

## ТЕМА 1. Доклеточные формы жизни (вирусы). Царство Бактерии (Прокариоты)

### Проверьте свои знания

*Выполните тест 1. На его выполнение отводится 15 минут. Во время работы над тестом нельзя пользоваться словарями, учебниками, пособиями, справочниками и т. п.*

#### Тест 1 (входной)

1. Прокариотическим организмом является:
 

|         |             |
|---------|-------------|
| А вирус | Б бактерия  |
| В амеба | Г инфузория |
2. Бактерия является возбудителем:
 

|                  |               |
|------------------|---------------|
| А чумы           | Б оспы        |
| В сонной болезни | Г трихомониаз |
3. Назовите объект исследования, на котором в 1892 г. были открыты вирусы:
 

|         |           |          |         |
|---------|-----------|----------|---------|
| А амеба | Б пеницил | В пальма | Г табак |
|---------|-----------|----------|---------|
4. Оболочка простых вирусов состоит:
 

|              |                         |
|--------------|-------------------------|
| А из белков  | Б из углеводов          |
| В из липидов | Г из белков и углеводов |
5. Определите группу вирусов, в которых носителем наследственной информации выступает молекула РНК:
 

|               |                |
|---------------|----------------|
| А аденовирусы | Б арбовирусы   |
| В ретровирусы | Г герпесвирусы |
6. Определите, что расположено на поверхности оболочки клетки-хозяина, к которой присоединяется вирус:
 

|                           |         |
|---------------------------|---------|
| А РНК                     | Б ДНК   |
| В специфические рецепторы | Г белок |
7. Назовите, какую функцию выполняют гликопротеиды оболочки сложного вируса:
 

|  |  |
|--|--|
| А перенос ферментов вируса   | Б прикрепления вирусной частицы к клетке |
| В распознавание специфических рецепторов на поверхности клеток хозяина | Г активация генов вируса                 |
8. Округлые бактерии:
 

|            |                |
|------------|----------------|
| А спириллы | Б бациллы      |
| В вибрионы | Г стафилококки |
9. В состав клеточной оболочки бактериальной клетки входит:
 

|           |          |         |            |
|-----------|----------|---------|------------|
| А крахмал | Б муреин | В хитин | Г гликоген |
|-----------|----------|---------|------------|
10. Образование бактериями органических веществ за счет энергии, полученной путем окисления минеральных соединений, называется:
 

|              |              |
|--------------|--------------|
| А фотосинтез | Б хемосинтез |
| В биосинтез  | Г гликолиз   |

ТЕМА 1. ДОКЛЕТОЧНЫЕ ФОРМЫ ЖИЗНИ (ВИРУСЫ). ЦАРСТВО БАКТЕРИИ (ПРОКАРИОТЫ) =====

11. Установите соответствие между путями распространения вирусных болезней и их названиями:

- |   |                       |   |                  |
|---|-----------------------|---|------------------|
| 1 | через пищу            | А | ВИЧ              |
| 2 | через воздух          | Б | желтая лихорадка |
| 3 | половым путем         | В | паротит          |
| 4 | через укусы насекомых | Г | гепатит В        |
|   |                       | Д | ящур             |

Ответ:

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
|   |   |   |   |

12. Выберите правильные утверждения (три правильных ответа).

- А все бактерии — паразитические организмы
- Б туберкулез — пример бактериальной воздушно-капельной инфекции
- В бактерии могут возбуждать прионные заболевания
- Г бактерии образуются путем образования спор
- Д бактерии могут быть автотрофными и гетеротрофными организмами
- Е бактерии относятся к царству Дробянки

Ответ:

|  |  |  |
|--|--|--|
|  |  |  |
|--|--|--|

## Теоретическая часть

### **ВИРУСЫ**

**Вирусы** — неклеточные формы жизни, которые составляют автономные генетические системы, неспособные к самостоятельному существованию вне организма или клетки хозяина, т. е. являются облигатными внутриклеточными паразитами. Вирусы занимают пограничное положение между живой и неживой материей. Основные черты, отличающие вирусы от живых организмов:

- отсутствие клеточного строения;
- отсутствие собственной белоксинтезирующей системы;
- геном вирусов может быть представлен не только ДНК, но и РНК;
- некоторые вирусы могут формировать внутри клетки кристаллы.

Одновременно, как и все живые объекты, вирусы способны:

- к размножению;
- наследованию признаков;
- генотипической и фенотипической изменчивости;
- к адаптации к условиям окружающей среды.

**СТРОЕНИЕ ВИРУСОВ.** Зрелые вирусные частицы (вирионы) состоят из нуклеиновой кислоты, которая окружена белковой или липопротеиновой (белок в комплексе с липидами) оболочкой.

В состав вирусов входит один из двух видов нуклеиновых кислот — ДНК или РНК; белки связываются с нуклеиновой кислотой, образуя чехол — капсид. Многие вирусы имеют еще одну оболочку, расположенную снаружи капсида, — пеплос. Пеплос состоит из высокомолекулярных белков, организо-

## ТЕМА 1. ДОКЛЕТОЧНЫЕ ФОРМЫ ЖИЗНИ (ВИРУСЫ). ЦАРСТВО БАКТЕРИИ (ПРОКАРИОТЫ)

ванных в выросты — пепломеры, которые служат для распознавания клеток-мишеней. Кроме белков в состав пеплоса входят липиды и углеводы. Белки капсида и пеплоса выполняют следующие функции:

- 1) стабилизируют и защищают нуклеиновую кислоту;
- 2) являются ферментами, участвующими в воссоздании вирусной частицы;
- 3) распознают соответствующую клетку-мишень.

**РАЗМНОЖЕНИЕ ВИРУСОВ.** Размножение вирусов включает несколько этапов:

- 1) распознавание клетки-мишени и прикрепление к ней;
- 2) проникновение в клетку;
- 3) сбор вирусных частиц;
- 4) выход из клетки.

Сбор вирусов происходит разными способами. У вирусов, имеющих пеплос, нуклеиновая кислота транспортируется в плазматическую мембрану и окутывает ее фрагментом. Далее такие вирусы отпочковываются, не нарушая целостности мембраны. Если вирус не имеет пеплоса, его выход из клетки сопровождается повреждением плазмалеммы.

**ТИПЫ ВИРУСНЫХ ИНФЕКЦИЙ.** По характеру и времени протекания выделяют четыре типа вирусных инфекций.

- 1) Острые инфекции характеризуются быстрым течением заболевания (грипп, оспа, корь), что обусловлено высоким уровнем производительности вируса.
- 2) Латентные инфекции (герпес) характеризуются наличием латентного (скрытого) периода, в течение которого вирус находится в состоянии провируса.
- 3) Хронические инфекции (вирусный конъюнктивит) характеризуются постоянным присутствием вируса в клетках организма в малом количестве.
- 4) Медленные инфекции, при которых латентный период длится много лет (до 10 лет — СПИД).

### ЦАРСТВО БАКТЕРИИ

К царству Бактерии принадлежат Бактерии и Цианобактерии (сине-зеленые водоросли). Представители этих отделов являются прокариотами — организмами, не имеющими четко дифференцированного клеточного ядра.

В отличие от них эукариоты имеют морфологически оформленное ядро, отделенное от цитоплазмы мембраной. Существует ряд фундаментальных отличий в строении между клетками про- и эукариот.

Прокариотическая клетка имеет только одну внутреннюю полость, окруженную клеточной мембраной, отсутствуют митохондрии, хлоропласты, эндоплазматическая сеть, лизосомы, микротельца и клеточный центр. Геном представлен нуклеоидом — молекулой ДНК, замкнутой в кольцо.

**БАКТЕРИИ. Строение.** По внешнему виду бактерии разделяют на следующие группы.

*Коки* — бактерии сферической формы.

*Бациллы* — бактерии палочковидные цилиндрической формы.

*Вибрионы* — бактерии, имеющие форму запятой.

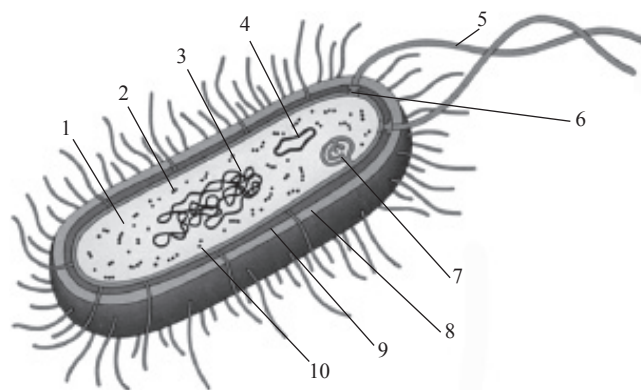
*Спириллы и спирохеты* — бактерии, имеющие форму спиралей.

Размеры бактериальных клеток колеблются от 0,12 до 500 мкм. Внешне клетки покрыты плотной оболочкой, на которую приходится до 50% массы сухого вещества, основным компонентом которой является гликопротеид муреин.

## ТЕМА 1. ДОКЛЕТОЧНЫЕ ФОРМЫ ЖИЗНИ (ВИРУСЫ). ЦАРСТВО БАКТЕРИИ (ПРОКАРИОТЫ)

У многих бактерий есть жгутики, предназначенные для движения в жидкой среде, которые, однако, по строению отличаются от жгутиков эукариот. Клеточная мембрана бактерий образует местные вогнутости (инвагинации) и складки, которые участвуют в процессах фотосинтеза, образования клеточной оболочки, репликации ДНК, деления клетки, метаболизма. Глубочайшие инвагинации плазмалеммы получили название мезосомы. Для фототрофных бактерий характерно наличие немембранных органелл, участвующих в процессах фотосинтеза, — хлорофитов, фикобилисомов и карбоксисом.

Поскольку бактерии не имеют внутриклеточных полостей, органоидов захвата и переваривания пищи, пищеварение у бактерий происходит вне клетки. Пищеварительные ферменты выделяются наружу клетки, а органические вещества всасываются всей поверхностью клеточной мембраны.



### Строение бактериальной клетки:

1 — цитоплазма, 2 — рибосома, 3 — нуклеоид, 4 — плазида, 5 — жгутик, 6 — основа жгутика, 7 — мезосомы, 8 — слизистая капсула, 9 — клеточная стенка, 10 — плазматическая мембрана

Кроме кольцевой хромосомы (нуклеоид) бактериальная клетка содержит еще особые кольцевые молекулы ДНК — плазмиды. Плазмиды способны делиться самостоятельно, независимо от нуклеоидов, и имеют большое значение для формирования приспособительных качеств.

### Обмен веществ

По способу питания бактерии делятся на авто- и гетеротрофов. Гетеротрофы делятся на сапрофитов и паразитов (облигатных и факультативных), а автотрофы — на фототрофов и хемотрофов. Хемотротические бактерии (хемотрофы) используют для синтеза органических веществ энергию, добываемую в результате окисления органических и неорганических соединений ( $H_2S$ ,  $NH_3$ ,  $NO_2$ ,  $CO$ ,  $H_2$  и др.).

По способу дыхания (окисления органических веществ) бактерии делятся на аэробные и анаэробные. Бескислородное окисления называется брожением и происходит в две стадии. Чаще всего для этого используется глюкоза.

### Образования спор

Для многих палочковидных, изредка сферических, бактерий характерно образование спор, которое происходит, когда условия внешней среды становятся неблагоприятными для нормального протекания процессов жизнедеятельности. Одна бактерия способна образовать только одну спору, потому спорообразования у бактерий есть не способом размножения, а способом пережить неблагоприятный период. Споры, образуемые бактериями, называются эндоспоры, поскольку образуются клеточной мембраной из обособленного фрагмента цитоплазмы.

## ТЕМА 1. ДОКЛЕТОЧНЫЕ ФОРМЫ ЖИЗНИ (ВИРУСЫ). ЦАРСТВО БАКТЕРИИ (ПРОКАРИОТЫ)

### Размножение

Основной способ размножения бактерий — бесполой. Поскольку бактерии являются гаплоидными организмами, то у них не встречается мейотического деления. Основными источниками изменчивости являются мутации, конъюгация и трансдукция. Во время конъюгации осуществляется одностороннее перенесение части генетического материала из клетки донора (родительской) в клетку реципиента (материнскую). Трансдукция заключается в одностороннем переносе молекулы ДНК или ее фрагмента из клетки донора в клетку реципиента с помощью бактериофага.

### Значение в природе и жизни человека

Благодаря деятельности микроорганизмов протекают процессы деструкции и распада. Представители родов *Rizobium*, *Azotobacter* и *Bradyrhizobium* являются грунтовыми и клубеньковыми бактериями, способными фиксировать молекулярный азот воздуха.

Следует также показать вред, наносимый бактериями. Прежде всего это патогенное влияние на здоровье человека и животных. Спирохеты — возбудители таких заболеваний, как *Treponema pallidum* — сифилис, *N. meningitidis* — менингит, *Salmonella typhi* — брюшной тиф, *Vibrio cholerae* — холера, *Tersiniahestitis* — чума, *Haemophilus influenzae* — ангина, *Rickettsia prowazekii* — сыпной тиф, *Mycobacterium tuberculosis* — туберкулез. Бактерия *Escherichia coli* живет в кишечнике человека и многих животных, участвуя в процессах пищеварения.

**ЦИАНОБАКТЕРИИ** (синезеленые водоросли). Одноклеточные, колониальные и многоклеточные (нитчатые) организмы, включающие около 2000 видов. Содержат хлорофилл, каротиноиды и фикобилины, характерные для растений. Размножаются делением, спорами и фрагментами нитей. Живут в воде и на суше, входят в состав почвенных сообществ, планктона и бентоса, живут в неблагоприятных условиях полюсов, высокогорье и горячих источников с температурой до 80 0С. Часто вступают в симбиотические связи с другими организмами. Некоторые используются человеком в пищу (носток и спирулина).

## Выполните контрольный тест

На его выполнение отводится 15 минут. Во время работы над тестом нельзя пользоваться словарями, учебниками, пособиями, справочниками и т. д.

### Тест 2 (контрольный)

1. Неклеточным организмом является:
 

|         |             |
|---------|-------------|
| А вирус | Б бактерия  |
| В амеба | Г инфузория |
2. Вирус является возбудителем:
 

|                  |               |
|------------------|---------------|
| А чумы           | Б оспы        |
| В сонной болезни | Г трихомониоз |
3. Укажите, в какой высший таксон объединены вирусы:
 

|             |           |
|-------------|-----------|
| А класс     | Б отдел   |
| В семейство | Г царство |
4. Вирусы содержат:
 

|               |              |
|---------------|--------------|
| А только РНК  | Б только ДНК |
| В ДНК или РНК | Г АТФ        |