

Влияние ВИЧ

на иммунную

систему

человека

# Цель:

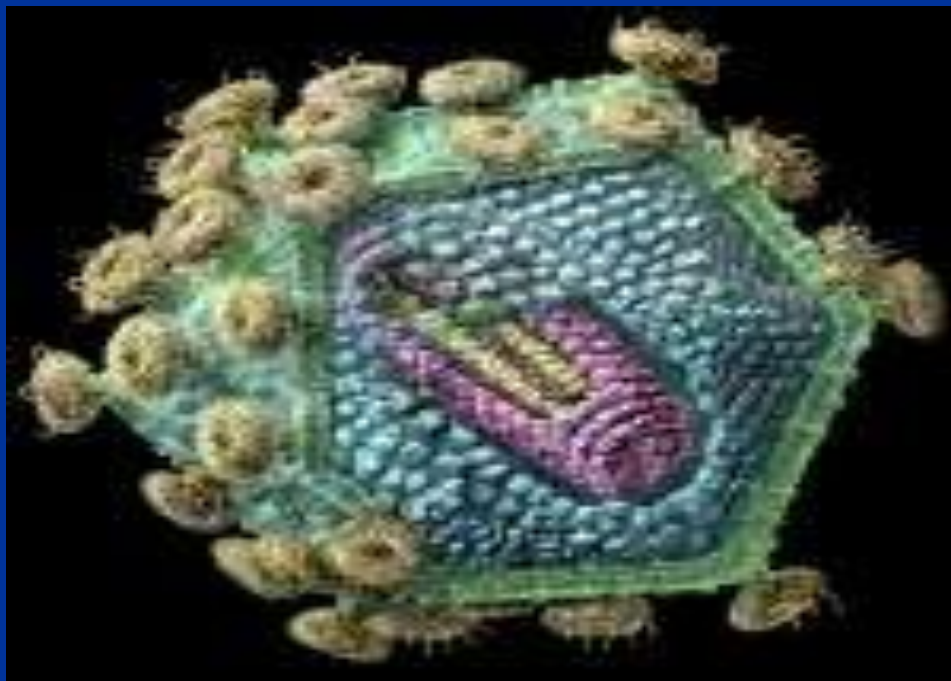
Сформировать у  
учащихся представление  
о развитии  
иммунодефицита  
вызванного ВИЧ.

# Задачи:

## Дать понятие:

- *Что такое иммунная система и как она работает.*
- *В каких клетках предпочитает «селиться» вирус?*
- *Как развивается ВИЧ-инфекция?*
- *Когда следует обследоваться на ВИЧ и что такое период «окна»?*
- *Что способствует развитию иммунодефицита?*
- *Что такое оппортунистические инфекции и СПИД?*

# Ресурсный материал



*Иммунитет –  
это пропуск,  
позволяющий  
человеку жить в  
мире микробов.*

Р. Петров

# Иммунитет

– это способ защиты организма от живых тел и веществ, несущих на себе признаки генетической чужеродности (бактерии, вирусы, белки, токсины, ткани и т.д.).

# Иммунная система выполняет в организме человека три основные функции:

1. **Защита**: В первую очередь иммунная система обеспечивает защиту организма от болезнетворных микробов, вирусов и простейших.
2. **Замена** отработавшихся, состарившихся клеток различных органов нашего тела.
3. **«Ремонт»** частей нашего тела, заживление ран.

Иммунную функцию  
выполняет специальная  
система органов (вилочковая  
железа, лимфатические узлы,  
костный мозг, селезенка) и  
клеток (лимфоциты,  
макрофаги и др.)



# Органы иммунной

## системы:

«фабрики» для производства

«солдат»:

которые уничтожают все

чужеродное

для нашего организма, и выводят

из него.

А теперь  
познакомимся с  
клетками иммунной  
системы.

# Наша кровь имеет «красные» и «белые»

клетки.

КРОВЬ

«красные»

клетки

эритроциты

«белые»

клетки

лимфоциты,  
макрофаги

«Белые» кровяные тельца это  
клетки иммунной системы.



ЛИМФОЦИТЫ МАКРОФАГИ



T – клетки

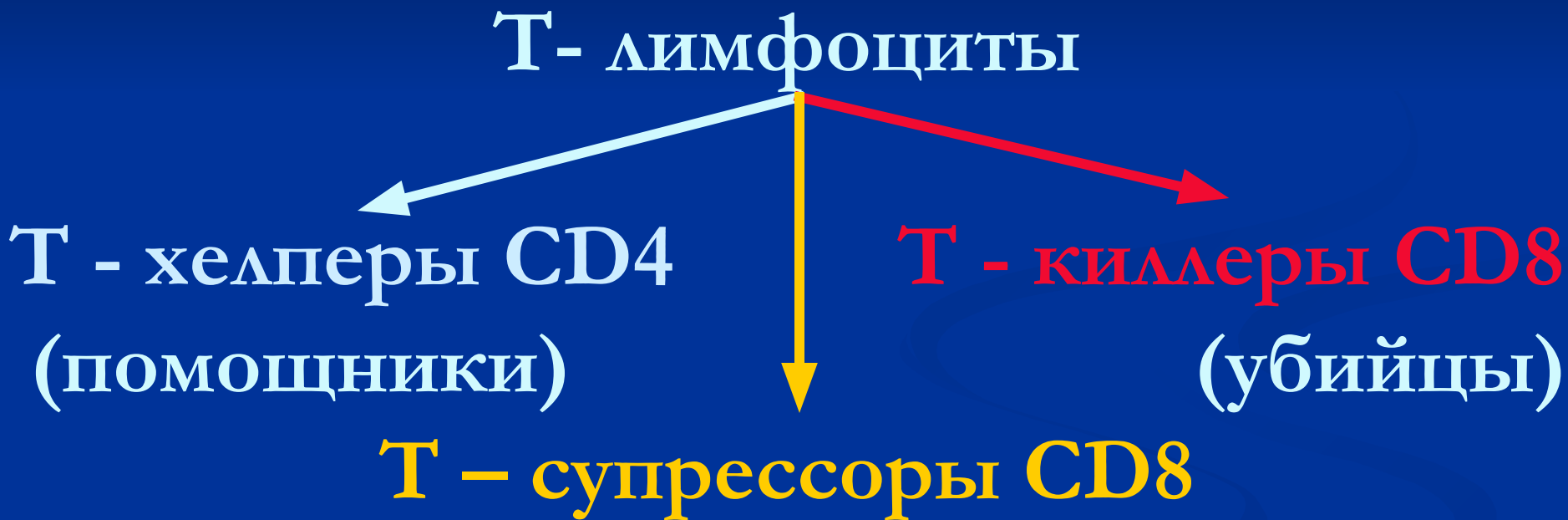
V – клетки

(образуют антитела)

**АТ – антитела – это специфические белки, которые вырабатываются в организме в ответ на проникновение антигена.**

**АГ - антигены – это «чужие» враждебные захватчики для нашего организма (вирусы, бактерии, грибы, токсины).**

**T – клетки (лимфоциты)** называют так потому, что они тимусе (вилочковой железе), и делятся:



**B – клетки (лимфоциты)** созревают в  
КОСТНОМ МОЗГЕ

# Макрофаги – при всех

инфекциях они действуют как санитары, проглатывая и разрушая

чужеродные враждебные клетки

(антигены – АГ).

Макрофаг – еще называют большой едок. При всех инфекциях кроме

ВИЧ, они действуют как «пограничники» и «санитары»

проглатывая и разрушая чужеродные враждебные клетки (антигены – АГ).

Для того, чтобы  
понять, как работает  
иммунная система.

рассмотрим ее  
действие по блокам.



# 1. Дозорный блок –

линия обороны от АГ («чужих»)

**Макрофаг** – опознает АГ - «чужого» и уничтожает. Действует как пограничник – санитар. Если макрофагу не удалось уничтожить все АГ, он бьет тревогу и подключает к работе блок **№ 2.**

## 2. Блок идентификации и хранения информации

Этот блок работает по принципу мощной лаборатории. После сигнала о наличии **«чужого»** в организме, лаборатория начинает исследовательскую работу по распознаванию **«чужого»** (его состав и какие белки в него входят и т.д.). Вся полученная информация на **АГ** (**«чужого»**) передается в блок №3.

### 3. Блок поиска и готовности к уничтожению АГ.

Это самый главный блок И.С. В этом блоке находится главная Т клетка хелпер.

Образно ее называют «офицером». Она предназначена помогать другим иммунным клеткам защищаться от АГ.

Получив сигнал от макрофага Т-хелпер отдает приказ клеткам Т киллеру-убийце и В-лимфоцитам «Найти и уничтожить чужого».

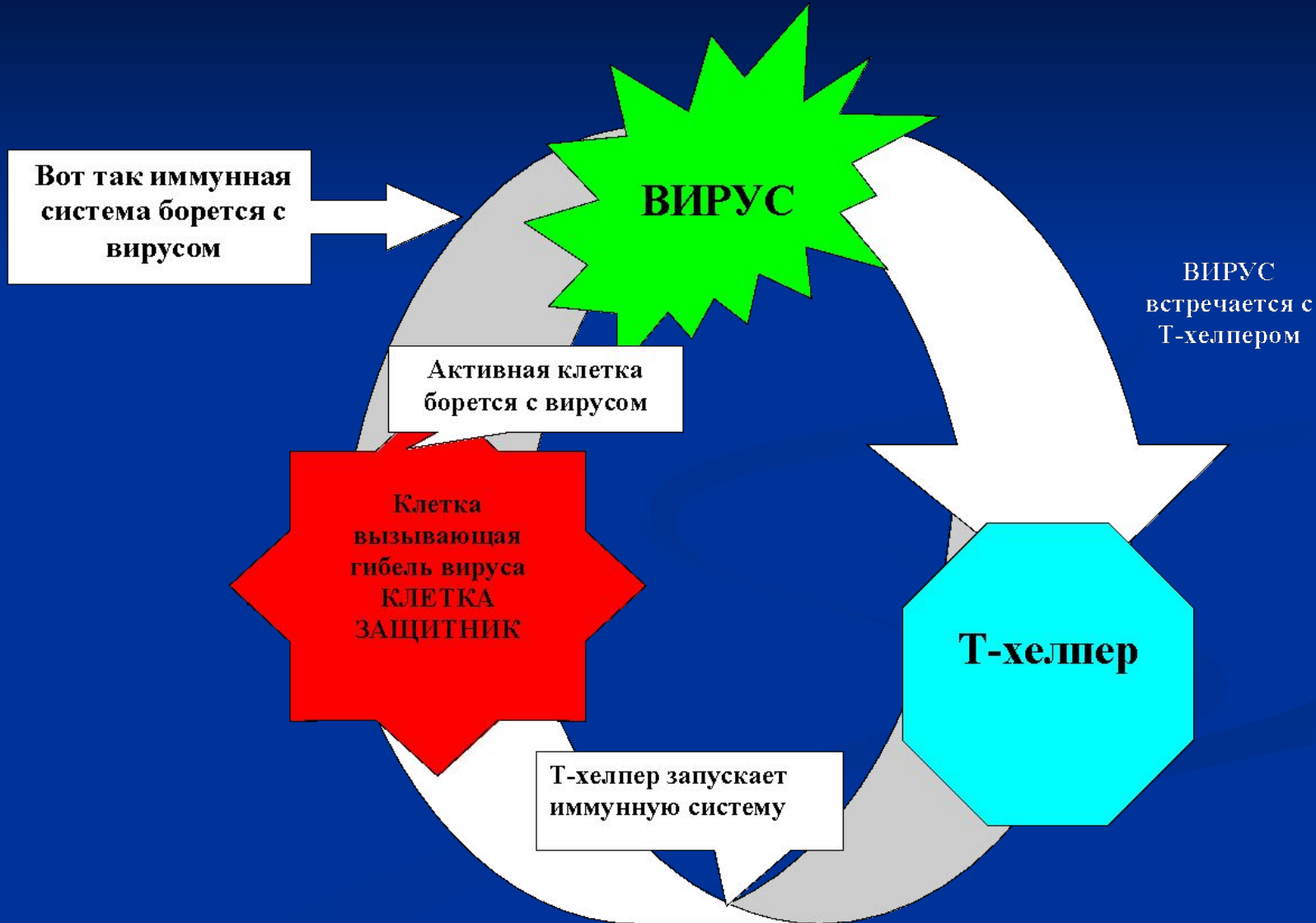
После того, как клетки найдут и изучат **АГ**, они начинают вырабатывать **АТ. Антитела** прикрепляются к **АГ** и образуют комплекс (**АГ+АТ**). Благодаря этому **АГ («чужие»)** легко опознаются **Т – киллером**. В - лимфоциты сигнализируют **Т – киллеру**, что **чужой** найден и где он находится.

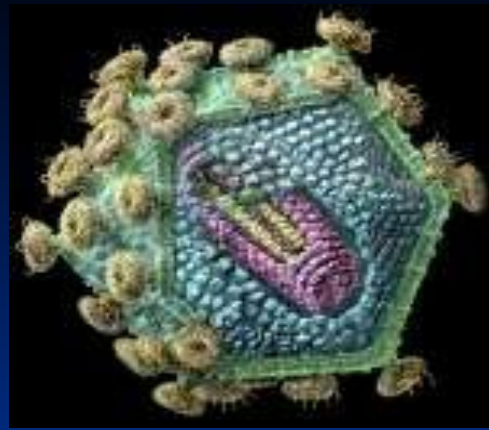
# Блок – уничтожения.

Т клетка – убийца

уничтожает АГ «чужого» и  
выводит его из организма.

# Действие иммунной системы





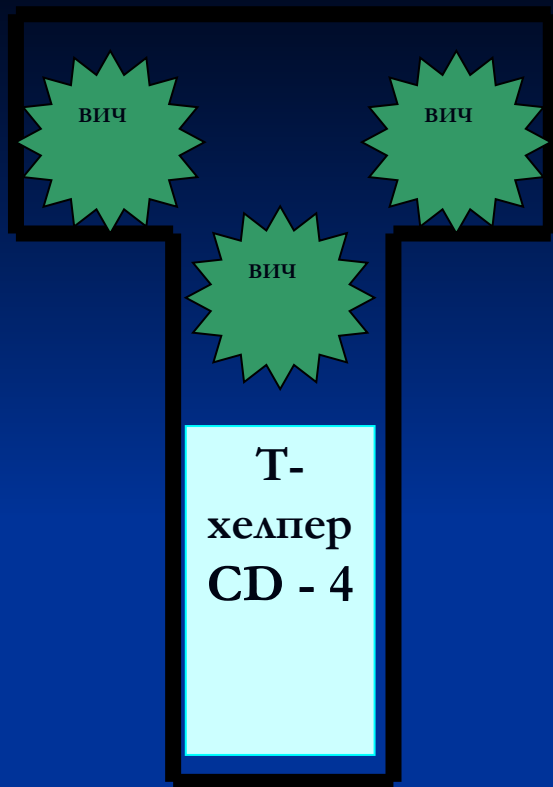
А теперь узнаем, что же  
происходит с иммунной  
системой когда в организм  
проникает

*Вирус иммунодефицита  
человека*

Вирусы представляют собой наименьшие по размеру инфекционные агенты. Они гораздо меньше бактерий и могут быть видны только под электронным микроскопом. Вирусы состоят из молекул нуклеиновой кислоты – ДНК или РНК окруженных множеством белковых молекул. В зависимости от типа нуклеиновой кислоты вирусы принято подразделять на ДНК-вирусы или РНК-вирусы. ВИЧ – это РНК содержащий вирус, относится к семейству ретровирусов, подсемейству лентивирусов ни у одного из вирусов нет такой способности к мутации (пример реинфекции), к семейству ретровирусов также относятся спумовирусы - вирусы характерные для животных, но циркулируют и у человека и онковирусы – вызывают лейкозы, лимфомы.

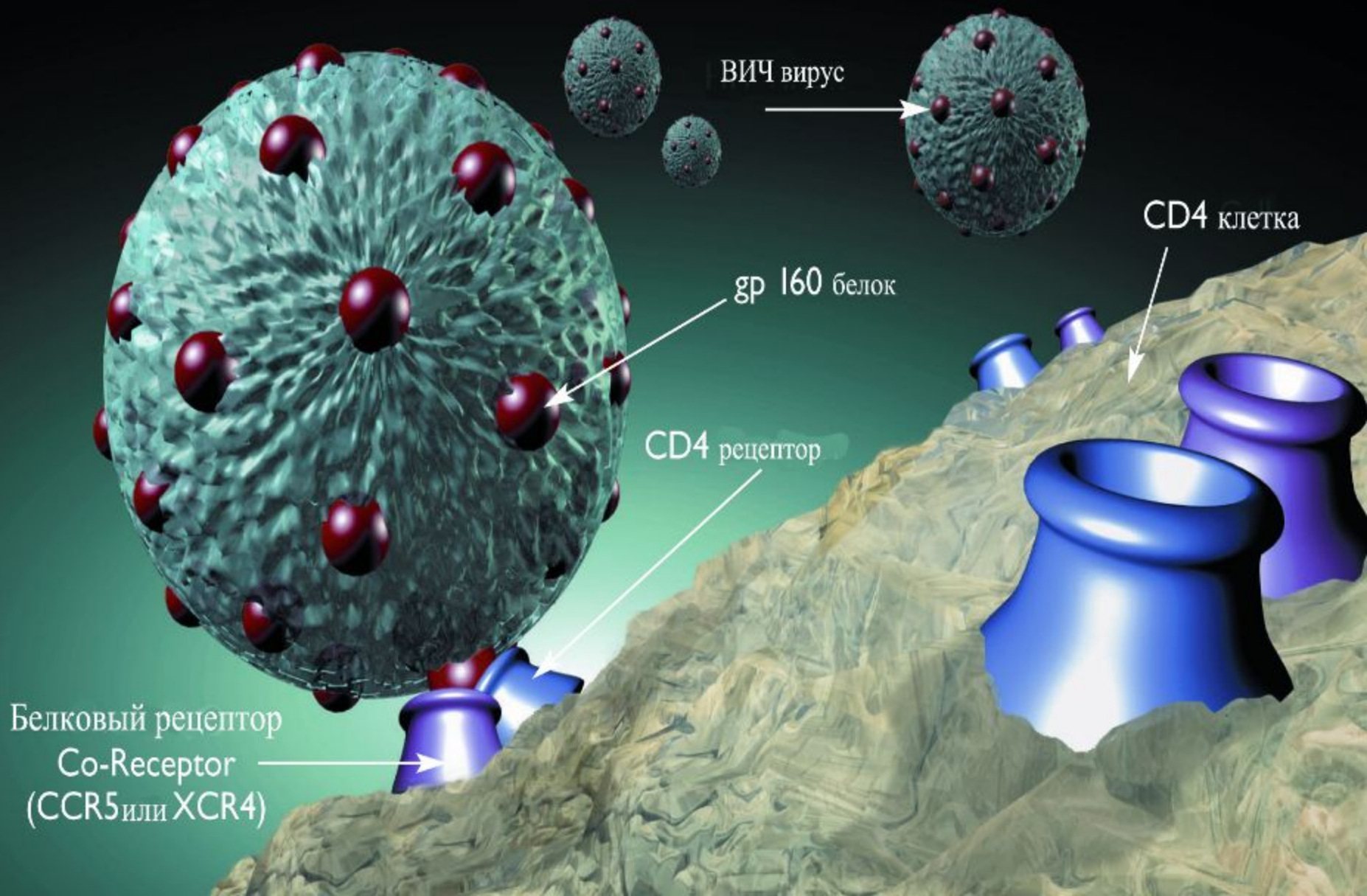


При попадании **ВИЧ (АГ)** в кровяное русло главной мишенью для **ВИЧ** служат Т CD-4-лимфоциты (хелперы), играющие главную роль в развитии иммунного ответа. **ВИЧ - уникальный вирус**, который не просто атакует и разрушает Т лимфоцит (CD4), но и нарушает связь между компонентами иммунной системы. **ВИЧ** одних он использует для размножения, других в качестве **«такси»**.



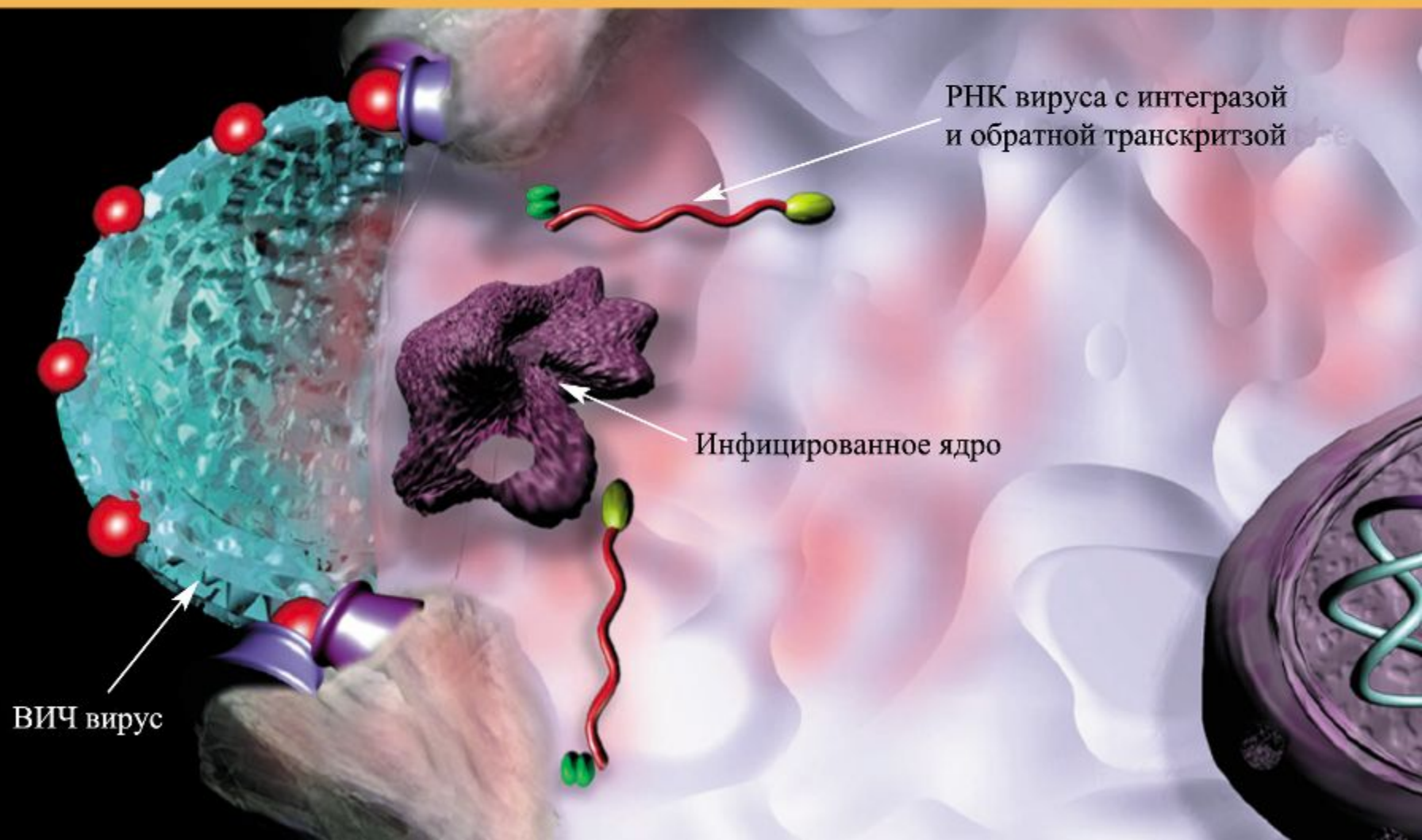
**Т-ЛИМФОЦИТЫ -  
(CD4) ВИЧ**  
ИСПОЛЬЗУЕТ ДЛЯ  
РАЗМНОЖЕНИЯ, А  
ЗАТЕМ УНИЧТОЖАЕТ.

# 1 этап Приклеивание



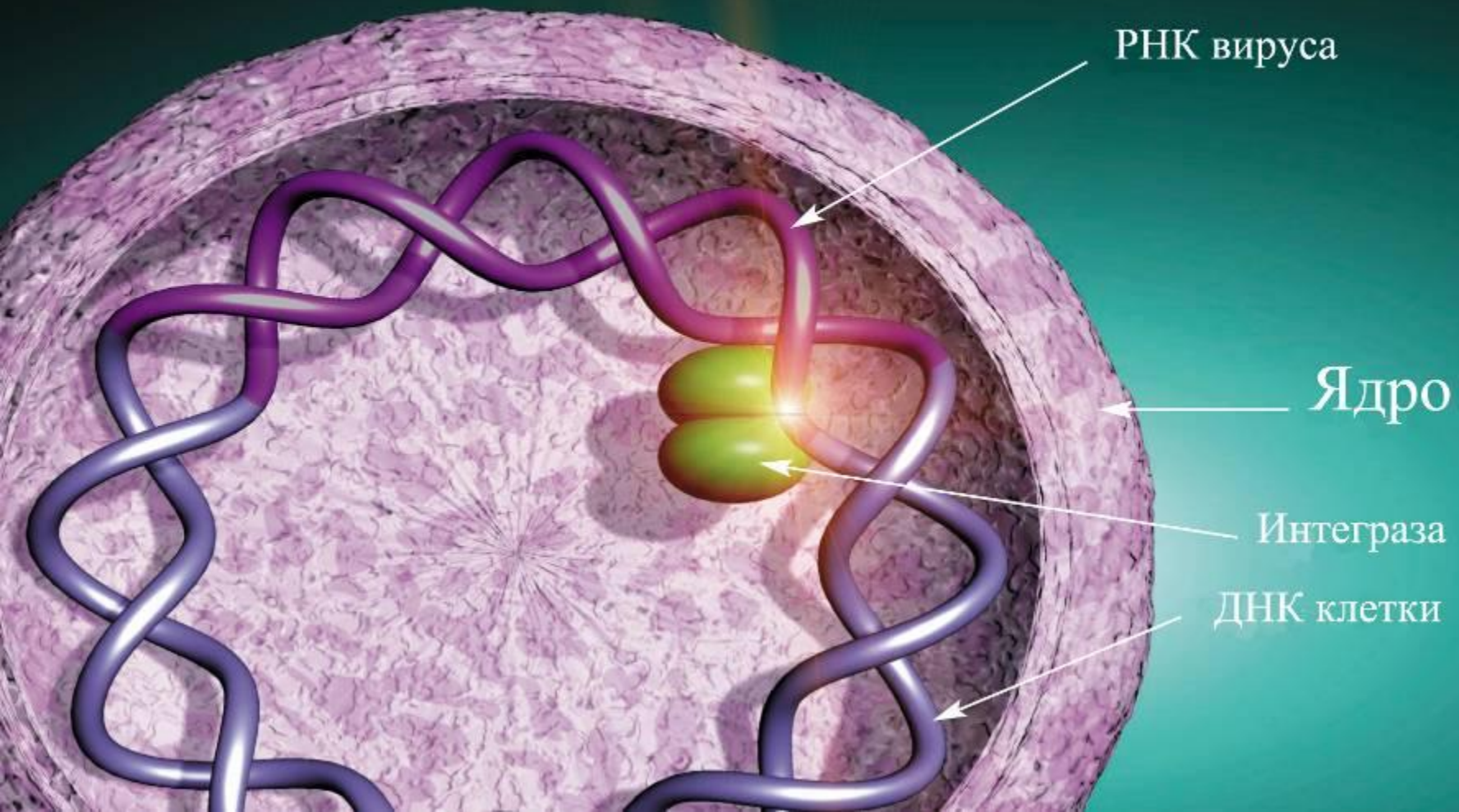
# Вторжение вируса (РНК) внутрь клетки, обратная транскрипция и образование ДНК провируса

## 2 этап ВНЕДРЕНИЕ



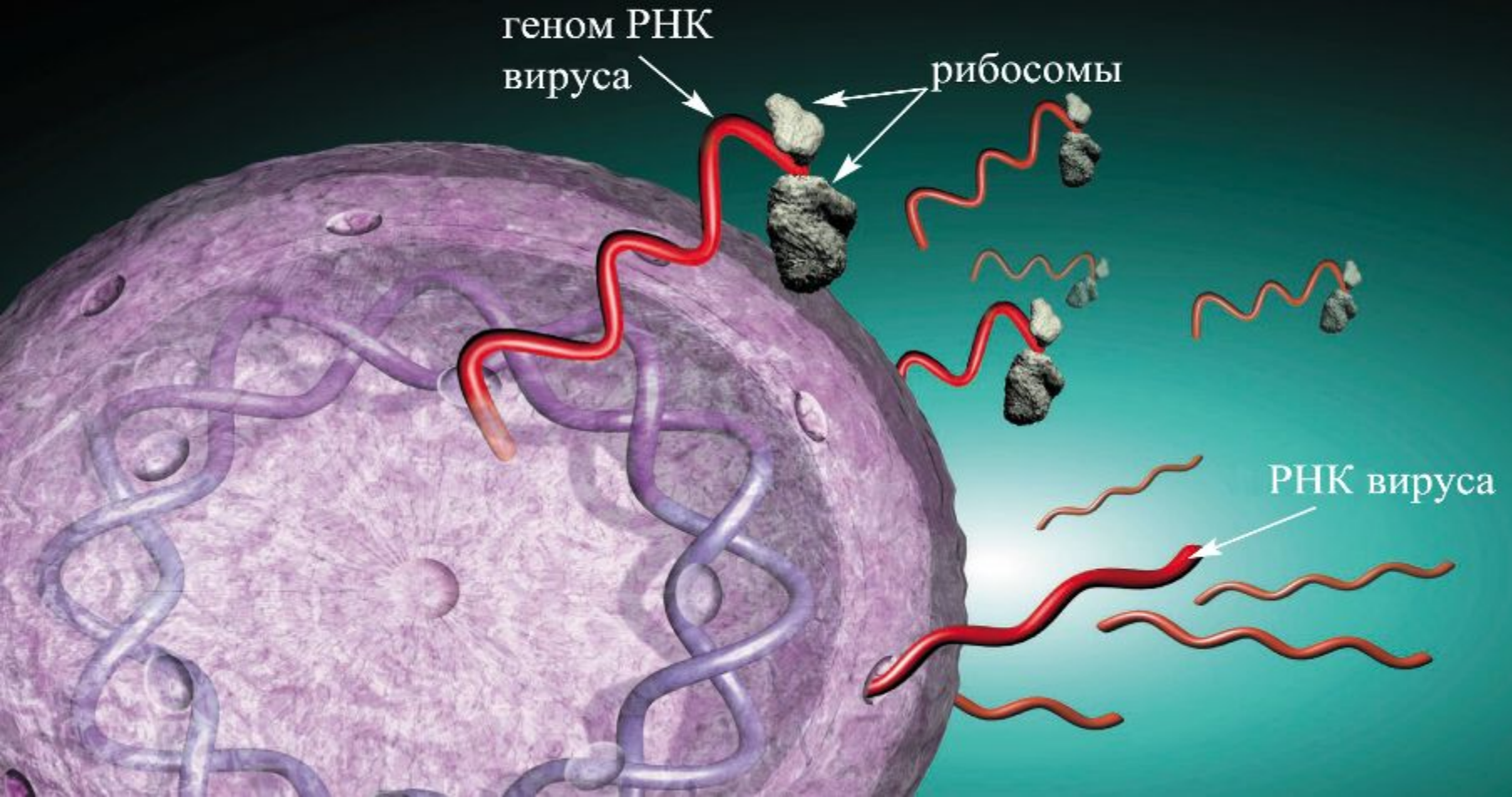
# Интеграция ДНК провируса в геном клетки хозяина

4 этап  
ИНТЕГРАЦИЯ



# Репликация вируса с образованием РНК праймеров новых вирусных частиц

5 этап  
ПРОВИРУСНАЯ ТРАНСКРИПЦИЯ



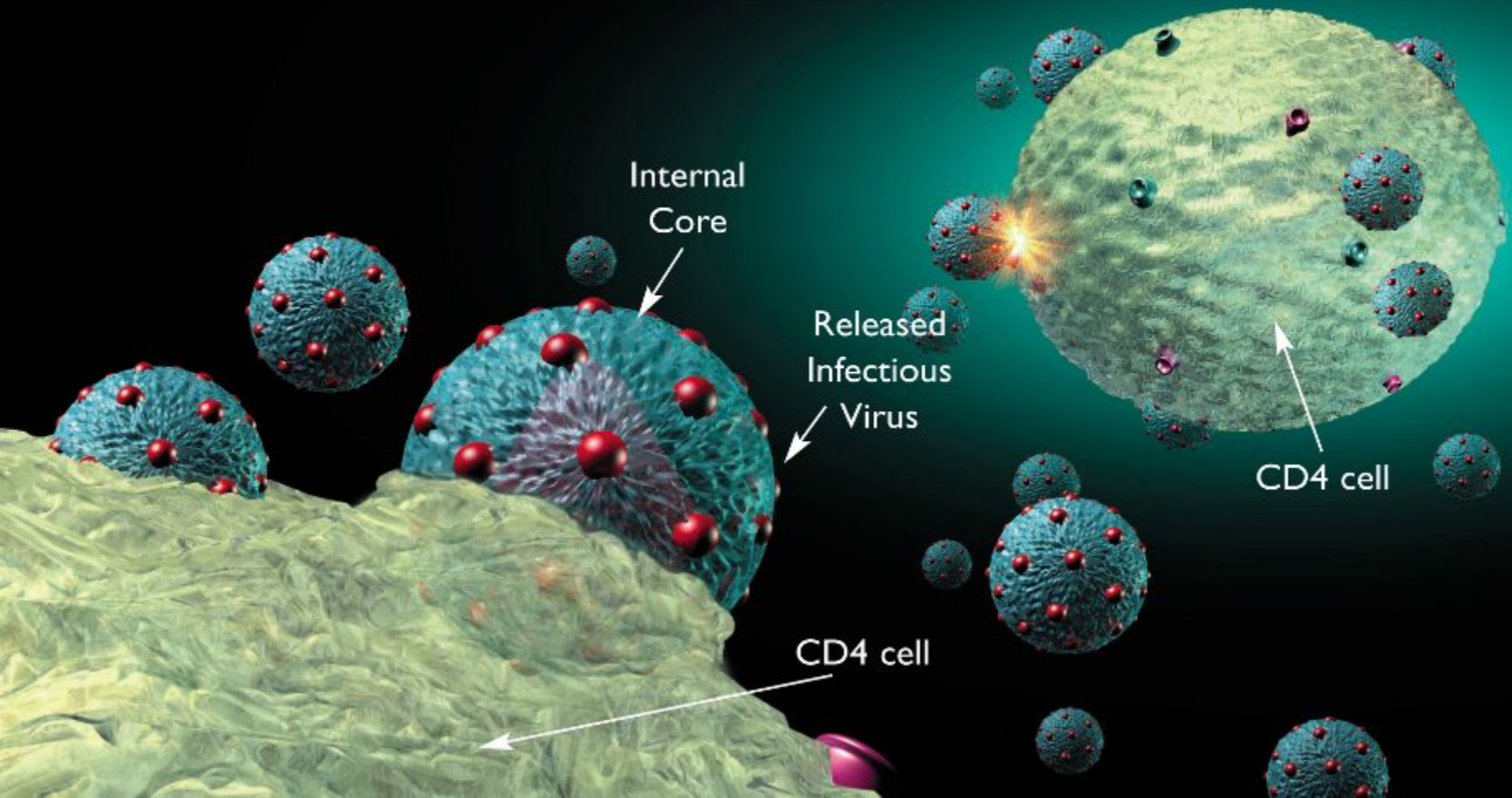
# Выход РНК новых вирусных частиц из ядра в цитоплазму

6 этап  
ВИРУСНАЯ И РНК ТРАНСЛЯЦИЯ



# Отпачковывание, инкапсулирование и ВЫХОД В ТКАНЕВУЮ ЖИДКОСТЬ

STEP 8  
ASSEMBLY, MATURATION, AND RELEASE

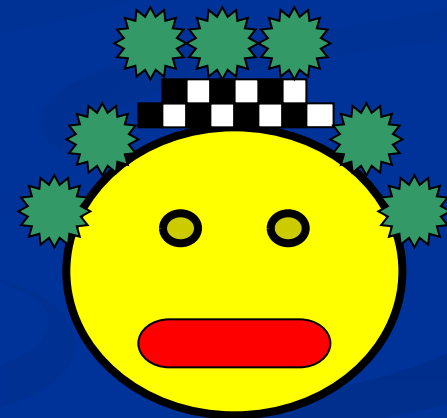
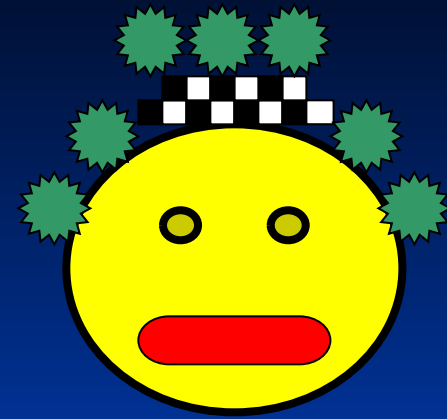




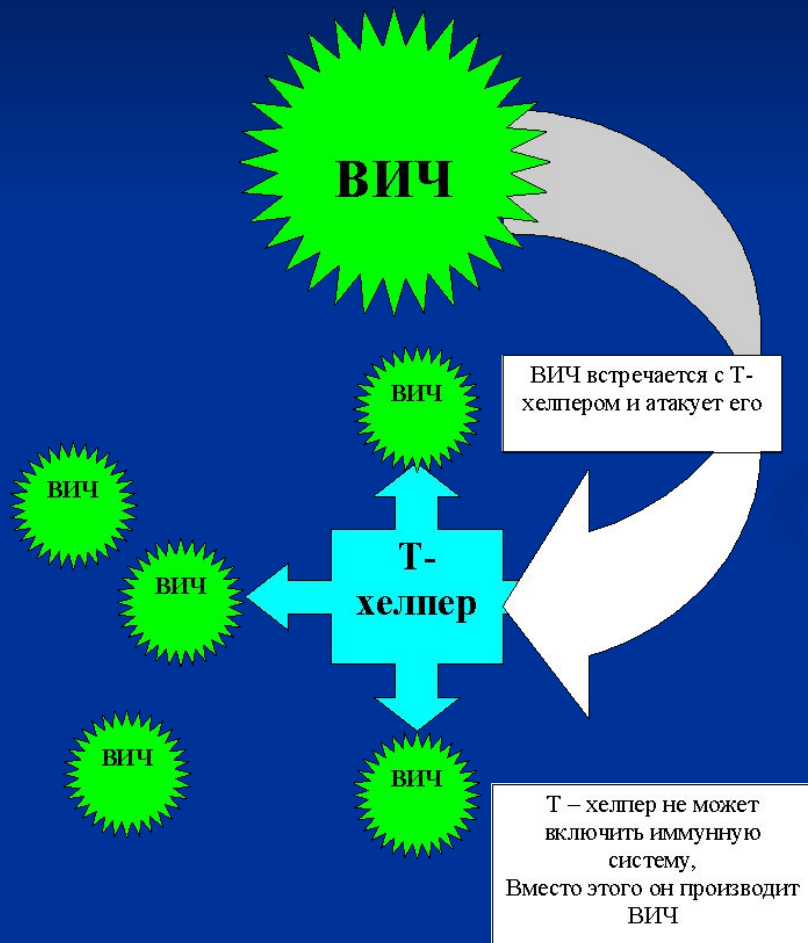


**МАКРОФАГИ** –

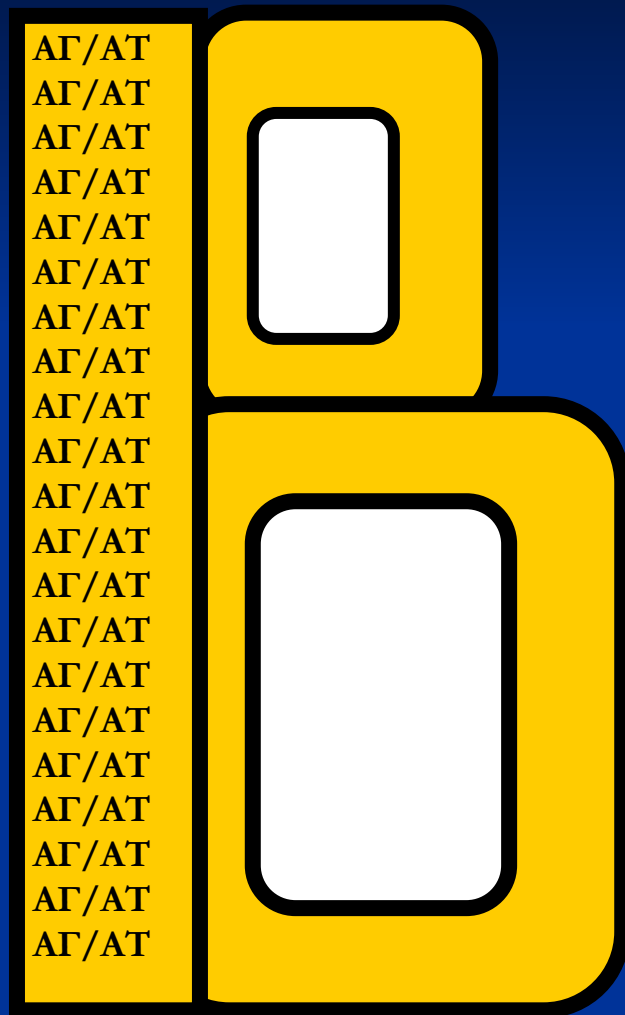
пограничники или большие  
«едоки», **ВИЧ** использует  
как **«ТАКСИ»**, сохраняясь в  
них в свободном состоянии.



# Действие иммунной системы при проникновении ВИЧ.



**В-КЛЕТКИ** (ответственные за выработку **АТ**) – получив приказ от лимфоцита (**CD4**) приступают к поиску **ВИЧ**. После того, как **ВИЧ** будет найден и изучен, В клетки начнут вырабатывать **АТ**, чтобы блокировать **АГ** (**ВИЧ**), образуя блок **АГ+АТ**. Обнаружение специфических **АТ** в крови, свидетельствует о том, что человек **ВИЧ** инфицирован.



# Т-ЛИМФОЦИТ (КИЛЛЕР)

**УБИЙЦА (CD8)** – получает

приказ от главной клетки  
иммунной системы от Т –  
лимфоцита (CD4), «найти и

уничтожить» **ВИЧ**. **Т-**

**лимфоцит (киллер)** - это самое  
грозное оружие для вируса  
иммунодефицита человека, но

**ВИЧ** очень «хитрый», т.к.

может прятаться в клетках  
ЦНС (центральная нервная  
система).

Т- убийца

Т –  
киллер  
CD - 8

Пока **вирус** находится в нервной клетке, он не размножается, и не может быть уничтожен, потому что не **виден для клеток «убийц»** и не **доступен для АТ (антител)**.

Таким образом, **вирус ВИЧ** может проникать в различные клетки организма человека, но одних он **использует как «такси»** и **«убежище»**, а **других для размножения**.

*Из-за чего  
возникает  
иммунодефицит?*

С течением времени количество **вирусов** в организме растет.

Постоянное присутствие вируса в организме держит иммунитет в состоянии напряжения. **Вирус** поражает все новые и новые **CD4** клетки. Чем больше становится **вирусов**, тем больше поражается **CD4** клеток.



Это напоминает затяжную **ОППОЗИЦИОННУЮ**  
**ВОЙНУ**, когда противники стараются  
измотать друг друга. В данном случае шансов  
у **вируса** больше. У каждого организма есть  
свои ресурсы и свой потенциал, но они не  
бесконечны. В результате у **клеток “убийц”**  
остается все меньше возможности  
уничтожить **вирус**, т.к. **CD4** клетки нужны  
для борьбы со всеми инфекциями, поэтому  
иммунная система не может противостоять  
различными заболеваниями. Начинает  
развиваться **иммунодефицит.**

У здорового человека в норме от 800 до 1200 Т – хелперов, а у больного СПИДом их менее 200 в 1 куб. мл. крови. Соотношение CD4 к CD8 у здорового человека 2 к 1, у больного СПИД 1 к 5.

**Иммунодефицит** – это потеря способности к защите от инфекций. Это не болезнь – это состояние, обуславливающее восприимчивость к различным инфекциям. В

этом состоянии человек становится беззащитным не только перед обычными инфекциями, такими как грипп, герпес, дизентерия и т.д., но также перед бактериями, вирусами и грибками которые у здорового человека не вызывают заболевание. Например: живущая в легких бактерия (пневмоциста карини), при иммунодефиците может вызвать серьезное поражение легких – пневмоцистную пневмонию.

# *Что такое оппортунистические инфекции?*

Инфекции, которые при здоровой иммунной системе не приносят вреда организму человека, но на фоне иммунодефицита вызывают серьезные болезни. В переводе с английского языка «оппортунистические» означает – использующие случай. Это могут быть – герпетическая инфекция, пневмоцисты и т.д.

# Что такое СПИД?

**СПИД** – синдром приобретенного иммунодефицита. Это совокупность приобретенных симптомов, свидетельствующих о том, что иммунная система серьезно повреждена. Само понятие «**СПИД**» является искусственным медицинским термином и необходимо для обозначения тяжелого состояния пациентов. **СПИД** последняя стадия **ВИЧ-инфекции**.

# Как можно обнаружить ВИЧ?

Единственный способ  
узнать инфицирован ли  
человек ВИЧ, это сделать  
анализ крови на наличие  
антител к ВИЧ.

**Положительный результат** теста означает, что у человека обнаружены антитела к **ВИЧ**. Это дает основание полагать, что человек **ВИЧ** инфицирован.

**Отрицательный результат** теста означает, что антитела к ВИЧ не обнаружены. Тест может дать отрицательный результат, если:

Человек не инфицирован **ВИЧ**;

Человек инфицирован **ВИЧ**, но организм еще не выработал достаточное количество антител к вирусу это состояние называется

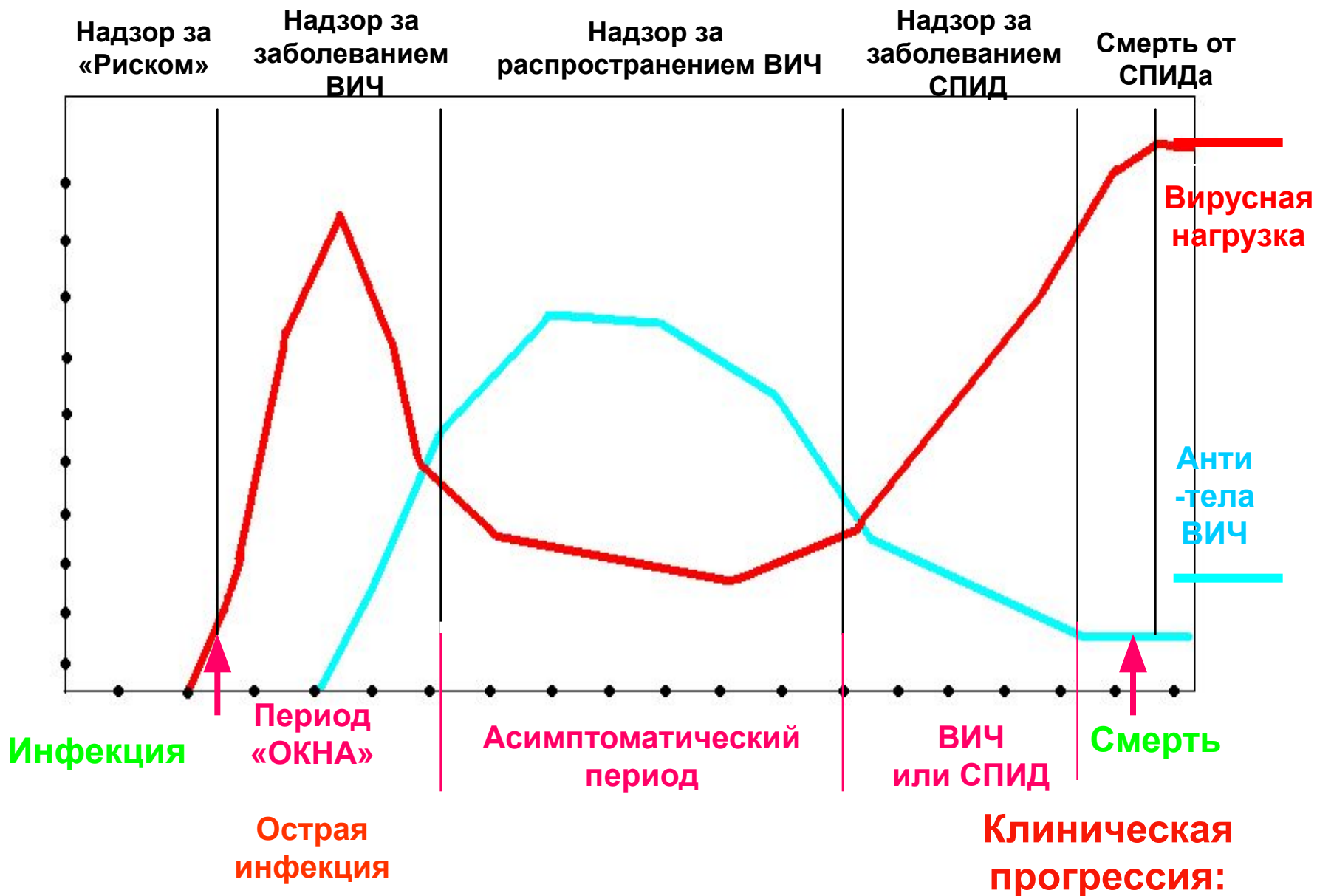
**«период окна».**

Что такое

«период

окна»?





*Организму требуется от 25 дней до 3 месяцев (а в редких случаях 6 месяцев), чтобы выработать антитела в количестве, достаточном для их обнаружения тест-системой. Этот отрезок времени получил название «период окна». Тестирование в этот период может дать отрицательный результат. Поэтому через 3 месяца следует повторить анализ. В «период окна» кровь, сперма, вагинальные выделения и грудное молоко инфицированного человека содержат достаточное количество вируса для заражения других людей.*

Более 99 процентов  
инфицированных дают  
положительный  
результат через 3  
месяца.

# Лабораторная диагностика

1. Скрининговое исследование

I – ИФА +

2. Уточнение диагноза

II – ИФА +

3. Подтверждение диагноза

III – ИБ +