

Предмет и история развития  
микробиологии.

Принципы систематики микроорганизмов.

Строение бактериальной клетки.

Морфология и физиология бактерий.

Лекцию читает к.вет. наук, Парамонова Н.Ю.

**Микробиология - наука  
о мельчайших живых  
организмах-микробах.  
Название происходит от  
греческих слов  
micros-малый, bios-  
жизнь, logos-учение.**

**Величину бактерий** измеряют  
в микрометрах (  $1 \text{ мм} = 1000 \text{ мкм}$  )

**Размеры органелл бактерий**  
выражают в нанометрах (  $1 \text{ мкм} = 1000$   
 $\text{нм}$  ).

При электронной микроскопии  
используют более мелкие единицы  
измерения – ангстремы (  $1 \text{ мм} =$   
 $10000000 \text{ \AA}$  ).

# Микробиология

*подразделяется на*

общую,

медицинскую,

санитарную,

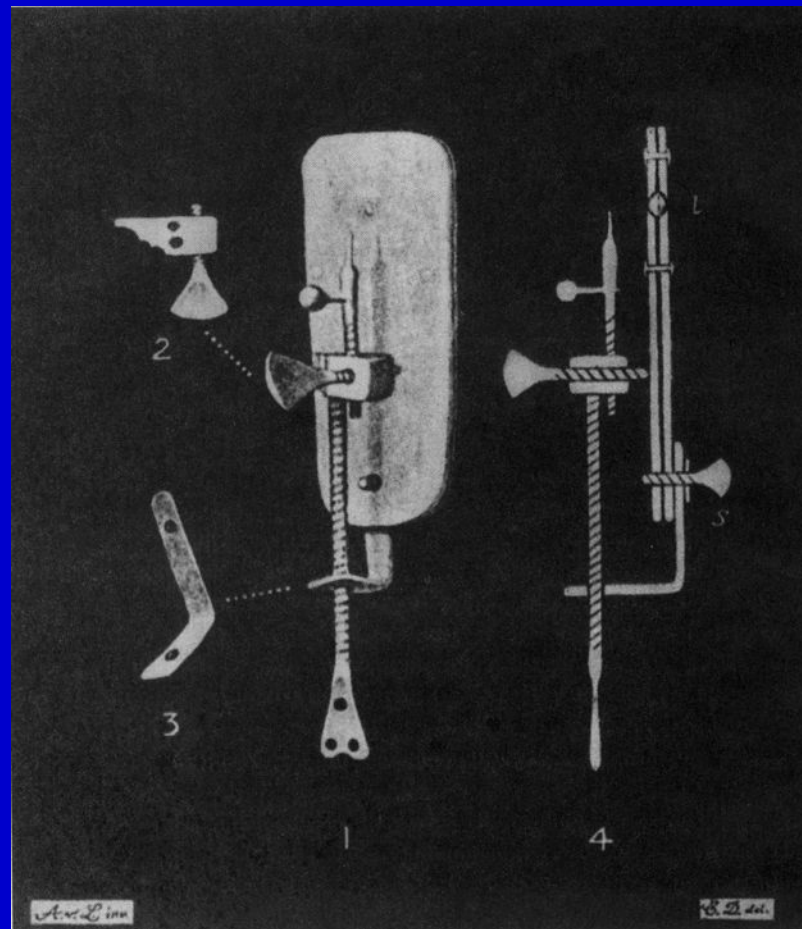
ветеринарную,

сельскохозяйственную и

космическую

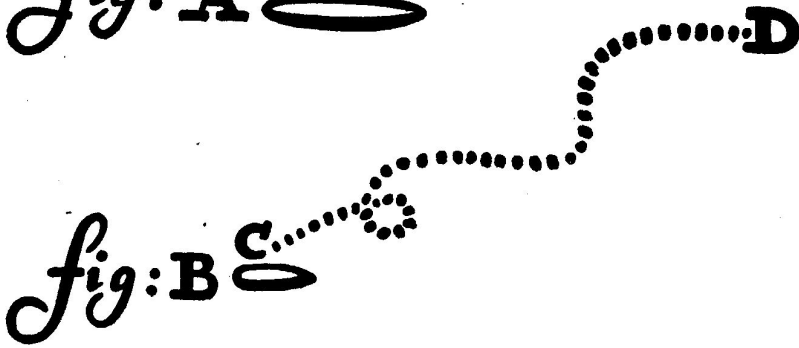



Антон ван Левенгук (1632-1723)





«Микроскоп» А. Ван Левенгука.

*fig: A* 

*fig: B* 

*fig: E* 

*fig: G* 

*fig: F* 

Зарисовки бактерий, выполненные Левенгуком.





Луи Пастер (1822-1895)



Роберт Кох(1843-1910)

# **Принципы систематики микроорганизмов**

**Признаки, которые необходимо учитывать при классификации  
микроорганизмов:**

**Морфология.**

**Тинкториальные свойства** (*способность  
окрашиваться красителями*)

**Культуральные свойства**

**Физиолого-биохимические свойства**

**Антигенная структура**

**Организация генома**

**Чувствительность к бактериофагам**

**Патогенные свойства**



# Группы микроорганизмов

Бактерии - *Procariotae*

Грибы - *Eucariotae*

Простейшие - *Eucariotae*

Вирусы - *Vira*

# Вид –

совокупность

микроорганизмов, имеющих  
общее происхождение, единый  
генотип и сходные признаки и  
свойства, проявляющиеся в  
стандартных условиях

**Чистая культура -**

**совокупность**

**микроорганизмов одного**

**вида, полученная из**

**одной изолированной**

**КОЛОНИИ**

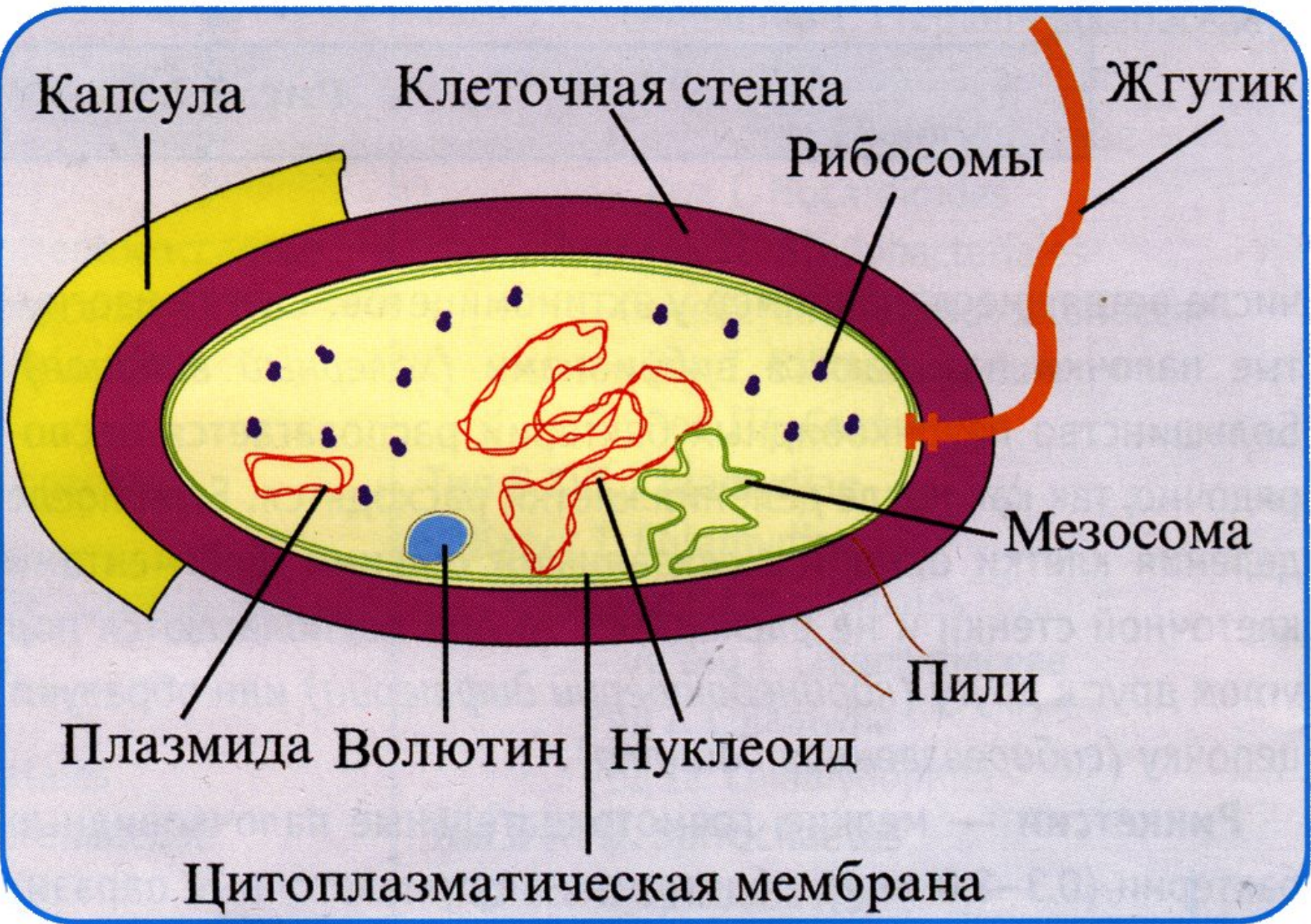
# Штамм —

чистая культура,  
выделенная из  
определенного  
источника (организма  
человека, животного,  
окружающей среды)

**Клон –**

**ПОТОМСТВО КЛЕТОК  
МИКРООРГАНИЗМОВ,  
ПОЛУЧЕННЫХ ИЗ ОДНОЙ  
КЛЕТКИ ИЛИ ОДНОЙ  
СПОРЫ**





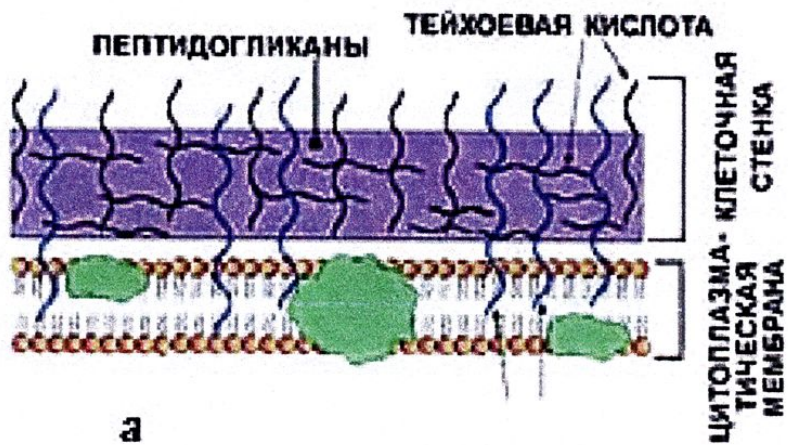
**Схема строения бактериальной клетки**



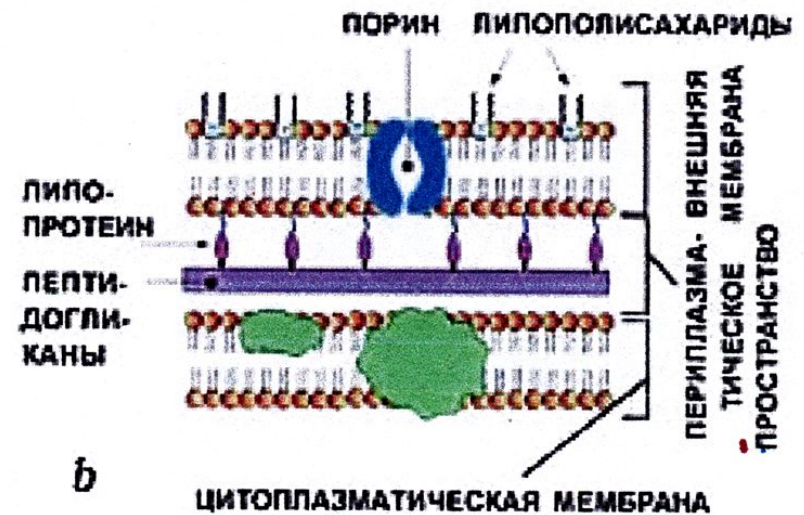


Ганс Христиан Грам (1853-1938)

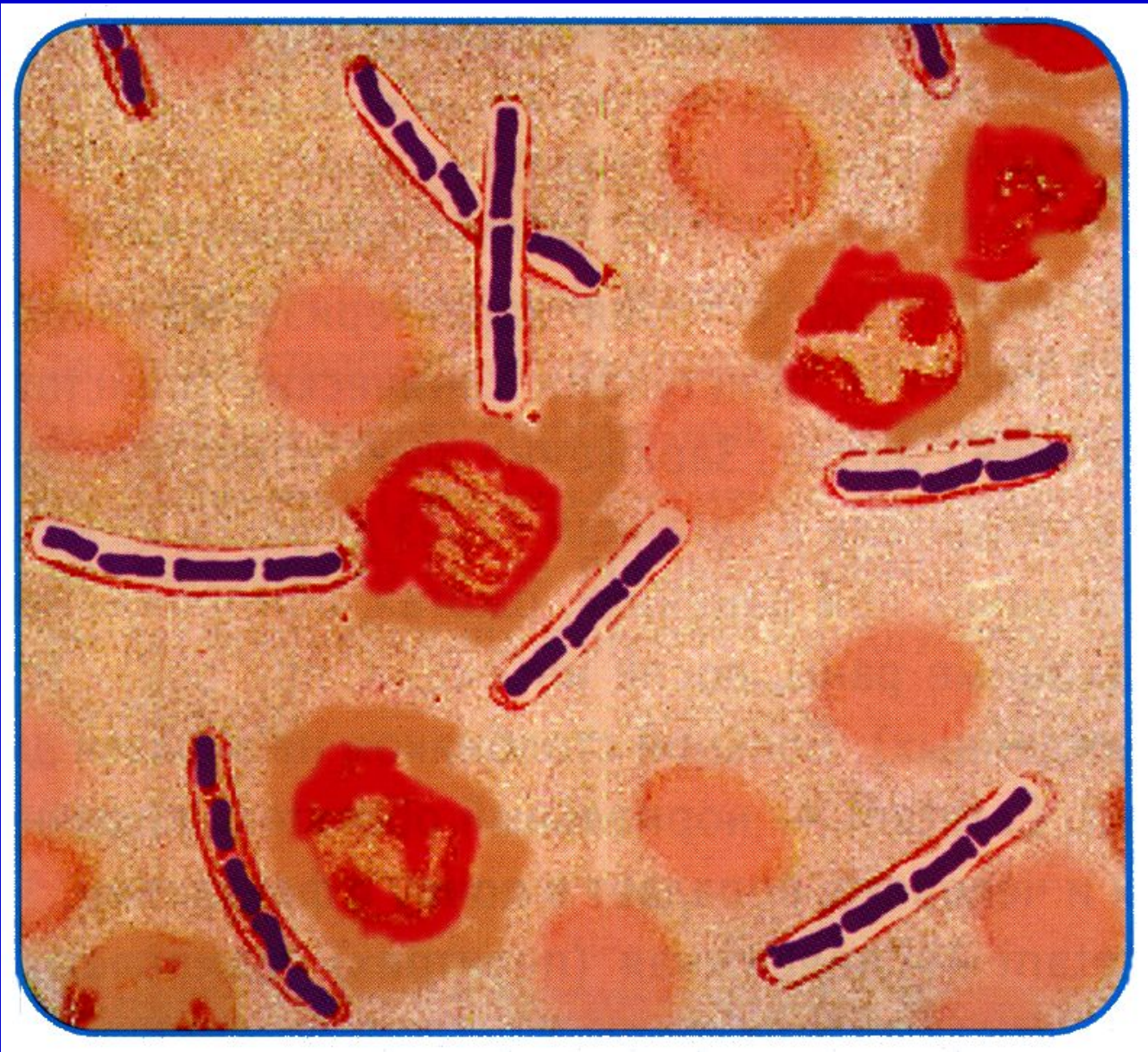
Грамположительные (а);



Грамотрицательные (б);

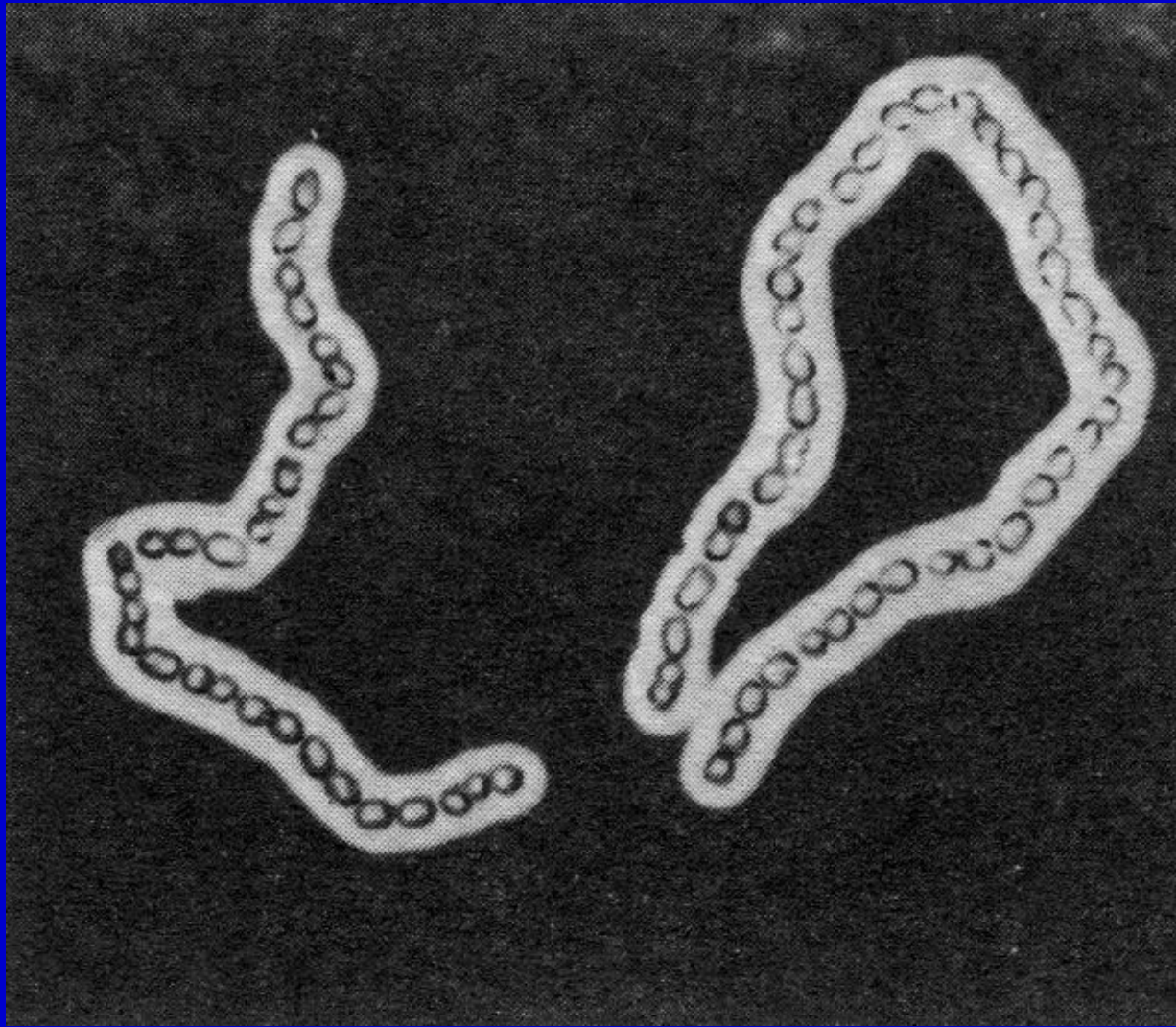






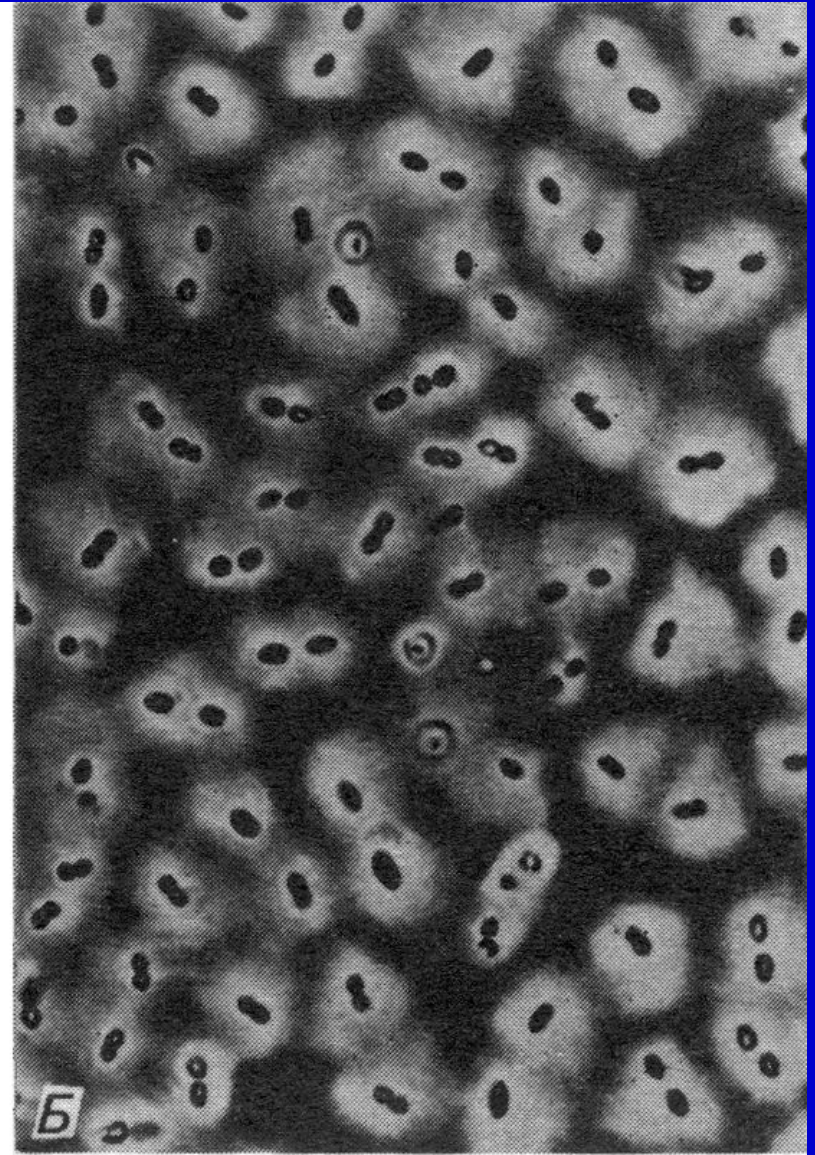
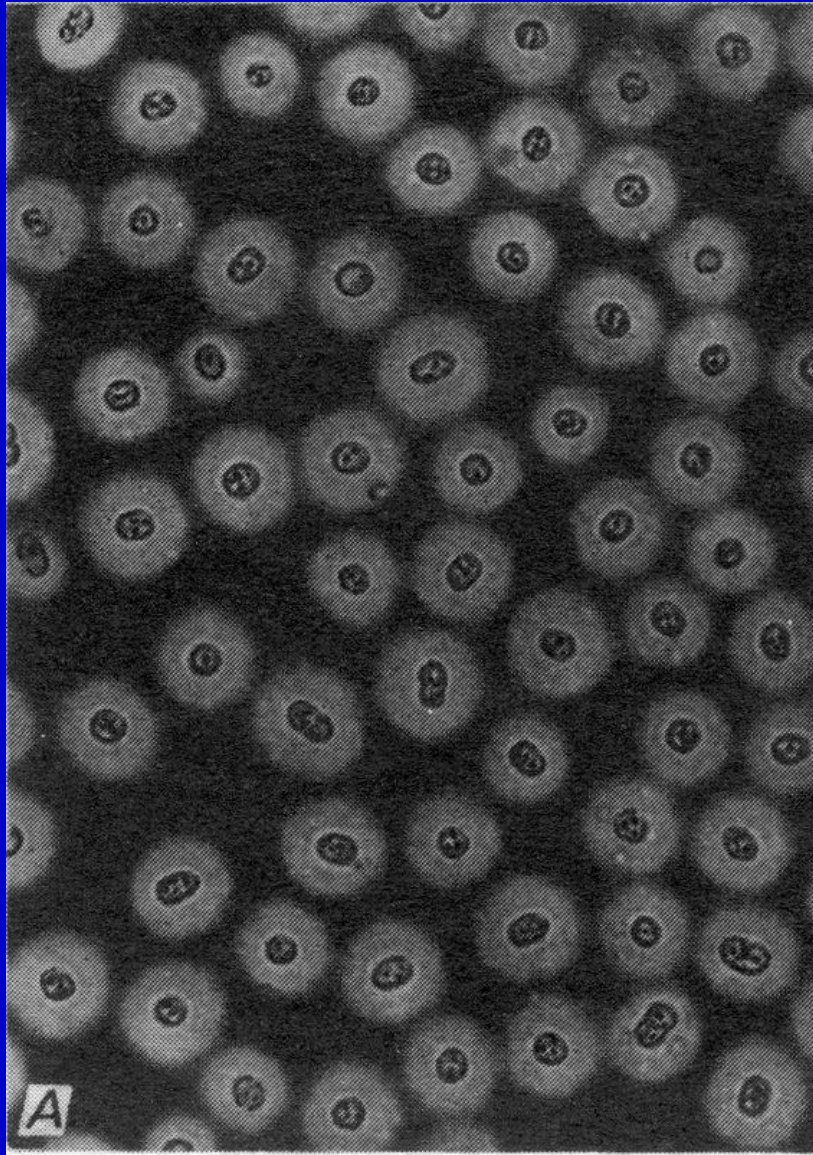
Капсулы *B. anthracis* (в органах)





Капсулы бактерий. Цепочки клеток *Bacillus megaterium*, суспендированные в туши. На темном фоне частичек туши капсулы выделяются как светлые зоны.





Капсулы бактерий - пурпурной серобактерии *Amoebobacter roseus* (А) и азотфиксирующей бактерии *Azotobacter chroococcus* (Б).



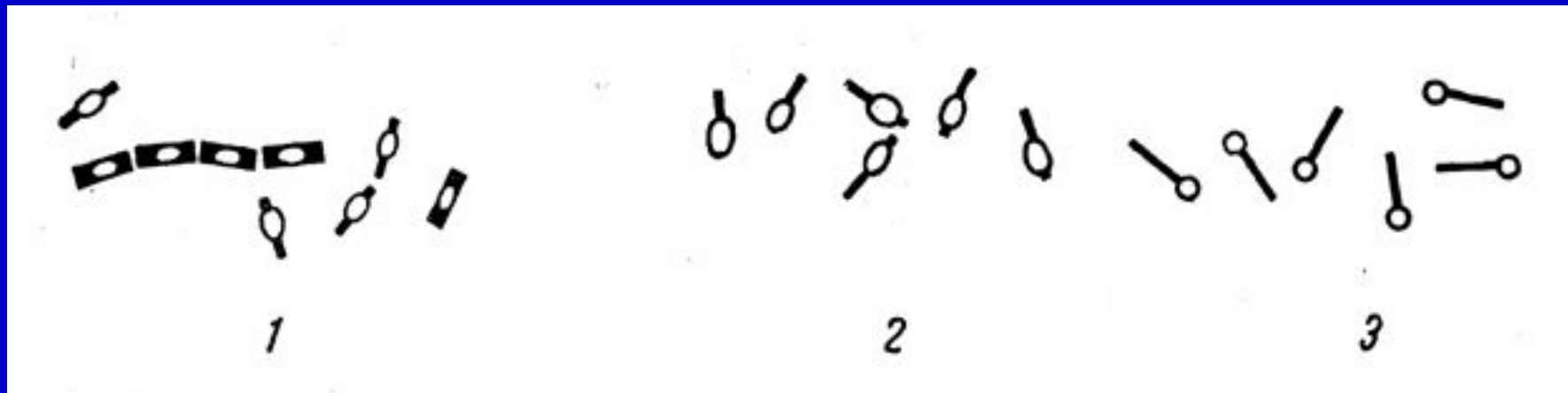
# Жгутики у бактерий



монотрихи  
перитрихи

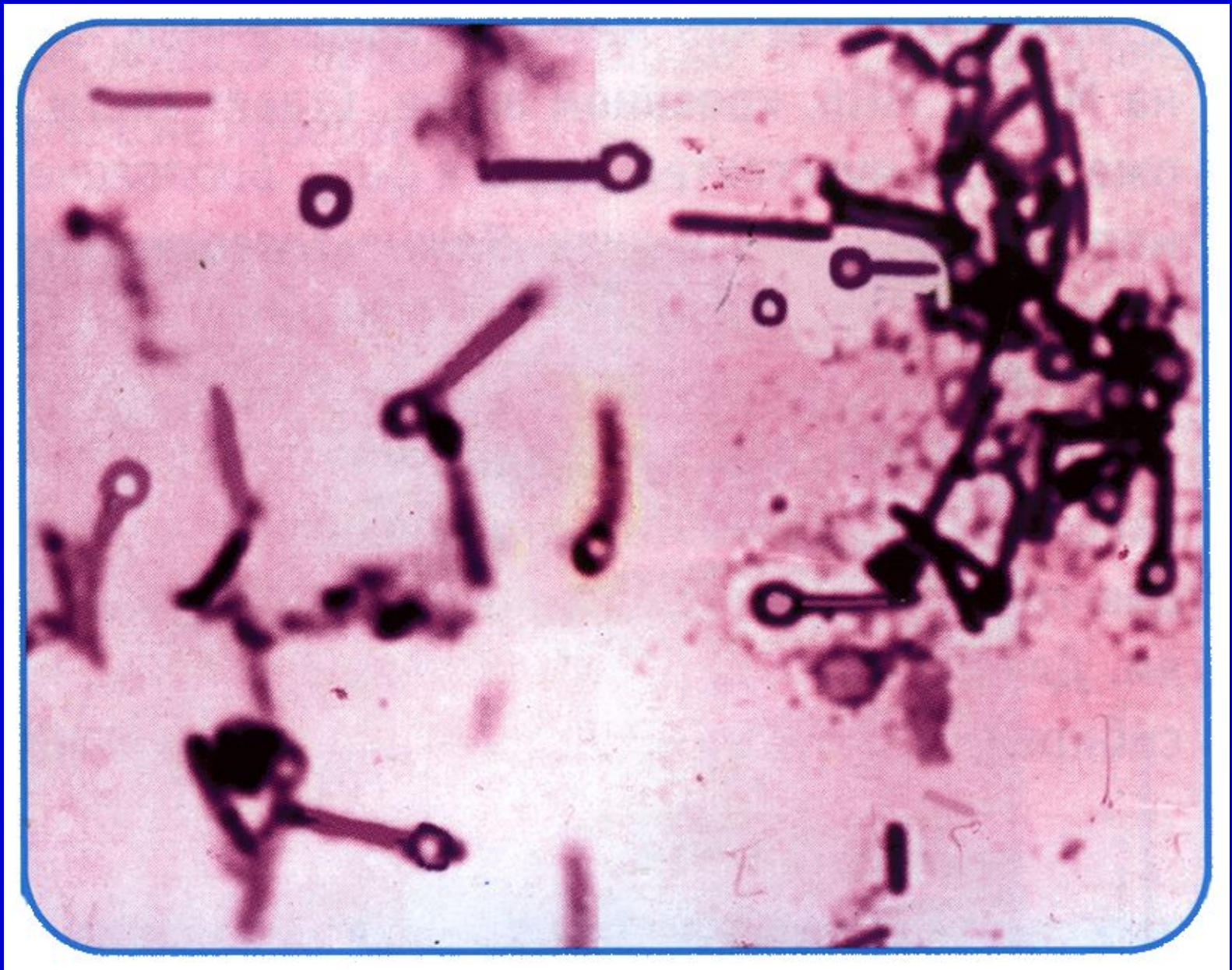
лофотрихи

# Расположение спор



1 — центральное; 2 — субтерминальное; 3 — терминальное.





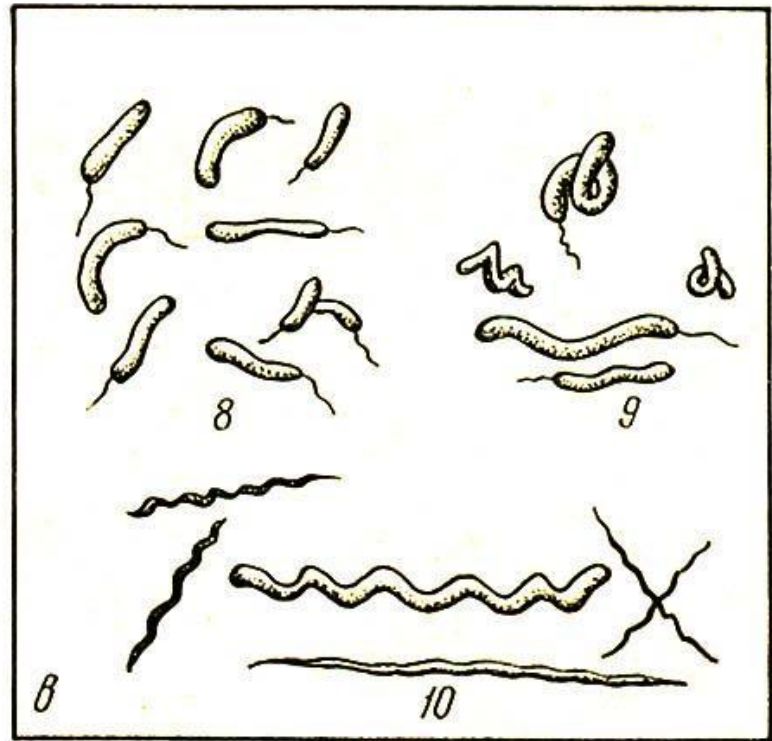
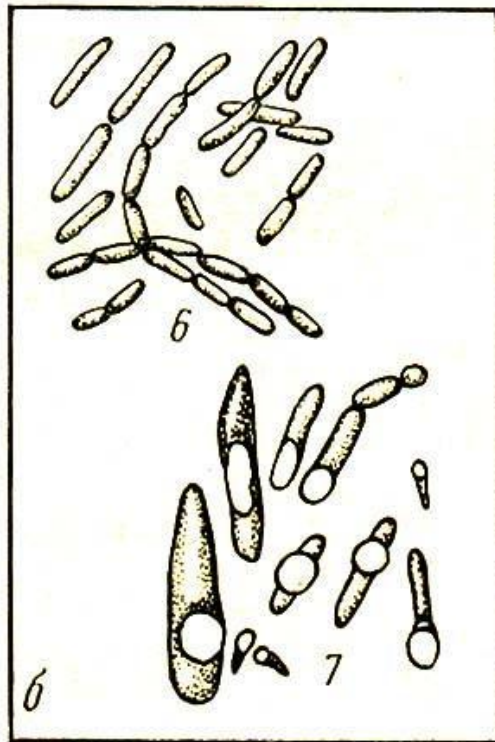
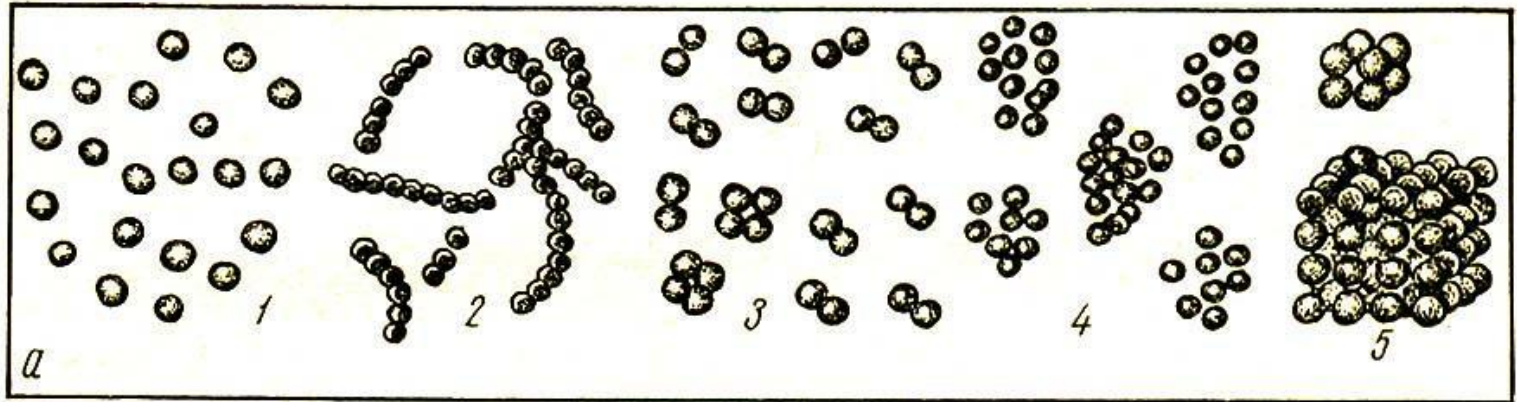
Мазок из чистой культуры *C. tetani*. Окраска по Граму.



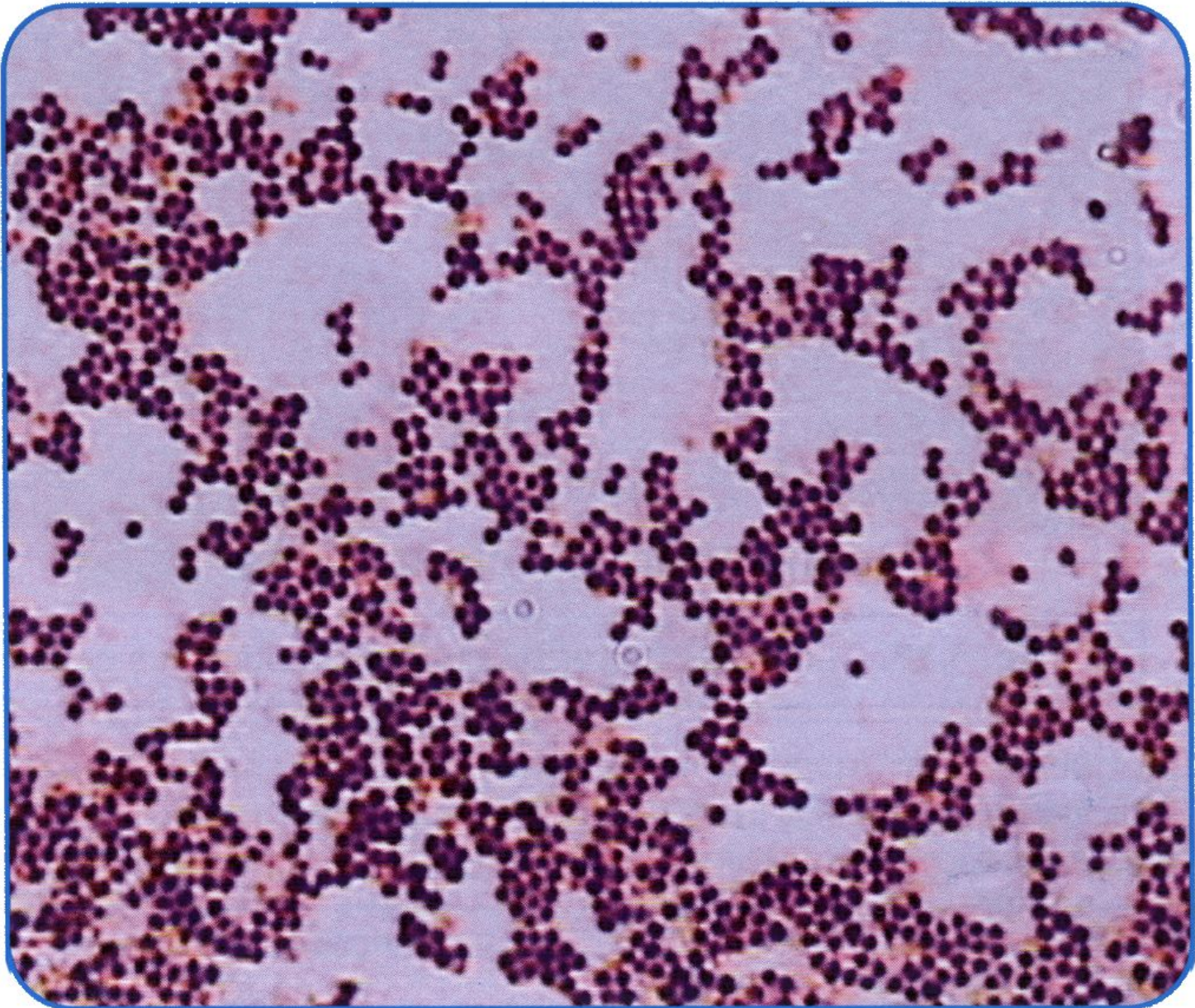


Мазок из чистой культуры *B. cereus*.



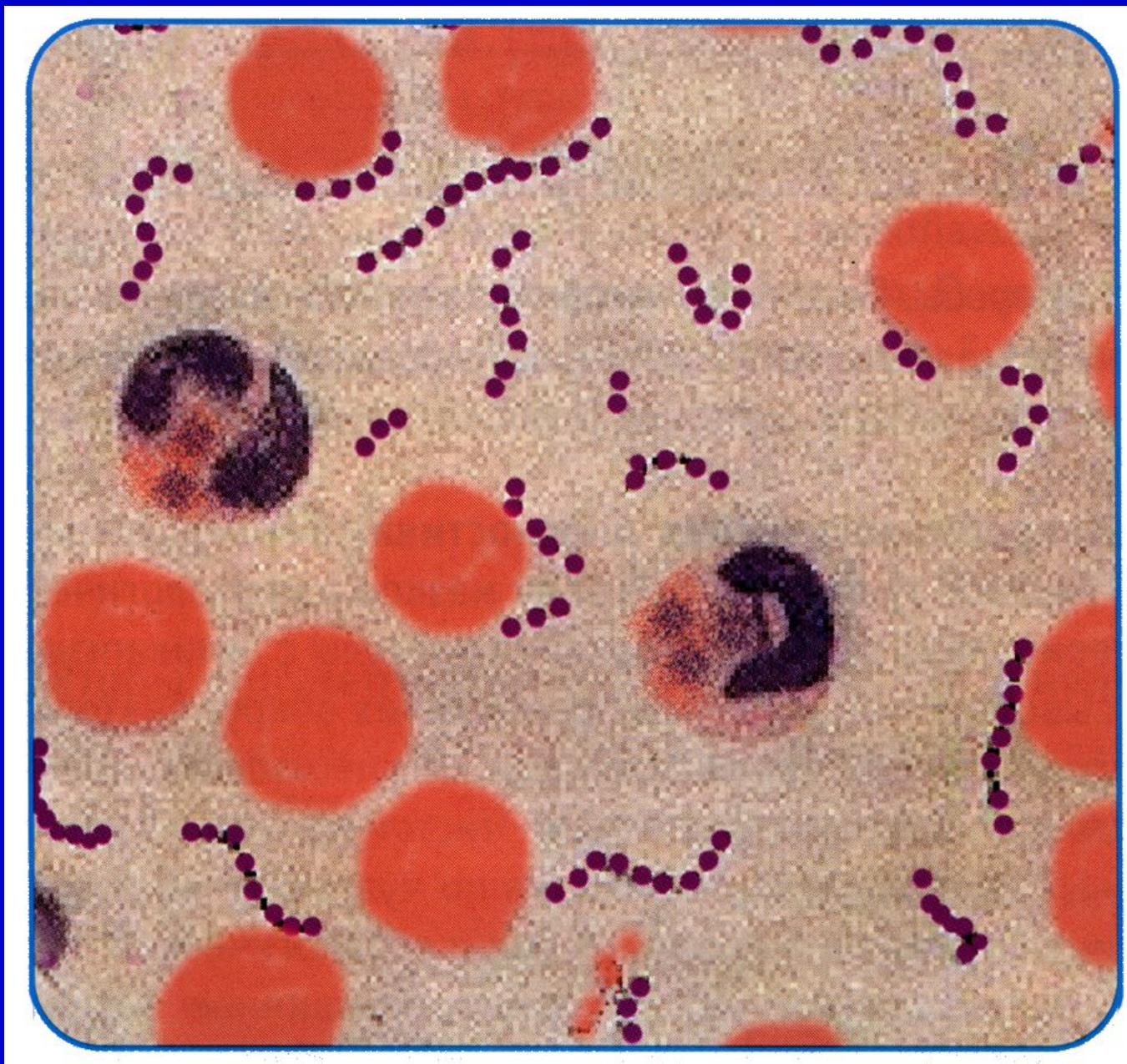






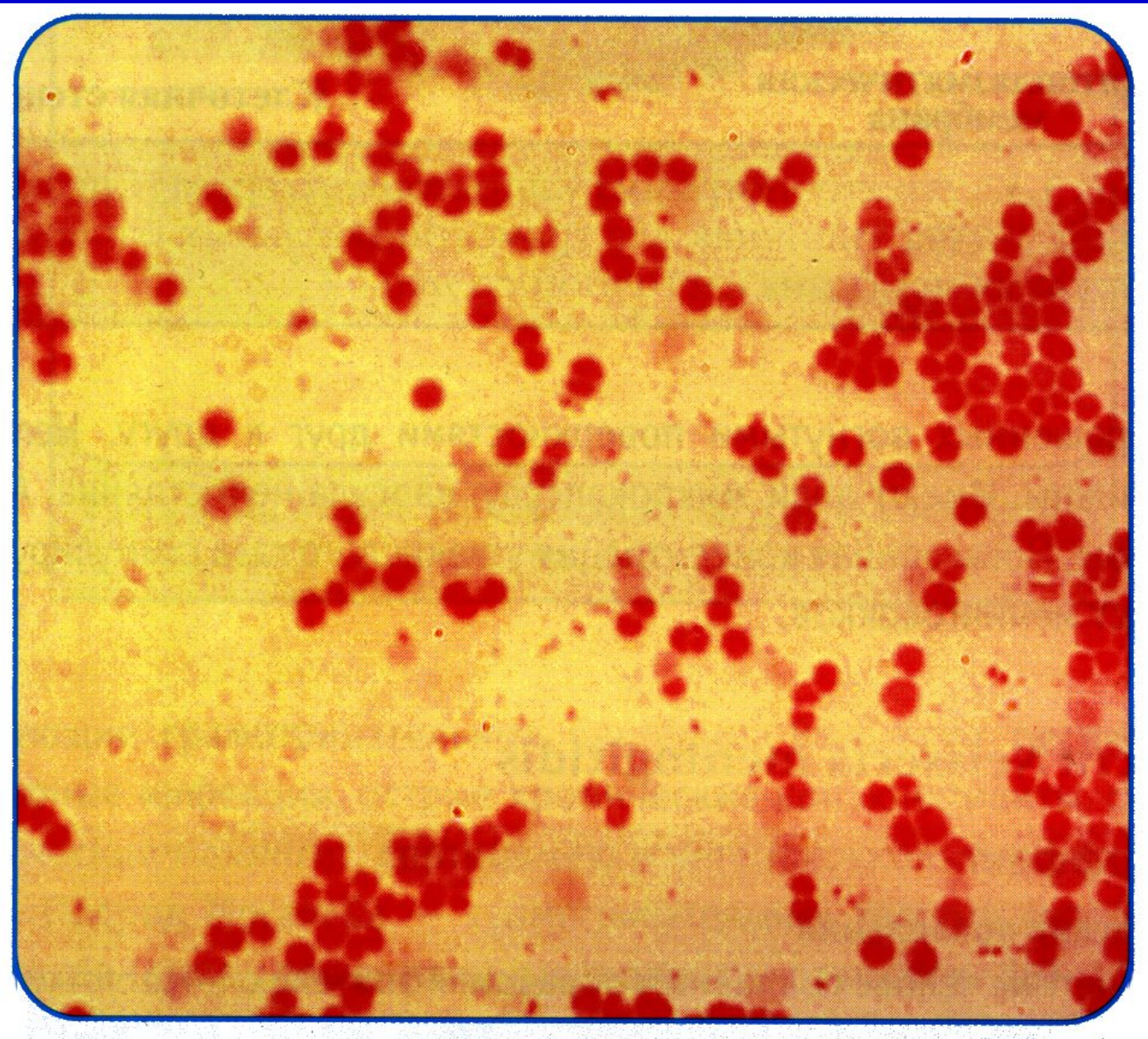
Мазок чистой культуры *S. aureus*. Окраска по Граму





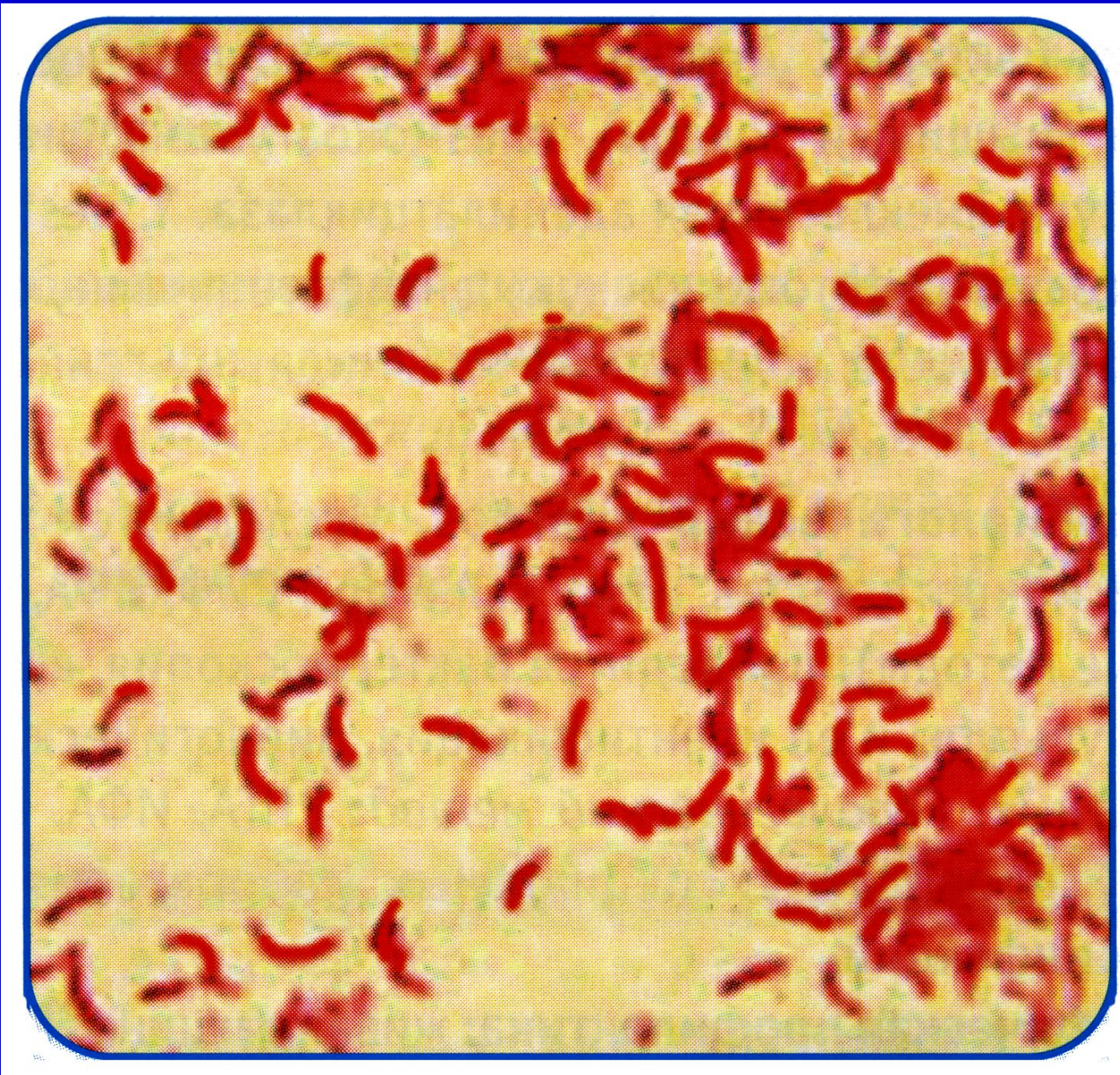
Стрептококк. Окраска по Граму





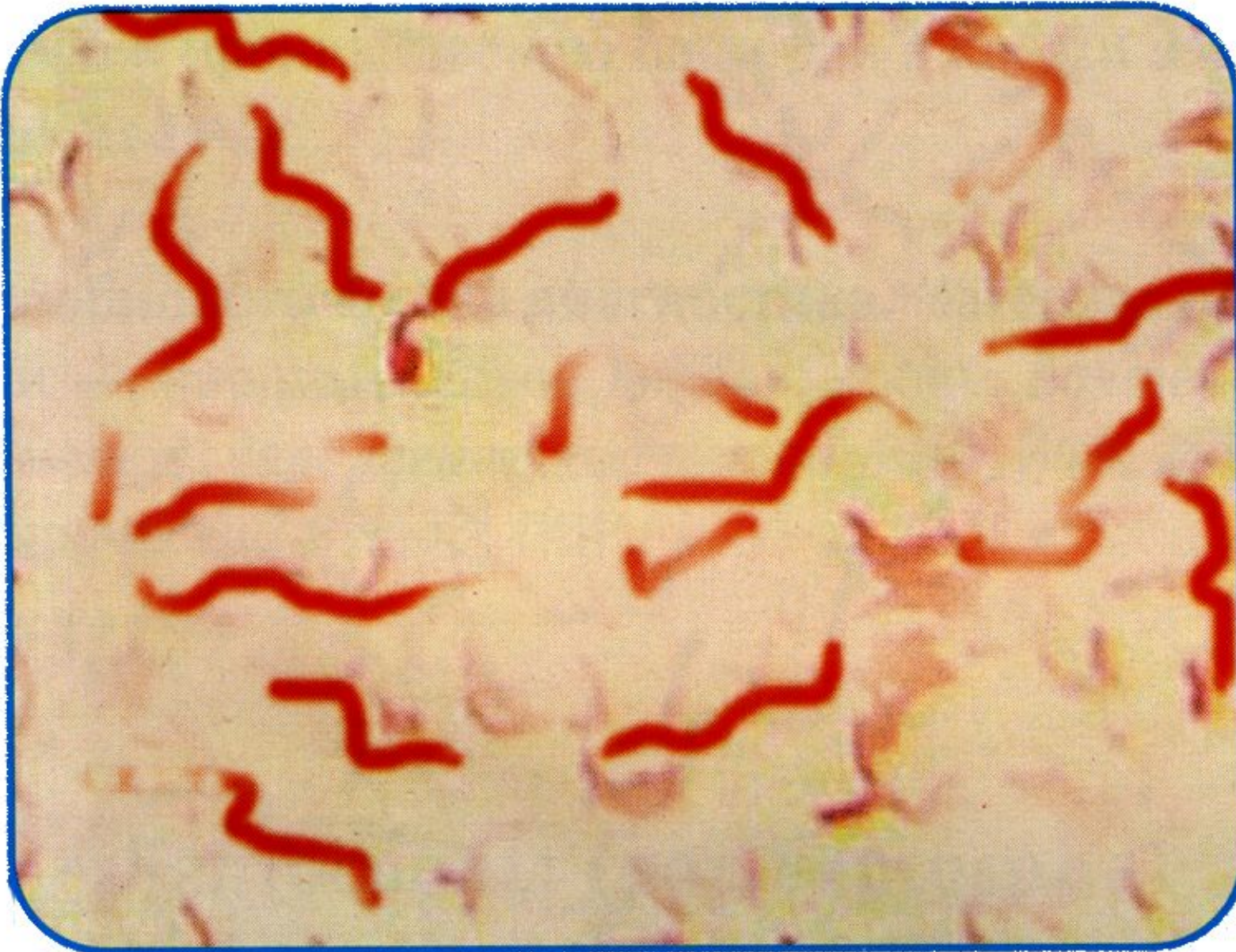
Чистая культура *N. gonorrhoeae*. Окраска по Граму





Чистая культура *V. cholerae*. Окраска по Граму





Мазок чистой культуры *Spirillum* sp. Окраска по Граму.





Боррелия

# **Химический состав бактериальной клетки**

**Вода**- в вегетативных формах —от 75- 85 %,  
в спорах —40-50%.

**В сухом веществе:**

**Белки**- 50-80 %

**Нуклеиновые кислоты** — 10 — 30 %

**Углеводы** — 12 — 18 %

**Липиды** — 0,2 — 40 %

# Основные химические элементы бактериальной клетки

Углерод – 50%, Кислород – 20 %, Азот –  
14 % ,

Водород – 8 % , Фосфор – 3 % . Сера – 1  
%.

Кроме них бактерии содержат калий ,  
кальций , магний , марганец , железо ,  
кобальт , медь , цинк , молибден и другие  
элементы.



# ФИЗИОЛОГИЯ МИКРООРГАНИЗМОВ

Биохимические процессы, протекающие в клетке, носят название «**метаболизм**», то есть обмен веществ и энергии. Различают две составляющие метаболизма: анаболизм и катаболизм.

## **ФИЗИОЛОГИЯ МИКРООРГАНИЗМОВ**

**Анаболизм** - конструктивный метаболизм, при котором происходят реакции синтеза молекул клетки микроорганизма.

**Катаболизм** – энергетический обмен клетки, обеспечивающий ее необходимой энергией, которая необходима также и для конструктивного обмена.

# Метаболизм бактерий

**анаболизм**

**катаболизм**

**ТИПЫ ДЫХАНИЯ:**

**аэробное**

**анаэробное**

**брожение**

**аутоотрофы**

**гетеротрофы**

**Фотолитотрофы**

**хемолитотрофы**

**фотоорганотрофы**

**хемоорганотрофы**

**сапрофиты**

**паразиты**



# ТИПЫ ДЫХАНИЯ МИКРООРГАНИЗМОВ

## Аэробное дыхание

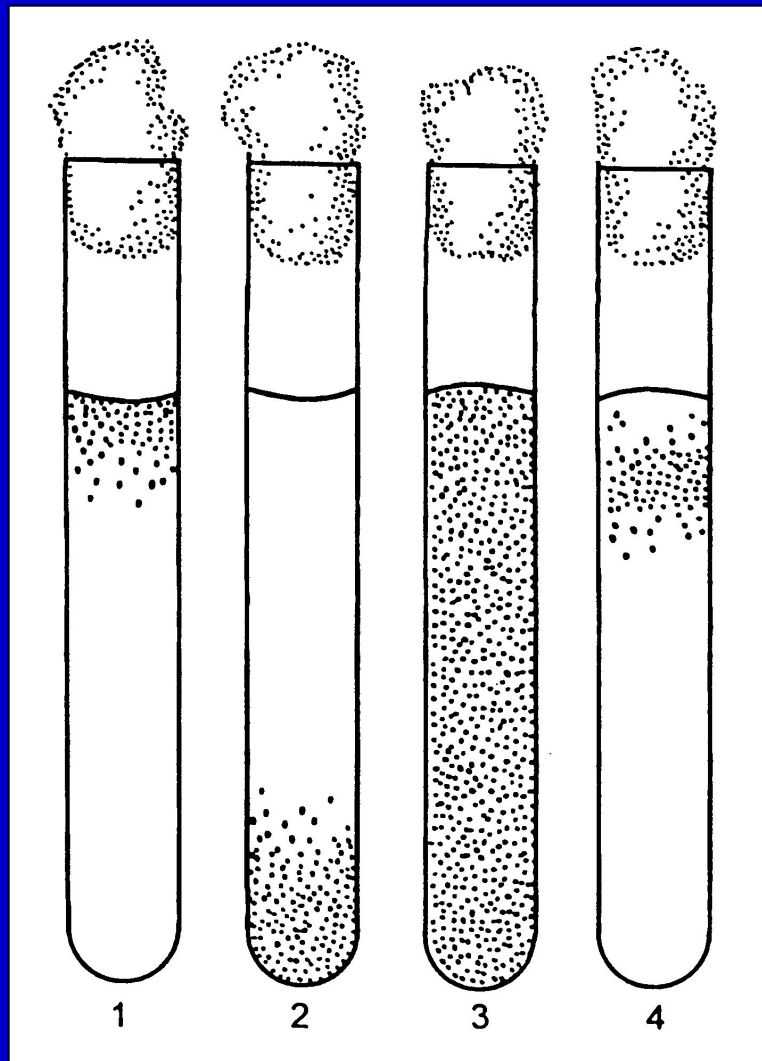
*Акцептор водорода* - свободный  
молекулярный кислород воздуха

## Анаэробное дыхание

*Акцептор водорода* - кислород, связанный в  
неорганических соединениях ( нитраты,  
нитриты, сульфаты, сульфиты ).

## Брожение

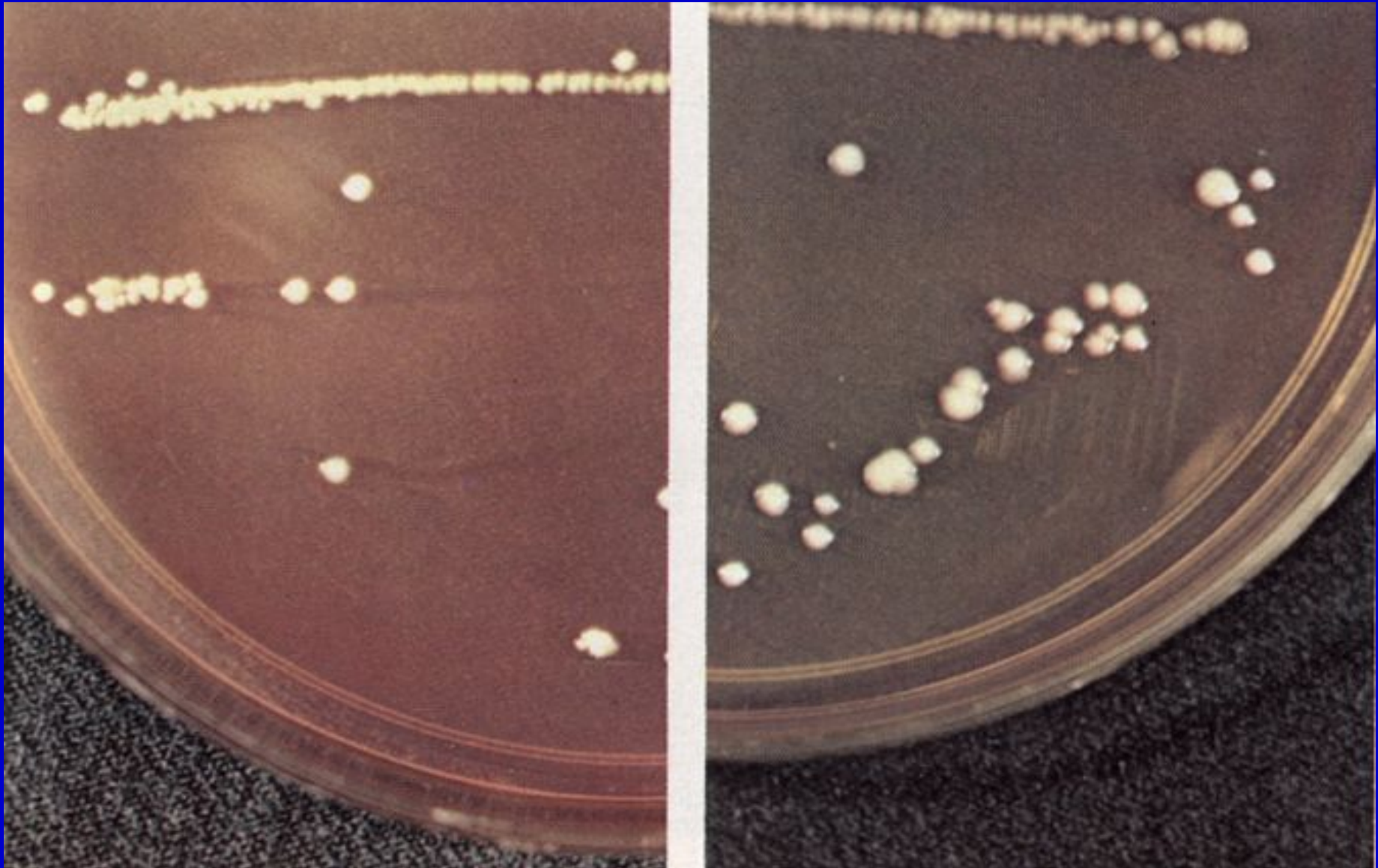
*Акцептор водорода* - кислород, связанный в  
органических соединениях.



Характер роста микроорганизмов в жидких питательных средах в зависимости от типа дыхания.

1 — аэробы; 2 — анаэробы; 3 — факультативные анаэробы;  
4 — микроаэрофилы.

# Культивирование бактерий на плотных питательных средах



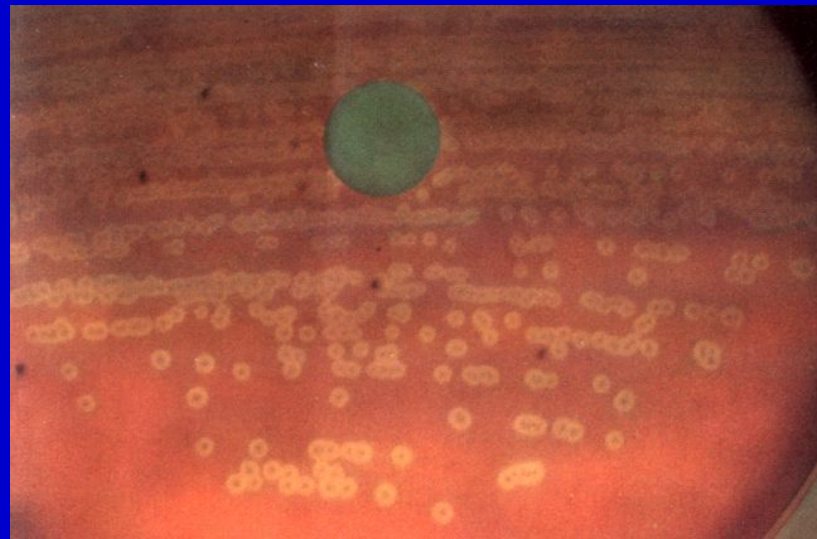




# Рост колоний стрептококка на кровяном агаре



А



Б



В

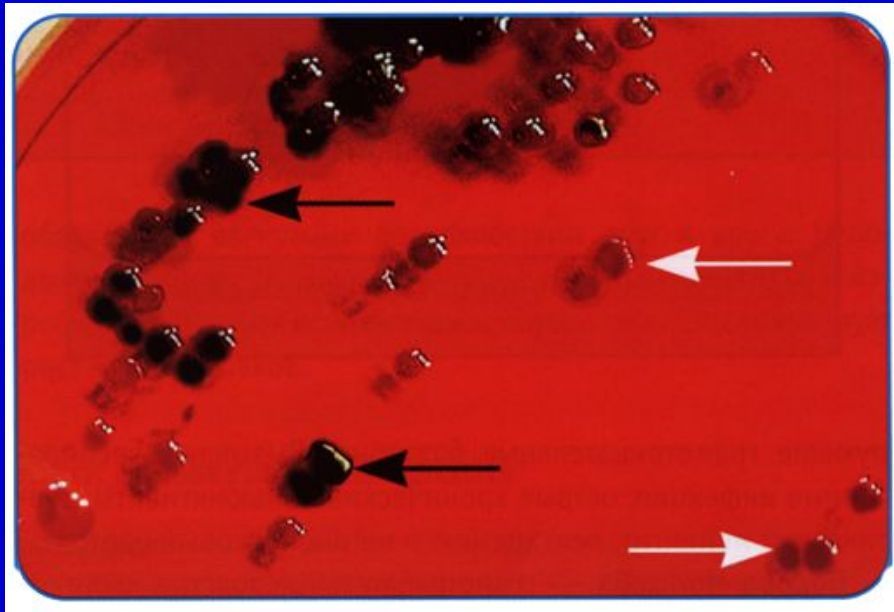
А. Бетта – гемолиз (*S. pyogenes*)

Б. Альфа – гемолиз (*S. viridans*)

В. Негемолитические стрептококки группы D



# Культуральные свойства энтеробактерий



На среде Эндо лактозоотрицательные колонии (неокрашенные) характерны для сальмонелл и шигелл. Колонии кишечной палочки имеют темно-красный с металлическим оттенком цвет.

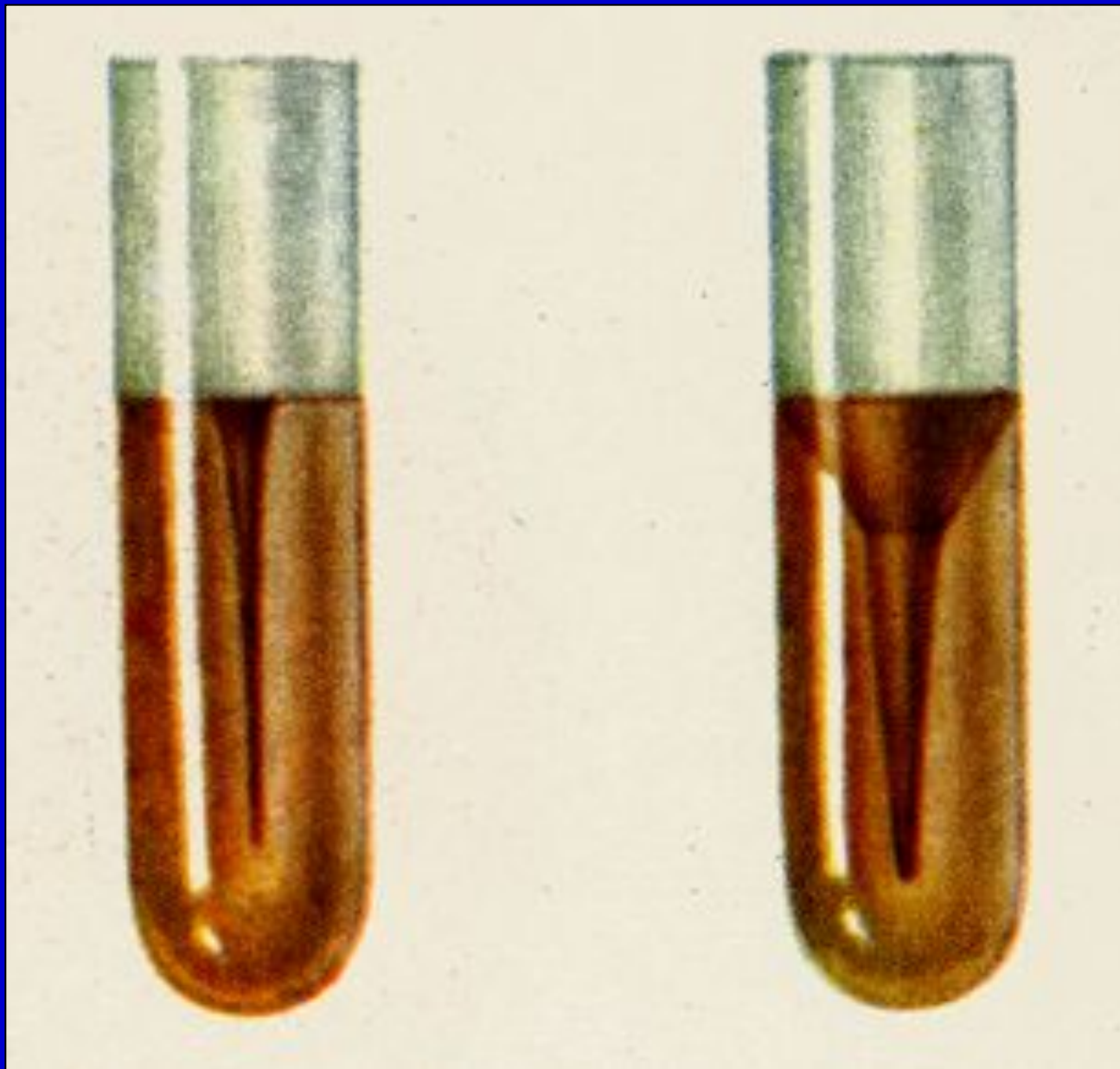


Колонии шигелл на дезокси-холатном агаре



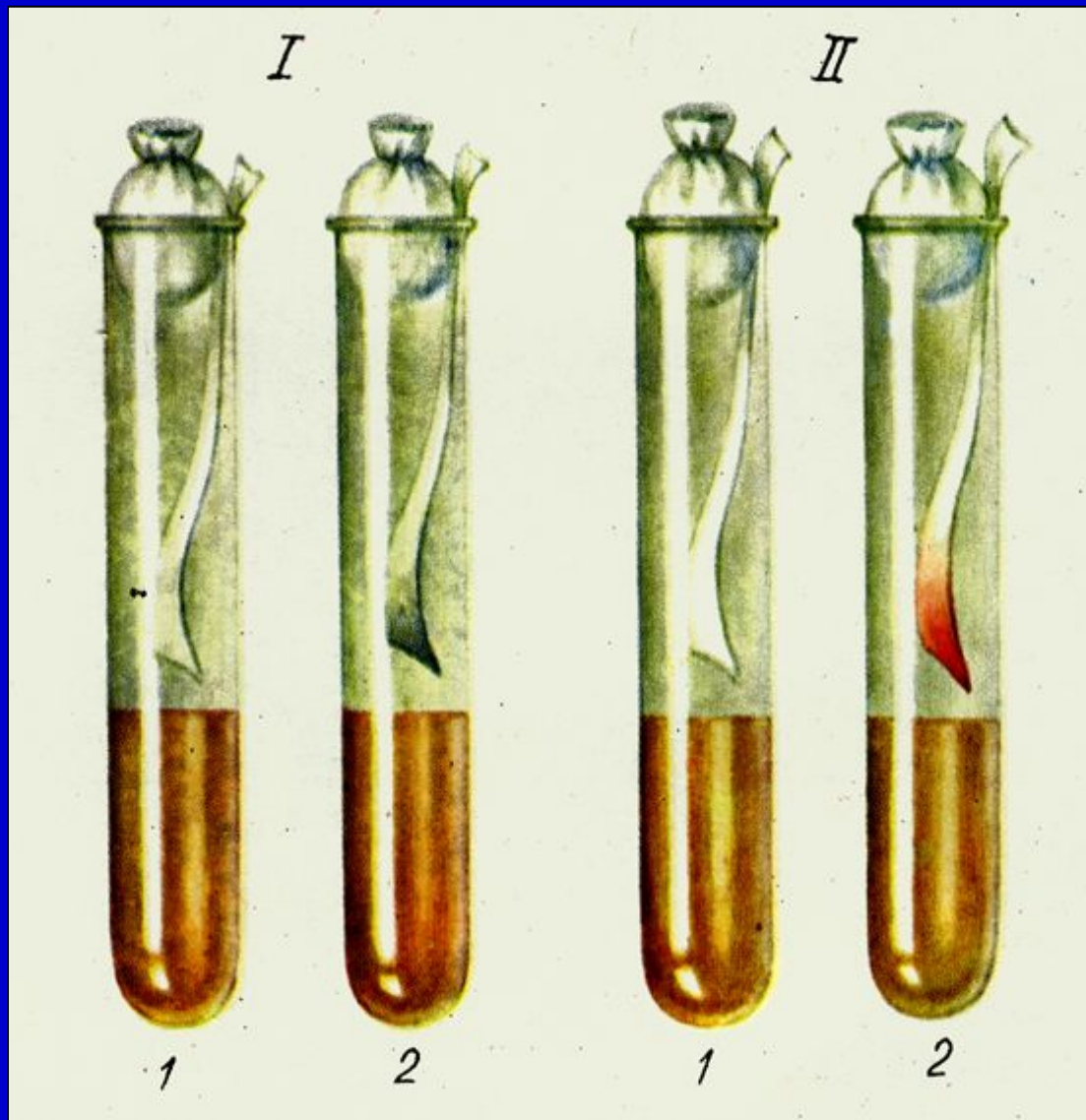
## Классификация ферментов

Класс ферментов	Катализируемые реакции
Оксидоредуктазы	Окислительно-восстановительные
Трансферазы	Перенос отдельных частей или целых молекул
Гидролазы	Расщепление и синтез белков, жиров и других веществ с участием $H_2O$
Лиазы	Отщепление или присоединение групп с образованием двойных связей
Изомеразы	Превращение органических соединений в изомеры
Лигазаы	Синтез сложных органических веществ из простых



Различные формы разжижения желатины.





Определение сероводорода (I) и индола (II) с помощью индикаторной бумажки.

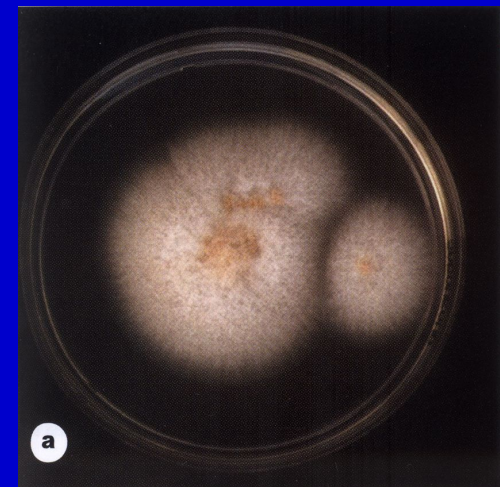
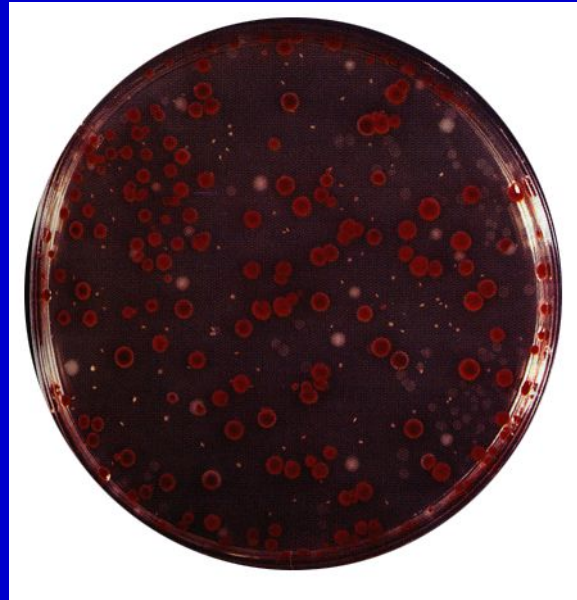
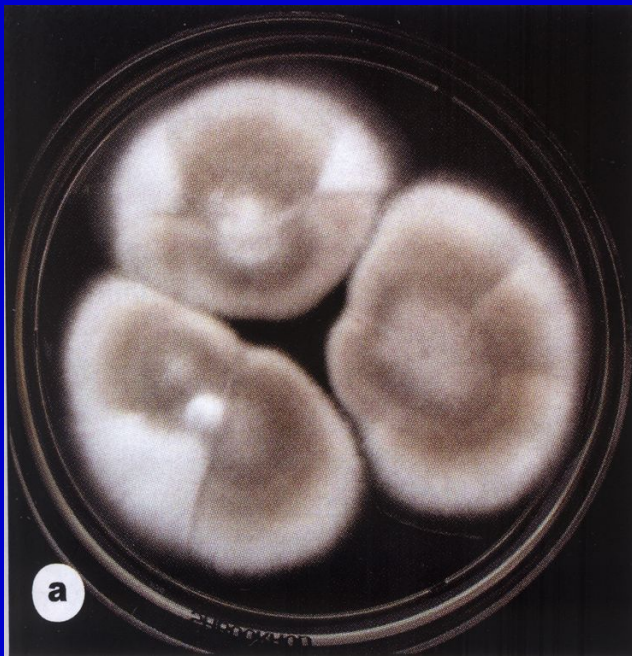
1 - отрицательный результат; 2 - положительный результат.



Кривая роста бактериальной культуры.



# Пигменты микроорганизмов



# Взаимоотношения между микроорганизмами в ассоциациях

**симбиотические**



**Мутуализм**

**Комменсализм**

**Метабиоз**

**Синергизм**

**Нейтрализм**

**Саттелитизм**

**антагонистические**

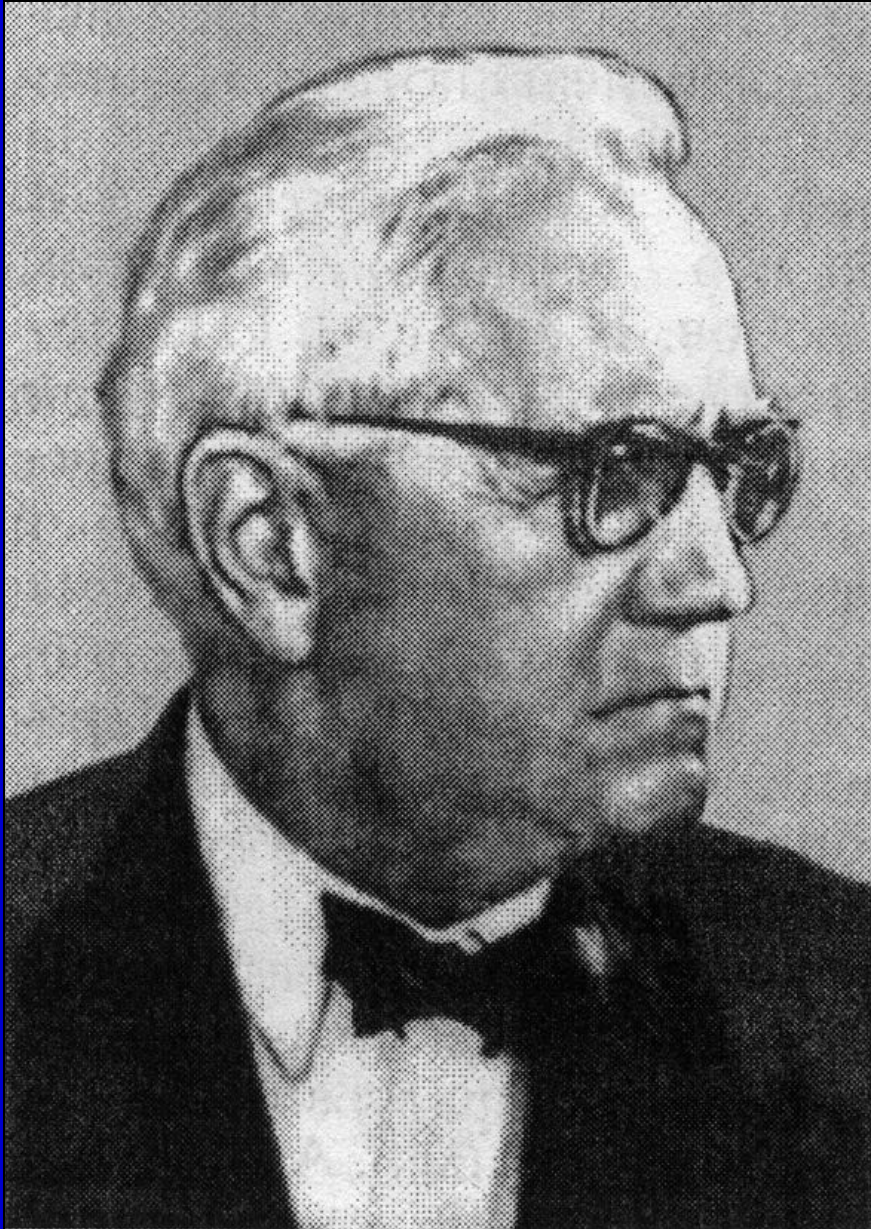


**Антибиоз**

**Паразитизм**

**Хищничество**





Александр Флеминг (1881—1955)



З. В. Ермольева (1898—1974)



# Определение чувствительности бактерий к антибиотикам методом «бумажных дисков»

