

# Царство бактерии

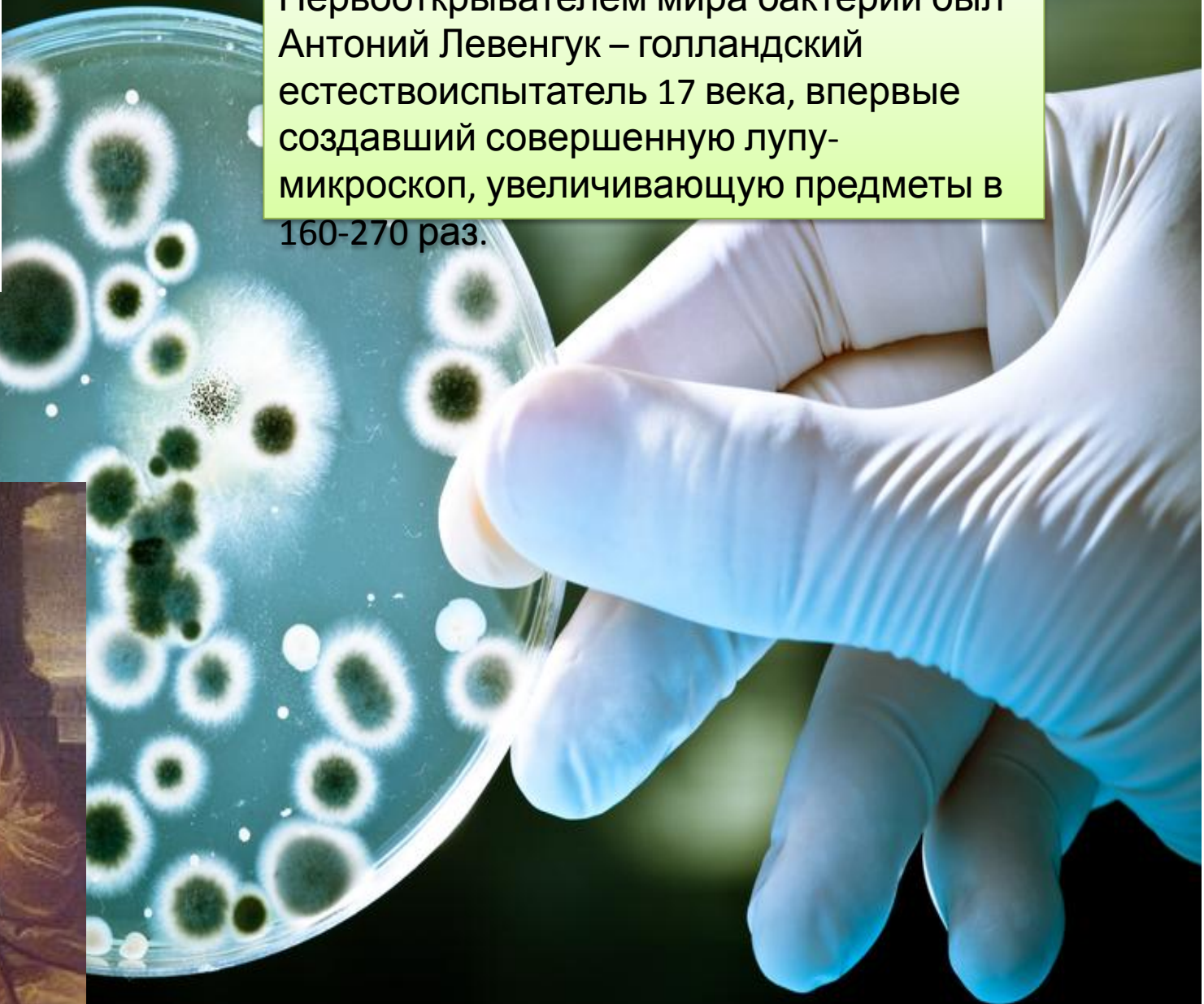


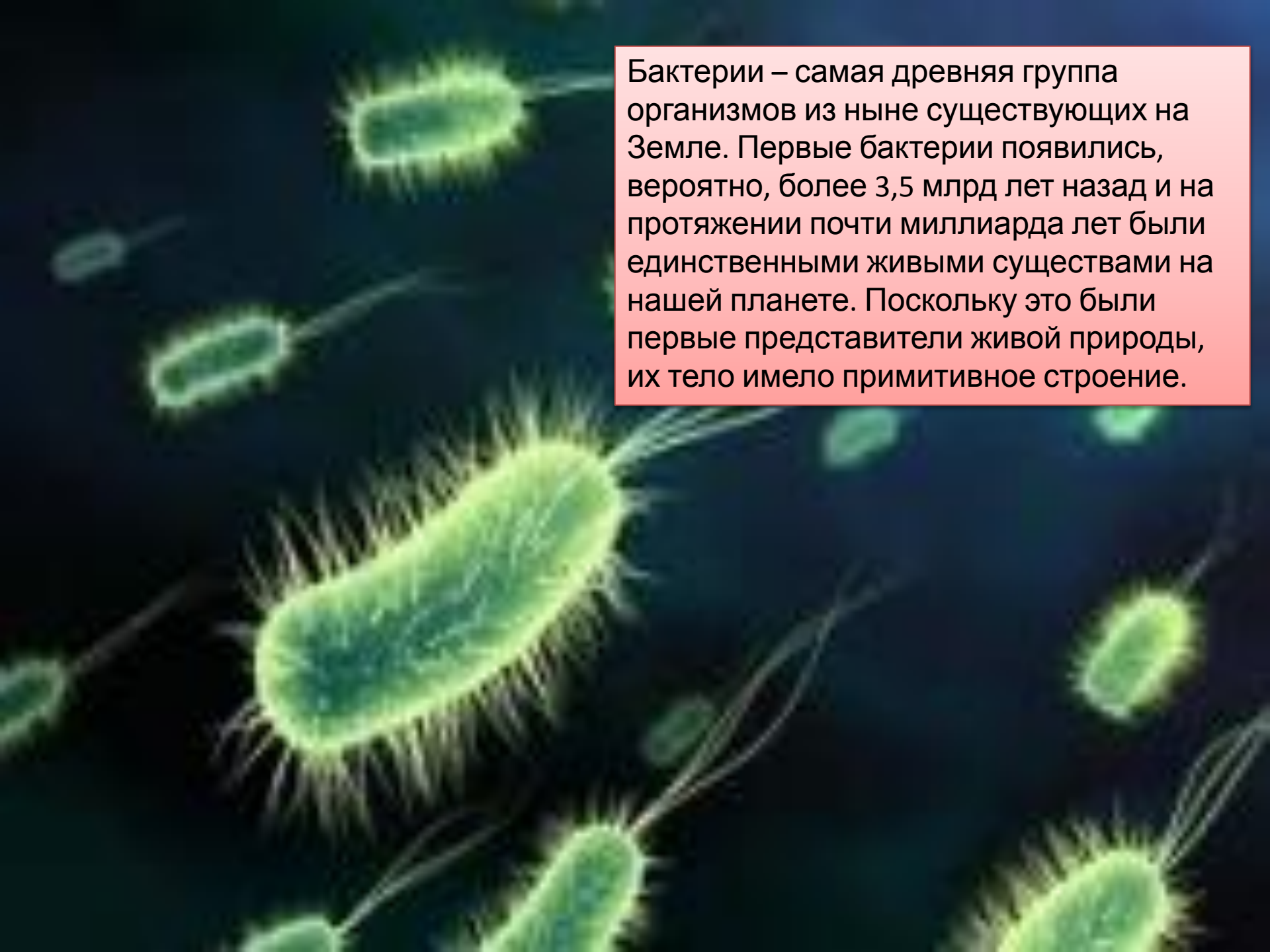
Мы их не видим, они как призраки, но они есть на самом деле. Рядом с нами много форм жизни, которые будто с другой планеты, и просто живут в теновом соседстве с нами. В микромире процветает жизнь.



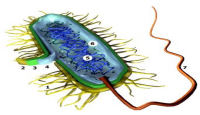


Первооткрывателем мира бактерий был Антоний Левенгук – голландский естествоиспытатель 17 века, впервые создавший совершенную лупу-микроскоп, увеличивающую предметы в 160-270 раз.

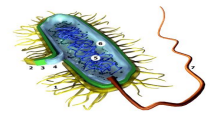


The background of the slide is a dark, almost black, field filled with numerous green, rod-shaped bacteria. Each bacterium is covered in fine, hair-like flagella that radiate from its surface. The bacteria are scattered across the frame, with some appearing larger and more detailed than others, suggesting a depth of field in a microscopic image. The overall appearance is that of a dense population of primitive, single-celled organisms.

Бактерии – самая древняя группа организмов из ныне существующих на Земле. Первые бактерии появились, вероятно, более 3,5 млрд лет назад и на протяжении почти миллиарда лет были единственными живыми существами на нашей планете. Поскольку это были первые представители живой природы, их тело имело примитивное строение.



# Строение бактериальной



Бактерии имеют совершенно особое строение, не похожее на клетки растений и животных: они одноклеточны, не имеют ядра (прокариоты), у них нет пластид, поэтому большинство из них бесцветны.

## ОТСУТСТВУЮТ:



## ИМЕЮТСЯ:

Ядерная оболочка

Нуклеоид (содержащий одну «хромосому», с кольцевой молекулой ДНК)

Хлоропласты

Рибосомы (от 5 до 50 тысяч)

Митохондрии

Мезосомы (выполняют функции мембранных органоидов)

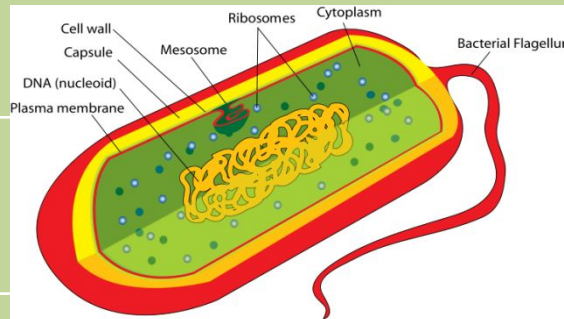
ЭПС

Клеточная стенка из муреина

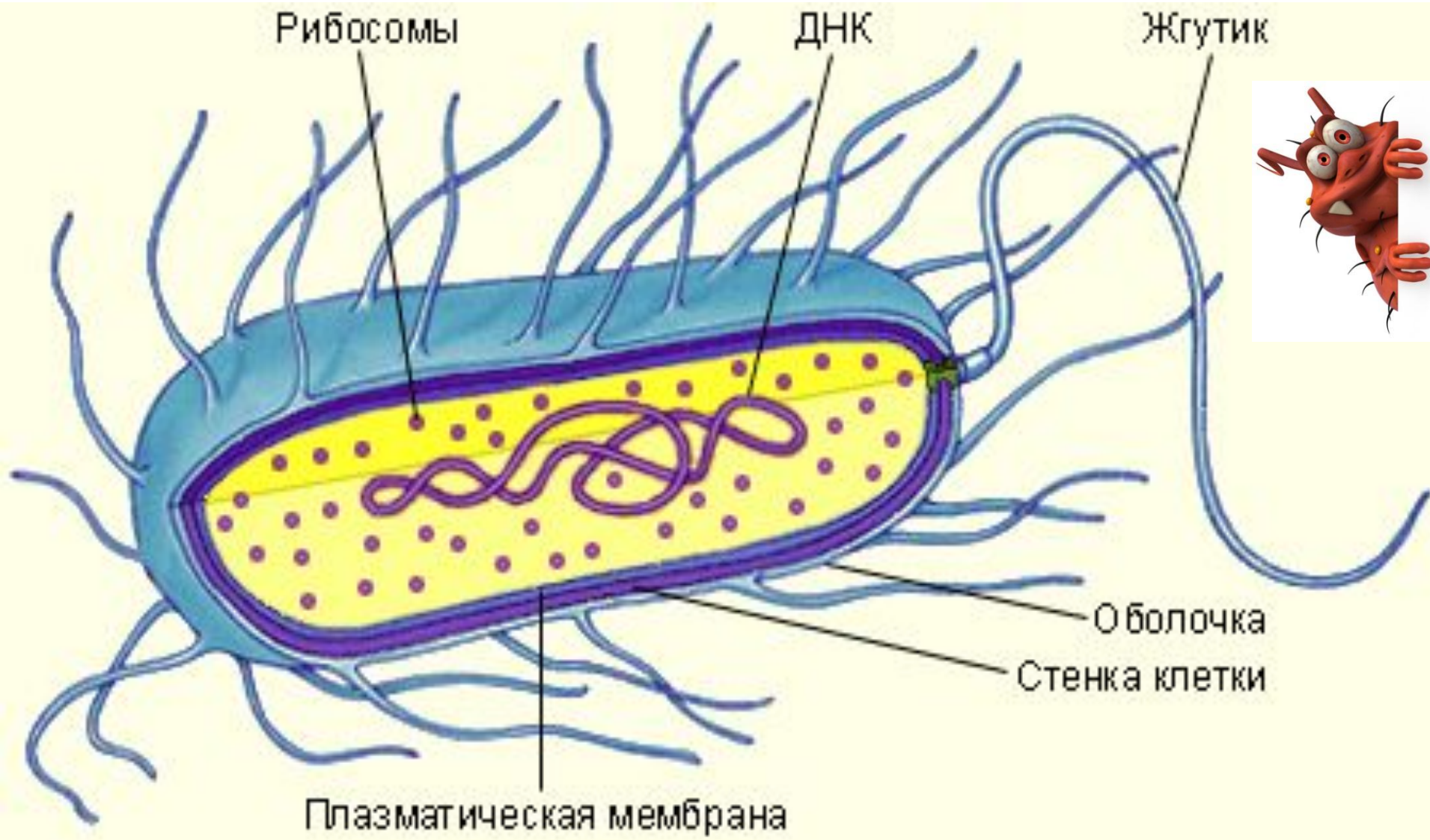
Комплекс Гольджи

Слизистая капсула (иногда)

Центриоли

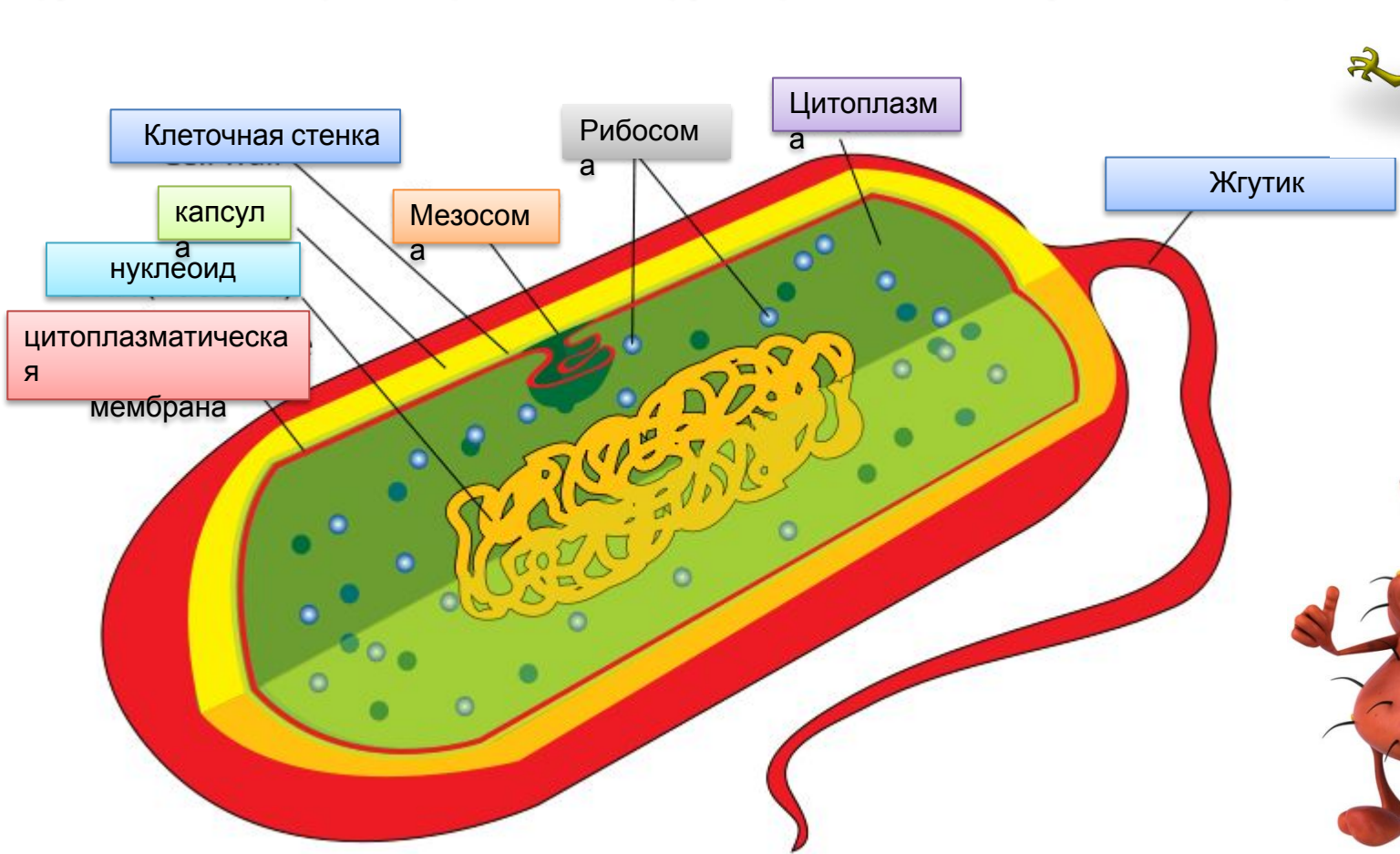


По причине микроскопических размеров клеток от 0,1 до 10—30 мкм бактерии получили название *микробов* или *микроорганизмов*. К настоящему времени описано около десяти тысяч видов бактерий и предполагается, что их существует свыше миллиона.

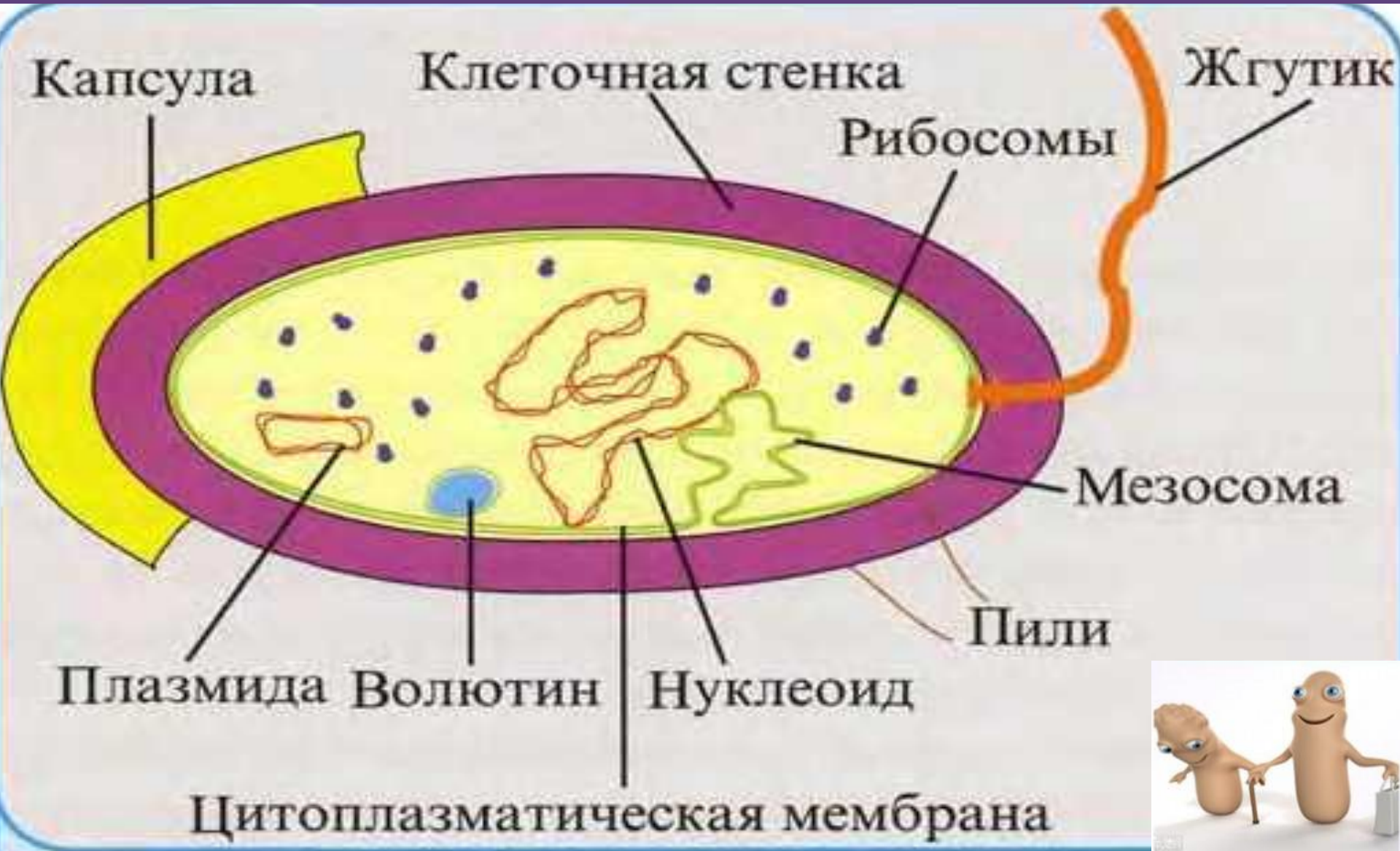


Функцию ядра у бактерий выполняет циркулярно замкнутая и сильно скрученная компактно уложенная молекула ДНК, длина которой в 700 или тысячу раз превышает длину самой клетки. Такое неограниченное мембраной ядро называют нуклеотидом.

Кроме того, у большинства видов бактерий в цитоплазме имеются еще и мелкие кольцевые молекулы ДНК, называемые **плазмидами**. и около 20 тысяч рибосом. Мембранные структуры (органеллы), характерные для эукариотических клеток, у бактерий отсутствуют, вместо них имеются мезосомы, способные выполнять функции митохондрий, хлоропластов и других органелл, а также участвовать в фиксировании азота.

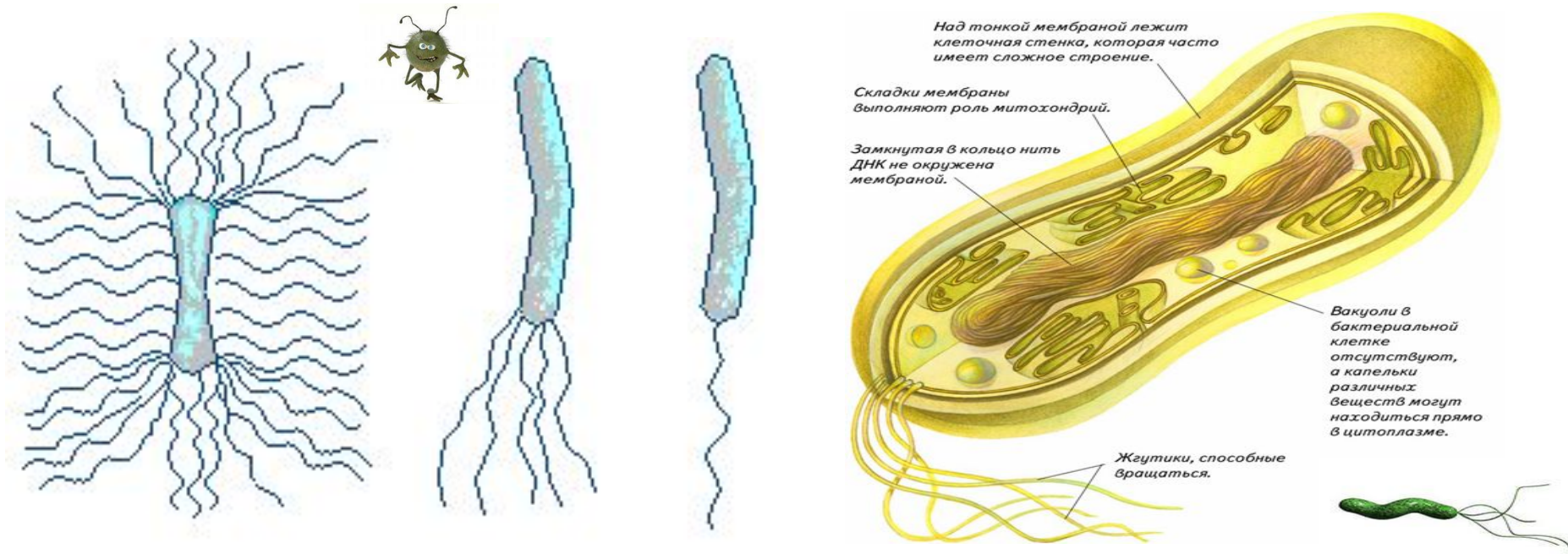


В цитоплазме имеется нуклеоид - одна крупная кольцевая двух цепочечная молекула ДНК, длина которой в 700 или тысячу раз превышает длину самой клетки и около 20 тыс. рибосом. Кроме того, у большинства видов бактерий в цитоплазме имеются еще и мелкие кольцевые молекулы ДНК, называемые *плазмидами*. Мембранные структуры (органеллы), характерные для эукариотических клеток, у бактерий отсутствуют, вместо них имеются мезосомы.





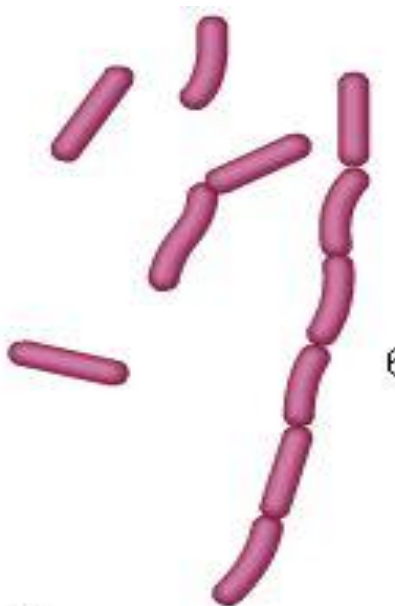
Среди бактерий есть подвижные и неподвижные формы. Подвижные передвигаются за счёт волнообразных сокращений или при помощи жгутиков (скрученные винтообразные белковые нити). Жгутиков может быть один или несколько (от 1 до 50). Располагаются они у одних бактерий на одном конце клетки, у других – на двух или по всей поверхности.



Но движение присуще и многим иным бактериям, у которых жгутики отсутствуют. Так, бактерии, **покрытые снаружи слизью**, способны к скользящему движению.

У некоторых лишённых жгутиков водных и почвенных бактерий в цитоплазме имеются **газовые вакуоли**. В клетке может быть 40-60 вакуолей. Каждая из них заполнена газом (предположительно – азотом). Регулируя количество газа в вакуолях, водные бактерии могут погружаться в толщу воды или

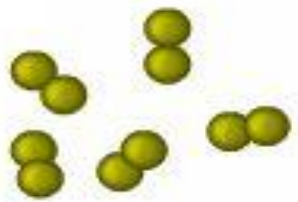
По форме и особенностям объединения клеток: различают несколько морфологических групп бактерий: шаровидные (кокки), прямые палочковидные (бациллы), изогнутые (вибрионы), спирально изогнутые (спириллы) и др. Кокки, сцепленные попарно, получили название *диплококки*, соединенные в виде цепочки — *стрептококки*, в виде гроздей — *стафилококки* и др. Реже встречаются нитчатые формы.



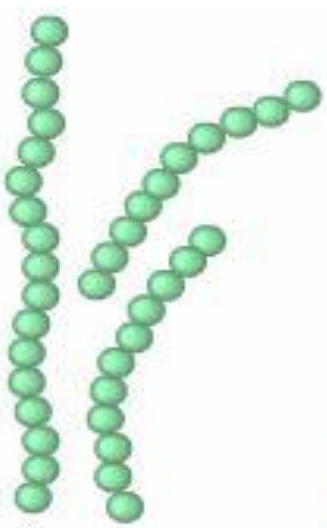
Палочковидные бактерии (палочки, или бациллы)



Шаровидные бактерии (кокки)



Диплококки



Стрептококки



Стебельковые бактерии



Вибрионы



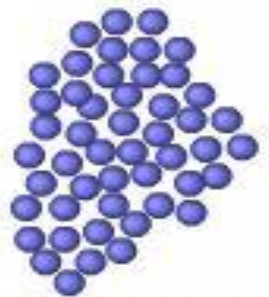
Шестиугольные клетки



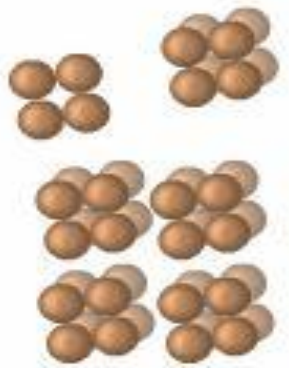
Звездообразные бактерии



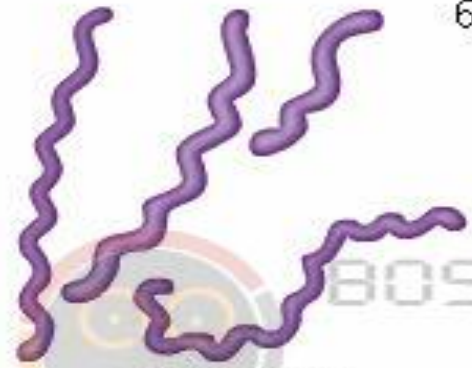
Веретеновидные палочки



Стафилококки



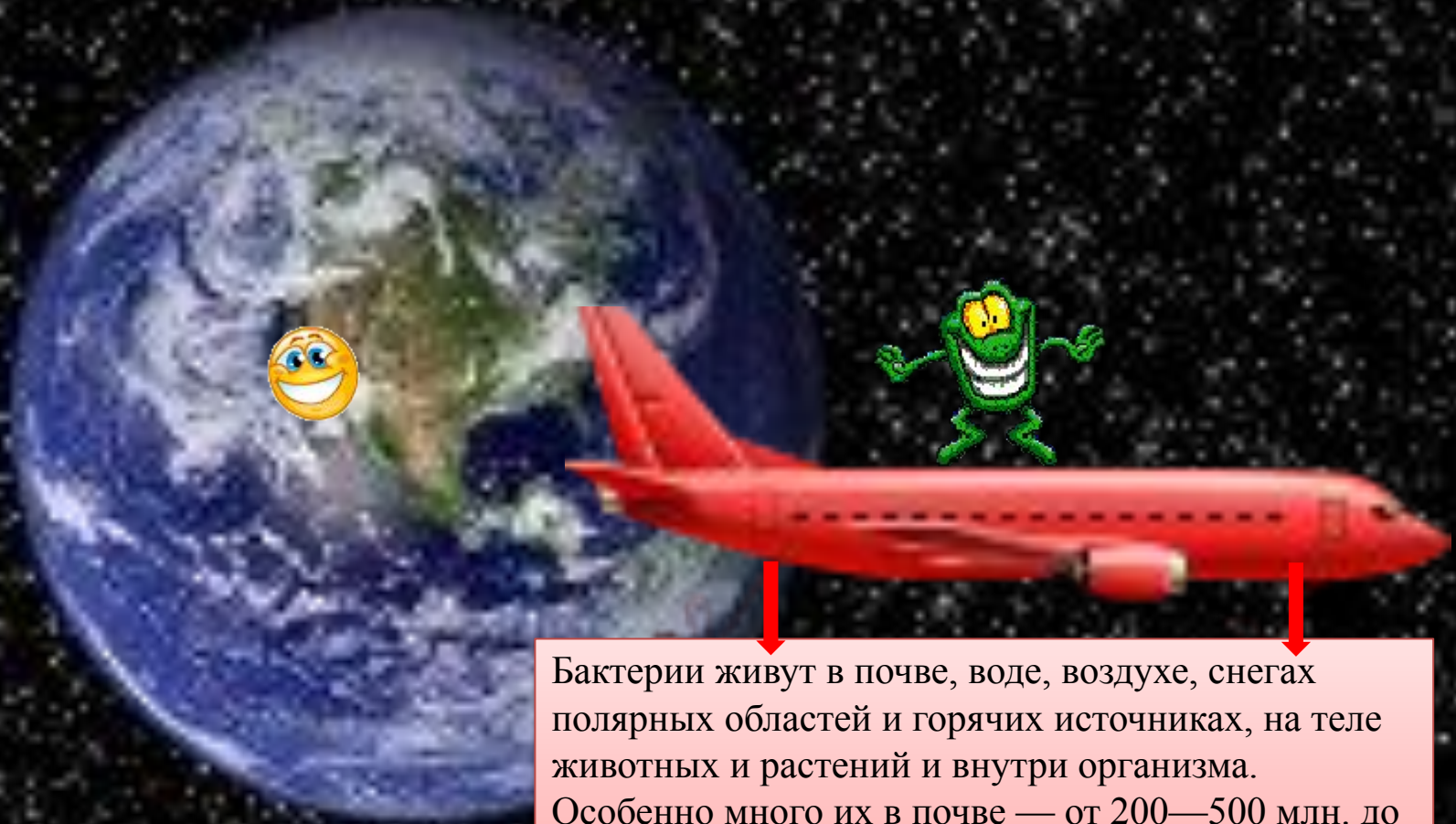
Сарцины



Спириллы



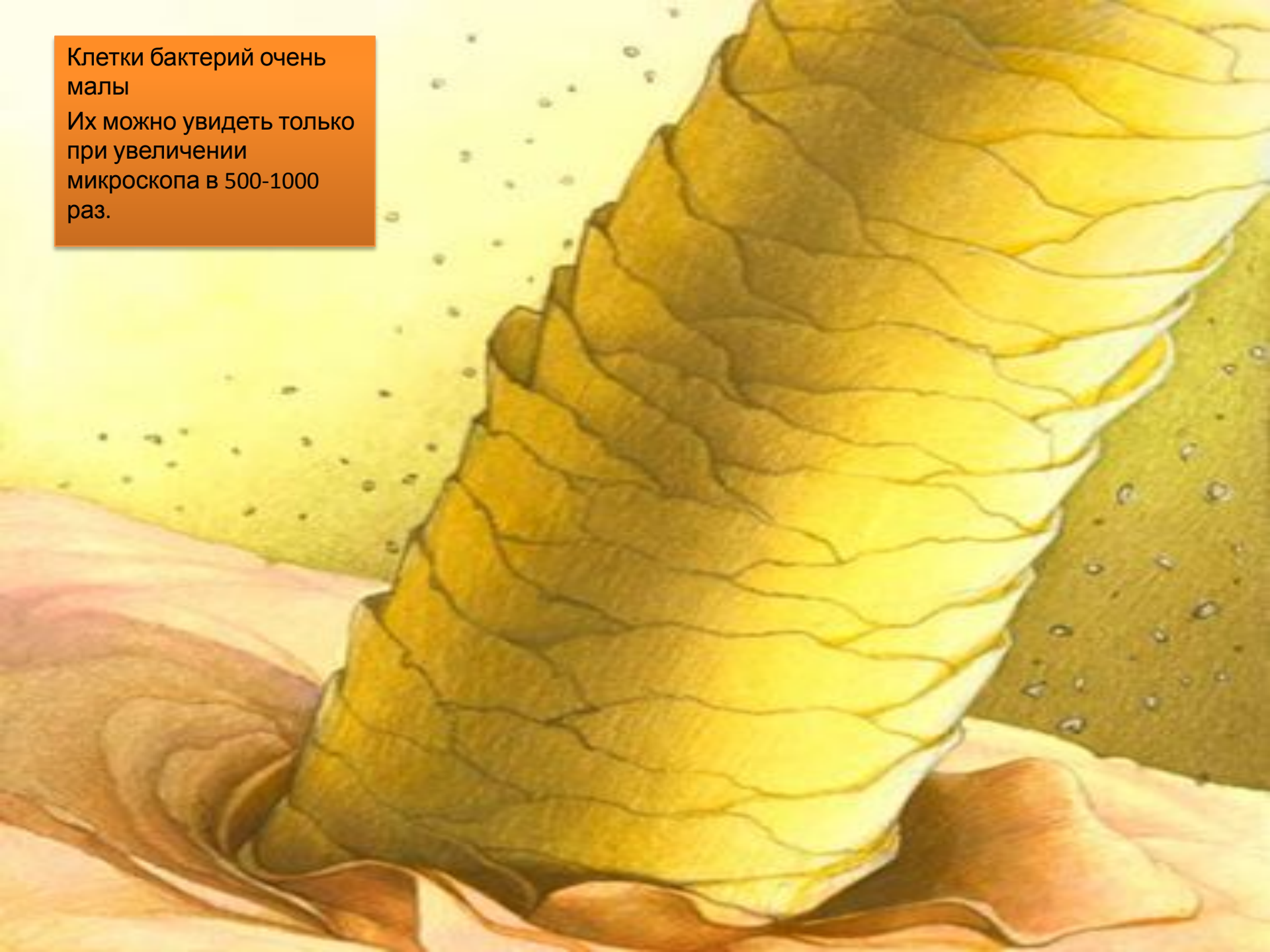
Торонды



Бактерии живут в почве, воде, воздухе, снегах полярных областей и горячих источниках, на теле животных и растений и внутри организма. Особенно много их в почве — от 200—500 млн. до 2 млрд. и более особей в 1г в зависимости от типа почвы.

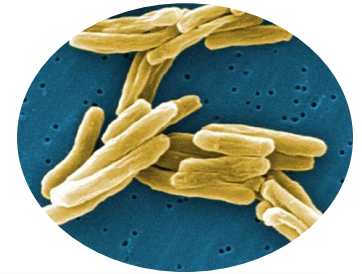
Клетки бактерий очень  
малы

Их можно увидеть только  
при увеличении  
микроскопа в 500-1000  
раз.





У бактерий наблюдаются разные способы питания



# Питание бактерий



**Автотрофы**  
Создают органические вещества из неорганических

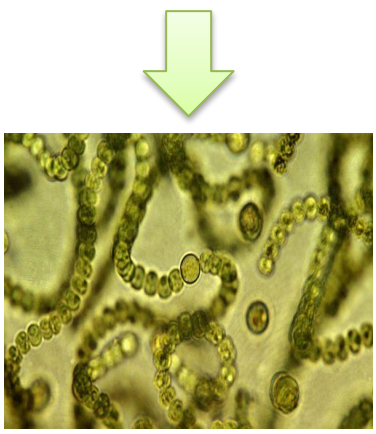
**Гетеротрофы**  
Используют готовые органические вещества

**Цианобактерии**  
**И**  
(фотосинтетики)  
выделяют кислород в атмосферу

**Бактерии-симбионты**

**Сапротрофы**

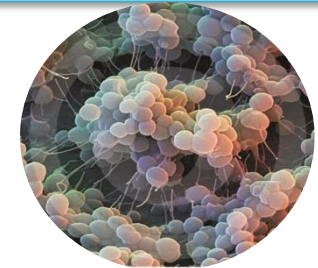
**Паразиты**



Живут совместно с другими организмами и часто приносят им ощутимую пользу. Бактерии, живущие в утолщениях корней бобовых растений.

Бактерии гниения  
Бактерии брожения  
Молочнокислые бактерии  
(извлекают питательные вещества из мёртвых тел)

питаются веществами живых тел (менингококки, гонококки)



# Бактерии по способу дыхания делят на две группы



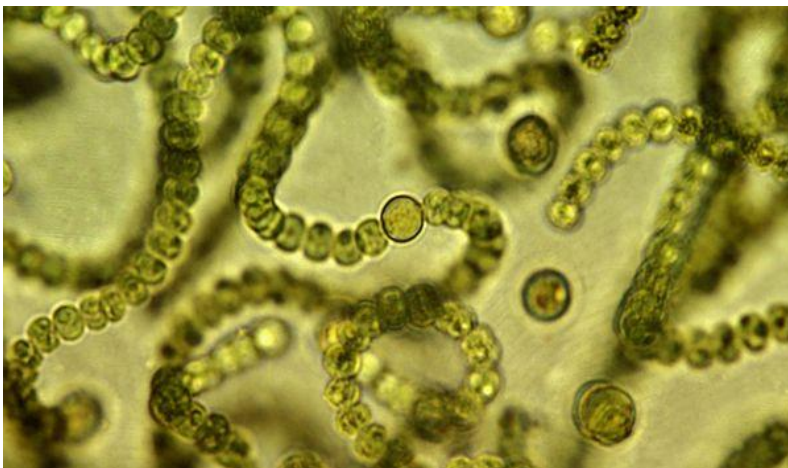
## Аэробные


(в процессе дыхания используют кислород для окисления органических вещества)



## Анаэробные

(разлагают органические вещества без участия кислорода)



The background of the slide is a dense field of green, rod-shaped bacteria. Some are long and thin, while others are shorter and thicker. Some have a fuzzy, spiky appearance, possibly due to flagella or surface structures. The overall color is a vibrant green.

Большинство бактерий бесцветны, и только некоторые (зеленые и пурпурные) содержат в цитоплазме *пигменты*, подобные зеленому хлорофиллу и красному фикоэритрину.



# Размножение

Бактерии размножаются путем простого **бинарного деления** клетки. Этому предшествует самоудвоение (репликация) молекулы ДНК.

**Почкование** встречается как исключение.

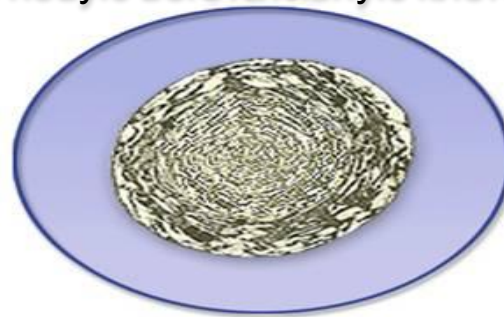
У некоторых бактерий обнаружены упрощенные формы полового процесса. Например, у кишечной палочки половой процесс напоминает **конъюгацию**, при которой происходит передача части генетического материала из одной клетки в другую при их непосредственном контакте. После этого клетки разъединяются. Количество особей в результате полового процесса остается прежним, но происходит обмен наследственным материалом, т. е. осуществляется генетическая рекомбинация.

**Спорообразование** свойственно только небольшой группе бактерий. При образовании спор (микроцист) в бактериальной клетке уменьшается количество свободной воды, снижается ферментативная активность, протопласт сжимается и покрывается очень плотной оболочкой. Споры обеспечивают возможность переносить неблагоприятные условия. Они выдерживают длительное высыхание, нагревание свыше  $100^{\circ}\text{C}$  и охлаждение почти до абсолютного нуля. В обычном же состоянии бактерии неустойчивы при высушивании, воздействии прямых солнечных лучей, повышении температуры до  $65\text{--}80^{\circ}\text{C}$  и т. д. В благоприятных условиях споры набухают и прорастают, образуя новую вегетативную клетку бактерий.

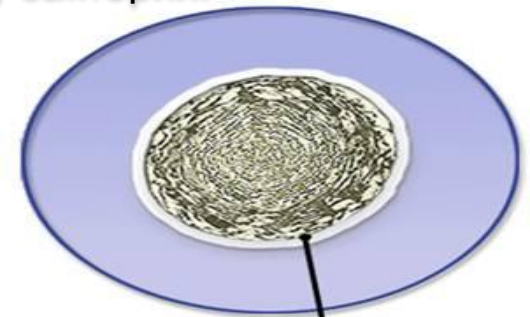


**Спора бактерий – это приспособление к переживанию**

**в неблагоприятных**



Бактериальная клетка



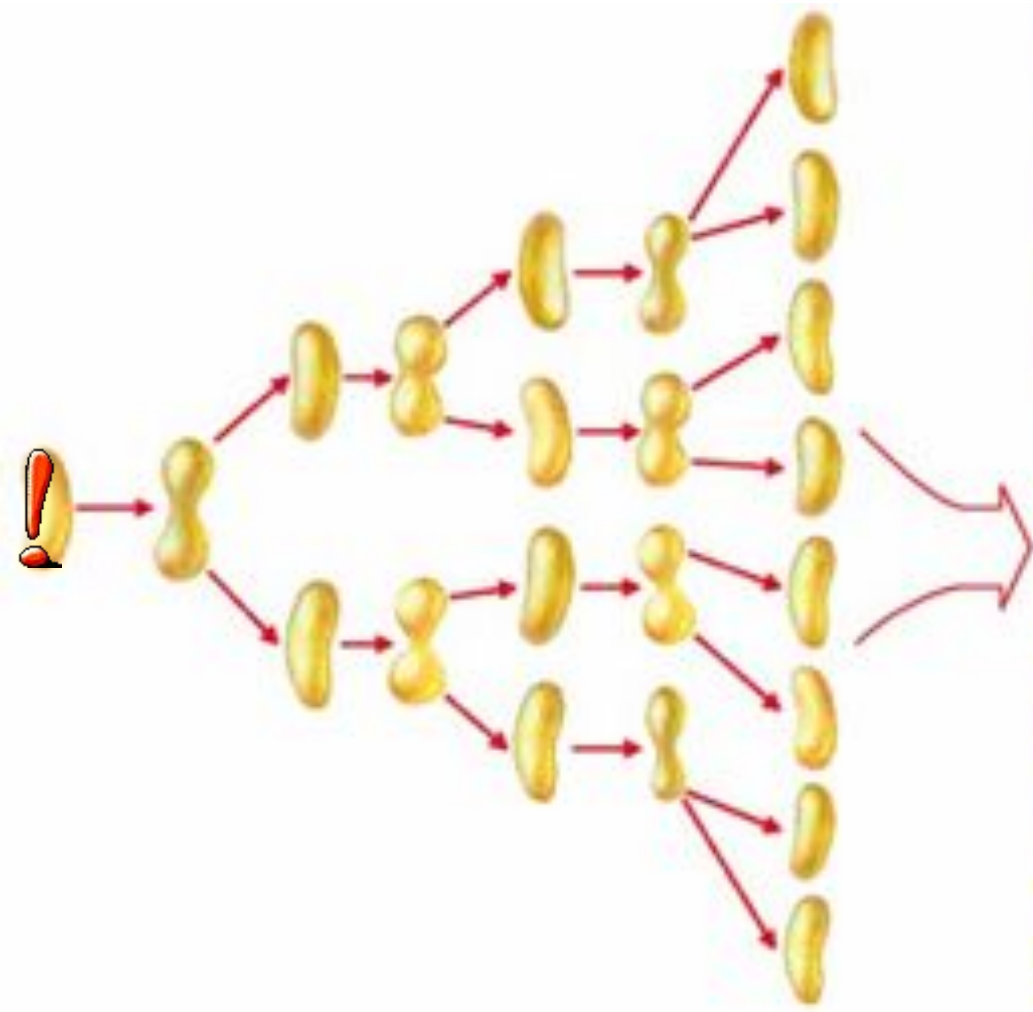
Спора бактерии





# РАЗМНОЖЕНИЕ БАКТЕРИЙ

Клетки бактерий при благоприятных условиях очень быстро размножаются, делясь надвое. Если клетка удваивается каждые пол часа, то за сутки она способна дать **281474976710656** потомков. А некоторые бактерии способны размножаться еще быстрее.



Несмотря на постоянную гибель бактерий (поедание их простейшими, действие высоких и низких температур и других неблагоприятных факторов), эти примитивные организмы сохранились с древнейших времен благодаря способности к быстрому размножению (клетка может делиться через каждые 20—30 мин), образованию спор, чрезвычайно устойчивых к факторам внешней среды, и их повсеместному распространению.



Через 20 минут



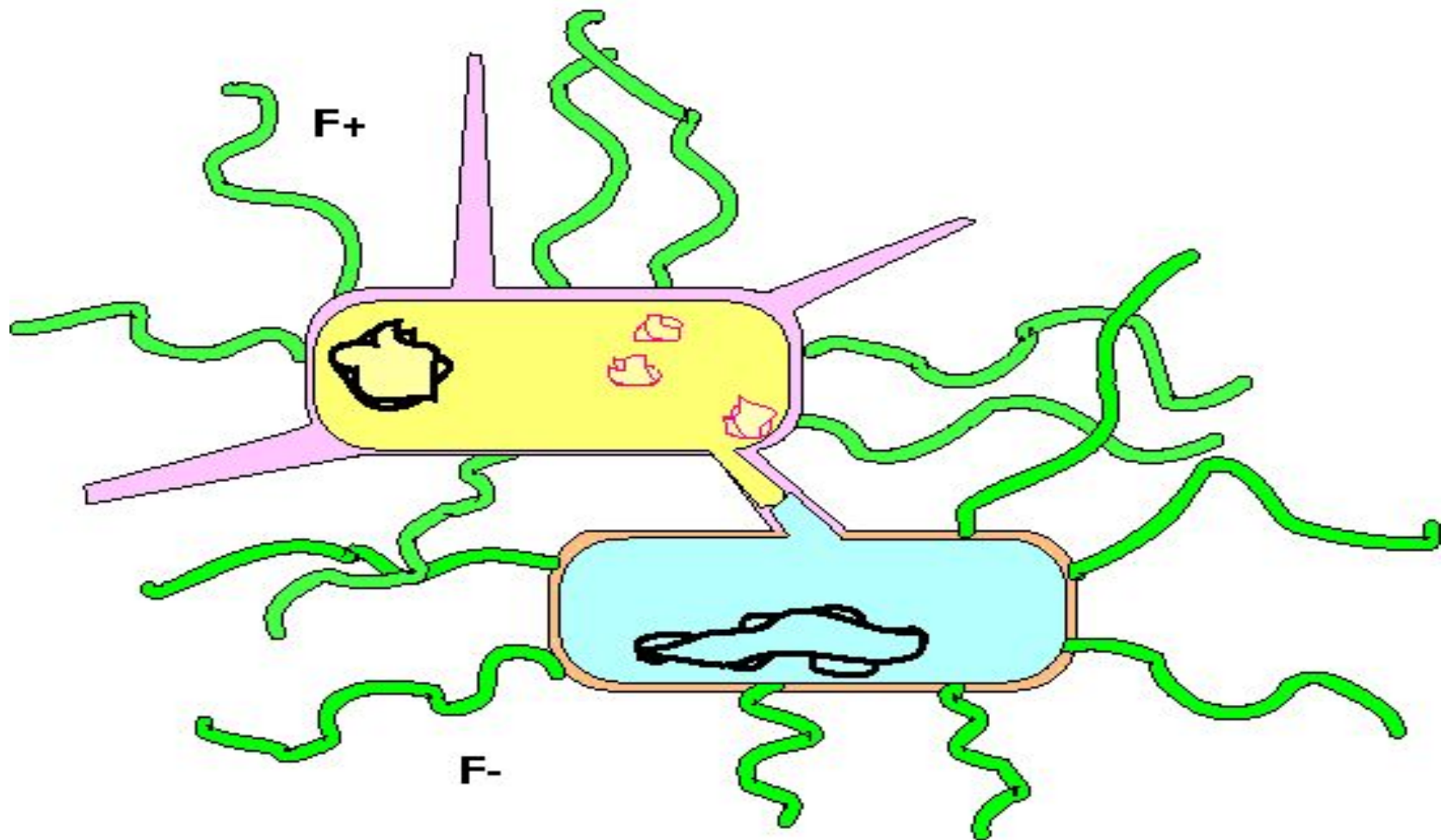
Через 40 минут



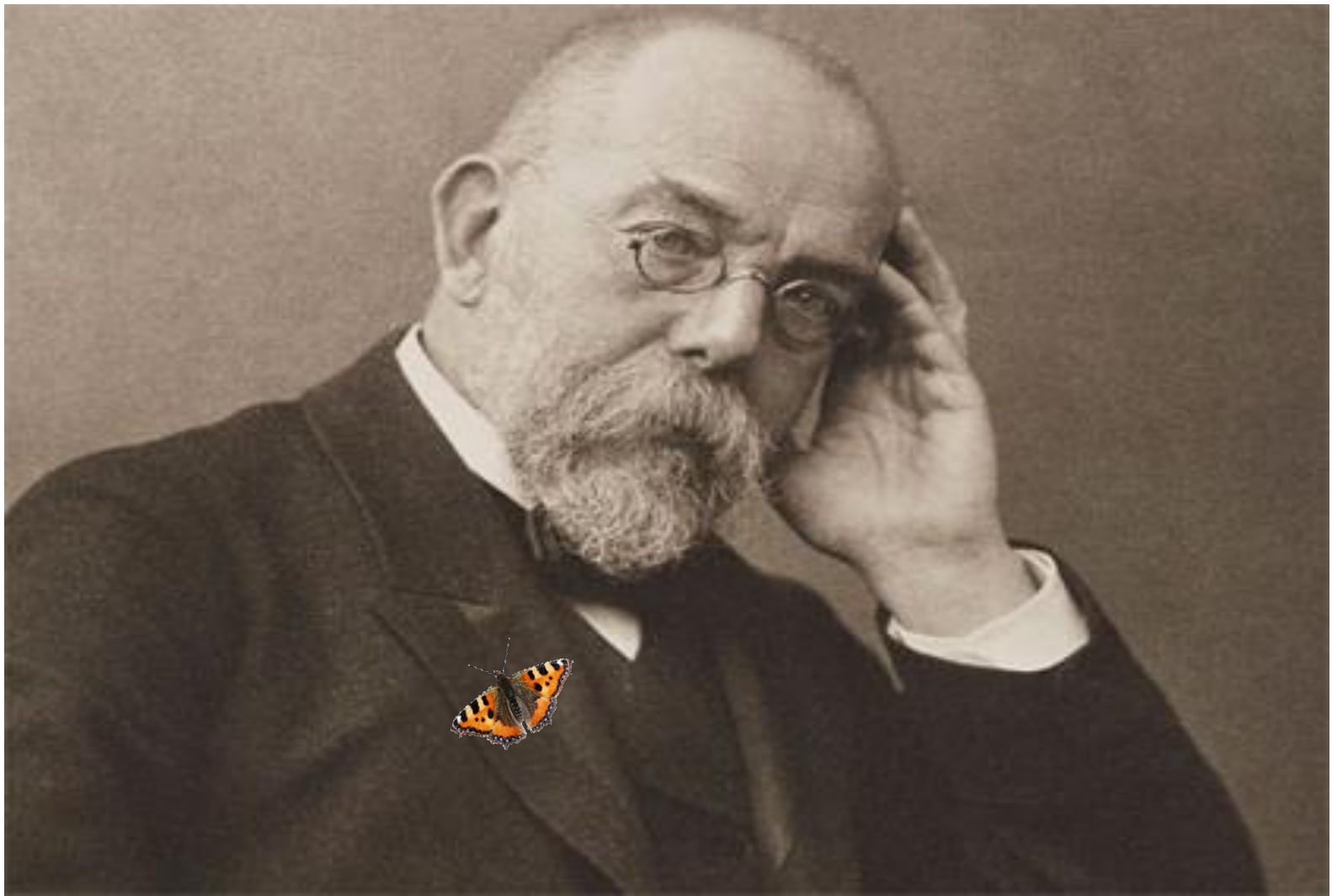
Через трое суток их будет  
375 вагонов  
массой в 7500000 кг



## E. coli Matings



Строение тела	Строение клетки	Размножение	Среда обитания
<p>Одноклеточное. Форма: шаровидная (кокки), палочковидная (бациллы), спиралевидная (спириллы), изогнутая (вибрионы). Некоторые клетки имеют один или несколько жгутиков -это подвижные бактерии. Встречаются и колониальные формы</p>	<p>Прокариотическое: Нет оформленного ядра, митохондрий, пластид. В центре цитоплазмы - нуклеоид, содержащий одну хромосому с молекулой ДНК; мембраной от цитоплазмы не отделен. Внутри клетки мембранные структуры различного назначения: одни выполняют функции ЭС, другие - митохондрий, аппарата Гольджи; имеются рибосомы. Цитоплазма покрыта наружной мембраной и плотной клеточной стенкой. Иногда клетка по</p>	<p>Деление клетки: сначала делится нуклеоид, затем цитоплазма. Скорость размножения зависит от внешней среды - при благоприятных условиях деление происходит каждые 20-30 мин. Половой процесс - конъюгация, наблюдается у кишечной палочки. Споры, у бактерий служат не для размножения, а для перенесения неблагоприятных условий, так как они защищены толстыми оболочками</p>	<p><i>В воздухе:</i> бактерии поднимаются в верхние слои биосферы до 30 км и больше над промышленными городами, меньше в сельской местности. По воздуху распространяются возбудители ангины, скарлатины, туберкулеза. <i>В почве:</i> больше всего бактерий сосредоточено в окультуренном черноземе: с 1 г почвы 2,5-3 млрд. Игрют большую роль в почвообразовании ('азотобактерии, нитрифицирующие бактерии, гнилостные). <i>В воде:</i> в поверхностных слоях воды открытых водоемов, особенно в черте города и пригородов. Служат источниками инфекционных болезней (дизентерия, холера, бруцеллез). Полезные водные бактерии минерализуют органические остатки. <i>В живых организмах:</i> бактерии бывают болезнетворными и симбиотическими. Болезнетворные попадают в организм из внешней среды, но лишь в благоприятных для них условиях вызывают заболевание. Симбиотические живут в органах пищеварения, помогая</p>



Немецкий ученый Роберт Кох (1843-1910г.г.) стал одним из основоположников микробиологии. Открыл бактерии, вызывающие заболевание сибирской язвы, туберкулез, чуму, столбняк, холеру.



# ИНТЕРЕСНЫЕ ФАКТЫ О БАКТЕРИЯХ.

Микроскопические создания, которые не видно невооруженным взглядом сыграли большую роль в развитии и формировании не только Земли, но и Вселенной. С момента начала их изучения они не перестают преподносить сюрпризы ученым. Представляем вам несколько интереснейших фактов об этих удивительных микроорганизмах



В прошлом веке в некоторых странах у всех детей принудительно удаляли аппендикс во избежание возникновения аппендицита в будущем. Лишь недавно обнаружили, что аппендикс — это вовсе не рудимент. Он играет важную роль в иммунной системе человека, являясь своеобразным убежищем для микроорганизмов. Когда в кишечнике вследствие болезней погибает естественная флора, именно из аппендикса приходит «подкрепление». С другой стороны, сегодняшняя медицина позволяет восстановить флору кишечника с помощью лекарств, так что данная функция аппендикса становится малозначимой.

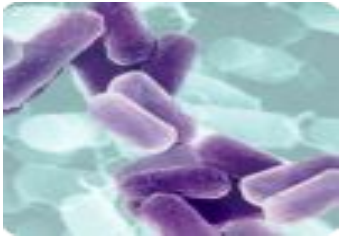


В полости рта человека в среднем находится около 40 тысяч различных бактерий. Т.е. при обычном поцелуе, люди передают друг другу более 270 различных культур бактерий. К большой удаче более 95 процентов из них не представляют никакой угрозы. Остальные пять встречаются крайне редко. Например, они живут в вирусе герпеса и так далее.



Человек выделяет с испражнениями свыше 17 триллионов микробов в сутки

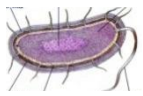
Запах мокрой земли, который мы чувствуем после дождя, — это органическое вещество геосмин, которое вырабатывают живущие на поверхности земли цианобактерии и актинобактерии.



Кишечник человека в норме содержит около одного килограмма бактерий. Численность клеток этих бактерий на порядок превосходит численность клеток человеческого организма. Общий вес бактерий, живущих в организме человека, составляет два килограмма

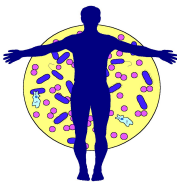
Микробиологи считают, что на Земле всего  $5 \cdot 10^{23}$  (5 нониллионов) бактерий.

Общий вес бактерий, живущих в организме человека, составляет 2 килограмма.



Бактерия и бацилла – это одно и то же. Первое слово - греческого происхождения, а второе – латинского.

Внешний вид бактерий настолько удачен, что не менялся в течение миллиарда лет. Эволюция бактерий была исключительно внутренней. Этот феномен называется «синдромом Фольксвагена»: внешний вид знаменитого «Фольксвагена-жука» был таким удачным, что его сохраняли почти сорок лет.



Согласно идеям креационизма, все живые организмы были созданы во время сотворения мира и не могли появиться потом. Значит, Ной и его семьи должны были болеть чумой, холерой, менингитом, энцефалитом, амёбной и бактериальной дизентерией, сыпным и брюшным тифом, сонной болезнью, малярией трехдневной, четырехдневной и тропической, и массой других болезней. Ведь все они оказались в его ковчеге!

Существуют бактерии, которые помогают чистить зубы. Ученые из шведского Каролинского института скрестили эти бактерии с обычными йогуртовыми и теперь пытаются сделать трансгенный йогурт, который позволит нам не чистить



В организме человека обитает более 500 видов микробов

Самая большая бактерия – это открытая в 1999 году *Thiomargarita namibiensis* ("серная жемчужина Намибии"). Она может достигать 0,75 мм в поперечнике. Это больше, чем стандартная точка (1/12 дюйма), равная 0,351 мм.

На минных полях Мозамбика живет бактерия, которая питается тринитротолуолом. Открытие может решить проблему разминирования.



Исследователи университета Браун обнаружили новый вид бактерии, способный убить ВИЧ

Ирландские ученые обнаружили новый вид бактерий, защищающих организм человека от стресса и депрессии

Дворянские дети, которых приписывали к полкам, уходили в армию с серебряной посудой, что заключало в себе отнюдь не блажь богачей, а вполне прикладное значение: серебро уничтожало бактерии, что спасало юношей от различных массовых инфекционных заболеваний, например, холеры.

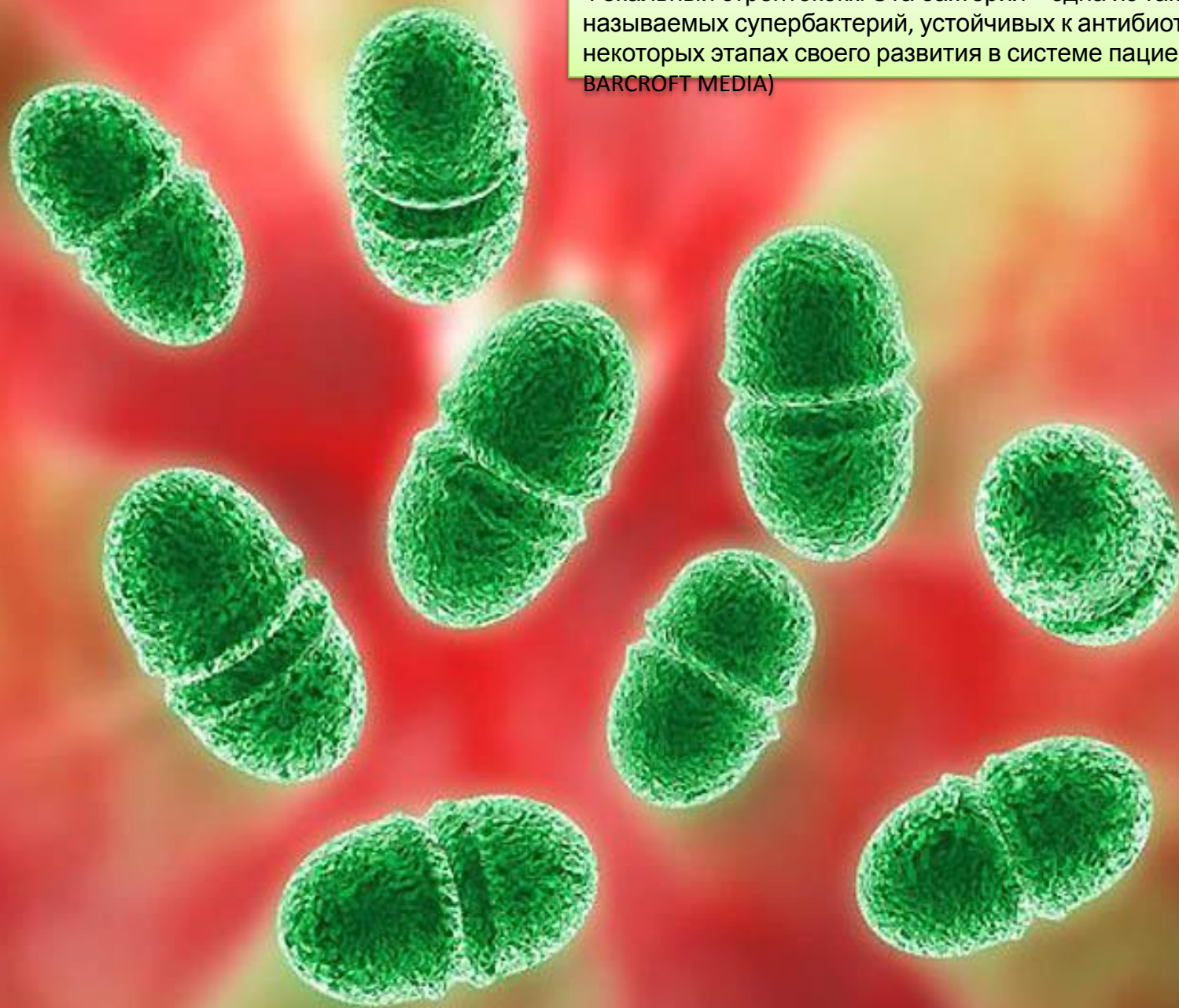


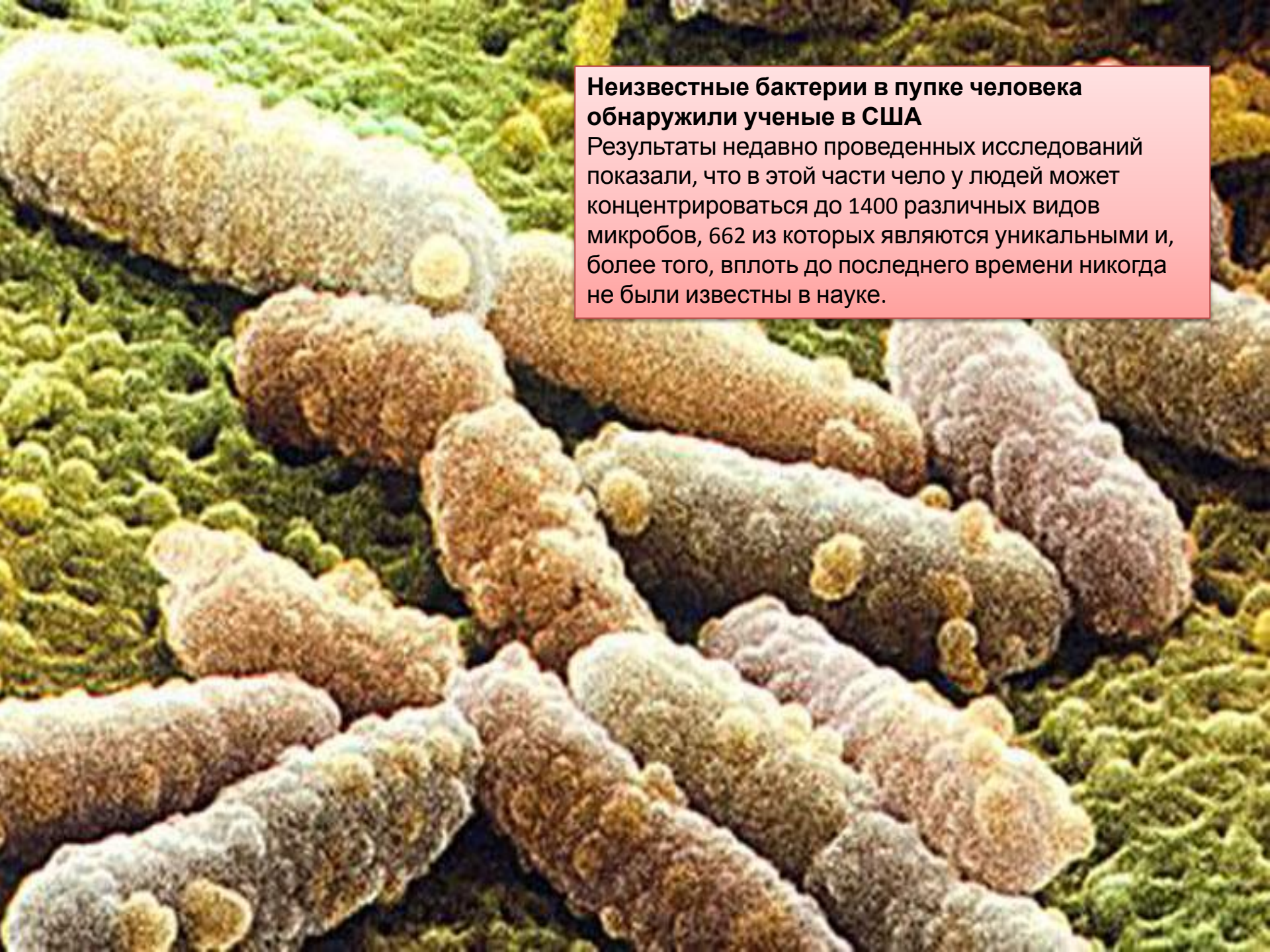
# ФОТОГАЛЕРЕЯ



Плавающие  
бактерии

Фекальный стрептококк. Эта бактерия – одна из так называемых супербактерий, устойчивых к антибиотикам на некоторых этапах своего развития в системе пациента. (SPL / BARCROFT MEDIA)

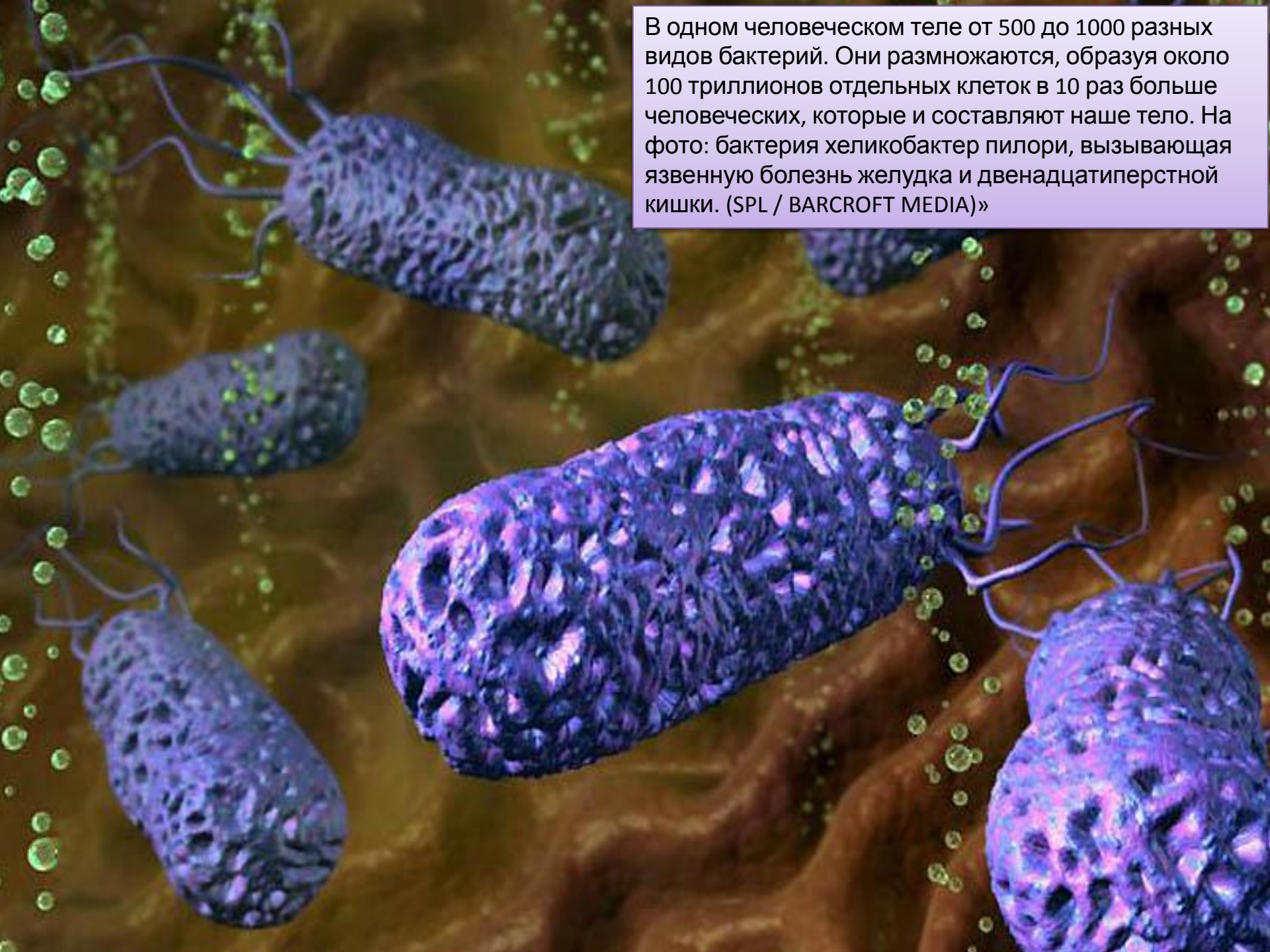


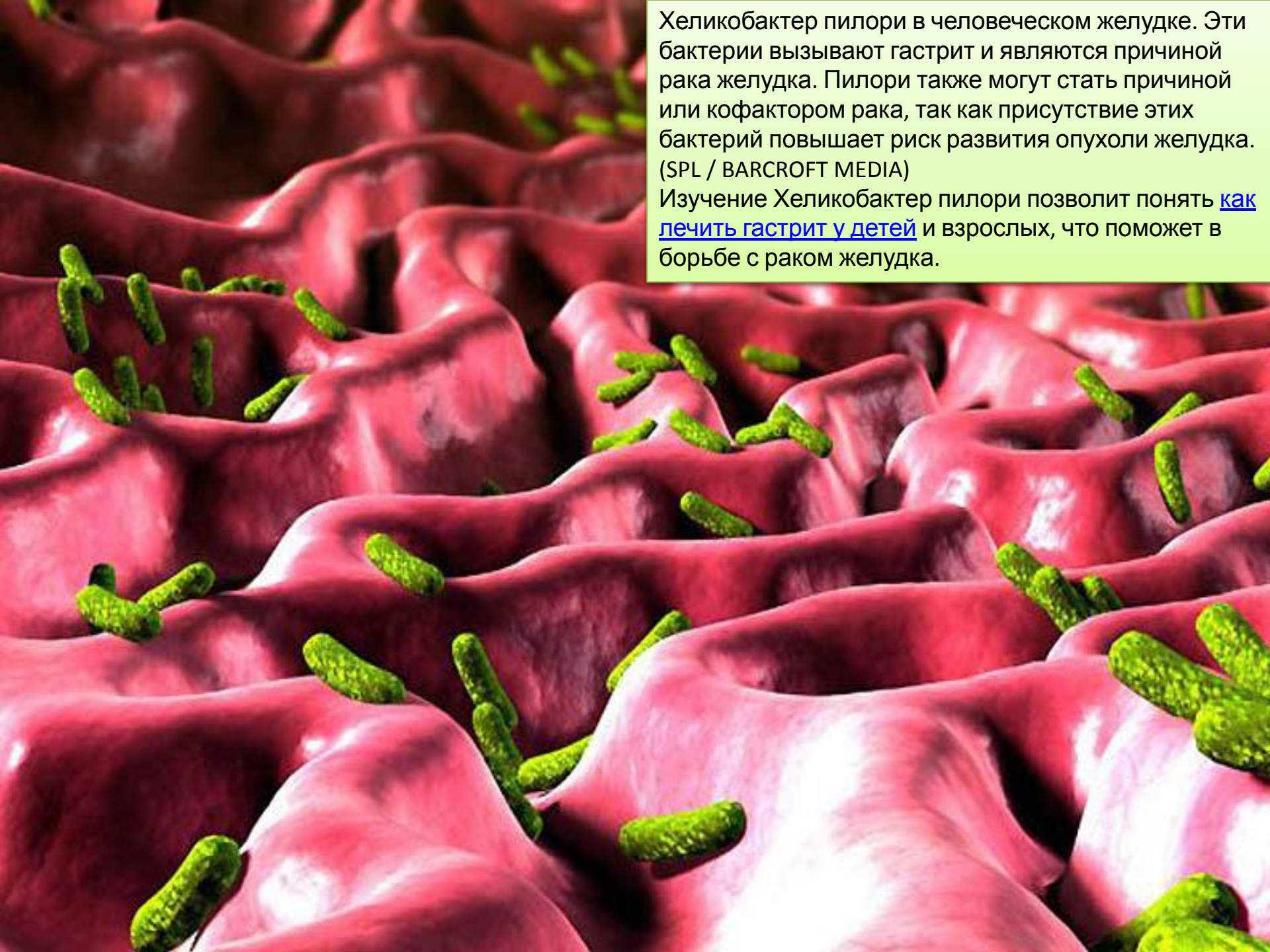
A scanning electron micrograph (SEM) showing a dense population of rod-shaped bacteria. The bacteria are arranged in various orientations, some in long chains and others in smaller groups. They have a textured, somewhat irregular surface. The background is a complex, porous-looking structure, likely representing the mucosal lining of the gut.

## **Неизвестные бактерии в пупке человека обнаружили ученые в США**

Результаты недавно проведенных исследований показали, что в этой части чело у людей может концентрироваться до 1400 различных видов микробов, 662 из которых являются уникальными и, более того, вплоть до последнего времени никогда не были известны в науке.

В одном человеческом теле от 500 до 1000 разных видов бактерий. Они размножаются, образуя около 100 триллионов отдельных клеток в 10 раз больше человеческих, которые и составляют наше тело. На фото: бактерия хеликобактер пилори, вызывающая язвенную болезнь желудка и двенадцатиперстной кишки. (SPL / BARCROFT MEDIA)»





Хеликобактер пилори в человеческом желудке. Эти бактерии вызывают гастрит и являются причиной рака желудка. Пилори также могут стать причиной или кофактором рака, так как присутствие этих бактерий повышает риск развития опухоли желудка.

(SPL / BARCROFT MEDIA)

Изучение Хеликобактер пилори позволит понять [как лечить гастрит у детей](#) и взрослых, что поможет в борьбе с раком желудка.

A detailed 3D illustration of several green, rod-shaped E. coli bacteria with long, thin flagella. They are shown in a cross-section of the human digestive tract, with a reddish, fleshy interior and a dark, circular opening in the center. The bacteria are scattered throughout the scene, some near the surface and others in the lumen.

## кишечная палочка


Тот факт, что в нашем теле так много бактерий, может показаться волнующим, однако доктор Слэйтор говорит, что бактерии идут нам на пользу, и без них мы долго не выжили бы. «Эти отношения бактерий и человека чисто символические. В обмен на еду бактерии помогают нашему пищеварению, выработке витаминов и укреплению иммунной системы. Они также защищают нас от инфекций». На фото: кишечная палочка во внутренностях. Кишечная палочка может вызвать диарею. (SPL /

Лучше никогда не сталкиваться с этим микроорганизмом в реальной жизни – всевозможные сальмонеллезы и даже брюшной тиф – вот что они вызывают. Чаще всего такие бактерии встречаются в кишечниках людей и животных, у здорового человека иммунитет и собственная микрофлора сдерживает их размножение.



сальмонелл

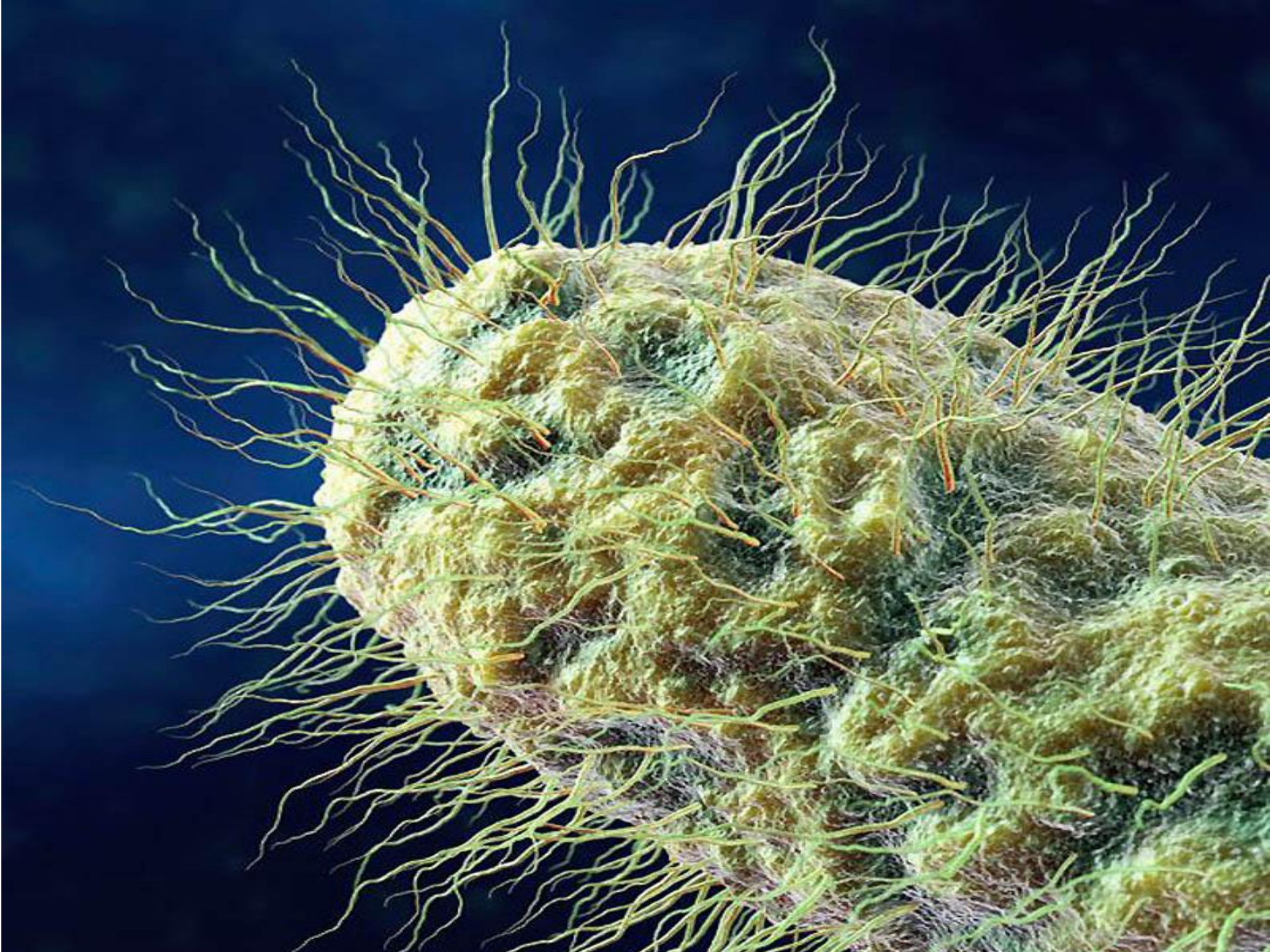
а



Только в кишках человека содержится почти 1,81 кг бактерий, — говорит доктор Рой Слэйтор. — На самом деле, мы люди лишь на 10%, все остальное — микробы». На фото: цепочки стрептококков. Грамположительные бактерии овальной формы — одна из причин пневмонии. Хотя в нашем организме они живут довольно гармонично, иногда они могут вызывать опасные инфекции в легких. (SPL / BARCROFT MEDIA)

# Стрептококк КИ



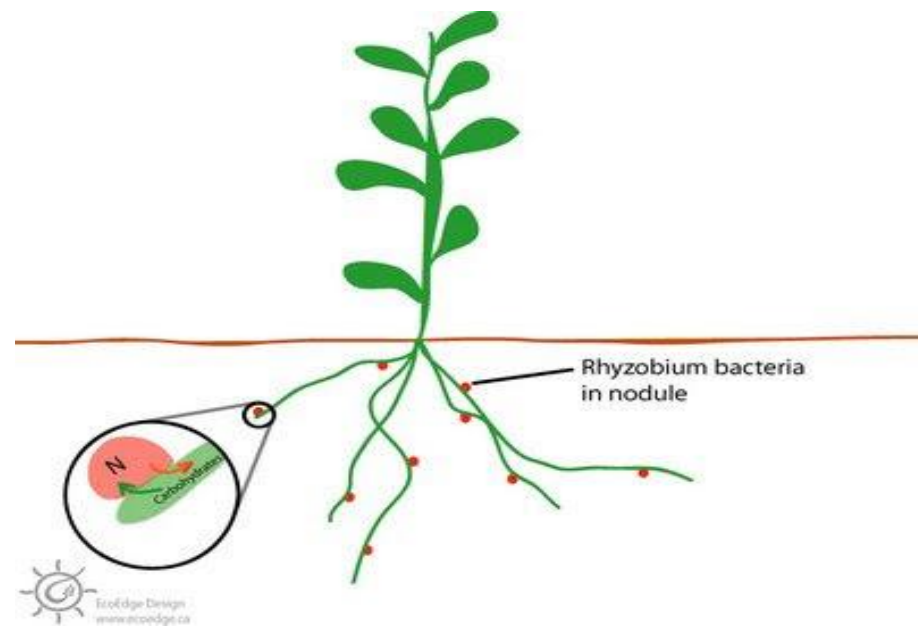




Типичная реснитчатая палочкообразная бактерия

<b>Представитель и</b>	<b>Значение в природе и хозяйственной деятельности человека</b>
<b>Бактерии молочнокислого брожения</b> (гетеротрофные сапротрофы)	Положительное: приготовление молочнокислых продуктов (творог, простокваша, масло, сметана), силосование кормов, закваска капусты, засолка огурцов и помидоров. Отрицательное: порча продуктов.
<b>Бактерии уксуснокислого брожения</b> (гетеротрофные сапротрофы)	Положительное: окисление спирта в уксусную кислоту, которая применяется для маринования, консервирования плодов и овощей. Отрицательное: порча продуктов
<b>Бактерии гнилостные</b> (гетеротрофные сапротрофы)	Положительное: санитарная роль - минерализация органических остатков. Отрицательное: порча продуктов; во избежание гниения применяют сушку, соление, маринование, стерилизацию, пастеризацию, засахаривание
<b>Бактерии болезнетворные</b> (гетеротрофные паразиты)	Вызывают инфекционные заболевания человека, животных. Для борьбы с ними применяют антибиотики, бактериофаги, прививки, а также организуют профилактическую работу по ликвидации очагов заражения, закалывают организм, соблюдают правила санитарии и гигиены организма
<b>Бактерии клубеньковые</b> (гетеротрофные симбионты)	Клубеньковые бактерии проникают в корни бобовых растений (клевер, люпин, люцерна и др.) и вступают с ними в симбиоз. В результате на корнях образуются опухоли - клубеньки, заполненные бактериями, которые из атмосферного азота синтезируют азотистые соединения, доступные как

Особую роль в природе играют бактерии, способные связывать свободный молекулярный азот, недоступный для высших растений. К этой группе относятся свободноживущий азотобактер и клубеньковые бактерии, поселяющиеся на корнях бобовых растений. Проникая через корневой волосок в корень, они вызывают сильное разрастание клеток корня, имеющее форму клубеньков.



На первых порах бактерии живут за счет растения, а затем начинают фиксировать азот с последующим образованием аммиака, а из него — нитритов и нитратов. Образовавшихся азотистых веществ достаточно и для бактерий, и для растений. Кроме того, часть нитритов и нитратов выделяется в почву, повышая ее плодородие. Количество фиксируемого азота клубеньковыми бактериями может достигать 450—550 кг/га в год.



Бактерии играют положительную роль в хозяйственной деятельности человека. Молочнокислые бактерии используются в приготовлении разнообразных молочных продуктов (сметаны, простокваши, масла, сыра и др.). Они же способствуют консервированию продуктов. Бактерии широко используются в современной биотехнологии для промышленного получения молочной, масляной, уксусной и пропионовой кислот, ацетона, бутилового спирта и т. д. В процессе их жизнедеятельности образуются биологически активные вещества — антибиотики, витамины, аминокислоты. Наконец, бактерии являются объектом для исследований в области генетики, биохимии, биофизики, космической биологии и др.



Отрицательная роль принадлежит *болезнетворным*, или *патогенным*, бактериям. Они способны проникать в ткани растений, животных и человека и выделять при этом вещества, угнетающие защитные силы организма. Такие болезнетворные бактерии, как возбудитель чумы, туляремии, сибирской язвы, пневмококки в организме животных и человека устойчивы против фагоцитоза и антител. Известен целый ряд других болезней человека бактериального происхождения, которые передаются воздушно-капельным *путем* (бактериальная пневмония, туберкулез, коклюш), через пищу и воду (брюшной тиф, дизентерия, бруцеллез, холера), при половом контакте (гонорея, сифилис и др.).



Бактерии могут поражать и растения, вызывая у них так называемые бактериозы (пятнистость, увядание, ожоги, мокрые гнили, опухоли и др.). Бактериозы довольно часто встречаются у картофеля, томатов, капусты, огурцов, свеклы, бобовых культур, плодовых деревьев.

*Сапротрофные* бактерии вызывают порчу продуктов питания. При этом наряду с выделением углекислого газа, аммиака и энергии, избыток которой вызывает нагревание субстрата (например, навоза, влажного сена и зерна) вплоть до его самовоспламенения, происходит образование и ядовитых веществ. Поэтому для предотвращения порчи пищевых продуктов человек создает условия, при которых бактерии в значительной мере теряют способность к быстрому размножению, а иногда и погибают.





## Бактерии — возбудители заболеваний человека

Для лечения бактериальных заболеваний чаще всего человеком применяются антибиотики — сложные химические вещества, выделяемые микроорганизмами и способные подавлять развитие других микроорганизмов и раковых клеток или при возможности даже убивать их.

Название болезни	Возбудитель болезни	Место поражения
Дифтерия	Коринобактерия (палочковидная)	Верхние дыхательные пути
Туберкулез	Микобактерия (палочковидная)	Легкие, органы брюшной полости, кости и суставы, лимфоузлы
Коклюш	Бордетелла (палочковидная)	Верхние и нижние дыхательные пути
Гонорея	Нейсерия (кокк)	Половые органы
Сифилис	Трепонема (спирохета)	Половые органы, при длительном течении — большинство органов и систем
Тиф	Рикетсии	Внутренние стенки кровеносных сосудов
Столбняк	Клостридиум (палочковидная)	Кровь, двигательные нейроны спинного мозга
Брюшной тиф	Сальмонелла тифи (палочковидная)	Пищеварительный тракт, лимфа, кровь, легкие, костный мозг, селезенка
Сальмонеллез	Сальмонелла (палочковидная)	Пищеварительный тракт
Бациллярная дизентерия	Шигелла (палочковидная)	Подвздошная и толстая кишка



## Широко распространенными методами борьбы с бактериями являются:

высушивание плодов, грибов, мяса, рыбы, зерна; их охлаждение и замораживание в холодильниках и ледниках; маринование продуктов в уксусной кислоте; высокая концентрация сахара, например при изготовлении варенья, вызывает плазмолиз в клетках бактерий и нарушает их жизнедеятельность; засолка. При засолке огурцов, помидоров, грибов, квашении капусты за счет деятельности молочнокислых бактерий создается кислая среда, угнетающая развитие бактерий. На этом основано

консервирование, сушка, замораживание, маринование, засолка, квашение, силосование



Для уничтожения вегетативных форм бактерий и сохранения молока, вина, фруктовых соков и других продуктов применяется метод *пастеризации*—нагревание до 65°C в течение 10—20 мин



Для очищения среды от спорообразующих бактерий наиболее эффективен метод *стерилизации* — кипячение и повышенное давление в автоклавах. Высокая температура вызывает денатурацию белков и гибель всех бактериальных клеток.

Помимо этого в медицине, пищевой промышленности, сельском хозяйстве для дезинфекции, т. е. для уничтожения патогенных микроорганизмов, используются йод, пероксид водорода, борная кислота, марганцевокислый калий, спирт, формалин и другие неорганические и органические вещества.





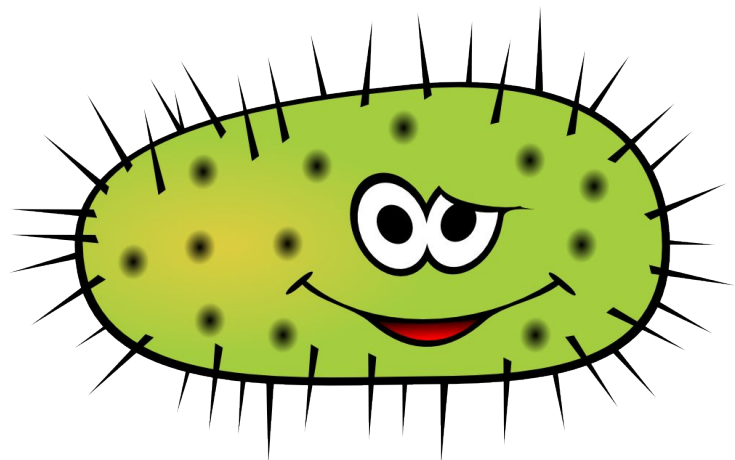
Цианобактерии, способные усваивать атмосферный азот

PL/EAST NEWS/KA

**Цианобактерии.** Это микроскопические одноклеточные, колониальные и многоклеточные (нитчатые) организмы различной морфологической структуры (см. рис. 5.1). У ряда нитчатых цианобактерий имеются *гетероцисты* — специализированные клетки с сильно утолщенными бесцветными двухслойными оболочками, принимающие участие в процессах размножения и фиксации атмосферного азота.

В цитоплазме расположены фотосинтезирующие мембранные структуры и пигменты: хлорофилла, каротиноиды и фикобилины. Последние поглощают свет в области длины волны 540—630 нм, которая другими фототрофными организмами используется в меньшей степени. Благодаря такому разнообразию пигментов цианобактерии способны к поглощению световых волн различной длины и могут обитать на больших глубинах морей и океанов.





**Ответ**

**ы**

А	Б	В	Г	Д	Е	Ж	З	И	К
4	7	8	9	5	2	6	1	3	10