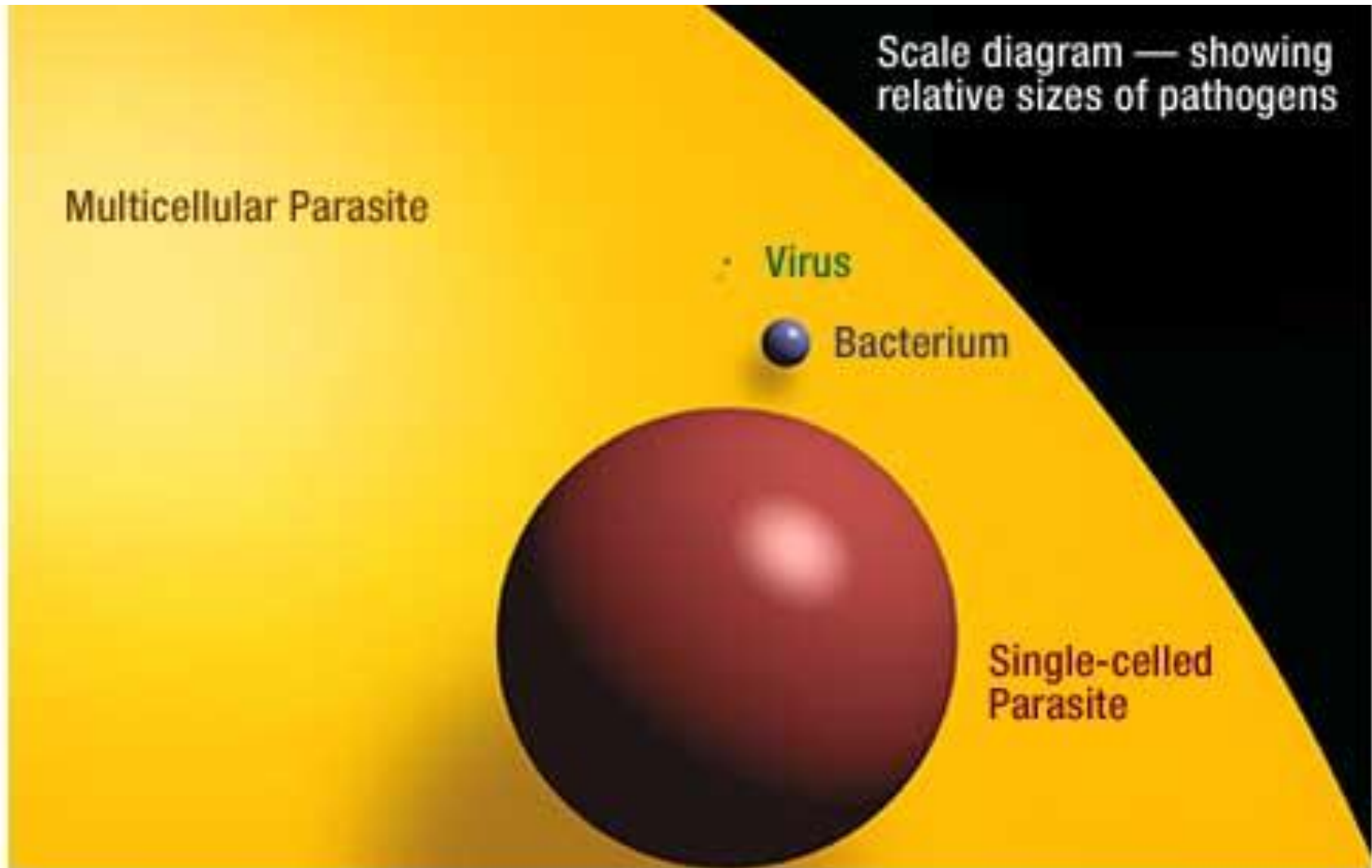


# Основы микробиологии и иммунологии

# Определение терминов «микробиология» и «микроорганизм»

- Микробиология - наука, изучающая микроорганизмы.
- Микроорганизмы - организмы, невидимые невооружённым взглядом (микроскопический объект = микроб): вирусы, бактерии, простейшие, грибы

# Сравнительные размеры макро- и микроорганизма



# Задачи медицинской микробиологии

- изучение структуры и биологических свойств микробов
- изучение взаимоотношений микроба с организмом человека (т.е. инфекции), а именно:
  - патогенеза
  - диагностики
  - лечения
  - профилактики

# Микробиологические методы исследования (диагностики)

Микроскопический	Микробиологический	Экспериментальный (биологический)
<p>Патологический материал</p> <p>↓</p> <p>мазок</p> <p>↓</p> <p>микроскопия</p>	<p>Патологический материал</p> <p>↓</p> <p>чистая культура микроба</p> <p>↓</p> <p>идентификация</p>	<p>Патологический материал</p> <p>↓</p> <p>лабораторное животное</p> <p>↓</p> <p>результат (болезнь, гибель)</p>

# Микробиологические методы исследования (диагностики)

Иммунологический (иммунобиологический) метод (методы)				
Серологические реакции			Кожно-аллергические пробы:	
Выявление <b>антигенов</b> микроорганизмов:		Выявление <b>антител</b> в сыворотке больного (серодиагностика)	выявление специфической <b>гиперчувствительности</b> (аллергии)	Методы оценки иммунного статуса
в пат. м-ле (экспресс-диагностика)	в чистой культуре (серол. идентификация)			

# История развития микробиологии

- **описательный период** - конец XVII – сер. XIX в.
- **физиологический (пастеровский) период** - сер. XIX – начало XX в.
- **иммунологический период** - начало – середина XX в.
- **современный период** - с середины XX в.

# История развития микробиологии: описательный период

- конец XVII – сер. XIX в.
- открытие мира микроорганизмов, описание их внешнего вида
- **Антоний Левенгук (1632-1723)** – открытие микроорганизмов





# История развития микробиологии: физиологический (пастеровский) период

- сер. XIX – начало. XX в.
- изучение жизнедеятельности микробной клетки, открытие болезнетворных бактерий, начало научной микробиологии
- **Луи Пастер**
- **Роберт Кох**

# Луи Пастер (1822-1895) – французский химик



# Заслуги Л. Пастера

- открытие патогенных микроорганизмов
  - стафилококк
  - пневмококк
  - клостридии
- приготовление живых (ослабленных) вакцин
  - куриная холера
  - сибирская язва
  - Бешенство
- другие открытия
  - микробная природа брожения
  - микробная природа болезней шелковичных червей, вина и пива
  - - невозможность самозарождения микроорганизмов
  - - стерилизация сухим жаром и пастеризация

# Роберт Кох (1843-1910) – немецкий микробиолог



# Заслуги Р.Коха

- **открытие патогенных микроорганизмов**
  - сибиреязвенная палочка
  - холерный вибрион (запятая Коха)
  - туберкулезная палочка (палочка Коха)
- **разработка основных правил идентификации патогенных микробов как этиологических агентов = триада Генле-Коха:**
  1. выделить данный микроб от больного
  2. получить чистую культуру
  3. заразить ею лабораторное животное с последующим развитием у него схожей клинической картины
- **другие открытия**
  - плотные питательные среды
  - анилиновые красители
  - иммерсионный объектив
  - микрофотография
  - стерилизация текучим паром

# История развития микробиологии: иммунологический период

- начало – середина XX в.
- открытие иммунитета

**Илья Ильич Мечников**

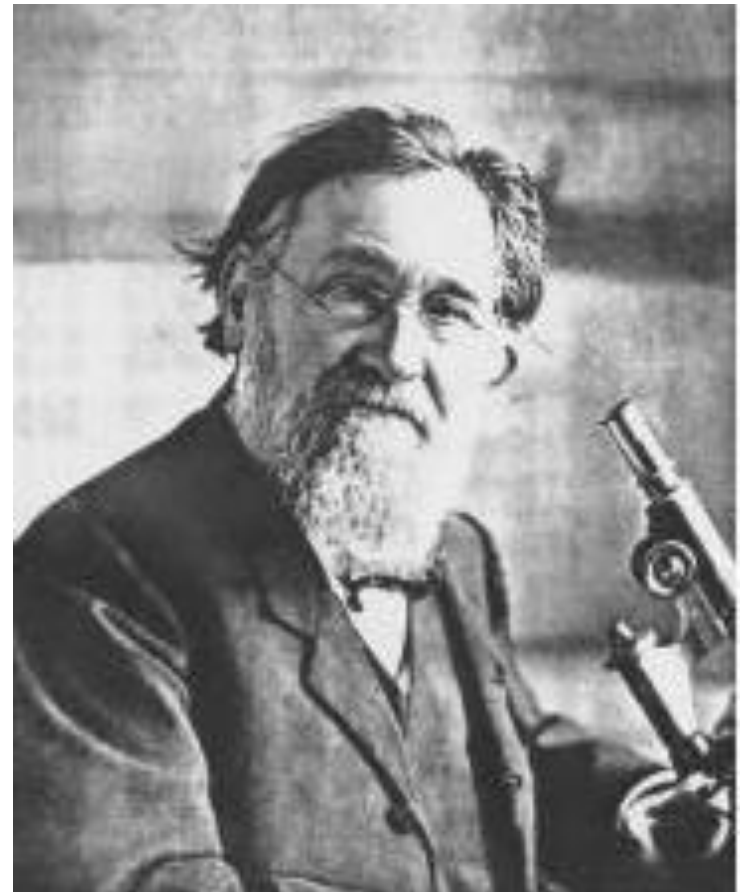
**Пауль Эрлих**

**Флеминг, сэр Александер**

**Дмитрий Иосифович Ивановский**

# Илья Ильич Мечников (1845-1916)

- основоположник клеточной теории иммунитета,
- автор учения о фагоцитозе,
- занимался вопросами профилактики холеры и других инфекционных заболеваний



# Пауль Эрлих (1854-1915)

немецкий химик, бактериолог, иммунолог

- Предложил **гуморальную** теорию иммунитета,
- Основоположник **химиотерапии** инфекционных болезней,
- Разработал препарат 606 (сальварсан) для лечения сифилиса





# Флеминг, сэр Александер

(1881-1955) – американский бактериолог

- - обнаружил лизоцим и определил его антибактериальные свойства,
- – открыл пенициллин



# Ивановский Дмитрий Иосифович (1864-1920)

- открытие вирусов ,
- сформировал теорию вирусных инфекций



# История развития микробиологии: современный период

- с середины XX в.
- молекулярные методы исследования
- **Анре Львофф**
- **Родни Портер и Джеральд Эдельман**
- **Бёрнет, сэр Фрэнк Макфарлейн**
- **Роберт Галло и Люк Монтанье**
- **Стэнли Прузинер**

# Андре Львофф (1902-1994) – французский генетик,

- - лауреат Нобелевской премии за открытие генетического контроля синтеза ферментов и вирусных частиц,
- – открыл провирус.



# Родни Портер, Джеральд Эдельман

- – открытие химической структуры антител,
- - лауреаты Нобелевской премии 1972 г.

**Р. Портер** -(1917–1985)  
английский иммунолог



**Д. Эдельман** – (1929)  
американский биолог



# Бернет, сэр Фрэнк Макфарлейн (1899-1985)

- - австралийский иммунолог и вирусолог,
- – автор клонально-селекционной теории иммунитета,
- - предложил бактериофаг для типирования шигелл,
- - впервые изучил возбудителя Ку-лихорадки



# Роберт Галло (1937)

- американский врач,
- в 1982 г. предположил, что причиной СПИДа является ретровирус HTLV-3, который позднее был назван ВИЧ



# Люк Монтанье (1932)

- - французский вирусолог
- - **В1983 Г.** — с сотрудниками лаборатории выделили ретровирус (LAV ) из лимфатического узла больного лимфаденопатией, который позднее был назван ВИЧ





# Стэнли Прузинер (1942)

- – американский вирусолог,
- - открытие прионов как нового биологического принципа инфицирования,
- - впервые выделил возбудителя болезни Крейцфельдта-Якоба



# **Классификация микроорганизмов**

# Классификация патогенных микроорганизмов

(определитель м/о Берджи – новое издание – 2001г)

**Надцарство:**

**Prokaryota**

**Домен:**

**1. Bacteria = эубактерии**                      **2.**  
**архебактерии**

- Бактерии с тонкой клеточной стенкой (грамотрицательные),
- Бактерии с толстой клеточной стенкой (грамположительные),
- Бактерии без клеточной стенки

(класс Mollicutes – микоплазмы)

# Классификация патогенных микроорганизмов

(определитель м/о Берджи – новое издание – 2001г)

**Домен:**

## 1. Bacteria = эубактерии

**Тип (23) - медицинское значение имеют:**

- Proteobacteria,
- Actinobacteria,
- Spirochaetes,
- Fusobacteria
- Firmicutes,
- Chlamidiae,
- Bacteroidetes,

**Класс → Род → Вид**

# Классификация патогенных микроорганизмов

(определитель м/о Берджи – новое издание – 2001г)

**Надцарство:**

**Eucaryota**

**Домен:**

**Eucaria**

**Царство:**

1. **Mycota**
2. **Animalia**

(подцарство Protozoa)

# Основные классификационные понятия

**Вид** - основной таксон в классификации прокариот = Эволюционно сложившаяся совокупность особей, имеющая единый генотип, проявляющийся сходными фенотипическими признаками.

## Подвидовые категории:

**-Варианты** (более мелкая таксономическая единица = подразделение внутри вида):

- \* морфовар,
- \* биовар,
- \* ферментовар,
- \* фаговар,
- \* серовар,

**-Штамм** = совокупность микроорганизмов, выделенных из разных источников в одно и то же время или из одного источника в разное время

**-Клон** (потомство одной клетки)

# Принципы формирования бинарного названия бактерий

Род	Вид
Фамилия автора	Морфология колоний
Морфология бактерий	Место обитания в организме
	Географическое место выявления
	Клинические признаки

# Примеры формирования бинарного названия

Название бактерий	Условное обозначение принадлежности к:	
	роду	виду
Стафилококк золотистый <i>Staphylococcus aureus</i>	Staphylococcus (гроздь винограда, шар)	aureus (золотистый цвет колоний)
Кишечная палочка <i>Escherichia coli</i>	Escherichia (Эшерих — ученый, выделивший эту бактерию)	coli (кишка)
Брюшнотифозная палочка <i>Salmonella typhi</i>	Salmonella (Сальмон — ученый, выделивший эту бактерию)	typhi («туман» - бред)
<i>Clostridium tetani</i>	Clostridium (веретено)	tetani (tetanus = судороги)



# Методы микроскопии

- Световая микроскопия:
  - Обычная световая
  - Иммерсионная
  - Темнопольная
  - Фазово-контрастная
- Люминесцентная микроскопия
- Электронная микроскопия

# Методы микроскопии:

## иммерсионная микроскопия

- **Используемый микроскоп**

Биологический микроскоп + иммерсионный объектив

- **Эффект (принцип метода)**

Иммерсионное масло (между предметным стеклом и объективом) = стекло (по коэффициенту преломления) → устраняет потери попадающих в объектив лучей света

- **Применение в микробиологии**

Наиболее часто используется в бактериологии для микроскопического метода исследования

# Методы микроскопии:

## темнопольная микроскопия

- **Используемый микроскоп**

Биологический микроскоп + темнопольный конденсор

- **Эффект (принцип метода)**

В объектив попадают лишь преломленные на объекте лучи (**светлый объект на темном фоне**)

- **Применение в микробиологии**

Используется для микроскопии очень тонких объектов – например, **спирохет**

# Методы микроскопии:

## фазово-контрастная микроскопия

- **Используемый микроскоп**

Биологический микроскоп + фазово-контрастная приставка

- **Эффект (принцип метода)**

Изменение фазы световой волны (меняется при прохождении прозрачных объектов) – не воспринимается глазом → изменение её амплитуды – воспринимается глазом

- **Применение в микробиологии**

Используется для изучения прозрачных, неокрашенных, объектов – например, **микоплазм**

# **Методы микроскопии:** **люминесцентная** **(флуоресцентная) микроскопия**

- **Используемый микроскоп**  
Люминесцентный (флуоресцентный) микроскоп
- **Эффект (принцип метода)**  
Регистрирует фотолюминесценцию объекта
- **Применение в микробиологии**
  - Микроскопия мазков, окрашенных флюоресцирующими красками (аурамин, родамин, корефосфин и др.)
  - Оценка реакции иммунофлюоресценции (РИФ)

# Методы микроскопии: электронная микроскопия

- **Используемый микроскоп**

  - Электронный

- **Эффект (принцип метода)**

  - Вместо светового пучка используется пучок электронов

- **Применение в микробиологии**


  - Изучение вирусов

  - Изучение ультраструктуры микробной клетки

# Техника приготовления мазков

- 1. На стекло петлей нанести каплю воды, внести в нее культуру и растереть, чтобы получить тонкий и равномерный мазок. Диаметр мазка должен быть равен 1 см.
- 2. Высушить на воздухе.
- 3. Зафиксировать: предметное стекло мазком вверх 3 раза провести через пламя горелки.
- 4. Окрасить.

# Простые методы окраски – используется один краситель

- окраска метиленовым синим
  - окраска водным фуксином
  - Окраска по Бурри
- 
- Выявление наличия микробов в патологическом материале
  - Изучение:
    - формы бактерий
    - их расположения в мазке



# Сложные методы окраски:

- Окраска по Граму (основной метод окраски в бактериологии)
  - определение типа строения клеточной стенки
- Окраска по Цилю-Нильсену
  - выявление кислотоустойчивых бактерий (микобактерий)
- Окраска по Ожешко
  - выявление спор
- Окраска по Нейссеру
  - выявление включений волютина и идентификация по их наличию коринебактерий
- Окраска по Бурри-Гинсу
  - выявление капсул

# Форма бактерий

## 1. Имеющие определенную форму (Firmicutes и Gracilicutes)

### –круглые (кокки)

- идеальный шар – стафилококки
- овальные – стрептококки
- ланцетовидные – пневмококк
- бобовидные – нейссерии



# Форма бактерий

## – палочки

- прямые – большинство
- изогнутые
  - один изгиб – **вибрионы**
  - 2-3 изгиба – **кампилобактер, хеликобактер**
- ветвящиеся и способные к ветвлению – **актиномицеты, микобактерии, коринебактерии**

## - ИЗВИТЫЕ

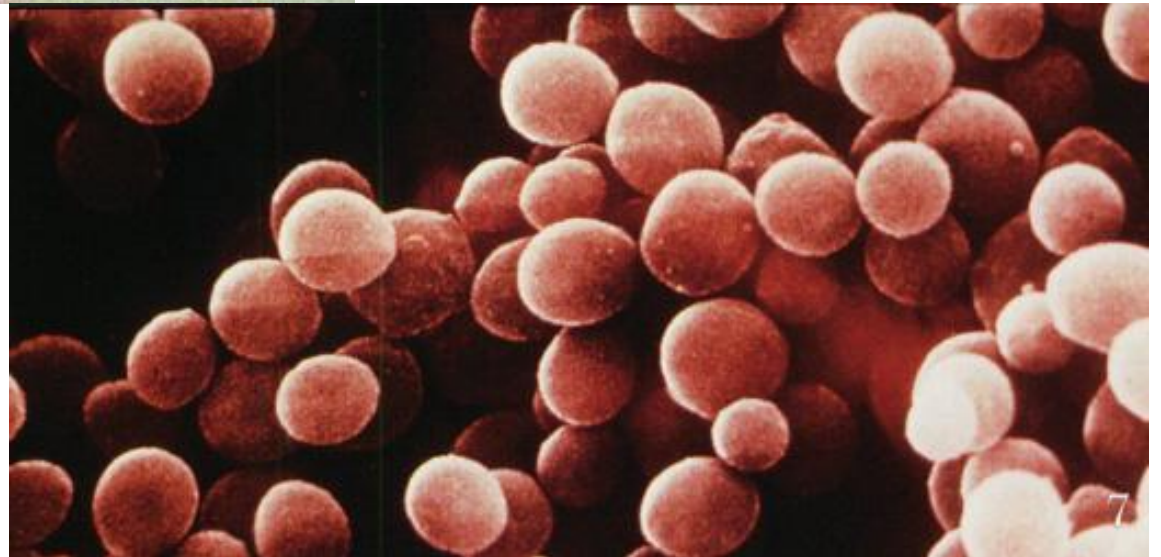
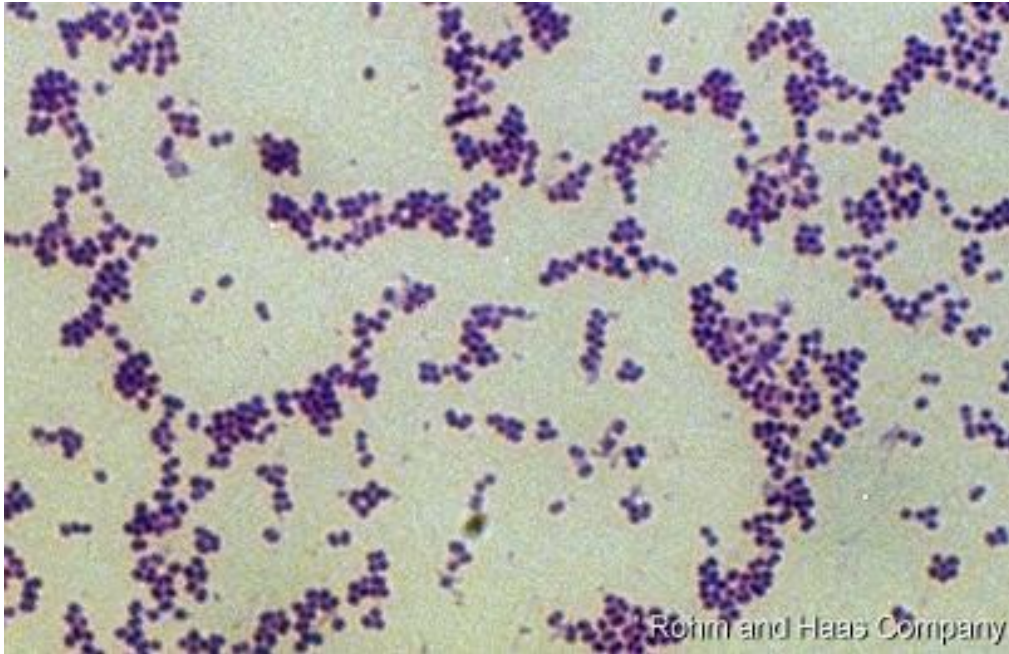
- спирохеты – **трепонемы, лептоспиры, боррелии**

# Форма бактерий

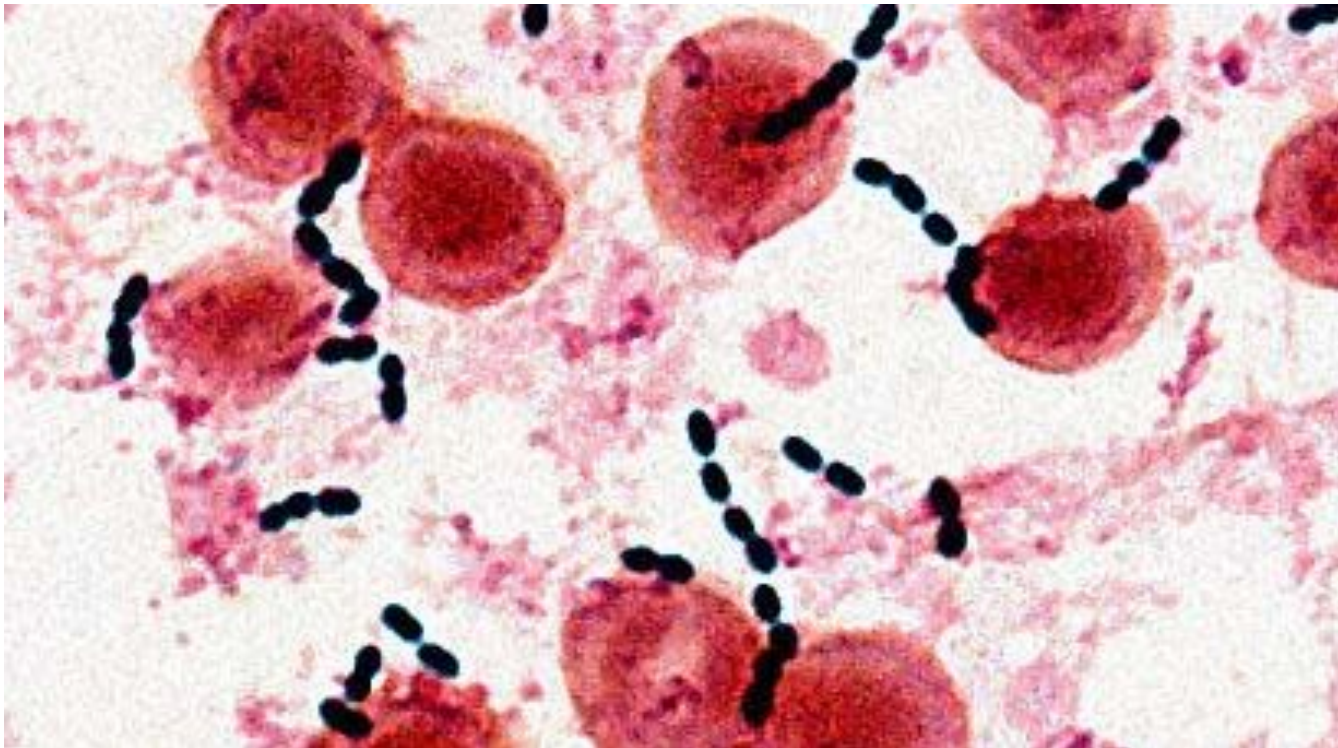
2. Не имеющие определенной формы  
(Tenericutes)

- МИКОПЛАЗМЫ

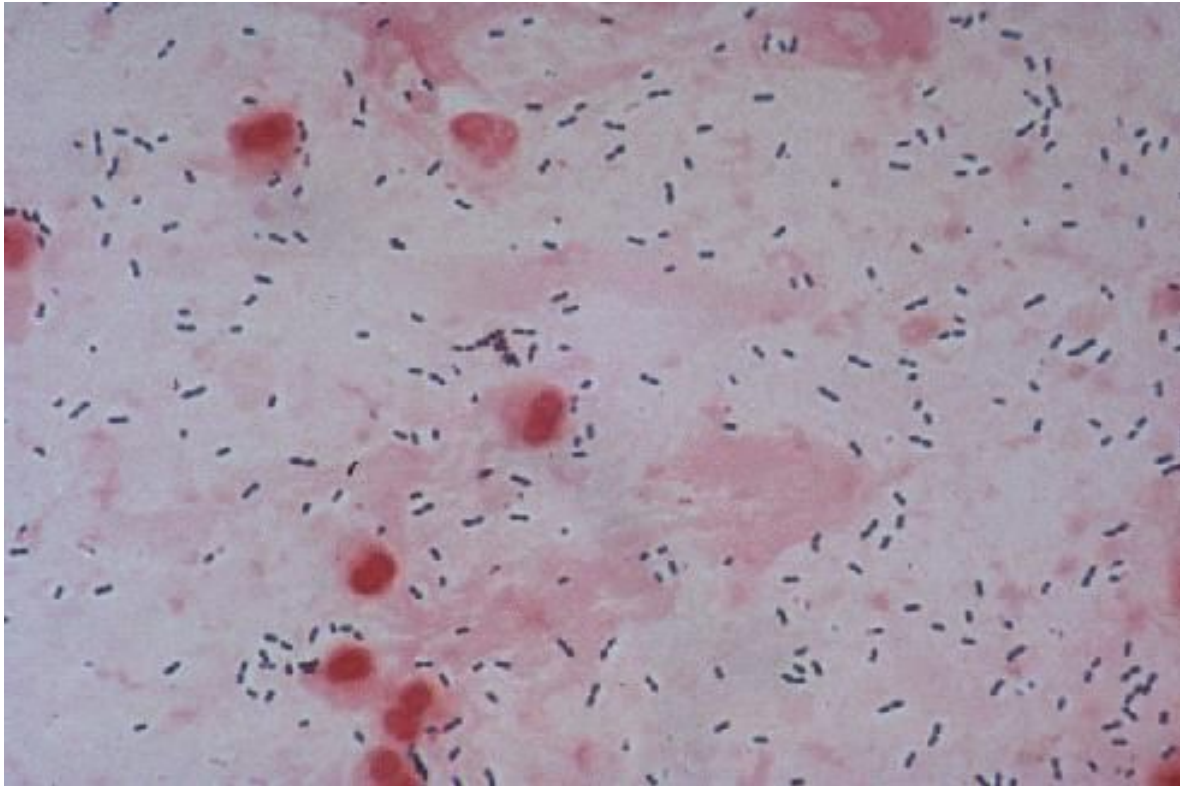
# Стафилококки



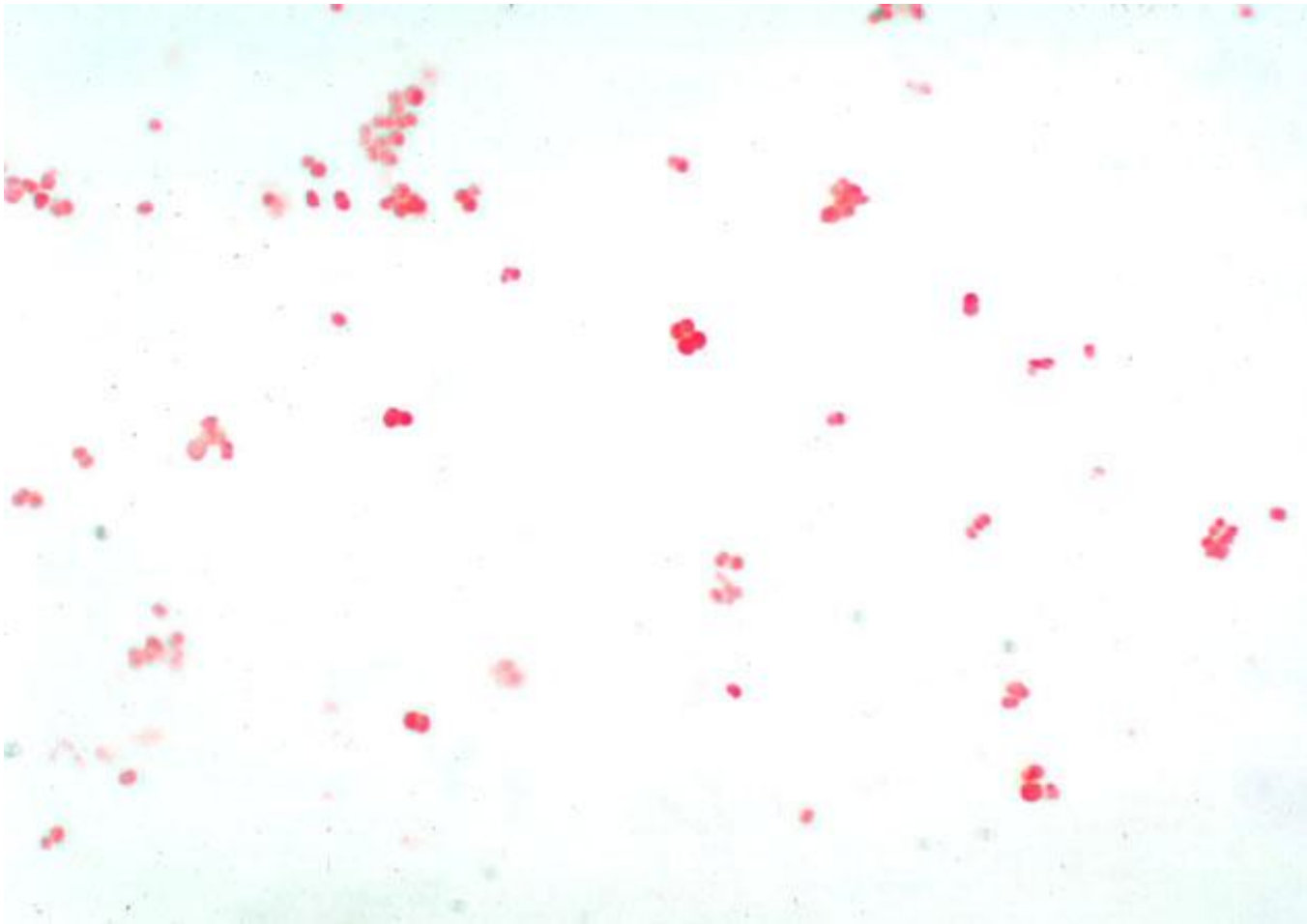
# Стрептококки, окрашенные по Граму



# ПНЕВМОКОККИ, окраска по Граму

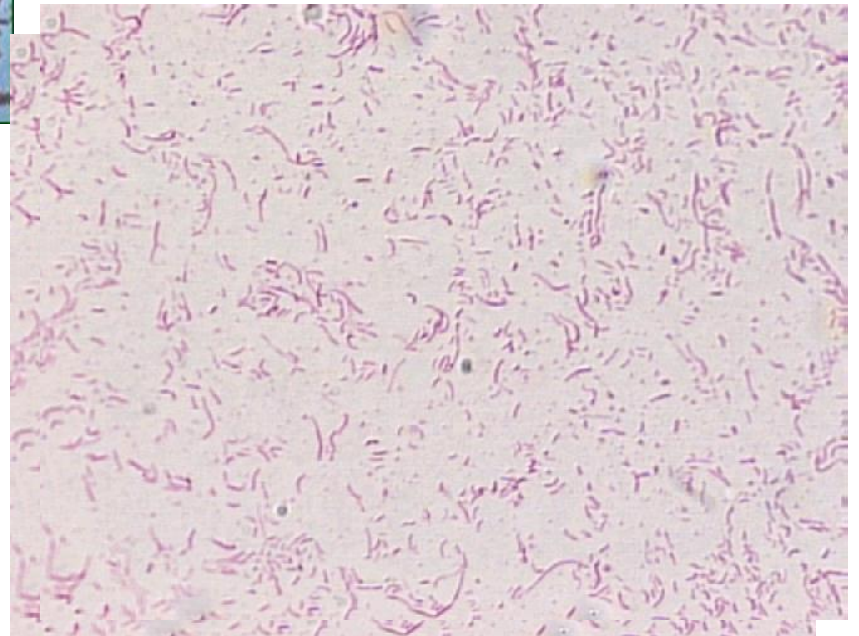
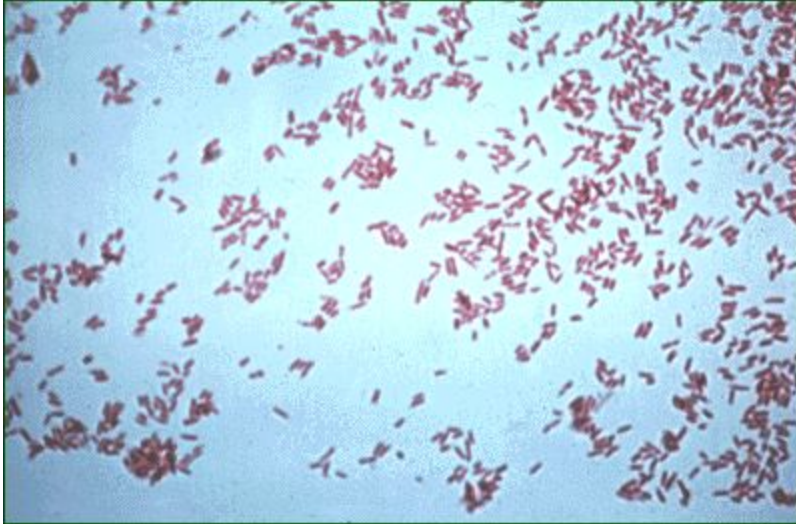


# Сарцина, окрашенная фуксином

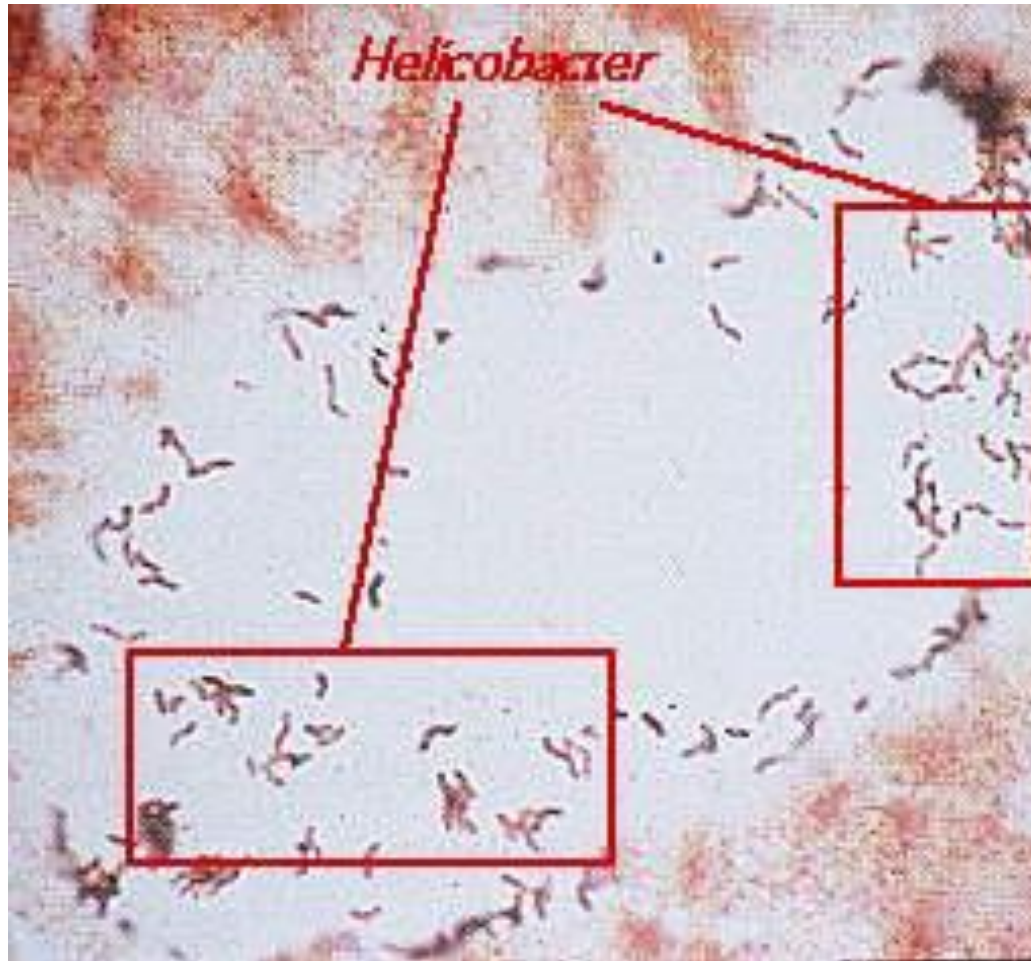




# Кишечная палочка, окрашенная по Граму

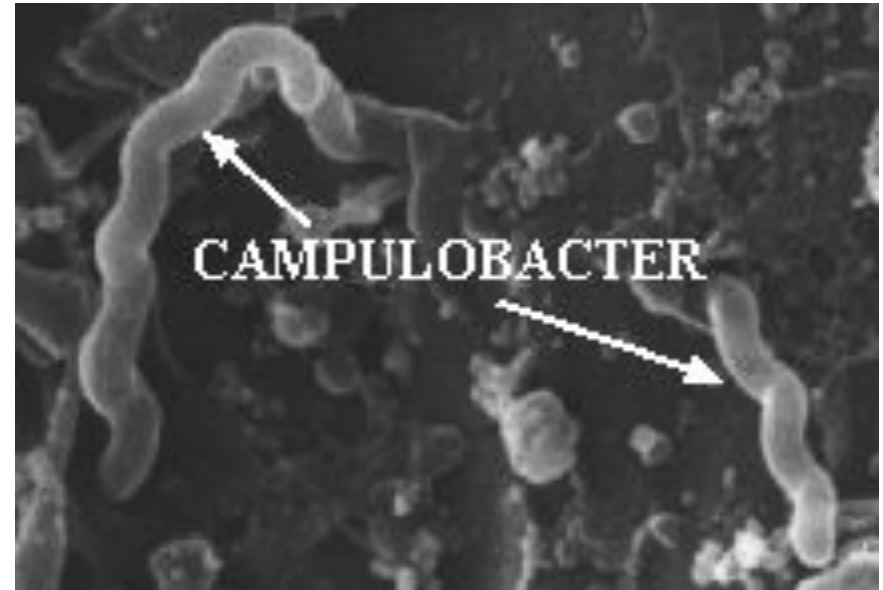
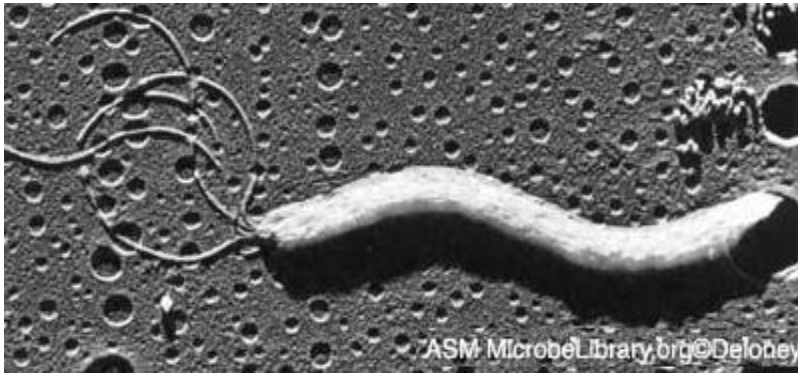


# Хеликобактер, окраска по Граму

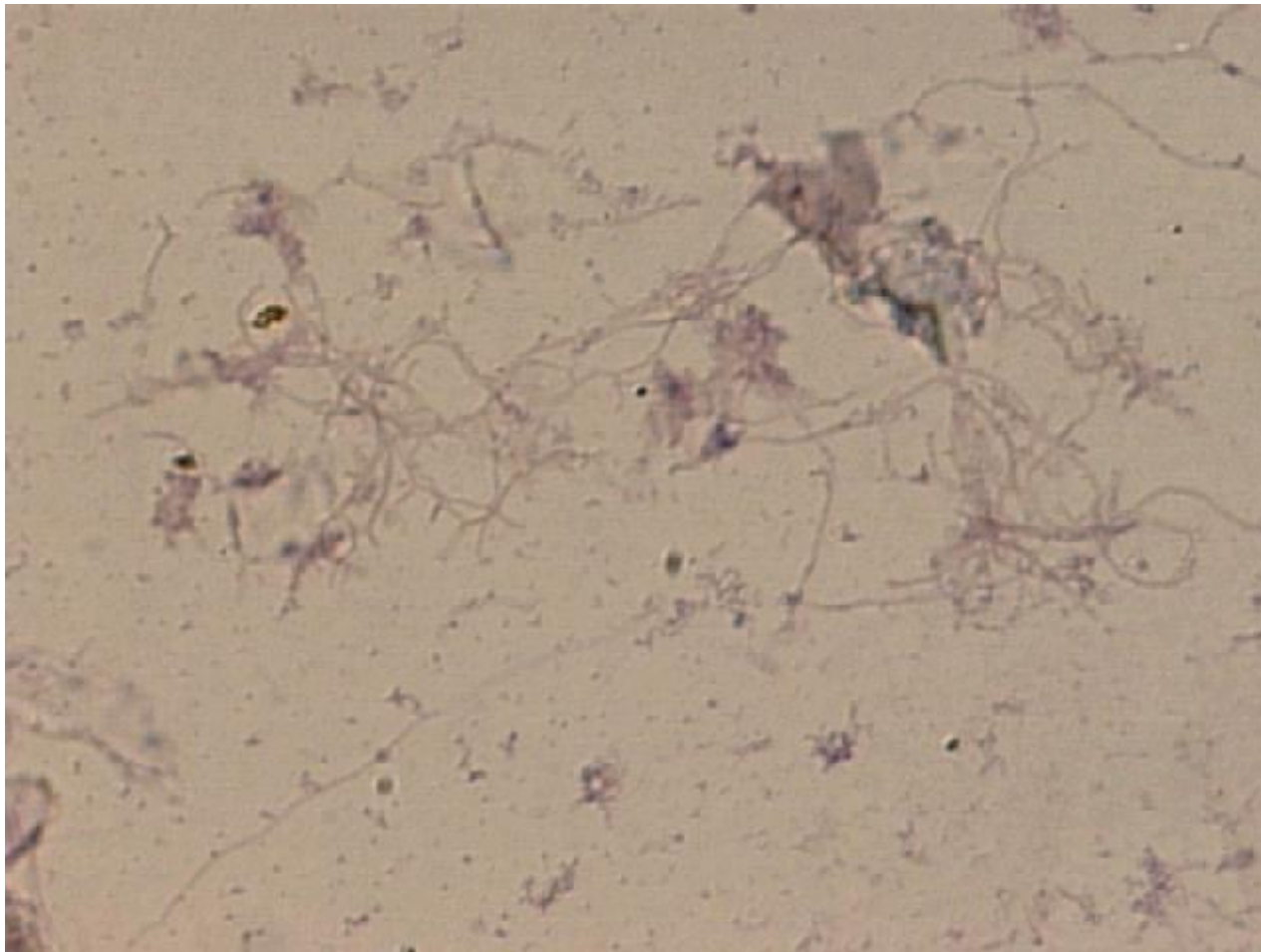


# Извитые бактерии

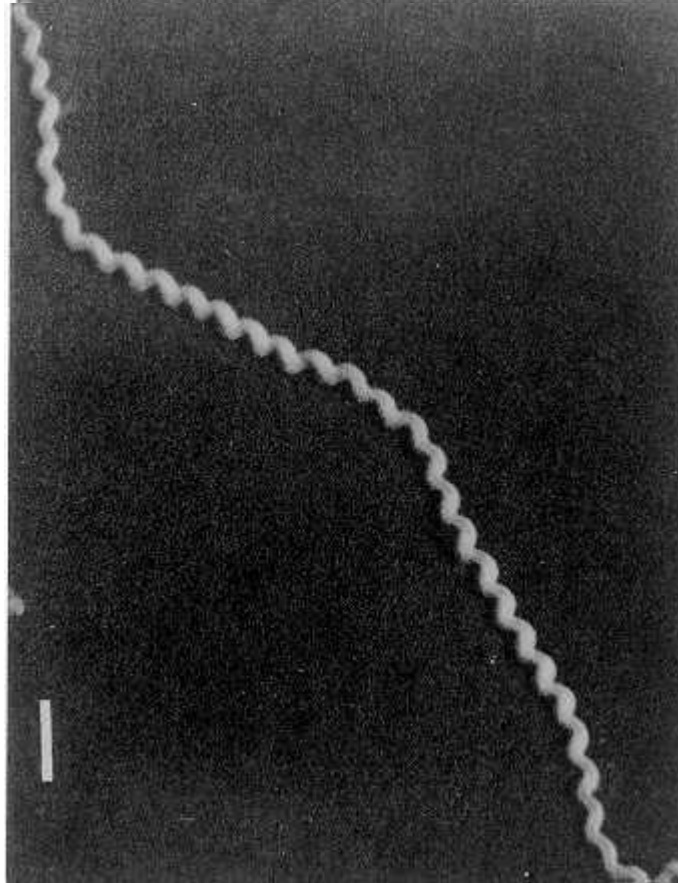
(сканирующая микроскопия)



# АКТИНОМИЦЕТЫ



# Трепонема (сканирующая микроскопия)



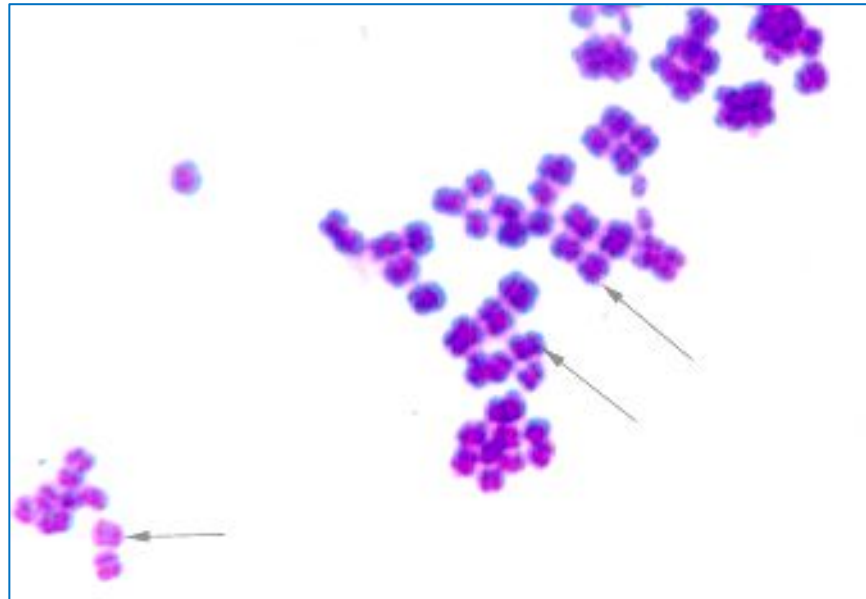
# Размер бактерий

- КОККИ – ~1 МКМ
- палочки
  - **очень мелкие** – коккобактерии (бруцеллы, франциселлы, бордетеллы, гемофилы)
  - **мелкие и средние** – большинство
  - **крупные** – ветвящиеся и спорообразующие
- спирохеты – тонкие и длинные
- микоплазмы – самые разные

# Расположение бактерий в мазке

- КОККИ
  - беспорядочно, поодиночке – микрококки
  - попарно (диплококки) – пневмококки, нейссерии, энтерококки
  - пакеты, кратные 4 – сарцина
  - цепочки – стрептококки
  - подобно гроздьям винограда – стафилококки

# Сарцина, окраска по Граму





# Расположение бактерий в мазке

- палочки
  - беспорядочно – большинство
  - попарно – клебсиеллы, коринебактерии
  - цепочкой – стрептобациллы

# Стрептобациллы, окраска по Граму

