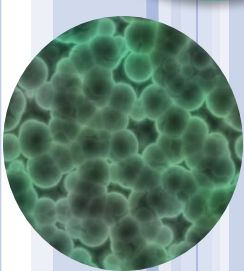
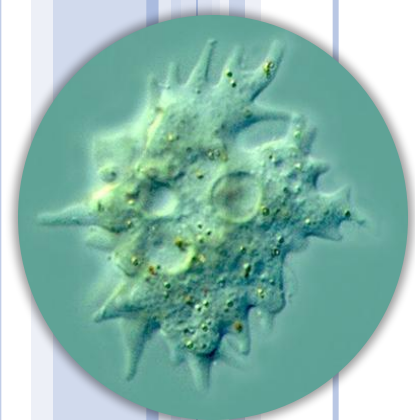
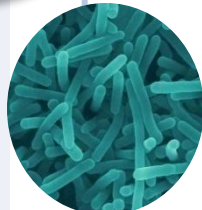
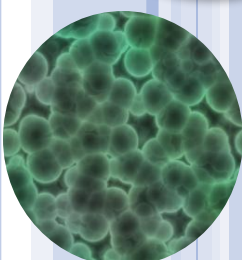
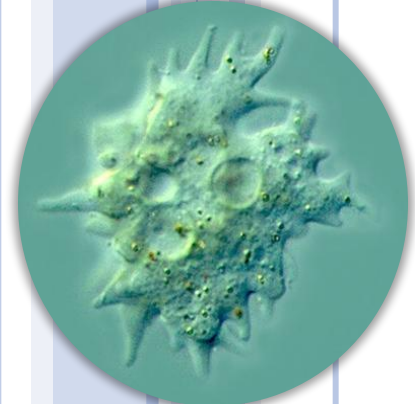


# ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ МИКРОБИОЛОГИИ. МОРФОЛОГИЯ И КЛАССИФИКАЦИЯ МИКРООРГАНИЗМОВ

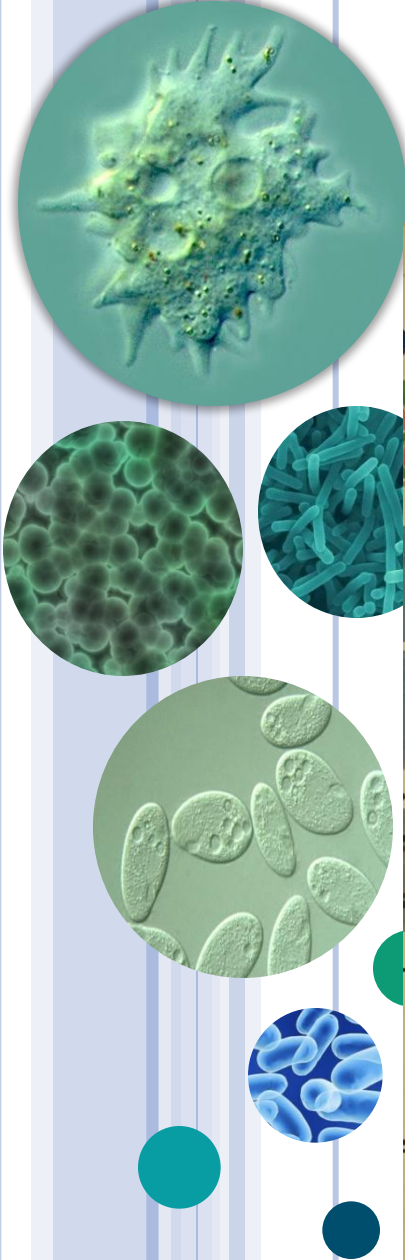
# МАРКОВ ВЛАДИМИР НИКОЛАЕВИЧ, ПРОФЕССОР, ДОКТОР БИОЛОГИЧЕСКИХ НАУК



**ТИХОНОВА ВАЛЕНТИНА ВАСИЛЬЕВНА, ДОЦЕНТ,  
КАНДИДАТ БИОЛОГИЧЕСКИХ НАУК**



Соковнина Светлана Валентиновна, доцент,  
кандидат медицинских наук



# РЕАКЦИИ ИММУНИТЕТА

(ИФР)

## ЛИЗИСА

**БАКТЕРИОЛИЗА**  
АГ + АТ → ЛИЗИС

**ГЕМОЛИЗА**  
ЭР + ГЕМАТ → ГЕМОЛИЗ

Р. Б. →

ИССЛЕДУЕМЫЕ СЫВОРОТКИ  
ПРЕЦИПИТИРУЮЩАЯ СЫВОРОТКА

РМанчини

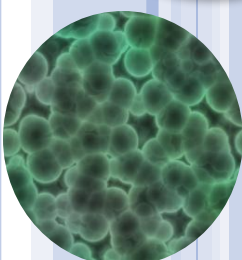
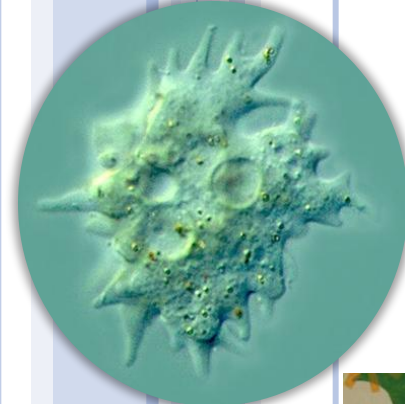
КОРЕЗ

ТОКСИН

IN VIVO НА ЛАБОРАТОРНЫХ ЖИВОТНЫХ

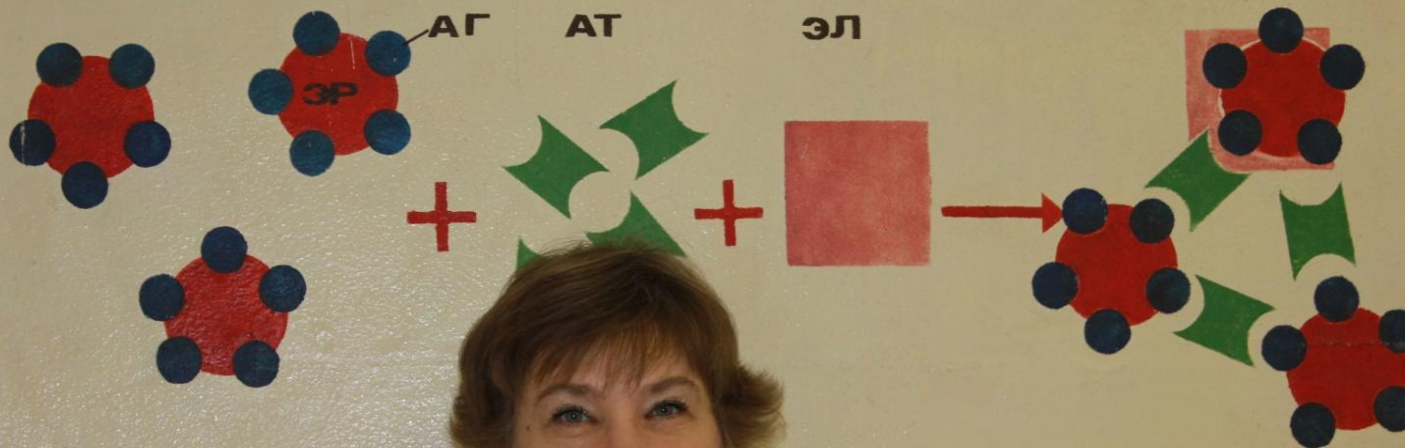
СВЯЗЫВАНИЯ (РСК)

**ЗАБОЛОТСКАЯ ТАТЬЯНА ГРИГОРЬЕВНА, КАНДИДАТ  
БИОЛОГИЧЕСКИХ НАУК, СТАРШИЙ ПРЕПОДАВАТЕЛЬ**



**Комкова Ольга Геннадьевна, кандидат педагогических наук, старший преподаватель**

## НЕПРЯМОЙ ГЕМАГГЛЮТИНАЦИИ (РНГА)



**ЭРИТРОЦИТАРНЫЙ  
ДИАГНОСТИКА**



1:10

1:20


# ПЛАН ЛЕКЦИИ

1. Предмет, цель, задачи и методы медицинской микробиологии
2. Краткая историческая справка развития микробиологии
3. Принципы классификации микроорганизмов
4. Форма и размеры бактерий
5. Строение и химический состав бактериальной клетки
6. Особенности строения некоторых порядков бактерий: спирохеты, актиномицеты, хламидии, риккетсии, микоплазмы (*на самостоятельное изучение*).



# ПРЕДМЕТ МИКРОБИОЛОГИИ



- ▣ **Микробиология** – наука о мельчайших живых существах- микроорганизмах (МО).
  - ▣ **Микроорганизмы** – живые организмы, невидимые невооруженным глазом
  - ▣ **Объекты изучения:**  
бактерии, грибы, простейшие, вирусы.
- 





# МЕДИЦИНСКАЯ МИКРОБИОЛОГИЯ

**Цель:** изучение патогенных для человека микроорганизмов (МО)

**Задачи:** - изучение морфологии, физиологии и генетики МО

-выяснение роли МО в этиологии и патогенезе инфекционных заболеваний

-изучение основных клинических проявлений и распространенности ИЗ

-разработка методов специфических диагностики, профилактики и лечения ИЗ

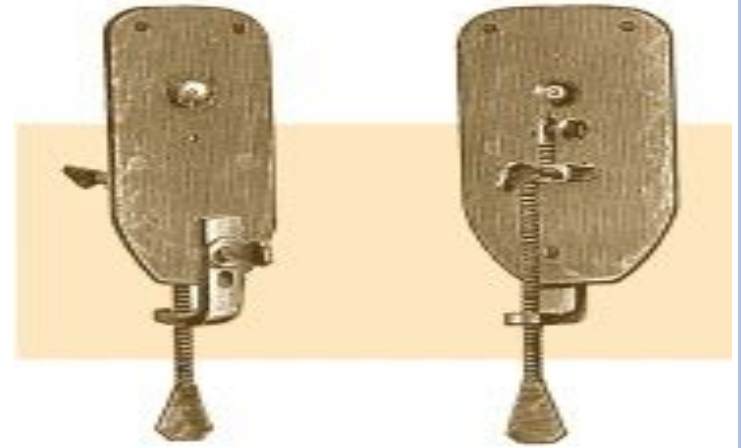
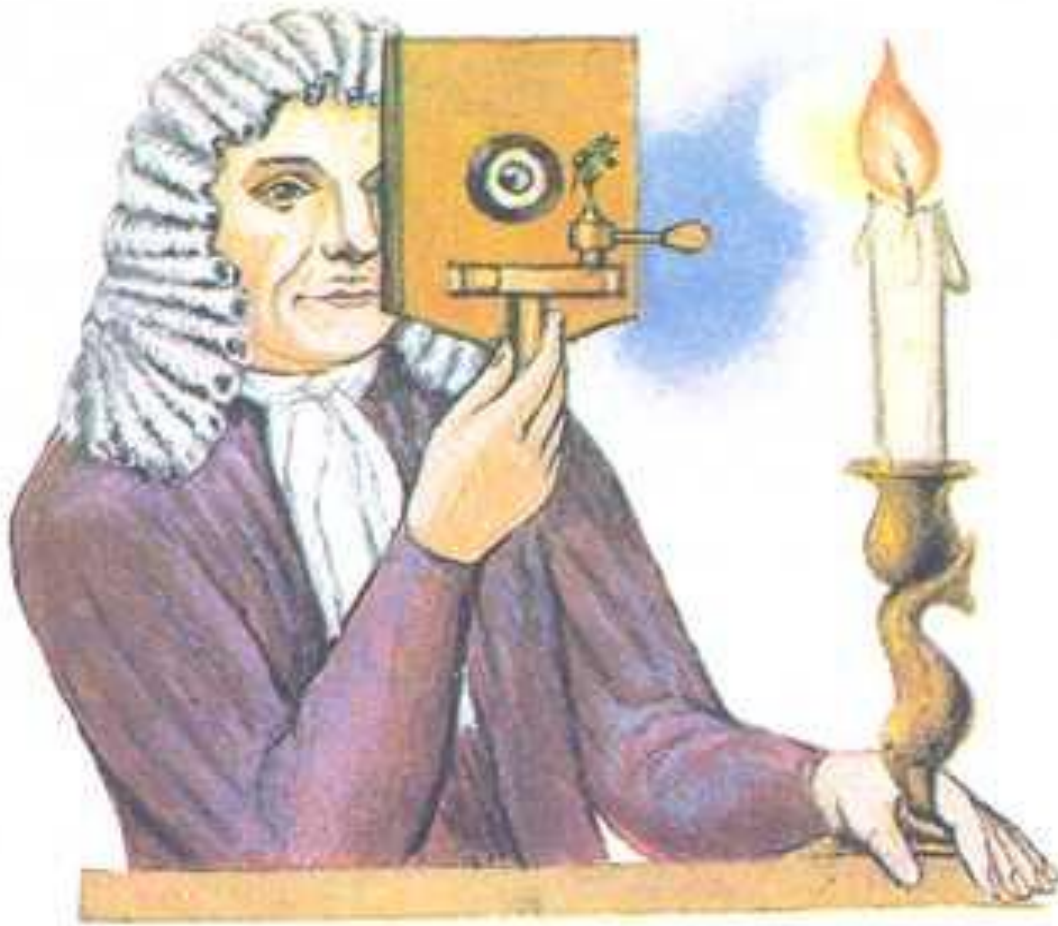
# МЕДИЦИНСКАЯ МИКРОБИОЛОГИЯ

- Иммунология
- Санитарная микробиология
- Фармацевтическая микробиология
- Клиническая микробиология

# ЭТАПЫ РАЗВИТИЯ МИКРОБИОЛОГИИ

1. **Эвристический**
2. **Морфологический**
3. **Физиологический**
4. **Иммунологический**
5. **Молекулярно-генетический**

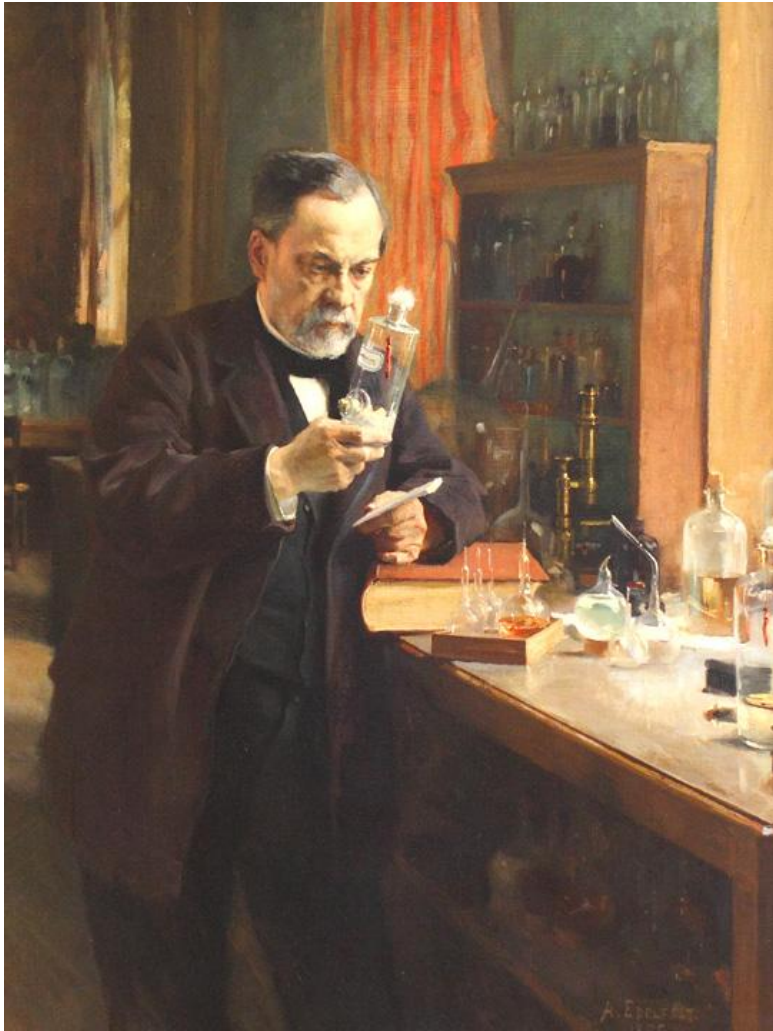
# Морфологический



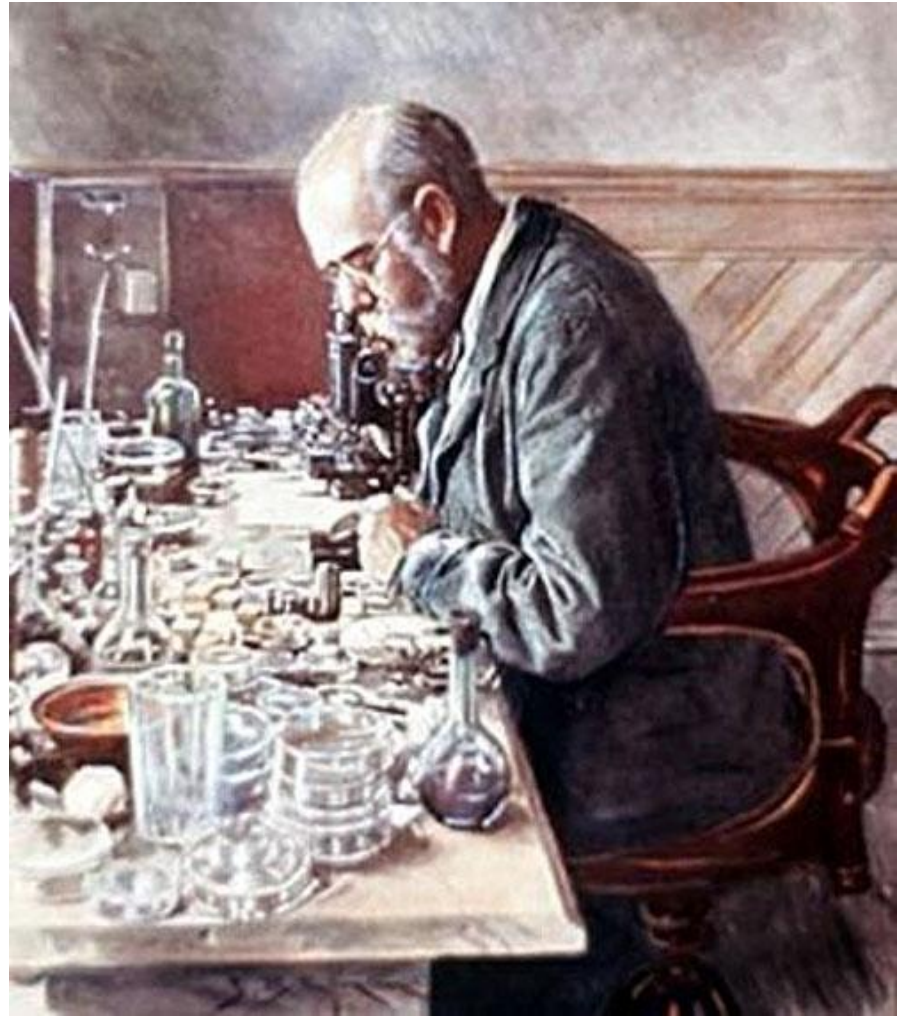
□ **АНТОНИ ван ЛЕВЕНГУК (1632  
- 1723)**



# ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЙ



**Луи Пастёр**  
**(1822 – 1895)**



**Роберт Кох**  
**(1848 – 1910)**



## **ЗДЕСЬ БЫЛА ЛАБОРАТОРИЯ ПАСТЕРА**

**1857 год Брожение**

**1860 год Самопроизвольное  
зарождение МО**

**1865 год Болезни вин и пива**

**1868 год Болезни  
шелковичных червей**

**1881 год вакцины против сиб.  
язвы**

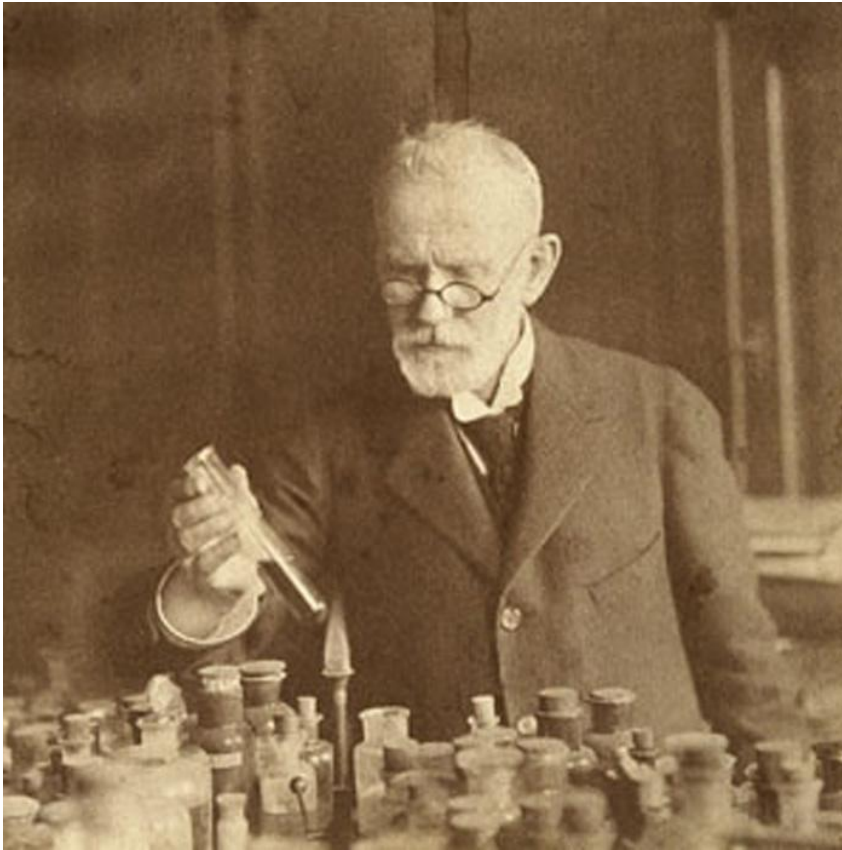
**1885 год прививки против  
бешенства**

# Триада Коха (Постулаты Коха-Генле)

Утверждения, которые можно сделать относительно микроорганизма, доказывающие, что он является возбудителем некоторой болезни:

- Микроорганизм постоянно встречается в организме **больных** людей (или животных) и отсутствует у **здоровых**;
- Микроорганизм должен быть изолирован от больного человека (или животного) и его **штамм** должен быть выращен в **чистой культуре**;
- При заражении чистой культурой микроорганизма здоровый человек (или животное) **заболевает**;

# ИММУНОЛОГИЧЕСКИЙ



**Пауль Эрлих**  
(1854 -1915)



**Илья Ильич Мечников**  
(1845 – 1916)



# КЛОНАЛЬНО – СЕЛЕКЦИОННАЯ ТЕОРИЯ ИММУНИТЕТА



**БЭРНЕТ (Burnet) Фрэнк (1899 — 1985),**



Создатель фагоцитарной теории иммунитета (1883), совместно с Эмилем Ру воспроизвел эксп. сифилис.

Бактер. станция в Одессе (1886).

С 1888 г. в Париже у Пастера занимался профилактикой холеры, малярии.

С 1885 г. возглавил Пастеровский институт.

Нобелевская премия 1908 г.

**Мечников, Илья Ильич**



# ДМИТРИЙ ИОСИФОВИЧ ИВАНОВСКИЙ

(1864 -1920)

новоположник вирусологии.

Вирусом сыграло роль в развитии  
медицины, ветеринарии.

Занимался изучением процесса спиртового брожения и влияния на него кислорода, хлорофилла и других пигментов зелёных листьев, участвующих в процессе фотосинтеза.

Работы по общей и сельскохозяйственной микробиологии.

В знак признания выдающихся заслуг Ивановского перед вирусологической наукой Институту вирусологии РАМН было присвоено его имя.



## ГАБРИЧЕВСКИЙ ГЕОРГИЙ НОРБЕРТОВИЧ (1860-1907)

Ученик И.И. Мечникова, глава Московской школы микробиологов. С 1895 г. возглавил Бактериологический институт при МГУ (ныне МНИИЭМ им. Габричевского).

Разработал методы специфического лечения и профилактики скарлатины, возвратного тифа.

Одним из первых доказал роль стрептококков в этиологии скарлатины.

Предложил способ культивирования анаэробов в чашках, новый способ определения активной подвижности бактерий; получил антитоксин дизентерии и противодизентерийную сыворотку.



## ГАМАЛЕЯ НИКОЛАЙ ФЕДОРОВИЧ (1859-1949).

Совместно с И.И.Мечниковым и Я.Ю.

Бардахом открыл Пастеровскую станцию  
в Одессе (1886).

Работы по холере, бешенству, чуме.

Выделил *Vibrio metchnikovi*.

Пионерные исследования в области  
бактериофагии и гетероморфизма  
бактерий.

Первый председатель общества  
микробиологов.

Центральный институт эпидемиологии и  
микробиологии им. Н.Ф. Гамалеи.



**ЕРМОЛЬЕВА ЗИНАИДА ВИССАРИОНОВНА.  
(1898 — 1974)**

Работы по холере, иммунитету и антибиотикам.

Предложила оригинальный метод индикации холерных и холероподобных вибрионов.

Внедрила в практику использование лизоцима.

Получила первый препарат отечественного пенициллина (1942).

Прототип главной героини романа В. Каверина «Открытая книга»



## ЗИЛЬБЕР ЛЕВ АЛЕКСАНДРОВИЧ (1894-1966).

Работы по теоретической и прикладной иммунологии.

Выделение возбудителя дальневосточного клещевого энцефалита.

Доказал фактическую циркуляцию шотландского энцефалита.

Открыл антигены злокачественных опухолей, что явилось началом изучения противоопухолевого иммунитета.

Прототип главного героя «Открытая книга» В. Каверина.

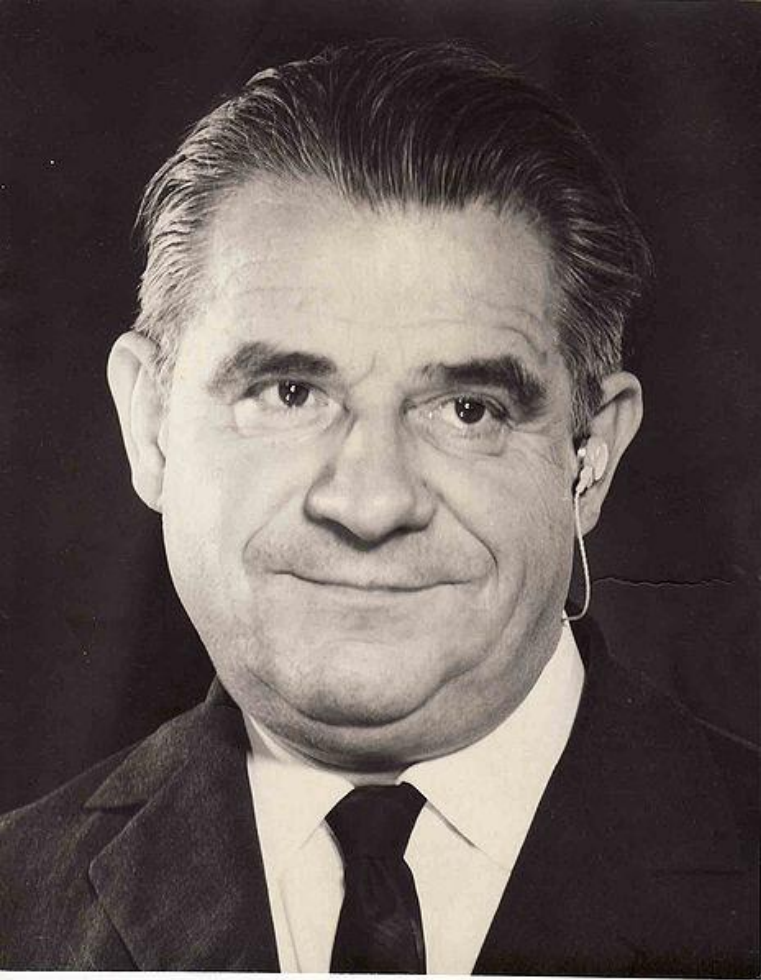


## СМОРОДИНЦЕВ АНАТОЛИЙ АЛЕКСАНДРОВИЧ (1901-1986).

Вирусолог, работы по  
эпидемиологии, вирусологии и  
иммунопрофилактике гриппа,  
клещевого энцефалита,  
полиомиелита, кори и  
эпидемического паротита.

Изучал противовирусный иммунитет  
(особенности). Создал вакцины  
против клещевого энцефалита,  
полиомиелита, кори гриппа,  
эпидемического паротита и др.





## ЧУМАКОВ МИХАИЛ ПЕТРОВИЧ (1909-1989)

Основные исследования посвящены вирусологии природно-очаговых инфекций. Организовал эффективную вакцинопрофилактику клещевого энцефалита, омской геморрагической лихорадки и полиомиелита.



## ВИКТОР МИХАЙЛОВИЧ ЖДАНОВ (1914 — 1987)

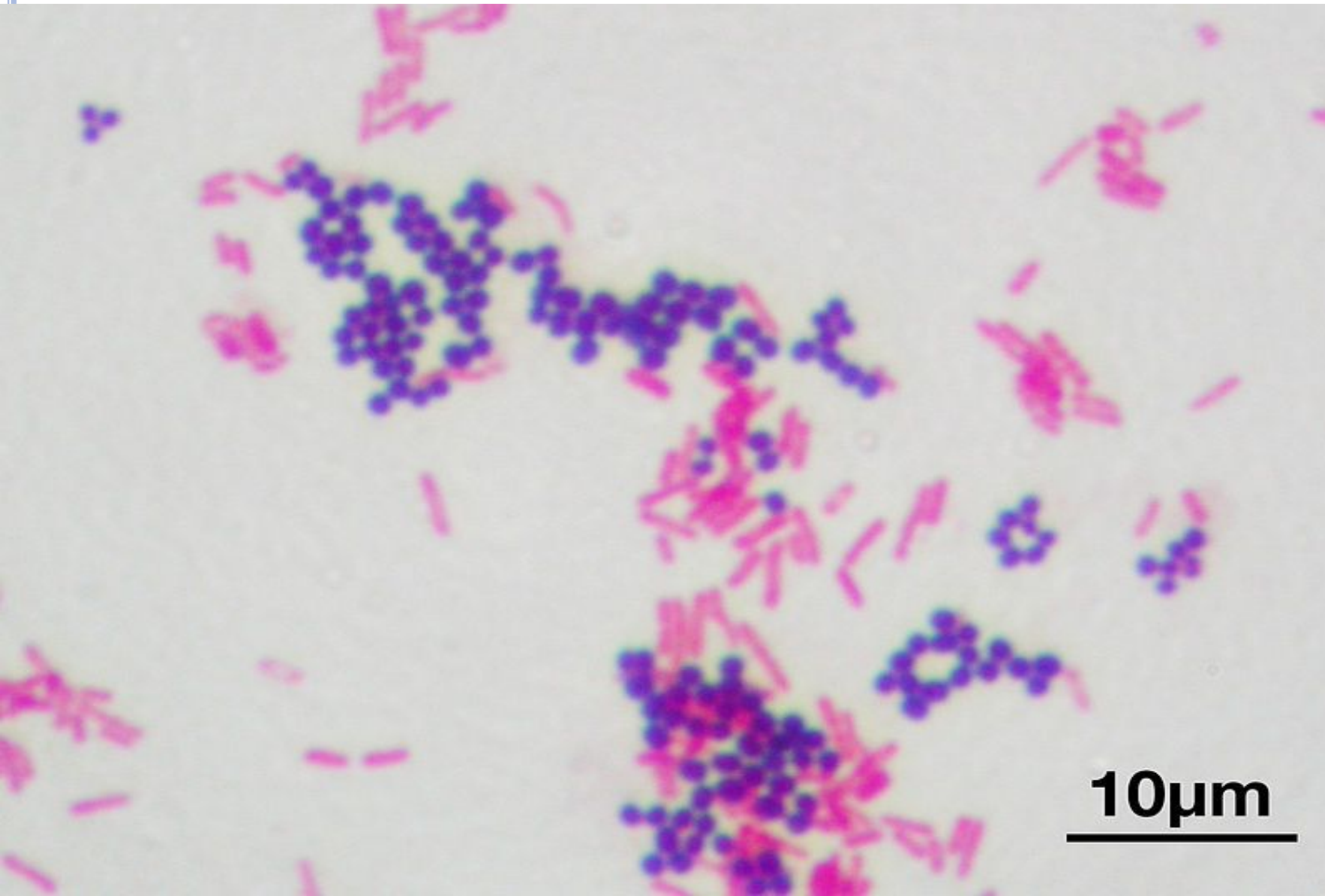
Основные труды посвящены  
эпидемиологии и вирусологии  
энцефалиту, гепатиту и гриппу, эволюции  
инфекционных болезней,  
эволюции вирусов, по проблемам  
молекулярной биологии вирусов). В течение  
16 лет был бессменным директором Института  
вирусологии им. Д. И. Ивановского. Один из авторов  
Программы глобальной ликвидации оспы (1958 г.).

***Вид — совокупность микроорганизмов, имеющих общий **корень происхождения**, **сходный генотип** (степень гомологии ДНК 60% и более, близкое суммарное содержание пар Г + Ц) и **максимально близкие** фенотипические признаки и свойства.***

- ▣ **Чистая культура** – совокупность однородных особей, выделенных на питательной среде и характеризующихся сходными свойствами
- ▣ **Штамм** - чистая культура микроорганизмов, выделенная из определенного источника
- ▣ **Клон** -совокупность генетически идентичных клеток или организмов.
- ▣ **Вариант (вар)** - штаммы одного и того же вида бактерий, различающиеся по какому-либо свойству

- ▣ 1. *Морфологические признаки (морфовар)*
- ▣ 2. *Тинкториальные свойства*
- ▣ 3. *Культуральные и физиологические свойства (биовар)*
- ▣ 4. *Биохимические свойства (ферментовар)*
- ▣ 5. *Чувствительность к специфическим бактериофагам (фаговар)*
- ▣ 6. *Антигенные свойства (серовар)*
- ▣ 10. *Химический состав (хемовар)*
- ▣ 11. *Геносистематика*

# СТАФИЛОКОККИ (ГРАМ+) И КИШЕЧНАЯ ПАЛОЧКА (ГРАМ-).



# ОПРЕДЕЛИТЕЛЬ БАКТЕРИЙ БЕРДЖИ

Бактерии разделены на 35 групп, входящих в 4 отдела:

- ОТДЕЛ I. *Gracilicutes* (грациликуты, или тонкокожие) - грамотрицательные зубактерии с клеточной стенкой.
- ОТДЕЛ II. *Firmicutes* (фирмикуты, или толстокожие) - грамположительные зубактерии.
- ОТДЕЛ III. *Tenericutes* (тенерикуты, или нежнокожие) – зубактерии, не имеющие клеточной стенки - микоплазмы.
- ОТДЕЛ IV. *Mendosicutes* (мендосикуты) - архебактерии.

# Бактерии – прокариоты

---

- **Прокариоты не имеют ядра!!!**
- **Имеют нуклеоид с хромосомой и рибосомы**
- **Не могут иметь мембранных органелл, таких как митохондрии, АГ, ЭПС**
- **Клетка прокариот не может быть меньше 0,05 мкм (50 нм), т.к. ср. диаметр рибосомы – 20 нм.**



Ультратонкий срез клетки *Escherichia coli*



Ядра НЕТ!!!

# Значение размерности в микробиологии

---

- Глаз человека – оптический прибор (РС- 200 мкм)
- РС - разрешающая способность - характеристика оптического прибора
- РС – наименьшее расстояние, при котором две точки видны раздельно
- Размеры МО измеряют в **мкм** и **нм**
- Ср. диаметр бактериофага – 300 нм
- Ср. длина бактерии – **1,5 - 2 мкм**
- Ср. диаметр простейшего – 10-100 мкм

Многоклеточный  
паразит

• Вирус

• Бактерия



Простейшие

Диаграмма, характеризующая  
сравнительные размеры микроорганизмов

# Биоразнообразие бактерий

---

- Различная форма, размеры:
- 0,2 мкм - самые мелкие
- 1 мм - самые крупные
- 1-2 мкм - средние размеры
- $10^{-12}$  г – вес одной бактерии

# Размеры отражают свойства МО

Разные размеры →  
разное строение →  
разные свойства

- Неклеточное строение: вирусы (самые мелкие)
- Клеточное строение - бактерии (более крупные)
- Клеточное строение - грибы, водоросли и простейшие (самые крупные)

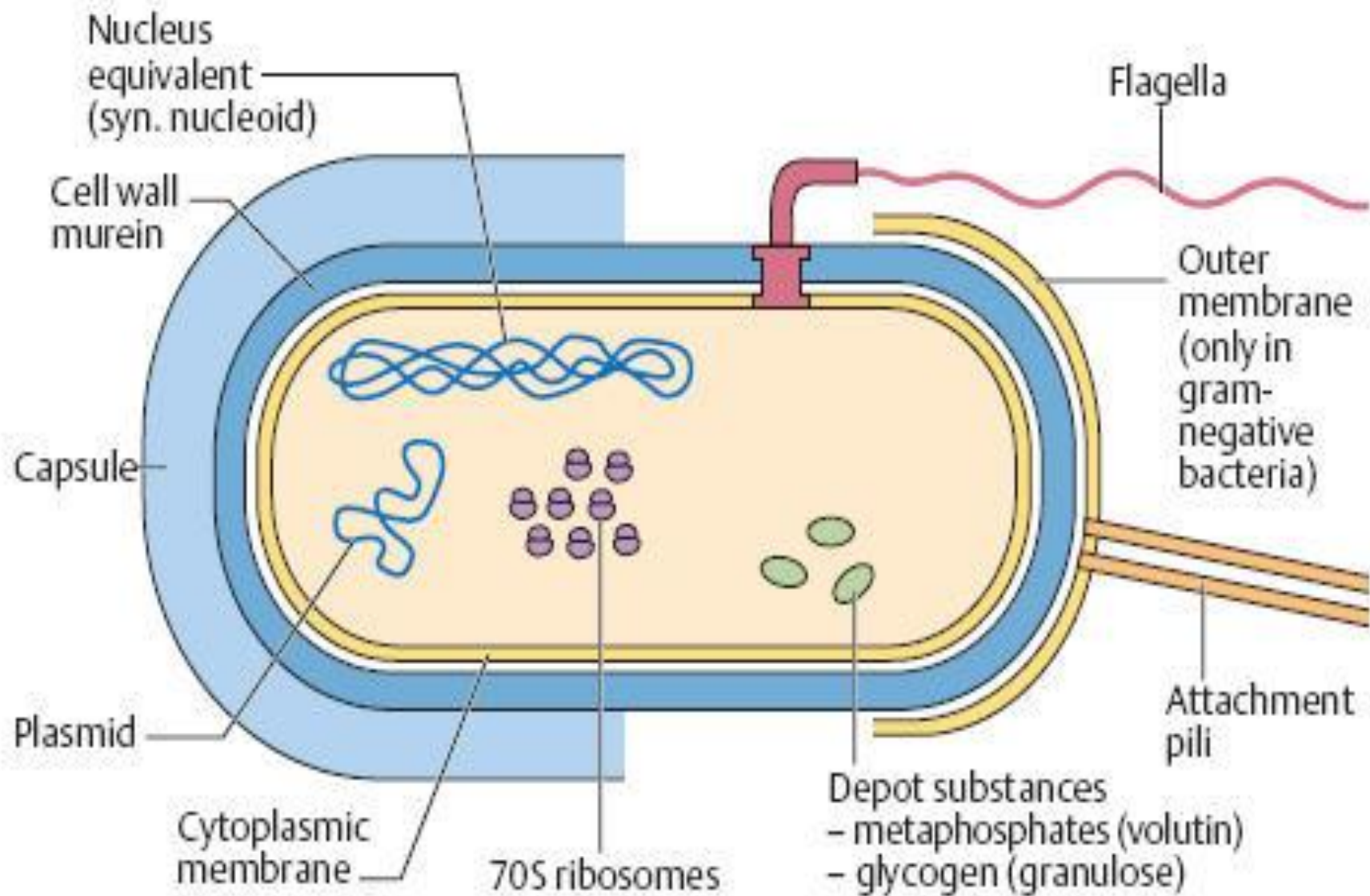


Рис. 148. Основные формы бактерий  
1 — стафилококки, 2 и 3 — диплококки, 4 — стрептококки, 5 — тетракокки, 6 — сарцины, 7, 8 и 9 — разные виды палочек, 10 — вибрионы, 11 и 12 — спирохеты

## **СТРУКТУРА БАКТЕРИАЛЬНОЙ КЛЕТКИ**

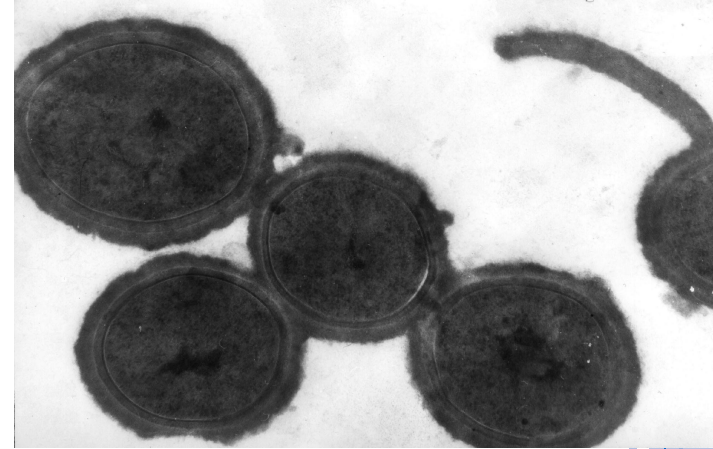
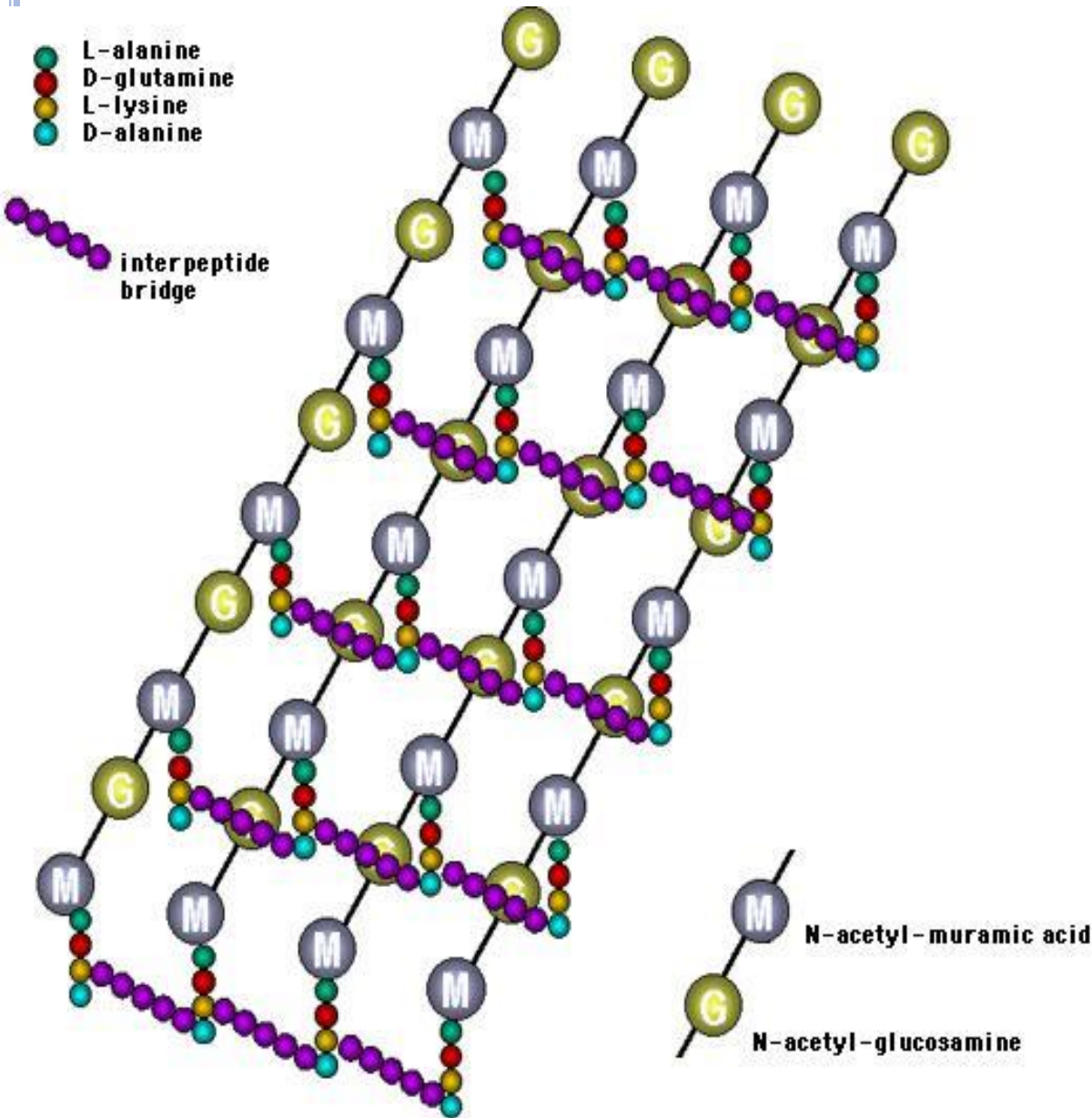
- **. Постоянные структуры: цитоплазма, нуклеоид, рибосомы, ЦПМ с мезосомами, КС.**
- **Непостоянные структуры: спора, капсула, ворсинки (пили), жгутики, включения.**

## Basic Bacterial Cell Structure



All bacteria have the same basic structure (not to scale).

# ПЕПТИДОГЛИКАН



ПГ = муреин от лат.  
Murus – стена

ПГ - гетерополимер

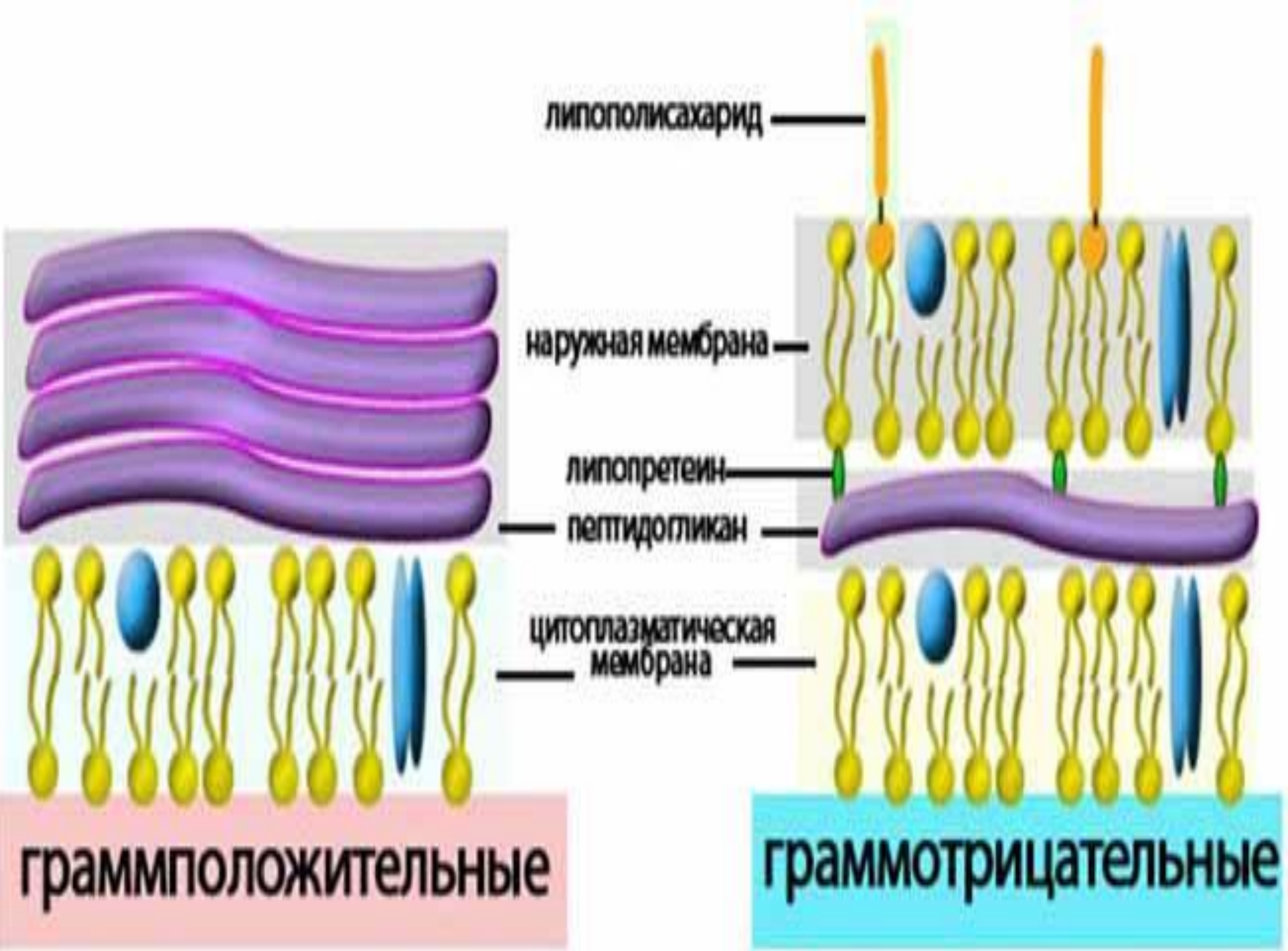
ПГ – сложный комплекс,  
состоит из 2-х частей:

1. гликановая часть

2. пептидная часть

ПГ – уникальная  
молекула МО





# ИММУНОБИОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПЕПТИДОГЛИКАНА

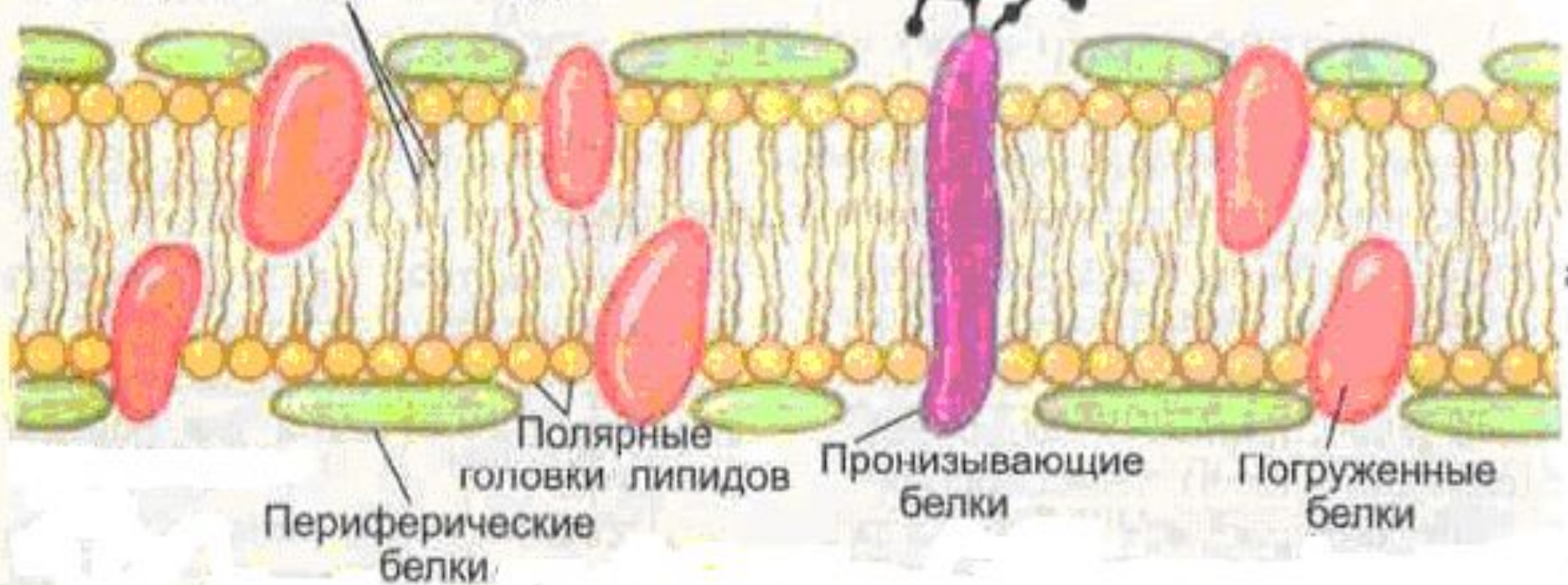
- 1. В составе обнаружены родоспецифические и видоспецифические антигенные детерминанты.
- 2. Запускает классический и альтернативный пути активации системы комплемента.
- 3. Тормозит фагоцитарную активность, угнетает миграцию макрофагов, т. е. защищает бактерии, особенно грамположительные, от фагоцитоза.
- 4. Способен индуцировать развитие гиперчувствительности замедленного действия.
- 5. Обладает противоопухолевым действием.
- 6. Оказывает пирогенное действие на организм человека и животных.

# КЛЕТОЧНАЯ СТЕНКА

- ▣ 1. Определяет и сохраняет постоянную форму клетки.
- ▣ 2. Защищает внутреннюю часть клетки от действия механических и осмотических сил внешней среды.
- ▣ 3. Участвует в регуляции роста и деления клеток.
- ▣ 4. Обеспечивает коммуникации с внешней средой через каналы и поры.
- ▣ 5. Несет на себе специфические рецепторы для бактериофагов.
- ▣ 6. Определяет во многом антигенную характеристику бактерии (природу и специфичность О- и К-антигенов).
- ▣ 7- Содержащийся в ее составе пептидогликан наделяет клетку важными иммунобиологическими свойствами
- ▣ 8. Нарушение синтеза клеточной стенки бактерий является главной причиной их L-трансформации.

# ЦПМ

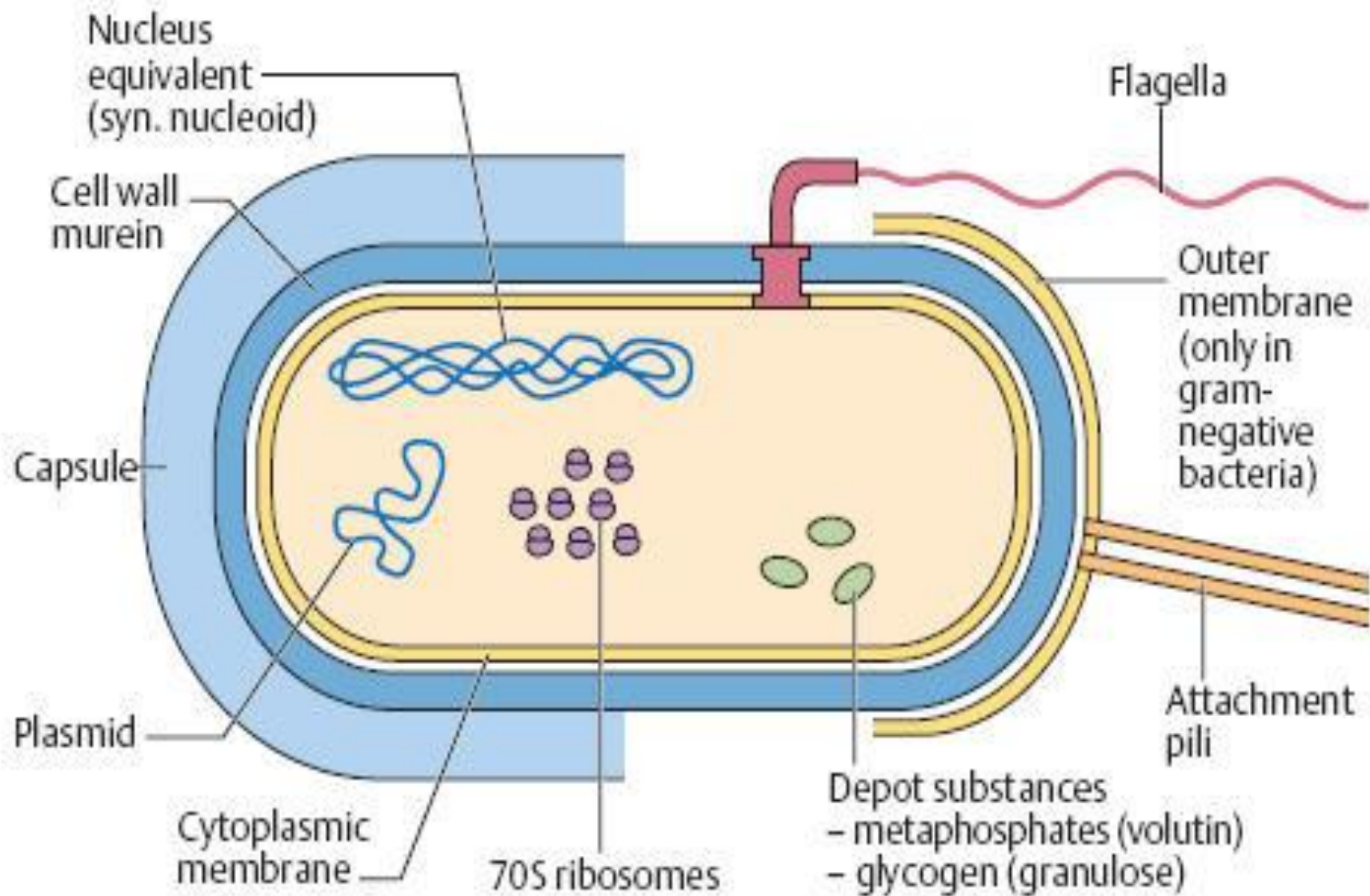
Неполярные хвосты липидов



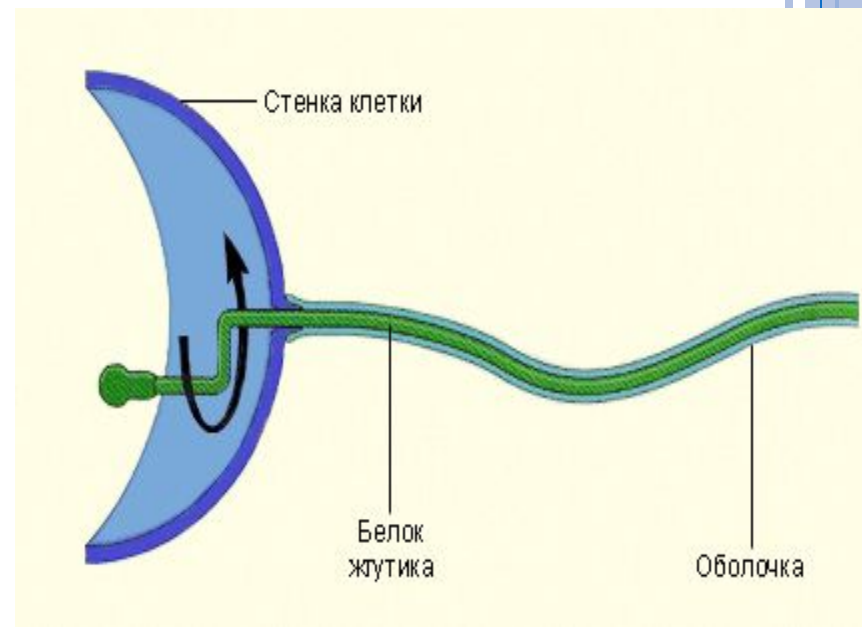
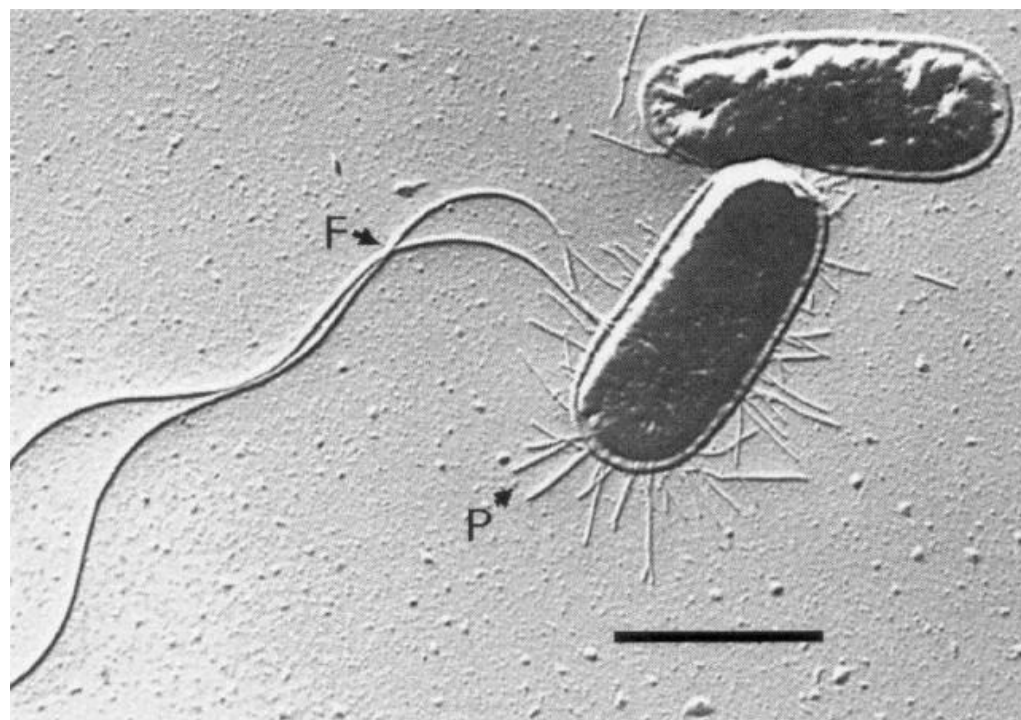
## ЦИТОПЛАЗМАТИЧЕСКАЯ МЕМБРАНА

- 1. ЦМ воспринимает всю химическую информацию
- 2. Она является основным осмотическим барьером,
- 3. ЦМ совместно с клеточной стенкой участвует в регуляции роста и клеточного деления бактерий ( репликации и сегрегации хромосом и плазмид).
- 4. В ЦМ содержится значительное количество ферментов, в том числе системы переноса электронов
- 5. С ЦМ связаны жгутики и аппарат регуляции их движения.
- 6. ЦМ участвует в процессах транспорта
- 7. ЦМ в образовании мезосом, играет важную роль в компартментализации и стабилизации рибосом.
- 8. ЦМ участвует в синтезе компонентов клеточной стенки.

# Basic Bacterial Cell Structure



All bacteria have the same basic structure (not to scale).



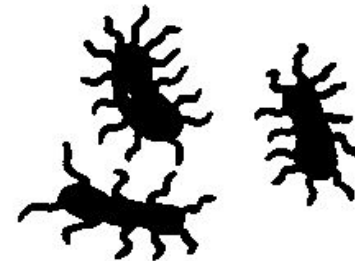
*a*



*б*



*в*



*г*

Рис. 42. Схематичное изображение расположения жгутиков у микроорганизмов:  
*a* — монотрихи; *б* — амфитрихи; *в* — лофотрихи; *г* — перитрихи

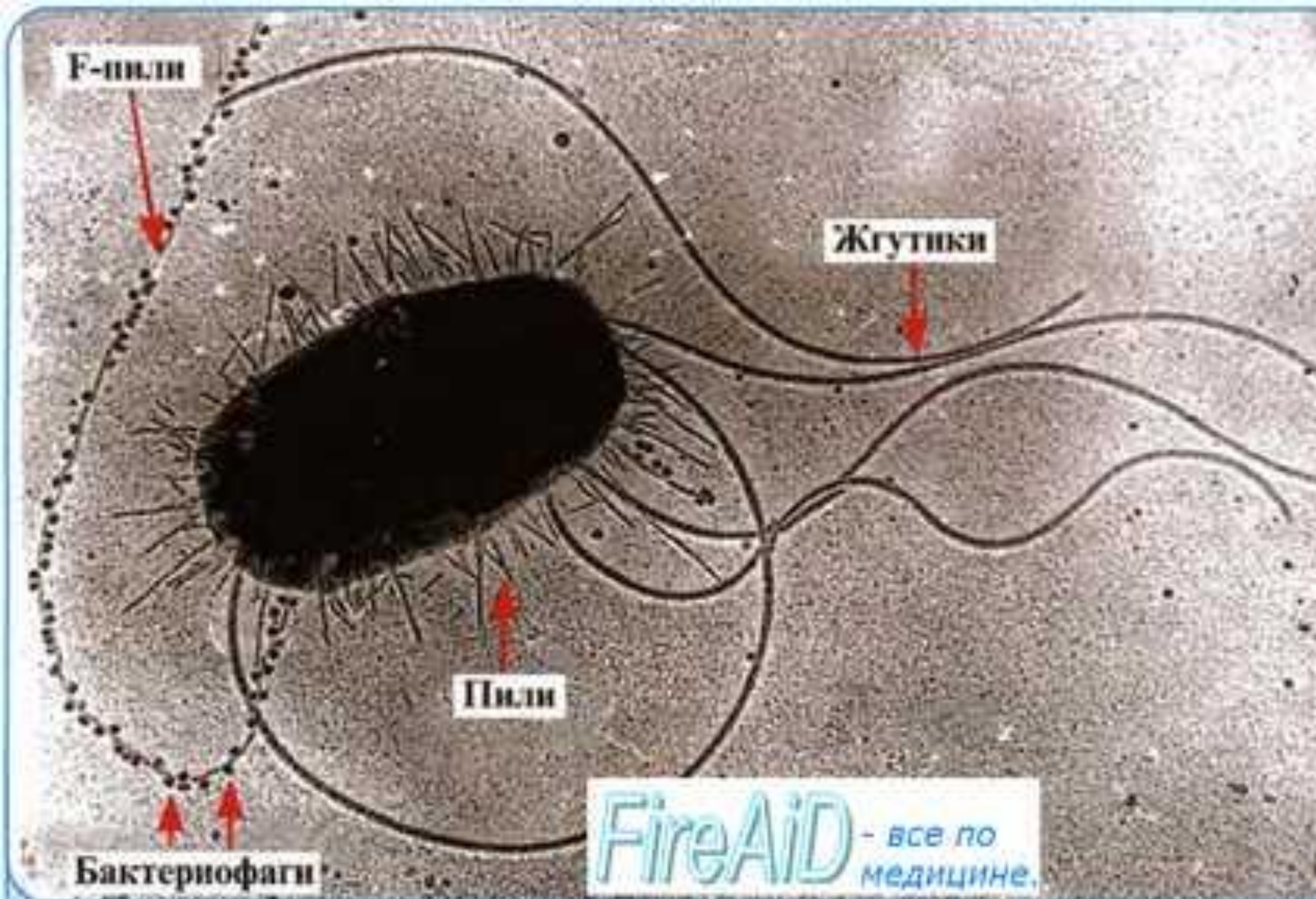
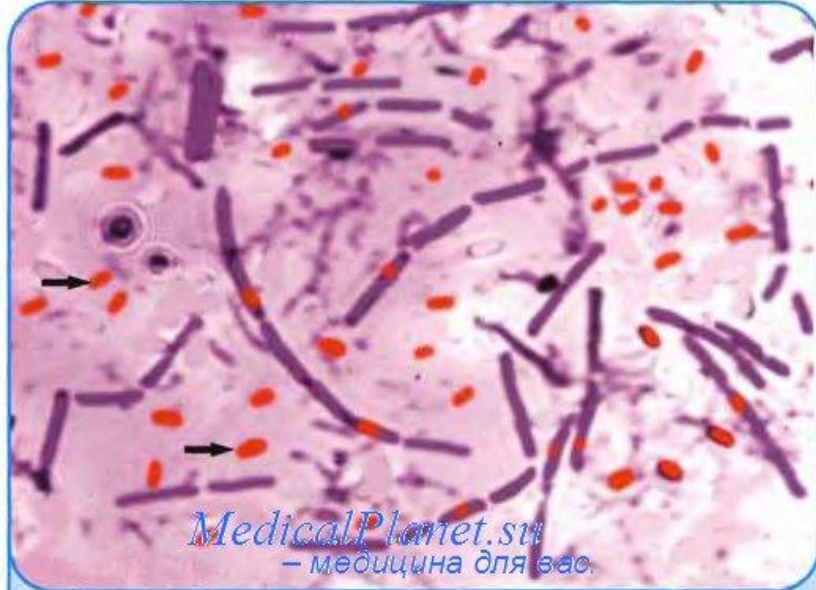


Рис. 3.10. Жгутики и пили кишечной палочки. Электронограмма бактерии, натпыленной платиной палладиевым сплавом. Препарат В. С. Тюрина





MedicalPlanet.ru  
— медицина для вас.

Рис. 3.74. Споры *B. anthracis*, окраска по Ауеске

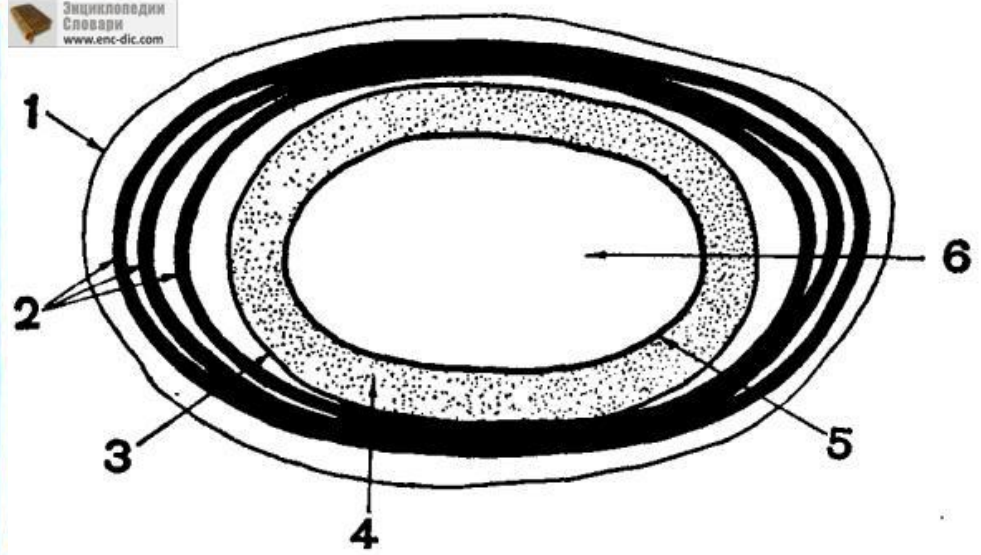


Рис. 65. Схематическое изображение строения споры:  
1 — экзоспориум; 2 — слои споровой оболочки; 3 — внешняя мембрана споры; 4 — кора; 5 — внутренняя мембрана споры; 6 — сердцевина.



ASM MicrobeLibrary.org © Stahly

