



***«Бактерии и
микроорганизмы»***

Содержание

The background of the slide features a dark blue field with several bright green, rod-shaped bacteria. Each bacterium is covered in fine, radiating filaments, giving them a fuzzy or hair-like appearance. Some bacteria are in sharp focus, while others are blurred in the background, creating a sense of depth. The overall aesthetic is scientific and microscopic.

- ❖ Бактерии .
- ❖ Вид
- ❖ Классификация микроорганизмов
- ❖ Принципы подразделения бактерий на группы.
- ❖ Структура бактериальной клетки.

■ В основном бактерии относятся к прокариотам.

Это самые простые, наиболее мелкие

и

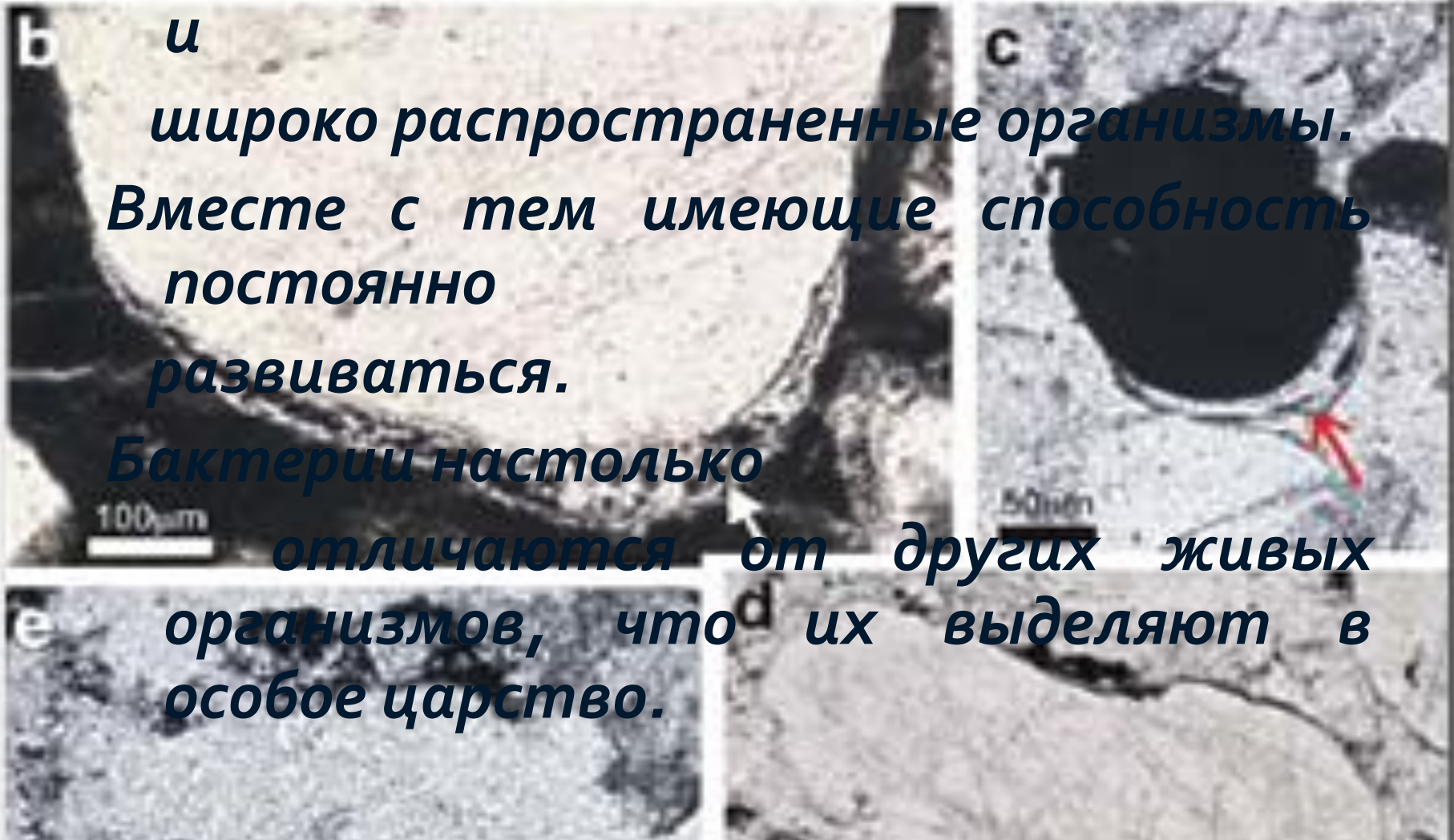
широко распространенные организмы.

Вместе с тем имеющие способность постоянно развиваться.

Бактерии настолько

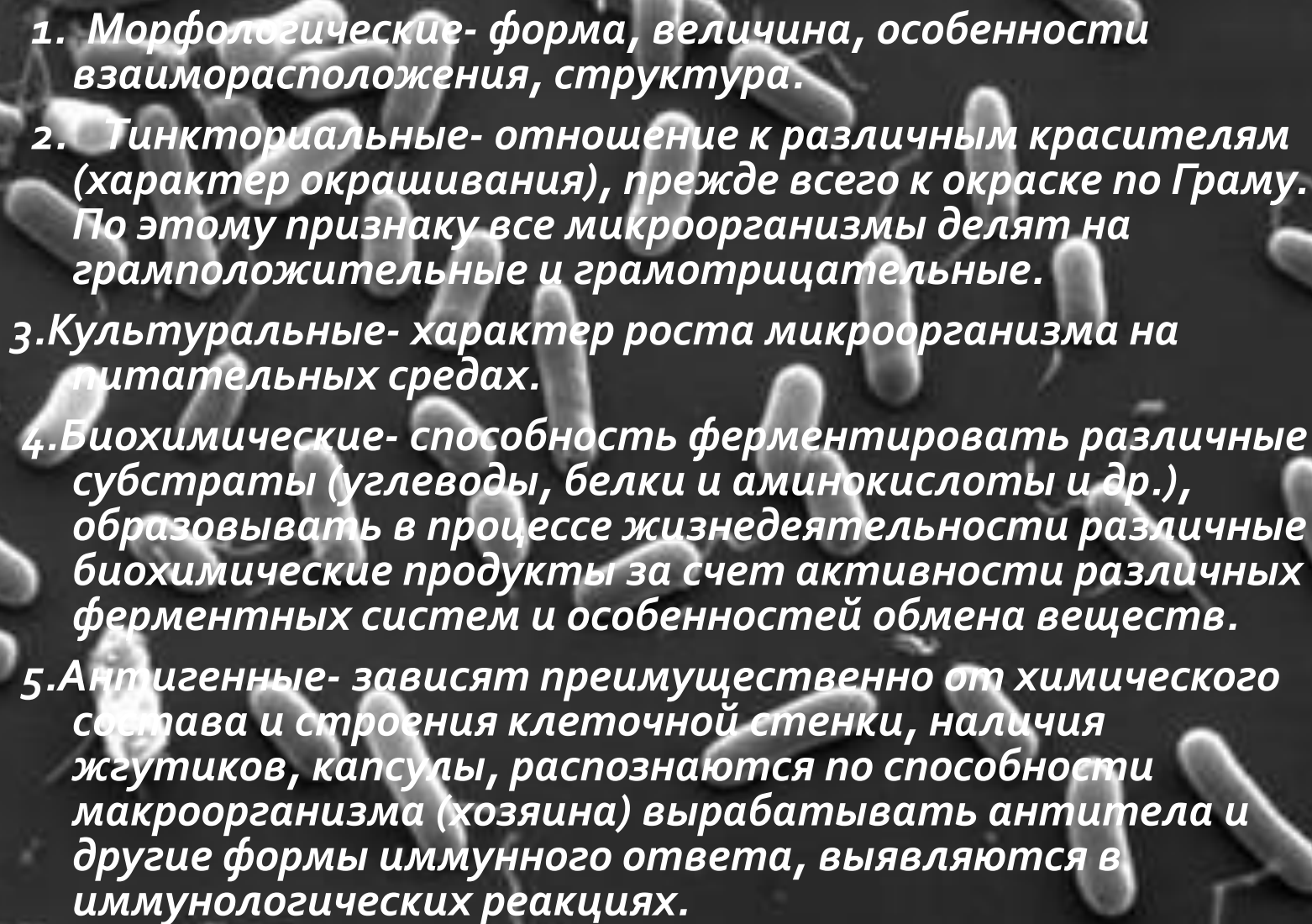
отличаются от других живых

организмов, что их выделяют в особое царство.



Вид

В современном представлении вид в микробиологии - совокупность микроорганизмов, имеющих общее эволюционное происхождение, близкий генотип и максимально близкие фенотипические характеристики. При изучении, идентификации и классификации микроорганизмов чаще всего изучают следующие (гено- и фенотипические) характеристики:

- 
1. **Морфологические**- форма, величина, особенности взаиморасположения, структура.
 2. **Тинкториальные**- отношение к различным красителям (характер окрашивания), прежде всего к окраске по Граму. По этому признаку все микроорганизмы делят на **грамположительные и грамотрицательные**.
 3. **Культуральные**- характер роста микроорганизма на **питательных средах**.
 4. **Биохимические**- способность ферментировать различные субстраты (углеводы, белки и аминокислоты и др.), образовывать в процессе жизнедеятельности различные биохимические продукты за счет активности различных ферментных систем и особенностей обмена веществ.
 5. **Антигенные**- зависят преимущественно от химического состава и строения клеточной стенки, наличия жгутиков, капсулы, распознаются по способности макроорганизма (хозяина) вырабатывать антитела и другие формы иммунного ответа, выявляются в иммунологических реакциях.

6. Физиологические- способы углеводного (аутоотрофы, гетеротрофы), азотного (аминоавтотрофы, аминокетотрофы) и других видов питания, тип дыхания (аэробы, микроаэрофилы, факультативные анаэробы, строгие анаэробы).

7. Подвижность и типы движения.

8. Способность к спорообразованию, характер спор.

9. Чувствительность к бактериофагам, фаготипирование.

10. Химический состав клеточных стенок- основные сахара и аминокислоты, липидный и жирнокислотный состав.

11. Бактериальный спектр (поливергентный)

В микробиологии часто используется ряд других терминов для характеристики микроорганизмов.

Штамм- любой конкретный образец (изолят) данного вида.

Штаммы одного вида, различающиеся по антигенным характеристикам, называют серотипами (серовариантами- сокращенно сероварами), по чувствительности к специфическим фагам- фаготипами, биохимическим свойствам- хемоварами, по биологическим свойствам- биоварами и т.д.

Колония- видимая изолированная структура при размножении бактерий на плотных питательных средах, может развиваться из одной или нескольких родительских клеток. Если колония развилась из одной родительской клетки, то потомство называется клон.

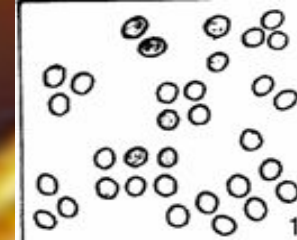
Культура- вся совокупность микроорганизмов одного вида, выросших на плотной или жидкой питательной среде.

Основной принцип бактериологической работы - выделение и изучение свойств только чистых (однородных, без примеси посторонней микрофлоры) культур.

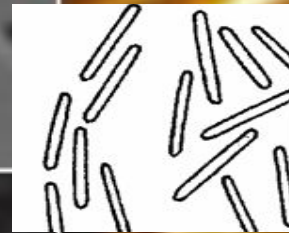
По форме выделяют следующие основные группы микроорганизмов.



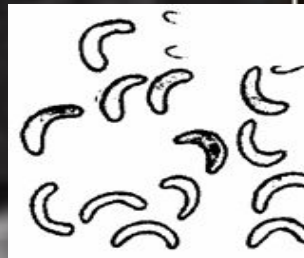
Шаровидные или кокки.



Палочковидные.



Извитые.

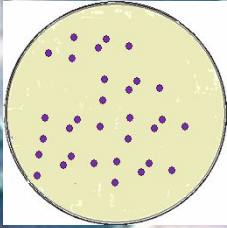


Нитевидные.

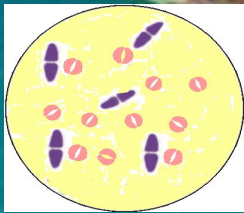


Кокковидные бактерии (кокки) по характеру взаиморасположения после деления подразделяются на:

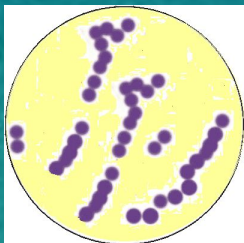
1. Микрококки. Клетки расположены в одиночку. Входят в состав нормальной микрофлоры, находятся во внешней среде. Заболеваний у людей не вызывают.



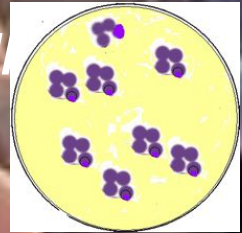
2. Диплококки. Деление этих микроорганизмов происходит в одной плоскости, образуются пары клеток. Среди диплококков много патогенных микроорганизмов - гонококк, менингококк, пневмококк.



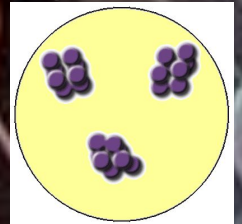
3. Стрептококки. Деление осуществляется в одной плоскости, размножающиеся клетки сохраняют связь (не расходятся), образуя цепочки. Много патогенных микроорганизмов - возбудители ангины, скарлатины, гнойных воспалительных процессов.



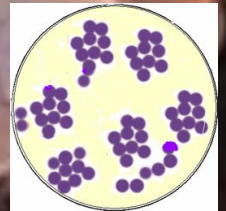
4. Тетракокки. Деление в двух взаимоперпендикулярных плоскостях с образованием тетрад (т.е. по четыре клетки). Медицинского значения не имеют.



5. Сарцины. Деление в трех взаимоперпендикулярных плоскостях, образуя тьюки (пакеты) из 8, 16 и большего количества клеток. Часто обнаруживают в воздухе.

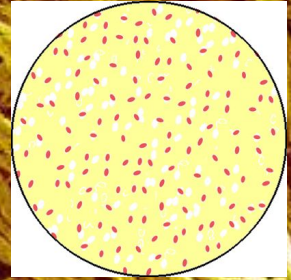


6. Стафилококки (от лат.- гроздь винограда). Делятся беспорядочно в различных плоскостях, образуя скопления, напоминающие грозди винограда. Вызывают многочисленные болезни, прежде всего гнойно-воспалительные.



Палочковидные формы микроорганизмов.

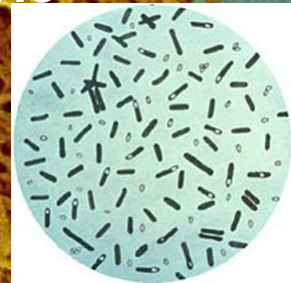
1. Бактерии- палочки, не образующие спор.



2. Бациллы- аэробные спорообразующие микробы. Диаметр споры обычно не превышает размера ("ширины") клетки (эндоспоры).

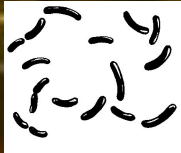


3. Клостридии- анаэробные спорообразующие микробы. Диаметр споры больше поперечника (диаметра) вегетативной клетки, в связи с чем клетка напоминает веретено или теннисную ракетку.



Извитые формы микроорганизмов.

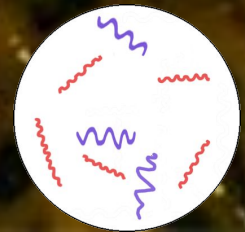
1. **Вибрионы и кампилобактерии**- имеют один изгиб, могут быть в форме запятой, короткого завитка.



2. **Спириллы**- имеют 2- 3 завитка.



3. **Спирохеты**- имеют различное число завитков, аксостиль- совокупность фибрилл, специфический для различных представителей характер движения и особенности строения (особенно концевых участков). Из большого числа спирохет наибольшее медицинское значение имеют представители трех родов- *Borrelia*, *Treponema*, *Leptospira*.



Классификация микроорганизмов по Берджи

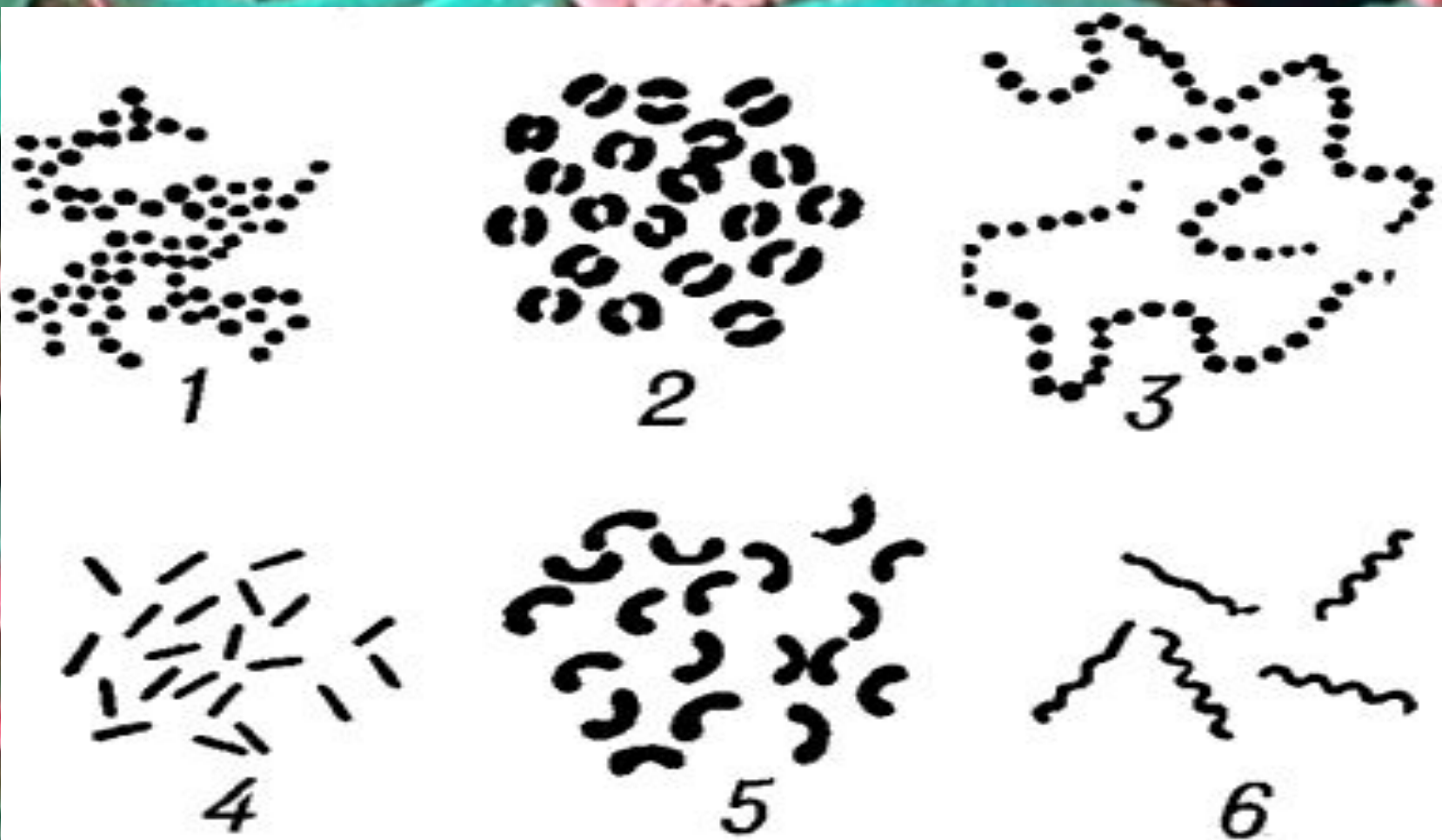
ТОНКОСТЕННЫЕ, ГРАМОТРИЦАТЕЛЬНЫЕ БАКТЕРИИ		ТОЛСТОСТЕННЫЕ, ГРАМПЛОЖИТЕЛЬНЫЕ БАКТЕРИИ	
Менингококки		Пневмококки	
Гонококки		Стрептококки	
Вейлонеллы		Стафилококки	
Палочки		Палочки	
Вибрионы		Бациллы*	
Кампилобактерии, Хеликобактерии		Клостридии*	
Спириллы		Коринебактерии	
Спирохеты		Микобактерии	
Риккетсии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

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

Роль микроорганизмов в этиопатогенезе заболеваний, характеризующихся наибольшей летальностью

	Ведущие причины смерти, 2004 г.	Определенно играют роль в патогенезе	Ассоциированы с развитием указанных патологий*
1.	Заболевания сердца	<i>Chlamydia pneumoniae</i> , вирус простого герпеса, цитомегаловирус, вирус гепатита С, инфекции периодонта и др.	<i>Helicobacter pylori</i> ; <i>Mycobacterium tuberculosis</i> , энтеровирусы Echo и Coxsackie B, вирусы гепатитов А, гриппа и эпидемического паротита, <i>Nanobacterium sanguineum</i> , ряд неохарактеризованных вирусов
2.	Злокачественные новообразования	Вирусы гепатита В и С (печеночноклеточная карцинома); папилломавирусы (рак шейки матки); вирус Эпштейна-Барр (нозофарингеальная карцинома, лимфомы); вирус герпеса 8-го типа и ВИЧ (саркома Капоши); HTLV (лейкемии, лимфомы); <i>H. pylori</i> (рак желудка и 12-перстной кишки); <i>Schistosoma haematonium</i> (рак мочевого пузыря); <i>Schistosoma japonicum</i> (рак печени и прямой кишки); цитомегаловирус (посредством иммуносупрессии)	Вирус гепатита С (неходжкинские лимфомы, рак щитовидной железы); Папилломавирусы (ано-генитальный рак и рак мочевого пузыря); Вирус герпеса 2-го типа (рак мочевого пузыря); <i>Salmonella typhi</i> (гепатобилиарный рак); <i>Chlamydia pneumoniae</i> (рак легкого); <i>Chlamydia trachomatis</i> (сквамозноклеточная карцинома шейки матки); <i>Chlamydia psittaci</i> и <i>C.jejuni</i> (лимфомы); <i>Mycoplasma sp.</i> (опухоли различной локализации); <i>Propionibacterium acnes</i> (рак простаты)

Схематичное изображение различных бактерий.



Строение бактериальной

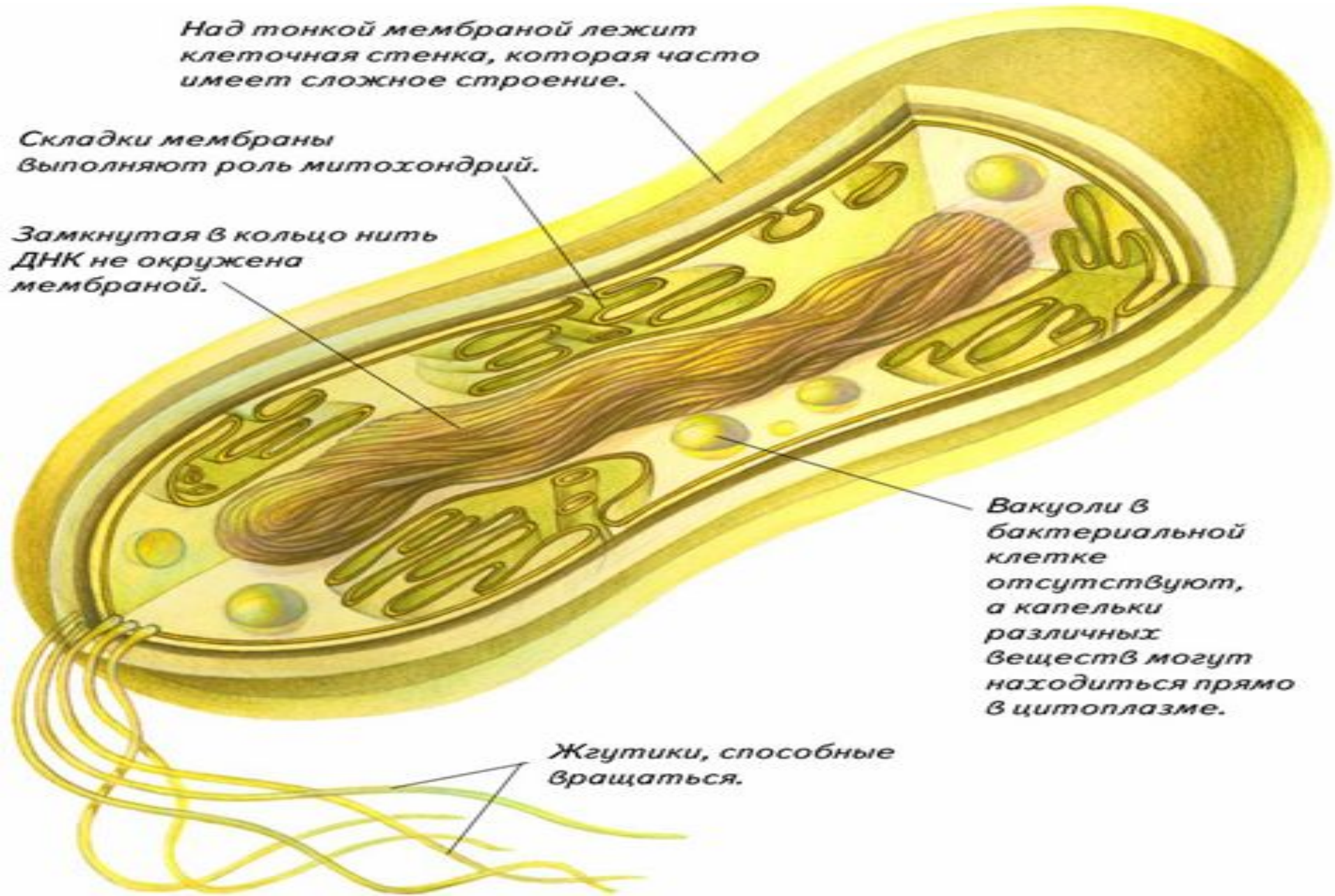
Над тонкой мембраной лежит клеточная стенка, которая часто имеет сложное строение.

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.

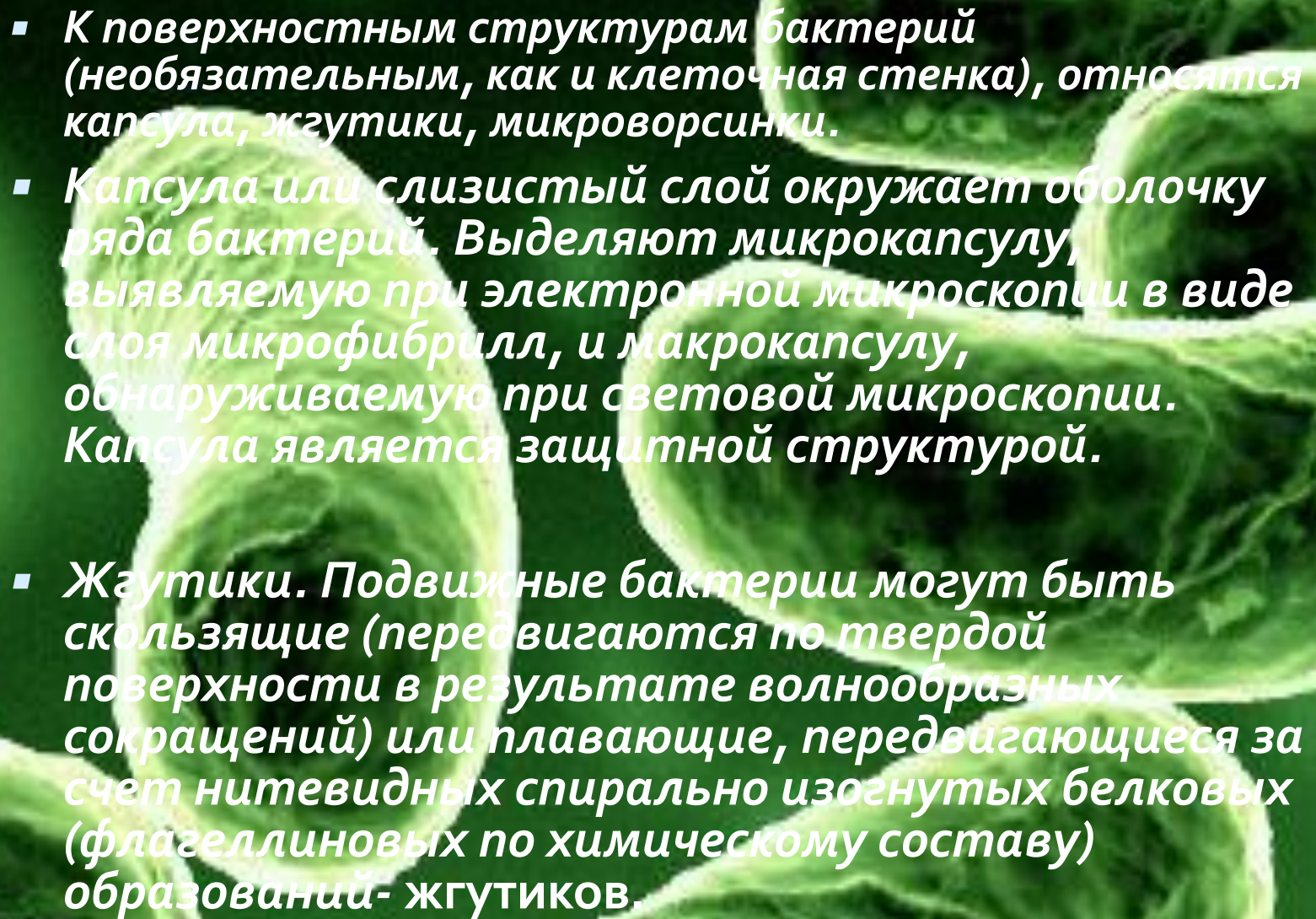


A microscopic image of a bacterial cell, showing various internal structures. The cell is roughly spherical and has a textured, reddish-brown surface. Inside, there are several prominent, elongated, and somewhat curved structures that are highlighted in a bright blue color. These structures appear to be part of the cell's internal machinery, possibly related to the nucleus or cytoplasm. The background is dark, making the cell and its internal components stand out.

Обязательными органоидами являются: ядерный аппарат, цитоплазма, цитоплазматическая мембрана.

- *1. В центре бактериальной клетки находится нуклеоид-ядерное образование, представленное чаще всего одной хромосомой кольцевидной формы. Состоит из двухцепочечной нити ДНК. Нуклеоид не отделен от цитоплазмы ядерной мембраной.*
- *2. Цитоплазма- сложная коллоидная система, содержащая различные включения метаболического происхождения (зерна волютина, гликогена, гранулезы и др.), рибосомы и другие элементы белоксинтезирующей системы, плазмиды (вненуклеоидное ДНК), мезосомы (образуются в результате инвагинации цитоплазматической мембраны в цитоплазму, участвуют в энергетическом обмене, спорообразовании, формировании межклеточной перегородки при делении).*

- 
- 3. Цитоплазматическая мембрана ограничивает с наружной стороны цитоплазму, имеет трехслойное строение и выполняет ряд важнейших функций- барьерную (создает и поддерживает осмотическое давление), энергетическую (содержит многие ферментные системы- дыхательные, окислительно- восстановительные, осуществляет перенос электронов), транспортную (перенос различных веществ в клетку и из клетки).
 - 4. Клеточная стенка- присуща большинству бактерий (кроме микоплазм, ахлеплазм и некоторых других не имеющих истинной клеточной стенки микроорганизмов). Она обладает рядом функций, прежде всего обеспечивает механическую защиту и постоянную форму клеток, с ее наличием в значительной степени связаны антигенные свойства бактерий. В составе – два основных слоя, из которых наружный- более пластичный, внутренний- ригидный.

- 
- The background of the slide is a scanning electron micrograph (SEM) of green, rod-shaped bacteria. The bacteria are arranged in a somewhat parallel fashion, with some showing fine, hair-like structures (flagella) extending from their surfaces. The overall appearance is that of a dense population of these microorganisms.
- К поверхностным структурам бактерий (необязательным, как и клеточная стенка), относятся капсула, жгутики, микроворсинки.
 - Капсула или слизистый слой окружает оболочку ряда бактерий. Выделяют микрокапсулу, выявляемую при электронной микроскопии в виде слоя микрофибрилл, и макрокапсулу, обнаруживаемую при световой микроскопии. Капсула является защитной структурой.
 - Жгутики. Подвижные бактерии могут быть скользящие (передвигаются по твердой поверхности в результате волнообразных сокращений) или плавающие, передвигающиеся за счет нитевидных спирально изогнутых белковых (флагеллиновых по химическому составу) образований- жгутиков.

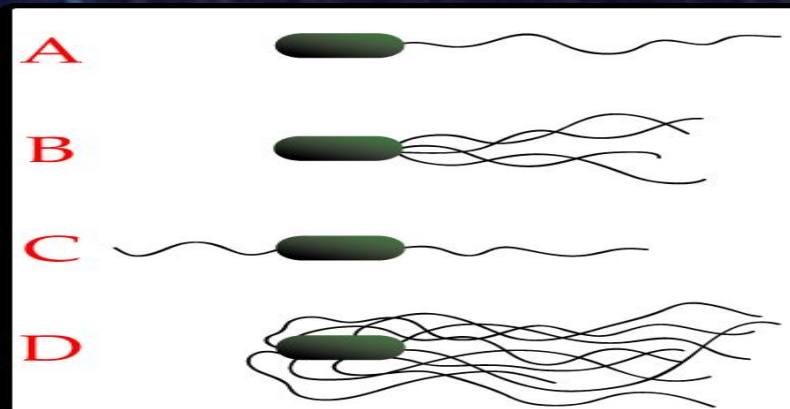
По расположению и количеству жгутиков выделяют ряд форм бактерий.

А.Монотрихи- имеют один полярный жгутик.

В.Лофотрихи- имеют полярно расположенный пучок жгутиков.

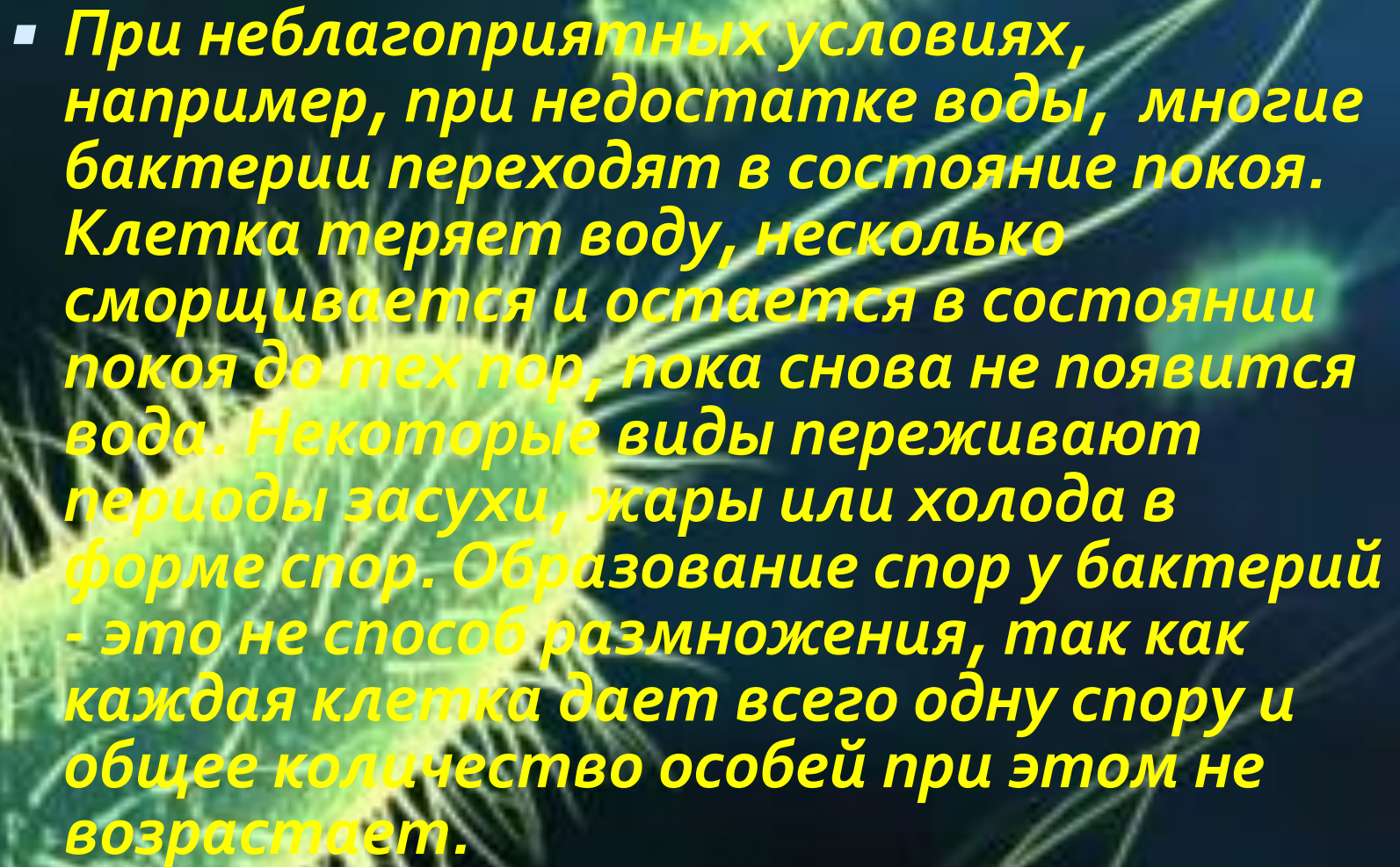
С.Амфитрихи- имеют жгутики по диаметрально противоположным полюсам.

Д.Перитрихи- имеют жгутики по всему периметру бактериальной клетки.

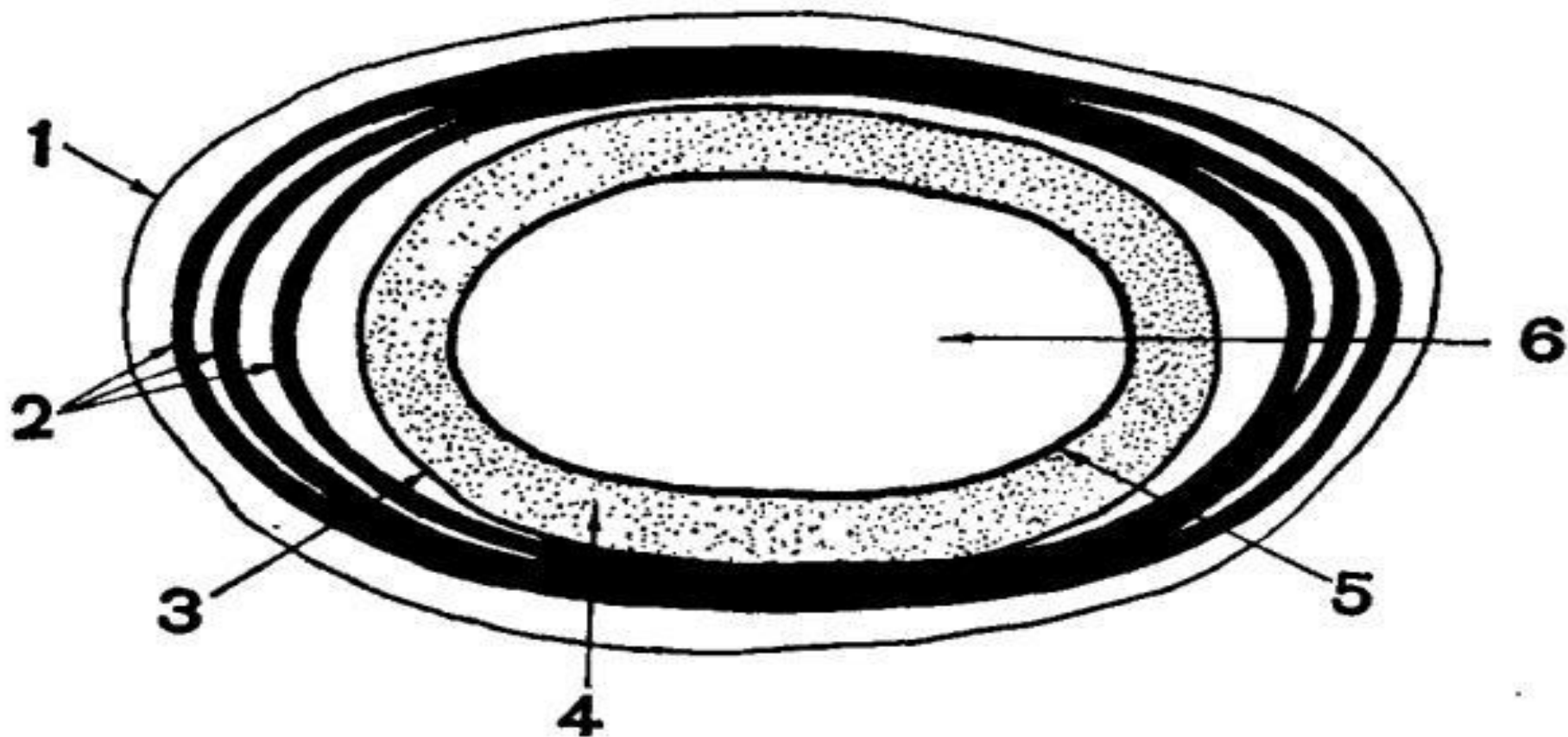


Фимбрии или реснички – короткие нити, в большом количестве окружающую бактериальную клетку, с помощью которых бактерии прикрепляются к субстратам (например, к поверхности слизистых оболочек). **F- пили (фактор фертильности)** – аппарат конъюгации бактерий, встречаются в небольшом количестве в виде тонких белковых ворсинок.



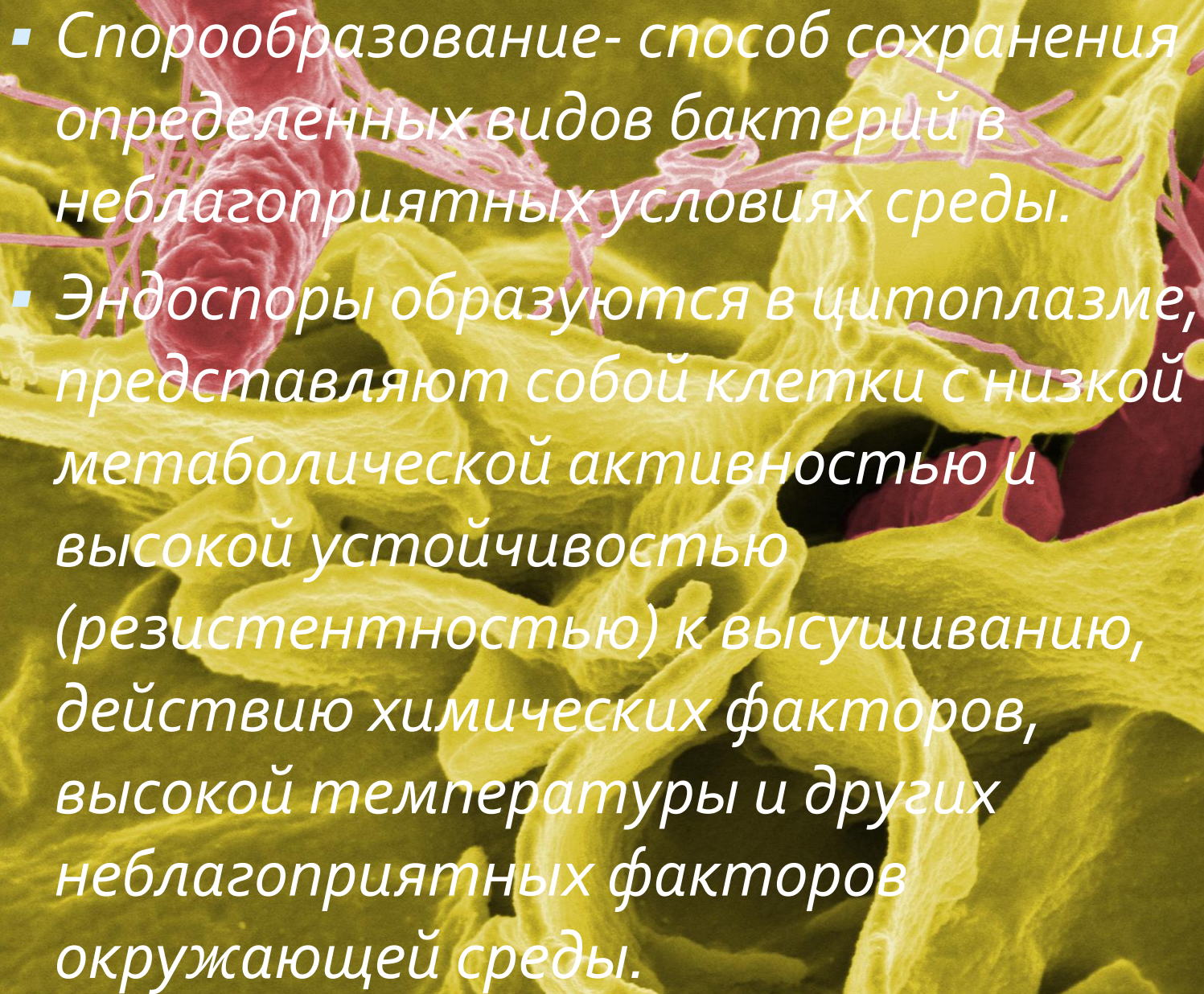
- 
- При неблагоприятных условиях, например, при недостатке воды, многие бактерии переходят в состояние покоя. Клетка теряет воду, несколько сморщивается и остается в состоянии покоя до тех пор, пока снова не появится вода. Некоторые виды переживают периоды засухи, жары или холода в форме спор. Образование спор у бактерий - это не способ размножения, так как каждая клетка дает всего одну спору и общее количество особей при этом не возрастает.

Эндоспоры и спорообразование.

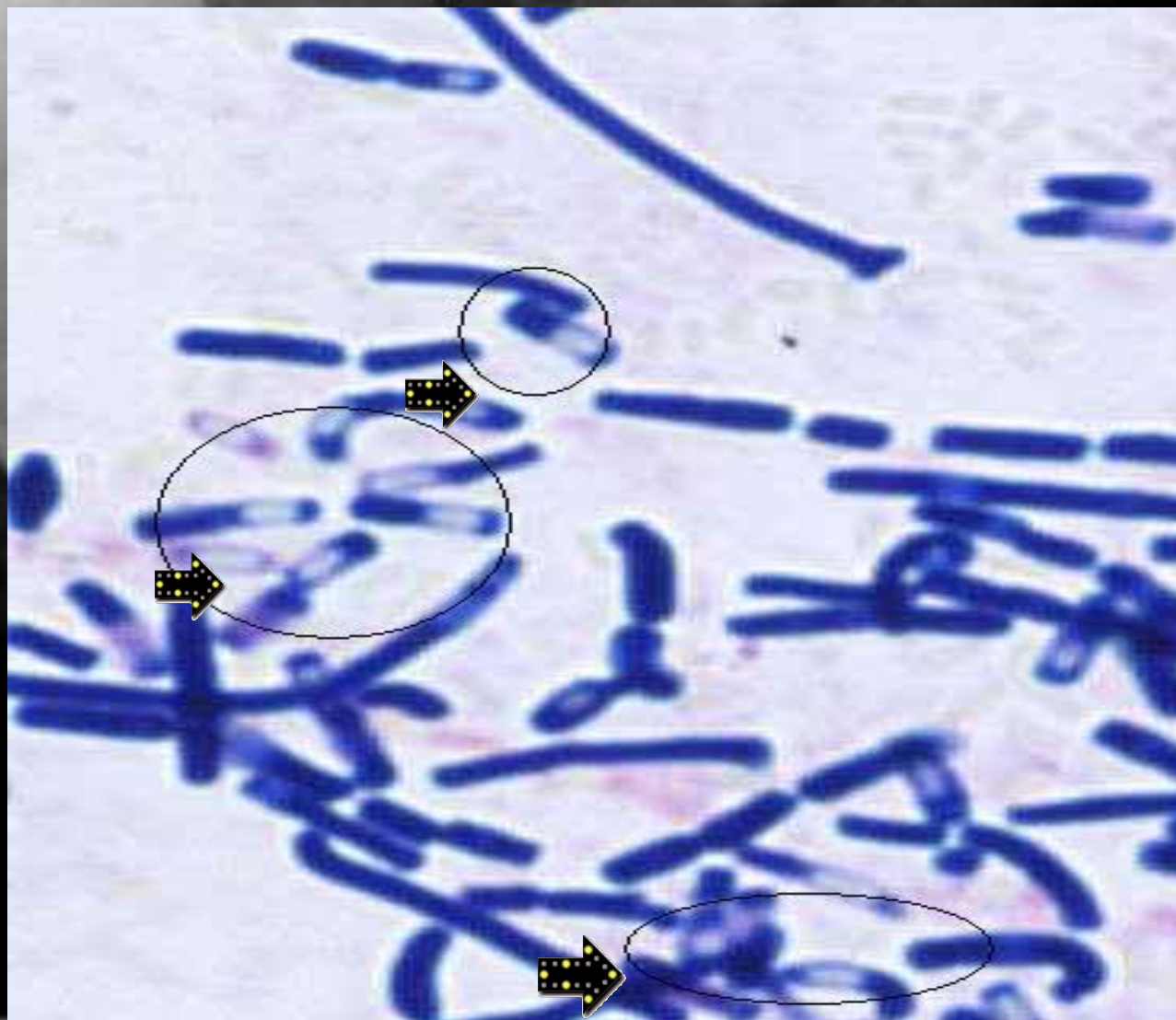


Схематическое изображение строения споры:

1 — экзоспориум; 2 — слои споровой оболочки; 3 — внешняя мембрана споры; 4 — кора; 5 — внутренняя мембрана споры; 6 — сердцевина.

- 
- A scanning electron micrograph (SEM) showing several rod-shaped bacteria with long, thin flagella. Some of the bacteria are in a dormant state, appearing as thick, cylindrical structures (spores) embedded within a complex, yellowish, fibrous network that resembles a biological or extracellular matrix. The spores are darker in color compared to the surrounding matrix.
- Спорообразование- способ сохранения определенных видов бактерий в неблагоприятных условиях среды.
 - Эндоспоры образуются в цитоплазме, представляют собой клетки с низкой метаболической активностью и высокой устойчивостью (резистентностью) к высушиванию, действию химических факторов, высокой температуры и других неблагоприятных факторов окружающей среды.

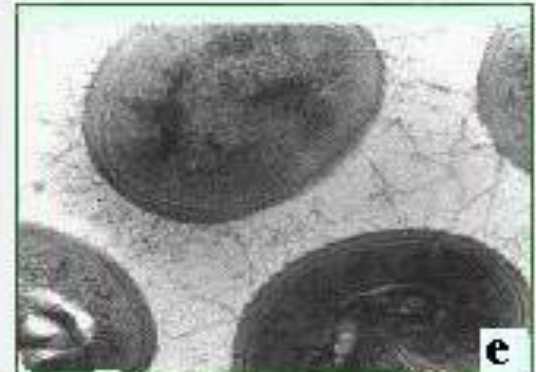
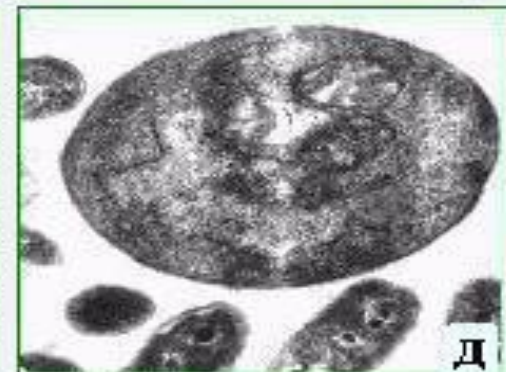
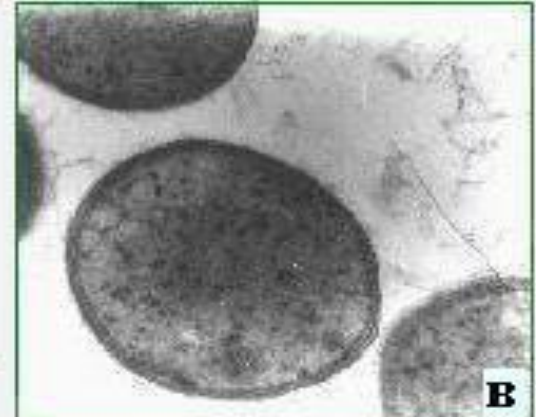
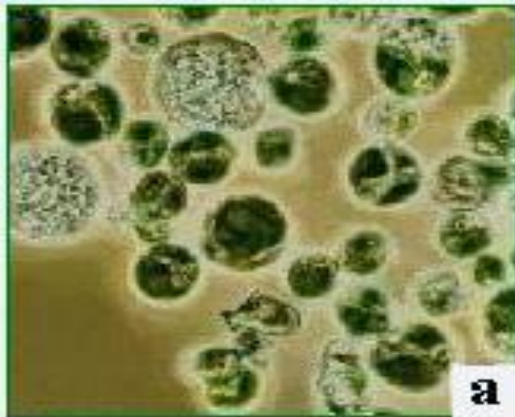
Бактерии образуют только одну спору



3

1 μm

Грибы и простейшие имеют четко ограниченное ядро и относятся к эукариотам. Более подробно мы рассмотрим их строение в последующих



а - зеленые водоросли (*Closterocystis sp.*); б - цианобактерии (*Anabaena sp.*); в - клетка дрожжей; г - гифы стрептомицета; д, е - клетки грамотрицательной и грамположительной бактерий.