

**Введение в микробиологию.  
Систематика микроорганизмов.  
Морфология микробов. Ультраструктура бактерий**

1. Предмет и задачи микробиологии.
2. История развития микробиологии.
3. Современные подходы к классификации микроорганизмов.
4. Морфология бактерий.
5. Особенности ультраструктуры бактерий



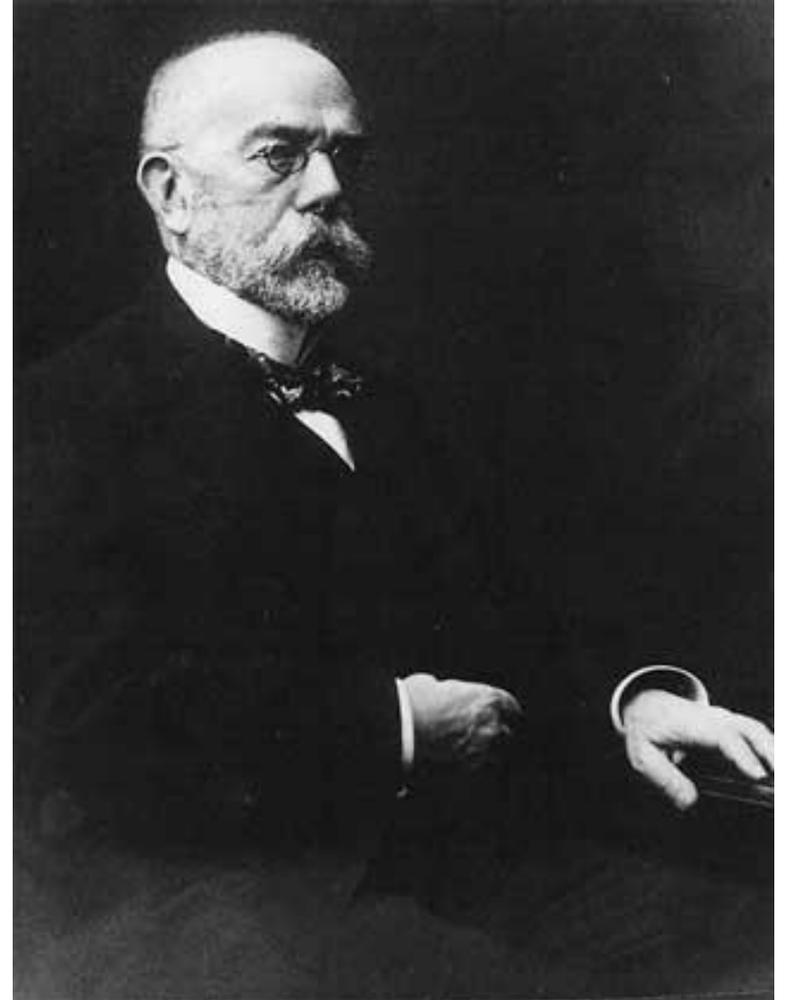
А. Левенгук



Микроскоп Левенгука



Л. Пастер

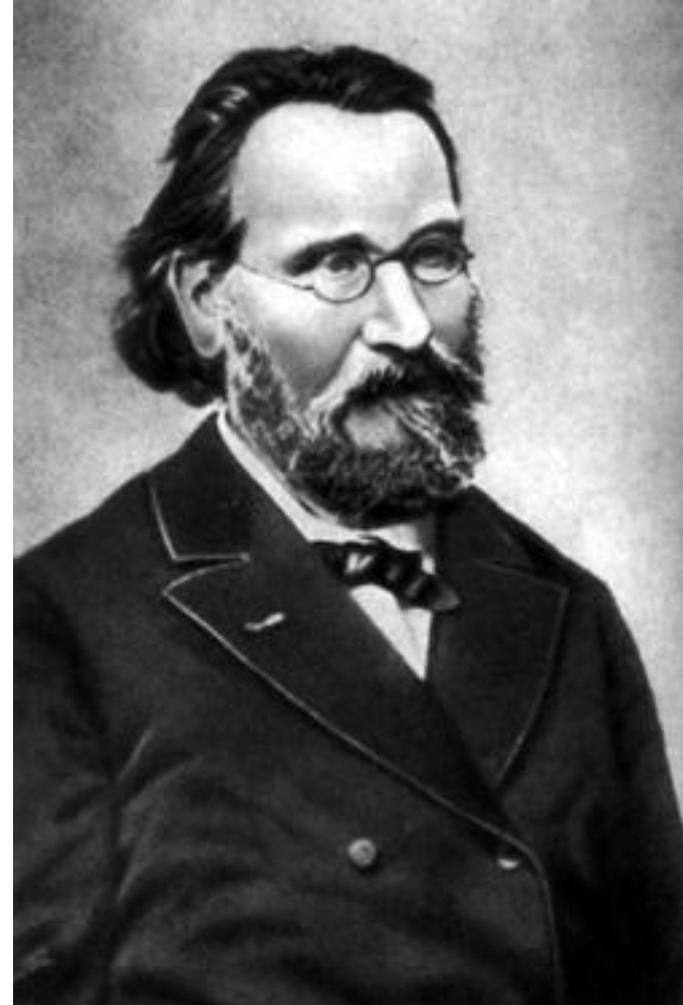


P. Koch

Микроскоп Р. Коха



P. Kox



И.И. Мечников



И.И. Мечников в гостях у Л. Толстого



Д.И. Ивановский



П.В. Циклинская

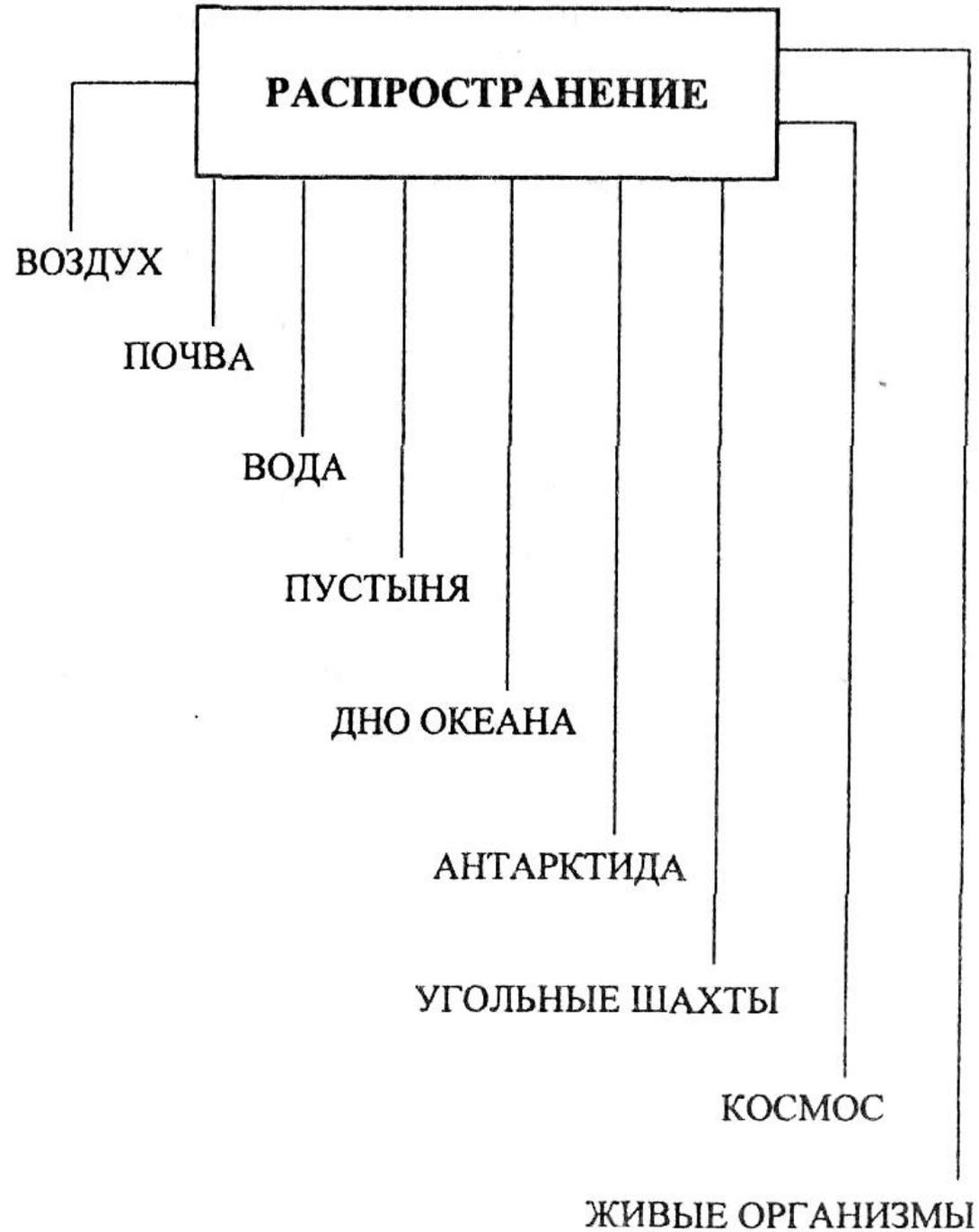


Н.Ф.  
Гамалея

# ЗАДАЧИ И ПРЕДМЕТ ИЗУЧЕНИЯ МИКРОБИОЛОГИИ



# РАСПРОСТРАНЕНИЕ МИКРООРГАНИЗМОВ





# ЗНАЧЕНИЕ МИКРООРГАНИЗМОВ

ПОЛЕЗНЫЕ

ВРЕДНЫЕ

ПРОИЗВОДСТВО

ПРОИЗВОДСТВО

ПИЩЕВЫХ  
ПРОДУКТОВ

С/Х ПРОДУКТОВ

МЕДИЦИНА,  
ВЕТЕРИНАРИЯ

КОРРОЗИЯ  
МЕТАЛЛА

ПИЩЕВЫЕ  
БЕЛКИ

ПОВЫШЕНИЕ  
ПЛОДОРОДИЯ  
ПОЧВЫ

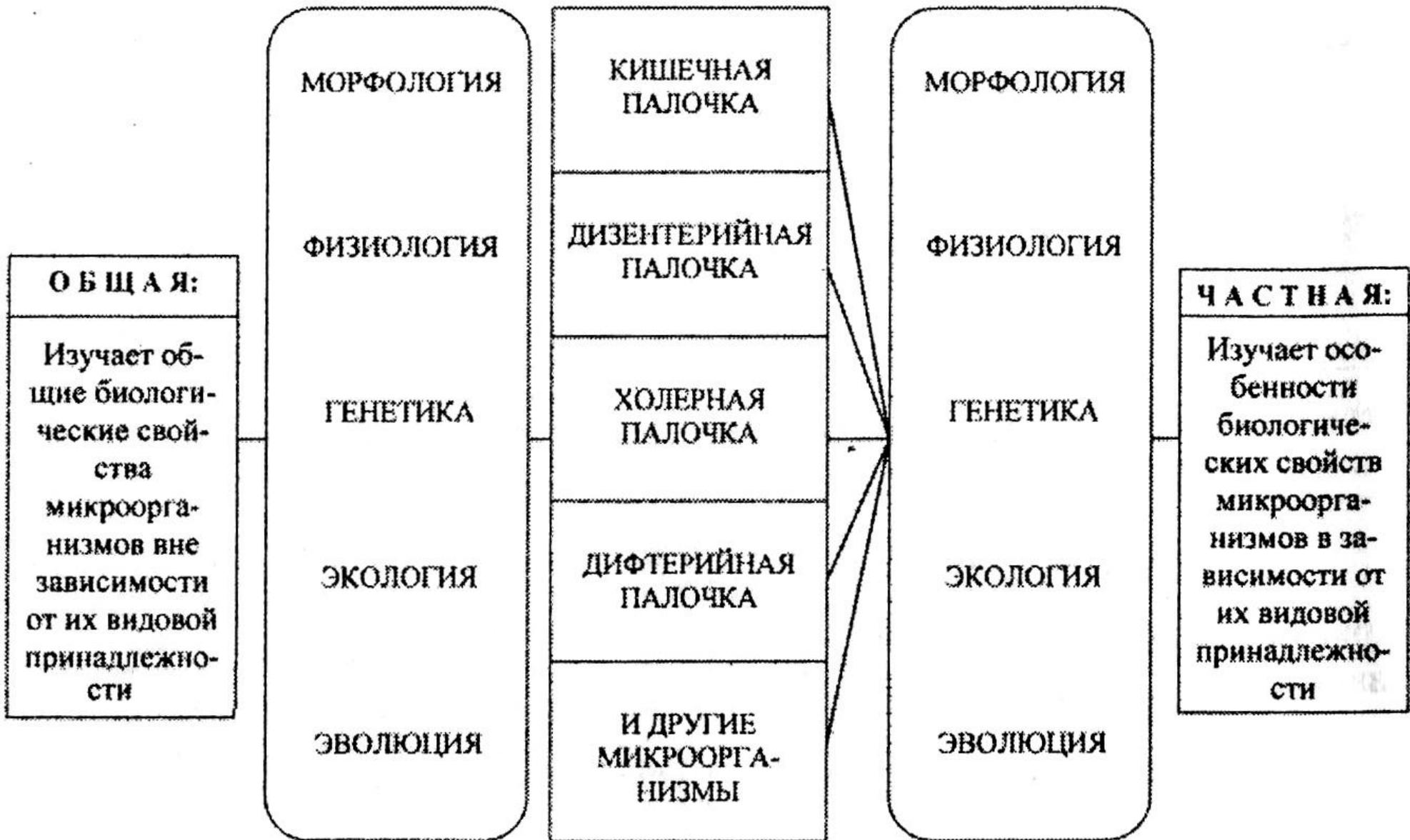
РОЛЬ В НЕСПЕЦИФИ-  
ЧЕСКОЙ РЕЗИСТЕНТ-  
НОСТИ НОРМАЛЬ-  
НОЙ БАКТЕРИАЛЬ-  
НОЙ ФЛОРЫ

РОЛЬ В ИНФЕК-  
ЦИОННОМ ПРО-  
ЦЕССЕ

ВИНОДЕЛИЕ

ХЛЕБОПЕЧЕНИЕ

# МЕДИЦИНСКАЯ МИКРОБИОЛОГИЯ (общая и частная)



# МЕДИЦИНСКАЯ МИКРОБИОЛОГИЯ

Разделы	Объекты изучения
Бактериология	Бактерии
Вирусология	Вирусы
Микология	Грибы
Протозоология	Простейшие
Альгология	Микроскопические водоросли

# СВЯЗЬ РАЗЛИЧНЫХ ДИСЦИПЛИН С МЕДИЦИНСКОЙ МИКРОБИОЛОГИЕЙ



# ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ МИКРОБИОЛОГИИ

## XVI—XVIII ВВ.

### 1. Период эмпирических исследований

1. 1590 г. Изобретение первого микроскопа — увеличение в 32 раза (**Ганс и Захарий Янсены**).
2. 1609 г. Изобретение простого микроскопа (**Галилей**).
3. 1617 г. Изобретение двухлинзового микроскопа (**Дребель**).
4. 1632—1723 гг. Создание линзы, увеличивающей в 160—300 раз. Обнаружение «живых зверьков» в воде, испражнениях, зубном налете (**Левенгук**).
5. 1771 г. Демонстрация защитных свойств ослабленного заразного материала путем прививки себе такого материала от выздоравливающего человека, больного чумой (**Самойлович**).
6. 1796 г. Предохранение от заболевания натуральной оспой путем прививки людям коровьей оспы (**Дженнер**).

# ХІХ ВЕК

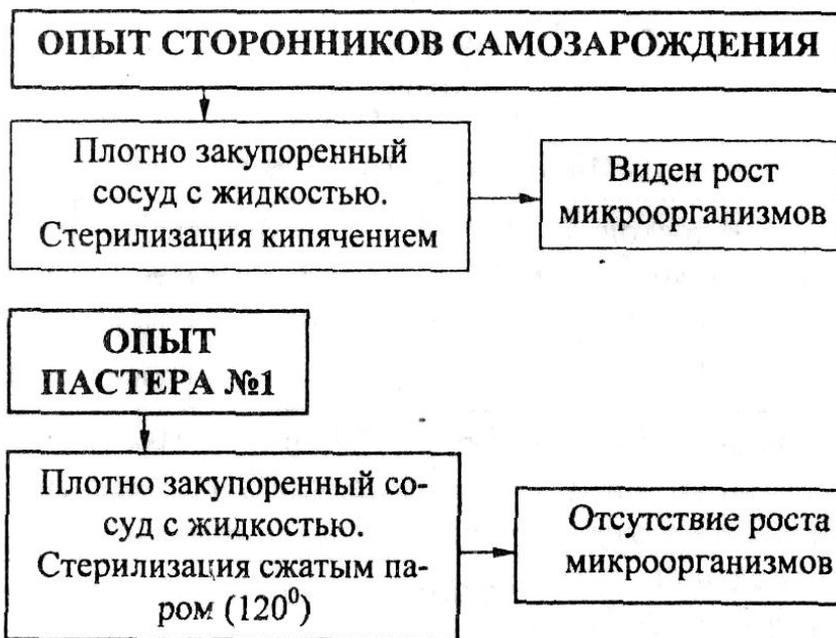
## 2. Период становления микробиологии как самостоятельной биологической науки

### А) Достижения Л. Пастера

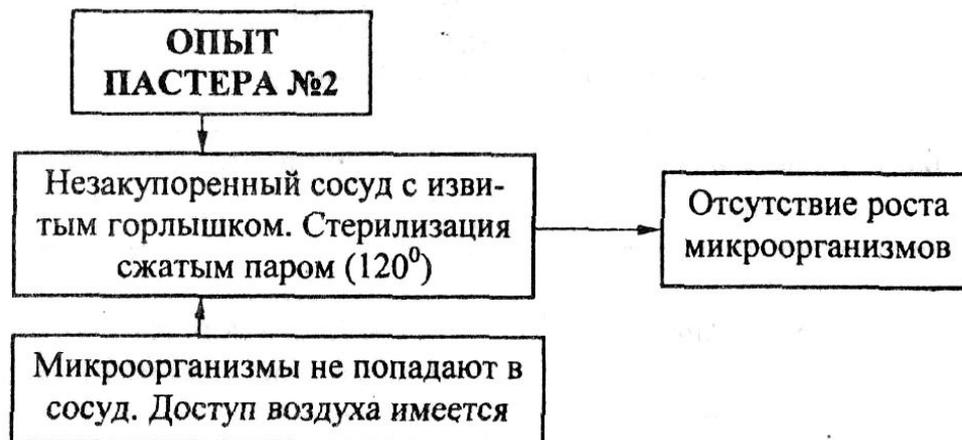
1. Практическое значение результатов изучения брожения.



2. Доказательство отсутствия произвольного самозарождения микроорганизмов.



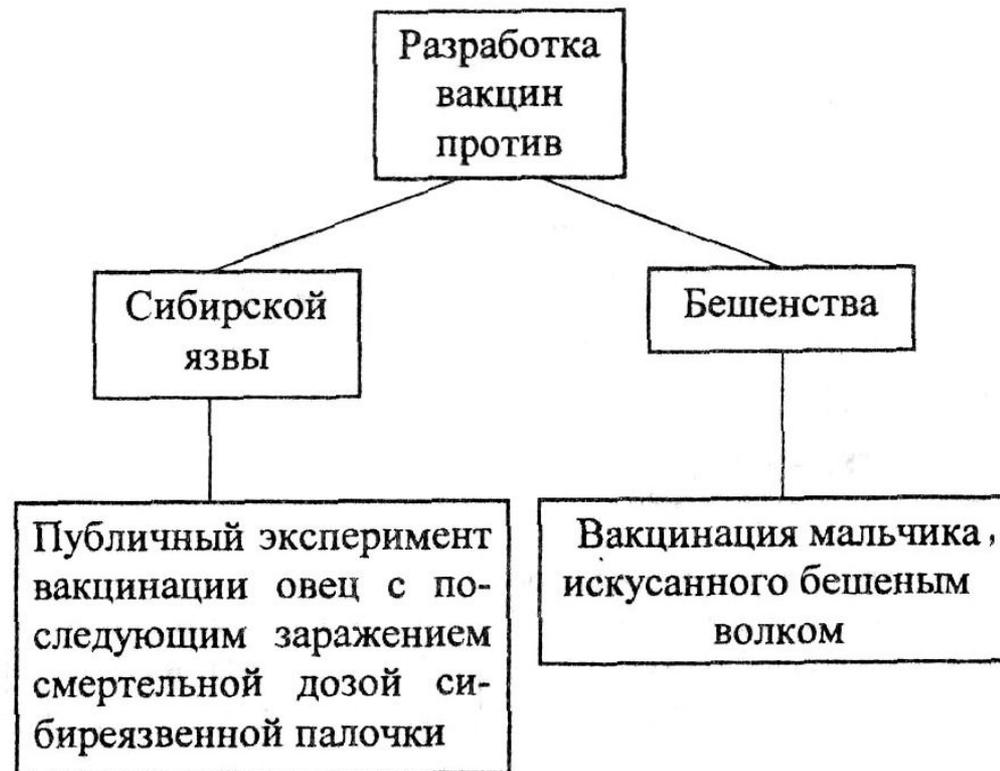
Возражение противников: «Порча воздуха от высокой температуры».



### 3. Открытия возбудителей инфекционных заболеваний.

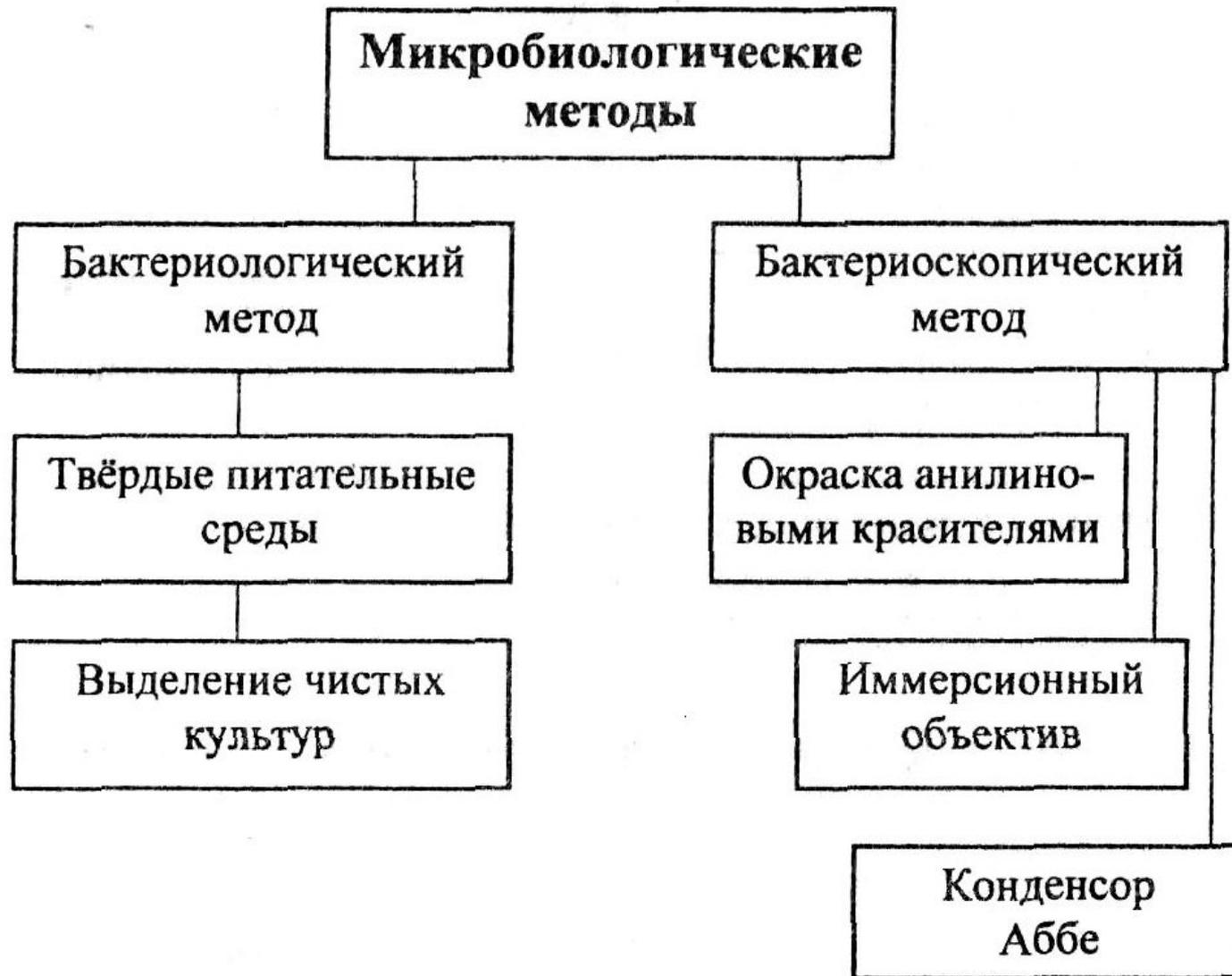
Заболевания	Возбудители
<i>Сибирская язва</i>	Палочка сибирской язвы
<i>Родильная горячка</i>	Стрептококки
<i>Фурункулез</i>	Стафилококки

### 4. Профилактика инфекционных заболеваний.



## Б) Достижения Р. Коха

1. Усовершенствования микробиологических методов исследования.



## 2. Доказательство основной роли сибиреязвенной палочки в этиологии сибирской язвы.

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

### ХІХ—ХХ ВВ.

#### Открытие возбудителей заразных заболеваний

1. 1874 г. Палочка проказы (**Хансен**).
2. 1879 г. Гонококк (**Нейссер**).
3. 1880 г. Палочка брюшного тифа (**Оберт**).
4. 1880 г. Малярийный плазмодий (**Ловеран**).
5. 1880—1884 гг. Стафилококк (**Пастер, Розенбах, Огстон**).
6. 1882 г. Туберкулезная палочка (**Кох**).
7. 1883 г. Холерный вибрион (**Кох**).
8. 1884 г. Дифтерийная палочка (**Леффлер**).
9. 1886 г. Пневмококк (**Френкель**).
10. 1892 г. Вирус мозаичной болезни табака (**Ивановский**).
11. 1909—1913 гг. Риккетсии (**Риккетс, Провацек**).
12. 1909 г. Вирус полиомиелита (**Ландштейнер, Поппер**).
13. 1911—1917 гг. Вирус ветряной оспы (**Арагао, Пашег**).
14. 1933 г. Вирус гриппа (**Смит, Эндрюс, Лэдлоу**).
15. 1948—1956 гг. Вирусы Коксаки и ЕСНО (**Долдорф** и другие).
16. 1970 г. Вирус гепатита В (**Дейн, Камерон** и другие).
17. 1982 г. Т-лимфотропный вирус (**Галло**).
18. 1983 г. Вирус СПИДа (**Монтенье, Галло**).

## **XX ВЕК**

### **Достижения в молекулярно-генетической области исследований**

1. 1944 г. Роль ДНК в передаче наследственных признаков (**Эверн, Мак-Леод, Мак-Карти**).
2. 1953 г. Расшифровка структуры ДНК (**Уотсон, Крик**).
3. 1953 г. Открытие обособленных структур ДНК — плазмид, транспозонов, IS последовательностей (**Кавалли-Сфорца, Хейс, Ледерберг**).
4. 1953 г. Открытие интеграции фаговой ДНК в бактериальный геном и репликации в его составе (**Львов**).
5. 1959 г. Получение искусственной вирусной ДНК (**Коренберг, Гулиан**).
6. 1965 г. Создание гибридных методов получения моноклональных антител (**Келлер, Мильштейн**).
7. 1965—2000 гг. Получение рекомбинантных бактерий, вирусов и аллергенов; расшифровка генома человека.

## **XIX—XX ВВ.**

### **Основные достижения в области создания теории иммунитета**

1. 1898 г. Теория боковых цепей (**Эрлих**).
2. 1908 г. Гуморально-клеточная теория (**Мечников, Эрлих**).
3. 1940—1953 гг. Инструктивная теория (**Поллинг, Гаурович**).
4. 1949 г. Теория непрямой матрицы (**Бернет, Феннер**).
5. 1955 г. Теория естественного отбора (**Ерне**).
6. 1964 г. Клонально-селекционная теория (**Бернет**).

## II. КЛАССИФИКАЦИЯ БАКТЕРИЙ

Три царства микроорганизмов — вироиды, прокариоты, эукариоты. Классификационные категории микроорганизмов — отделы, состоящие из классов, классы — из порядков, порядки — из семейств, семейства — из родов, род — из видов, вид — из вариантов, отличающиеся между собой по морфологии, культуральным свойствам, фаголизависимости, антигенной и химической структуре и бактериоциногенности.

Таксономические системы классификации по антигенным, генетическим, химическим свойствам или по многочисленным и разнообразным признакам (нумерическая таксономия). Понятие о виде, варианте вида, популяции, культуре клеток, колонии, штамме и клоне.

Формирование биномиального названия микроорганизмов по условным признакам (фамилия автора, открывшего возбудителя, вызываемые последним характерные клинические проявления заболевания, форма микроорганизма и др.) рода и вида микроорганизма.

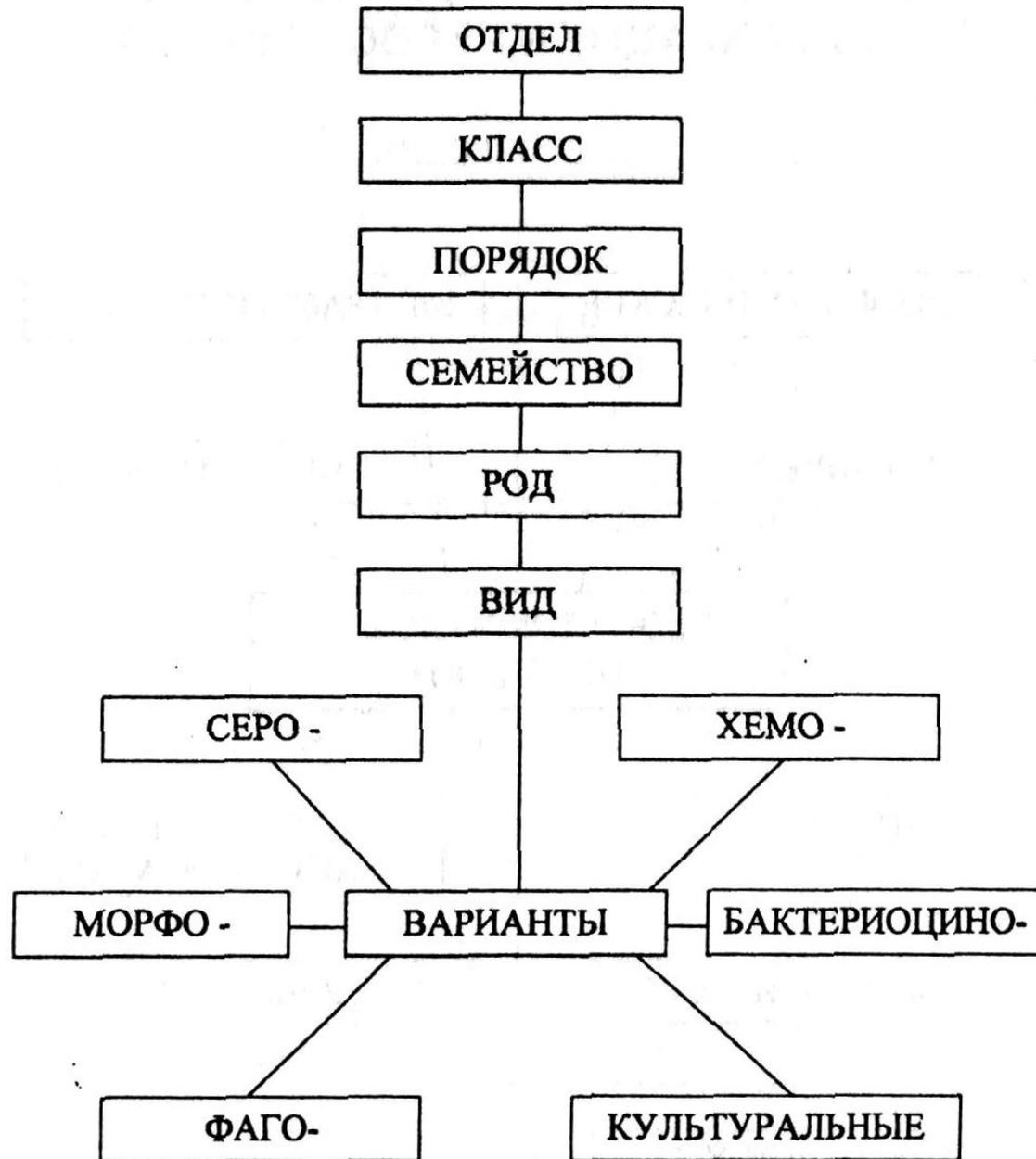
Классификация бактерий по форме на шарообразные, палочковидные, извитые; по взаимному расположению — на диплококки, тетракокки, диплобациллы и т.д.

# СИСТЕМАТИКА И НОМЕНКЛАТУРА БАКТЕРИЙ

## ОСНОВНЫЕ ГРУППЫ ПАТОГЕННЫХ МИКРООРГАНИЗМОВ



# КЛАССИФИКАЦИОННЫЕ КАТЕГОРИИ МИКРООРГАНИЗМОВ



# ТАКСОНОМИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ КЛАССИФИКАЦИИ

## ПО ПРИЗНАКАМ

МНОГОЧИСЛЕННЫМ  
И РАЗНООБРАЗНЫМ

ХИМИЧЕСКИМ

ГЕНЕТИЧЕСКИМ

АНТИГЕННЫМ

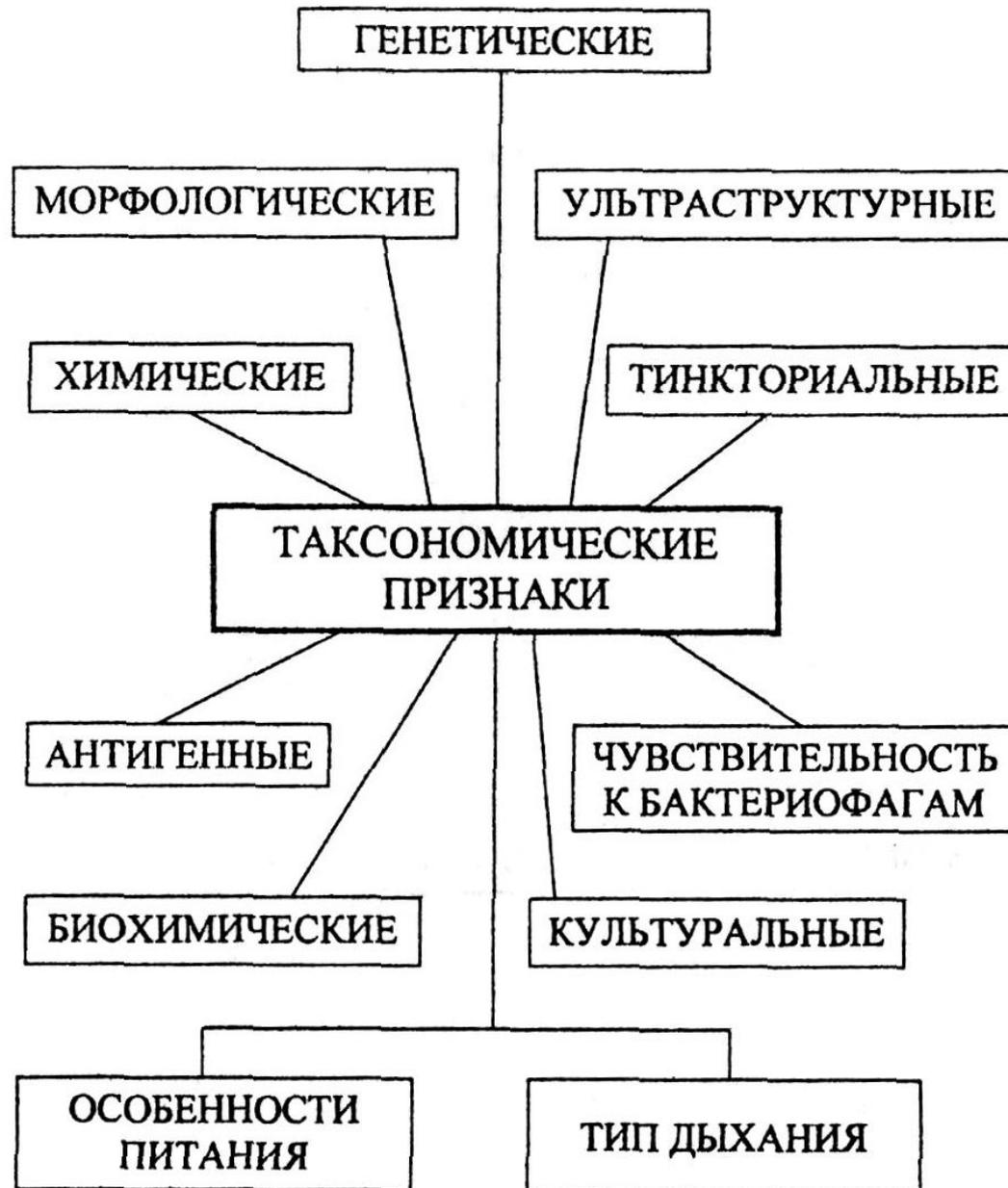
НУМЕРИЧЕСКАЯ  
ТАКСОНОМИЯ

ХЕМОТАКСОНОМИЯ

ГЕНЕТИЧЕСКАЯ  
ТАКСОНОМИЯ

СЕРОТАКСОНОМИЯ

# МНОГОЧИСЛЕННЫЕ ПРИЗНАКИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ДЛЯ ТАКСОНОМИЧЕСКОЙ КЛАССИФИКАЦИИ МИКРООРГАНИЗМОВ



# МНОГОЧИСЛЕННЫЕ ПРИЗНАКИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ДЛЯ ТАКСОНОМИЧЕСКОЙ КЛАССИФИКАЦИИ

1. *Морфологические:*
  - а) величина, форма, наличие спор, капсулы, жгутиков, взаиморасположение,
  - б) особенности ультраструктуры.
2. *Тинкториальные* — способность окрашиваться.
3. *Культуральные свойства* — особенности роста на жидких и плотных питательных средах: скорость роста, характер колоний на плотных питательных средах и т.д.
4. *Особенности питания* — углеродное питание (ауто-, гетеротрофы), азотное питание (аминоауто-, аминокетотрофы), усвоение питательных веществ прототрофами, ауксотрофами.
5. *Тип дыхания* — аэробный, анаэробный, факультативно-анаэробный, микроаэрофильный.
6. *Биохимические свойства* — способность ферментировать углеводы, белки, жиры.
7. *Антигенные свойства* — родо-, видо-, вариантоспецифичность.
8. *Чувствительность к бактериофагам.*
9. *Химический состав* — состав и содержание основных сахаров, аминокислот клеточных стенок, наличие белков, соответствующих данному виду бактерий.
10. *Свойства генома* — способность к рекомбинации, наличие внехромосомных факторов, величина, объем, молекулярная масса генома, степень гомологии с другими геномами.

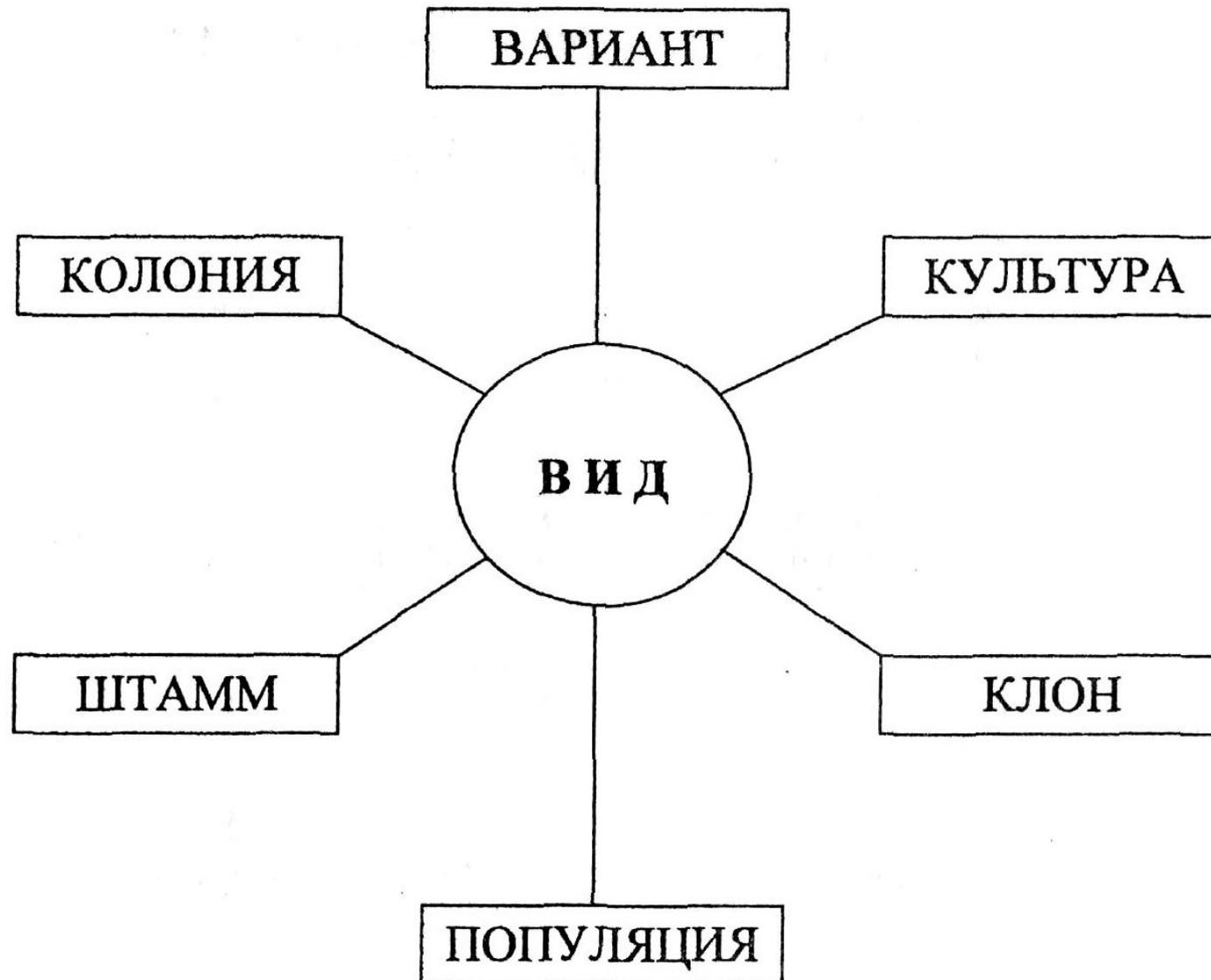
# ПРИЗНАКИ ГЕНЕТИЧЕСКОЙ ТАКСОНОМИИ



## ОСНОВНЫЕ КЛАССИФИКАЦИОННЫЕ ПОНЯТИЯ

1. *ВИД* — эволюционно сложившаяся совокупность особей, имеющая единый генотип, проявляющийся сходными фенотипическими признаками.
2. *ВАРИАНТ* — особи одного вида, различающиеся по разным признакам (серовары, хемовары, культивары, морфовары, фаговары).
3. *ПОПУЛЯЦИЯ* — совокупность особей одного вида, относительно длительно обитающих на определенной территории.
4. *КУЛЬТУРА* — совокупность бактерий одного вида (чистая) или нескольких видов (смешанная), выращенная на питательной среде (жидкой или плотной).
5. *КОЛОНИЯ* — видимое скопление бактерий одного вида на поверхности или в глубине плотной питательной среды.
6. *ШТАММ* — чистая культура одного вида бактерий, выделенная в определенное время из одного источника.
7. *КЛОН* — культура клеток, выращенная из одного микроорганизма методом клонирования.

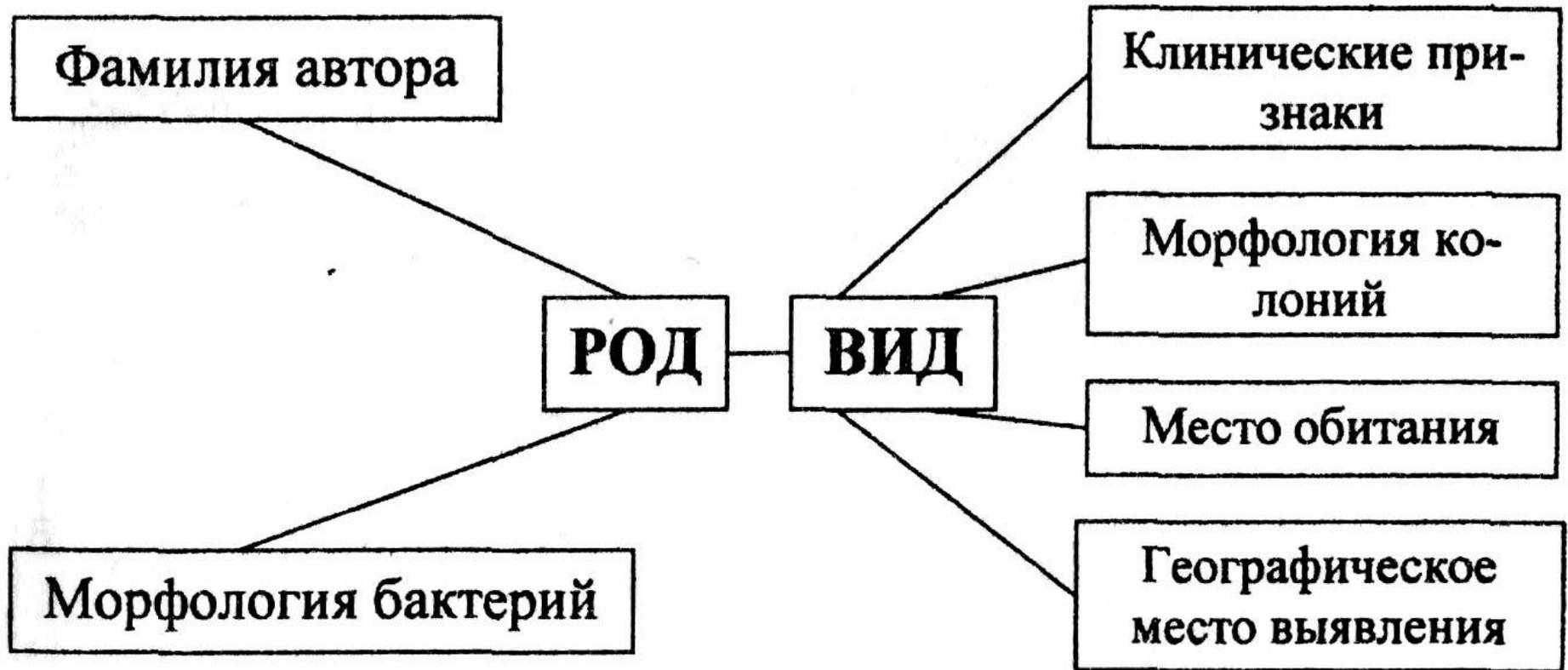
# СХЕМАТИЧЕСКОЕ ИЗОБРАЖЕНИЕ ОСНОВНЫХ КЛАССИФИКАЦИОННЫХ ПОНЯТИЙ



## ПРИМЕРЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ БИНОМИНАЛЬНОГО НАЗВАНИЯ БАКТЕРИЙ

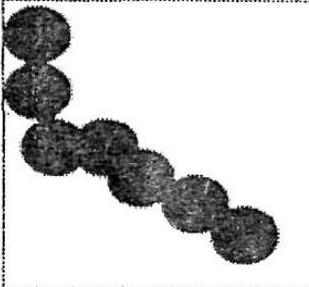
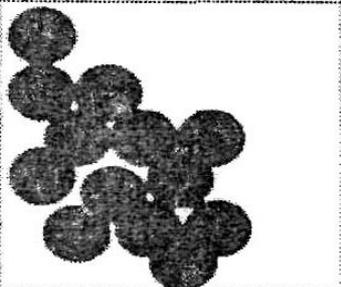
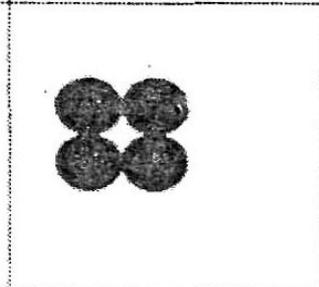
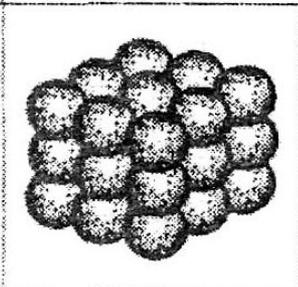
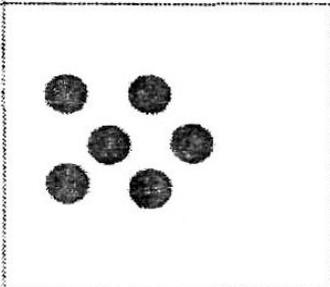
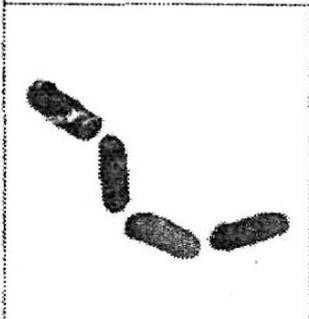
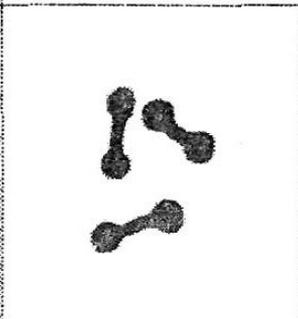
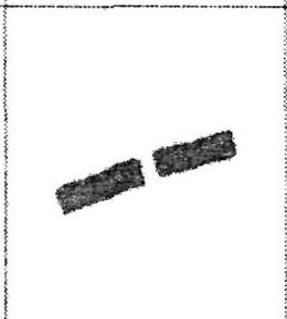
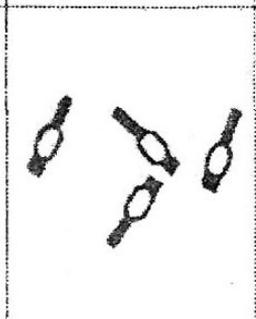
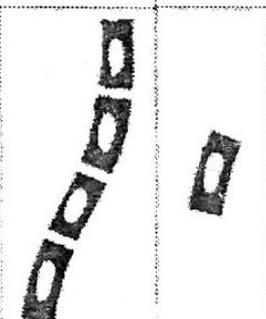
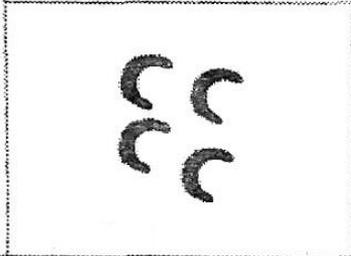
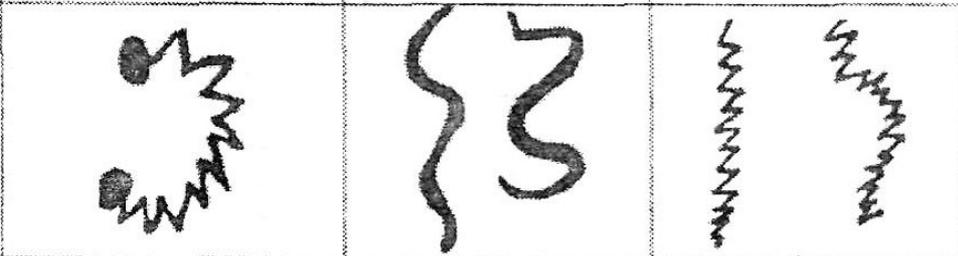
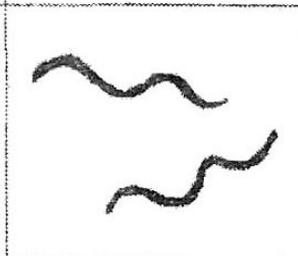
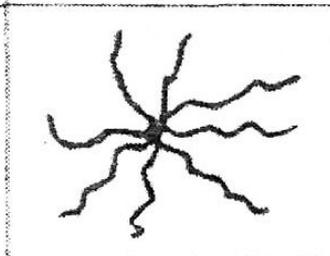
Вид бактерий	Условное обозначение принадлежности к:	
	РОДУ	ВИДУ
<i>Bacillus anthracis</i>	<i>Bacillus</i> (палочка)	<i>anthracis</i> (уголь — «антрацит»)
<i>Clostridium tetanus</i>	<i>Clostridium</i> (веретено)	<i>tetanus</i> (судороги)
<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Staphylococcus</i> (гроздь винограда, шар)	<i>aureus</i> (золотистый цвет колонии)
<i>Shigella dysenteriae</i>	<i>Shigella</i> (Шига — автор)	<i>dysenteriae</i> (расстройство кишечника)
<i>Escherichia coli</i>	<i>Escherichia</i> (Эшерих — автор)	<i>coli</i> кишка
<i>Salmonella typhi</i>	<i>Salmonella</i> (Сальмон — автор)	<i>typhus</i> («туман» — бред)

# СХЕМА ФОРМИРОВАНИЯ БИНОМИНАЛЬНОГО НАЗВАНИЯ МИКРООРГАНИЗМОВ

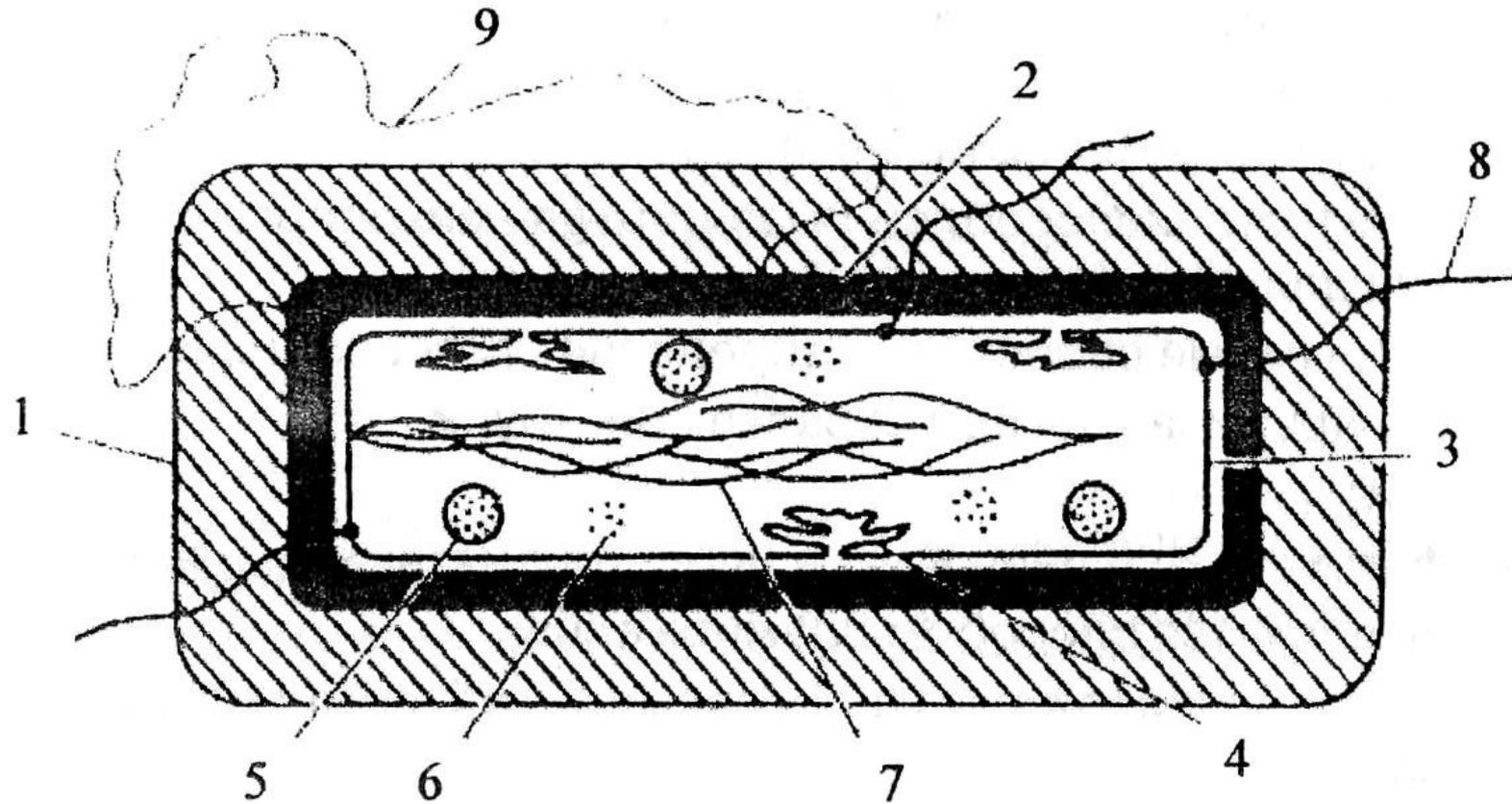


# МОРФОЛОГИЯ БАКТЕРИЙ

## ФОРМЫ БАКТЕРИЙ

ШАРОВИДНЫЕ	стрептококки	стафилококки	диплококки	тетракокки	сарцины	микрочкокки	
							
ПАЛОЧКОВИДНЫЕ	стрептобактерии	коринебактерии	фузобактерии	диплобактерии	монобактерии	кloстридии (бациллы)	бациллы
							
ИЗВИТЫЕ	вибрионы	спирохеты			спириллы	актиномицеты	
		лентоспиры	боррелии	трепонемы			

## УЛЬТРАСТРУКТУРА БАКТЕРИАЛЬНОЙ КЛЕТКИ



1 — капсула, 2 — клеточная стенка, 3 — цитоплазматическая мембрана, 4 — мезосомы, 5 — включения, 6 — гранулы рибосом, 7 — нуклеотид (ДНК), 8 — жгутик, 9 — пили (ворсинки).

## УЛЬТРАСТРУКТУРА БАКТЕРИАЛЬНОЙ КЛЕТКИ

1. *НУКЛЕОИД* — ДНК, РНК, белки (отсутствуют мембрана, гистоны, не делится митозом)
2. *ЦИТОПЛАЗМА*:
  - а) рибосомы — синтез белка;
  - б) плазмиды — генетические функции (способность к конъюгации, резистентность к лекарствам, синтез токсинов и т.д.);
  - в) включения — волютин, гликоген, крахмал, сера — запас питательных веществ;
  - г) рапидосомы — для передвижения.
3. *ЦПМ* — транспорт извне питательных веществ.
4. *МЕЗОСОМЫ* — производные ЦПМ (ламинарные, везикулярные, трубчатые) — участие в делении.
5. *КЛЕТОЧНАЯ СТЕНКА* придает бактериям постоянную форму. Основа — пептидогликан: грам (-) — однослойный, грам (+) — многослойный.
6. *ЖГУТИКИ* — аппарат передвижения: монотрихи, амфитрихи, перитрихи (аэротаксис, фототаксис).
7. *ПИЛИ*:
  - а) первого типа — общие пили (100—200) адгезивные;
  - б) второго типа — конъюгативные (половые) пили (1—4).

## УЛЬТРАСТРУКТУРА БАКТЕРИАЛЬНОЙ КЛЕТКИ (продолжение)

8. *КАПСУЛА* (макрокапсула, слизистый чехол, микрокапсула):
  - а) химическое строение — полисахарид;
  - б) не является необходимой частью клетки;
  - в) образуется главным образом в организме (исключение: возбудитель сибирской язвы);
  - г) функция приспособления (защита для микроорганизма, агрессия для макроорганизма);
  - д) антигенные свойства — определяет типоспецифичность;
  - с) обнаруживается при окраске Гинс-Бури.
9. *СПОРА*:
  - а) форма сохранения вида в неблагоприятных условиях;
  - б) не является способом размножения;
  - в) место расположения (центральная, субтерминальная, терминальная).

# ФУНКЦИЯ КЛЕТОЧНОЙ СТЕНКИ БАКТЕРИЙ



# ФУНКЦИЯ ПЕПТИДОГЛИКАНА КЛЕТЧНОЙ СТЕНКИ



# НЕКОТОРЫЕ ОТЛИЧИТЕЛЬНЫЕ И ОБЩИЕ СВОЙСТВА ОТДЕЛЬНЫХ ВИДОВ БАКТЕРИЙ (АКТИНОМИЦЕТ, РИККЕТСИЙ, ХЛАМИДИЙ, МИКОПЛАЗМЫ) С ОСТАЛЬНЫМИ БАКТЕРИЯМИ

