

Введение, предмет и задачи  
медицинской микробиологии и  
иммунологии.  
Классификация микроорганизмов



Лекция №1

# План лекции

- Предмет и задачи медицинской микробиологии и иммунологии
- История развития микробиологии
- Классификация микроорганизмов, имеющих медицинское значение.  
Прокариоты и эукариоты
- Систематика и номенклатура микроорганизмов.
- Классификация бактерий по Берджи.
- Основные таксономические категории (род, вид, подвида).
- Название вида микроорганизмов в соответствии с бинарной номенклатурой

# Предмет изучения микробиологии

- Микробиология – (греч. Micros – малый, лат. Bios- жизнь, logos - учение) - наука, о строении, биологии, экологии микробов (микроорганизмов).
- Микробиология- общая и частная
- Общая микробиология изучает строение, физиологию, биохимию, генетику, экологию и эволюцию микробов.
- Частная микробиология – по объектам изучения делится на медицинскую, ветеринарную, сельскохозяйственную, морскую, космическую и техническую.



# Задачи медицинской микробиологии

1. Установление этиологической (причинной) роли микроорганизмов в норме и патологии.
  2. Разработка методов диагностики, специфической профилактики и лечения инфекционных заболеваний, индикации (выявления) и идентификации (определения) возбудителей.
  3. Бактериологический и вирусологический контроль окружающей среды, продуктов питания, соблюдения режима стерилизации и др.
  4. Контроль за чувствительностью микроорганизмов к антибиотикам , диагностика дисбактериозов.
- **Без знания основ микробиологии нельзя знать всё вышеуказанное !!!**

# Микробиологические методы исследования (диагностики)

<b>Микроскопический</b>	<b>Культуральный</b>	<b>Экспериментальный (биопроба)</b>
<p>патологический материал</p> <p>↓</p> <p>препарат-мазок</p> <p>↓</p> <p>микроскопия</p>	<p>патологический материал</p> <p>↓</p> <p>выделение чистой культуры микробов</p> <p>↓</p> <p>идентификация</p>	<p>патологический материал</p> <p>↓</p> <p>лабораторное животное</p> <p>↓</p> <p>результат (болезнь, гибель, накопление чистой культуры и т.п.)</p>

# Микробиологические методы исследования (диагностики)

## Иммунологические методы

Серологические реакции (in vitro)		Кожно-аллергические пробы	Методы оценки иммунного статуса
Выявление <u>антигенов</u> микроорганизмов		Выявление специфической гиперчувствительности (ГЗТ, ГНТ)	Три уровня оценки (см. раздел «Иммунитет»)
в патологическом материале (экспресс-диагностика)	в чистой культуре (сероидентификация)	Выявление <u>антител</u> в сыворотке больного (серодиагностика)	

## СВЯЗЬ РАЗЛИЧНЫХ ДИСЦИПЛИН С МЕДИЦИНСКОЙ МИКРОБИОЛОГИЕЙ



# периоды развития микробиологической науки

```
graph TD; A[периоды развития микробиологической науки] --> B[эвристический]; B --> C[морфологический]; C --> D[физиологический]; D --> E[иммунологический]; E --> F[молекулярно-генетический];
```

эвристический

морфологический

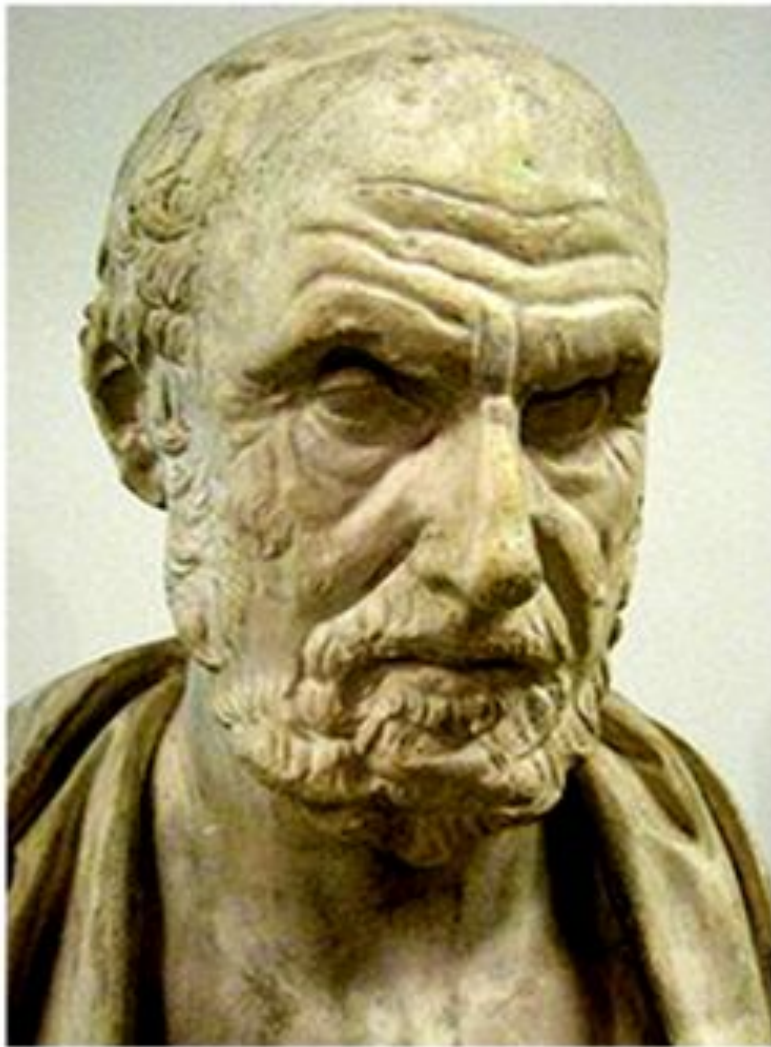
физиологический

иммунологический

молекулярно-генетический



# История развития микробиологии



**Гиппократ** (460-377 гг до .э.),  
**Лукреций** (96-55 гг до .э.),  
**Вергилий** (70-19 гг до н.э.)  
предполагали, что заразные  
болезни вызываются  
невидимыми существами, что  
повальные болезни передаются  
от человека к человеку, хотя  
доказать этого не могли.

В средние века  
возникновение болезней также  
объясняли **наличием в воздухе  
болезнетворных испарений  
(миазмов)**, которые, проникая в  
организм, вызывают болезнь.

# Морфологический (описательный период) – конец XIV- середина XIX века

- 1590 – изобретение микроскопа голландцами Янсенами
- 1609 год – доработка микроскопа Галилеем
- 1664 – открытие Гуком клеток в пробке
- **1674 – усовершенствование микроскопа (в частности линз) Левенгуком и открытие первых микроорганизмов**



В дальнейшем происходила наработка и накопления материала, а также методов исследования без всякой систематизации

**Антоний Ван Левенгук (1632-1723)** из г. Делфт (Голландия) изобрел микроскоп, увеличивающий предмет в 300 раз.

Он изучал воду из пруда, различные настои, зубной налет и др. и обнаружил мельчайшие существа («анималькули» или «живые зверьки»).

Установил шаровидные, палочковидные и извитые формы микроорганизмов.

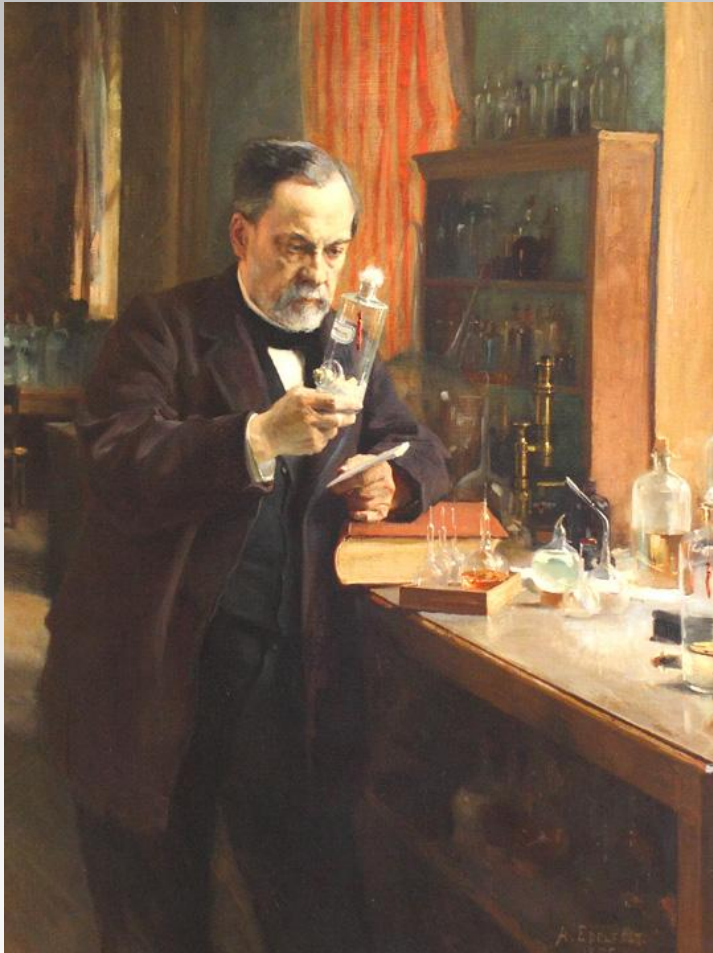
В 1695 г вышла его книга «Тайны природы, открытые А. Левенгуком», которая привлекла внимание ученых многих стран и побудила к изучению микроорганизмов.

**Начала развиваться наука  
Микробиология**

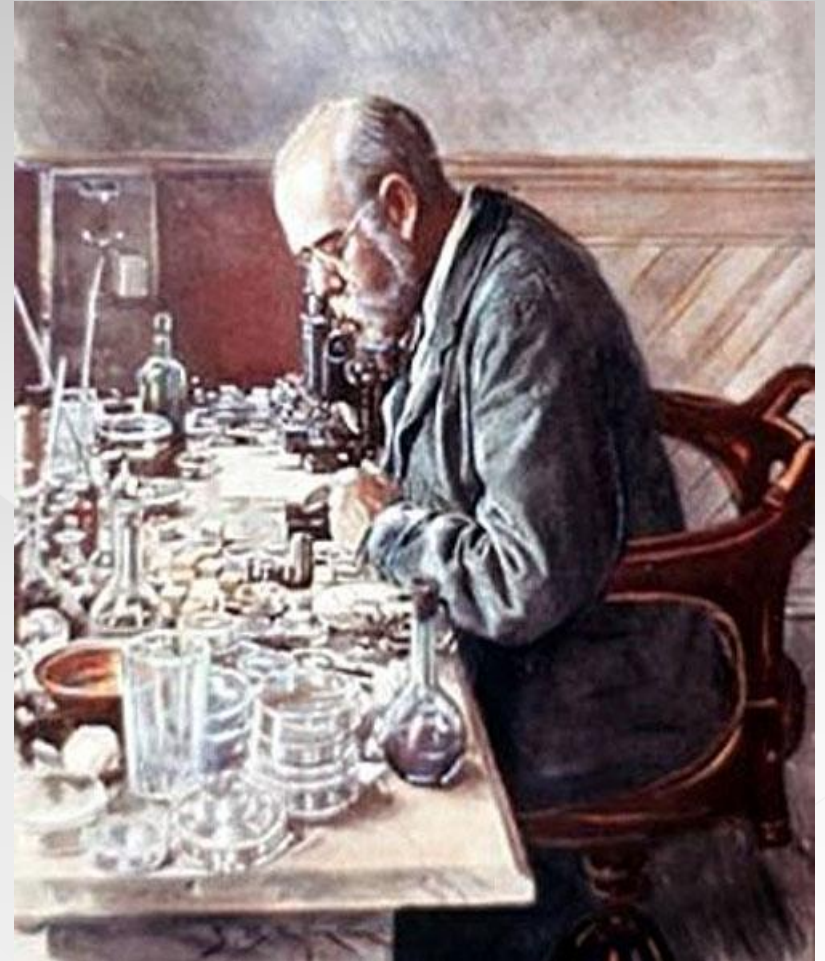




# Физиологический (Пастеровский) – период середина XIX- начало XX века



**Луи Пастёр**  
**(1822 – 1895)**



**Роберт Кох**  
**(1848 – 1910)**

# Открытия Луи Пастера:

- ✓ опроверг теорию самозарождения микроорганизмов;
- ✓ установил бактериальную природу брожения;
- ✓ Обнаружил способность патогенных микроорганизмов к ослаблению вирулентности, на этой основе разработал метод вакцинации против куриной холеры, сибирской язвы, бешенства;
- ✓ изучил этиологию многих инфекционных заболеваний;
- ✓ ввёл методы асептики и антисептики.
- ✓ Пастеризация как особый способ стерилизации

30 апреля 1878 – день рождения  
медицинской микробиологии как науки.

Л. Пастер в докладе французской академии наук указал, что «причиной инфекционных болезней является исключительно присутствие микроорганизмов».



**Большое значение  
имели работы  
английского ученого  
Эдварда Дженнера  
(1749-1823),  
открывшего способ  
специфической  
профилактики  
натуральной оспы.**

# Достижения Роберта Коха:

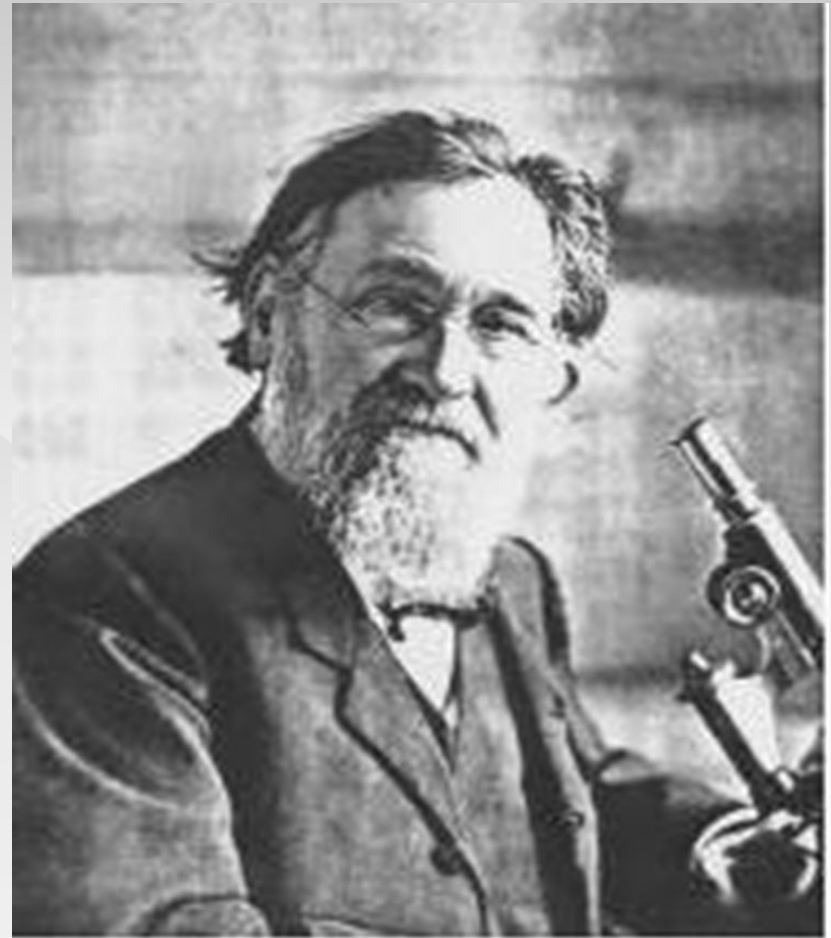
- **Впервые** выделил чистые культуры возбудителей сибирской язвы, холеры, туберкулёза (Нобелевская премия в 1905 г.);
- Сформулировал критерии этиологической связи инфекционного процесса с определенными микроорганизмами (триада Коха):
  1. Выделение микроба от больного.
  2. Получение чистой культуры микроба.
  3. Введение чистой культуры микроба в чувствительный организм должно вызывать данную болезнь.
- **Другие заслуги:**
  - ✓ ввёл для культивирования бактерий **плотные питательные среды**;
  - ✓ применил **анилиновые красители** для окраски микробов;
  - ✓ предложил **иммерсионный объектив**;
  - ✓ предложил **стерилизацию текучим паром**.



# Иммунологический период начало – середина XX века

Один из основоположников иммунологии - создал клеточную теорию иммунитета (открыл явление фагоцитоза).

Нобелевская премия в 1908 г.



**Илья Ильич Мечников**  
(1845-1916)



# Иммунологический период начало – середина XX века

Основоположник  
гуморальной теории  
иммунитета.  
Нобелевская  
премия в 1908 г.

Основоположник  
химиотерапии  
инфекционных  
болезней



**Пауль Эрлих**  
**(1854-1915)**

# Александр Флеминг

– первый обнаруживший бактерицидные свойства плесневых грибов *Penicillium notatum*, а также первый человек, выделивший лизоцим



Говард Флори и Эрнст Чейн впервые  
смогли выделить пенициллин в чистом  
виде и наладить его производство





# Дмитрий Иосифович Ивановский (1864 - 1920)

новоположник вирусологии.

Открытие вирусов сыграло роль в развитии биологии, медицины, ветеринарии.

Занимался изучением процесса спиртового брожения и влияния на него кислорода, хлорофилла и других пигментов зелёных листьев, участвующих в процессе фотосинтеза.

Работы по общей и сельскохозяйственной микробиологии.

В знак признания выдающихся заслуг Ивановского перед вирусологической наукой Институту вирусологии РАМН было присвоено его имя.

# Гамалея Николай Федорович (1859-1949).



Совместно с И.И.Мечниковым открыл Пастеровскую станцию в Одессе (1886).

Работы по холере, бешенству, чуме. Выделил *Vibrio metchnikovi*.

Пионерные исследования в области бактериофагии и гетероморфизма бактерий.

Первый председатель общества микробиологов.

Центральный институт эпидемиологии и микробиологии им. Н.Ф. Гамалеи.



# Ермольева Зинаида Виссарионовна. (1898 — 1974)



Работы по холере, иммунитету и антибиотикам.

Предложила оригинальный метод индикации холерных и холероподобных вибрионов.

Внедрила в практику использование лизоцима.

Получила первый препарат отечественного пенициллина (1942).

Прототип главной героини романа В.Каверина «Открытая книга»

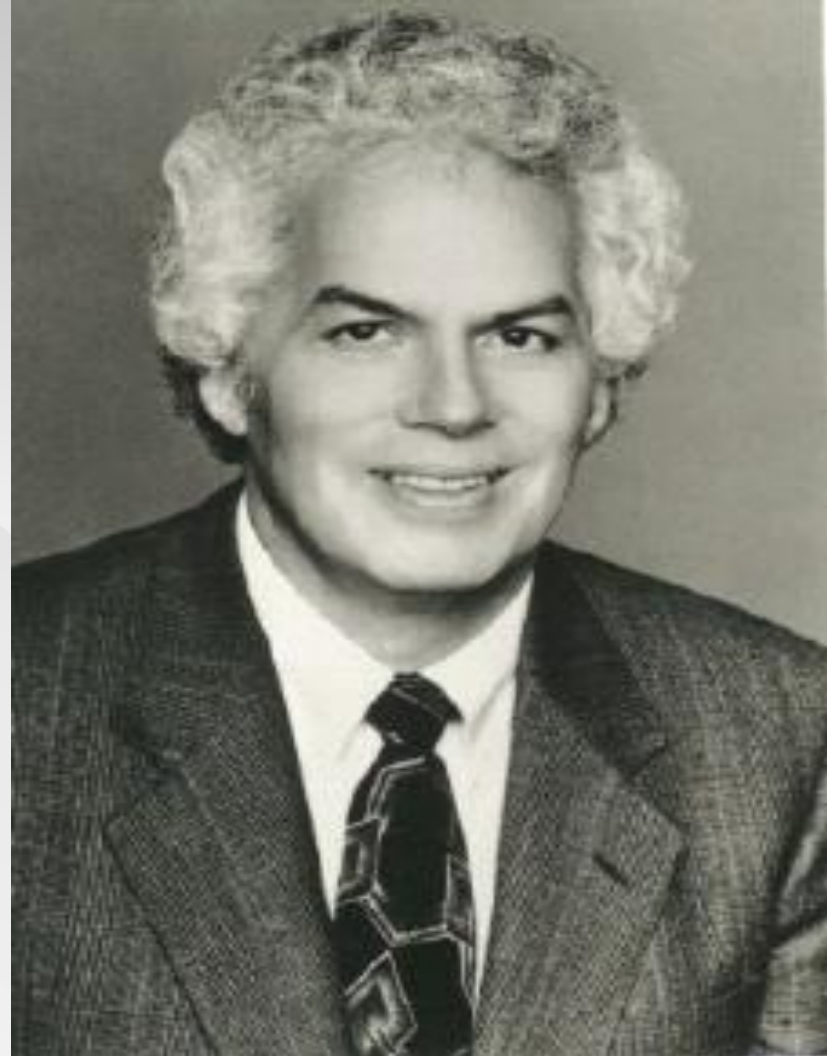
# Молекулярно-генетический период с середины XX века

Основные достижения:

- расшифровка молекулярной структуры и молекулярно-биологической организации большинства бактерий и вирусов;
- открытие новых форм жизни (инфекционных белков — прионов и инфекционных РНК — вироидов);
- разработка методов культивирования животных и растительных клеток;
- разработка принципиально новых способов диагностики инфекционных и неинфекционных заболеваний (ИФА, РИА, ПЦР, иммуноблотинг, гибридизация НК,);
- открытие новых возбудителей вирусных и бактериальных инфекций (ВИЧ, возбудители геморрагических лихорадок, легионелл и др.);
- создание принципиально новых вакцин и других лечебных профилактических и диагностических препаратов.

# Стенли Пруссинер

- Открыл прионы  
(новая биологическая  
причина инфекций)







**Родни Портер**



**Джеральд Эдельман**

**Расшифровка строения антител  
иммуноглобулинов,  
1959 г.**



**Роберт Галло и Люк Монтанье**  
**открыли ВИЧ**

# Систематика, классификация и номенклатура микроорганизмов

**Систематика (таксономия)** — наука о многообразных связях между организмами  
Систематика состоит из трех частей:

## Классификация

- **распределение микроорганизмов по группам со сходными признаками**

## Номенклатура

- **название микроорганизмов в соответствии с международными требованиями**

## Идентификация

- **сравнение неизвестных микроорганизмов с уже классифицированными.**



## В основу таксономии положены следующие признаки:

- Морфологические – форма клетки, ее размеры, способность к движению, спорообразованию, отношение к окраске по Граму
- Культуральные – характер роста на плотных, жидких, полужидких питательных средах
- Физиологические – особенности питания, дыхания, характер выделяемых при этом продуктов, патогенность, антигенные свойства, биохимическая активность и др.
- Молекулярно-биологические свойства

# Морфологические признаки

- форма тела,
- размеры клеток и их взаимное расположение,
- тип жгутикования,
- наличие капсулы,
- подвижность,
- окраска по методу Грамма,
- способность образовывать споры,
- способность к образованию покоящихся клеток.

# Культуральные признаки

- особенности роста бактерий на плотной питательной среде (размер, окраска, форма колоний)
- • в жидких питательных средах (образование осадка, пленки, помутнения и т.д.)



Рост колоний синегнойной палочки.

# Таксономические категории



# ЦАРСТВО

**Vira**

**Bacteria**

**Mycota**

**Protozoa**

ГЕНОМ (ДНК ИЛИ РНК)  
ТИП СИММЕТРИИ  
КАПСИД  
(СУПЕРКАПСИД)

НУКЛЕОИД  
КЛЕТОЧНАЯ СТЕНКА  
ГР+, ГР-

ЯДРО  
КЛЕТОЧНАЯ ОБОЛОЧКА  
(ХИТИН)

ЯДРО  
КЛЕТОЧНАЯ ОБОЛОЧКА  
(ЦЕЛЛЮЛОЗА)

ОБЛИГАТНЫЕ  
ВНУТРИКЛЕТОЧНЫЕ  
ПАРАЗИТЫ

1. БАКТЕРИИ  
2. МИКОПЛАЗМЫ

3. РИККЕТСИИ  
4. ХЛАМИДИИ

5. АКТИНОМИЦЕТЫ

6. СПИРОХЕТЫ

НАЛИЧИЕ МИЦЕЛИЯ

СПОСОБ ДВИЖЕНИЯ,  
ЦИСТЫ

Размеры про- и эукариот от 0,01 до 20 мкм;  
Размеры вирусов от 10 до 400 нм



# Основная таксономическая категория - вид

- Это совокупность особей, объединенных по близким свойствам, но отличающихся от других представителей рода

**Вид** подразделяют на подвиды или варианты в зависимости от обнаруживаемых отклонений от типичных видовых свойств.

Особи могут отличаться по небольшим наследственным признакам, например, по антигенам – **серовар**, по биохимическим свойствам – **биовар**, по отношению к фагам – **фаговар**, по патогенности – **патовар** и др.

# Термины в микробиологии

- ◎ **Чистая культура** - совокупность однородных микроорганизмов, выросших на питательной среде, обладающих сходными морфологическими, тинкториальными, культуральными, биохимическими и антигенными свойствами.
- ◎ **Штамм** - чистая культура микроорганизмов, выделенная из определенного источника, и отличающаяся от других представителей вида.
- ◎ **Клон** – совокупность клеток, выращенной единственной микробной клетки.



# Таксономия и классификация микроорганизмов

- Название вида соответствует бинарной номенклатуре, т.е. состоит из двух слов:
- Первое слово обозначает род микроорганизма, латинский термин, пишется с прописной буквы. Отражает морфологические или физиологические признаки, или фамилию ученого открывшего возбудителя.
- Второе слово обозначает вид (латинское), указывает на источник происхождения микроба, вызываемый им процесс, или цвет колонии.

## **Escherichia**



Фамилия исследователя,  
который выделил и  
описал этот вид

## **Bacillus**



Спорообразующий  
микроб,  
т.е. это морфологический  
признак

## **coli**



место обитания  
микроба -  
кишечник

## **anthracis**



Anthrax - уголек  
микроб при  
культивировании  
образует черные  
вкрапления

# Определитель бактерий Берджи

Бактерии разделены на 35 групп, входящих в 4 отдела:

- ОТДЕЛ I. *Gracilicutes*  
(грациликуты, - грамотрицательные зубактерии с тонкой клеточной стенкой.
- ОТДЕЛ II. *Firmicutes*  
(фирмикуты, - грамположительные зубактерии с толстой клеточной стенкой.
- ОТДЕЛ III. *Tenericutes* (тенерикуты, – зубактерии, не имеющие клеточной стенки - микоплазмы.
- ОТДЕЛ IV. *Mendosicutes* (мендозикуты –с дефектной клеточной стенкой - архебактерии.

# Царство бактерий

```
graph TD; A[Царство бактерий] --> B[Отдел I Грациликуты]; A --> C[Отдел II Фирмикуты]; A --> D[Отдел III Тенерикуты]; A --> E[Отдел IV Мендозикуты];
```

## Отдел I

### Грациликуты

**Грам-** бактерии  
(тонкая клеточная стенка)  
Различают извитые формы: спирохеты и спириллы;  
Палочковидные и шаровидные (гонококки и менингококки), Рикетсии, хламидии

## Отдел II

### Фирмикуты

**Грам+** бактерии  
(толстая клеточная стенка)  
Относят большинство шаровидных (стафилококки, стрептококки), разнообразные палочковидные бактерии, Актиномицеты, Коринебактерии, Микобактерии бифидобактерии

## Отдел III

### Тенерикуты

Бактерии без клеточной стенки  
(микоплазмы)

## Отдел IV

### Мендозикуты

Бактерии с дефектной клеточной стенкой  
(архебактерии)

**Классификация основных групп бактерий, имеющих медицинское значение, на основе критериев, применяемых в определителе бактерий Берджи (Berge)**  
**БЕРДЖИ ДЭВИД ХЕНРИКС (1860–1937) – амер. бактериолог, предложил классифицировать бактерии по небольшому количеству наиболее характерных признаков. Первый «Определитель бактерий Берджи» был издан в 1923 г.**

Основные группы бактерий	Роды бактерий
<b>I. Зубактерии</b> - ригидные бактерии с толстыми стенками, неподвижные или подвижные благодаря жгутикам	
<b>A. Мицелиальные формы</b>	•Mycobacterium, Actinomyces, Nocardia, Streptomyces
<b>Б. Простые одноклеточные</b>	
1. Облигатные внутриклеточные паразиты	•Rickettsia, Coxiella, Chlamydia
<b>2. Свободноживущие <b>грамотрицательные:</b></b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Кокки</li> <li>• Кишечные палочки (в т.ч. факультативные анаэробы)</li> <li>• Кишечные палочки (в т.ч. облигатные аэробы)</li> <li>• Кишечные палочки (в т.ч. облигатные анаэробы)</li> <li>• Некишечные палочки (в т.ч. спиральной формы)</li> <li>• Некишечные палочки (в т.ч. прямые, очень мелкие палочки)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Neisseria</li> <li>• Escherichia, Salmonella, Shigella, Klebsiella, Proteus, Vibrio</li> <li>• Pseudomonas</li> <li>• Bacteroides, Fusobacterium</li> <li>• Spirillum</li> <li>• Brucella, Yersinia, Francisella, Haemophilus, Bordetella</li> </ul>
<b>3. Свободноживущие <b>грамположительные:</b></b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Кокки</li> <li>• Неспорообразующие палочки</li> <li>• Спорообразующие палочки (в т.ч. обязательные аэробы)</li> <li>• Спорообразующие палочки (в т.ч. обязательные анаэробы)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Streptococcus, Staphylococcus</li> <li>• Corynebacterium, Listeria</li> <li>• Bacillus</li> <li>• Clostridium</li> </ul>
<b>II. Спирохеты</b> - изгибающиеся бактерии с тонкими стенками, подвижность связана с наличием осевой нити	Treponema, Borrelia, Leptospira
<b>III. Бактерии без клеточных стенок</b>	Mycoplasma, Ureaplasma

# Номенклатура бактерий

Надцарство: Prokaryota

Царство: Bacteria

**Staphylococcus aureus = S. aureus;**  
**Staphylococcus spp.**

Отдел (по строению клеточной стенки):

Эубактерии

- *Firmicutes*
- *Gracilicutes*
- *Tenericutes*

**Отдел:** Firmicutes  
**Семейство:** Micrococcaceae  
**Род:** Staphylococcus  
**Вид:** S. aureus

Архебактерии

- *Mendosicutes*

**Порядок** (название таксона заканчивается на **-ales**)

**Семейство** (название таксона заканчивается на **-ceae**)

**Род**

**Вид** (основной таксон в классификации прокариот)

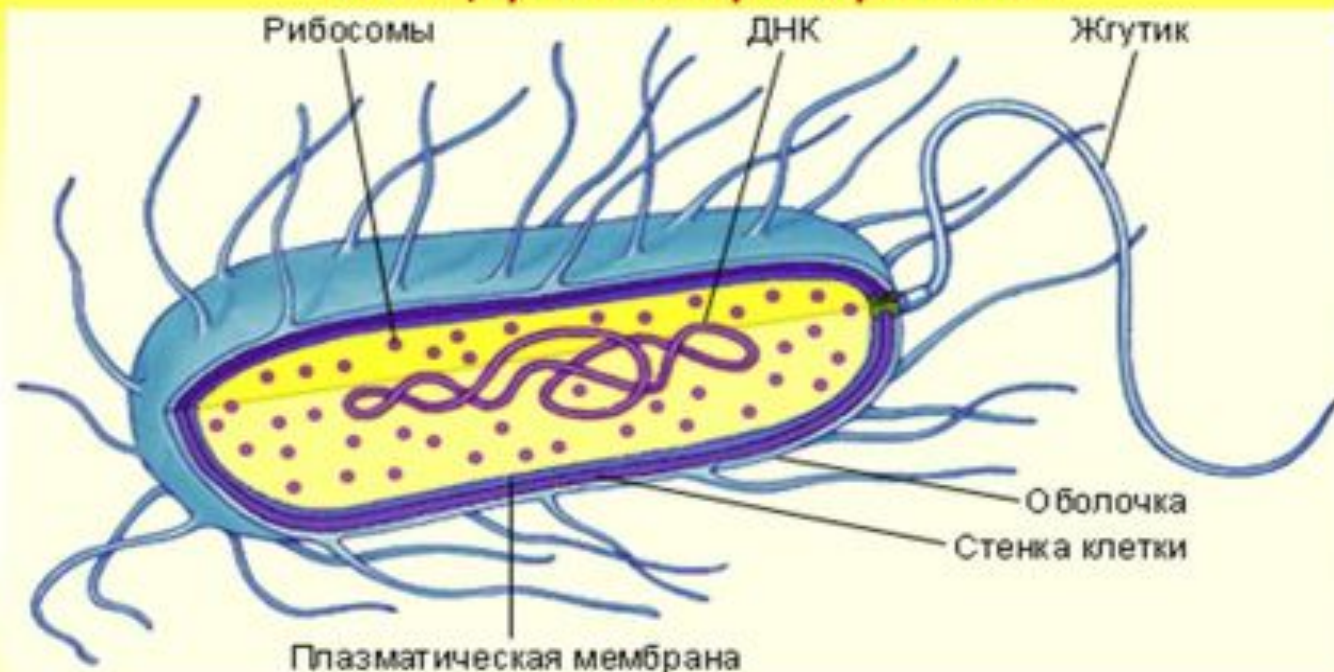
**Подвидовые категории**

Варианты (морфо-, био-, хемо-, фаго-, серо-, эковары).



# Прокариоты

## Надцарство Прокариоты



К прокариотам относятся организмы, имеющие клеточное строение, но **не имеющие ядра**. Бактериальная клетка заключена в плотную, жесткую клеточную стенку. Основным компонентом клеточной стенки бактерий является полисахарид — **муреин**.

# Эукариоты

