

# Тема 1. Введение в микробиологию

# Что изучает микробиология?

- Объект изучения – микроорганизмы.
- Предмет: различные процессы жизнедеятельности микроорганизмов (рост, развитие, размножение), экология микроорганизмов (их распространение), взаимодействие с другими микроорганизмами, макроорганизмами и с окружающей средой, а также воздействие на объекты окружающей среды.
- Основная задача: изучение свойств микроорганизмов, возможности их практического использования, а также минимизирование их негативного воздействия на общество.

# Разделы микробиологии

- Общая;
- Техническая;
- Сельскохозяйственная;
- Ветеринарная;
- Медицинская;
- Санитарная.

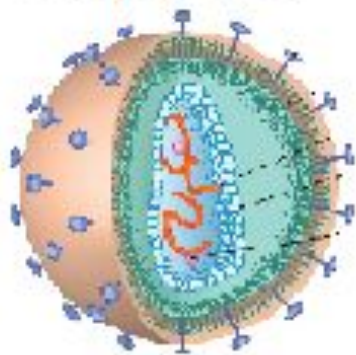
# Роль микроорганизмов в жизни человека и общества

- Обеспечение круговорота веществ в природе;
- Являются симбионтами;
- Являются паразитами;
- Многие микроорганизмы нашли практическое применение в жизни общества.

# Что такое «микроорганизмы» и какие они бывают?

- Микроорганизмы – это живые существа, размер которых не превышает 0,1 – 0,2 мм (100 – 200 мкм). Это:
- Вирусы;
- Бактерии;
- Грибы;
- Прионы;
- Простейшие.

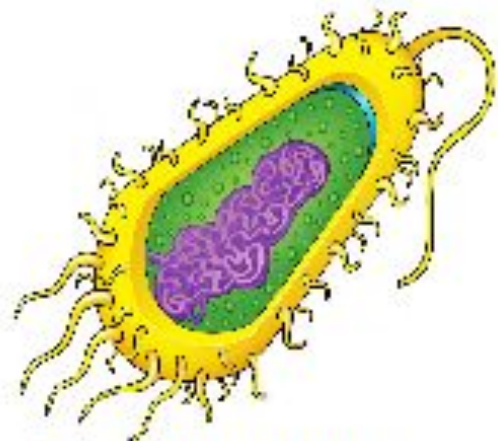
Вирусы



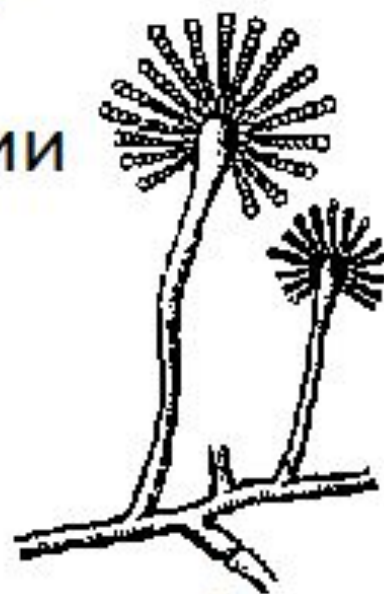
Простейшие



Микроорганизмы,  
изучаемые в микробиологии

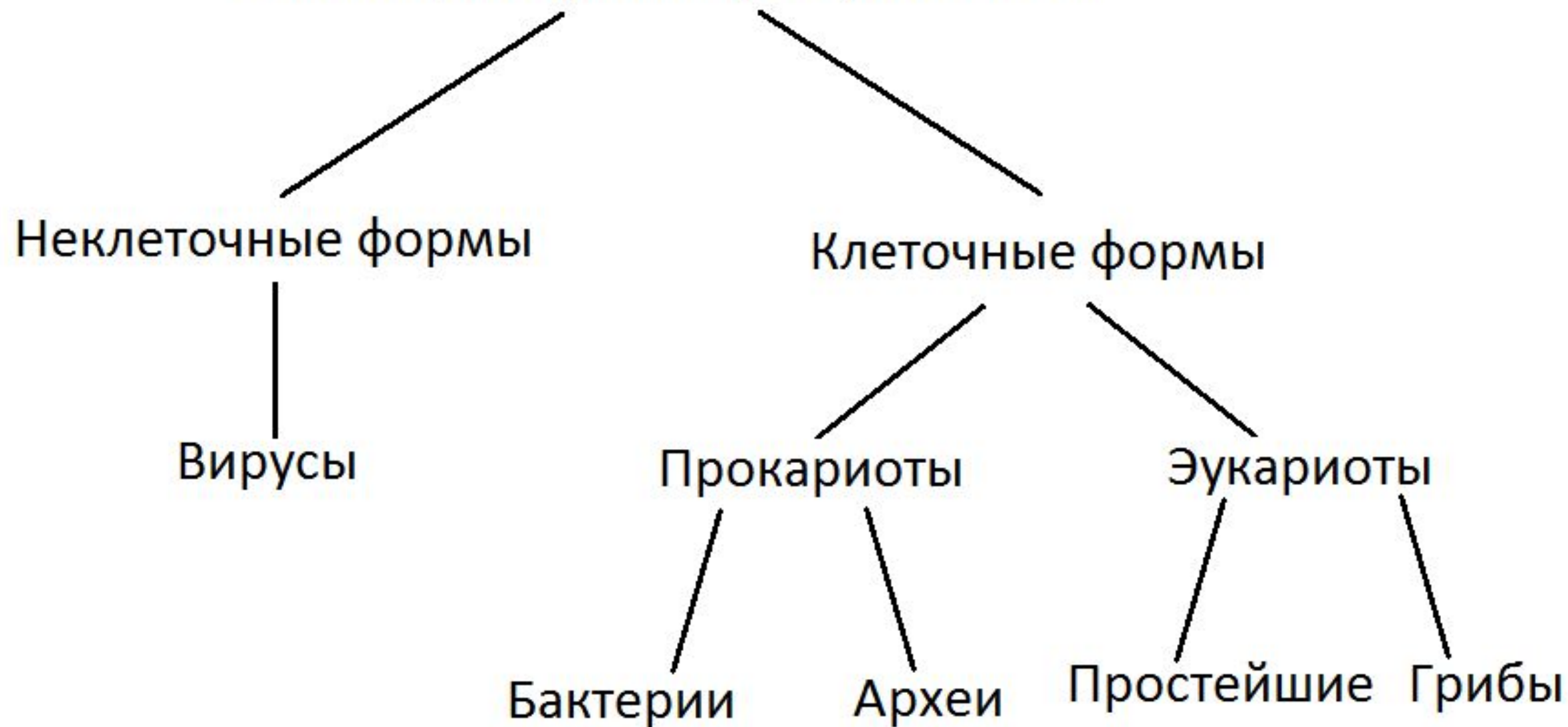


Бактерии



Грибы

# Классификация микроорганизмов



# Морфология и физиология грибов

- Являются эукариотами, а значит содержат все органоиды, характерные для этой группы организмов;
- Могут быть одно- или многоклеточными;
- Имеют многослойную ригидную клеточную стенку, состоящую из нескольких типов полисахаридов (маннанов, глюканов, целлюлозы, хитина);
- ЦПМ содержит гликопротеины, фосфолипиды и эргостеролы (в отличие от холестерина - главного стерола тканей млекопитающих);
- Являются гетеротрофами;
- Для изучения можно использовать световую микроскопию.
- Инфекционными агентами грибов считают *споры* (половые клетки) и *конидии* (неполовые репродуктивные структуры). Инфекции, вызываемые грибами, называются *микозы*.



# Грибы

## Гифальные

образуют нити (гифы) =  
грибница или мицелий

## Дрожжевые

имеют вид  
овальных клеток

## Высшие

Гифы разделены  
перегородками - септы

## Низшие

- Многие грибы характеризуются *диморфизмом* – способность к гифальному или дрожжеподобному росту в зависимости от условий культивирования. Данный феномен характерен для многих возбудителей системных микозов (*Histoplasma*, *Blastomyces*, *Coccidioides* и *Paracoccidioides*), а также для видов *Candida*.



Зигомицеты

Аскомицеты

Базидиомицеты

# Типы спор

## Эндогенные споры

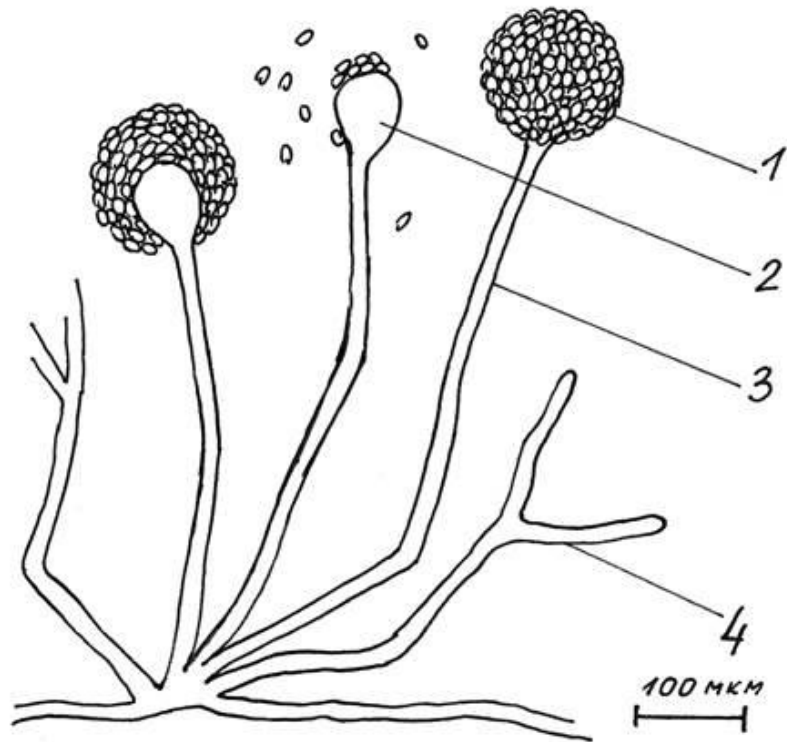
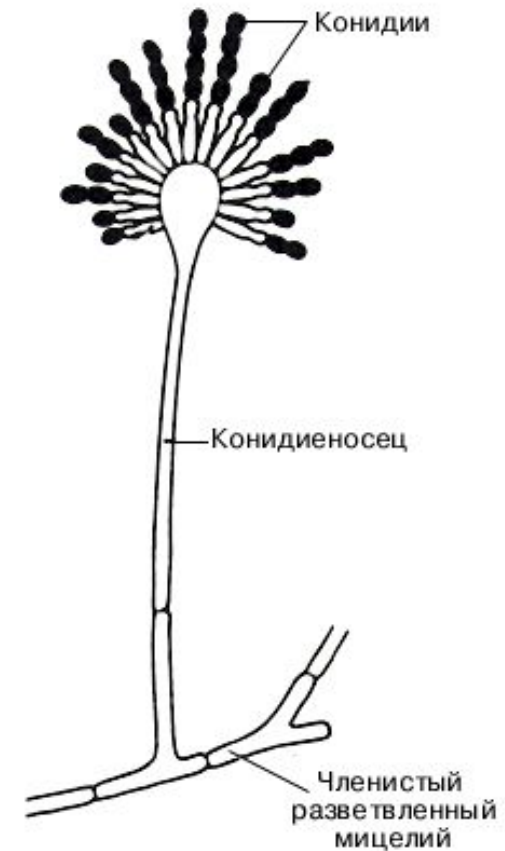
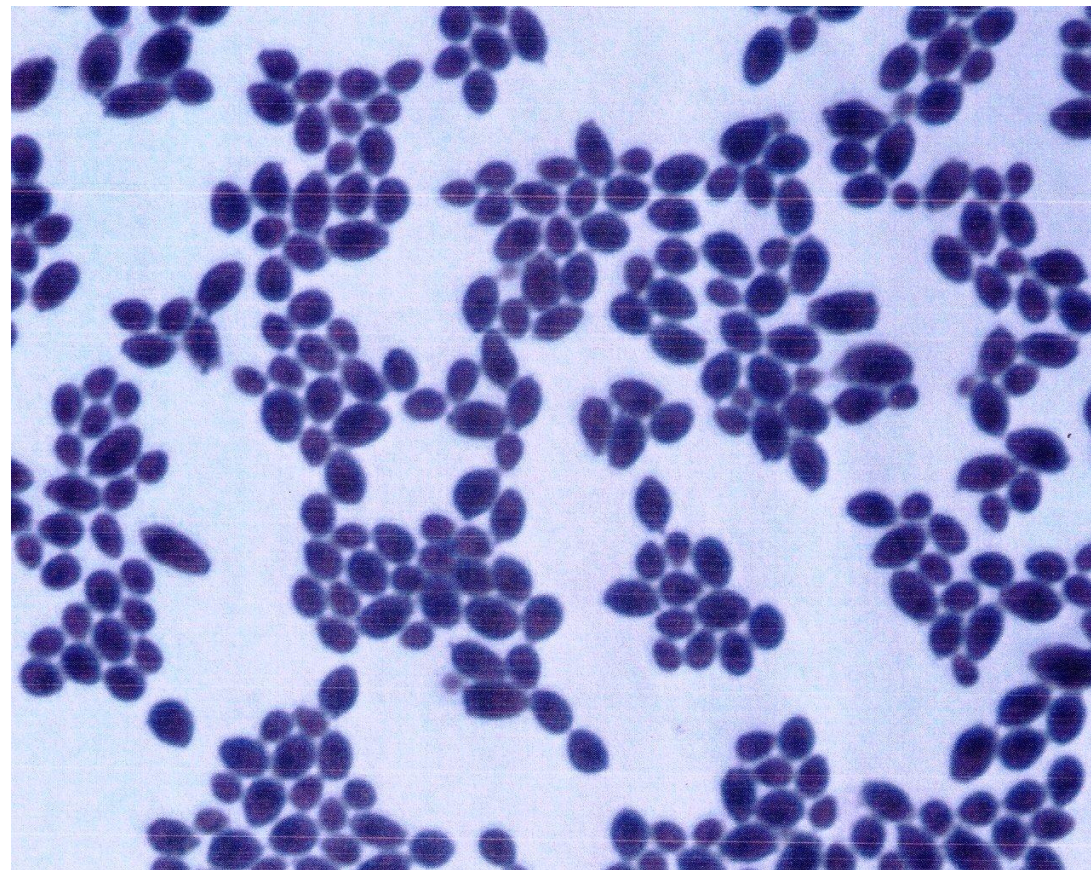


Рис. 4. Представитель царства Грибы - мукор  
1 - спорангий; 2 - колонка; 3 - спорангионосец со спорами; 4 - гифа мицелия

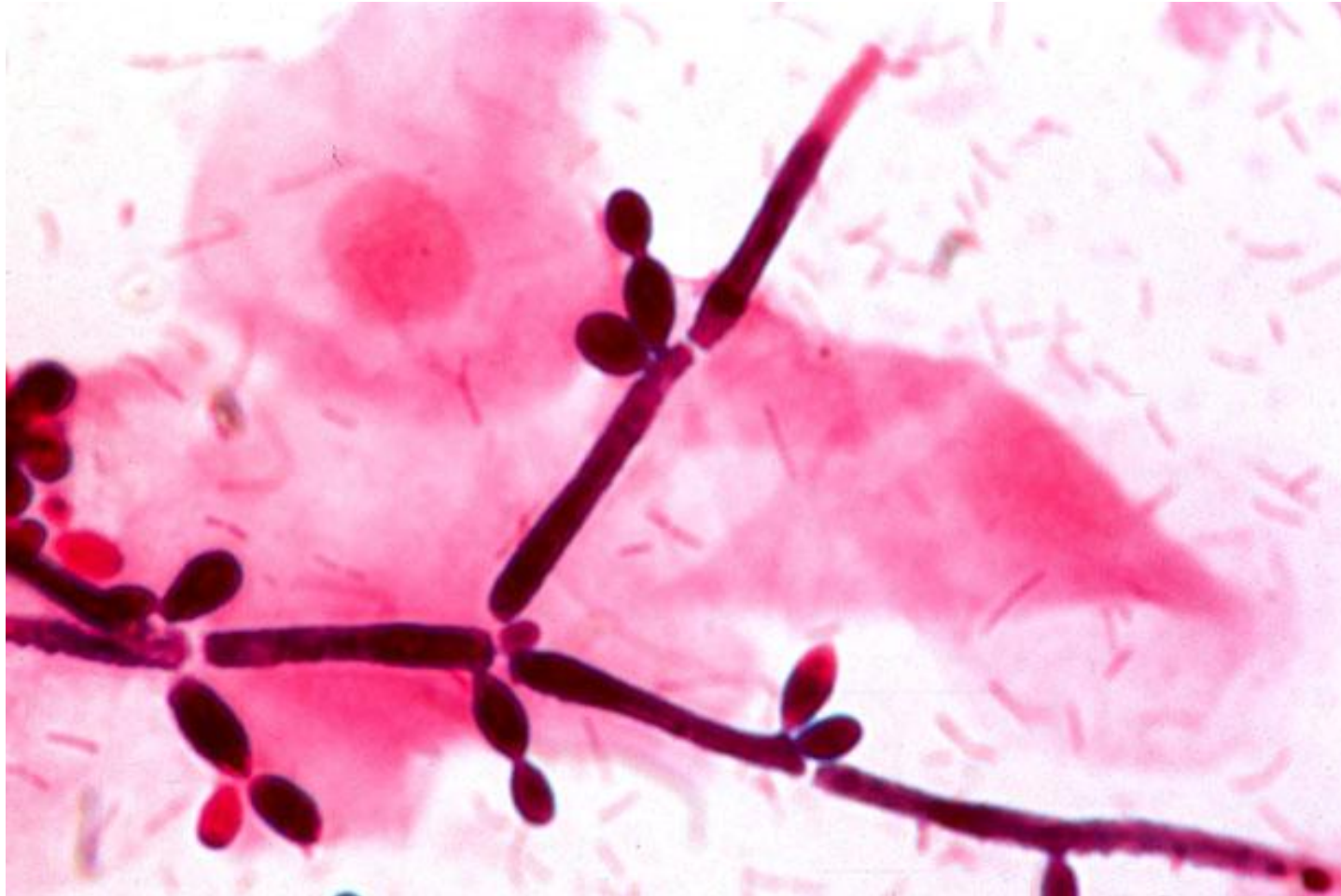
## Экзогенные споры



# Грибы под микроскопом



# Candida (псевдомицелий и дрожжевые клетки)



# Характеристика простейших

- Являются эукариотами, а значит содержат все органоиды, характерные для этой группы организмов;
- Одноклеточные, встречаются колониальные формы (объединение множества клеток);
- Содержат ригидную мембрану – *пелликулу*;
- Способны к движению за счет наличия *псевдоподий* – выростов цитоплазмы (амёбы), жгутиков (трихомонады) или ресничек (инфузории);
- Являются гетеротрофами;
- Могут размножаться бесполом путем (*шизогония*) или половым путем (*спорогония*) в зависимости от стадии цикла;
- При неблагоприятных условиях теряют органеллы и покрываются толстой и прочной оболочкой, образуя *цисту*;
- Для изучения можно использовать световую микроскопию.

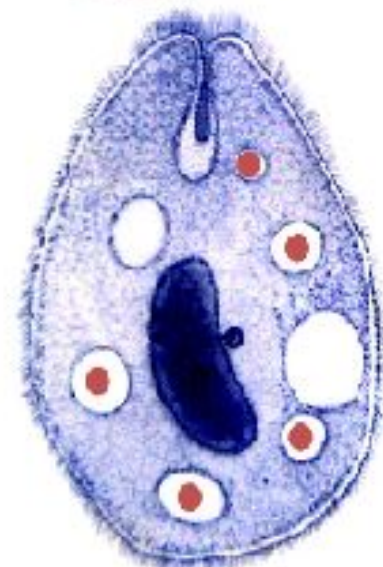
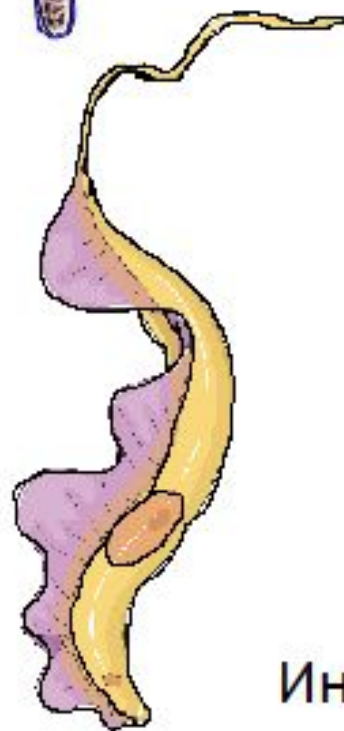
- К царству Protozoa выделяют 4 группы, в которые входят патогенные простейшие:
- Споровики (малярийный плазмодий, токсоплазма);
- Саркодовые (дизентерийная амеба);
- Жгутиконосцы (трихомонады, лямблии, лейшмании, трипаносомы);
- Инфузории (балантидии – единственная инфузория, патогенная для человека).



Саркодовые (амеба)



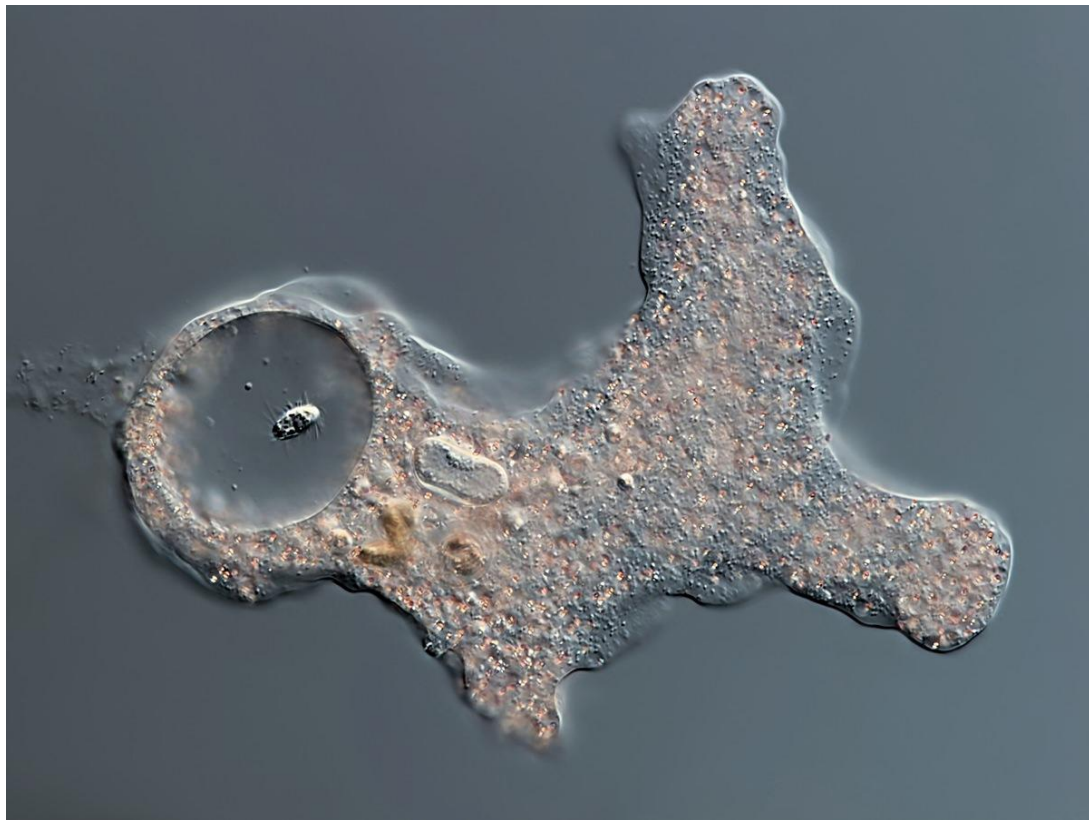
Споровики (токсоплазма)



Инфузории (балантидия)

Жгутиконосцы (трипаносома)

# Простейшие

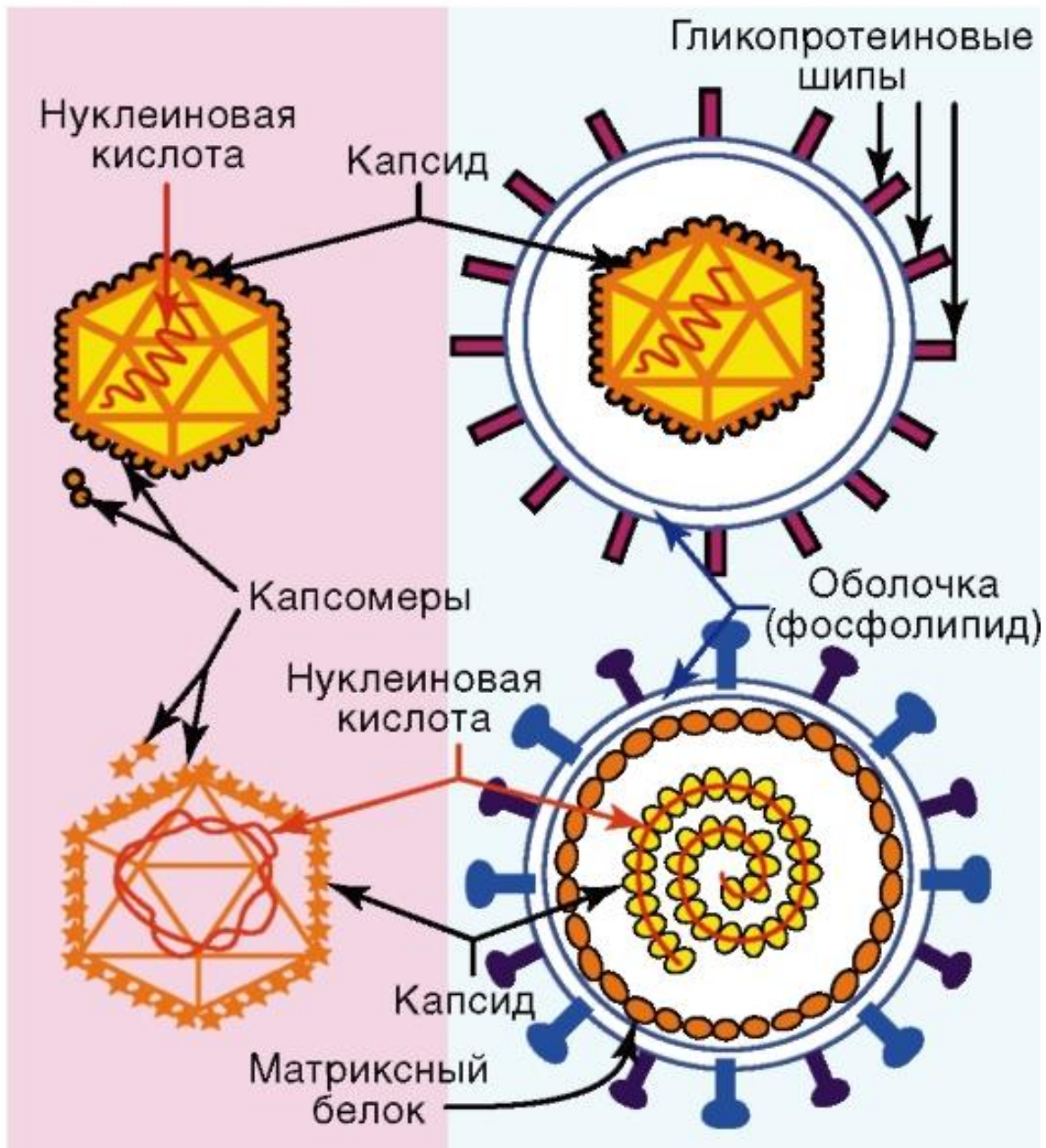


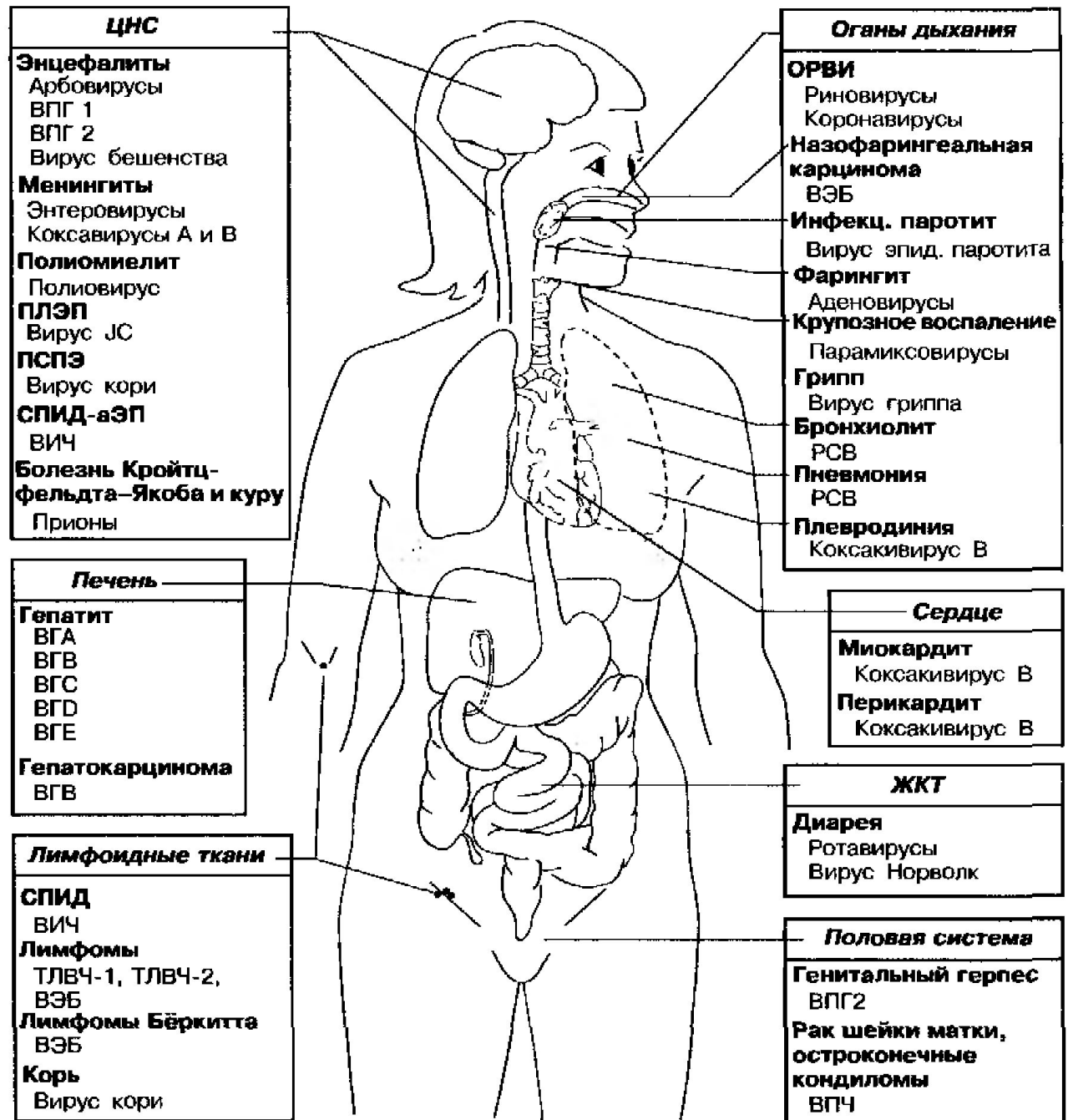
# Морфология и физиология вирусов

- Наименьшие по размерам инфекционные агенты;
- Неклеточные формы жизни, а это значит, что они не содержат никаких органелл и **не функционируют вне клетки**;
- Проявляют признаки жизни только при попадании в клетку;
- Внеклеточная форма – вирион, состоит из капсида (внешняя белковая «оболочка»), нуклеиновой кислоты и некоторых других элементов – все это называется нуклеокапсид;
- Внутриклеточная форма представлена молекулой нуклеиновой кислоты;
- Вирусы содержат только один тип нуклеиновой кислоты (ДНК или РНК);
- Некоторые вирусы могут иметь поверх капсида еще одну оболочку, состоящую из липидов и гликопротеинов – суперкапсид;
- Вирусы нельзя разглядеть в световой микроскоп.

Простые вирусы  
(без оболочки)

Сложные вирусы  
(оболочечные)



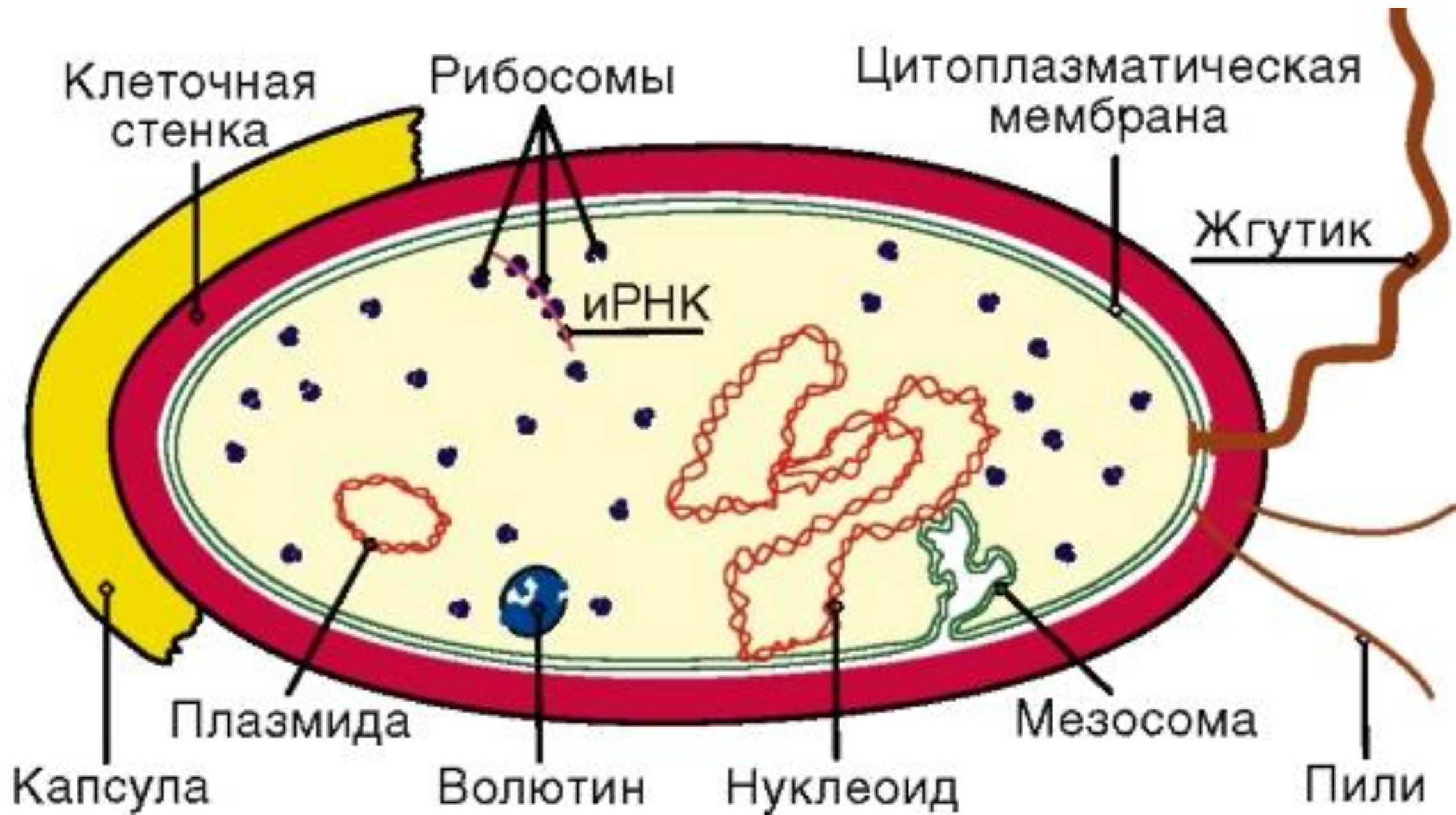


# Этапы взаимодействия вируса с клеткой

- Адсорбция (прикрепление) вириона на поверхности инфицируемой клетки;
- Проникновение и «раздевание»;
- Теневая фаза – фаза, при которой вирус невозможно выделить из культуры клеток. Происходит репликация нуклеиновых кислот и синтез вирусных белков;
- Образование дочерних вирусных частиц;
- Сборка – взаимодействие синтезированных молекул с целью образования нового нуклеокапсида и образования суперкапсида;
- Высвобождение дочерних вирионов. Данный этап чаще всего сопровождается гибелью клетки.

# Морфология и физиология бактерий

- Относятся к прокариотам, а это значит, что их генетический материал не окружен мембраной (свободно расположен в цитоплазме клетки);
- Не имеют мембранных органоидов (митохондрии, хлоропласты, эндоплазматическая сеть, аппарат Гольджи, лизосомы и др.);
- Клеточная стенка не содержит стеролы, имеет в своем составе пептидогликан в разном количестве у различных групп бактерий;
- Некоторые бактерии способны к движению благодаря наличию жгутиков;
- Обладают разнообразными видами метаболизма (могут утилизировать различные субстраты);
- Некоторые бактерии способны образовывать споры – структуры, позволяющие пережить неблагоприятные условия;
- Размножаются бинарным делением (деление надвое);
- Видны в световой микроскоп.





- Клеточная стенка - прочная, упругая структура, придающая бактерии определенную форму и вместе с цитоплазматической мембраной (ЦПМ) сдерживающая высокое осмотическое давление в бактериальной клетке.
- Цитоплазма занимает основной объем бактериальной клетки и состоит из растворимых белков, рибонуклеиновых кислот, включений и многочисленных мелких гранул - рибосом, ответственных за синтез (трансляцию) белков.
- Рибосомы – синтез белка.
- Включения – питательная функция.
- Нуклеоид - эквивалент ядра у бактерий.
- Капсула - слизистая структура толщиной более 0,2 мкм, прочно связанная с клеточной стенкой бактерий и имеющая четко очерченные внешние границы. Позволяет «прятаться» от иммунной системы.
- Жгутики бактерий - тонкие нити, берущие начало от ЦПМ, имеют большую длину, чем сама клетка, определяют подвижность бактериальной клетки.
- Пили (фимбрии, ворсинки) - нитевидные образования, более короткие и тонкие (3-10 нм × 0,3-10 мкм), чем жгутики. Пили отходят от поверхности клетки и состоят из белка пилина. Различают пили, ответственные за адгезию, т.е. за прикрепление бактерий к поражаемой клетке, а также пили, ответственные за питание, водно-солевой обмен и за передачу генетического материала, - *половые F-пили, или конъюгационные пили.*

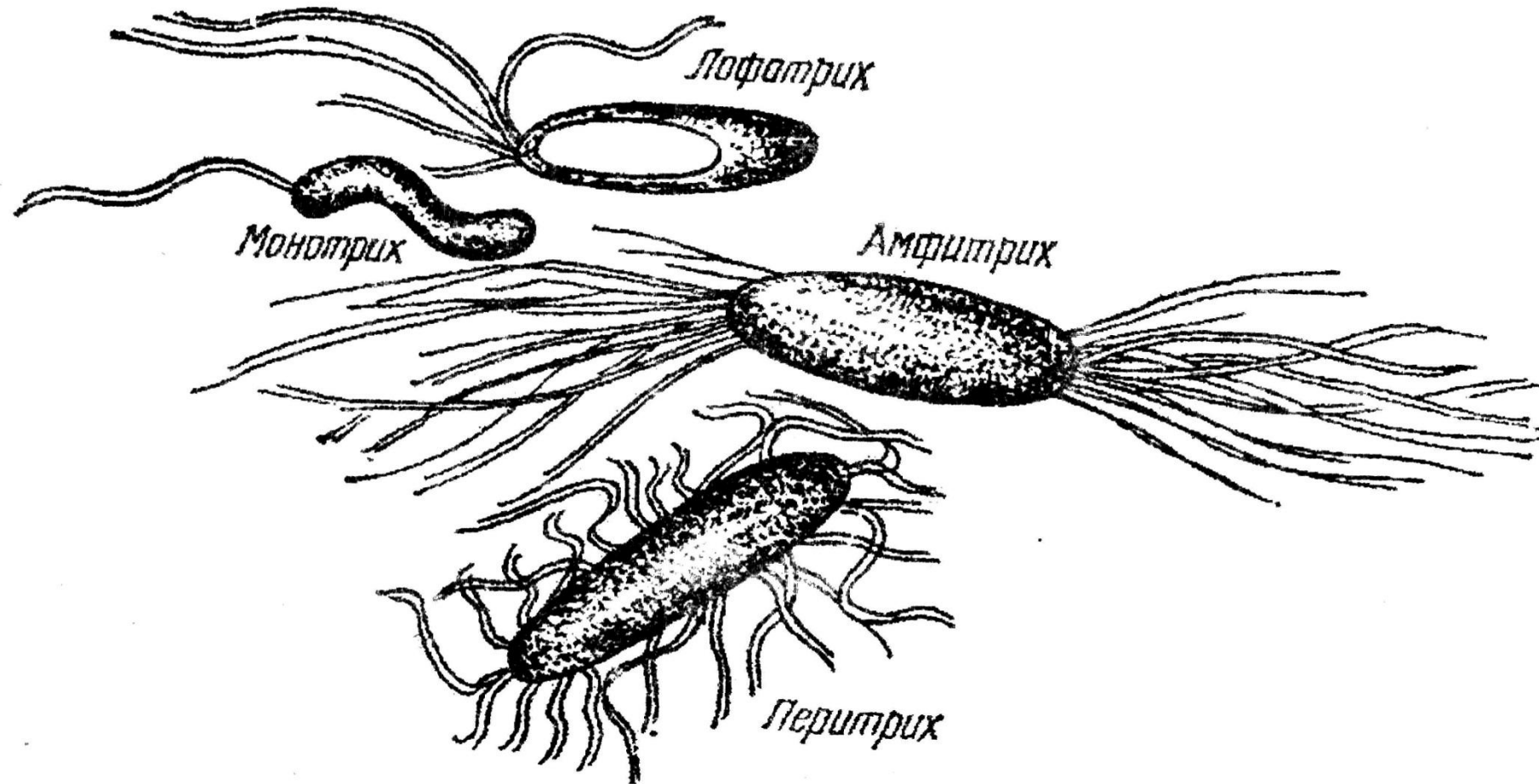
- Споры - своеобразная форма покоящихся бактерий, образуемая при неблагоприятных условиях существования бактерий (высушивании, УФ-облучении, дефиците питательных веществ и др.). Внутри бактериальной клетки образуется одна спора - *эндоспора*. Образование спор способствует сохранению вида и не является способом размножения, как у грибов.
- Форма спор бывает овальной, шаровидной. Расположение спор в клетке может быть:
  - — терминальным, т.е. на конце палочки (у возбудителя столбняка);
  - — субтерминальным - ближе к концу палочки (у возбудителей ботулизма, газовой гангрены);
  - — центральным (у сибиреязвенной бациллы).

# Расположение спор у бактерий

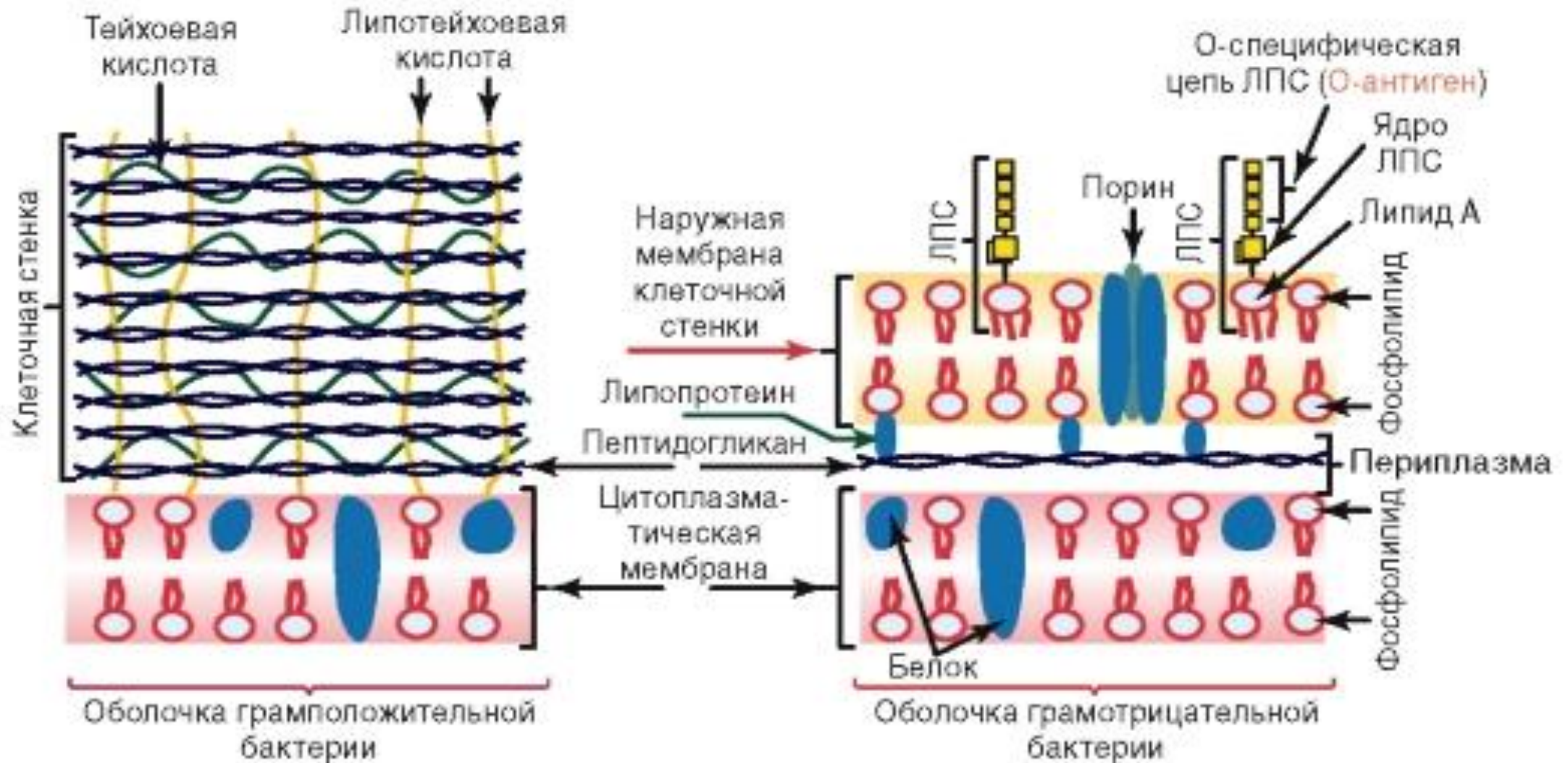


**Рис. 4–14. Расположение спор у бактерий.**

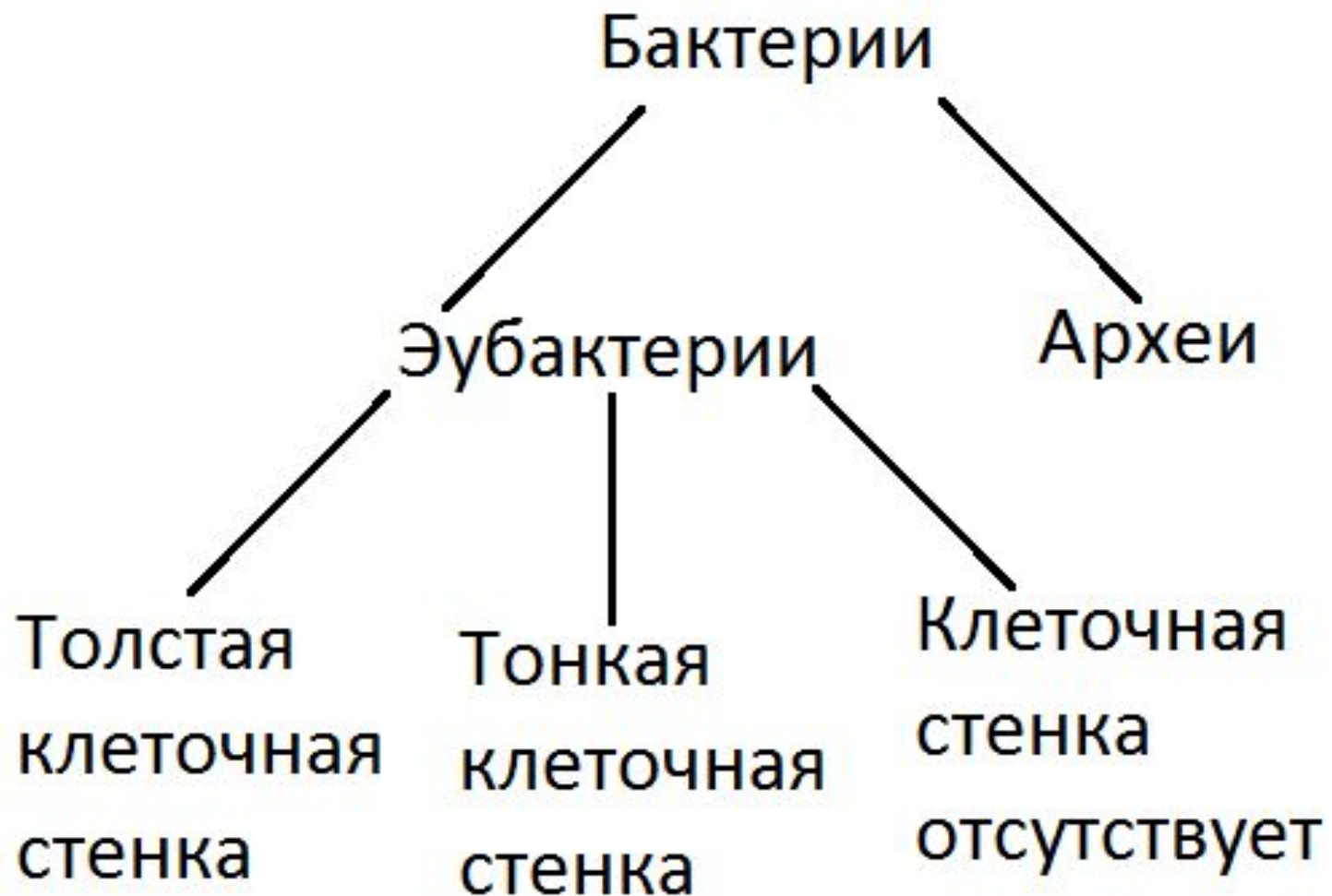
# Расположение жгутиков



# Клеточная стенка



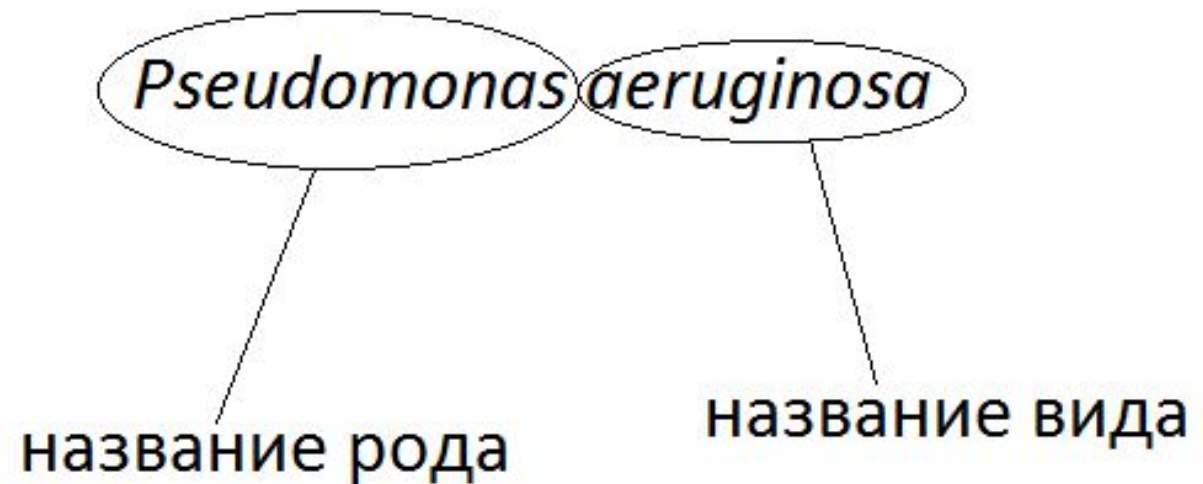
# Классификация бактерий



Тонкостенные грамотрицательные бактерии		Толстостенные грамположительные бактерии	
Менингококки		Пневмококки	
Гонококки		Стрептококки	
Палочки		Стафилококки	
Вибрионы		Палочки	
Кампилобактерии, хеликобактерии		Бациллы	
Спириллы		Клостридии	
Спирохеты		Коринебактерии	
Риккетсии		Микобактерии	
Хламидии		Актиномицеты	

# В названии бактерий используют бинарную номенклатуру

- Домен
- Царство
- Отдел
- Класс
- Порядок
- Семейство
- Род
- Вид
- Подвид





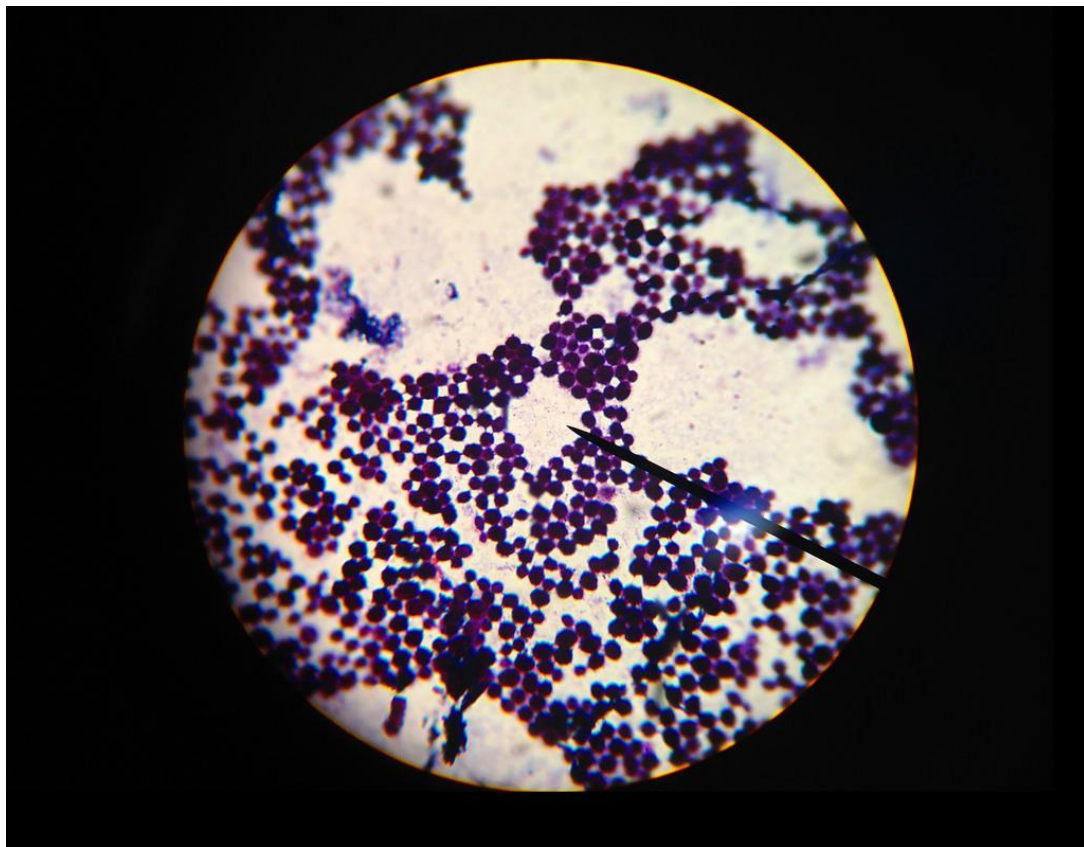
# Понятия «вид», «чистая культура», «штамм», «клон»

- Вид – это совокупность особей, объединенных по близким свойствам, но отличающихся от других представителей рода.
- Чистая культура - совокупность однородных микроорганизмов, выделенных на питательной среде, характеризующихся сходными морфологическими, тинкториальными (отношение к красителям), культуральными, биохимическими и антигенными свойствами.
- Штамм - чистая культура микроорганизмов, выделенных из определенного источника и отличающихся от других представителей вида.
- Клон - представляет собой совокупность потомков, выращенных из единственной микробной клетки.

# Внутри вида также выделяют варианты микроорганизмов

- Серовары – по антигенной структуре;
- Хемовары/биовары – по чувствительности к химическим веществам;
- Фаговары – по чувствительности к фагам;
- Ферментовары – по структуре и наличию ферментов;
- Бактериоциновары – по чувствительности к бактериоцинам;
- Бактериоциногеновары – по продуцируемому бактериоцину.

Грам +



Грам -

