

**ГБУ «ПОО  
«Астраханский базовый медицинский колледж»**

Лекция по учебной дисциплине  
**«Основы микробиологии и иммунологии»**

**Тема: «Классификация бактерий.  
Морфология бактерий»**

Презентацию составила:  
Комарова Римма Григорьевна, преподаватель  
основ микробиологии и иммунологии

# Учебные цели занятия:

## 1. В результате освоения учебного материала вы ознакомитесь :

- ❖ С классификацией бактерий .
- ❖ Принципами подразделения бактерий на группы.
- ❖ Особенности морфологии бактерий.
- ❖ Структурой бактериальной клетки.

## ❖ 2. В результате освоения учебного материала вы должны знать:

- ❖ Классификацию бактерий .
- ❖ Принципы подразделения бактерий на группы.
- ❖ Особенности морфологии бактерий.
- ❖ Структуру бактериальной клетки.



# Основные понятия

- **Классификация**- распределение (объединение) организмов в соответствии с их общими свойствами (сходными генотипическими и фенотипическими признаками) по различным **таксонам**.
- **Систематика**- распределение микроорганизмов в соответствии с их происхождением и биологическим сходством.
- **Таксономия**- наука о методах и принципах распределения (классификации) организмов в соответствии с их иерархией. Наиболее часто используют следующие таксономические единицы (таксоны)- **штамм, вид, род**. Последующие более крупные таксоны - **семейство, порядок, класс**.

- В основном бактерии относятся к прокариотам.

Это самые простые, наиболее мелкие и широко распространенные организмы, которые существуют на земле более 2 млрд. лет, но вместе с тем постоянно развивающиеся. Бактерии настолько отличаются от других живых организмов, что их выделяют в особое царство.

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. **Белковый спектр** (полипептидный профиль).
12. **Чувствительность к антибиотикам** и другим лекарственным препаратам.
13. **Генотипические** (использование методов геносистематики).

Для обозначения видов бактерий используют **бинарную латинскую номенклатуру** **род/вид**, состоящую из названия рода (пишется с заглавной буквы) и вида (со строчной буквы).

Примеры- **Shigella flexneri**,

**Rickettsia sibirica.**



## 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.**

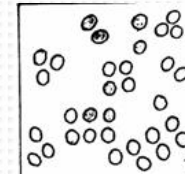
**Культура**- вся совокупность микроорганизмов одного вида, выросших на плотной или жидкой питательной среде.

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.**



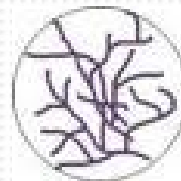
**Палочковидные.**



**Извитые.**



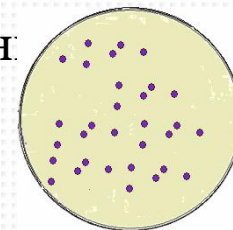
**Нитевидные.**



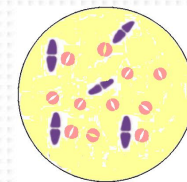


# Кокковидные бактерии (кокки) по характеру взаиморасположения **после деления** подразделяются на:

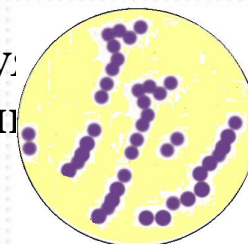
**1. Микрококки.** Клетки расположены в одиночку. Входят в состав нормальной микрофлоры, находятся во внешней среде. Заболевания людей не вызывают.



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

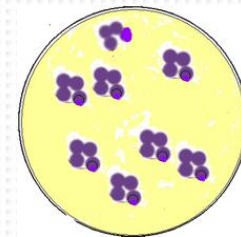


**3. Стрептококки.** Деление осуществляется в одной плоскости, размножающиеся клетки сохраняют связь (не расходятся), образуют цепочки. Много патогенных микроорганизмов- возбудители ангины, скарлатины, гнойных воспалительных процессов.

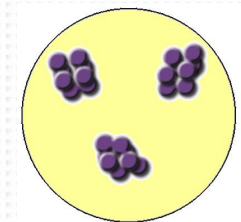




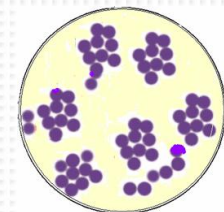
**4.Тетракокки.** Деление в двух взаимоперпендикулярных плоскостях с образованием тетрад (т.е. по четыре клетки). Медицинского значения не имеют.



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

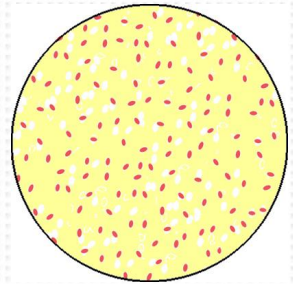


**6.Стафилококки** (от лат.- гроздь винограда). Делятся беспорядочно в различных плоскостях, образуя скопления, напоминающие грозди винограда. Вызывают многочисленные болезни, прежде всего гнойно- воспалительные.



# Палочковидные формы микроорганизмов

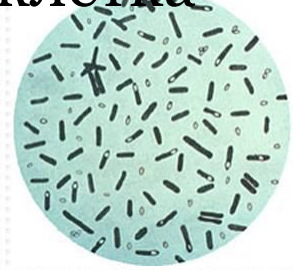
1. **Бактерии**- палочки, не образующие спор.



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.



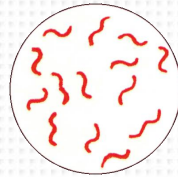


# Извитые формы микроорганизмов

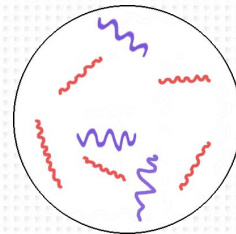
1. **Вибрионы и кампилобактерии**- имеют один изгиб, могут быть в форме запятой, короткого завитка.



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*.





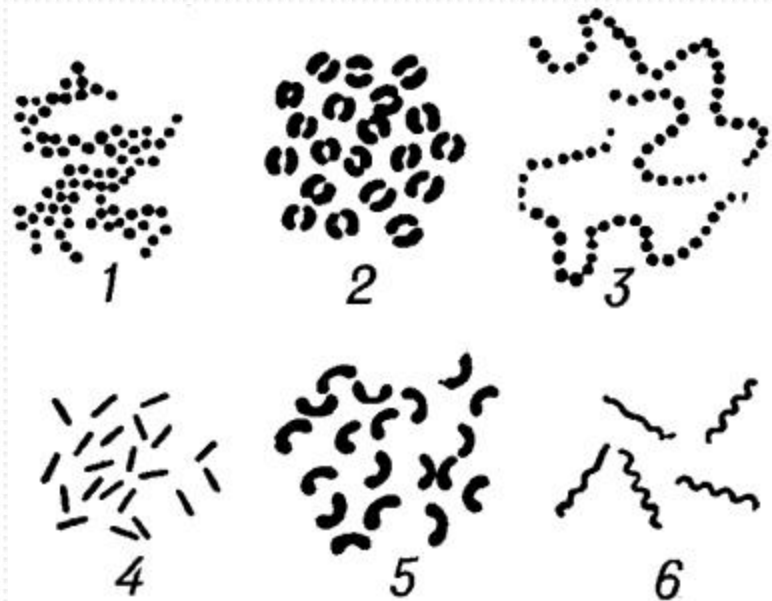
# Классификация микроорганизмов по Берджи

ТОНКОСТЕННЫЕ, ГРАМОТРИЦАТЕЛЬНЫЕ БАКТЕРИИ		ТОЛСТОСТЕННЫЕ, ГРАМОПОЛОЖИТЕЛЬНЫЕ 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.

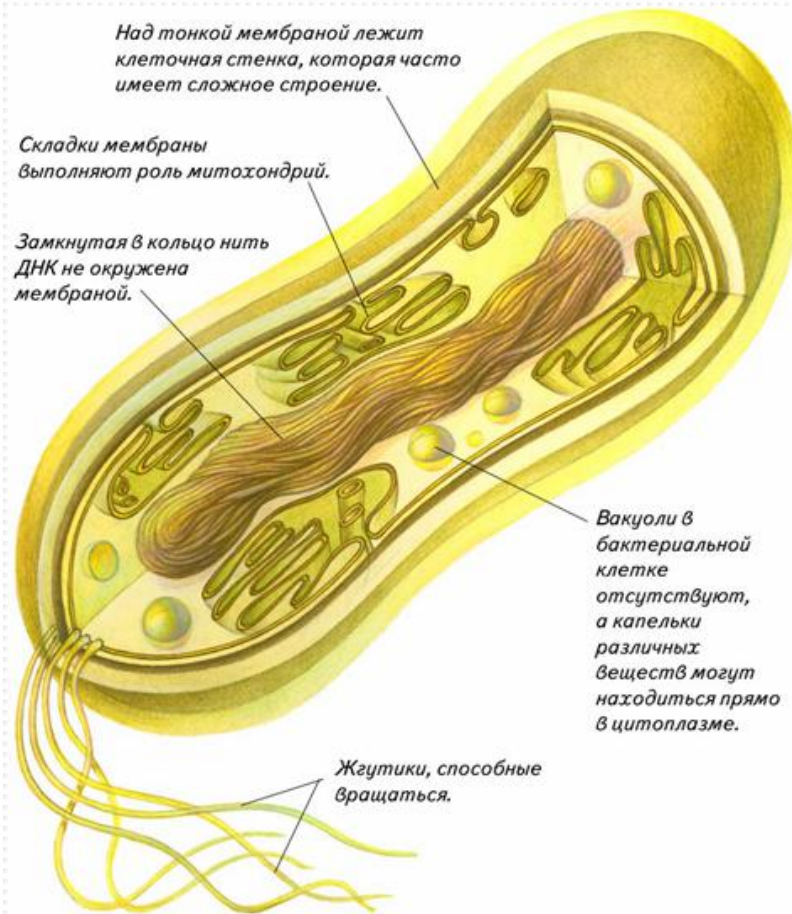
*Задание.* Перед Вами схематичное изображение различных бактерий, попробуйте определить их виды.

1. Стафилококки
2. Диплококки
3. Стрептококки
4. Бактерии
5. Вибрионы
6. Спирохеты





# Строение бактериальной клетки





# 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 (внеядерное ДНК), мезосомы (образуются в результате инвагинации цитоплазматической мембраны в цитоплазму, участвуют в энергетическом обмене, спорообразовании, формировании межклеточной перегородки при делении).

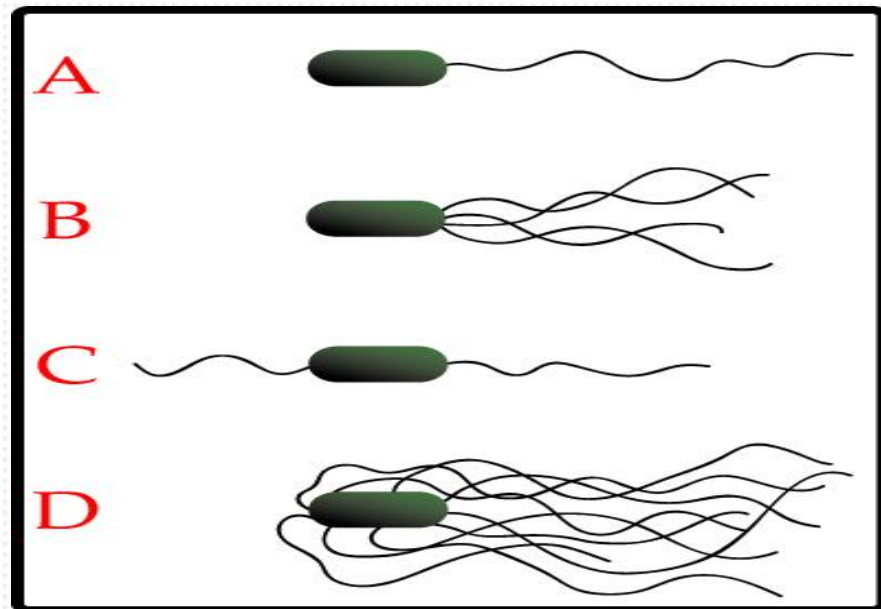
- **3. Цитоплазматическая мембрана** ограничивает с наружной стороны цитоплазму, имеет трехслойное строение и выполняет ряд важнейших функций- барьерную (создает и поддерживает осмотическое давление), энергетическую (содержит многие ферментные системы- дыхательные, окислительно- восстановительные, осуществляет 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.



- 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.







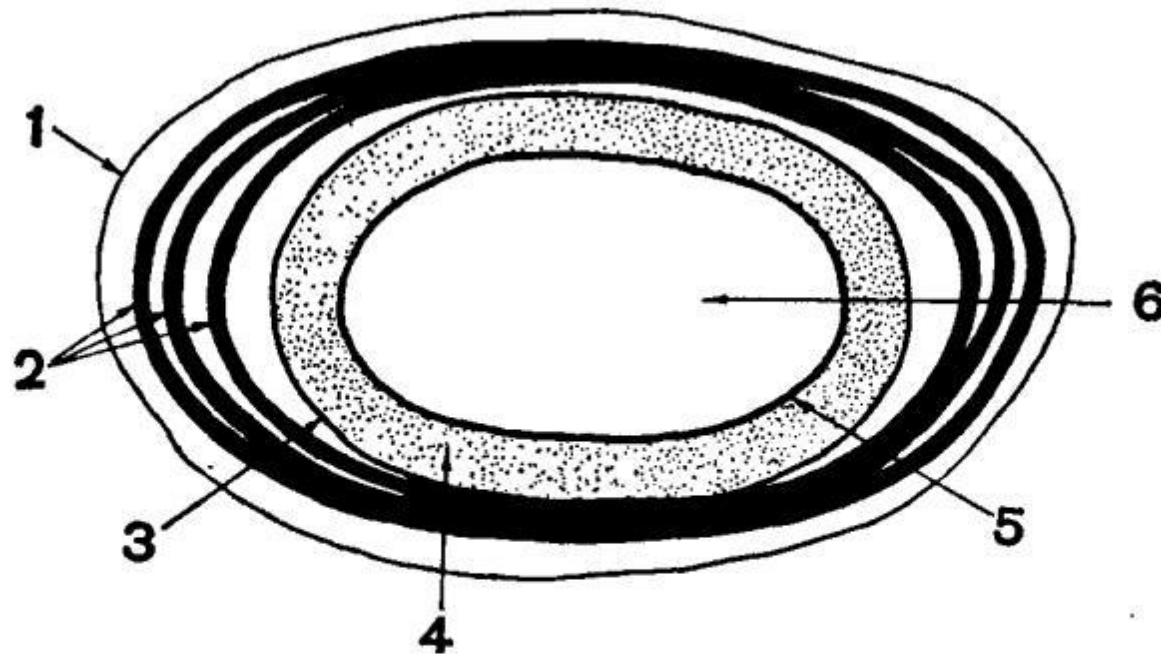
**Фимбрии или реснички** – короткие нити, в большом количестве окружающую бактериальную клетку, с помощью которых бактерии прикрепляются к субстратам (например, к поверхности слизистых оболочек).

**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



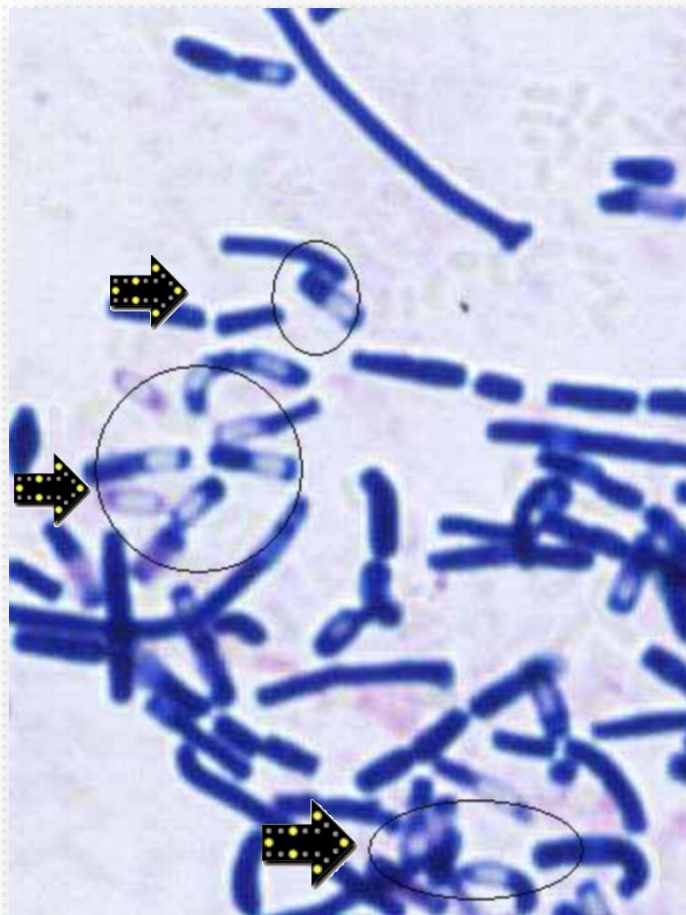
Схематическое изображение строения споры:

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

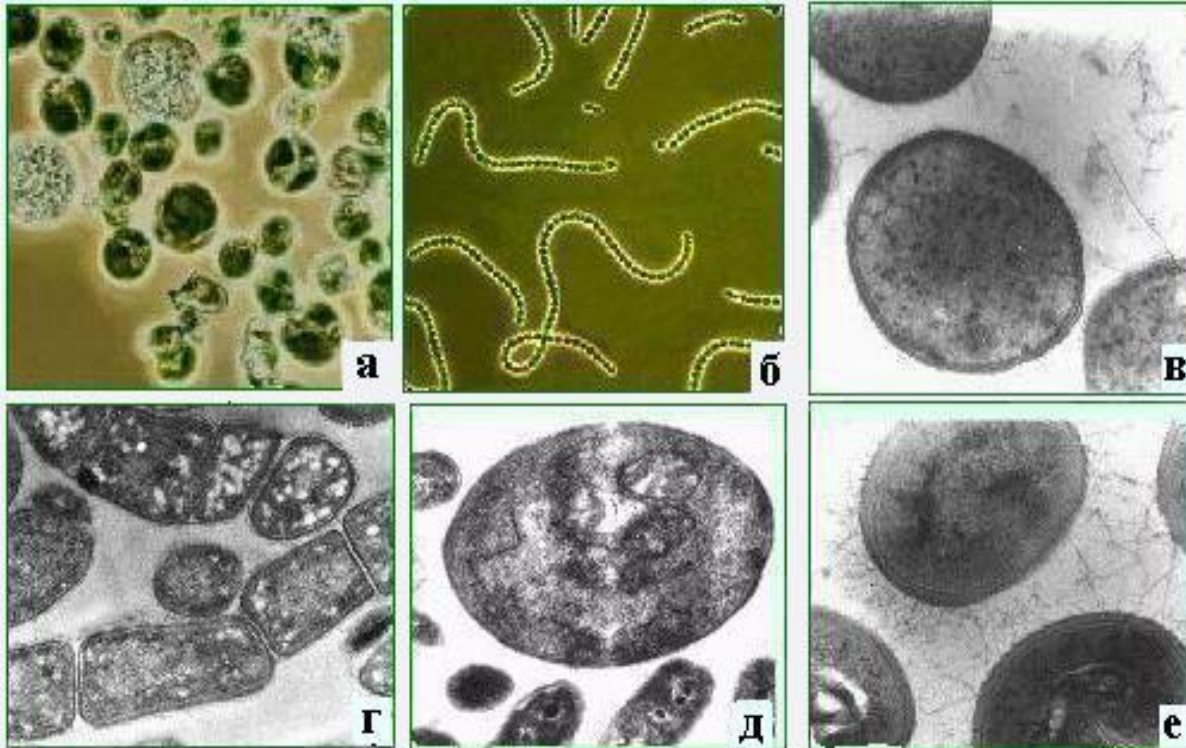
- **Спорообразование** - способ сохранения определенных видов бактерий в неблагоприятных условиях среды.
- **Эндоспоры** образуются в цитоплазме, представляют собой клетки с низкой метаболической активностью и высокой устойчивостью (резистентностью) к высушиванию, действию химических факторов, высокой температуры и других неблагоприятных факторов окружающей среды.



# Бактерии образуют только одну спору



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



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



# Домашнее задание

1. Основы микробиологии и иммунологии. Учебник для медицинских училищ и колледжей Под редакцией РАН В.В. Зверева, профессора М.Н. Бойченко. Стр. 109-116

5. Учебное пособие . Основы микробиологии и иммунологии. Комарова Р.Г. Издание: редакционно-издательский отдел АБМК. Стр. 30-32

3. Лекция по теме.

# ЛИТЕРАТУРА

1. Медицинская микробиология, вирусология и иммунология. Под редакцией академика РАМН Воробьёв А.А. Издание: Медицинское информационное агентство (МИА). 2006 г.
2. Медицинская микробиология, вирусология, иммунология. Борисов Л.Б. Издание: Медицинское информационное агентство (МИА). 2005 г.
3. Учебник Микробиология. Ф.К. Черкес, Л.Б. Богоявленская, Н.А. Бельская. Издание: Альянс. 2009 г.
4. Основы микробиологии и иммунологии. Учебник для медицинских училищ и колледжей Под редакцией РАН В.В. Зверева, профессора М.Н. Бойченко. Издание: ГЭОТАР-Медиа. 2014 г.
5. Учебное пособие . Основы микробиологии и иммунологии. Комарова Р.Г. Издание: редакционно-издательский отдел АБМК