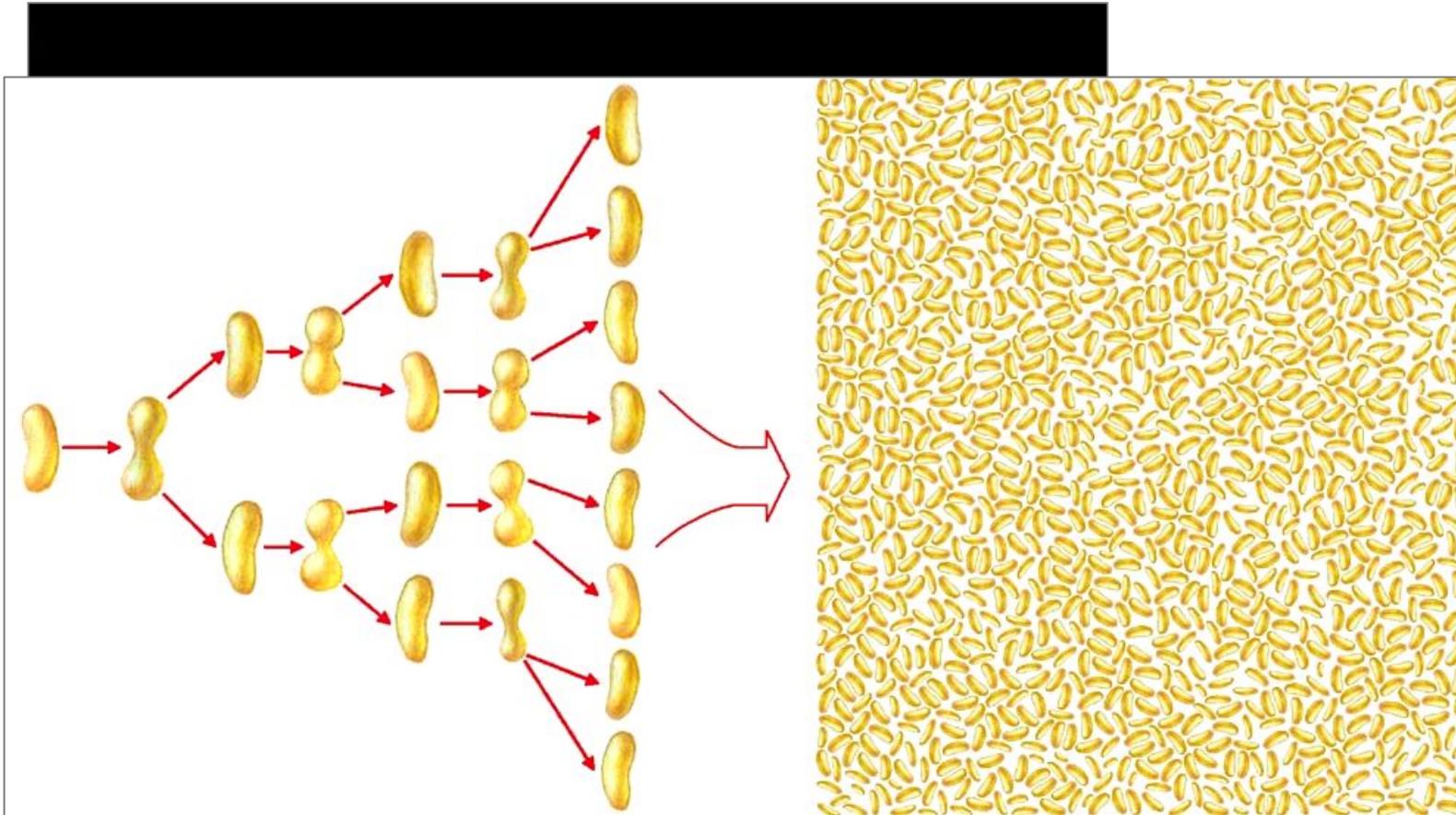
Если бактерия находится в жидкой среде, то жгутик помогает ей **плыть**. Плавание — это самый быстрый способ передвижения. Причем, бактерия может неплохо управлять своим движением, меняя направление вращения базального тела: **вращение базального тела по часовой стрелке толкает клетку в направлении от жгутика, а биения против часовой стрелки тянут клетку вслед за жгутиком**.

А теперь представьте размахивание жгутиками на твердой поверхности, смоченной жидкостью. Бактерии будут не плыть, а расползаться в одной плоскости. Такое движение называется **роением**. Роение чаще бывает у бактерий, живущих в крупных колониях, — подвижные бактерии, находящиеся с краю, пытаются отодвинуться как можно дальше и основать свои собственные колонии.

Бактерии могут также создавать более короткие и просто устроенные нити, чем жгутики, — пили. Клетка может с помощью пили прикрепиться к чему-нибудь твердому, а потом подтянуться к месту крепления. Можно сказать, что клетка перемещается рывками. Подобный способ движения у одной клетки называется **твитчинг** (англ. *twitch* — дергать, тащить). А если так действует несколько скрепленных друг с другом бактерий, то они дружно **скользят** по твердой поверхности.

# Размножение бактерий

Как и другие одноклеточные организмы, бактерии размножаются делением. Клетка бактерии делится на две дочерние, которые быстро растут и снова делятся. Бактерии размножаются быстро. Если условия благоприятны, то процесс деления происходит каждые 20–30 мин.



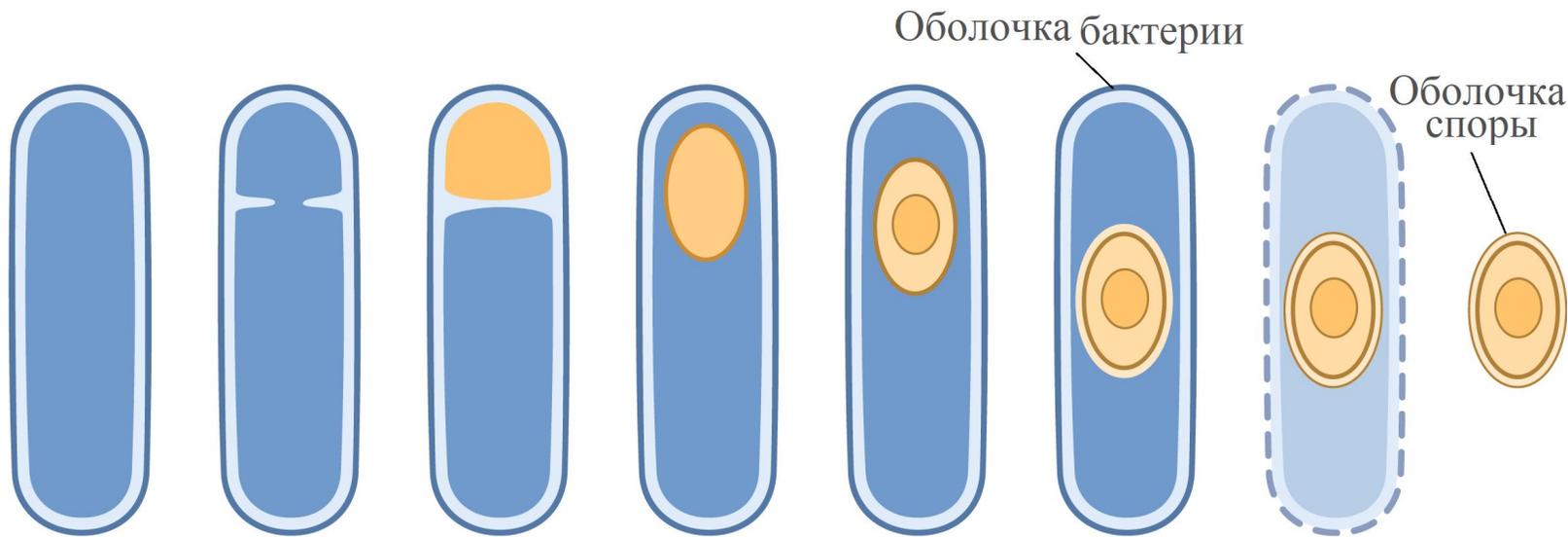
Если бы бактерии в естественных условиях могли размножаться с такой скоростью, то через сутки общая масса потомства одной бактерии составила бы 1 800 000 кг.

Но в природе действуют разные неблагоприятные факторы и большинство бактерий погибает. Для них губительным оказывается солнечный свет, недостаток влаги и питательных веществ, нагревание температуры 65–100 °С, действие дезинфицирующих веществ и т. д.

# Образование спор

Когда условия для жизни бактерий ухудшаются (не хватает пищи, воды, слишком холодно или жарко), некоторые бактерии образуют **споры**. Цитоплазма сжимается, вокруг неё образуется новая толстая оболочка.

Этапы формирования спор



Споры способны переносить даже экстремальные условия. Они сохраняют жизнеспособность при низкой и высокой температуре, не боятся высушивания. При попадании в благоприятные условия споры опять становятся обычными клетками.

# Питание бактерий

В зависимости от способа питания среди этих бактерий выделяют три группы: **сапрофиты, симбионты и паразиты.**

**Бактерии-сапрофиты** (или **сапротрофы**) (от греч. *сапрос* — «гнилой», *трофе* — «пища») питаются мёртвыми остатками живых организмов. Это наиболее распространённая группа гетеротрофных бактерий. Сначала они выделяют ферменты, которые расщепляют и растворяют пищевые частицы, а затем всасывают полученные вещества.

**Бактерии-паразиты** (от греч. *паразитос* — «нахлебник») питаются за счёт живых организмов и наносят им вред. Многие бактерии-паразиты являются болезнетворными, они вызывают болезни растений, животных и человека.

**Бактерии-симбионты** (от греч. *симбионтос* — «сожительствующий») обитают в других организмах и приносят им пользу. Например, клубеньковые бактерии живут на корнях бобовых растений и обеспечивают их азотом. Известны бактерии, которые обитают в кишечнике человека, питаются там и производят необходимые организму человека витамины.

**Автотрофы – это живые организмы, которые сами создают питательные вещества для своего питания.**

Одни из них, например, **цианобактерии** содержат в своих клетках хлорофилл и способны создавать органические вещества из неорганических, используя световую энергию (в их клетках происходит процесс фотосинтеза). Цианобактерии сыграли важную роль в накоплении кислорода в атмосфере Земли.

Другие, например, **железобактерии, серобактерии**, получают энергию от превращения одних неорганических веществ в другие.

**Гетеротрофы – большинство, используют готовые органические соединения, для построения органических веществ бактерий**

# Значение бактерий

В процессе фотосинтеза растения превращают неорганические вещества в сложные органические соединения. Многие почвенные бактерии в процессе своей жизнедеятельности превращают отмершие части растений и мёртвые организмы в **перегной**. Это **сапротрофные почвенные бактерии гниения**. Благодаря сапротрофным бактериям в почве поддерживается необходимое для жизни растений количество минеральных веществ. Бактерии являются обязательным звеном круговорота веществ в природе. Превращая органические остатки в перегной, они выполняют в природе **санитарную и почвообразовательную роль**.

Другая группа почвенных бактерий **разлагает перегной**. Это **сапротрофные бактерии брожения**. В процессе их жизнедеятельности перегной превращается в минеральные соли, необходимые для жизни растений.

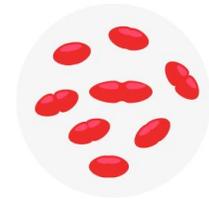
Многие **бактерии гниения** вызывают порчу продуктов питания. Поэтому скоропортящиеся продукты хранят в холодильниках (при низкой температуре жизнедеятельность бактерий понижается).

Для предотвращения нежелательное размножение бактерий, люди придумали разные способы хранения продуктов: сушку, соление, маринование, засахаривание, копчение, консервирование. Все эти способы создают неблагоприятные условия для жизни бактерий. Так, при солении в продукты добавляют большое количество поваренной соли, которая не даёт бактериям размножаться.

С активностью **бактерий брожения** связано скисание молока, фруктовых и ягодных соков. При этом молоко превращается в простоквашу, а соки — в жидкость с большим содержанием уксуса.

# Значение бактерий

Некоторые бактерии брожения живут в кишечнике человека и зверей и способствуют перевариванию пищи. К таким бактериям относится, например, **кишечная палочка**.



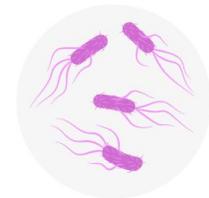
Энтерококки



Бифидобактерии

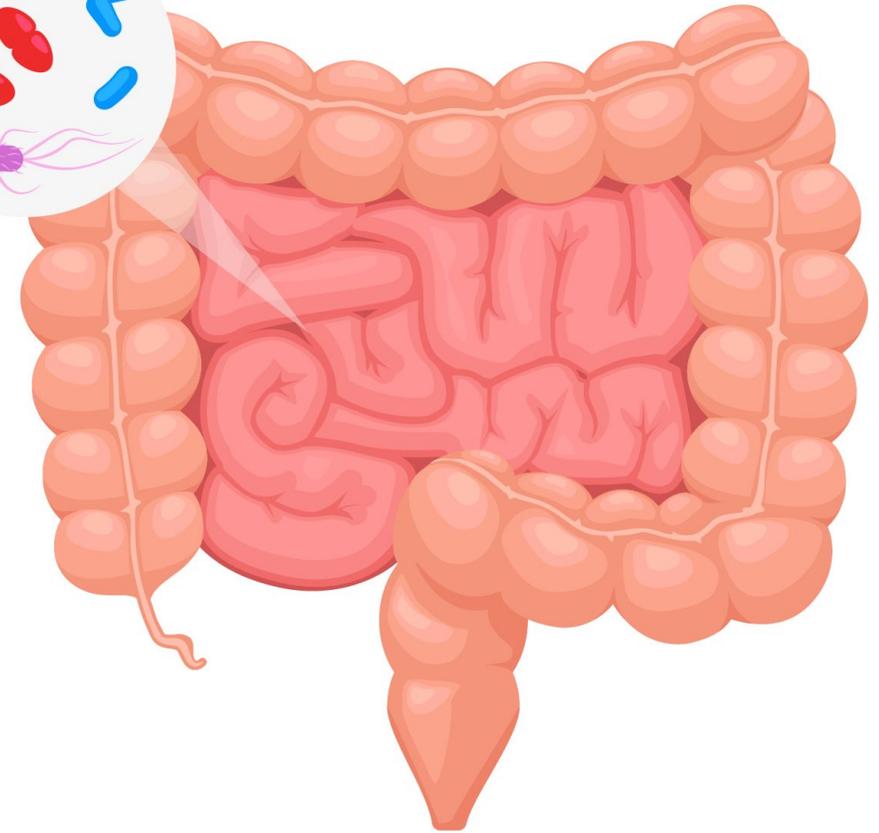


Лактобациллы



Кишечная палочка

Полезные бактерии



# Значение бактерий

В почве живут также **азотфиксирующие бактерии**. Их главное отличие от других видов почвенных бактерий заключается в способности поглощать из воздуха азот.

Некоторые из этих бактерий поселяются в корнях гороха, клевера, фасоли и других бобовых растений и вызывают образование клубеньков. Такие бактерии называют **клубеньковыми**. Эти бактерии получают от растений органические вещества и минеральные соли. Растения же используют азотные соединения, которые выделяют бактерии. Бактерии и растения оказываются полезными друг другу. Такое взаимовыгодное совместное проживание разных организмов называют **симбиозом**. В переводе с греческого это слово обозначает «совместная жизнь».

Бобовые растения часто используют вместо азотных удобрений, так как благодаря симбиозу с бактериями они обогащают почву соединениями азота.



Рис. 3. Клубеньки белого люпина

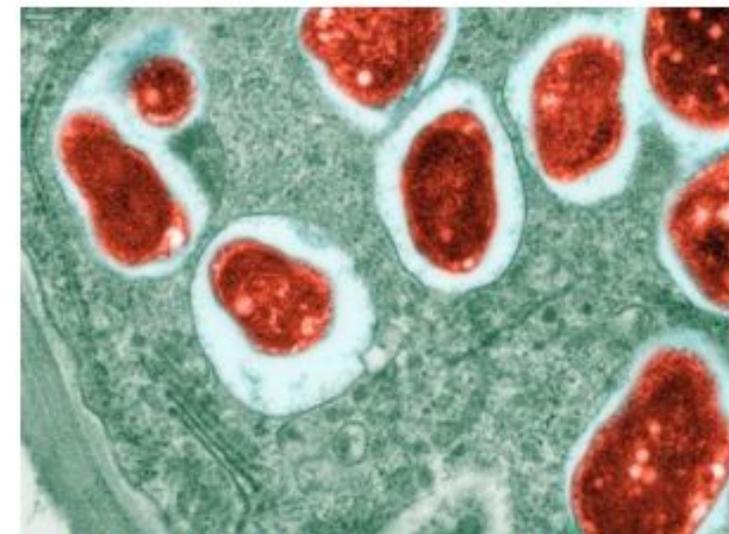


Рис. 4. Клубеньковые бактерии внутри клубенька

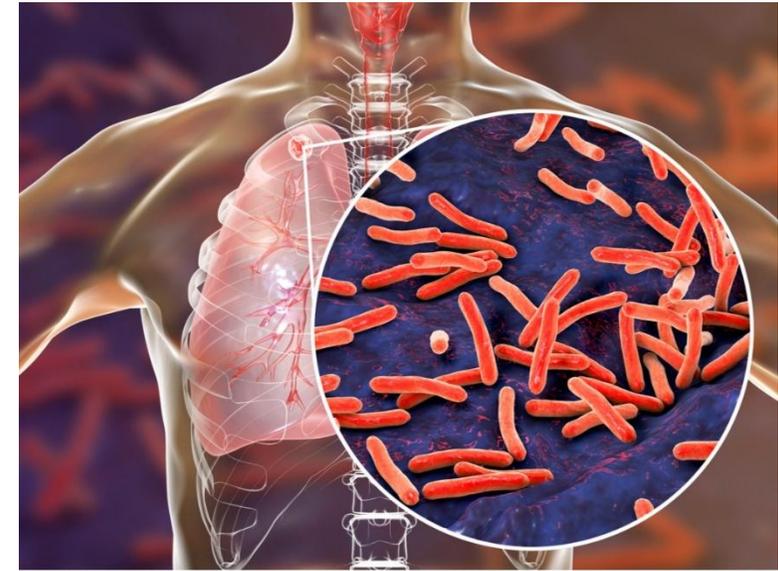
# Болезнетворные бактерии

Особое место в жизни человека занимают бактерии-паразиты, способные вызывать заболевания. Болезнетворные бактерии поселяются в организме человека, питаются за его счёт, размножаются, выделяют продукты своей жизнедеятельности и отравляют ими организм.

Наиболее опасны для человека такие бактериальные заболевания, как менингит, ангина, бактериальная пневмония, тиф, туберкулёз, столбняк, холера, дифтерия.

Заразиться некоторыми из этих болезней можно воздушно-капельным путём, т. е. через капельки слюны, попадающие в воздух при чихании, кашле или разговоре. Возбудители других болезней передаются через загрязнённые продукты питания или воду.

Быстрое распространения болезнетворных бактерий может привести к эпидемии, т. е. массовому заболеванию людей. Возникновению эпидемии способствует несоблюдение правил личной гигиены и анти



*Туберкулёзная палочка в лёгких*

Болезнетворные бактерии могут вызывать заболевания животных и растений. Бактериальные болезни животных — бруцеллёз, сибирская язва, сап. От животных болезнь может передаваться и человеку.

Известно около **300** видов бактерий, вызывающих различные заболевания растений. Они наносят большой ущерб растениеводству и полеводству, так как снижают урожайность культурных растений.

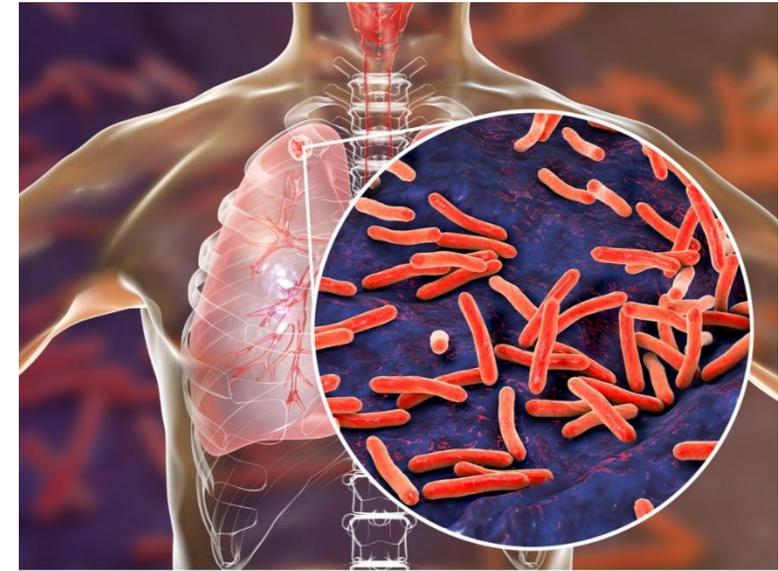
# Меры борьбы с болезнетворными бактериями

Разработаны способы предупреждения болезней, вызванных болезнетворными бактериями. Санитарные службы строго контролируют качество продуктов питания и воды. Водопроводная вода проходит специальную обработку. Её пропускают через отстойники и фильтры, обрабатывают хлором или озоном для уничтожения микроорганизмов.

Если человек заразился, его лечат антибиотиками, т. е. лекарствами против болезнетворных бактерий. Помогает предотвратить распространение болезни дезинфекция помещений, т. е. их обработка специальными веществами, уничтожающими вредные бактерии.

Очень важно регулярное проветривание помещений. Количество опасных бактерий после проветривания снижается в несколько раз.

Солнечный свет также губителен для многих бактерий, например, для бактерий туберкулёза. Для предупреждения многих заболеваний применяют профилактические прививки.



*Туберкулёзная палочка в лёгких*

# Меры борьбы с болезнетворными бактериями (в ОГЭ)

- При высушивании многие бактерии погибают, у других — замедляется жизнедеятельность.
- Пастеризация — нагревание до 60–70 градусов в течение 10–20 минут, уничтожаются только вегетативные формы бактерий.
- Стерилизация — освобождение среды от всех бактерий и их зачатков достигается пламенем, кипячением, насыщением паром под давлением (120–130 градусов).
- Охлаждение — приостанавливает жизнедеятельность.
- Повышение концентрации солей — нарушают обмен веществ и ведут к гибели бактерий (засолка, засахаривание).
- Кислая реакция среды (накопление молочной кислоты) губительно действует на бактерии (при квашении, консервировании).
- Прямой солнечный свет за несколько минут или часов убивает почти все бактерии (за исключением фототрофных). Используют для стерилизации (ультрофиолетовые лучи) воды, посуды, воздуха в операционных, родильных домах и т. д.
- Для дезинфекции используют соли тяжелых металлов (ртуть, медь, серебро), а также хлор, йод, перекись водорода, марганцево-кислый калий, борную кислоту, карболовую кислоту, креозол, формалин и другие).

# Признаки бактерий

- 1. Бактерии одноклеточные организмы**
- 2. Нет ядра**
- 3. Ядерное вещество находится в цитоплазме**
- 4. Снаружи плотная клеточная стенка, есть жгутик или многочисленные ворсинки**
- 5. Обитают в разных условиях**
- 6. Размножаются делением клетки на части**
- 7. При неблагоприятных условиях образуют споры**

# Задание 3

Какой из приёмов борьбы с болезнетворными бактериями наиболее эффективен в операционном блоке?

- 1) пастеризация
- 2) регулярное проветривание
- 3) облучение ультрафиолетовыми лучами
- 4) мытье полов горячей водой

# Задание 3

Чем спора отличается от свободной бактерии?

- 1) Спора — многоклеточное образование, а свободная бактерия — одноклеточное.
- 2) Спора менее долговечна, чем свободная бактерия.
- 3) Спора питается автотрофно, а свободная бактерия — гетеротрофно.
- 4) Спора имеет более плотную оболочку, чем свободная бактерия.

# Задание 3

Бактерии, вызывающие ангину, относят к группе

- 1) автотрофных бактерий
- 2) бактерий-паразитов
- 3) бактерий гниения
- 4) бактерий-сапротрофов

# Задание 3

Бактерии, наиболее полезные для человека, — это

- 1) молочнокислые
- 2) стрептококки
- 3) туберкулёзные палочки
- 4) пневмококки

# Задание 3

Некоторые бактерии выживают в условиях вечной мерзлоты в виде

- 1) спор
- 2) вегетативных клеток
- 3) симбиоза с грибами
- 4) множественных колоний

# Задание 3

Главная особенность клеток бактерий это

1)	микроскопические размеры
2)	обитание в различных средах и условиях
3)	высокая скорость размножения
4)	<u>отсутствие клеточного ядра</u>

# Задание 21

Установите соответствие между признаком организма и его принадлежностью к царству: к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца.

## ПРИЗНАК ОРГАНИЗМА

- А) по способу питания — автотрофы и гетеротрофы
- Б) по способу питания — только гетеротрофы
- В) клетка имеет оформленное ядро
- Г) тело образовано гифами
- Д) ядерное вещество расположено в цитоплазме

## ЦАРСТВО

- 1) Грибы
- 2) Бактерии

oge.sdangia.ru

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б	В	Г	Д
2	1	1	1	2

# Задание 27

Используя содержание текста «Полезные бактерии» и знания школьно

- 1) Какие условия необходимы для получения простокваши?
- 2) Откуда берётся энергия для жизнедеятельности молочнокислых бак?
- 3) Почему молочнокислой бактерии для получения такого же количест

## ПОЛЕЗНЫЕ БАКТЕРИИ

Термин «анаэробы» ввёл в науку французский учёный Л. Пастер, от веществ идёт без участия кислорода. Бескислородное окисление происх своих жизненных процессов. Такие бактерии очень распространены в п молочнокислыми бактериями, — они участвуют в образовании молочнок

В 1 см<sup>3</sup> парного молока находится больше 3 миллиардов бактерий. «болгарская палочка», которая и совершила превращение молока в кисл

Болгарская палочка — вид молочнокислой бактерии, известный во всем мире; она превращает молоко во вкусный и полезный йогурт. Всемирную славу этой бактерии принёс русский учёный И.И. Мечников. Он заинтересовался причиной необычного долголетия в некоторых деревнях Болгарии. Мечников выяснил, что основным продуктом питания долгожителей был йогурт. Учёному удалось выделить из продукта молочнокислую бактерию, а затем он использовал её для создания особой простокваши. Он показал, что достаточно добавить в свежее молоко немного этих бактерий, и через несколько часов в тёплом помещении из молока получится простокваша.

Болгарская палочка сбраживает лактозу молока, т.е. расщепляет молекулу молочного сахара на молекулы молочной кислоты. Молочнокислые бактерии для своей работы могут использовать не только сахар молока, но и многие другие сахара, содержащиеся в овощах и фруктах. Бактерии свежую капусту превращают в квашеную, яблоки — в мочёные, а огурцы — в солёные. В любом случае из сахара образуется молочная кислота, а энергия распада молекул сахара обеспечивает жизнедеятельность бактерий. Процесс расщепления сахара без участия кислорода относят к реакциям брожения. Расщепление веществ при участии кислорода более эффективно, так как выделяется гораздо больше энергии, чем при брожении. Поскольку энергия реакций бескислородного окисления заметно меньше, чем кислородного, бактериям приходится перерабатывать большие количества веществ и выделять много продуктов обмена веществ.

Болгарскую палочку относят к факультативным (необязательным) анаэробам. Это означает, что они могут использовать и кислород для окисления углеводов.

Элементы ответа:

1. Для получения простокваши необходимо в свежее молоко добавить молочнокислые бактерии и поставить в тепло.

2. Энергия распада молекул сахара обеспечивает жизнедеятельность бактерий.

3. Обыкновенная амёба — аэробный организм, для получения энергии использует окисление сахаров кислородом воздуха. Энергия реакций бескислородного окисления заметно меньше, чем кислородного, бактериям приходится перерабатывать бóльшие количества веществ и выделять много продуктов обмена веществ

ических  
игию для  
заемся с  
званием

# Задание 26

Учёные изучали возникновение патогенности у непатогенных бактерий. Для исследования были взяты бактерии рода *Pneumococcus* двух штаммов: R-штамма — не имеют защитной капсулы и S-штамма — имеют защитную капсулу. Заражённые мыши бактериями R-штамма оставались здоровыми. Заражённые мыши бактериями S-штамма погибали. В ходе исследования учёные инъецировали культуру живых бактерий R-штамма вместе с S-штаммом, убитым высокой температурой. Спустя время заражённые мыши погибли, и из них были выделены живые бактерии S-штамма.

Какой вывод можно сделать на основании этого исследования? Для чего до начала эксперимента мышей заражали разными штаммами бактерий *Pneumococcus*?

**Пояснение.**1. Непатогенные бактерии R-штамма приобретают патогенность при контакте с остатками бактерий S-штамма.

2. Мышей заражали разными штаммами, чтобы выяснить, какой штамм патогенный, а какой нет. Это позволило на второй стадии эксперимента подтвердить, что бактерии R-штамма «превратились» (трансформировались) в бактерии S-штамма.

# Задание 26

Учёные изучали влияние бактерий, поражающих клетки печени, на развитие гепатита у мышей. Одной группе мышей давали культуру бактерий с едой, а второй — контрольной — давали бактерии, предварительно убитые кипячением. Выяснилось, что количество изменённых клеток в печени становится очень большим при заражении живыми бактериями, но не меняется у мышей, получавших убитую культуру.

Какой вывод можно сделать из этого исследования? Объясните, почему в качестве контроля использовались убитые кипячением бактерии, а не просто вода.

**Пояснение.**1. Живые бактерии вызывают изменения клеток печени у мышей.

2. Если бы в контроле использовалась вода, то было бы непонятно, что вызывает эти изменения: сами клетки или продукты их жизнедеятельности.

ИЛИ

Чтобы установить истинную причину изменения клеток печени: оно может вызываться не самими бактериями, а продуктами их жизнедеятельности, и чтобы это исключить, учёным следовало

Я класс – хорошая теория по теме Бактерии  
(5 класс)

Решу ОГЭ – тест по теме Бактерии (до  
31.10.2021)

**Домашняя работа № 2065124**

<https://bio-oge.sdangia.ru/test?id=2065124>