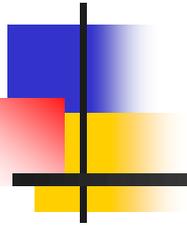


ЛЕКЦИЯ 1



**Медицинская микробиология и иммунология,
ее цели и задачи.
Исторические этапы развития микробиологии.
Принципы систематики и классификации
микроорганизмов. Классификация бактерий.**

Проф.А.А.Кадырова

План лекции

1. Введение в микробиологию и иммунологию, значение предмета в медицинском образовании и деятельности врача
2. Разделы предмета, цель и задачи
3. История и этапы развития
 - Первые представления о микроорганизмах (эмпирический период)
 - Первые доказательства существования микроорганизмов (морфологический период)
 - Изучение жизнедеятельности микроорганизмов, работы Л.Пастера и Р.Коха (физиологический период)
 - Выявление защитных факторов организма, работы И.И. Мечникова и П.Эрлиха (иммунологический период)
 - Современный этап развития микробиологии (молекулярно-генетический период)
 - Развитие микробиологии в Азербайджане
4. Современные принципы классификации микроорганизмов. Основные группы микроорганизмов. Прокариоты (бактерии, спирохеты, актиномицеты, риккетсии, хламидии, микоплазмы), эукариоты (простейшие, грибы) и вирусы.
5. Таксономия и таксономические категории: царство-отдел-класс-порядок-семейство-род-вид-подвид. Вид - как основная таксономическая категория. Понятия о категориях подвида: биовар, серовар, фаговар. Понятия «культура», «штамм», «клон». Номенклатура микроорганизмов.
6. Классификация прокариот по Берджи

- *Учиться и, когда придет время, прикладывать усвоенное к делу — разве это не прекрасно!*

Конфуций

(551 до н. э. — 479 до н. э.) — древний мыслитель и философ Китая.



Понятия «Микробиология и микроб»

- «Микробы – бесконечно малые существа, играющие в природе бесконечно большую роль» (Луи Пастер)
- Термин «**микроб**» был предложен в 1878 года французским филологом Э.Литтре по просьбе учёного Ш.Седийо дать подходящее название микроорганизмам.
- Термин «микробиология» впервые был предложен соратником Л.Пастера – Э. Дюкло. Происходит он от греческих слов – «*mikros*»-малый, «*bios*»- жизнь, «*logos*»-изучение.
- **Микробиология (Microbiology)** - учение о микрожизни, изучение самых мелких живых существ, которые не видимы невооруженным глазом (- the study of micro-life, the study of the smallest living beings that are not visible to the naked eye.).

Микроорганизмы

Бактерии

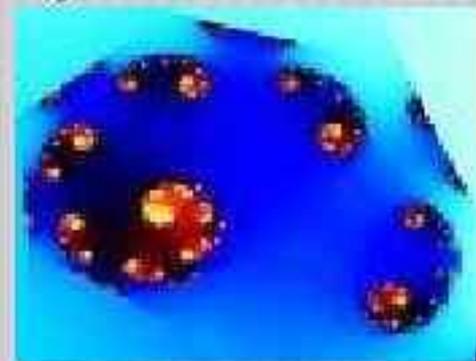
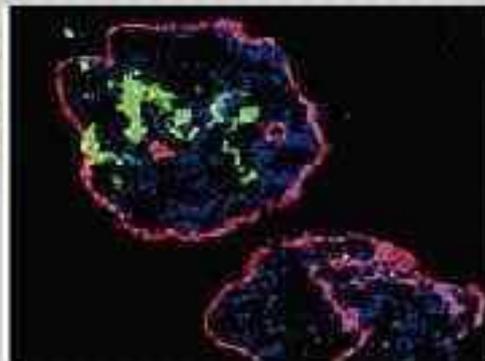
Вирусы

Грибы

Простейшие

Сине-зеленые
водоросли

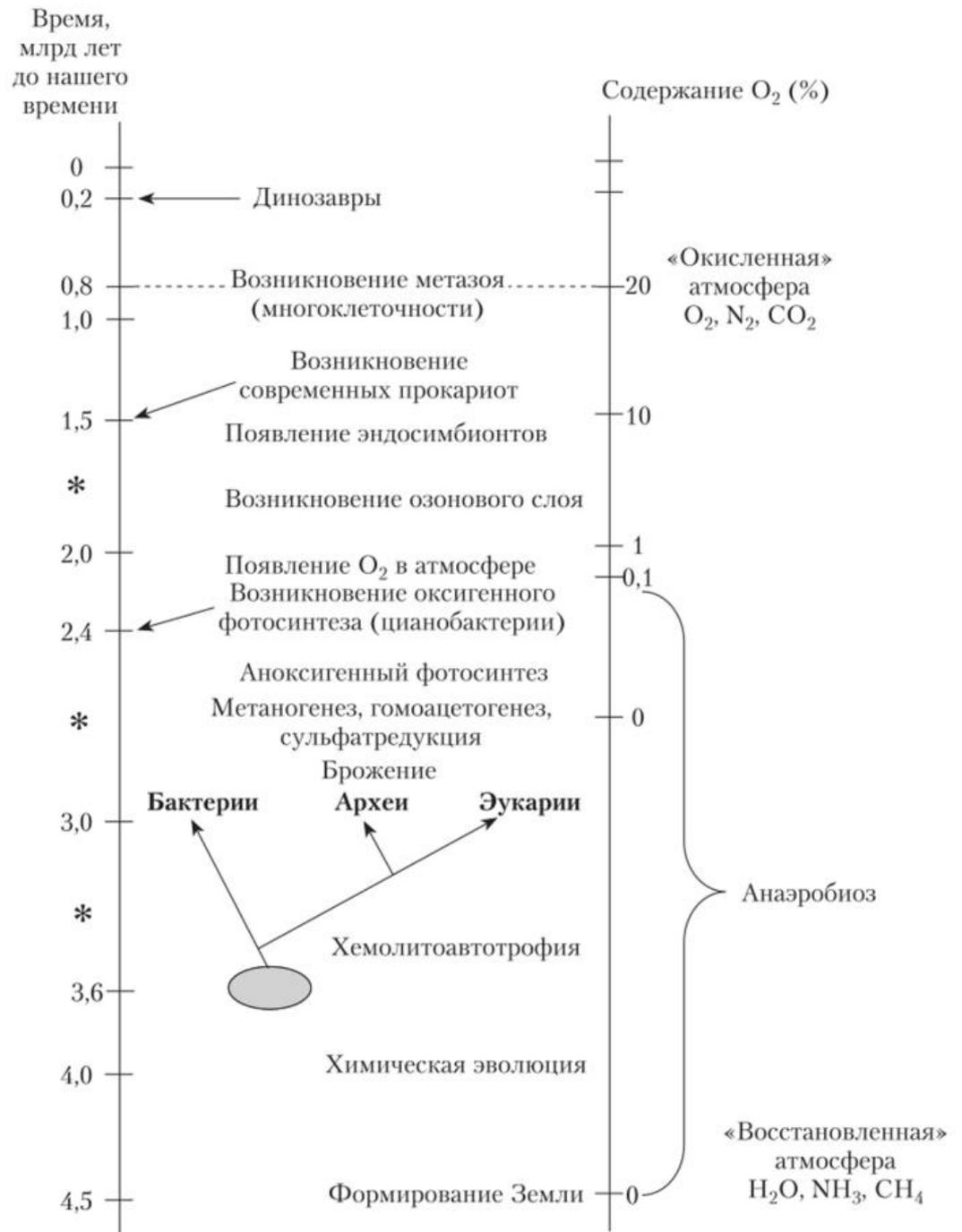
Микроорганизмы (микробы) — название собирательной группы живых организмов, которые слишком малы для того, чтобы быть видимыми невооружённым глазом (их характерный размер — менее 0,1 мм).



Наиболее общепризнанные теории о происхождении жизни на Земле предполагают, что **протомикроорганизмы были первыми живыми организмами, появившимися в процессе эволюции.**

Основные события в эволюции Земли и участие в них микроорганизмов

* — времена, которыми датируются самые древние три образца ископаемых остатков прокариот



Значение микроорганизмов

Роль бактерий	В природе	В жизни человека
Положительная	<ul style="list-style-type: none">-почвенные бактерии участвуют в образовании каменного угля, нефти и т.д.-обеспечивают круговорот веществ в природе-участвуют в образовании почвы, плодородного слоя – перегноя-связывают атмосферный азот в виде доступных для растений нитратов и нитритов-гнилостные бактерии разлагают вещества, делая их более доступными для других организмов	<ul style="list-style-type: none">-бактерии молочнокислого брожения используются для изготовления кефира, кумыса, сметаны и т.д.-для изготовления кормовых белков (водородные бактерии)-уксуснокислые бактерии используются для получения винного уксуса-бактерии используют в кожевенной и текстильной промышленности (при мочке льна, выделке кожи)-бактерии используют для приготовления сывороток и вакцин, антибиотиков
Отрицательная	<ul style="list-style-type: none">-болезнетворные бактерии вызывают заболевания у животных и растений	<ul style="list-style-type: none">-бактерии гниения и разложения вызывают порчу продуктов питания-вызывают коррозию металлов-болезнетворные бактерии вызывают заболевания у человека, домашних животных и культурных растений

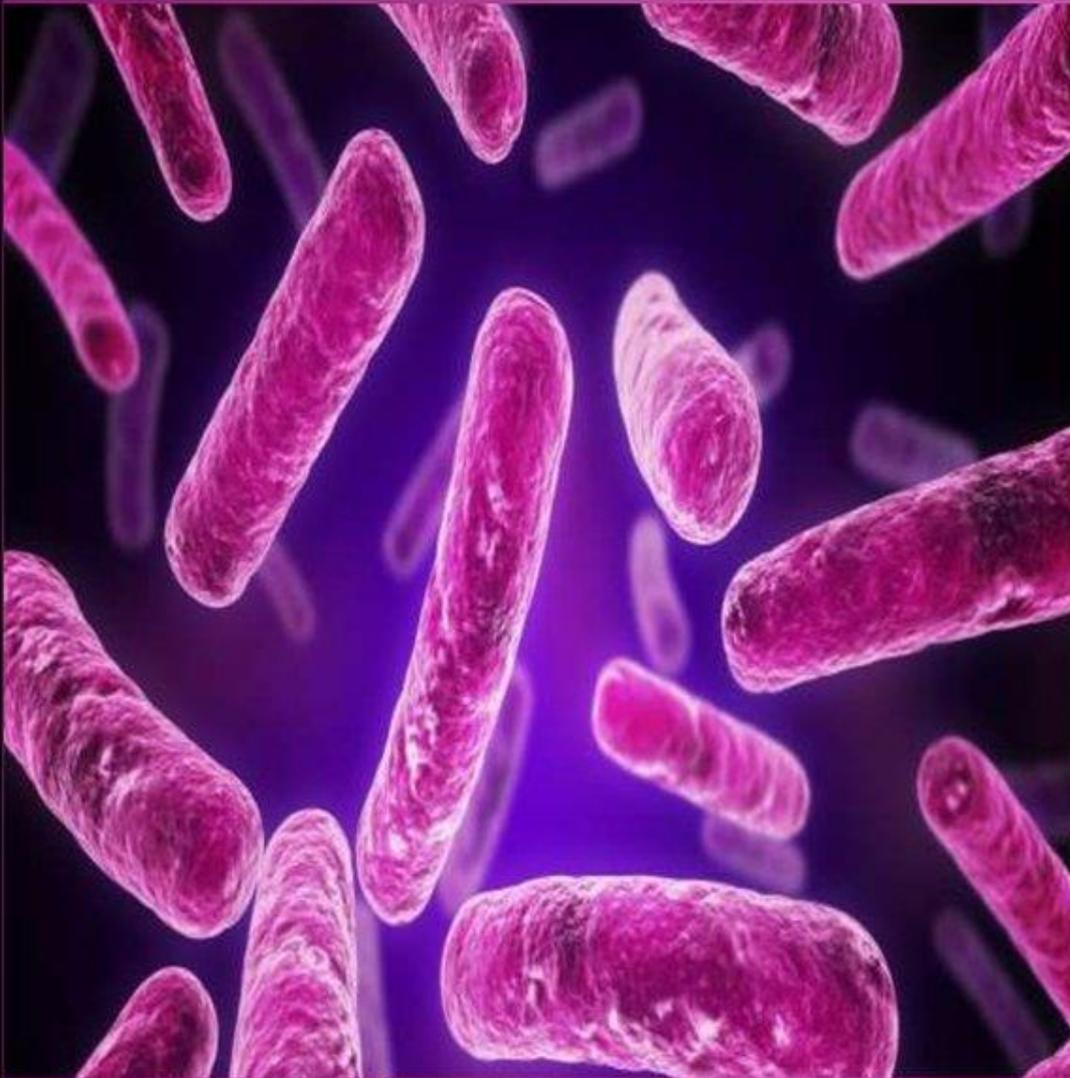
РОЛЬ МИКРООРГАНИЗМОВ В КРУГОВОРОТЕ ВЕЩЕСТВ В ПРИРОДЕ

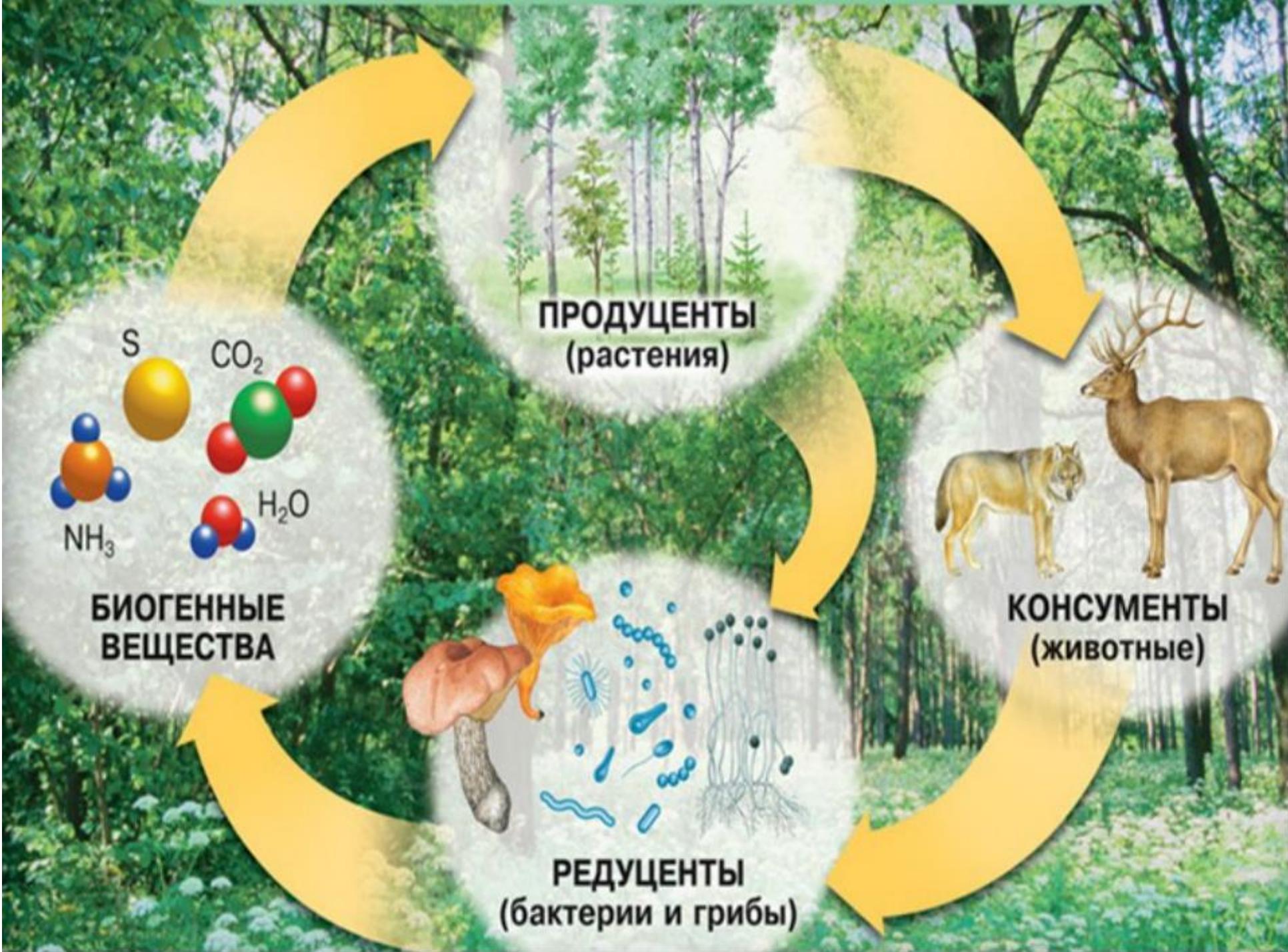
Круговорот веществ в природе-это циклы превращения химических элементов, из которых построены живые существа.

Наибольшее значение для всего живого имеет обмен (кругооборот) :

1. Углерода;
2. Кислорода;
3. водорода;
4. Азота;
5. Серы;
6. Фосфора;
7. Железа.

Все основные элементы жизни подвергаются циклическим превращениям, в значительной степени определяемых микроорганизмами.





ЗНАЧЕНИЕ БАКТЕРИЙ В ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА



Микроорганизмы в жизни человека

- Симбиотические микроорганизмы (**микробиом**) обитают внутри организмов растений и животных, в том числе у человека.
- В организме человека наибольшее количество микроорганизмов-симбионтов располагается в кишечнике. Микроорганизмы живут как внутри тела, так и на коже. **Число клеток (но не масса и не объём!) микробиома у человека в 3—10 раз превышает число клеток его организма.**
- **Микробиом каждого человека уникален**, хотя и испытывает ежедневные вариации.
- **Установлена связь состава микробиома с рядом заболеваний**, включая ожирение, воспалительные заболевания кишечника, рак толстой кишки, болезни сердца, рассеянный склероз и аутизм.
- Многочисленное количество видов микроорганизмов является условно-патогенными или патогенными для человека и животных. **Патогенные микроорганизмы** вызывают болезни человека, животных и растений.

Патогенные микроорганизмы как биологическая опасность

- Подсчитано, что 90% биологического и генетического разнообразия на Земле приходится на долю мира микробов, из которого в настоящее время изучено всего от 0,4 до 10%.

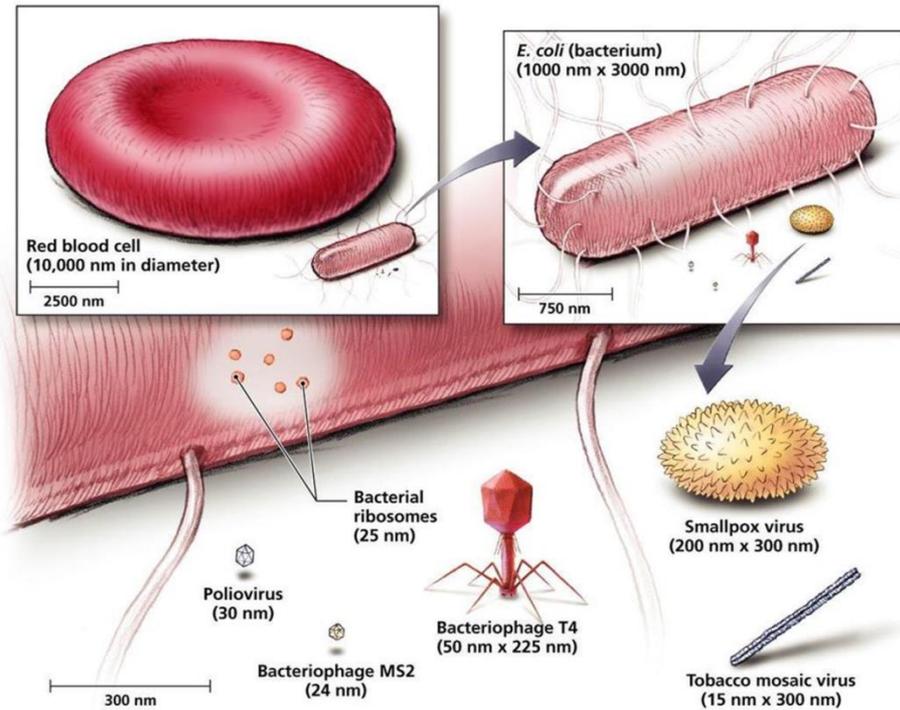
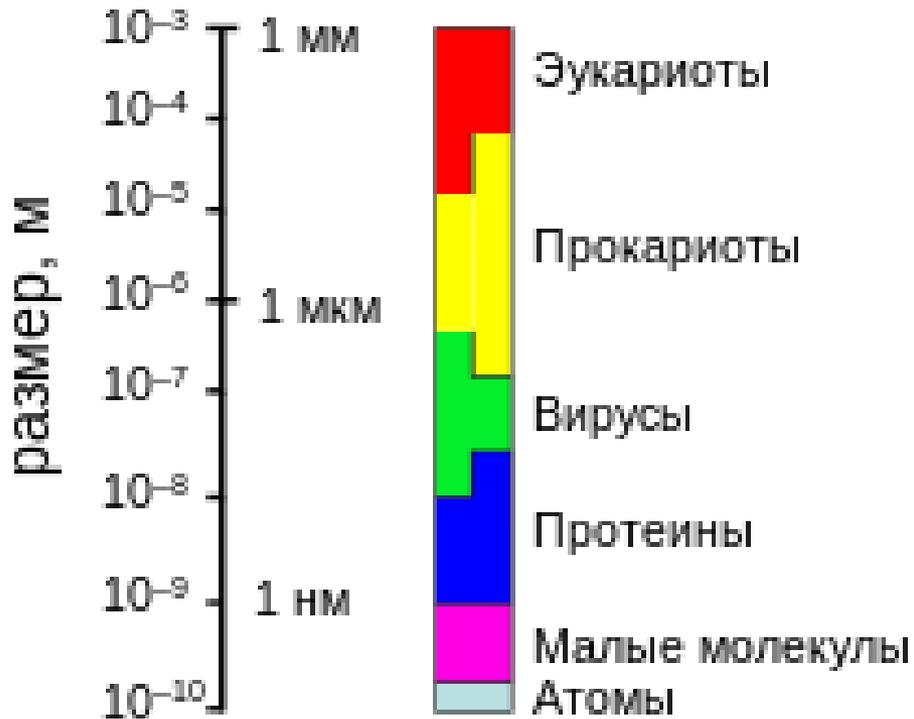


Микробиология

Микробиология - наука о строении, жизнедеятельности и экологии микробов – мельчайших форм жизни растительного и животного происхождения, невидимых невооруженным глазом.

Размеры микробов исчисляются в микрометрах (мм) и нанометрах (нм).

Относительные размеры микробов



Copyright © 2006 Pearson Education, Inc., publishing as Benjamin Cummings.

Классификация микробиологических наук

- По объекту исследования
 - общая микробиология
 - частные микробиологические науки
 - бактериология (прокариоты)
 - микология (эукариоты-грибки)
 - протозоология (эукариоты-простейшие)
 - вирусология (вирусы)
- По прикладным целям
 - медицинская
 - санитарная
 - ветеринарная
 - промышленная
 - почвенная
 - морская
 - космическая

К настоящему времени МИКРОБИОЛОГИЯ - одна из важнейших биологических дисциплин, разделена на несколько самостоятельных дисциплин:



-ОБЩАЯ

МИКРОБИОЛОГИЯ - изучает общие закономерности развития и жизнедеятельности микробов, их роль в природе;



- ВЕТЕРИНАРНАЯ

МИКРОБИОЛОГИЯ - изучает возбудителей инфекционных заболеваний животных, диагностику, профилактику этих болезней;





- СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ
МИКРОБИОЛОГИЯ - изучает значение
микробов в плодородии почв, консервировании
кормов, роль микробов в
почвообразовательных процессах,
возбудителей болезней растений, их
профилактику;

-ПРОМЫШЛЕННАЯ (ТЕХНИЧЕСКАЯ)
МИКРОБИОЛОГИЯ - очень развитый отдел
микробиологии, связанный с микробами продуктов
(дрожжи - хлебопечение, молочнокислые бактерии
сыры, молочнокислые продукты, маслоделие,
виноделие ...), антибиотиков, витаминов, спиртов,
кожевенным и меховым производством. Важнейший
раздел - биотехнология, генная инженерия.

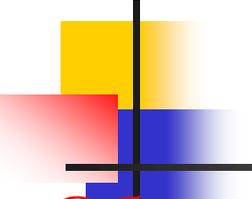


- КОСМИЧЕСКАЯ И МОРСКАЯ МИКРОБИОЛОГИИ - родились в последнее время в связи с полетами людей в космос и погружением в глубины океана. Они изучают микроорганизмы тела космонавтов и подводчиков, микроорганизмы космических кораблей и подводных лодок, воздействие космических лучей и факторов глубоководных погружений на микроорганизмы, селекцию микроорганизмов в условиях космических полетов и длительных погружений, разрабатываются методы предупреждения заноса инфекций в космические и подводные корабли.



Медицинская микробиология

- **Цель** – изучение патогенных для человека микроорганизмов, а также болезней, которые они вызывают, патогенез этих заболеваний, их лабораторную диагностику, лечение и профилактику.
- **Задачи :**
 - Дальнейшее изучение роли отдельных видов патогенных микробов в этиологии и патогенезе различных заболеваний человека;
 - Изучение механизмов формирования иммунитета;
 - Разработка методов диагностики;
 - Разработка методов специфической профилактики и лечения.



Медицинская микробиология

Общая медицинская микробиология

- Структура (морфология) микробов
- Физиология микробов
- Биохимия микробов
- Генетика микробов
- Эволюция микробов
- Экология микробов

Частная медицинская микробиология

- Бактериология
- Вирусология
- Микология
- Протозоология
- Санитарная микробиология
- Клиническая микробиология

1. «ОБЩАЯ МИКРОБИОЛОГИЯ»

- общее представление о морфологии, физиологии и генетике патогенных микроорганизмов;

- основы учения об антибиотиках и химиотерапевтических препаратах для лечения больных

- методы диагностики инфекционных болезней;

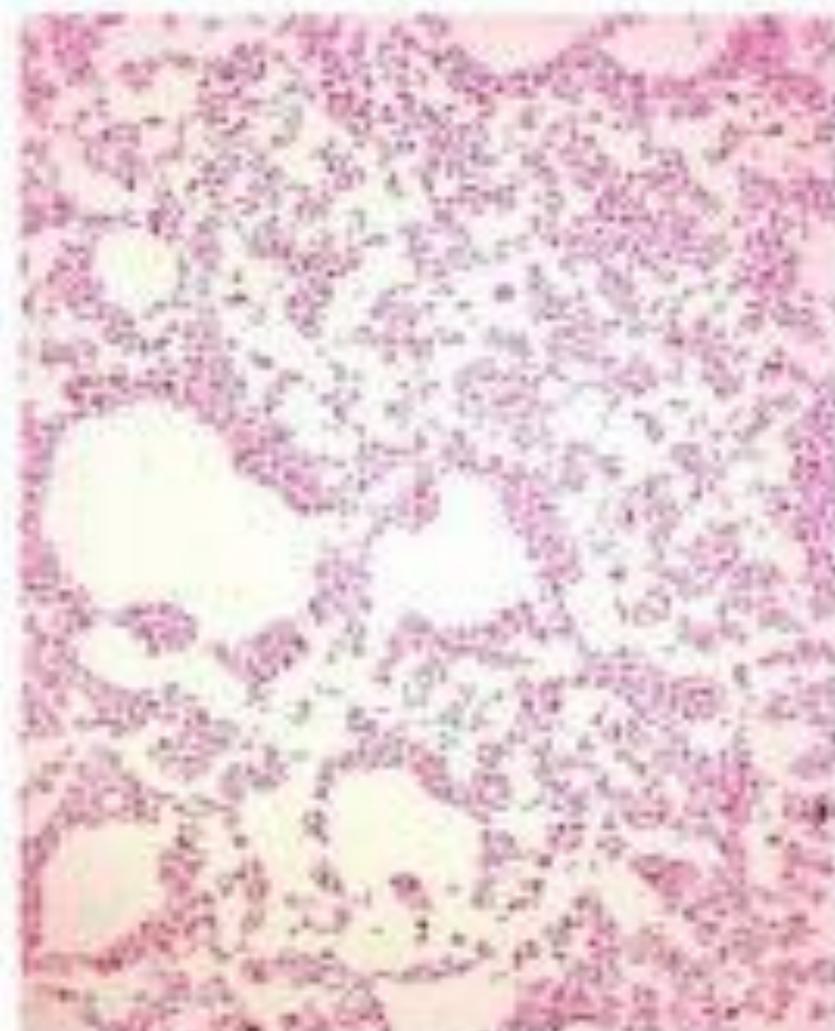
- основы эпидемиологии инфекций и их профилактики;

- вопросы распространения микробов в природе, значения нормальной микрофлоры организма человека, а также ее нарушений (вплоть до развития дисбактериозов);

- учение об иммунитете.

2. «ЧАСТНАЯ МИКРОБИОЛОГИЯ»

Конкретно рассматривается целый ряд бактериальных, вирусных, грибковых и протозойных инфекций с позиций изучения биологических свойств их возбудителей, связанных с патогенезом, клинической картиной заболеваний, их микробиологической диагностикой (в том числе и иммунодиагностикой), эпидемиологией, специфической профилактикой и лечения



3. «КЛИНИЧЕСКАЯ МИКРОБИОЛОГИЯ»

Предметом ее изучения является этиология, патогенез, иммунитет микробных заболеваний у соматических больных. Именно клиническая микробиология изучает микробные заболевания, вызванные условно-патогенными микроорганизмами: стафилококками, стрептококками, клебсиеллами, синегнойной палочкой, протееями, грибами кандиды и т.д. Эти микробы вызывают так называемые оппортунистические инфекции - чаще всего, гнойно-воспалительные процессы в различных органах и тканях.



Из медицинской микробиологии выделены:

- **Вирусология** – наука о вирусах
- **Протозоология** – наука о простейших
- **Микология** – наука о грибах
- **Иммунология** - изучает защитные процессы, происходящие в организме
- **Санитарная микробиология** – изучает микроорганизмы, обитающие во внешней среде
- **Клиническая** - роль УПМ в возникновении заболеваний человека, диагностика и профилактика
- **Фармацевтическая** - исследует технологию получения микробиологических и иммунологических диагностических, профилактических и лечебных препаратов.

Периоды становления микробиологии

1)

- эвристический;

2)

- морфологический;

3)

- физиологический;

4)

- иммунологический;

5)

- молекулярно-генетический.

История развития микробиологии

- Эвристический этап (IV.III тысячелетие до н.э. - XVI в. н. э., Гиппократ, Фракасторо)
- Морфологический этап (Антони ван Левенгук)
- Физиологический этап (XVI в.- начало XX в., Самойлович, Мечников, Гамалея, Кох, Генле, Ивановский, Леш, Боровский, Лаверан, Пастер)
- Иммунологический и молекулярно-генетический этап (с XX века и по настоящее время, Мечников, Эрлих, Беринг, Китазато, Флеминг и др.)



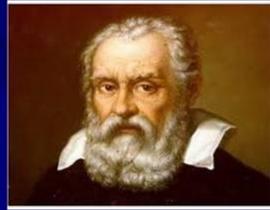
Исторический путь развития древнейшей науки микробиологии можно разбить на 5 этапов, в зависимости от уровня и методов познания мира микробов: эвристический, морфологический, физиологический, иммунологический, молекулярно-генетический.

- Эвристический этап – *Гиппократ* предположил существование миазм;
- *Ибн-Сина (Авиценна)* писал в Каноне врачебной науки о том, что причиной чумы, оспы и других болезней являются невидимые простым глазом мельчайшие живые существа, передающиеся через воздух и воду.
- Эти представления были сформулированы в 15 в. в гипотезу в сочинениях итальянского врача *Д. Фракасторо (1478-1553)*, высказавшего идею о живом контагии (*contagium vivum*)



МОРФОЛОГИЧЕСКИЙ ПЕРИОД.

1610 год, **Галилео Галилей**
создание первого микроскопа

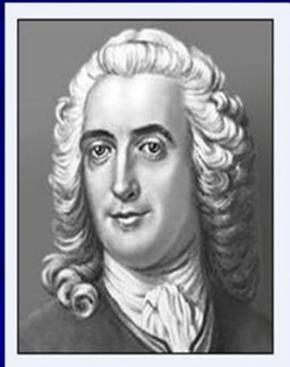


1665 год, **Роберт Гук**,
впервые увидел
растительные клетки.

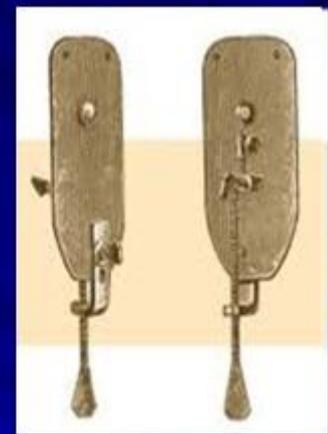


1675 год,
Антони ван Левенгук -
первооткрыватель
микромра.

Он сумел изготовить
двояковыпуклые линзы,
дававшие увеличение в
150—300 раз.



Левенгук считал
обнаруженных им
микроскопических существ
«очень маленькими
животными» и приписывал
им те же особенности
строения и поведения, что и
обычным животным.



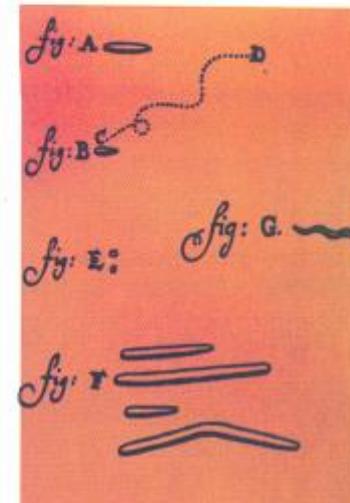
Антони ван Левенгук. (1632 - 1723).

«Сколько чудес таят в себе эти крохотные создания. В полости моего рта их было наверное больше, чем людей в Соединённом Королевстве. Я видел в материале множество простейших животных, весьма оживлённо двигавшихся. Они в десятки тысяч раз тоньше волоска из моей бороды».

Антоний ван Левенгук

С первым микроскопом

17 сентября 1683 года мазок
из зубного налета (доклад в
Лондонском королевском обществе)



Описательный (промежуточный) период

Описательный период



Эдвард Дженнер

- **Эдвард Энтони Дженнер** (1749-1823) — английский врач, разработал первую в мире вакцину против натуральной оспы, прививая неопасный для человека вирус коровьей оспы. Первый руководитель ложи оспопрививания в Лондоне с 1803 года (ныне Дженнеровский институт)

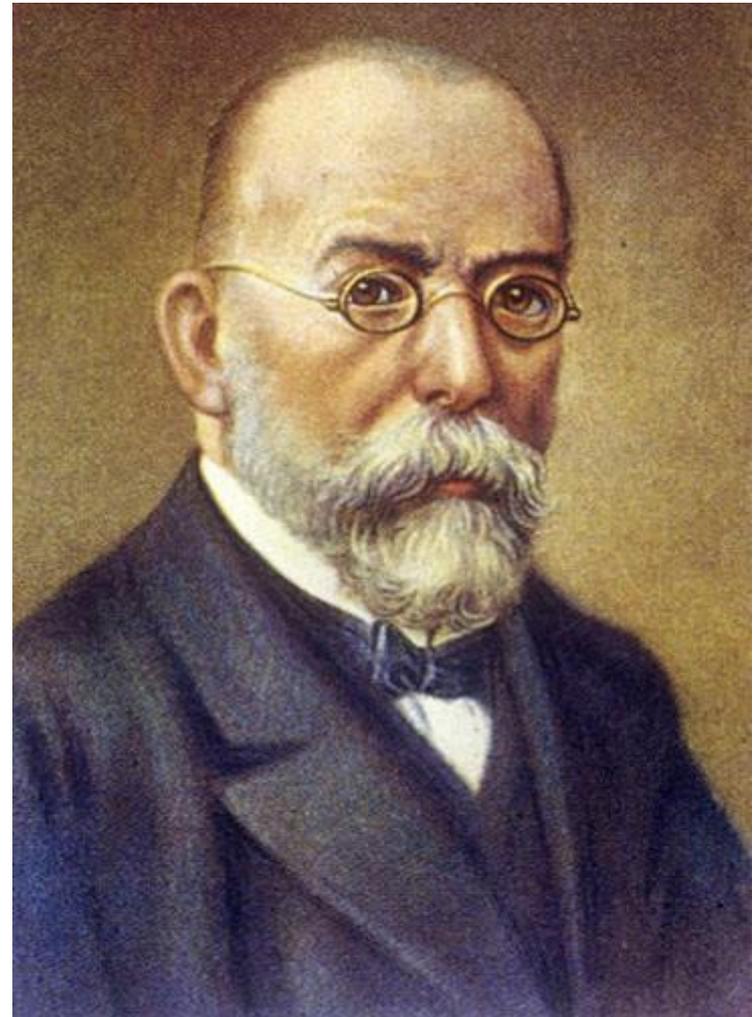
Первая вакцинация против оспы, проведенная Э.Дженнером



Физиологический период



Луи Пастер
1822-1895



Роберт Кох
1843-1910

ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЙ ПЕРИОД

- золотой век микробиологии (с XVII по XIX век)



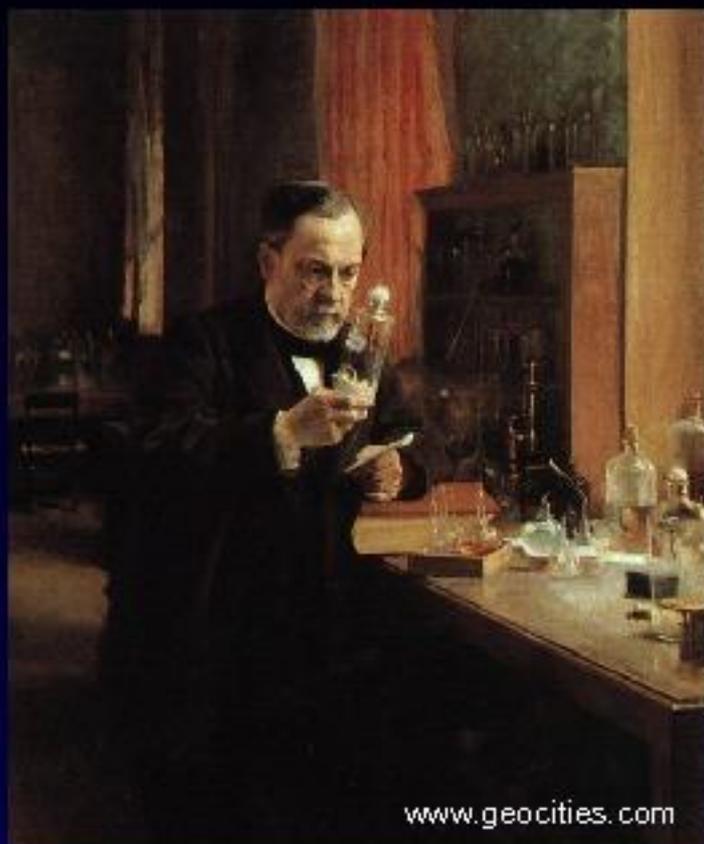
Луи Пастер (1822—1895)

«Микробы - бесконечно малые существа, играющие в природе бесконечно большую роль».



- развитие промышленной микробиологии,
- выяснение роли микроорганизмов в кругообороте веществ в природе,
- открытие анаэробных микроорганизмов,
- разработка принципов асептики, методов стерилизации,
- ослабления (аттенуации) вирулентности микроорганизмов и получения вакцин (вакцинных штаммов) в частности от сибирской язвы, бешенства.
- получения чистых культур бактерий,
- изучение возбудителей сибирской язвы, холеры, бешенства, куриной холеры и др. болезней.

Физиологический период



Луи Пастер
1822-1895

- 1857 - Брожения
- 1860 - Самопроизвольное зарождение
- 1865 - Болезни вина и пива
- 1868- Болезни шелковичных червей
- 1881- Зараза и вакцина
- 1885 - Предохранение от бешенства

«Жизнь без кислорода»



- ❖ **1857-молочнокислое брожение**
- ❖ **1860-спиртовое брожение**
- ❖ **1861-масляное брожение**
- ❖ **Брожение-это биологический процесс**
- ❖ **Размножение анаэробов вызывает «болезнь» пива и вина**

Теория самозарождения

Сущность: возможно спонтанное зарождение
живого из неживого



Опыт, опровергающий эту теорию:

В 1860 г. **Луи Пастер** вскипятил мясной бульон в колбе с горлышком, но колбу не запаял, а длинную трубку горлышка изогнул S-образно.

Воздух в колбу проходил свободно, а микробы оседали в горлышке и в бульон не попадали. Проходили месяцы, а содержимое колбы оставалось стерильным.



А



В



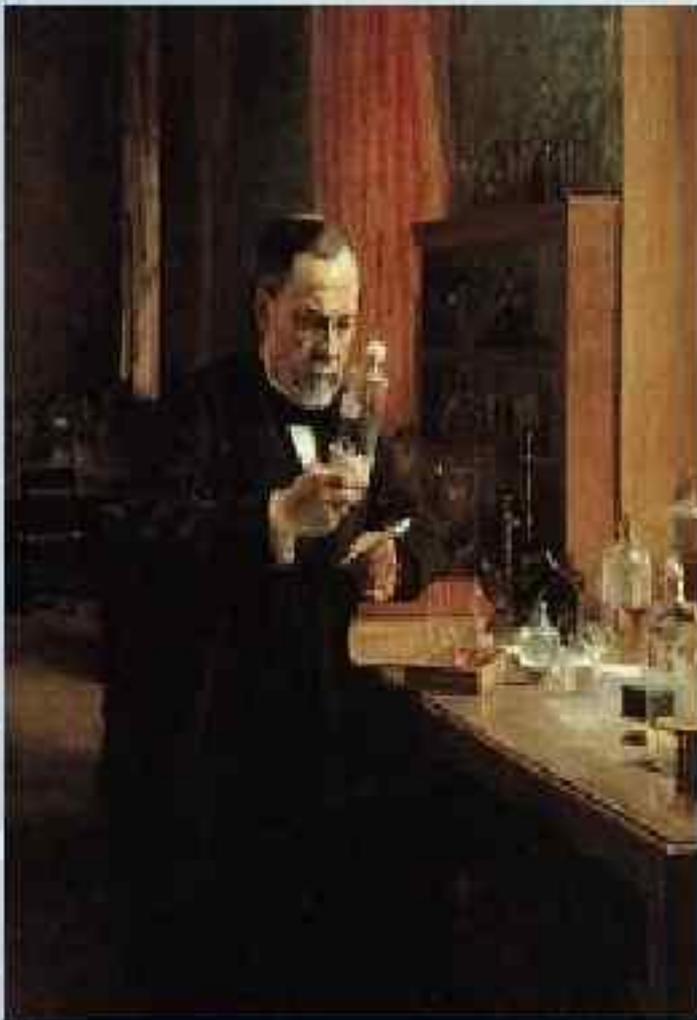
С



Д



«Жизнь без кислорода»



- ❖ **Болезни вина вызываются различными микроорганизмами. Каждая болезнь имеет своего возбудителя**
- ❖ **Пастеризация: прогревание вина при $t=50-60\text{ C}$**



- ❖ 1860-премия Французской Академии наук за опровержение гипотезы самопроизвольного зарождения микроорганизмов
- ❖ 1865-исследование болезней шелковичных червей

«Первое заболевание предохраняет от последующего»



- ❖ **Метод вакцинации можно применить к другим заболеваниям**
- ❖ **1880-основы представлений об искусственном иммунитете на примере куриной оспы**
- ❖ **Аттенуация (ослабление)-вакцины по Пастеру**

Bacilla anthracis (1876, Кох)



- ❖ **1881-вакцина против сибирской язвы**
- ❖ **Доказал вирулентность сибиреязвенного фильтрата**
- ❖ **Культивирование при $t=+42-43\text{ C}$**

Публичный опыт вакцинации животных против сибирской язвы



Победа над бешенством



Последней и самой известной победой Пастера стала его работа по вакцинации против бешенства - инфекции, не поддававшейся в то время никакому контролю и навевавшей поистине животный ужас.

На первом этапе Пастер и Ру научились воспроизводить бешенство.

На следующем этапе ученым предстояло получить препарат, который бы именно защищал от болезни. Первые испытания на людях не дали почвы для выводов .

В момент наивысших сомнений Пастеру опять помог случай. 6 июля 1885 года в его лабораторию привели 9-летнего мальчика Жозефа Мейстера. Он был настолько искусан, что никто, включая его мать, не верил в выздоровление. Метод Пастера был последней соломинкой. История получила широкую огласку, и вакцинация Жозефа проходила при собрании публики и прессы. К счастью, мальчик полностью выздоровел, что принесло Пастеру поистине мировую славу.



Первый пациент, вакцинированный против бешенства



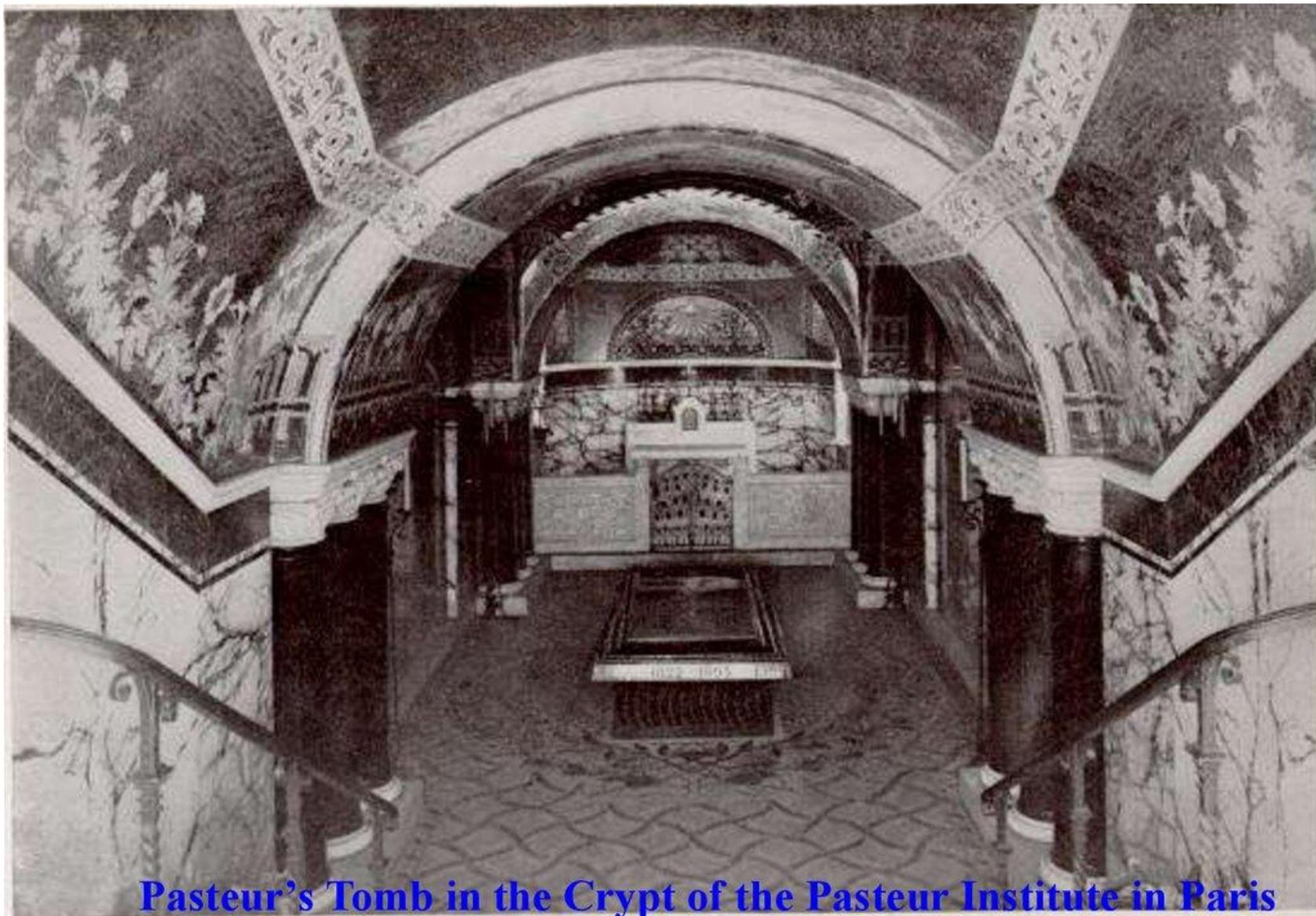
969 — PARIS. — Institut Pasteur.
Statue du berger Jupille.

JND
Phot.

Институт Пастера



Гробница Л.Пастера в институте его имени

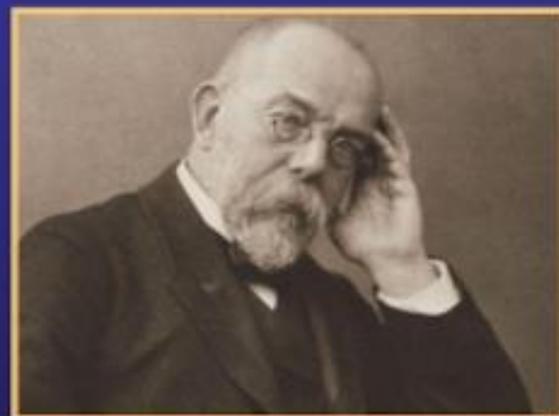


Pasteur's Tomb in the Crypt of the Pasteur Institute in Paris

PASTEUR'S TOMB IN THE CRYPT OF THE PASTEUR INSTITUTE, PARIS.



Роберт Кох
(11.12.1843 – 27.05.1910)



1876 г. – выделил возбудителя сибирской язвы

1880-1882 гг. – ввел в исследовательскую практику методы окрашивания и микроскопии культур и микрофотографирование посевов на твердые среды, применение иммерсионных объективов, позволивших увеличение объекта довести с 500 раз до 900-1400 раз

1882 г. – доклад на Берлинском физиологическом обществе «Этиология туберкулеза» об открытии микобактерий туберкулеза (МБТ) – палочки Коха, заложив научные основы в борьбе с туберкулезом.

1882-1883 гг. – ввел в практику эпидемиологии и микробиологии понятие триады Коха (Коха-Генле).

1883 г. – выделил холерный вибрион во время командировки в Индию

1903 г. – выделил возбудителя африканской береговой лихорадки

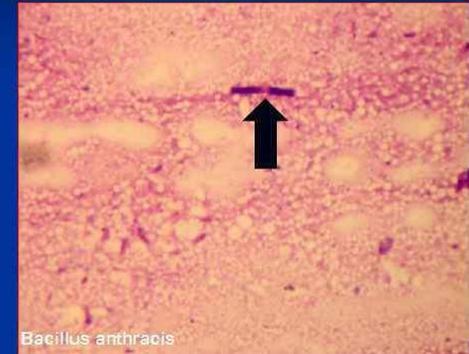
1908 г. – последний доклад Роберта Коха «Эпидемиология туберкулеза»



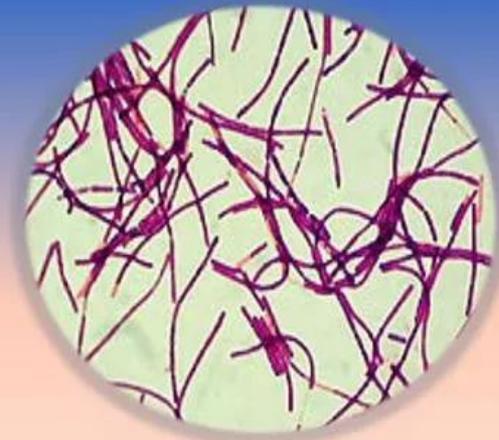
Изучение возбудителя сибирской язвы

- В 1872-м назначается уездным врачом в Вольштейне. В то время в регионе бушевала эпидемия сибирской язвы, косившая скот местных фермеров. Сведущий об опытах Луи Пастера, Р.Кох также решил исследовать опасную болезнь.
- Проведя бесчисленное число экспериментов и часы за микроскопом, он первым выявил в чистом виде бактерию **Bacillus anthracis** – возбудителя заболевания, а также подробно изучил ее жизненный цикл.
- Таким образом Кох научно объяснил появление «курганов смерти» – опасных для человека и животных мест погребения заразившихся сибирской язвой.
- Спустя 4 года в университете Бреслау (ныне польский город Вроцлав) открытия предали огласке.

БАКТЕРИОСКОПИЯ НАТИВНОГО
МАТЕРИАЛА



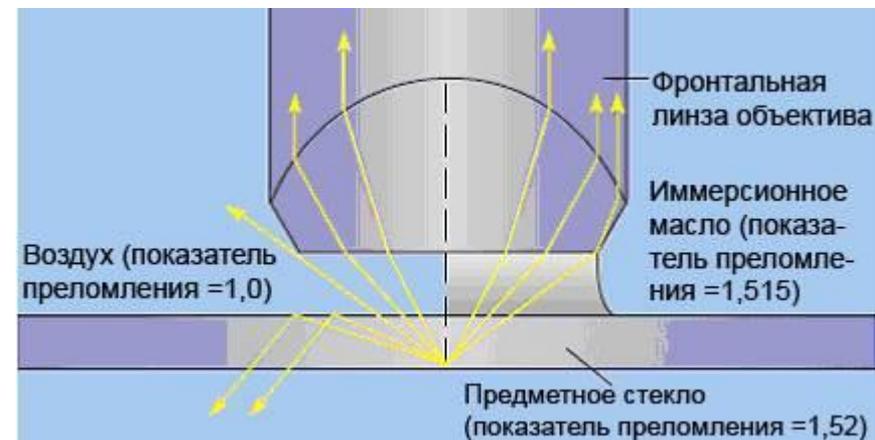
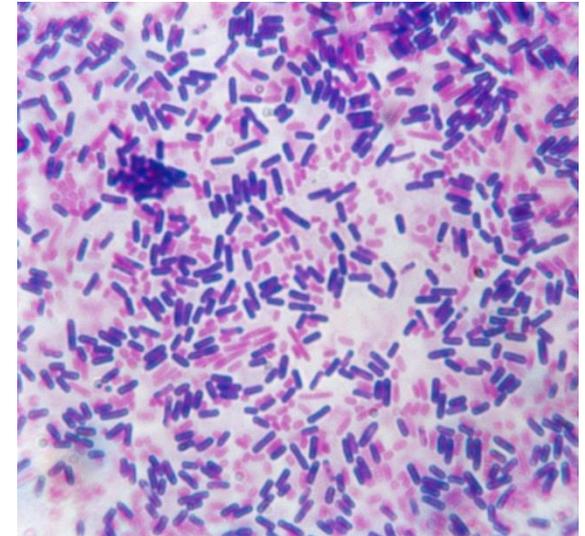
Мышечная ткань. Нативный материал. Срезав из Романовского



БАЦИЛЛА СИБИРСКОЙ
ЯЗВЫ

Окрашивание микробов и иммерсия

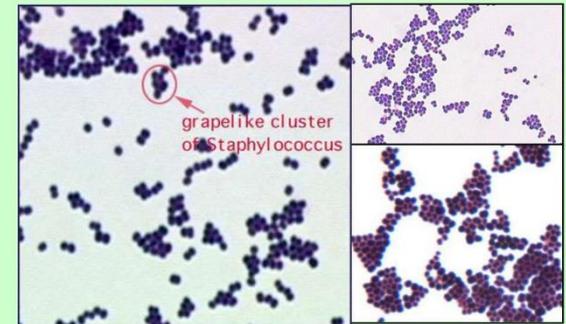
- Роберту Коху принадлежит метод изучения бактерий **путем окрашивания**. До него микробы считали бесцветными, а если их плотность совпадала с плотностью среды, то организмы и вовсе становились невидимыми.
- Роберт Кох использовал **анилиновые красители**, избирательно придававшие цвет лишь микробам.
- Это стало отправной точкой в формировании новой области микробиологии о тинкториальных свойствах разных микробов – их способности к «цветопередаче».
- Применение **иммерсионного объектива**. Благодаря погружению объектива в масло и использованию более кривых линз ученый довел увеличивающую способность микроскопа до 1400 раз в то время, когда 500-кратное увеличение было пределом.



Внедрение твердых питательных сред

- В 1878-м Р.Кох опубликовал работу о происхождении **раневых инфекций, провоцируемых стафилококком.**
- В 1881 году Кох публикует революционную работу «**Методы изучения патогенных организмов**», где доказывает, что разделение микробов и выявление чистых культур удобно проводить на **твердых питательных средах**, а не в питательном бульоне, как было до этого.
- Фундаментальное открытие произошло по случайности. Кох оставил в лаборатории разрезанную картофелину, а наутро обнаружил на срезе колонии, которые жили изолированно и не смешивались. Позже ученый использовал желатин, агар-агар и ряд других питательных твердых сред, которые открыли перед микробиологами новый уровень исследований.

Стафилококк
(окраска **генцианвиолетом**)



Достижения Р.Коха

Роберт Кох-творец современных базовых бактериологических методик



1843-1910гг.

«...Каждый микроб, каждый вид микроба вызывает определенную болезнь, и каждая болезнь имеет своего специального микроба. Я должен найти простой и надёжный метод культивирования одного вида микроба отдельно от всех других...»

Усовершенствование микробиологических методов исследования



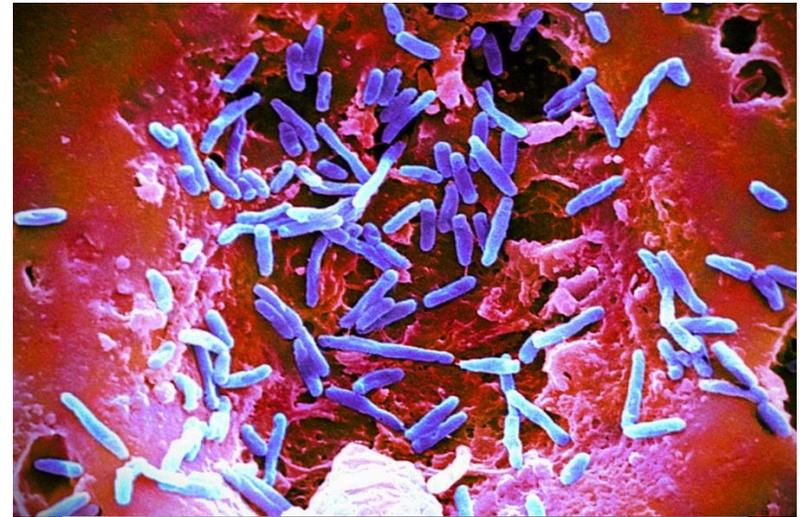
Триада Генле-Кох:

Ф.Генле разработал, а выдающийся немецкий микробиолог Р.Кох затем четко сформулировал получившую название триаду Генле—Кох, по которой можно судить об *этиологической роли микроба* в возникновении болезни:

- 1) Микроб-возбудитель должен обнаруживаться во всех случаях данного заболевания и не встречаться ни у здоровых, ни у больных другими заболеваниями.
- 2) микроб-возбудитель должен быть выделен из организма больного в чистой культуре
- 3) чистая культура выделенного микроба должна вызывать то же заболевание у восприимчивых животных.
- В настоящее время эта триада в значительной мере утратила свое значение.

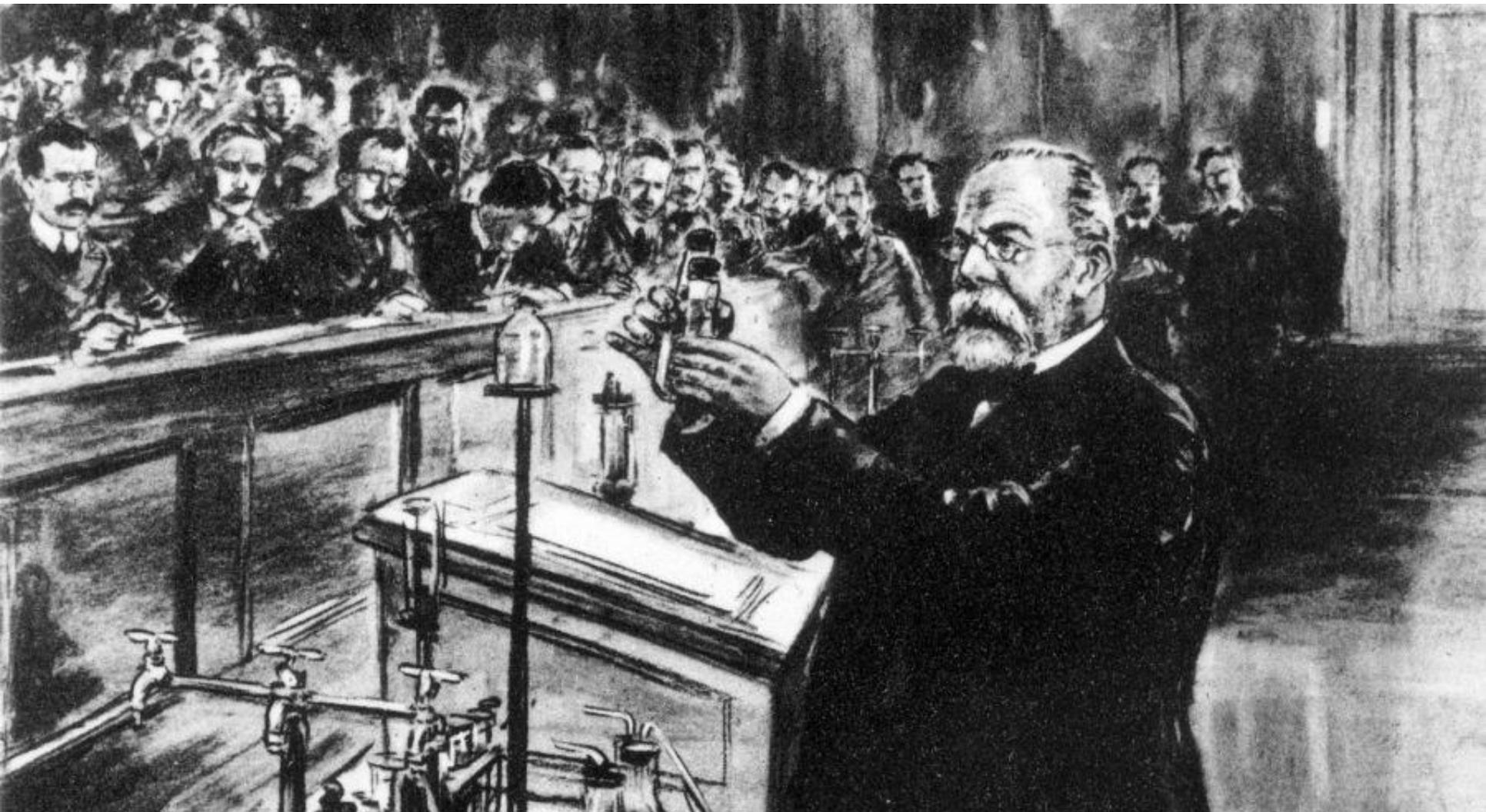
Открытие возбудителя туберкулеза

- В 1880-х туберкулез убивал каждого 7-го жителя Германии. Массовый характер заболевания и скудные знания об этиологии приводили к огромным показателям смертности. Оставить без внимания столь достойного «соперника» Кох не мог.
- Со свойственной одержимостью проведя серию опытов и исследований на тканях умерших, окрашивая и делая посевы, ученый смог разглядеть в питательной среде окрашенные в ярко-синий цвет палочки – **палочки Коха**. Проверив свою гипотезу на морских свинках, Кох доказал, что именно они вызывают болезнь, о чем и сообщил **24 марта 1882** на конференции в Берлине.



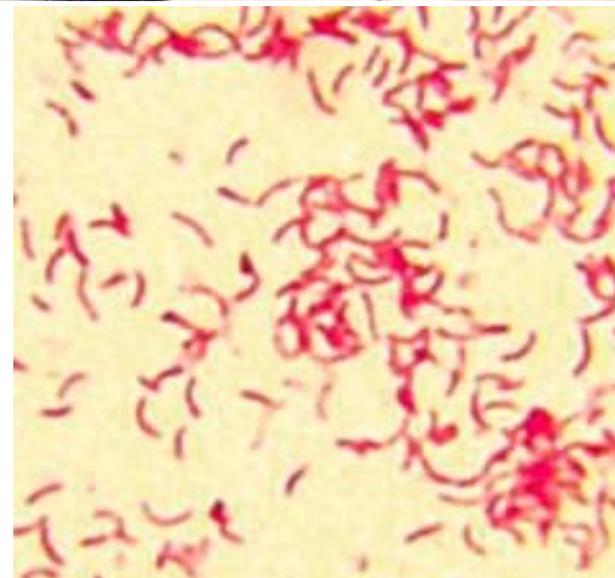
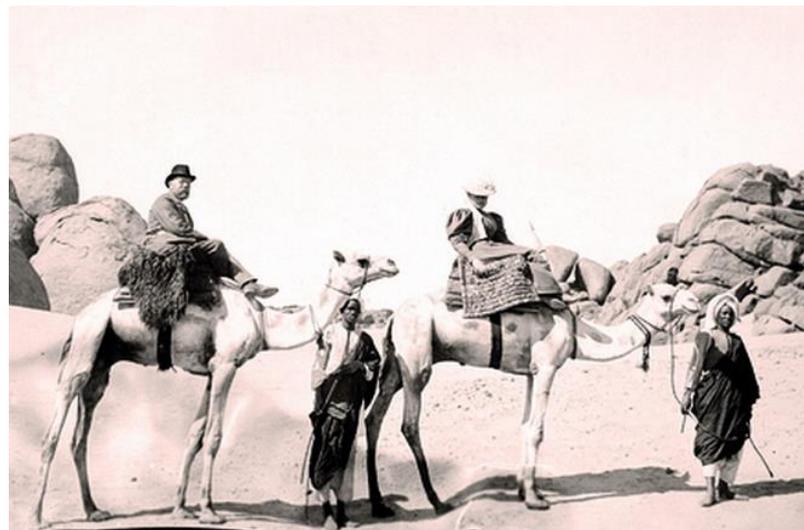
▣ Здание института микробиологии в Берлине на Доротеештрассе, в котором Роберт Кох открыл возбудителя, микробактерию туберкулёза.

24 марта 1882 года доклад доктора Коха «Об этиологии туберкулеза» состоялся в здании Физиологического института при Берлинском университете



Открытие возбудителя холеры

- Изучение Кохом туберкулеза было прервано в августе 1883 г, когда он был командирован в Египет для проведения исследований по установлению **этиологии холеры**. Продолжение исследований осуществлялось в Индии.
- В сентябре 1883 г в Индии Р.Кох обнаружил в экскрементах людей, заболевших холерой, и в водах Ганга, куда сбрасывали трупы умерших от этой болезни, одни и те же по виду вибрионы.
- Исследователь объявил, что он выделил микроб, вызывающий холеру, и доложил о своем открытии на медицинской конференции в Берлине в июле 1884г.



Туберкулин

- В 1890г. Р. Кох впервые получил **туберкулин**, который описал как «водно-глицериновую вытяжку туберкулезных культур», и в диагностических целях он предложил делать подкожную пробу с его введением.
- На конгрессе врачей в Берлине Кох сообщил о возможном профилактическом и даже лечебном действии туберкулина, испытанного в опытах на морских свинках и применённого на себе и своей сотруднице.
- Через год в Берлине было сделано официальное заключение о высокой эффективности туберкулина в диагностике.
- Однако лечебные свойства туберкулина были названы противоречивыми, поскольку резко обострялось течение болезни.



Гробница Р.Коха в институте его имени



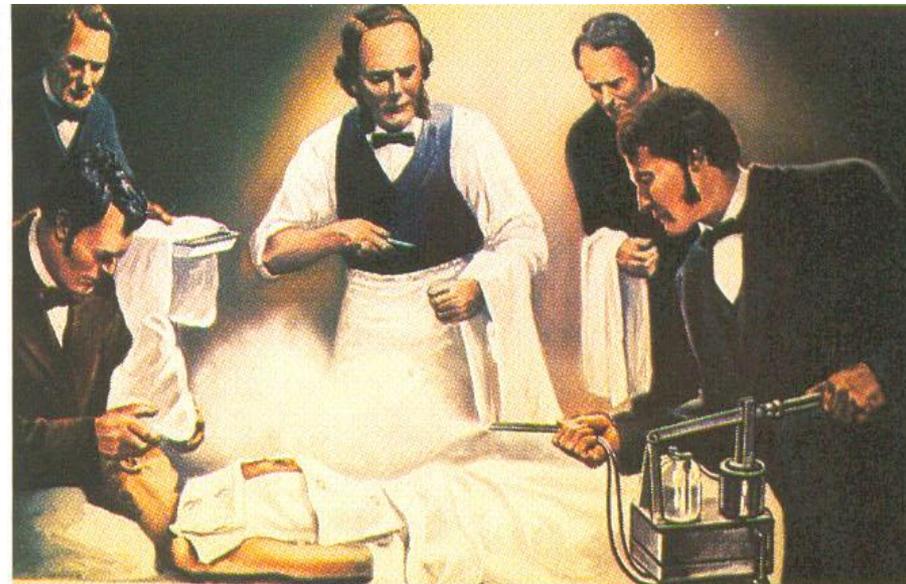
Значение открытий Л.Пастера в создании правил антисептики

- В числе первых, кто оценил значение открытий Л. Пастера, был английский хирург **Джозеф Листер** (1827-1912). Он понял, что причина большого процента смертных случаев после операций – заражение ран бактериями из-за незнания и несоблюдения, элементарных правил антисептики. Дж. Листер впервые ввел в медицинскую практику методы предупреждения заражения ран: обработку всех хирургических инструментов карболовой кислотой и разбрызгивание ее в операционной во время операции.



Внедрение правил антисептики

Применение фенола для профилактики раневой инфекции в госпитале Джозефом Листером (1827-1912)



Иммунологический период

Этот период в развитии микробиологии связан прежде всего с именами французского ученого **Л. Пастера**, российского биолога **И. И. Мечникова** (1843—1916) и немецкого химика **Пауля Эрлиха** (1854—1915). Этим ученым с полным правом можно назвать основоположниками иммунологии, так как **Л. Пастер** открыл и разработал принцип вакцинации, **И. И. Мечников** — фагоцитарную теорию, которая явилась основой клеточной иммунологии, и **П. Эрлих** высказал гипотезу об антителах и развил гуморальную теорию иммунитета.

Иммунологический период

(вторая половина XIX в)

- Луи Пастер (1822-1895)

(Вакцины)

- И.И.Мечников (1843-1916)

(Фагоцитарная теория- основа клеточной иммунологии)

- Пауль Эрлих (1843-1916)

(Антитела – основа гуморальной теории иммунитета)



Иммунологический период
начало – середина XX века

Один из основоположников иммунологии - создал клеточную теорию иммунитета (открыл явление фагоцитоза).
Нобелевская премия в 1908 г.



И.И. Мечников
(1845-1916)

Основатель иммунологии - Луи Пастер (1822 – 1895)

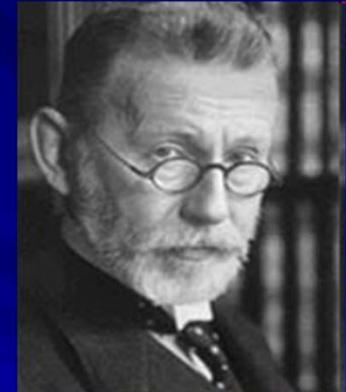
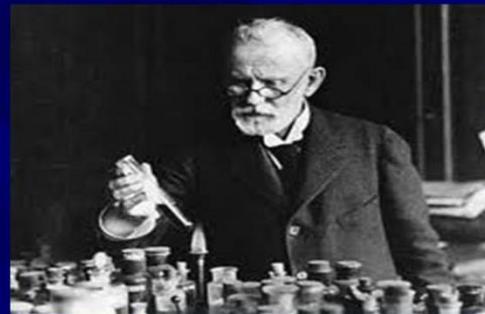
1887 г.-

год основания иммунологии, как науки — доклад Л.Пастера во Французской академии наук «Принципы профилактики инфекционных заболеваний ослабленными или убитыми возбудителями (куриная холера)».



П.Эрлих (1854 – 1915)

разработал гуморальную теорию иммунитета



В последующей многолетней и плодотворной дискуссии между сторонниками фагоцитарной и гуморальной теорий были раскрыты многие механизмы иммунитета и родилась наука

ИММУНОЛОГИЯ

И.И.Мечникову и П.Эрлиху в 1908г. была присуждена Нобелевская премия.

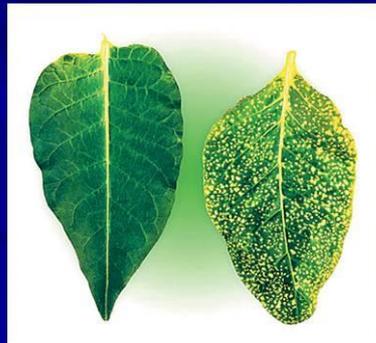
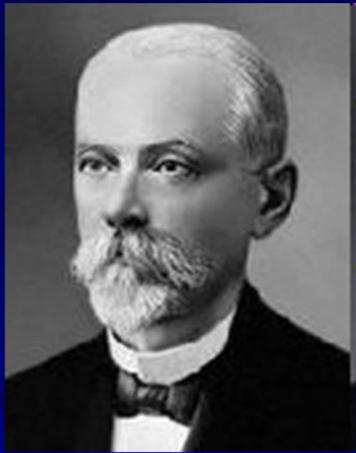
Иммунология

- Изучает механизмы и способы защиты организма от генетически чужеродных веществ – антигенов с целью поддержания и сохранения гомеостаза, структурной и функциональной целостности организма, а также антигенной индивидуальности каждого организма и вида в целом.

Важнейшие открытия в области микробиологии

В 1892 г. на заседании Российской академии наук **Д.И.Ивановский** сообщил, что возбудителем мозаичной болезни табака является фильтрующийся вирус.

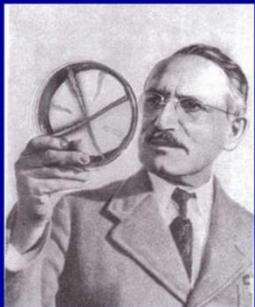
Эту дату можно считать днем рождения **вирусологии**, а Д.И.Ивановского - ее основоположником.



Д. И. Ивановский (1863—1920)

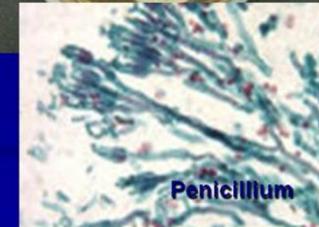
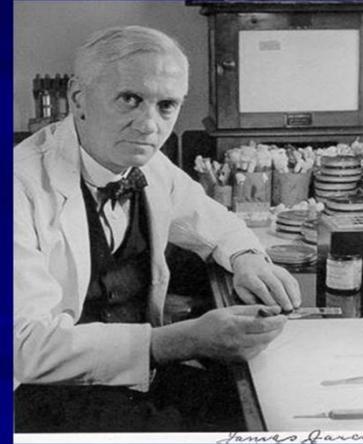
П. Эрлих - основоположник химиотерапии. 1885 г – сформулировал теорию специфических рецепторных взаимодействий. В химиотерапии и иммунологии признана как рецепторная теория.

Он синтезировал сальварсан и неосальварсан (**ОН-** группа усиливала спирохетоцидное **NH₂-** группа- трипаноцидные свойства).



ОТКРЫТИЕ АНТИБИОТИКОВ

А. Флеминг в 1928 г. наблюдал зоны лизиса стафилококка в чашках, случайно проросших зеленой плесенью. Выделенный штамм плесени губительно действовал и на другие микробы.



А.Флеминг (1881 – 1955) английский бактериолог.



Чейн Эрнст Борис (1906 - 1979),

английский биохимик,

в 1938 году получили пенициллин в пригодном для инъекций виде.



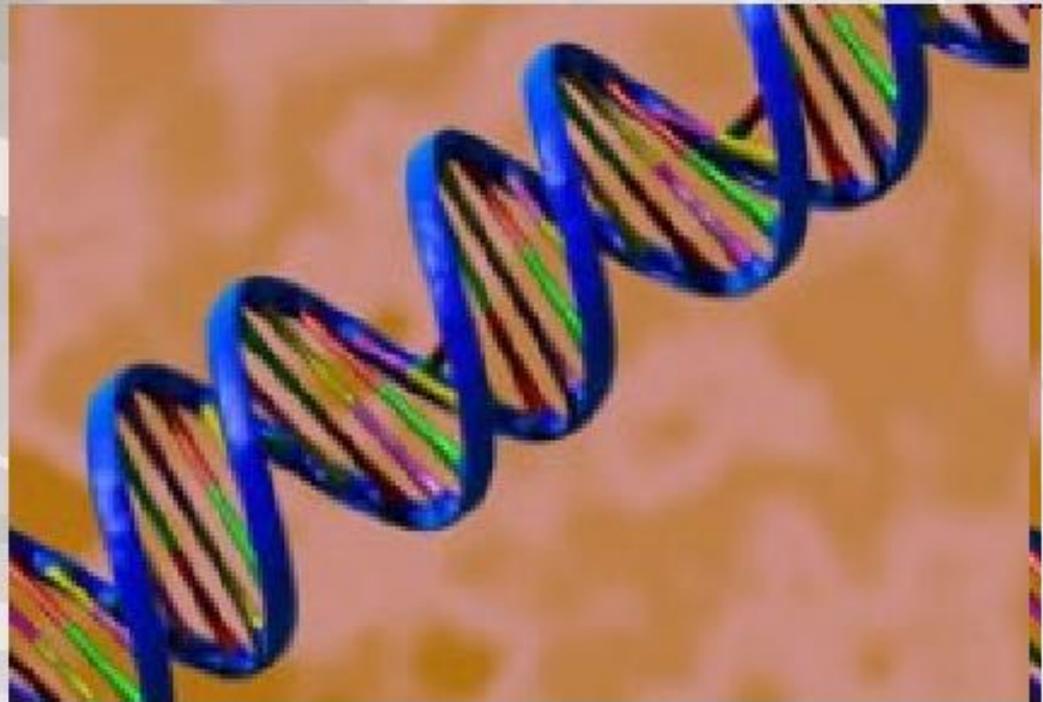
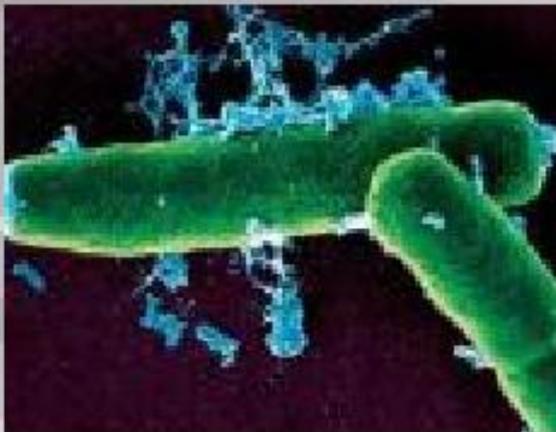
Флори Хоуард Уолтер (1898 – 1968),

английский патолог и микробиолог

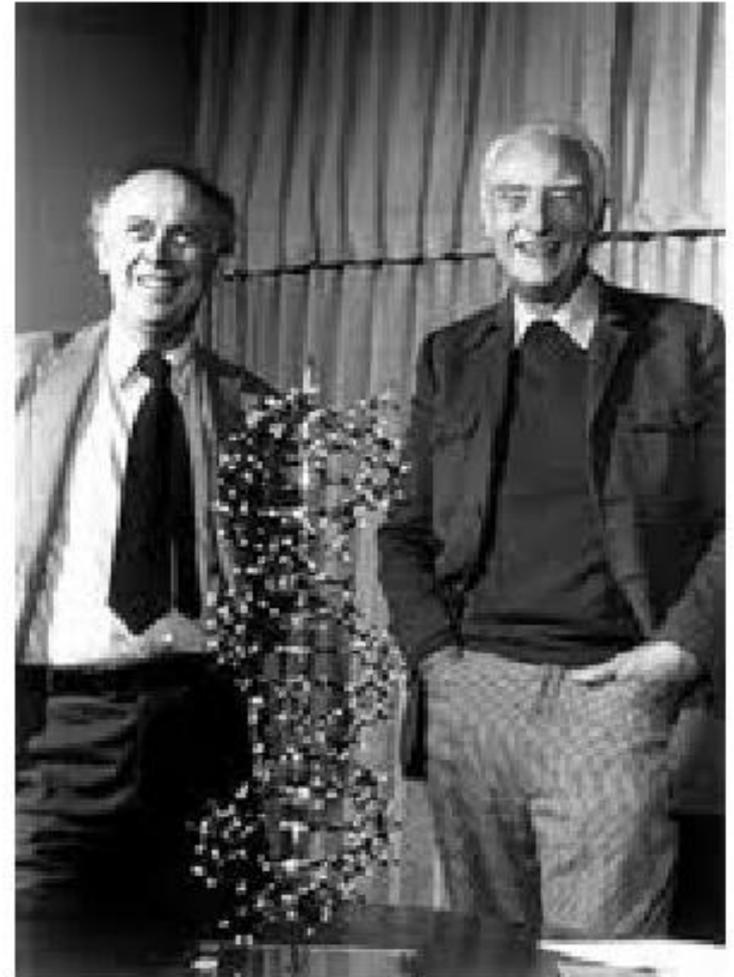
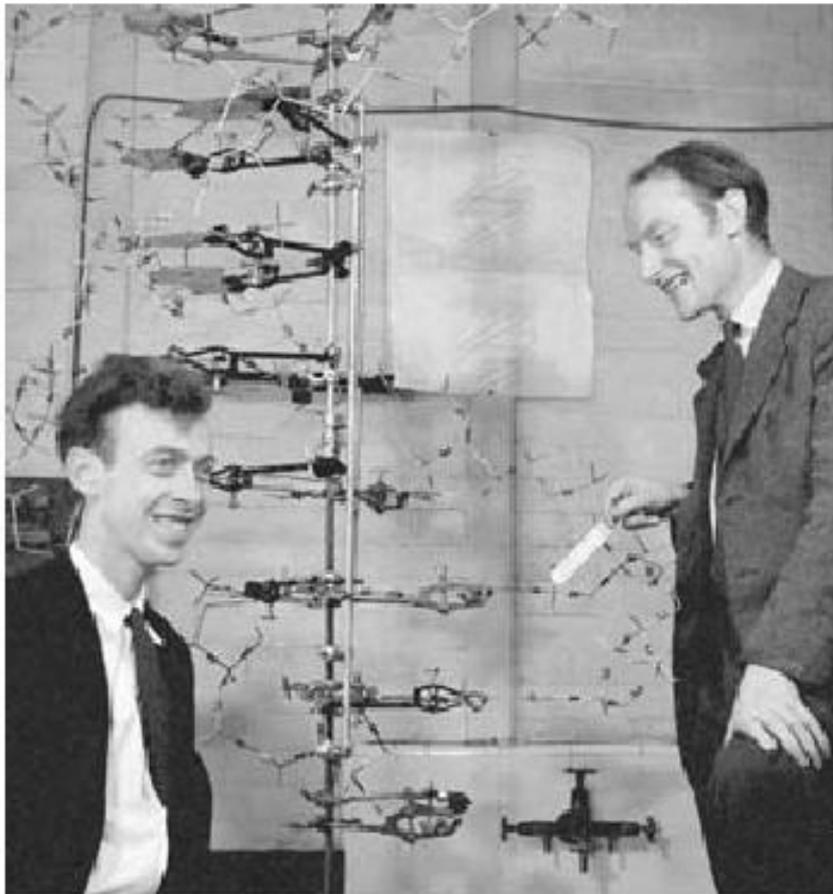
Нобелевская премия по физиологии и медицине в 1945 году совместно с Александром Флемингом за открытие и синтез пенициллина.

СОВРЕМЕННЫЙ МОЛЕКУЛЯРНО- ГЕНЕТИЧЕСКИЙ ЭТАП (вторая половина XX века)

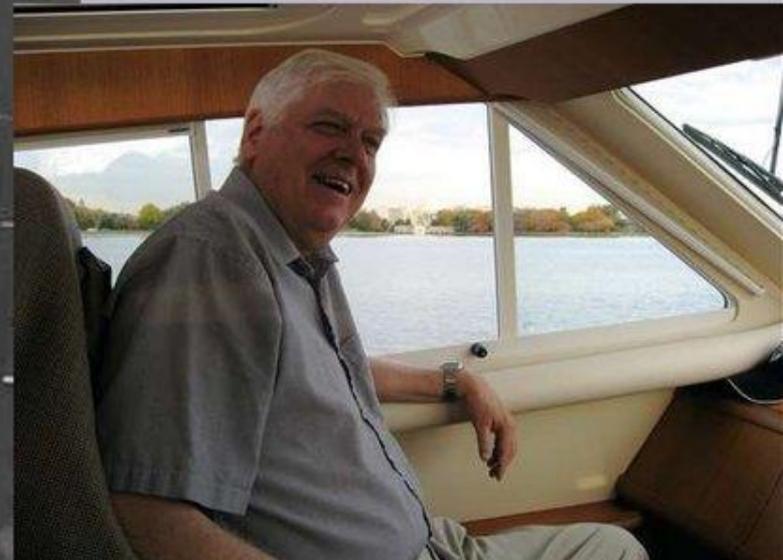
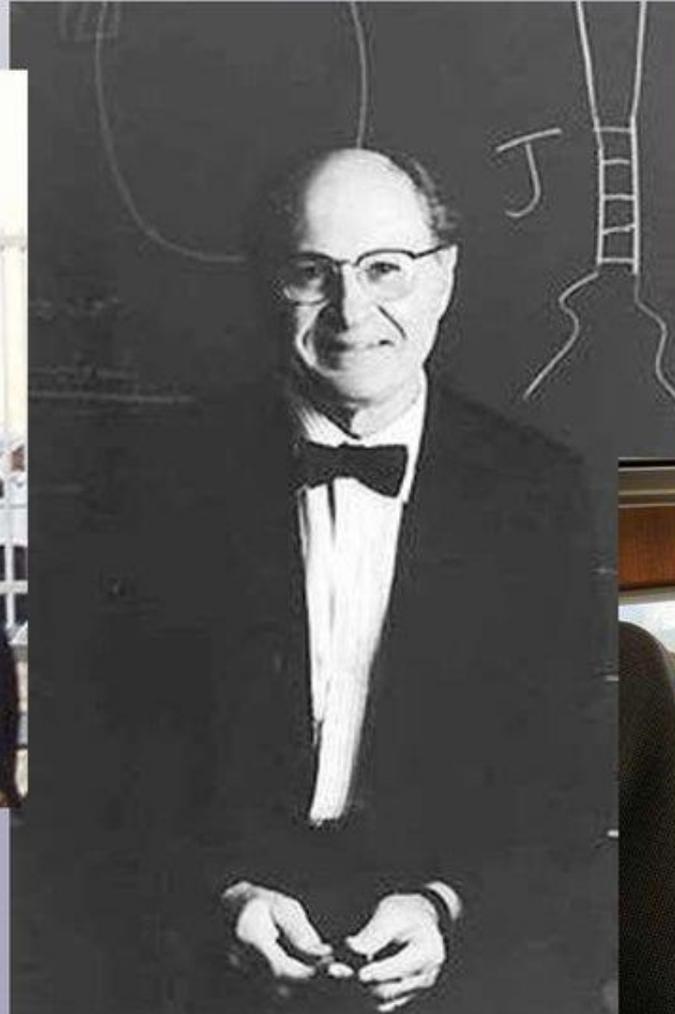
- достижения генетики и молекулярной биологии,
- создание электронного микроскопа.
- доказательство роли ДНК в передаче наследственных признаков.
- использование бактерий, вирусов и плазмид в качестве объектов молекулярно- биологических и генетических исследований



- **Фрэнсис Харри Комптон Крик** (1916-2004) – английский специалист в области молекулярной биологии и **Джеймс Дьюи Уотсон** (1928) – американский биолог. Нобелевская премия по физиологии и медицине за открытие структуры молекулы ДНК (1962).



В 1978 г. Даниел Натанс, Вернер Арбер и Гамильтон Смит получили Нобелевскую премию по физиологии и медицине «открытие ферментов рестрикации и методов их использования для изысканий в молекулярной генетике».



Блот-гибридизация по Саузерну (Саузерн-блоттинг)

Блоттинг - перенос молекул ДНК из геля на другой носитель (нитроцеллюлозу)

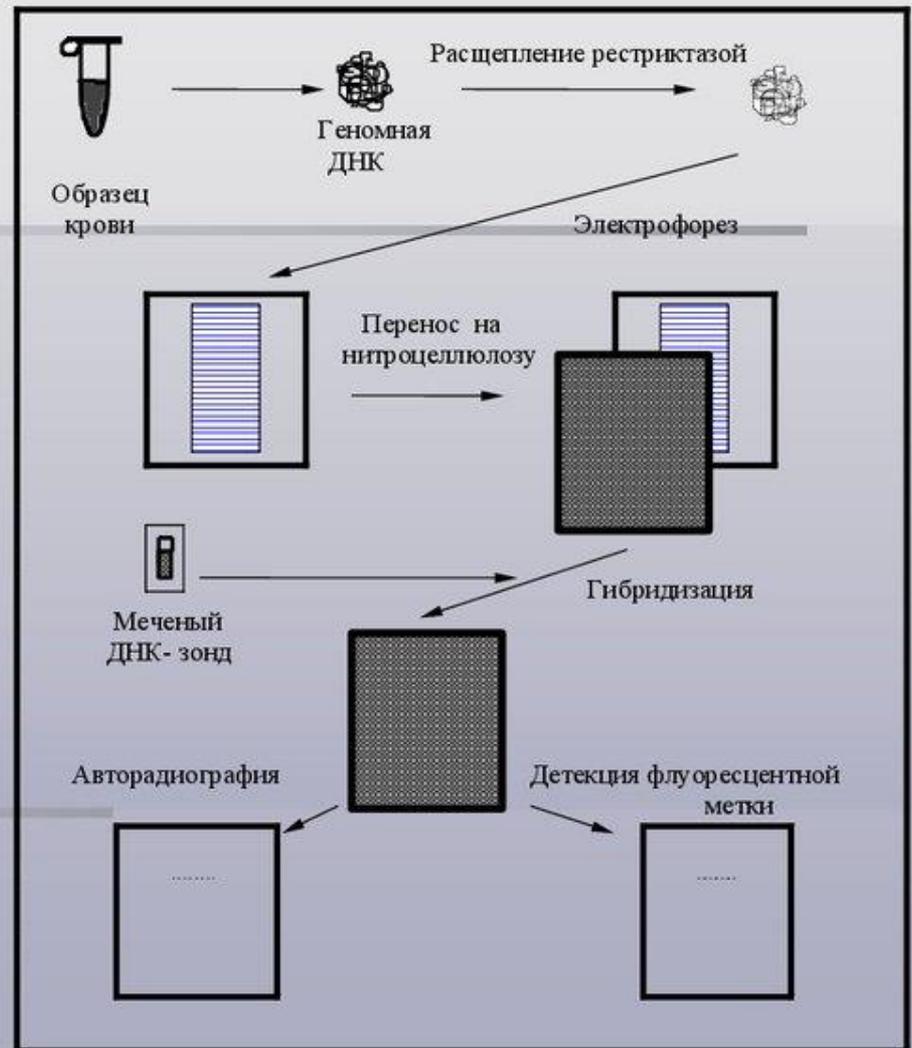
Гибридизация - формирование 2-цепочечных молекул ДНК из 1-цепочечных молекул ДНК-матрицы и ДНК-зонда

Эдмунд Саузерн, 1975

Нозерн-блоттинг - перенос РНК

Вестерн-блоттинг - перенос белков

ДНК-зонд - одноцепочечная молекула ДНК или РНК, соответствующая известному гену (участку генома) и несущая метку (радиоактивную, флуоресцентную, иммунологическую)



Предпосылки развития современных молекулярно-биологических методов

История открытия полимеразной цепной реакции (ПЦР)

- ❑ Феномен амплификации ДНК при помощи синтетических праймеров был открыт норвежским ученым Хьеллю Клеппе в 1970г.
- ❑ В 1983 году метод ПЦР был разработан американским биохимиком Кэри Мюллисом (Kary Mullis)
- ❑ В ноябре 1985 года появилась первая публикация по методу ПЦР в журнале Science
- ❑ В 1993 году, за изобретение метода ПЦР, Кэри Мюллис получил Нобелевскую премию по химии



Полимеразная цепная реакция

Открытие метода ПЦР

Основные принципы использования праймеров и состав реакционной смеси для получения копий ДНК впервые были описаны *К. Клерре с соавторами* в 1971 г.

В 1983 г. сотрудник фирмы «Cetus» *Kary Mullis* предложил метод копирования (амплификации) определенных участков ДНК (метод ПЦР) в процессе повторяющихся температурных циклов. 1993 г. - Нобелевская премия по химии.

1985 г. - *Saiki R.K.* с соавторами опубликовали статью, в которой была описана амплификация участка гена β -глобина.



Kary Mullis

Секвенирование ДНК

- *Секвенирование ДНК* – определения первичной последовательности нуклеотидов молекулы нуклеиновых кислот ("побуквенное" прочтение цепи ДНК/РНК)

Frederick Sanger (1918)



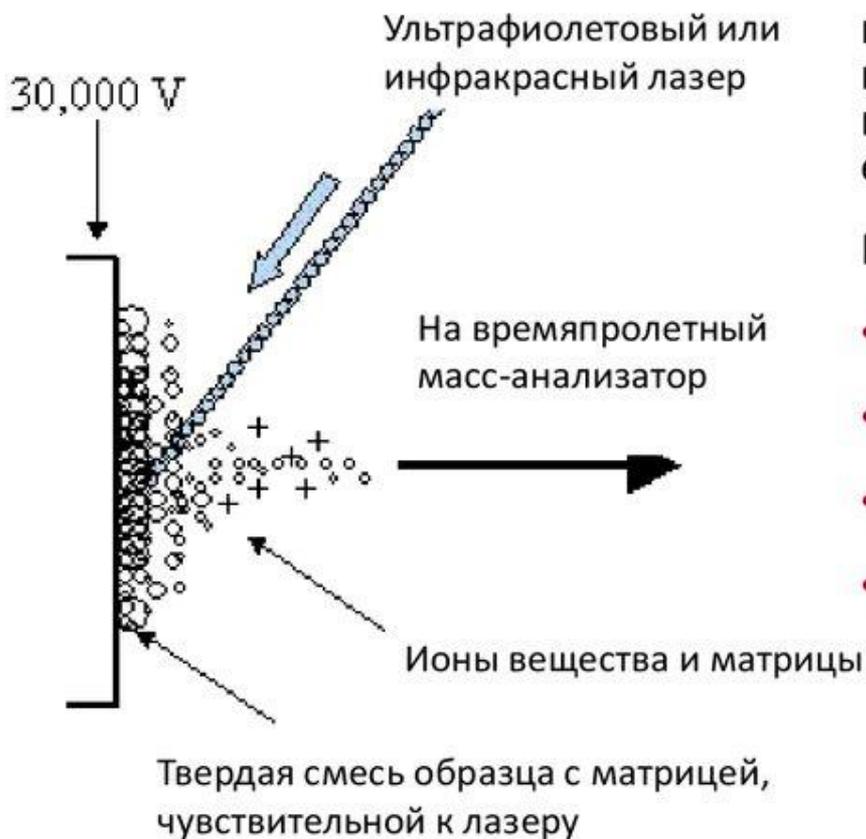
английский
биохимик

1975 г. - предложил метод определения первичной структуры ДНК

1980 г. – Нобелевская премия по химии ДНК секвенирование -

ДНК секвенирование -
новый «золотой стандарт» для видовой
идентификации бактерий и грибов

MALDI-TOF-MS матрично-активированная лазерная десорбционно/ионизационная времяпролетная масс-спектрометрия

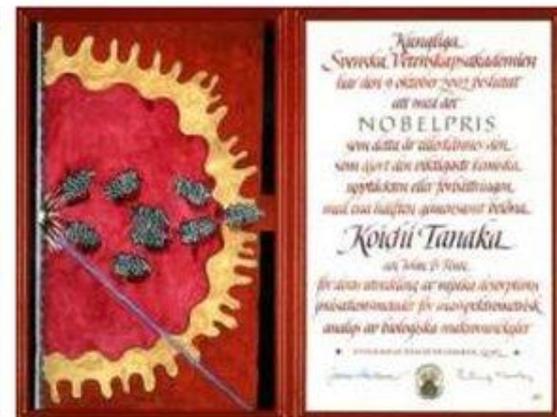


MALDI-TOF-MS – тип масс-спектрометрии, в котором анализируемые вещества мягко ионизируют с помощью лазера, действие которого опосредует высоко чувствительное к его излучению вещество – матрица.

Позволяет анализировать биополимеры :

- Белки и пептиды
- Полисахариды
- Липиды
- Небольшие полинуклеотиды

Коити Танака (1959 г.р.) – лауреат Нобелевской премии по химии (2002)



Кафедра медицинской микробиологии и иммунологии (1)

Академик П.Ф.Здродовский

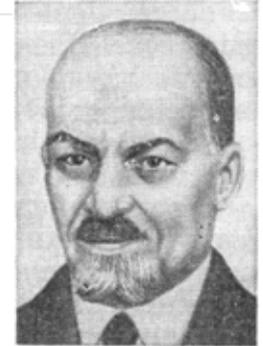
- 1926-1930 гг – заведующий кафедрой микробиологии медицинского фак-та АГУ.
- Научная деятельность – исследование риккетсиозов



1890-1976

Профессор В.А.Барыкин,

- 1932-1933 гг – заведующий кафедрой микробиологии медицинского фак-та АГУ.
- Основные научные работы посвящены вопросам иммунитета.
- Изучал этиологию и патогенез сыпного тифа, холеры, сибирской язвы и разрабатывал методы их профилактики и диагностики.



1879-1939

Академик Л.А.Зильбер,

- 1930-1932 гг - заведующий кафедрой микробиологии медицинского фак-та АГУ.
- Научная деятельность – изучение механизма вирусного канцерогенеза



1894-1966

Доцент Ф.А.Ягубов

- 1933-1971 гг - заведующий кафедрой микробиологии АМИ.
- Научная деятельность – разработка ранней диагностики сифилиса, изучение антимикробных свойств фракций нафталана, изучение эпидемиологии чумы в республике.



Кафедра медицинской микробиологии и иммунологии (2)

Профессор Н.Д.Алиев

- 1971-1988 гг – заведующий кафедрой микробиологии и вирусологии АМИ.
- Научная деятельность – изучение антимикробной активности нафталанской нефти и фитонцидов, полученных из флоры Азербайджана



Чл-корр. АМНА, засл. деят. науки, профессор З.О. Караев

- 2004 - 2018 гг - заведующий кафедрой медицинской микробиологии и иммунологии АМУ.
- Научная деятельность - изучение микозов.



Профессор Г.Г.Ибрагимов

- 1988-2004 гг - заведующий кафедрой микробиологии и вирусологии АМУ.
- Научная деятельность - исследование антимикробной активности фитонцидов из флоры Азербайджана, изучение грибов рода Candida.



1939-2003

Профессор А.А. Кадьрова

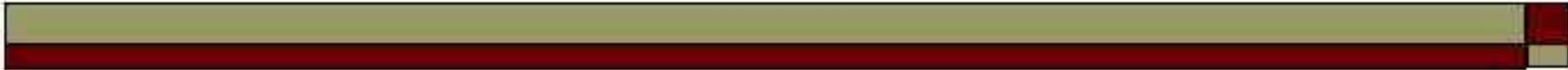
- 2019 – по наст. время - заведующая кафедрой медицинской микробиологии и иммунологии АМУ.
- Научная деятельность – изучение противовирусной активности интерферона и его индукторов, ВИЧ-инфекция, вирусные гепатиты В и С, лекарственная устойчивость микобактерий туберкулеза.



Роль микробиологии в деятельности фармацевта.

- Фармацевт должен иметь чёткие представления о мире микроорганизмов, распространении их в природе (воде, воздухе, почве, на растениях), о роли патогенных микробов в развитии инфекционных процессов и иммунного ответа макроорганизма.
- При изучении микробиологии студенты получают знания о химиотерапевтических препаратах и антибиотиков, источников и методов их получения, показания к применению, механизме и спектре действия, о промышленном производстве, работе микробиологических институтов и лабораторий.

- Приобретенные в области микробиологии знания и навыки необходимы при изучении следующих дисциплин: общей гигиены (распространение микробов в природе, методы санитарно-бактериологического исследования объектов окружающей среды, источники и пути распространения инфекционных болезней и т. д.); технологии лекарственных форм (распространение микробов в природе, стерилизация, асептика, антибиотики, лекарственная устойчивость микробов и т. п.); фармакологии (свойства возбудителей инфекционных болезней и патогенез, химиотерапия, антибиотики, лекарственная устойчивость и т.д.); фармацевтической химии (химиотерапия, антибиотики, свойства возбудителей инфекционных болезней); фармакогнозии (ферментативная активность микробов, порча лекарственного сырья и готовых форм, фитопатогенные бактерии, фитонциды); экономики и организации фармацевтического дела (создание асептических условий, микробная порча лекарственного сырья, готовых форм и лекарственных препаратов и т. д.).



СИСТЕМАТИКА МИКРООРГАНИЗМОВ

Систематика (греч. *systema* – целое, составленное из частей; *systematicos* – упорядоченный) – биологическая наука, которая занимается всесторонним описанием микроорганизмов, выяснением степени родства между ними и распределением на соподчиненные группы.

- Микроорганизмы – это самая обширная по количеству представителей группа. Это сборная группа, внутри которой представители могут различаться клеточной организацией, морфологией и возможностями метаболизма, но объединены микроскопическими размерами.
- Накопление огромного фактического материала в микробиологии потребовало ввести правила описания объектов и распределить их по группам.
- Для возможности сравнения результатов, полученных разными исследователями, и удобства работы появилась необходимость классифицировать микроорганизмы.

Проблемы систематики микроорганизмов

- Э.Геккель первым поместил все одноклеточные (микроскопические) организмы в новое царство *Protista* отдельно от растений (*Plantae*) и животных (*Animalia*).
- Появление электронного микроскопа выявило две группы фундаментально отличающихся клеток: прокариоты и эукариоты.
- В 1967 г. было выделено отдельное царство грибы (*Fungi*).

Проблемы систематики микроорганизмов

- В XX в. проблемы в систематике микроорганизмов, а бактерий в особенности, стали возрастать с увеличивавшимся объемом знаний об этих организмах.
- В 1980-х гг. был проведен филогенетический анализ всех форм клеточной жизни, основанный на сравнительном секвенировании РНК малой субъединицы рибосомы. Было доказано, что существуют две самостоятельные группы прокариот.
- В результате были определены три клеточные формы жизни: эукариоты, прокариоты и археи.

Системы классификации

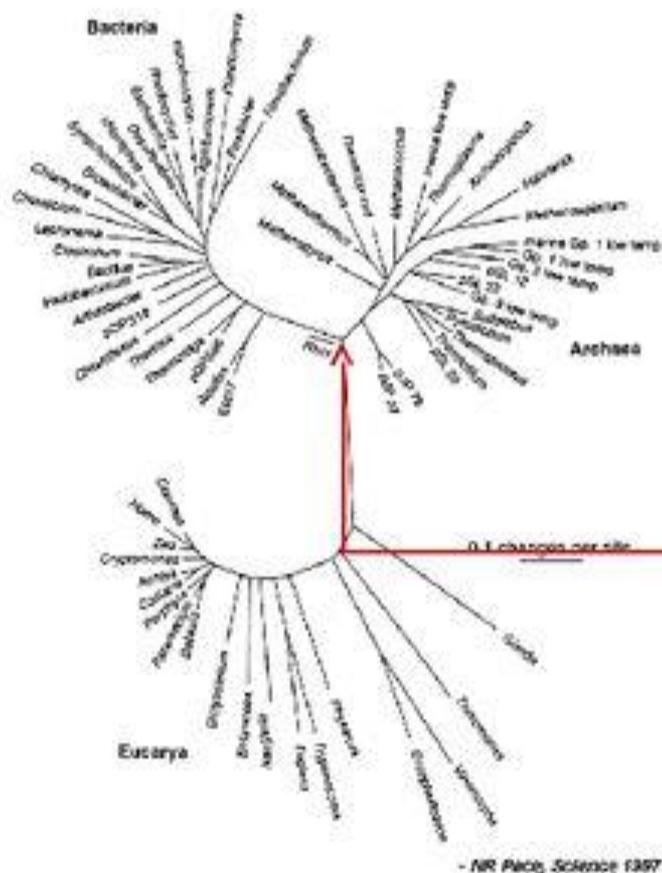
- В настоящее время в микробиологии приняты два различных подхода к систематике, обуславливающих существование двух систем классификации: филогенетической (естественной) и фенотипической (искусственной).**

Системы классификации

- В основу *филогенетической* классификации положена идея создания системы прокариот, объективно отражающей родственные отношения между разными группами бактерий и историю их эволюционного развития.

Современная классификация микроорганизмов

The Tree of Life



Предложена в 1990 г. Карлом Вёзе, который разделил все живые организмы на три домена:

- археи (Archaea)
- бактерии (Bacteria)
- эукариоты (Eukaryota)



Наиболее радикальное отличие от предыдущих систем состояло в том, что бактерии (прокариоты) были разделены на два таксона (археи и бактерии), каждый из которых имел тот же ранг, что и эукариоты.

«LUCA» аббревиатура с англ. языка last universal common ancestor.

Жил предположительно 3,5—3,8 млрд лет назад

Критерии филогенетической классификации

- Карл Вёз предложил взять за основу прокариотную 16S рибосомальную РНК.
- Эта молекула входит в состав рибосом, которые отвечают за синтез белка. Аппарат синтеза белка незначительно меняется во времени. Поэтому в молекулах рРНК разных организмов большинство нуклеотидов неизменно, а изменяющаяся в процессе эволюции часть уникальна для конкретного организма.
- 16S рРНК состоит из 1500 нуклеотидов, из которых 900 – консервативны, т.е. она может считаться своеобразным *биологическим генетическим «хронометром»*.

Критерии филогенетической классификации

- Сравнивая нуклеотидные последовательности этой молекулы у разных организмов, можно получить группы сходства биологических объектов, отражающие их родственные связи и эволюционное развитие.
- На основе множества сравнений было построено филогенетическое древо, где все представители живого мира разделены на три больших домена (империи, надцарства): *Bacteria*, *Archaea* и *Eukarya*.
- Домены *Bacteria* и *Archaea* содержат только прокариотические организмы, а домен *Eukarya* объединяет всех эукариот - как одноклеточных, так и многоклеточных, включая человека. Одновременно было доказано, что митохондрии и хлоропласты имеют прокариотное симбиотическое происхождение.

Критерии филогенетической классификации

- В настоящее время для идентификации конкретного микроорганизма сначала выделяют его чистую культуру и проводят анализ нуклеотидной последовательности 16S рРНК. Он позволяет определить место микроорганизма на филогенетическом древе.
- При этом 90% совпадений говорит о принадлежности к определенному роду, 97% - к определенному виду. Для уточнения таксономической принадлежности проводят ДНК-ДНК-гибридизацию, которая дает >30% совпадения в пределах рода и >70% - в пределах вида.

Эволюция систем классификации

Геккель (1894) Три царства	Уиттекер (1969) Пять царств	Вёзе (1977) Шесть царств	Вёзе (1990) Три домена	Кавалье-Смит (1998) Два домена и семь царств	
Животные	Животные	Животные	Эукариоты	Эукариоты	Животные
Растения	Грибы	Грибы			Грибы
	Растения	Растения			Растения
	Простейшие	Простейшие			Хромисты
Протисты					
Протисты	Монеры	Археи	Археи	Прокариоты	Археи
		Бактерии	Бактерии		Бактерии

Бактерии (*Bacteria*)

– характеризуются отсутствием ядра и других внутренних мембранных структур, простым цитоскелетом, не позволяющим осуществлять эндоцитоз и экзоцитоз, размножением путём бинарного деления.

– только в пределах домена *Bacteria* встречается пептидогликан в составе клеточной стенки.

Археи (*Archaea*)

– схожи с бактериями по типу организации клетки, однако устройство большинства молекулярных систем роднит их с эукариотами.

– Важным отличием архей от других доменов является альтернативный химический состав мембран: они построены на основе простых эфиров фосфолицерола и терпеновых спиртов.

• **Эукариоты (*Eukaryota*)** – отличаются наличием ядра, множества внутренних мембранных структур, сложным цитоскелетом, наличием процессов митоза и мейоза.

• По современным представлениям эукариоты имеют химерное происхождение – большая часть молекулярных систем происходит от древних архейных предков, в то время как митохондрии являются потомками симбиотических бактерий.

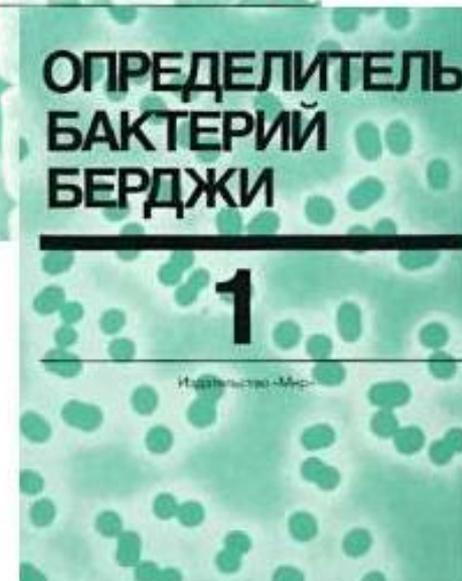
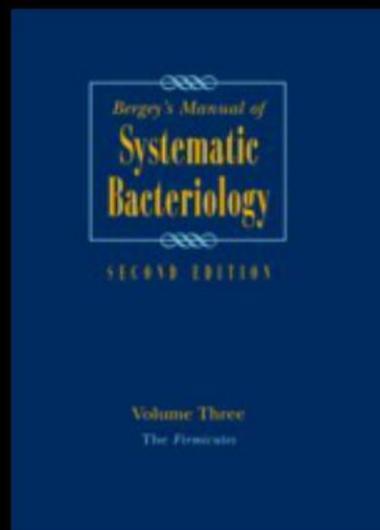
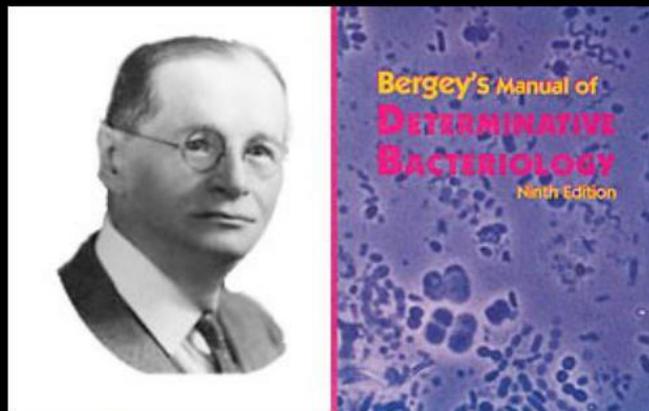
Системы классификации

- *Фенотипическая* классификация преследует, в первую очередь, практические цели, заключающиеся в том, чтобы быстрее установить принадлежность микроорганизма к определенному таксону.**

Идентификация прокариотов

- Сегодня задача быстрой идентификации прокариотов решается с помощью издания «Определитель бактерий» Берджи (*Bergey's Manual of Determinative Bacteriology*), периодически издаваемом Обществом американских бактериологов с привлечением к его написанию крупных специалистов из других стран, изучающих те или иные группы бактерий.
- Первое издание Определителя было выпущено в 1923 г. группой американских бактериологов под руководством Д. Берджи; девятое издание в русском переводе вышло в 1997 г.

Определитель Берджи



Фенотипическая классификация

- Классификация Берги является строго идентификационной и не решает задачи выявления эволюционных связей между прокариотами.
- В этом же руководстве предложена схема деления царства *Procaruotae* на высшие таксоны (отделы, классы).
- В основу деления на отделы положено строение клеточной стенки.

Определитель бактерий Берджи (1994):

1. **Gracilicutes** – токостенные, грамотрицательные (1 – 16 группы);
2. **Firmicutes** – толстостенные, грамположительные (17 – 29);
3. **Tenericutes** – лишены клеточной стенки (30-ая группа);
4. **Mendosicutes** – археобактерии (стенки лишены пептидогликана, имеются особенности строения рибосом, мембраны и РНК – 31 – 35 группы).

Таксономические группы бактерий

согласно Определителю по систематике бактерий Берджи (Bergey's Manual of Systematic Bacteriology; 5 томов; 1 том - вышел в 2002 г.).

- **Том 1А: Домен Archaea**

- примитивные, адаптированные к существованию в экстремальных условиях бактерии не имеющие медицинского значения.

- **Том 1В: Домен Bacteria**

- **Том 2-5:**

- **Тип Proteobacteria** – грамотрицательная клеточная стенка (известно более 400 родов и 1300 обозначенных видов)
- **Тип Firmicutes** – в основном грамположительные бактерии с низким содержанием G + C (менее 50 %)
- **Тип Actinobacteria** – грампозитивные бактерии с высоким содержанием G + C (более 50 %)

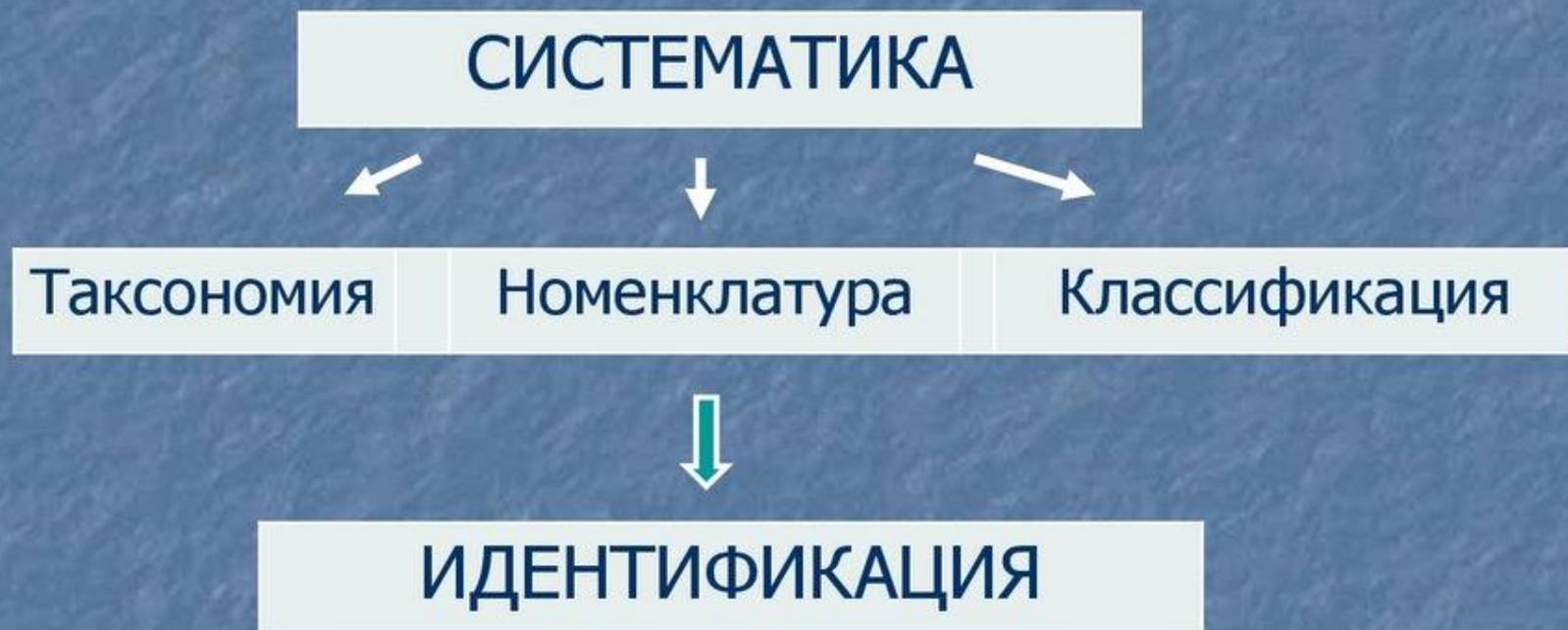
Таксономические группы бактерий согласно определителю Берджи

- В домен «**Bakteria**» входят **24 типа и 33 класса** грамотрицательных бактерий с тонкой клеточной стенкой (**Gracilicutes**), грамположительных бактерий с толстой клеточной стенкой (**Firmicutes**) и бактерий без клеточной стенки (**Tenericutes**). Медицинское значение имеют представители **6** типов.

Систематика- занимается:

- описанием видов микроорганизмов (МКО),
- выяснением родственных отношений между ними,
- объединением их во взаимосвязанные и взаимоподчиненные группы (таксоны)
- составлением естественной классификации МКО

Основные вопросы, решаемые при систематике МКО – это их **классификация, идентификация и номенклатура.**



Систематика микроорганизмов

- **Систематика включает три части:**
 - **таксономия** (греч. taxis – расположение по порядку, закон)
 - это раздел систематики, изучающий принципы и методы распределения (классификации) организмов в иерархическом порядке.
 - **классификация** – процесс разделения множества организмов на основе общих признаков на определенные таксономические группы;
 - **идентификация** (лат. identifico – отождествление) – установление принадлежности изучаемого организма к тому или иному **таксону**.

Таксономические категории

Таксон – группа микроорганизмов, объединенных по определенным свойствам в рамках той или иной таксономической категории.

Таксоном высшей категории микроорганизмов является **домен**, объединяющий в порядке иерархии систему таксонов более низкого ранга: **царство, отдел (тип), класс, порядок, семейство, род, вид.**

Классификация живых организмов



Таксономические категории

Домен	Domain
Царство	Kingdom
Тип*	Phylum*
Класс	Class
Порядок	Order
Семейство	Family
Род	Genus
Вид	Species

*Для таксонов высшего ранга предпочтительно название «Тип» (Phylum), а не «Отдел» (Division).

Вид микробов

- **Вид** –совокупность микроорганизмов, имеющих общее эволюционное происхождение, близкий генотип (высокую степень генетической гомологии, как правило более 60%) и максимально близкие фенотипические характеристики.

- **Подвид, или вариант (var)** - микробы, отличающиеся по отдельным признакам:

- морфологическим - морфовар,
- серологическим - серовар,
- биологическим – биовар,
- биохимическим – хемовар,
- чувствительности к бактериофагам – фаговар.

3. Система обозначения МКО (номенклатура)

- Номенклатура МКО- это присвоение упорядоченным группам микроорганизмов научных наименований.
- В современной классификации, научный язык- **латинский**
- Величина микроорганизмов измеряется **в микрометрах (мкм)**
- Пользуются **биномиальной системой обозначения** объекта, включающее родовое и видовое названия.

Первое название- обозначает **РОД** и пишется с прописной буквы.

Второе название обозначает **ВИД** и пишется со строчной буквы.



<i>Bacillus anthracis</i>	<i>Bacillus</i> (палочка)	<i>anthracis</i> (уголь — «антрацит»)
<i>Salmonella typhi</i>	<i>Salmonella</i> (Сальмон — автор)	<i>typhus</i> («туман» — бред)
<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Staphylococcus</i> (гроздь винограда, шар)	<i>aureus</i> (золотистый цвет колонии)
<i>Shigella dysenteriae</i>	<i>Shigella</i> (Шига — автор)	<i>dysenteriae</i> (расстройство кишечника)

Вид может иметь **подвиды**.

Для их обозначения используется **тройная комбинация**- род, вид и подвидовой эпитет- subsp. (от лат. subsp.— подвид) и название подвида,

Например ***Klebsiella pneumoniae subsp. ozenae.***

Современные показатели идентификации бактерий

- Фенотипические показатели: окраска по Граму, морфологические и культуральные свойства, биохимические реакции, антигенные свойства и др.
- Генотипические показатели: соотношение гуанин+цитозин, гибридизация ДНК, плазмидный анализ, риботипирование и др.
- Филогенетические показатели: анализ рРНК-последовательности, секвенирование 16S и 23S рРНК, РНК-РНК-гибридизация, амплификация ДНК и др.

МНОГОЧИСЛЕННЫЕ ПРИЗНАКИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ДЛЯ ТАКСОНОМИЧЕСКОЙ КЛАССИФИКАЦИИ МИКРООРГАНИЗМОВ



Принципы систематики и классификации бактерий:

- **Морфологические признаки** – величина, форма, взаиморасположение;
- **Структура и химический состав клеточных стенок;**
- **Липидный и жирнокислотный состав;**
- **Тинкториальные свойства** – отношение к красителям (напр. Gr+ или Gr-);
- **Культуральные свойства** – особенности роста на питательных средах;
- **Способы размножения** – половое, бесполое;
- **Физиологические свойства** – метаболизм, отношение к кислороду (напр. аэробы, анаэробы), подвижность бактерий и спорообразование;
- **Биохимические свойства** - экзоферменты;
- **Антигенные свойства;**
- **Белковые спектры и протеом**
- **Генетический аппарат и геном**

Классификация микроорганизмов

По принципу клеточной организации все микроорганизмы разделены на:

- **неклеточные (доклеточные формы)** – вирусы, вирионы, прионы;
- **клеточные формы** – бактерии, археобактерии, грибы, простейшие.

Клеточные формы жизни включают **3 домена**:

- 1) **домен «Archaea»** - предковые прокариоты или предковые бактерии (археобактерии);
- 2) **домен «Bacteria»** - прокариоты (истинные бактерии или эубактерии);
- 3) **домен «Eukarya»** - эукариоты.

В домен «Eukarya» входят:

- царство (Kingdom) **грибов (Fungi)**;
- царство (Kingdom) **животных (Animalia)** с подцарством простейших (Protozoa);
- царство (Kingdom) **растений (Plantae)**.

Мир микробов

Неклеточные формы	Клеточные формы			
	Домен «Bacteria»	Домен «Archaea»	Домен «Eukarya»	
	Прокариоты		Эукариоты	
Прионы	<ul style="list-style-type: none"> • Бактерии с тонкой клеточной стенкой, грамотрицательные (протеобактерии и др.) 	Архебактерии	Простейшие (царство Animalia , подцарство Protozoa): тип Sarcomastigophora тип Apicomplexa тип Ciliophora тип Microspora	Грибы (царство Fungi) тип Zygomycota тип Ascomycota тип Basidiomycota тип Deuteromycota, или митоспоровые грибы
Вироиды				
Вирусы	<ul style="list-style-type: none"> • Бактерии с толстой клеточной стенкой, грамположительные 			
	<ul style="list-style-type: none"> ○ Бактерии без клеточной стенки – микоплазмы 			

**ТОНКОСТЕННЫЕ,
ГРАМОТРИЦАТЕЛЬНЫЕ
БАКТЕРИИ**

**ТОЛСТОСТЕННЫЕ,
ГРАМПОЛОЖИТЕЛЬНЫЕ
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

Применяемые в микробиологии термины для обозначения микробов

- **Чистая культура** - совокупность микробов одного вида, выращенных на питательной среде.
- **Штамм** – чистая культура микробов, выделенных из определенного источника.
- **Клон** – популяция микробов, полученных из одной клетки.
- **Популяция** – совокупность особей определенного типа, внутри которого нет изоляционных барьеров и происходит свободное скрещивание между особями



Неклеточные формы жизни: ВИРУСЫ

Место бактерий и вирусов в системе природы



Принципы классификации вирусов

- Тип нуклеиновой кислоты, структура, количество нитей, молекулярная масса;
- Морфология вириона, число капсомеров, тип симметрии капсида, наличие оболочки;
- Репликация вириона, генетические взаимодействия;
- Антигенные свойства;
- Круг восприимчивых хозяев, патогенность, географическая распространенность.

Вирусы подразделяются на вирусы **позвоночных**, беспозвоночных, растений, бактерий, грибов.

КЛАССИФИКАЦИЯ И МОРФОЛОГИЯ ВИРУСОВ

ВИРУСЫ С ОБОЛОЧКОЙ

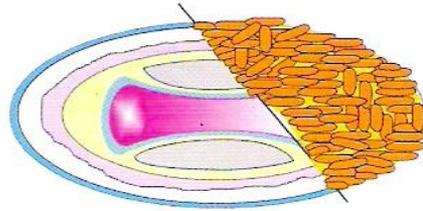
ДНК - ДВУНИТЕВЫЕ ВИРУСЫ



Herpesviridae

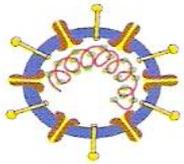


Hepadnaviridae

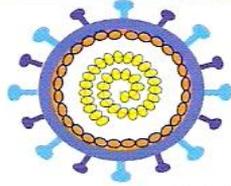


Poxviridae

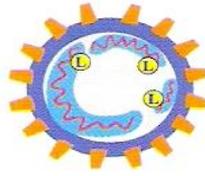
РНК - ОДНОНИТЕВЫЕ ВИРУСЫ



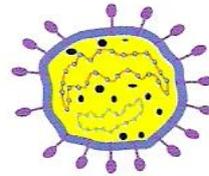
Coronaviridae



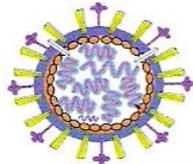
Paramyxoviridae



Bunyaviridae



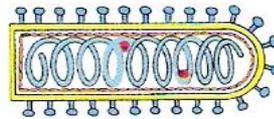
Arenaviridae



Orthomyxoviridae



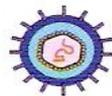
Retroviridae



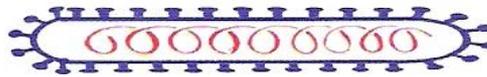
Rhabdoviridae



Togaviridae



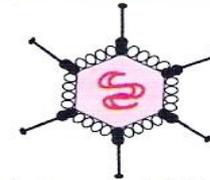
Flaviviridae



Filoviridae

ВИРУСЫ БЕЗ ОБОЛОЧКИ

ДНК - ДВУНИТЕВЫЕ ВИРУСЫ



Adenoviridae



Polyomaviridae

Papillomaviridae

ДНК - ОДНОНИТЕВЫЕ ВИРУСЫ

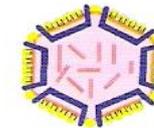


Parvoviridae



Circinoviridae

РНК - ДВУНИТЕВЫЕ ВИРУСЫ



Reoviridae

РНК - ОДНОНИТЕВЫЕ ВИРУСЫ



Picornaviridae



Caliciviridae

Рис. 4.6. Классификация и морфология вирусов

Основные вирусы человека и животных (классификация и содержание)

Семейство/подсемейство	Представители	Вызываемые болезни
------------------------	---------------	--------------------

Группа I: ДНК(двунитевые)-вирусы

Поксвирусы (Poxviridae)	Вирусы натуральной оспы, вакцины, оспы обезьян, Орф, контагиозного моллюска	Натуральная оспа. Оспоподобные заболевания Контагиозный моллюск
Герпесвирусы (Herpesviridae)	Вирус простого герпеса. Вирус ветряной оспы — опоясывающего герпеса Цитомегаловирус. Вирус Эпштейна—Барр Герпесвирус человека 6, 7 Герпесвирус человека тип 8	Герпес, энцефалит и др. Ветряная оспа, опоясывающий герпес Цитомегалия, инфекционный мононуклеоз Синдром хронической усталости Саркома Капоши?
Аденовирусы (Adenoviridae)	Аденовирусы человека	ОРВИ и другие
Папилломавирусы (Papillomaviridae)	Папилломавирусы человека	Бородавки (папилломы), рак
Полиомавирусы (Polyomaviridae)	Полиомавирусы человека (JC, BK)	Многоочаговая лейкоэнцефалопатия

Группа II: ДНК(однонитевые)-вирусы

Парвовирусы (Parvoviridae)	Парвовирус человека B19	Инфекционная эритема, полиартрит
Circinoviridae	ТТ-вирус	Гепатит ТТ?

Группа III: РНК (двунитевые)-вирусы

Реовирусы (Reoviridae)	Вирусы: Кемерово, колорадской клещевой лихорадки, ротавирусы человека	Клещевые лихорадки Гастроэнтерит
------------------------	---	-------------------------------------

Группа IV: РНК (плюс однонитевые)-вирусы

Пикорнавирусы (Picornaviridae)	Вирусы: полиомиелита, Коксаки А и В, ЕСНО Вирус гепатита А. Риновирусы человека Вирус ящура	Полиомиелит, герпангина, миокардит и др. Гепатит А, ОРВИ Ящур
Калицивирусы (Caliciviridae)	Вирусы гастроэнтерита группы Норволк	Гастроэнтерит
Гепатит Е-подобные вирусы	Вирус гепатита Е	Гепатит Е
Астровирусы (Astroviridae)	Астровирусы человека	Диарея
Коронавирусы (Coronaviridae)	Коронавирус человека	ОРВИ
Флавивирусы (Flaviviridae)	Вирусы: желтой лихорадки, японского энцефалита, лихорадки Западного Нила, Денге, клещевого энцефалита, ОГЛ Вирус гепатита С	Желтая лихорадка, японский энцефалит Лихорадка Западного Нила Лихорадка Денге, клещевой энцефалит Омская геморрагическая лихорадка Гепатит С
Неклассифицированный вирус	Вирус гепатита G	Гепатит G
Тогавирусы (Togaviridae)	Вирусы: энцефаломиелитов лошадей, Карельской лихорадки. Вирус краснухи	Энцефаломиелиты лошадей Карельская лихорадка, краснуха

Группа V: РНК (минус однонитевые)-вирусы

Филовирусы (Filoviridae)	Вирус Марбург. Вирус Эбола	Африканские геморрагические лихорадки
Парамиксовирусы (Paramyxoviridae)	Вирусы: кори, парагриппа, эпидемического паротита, респираторно-синцитиальный	Корь, ПСПЭ, парагрипп, эпидемический паротит ОРВИ
Рабдовирусы (Rhabdoviridae)	Вирусы бешенства, везикулярного стоматита	Бешенство Везикулярный стоматит
Ортомиксовирусы (Orthomyxoviridae)	Influenzavirus типы А, В, С	Грипп
Буньявирусы (Bunyviridae)	Вирусы ГЛПС, Крым-Конго геморр. лихорадка	ГЛПС, Крым-Конго геморрагическая лихорадка
Deltavirus	Вирус гепатита D	Гепатит D
Ареновирусы (Arenaviridae)	Вирус ЛХМ. Вирусы Ласса. Гуанарито, Хунин и Мачупо	Лимфоцитарный хориоменингит, лихорадка Ласса Геморрагические лихорадки

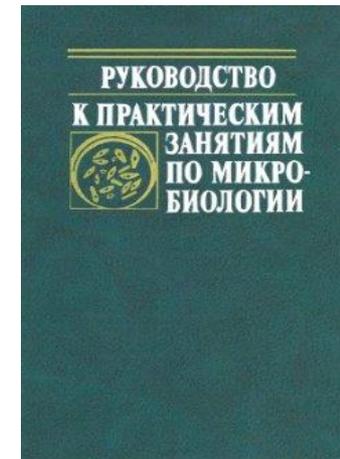
Группа VI: РНК-вирусы (обратнотранскрибирующиеся)

Ретровирусы (Retroviridae)	Вирус иммунодефицита человека	ВИЧ-инфекция (СПИД)
----------------------------	-------------------------------	---------------------

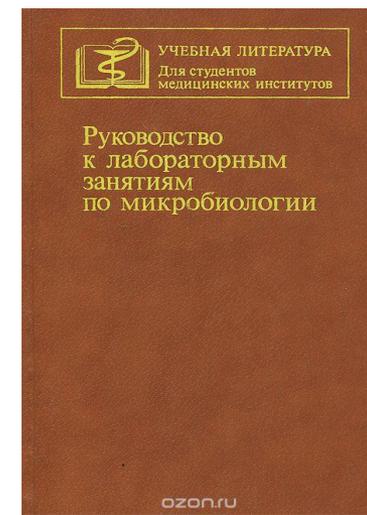
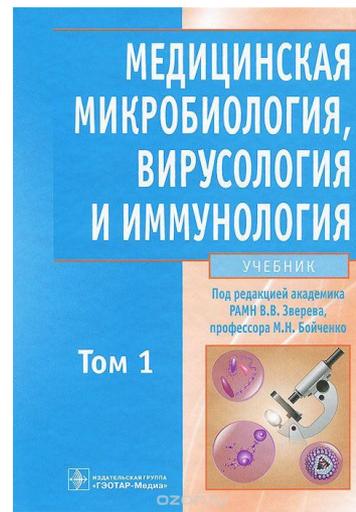
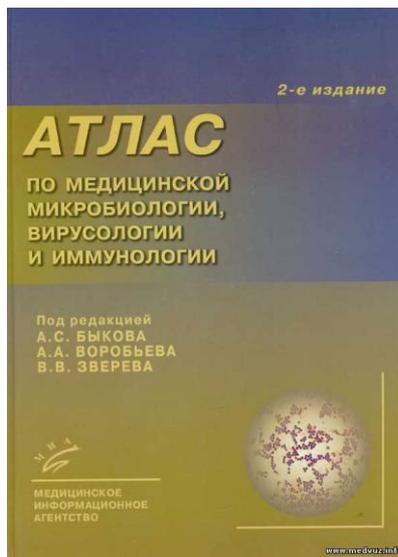
Группа VII: ДНК-вирусы (обратнотранскрибирующиеся)

Гепаднавирусы (Hepadnaviridae)	Вирус гепатита В	Гепатит В
--------------------------------	------------------	-----------

Необходимая учебная литература по медицинской микробиологии и иммунологии



ОГЛАВЛЕНИЕ



Заключение

- Микробиология (Microbiology) - учение о микрожизни, изучение самых мелких живых существ, которые не видимы невооруженным глазом
- Медицинская микробиология изучает патогенные для человека микроорганизмы, а также болезни, которые они вызывают, патогенез этих заболеваний, их лабораторную диагностику, лечение и профилактику.
- Исторический путь развития микробиологии можно разделить на 5 этапов.
- Систематика – биологическая наука, которая занимается всесторонним описанием микроорганизмов, выяснением степени родства между ними и распределением на соподчиненные группы.
- В настоящее время в микробиологии существуют две системы классификации: филогенетическая (естественная) и фенотипическая (искусственная).
- Представители живого мира делятся на 3 домена – архии, прокариоты и эукариоты.
- Существует 6 методов микробиологических исследований: микроскопический, бактериологический, биологический, серологический, кожно-аллергический и молекулярно-генетический.