

# Классификация бактерий. Морфология и физиология бактерий, методы ее изучения

**Лекция 5**

---

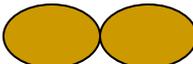
# План:

1. Морфология бактерий
  2. Особенности строения бактериальной клетки:
  3. Рост и размножение бактерий.
  4. Питание бактерий
  5. Дыхание бактерий.
  6. Ферменты бактерий
  7. Пигменты бактерий
  8. Токсины бактерий
-

# 1. Морфология бактерий.

- **1. Кокки – шаровидные клетки размером 0,5 – 1,0 мкм.**

- Микрококки – отдельно расположенные клетки; 

- Диплококки – парные кокки 

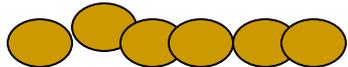
(пневмококк – возбудитель пневмонии (ланцетовидный,)

гонококк – возбудитель гонореи, менингококк –

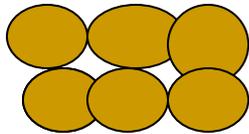
возбудитель эпидемического менингита

(бобовидные)

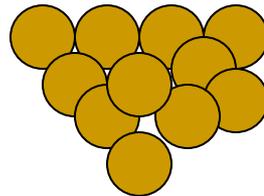
---

- Стрептококки – клетки округлой или вытянутой формы, составляющие цепочку. 

- Сарцины – имеют вид пакетиков из 8 и более кокков.



- Стафилококки – кокки, расположенные в виде грозди винограда. Такое расположение характерно для чистой культуры, в мазках возможно в виде единичных кокков.



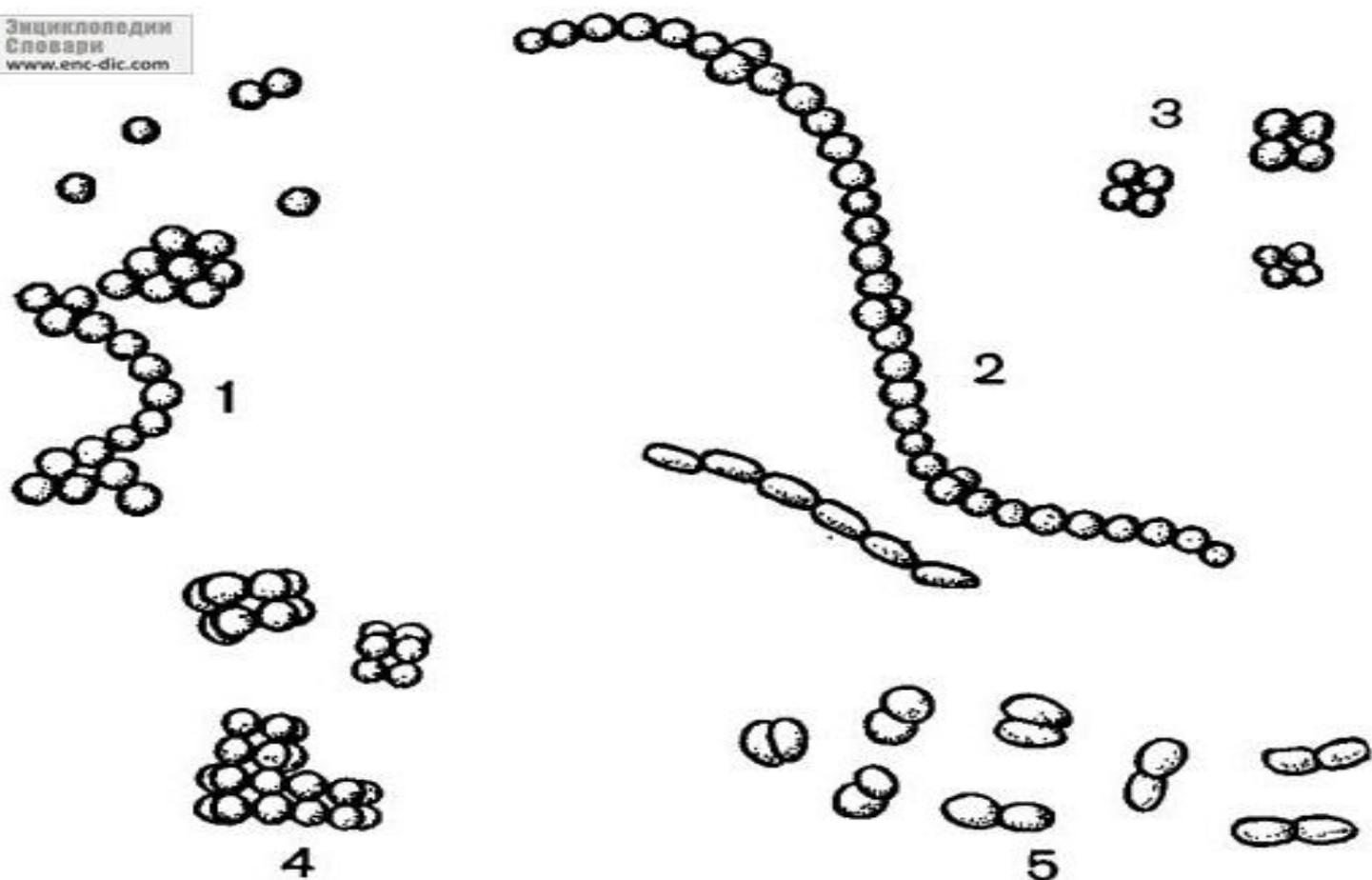
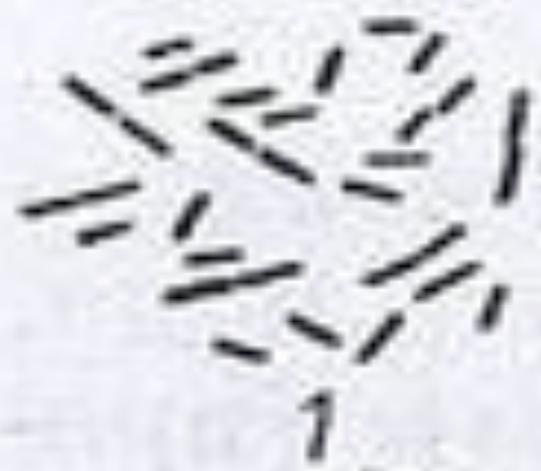


Рис. 111. Родовая принадлежность кокков в зависимости от расположения клеток после деления:

1 — Micrococcus; 2 — Streptococcus; 3 — Gaffkya; 4 — Sarcina; 5 — Diplococcus.

- 
- **2. Палочковидные формы называются бактериями.** Размеры: 1 – 6 мкм в длину и 0,5 – 2 мкм в толщину.
  - Имеют закругленные концы – кишечная палочка;
  - Имеют обрубленные концы – возбудитель сибирской язвы;
  - Имеют заостренные концы – возбудитель чумы;
  - Имеют утолщенные концы – возбудитель дифтерии;
-



# Палочковидные бактерии

## Истинные

спор не образуют

образуют споры в присутствии кислорода, прорастают в вегетативные формы в кислородной среде  
возбудитель сибирской язвы

## Спорообразующие

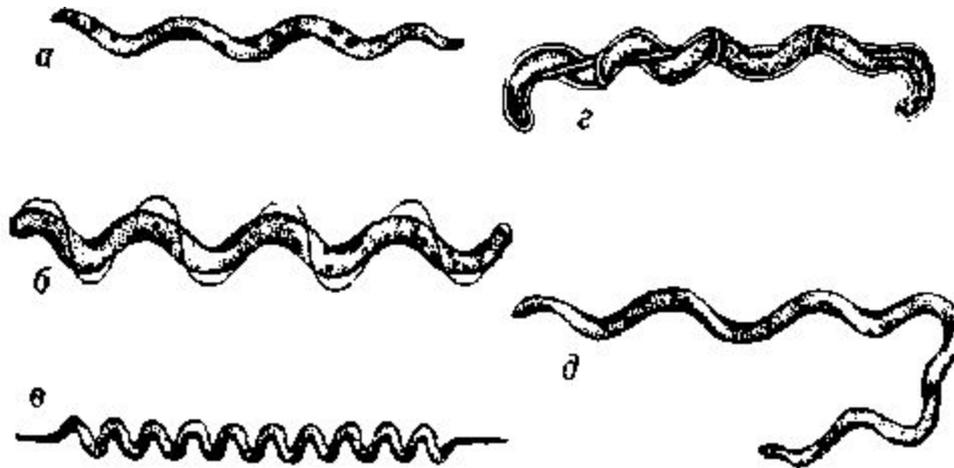
### Бациллы

### Клостридии

образуют споры в присутствии кислорода, но прорастают в вегетативные формы в бескислородной среде (столбняк, ботулизм, газовая гангрена)

### 3. Извитые формы:

- Вирионы – в форме запятой, возбудитель холеры;
- Спириллы. Большинство не болезнетворны;
- Спирохеты – от 6 до 18 завитков.

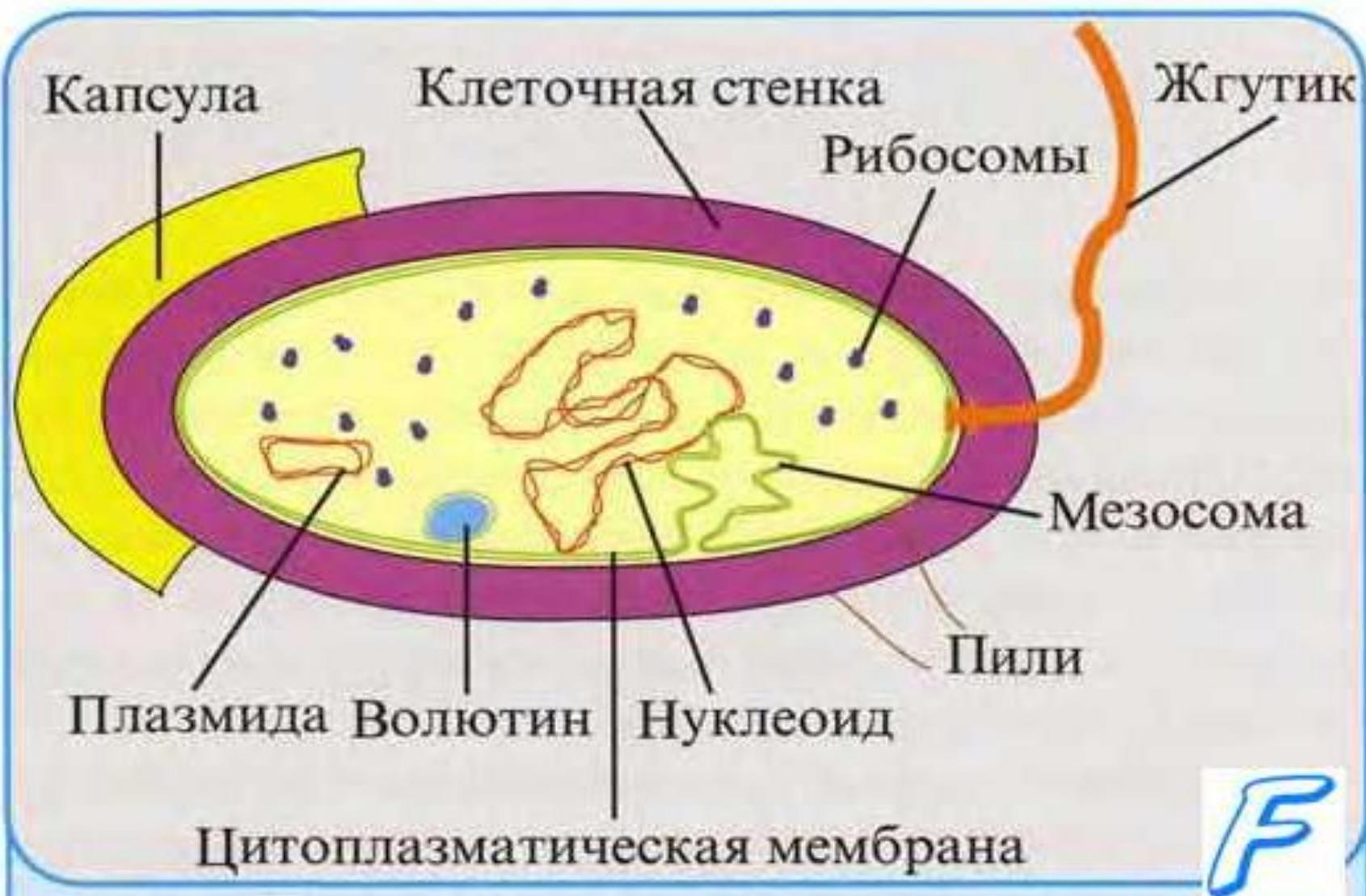


Сравнительная морфология спирохет: а – Spirochaeta; б – Cristispira; в – Treponema; г – Leptospira; д – Borrelia.

---

## 2. Особенности строения бактериальной клетки

- Не имеют обособленного ядра
  - В клеточной стенке бактерий содержится особый пептидогликан – муреин.
  - Единственными органоидами являются рибосомы.
  - Роль митохондрий выполняют мезосомы – выросты цитоплазматической мембраны.
  - Могут иметь специальные органеллы движения – жгутики.
  - Размеры – от 0,3-0,5 до 5-10 мкм.
-



**Рис. 3.4.** Схема строения бактериальной клетки



# Органеллы бактериальной клетки

## Основные:

- Нуклеоид
- Цитоплазма
- Рибосомы
- Цитоплазматическая мембрана
- Клеточная стенка

## Дополнительные:

- Споры
- Капсулы
- Ворсинки
- Жгутики

---

# 1. Клеточная стенка

- Значение:
    - сохраняет и придает форму;
    - регулирует осмотическое давление внутри клетки;
    - обеспечивает взаимосвязь с внешней средой;
    - участвует в регуляции обмена веществ;
    - антигенная функция;
    - рецепторная функция;
    - косвенно участвует в регуляции роста и деления;
-

# Бактерии

## **Грамположительные (грам +) бактерии**

Муреиновый слой составляет 80% от массы клеточной стенки.

По Грамму они окрашиваются в синий цвет.

Клеточная стенка выглядит аморфно.

## **Граморицательные (грам -) бактерии**

Муреиновый слой составляет 20% от массы клеточной стенки.

По Грамму они окрашиваются в красный цвет. Клеточная стенка четко выражена.

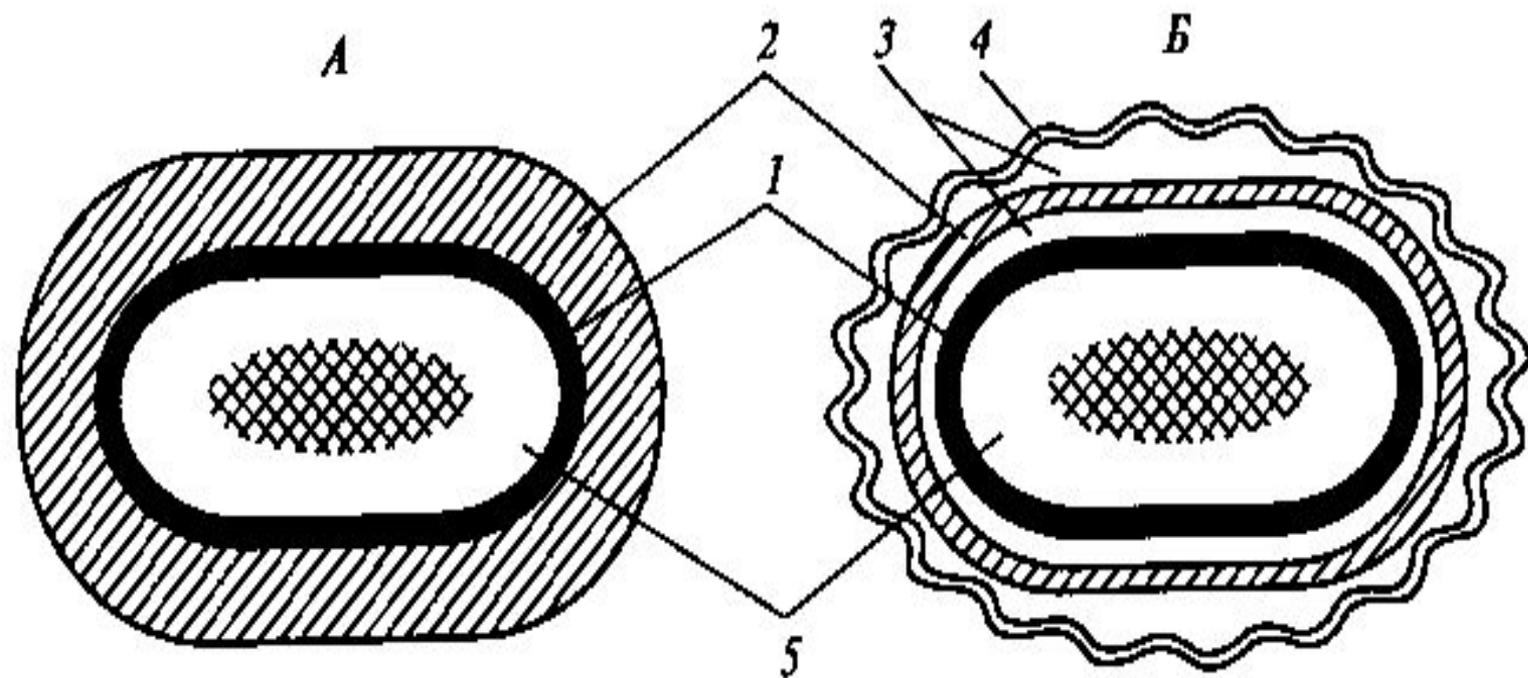
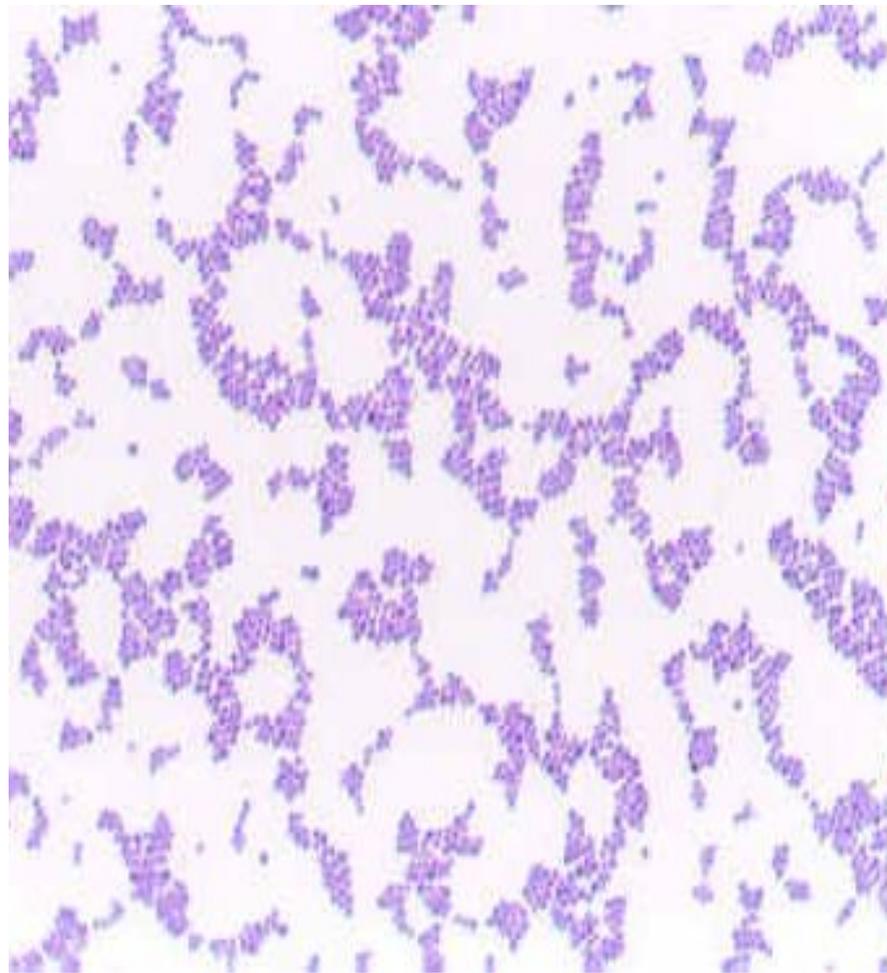


Рис. 5. Клеточная стенка грамположительных (А)  
и грамотрицательных (Б) эубактерий:

1 — цитоплазматическая мембрана; 2 — пептидогликан; 3 — периплазматическое пространство; 4 — наружная мембрана; 5 — цитоплазма, в центре которой расположена ДНК



## *2. Цитоплазматическая мембрана*

- имеет обычное строение: билипидный слой и 2 слоя белков. Она обладает избирательной проницаемостью, принимает участие в транспорте веществ, выведении экзотоксинов, энергетическом обмене клетки, является осмотическим барьером, участвует в регуляции роста и деления, репликации ДНК, является стабилизатором хромосом.

---

## 3. Цитоплазма

- — коллоидная, полужидкая система, состоящая из воды (75%), минеральных соединений, белков
-

---

## 4. Нуклеоид

- — ядерное вещество, распыленное в цитоплазме клетки. не имеет ядерной мембраны, ядрышек. В нем локализуется кольцевая двухнитевая молекула ДНК.

Функции нуклеоида:

- контролирует признаки и свойства клетки,
  - участвует в передаче генетической информации.
  
  - Внехромосомные участки ДНК называются *плазмидами*.
-

---

## *5. Рибосомы*

- состоят из 2-х субъединиц. Отвечают за синтез белка.



---

## *6. Мезосомы*

- являются производными цитоплазматической мембраны. Они участвуют в делении клетки и спорообразовании.
-

# ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ОРГАНЕЛЛЫ БАКТЕРИЙ

## *1. Капсула*

- – дополнительная поверхностная оболочка. Образуется при попадании бактерий в макроорганизм.

Капсула защищает микробную клетку:

- -от фагоцитоза
- - от антител

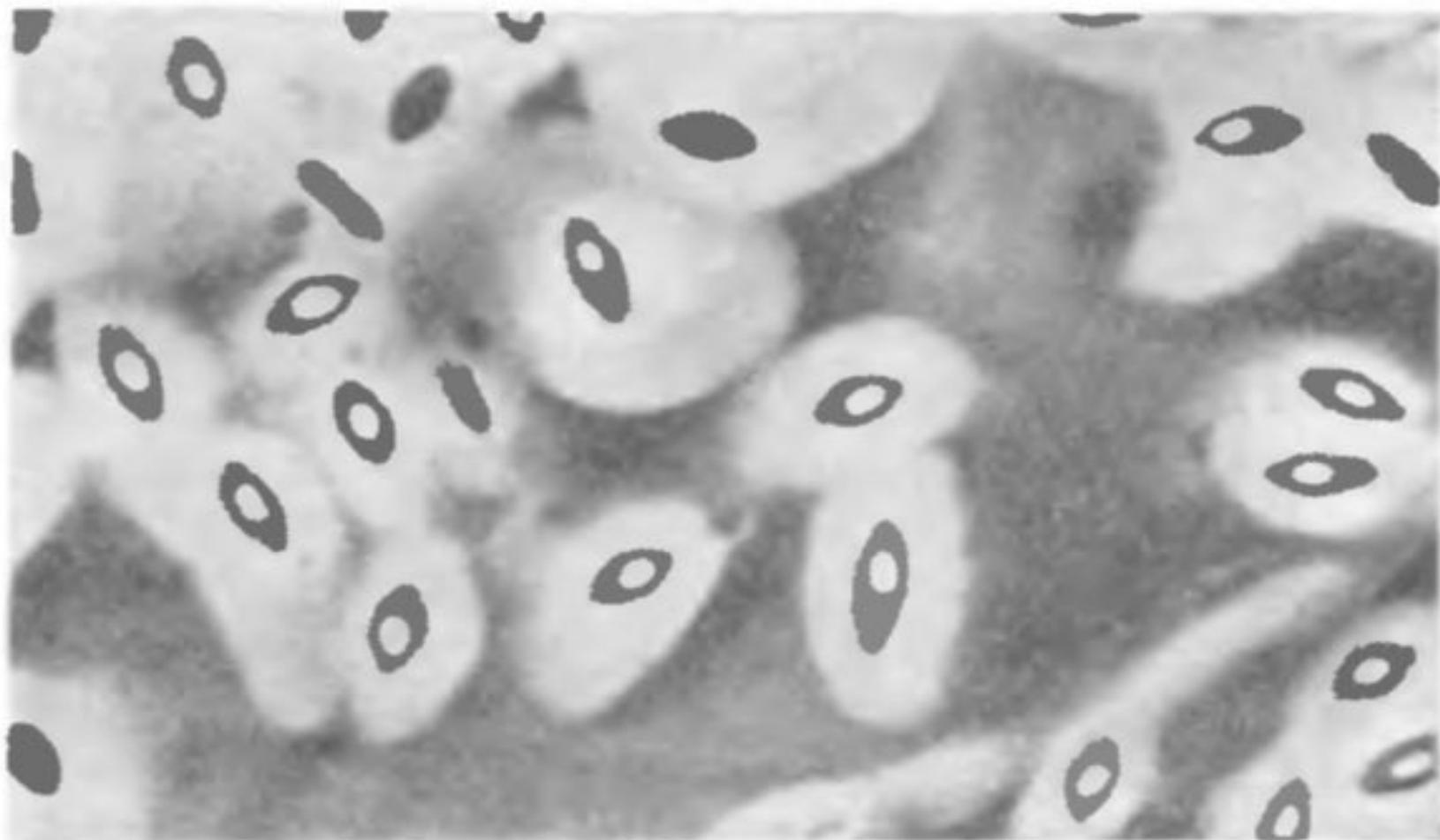
# Бактерии

## **Истинно капсульные**

–  
сохраняют  
капсулообразование и  
при росте на  
питательных средах, а не  
только в макроорганизме  
(род *Klebsiella*);

## **Ложно капсульные –**

образуют капсулу только  
при попадании в  
макроорганизм  
(возбудители пневмонии,  
сибирской язвы);



**Рис. 42. Капсулы вокруг клеток Clostridium.  
Увел.  $\times 2200$ .**

---

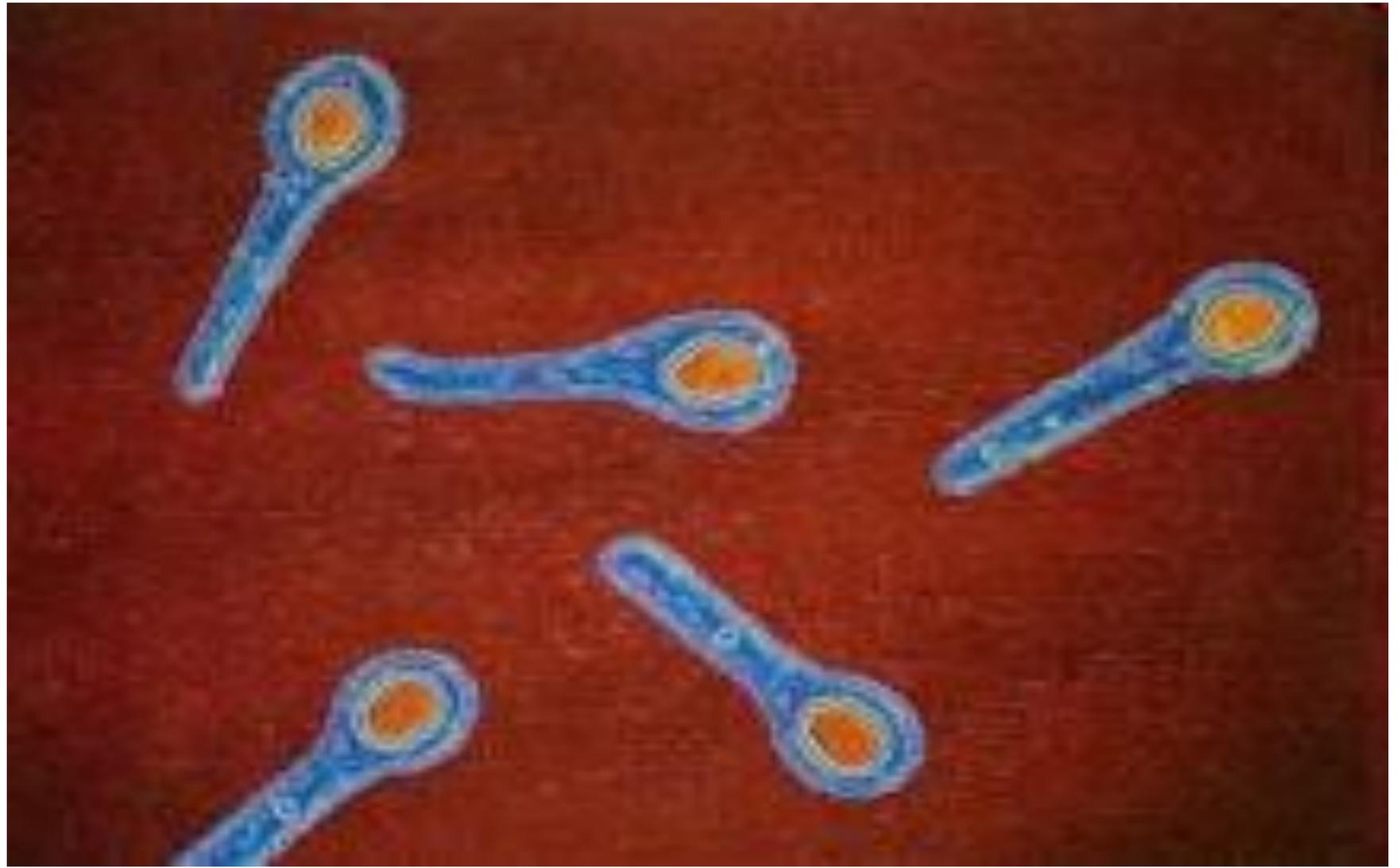
## 2. Споры

- – это особые формы существования некоторых бактерий при неблагоприятных условиях внешней среды.

При попадании споры в благоприятные условия она прорастает в вегетативную форму.

Спорообразующие аэробные бактерии – *бациллы*, а анаэробные – *кlostридии*.

---



---

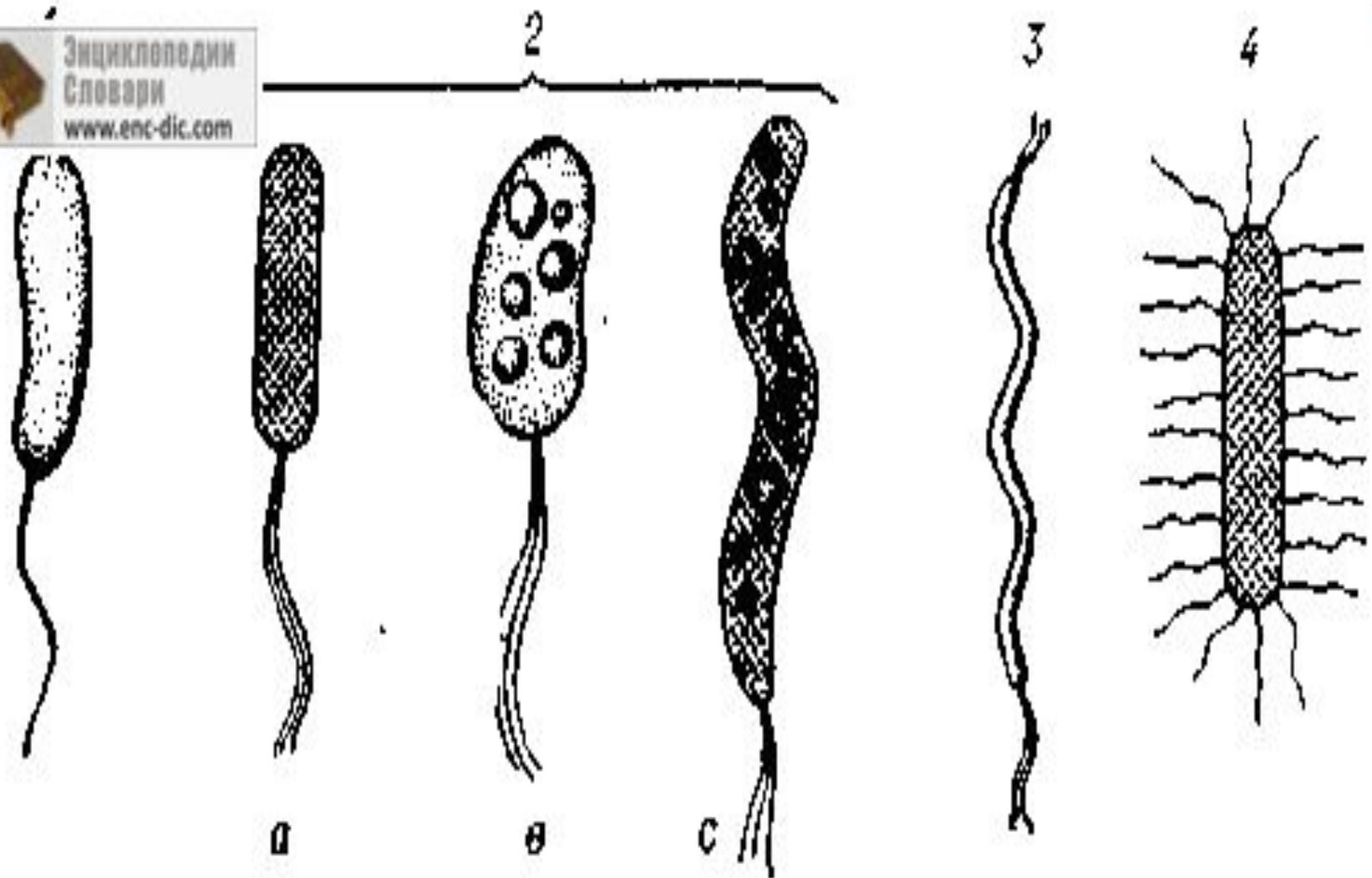
## *Расположение спор:*

- центральное - возбудитель сибирской язвы. Размер споры не превышает поперечника клетки;
  - субтерминальное – ближе к концу клетки и превышает ширину клетки – возбудитель ботулизма;
  - терминальное – на конце клетки – возбудитель столбняка.
-

---

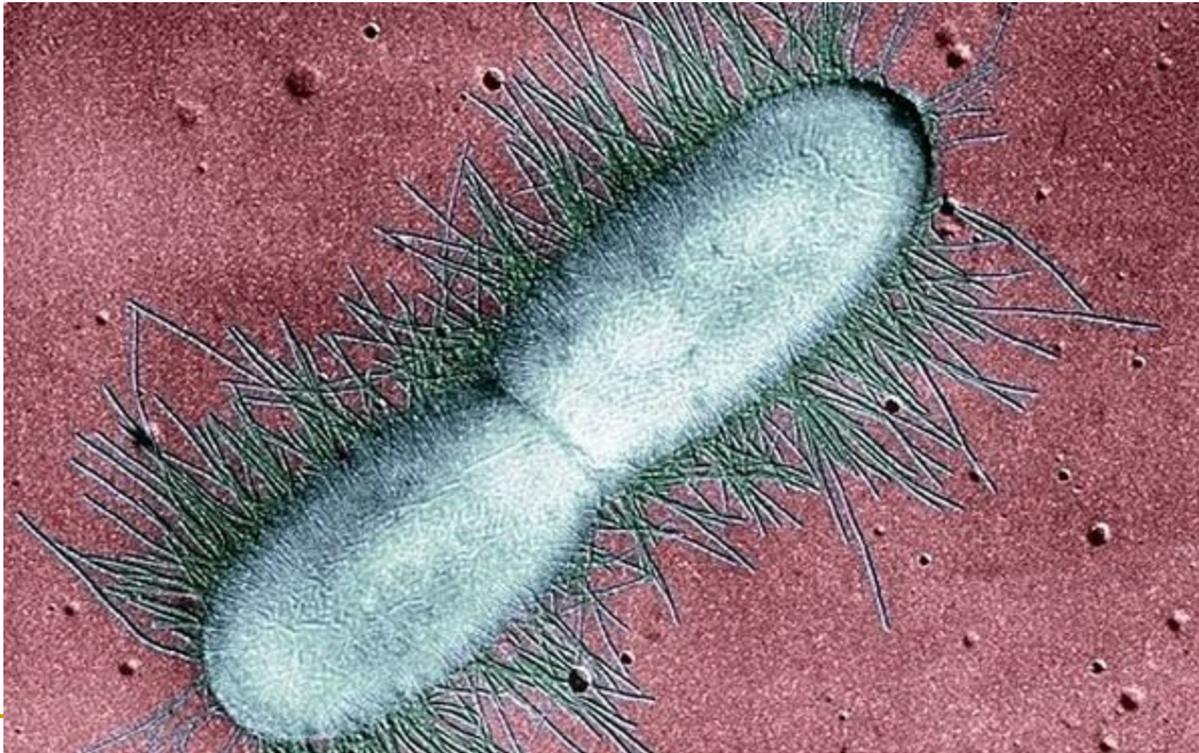
## 3. Жгутики

- – органеллы движения.
  - Мотрихи – имеют 1 жгутик на конце клетки; обеспечивает быстрое движение;
  - Перитрихи – имеют несколько жгутиков, расположенных по периметру;
  - Лофотрихи – пучок жгутиков расположены на одном конце клетки;
  - Амфитрихи – имеют по одному жгутику на каждом конце.
-



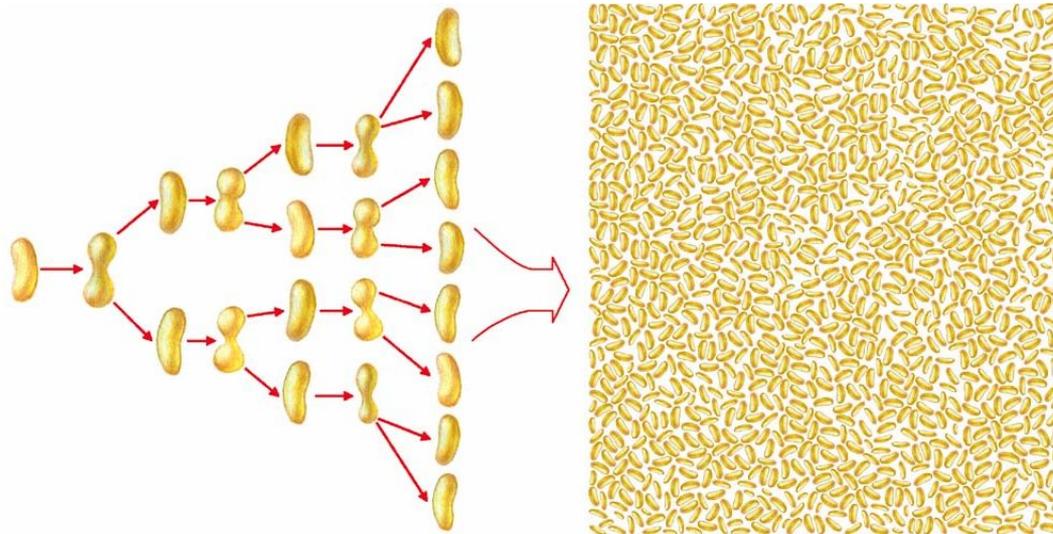
## 5. Пили (фимбрии)

- – белковые выросты расположенные на поверхности клеточной стенки.



# 3. Рост и размножение

- *Рост* – увеличение бактериальной клетки в размерах без увеличения числа особей в популяции.
- *Размножение* – процесс, обеспечивающий увеличение числа особей в популяции.



---

## Фазы размножения бактериальной клетки на жидкой питательной среде:

- начальная стационарная фаза –
  - лаг-фаза (фаза покоя).  
Продолжительность 3 – 4 часа;
  - фаза логарифмического размножения;
  - максимальная стационарная фаза;
  - фаза ускоренной гибели;
-

# 4. Питание бактерий



---

# 5. Дыхание бактерий

- **1) аэробы** –могут расти только в присутствии кислорода.
  - **2) облигатные анаэробы** – растут на среде без кислорода, который для них токсичен (клостридии ботулизма, газовой гангрены, столбняка).
  - **3) факультативные анаэробы** – могут расти как при наличии кислорода, так и без него.
-

## 6. Ферменты бактерий

- белки, участвующие в процессах анаболизма и катаболизма. Известно более 200 ферментов.
- 1) эндоферменты – действуют в самой клетке, обеспечивают синтез и распад различных веществ.
- 2) экзоферменты – действуют вне клетки, принимают участие в процессе распада крупных молекул, которые не могут проникнуть внутрь бактериальной клетки, характерны для грамположительных бактерий).

---

# 7. Пигменты – красящие вещества

Значение:

- Защищают микробную клетку от природной ультрафиолетовой радиации;
  - Принимают участие в процессах дыхания;
  - Некоторые обладают антибиотическим действием.
-

## 8. Токсины

### **Экзотоксины -**

секретируются в окружающую среду.

Имеют белковое происхождение.

Специфичны

Малоустойчивы

Высокотоксичны

Переходят в аэротоксин.

Образуются в основном грамположительными

бактериями

### **Эндотоксины –**

липополисахаридопротеиновый комплекс.

Не специфичны.

Малотоксичны.

Термостабильны.

Образуются в основном грамотрицательными бактериями.