



**ГБОУ ВПО Тюменский государственный  
нефтегазовый университет  
Кафедра ТТШ**

# **МОРФОЛОГИЯ МИКРООРГАНИЗМОВ**



**Лекция № 1**

---

# микробиология

Микробиология - наука, изучающая микроскопические существа, названные микроорганизмами, их биологические признаки, систематику, экологию, взаимоотношения с другими организмами, населяющими нашу планету (растения, животные и человек)

# Классификация

- **По объекту исследования**
  - **общая микробиология**
  - **частные микробиологические науки:**
    - **бактериология (прокариоты)**
    - **микология (эукариоты-грибы)**
    - **протозоология (эукариоты-простейшие)**
    - **вирусология (вирусы)**

# **Задачи медицинской микробиологии**

- **изучение структуры и биологических свойств микробов;**
- **изучение взаимоотношений микроба с организмом человека:**

# История развития микробиологии: описательный период

- конец XVII – сер. XIX в.
- открытие мира микроорганизмов, описание их внешнего вида
- А. Левенгук – открытие микроорганизмов



# **История развития микробиологии: физиологический (пастеровский) период**

- **середина XIX – начало XX века**
- **изучение жизнедеятельности микробной клетки, открытие болезнетворных бактерий, начало научной микробиологии**



**Л. Пастер**

# Открытия Л. Пастера

- 1857 г. Бактериальная природа брожения
- 1865 г. Установление причин болезней вина и пива
- Открытие возбудителя болезни шелковичных червей
- 1881 г. Создание первой искусственной вакцины (против сибирской язвы)
- 1885 г. Создание вакцины против бешенства



**30 апреля 1878 – день  
рождения медицинской  
микробиологии как науки**

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



**P. Kox**

# Заслуги Р. Коха

- **открытие патогенных микроорганизмов**
  - сибиреязвенная палочка
  - холерный вибрион
  - туберкулезная палочка
- **разработка основных правил идентификации патогенных микробов как этиологических агентов**
  - **триада Генле-Коха:**
    1. выделить данный микроб от больного
    2. получить чистую культуру
    3. заразить ею лабораторное животное с последующим развитием у него схожей клинической картины
- **другие открытия**
  - плотные питательные среды
  - анилиновые красители
  - иммерсионный объектив
  - стерилизация текучим паром

# История развития микробиологии (иммунологический период)

- начало – середина XX века
- открытие иммунитета
- И. Мечников
- П. Эрлих
- А. Флеминг
- Г. Домагк
- Д. Ивановский



- **И. Мечников** – клеточная теория иммунитета

- П. Эрлих –
  - гуморальная теория иммунитета
  - основоположник химиотерапии инфекционных болезней



- **А. Флеминг** –  
открытие  
пенициллина



- Г. Домагк –  
применение  
сульфаниламидов в  
медицинской  
практике





- **Д. Ивановский** –  
**открытие**  
**вирусов**



# История развития микробиологии (современный период)

с середины XX века до наших дней  
молекулярные методы исследования

- Львов
- Портер и Эдельман
- Бернет
- Галло и Монтанье
- Пруссинер

- **А. Львов** –  
открытие  
провируса





Р. Р. Портер

Дж. Эдельман

**открыли структуру антител**

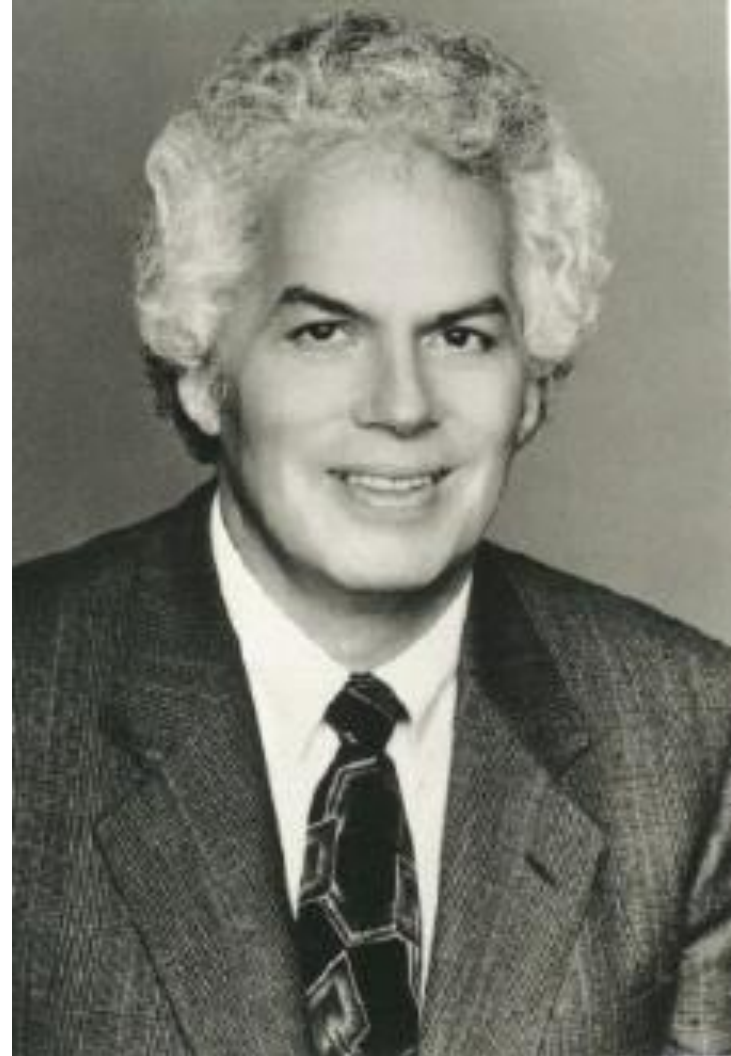
- **М. Бернет** –  
**клонально-**  
**селекционная теория**  
**иммунитета**



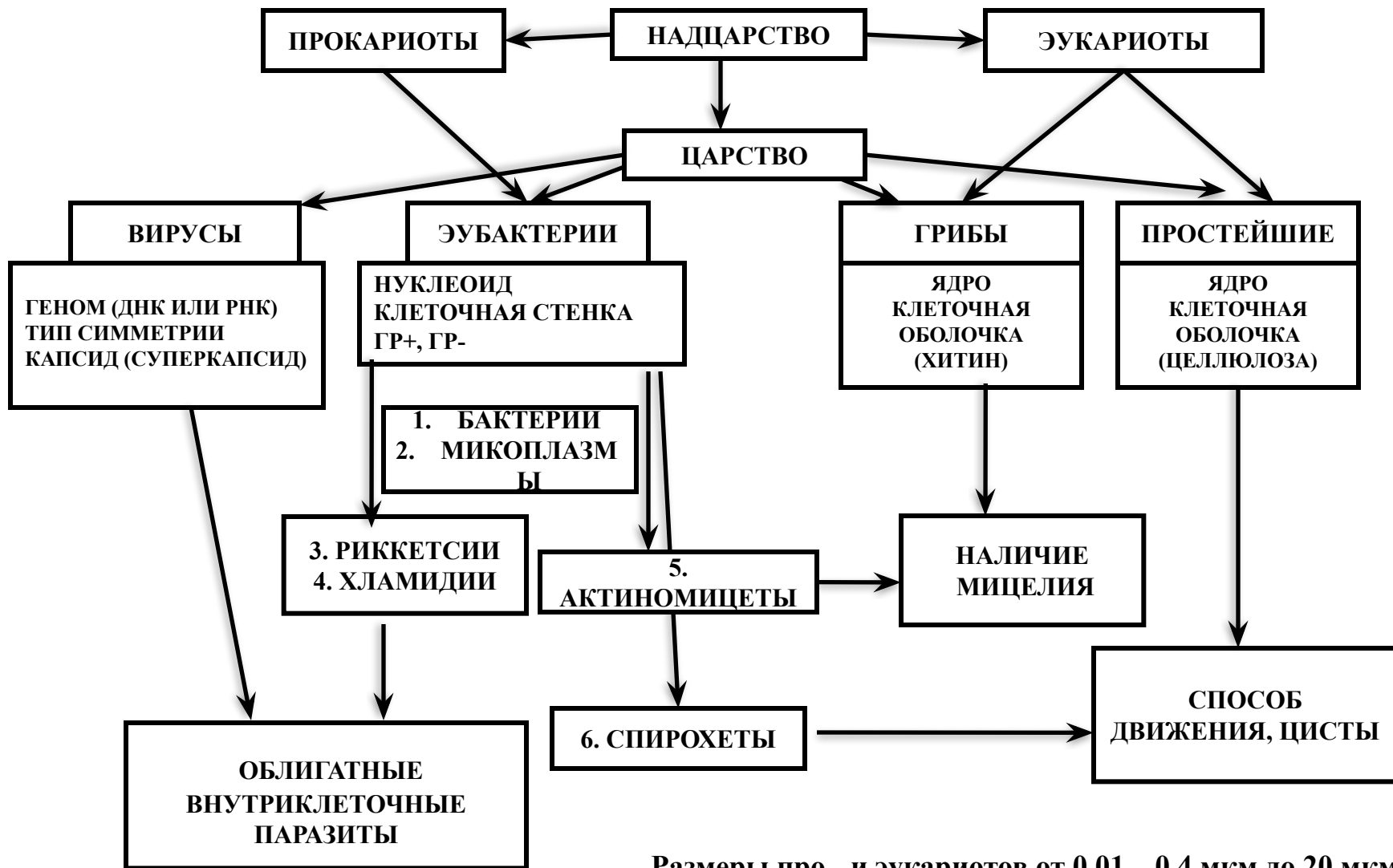


- Р. Галло и Л. Монтанье – открытие ВИЧ

- **С. Пруссинер** –  
открытие прионов



# КЛАССИФИКАЦИЯ ПАТОГЕННЫХ МИКРООРГАНИЗМОВ



Размеры про- и эукариотов от 0,01 – 0,4 мкм до 20 мкм;  
Размеры вирусов от 10 до 400 нм



# Принципы классификации микроорганизмов

Наука, изучающая классификацию называется систематикой. Она включает три взаимосвязанных направления:

## Классификация

- распределение микроорганизмов по группам со сходными признаками

## Номенклатура

- название микроорганизмов в соответствии с международными требованиями

## Идентификация

- сравнение неизвестных микроорганизмов с уже классифицированными.

# ТАКСОНОМИЯ

**Вид - род - триба - семейство -  
порядок - класс - отдел - царство**

**Основной таксономической единицей  
является вид**

**Вид - это совокупность особей, которые  
в стандартных условиях проявляют  
сходные морфологические,  
физиологические и биохимические  
свойства**

# ОСНОВНЫЕ ПРИЗНАКИ ПРОКАРИОТ

- **Отсутствие ядра. Генетическая информация представлена нуклеоидом.**
- **Отсутствие митохондрий, ЭПР, аппарата Гольджи, рибосомы 70 S.**
- **Клеточная стенка содержит пептидогликан.**

# классификация бактерий (по Д. Берджи)

**грациликуты** - микроорганизмы с тонкой  
клеточной стенкой, Гр –

**фирмикуты** - микроорганизмы с толстой  
клеточной стенкой, Гр +

**тенерикуты** - микроорганизмы без  
клеточной стенки (микоплазмы)

**мендозикуты** - архибактерии с дефектной  
клеточной стенкой  
(патогенных нет)

# Дифференциальные признаки бактерий:



# **МОРФОЛОГИЯ БАКТЕРИЙ**

**ПО ФОРМЕ БАКТЕРИИ**

**ПОДРАЗДЕЛЯЮТСЯ**

**НА:**

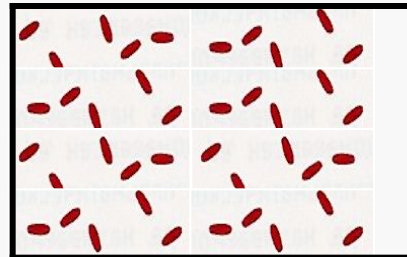
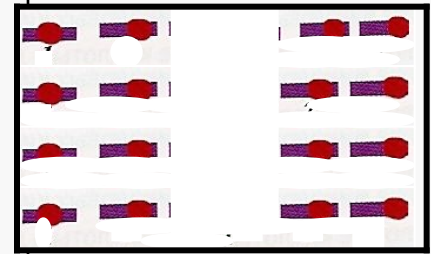
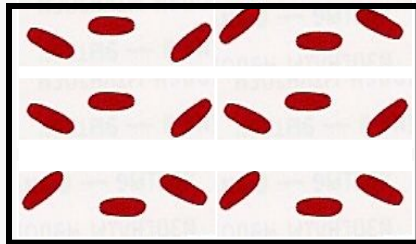
# ШАРОВИДНЫЕ

<b>менингококки</b>		<b>пневмококки</b>	
<b>гонококки</b>		<b>стафилококки</b>	
<b>вейлонеллы</b>		<b>стрептококки</b>	

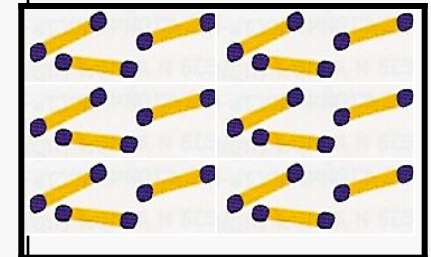


# ПАЛОЧКОВИДНЫЕ

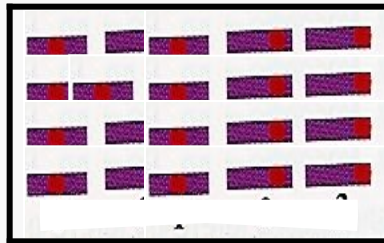
**Палочки с  
закругленными  
концами**



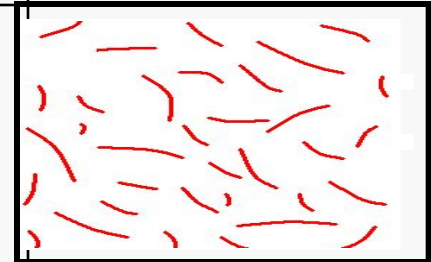
**Палочки с  
утолщенными  
концами**



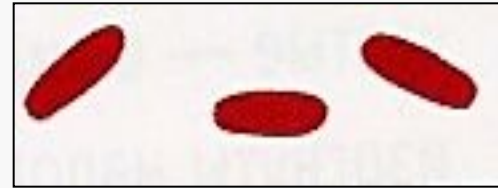
**Палочки с  
обрубленными  
концами**



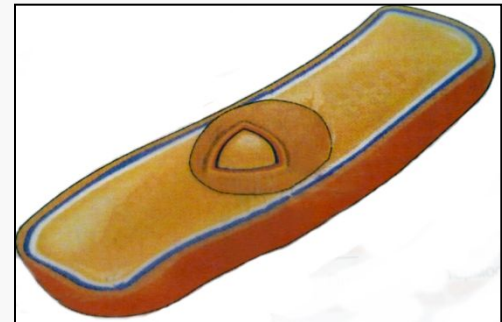
**Палочки с  
утолщенными  
концами**



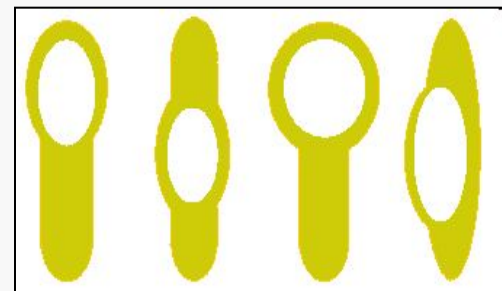
**Микроб не образующий споры  
называется бактерией**



**Бацилла – микроб, спора  
которого не превышает  
диаметра клетки.**

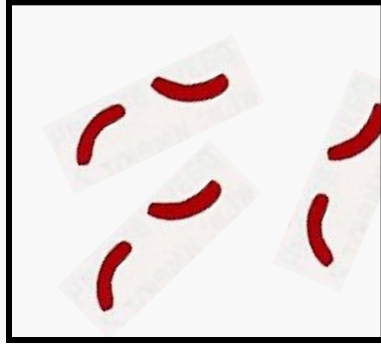


**Клостридия – микроб,  
спора которого  
превышает диаметр  
клетки.**

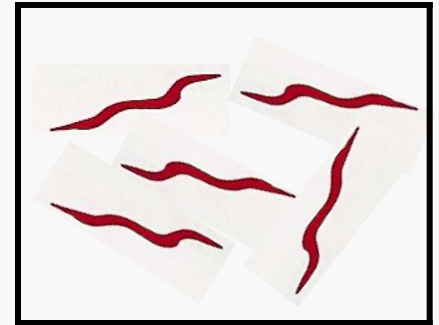


# ИЗВИТЫЕ

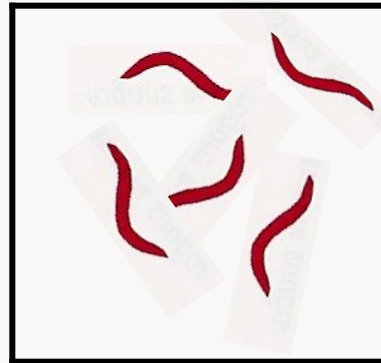
**вибрионы**



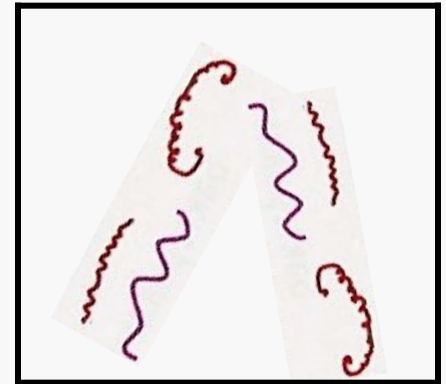
**спириллы**



**кампило-  
бактерии**



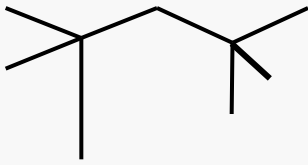
**спирохеты:**  
-боррелии  
-лептоспиры  
-трепонемы



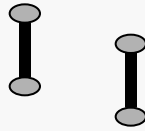
# АТИПИЧНЫЕ ФОРМЫ

---

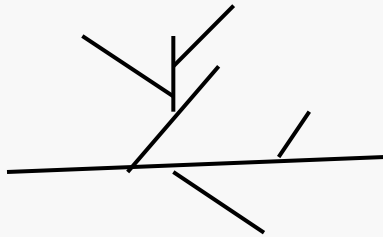
---



**Бифидобактерии**



**Коринебактерии**

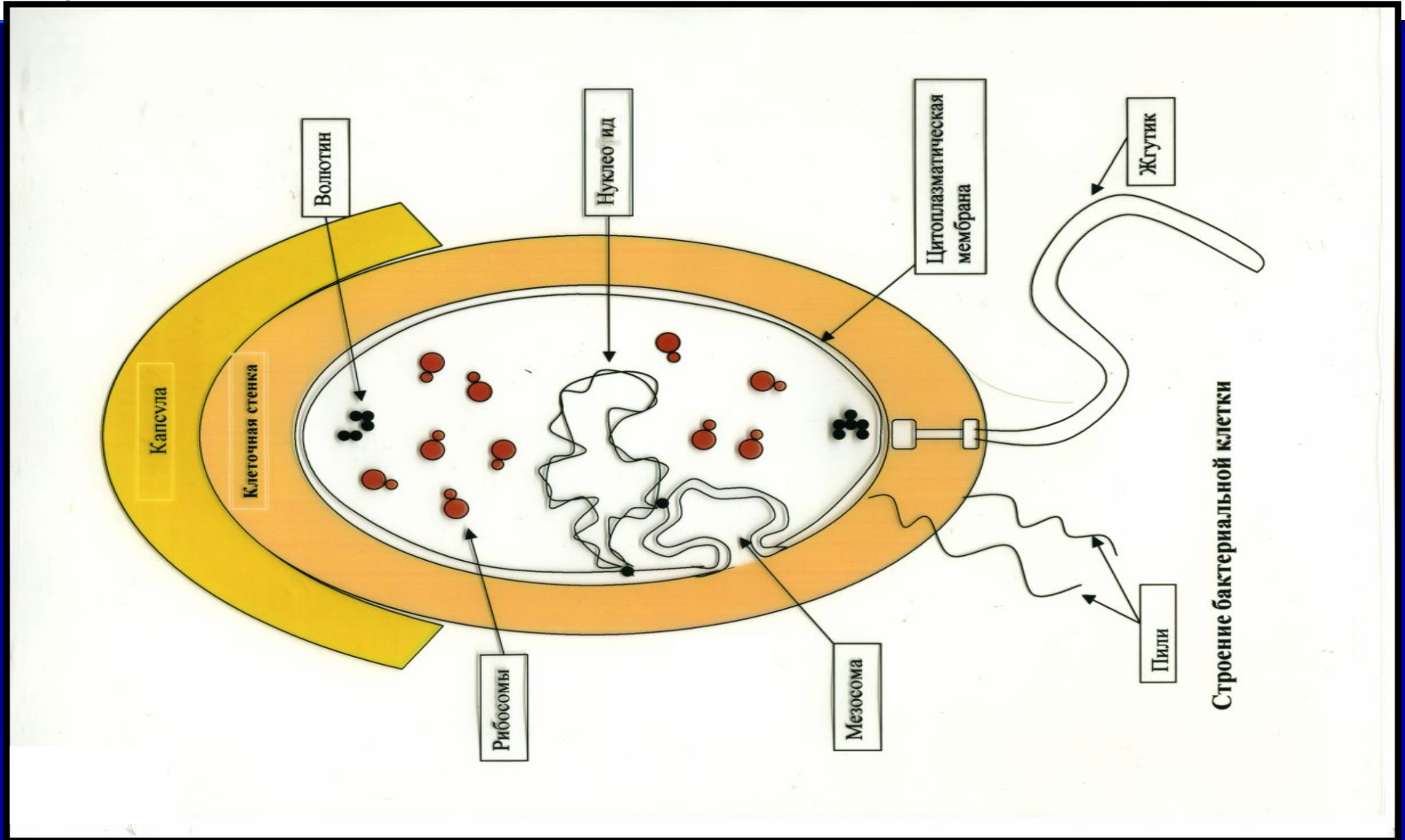


**Актиномицеты**



**Бифидобактерии, окраска по Граму**

# Анатомия бактериальной клетки (схема строения)



# Постоянные и непостоянные компоненты клеток прокариот и эукариот

<b>компоненты клеток</b>	<b>прокариоты</b>	<b>эукариоты</b>
<b>постоянные</b>	Нуклеоид (подобие ядра) Клеточная стенка Цитоплазма Рибосомы 70S (50S и 30S) Мезосомы ЦПМ	Ядро Клеточная оболочка Цитоплазма Рибосомы 80S(60S и 40S) Митохондрии ЦПМ Аппарат Гольджи Центриоли ЭПС
<b>непостоянные</b>	Жгутики Пили Плазмиды Капсула Споры Включения	Вакуоли

# ПОСТОЯННЫЕ КОМПОНЕНТЫ

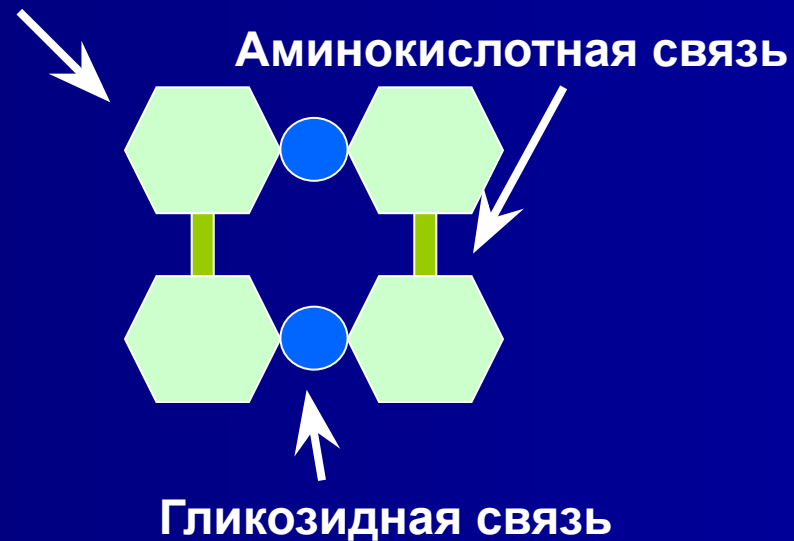
# Клеточная стенка

**Прочная, жесткая поверхностная структура.**

**Функции :**

- скелетная;
- защитная;
- регуляторная;
- обменная;
- рецепторная.

Пептидогликан-дисахарид







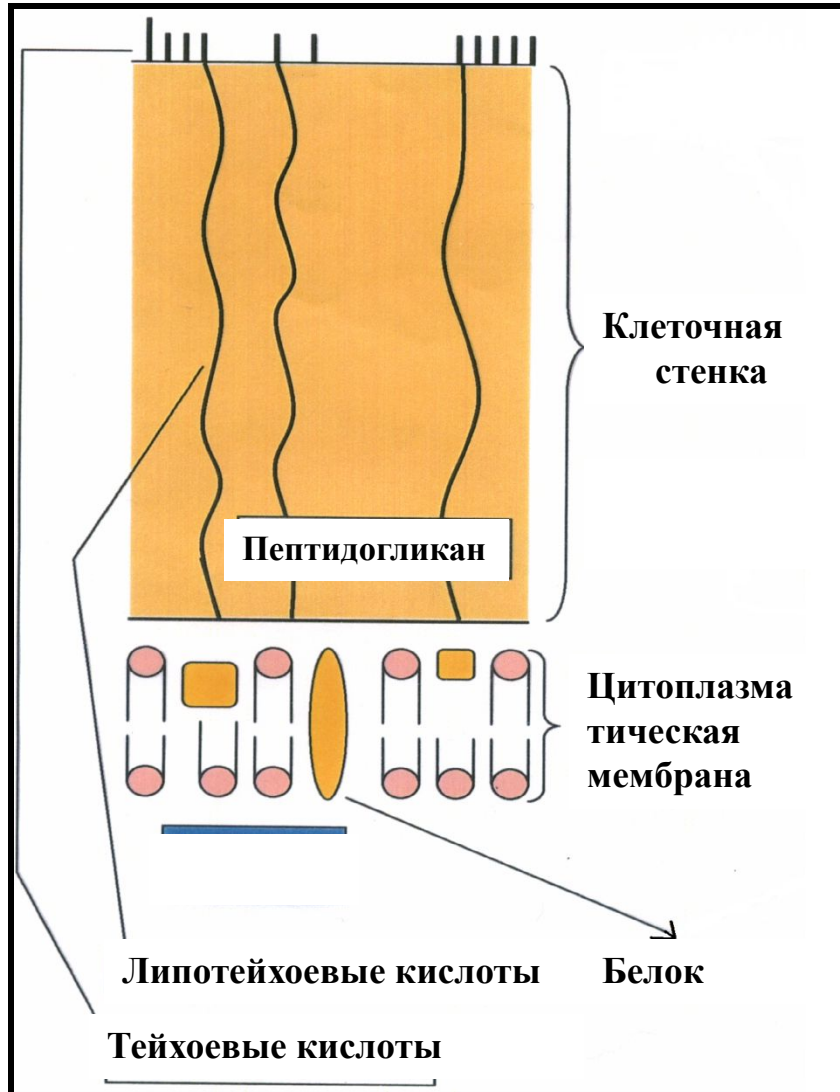
**Ханс Христиан Грам**  
(1853-1938 гг.)

предложил простой метод  
окрашивания бактерий.

Окраска по Граму делит  
бактерий на основе структуры  
их клеточной стенки на две  
группы:

грамположительные (прочно  
удерживающие анилиновые  
красители и не  
обесцвечиваются спиртом,  
окрашиваются в сине-  
фиолетовый цвет) и  
грамотрицательные ( после  
дополнительной обработки  
водным раствором **фуксина**  
докрашиваются в **красный**  
**цвет**).

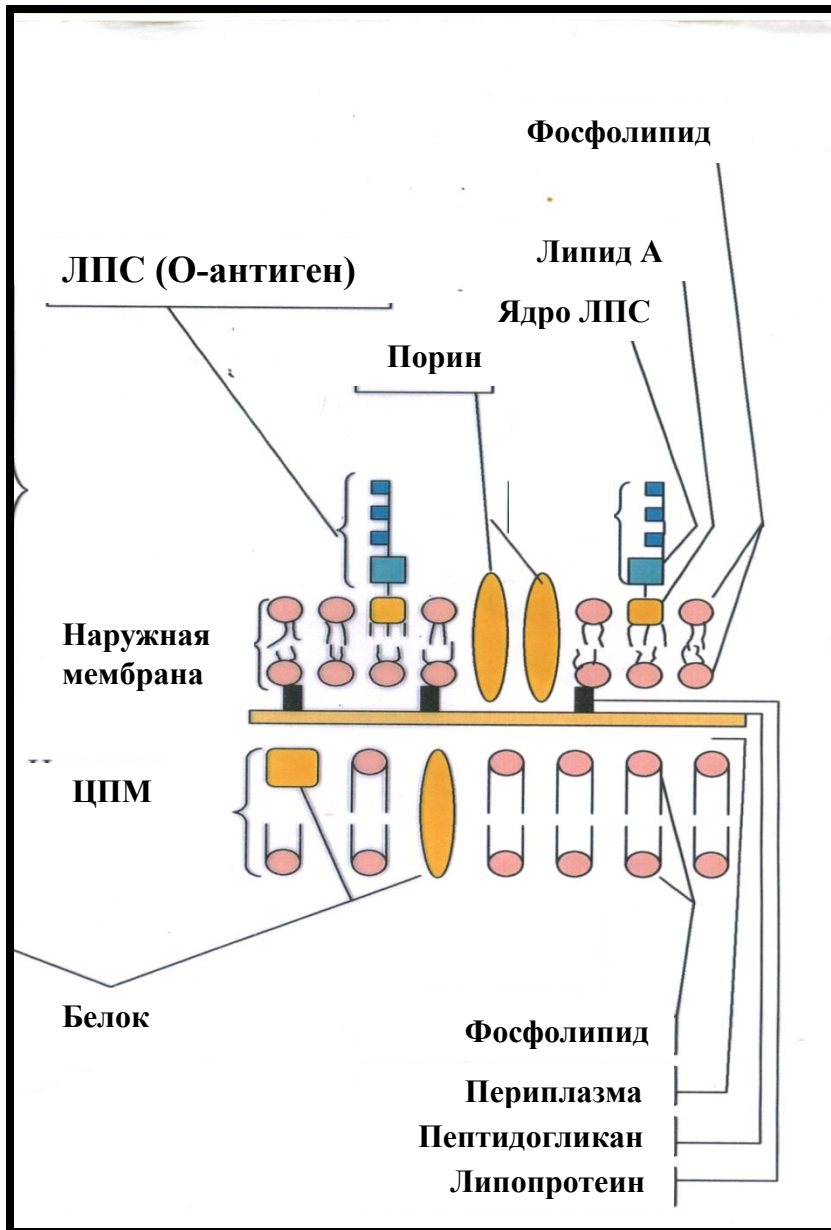
# Строение клеточной стенки Гр+ бактерий



**Пептидогликан имеет многослойную структуру (5 – 6 слоев)**

**Пептидогликан связан с тейхоевыми и липотейхоевыми кислотами, которые пронизывают его насквозь и закрепляются в ЦММ**

# СТРОЕНИЕ КЛЕТОЧНОЙ СТЕНКИ ГР- БАКТЕРИЙ



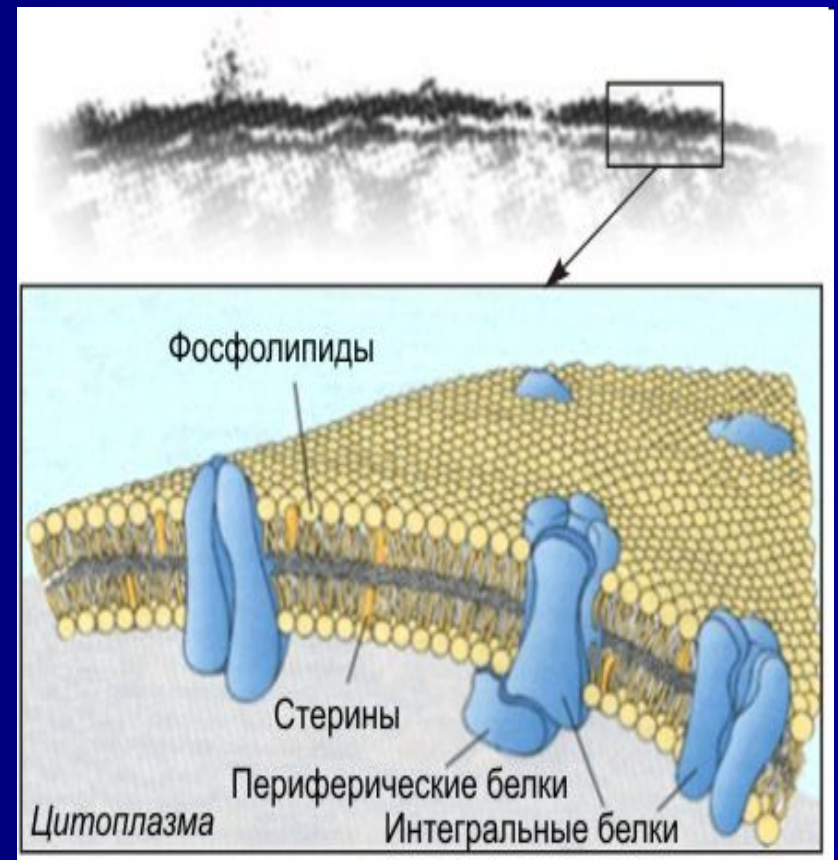
- Тонкий слой пептидогликана
- В состав наружной мембраны входят:
  - липополисахариды
  - липопротеины
  - гликолипиды
  - белки-порины

# ЦИТОПЛАЗМАТИЧЕСКАЯ МЕМБРАНА

**30% липидов и 70%  
белков**

**Белки**  
подразделяются  
на:

- 1. Структурные**
- 2. Функциональные**



# Функции ЦПМ

- **Воспринимает всю химическую информацию, поступающую в клетку.**
- **Осмотический барьер.**
- **Содержит большое количество ферментов.**
- **Участвует в синтезе компонентов клеточной стенки.**
- **Регулирует рост и деление вместе с клеточной стенкой.**
- **Участвует в дыхании клетки.**
- **Обменная функция.**

# Мезосомы

Производные ЦПМ, участвуют в энергообмене, в формировании межклеточной перегородки при делении и спорообразовании

# Цитоплазма

Цитоплазма - это внутренняя среда живой клетки, ограниченная плазматической мембраной.

Функции:

- Осуществление постоянного движения внутри живой клетки
- Организация обмена веществ.
- Объединение всех клеточных структур (компонентов) и обеспечения их химического взаимодействия.

ЦИТОПЛАЗМА

Гиалоплазма

Органеллы

Включения

# Нуклеоид

Это эквивалент ядра эукариот. Представлен **двунитевой молекулой ДНК, замкнутой в кольцо**. Лишён ядерной мембраны, не содержит хромосом, не делится митозом.



# НЕПОСТОЯННЫЕ КОМПОНЕНТЫ

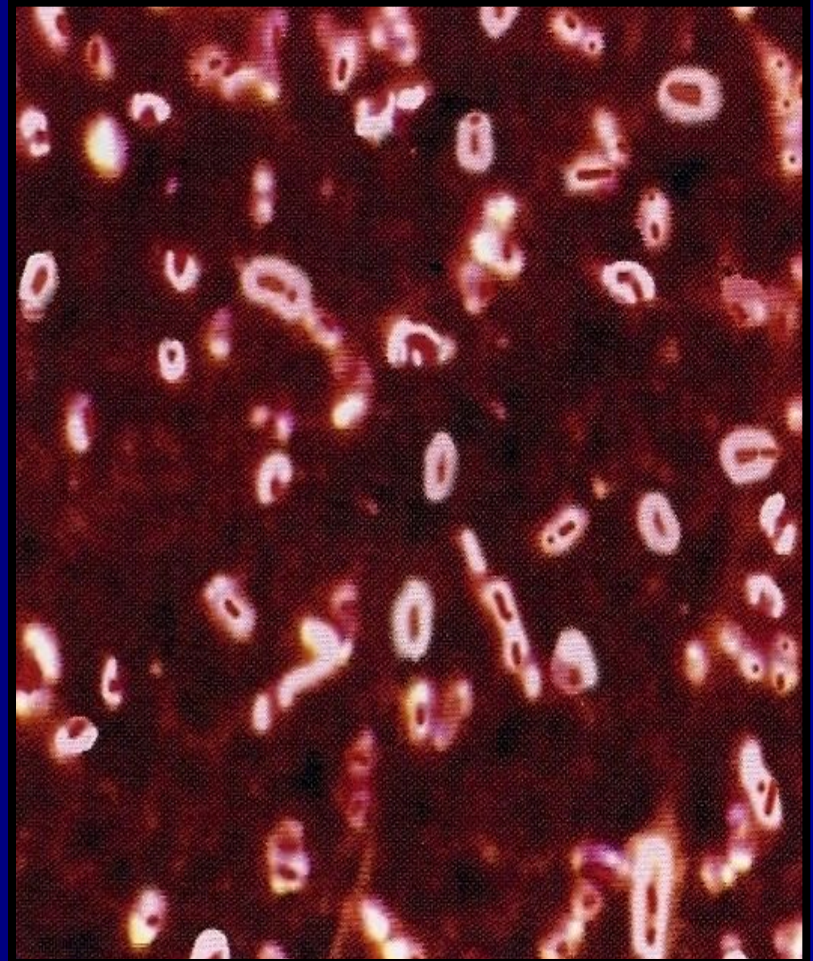
# КАПСУЛА

Полисахаридная,  
реже полипептидная  
структура, прочно  
связанная с  
клеточной стенкой  
бактерий

Световая микроскопия.

Окраска по Бурри или

Бурри - Гинсу



# Функции капсулы

- Делает оболочку клетки более плотной и прочной.
- Защищает микроорганизм от внешних факторов.
- Обеспечивает адгезию к различным клеткам.

# Жгутики

**Жгуттик — поверхностная структура, присутствующая у многих клеток и служащая для их движения в жидкой среде или по поверхности твёрдых сред.**

**Жгуттик состоит из белка  
флагеллина**

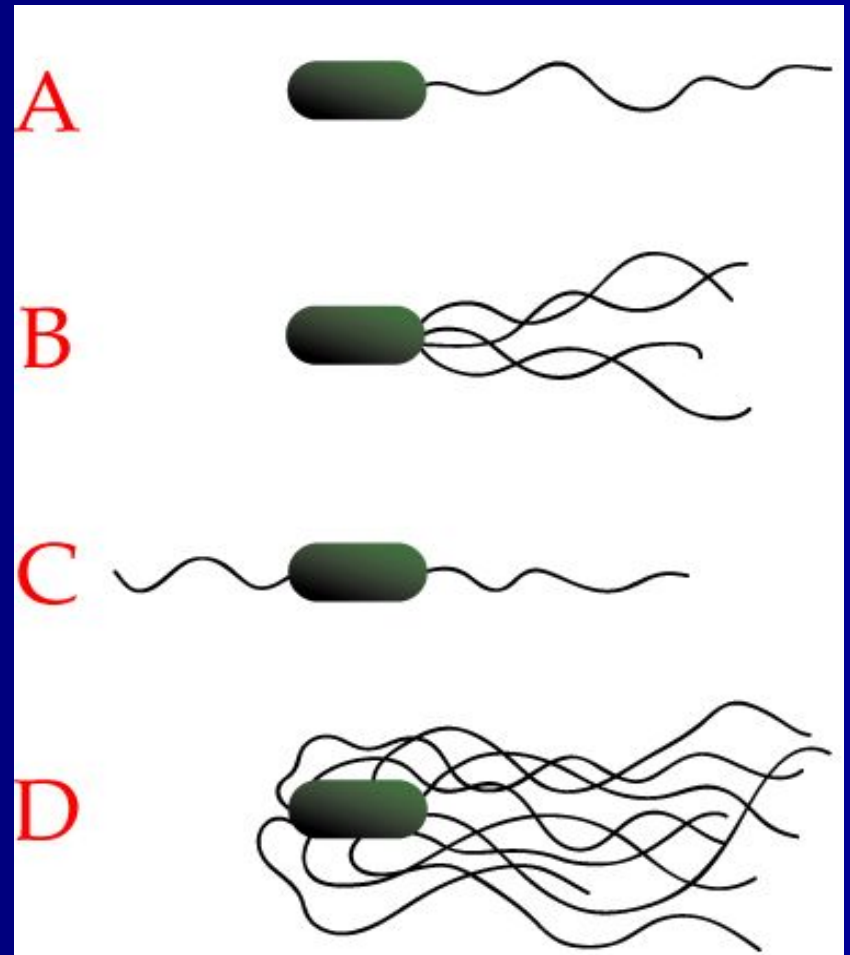
# Жгутики

По характеру движения бактерии делятся на:

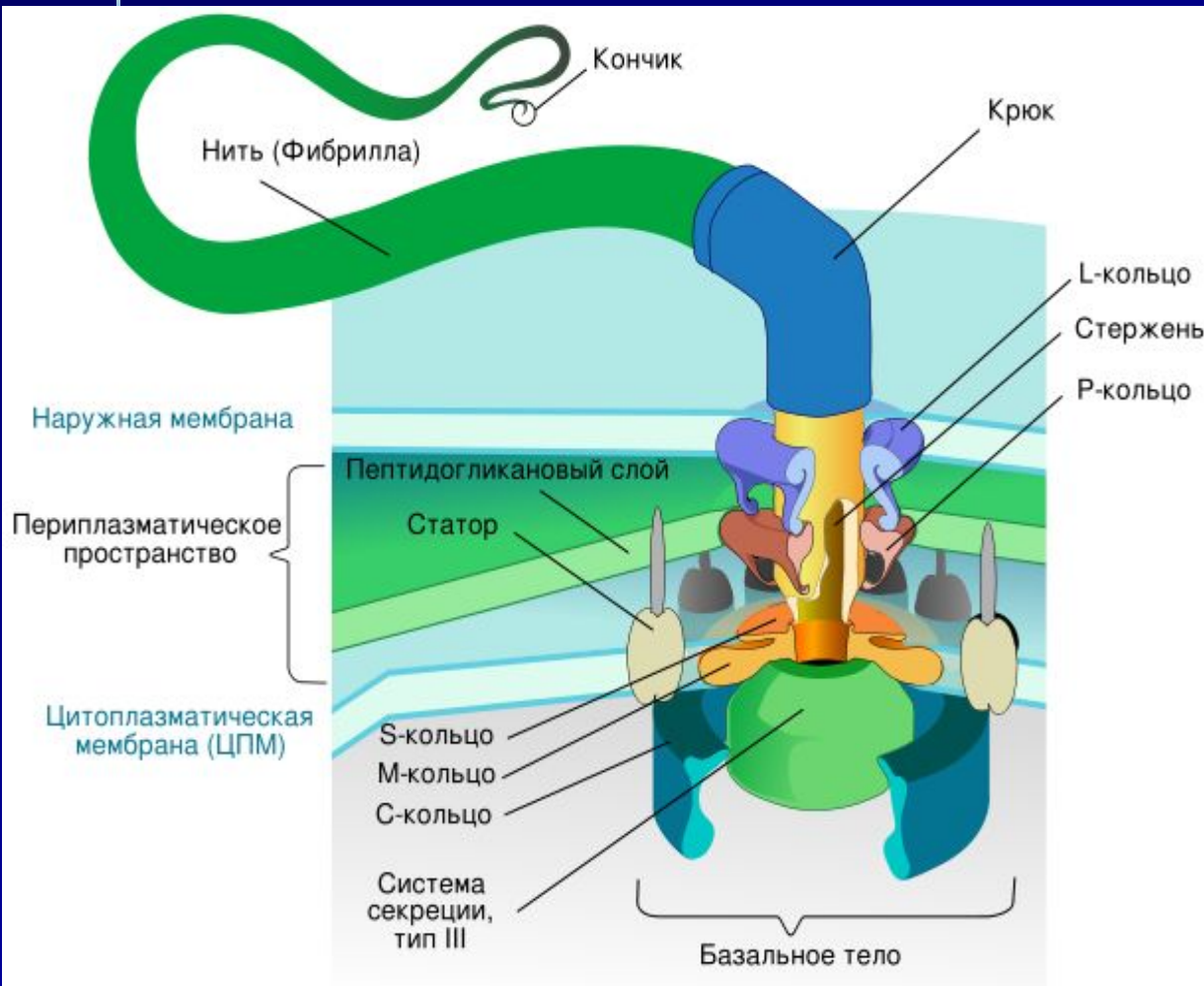
- ползающие;
- плавающие.

По количеству жгутиков бактерии делятся на:

- монотрихи (А);
- лофотрихи (В);
- амфитрихи (С);
- перитрихи (D).



# Жгутики

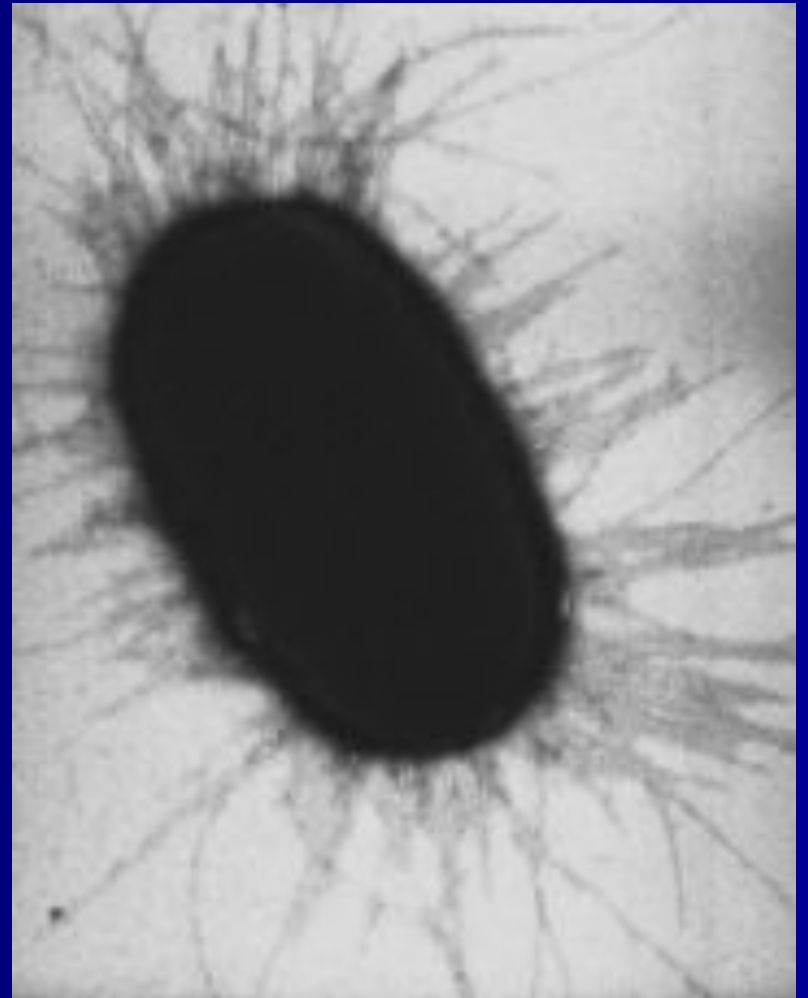


В мазках  
«висячая  
капля»,  
«раздавленная  
капля»,  
при фазово-  
контрастной  
микроскопии

# ПИЛИ

**тонкие, полые  
нити белковой  
природы,  
покрывающие  
поверхность  
бактериальных  
клеток.**

Электронная  
микроскопия



# Пили

- Пили 1 типа (общего) обеспечивают прикрепление или адгезию бактерий к клеткам организма хозяина.
- Пили 2 типа (конъюгативные или половые) участвуют в конъюгации бактерий, обеспечивают перенос части генетического материала от донорной клетки к реципиентной.

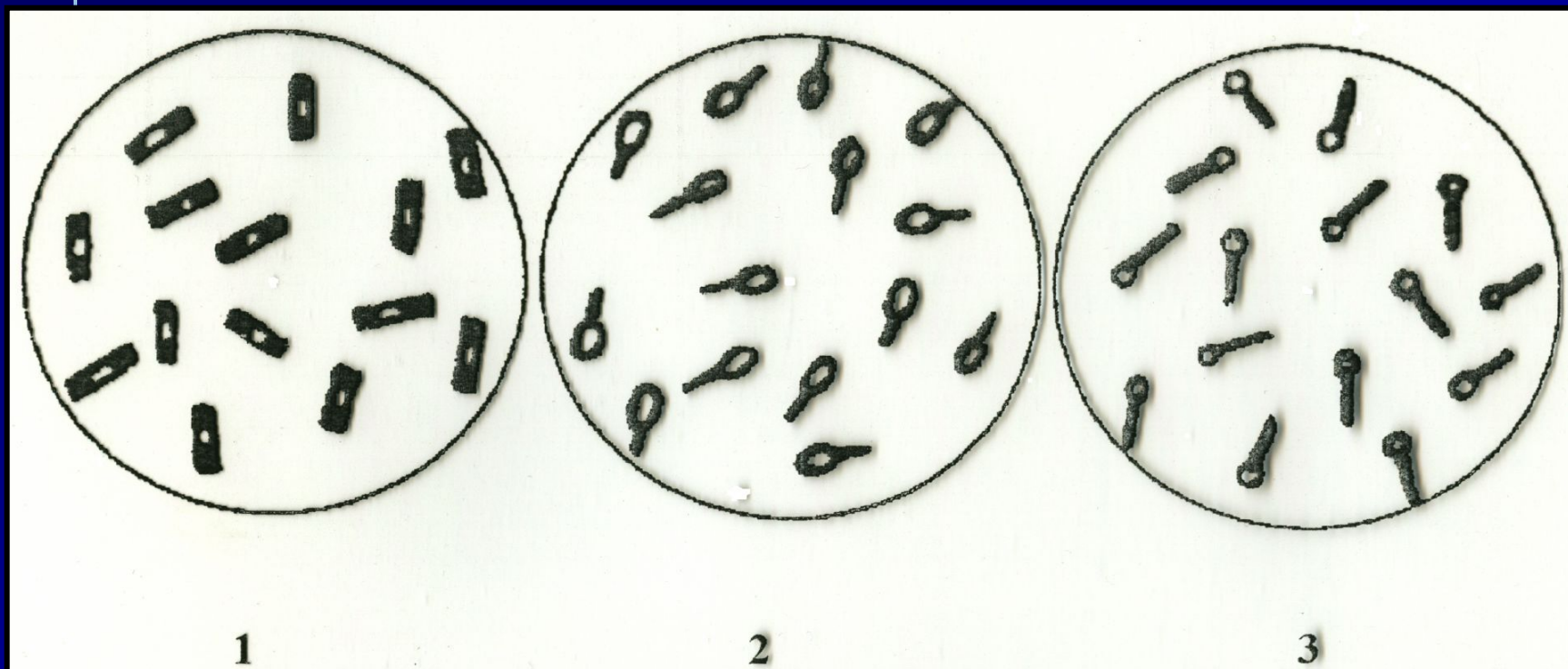


# Включения

**Это продукты метаболизма – запас питательных веществ микроорганизмов.**

- **Включениями являются:  
гликоген, крахмал, сера, волютин.**
- **Световая микроскопия. Волютин окрашивают по Леффлеру или Нейссеру**

# Споры



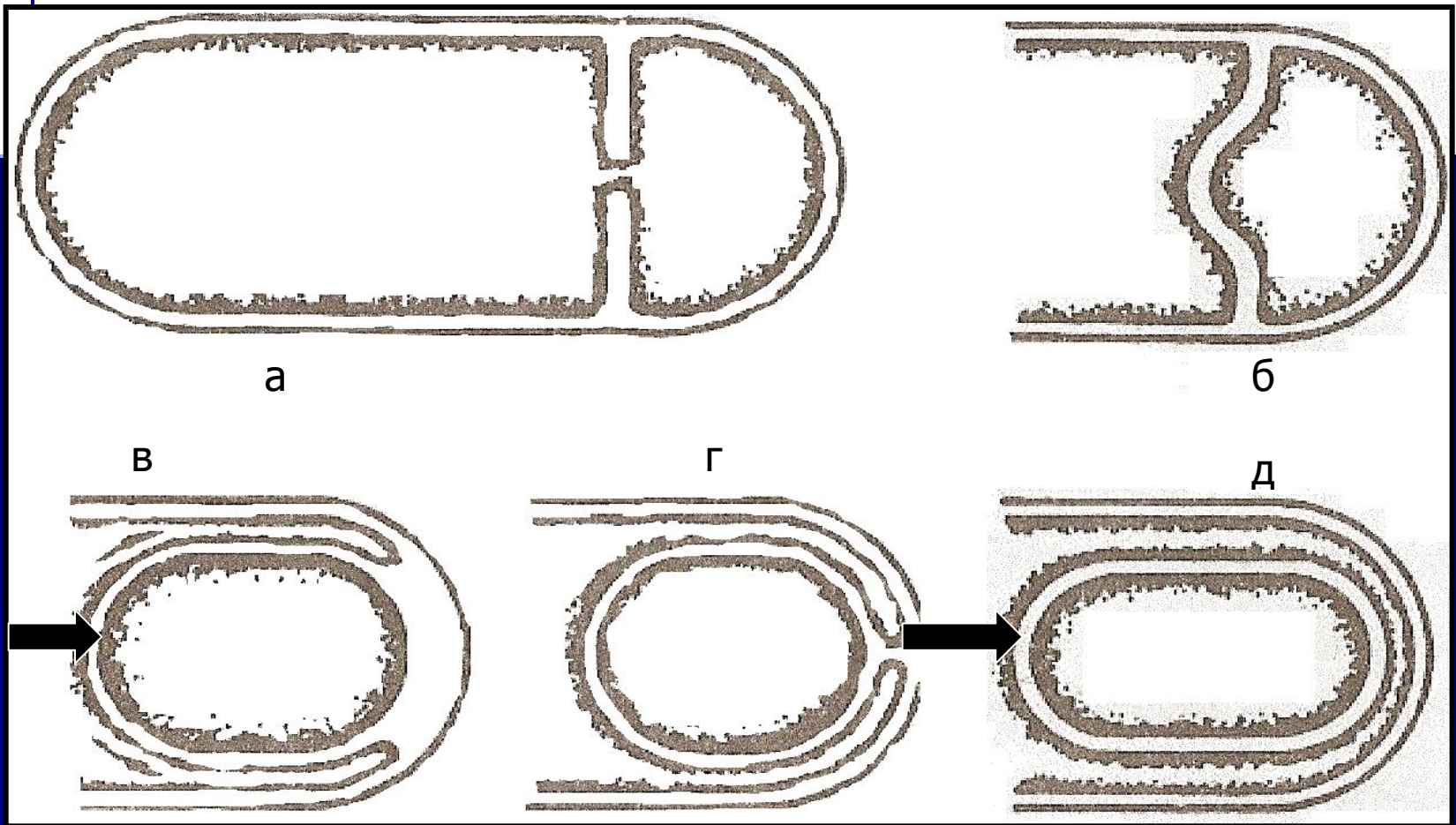
**Расположение спор у бактерий:  
1-центральное; 2-субтерминальное; 3-терминльное.**

# СПОРЫ

**Это своеобразная форма  
покоящихся Гр+ бактерий,  
образующихся во внешней  
среде при неблагоприятных  
условиях существования  
бактерий**

**Световая микроскопия, окраска по Ожешко.**

# Спорообразование



**а,б-образование перегородки;в,г-окружение протопласта споры протопластом материнской клетки;д-образование кортекса и оболочек споры**