Тема: История развития микробиологии как науки

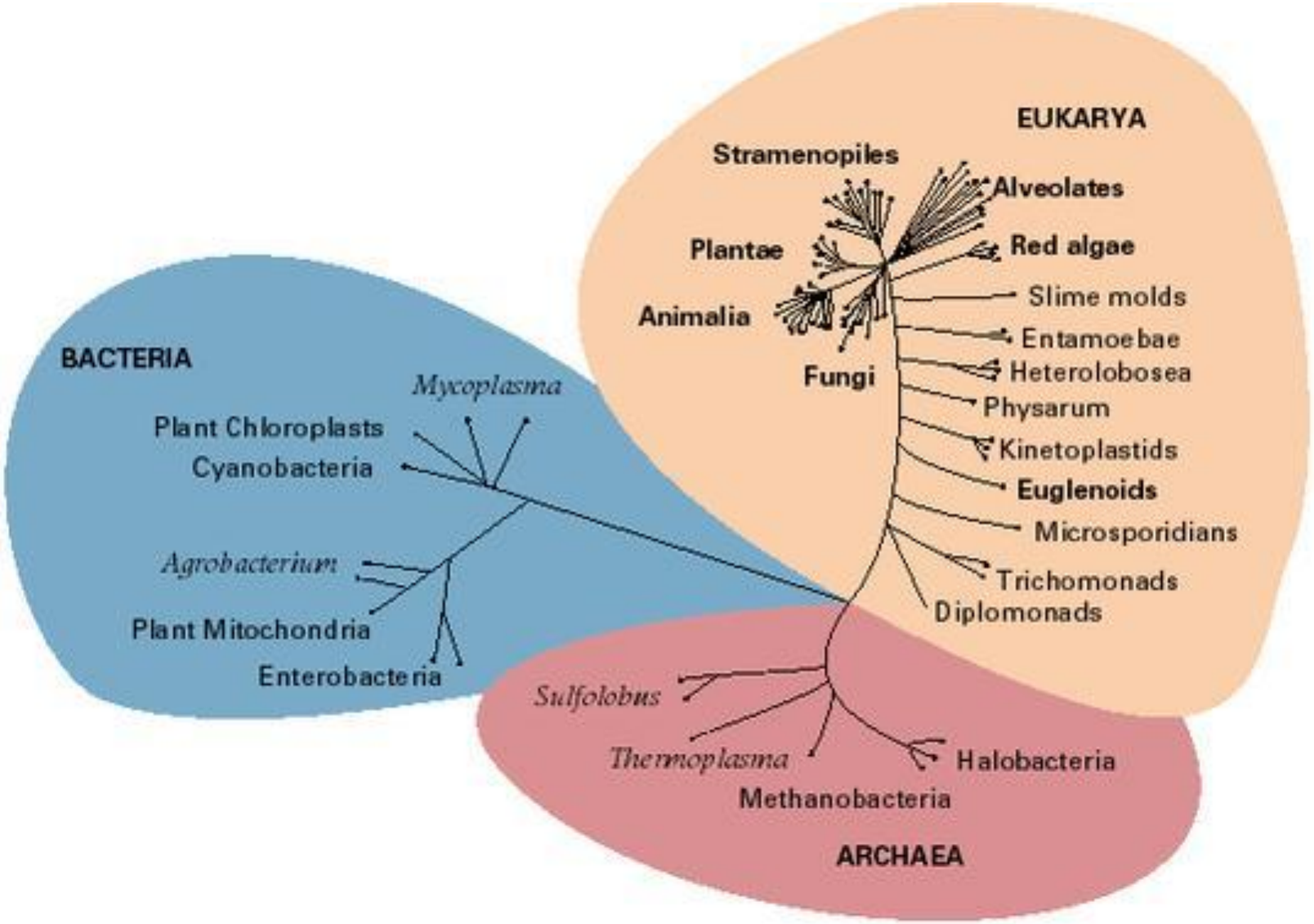
План лекции

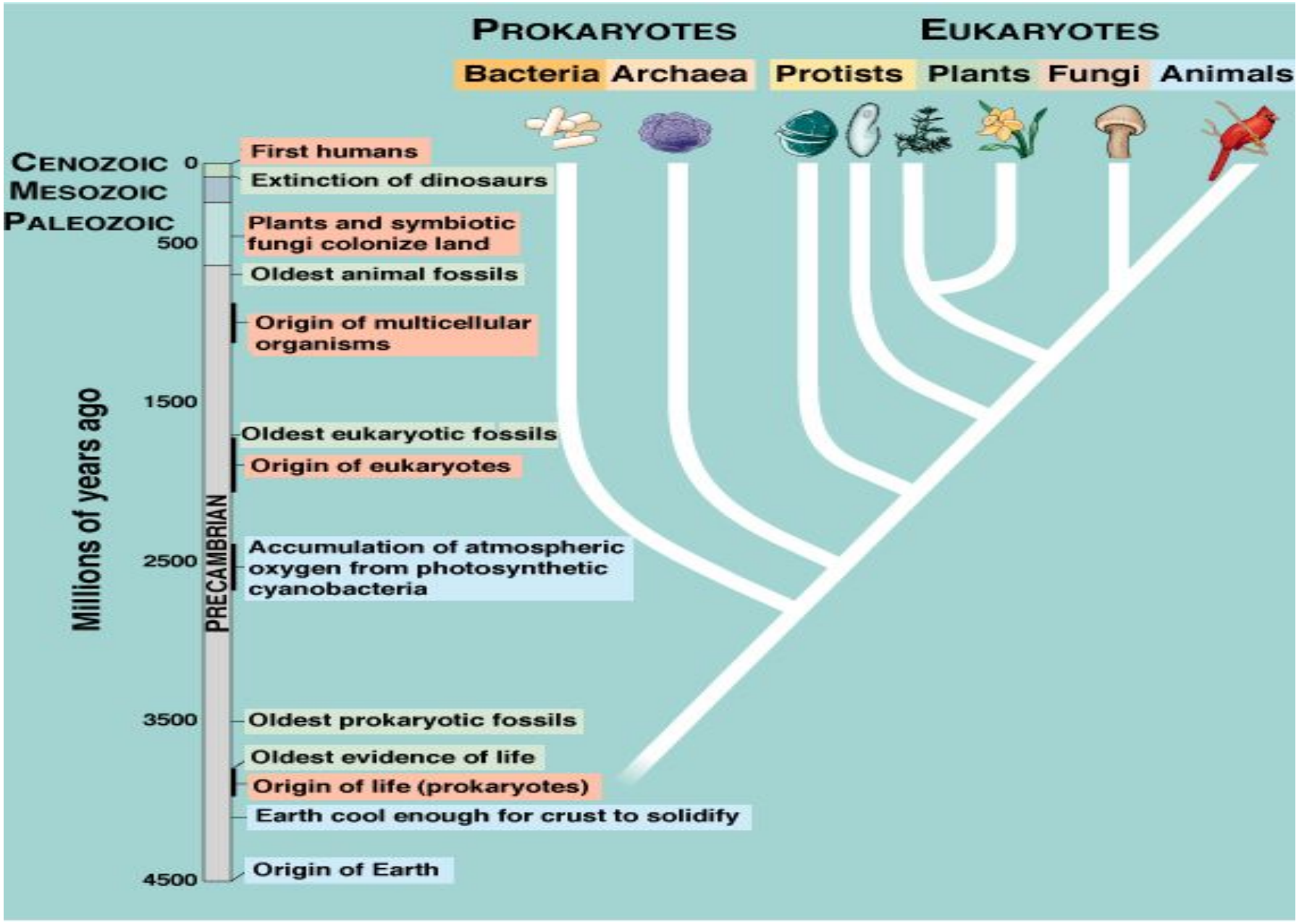
1. Предмет изучения микробиологии.
2. Возникновение микроорганизмов.
3. История развития микробиологии.
    3.1. Этап эмпирических знаний.
    3.2. Морфологический этап.
    3.3. Физиологический этап.
    3.4. Иммунологический этап.
    3.5. Этап антибиотикотерапии.
    3.6. Молекулярно-генетический этап.
4. Российские ученые, внесшие вклад в развитие микробиологии.

Микробиология (от греч. micros- малый, bios- жизнь, logos- учение, т.е. учение о малых формах жизни) - наука, изучающая организмы, неразличимые (невидимые) невооруженным какой-либо оптикой глазом, которые за свои микроскопические размеры называют микроорганизмы (микробы).

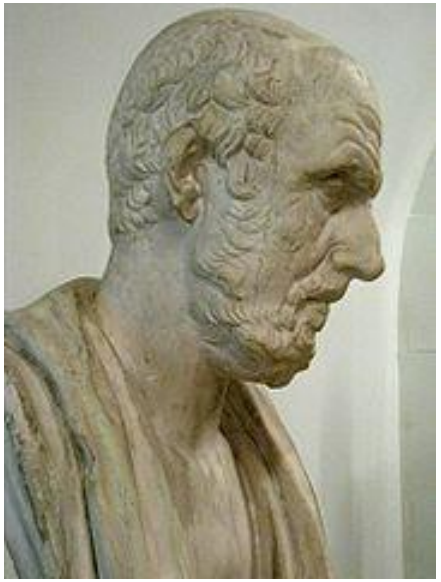
Предметом изучения микробиологии является морфология, физиология, генетика, систематика, экология микроорганизмов и взаимоотношения с другими формами жизни.

Уровни организации генома




PROKARYOTES
EUKARYOTES
Bacteria
Archaea
Protists
Plants
Fungi
Animals
CENOZOIC
MESOZOIC
PALEOZOIC
PRECAMBRIAN
Millions of years ago
0
500
1500
2500
3500
4500
First humans
Extinction of dinosaurs
Plants and symbiotic fungi colonize land
Oldest animal fossils
Origin of multicellular organisms
Oldest eukaryotic fossils
Origin of eukaryotes
Accumulation of atmospheric oxygen from photosynthetic cyanobacteria
Oldest prokaryotic fossils
Oldest evidence of life
Origin of life (prokaryotes)
Earth cool enough for crust to solidify
Origin of Earth

Этап эмпирических знаний



Гиппократ около 460 до н. э. - около 377 до н. э.

Абу Али Хусайн ибн Абдаллах ибн Сина 980 - 1037

Джироламо Фракасторо 1478 - 1553

Гиппократ считал, что болезни человека вызываются какими-то невидимыми частицами, которые он называл **миазмами**.

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.

Джироламо Фракасторо, врач и поэт из Вероны, в своем трактате «О контагии, о контагиозных болезнях и лечении» высказал мысль об инфекции как следствии передачи **«контагиума» -** мельчайших живых телец, вызывающих данную болезнь.

Морфологический этап

Антони ван Левенгук
1632 - 1723

Д.С. Самойлович
(Сушковский)
1744 - 1805

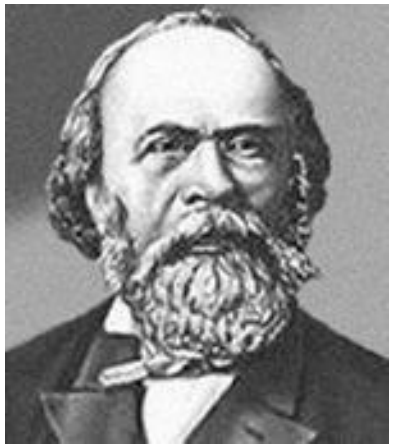
Левенгук первым открыл эритроциты, описал бактерии (1683), дрожжи, простейших, волокна хрусталика, чешуйки (ссохшиеся клеточки) кожицы, зарисовал сперматозоиды (1677), строение глаз насекомых и мышечных волокон. Нашел и описал ряд коловраток, почкование гидр. Открыл инфузории и описал многие их формы.

Большая заслуга М. М. Тереховского (1740-1796) состоит в том, что он одним из первых использовал экспериментальный метод в микробиологии: он изучал влияние на микроорганизмы электрических разрядов разной силы, температуры, различных химических веществ; изучал их размножение, дыхание и т. п.

Д. С. Самойлович вошел в историю микробиологии как один из первых (если не первый) «охотников» за возбудителем чумы. Д. С. Самойлович был убежденным сторонником живой природы возбудителя чумы и за сто с лишним лет до открытия микроба пытался обнаружить его.

Морфологический этап

Эдвард Дженнер
1749 - 1823



Л.С. Ценко́вский
1822 - 1887

Английский врач Э. Дженнер впервые успешно осуществил древнюю мечту человечества: обуздать одну из самых страшных болезней человека - натуральную оспу - с помощью вакцинации (искусственных прививок возбудителя коровьей оспы).

Большой вклад в систематику микробов внес один из основоположников отечественной микробиологии Лев Семенович. Ценковский. В своей работе «О низших водорослях и инфузориях» (1855 г.) он установил место бактерий в системе живых существ, указав на близость их к растениям.

Л. С. Ценковский описал 43 новых вида микроорганизмов, выяснил их микробную природу (слизеподобная масса, образуемая на измельченной свекле). Впоследствии, независимо от Пастера, он получил сибиреязвенную вакцину.

Физиологический этап

Луи Пастер
1822 - 1895

Эмиль Ру
1853 -1933

Л. Пастер установил, что процессы брожения вызываются микроорганизмами, причем каждый вид брожения – определенным видом. Позднее он установил, что и гниение (разложение белковых продуктов) - результат жизнедеятельности микроорганизмов.

Л. Пастер дополнил принципы антисептики разработанные Дж. Листером (1827-1912) принципами асептики, благодаря которым и стал возможен дальнейший прогресс в хирургии.

Л. Пастер смог установить природу болезней вина и пива, показав, что они также являются результатом жизнедеятельности микроорганизмов. Он предложил и метод их предупреждения - пастеризация, а затем были разработаны методы стерилизации (автоклавирование).

Л. Пастер совместно с французским бактериологом Э. Ру выделил из крови больного сибирской язвой животного палочку, получил ее чистую культуру и, заражая ею здоровое животное, наблюдал гибель последнего от сибирской язвы. Аналогичные опыты он поставил с куриной холерой и по-лучил такие же результаты, доказав микробную природу заразных болезней.

Л.Пастер предположил способы ослабления (аттенуации) заразительности бактерий путем выращивания сибиреязвенной палочки при более высокой температуре (42-43 °С).

Л. Пастер получил вакцину против бешенства.

Физиологический этап

Генрих Герман
Роберт Кох
1843 - 1910

В 1876 г. Р. Кох точными экспериментами доказал, что возбудителем сибирской язвы является микроорганизм Bacillus anthracis.

Р. Кох усовершенствовал бактериологическую методику. Он предложил:

1) метод выделения чистых культур из изолированных колоний на плотных средах,

2) способы окраски бактерий анилиновыми красителями,

3) внес усовершенствования в технику микроскопирования - конденсор Аббе и иммерсионные объективы.

Все предложенное Р.Кохом способствовало широкому распространению экспериментальных исследований микроорганизмов и разработке бактериологических методов диагностики инфекционных болезней.

Р. Коху принадлежит огромная историческая заслуга в открытии возбудителей тяжелейших заболеваний человека - туберкулеза и холеры.

«Благодаря французу Пастеру было верно понято значение сибиреязвенных палочек, а благодаря немцу Коху было доказано их значение как единственных возбудителей сибирской язвы» (И. И. Мечников).

Физиологический этап

С 1874 по 1900 год были открыты возбудители более 35 заболеваний человека и животных.

1874 г. — палочка проказы (Г. Хансен),

1879 г. — гонококк (А. Нейссер),

1880 г. — палочка брюшного тифа (К. Эберт),

1880 г. — малярийный плазмодий (А. Лаверан),

1880-1884 гг. — стафилококк (Л. Пастер, А. Огстон, А. Розенбах),

1882 г. — туберкулезная палочка (Р. Кох),

1883 г. — холерный вибрион (Р. Кох),

1884 г. — дифтерийная палочка (Ф. Леффлер),

1886 г. — пневмококк (А. Френкель).

Физиологический этап

Пастер не только создал микробиологию как фундаментальную биологическую науку, но и определил ее основные разделы, которые затем выделились в качестве самостоятельных научных дисциплин со своими целями и задачами:

- общая микробиология (изучает фундаментальные закономерности биологии микроорганизмов);

- техническая (промышленная) микробиология (изучает различные типы процессов брожения, которые используются для получения спиртов, ацетона, глицерина и т. п., а также разрабатывает и организует производство с помощью микробов-продуцентов антибиотиков, витаминов и других биологически активных соединений);

- сельскохозяйственная микробиология (изучает почвенную микрофлору, ее роль в круговороте веществ в природе и влияние на структуру и плодородие почв, а также болезни растений, методы предупреждения и борьбы с ними и т. п.);

- ветеринарная микробиология (изучает биологию возбудителей заразных болезней животных и разрабатывает методы специфической диагностики, профилактики и лечения их;

- она тесно связана с медицинской микробиологией, так как имеются болезни, общие для животных и человека и передающиеся от животных к человеку).

Физиологический этап

Ивановский Д.И.
1864-1920

Виноградский С.Н.
1856- 1953

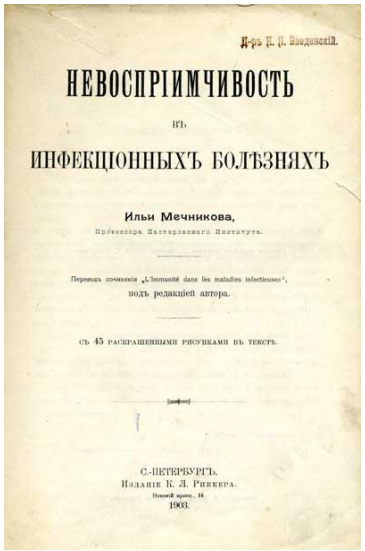
12 февраля 1892 г. на заседании Российской Академии наук Д. И. Ивановский сообщил о том, что возбудителем мозаичной болезни табака является фильтрующийся вирус. Эту дату можно считать днем рождения вирусологии, а Д. И. Ивановского - ее основоположником. Развитие вирусологии, также ставшей фундаментальной биологической наукой, определялось совершенствованием методов исследования вирусов и их культивирования. Между созданием вакцины против бешенства и открытием вирусов Д. И. Ивановским прошло всего 8 лет.

Русский микробиолог С.Н. Виноградский и голландский микробиолог М. Бейеринк ввели микроэкологический принцип в исследование микроорганизмов.

Мартинус Бейеринк
1851 - 1931

Иммунологический этап

Мечников И.И.
1845 - 1916



Д-ръ П. П. Воденскій.

НЕВОСПРІИМЧИВОСТЬ

ВЪ

ИНФЕКЦІОННЫХЪ БОЛѢЗНЯХЪ

Ильи Мечникова,

Профессора Пастеровскаго Института.

Переводъ сочиненія „L'immunité dans les maladies infectieuses",

подъ редакціей автора.

съ 45 раскрашенными рисунками въ текстѣ.

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

Изданіе К. Л. Риккера.

Невскій просп., 14.

1903.

Выдающийся русский ученый И. И. Мечников был не только одним из основоположников микробиологии, в том числе и отечественной, но по праву считается вместе с П. Эрлихом основоположником иммунологии.

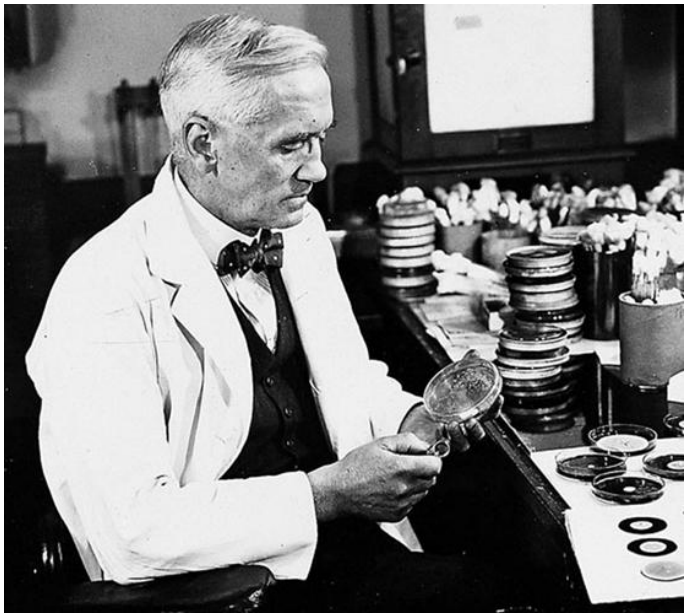
И.И. Мечников открыл явление фагоцитоза и впервые в истории медицины показал, что целебные силы организма связаны с особой группой клеток, названных им фагоцитами.

П. Эрлих предложил гуморальную теорию иммунитета. В многолетней научной дискуссии между сторонниками фагоцитарной теории иммунитета Мечникова и гуморальной - Эрлиха фактически были раскрыты многие механизмы иммунитета и родилась иммунология.

Обе теории оказались правомочными - И. И. Мечникову и П. Эрлиху за исследования по иммунитету в 1908 г. была присуждена Нобелевская премия.

Пауль Эрлих
1845 - 1915

Этап антибиотикотерапии



Александр Флеминг
1881 - 1955

В 1929 г. А. Флеминг открыл пенициллин, и началась новая эра - эра антибиотикотерапии, которой суждено было произвести подлинную революцию в медицине. А изучение природы лекарственной устойчивости, которая стала эпидемически распространяться среди бактерий, привело к очередному важному открытию. Оказалось, что у многих бактерий, устойчивых к антибиотикам и иным химиопрепаратам, существует два генома - хромосомный и плазмидный. Изучение плазмид привело к выводу о том, что они представляют собой еще более простые организмы, чем вирусы, и в отличие от последних не разрушают бактерии, а наделяют их дополнительными важными биологическими свойствами. Открытие плазмид и изучение их свойств расширило и углубило представление о формах существования жизни и путях ее эволюции.

Молекулярно-генетический этап

В 1944 г. в опытах по трансформации пневмококков впервые было доказано, что носителем генов является ДНК.

В области иммунологии исследования на молекулярно-генетическом и молекулярно-биологическом уровне позволили выяснить:

- структуру антител;
- как осуществляется генетический контроль биосинтеза антител;
- каковы механизмы дифференцировки иммунокомпетентных клеток и их взаимодействия в выдаче различных вариантов иммунного ответа.

Иммунология вплотную подошла к раскрытию основных принципов и закономерностей саморегуляции иммунной системы на всех ее уровнях.

За последние годы расшифрована молекулярно-генетическая организация многих вирусов, изучены механизмы их взаимодействия с клетками, особенности противовирусного иммунитета, открыты и изучены различные вирусы, в том числе относящиеся к семейству Retroviridae (ВИЧ), выяснены в общих чертах механизмы, с помощью которых онковирусы вызывают трансформацию нормальных клеток в опухолевые.

Большие успехи достигнуты в изучении генетического, в том числе плазмидного, контроля факторов патогенности и механизма действия многих бактериальных экзотоксинов.

Разработаны принципы получения и производства, в том числе генно-инженерными методами, новых поколений вакцин. Созданы реальные предпосылки для ликвидации ряда инфекционных заболеваний уже в ближайшее время с помощью массовой вакцинации.

Российские ученые

Боровский П.Ф.

Шапошников В. Н.

Петр Фокич Боровский (1863-1932) и Федор Александрович Леш (1840-1903) — первооткрыватели патогенных простейших, лейшманий и дизентерийной амебы.

Иван Григорьевич Савченко (1862-1932) установил стрептококковую этиологию скарлатины, первым использовал антитоксическую сыворотку для ее лечения, предложил вакцину против нее, создал Казанскую школу микробиологов в России и вместе с И. И. Мечниковым изучал механизм фагоцитоза и проблемы специфической профилактики холеры.

Большой вклад в развитие общей, технической и сельскохозяйственной микробиологии внесли академики Владимир Николаевич Шапошников (1884-1968), Яков Яковлевич Никитинский (1878—1941). Шапошников написал первый учебник по технической микробиологии, а труды Никитинского и его учеников положили начало развитию микробиологии консервного производства и холодильного хранения скоропортящихся пищевых продуктов.

Российские ученые

Исаченко Б. Л.

Экологическое направление в микробиологии успешно развивалось Борис Лаврентьевич Исаченко (1871 - 1948). Он впервые исследовал распространение микроорганизмов в Северном Ледовитом океане и указал на их роль в экологических процессах и в круговоротах веществ в водоемах.

Николай Федорович Гамалея (1859 - 1949). Он открыл возбудителя холероподобного заболевания птиц, разработал вакцину против холеры человека и оригинальный метод получения оспенной вакцины. Гамалея первый описал лизис бактерий под влиянием бактериофага.

Гамалея Н. Ф.

Заболотный Д.К.

Основоположником эпидемиологии считается Даниил Кириллович Заболотный (1866-1929) - крупнейший организатор борьбы с чумой, установил и доказал ее природную очаговость. Им установлены пути заноса холеры, роль бациллоносительства в распространении заболевания, изучена биология возбудителя в природе и разработаны эффективные методы диагностики холеры.

Грамотрицательные бактерии филогенетической группы *Proteobacteria* (Протеобактерии)

Основные фенотипические группы	Наиболее распространенные роды
Ферментирующие палочки и вибрионы	Энтеробактерии, *Vibrio*, *Photobacterium*, *Aeromonas*, *Zymomonas*
Палочки и кокки, обладающие аэробным дыханием	*Pseudomonas*, *Zoogloea*, *Azotobacter*, *Beijerinckia*, *Azomonas*, *Rhizobium*, *Bradyrhizobium*, *Agrobacterium*, *Acetobacter*, *Gluconobacter*, *Legionella*, *Neisseria*, *Acinetobacter*, *Rickettsia*
Бактерии, образующие чехлы	*Sphaerotilus*, *Leptothrix*, *Crenothrix*
Бактерии, образующие простеки	*Caulobacter*, *Hyphomicrobium*
Паразиты бактерий	*Bdellovibrio*
Спириллы и магнитоспириллы	*Spirillum*, *Aquaspirillum*, *Magnetospirillum*, *Campylobacter*, *Helicobacter*
Миксобактерии	*Polyangium*, *Myxococcus*
Бактерии, восстанавливающие сульфаты и серу	*Desulfovibrio*, *Desulfococcus*, *Desulfosarcina*, *Desulfuromonas*
Нитрификаторы	*Nitrosomonas*, *Nitrosospira*, *Nitrosococcus*, *Nitrobacter*, *Nitrococcus*
Бактерии, окисляющие серу и железо	*Thiobacillus*, *Thiomicrospira*, *Thermothrix*, *Beggiatoa*, *Thiothrix*, *Gallionella*
Бактерии, окисляющие водород	*Alcaligenes*, *Ancylobacter*, *Paracoccus*, *Rhizobium*, *Pseudomonas*, *Spirillum*
Метилотрофные бактерии	*Methylomonas*, *Methylocystis*, *Methylobacter*, *Methylococcus*
Фотосинтезирующие пурпурные бактерии	Серные: *Chromatium*, *Thiospirillum*, *Thiocapsa*; несерные: *Rhodobacter*, *Rhodopseudomonas*, *Rhodospirillum*, *Rhodocyclus*

Мир микробов

Неклеточные формы	Клеточные формы			
	Домен «Bacteria»	Домен «Archaea»	Домен «Eukarya»	
	Прокариоты		Эукариоты	
Прионы **Вироиды** **Вирусы**	• **Бактерии** с тонкой клеточной стенкой, грамотрицательные (протеобактерии и др.) • **Бактерии** с толстой клеточной стенкой, грамположительные ° **Бактерии** без клеточной стенки – микоплазмы	**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

ТОНКОСТЕННЫЕ, ГРАМОТРИЦАТЕЛЬНЫЕ БАКТЕРИИ		ТОЛСТОСТЕННЫЕ, ГРАМПОЛОЖИТЕЛЬНЫЕ БАКТЕРИИ	
Менингококки		Пневмококки	
Гонококки		Стрептококки	
Вейлонеллы		Стафилококки	
Палочки		Палочки	
Вибрионы		Бациллы*	1 2 3
Кампилобактерии, Хеликобактерии		Клостридии*	1 2 3
Спириллы		Коринебактерии	
Спирохеты		Микобактерии	
Риккетсии		Бифидобактерии	
Хламидии		Актиномицеты	

*Расположение спор: 1 – центральное, 2 – субтерминальное, 3 – терминальное.