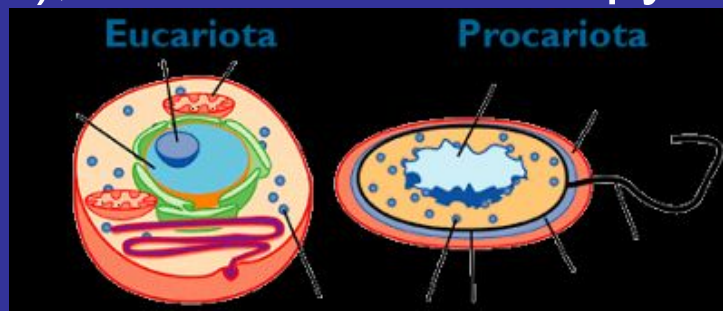


# Микроорганизмы делятся на эукариоты и прокариоты

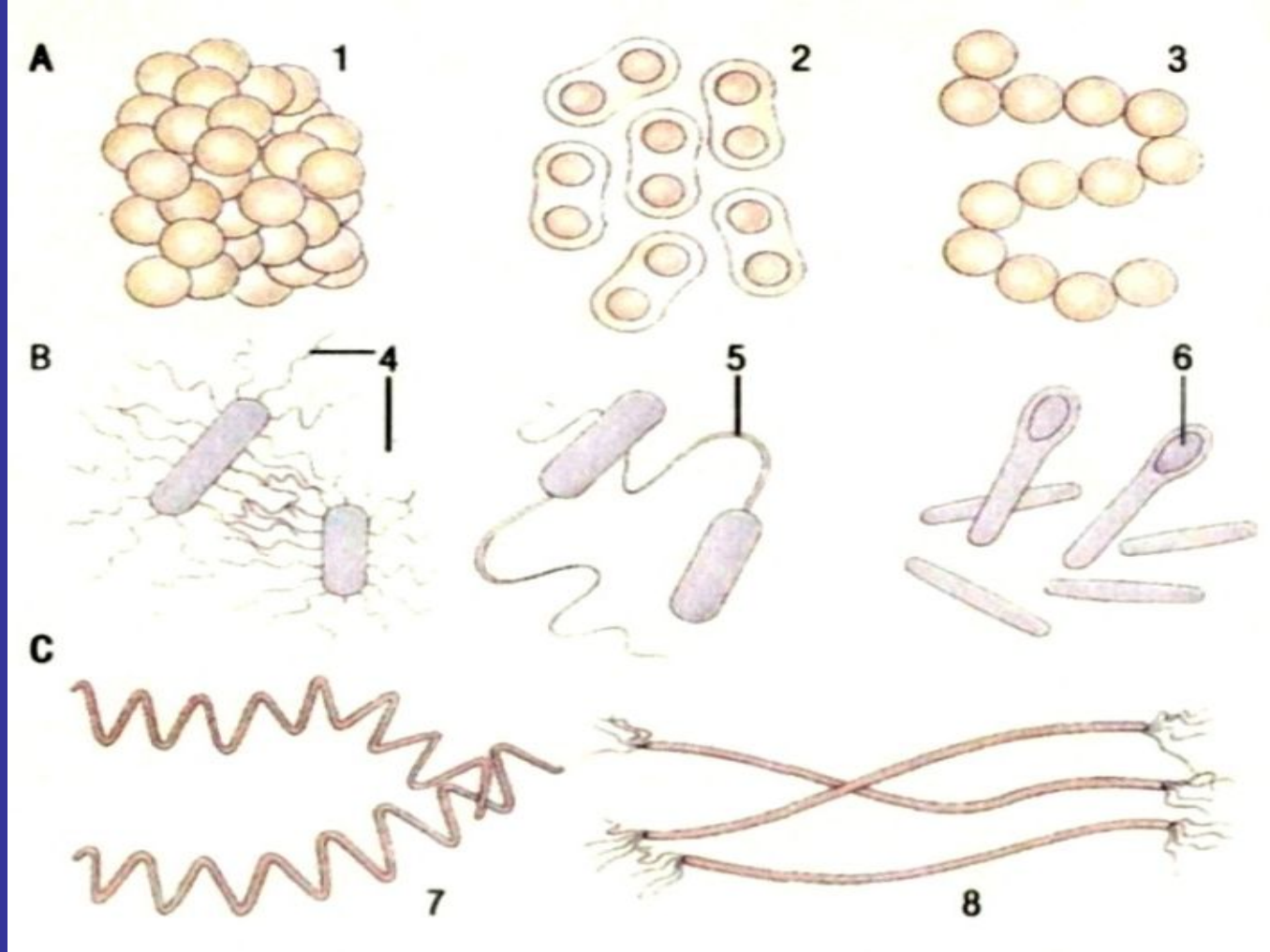
## Отличия прокариот от эукариот:

- 1. прокариоты не имеют морфологически оформленного ядра (нет ядерной мембраны, ядрышка), его эквивалентом является нуклеоид, или генофор (кольцевая двунитчатая молекула ДНК, прикрепленная в одной точке к цитоплазматической мембране);
- 2. нет сетчатого аппарата Гольджи;
- 3. нет эндоплазматической сети;
- 4. нет митохондрий,
- 5. инвагинации цитоплазматической мембраны- мезосомы связаны с нуклеоидом, участвуют в делении клетки, спорообразовании, дыхании бактериальной клетки;
- 6. компонент клеточной стенки – муреин (обеспечивает прочность стенки), по химической структуре - полисахарид;



# Прокариоты

- Бактерии (от лат. bacteria - палочка) – прокариоты, чаще одноклеточные.
- По внешнему (морфология) виду бактерии делят:
  - шаровидные (кокки),
  - палочковидные (бактерии, бациллы, клостридии),
  - извитые (вибрионы, спириллы, спирохеты),
  - нитевидные (хламидобактерии).



(А) сферическая форма-кокки (стафилококки 1), (попарно-диплококки 2), (цепочки-стрептококки,3).

(В) палочкообразная форма, со жгутиками: перитрих (множество жгутиков (4)), монотрих (один жгутик (5)). Спора бациллы (6), для выживания в неблагоприятных условиях.

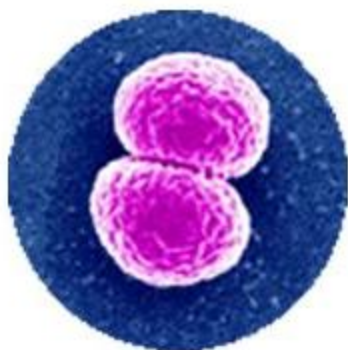
(С) спиральной формы, спирохета (*Leptospira* (7)), слабо изогнутые, со жгутиками, (*Spirillum* (8)).

# I. Шаровидные микроорганизмы

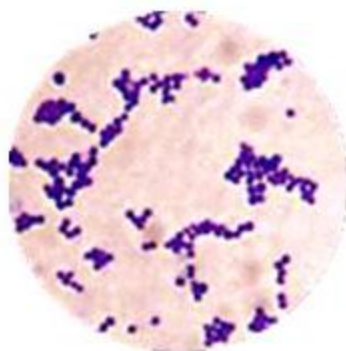
- **Кокки** (от лат. *coccus* - зерно) - шарообразный микроорганизм, бывает сферической, эллипсоидной, бобовидной, ланцетовидной формы.
- По расположению, характеру деления и биологическим свойствам кокки делятся:
  - 1. Микрококки (одиночное, парное или беспорядочное расположение клеток). Это сапрофиты воды, воздуха;
  - 2. Диплококки (делятся в одной плоскости, образуют кокки сцепленные попарно). Это менингококк, гонококк;
  - 3. Тетракокки (делятся в двух взаимно перпендикулярных плоскостях, сцепленные по четыре), редко вызывают заболевания человека;
  - 4. Стрептококки (делятся в одной плоскости, сцепленные в цепочку)- это стрептококки;
  - 5. Сарцины (делятся в трёх взаимно перпендикулярных плоскостях, сцепленные в пакеты по 8, 12, 16 и более клеток);
  - 6. Стафилококки (делятся в разных плоскостях, сцепленные беспорядочно в виде виноградной грозди);

# Кокки

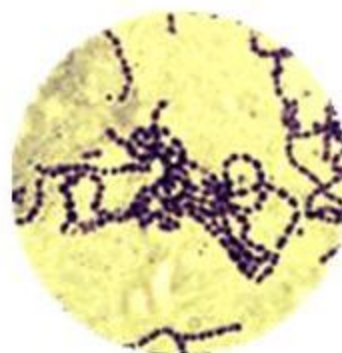
диплококк



стафилококк



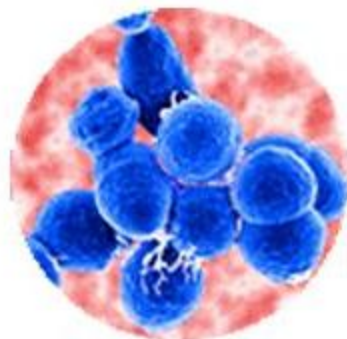
стрептококк



сарцина



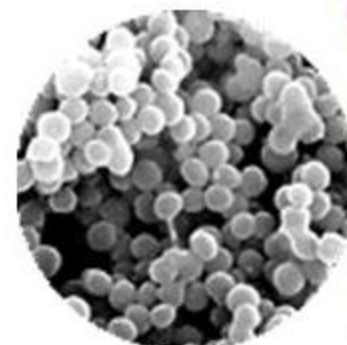
стрептококк



сарцина



стафилококк



## II. Палочковидные формы:

- **Бактерии** (палочковидные микроорганизмы, чаще не образующие спор. Это кишечная, брюшнотифозная, паратифозные, дизентерийные, дифтерийные, туберкулёзные и др. палочки;
- **Бациллы** (спорообразующие Гр+ микроорганизмы. Это сибиреязвенная палочка, возбудитель газовой гангрены.
- **Клостридии** (спорообразующие Гр+ микроорганизмы). Это ботулизм,

# Бациллы

бациллюс



кlostридиум



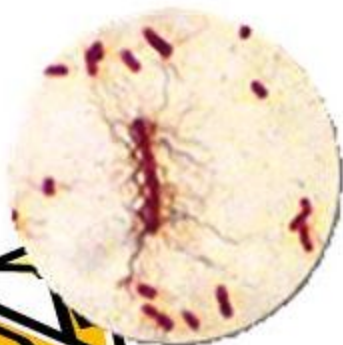
кишечная палочка



кlostридиум ботулинум



протеус



псевдомонас



сальмонелла

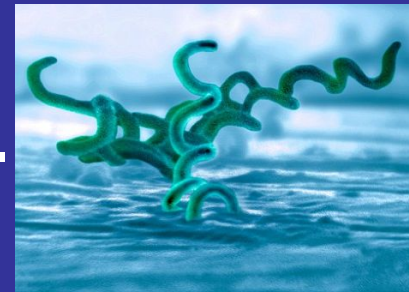
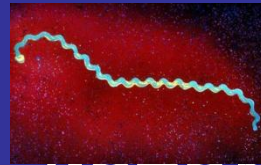


шигелла



### III. Извитые формы по характеру и количеству завитков делятся:

- 1. вибрионы (слегка изогнутые палочки или неполные завитки);
- 2. спираиллы (один или несколько завитков);
- 3. спирохеты, которые делятся (патогенные лептоспиры S-образная форма, боррелии - 4-12 неправильных завитков, трепонемы 14-17 равномерных мелких завитков).





# ФОРМЫ МИКРООРГАНИЗМОВ



Кокки



Стрептококки



Стафилококки



Диплококки



Тетрады



Саживы



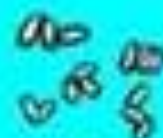
Бациллы



Диплобациллы



Стрептобациллы



Коринеформные  
(булавковидные)  
бактерии



Спириллы



Вибрионы

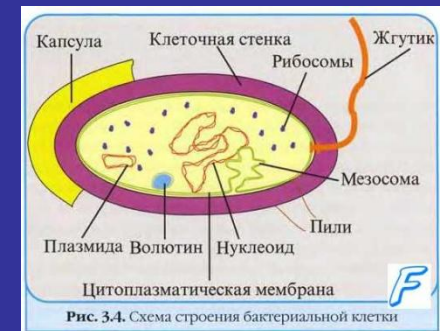
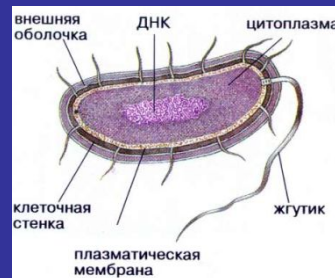


Спирохеты

# Структурные компоненты прокариотов:

## Обязательные:

- 1. нуклеоид
- 2. клеточная стенка,
- 3. цитоплазматическая мембрана,
- 4. цитоплазма с локализованными в ней рибосомами и ядерным аппаратом.



## II. Функции клеточной стенки:

- 1. является осмотическим барьером;
  - 2. определяет форму, прочность (муреин) бактериальной клетки,
  - 3. участвует в росте и делении клетки;
  - 4. защищает клетку от воздействий окружающей среды;
  - 5. несет разнообразные рецепторы, способствующие прикреплению фагов, колицинов, а также различных химических соединений;
  - 6. через клеточную стенку в клетку поступают питательные вещества;
  - 7. выделяются продукты обмена;
  - 8. локализован O-антиген, эндотоксин (липид А) бактерий.
- Бактерии без клеточной стенки называются +протопластами. Бактерии частично лишенные клеточной стенки - +сферопласты. Сферо- и протопласты, способные размножаться, называются L-формы (бруцеллез, туберкулез, сифилис).



липополисахарид

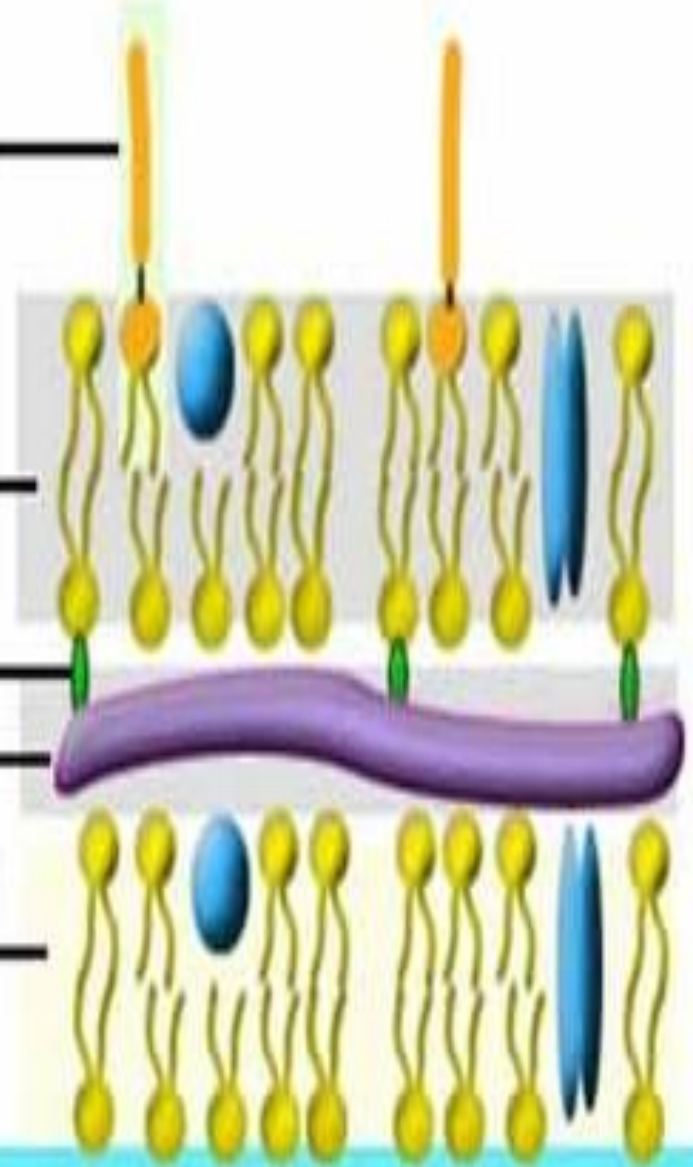
наружная мембрана

липопептиин

пептидогликан

цитоплазматическая мембрана

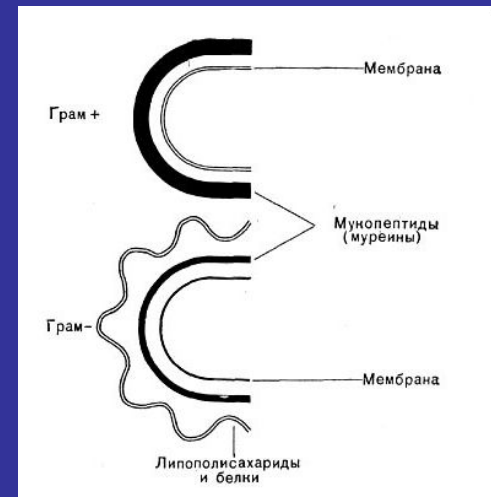
граммположительные



граммотрицательные

## Типы клеточной стенки бактерий:

- **1-й тип:** муреин он составляет до 90 % массы клеточной стенки и образует многослойный (до 10 слоев) каркас. Такие бактерии при окраске по методу Грамма прочно удерживают комплекс генцианового фиолетового и йода и окрашиваются в сине - фиолетовый цвет и называются **грамположительными** (тинкториальные свойства).
- **2-м тип:** поверх 2-3 слоев муреина располагается слой липополисахаридов (эндотоксин). Эти бактерии при окраске по методу Грама не способны прочно удерживать комплекс генцианового фиолетового и йода и, соответственно, обесцвечиваются спиртом, прокрашиваясь дополнительным красителем - фуксином в розово-красный цвет (**грамотрицательные бактерии**).

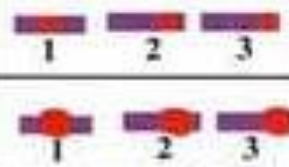


**ТОНКОСТЕННЫЕ,  
ГРАМОТРИЦАТЕЛЬНЫЕ  
БАКТЕРИИ**

**ТОЛСТОСТЕННЫЕ,  
ГРАМПОЛОЖИТЕЛЬНЫЕ  
БАКТЕРИИ**



Менингококки		Пневмококки	
Гонококки		Стрептококки	
Вейлонеллы		Стафилококки	
Палочки		Палочки	
Вибрионы		Бациллы*	
Кампилобактерии, Хеликобактерии		Клостридии*	
Спириллы		Коринебактерии	
Спирохеты		Микобактерии	
Риккетсии		Бифидобактерии	
Хламидии		Актиномицеты	



\*Расположение спор: 1 – центральное, 2 – субтерминальное, 3 – терминальное.

**Рис. 3.2.** Основные формы бактерий

### III. Цитоплазматическая мембрана (ЦПМ).

- К клеточной стенке бактерий примыкает ЦПМ, состоит из двойного слоя липидов со встроенными белками.

#### **Функции ЦПМ:**

- 1. избирательную проницаемость и транспорт жизненноважных веществ в клетку.
- 2. несёт рецепторы, распознающие сигналы из окружающей среды (дифференцируют питательные вещества, антибактериальные соединения);
- 3. ферментные системы мембраны участвуют в синтезе белка, ферментов, нуклеиновых кислот;
- 4. в мембране мезосомы, которые участвуют в делении, дыхании, спорообразовании клетки.
- 5. мембрана ограничивает цитоплазму бактерий;

**IV. Цитоплазма – смесь коллоидов**  
(вода, белки, углеводы, липиды, минеральные соединения). В цитоплазме локализованы зёрна (рибосомы, синтезирующие белок) состоящие из РНК и протеина. В цитоплазме находятся гранулы, содержащие запасные питательные вещества (крахмал, гликоген, жир, волютин, кальций, сера).



# Необязательные структурные компоненты бактериальной клетки

- капсула,
- включения,
- жгутики,
- пили,
- плазмида,
- споры.

I. Спора - уплотнённый участок цитоплазмы с материнской ДНК, образуются при неблагоприятных условиях внешней среды. Локализация споры в клетке:

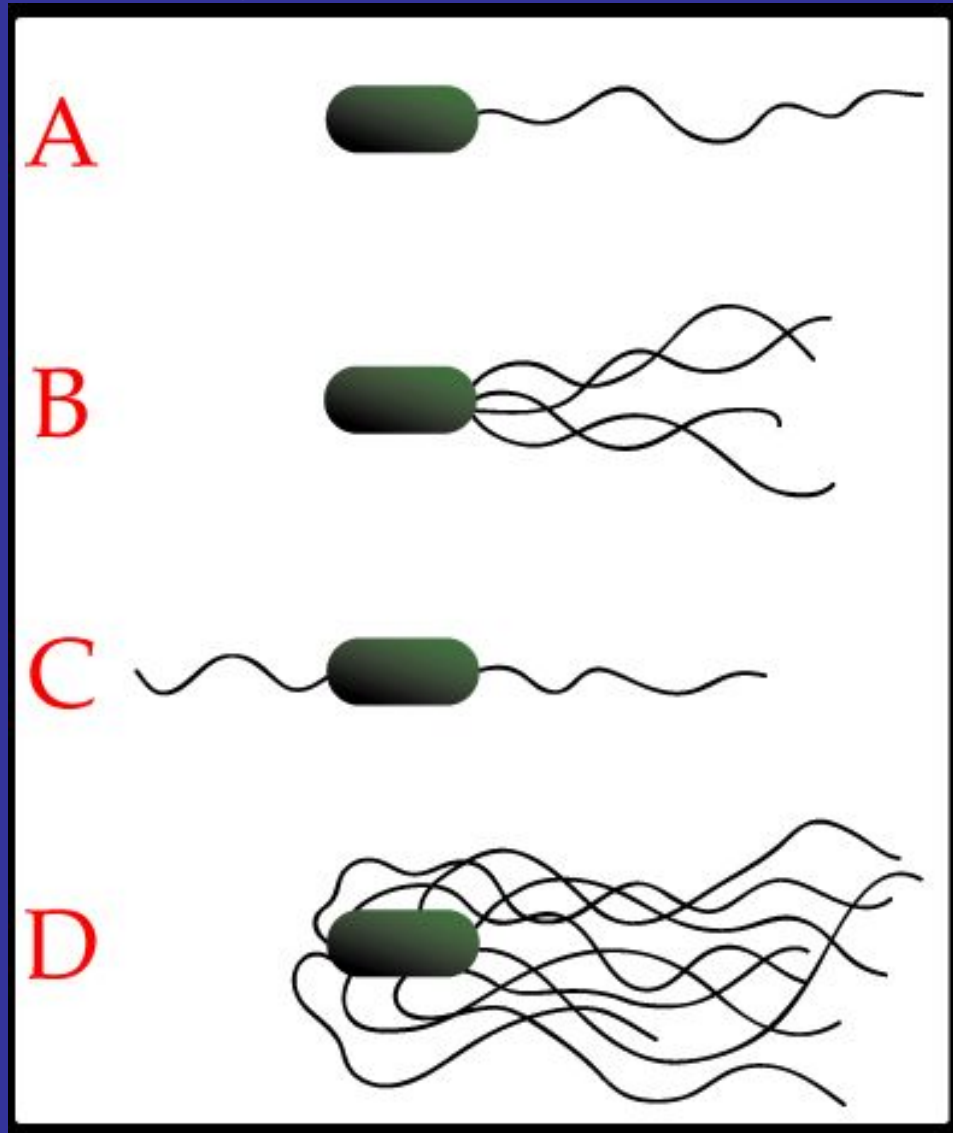
- В процессе спорообразования клетка теряет воду, сморщивается, клеточная стенка уплотняется, образуется предспоровая мембрана с большим количеством кальция, липидов, миколовой кислоты. В таком виде бактерии устойчивы к действию высоких температур, ультрафиолетовых лучей, высоким концентрациям дезинфицирующих средств. В окружающей среде споры бактерий могут сохраняться годами, но при попадании в благоприятные условия спора впитывает влагу, и спора превращается в вегетативную клетку. Спорообразование характерно в основном для грамположительных палочковидным микроорганизмам (бациллы, клостридии) и происходит в течение 18-20 часов.
- У грамотрицательных бактерий эквивалент спорообразования - это переход в некультивируемое состояние, и они длительно сохраняются в окружающей среде.

**II. Жгутики** - орган передвижения, состоят из сократимого белка - флагеллина (выходит из ЦПМ).

**По количеству и расположению жгутиков микробы делятся:**

- Монотрихи - бактерии с одним жгутиком (род *Vibrio*: холерный вибрион, синегнойная палочка),
- Лофотрихи - пучок жгутиков на одном полюсе клетки (род *Pseudomonas*: палочки сине - зелёного молока),
- Амфитрихи - жгутики (один или пучок) расположены на обоих полюсах клетки (род *Spirillum*),
- Перитрихи - жгутики по всей поверхности (род *Escherichia*, *Salmonella*).

# Жгутики прокариот



A — монотрих, B — лофотрих,  
C — амфитрих, D — перитрих

**III. Ворсинки** - белковые образования (фимбрии, пили), отходят от поверхности клетки, короче и тоньше жгутиков. Различают более 60 видов ворсинок, наиболее изучены F-pili (половые пили) и common pili (пили, ответственные за адгезию).

**IV. Капсула** - мощный слизистый слой вокруг клеточной стенки (клебсиелла, возбудитель сибирской язвы, возбудитель пневмонии). Капсулообразование - приспособительная функция микроба к действию защитных факторов организма от фагоцитоза.

**V. Плазмида** - замкнутые кольца ДНК (внехромосомный фактор наследственности), способные к репликации, независимо от бактериальной хромосомы.

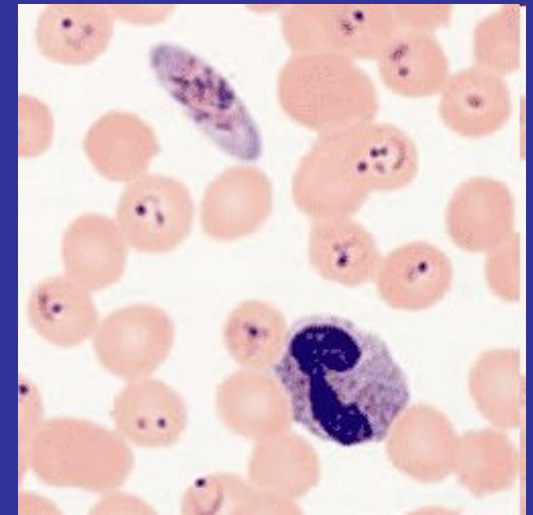
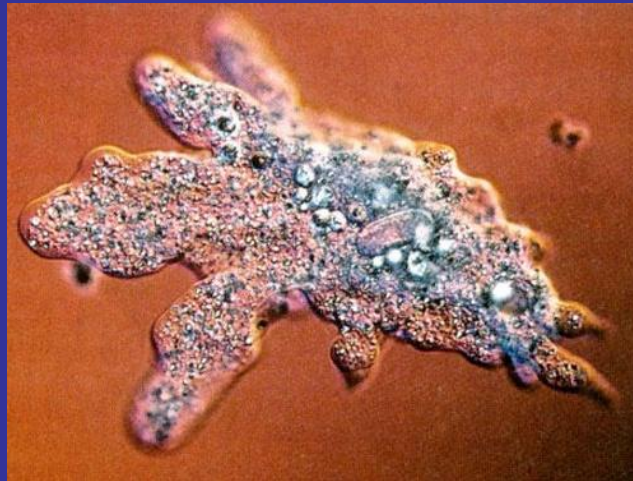
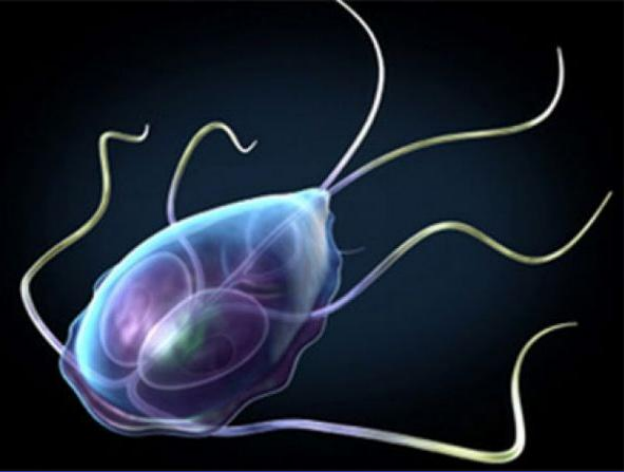
# Эукариоты

- Простейшие - одноклеточные эукариоты, более высоко организованы, чем бактерии. Вызывают заболевания: трихомониаз, лямблиоз, амёбиоз, малярию, токсоплазмоз, балантидиаз.
- **Строение:**
  - мембрана (пелликула) = ЦПМ;
  - Ядро с ядерной оболочкой;
  - ядрышко;
  - цитоплазма из эндоплазматического ретикулума,
  - митохондрии,
  - лизосомы,
  - рибосомы
  - жгутики, реснички, псевдоподии.
- В неблагоприятных условиях образуют цисты. При окраске по Романовскому- Гимзе ядро окрашивается в красный, а цитоплазма в синий цвет.

Лямблия

амёба дизентерийная

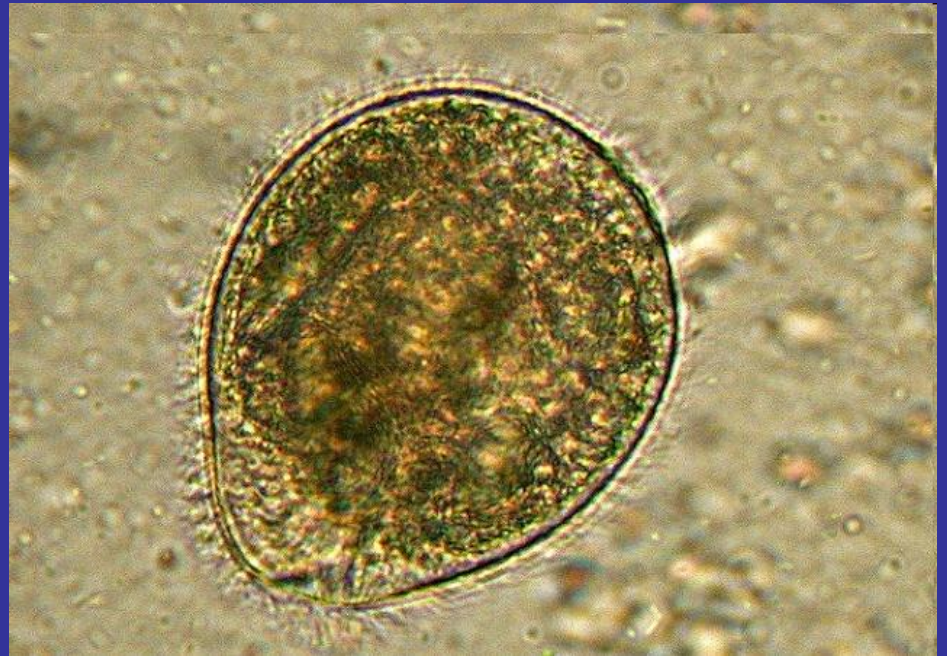
малярийный плазмодий



Токсоплазма



балантидий





- **Грибы:**

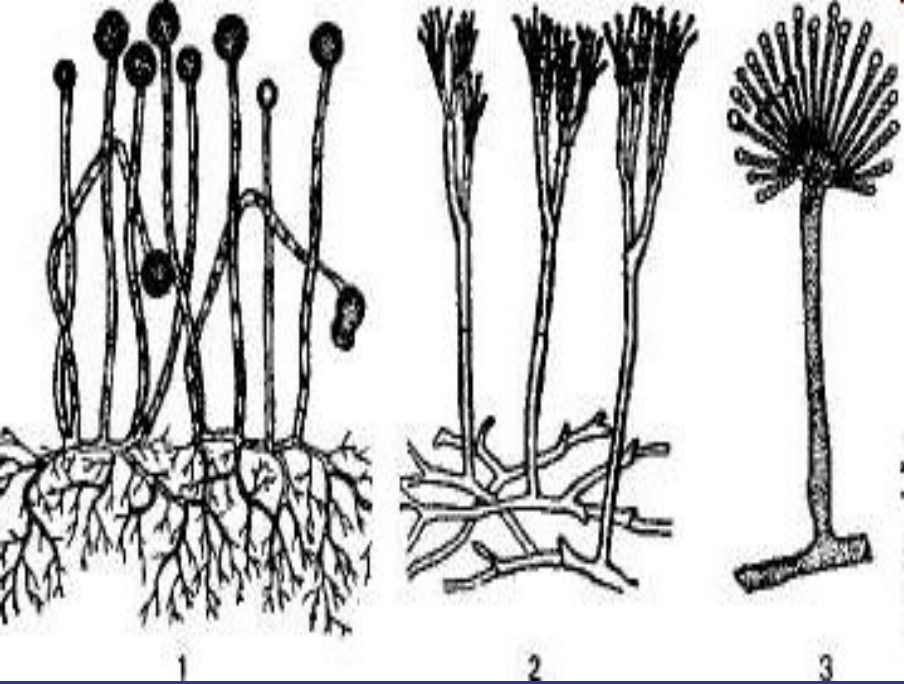
- дрожжевые (овальная форма)
- мицелиальные (плесневелая форма из нитей - гифф).

- **Строение:**

- ядро
- цитоплазма
- органеллы
- ЦПМ
- мощная клеточная стенка

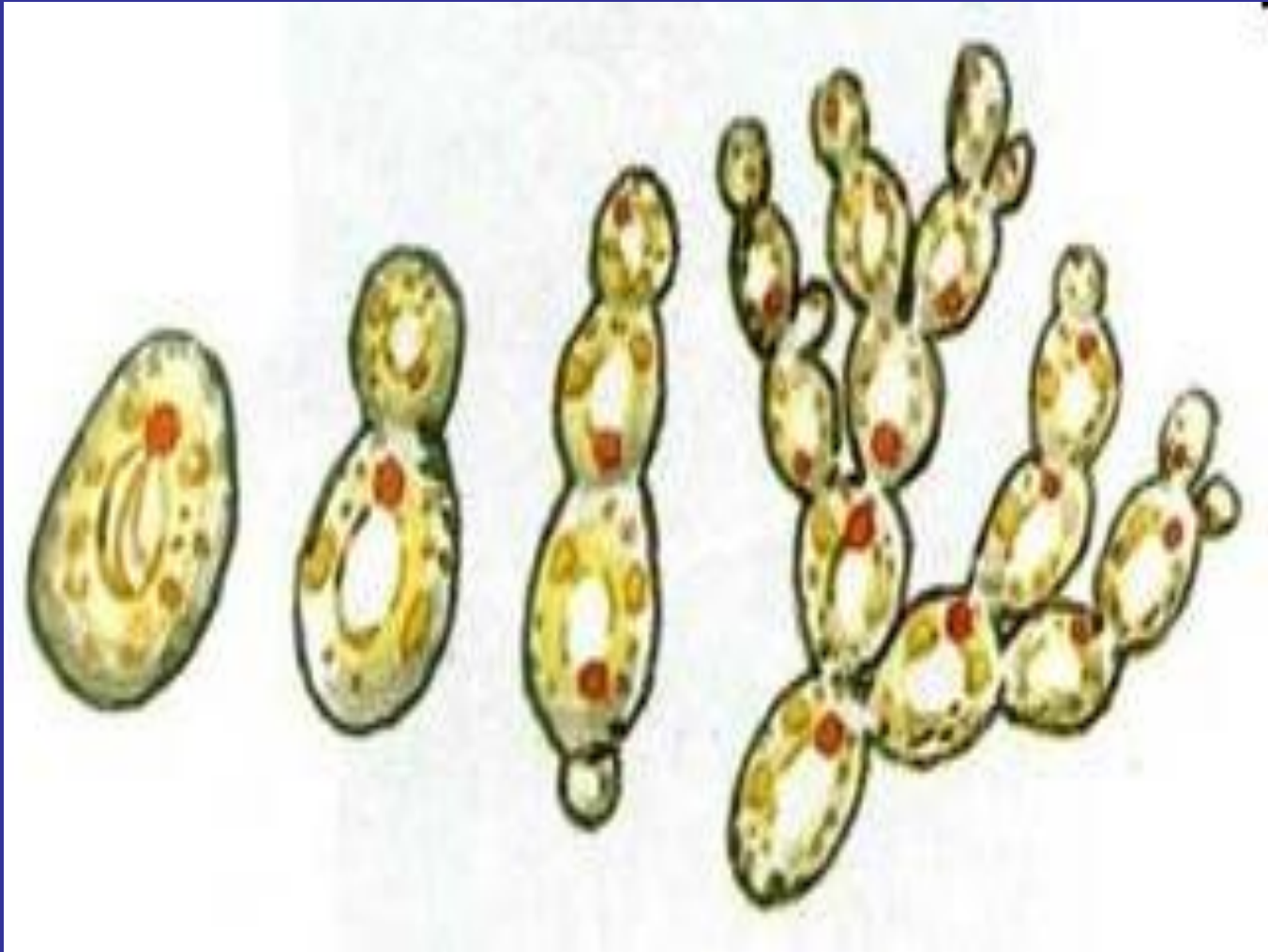
- **Виды грибов по размножению:**

- совершенные (половой и бесполой путь размножения)
- несовершенные (нет полового размножения), вызывают заболевания - микозы



*Плесневые грибы (мицелиальные): 1 — мукор; 2 — пеницилл; 3 — аспергилл.*

# дрожжи

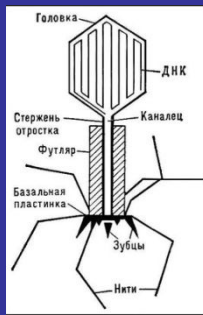


# Vira

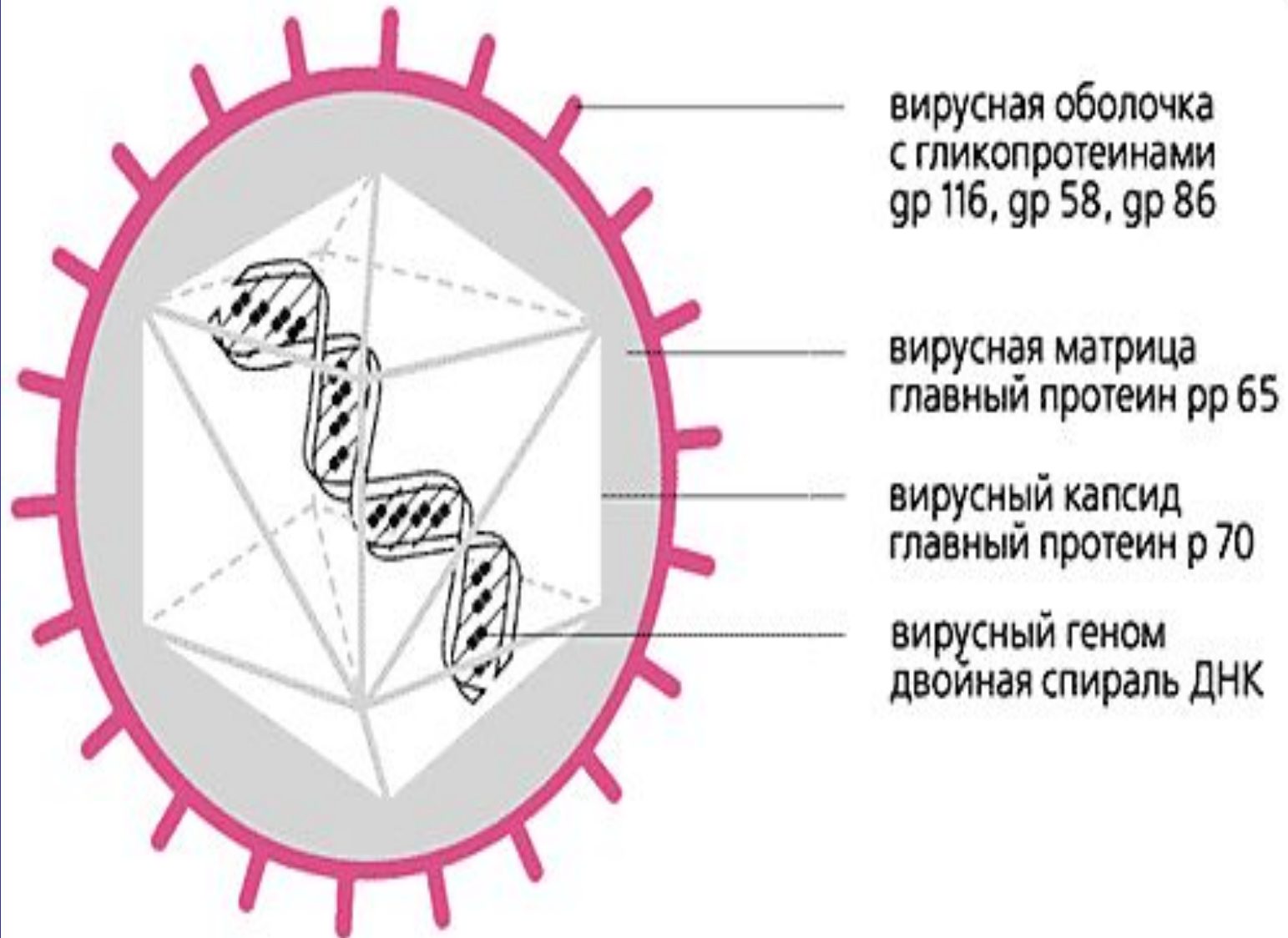
• Вирус - мельчайшие организмы, не живут, не размножаются вне живых клеток (паразит), вызывает заболевание у человека: грипп, корь, полиомиелит, гепатит, бешенство.

Вирусы делятся на **ДНК-содержащие** (аденовирусы, вирус натуральной, простого герпеса, ветряной оспы) и **РНК-содержащие** (ВИЧ, вирусы бешенства, клещевого энцефалита, полиомиелита, гриппа, свинки, кори),

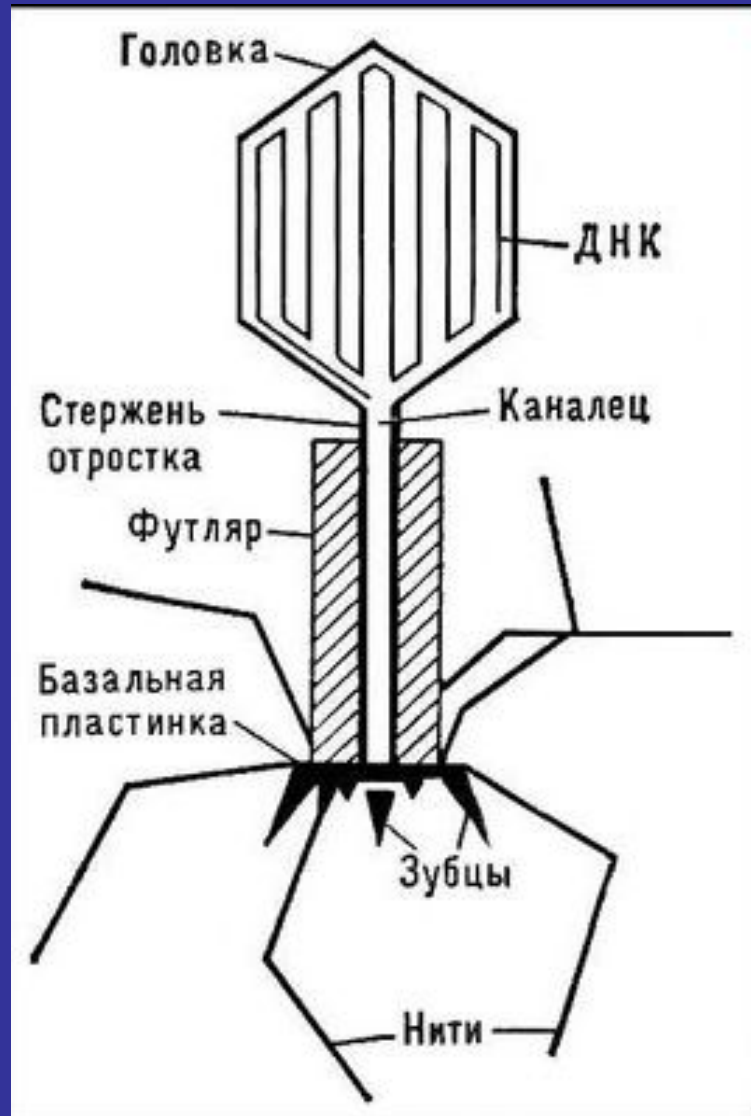
• **бактериофаг** - вирус, не вызывающий заболевания человека, но разрушающий (лизирующий) бактерии.



# Строение вериона



# бактериофаг



- **Вирион** - полностью сформировавшаяся вирусная частица, состоящая из нуклеиновой кислоты (ДНК или РНК) и капсида (белковой оболочки). Капсид состоит из белковых единиц - **капсомеров**. У некоторых вирусов при выходе из клетки хозяина образуется вторая белковая оболочка - **пеплос**. Вирусный капсид при этом обволакивается внутренней поверхностью цитоплазматической мембраны клетки хозяина, образуется - **суперкапсид** (у вируса бешенства, герпеса, энцефалита).

- **Форма вирионов:** сферическая (полиомиелит, ВИЧ), палочковидная (табачная мозаика), кубоидальная (аденовирус), сперматозоидная (бактериофаг), пулевидная (бешенство), спирали-сферическая (грипп).
- **Т.о. особенности вирусов:**
  - нет клеточного строения (являются частицами)
  - нет белоксинтезирующей системы
  - содержит либо ДНК либо РНК
  - облигатный внутриклеточный паразит
  - в паразитируемой клетке отдельно синтезируются белки и нуклеиновая кислота, с последующей их сборкой.



# КЛАССИФИКАЦИЯ И МОРФОЛОГИЯ ВИРУСОВ

## ВИРУСЫ С ОБОЛОЧКОЙ

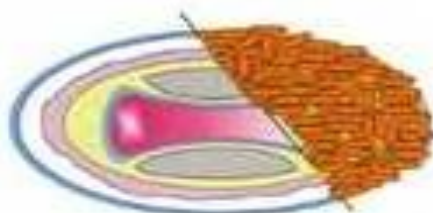
### ДНК - ДВУНИТЕВЫЕ ВИРУСЫ



Herpesviridae



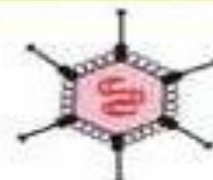
Hepadnaviridae



Poxviridae

## ВИРУСЫ БЕЗ ОБОЛОЧКИ

### ДНК - ДВУНИТЕВЫЕ ВИРУСЫ



Adenoviridae



Polyomaviridae  
Papillomaviridae

### ДНК - ОДНОНИТЕВЫЕ ВИРУСЫ



Parvoviridae



Circoviridae

### РНК - ОДНОНИТЕВЫЕ ВИРУСЫ



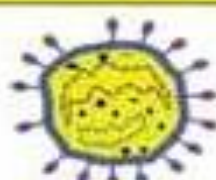
Coronaviridae



Paramyxoviridae



Bunyaviridae



Arenaviridae



Orthomyxoviridae



Retroviridae



Rhabdoviridae



Togaviridae



Flaviviridae



Filoviridae

### РНК - ДВУНИТЕВЫЕ ВИРУСЫ



Reoviridae

### РНК - ОДНОНИТЕВЫЕ ВИРУСЫ



Picornaviridae



Caliciviridae

FireAiD - все по медицине...

Рис. 4.6. Классификация и морфология вирусов

- Стадии внедрения вируса в клетку:
- адсорбция (лат. поглощение) за счёт рецепторов вириона и клетки;
- проникновение вируса в клетку (протыкание оболочки хозяина и впрыскивание нуклеиновой кислоты или втягивание вакуолью вируса клетки);
- «раздевание вируса» освобождение от оболочки и капсида;
- репликация (воспроизведение) нуклеиновых кислот, синтез вирусных белков;
- сборка вириона;
- выход вириона из клетки хозяина, последний погибает.

Классический вирус

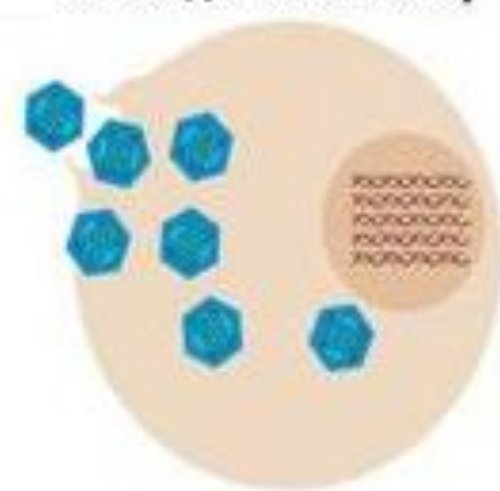
Вирус инфицирует клетку



Гены вируса проникают в ядро



Новые вирусы покидают клетку



Мимивирус

Мимивирус использует свои гены для создания фабрики вирионов

