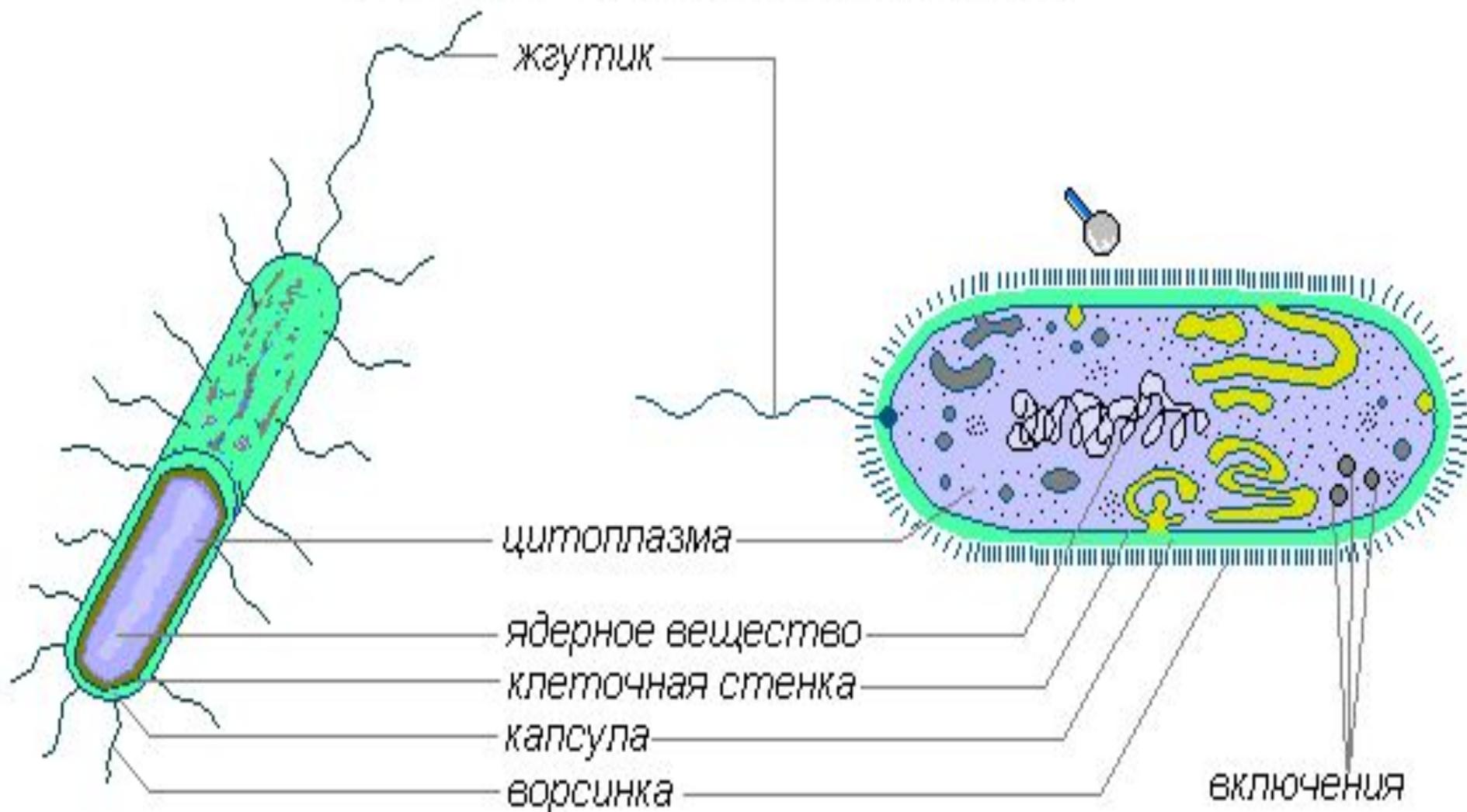


Строение бактериальной клетки

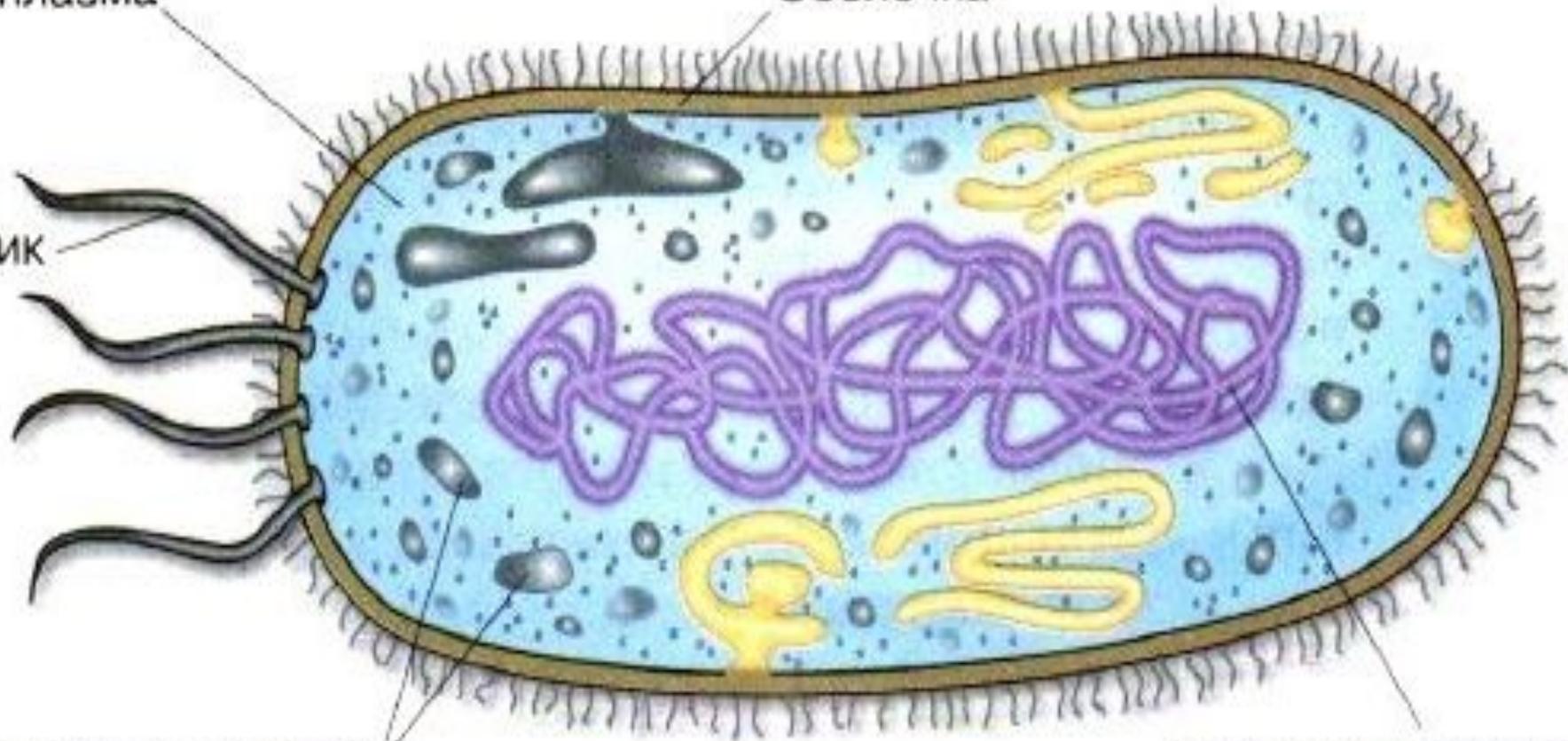
Строение бактериальной клетки



Цитоплазма

Оболочка

Жгутик



Включения (вакуоли)
с запасными веществами

Ядерное вещество

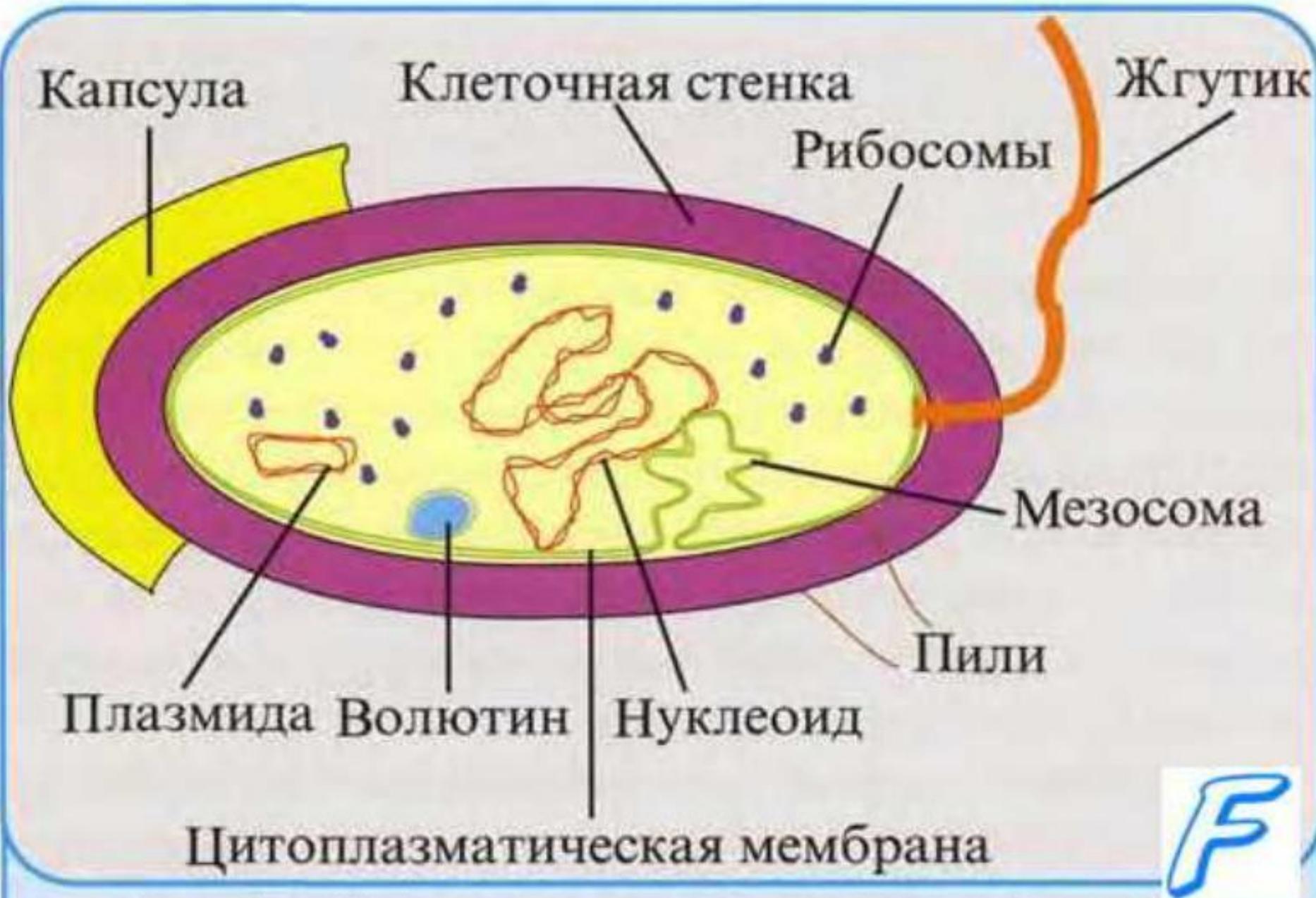


Рис. 3.4. Схема строения бактериальной клетки



Обязательные органоиды клетки:

- ядерный аппарат (нуклеоид),
- цитоплазматическая мембрана (ЦПМ),
- цитоплазма,
- мезосомы,
- рибосомы.

Необязательные структурные элементы:

- клеточная стенка,
- капсула, микрокапсула,
- слизь
- пили (фимбрии),
- жгутики.
- споры,
- плазмиды

Клеточная стенка

функции:

- *поддержание постоянной формы клеток,*
- *механическая защита,*
- *транспорт веществ, питание, дыхание*
- *деление,*
- *поддержание осмотического давления,*
- *антигенные свойства*

Основное химическое соединение клеточной стенки, специфично только для бактерий - *пептидогликан* (*муреиновые кислоты, муреин*).

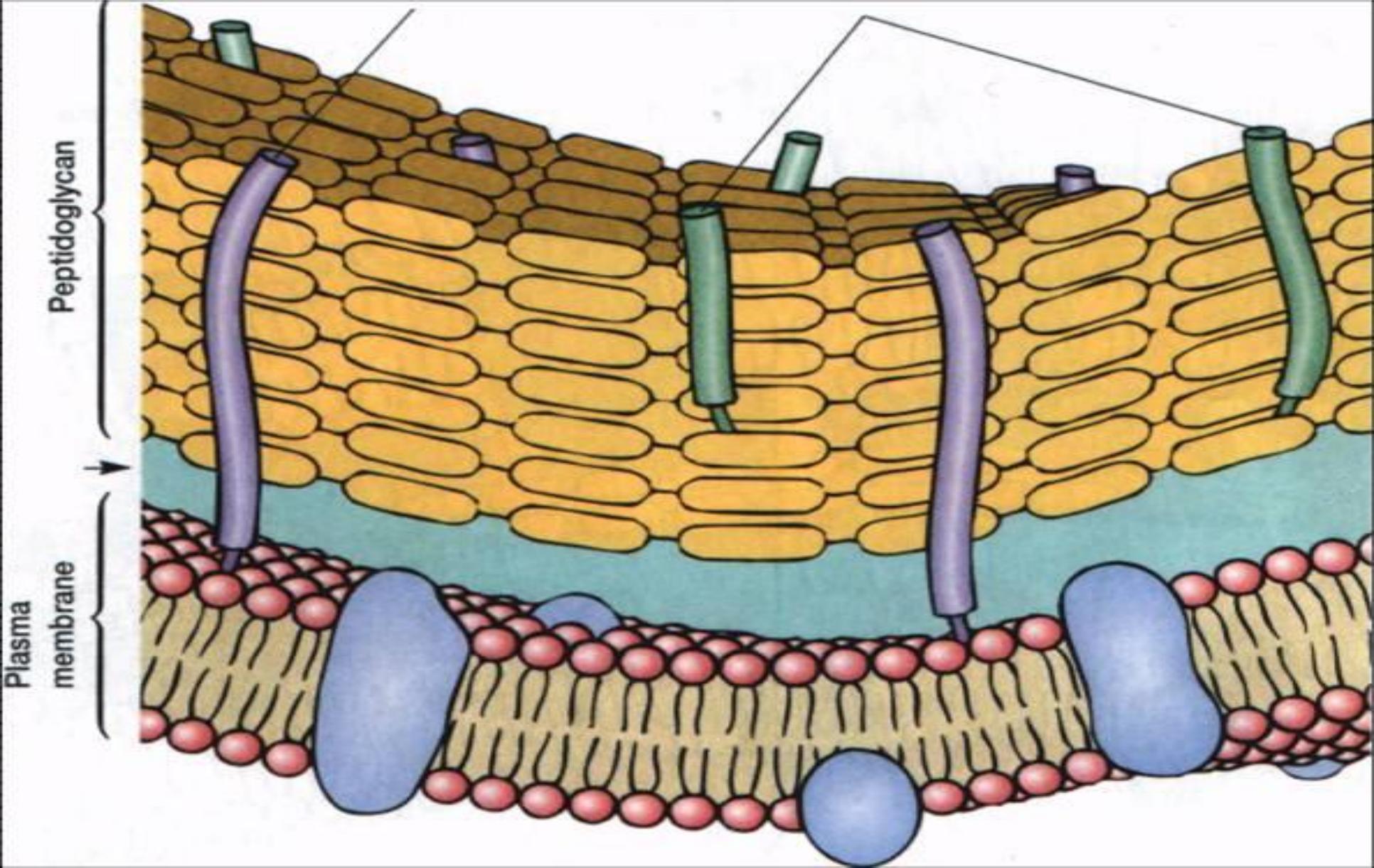
Тинкториальные свойства

Отношение к окраске по Граму зависит от структуры и химического состава клеточной стенки бактерий.

Метод Грама имеет очень большое значение для определения вида возбудителя (**идентификации**).

Особенности клеточной стенки «грам+» бактерий

- мощная, толстая (15 - 80 нм);
- несколько слоев пептидогликана (40-90%);
- есть тейхоевые кислоты;
- небольшое количество липидов.



“Грам +”

- В стенке мало липидов - красители (генциановый фиолетовый + йод) хорошо впитываются;
- в стенке много пептидогликана, есть тейхоевые кислоты – образуется прочный комплекс с красителями;
- после обработки спиртом поры суживаются – красители задерживаются, стенка окрашивается в – **сине - фиолетовый цвет**.

Палочки, Коринебактерии, Микобактерии,
Бифидобактерии,

стафилококки, стрептококки,
пневмококки, **бациллы, клостридии,**
актиномицеты

Особенности клеточной стенки «грам-» бактерий

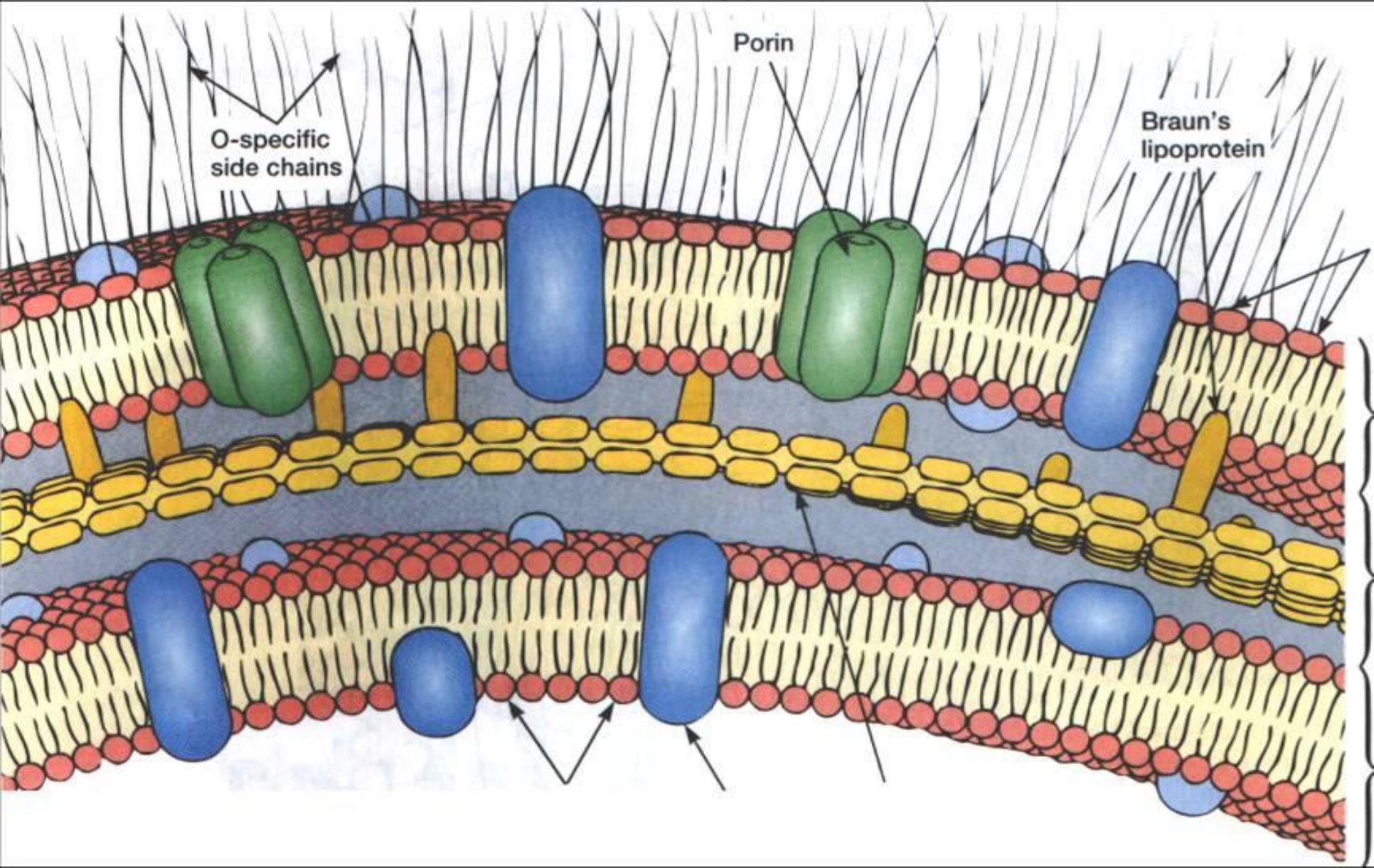
- тонкая стенка (10-15 нм);
- один слой пептидогликана (5-10%);
- нет тейхоевых кислот;
- много липидов (10-20%);
- три слоя:
 - 1) слой пептидогликана;
 - 2) волнообразная наружная мембрана; соединена с ПГ молекулами липопротеидов;
 - 3) липополисахаридный слой, он не закрывает полностью наружную мембрану;

“Грам - ”

- в стенке много липидов - комплекс красителей (генциановый фиолетовый + йод) плохо впитывается;
- мало пептидогликана и нет тейхоевых кислот – образуется *непрочный комплекс* с красителями;
- после обработки спиртом поры остаются широкими - красители вымываются;
- после докрасивания фуксином стенка окрашивается в **розовый цвет**.

Менингококки, гонококки, Вейлонеллы, Палочки, Вибрионы, Кампилобактерии, Хеликобактерии, Спириллы,

кишечная палочка, холерный вибрион, спирохеты, риккетсии, хламидии



- При обработке «грам+» бактерий ферментами – пептидогликан разрушается, возникают *протопласты* (полностью лишенные клеточной стенки структуры). Сохраняют способность к дыханию, делению, синтезу ферментов, к воздействию внешних факторов
- Обработка «грам-» бактерий лизоцимом разрушает только слой пептидогликана, не разрушая полностью внешней мембраны - *сферопласты*.

L- формы бактерий.

Под действием неблагоприятных факторов (антибиотики, ферменты, антитела и др.), происходит **L-трансформация** бактерий, приводящая к постоянной или временной утрате клеточной стенки.

L- трансформация - форма изменчивости и приспособления бактерий к неблагоприятным условиям существования.

L- формы **нечувствительны** к антибиотикам антителам и различным

- **Нестабильные L** - формы способны реверсировать в классические (исходные) формы бактерий, имеющие клеточную стенку.
- **Стабильные L** - формы бактерий, отсутствие клеточной стенки и неспособность реверсировать в классические формы бактерий закреплены генетически.

Цитоплазматическая мембрана

двойной слой (бислой) фосфолипидов и белки.

Функции:

барьерная - создает и поддерживает осмотическое давление,

энергетическая - содержит многие ферментные системы- дыхательные, окислительно-восстановительные; участвует в метаболических процессах - осуществляет перенос электронов, синтез клеточной стенки),

транспортная (активный транспорт с участием белков-пермеаз) перенос различных веществ в клетку и из клетки).

деление клетки формирование мембран

Цитоплазма

сложная коллоидная система:

- **включения** (зерна волютина, гликогена, гранулезы и др.),
- **рибосомы** (белоксинтезирующая система),
- **плазмиды** (вненуклеоидное ДНК),
- **нуклеоид**
- **мезосомы** (участвуют в энергетическом обмене, спорообразовании, формировании межклеточной перегородки при делении).

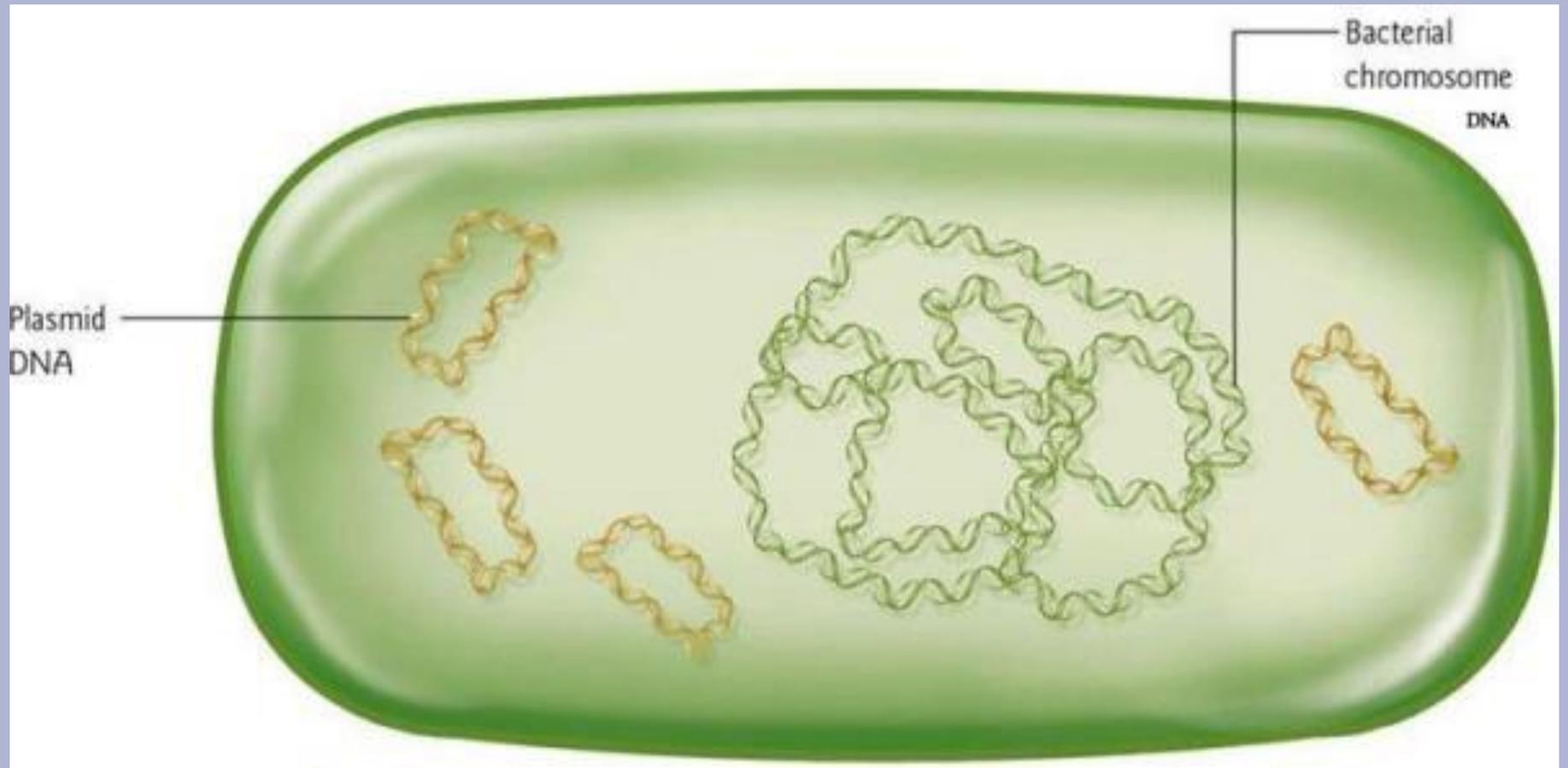
объединяет в одно целое нуклеоид и другие органоиды клетки, обеспечивает их взаимодействие и деятельность клетки как единой целостной живой системы.

Нуклеоид

двухцепочная ДНК, свернутая в кольцо, не имеет ядерной мембраны.

Функции: хранение и передача наследственной информации.

В бактериальной клетке имеются вненуклеоидные факторы наследственности – *плазмиды* (замкнутые кольца ДНК).



Мезосомы

Впячивания ЦПМ внутрь клетки в виде клубков, петель, пластинок, трубочек. В мембранах мезосом находятся ферменты дыхания, пигменты фотосинтеза.

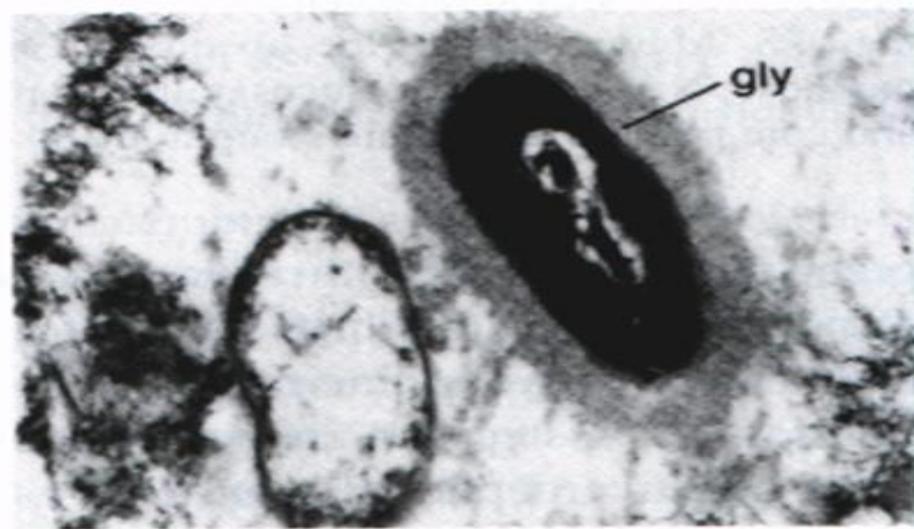
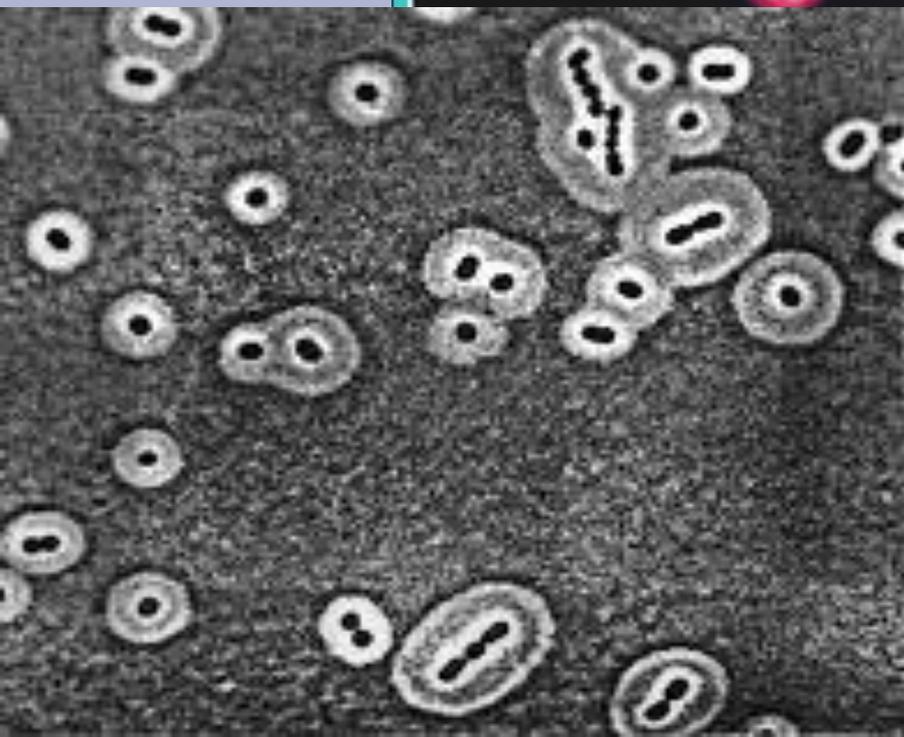
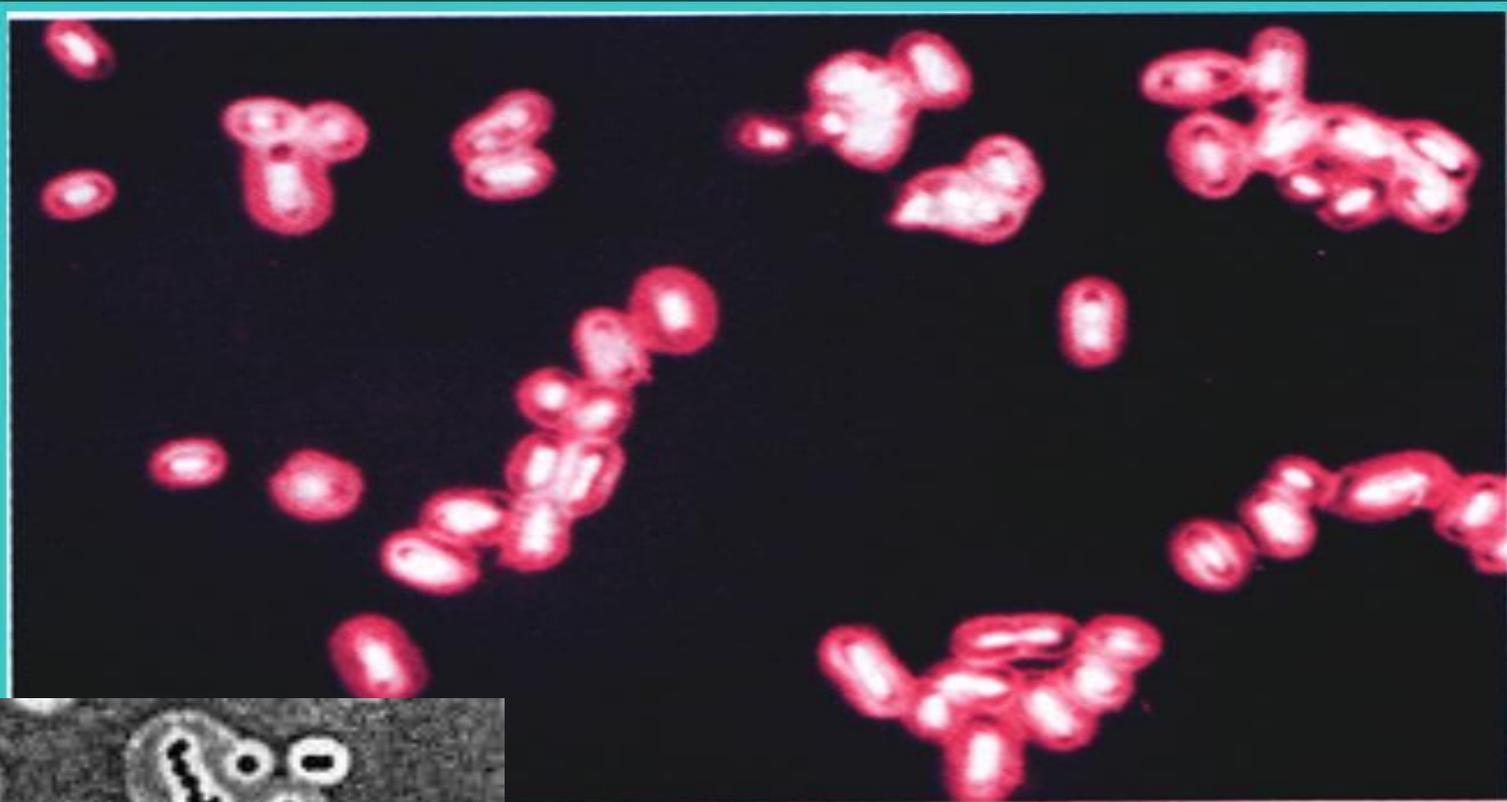
Функции: организация и координация ферментных систем в клетке, обеспечивают энергией деление клетки, синтез клеточной стенки, образование спор, секрецию веществ

Эндоспоры

Спорообразование - способ сохранения определенных видов бактерий в неблагоприятных условиях среды.

Эндоспоры - клетки с низкой метаболической активностью и высокой устойчивостью (*резистентностью*) к высушиванию, действию химических факторов, высокой температуры и других неблагоприятных факторов окружающей среды.

Образуются в *цитоплазме*.



(b)

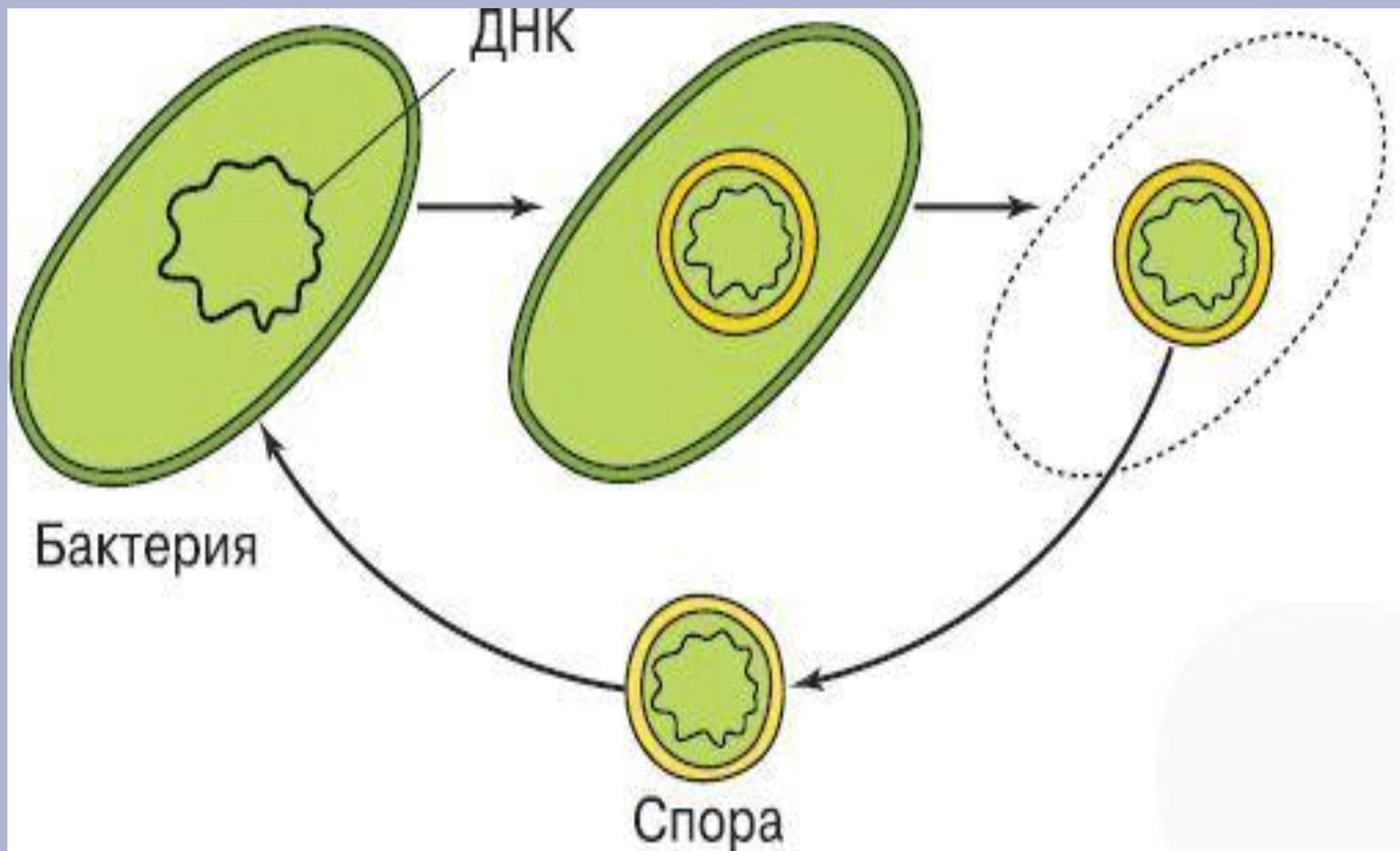
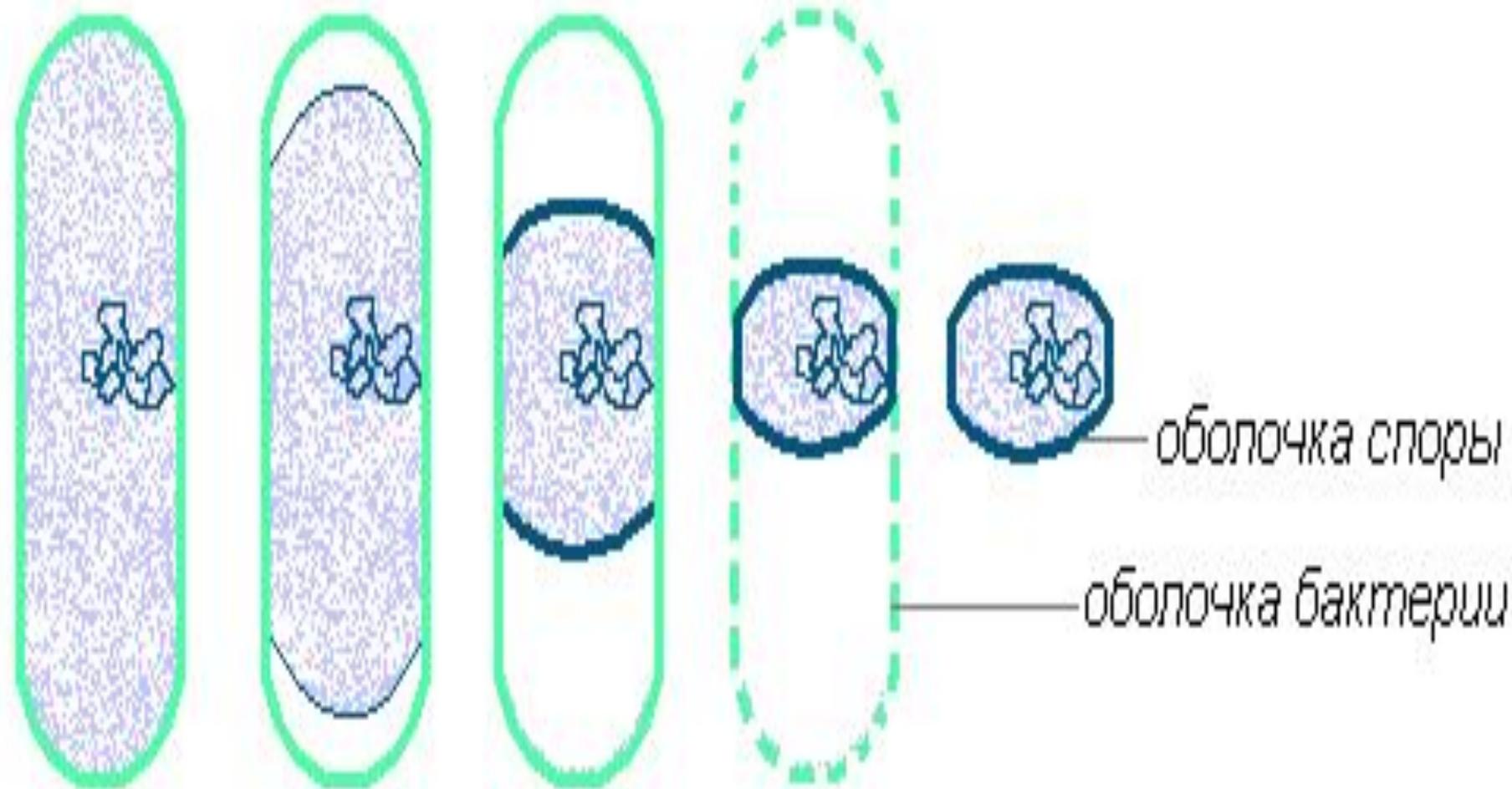
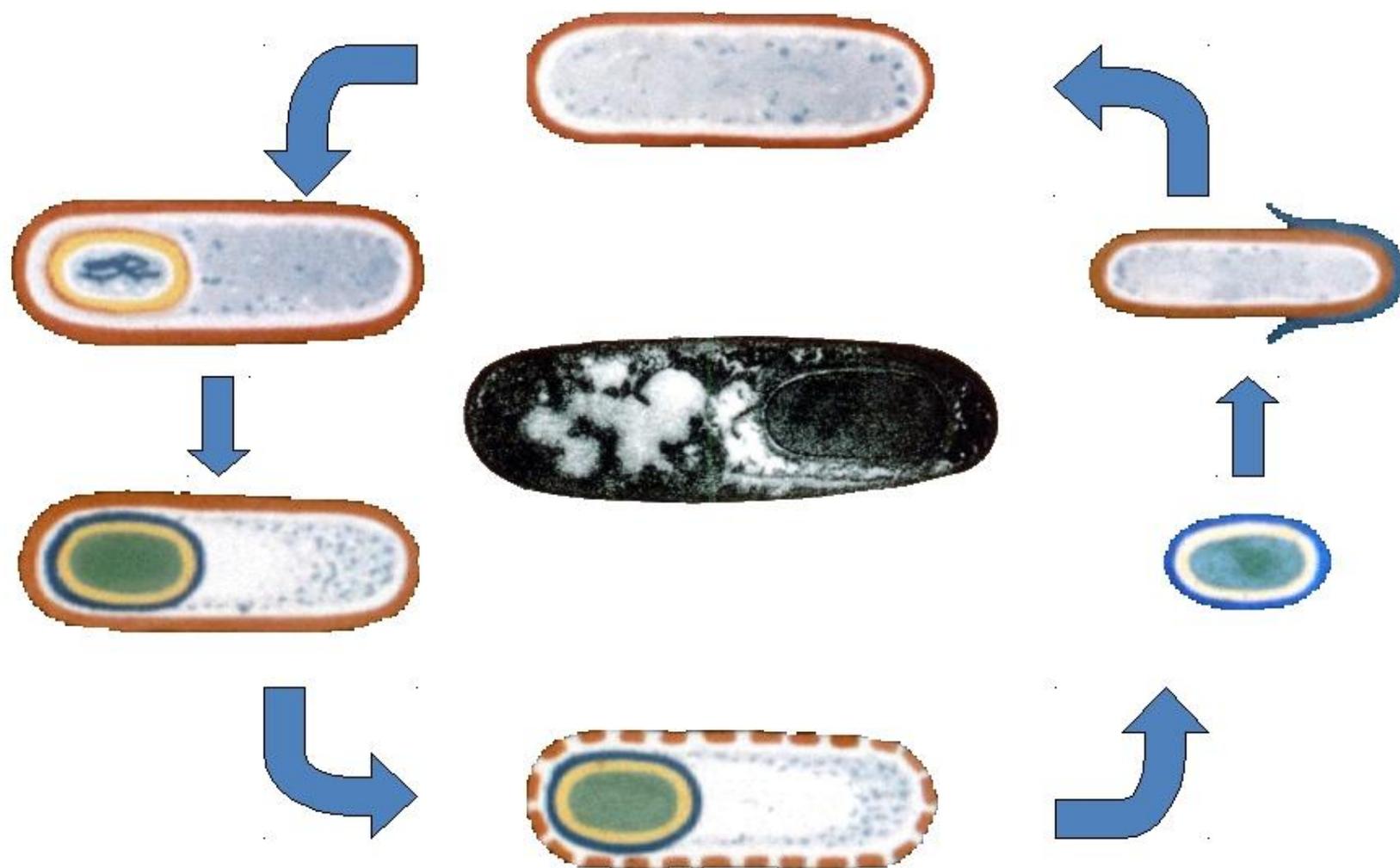


Схема образования спор

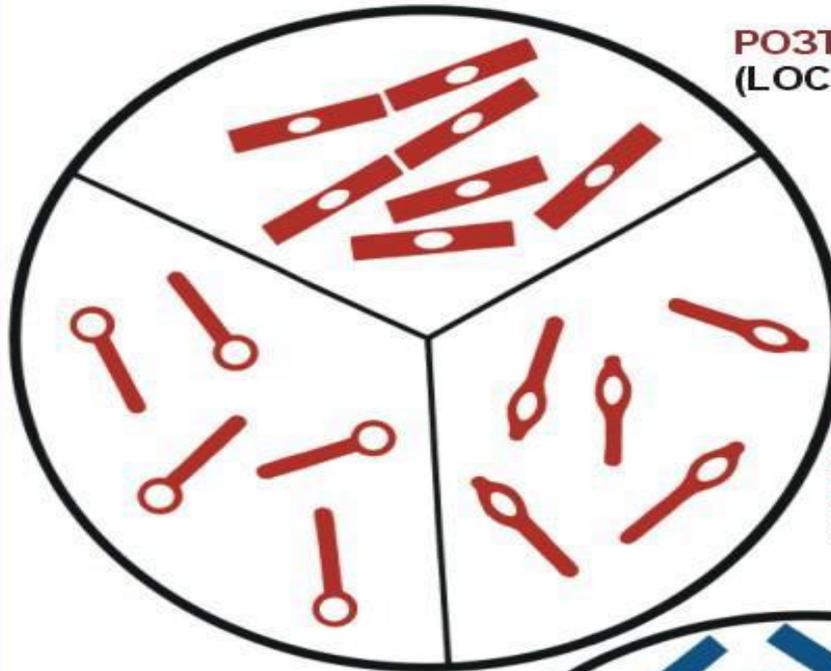


Образование спор



СПОРИ (SPORES)

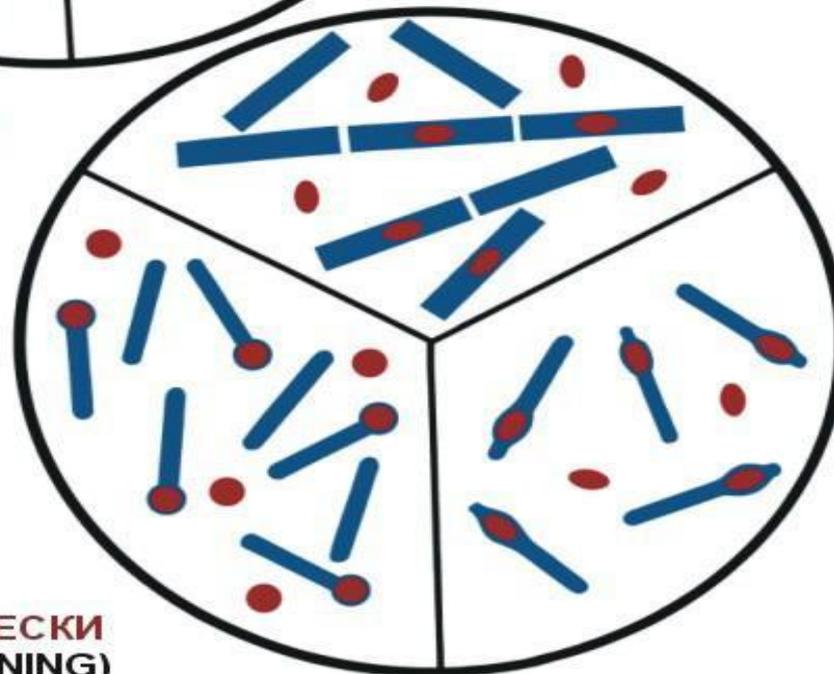
РОЗТАШУВАННЯ (LOCALIZATION)



1. Центральне (Central)
2. Термінальне (Terminal)
3. Субтермінальне (Subterminal)

1. Бацили сибірської виразки (Bacillus anthracis)
2. Клостридії правця (Clostridium tetani)
3. Клостридії ботулізму (Clostridium botulinum)

ЗАБАРВЛЕННЯ ЗА МЕТОДОМ АУЕСКИ (ANJESKY'S STAINING)

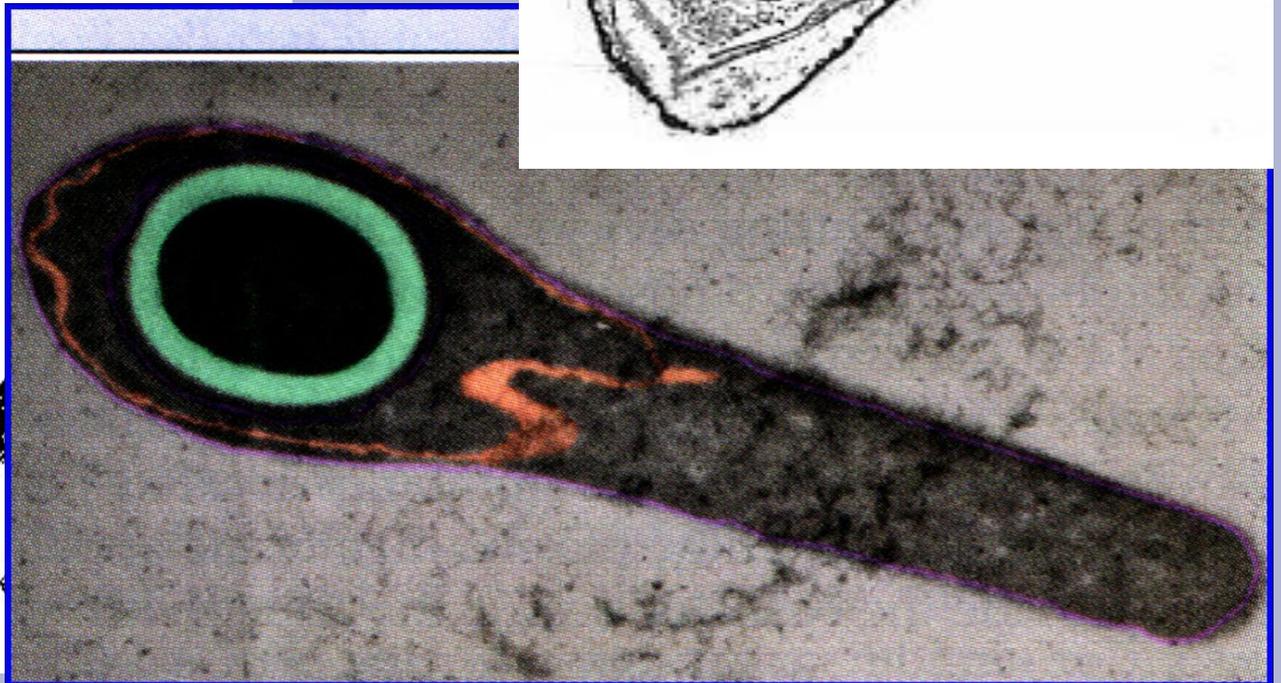
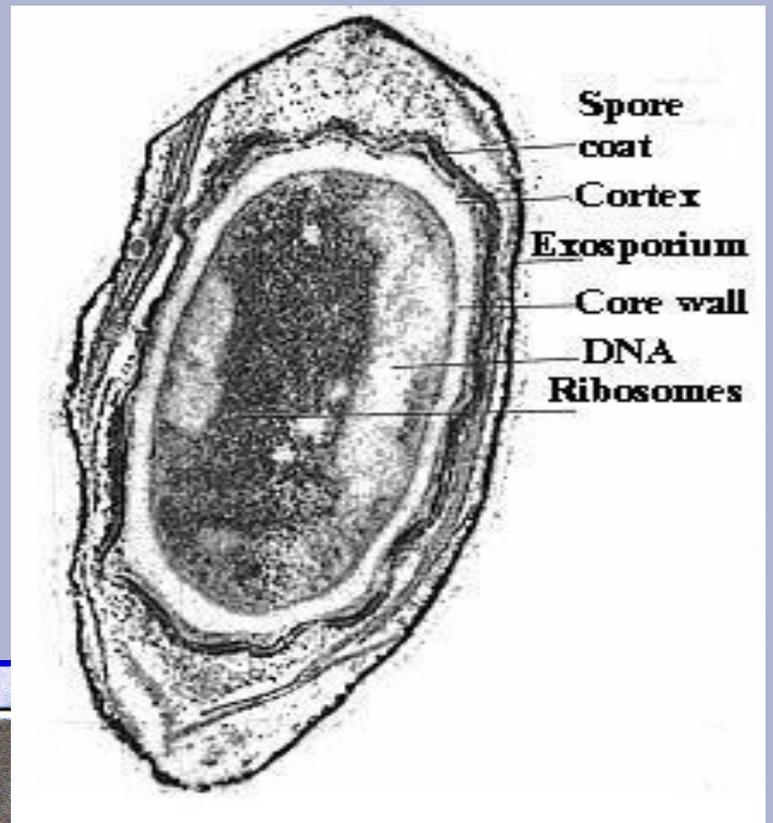
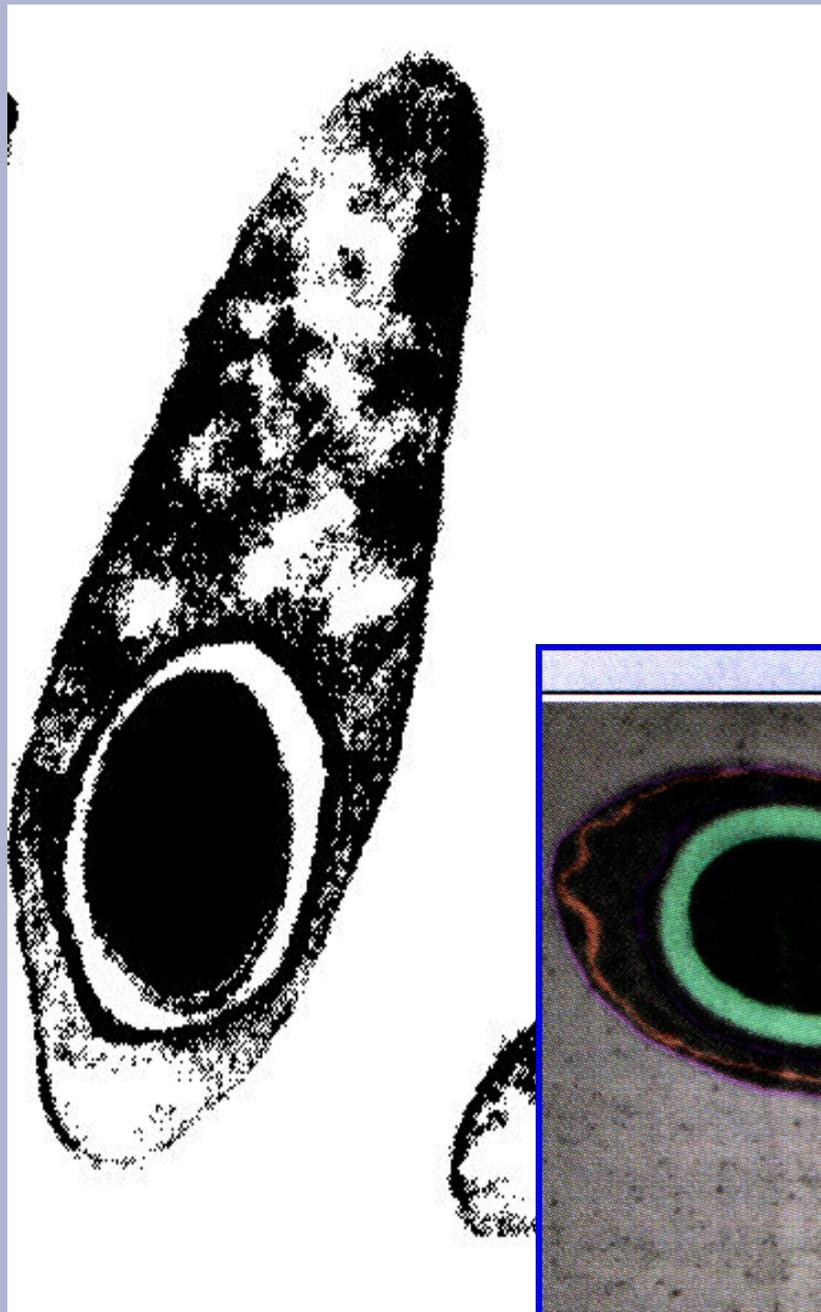


“Жизненный цикл” спор

1. **споруляция** – стадии: подготовительная, предспоры, образования оболочки, созревания и покоя,
2. **прорастание** - образование вегетативной формы.

Расположение и **размеры** спор имеют дифференциально-диагностическое значение.

Процесс спорообразования генетически обусловлен.



Поверхностные структуры

Капсула (микрокапсула и макрокапсула)

– состоит из полисахаридов и полипептидов:

- *защитная структура:*

- ✓ факторы окружающей среды

- ✓ фагоцитоз.

У *сапрофитов* капсулы образуются во внешней среде,

у *патогенов* - чаще в организме хозяина.

Капсулы окрашиваются по методу **Бурри-Гинса**.

Клетки окрашиваются в красный цвет, капсулы бесцветные, тушь создает темный фон (негативное контрастирование).

Жгутики

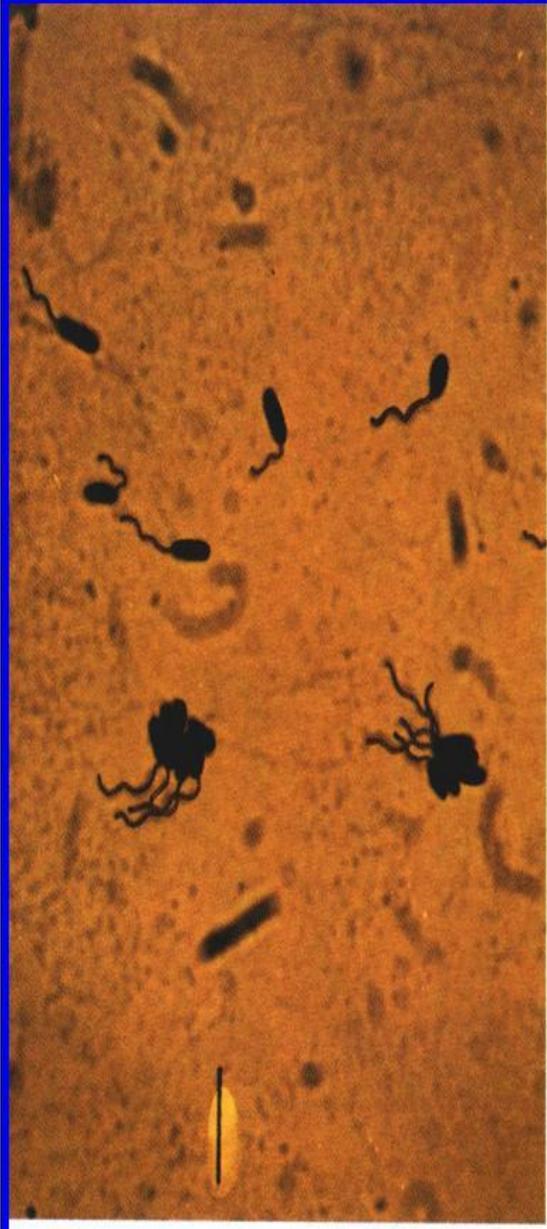
Белковые образования (флагеллин)

Бактерии скользящие или плавающие

По расположению и количеству жгутиков выделяют ряд форм бактерий.

- *Монотрихи (холерный вибрион)*
- *Лофотрихи (синегнойная палочка)*
- *Амфитрихи (спириллы)*
- *Перитрихи (кишечная палочка)*

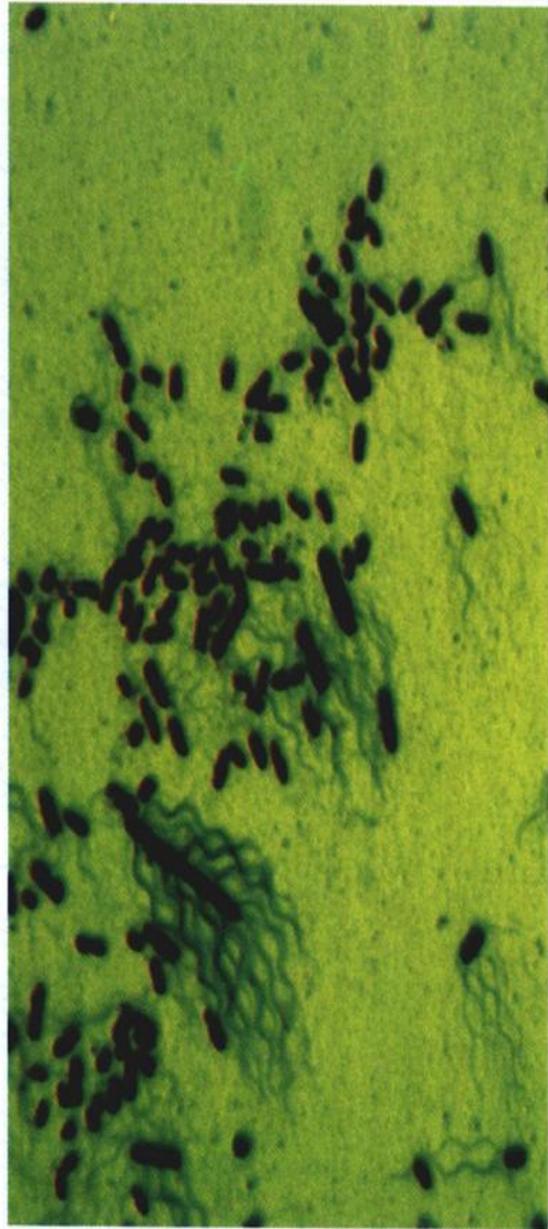
Способность к целенаправленному движению (хемотаксис, аэротаксис, фототаксис).



(a)



(b)



Пили или фимбрии

короткие спиралевидные нити, состоят из белка *пилина*.

Фимбрии - факторы *адгезии* и *колонизации*, участвуют в питании, водно-солевом обмене.

F- пили (фактор *фертильности*) - аппарат *конъюгации* бактерий, с ними связана передача генетического материала из клетки в клетку.

