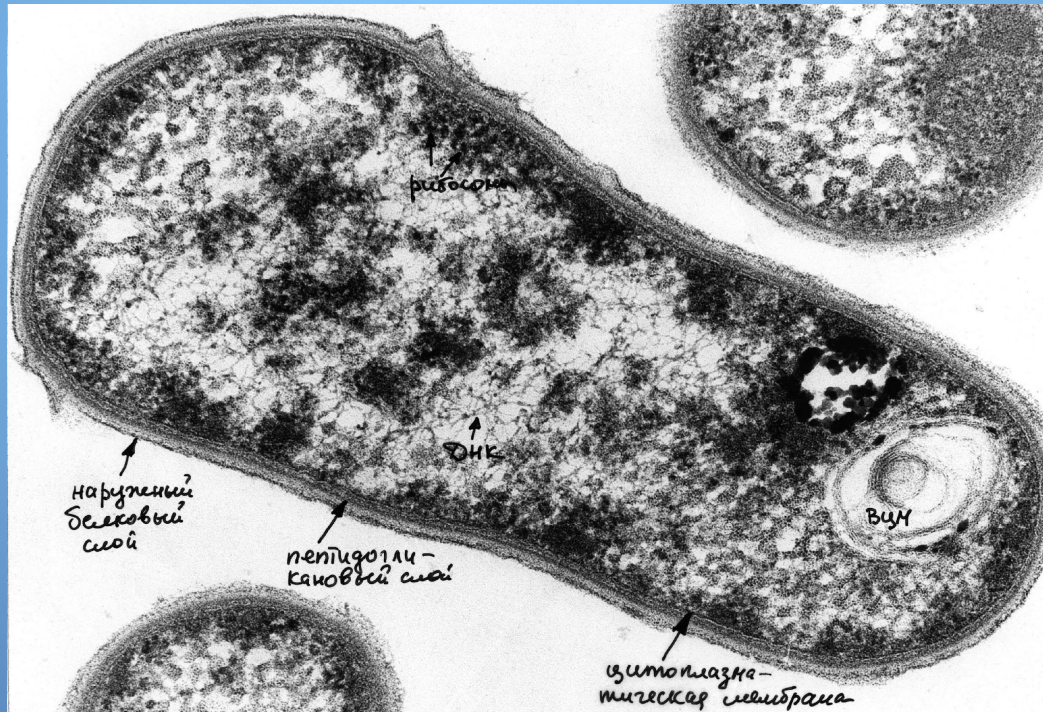


# Бактериальная клеточная стенка

(2 часть)



д.б.н., проф.  
СПбГУ  
2018

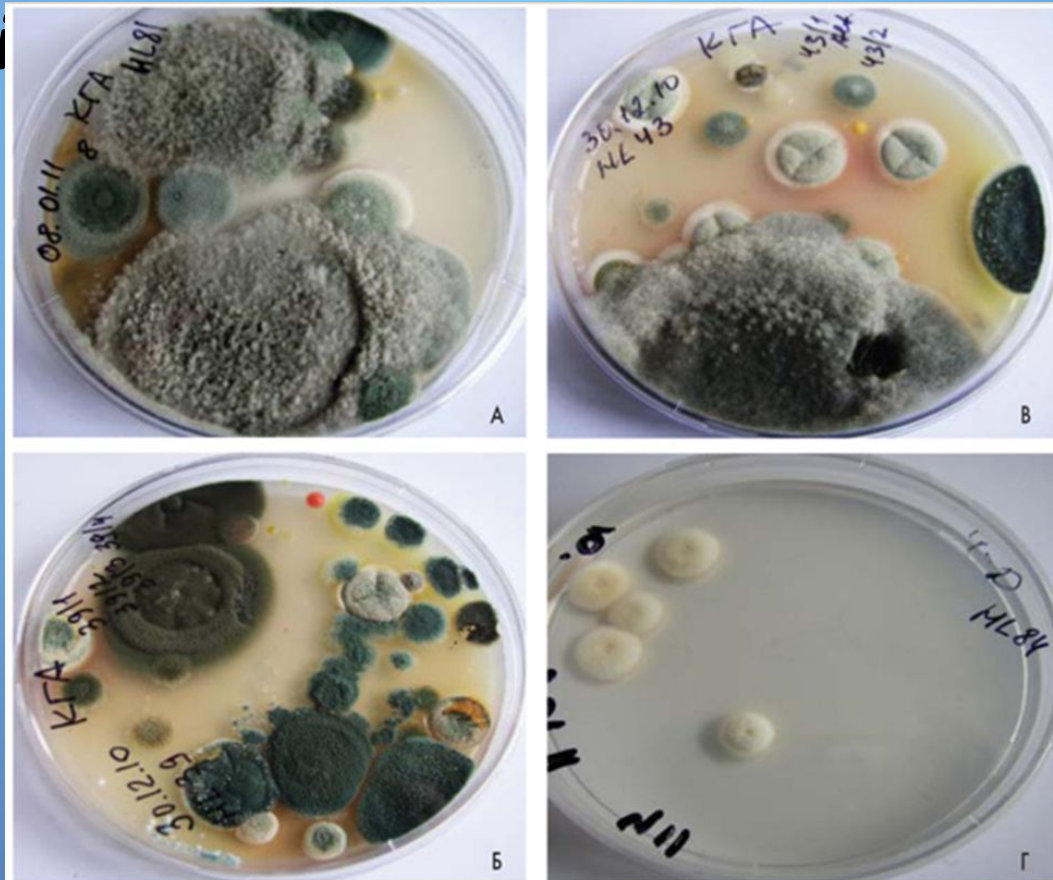
# План лекции

- 1. Пенициллин (ПЦ) и его действие на ПГ
- 2. Ферменты  $\beta$ -лактамазы
- 3. Действие лизоцима и литических ферментов на ПГ
- 4. Разрушение ферментами связей в ПГ
- 5. Функции лизоцимоподобных ферментов
-

1 вопрос

# Пенициллин (ПЦ) и его действие на ПГ

- Пенициллин – А. Флеминг 1928 г.
- Микроскопические грибы рода *Penicillium*



# Александр Флеминг

## 1881–1955

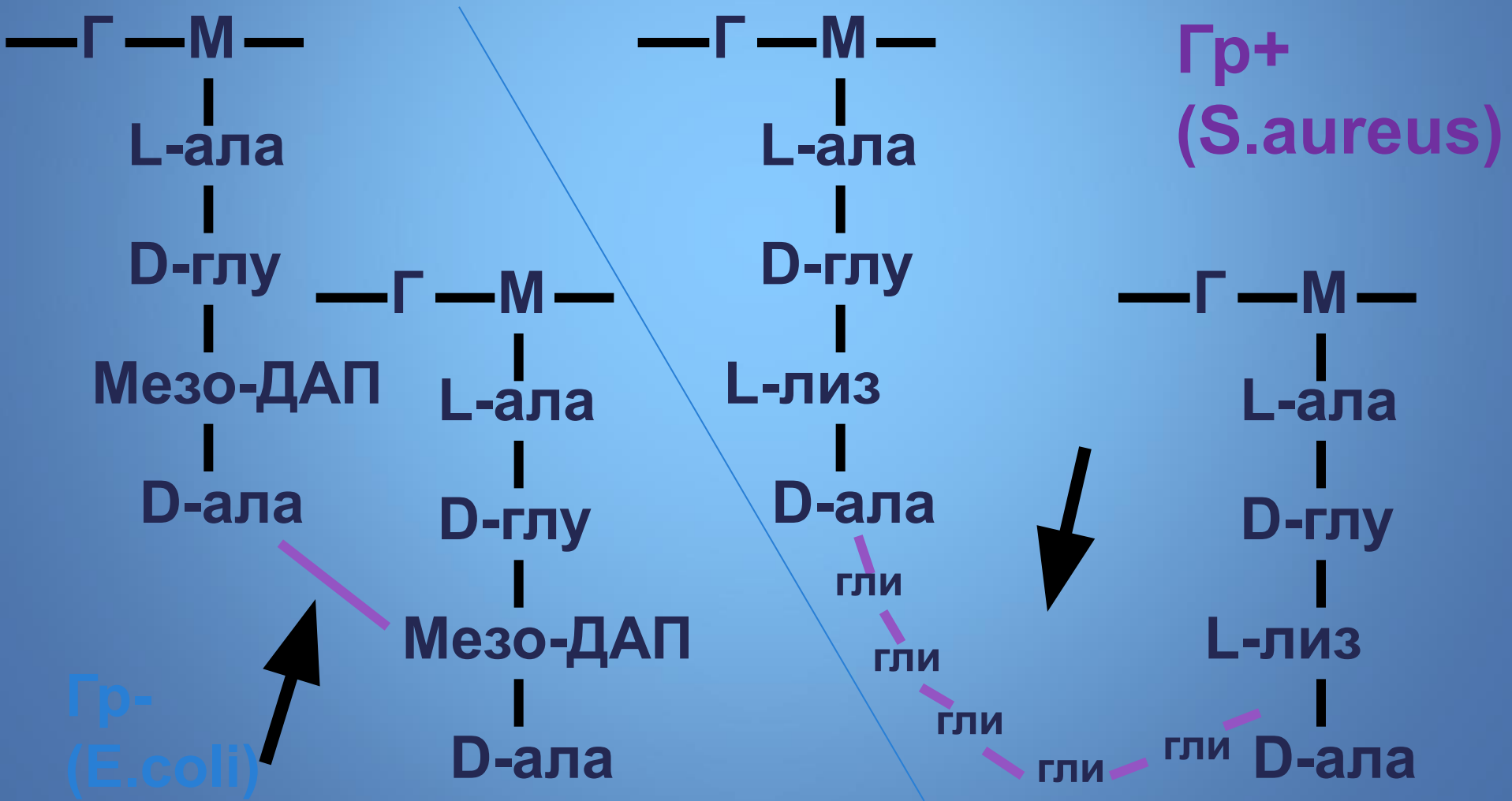
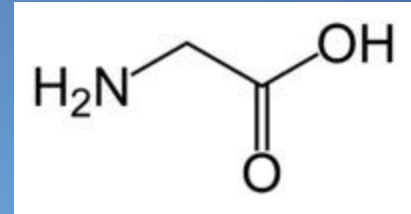


**Английский бактериолог,  
Нобелевская премия по  
физиологии и медицине  
1945 г.  
за открытие  
пенициллина**

# Пенициллин (ПЦ) и его действие на ПГ

- Пенициллин грибов рода *Penicillium*
- действует на:
- пентаглициновые мостики между гетерополимерными цепочками у Гр+ бактерий и на
- пептидные мостики между гетерополимерными цепочками у Гр- бактерий, **предотвращая их образование!!!**

# Действие ПЦ на пептидные связи Гр- и Гр+ бактерий в ПГ





## 2 вопрос Ферменты $\beta$ - лактамазы

- Образуют бактерии, разрушая  $\beta$ -лактамные АМП: пенициллин, цефалоспорин, монобактамы и карбапенемы.
- Гены  $\beta$ -лактамаз расположены в хромосомах (напр. у *Pseudomonas aeruginosa*) или в плазмидах (напр. у *Staphylococcus aureus*).

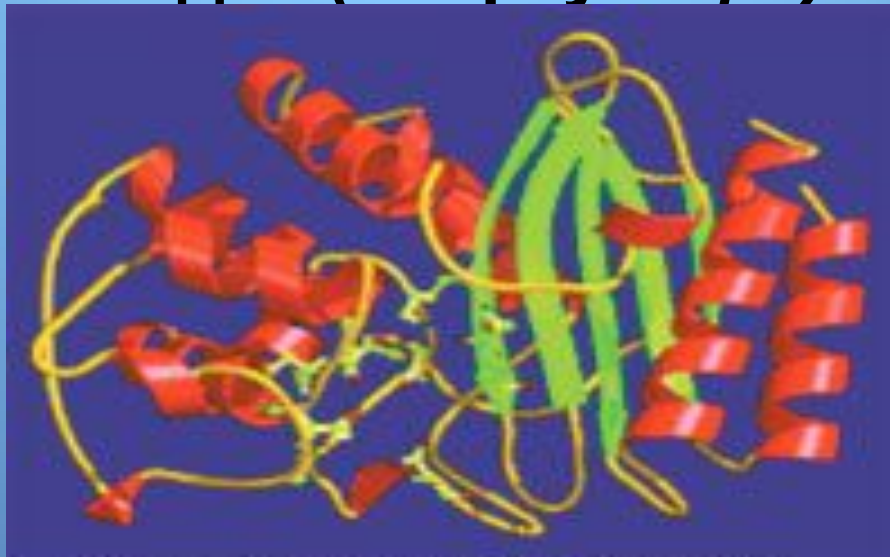


Рисунок 1. Строение молекулы бета-лактамазы [01]

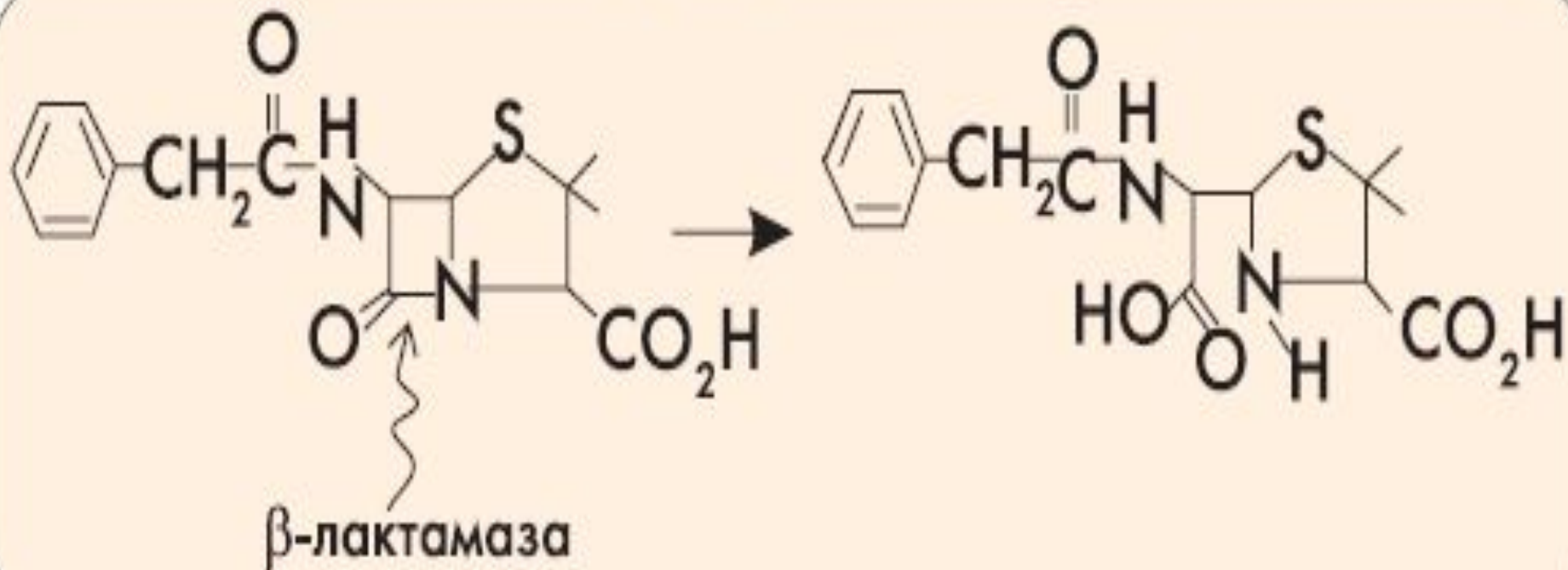
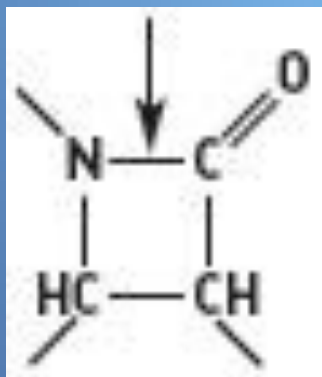


Рис.1. Гидролиз бензилпенициллина при взаимодействии β-лактамазой [2]



Уязвимое место молекулы пенициллина, цефалоспорины и др. АМП при действии β-лактамазы - карбонильная группа β-лактамного кольца



# 3 вопрос Действие лизоцима и др. литических ферментов на ПГ

**А. Флеминг изучал способы разрушения бактерий**

**на примере *Micrococcus lysodeikticus* различными веществами, включая все биологические жидкости:**

**слезная жидкость,**

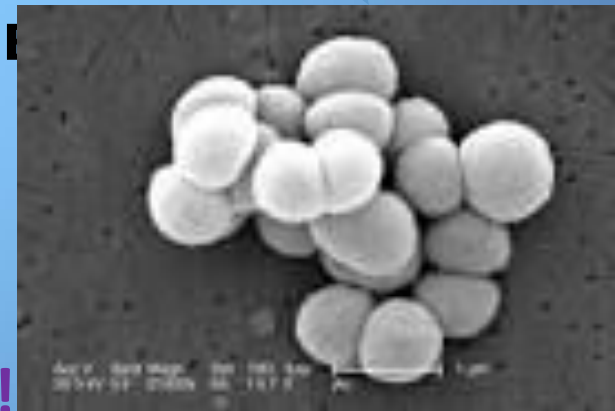
**слизистые выделения носа**

**урогенитального тракта,**

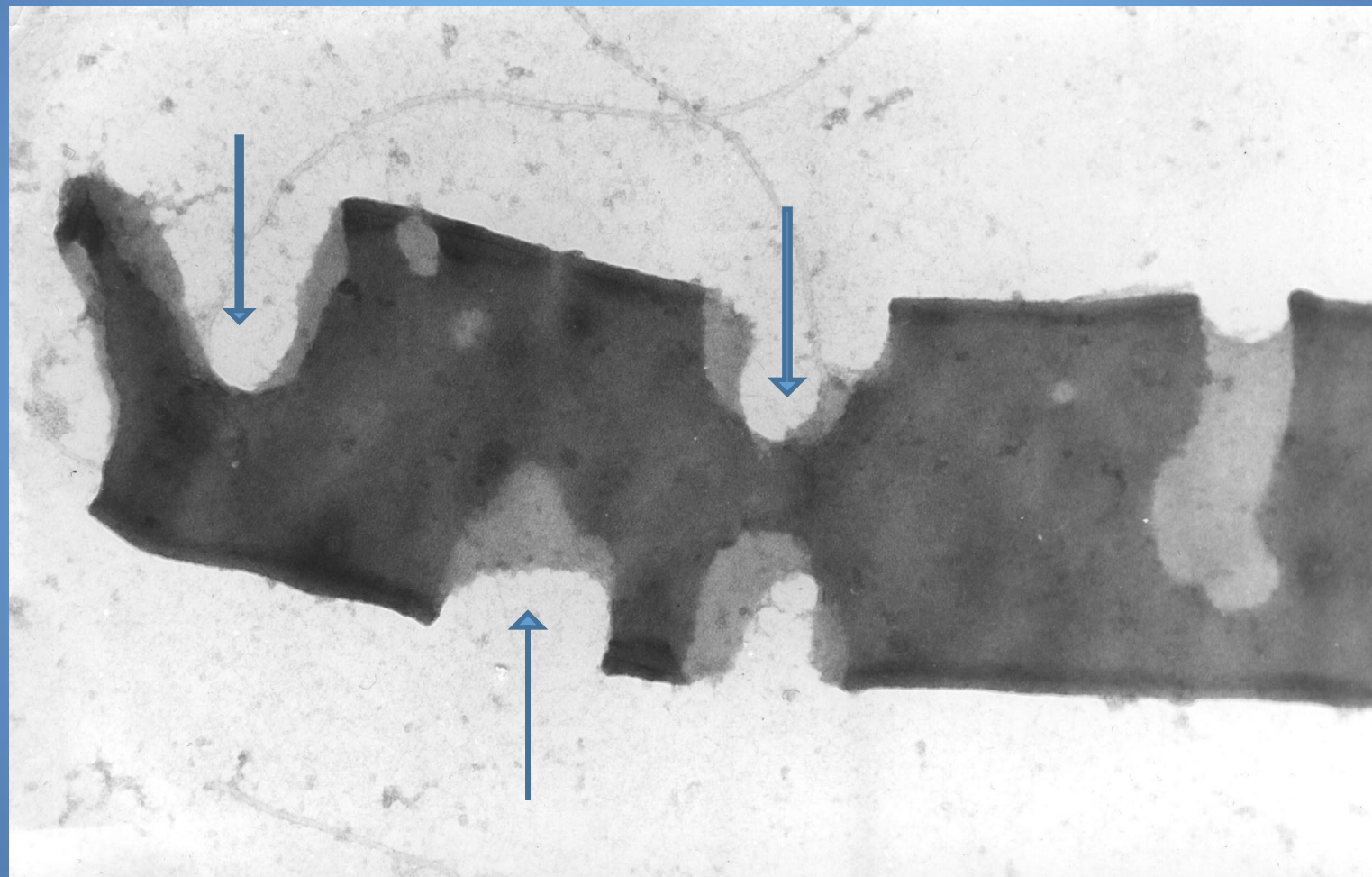
**яичный белок,**

**выделения потовых желез.**

**Везде содержался лизоцим!**

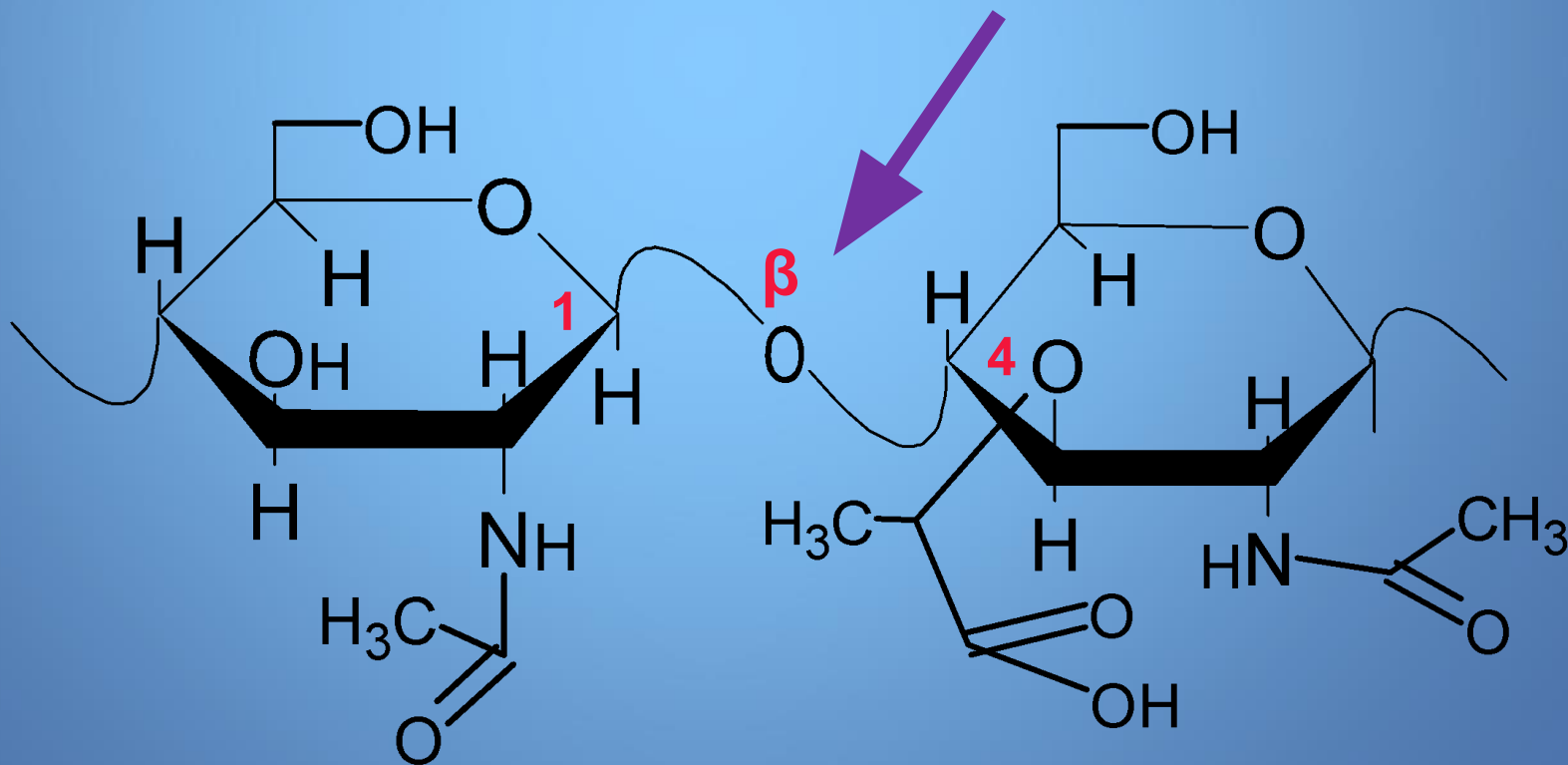


**Разрушение лизоцимоподобными ферментами  
(эндопептидаза, бактериоцины лактобактерий)  
ПГ КС *Bacillus subtilis* (ТЭМ)**



**ЛИЗОЦИМ** (мурамидаза) - фермент класса гидролаз

Разрушает 1,4- $\beta$ -гликозидную связь между N-АГА и N-АМК в ПГ КС бактерий



## 4 вопрос Разрушение ферментами связей в ПГ

- 1,4-β-гликозидную связь между N-АГА и N-АМК разрушает **лизоцим**.
- Связь между N-АМК и боковым пептидом (его L-аланином) расщепляют **амидазы**,
- Межпептидные связи — **эндопептидазы**. Пентаглициновый мостик ПГ стафилококков разрушает **лизостафин**.
- Образование поперечных сшивок между боковыми цепочками пептидной части ПГ блокируется **пенициллинами**.
- Т. обр., происходит разрыхление ПГ, что приводит к **осмотическому лизису** растущих клеток.

# 5 вопрос Функции лизоцимоподобных ферментов (ЛФ)

- Разрушение КС во время роста бактерий для вставки (импрегнации) вновь синтезированных фрагментов ПГ.
- Ферментативное разрушение ПГ идет только в определенных участках КС.
- Антагонистическое воздействие ЛФ на другие бактерии.
- Молекулы ЛФ способны проникать через ПГ в просветы  $\varnothing$  около 2 нм.
- Свободно проникают ЛФ с Мол.массой  $\sim 50$  кДа.
- Бактерии обладают устойчивостью (иммунитет) к