

Тема: «Вирусы»

Задачи – изучить:

1. Строение вирусов,
2. Жизненные циклы вирусов,
3. Значение вирусов

Многообразие живых организмов

Империя Клеточные

Надцарство Прокариоты
Царство Дробянки

Подцарство
Архебактерии

Подцарство
Настоящие бактерии

Подцарство
Цианобактерии

Надцарство Эукариоты

Царство Растения

350 000 видов
фотоавтотрофных
организмов.



Царство Животные

Гетеротрофные
подвижные
организмы. Запасное
вещество - гликоген.



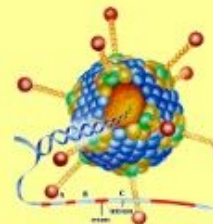
Царство Грибы

100 000 видов
гетеротрофных
организмов.



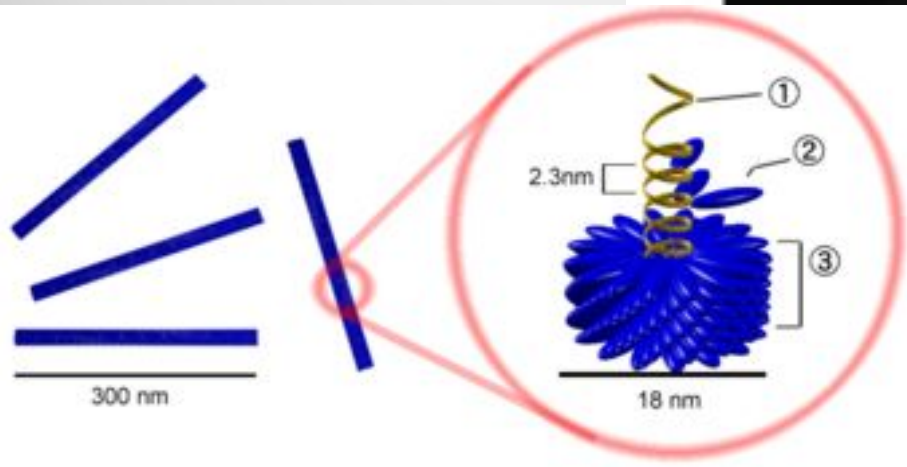
Империя Неклеточные

Царство Вирусы

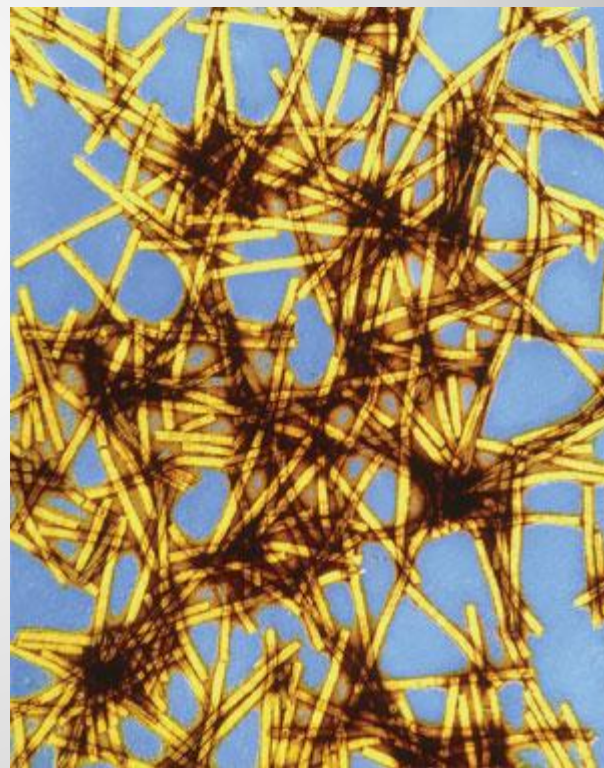


ИСТОРИЯ ИЗУЧЕНИЯ ВИРУСОВ

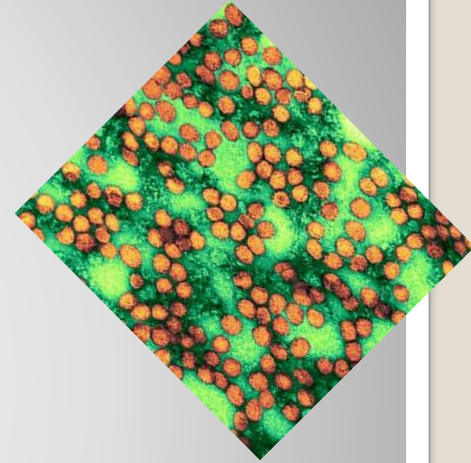
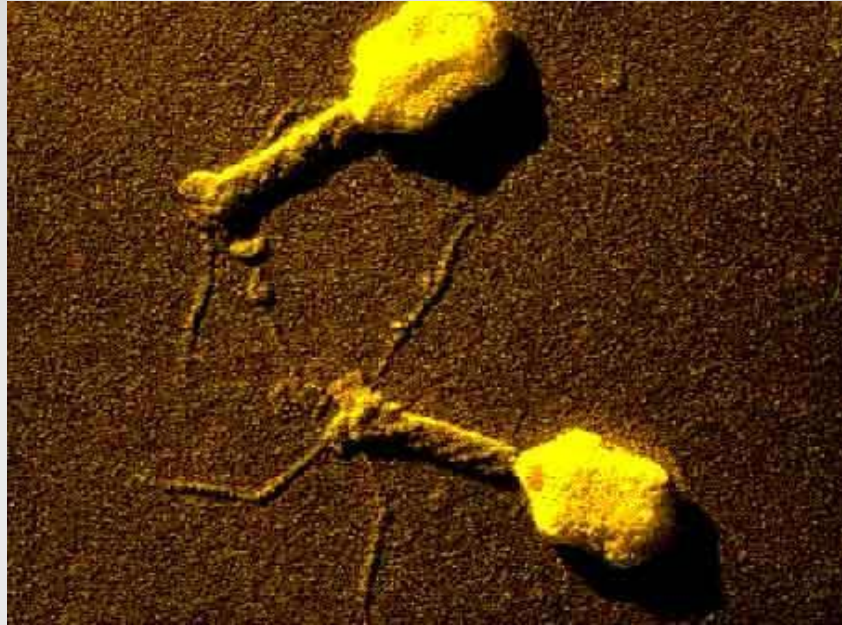
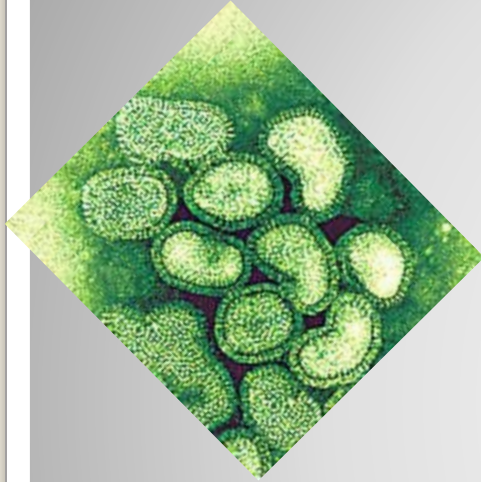
В 1892 году русский ботаник **Ивановский Дмитрий Иосифович** изучал инфекционный экстракт из растений табака, пораженных мозаичной болезнью



Вирус табачной мозаики

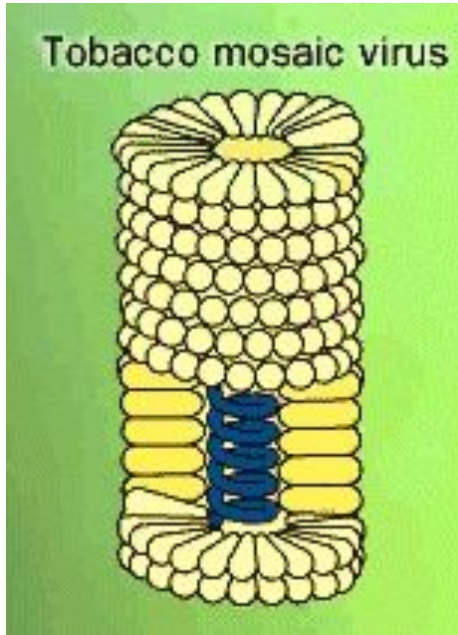


Разнообразие размеров вирусов



- Мельчайшие живые организмы
- Размеры варьируют от 20 до 300 нм
- В среднем в 50-100 раз меньше бактерий
- Невидимы в световой микроскоп
- Проходят через фильтры, не пропускающие бактерий

Характеристика вирусов

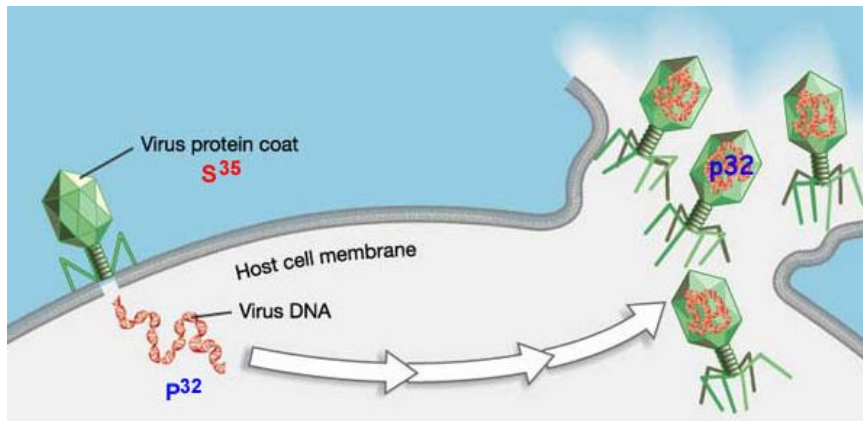


Вирус МБТ
(мозаичной болезни
табака, РНК-
геномный)

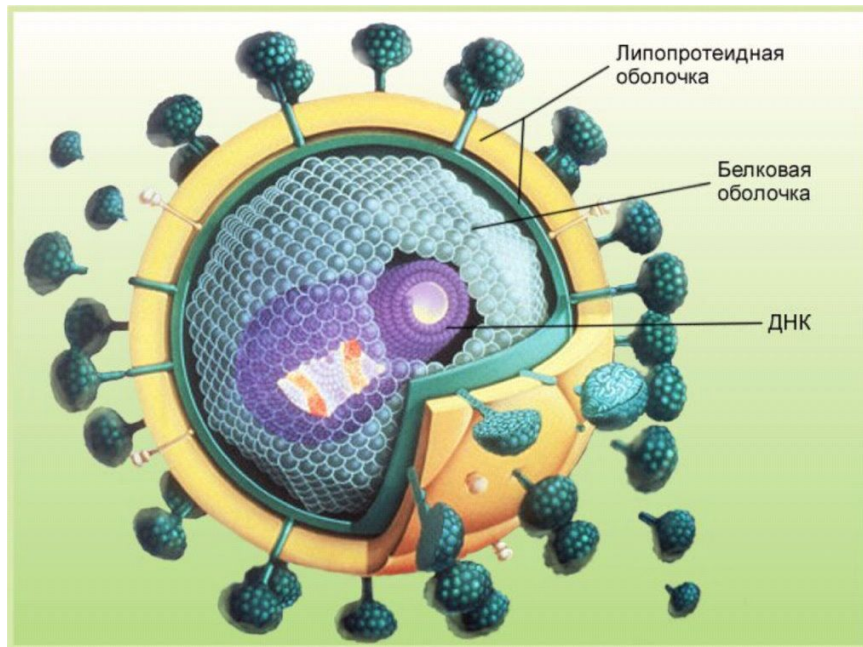
Вирусы:

- не имеют клеточного строения
- содержат только один тип нуклеиновой кислоты (или ДНК, или РНК)
- не имеют собственного метаболизма
- не способны к росту и размножению
- являются внутриклеточными паразитами (ультрапаразитами)
- 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.

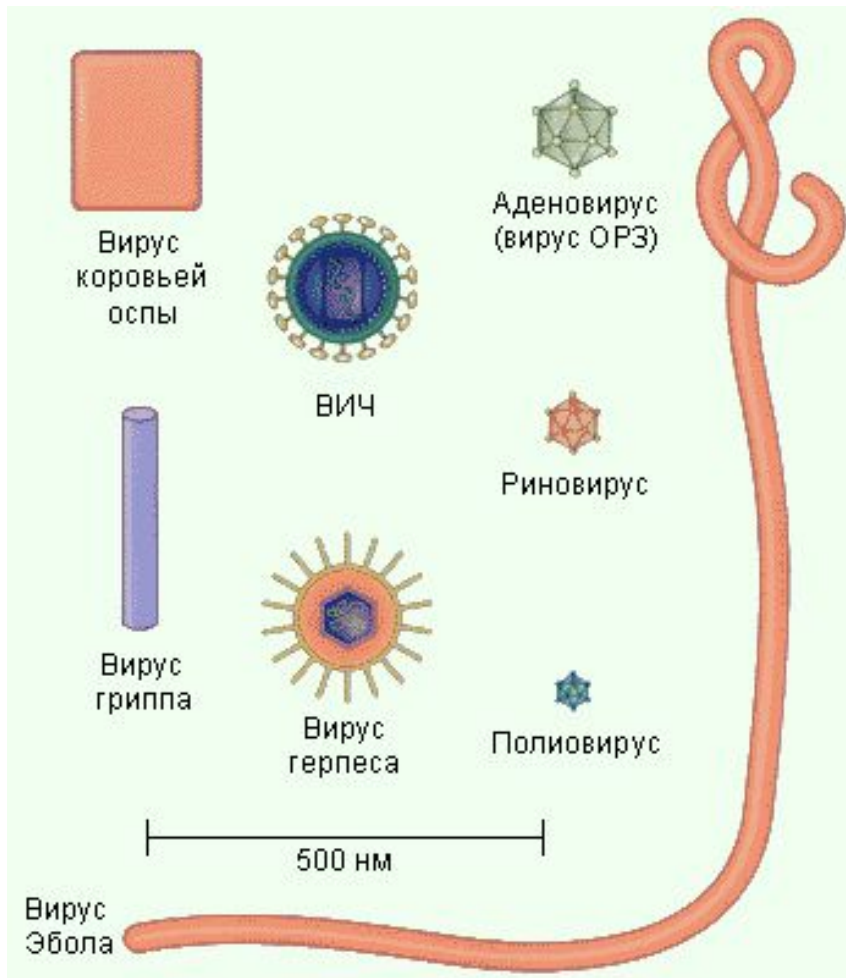


Строение вируса.

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.

КЛАССИФИКАЦИЯ ВИРУСОВ

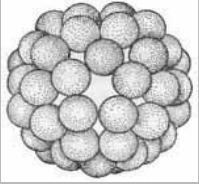
ДЕЗОКСИВИРУСЫ

РИБОВИРУСЫ

1. ДНК двухнитчатая

2. ДНК однонитчатая

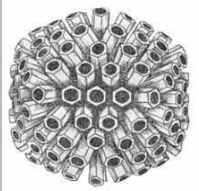
Аденовирусы



Крысиный вирус

Бактериофаг X174

Герпес-вирусы



Т-четные бактериофаги

Вirus оспы

1. РНК двухнитчатая

2. РНК однонитчатая

РЕТРОВИРУСЫ

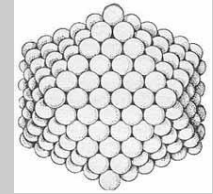
Реовирусы (ротавирусы,

Вирусы раневых опухолей растений

Вirus иммунодефицита человека (ВИЧ)

Онкогенные ретровирусы

Вirus полиомиелита



Энтеровирусы,

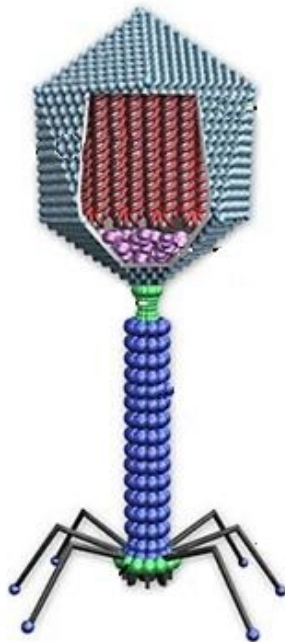
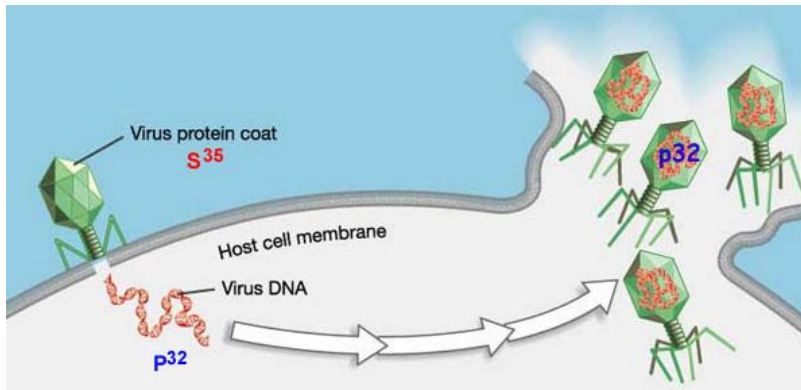
Риновирусы

Вirus табачной мозаики

Вирусы гриппа

Вирусы бешенства,

Характеристика вирусов

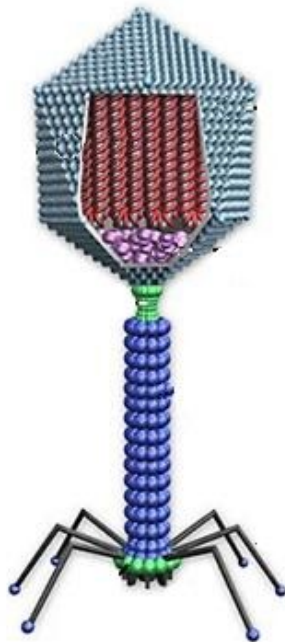
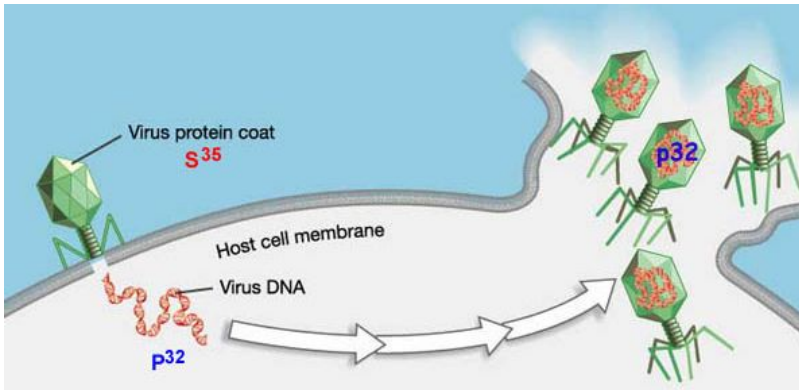


Некоторые вирусы (*бактериофаги*) являются паразитами бактерий.

Они способны проникать в бактериальную клетку и разрушать ее. Бактериофаг состоит из головки, хвостика и хвостовых отростков, с помощью которых он осаждается на оболочке бактерий. В головке содержится НК. Фаг частично растворяет клеточную стенку и мембрану бактерии и за счет сократительной реакции хвостика впрыскивает свою ДНК в ее клетку.

Бактериофаги имеют большое практическое значение и являются важным объектом научных исследований в области молекулярной биологии.

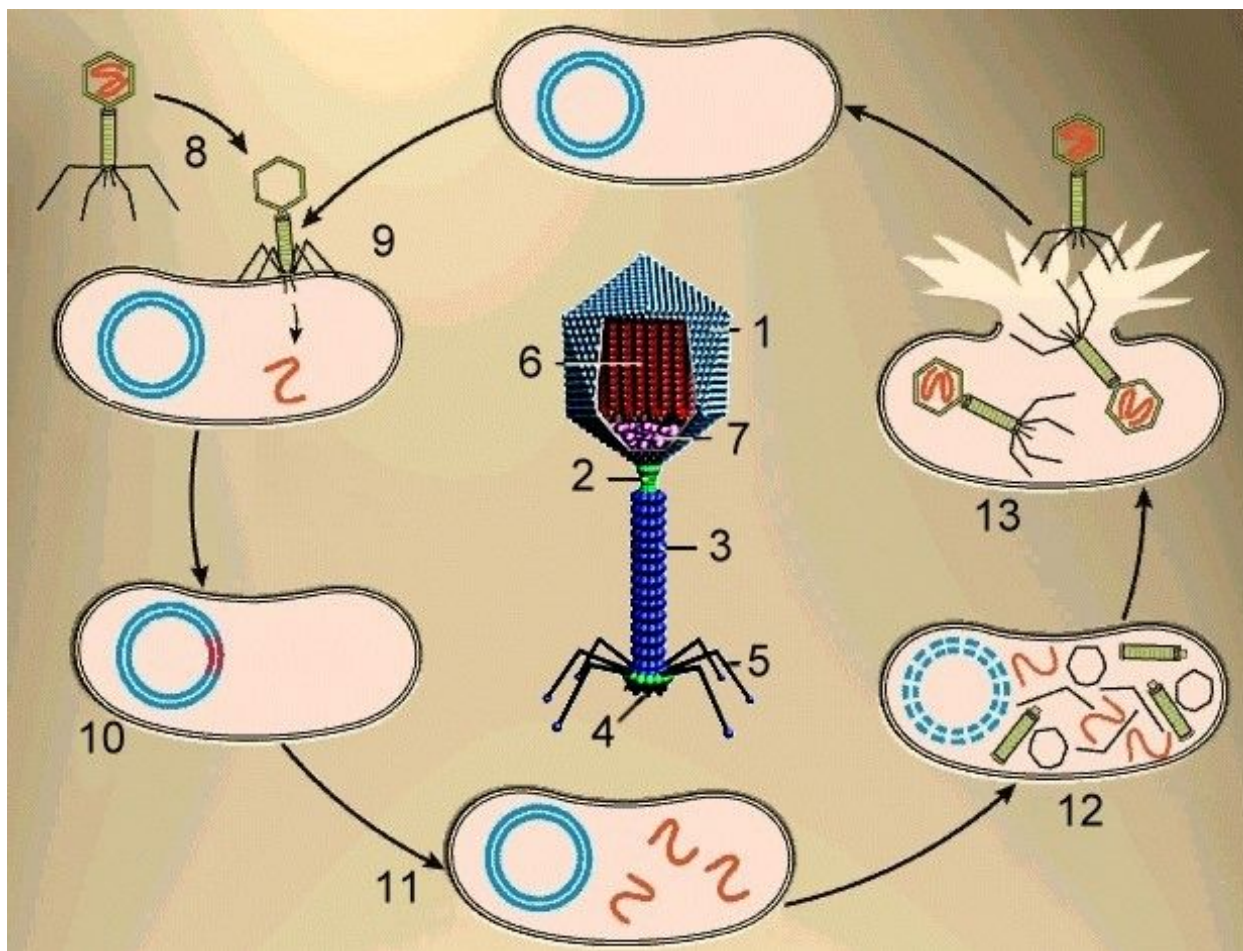
Характеристика вирусов



Вопрос о происхождении вирусов до конца не выяснен. Вирусы представляют собой автономные генетические структуры, но они не способны развиваться вне клетки. Вместе с тем, нуклеотидный состав нуклеиновых кислот и генетический код вирусов и клеточных организмов одинаков. Поэтому можно предположить, что вирусы возникли позже возникновения клеточной организации.

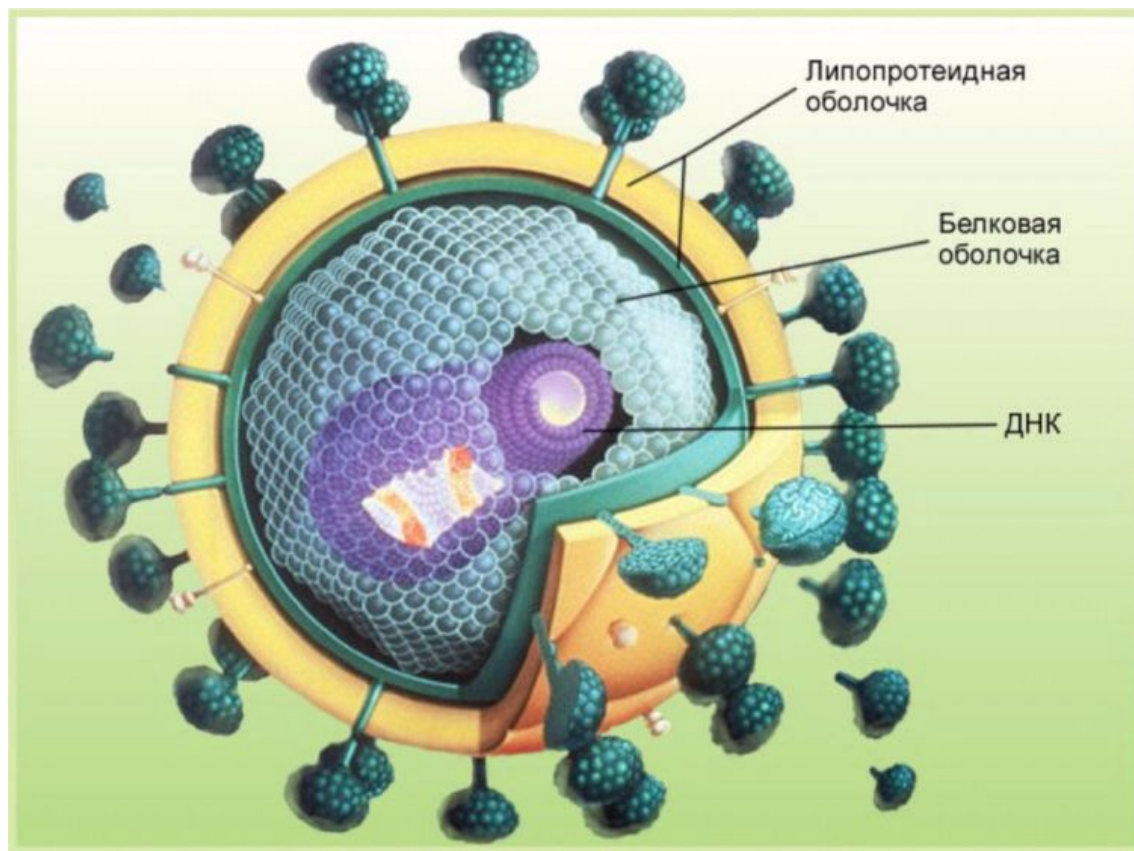
Вероятно, вирусы можно рассматривать как группу генов, вышедших из-под контроля генома клетки. Или вирусы возникли в результате деградации клеточных организмов.

Характеристика вирусов



Капсид выполняет, прежде всего, защитную функцию. Кроме того, обеспечивает осаждение вируса на поверхности клеточных мембран (содержит рецепторы, комплементарные рецепторам мембран клеток).

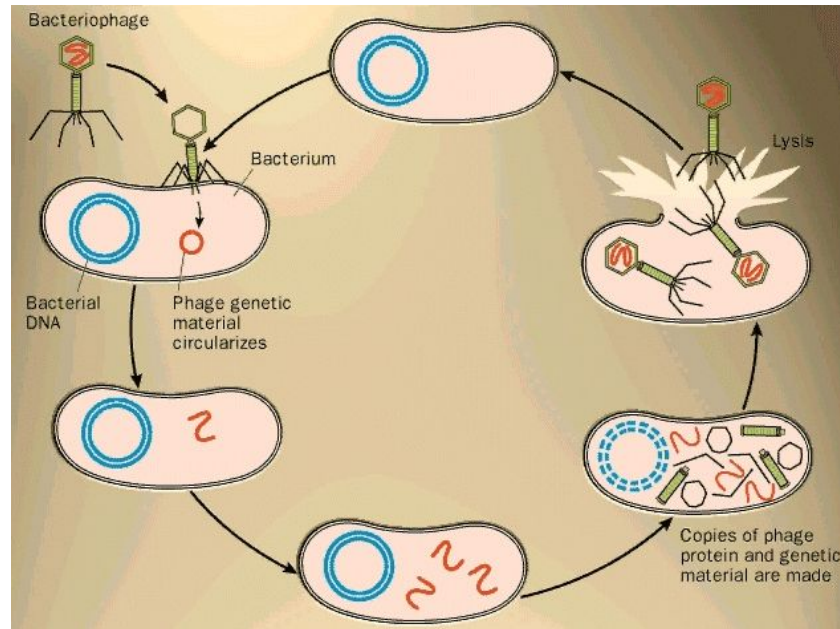
Характеристика вирусов



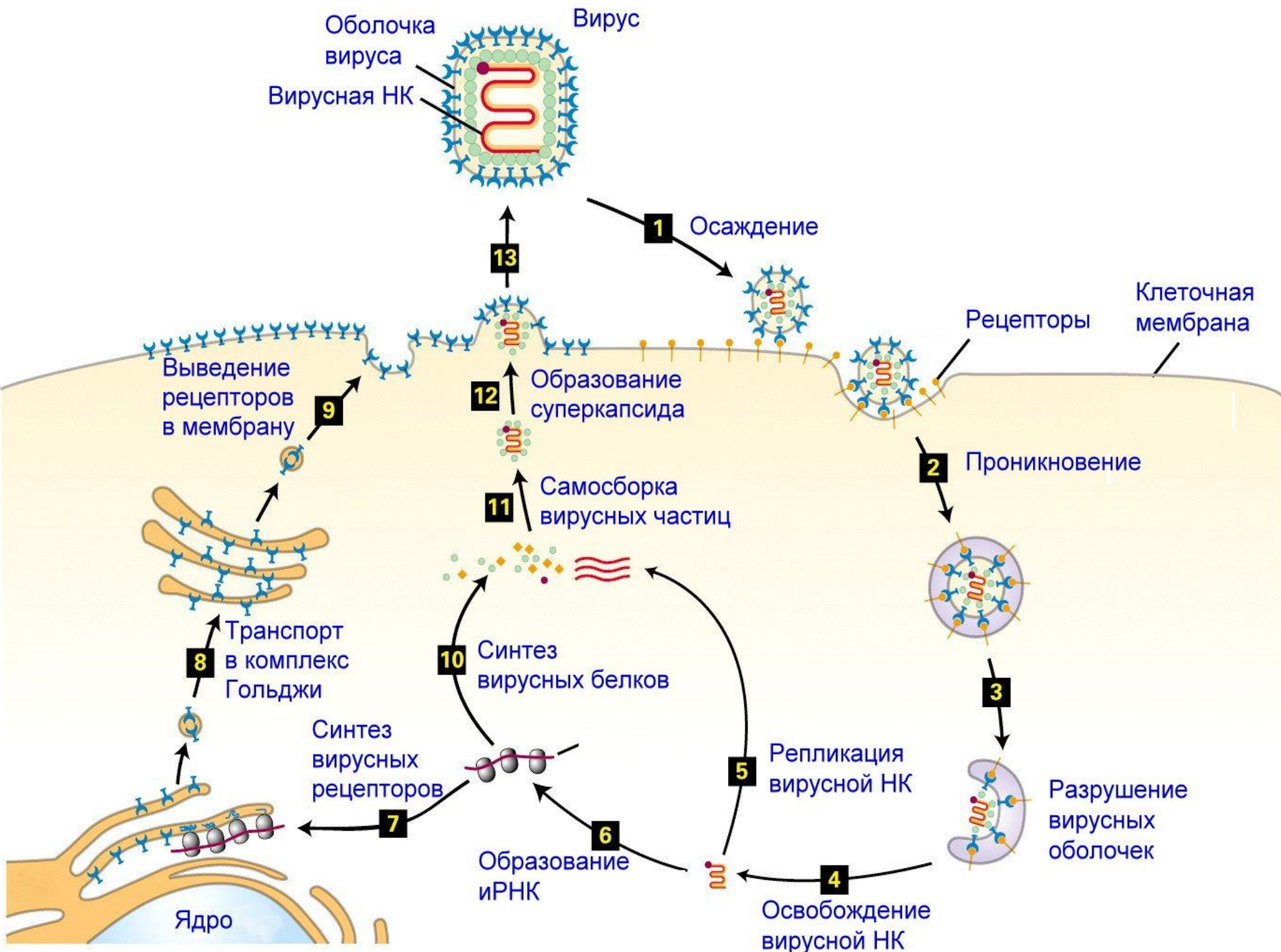
Строение вируса.

Суперкапсид характерен для сложноорганизованных вирусов (вирусы ВИЧ, гриппа, герпеса). Возникает во время выхода вируса из клетки-хозяина. Он представляет собой модифицированный участок ядерной или наружной цитоплазматической мембраны клетки-хозяина.

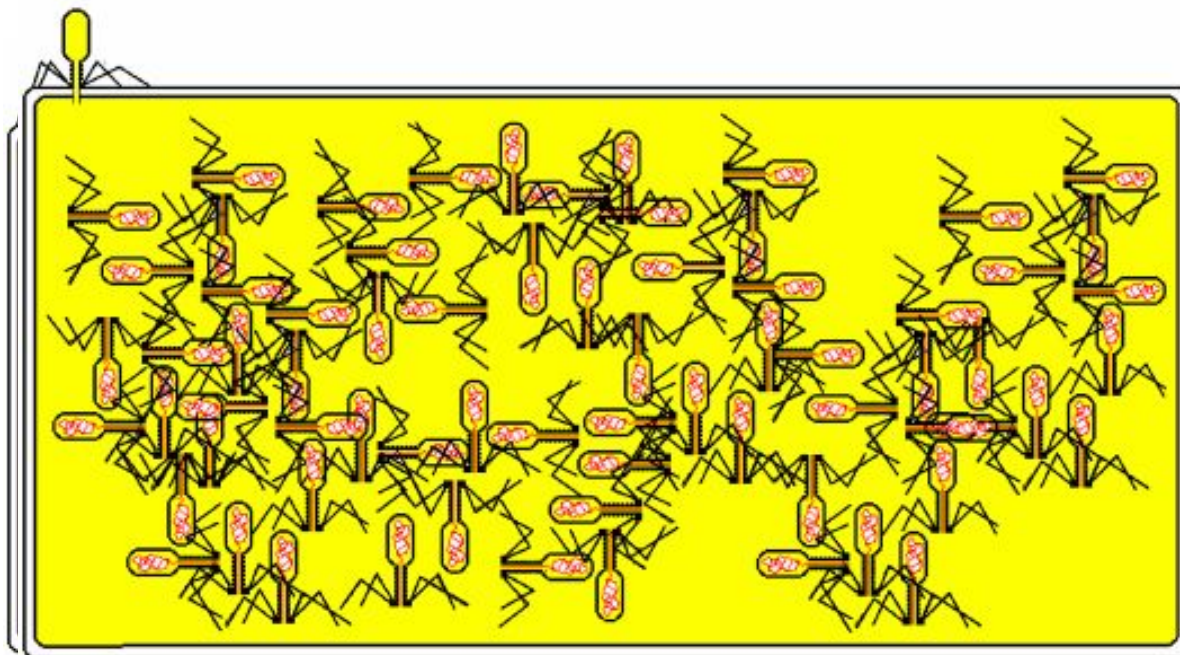
Репродукция вирусов



Только внедряясь в клетку-хозяина вирус может воспроизводить себе подобных, он подавляет процессы транскрипции и трансляции веществ, необходимых самой клетке, и "заставляет" ее ферментные системы осуществлять репликацию своей нуклеиновой кислоты и биосинтез белков вирусных оболочек. После сборки вирусных частиц клетка либо погибает, либо продолжает существовать и производить новые поколения вирусных частиц.



Стадии репродукции ДНК-содержащих вирусов на примере бактериофагов



Выход
вирусов из
клетки

Репликация
и транскрипция
ДНК и вирусных
белков

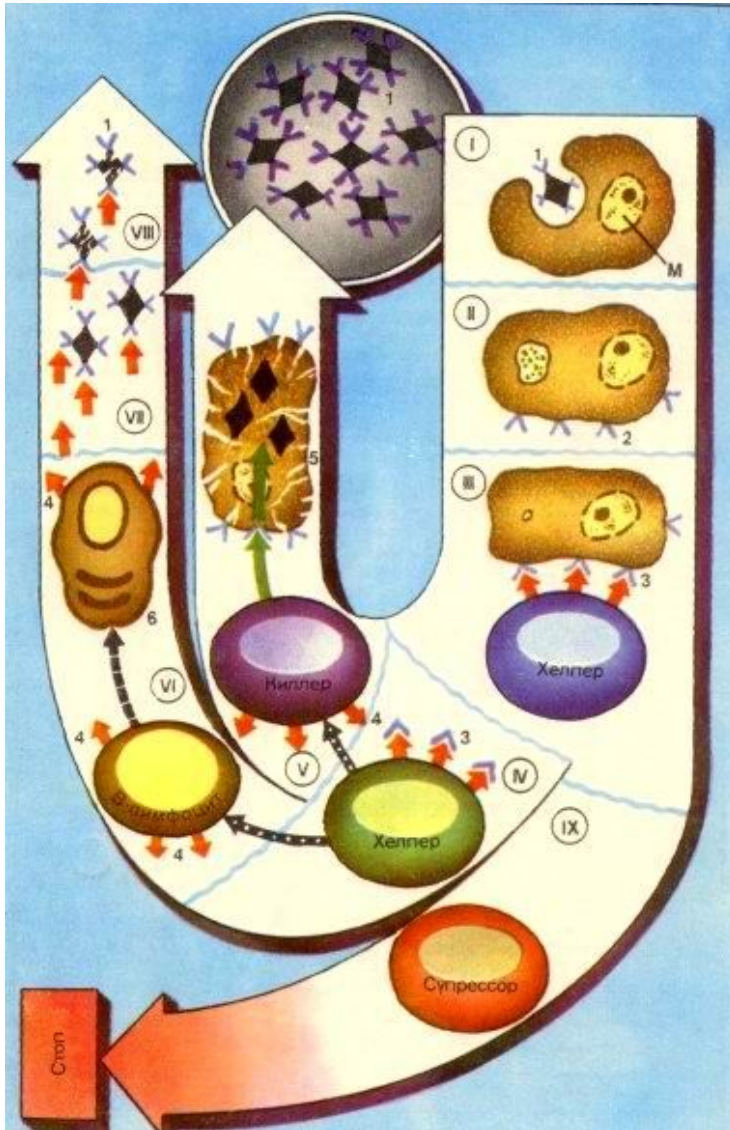
Встраивание
вирусной ДНК в
хромосомную
ДНК клетки-

Проникновение

Осаждение и введение
поверхностной ДНК в
бактериальную клетку

Самосборка
вирусов

Вирус иммунодефицита человека (ВИЧ)

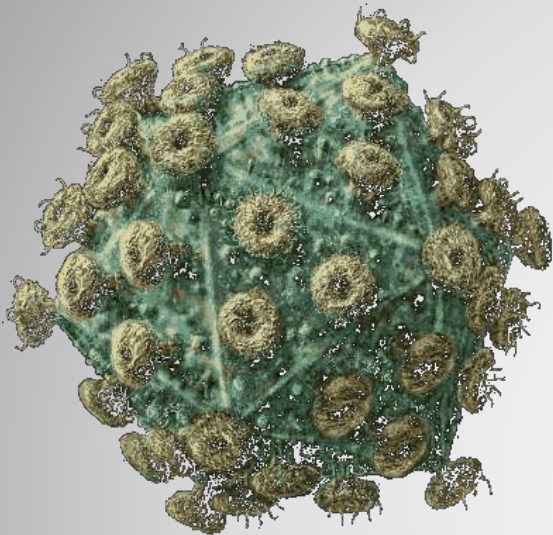


Вирус иммунодефицита человека внедряется в чувствительные клетки. Основные клетки-мишени — CD_4 -лимфоциты (хелперы), так как на их поверхности есть белки $CD-4$ – рецепторы, способные связываться с поверхностным белком ВИЧ.

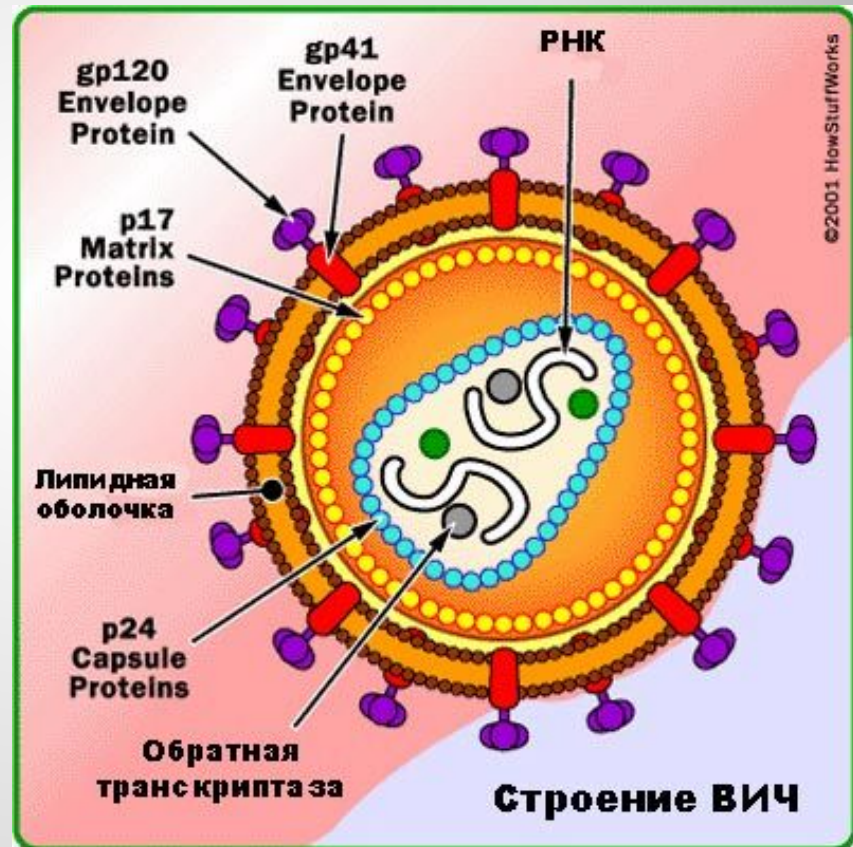
В меньшем числе они содержатся на мембранах макрофагов, еще в меньшем — на мембранах В-лимфоцитов. Кроме того, ВИЧ поражает нервные клетки, клетки кишечника.

Средняя продолжительность жизни инфицированного человека составляет 7-10 лет.

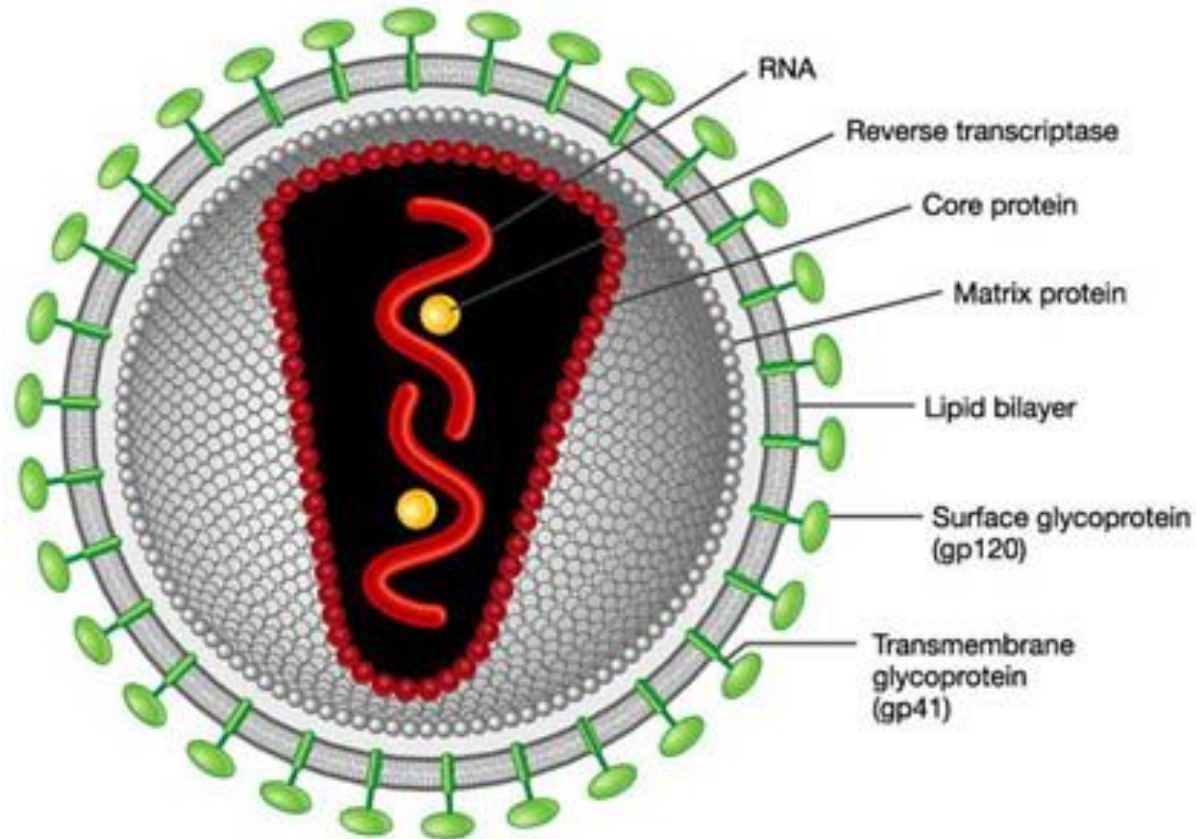
СПИД. ВИЧ.



Вирус иммунодефицита
человека

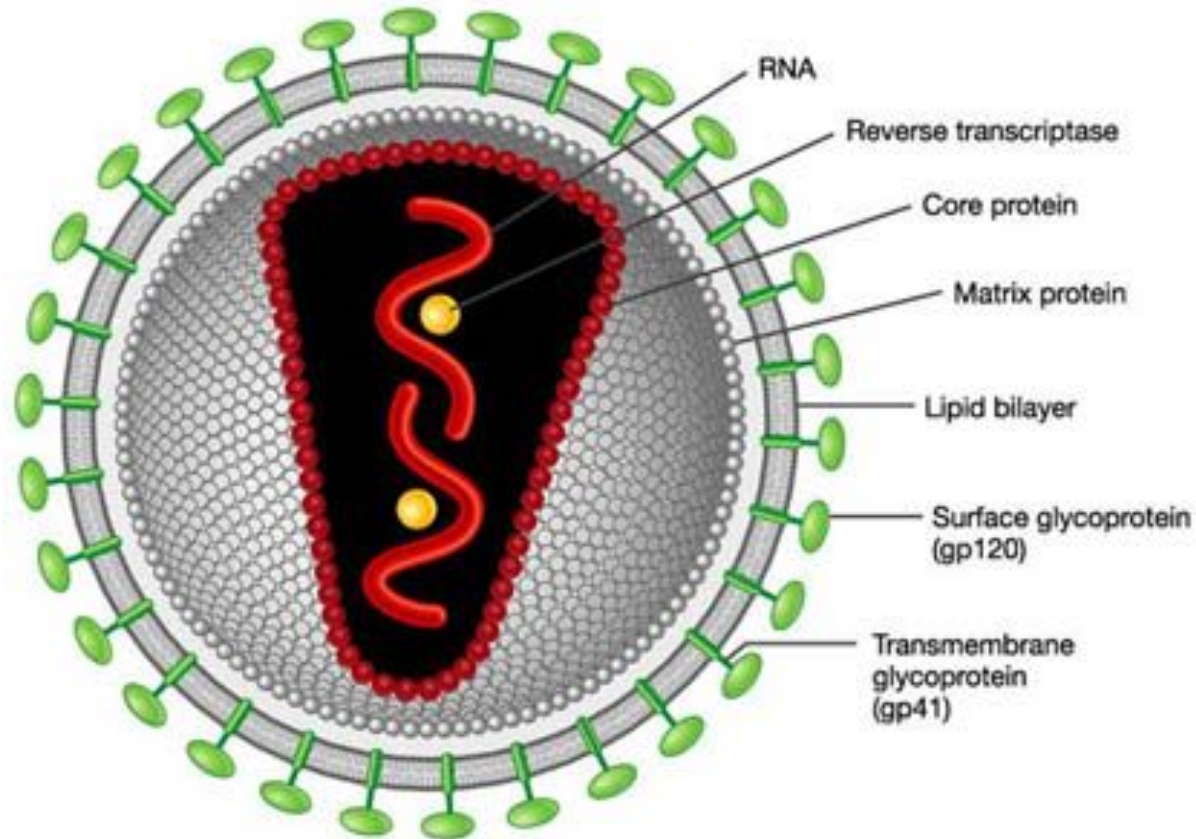


Вирус иммунодефицита человека (ВИЧ)



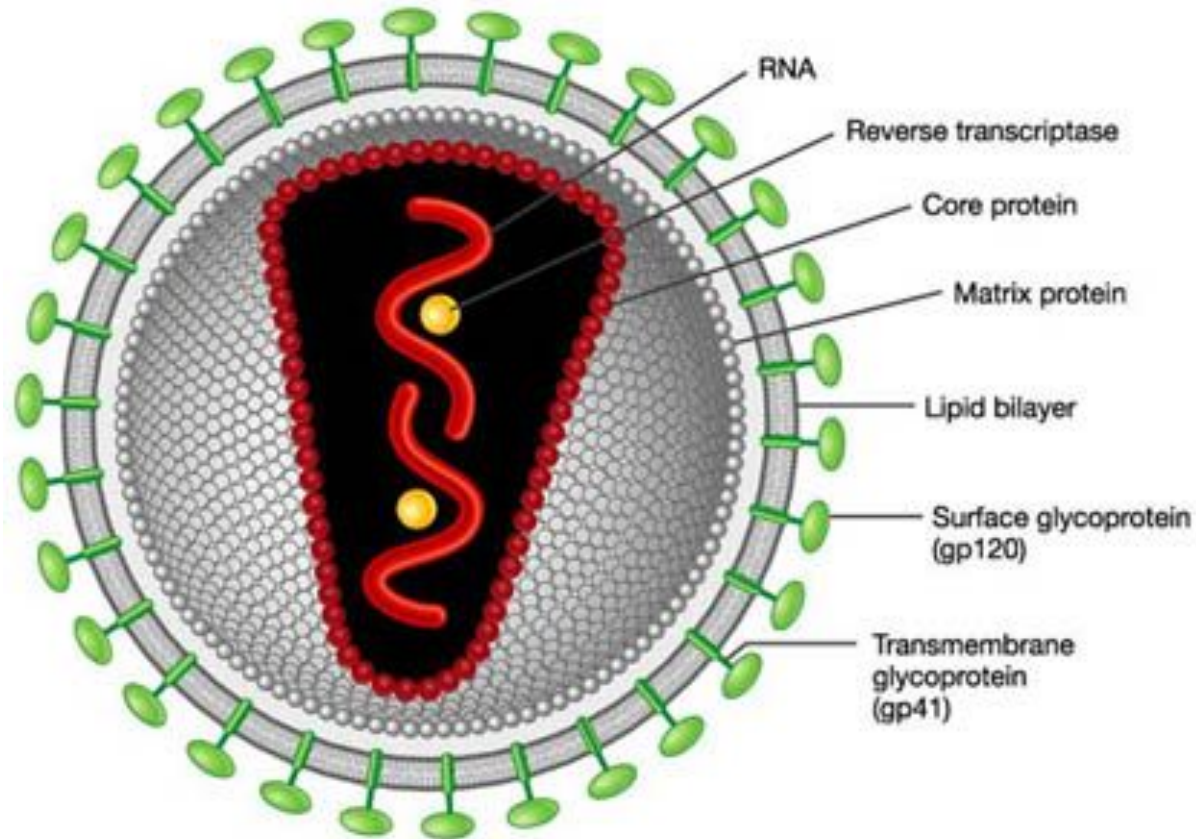
Строение. Возбудитель СПИДа (ВИЧ) — относится к *ретровирусам*. Диаметр 100-150 нм. Наружная оболочка вируса состоит из мембраны, образованной из клеточной мембраны клетки-хозяина. В мембрану встроены рецепторные образования, по виду напоминающие грибы. Рецепторы на белок CD-4.

Вирус иммунодефицита человека (ВИЧ)



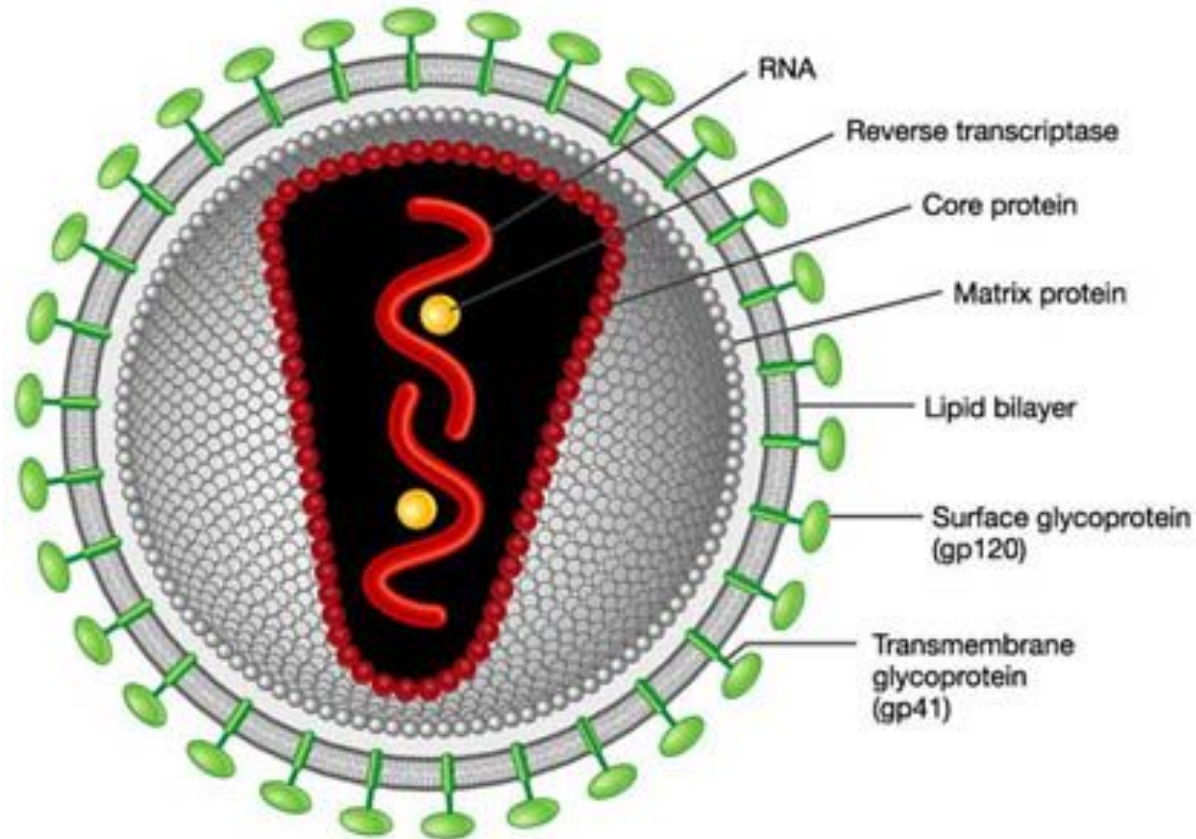
Под наружной оболочкой белковый вироскелет, в центре – сердцевина вируса, в форме усеченного конуса и образована особым белком. Внутри сердцевины располагаются *две молекулы вирусной РНК*, связанные с низкомолекулярными белками основного характера.

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.

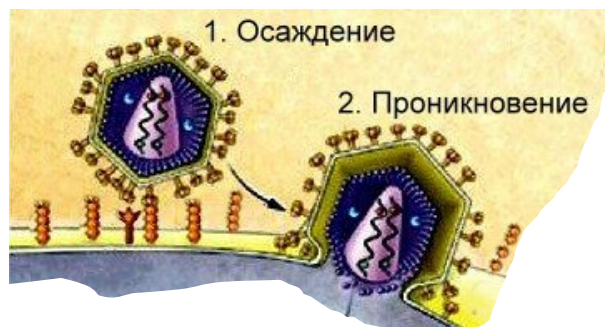
Репродукция ВИЧ



Цикл репродукции вируса складывается из нескольких стадий:

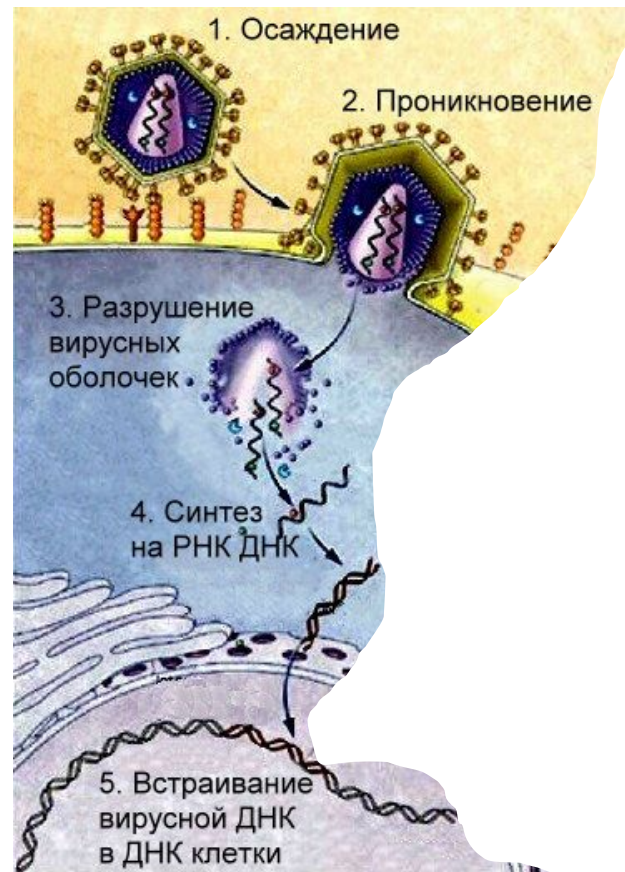
1. Осаждение вируса на поверхность мембраны клетки. Возможно в том случае, если рецепторы клеточных мембран и капсида вируса комплементарны.

Репродукция вирусов



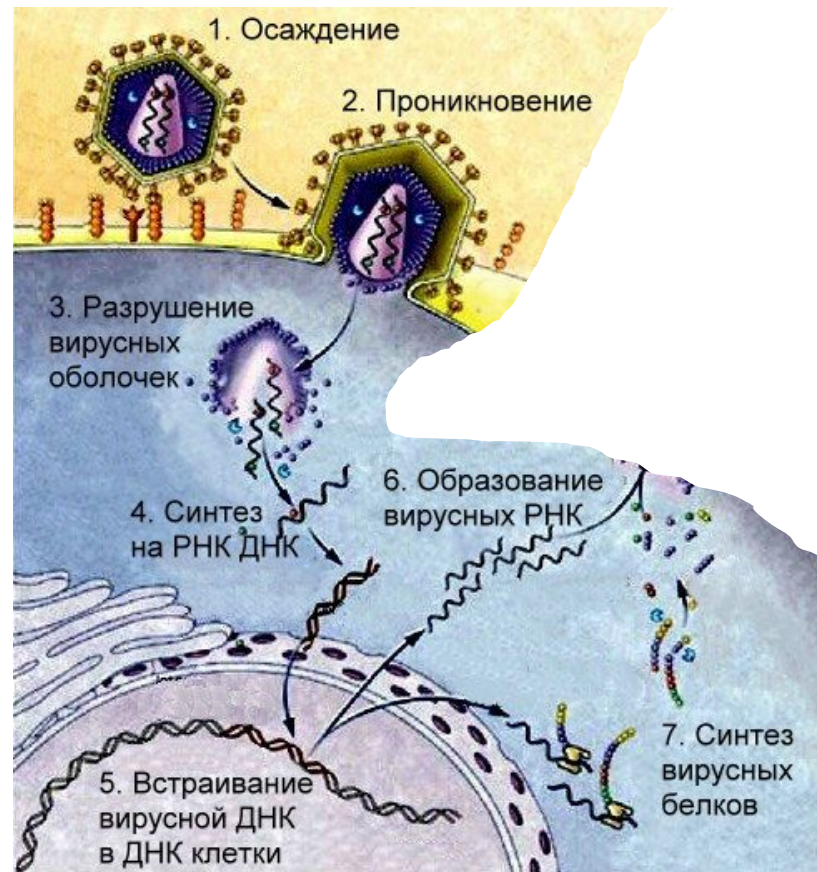
2. Проникновение вируса в клетку. Многие вирусы проникают в клетку путем эндоцитоза. Происходит слияние мембраны вируса и наружной цитоплазматической мембраны, и вирус оказывается в цитоплазме клетки. Ферменты лизосом разрушают капсид вируса, и его нуклеиновая кислота освобождается.

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.

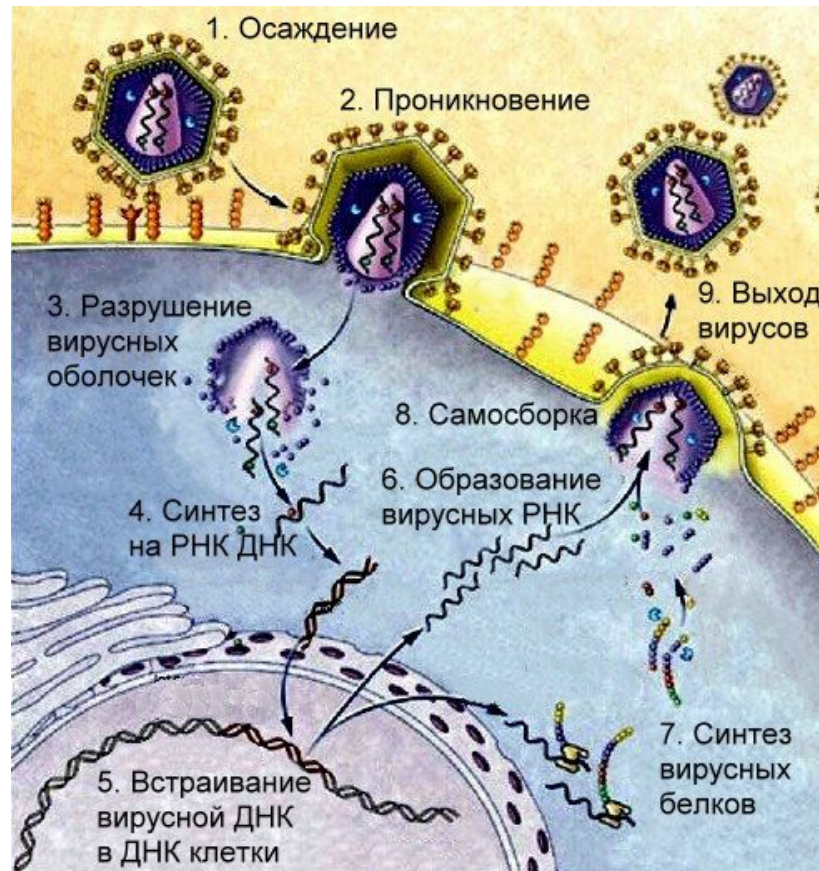
Репродукция вирусов



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.

Можно ли убить ВИЧ?

50-70° спирт	Несколько секунд
Кипячение	Мгновенно
Попадание в желудочно-кишечный тракт	Разрушается соляной кислотой и ферментами
Температура 56° С	30 минут
Дезинфицирующие вещества	Мгновенно
Попадание на кожу	Через 20 минут

- Сегодня в мире СПИДом больны более **60 млн человек** (по данным Всемирной организации здравоохранения)
От СПИДа **ежедневно умирает** более 18 300 больных;
- **Каждую минуту** в мире примерно **11 человек** заражаются ВИЧ.
- **В России** официально **зарегистрировано** почти 300 тыс. ВИЧ-инфицированных, но предполагается, что их по крайней мере в три раза больше.
- 80% ВИЧ-инфицированных в России - молодежь от 14 до 29 лет.

СПИД: некоторые факты

Способы проникновения вируса в клетку

- В местах механических повреждений (вирусы растений и животных)
- Через членистоногих с сосущим ротовым аппаратом (клещи переносят вирус энцефалита, москиты – вирус желтой лихорадки)
- В результате фагоцитоза и пиноцитоза
- Путешествия по соединенным клеткам (вирус бешенства перемещается по нервным клеткам)
- Химическое сродство рецепторных белков (ВИЧ)
- Инъекция нуклеиновой кислоты в клетку-хозяина (фаги)
- Разжижение слизи на слизистых оболочках (вирус гриппа)

Характерные особенности вирусов

Сходство с живыми организмами	Отличие от живых организмов	Специфические черты
1.Способность к размножению. 2.Наследственность. 3.Изменчивость. 4.Приспособляемость к меняющимся условиям окружающей среды.	1.Во внешней среде не проявляют свойств живого и имеют форму кристаллов. 2. Не потребляют пищи. 3. Не вырабатывают энергию. 4. Не растут. 5. Нет обмена веществ. 6. Имеют неклеточное строение.	1. Очень маленькие размеры. 2. Простота организации (нуклеиновая кислота и белки) 3. Занимают пограничное положение между неживой и живой материей.

Значение вирусов

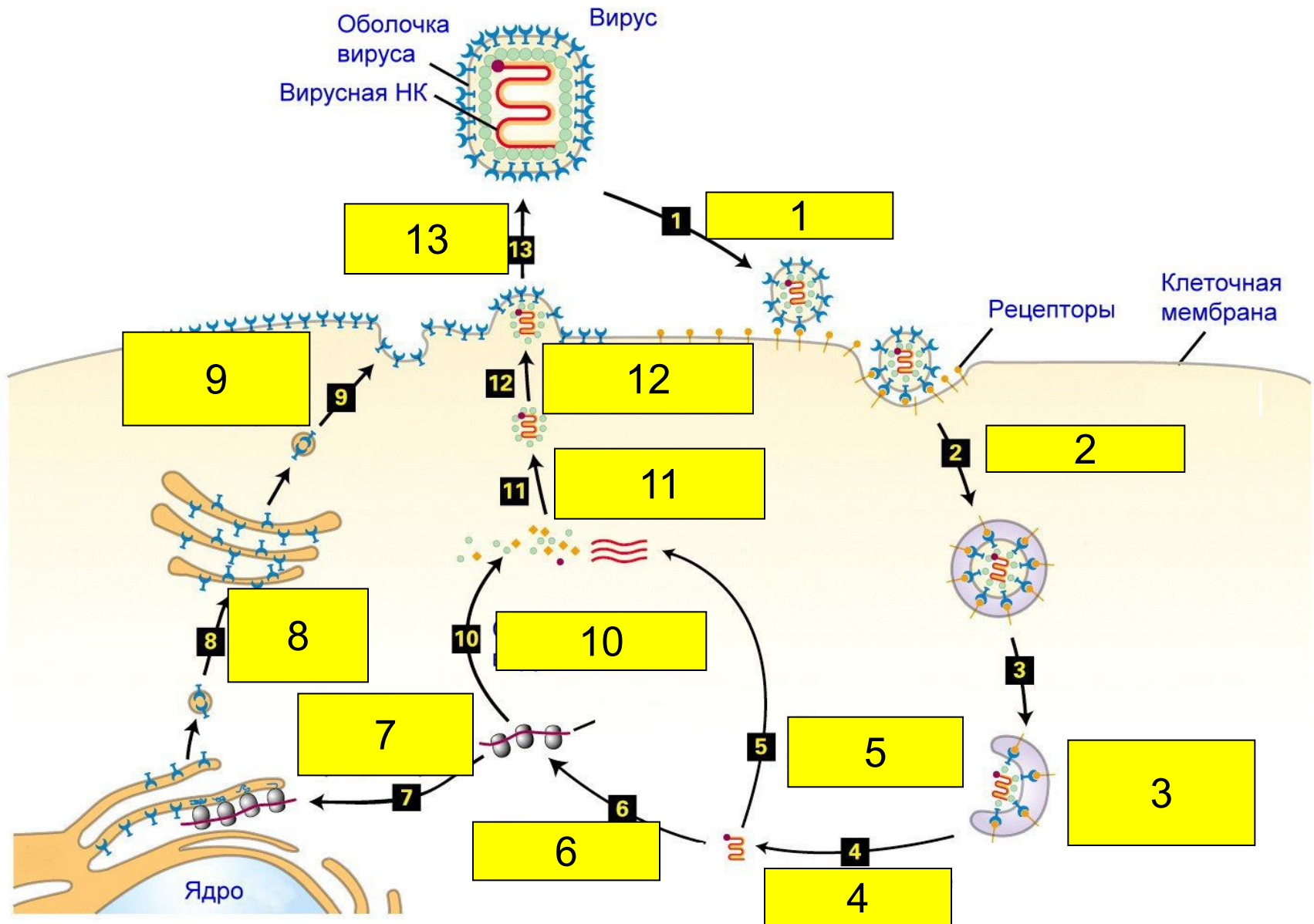
Вирусы способны поражать большинство существующих живых организмов, вызывая различные заболевания.

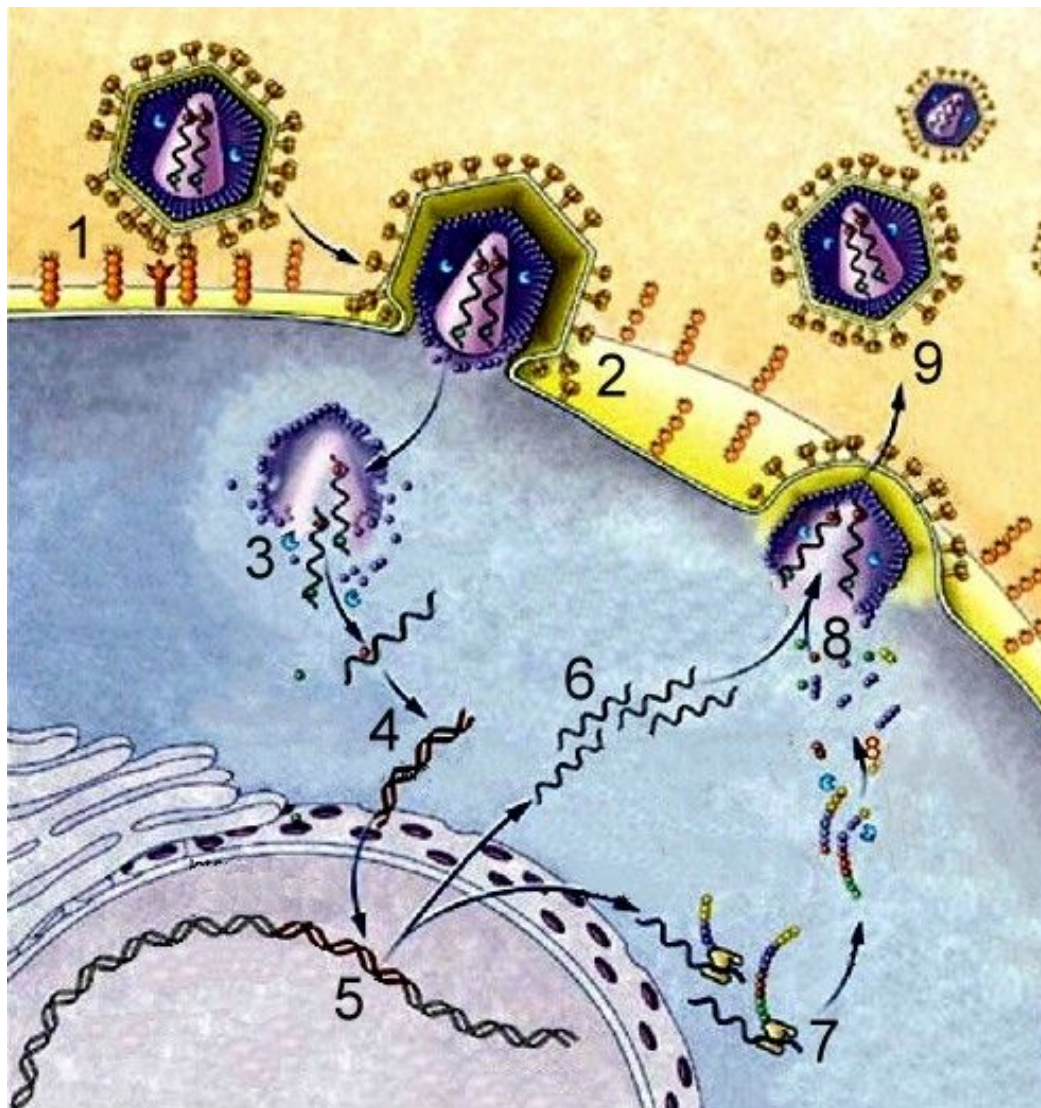
К числу вирусных заболеваний человека относятся, например, грипп, герпес, клещевой энцефалит, оспа, бешенство, корь, желтая лихорадка, инфекционный насморк и т.д.

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.

Подведем итоги:





Какие стадии развития ВИЧ отмечены на рисунке?