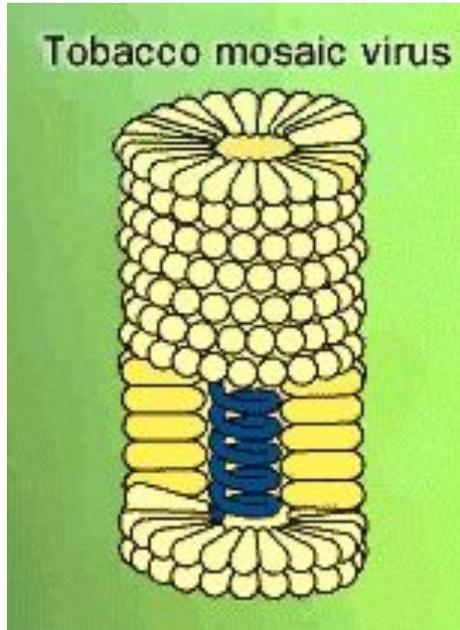


Тема: «Вирусы»

Характеристика вирусов



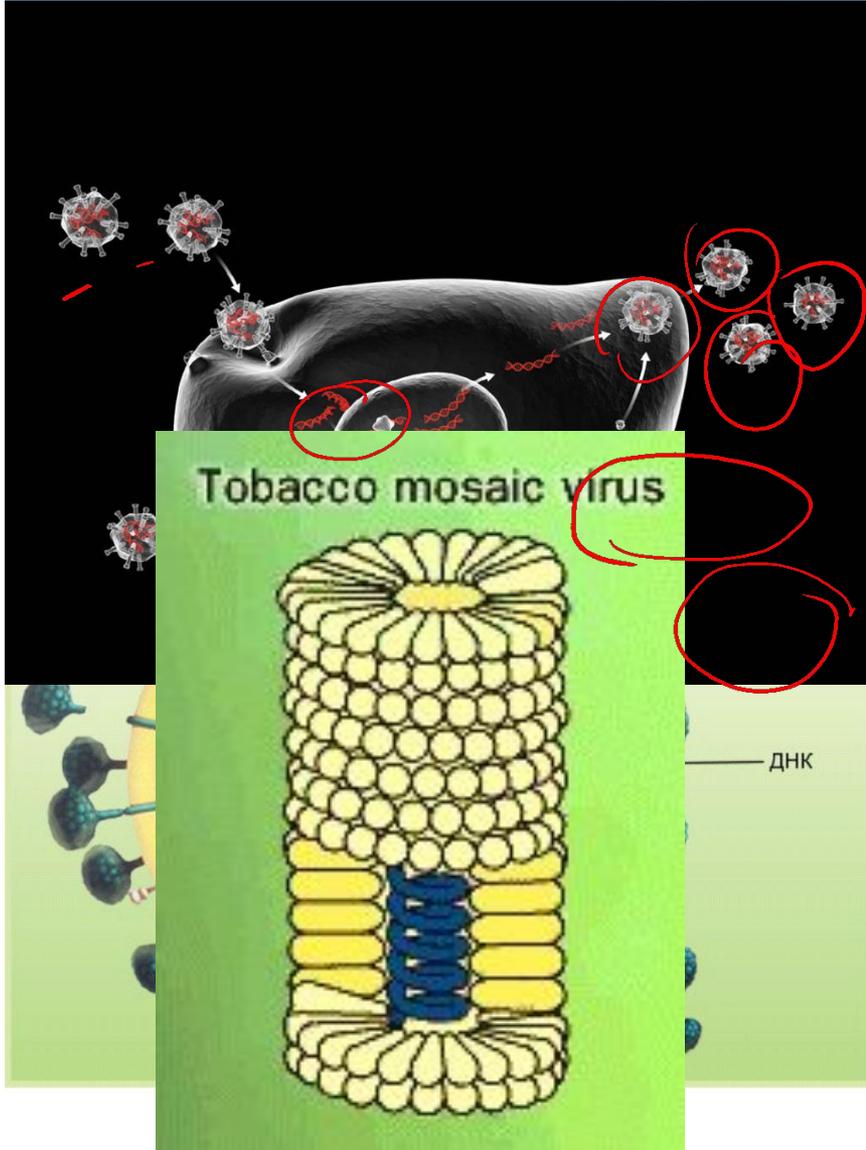
Вирус МБТ
(мозаичной болезни
табака, РНК-
геномный)

Вирусы открыты в 1892 г. Д.И.Ивановским при изучении мозаичной болезни табака

Вирусы:

- 1) не имеют клеточного строения
- 2) содержат только один тип нуклеиновой кислоты (или ДНК, или РНК)
- 3) не имеют собственного метаболизма
- 4) не способны к росту и размножению
- 5) являются внутриклеточными паразитами (ультрапаразитами)
- 6) проявляют признаки, характерные для живых организмов, только паразитируя в клетках других организмов

Характеристика вирусов

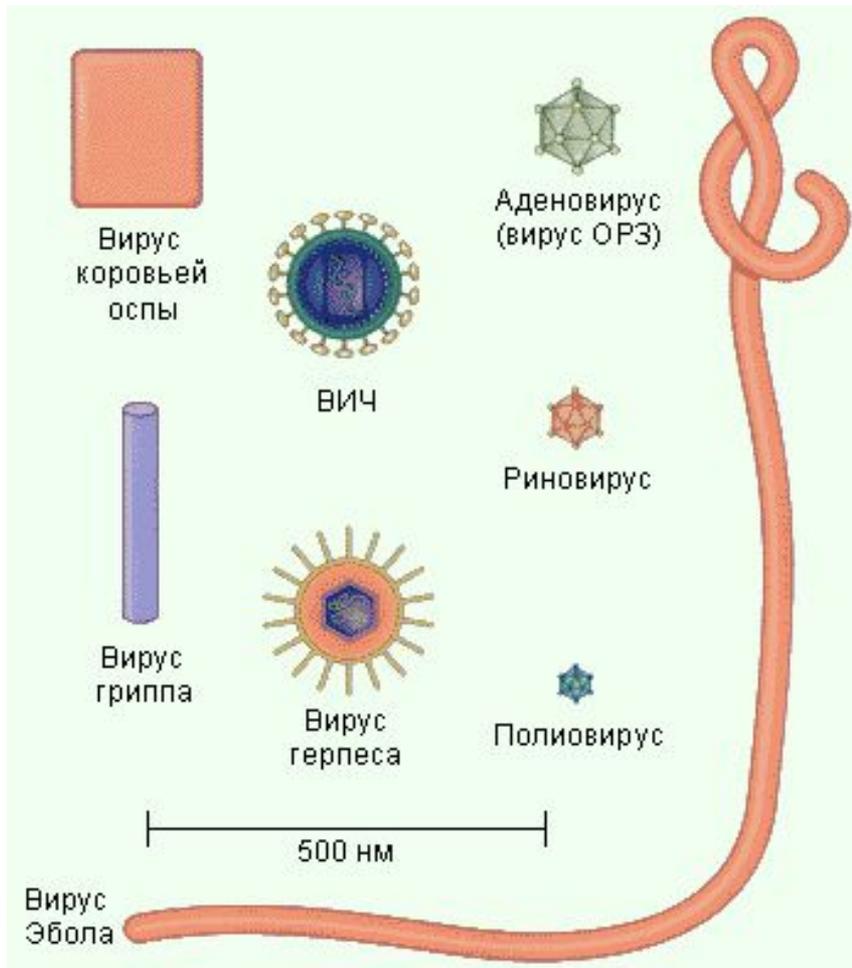


- Если вирус находится внутри клетки-хозяина, то он существует в форме **нуклеиновой кислоты**.
- Если вирус вне клетки хозяина, то он существует в форме **вириона**.

Компоненты вириона:

1. **Сердцевина** – генетический материал (или ДНК, или РНК)
2. **Капсид** – белковая оболочка, окружающая нуклеиновую кислоту
3. **Суперкапсид** – дополнительные оболочки

Характеристика вирусов

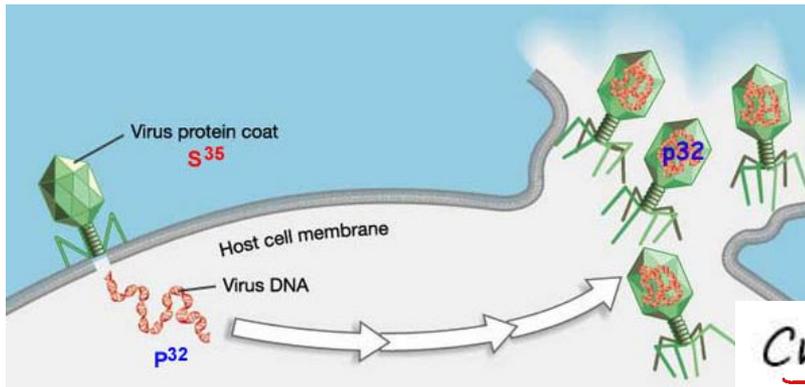


Размеры вирусов колеблются от 10 до 300 нм. Форма вирусов разнообразна: шаровидная, палочковидная, нитевидная, цилиндрическая и др. Вирусы содержат всегда один тип нуклеиновой кислоты — либо ДНК, либо РНК. Причем обе нуклеиновые кислоты могут быть как одноцепочечными, так и двуцепочечными, как линейными, так и кольцевыми.

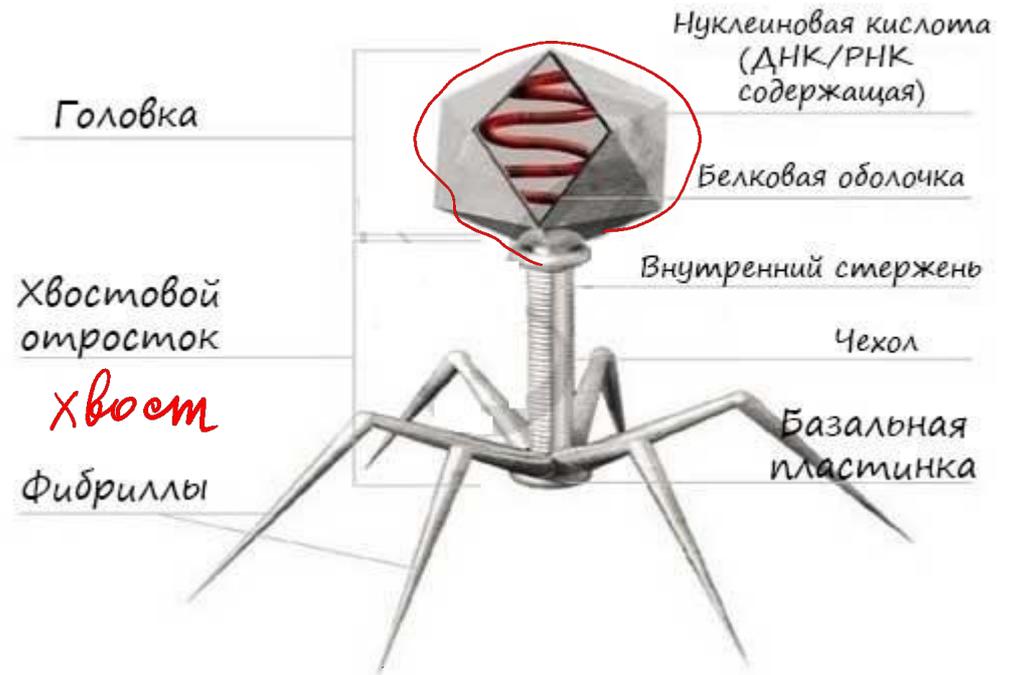
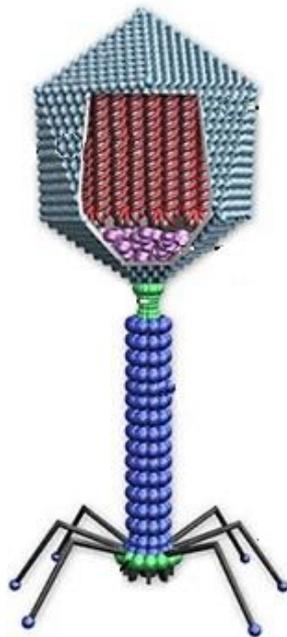
В зависимости от типа нуклеиновой кислоты, входящей в состав вируса, различают:

- ДНК-геномные вирусы;**
- РНК-геномные вирусы.**

Характеристика вирусов



Строение бактериофага



Репродукция вирусов



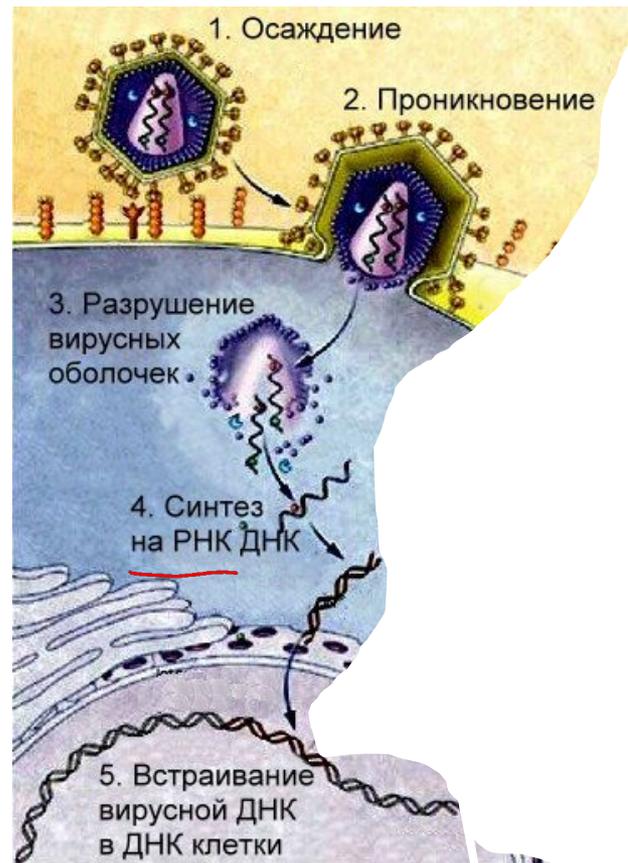
Цикл репродукции вируса складывается из нескольких стадий:
1. Осаждение вируса на поверхность мембраны клетки. Возможно в том случае, если рецепторы клеточных мембран и капсида вируса комплементарны.

Репродукция вирусов



2. Проникновение вируса в клетку. Многие вирусы проникают в клетку путем эндоцитоза. Происходит слияние мембраны вируса и наружной цитоплазматической мембраны, и вирус оказывается в цитоплазме клетки. Ферменты лизосом разрушают капсид вируса, и его нуклеиновая кислота освобождается.

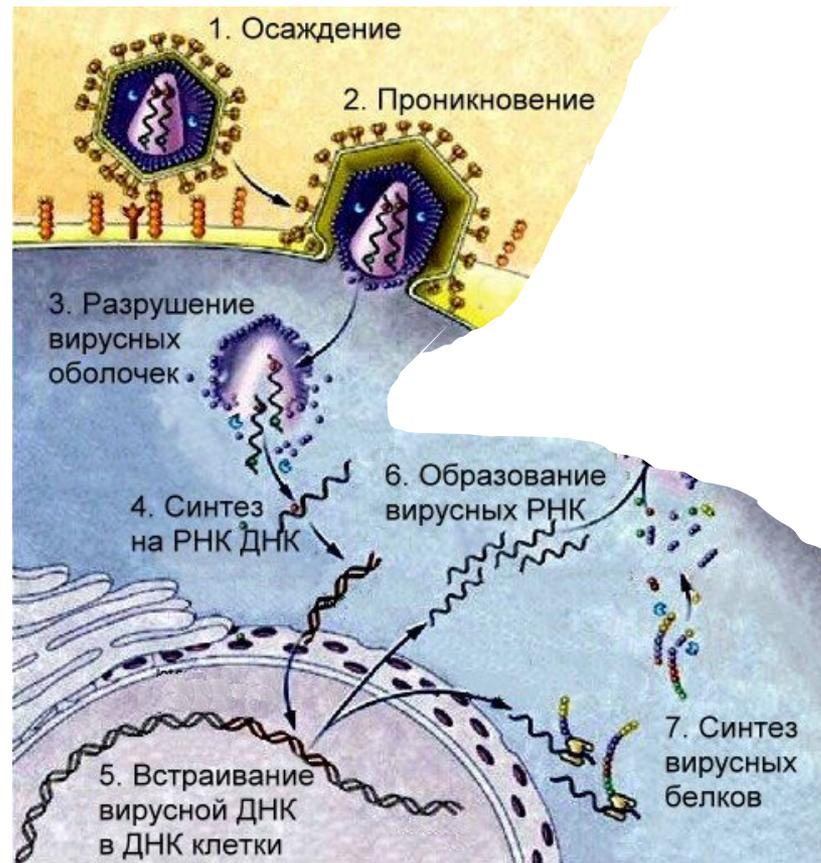
Репродукция вирусов



③. Разрушение вирусных оболочек. ④. Синтез на РНК ДНК.

⑤. Встраивание вирусной ДНК в ДНК клетки. Происходит подавление функционирования генетического аппарата клетки, прекращается синтез белков и нуклеиновых кислот клетки, белок-синтезирующий аппарат клетки переводится под контроль генома вируса.

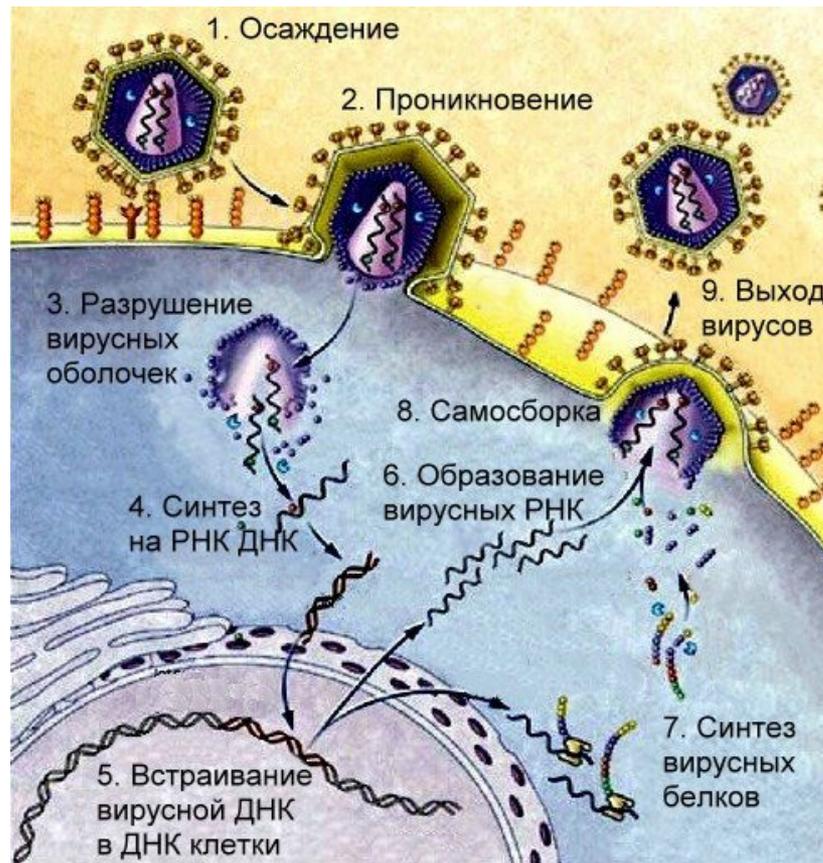
Репродукция вирусов



6. Репликация нуклеиновой кислоты вируса.

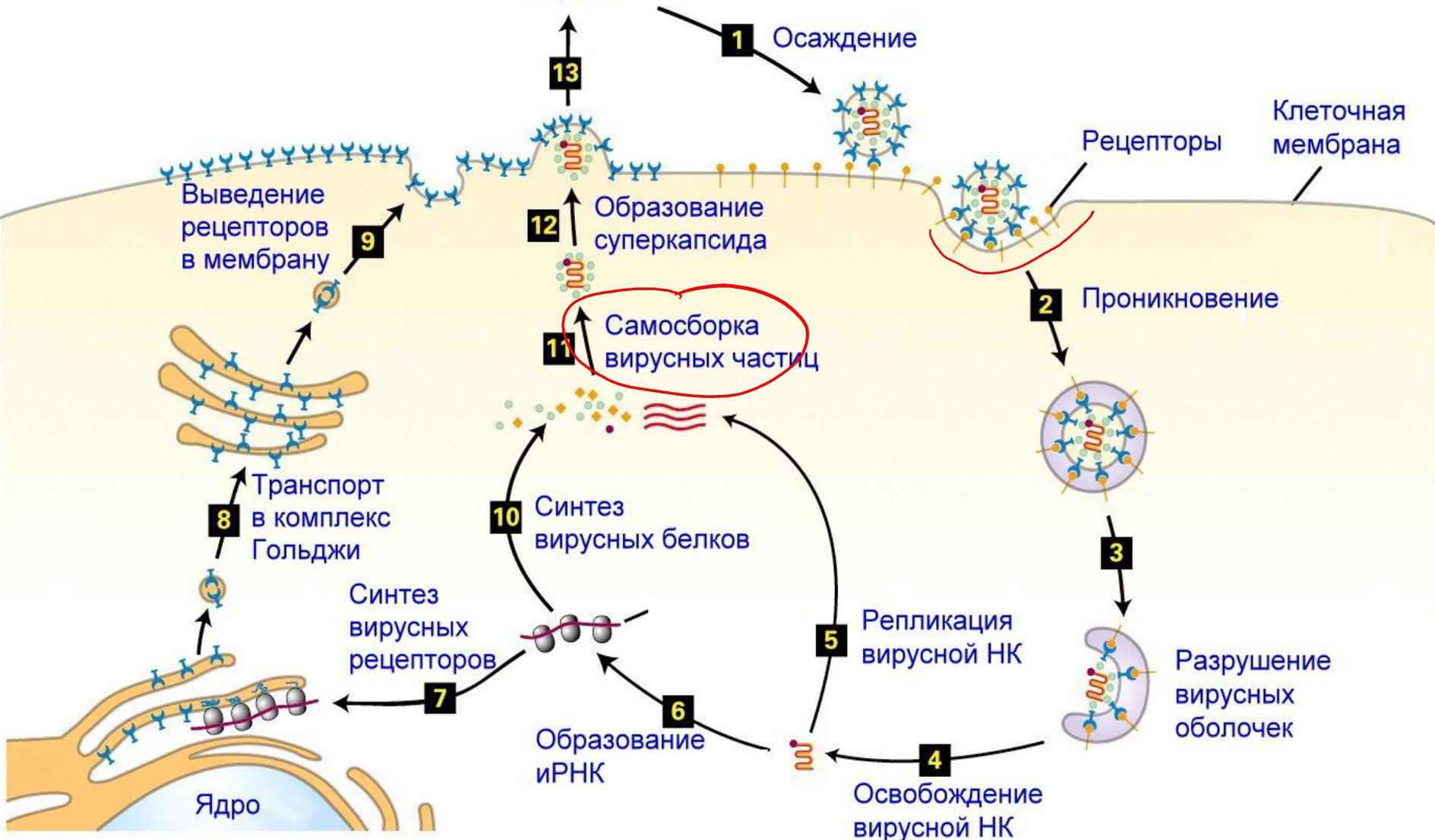
7. Синтез белков капсида. Биосинтез белков капсида вируса начинается позже репликации, причем используется белоксинтезирующий аппарат клетки-хозяина.

Репродукция вирусов

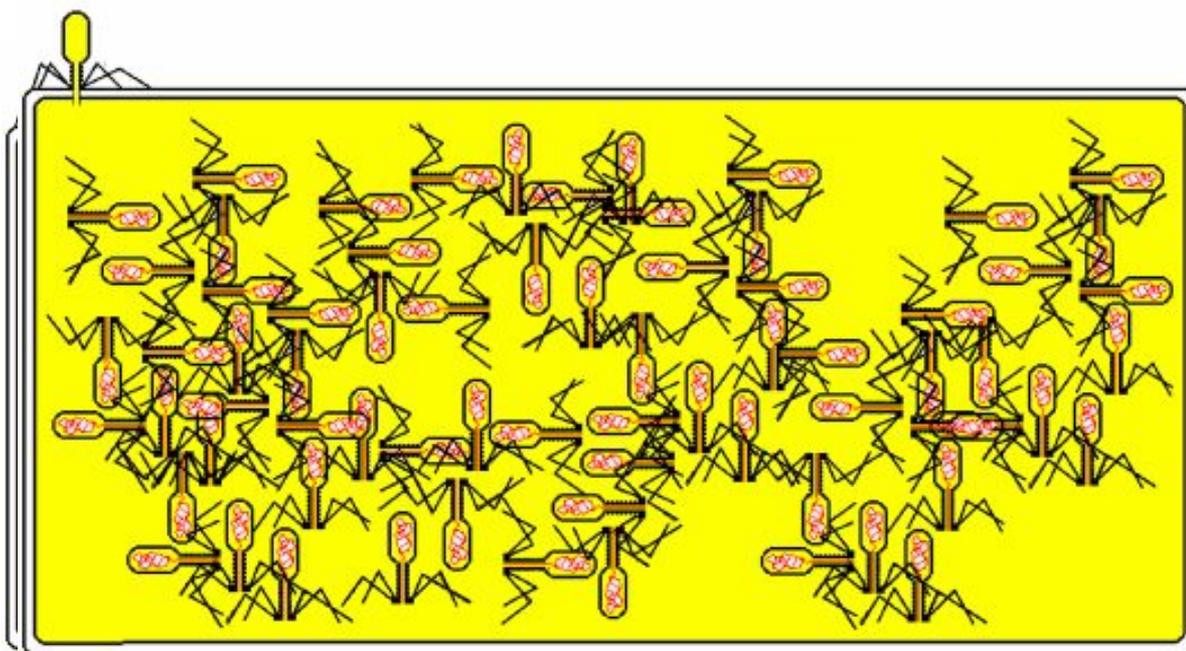


8) **Сборка вирионов.** Сборка вирусных частиц начинается после того, как количество компонентов вируса в клетке достигает определенного предела.

9) **Выход вирусов из клетки.** Сложноорганизованные вирусы выходят из клетки путем почкования, при этом они приобретают суперкапсид.



Стадии репродукции ДНК-содержащих вирусов на примере бактериофагов



Выход
вирусов из
клетки

Репликация
циклеинорных
белков вируса

Встраивание
вирусной ДНК в
хромосомную
ДНК клетки-

Проникновение

Осаждение на
поверхностной ДНК в
бактериальной клетке

Самосборка
вирусов

Размножение ДНК содержащего вируса (бактериофага)

1 Прикрепление

При помощи хвостовых нитей бактериофаг присоединяется к специальным белкам на поверхности бактериальной клетки, что приводит к активации клеточных рецепторов

2 Внедрение фаговой ДНК и деградация бактериальной ДНК

При помощи хвостового чехла бактериофаг впрыскивает свою ДНК в бактериальную клетку, при этом пустой белковый капсид остается снаружи. Затем клеточная ДНК разрушается.

3 Синтез вирусной ДНК и белков

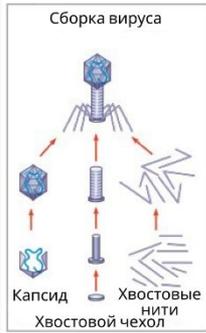
При помощи ресурсов бактериальной клетки происходит копирование вирусной ДНК и синтез вирусных белков.

4 Сборка новых вирусов

При помощи синтезированных белков происходит самосборка капсида, хвостового чехла, хвостовых нитей, а также упаковка вирусной ДНК в капсид

5 Выход вируса за пределы клетки

При помощи специальных ферментов бактериофаги разрушают клеточную стенку бактерий и выходят за ее пределы. Эти процессы приводят к гибели бактерии.



Назовите представленный на рисунке объект. Из каких химических веществ он состоит? Каково условие воспроизведения данного биологического объекта? Поясните свой ответ.

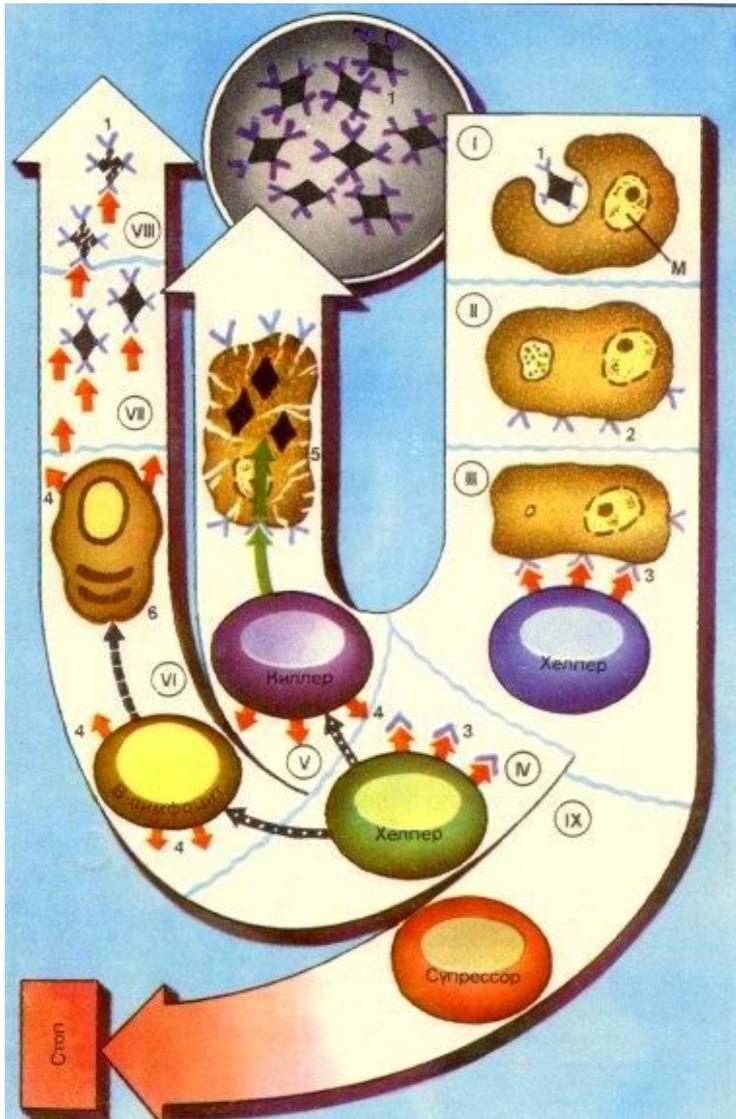


Элементы ответа:

- 1) Бактериофаг (вирус).
- 2) Он состоит из белков и нуклеиновых кислот (ДНК, РНК)
- 3) Внедрение вирусной нуклеиновой кислоты в бактериальную клетку *сифонов*
- 4) Внедрение вирусной ДНК в ДНК клетки.
- 5) Синтез вирусных белков и нуклеиновых кислот и самосборка вируса (бактериофага).

фаг из нити

Вирус иммунодефицита человека (ВИЧ)

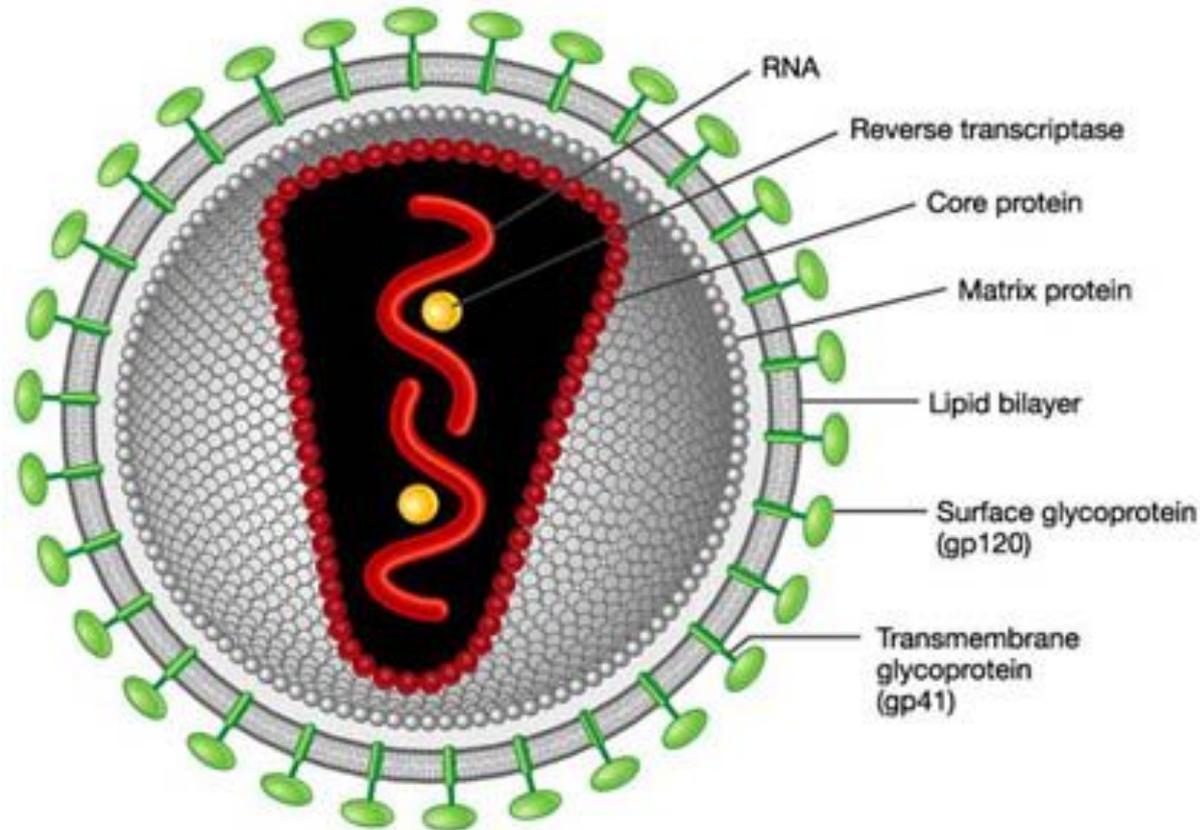


Вирус иммунодефицита человека внедряется в чувствительные клетки. Основные клетки-мишени — CD_4 -лимфоциты (хелперы), так как на их поверхности есть белки $CD-4$ – рецепторы, способные связываться с поверхностным белком ВИЧ.

В меньшем числе они содержатся на мембранах макрофагов, еще в меньшем — на мембранах В-лимфоцитов. Кроме того, ВИЧ поражает нервные клетки, клетки кишечника.

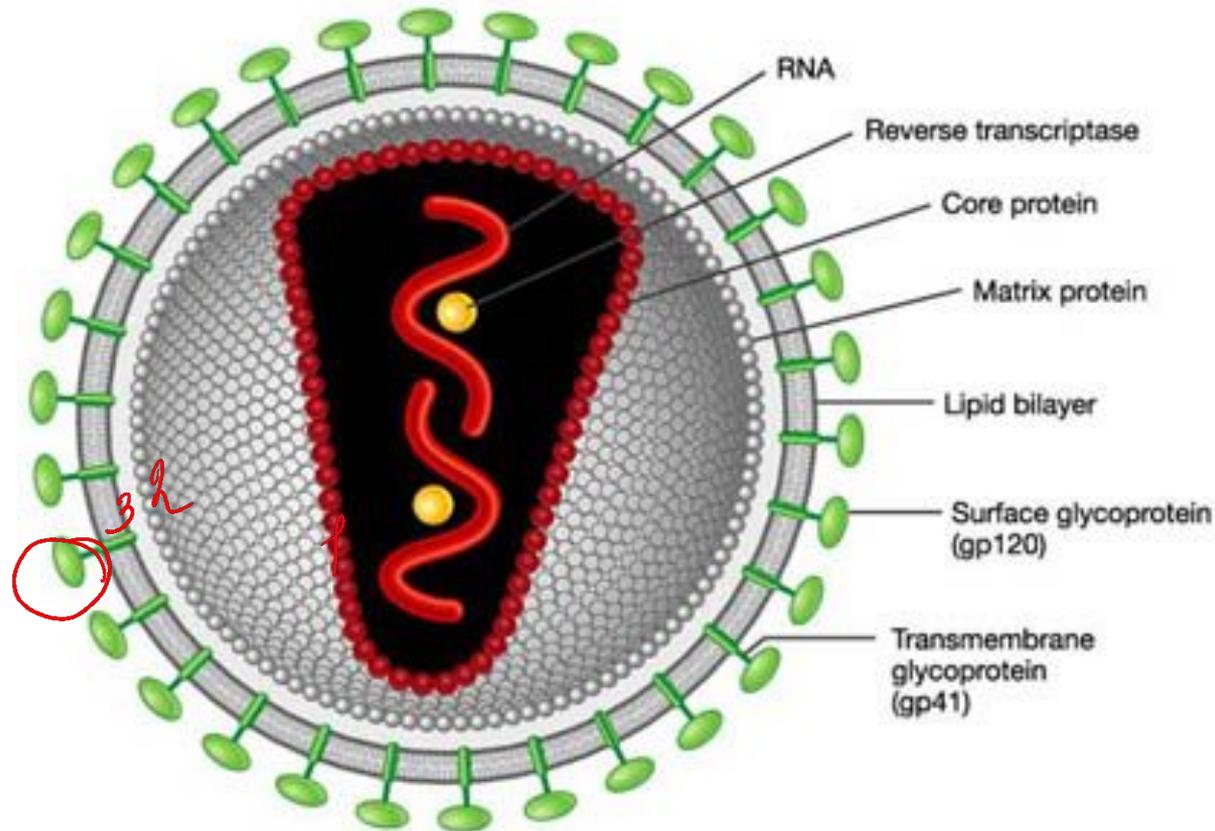
Средняя продолжительность жизни инфицированного человека составляет 7-10 лет.

Вирус иммунодефицита человека (ВИЧ)



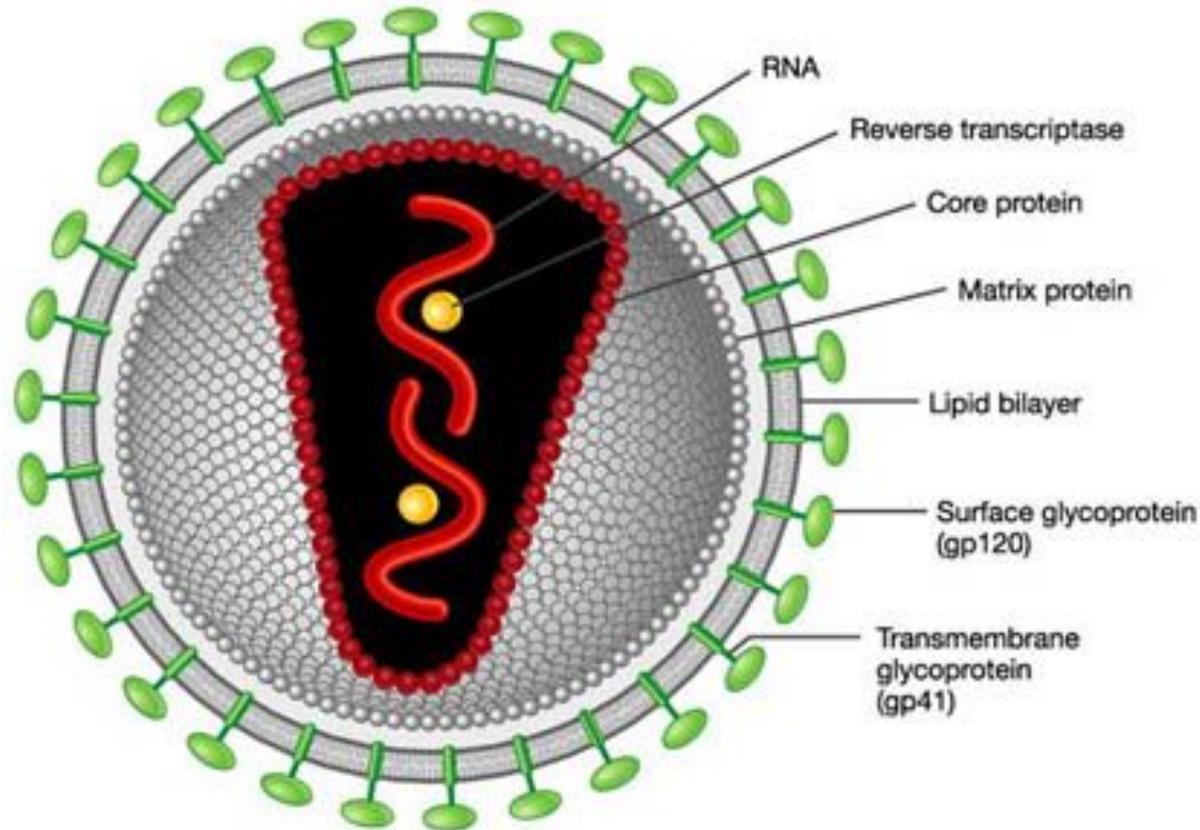
Строение. Возбудитель СПИДа (ВИЧ) — относится к ретровирусам. Диаметр 100-150 нм. Наружная оболочка вируса состоит из мембраны, образованной из клеточной мембраны клетки-хозяина. В мембрану встроены рецепторные образования, по виду напоминающие грибы. Рецепторы на белок CD-4.

Вирус иммунодефицита человека (ВИЧ)



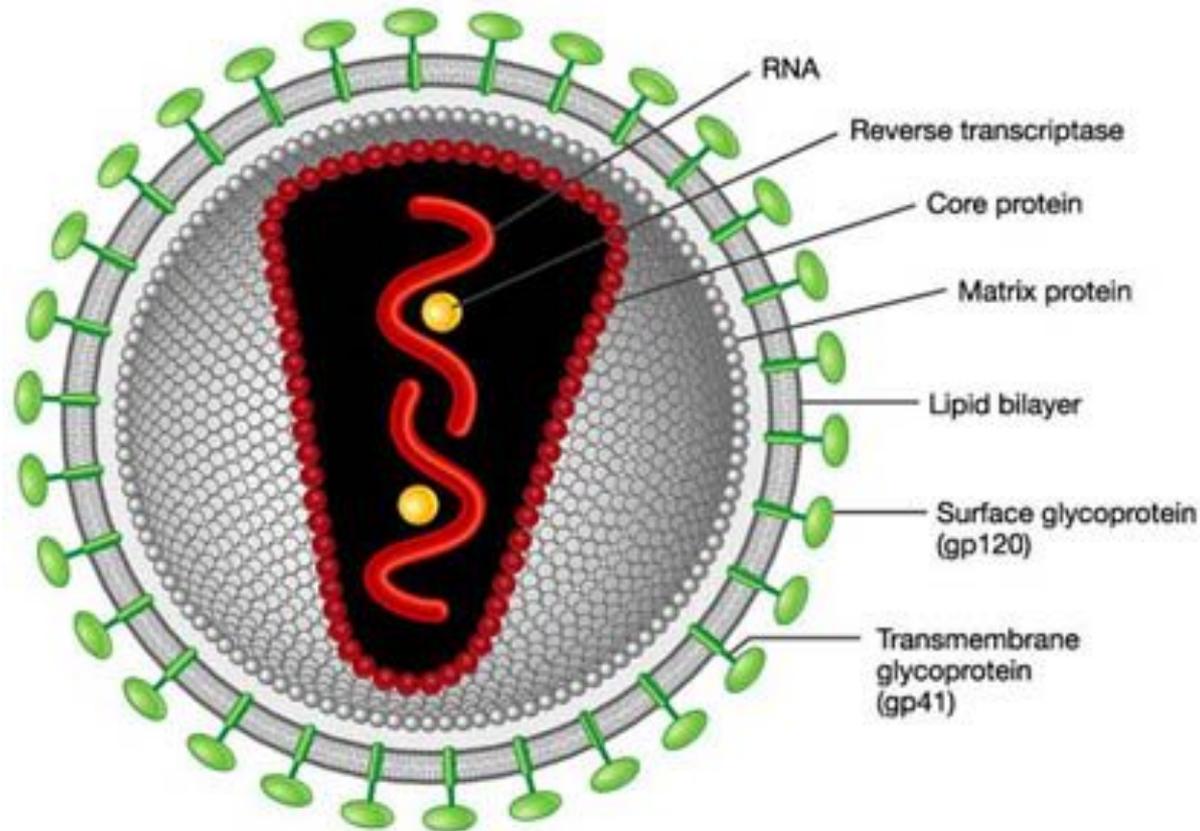
Под наружной оболочкой белковый вироскелет, в центре – сердцевина вируса, в форме усеченного конуса и образована особым белком. Внутри сердцевины располагаются две молекулы вирусной РНК, связанные с низкомолекулярными белками основного характера.

Вирус иммунодефицита человека (ВИЧ)



Каждая молекула РНК содержит 9 генов ВИЧ. Три из них являются структурными, три — регуляторными и три — дополнительными. Кроме того, сердцевина содержит фермент обратную транскриптазу, осуществляющую синтез вирусной ДНК с молекулы вирусной РНК.

Вирус иммунодефицита человека (ВИЧ)

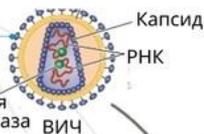


Заражение:

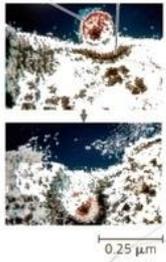
половые контакты; переливание крови; пересадка органов;
загрязненные медицинские инструменты; во время беременности;
при родах; материнским молоком.

Размножение РНК-содержащего вируса (ВИЧ)

1 Липидная оболочка с гликопротеинами необходима для прикрепления вируса к рецепторам на поверхности клетки



2 Вирус сливается с мембраной клетки



3 Внутри клетки попадают вирусные белки, РНК и обратная транскриптаза (ревертаза)

4 Обратная транскриптаза синтезирует одну цепь ДНК на матрице вирусной РНК

Белки капсида
Вирусная РНК

Одноцепочечная вирусная ДНК

Двухцепочечная вирусная ДНК

5 Обратная транскриптаза синтезирует вторую цепь ДНК по принципу комплементарности

6 Двухцепочечная ДНК встраивается в ДНК клетки-хозяина

Ядро
ДНК клетки
Вирусная ДНК

7 На вирусной ДНК в процессе транскрипции образуется вирусная РНК

Вирусная РНК для сборки новых вирусов

иРНК

ЭПС

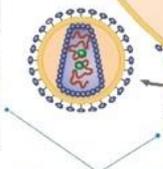
8 Гликопротеины оболочки вируса образуются с участием ЭПС

9 Белки капсида и обратная транскриптаза синтезируются в цитоплазме

12 Новые вирусы окружаются липопротеиновой оболочкой и отпочковываются от клетки

11 Вокруг вирусной РНК и обратной транскриптазы собираются белки оболочки (капсида)

10 Пузырьки с гликопротеинами вируса транспортируются к клеточной мембране



Значение вирусов

Вирусы способны поражать большинство существующих живых организмов, вызывая различные заболевания.

К числу вирусных заболеваний человека относятся, например, грипп, герпес, клещевой энцефалит, оспа, бешенство, корь, желтая лихорадка, инфекционный насморк и т.д.

У животных – ящур, коровья оспа, бешенство и др.

У растений – МБТ (мозаичная болезнь табака), вирусы могут определять пятнистость окраски цветков (например, у тюльпана), изменения окраски листьев у многих растений.