

# Прокариоты

## Империя Клеточные

Надцарство Прокариоты  
Царство Дробянки

Подцарство  
Архебактерии

Подцарство  
Настоящие бактерии

Подцарство  
Цианобактерии

Надцарство Эукариоты

### Царство Растения

350 000 видов  
фотоавтотрофных  
организмов.



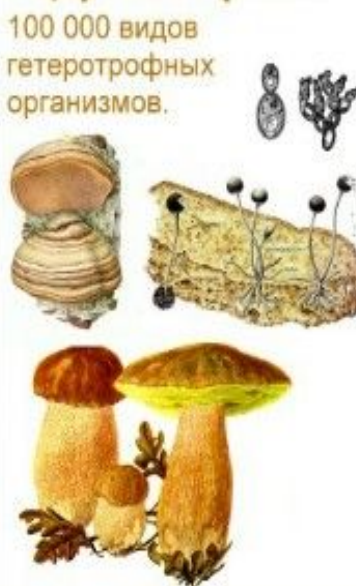
### Царство Животные

Гетеротрофные  
подвижные  
организмы. Запасное  
вещество - гликоген.



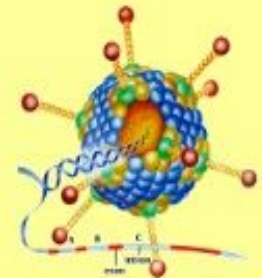
### Царство Грибы

100 000 видов  
гетеротрофных  
организмов.

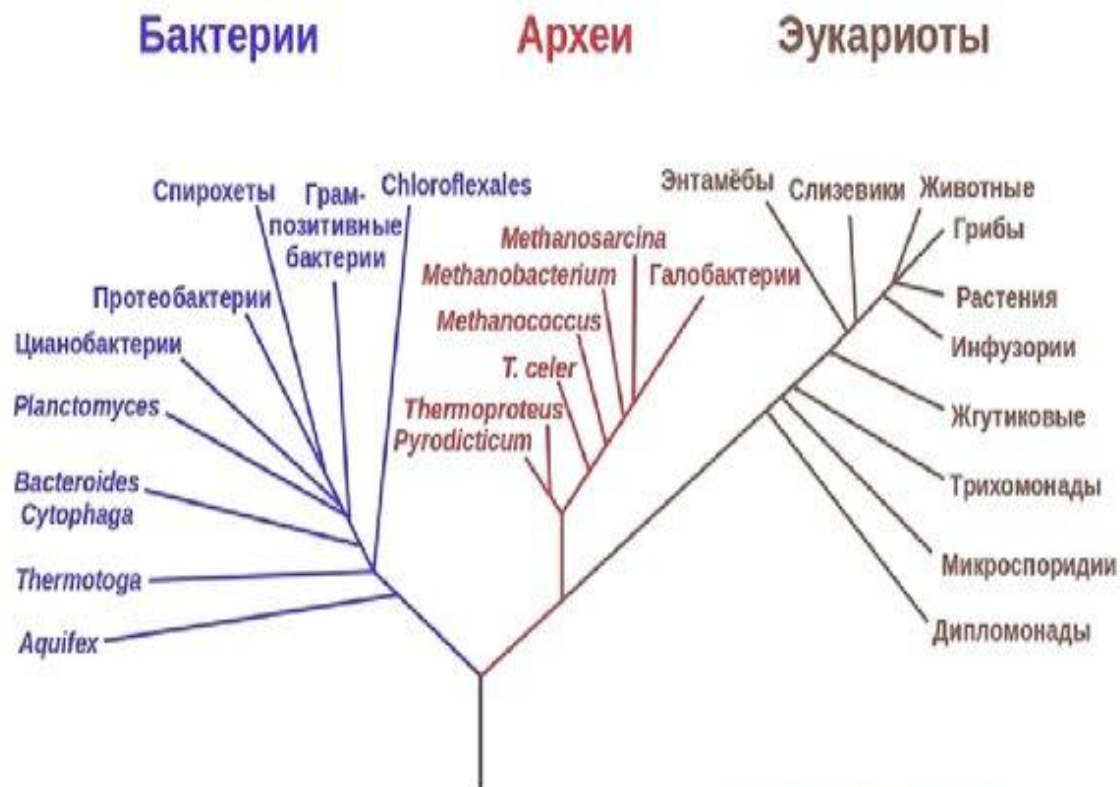


## Империя Неклеточные

Царство Вирусы



# Филогения живых организмов



**Трёхдоменная система** — биологическая [классификация](#), предложенная в [1977 году Карлом Вёзе](#). Она разделяет клеточные формы жизни на три домена: [археи](#), [бактерии](#) и [эукариоты](#). В частности, особое внимание в ней уделяется разделению [прокариот](#) на две группы, первоначально названные Эубактерии (сейчас Бактерии) и Архебактерии (сейчас Археи).

# Характеристика бактерий

Размеры от 1 до 15 мкм.

По форме клеток различают: Шаровидные — кокки:

*микрোকocchi* — делятся в разных плоскостях, лежат одиночно;

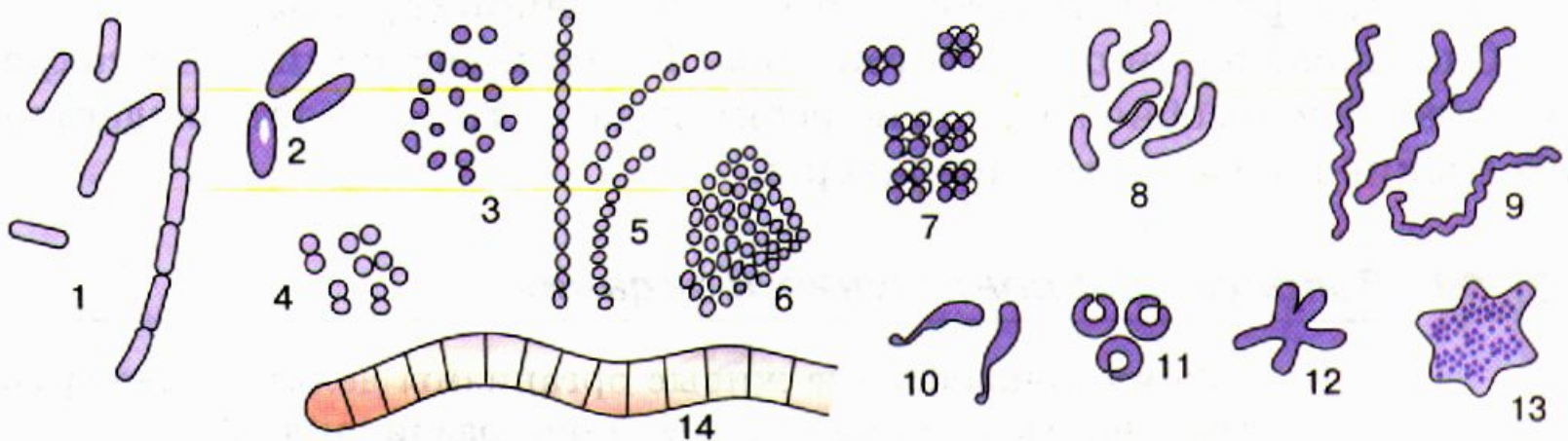
*диплококки* — делятся в одной плоскости, образуют пары;

*тетракокки* — делятся в двух плоскостях, образуют тетрады;

*стрептококки* — делятся в одной плоскости, образуют цепочки;

*стафилококки* — делятся в разных плоскостях, образуют скопления, напоминающие грозди винограда;

*сарцины* — делятся в трех плоскостях, образуют пакеты по 8 особей.



**Рис. 64.** Формы бактерий: 1 — палочковидные бактерии, 2 — веретеновидные палочки; 3 — кокковидные бактерии, 4 — диплококки, 5 — стрептококки, 6 — стафилококки, 7 — сарцины, 8 — вибрионы, 9 — спирали, 10 — стебельковые бактерии, 11 — тороиды, 12 — звездообразные бактерии, 13 — шестиугольные клетки, 14 — многоклеточная бактерия



## Характеристика бактерий

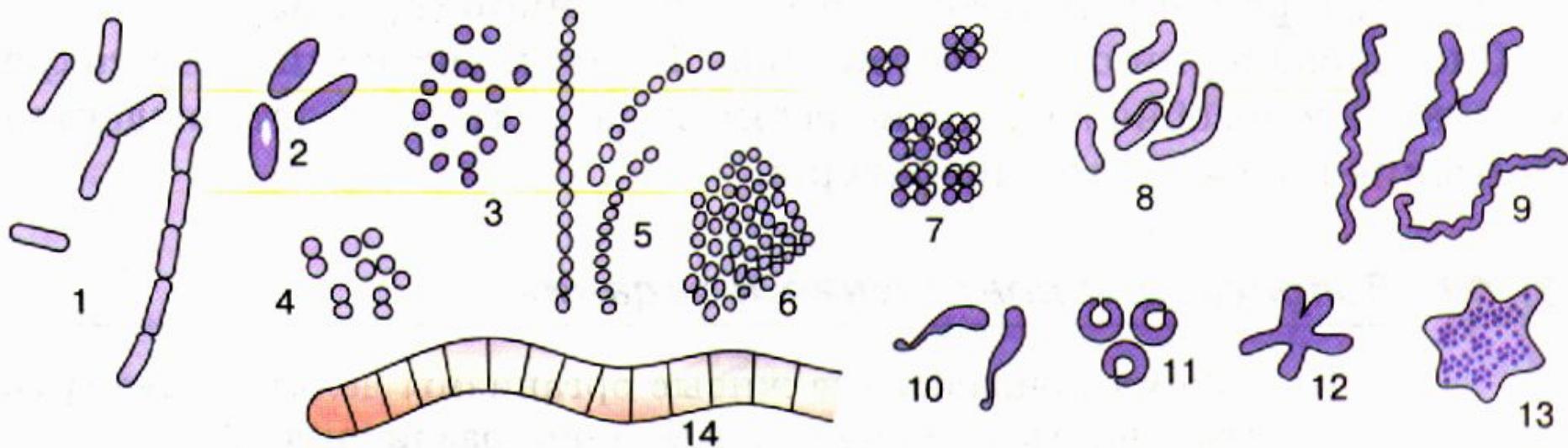
Вытянутые — **бациллы** (палочковидные) — делятся в разных плоскостях, лежат одиночно;

Извитые — **вибрионы** (в виде запятой);

**спириллы** — имеют от 4 до 6 витков;

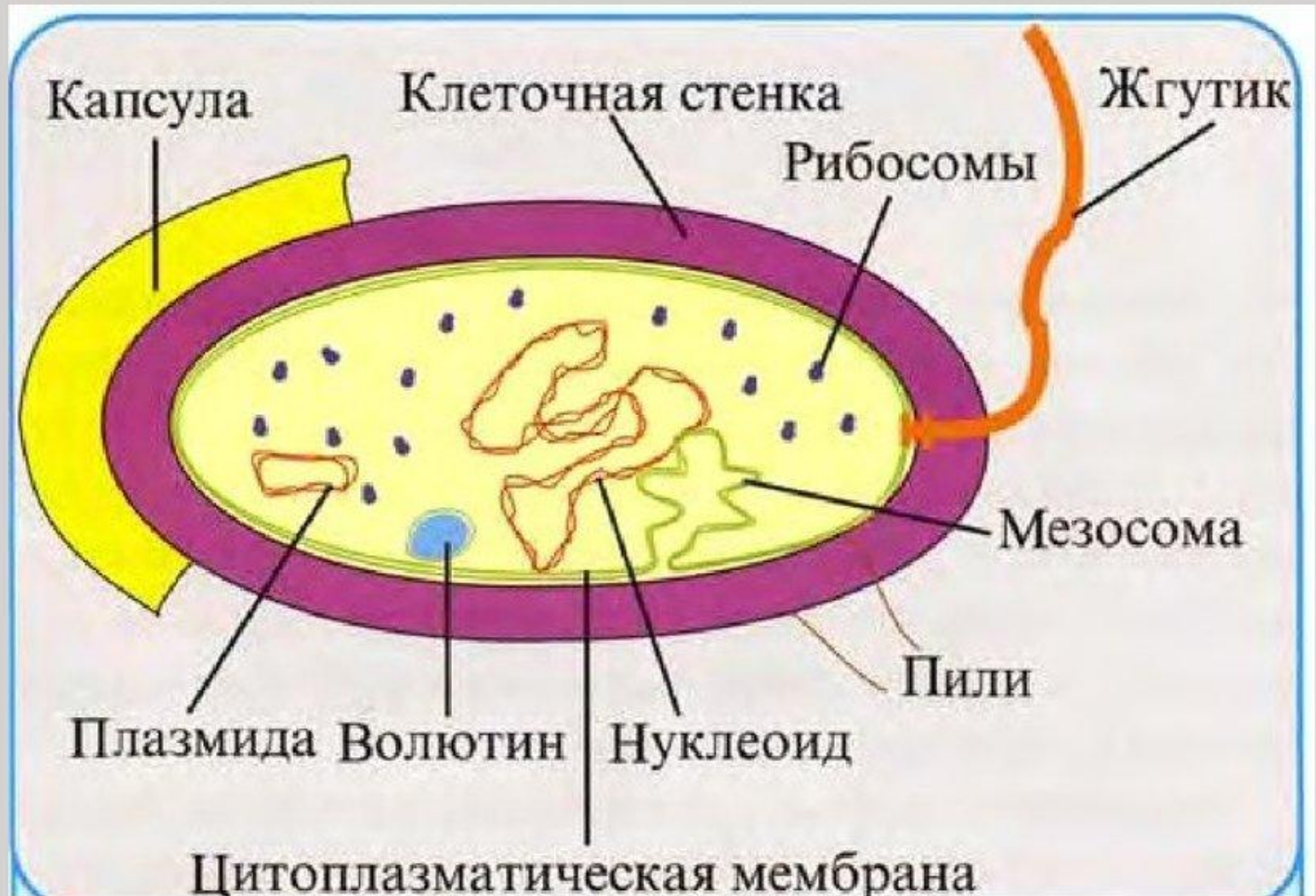
**спирохеты** — длинные и тонкие извитые формы с числом витков от 6 до 15.

Помимо основных, в природе встречаются и другие, весьма



**Рис. 64.** Формы бактерий: 1 — палочковидные бактерии, 2 — веретеновидные палочки; 3 — кокковидные бактерии, 4 — диплококки, 5 — стрептококки, 6 — стафилококки, 7 — сарцины, 8 — вибрионы, 9 — спириллы, 10 — стебельковые бактерии, 11 — тороиды, 12 — звездообразные бактерии, 13 — шестиугольные клетки, 14 — многоклеточная бактерия

# Схема строения бактериальной клетки



# Органеллы бактериальной клетки: обязательные

- **Нуклеоид**

Циркулярно замкнутая  
суперспирализованная двухцепочечная  
молекула ДНК = «бактериальная  
хромосома»

- **Цитоплазма**

Аналогичная цитоплазме эукариотической  
клетки



# Органеллы бактериальной клетки: обязательные

- **Цитоплазматическая мембрана**

Аналогичная ЦПМ эукариотической клетки, но без стеринов (стерины содержатся в ЦПМ лишь у **микоплазм**)

- **Клеточная стенка**

- играет формообразующую роль
- предохраняет клетку от осмотического лизиса
- состоит из **пептидогликана** (основа), а также: содержит: **уникальные кислоты:**

- мезодиаминопимелиновая (ДАП),

- D-глутаминовая,

- D-аланин.**

= встречаются только у бактерий

- имеет два типа строения (грамположительная и грамотрицательная КС),
- отсутствует у микоплазм

# Органеллы бактериальной клетки: обязательные

- **Рибосомы**

Аналогичны рибосомам эукариотической клетки, но меньшей молекулярной массы

- **Мезосомы** = впячивания ЦПМ:

- центр энергетического метаболизма
- участие в клеточном делении



# Органеллы бактериальной клетки: необязательные (факультативные)

- **Плазмиды** = ДНК аналогичного нуклеоиду строения, но:
  - меньшего молекулярного веса
  - *в одной клетке может быть несколько копий одной плазмиды*
- **Цитоплазматические включения**  
Как правило, запасы питательных веществ.  
Н-р, зерна волютина – полифосфаты,  
кристаллы серы

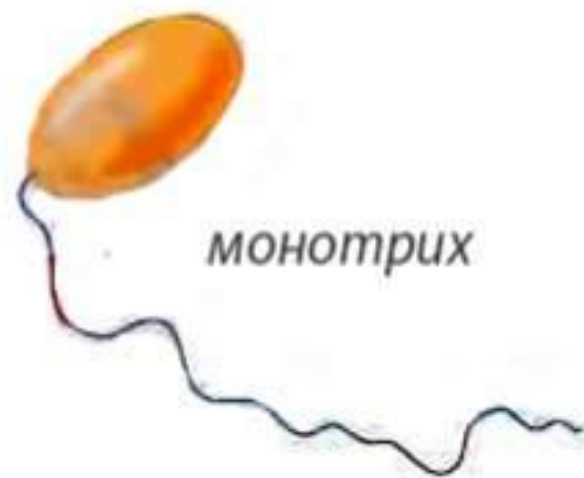
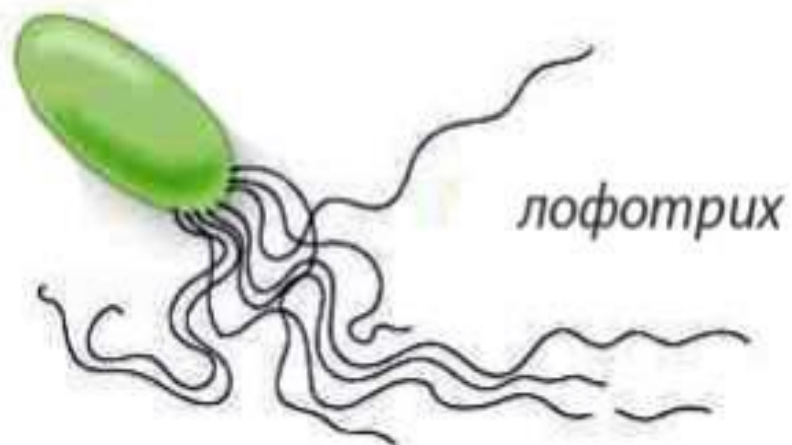
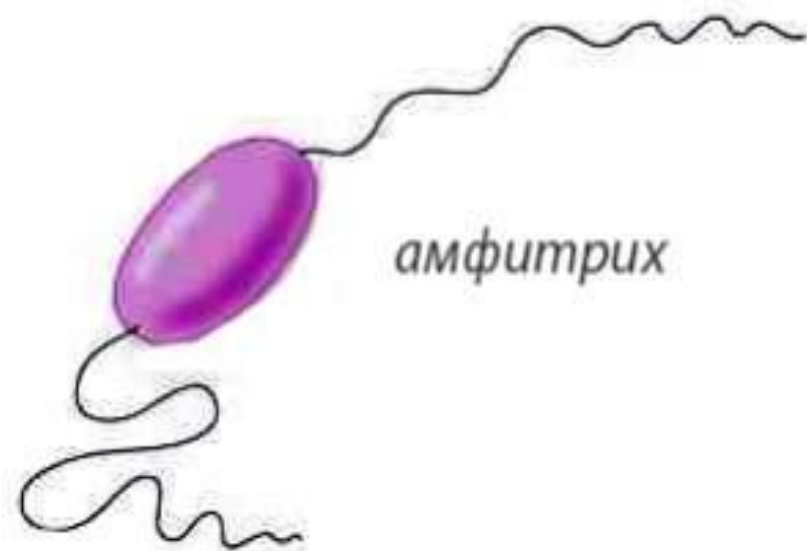
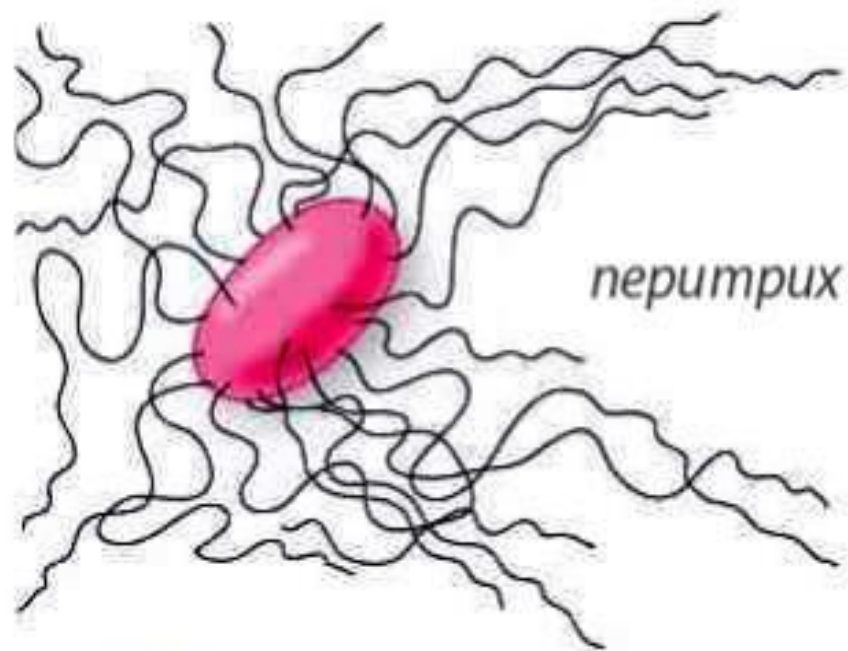
# Органеллы бактериальной клетки: необязательные (факультативные)

- **Защитные приспособления**
  - спора (эндоспора)
  - капсула
- **Жгутики**
  - органоиды движения
- **Реснички (пили, фимбрии) =** полые белковые (белок пилин) трубочки на поверхности клетки:
  - общего типа – для адгезии на питательном субстрате
  - половые (конъюгативные) – для передачи ДНК от одной клетки к другой

# Жгутики бактерий

- Органы движения бактерий
  - жгутики
  - осевая нить (у спирохет)
- Тип движения жгутиков
  - вращательный
- Классификация бактерий по числу и расположению жгутиков
  - монотрихи – один на полюсе
  - политрихи – много
    - амфитрихи – на противоположенных полюсах
    - лофотрихи – пучок
    - перитрихи – по всей поверхности
  - атрихи – отсутствуют
- Выявление жгутиков
  - косвенное – по факту подвижности бактерий
  - прямое:
    - специальные методы окраски
    - фазово-контрастная микроскопия (у лофотрихов)
    - электронная микроскопия





# классификация бактерий (по Д. Берджи)

грациликуты - микроорганизмы с тонкой  
клеточной стенкой, Гр –

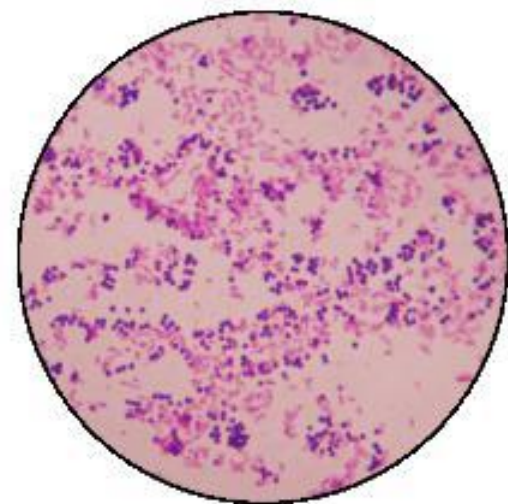
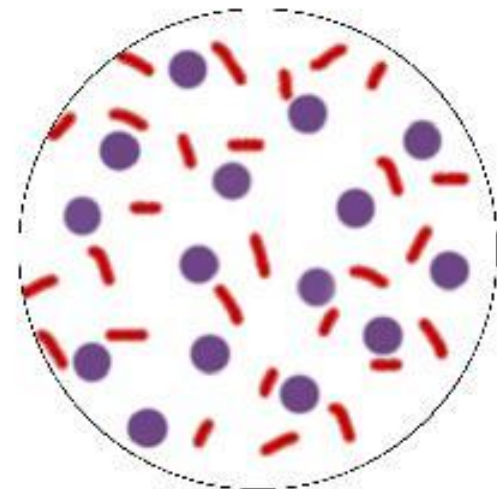
фирмикуты - микроорганизмы с толстой  
клеточной стенкой, Гр +

тенерикуты - микроорганизмы без  
клеточной стенки (микоплазмы)

мендозикуты - архибактерии с дефектной  
клеточной стенкой  
(патогенных нет)

# Принцип окраски по Граму

- **Грамположительные** бактерии удерживают генциановый фиолетовый в комплексе с йодом – **фиолетовая окраска** бактерий;
- **Грамотрицательные** бактерии после воздействия спирта утрачивают краситель, обесцвечиваются и при обработке фуксином окрашиваются в **красный цвет**.





## Характеристика бактерий

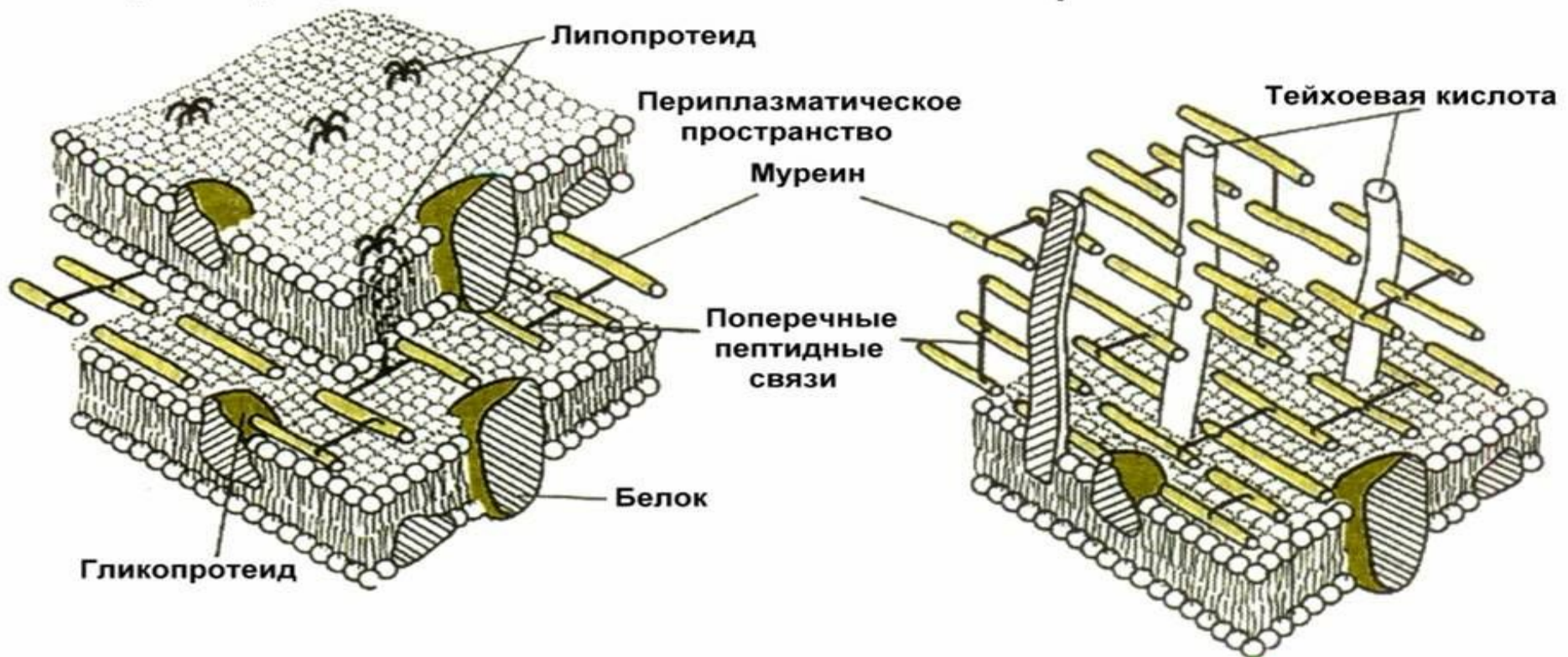
Клеточная стенка. Бактериальная клетка заключена в плотную, жесткую клеточную стенку, на долю которой приходится от 5 до 50% сухой массы клетки.

Клеточная стенка выполняет роль наружного барьера клетки, устанавливающего контакт микроорганизма со средой.

Основным компонентом клеточной стенки бактерий является полисахарида — **муреин**. По содержанию муреина все бактерии подразделяются на две

Грамотрицательная

Грамположительная



Общие признаки, свойственные большинству грам**отрицательных** бактерий:

1 Наличие двух мембран, между которыми находится клеточная стенка и периплазматическое пространство.

2 Более тонкий, по сравнению с грамположительными бактериями, пептидогликановый слой.

3 Наружная мембрана содержит липополисахариды (состоит из липида А, полисахаридного ядра).

4 В наружной мембране присутствуют порины, функционирующие подобно порам для определённых молекул.

6 Если есть жгутик, он имеет четыре поддерживающих кольца, а не два.

7 Отсутствуют тейхоевая и липотейхоевая кислоты.

8 Обычно не образуют спор.



# СХЕМА СТРОЕНИЯ ОБОЛОЧЕК БАКТЕРИЙ

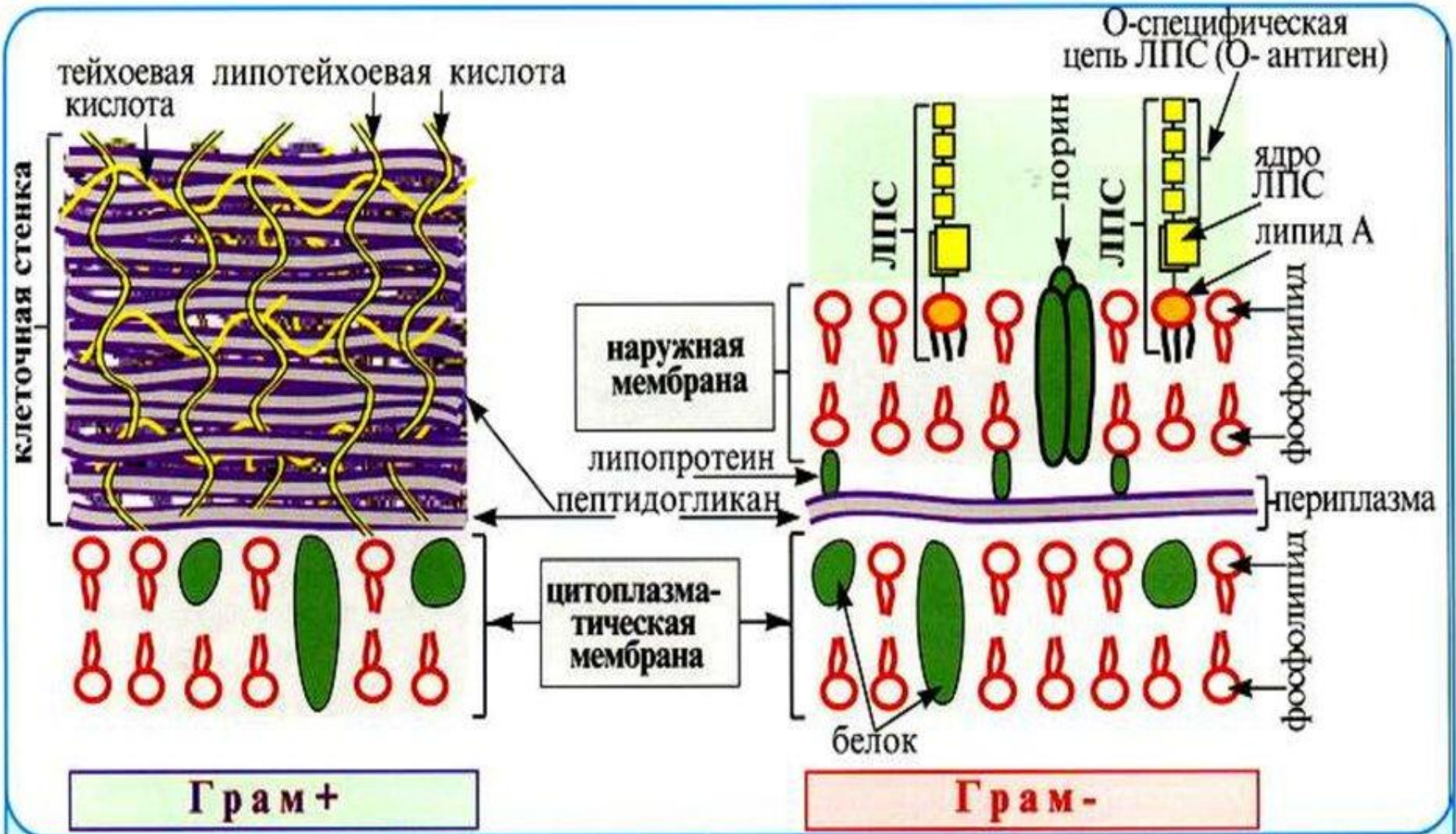


Рис. 3.5. Схема строения оболочек грамположительных и грамотрицательных бактерий



# Строение клеточной стенки бактерий

