

ЛЕКЦИЯ 2

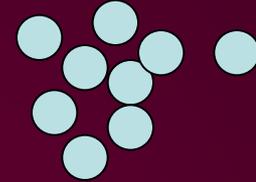
**СТРУКТУРА БАКТЕРИАЛЬНОЙ КЛЕТКИ.
ОСНОВНЫЕ ФОРМЫ БАКТЕРИЙ.
ОСОБЕННОСТИ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА
МИКРОБНОЙ КЛЕТКИ.
СТРОЕНИЕ И ФУНКЦИИ ПОВЕРХНОСТНЫХ
И ВНУТРЕННИХ СТРУКТУР
БАКТЕРИАЛЬНОЙ КЛЕТКИ,
А ТАКЖЕ АППАРАТА ДВИЖЕНИЯ**

МОРФОЛОГИЯ У МИКРОБОВ – ЭТО

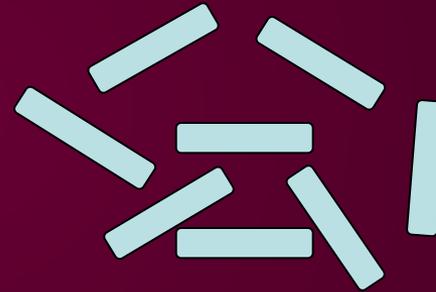
- **ФОРМА,**
- **РАЗМЕРЫ,**
- **РАСПОЛОЖЕНИЕ ДРУГ
ОТНОСИТЕЛЬНО ДРУГА,**
- **СТРУКТУРНЫЕ
ОСОБЕННОСТИ,**
- **ТИНКТОРИАЛЬНЫЕ СВОЙСТВА
(ОТНОШЕНИЕ К ОКРАСКЕ)**

ФОРМЫ БАКТЕРИЙ

**ШАРОВИДНЫЕ
(КОККИ)**



**ЦИЛИНДРИЧЕСКИЕ
(ПАЛОЧКИ)**

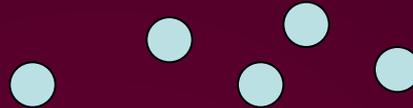


**ИЗВИТЫЕ
МИКРООРГАНИЗМЫ**



РАСПОЛОЖЕНИЕ ДРУГ ОТНОСИТЕЛЬНО ДРУГА ДЛЯ КОККОВ

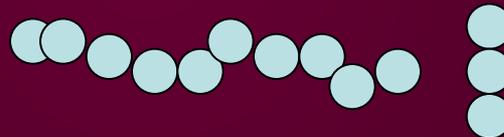
КОККИ



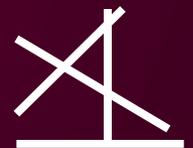
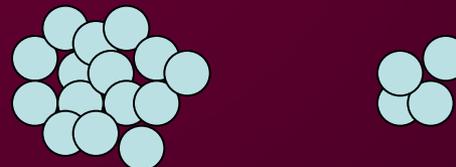
ДИПЛОКОККИ



СТРЕПТОКОККИ



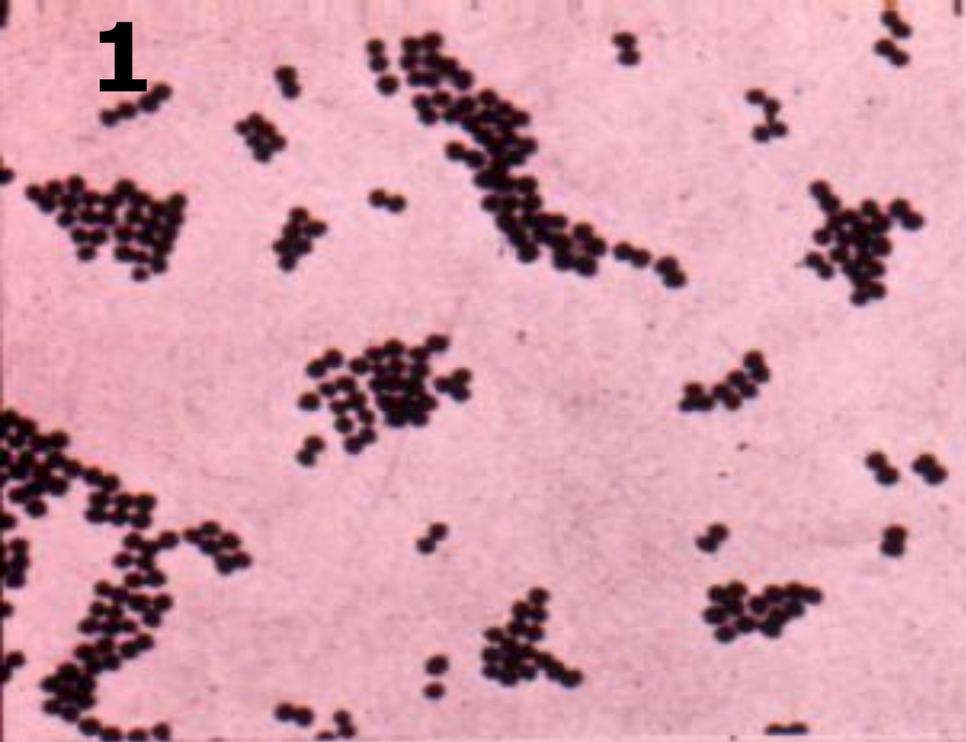
СТАФИЛОКОККИ
И



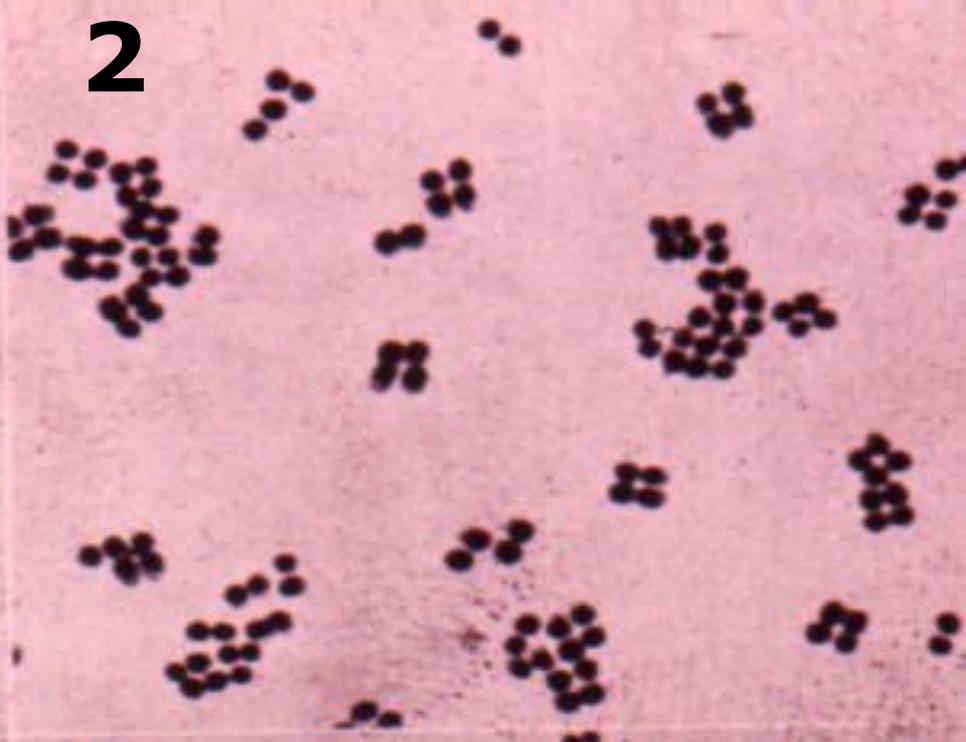
ПЛАНОКОККИ



1



2



3

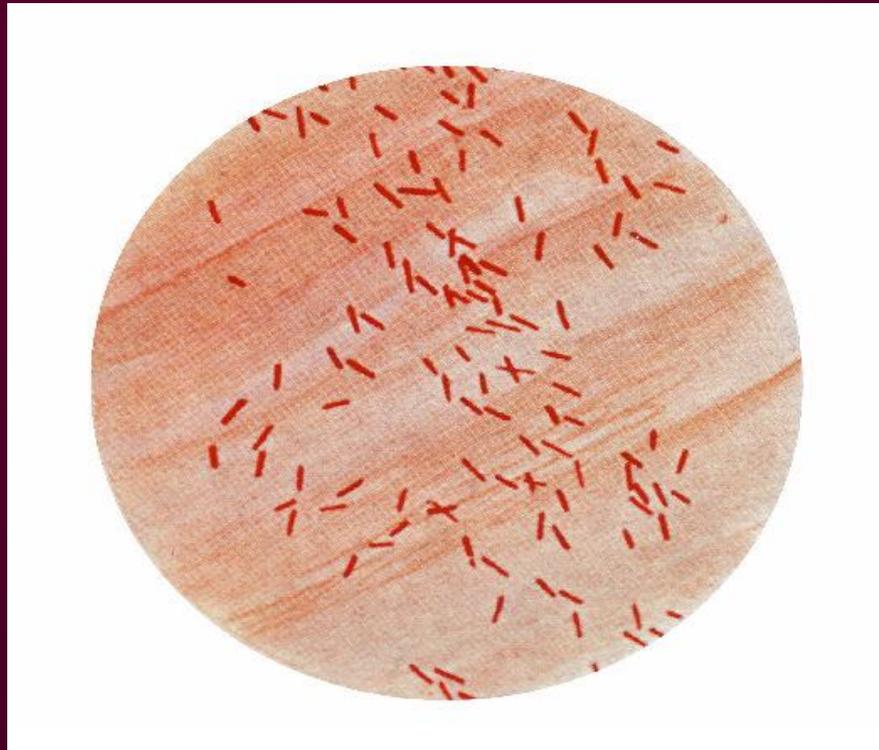
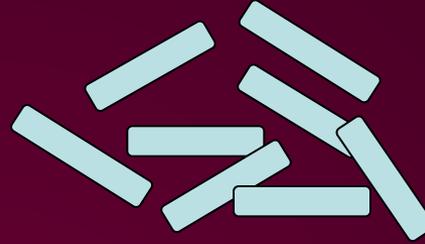


4



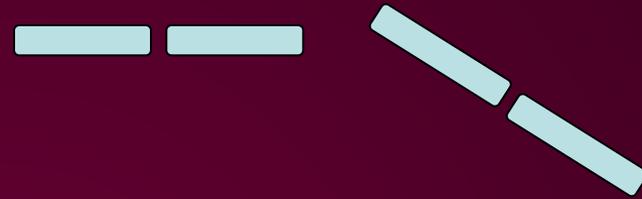
РАСПОЛОЖЕНИЕ ДРУГ ОТНОСИТЕЛЬНО ДРУГА ДЛЯ ПАЛОЧКОВИДНЫХ БАКТЕРИЙ

БЕСПОРЯДОЧНОЕ



РАСПОЛОЖЕНИЕ ДРУГ ОТНОСИТЕЛЬНО ДРУГА ДЛЯ ПАЛОЧКОВИДНЫХ БАКТЕРИЙ

**ПАРАМИ
(ПАРНОЕ)**



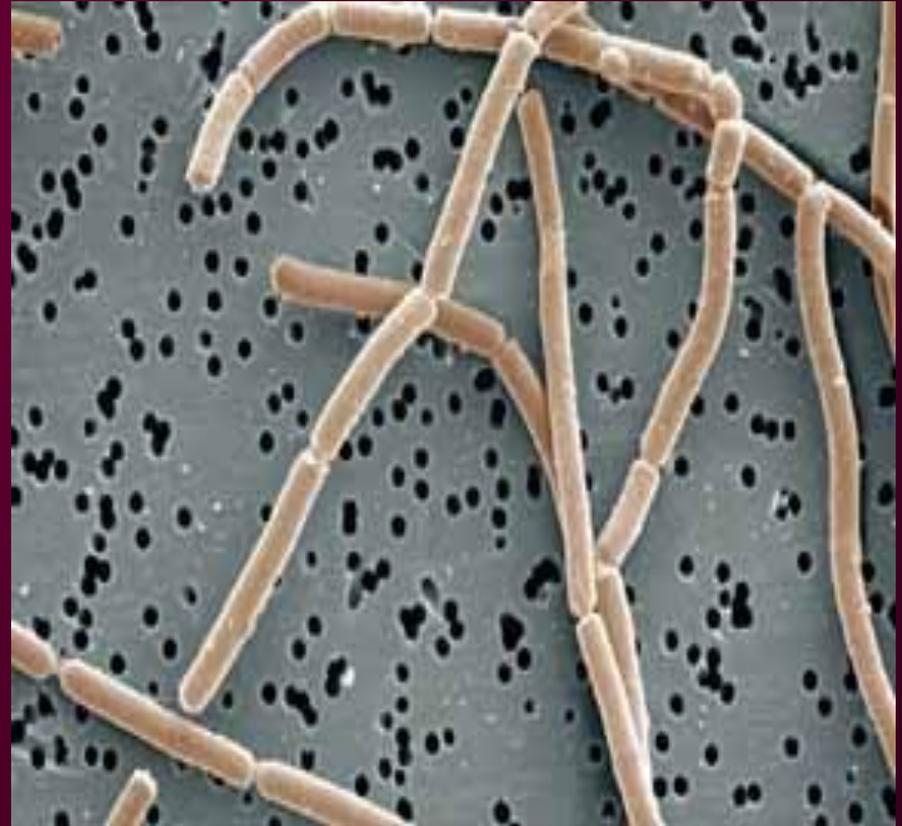
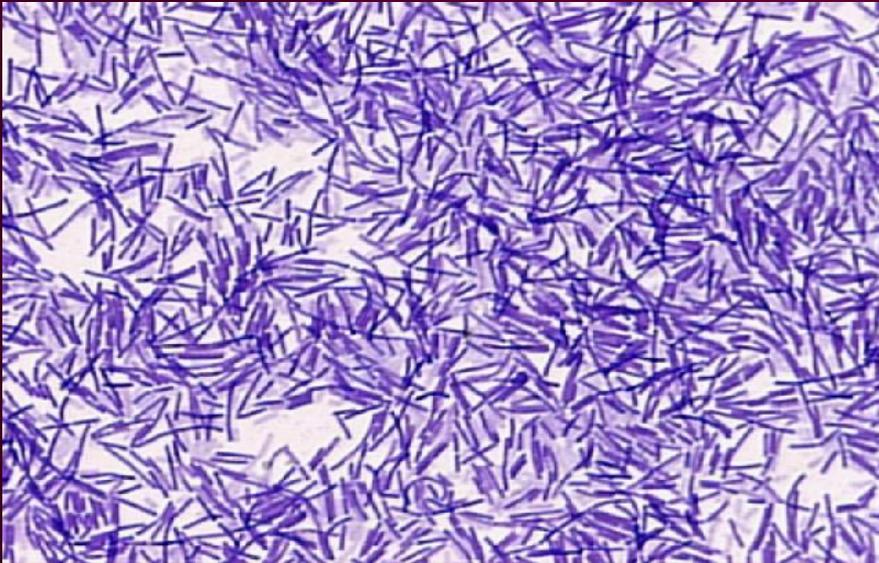
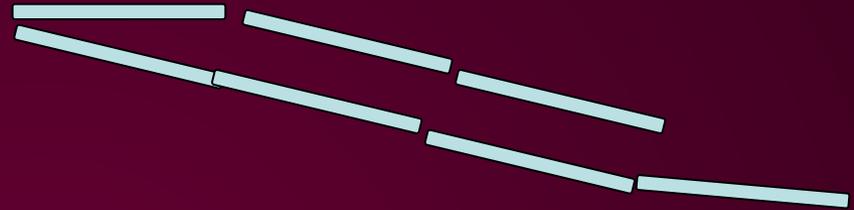
РАСПОЛОЖЕНИЕ ДРУГ ОТНОСИТЕЛЬНО ДРУГА ДЛЯ ПАЛОЧКОВИДНЫХ БАКТЕРИЙ

ПОД УГЛОМ



РАСПОЛОЖЕНИЕ ДРУГ ОТНОСИТЕЛЬНО ДРУГА ДЛЯ ПАЛОЧКОВИДНЫХ БАКТЕРИЙ

ЦЕПОЧКОЙ
(СТРЕПТОБАЦИЛЛЫ
)



СПЕЦИФИЧНЫЕ ДЛЯ БАКТЕРИЙ ХИМИЧЕСКИЕ ВЕЩЕСТВА

**Специфичные для бактерий химические
вещества:**

мурамовая кислота,

D-аминокислоты,

аминокислоты - оксизин, лантаонин,

α - ϵ -диамино-пимелиновая кислота,

тейхоевые кислоты,

некоторые полисахариды;

**свободные жирные, часто разветвленные
кислоты, циклопропановые жирные кислоты.**

**В отличие от др. организмов у бактерий
отсутствуют стероиды**

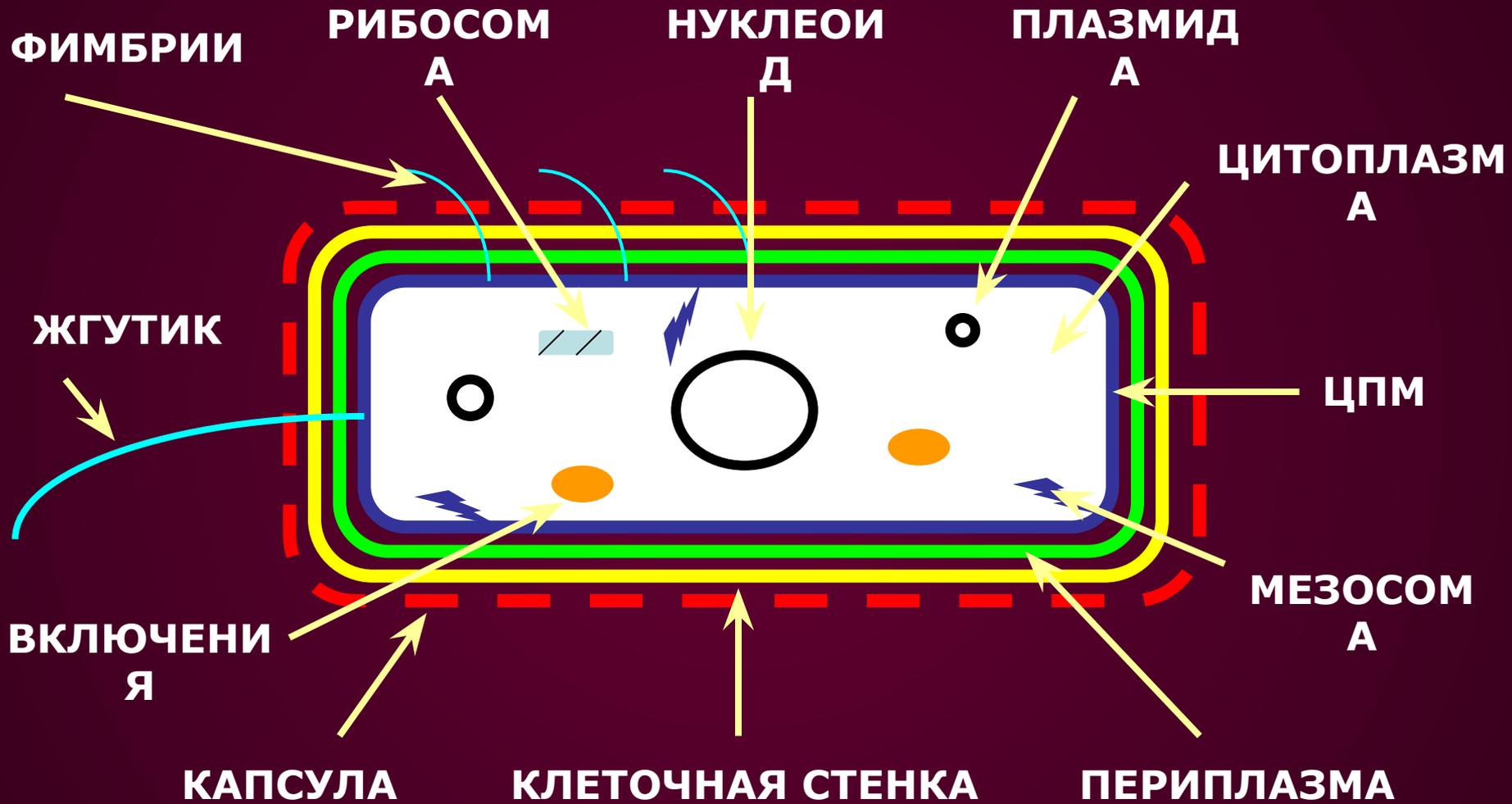
(за исключением микоплазм), но есть

их заменяющие вещества - гапаноиды

лецитин, нейтральные жиры,

мочевина, гликоген, хитин.

СТРОЕНИЕ ПРОКАРИОТНОЙ КЛЕТКИ



ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ СТРУКТУРЫ:

НУКЛЕОИД

ЦИТОПЛАЗМ

А

ЦПМ

ПЕРИПЛАЗМ

А

**КЛЕТОЧНАЯ
СТЕНКА**

**ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ
СТРУКТУРЫ:**

КАПСУЛА

ФИМБРИИ

ЖГУТИКИ

ВКЛЮЧЕНИ

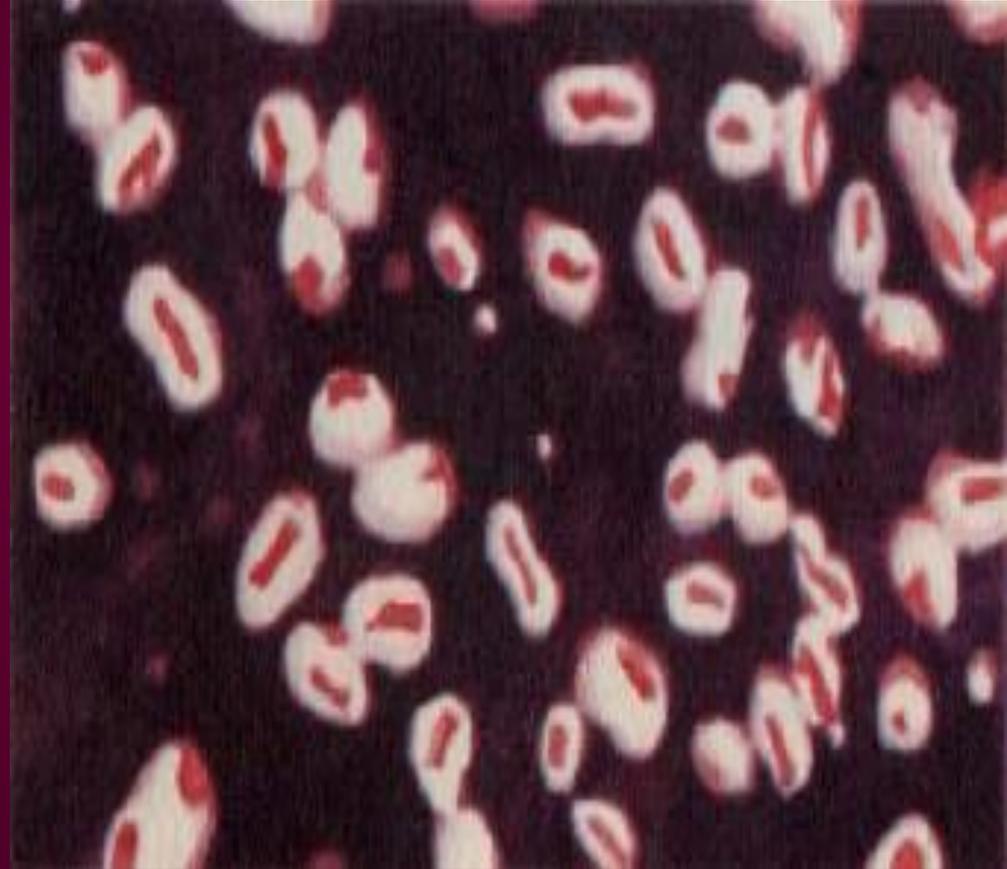
Я

КАПСУЛА – СТРУКТУРА БАКТЕРИАЛЬНОЙ КЛЕТКИ, РАСПОЛОЖЕННАЯ ПОВЕРХ КЛЕТОЧНОЙ СТЕНКИ

МАКРОКАПСУЛА

МИКРОКАПСУЛА

ПСЕВДОКАПСУЛА



**КЛЕТОЧНАЯ СТЕНКА=СТРУКТУРА
БАКТЕРИЙ
И ГРИБОВ, РАСПОЛАГАЮЩАЯСЯ МЕЖДУ
ЦПМ И КАПСУЛОЙ ИЛИ
ИОНИЗИРОВАННЫМ
СЛОЕМ ВНЕШНЕЙ СРЕДЫ
ОСНОВНОЕ ВЕЩЕСТВО КЛЕТОЧНОЙ СТЕНКИ –
ПЕПТИДОГЛИКАН**

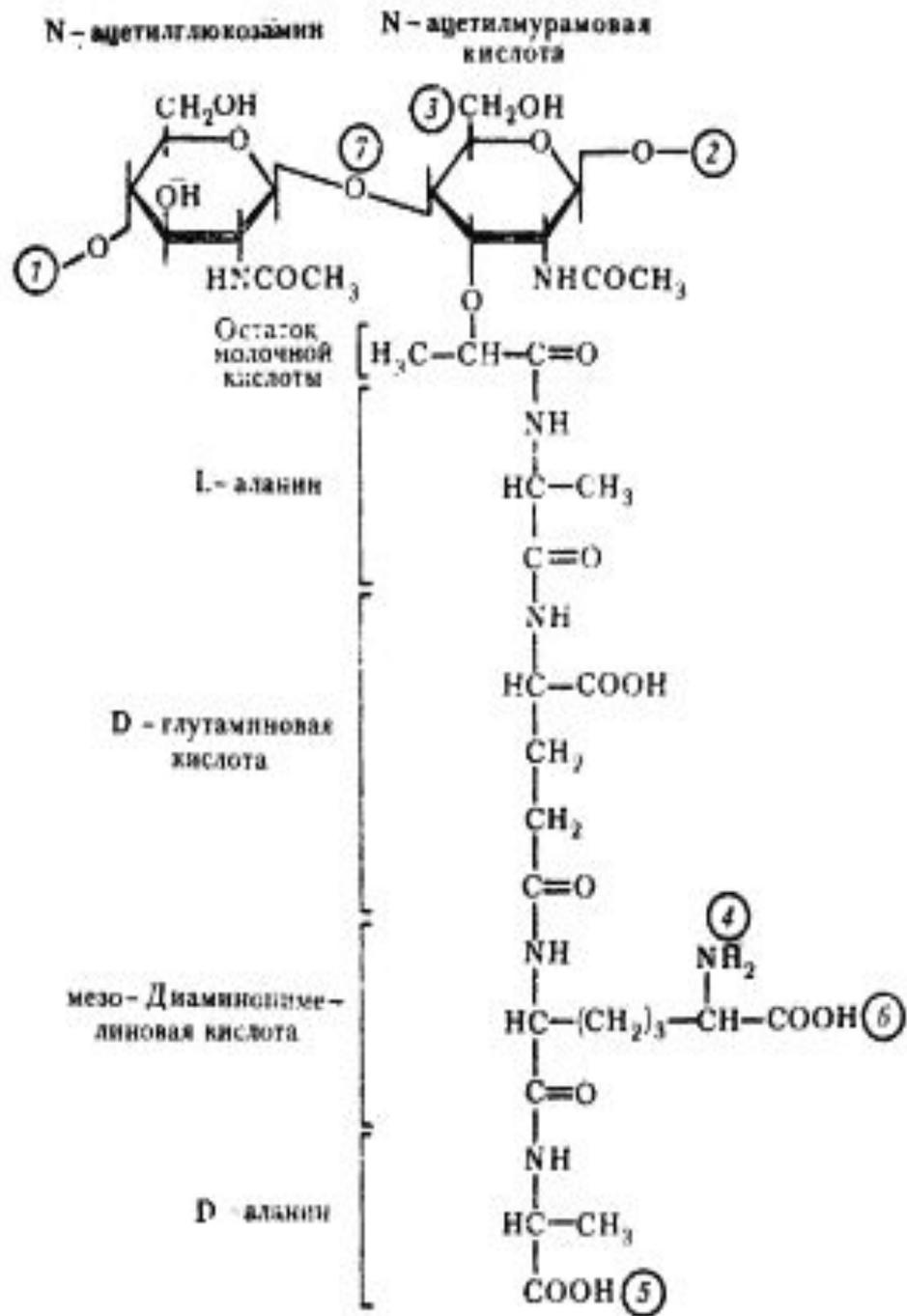
**СИНОНИМЫ:
МУРЕИНЫ,
МУКОПЕПТИДЫ,
ГЛИКОПЕПТИДЫ**

**ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ:
МАКРОМОЛЕКУЛЯРНЫЕ
ПОЛИМЕРЫ**

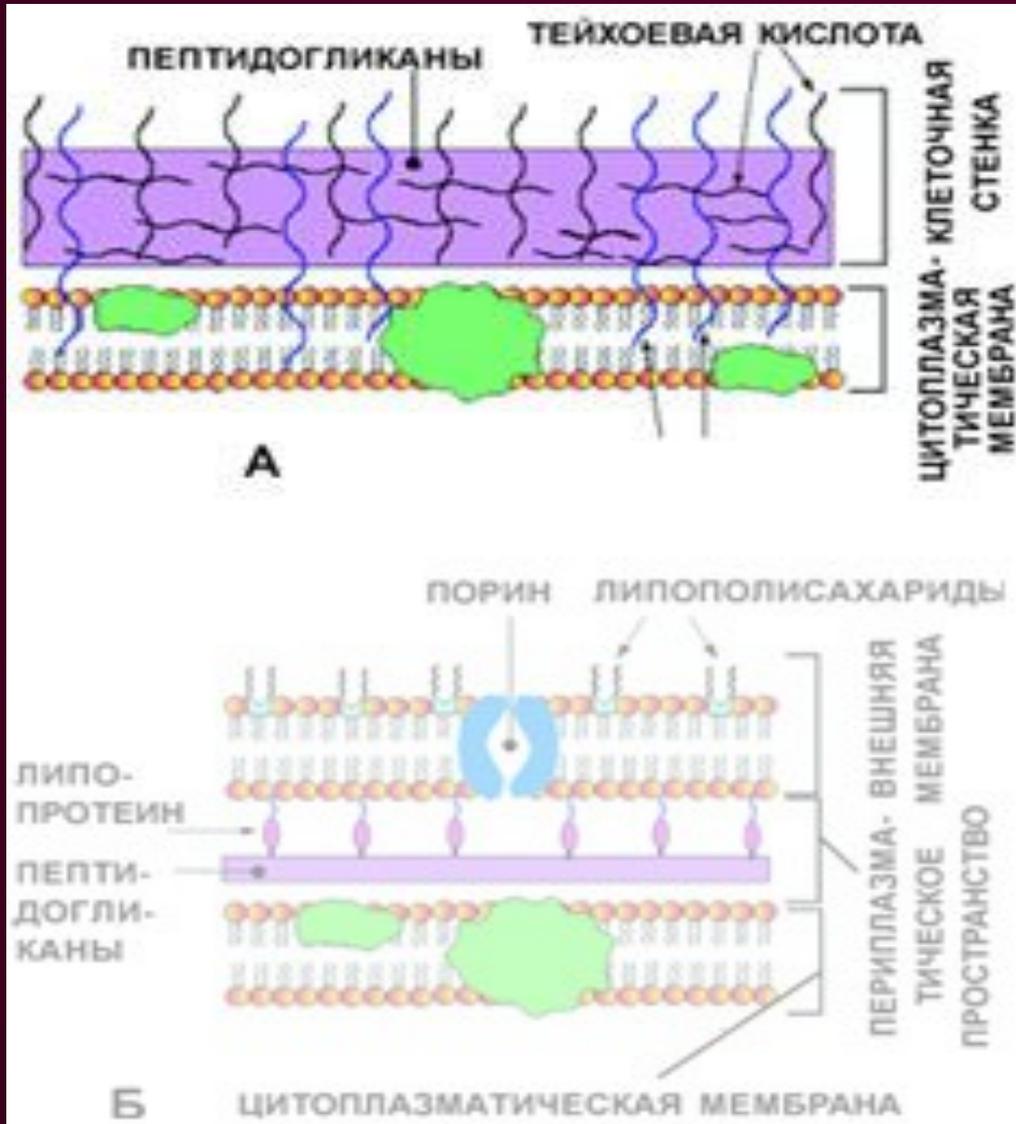
**ПЕПТИДОГЛИКАН ЧУВСТВИТЕЛЕН К ЛИЗОЦИМУ
(МУРАМИДАЗЕ) И β -ЛАКТАМНЫМ АНТИБИОТИКАМ
(ПЕНИЦИЛЛИНАМ И ЦЕФАЛОСПОРИНАМ)**

**СТРОЕНИЕ МОНОМЕРА:
 ТЕТРАПЕПТИД
 (L- аланин-D-
 глутаминовая
 кислота-
 мезодиаминопимелиновая
 кислота-D- аланин) ,
 СВЯЗАННЫЙ
 КАРБОКСИЛЬНОЙ
 ГРУППОЙ С N-АЦЕТИЛ-
 МУРАМОВОЙ КИСЛОТОЙ,
 К КОТОРОЙ ПРИСОЕДИНЕН
 N-АЦЕТИЛ-D-ГЛЮКОЗАМИН**

**КРОМЕ ПЕПТИДОГЛИКАНА
 В СОСТАВ КЛЕТОЧНОЙ
 СТЕНКИ ВХОДЯТ
 ЛИПОПРОТЕИДЫ,
 ЛИПОПОЛИСАХАРИДЫ,
 ПРОТЕИНЫ,
 ТЕЙХОВЫЕ КИСЛОТЫ**



ГРАМПОЛОЖИТЕЛЬНЫЕ И ГРАМОТРИЦАТЕЛЬНЫЕ БАКТЕРИИ



РАМ⁺: 80-90%
КЛЕТОЧНОЙ
СТЕНКИ –
ПЕПТИДОГЛИКАН,
ПРОШИТЫЙ В
ПЕРПЕНДИКУ-
ЛЯРНОМ НАПРАВЛЕНИИ
ТЕЙХОЕВЫМИ
КИСЛОТАМИ,
НАЛИЧИЕ БЕЛКОВ И
ГЕТЕРОПАЛИСАХАРИДОВ.
СТЕНКИ ПОР ОБРАЗОВАНЫ
ТЕЙХОЕВЫМИ
КИСЛОТАМИ.
ТОЛЩИНА КЛЕТОЧНОЙ
СТЕНКИ – 35 нм. ПРИ
УТРАТЕ ПЕТИДОГЛИКАНА
ОБРАЗУЮТСЯ ДЕФЕКТНЫЕ
ФОРМЫ – ПРОТОПЛАСТЫ.
ВЫСОКАЯ
ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ
К ЛИЗОЦИМУ И
β-ЛАКТАМНЫМ

ГРАМПОЛОЖИТЕЛЬНЫЕ И ГРАМОТРИЦАТЕЛЬНЫЕ БАКТЕРИИ

ГРАМ-: 1-10% КЛЕТОЧНОЙ
СТЕНКИ –

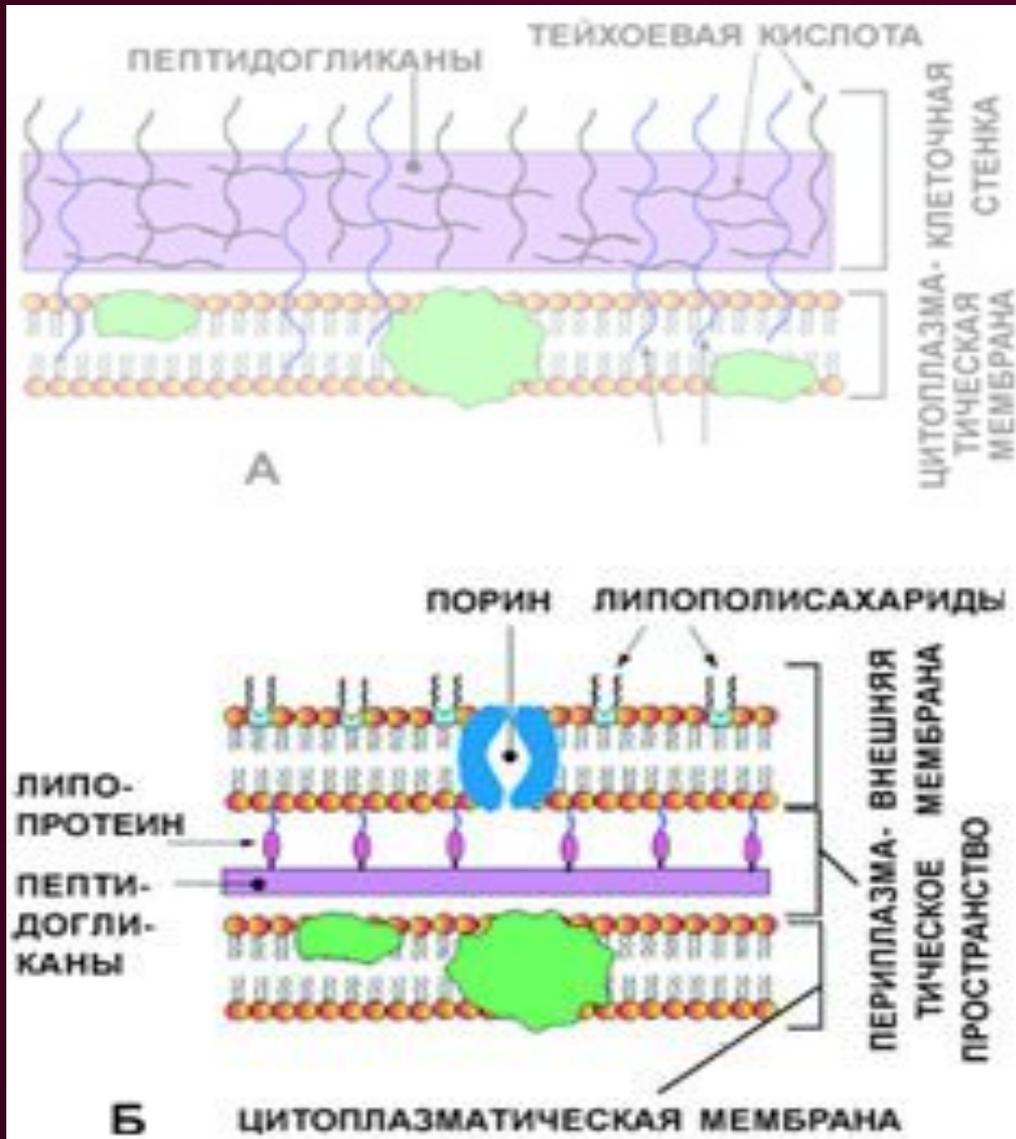
ПЕПТИДОГЛИКАН,
ОБРАЗУЮЩИЙ
ВНУТРЕННИЙ
СЛОЙ,

НАД ПЕПТИДОГЛИКАНОМ –
ЛИПОПРОТЕИДНЫЙ СЛОЙ,
САМЫЙ НАРУЖНЫЙ СЛОЙ

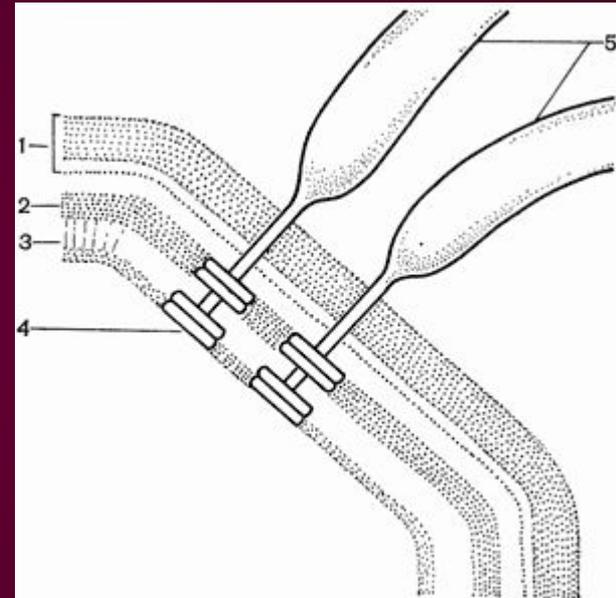
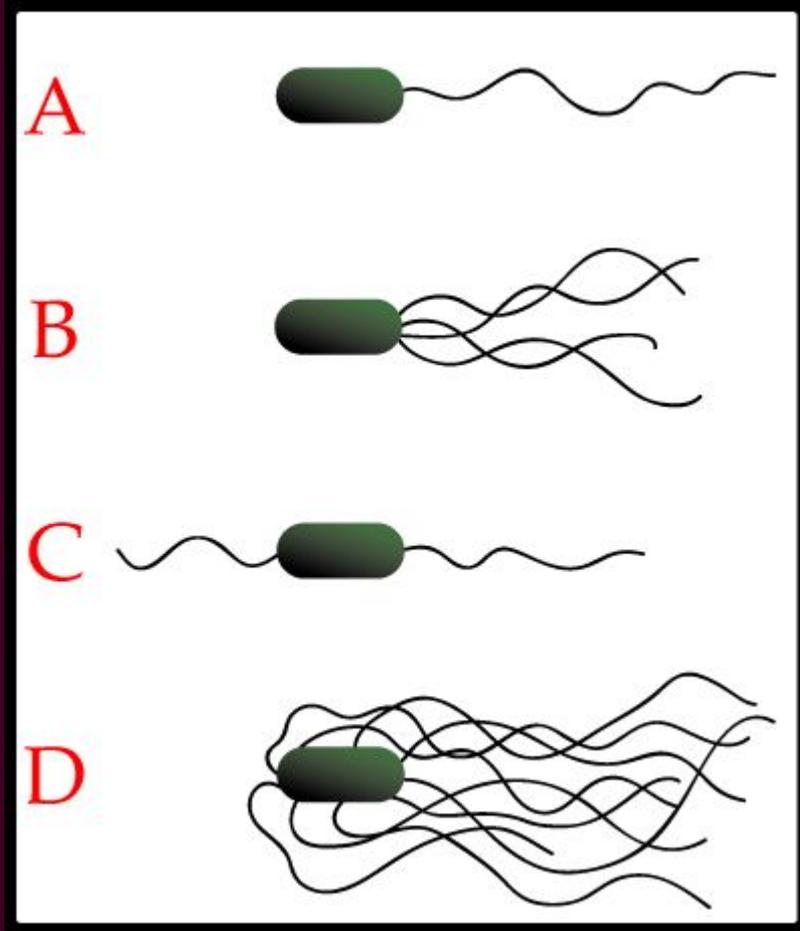
–

ЛИПОПОЛИСАХАРИДНЫЙ.
СТЕНКИ ПОР ОБРАЗОВАНЫ
БЕЛКАМИ-ПОРИНАМИ.
ТОЛЩИНА КЛЕТОЧНОЙ
СТЕНКИ – 10 нм. ПРИ
УТРАТЕ ПЕТИДОГЛИКАНА
ОБРАЗУЮТСЯ ДЕФЕКТНЫЕ
ФОРМЫ – СФЕРОПЛАСТЫ.
НИЗКАЯ

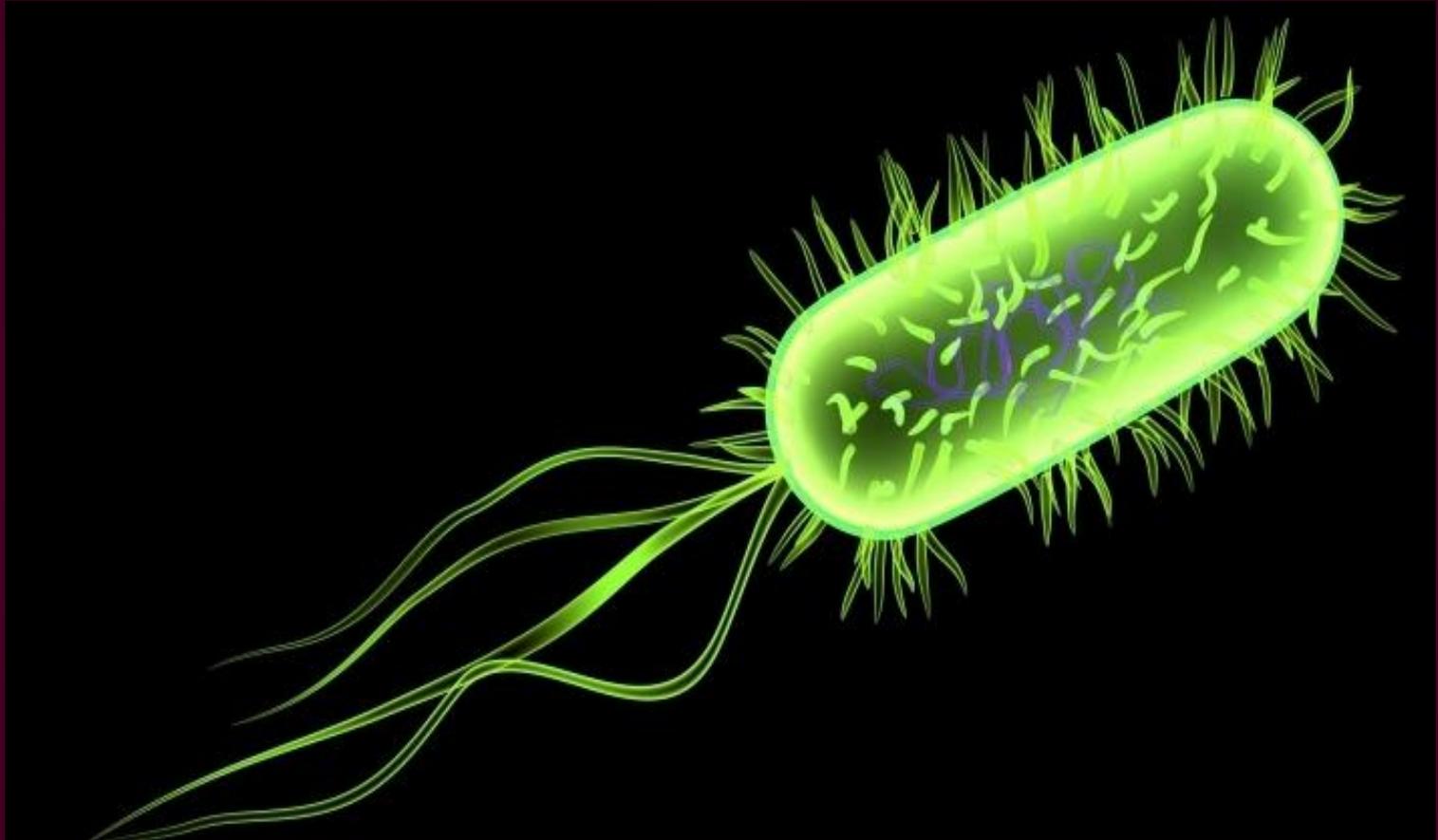
ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ
К ЛИЗОЦИМУ И
 β -ЛАКТАМНЫМ



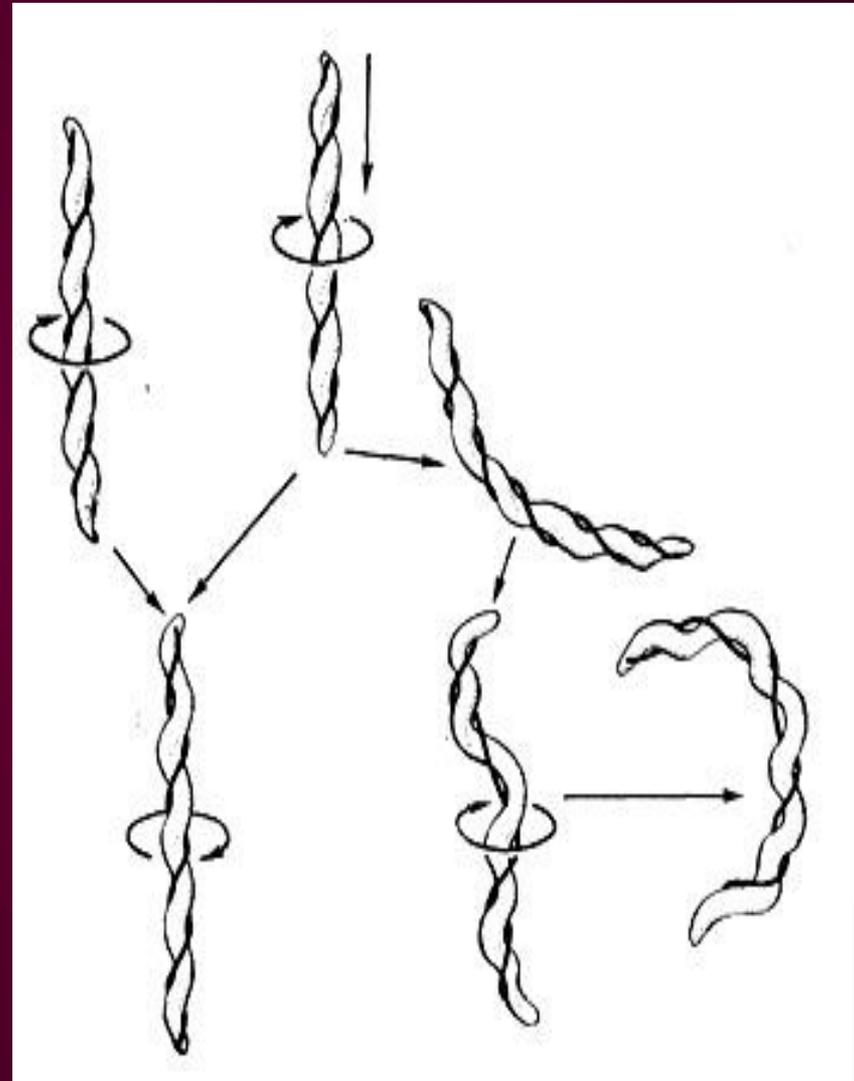
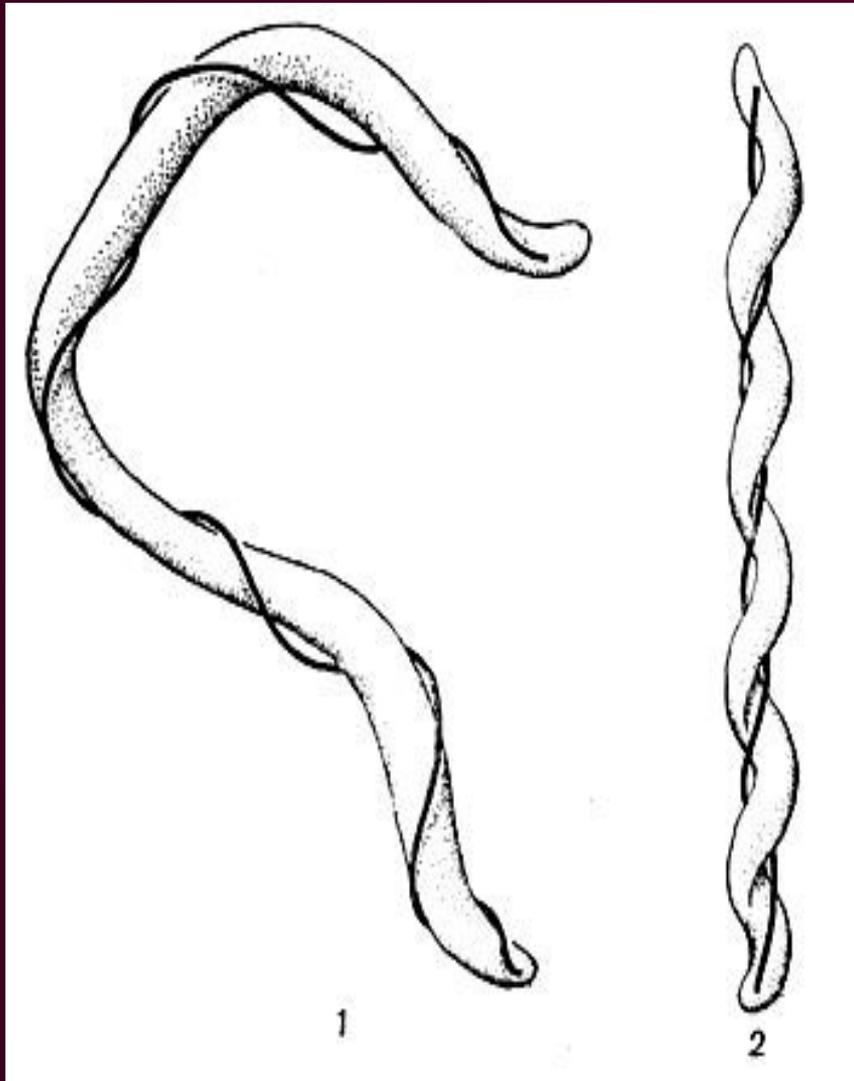
ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПОДВИЖНОСТИ У БАКТЕРИЙ



**А – МОНОТРИХ, В –
ЛОФОТРИХ,
С – АМФИТРИХ, D - ПЕРИТРИХ**



ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПОДВИЖНОСТИ У СПИРОХЕТ



ДЛЯ МИКРООРГАНИЗМОВ ТАК ЖЕ, КАК И ДЛЯ ДРУГИХ ОРГАНИЗМОВ ХАРАКТЕРНЫ РОСТ, РАЗМНОЖЕНИЕ И СМЕРТЬ

**В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СПОСОБНОСТИ К РОСТУ И
РАЗМНОЖЕНИЮ РАССМАТРИВАЮТ ДВЕ СТАДИИ
ОНТОГЕНЕЗА МИКРОБОВ:**

**ВЕГЕТАТИВНУЮ –
ЖИЗНЕСПОСОБНУЮ И
ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНУЮ**

**ПОКОЯЩУЮСЯ –
ЖИЗНЕСПОСОБНУЮ,
НО НЕ
ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНУЮ**

**ПОКОЯЩИЕСЯ ФОРМЫ МИКРОБОВ – ФОРМЫ ИЛИ С
СТАДИИ РАЗВИТИЯ МИКРОБОВ С РЕЗКО СНИЖЕННЫМ
ОБМЕНОМ ВЕЩЕСТВ И ЭНЕРГИИ
(ГИПОБИОЗ, АНАБИОЗ)**

РАЗЛИЧИЯ ПОКОЯЩЕЙСЯ И ВЕГЕТАТИВНОЙ ФОРМ МИКРОБОВ

ПРИЗНАК	ВЕГЕТАТИВНАЯ ФОРМА	ПОКОЯЩАЯСЯ ФОРМА
МОРФОЛОГИЯ	ХАРАКТЕРНАЯ ДЛЯ ВЕГ.ФОРМ	ОСОБАЯ, РЕЖЕ- КАК У ВЕГЕТ.Ф.
РОСТ И РАЗМНОЖЕНИЕ	+	-
ОБМЕН ВЕЩЕСТВ	+	-
ЧУВСТ-НОСТЬ К ПОВРЕЖДАЮЩИ ФАКТОРАМ	+	-
ФУНКЦИЯ	1) РОСТ, 2) РАЗМНОЖЕНИЕ	1) ПЕРЕЖИВАНИЕ НЕБЛАГОПРИЯТНЫХ УСЛОВИЙ, 2) РАЗМНОЖЕНИЕ

**СПЕЦИАЛЬНЫЕ
(МОРФОЛОГИЯ РЕЗКО ОТЛИЧАЕТСЯ ОТ
ВЕГЕТАТИВНОЙ ФОРМЫ)
ПОКОЯЩИЕСЯ ФОРМЫ МИКРОБОВ**

СПОРЫ БАКТЕРИЙ И ГРИБОВ

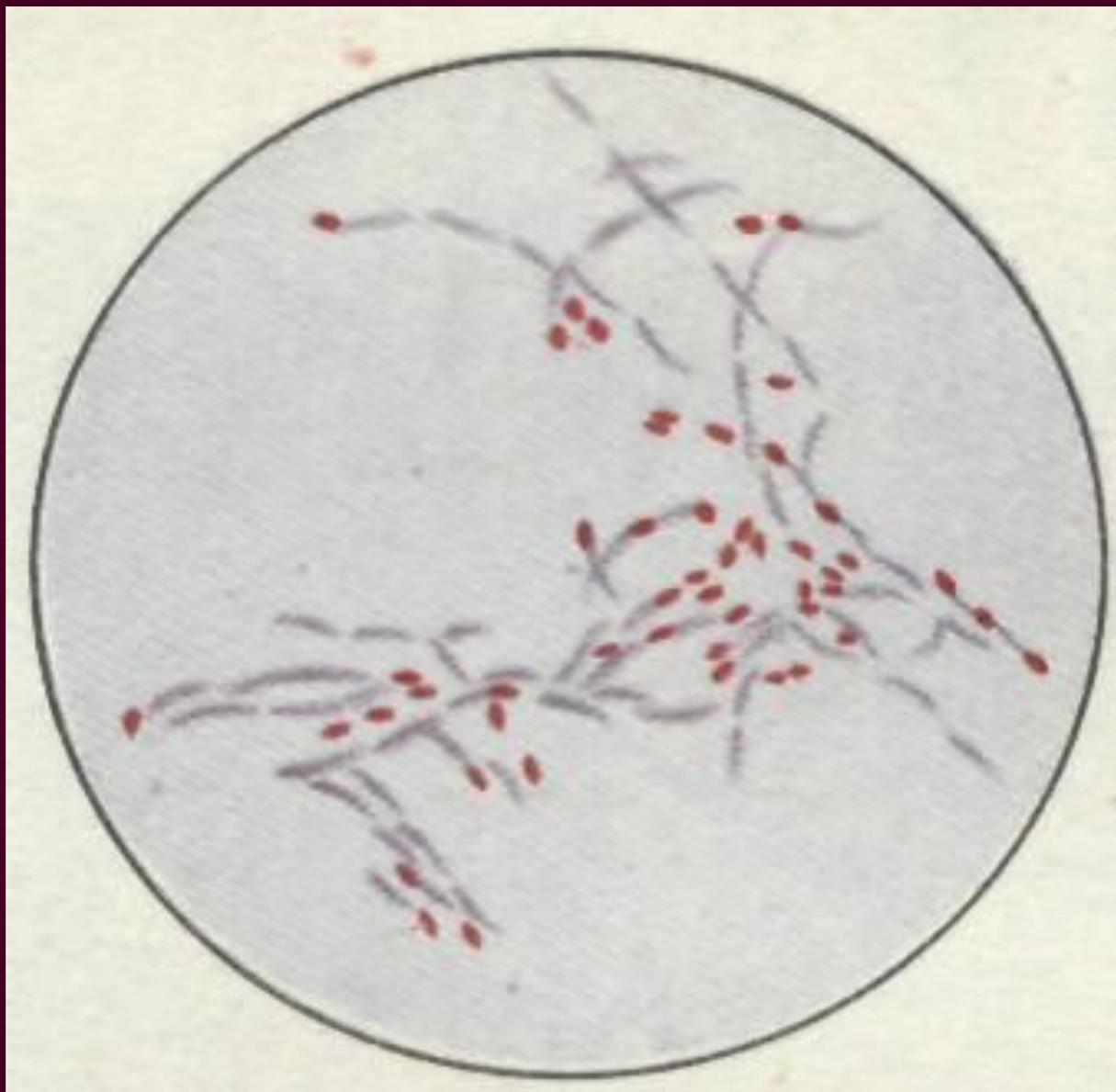
ЦИСТЫ СПИРОХЕТ И ПРОСТЕЙШИХ

«МАЛАЯ» ФОРМА РИККЕТСИЙ

**ЭЛЕМЕНТАРНОЕ ТЕЛЬЦЕ
ХЛАМИДИЙ**

ВИРИОН ВИРУСОВ

**L-форма БАКТЕРИЙ,
ЛИЗОГЕННАЯ (ИНТЕГРАТИВНАЯ ФОРМА,
ПРОВИРУС) ФОРМЫ ВИРУСОВ**



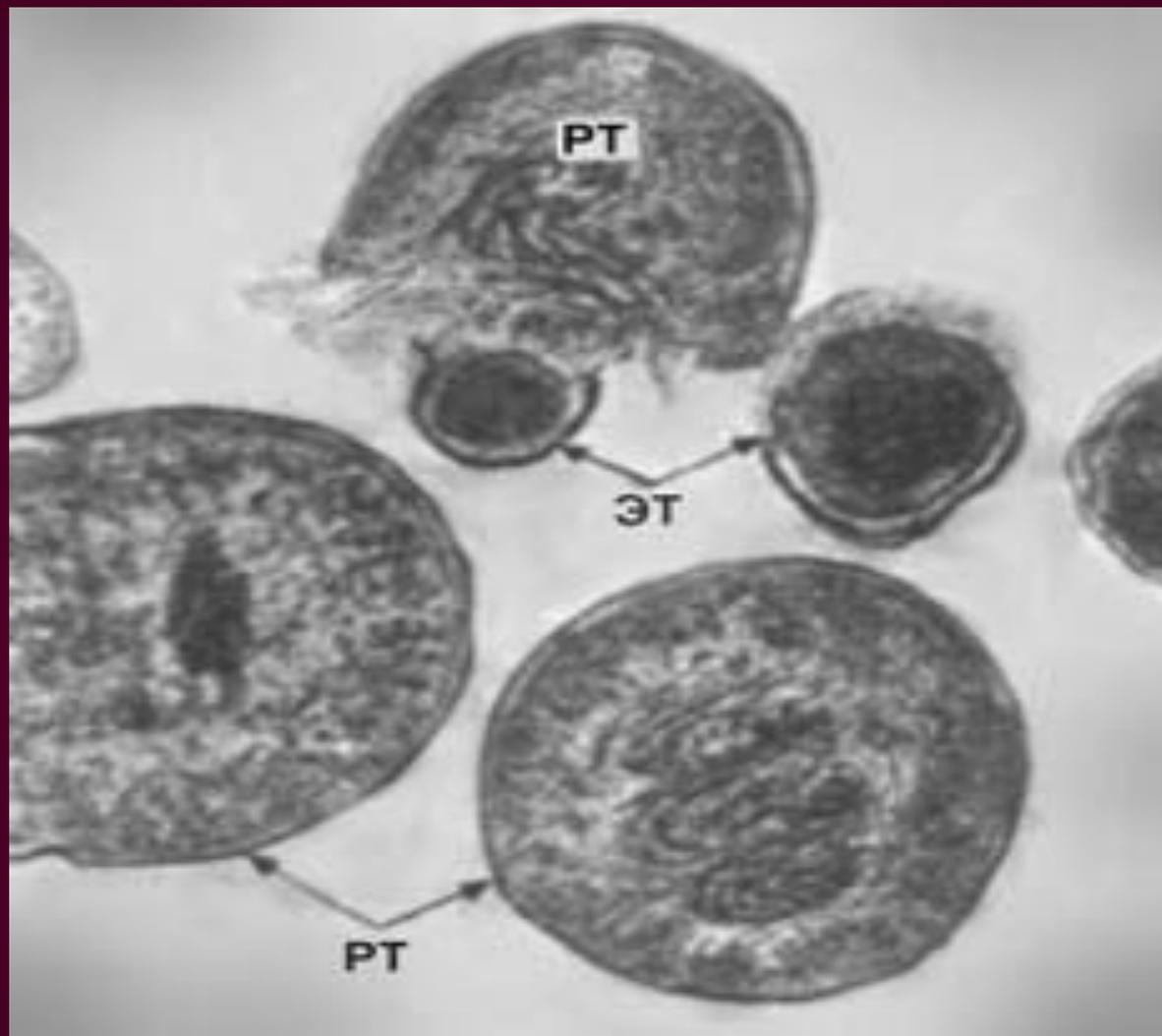
СПОРЫ *BACILLUS ANTHRACIS*, окраска по Ожешко



СПОРЫ BACILLUS ANTHRACIS



**ЭЛЕМЕНТАРНЫЕ И РЕТИКУЛЯРНЫЕ ТЕЛЬЦА
ХЛАМИДИЙ**



**ЭЛЕМЕНТАРНЫЕ И РЕТИКУЛЯРНЫЕ ТЕЛЬЦА
ХЛАМИДИЙ**

УСЛОВИЯ, ПРИ КОТОРЫХ ПРОИСХОДИТ ПРЕВРАЩЕНИЕ ВЕГЕТАТИВНОЙ ФОРМЫ В ПОКОЯЩУЮСЯ, ЗАВИСЯТ ОТ:

**1. ОСОБЕННОСТЕЙ
МИКРООРГАНИЗМА
(СТЕПЕНИ ЕГО ОРГАНИЗАЦИИ)**

2. УСЛОВИЙ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

ОБЩИЕ ОТЛИЧИЯ ПОКОЯЩЕЙСЯ ФОРМЫ ОТ ВЕГЕТАТИВНОЙ

1. РЕПРЕССИЯ ГЕНОМА

2. УМЕНЬШЕНИЕ КОЛИЧЕСТВА СВОБОДНОЙ ВОДЫ В ЦИТОПЛАЗМЕ

3. УТРАТА ПОВЕРХНОСТНЫХ РЕЦЕПТОРОВ

4. ПОЯВЛЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ ОБОЛОЧЕК



1. УМЕНЬШЕНИЕ РАЗМЕРОВ

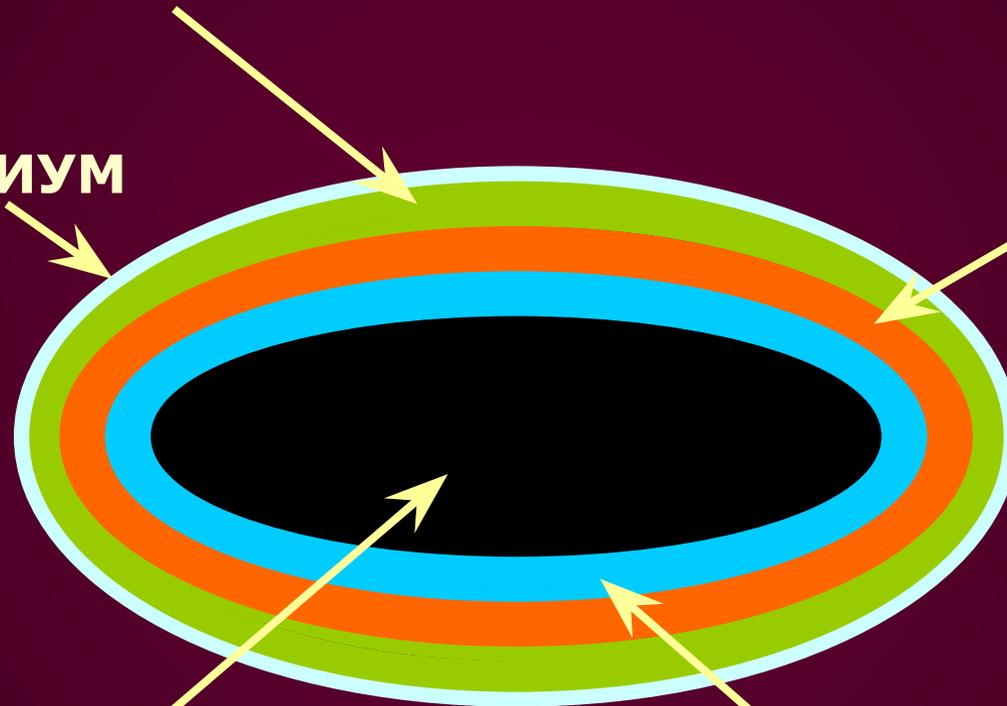
**2. УВЕЛИЧЕНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ К
ДЕЙСТВИЮ ФАКТОРОВ
ОКРУЖАЮЩЕЙ
СРЕДЫ**

СХЕМА СТРОЕНИЯ СПОРЫ БАКТЕРИИ

ВНЕШНЯЯ МЕМБРАНА СПОРЫ

ЭКЗОСПОРИУМ

КОРА

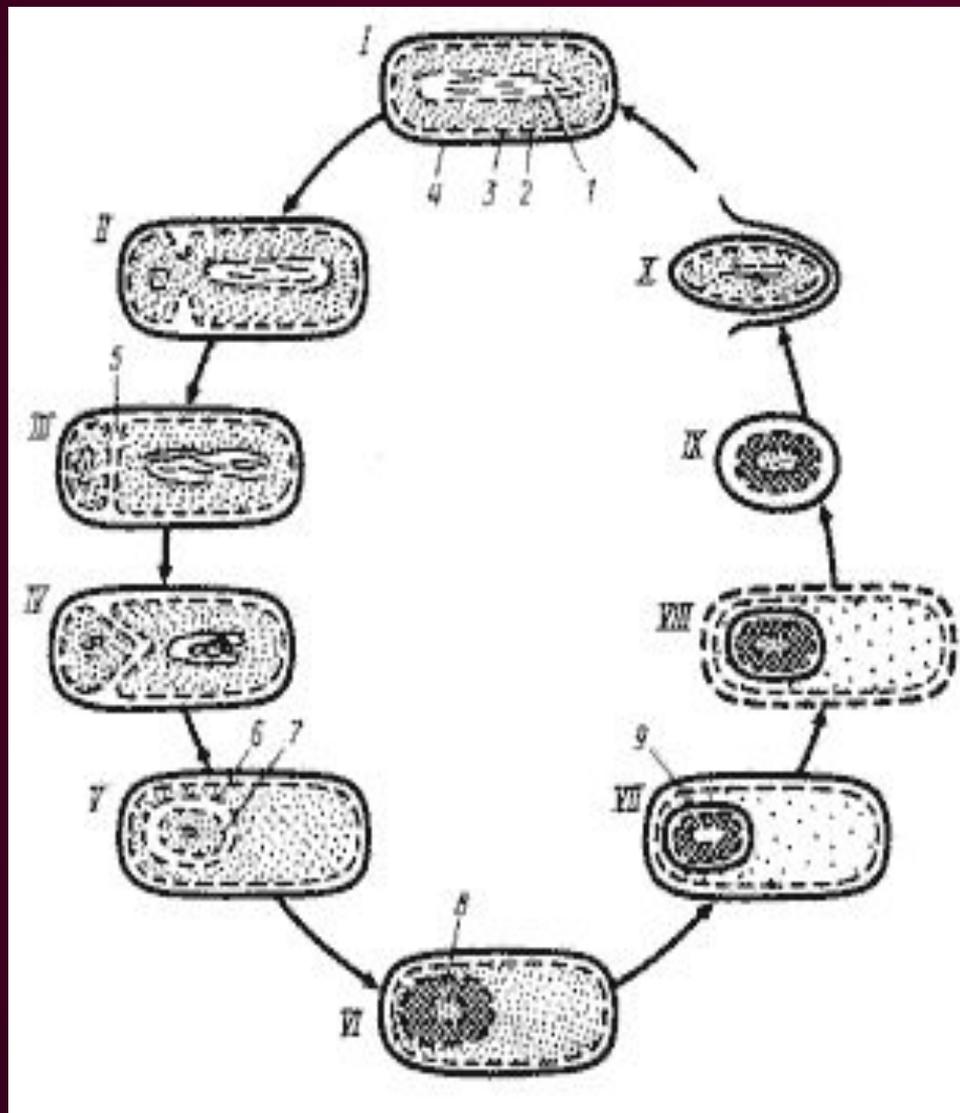


СРЕДЦЕВИНА

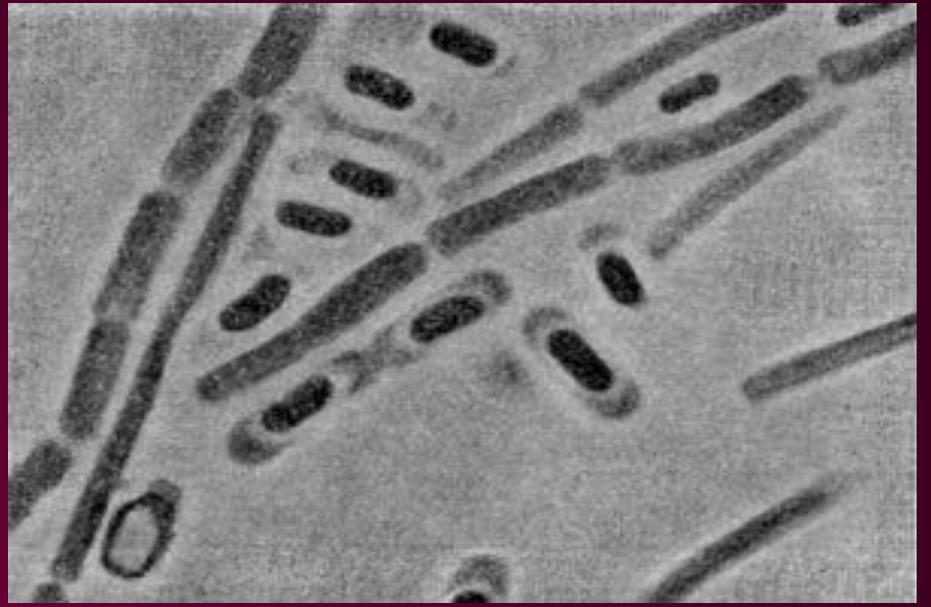
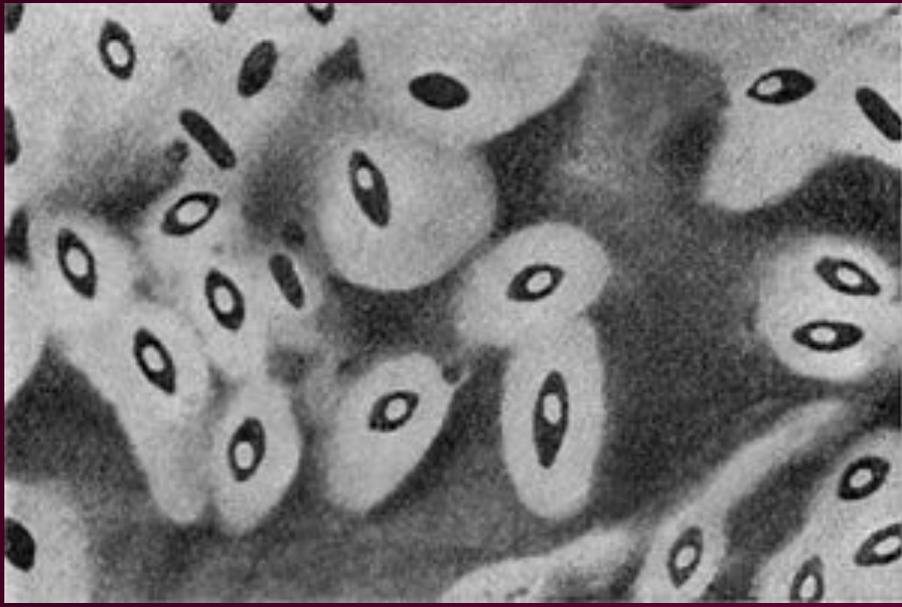
ВНУТРЕННЯЯ МЕМБРАНА СПОРЫ

**ВЫСОКАЯ ТЕРМОУСТОЙЧИВОСТЬ И
УСТОЙЧИВОСТЬ К ВЫСУШИВАНИЮ,
ХАРАКТЕРНЫЕ ДЛЯ СПОР,
ОБУСЛОВЛЕННЫ ВЫСОКОЙ КОНЦЕНТРАЦИЕЙ
ИОНОВ КАЛЬЦИЯ И НАЛИЧИЕМ ОСОБОГО
ВЕЩЕСТВА СПОРОВОГО ПЕПТИДОГЛИКАНА-
ДИПИКОЛИНИТОВОЙ КИСЛОТОЙ**

СТАДИИ СПОРООБРАЗОВАНИЯ



- I** — вегетативная клетка;
 - II** — инвагинация ЦПМ;
 - III** — образование споровой перегородки (септы);
 - IV** — формирование двойной мембранной системы,
 - V** — сформированная протоспора;
 - VI** — формирование кортекса;
 - VII** — формирование покровов споры;
 - VIII** — лизис материнской клетки;
 - IX** — свободная зрелая спора,
 - X** — проращивание споры;
- 1** — нуклеоид;
2 — цитоплазма; **3** — ЦПМ;
4 — клеточная стенка;
5 — споровая перегородка;
6 — наружная мембрана споры;
7 — внутренняя мембрана споры;
8 — кортекс; **9** — покровы споры



**РАЗМНОЖЕНИЕ МИКРООРГАНИЗМОВ – ПРОЦЕСС
ВОСПРОИЗВЕДЕНИЯ СЕБЕ ПОДОБНЫХ ОСОБЕЙ
(САМОВОСПРОИЗВЕДЕНИЯ),
ОБЕМЕСПЕЧИВАЮЩИЙ ПРОДОЛЖЕНИЕ
СУЩЕСТВОВАНИЯ ВИДА. ВАЖНЕЙШЕЙ
ОСОБЕННОСТЬЮ МИКРООРГАНИЗМОВ ЯВЛЯЮТСЯ
ИСКЛЮЧИТЕЛЬНО ВЫСОКИЕ ТЕМПЫ
РАЗМНОЖЕНИЯ В БЛАГОПРИЯТНЫХ УСЛОВИЯХ
(ВЗРЫВНОЙ ТИП РАЗМНОЖЕНИЯ) И
СПОСОБНОСТЬ ИХ ДЛИТЕЛЬНОЕ ВРЕМЯ
ОБХОДИТЬСЯ БЕЗ РАЗМНОЖЕНИЯ В
НЕБЛАГОПРИЯТНЫХ УСЛОВИЯХ**

СПОСОБЫ РАЗМНОЖЕНИЯ У МИКРОБОВ



ПОЛОВОЙ



**КОНЪЮГАЦИ
Я
КОПУЛЯЦИЯ**



ПАРАПОЛОВОЙ



**ТРАНСДУКЦИЯ
ТРАНСФОРМАЦИЯ**

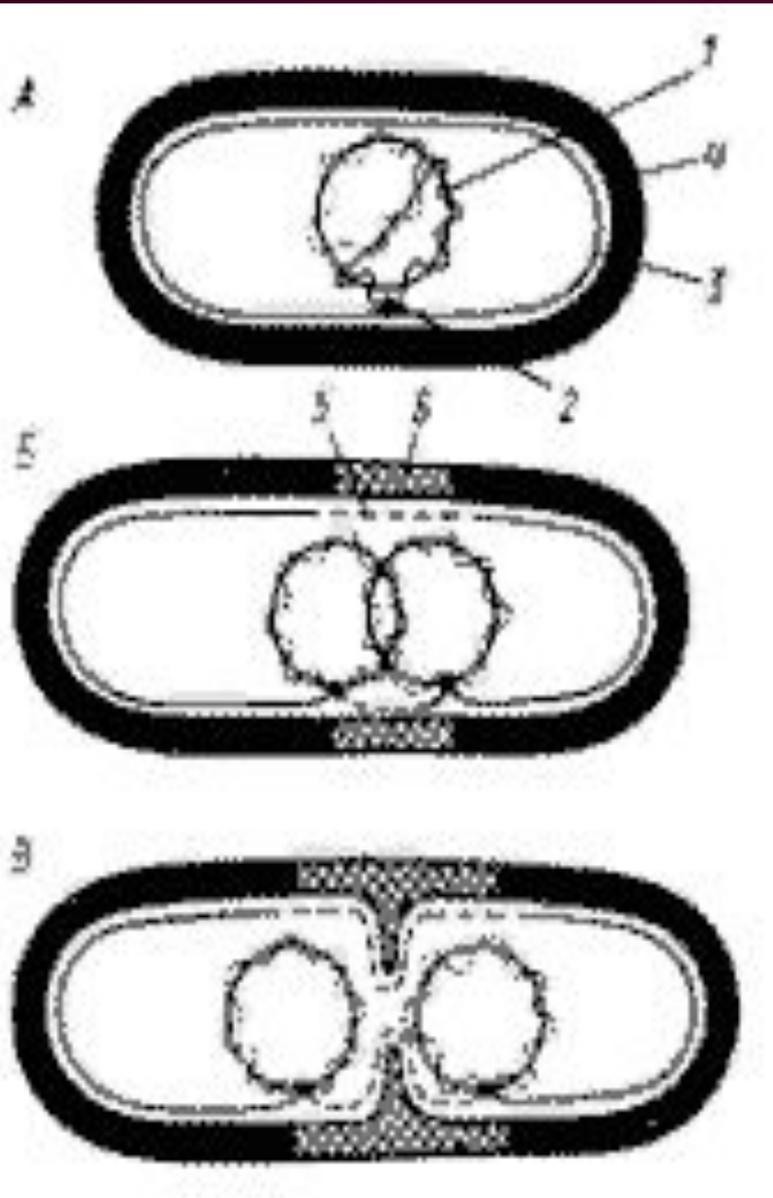


БЕСПОЛЫЙ



**ВЕГЕТАТИВНЫЙ
(ПРОСТОЕ
ДЕЛЕНИЕ,
ПОЧКОВАНИЕ,
МНОЖЕСТЕННОЕ
ДЕЛЕНИЕ,
СПОРООБРА-
ЗОВАНИЕ)**

ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА ДЕЛЕНИЯ БАКТЕРИИ



А — БАКТЕРИЯ СОДЕРЖИТ ЧАСТИЧНО РЕПЛИЦИРОВАННУЮ ХРОМОСОМУ.

Б — РЕПЛИКАЦИЯ ХРОМОСОМЫ ЗАВЕРШЕНА. В БАКТЕРИАЛЬНОЙ ДВЕ ДОЧЕРНИЕ ХРОМОСОМЫ, КАЖДАЯ ПРИКРЕПЛЕНА К ЦПМ.

В — ПРОДОЛЖАЮЩИЙСЯ СИНТЕЗ МЕМБРАНЫ И КЛЕТОЧНОЙ СТЕНКИ ПРИВОДИТ К РАЗДЕЛЕНИЮ ДОЧЕРНИХ ХРОМОСОМ.

1 — ДНК;

2 — прикрепление хромосомы к ЦПМ; 3 — ЦПМ;

4 — клеточная стенка:

**5 — синтезированный участок ЦПМ;
6 — новый материал клеточной
стенки**

СПОСОБЫ ДЕЛЕНИЯ У ПРОКАРИОТ

А — ДЕЛЕНИЕ ПУТЕМ ОБРАЗОВАНИЯ ПОПЕРЕЧНОЙ ПЕРЕГОРОДКИ

Б — ДЕЛЕНИЕ ПУТЕМ ПЕРЕТЯЖКИ;

В — ПОЧКОВАНИЕ;

Г — МНОЖЕСТВЕННОЕ ДЕЛЕНИЕ

1 — КЛЕТОЧНАЯ СТЕНКА
(толстой линией обозначена
клеточная стенка материнской
клетки,
тонкой — заново синтезированная);

2 — ЦПМ;

3 — МЕМБРАННАЯ СТРУКТУРА;

4 — ЦИТОПЛАЗМА,

В ЦЕНТРЕ — НУКЛЕОИД;

**5 — ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЙ
ФИБРИЛЛЯРНЫЙ СЛОЙ КЛЕТОЧНОЙ
СТЕНКИ**

