

**Систематика и номенклатура
микроорганизмов.
Основы морфологии бактерий.**

Медицинская микробиология изучает патогенные и условно-патогенные микроорганизмы, которые вызывают инфекционные заболевания.

Патогенные МО - группа микроорганизмов, которые вызывают различные заболевания (патологии).

Условно-патогенные МО - микроорганизмы, которые вызывают заболевания при определенных *условиях* - снижении сопротивляемости (резистентности) организма.

Сапрофиты - микроорганизмы, которые не оказывают неблагоприятного влияния на

Систематика микроорганизмов – это наука, изучающая их разнообразие и систематизирующая микроорганизмы по *происхождению, сходству, различиям биологических свойств и взаимоотношениям друг с другом*.

Систематика занимается всесторонним описанием *видов* микроорганизмов, выяснением степени родственных отношений между ними и объединением их в различные по уровню родства классификационные единицы – **таксоны**.

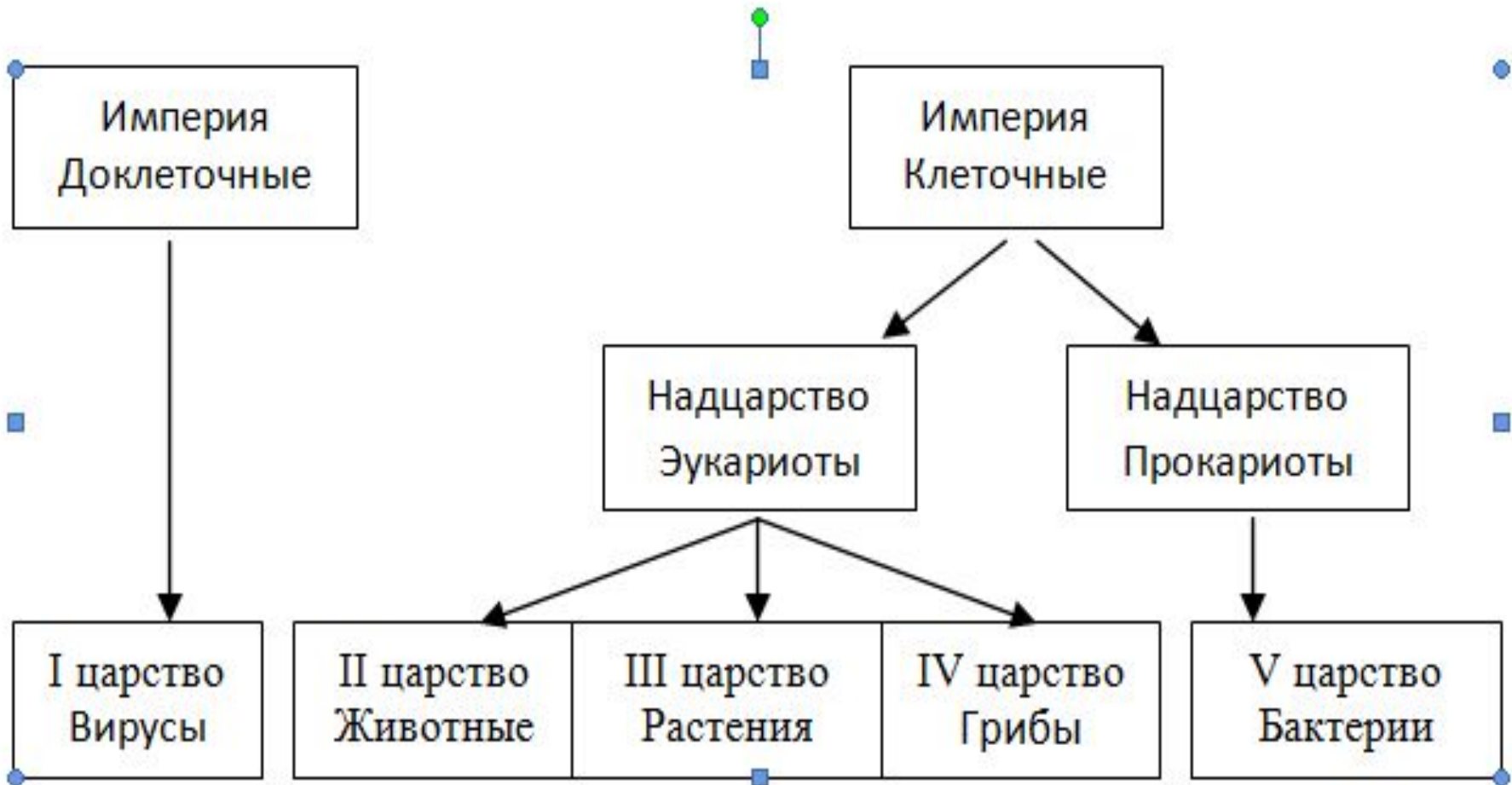
Основные вопросы систематики –

Классификация - распределение организмов в соответствии с их общими свойствами (сходными генотипическими и фенотипическими признаками, т.е. по происхождению, биологическим свойствам, морфологическим признакам) по родственным группам - **таксонам**.

Основные таксоны классификации:

- Империя
- Надцарство
- Царство,
- подцарство,
- отдел,
- класс,
- порядок,
- семейство,
- род,
- вид,
- подвида
- и др (штамм, клон и т.д.)

Классификация живых организмов



По наличию и строению клеток вся живая природа может быть разделена на прокариоты (не имеющие истинного ядра), эукариоты (имеющие ядро) и не имеющие клеточного строения формы жизни. Последние являются *внутриклеточными формами жизни* (вирусы, прионы) – т.е., для своего существования нуждаются в клетках других организмов.

В *таксономическом* отношении микроорганизмы очень разнообразны - включают *прионы, вирусы, бактерии, водоросли, грибы, простейшие* и даже микроскопические многоклеточные животные.

В основе таксономии свойства микроорганизмов:

- ❖ *морфологические,*
- ❖ *физиологические,*
- ❖ *биохимические,*
- ❖ *молекулярно-биологические
(генетические).*

Идентификация.

Одна из задач медицинской микробиологии - *диагностика* инфекционных заболеваний.

Наиболее важный аспект микробиологической диагностики инфекционных заболеваний - *установление видовой принадлежности МО* по основным *фено-* и *генотипическим* характеристикам .

Фено- и генотипические характеристики изучаемого инфекционного агента сравнивают с характеристиками известных видов (применяют *эталонные штаммы микроорганизмов*).

Гено- и фенотипические характеристики МО:

При изучении, идентификации и классификации микроорганизмов,
для установления видовой принадлежности

Морфологические - форма, величина, взаиморасположение, структура.

Тинкториальные - отношение к различным красителям, характер окрашивания (прежде всего, к окраске по Граму - «+», «-»).

Культуральные - характер роста микроорганизма на питательных средах.

Биохимические - ферментативная активность (т.е. способность ферментировать различные субстраты (углеводы, белки и аминокислоты и др.), образовывать различные биохимические продукты метаболизма.

Физиологические - типы питания и дыхания.

Подвижность и типы движения.

Гено- и фенотипические характеристики:

Антигенные – определяются по способности вызывать выработку характерных *антител* и других форм иммунного ответа, выявляются в иммунологических реакциях (зависят от химического состава и строения клеточной стенки, наличия жгутиков, капсулы и т.д.).

Способность к спорообразованию, характер спор.

Чувствительность к бактериофагам, фаготипирование.

Чувствительность к антибиотикам

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

Белковый спектр (полипептидный профиль).

Генотипические (при использовании молекулярно-биологических методов изучения).

Для определения *вида* МО необходимо с помощью различных методов изучить его особенности и по определителю найти его систематическое положение – идентифицировать.

Вид (*species*) – совокупность организмов, имеющих общее происхождение, сходные морфологические, физиологические, биохимические (обмен в-в) признаки, но отличающихся от других представителей рода. *Главная классификационная категория.*

Чистая культура - совокупность однородных микроорганизмов, выделенных на питательной среде, характеризующаяся сходными морфологическими, тинкториальными (отношение к красителям), культуральными, биохимическими и антигенными свойствами.

Штамм - чистая культура микроорганизмов, выделенных из определенного источника и отличающихся от других представителей вида.

Колония - видимая изолированная структура при размножении бактерий на плотных питательных средах, может развиваться из одной или нескольких родительских клеток.

Клон - совокупность потомков, выращенных из единственной микробной клетки.

Внутри вида существуют **варианты (или типы, или вары)**:

- ▣ морфоварианты - отличаются по морфологии;
- ▣ биоварианты - по биологическим свойствам;
- ▣ хемоварианты - по ферментативной активности;
- ▣ сероварианты - по антигенной структуре;
- ▣ фаговарианты - по чувствительности к фагам.

Патогенные микроорганизмы относятся к царствам:

Вирусы, Бактерии, Животные (подцарство Простейшие) и Грибы.

Самой обширной и разнообразной группой возбудителей заболеваний являются *бактерии.*

Классификация и морфология бактерий

Бактерии – это одноклеточные микроорганизмы, прокариоты. Размеры клеток измеряются в микрометрах; $1 \text{ мкм} = 10^{-3} \text{ мм}$.

Отличительные признаки прокариот от эукариот

1. Отсутствие дифференцированного ядра (ядерной мембраны).
2. Отсутствие развитой эндоплазматической сети, аппарата Гольджи, митохондрий, хлоропластов, лизосом.
3. Неспособность к эндоцитозу (захвату частиц пищи).
4. Клеточное деление не связано с циклическими изменениями строения клетки.
5. Значительно меньшие размеры (как правило).
Большая часть бактерий имеет размеры $0.5-0.8 \times 2-3$

Основой классификации бактерий является вид.

В 1980 г. принята единая международная классификация бактерий, в основе которой лежит система Берги (Берджи (*Berge*)).

Определитель бактерий по Берги.

Классификация основана на особенностях строения клеточной стенки бактерий.

Царство Бактерии:

отд. *Gracilicutes* – Грациликуты; грамотрицательные бактерии с тонкой клеточной стенкой;

отд. *Firmicutes* – Фирмикуты; грамположительные бактерии с толстой клеточной стенкой;

отд. *Tenericutes* – Тенерикуты; бактерии без клеточной стенки;

отд. *Mendosicutes* – Мендозикуты; бактерии с дефектной клеточной стенкой.

Номенклатура



Карл Линней

Для названия видов бактерий принята общебиологическая *бинарная* или *биномиальная* (двойная) номенклатура, введенная **К. Линнеем**.

Названия видов бактерий

Первое слово обозначает род, а второе слово – вид.

Shigella dysenteria – возбудитель дизентерии;

Salmonella typhi – возбудитель брюшного тифа;

Escherichia coli - кишечная палочка;

Staphylococcus aureus – золотистый стафилококк;

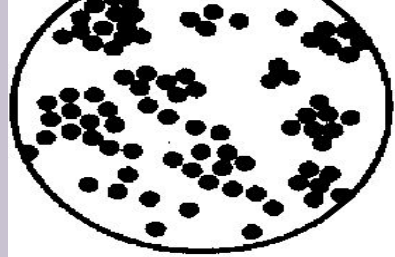
Bacillus anthracis – возбудитель сибирской язвы;

Bacillus anthracoides – сибиреязвенноподобная палочка.

**Морфологические свойства бактерий –
размер, форма и расположение клеток.**

*По морфологическим свойствам (по
форме):*

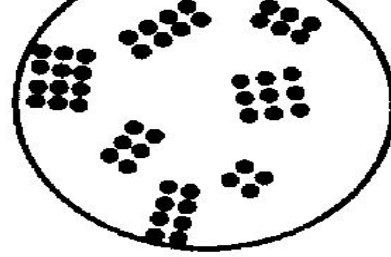
- **КОККИ,**
- **палочки,**
- **ИЗВИТЫЕ,**
- **нитевидные формы.**



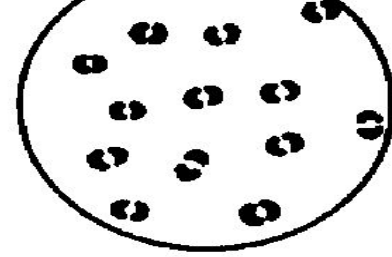
1



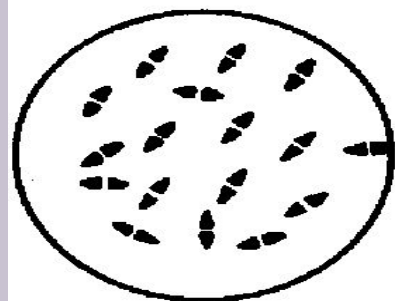
2



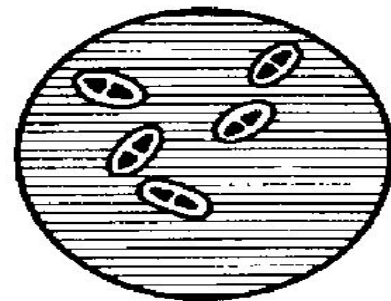
3



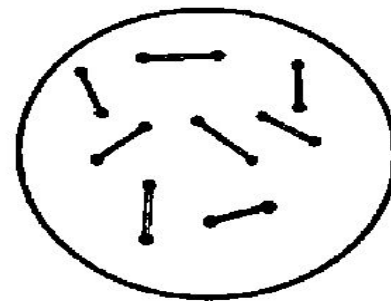
4



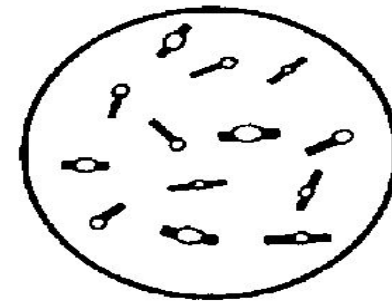
5



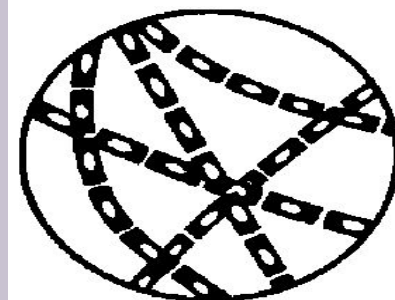
6



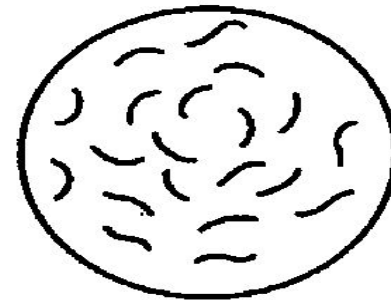
7



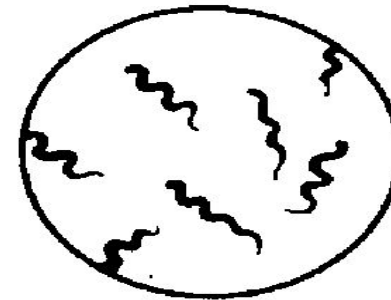
8



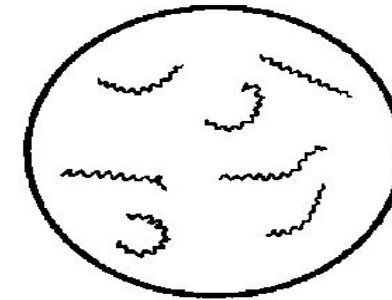
9



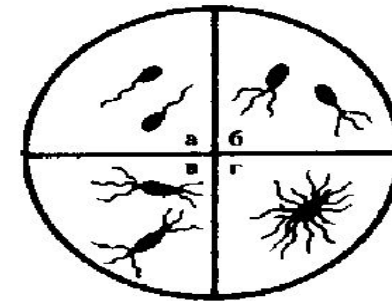
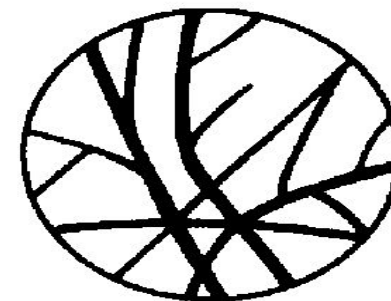
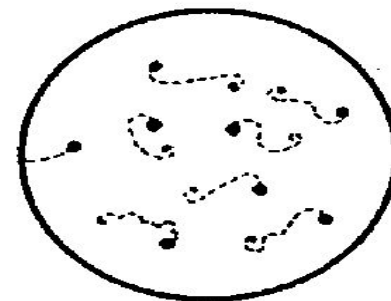
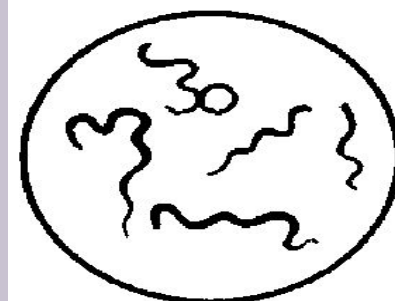
10



11



12

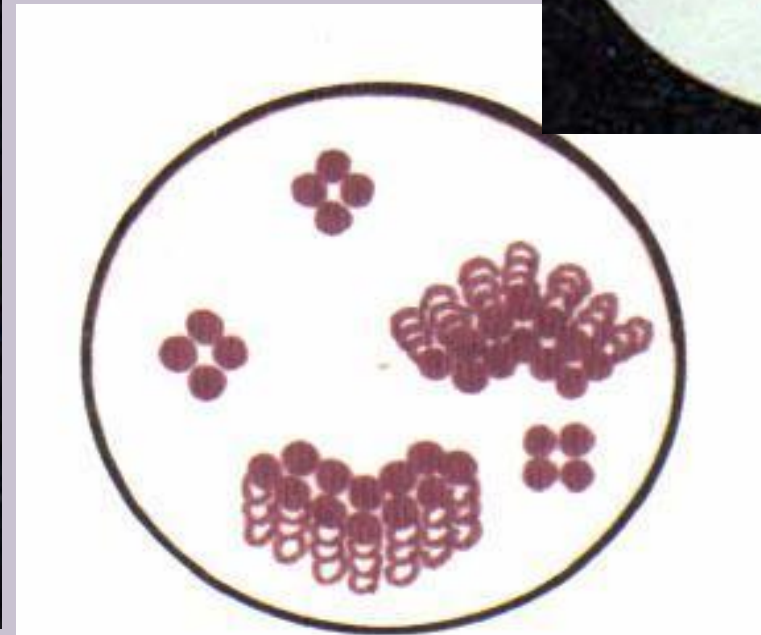
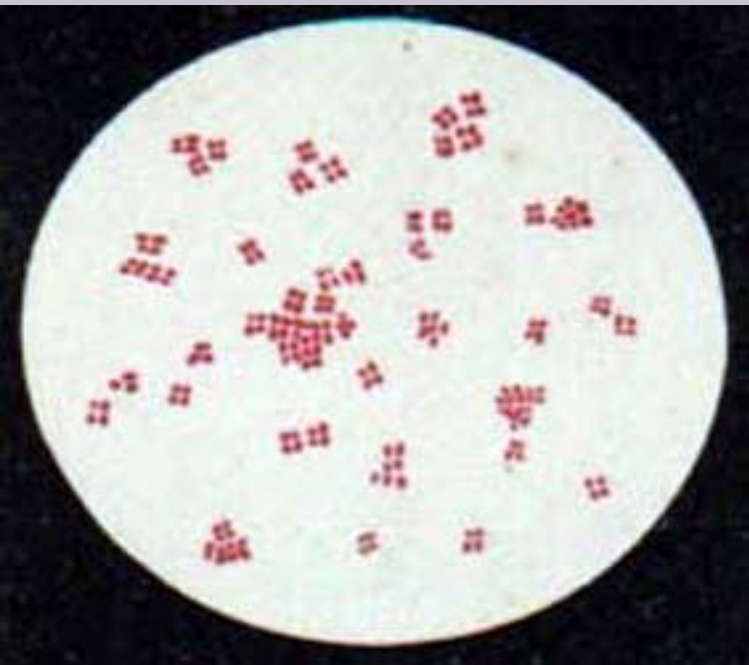
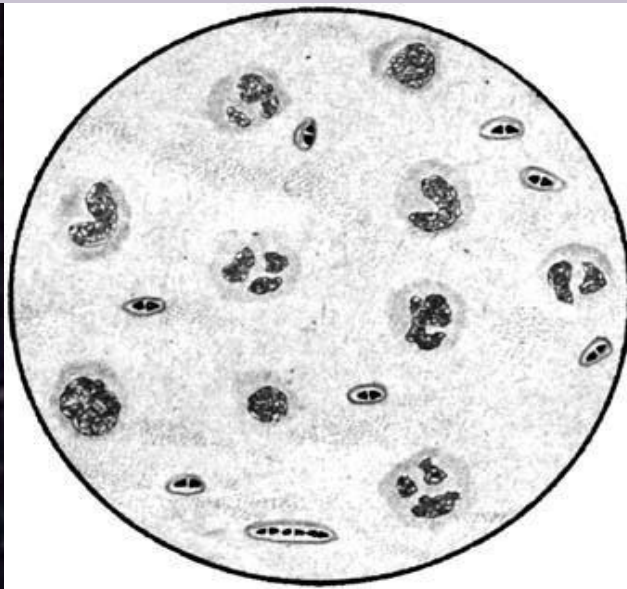
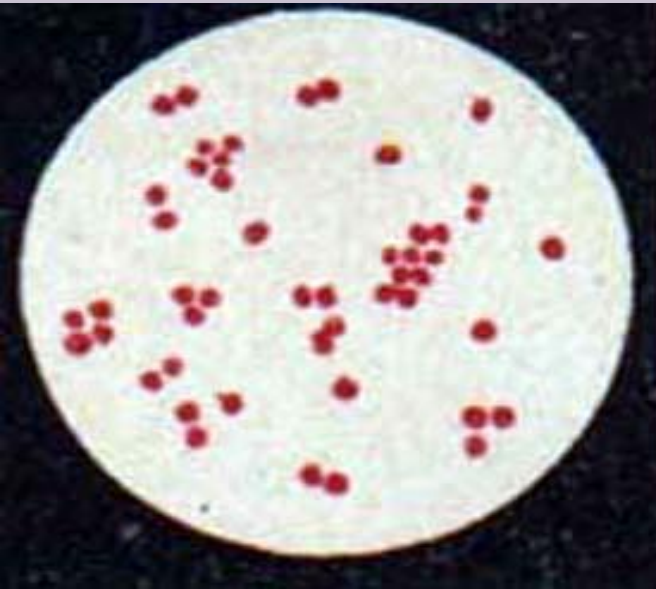


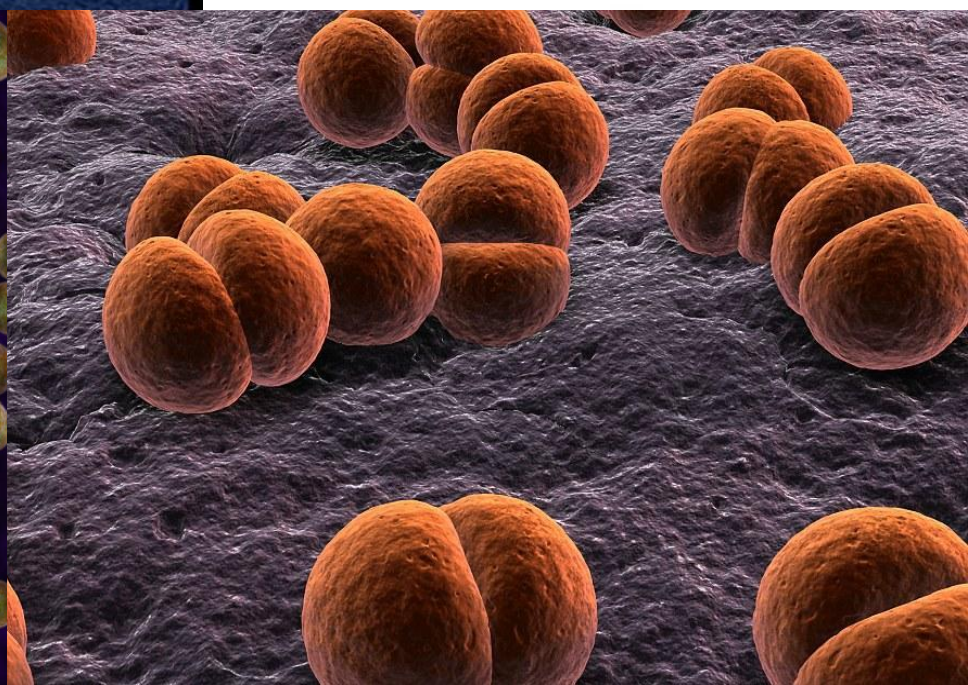
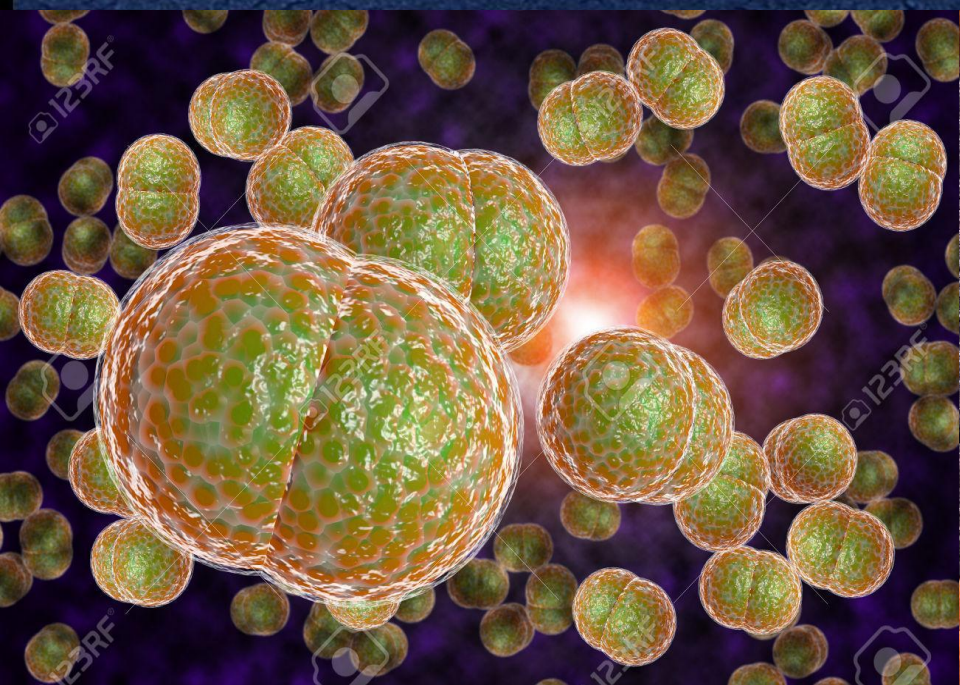
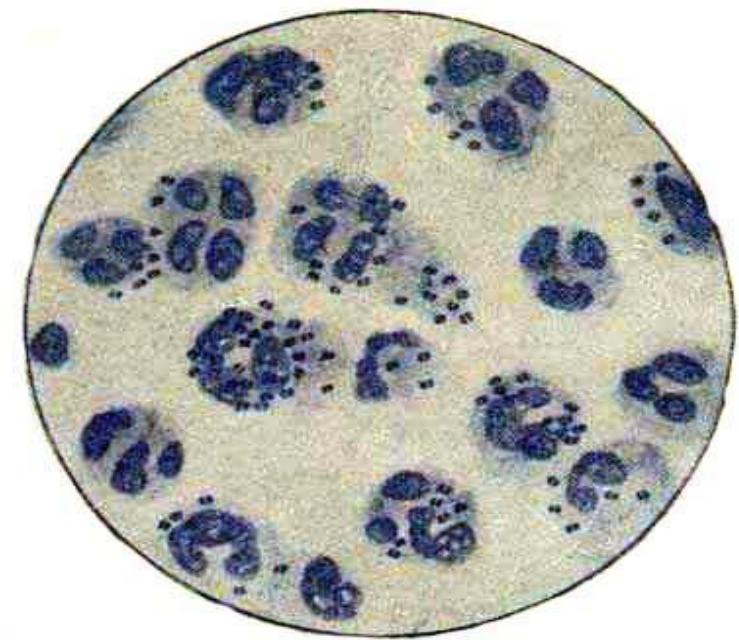
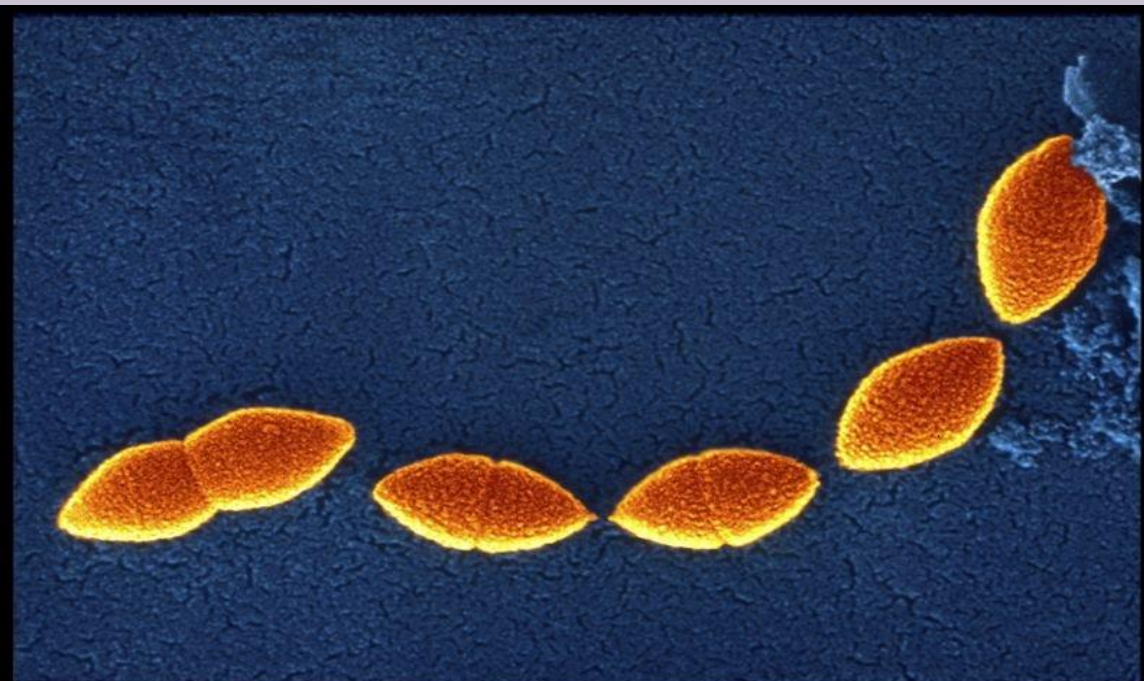
Кокки

Форма шаровидная (округлая), размеры 0,5-1,5 мкм.

По количеству и расположению клеток :

- а) **микрочкокки** – клетки одиночные; входят в состав нормальной микрофлоры, находятся во внешней среде. Непатогенные.
- б) **диплококки** – по 2 клетки, патогенные: *пневмококки* овальной формы, *гонококки* и *менингококки* – бобовидной формы.
- в) **стрептококки** – в виде цепочек (клетки не расходятся) - возбудители ангин, скарлатины, гнойных воспалительных процессов.
- г) **тетракокки** – по 4 клетки - деление в двух взаимоперпендикулярных плоскостях – тетрады. Непатогенные.
- д) **сарцины** – в виде пакетов (тюки, кубиков) по 8,16 и больше клеток - деление в трех взаимоперпендикулярных плоскостях. Обнаруживают в воздухе. Непатогенные.
- е) **стафилококки** – беспорядочные скопления в виде виноградной грозди. Вызывают многочисленные болезни, прежде всего гнойно-воспалительные.





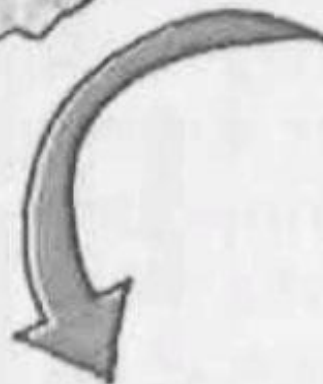
Капсула

Моноцит

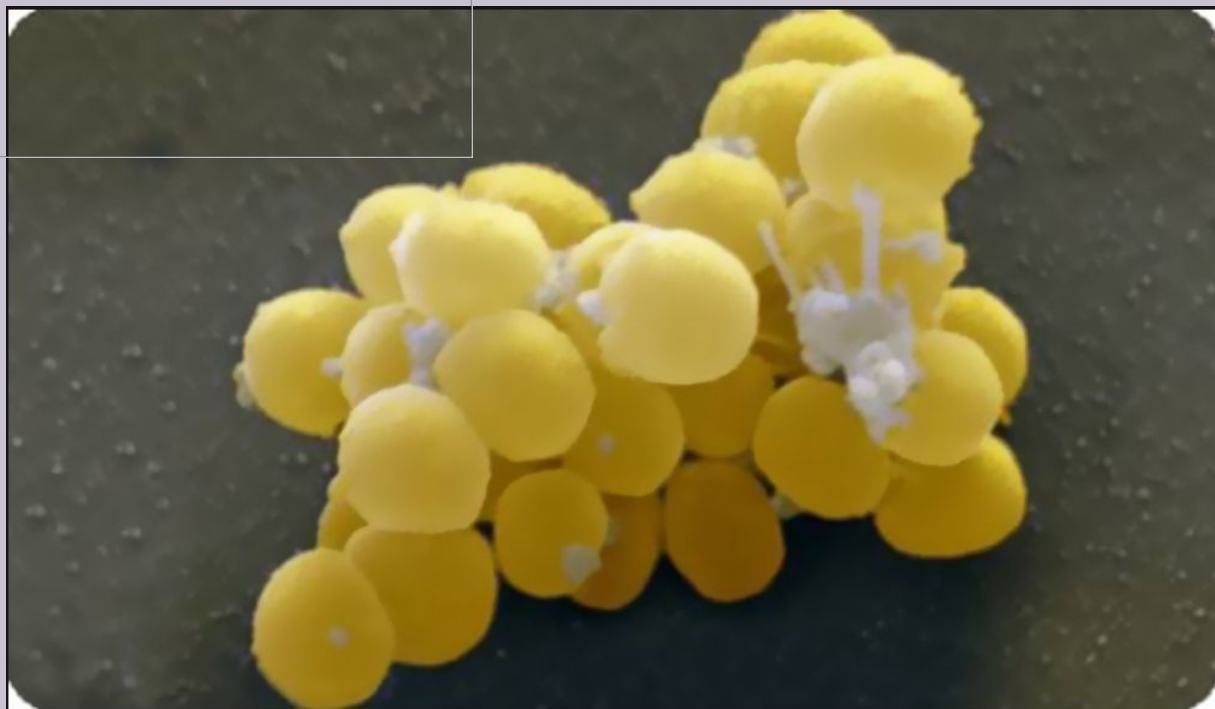


Диплококки

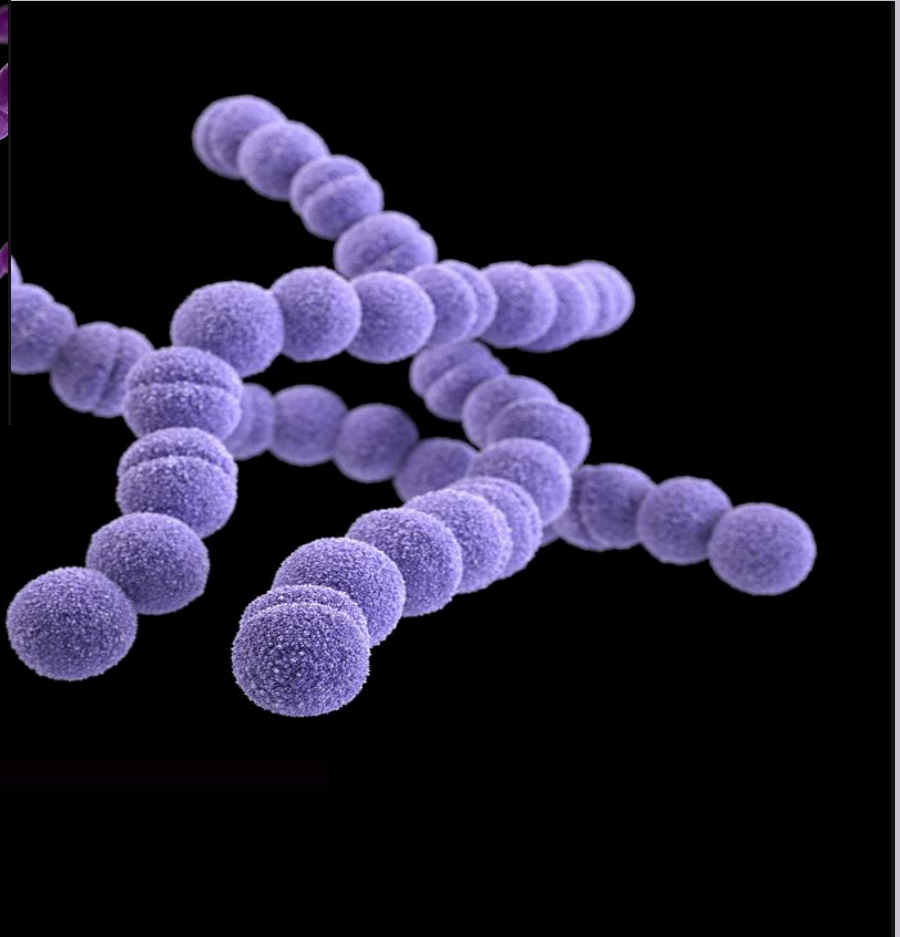
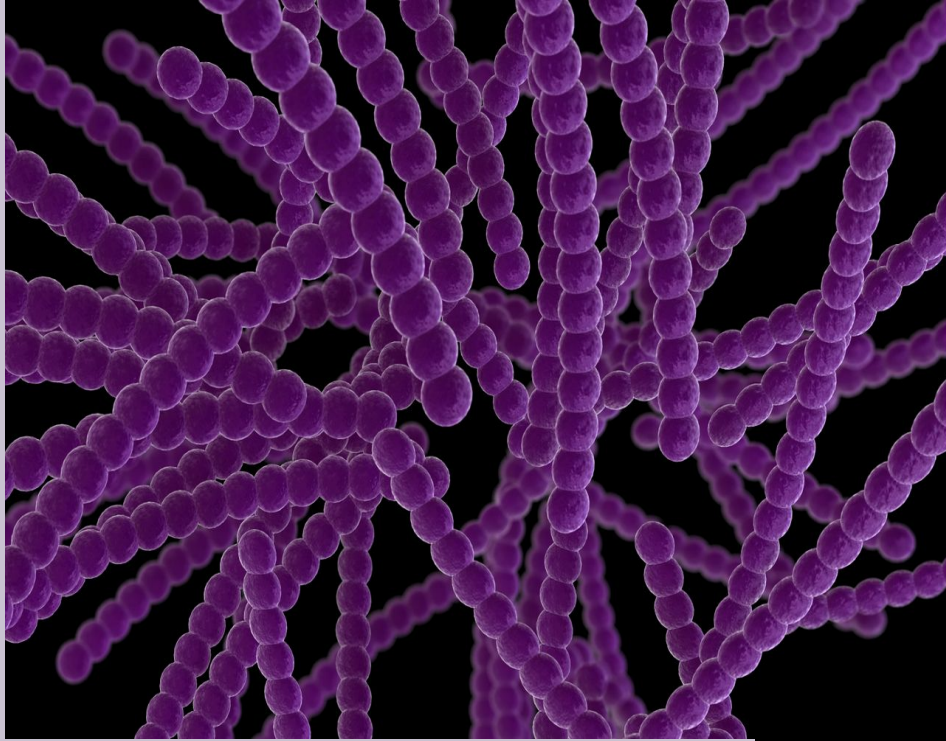
Нейтрофил



Стафилококки



Стрептококк



Палочки

Форма цилиндрическая, размеры 1-8 x 0,5-2 мкм.

Самая многочисленная и разнообразная группа бактерий.

Классификация палочек:

1. по форме:

правильной формы (кишечная палочка),

неправильной формы (коринебактерии),

прямые или *слегка изогнутые* в виде запятой – *вибрионы*
(холерный вибрион).

2. по характеру концов палочек:

обрезанные (сибирязвенная бацилла),

закругленные (кишечная палочка),

заостренные (фузобактерии),

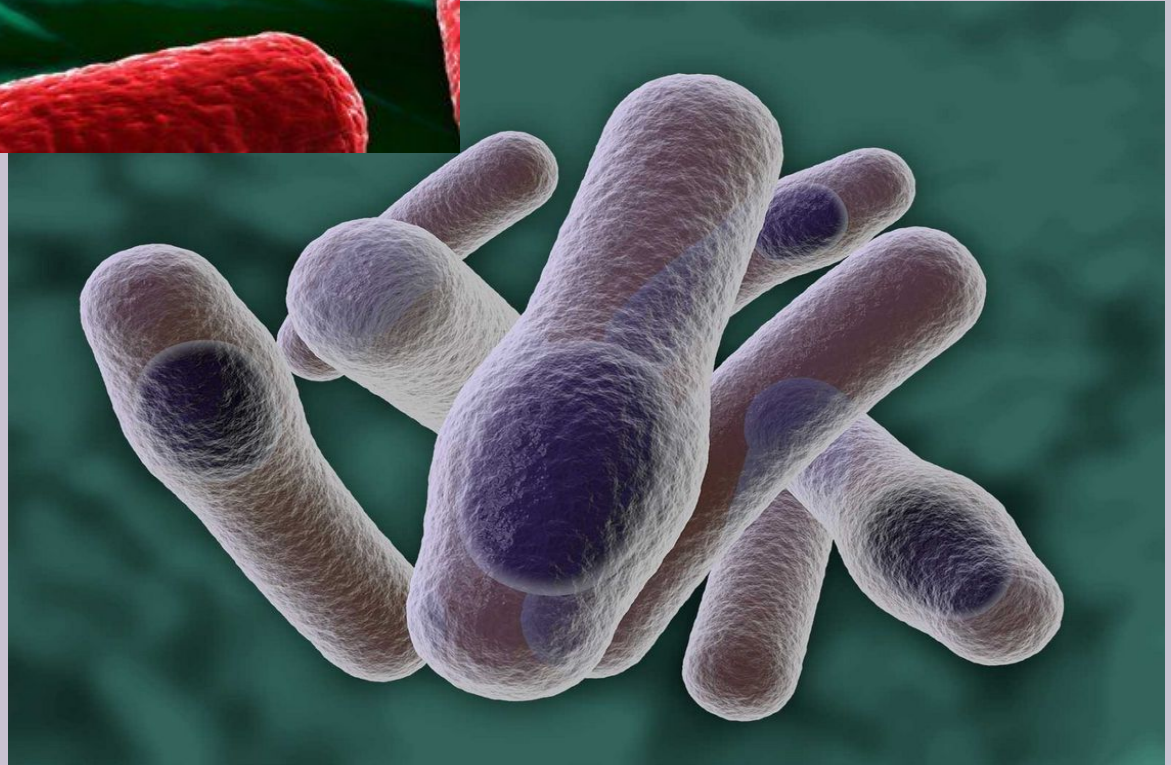
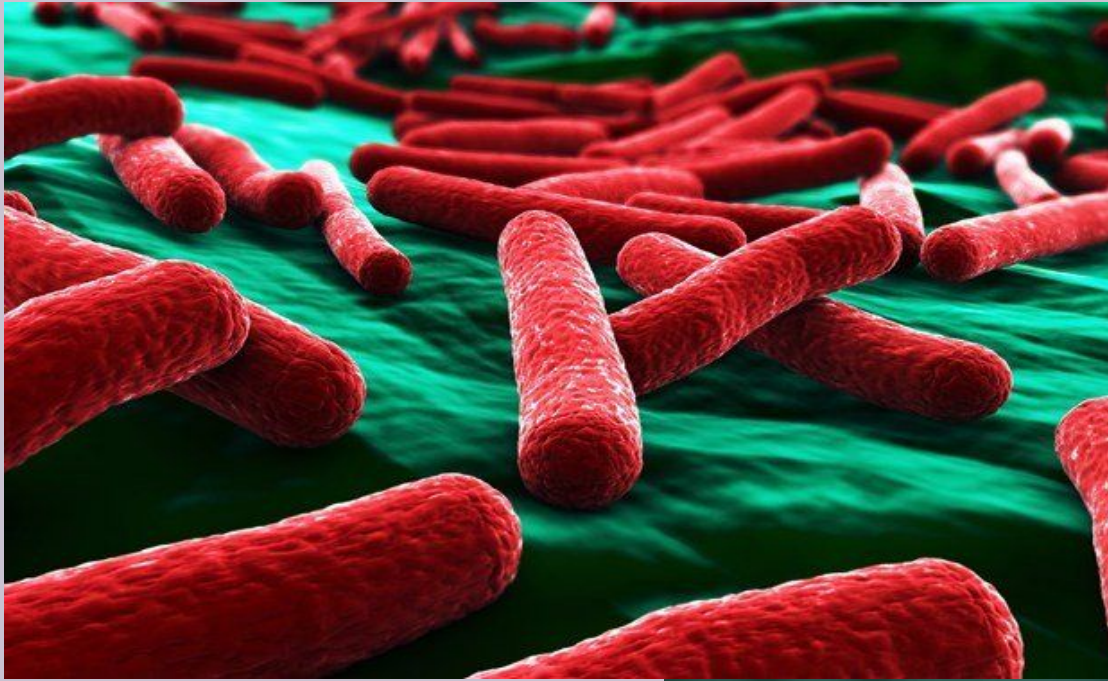
утолщенные (булавовидные – коринебактерии дифтерии).

3. по количеству клеток и расположению:

- а) *одиночные*, располагаются беспорядочно.
- б) *диплобактерии* и *диплобациллы* – палочки, расположенные по две;
- в) *стрептобактерии* и *стрептобациллы* – в виде цепочек (сибиреязвенная бацилла);
- г) под углом друг к другу в виде **V** или **X** (коринебактерии дифтерии).

4. по способности спорообразования, характеру и расположению спор:

- а) *бактерии* - палочки, не образующие спор.
- б) *бациллы* - аэробные спорообразующие палочки; диаметр споры обычно не превышает размера (“ширины”) клетки (эндоспоры).
- в) *кlostридии* - анаэробные спорообразующие палочки, диаметр споры больше диаметра вегетативной клетки (клетка напоминает веретено или теннисную ракетку). Расположение споры – *центральное, субтерминальное, терминальное*.



Извитые формы

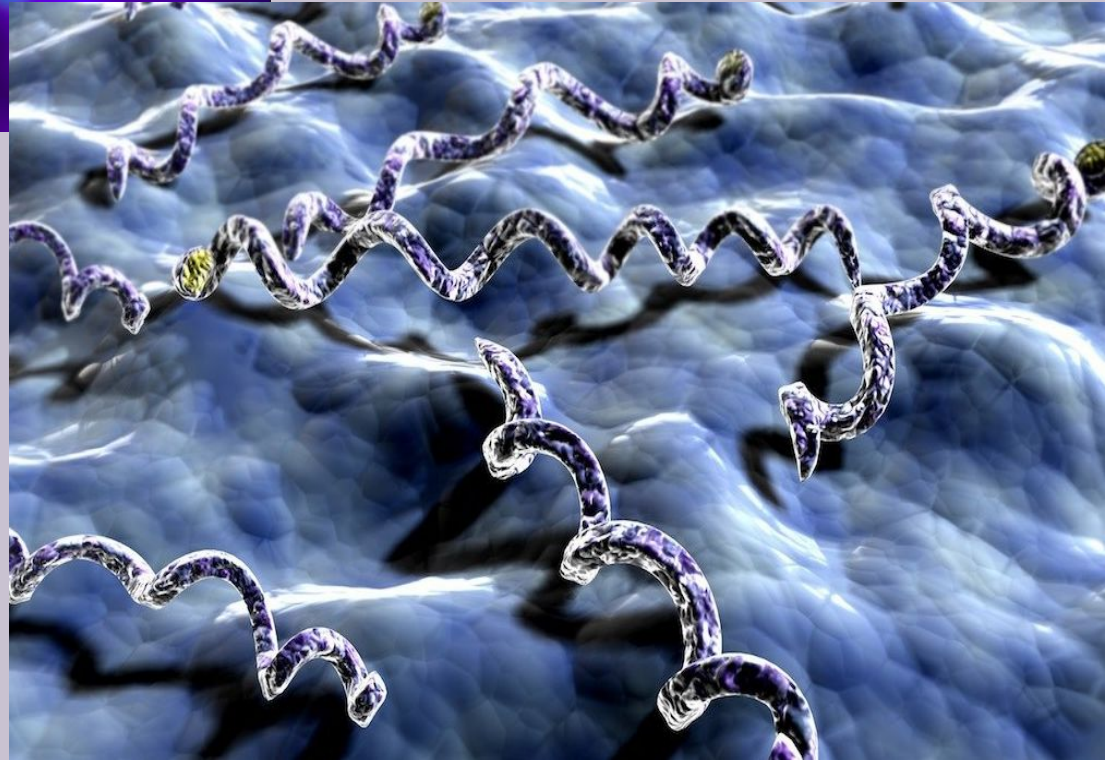
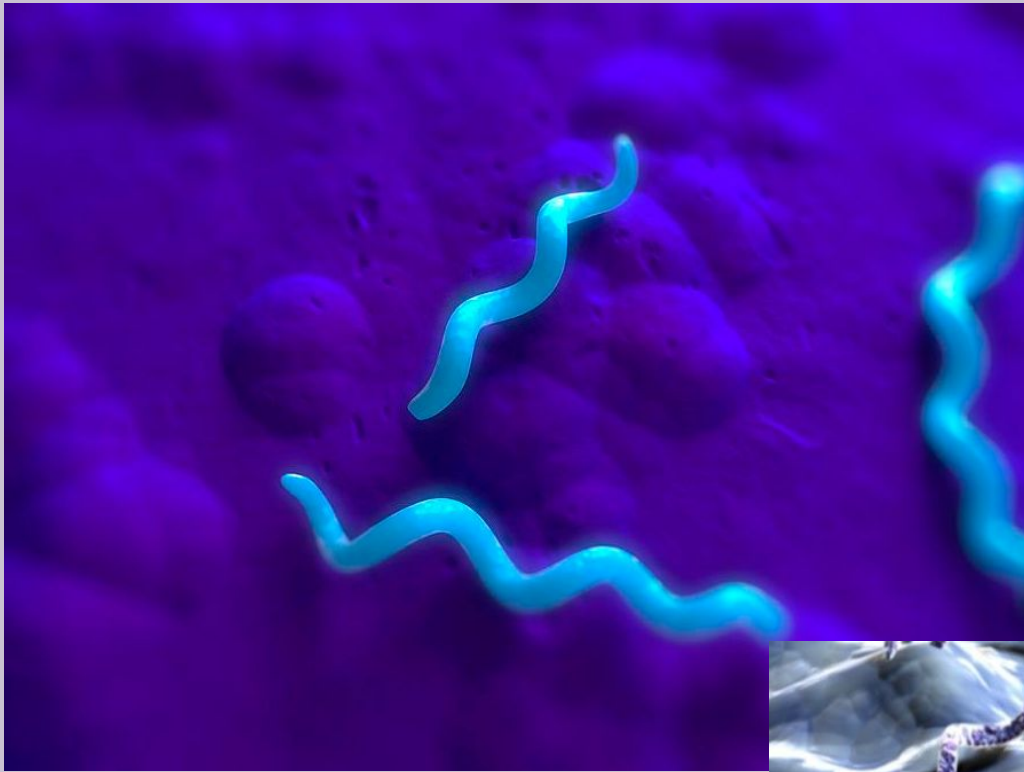
Имеют изгибы в виде одного или нескольких оборотов спирали.

Отличаются по *длине* и *толщине*, по *количеству* и *характеру завитков*.

Размеры клеток 5-30 x 0,25-1 мкм.

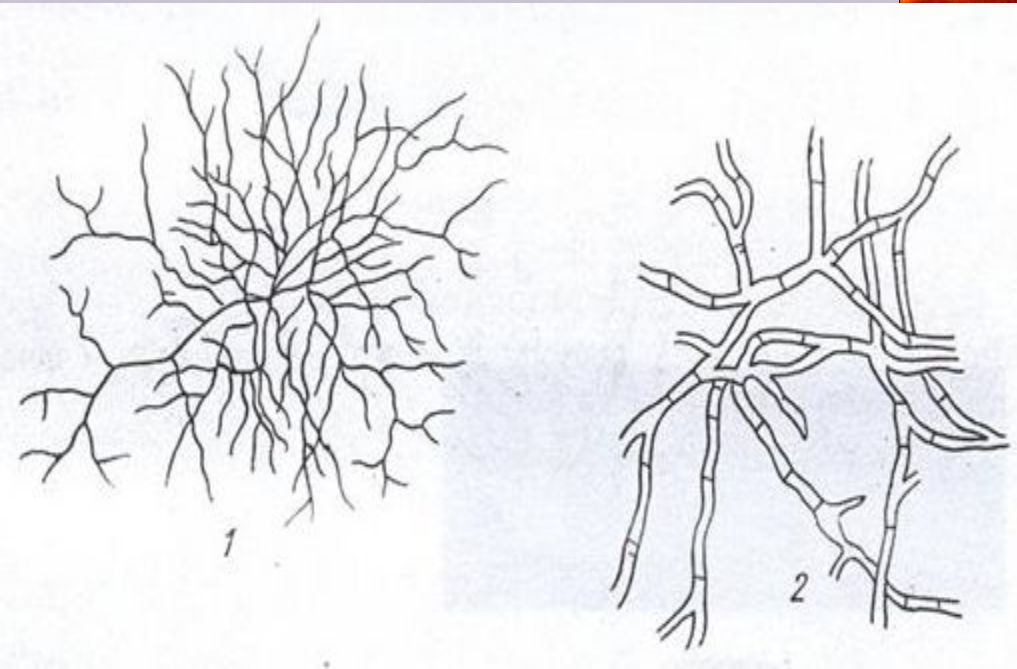
Спириллы - 2-3 спиральных изгиба (кампилобактерии и хеликобактерии - изгибы как у крыла летящей чайки).

Спирохеты - длинные, много мелких завитков, специфический характер движения и особенности строения (особенно концевых участков) – бореллии, трепонемы, лептоспиры.



Нитевидные формы

Клетки в виде нитей - *серо- и железобактерии* – обитатели водоемов; бифидобактерии (У), *актиномицеты*.



В зависимости от условий среды форма и размеры клеток могут изменяться - *полиморфизм*.

Для изучения морфологических признаков применяют микроскопические методы.

*Уважаемые студенты,
благодарю за
внимание !*