

Бактериальная клеточная стенка 1 часть

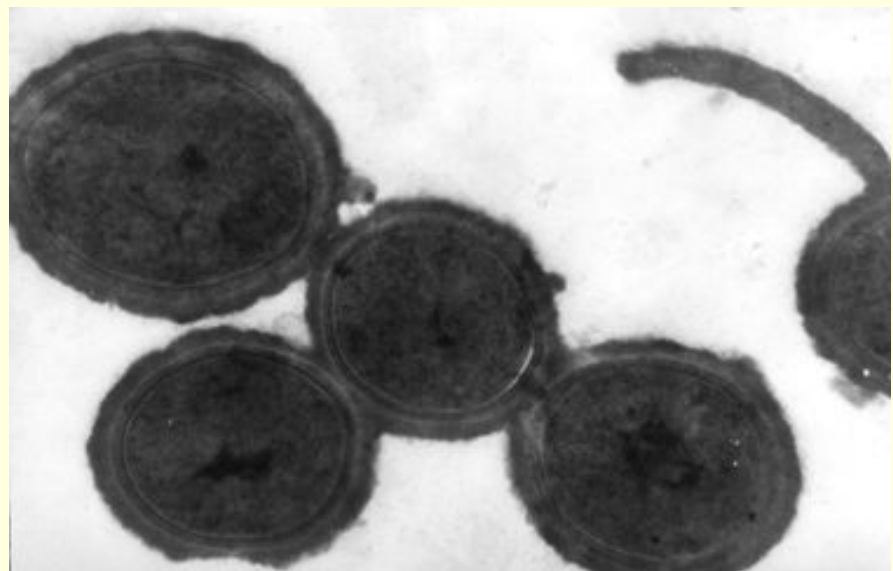
**СПбГУ
2014**

План лекции

- 1. Строение пептидогликана (ПГ) клеточной стенки, гликановая часть ПГ
- 2. Особенности строения и синтеза пептидной части ПГ
- 3. Две эволюционные ветви: Гр- и Гр+ бактерии. Окраска по Граму
- 4. Особенности строения клеточной стенки Гр+ бактерий
- 5. Особенности строения клеточной стенки Гр- бактерий

Бактериальная клеточная стенка

- КС – основной структурный компонент бактерии, граничащий снаружи с внешней средой, а с внутренней стороны с цитоплазматической мембраной
- клеточная стенка
- лактобактерий
- (ТЭМ)



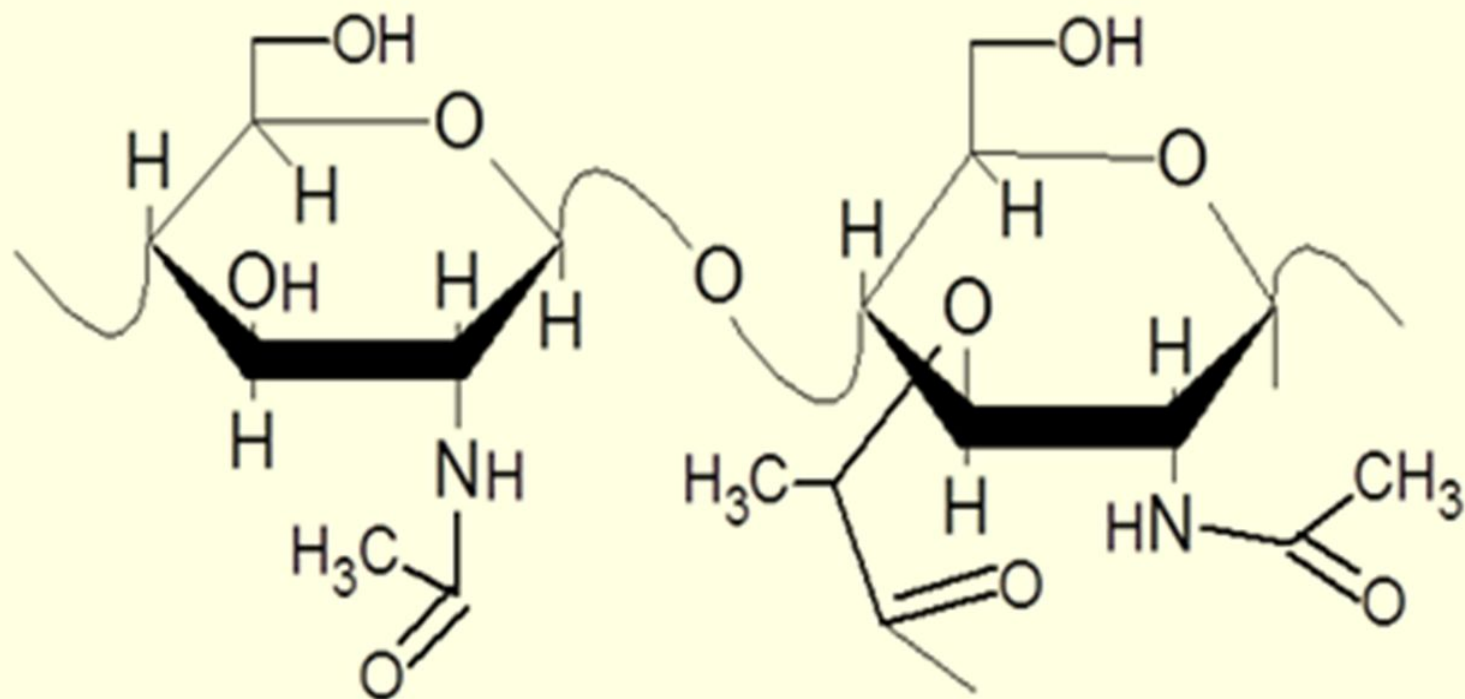
Вопрос Строение пептидогликана (ПГ) клеточной стенки

- ПГ- главный компонент КС бактерий (только у бактерий)
- ПГ = муреин (от лат. Murus – стена)
- ПГ - гетерополимер
- ПГ – сложный комплекс,
- состоит из 2-х частей:
 - 1. гликановая часть
 - 2. пептидная часть

Гликановая часть ПГ

состоит из 2-х аминосахаров (АС)

соединены **1,4 β** гликозидной связью



N-ацетилглюкозамин

N-ацетилмурамовая кислота

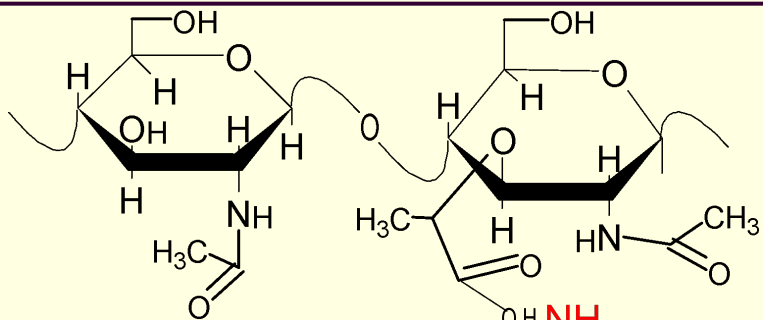
2 вопрос

Особенности строения и синтеза пептидной части ПГ

- Пептидная часть – 4 аминокислоты (АК) - **тетрапептид**
- **Тетрапептид** присоединен к лактинной
- группировке
- 3-го атома углерода N-АМК

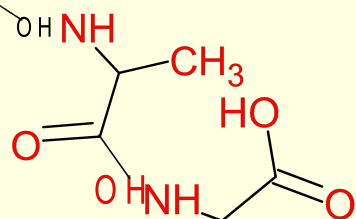
- -ОН - лактин
- =О - лактам

Пептидная часть ПГ

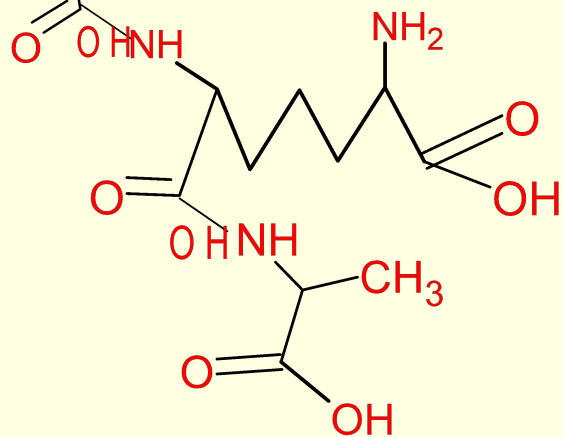


L-аланин

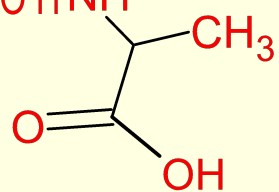
D- глутаминовая
кислота



мезо-
диаминопимелиновая
кислота (ДАПК)



D-аланин

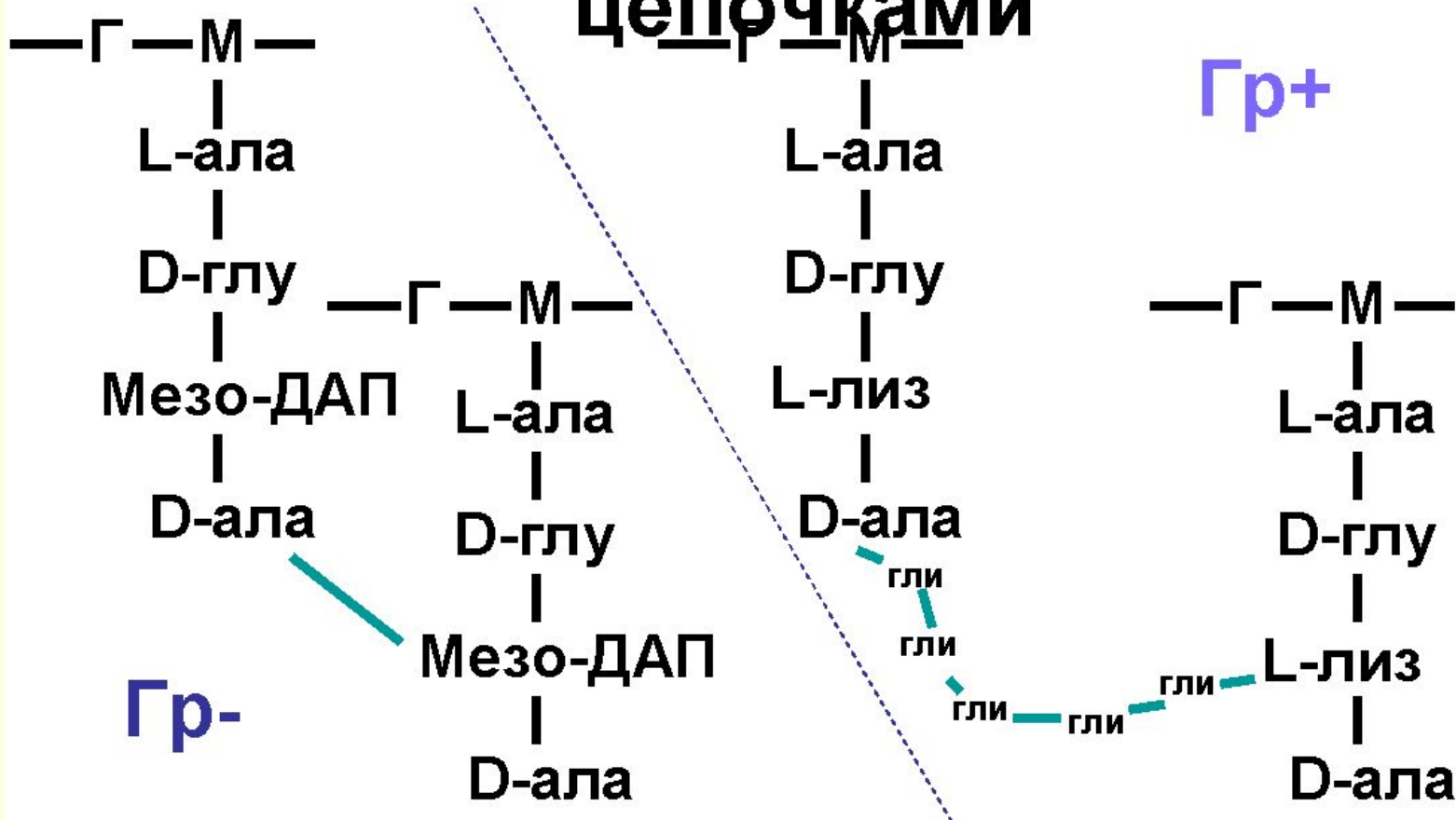


Особенности синтеза пептидной части

- Синтез ПГ в цитоплазме
- Синтез пептидной части не связан с рибосомами - идет за счет ферментов
- У бактерий специфические тРНК доставляют АК в Д-форме к месту синтеза
- Сначала происходит сборка «кирпичика»:
 -
 - $N-AMK+4AK+N-AGA$
- «кирпичик» прикрепляется к ЦПМ, потом встраивается в цепочку ПГ следующим образом:

Пептидные и пентаглициновые мостики между гетерополимерными цепочками

цепочками



Типы связей в молекуле ПГ

- 1. гликозидная (между АС)
- 2. пептидные (Гр+ и Гр-)
- 3. пентаглициновые мостики (Гр+)

- Строение ПГ необходимо учитывать при создании новых АМП
- ПГ – основная мишень для АМП у бактерий

3 Вопрос

Метод окраски по Граму

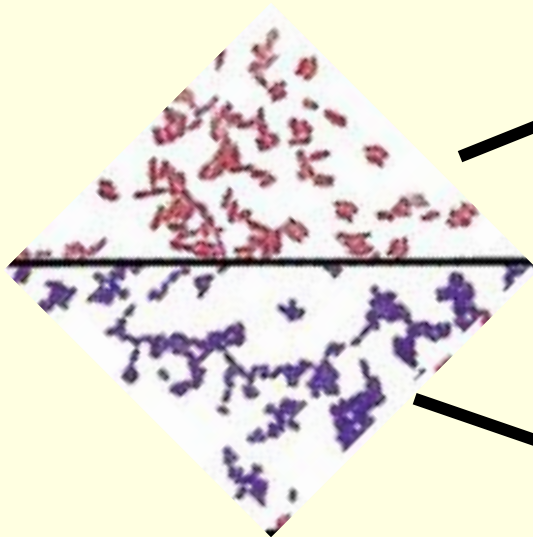


Ганс Христиан Грам
(1853–1938)
Датский бактериолог
1884 г. - предложил новый
метод
окраски бактерий
2 группы:
Firmicutes –
грамположительные
бактерии
Gracilicutes –
грамотрицательные
бактерии

Методика окраски по Граму

- Краситель -генциановый фиолетовый
- Образуется комплекс
- После обработки спиртом одни бактерии обесцвечиваются, другие нет
- После специальной докраски сафранином, часть бактерий – Гр-розовые
- Часть – Гр+темно-синие или фиолетовые

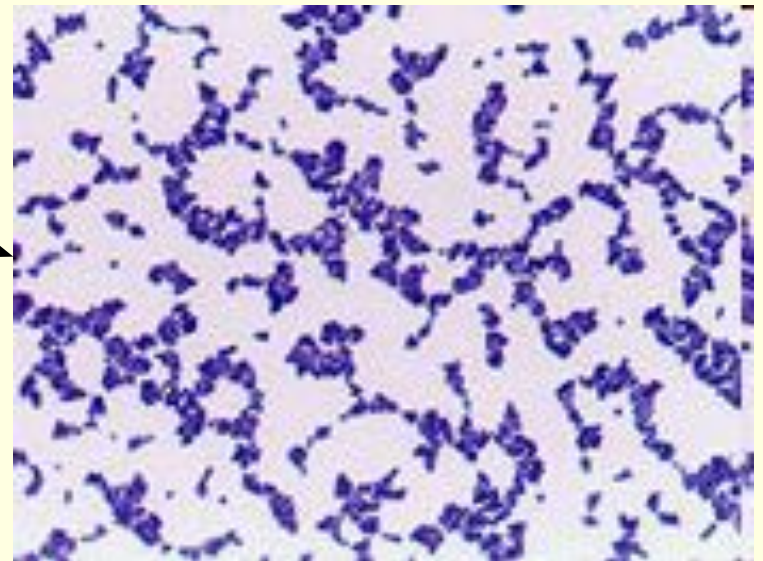
Окраска по Граму



Гр-



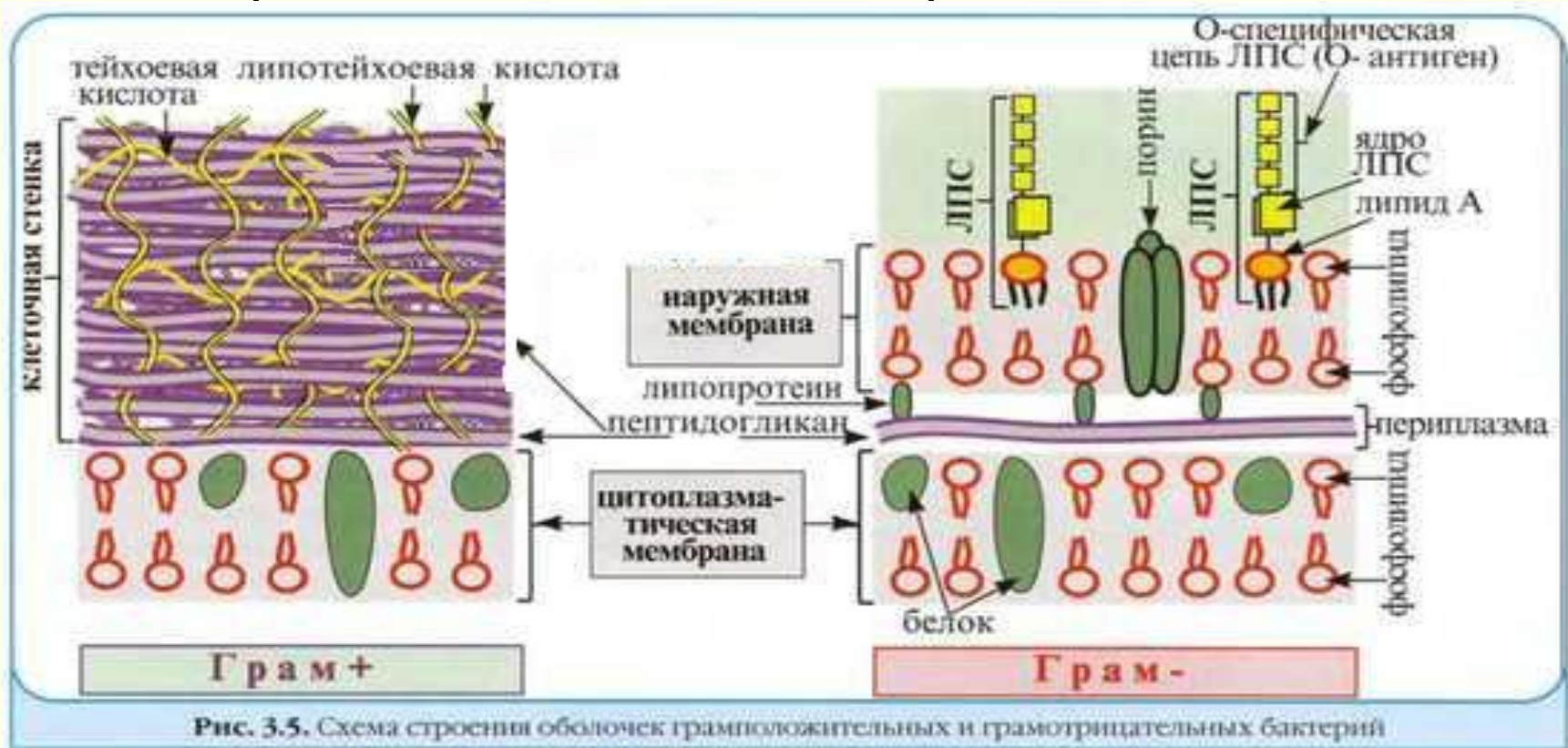
Гр+



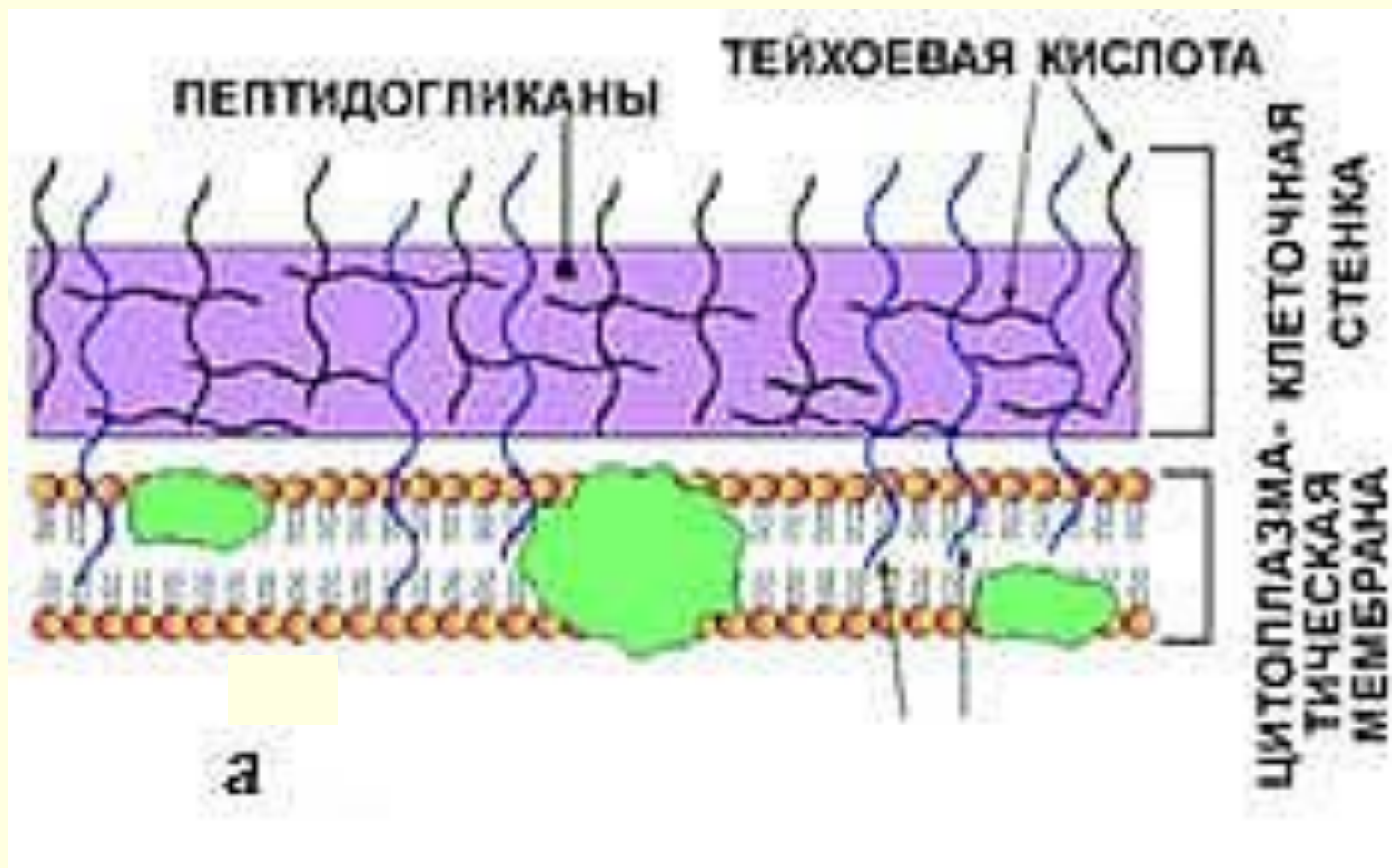
Две эволюционные линии бактерий

1. Firmicutes –
грамположительные
бактерии

2. Gracilicutes –
грамотрицательные
бактерии



4 вопрос Особенности строения клеточной стенки Гр+ бактерий



Тейхоевая кислота

- Полимеры - сложные комплексы многоатомных спиртов с сахарами, АК и фосфатами.
- Определяет антигенные свойства
- Связывает ионы магния и кальция
- Регуляторы ПЦ-связывающих белков

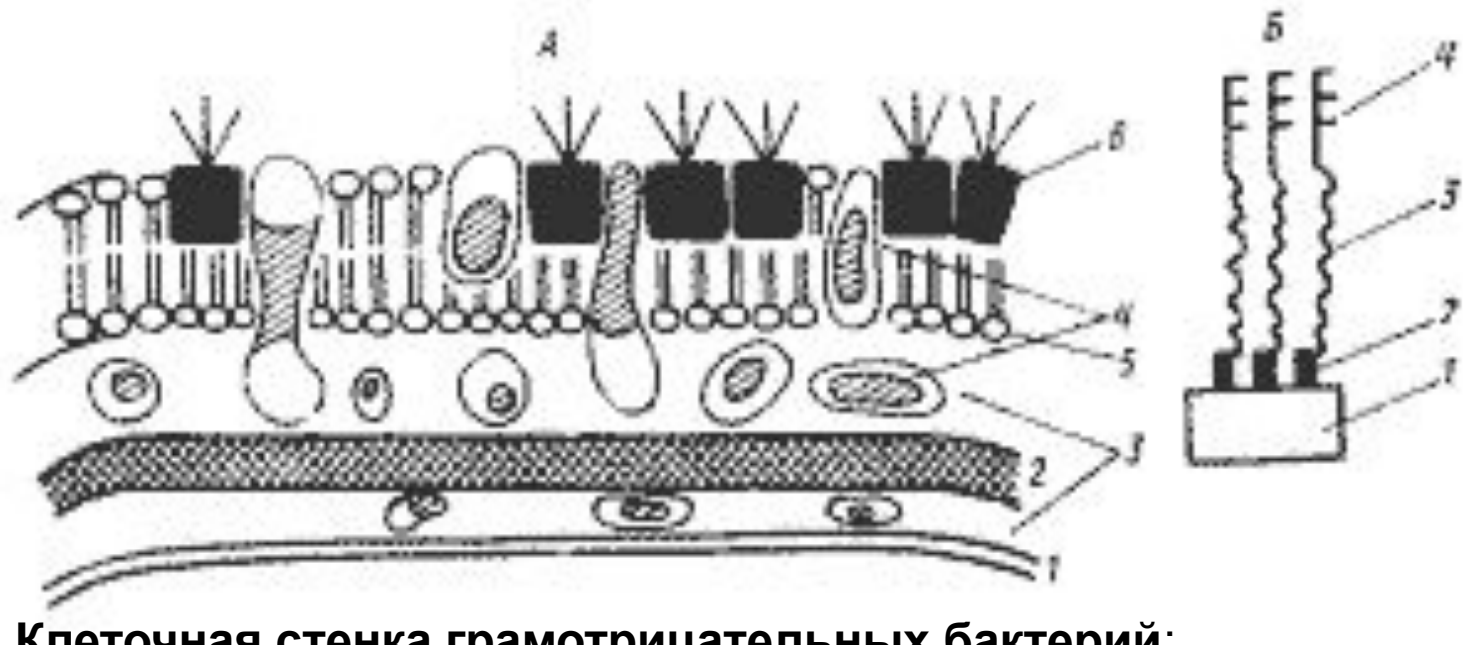
Поверхностные белки Гр+ бактерий

- **Белок А** (*S.aureus* – условно-патогенные стафилококки - возбудители гнойно-воспалительных процессов, сепсиса, фурункулеза и т.д.)
- **Белок М** (*S.pyogenes* – патогенные стрептококки, вызывают ангину, рожистое воспаление, сепсис и т.д.)
- **Иммунологическая мимикрия!!!**

5 вопрос Гр- тип строения КС Ультратонкий срез
клетки *Escherichia coli*



Особенности строения клеточной стенки Гр- бактерий

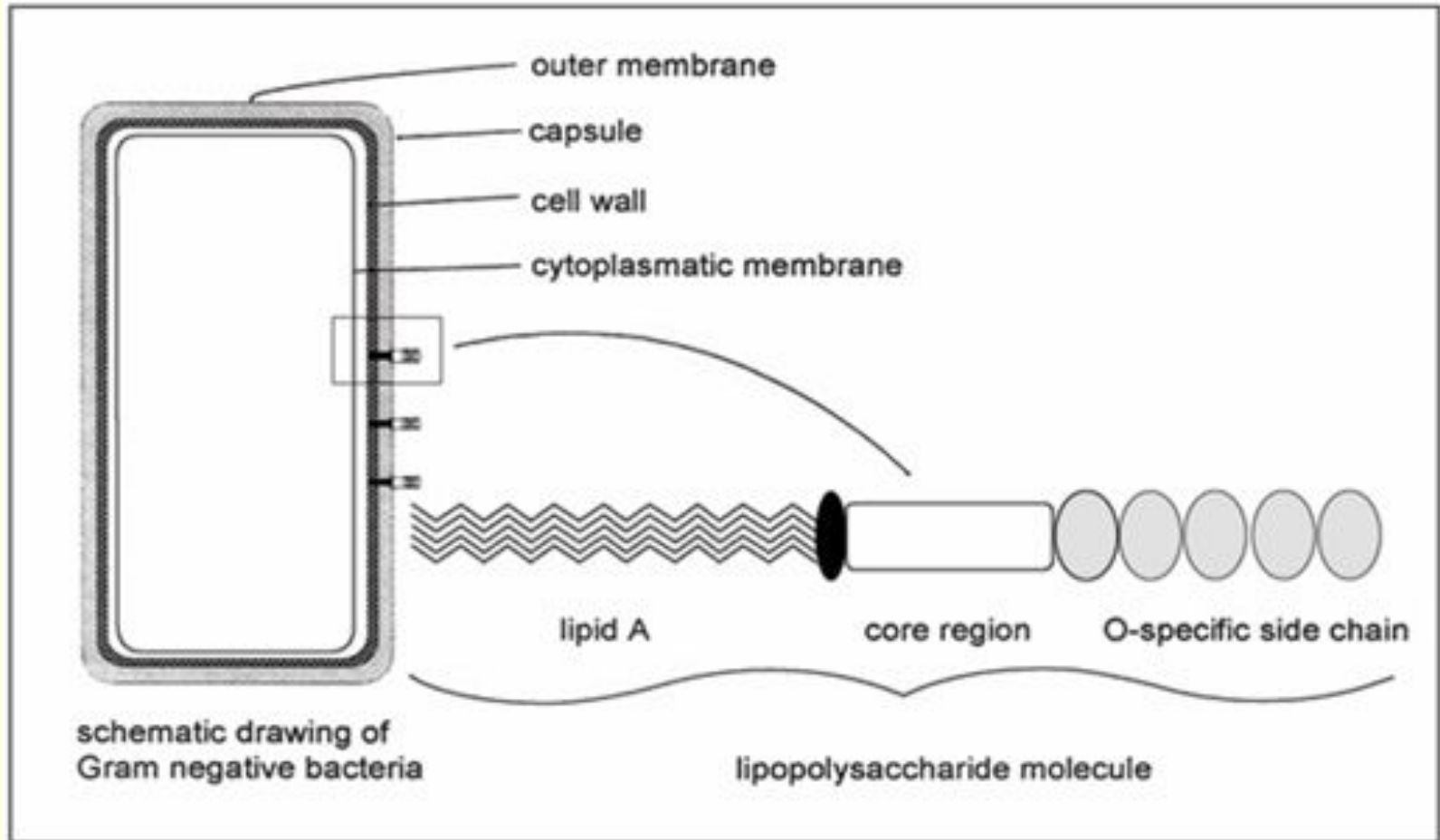


А. Клеточная стенка грамотрицательных бактерий:

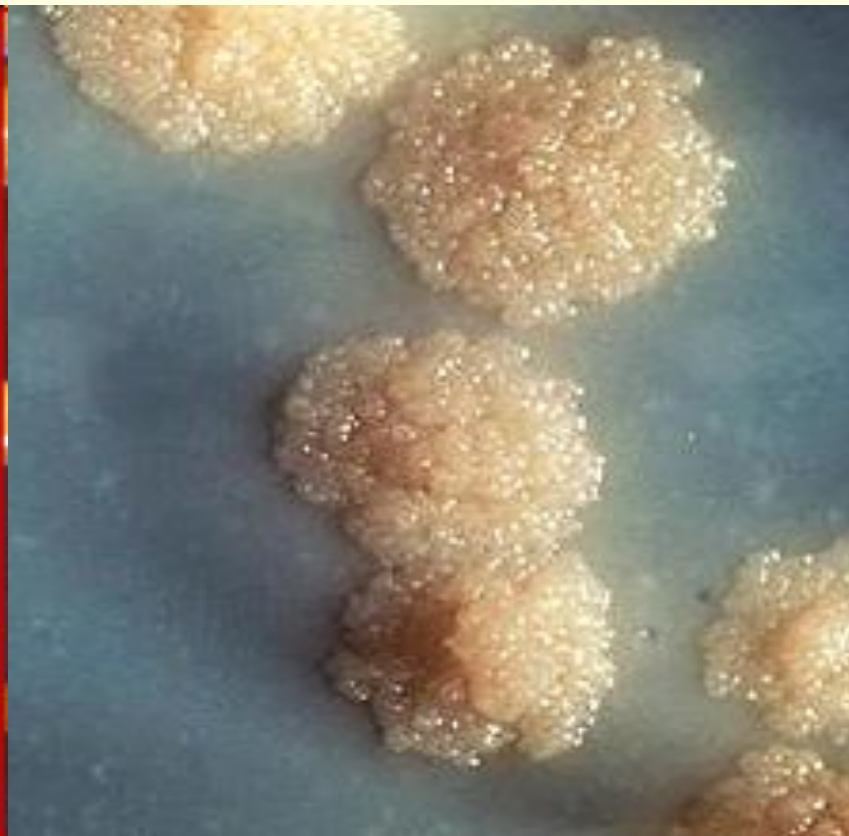
1 — цитоплазматическая мембрана; 2 — пептидогликановый слой;
3 — периплазматическое пространство; 4 — молекулы белков
(заштрихована гидрофобная часть); 5 — фосфолипид;
6 — липополисахарид.

Б. Строение молекулы липополисахарида: 1 — липид А;
2 — внутреннее полисахаридное ядро; 3 — наружное
полисахаридное ядро; 4 — О-антиген

Строение ЛПС – эндотоксина (O-АГ)



S- и R-формы бактериальных колоний



Что узнали на лекции ?

- Строение клеточной стенки
- ПГ – уникальная молекула МО
- От типа строения зависят свойства МО
- Эндотоксин – он же ЛПС, он же О-АГ
- Какие компоненты КС отвечают за антигенные свойства бактерий