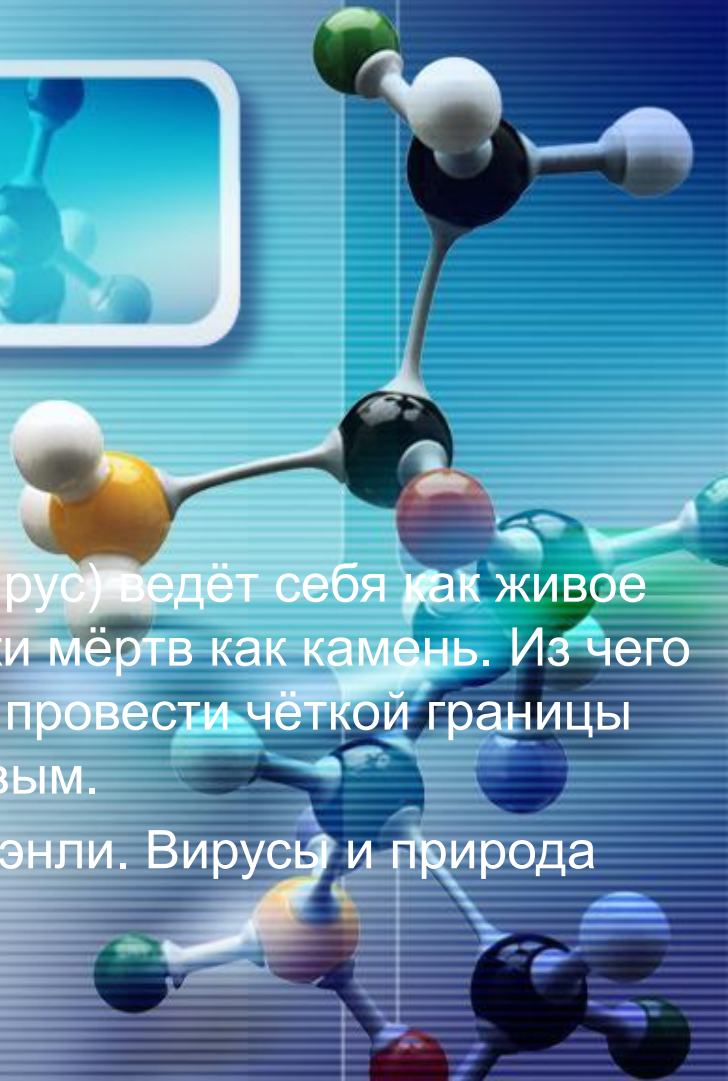
LOGO

Вирусолюция



В живой клетке он (вирус) ведёт себя как живое существо, а вне клетки мёртв как камень. Из чего очевидно, что нельзя провести чёткой границы между живым и мёртвым.

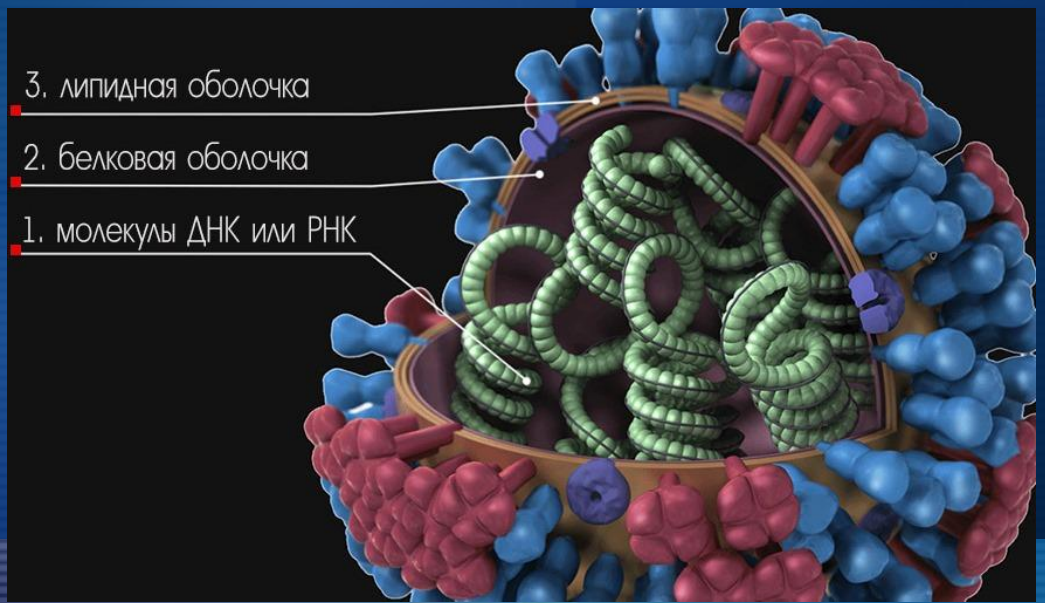
Уэнделл Мередит Стэнли. Вирусы и природа жизни

План по захвату человечества

1. Строение вирусов
2. Вирусы изменившие историю
3. Бизнес с вирусами

Строение вирусов

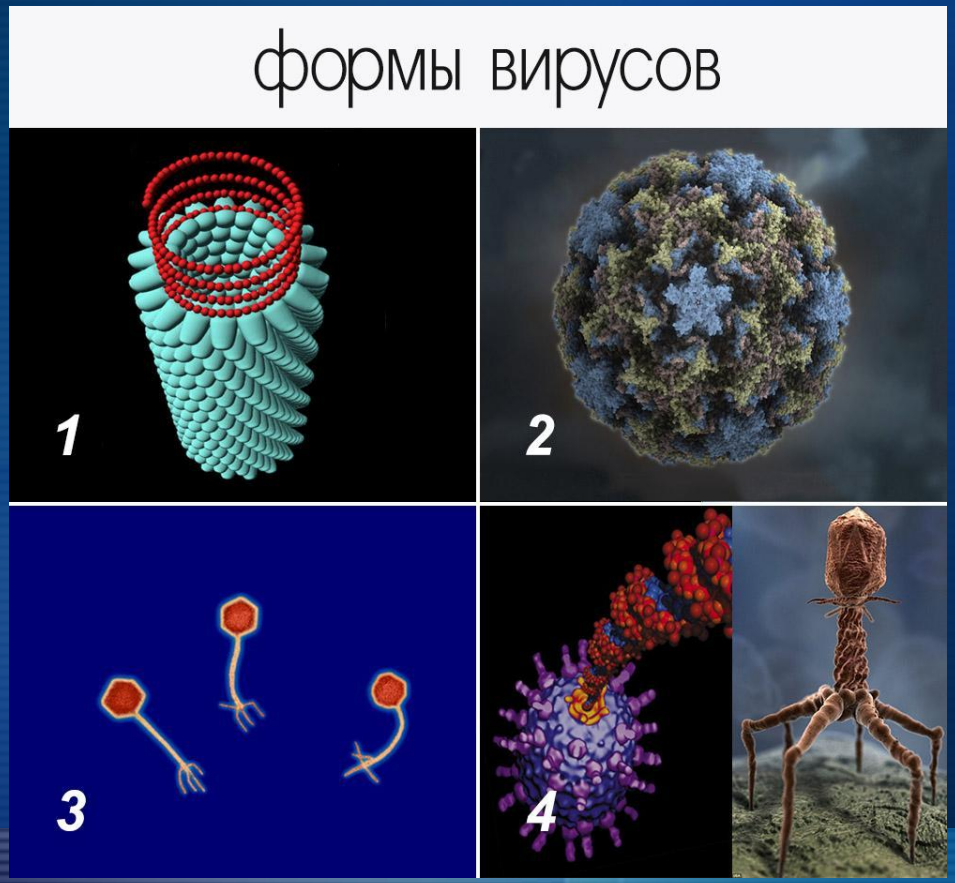
- Вирус (virus) [лат. *virus* — яд] — неклеточная форма, ультрамикроскопический инфицирующий комплекс (20—400 нм), характеризующийся проходимостью через бактериальные фильтры, отсутствием роста на искусственных питательных средах, способностью автономно размножаться только внутри клеток восприимчивого организма или развиваться в культурах тканей; внутриклеточный паразит.



Строение вирусов

Капсид

Классифицируют четыре морфологических типа капсидов вирусов: спиральный, икосаэдрический, продолговатый и комплексный.



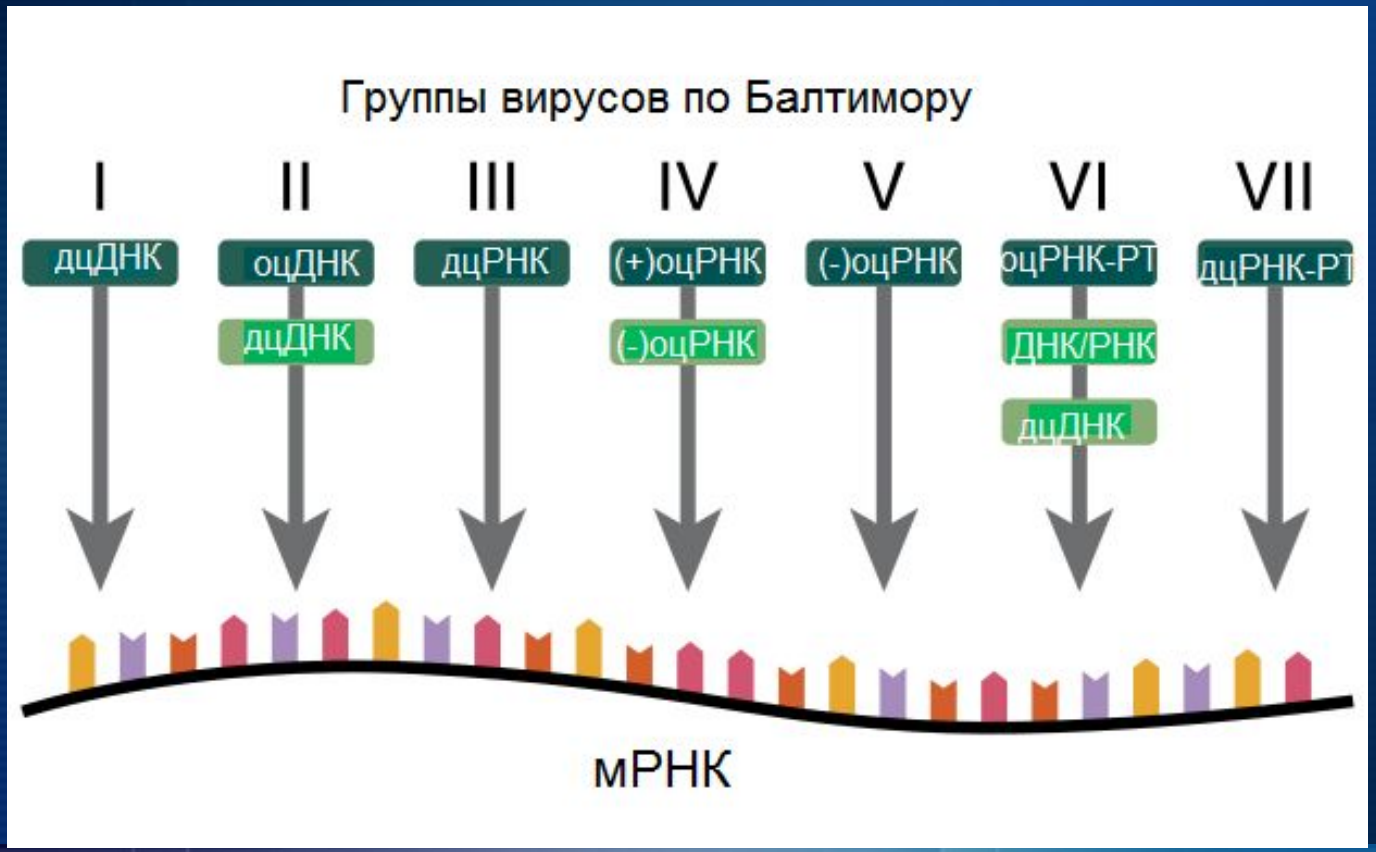
Строение вирусов

- **Классификация.** В таксономии вирусов не применяются понятия «царство», «отдел» и «класс», поскольку их малый размер генома и высокая частота мутаций затрудняет выяснение родства групп старше порядка. По существу, классификация вирусов по Балтимору является дополнением более традиционной классификации.

- Систематику и таксономию вирусов в настоящий момент кодифицирует и поддерживает Международный комитет по таксономии вирусов (International Committee on Taxonomy of Viruses, ICTV), поддерживающий также и таксономическую базу The Universal Virus Database ICTVdB

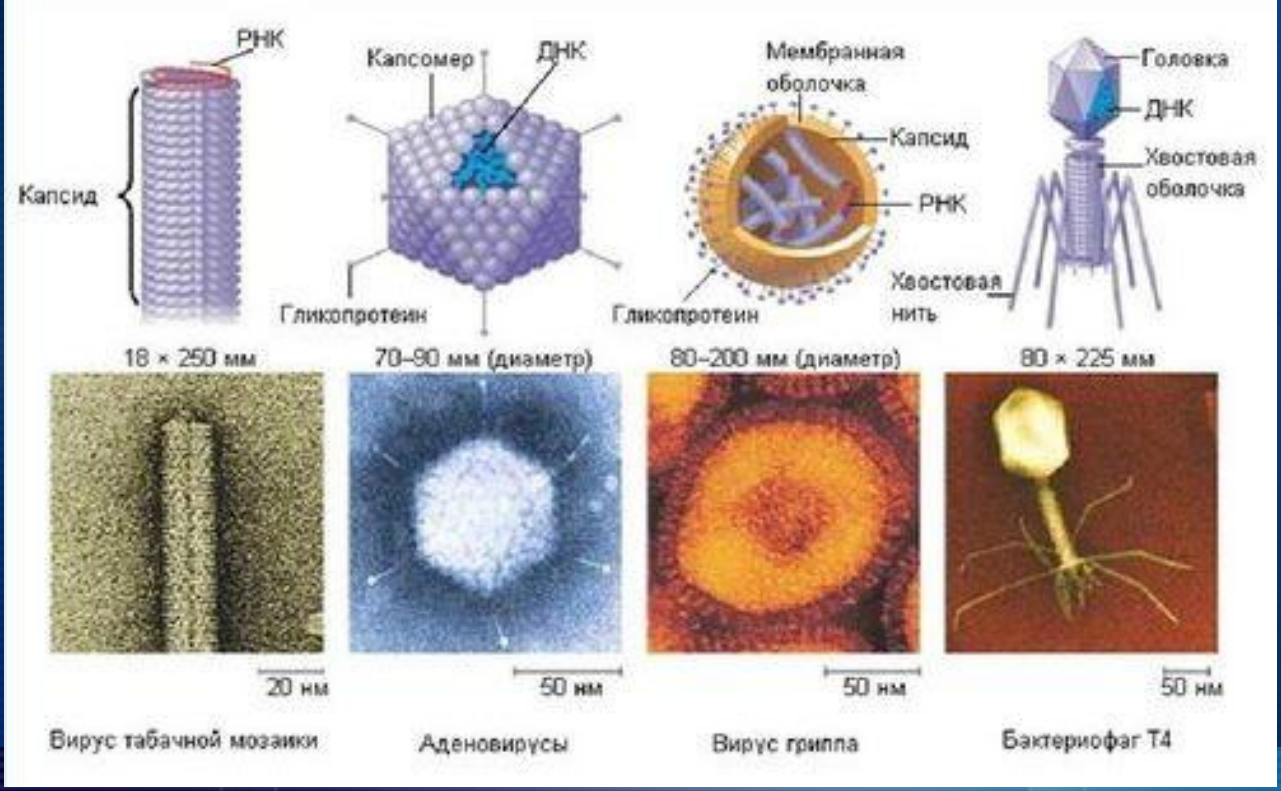
Строение вирусов

Классификация ICTV в настоящее время объединяется с классификацией по Балтимору, составляя современную систему классификации вирусов



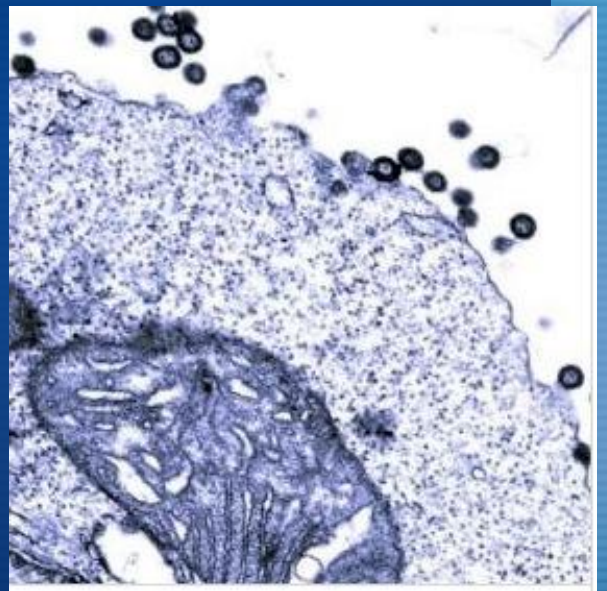
Строение вирусов

- Вирусы бактерий называют бактериофагами или фагами,
- вирусы грибов - микофагами,
- актиномицетов – атинофагами,



Вирусы изменившие историю

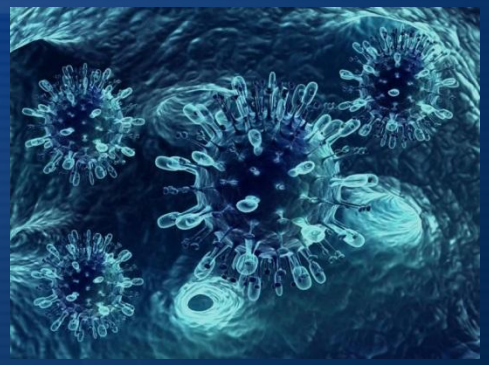
- Вирусам иногда удается встроить свою ДНК в геном половых клеток хозяина и стать постоянным наследуемым компонентом хозяйского генома. Встроенные вирусные гены обычно не приносят пользы хозяину, но бывают и исключения. Один из таких случаев произошел у предков обезьян более 43 млн лет назад. Два вирусных белка, когда-то служившие для построения оболочки вируса, с тех пор участвуют в работе плаценты у высших приматов, включая человека



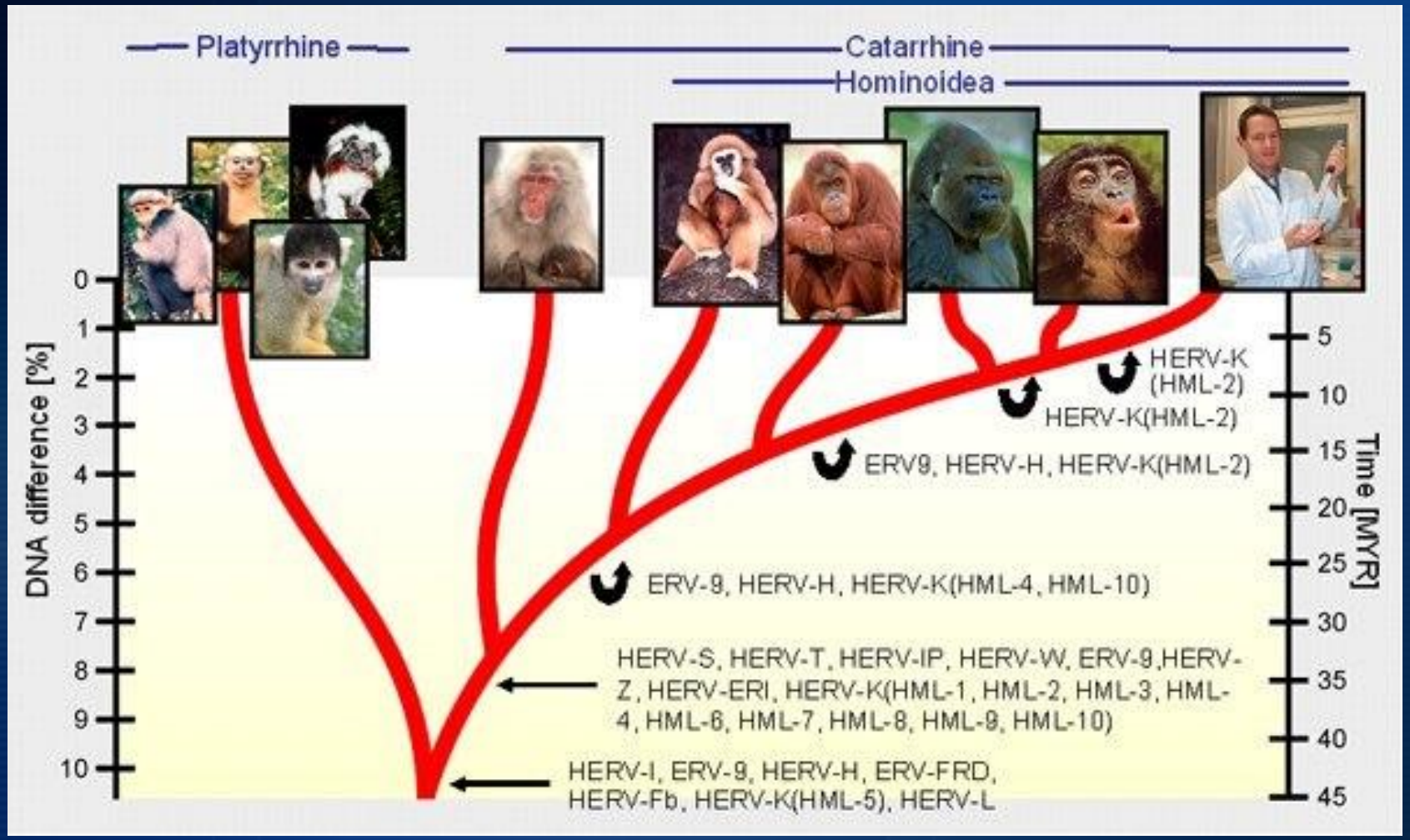
Повинуясь указаниям ретровируса, встроившегося в ее геном, клетка послушно производит новые ретровирусные частицы (*темные кружки*). Фото с сайта www.physorg.com

Вирусы изменившие историю

До тех пор, пока всё это происходит в соматических (неполовых) клетках, вирусная инфекция не становится наследственной. Но если ретровирусу удается проникнуть в половые клетки, у него появляется шанс стать неотъемлемой частью хозяйского генома на долгие времена. Такие ретровирусы, встроившиеся когда-то в геном половых клеток и устойчиво передающиеся от родителей к потомкам, и называют эндогенными ретровирусами. (в дальнейшем ЭВР)



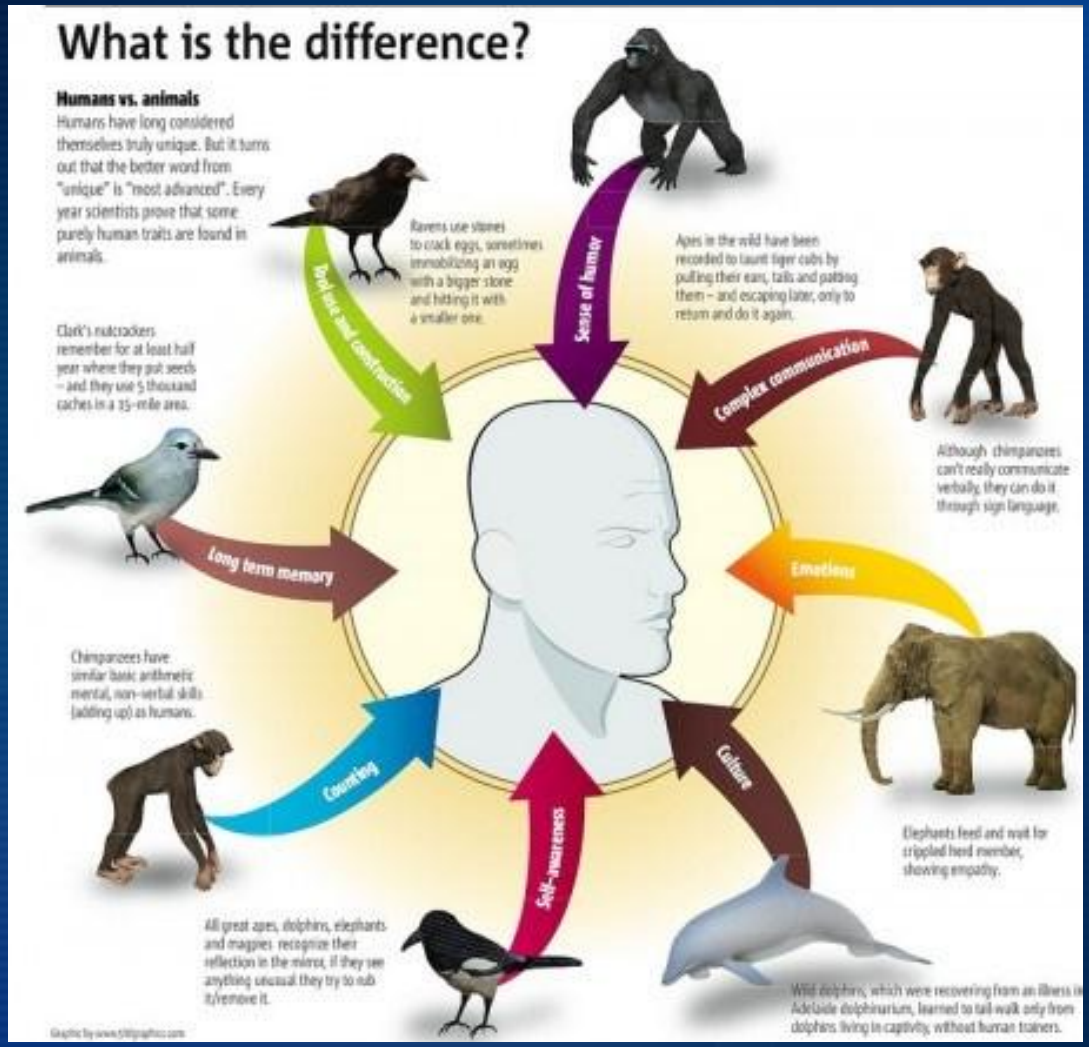
Вирусы изменившие историю



Вирусы изменившие историю

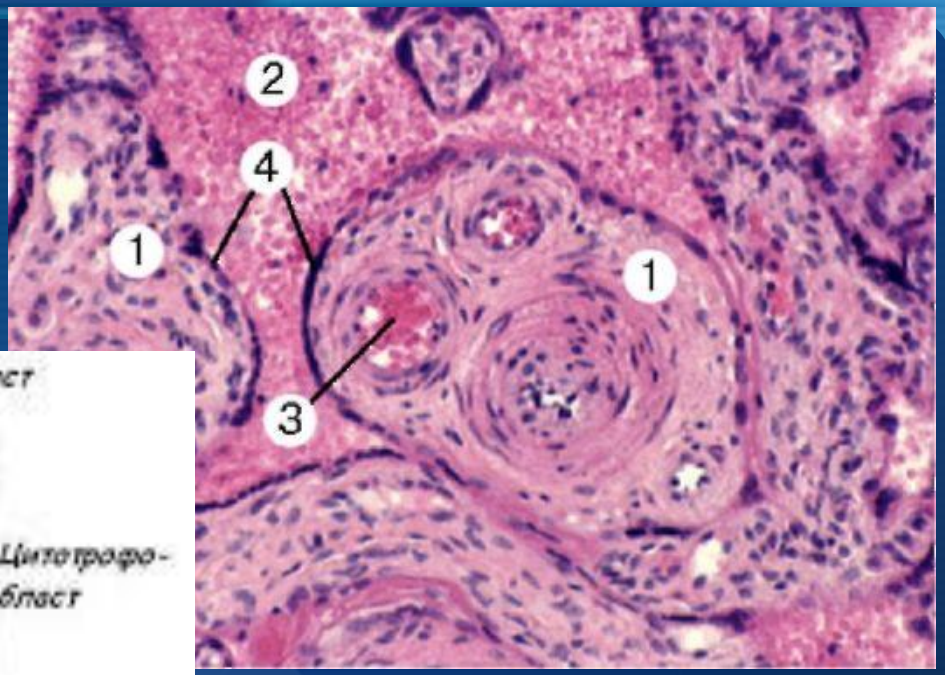
В большинстве случаев эти генно-инженерные эксперименты, проводимые вирусами над своими хозяевами, не приносят последним никакой пользы. Если в череде поколений возникает мутация, портящая один из генов ЭРВ, то хозяин от этого либо выигрывает, либо, по крайней мере, ничего не теряет. Поэтому отбор не отсеивает такие мутации, что приводит к постепенной деградации ЭРВ под грузом мутаций. В результате большинство ЭРВ в геномах животных — это неактивные вирусные геномы, находящиеся на той или иной стадии разрушения. Такие ЭРВ, очевидно, представляются как бесполезный генетический «мусор» (junk DNA).

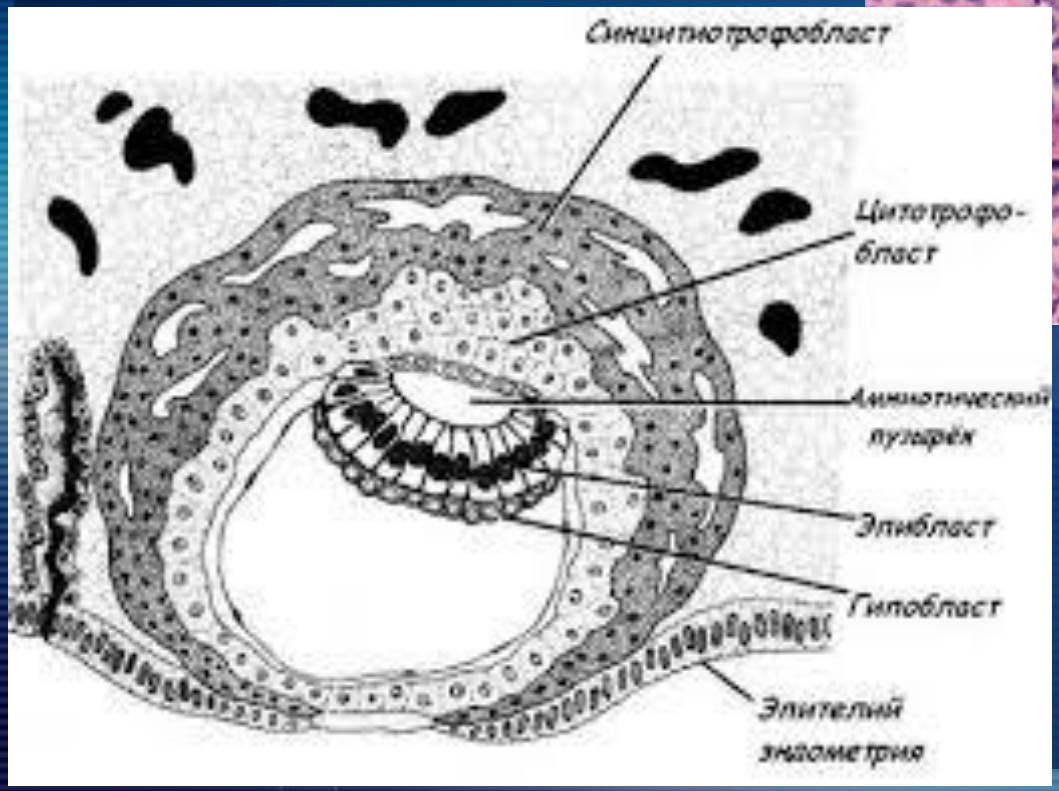
Вирусы изменившие историю



Вирусы изменившие историю

Для трех человеческих генов вирусного происхождения (syncytin 1, syncytin 2, EnvPb1)



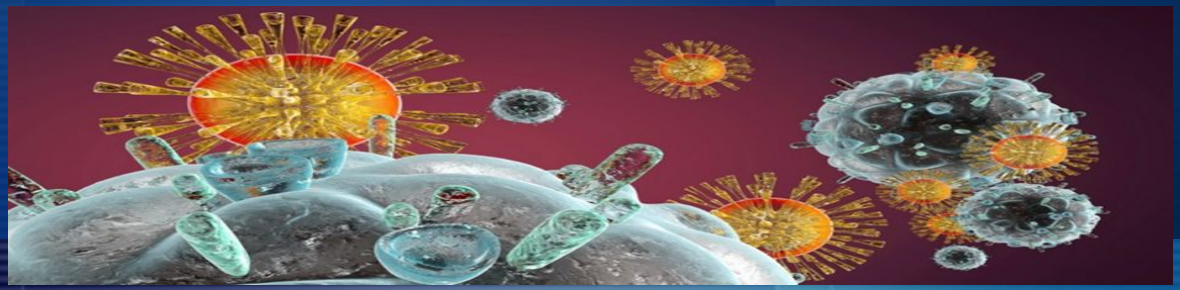


Вирусы изменившие историю

- Так, в 2015 году Джоанна Высоцка (Joanna Wysocka) и ее коллеги из Стэнфордского университета выяснили, что ЭРВ обеспечивает выживание людей: он защищает трехдневные эмбрионы от других вирусов и регулирует генную активность клеток. В составляющих плод восьми клетках ученые нашли не только ДНК родителей, но и генный материал HERVK — самого последнего ЭРВ, попавшего к человеку (около 200 тысяч лет назад).

Вирусы изменившие историю

- HERVK вырабатывает белок, не позволяющий другим вирусам попасть в эмбрион, то есть вирус защищает человека от гриппа и других опасных болезней. Более того, Rec (акцессорный белок HERVK) связывает некоторые клеточные РНК и регулирует деятельность рибосом. Таким образом, ЭРВ играет важную роль в раннем развитии человека, участвуя в генной активности эмбриональных клеток. Открытие Высоцки дало новый аргумент ученым, уверенным, что ретровирусы помогли человеку выделиться в отдельный вид, отличный от обезьян.

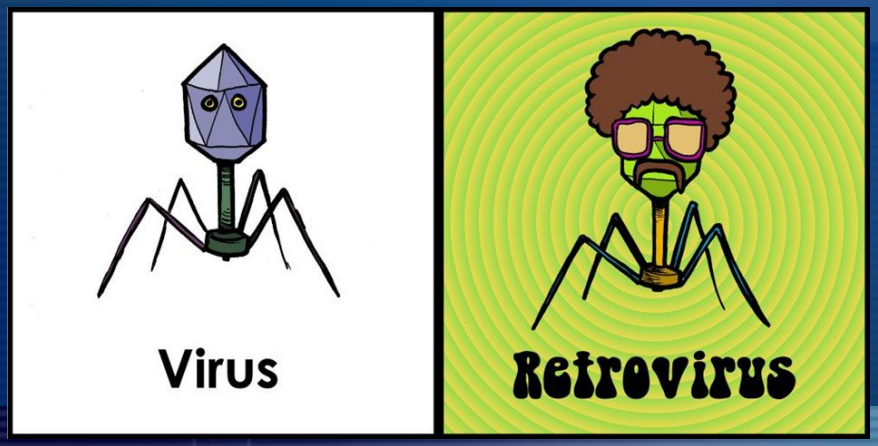


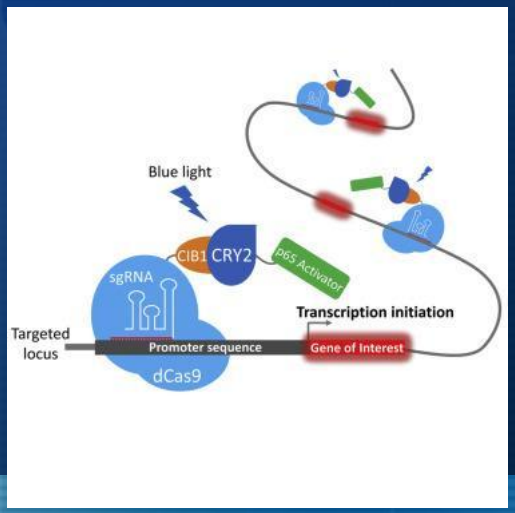
Вирусы изменившие историю

Дальше — больше. Генетики из Университета Юты экспериментальным образом обнаружили, что при удалении ЭРВ из многих участков генома «ломается» иммунная система человека, защищающая его от болезнетворных микроорганизмов. Ученые работали с интерферонами

Вирусы изменившие историю

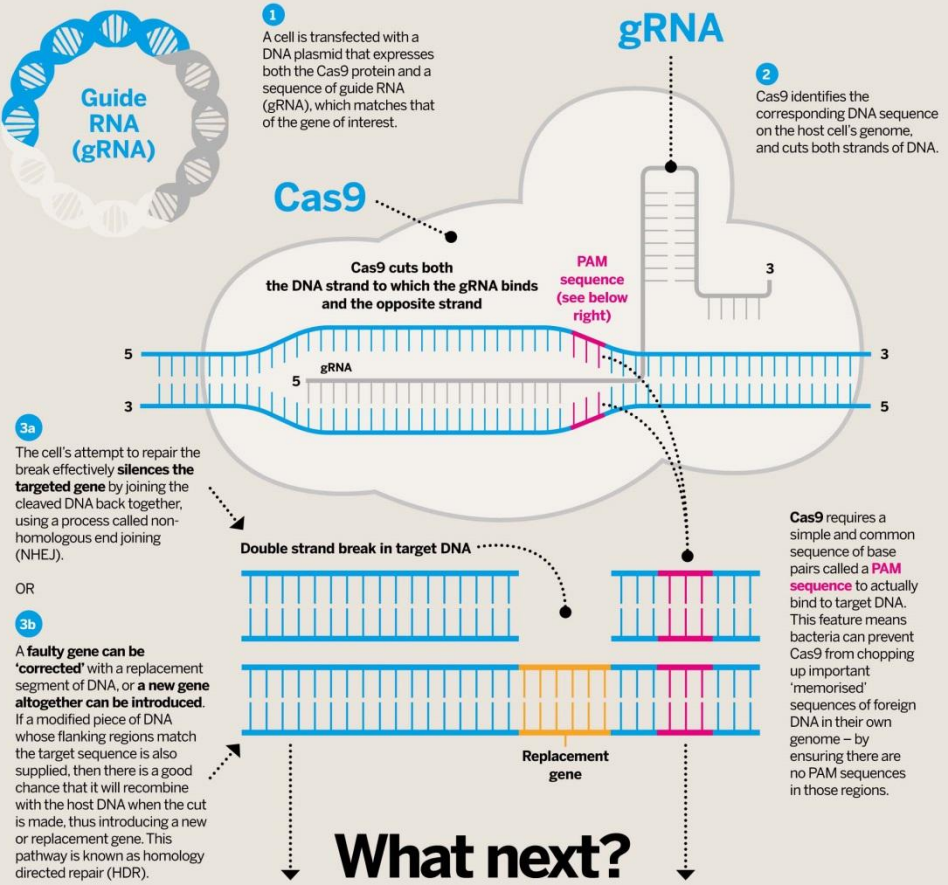
Чтобы доказать связь ЭРВ и иммунитета, ученые вырезали эти фрагменты инструментом CRISPR/Cas9. Оказалось, что в модифицированных клетках, лишенных чужеродных элементов, гены иммунитета перестали реагировать на интерфероны. Когда же часть клеток (у которых убрали ЭРВ рядом с геном AIM2) заразили опасным вирусом, они не могли ответить адекватной иммунной реакцией. Таким образом, ДНК древних вирусов стала важным элементом защиты организма от их современных «родственников».





CRISPR-Cas9

How the genome editor works



What next?

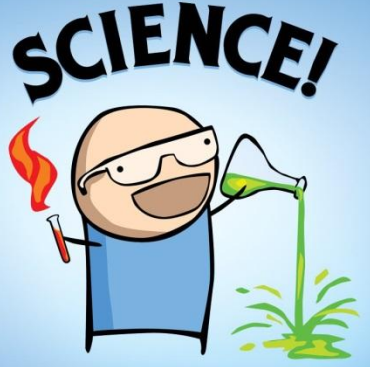
FOOD AND LIVESTOCK MODIFICATION
Researchers have already created plants and mammals with edited genomes. It is hoped such technology could help boost productivity and improve food security.

GENE DRIVE
Some genes are more likely to be passed on than others. If an 'edit' is linked to these genes, it will quickly spread through a wild population. That sounds alarming, but could help eradicate malaria-carrying mosquitos.

GENE THERAPY
Genetic disease could be treated by introducing gene editing systems into affected cells. Researchers in the USA are trialling this to treat HIV by knocking out the gene for the specific T-cell receptor that the virus targets.

HUMAN GERM LINE
Modifying human embryos, sperm or eggs would introduce changes to the genome of future generations. Some argue that other techniques, such as embryo screening, can just as effectively prevent genetic disease.

DESIGNER ORGANISMS AND MORE...
In future, could babies be 'designed' with a genome of our choosing? Could amateur biologists do their own gene editing outside regulatory systems?

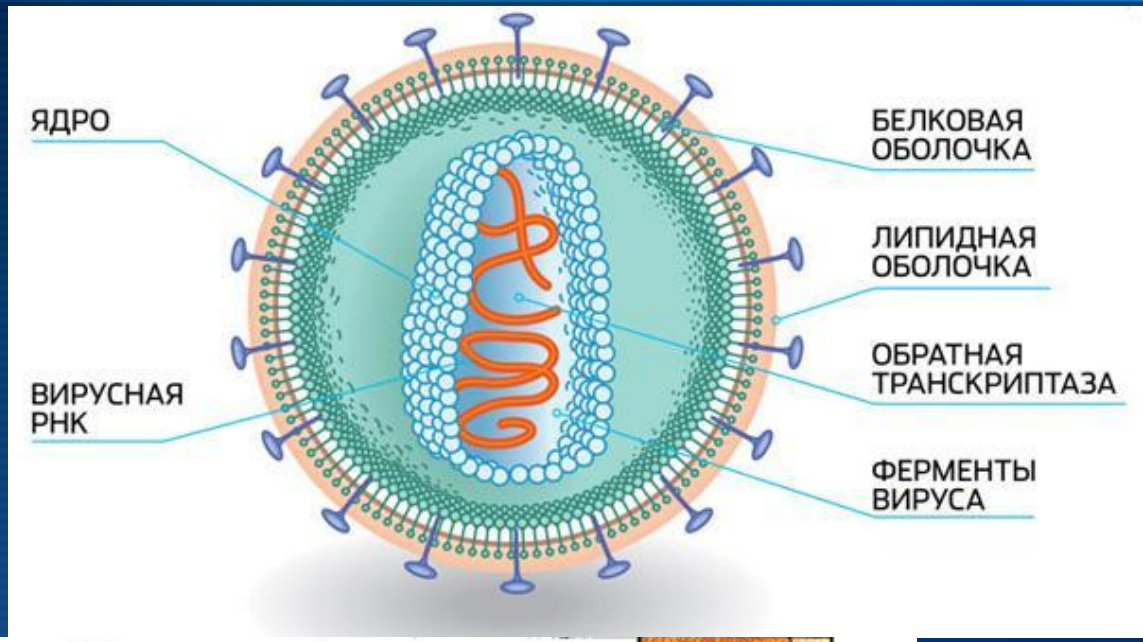


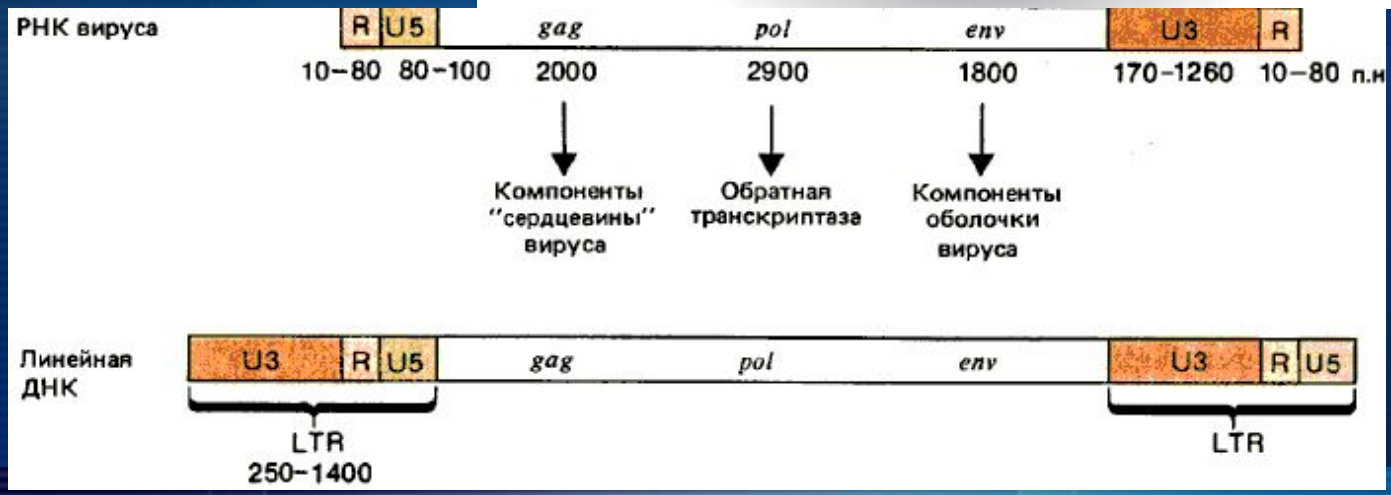
Бизнес с вирусами

- Генетики часто используют вирусы как векторы для ввода генов в изучаемые клетки. Это позволяет заставить клетку производить чуждые вещества, а также изучить эффект от ввода нового гена в геном. Аналогично в виротерапии вирусы используют как векторы для лечения различных болезней, так как они избирательно действуют на клетки и ДНК. Это даёт надежды, что вирусы смогут помочь в борьбе с раком и найдут своё применение в генотерапии.

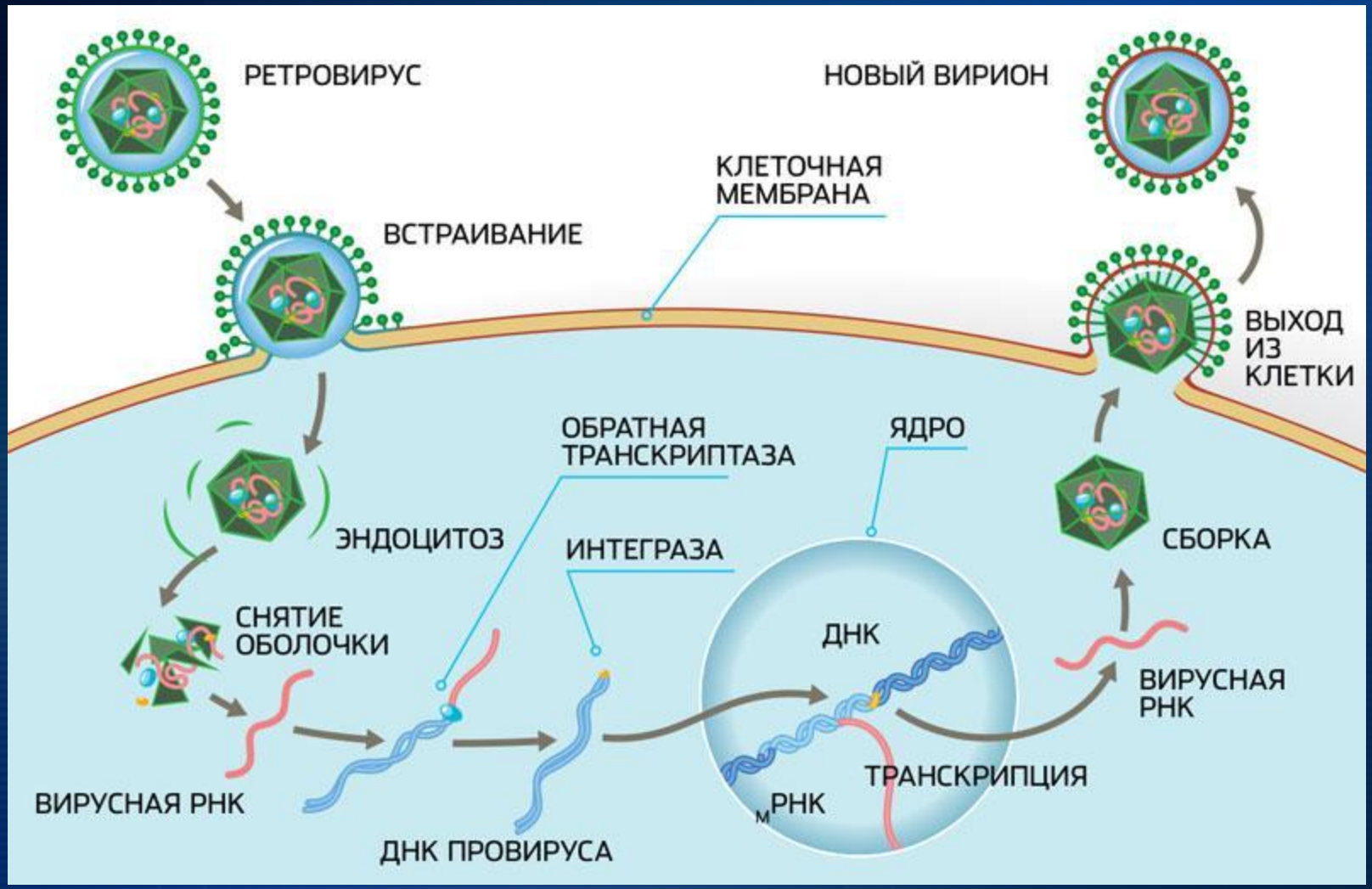
Бизнес с вирусами

- Ретровирус



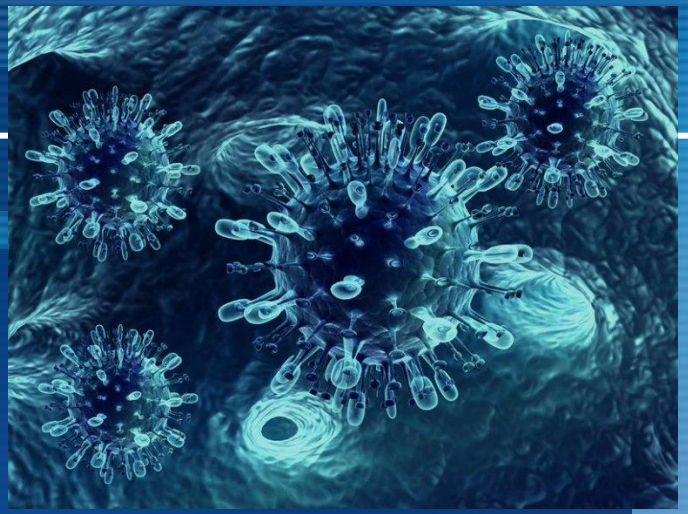


Бизнес с вирусами



Бизнес с вирусами

Бизнес с вирусами



- Использование ретровируса, как вектора

Плюсы:

- Способен инфицировать множество клеток
- Очень убиквитарный
- Интегрируется в геном клетки хозяйна

Минусы:

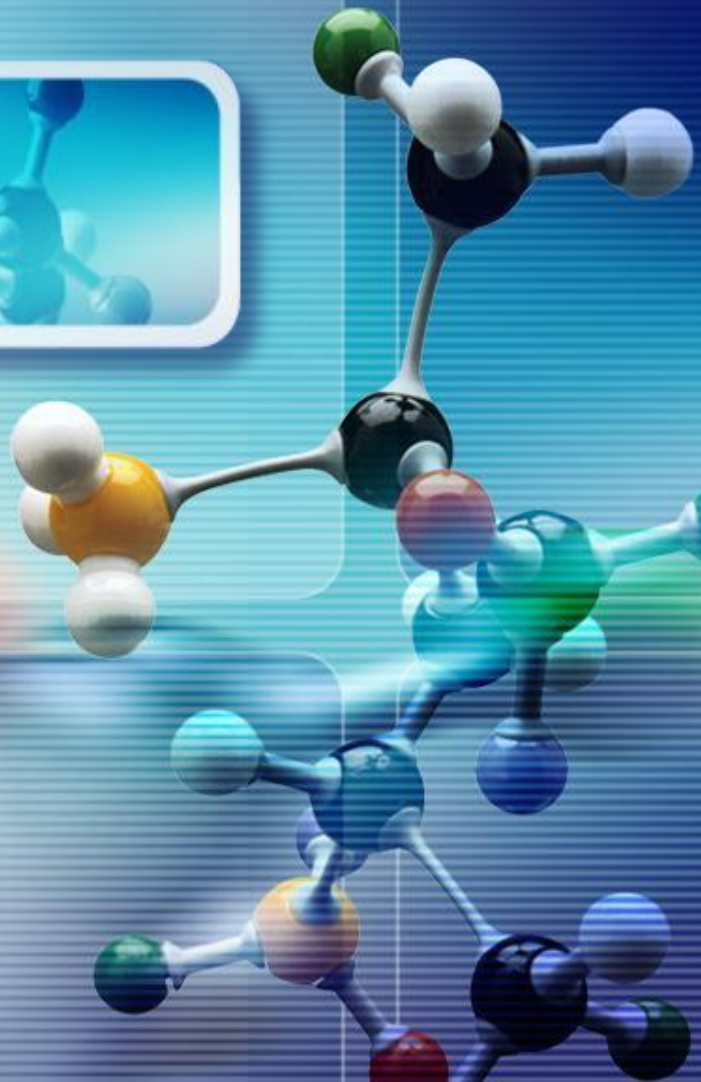
- Клетки должны делиться
- Защита (интеграция и активация генов запускающие рак)

А В ЭТО ВРЕМЯ

- Бактериофаги поставят на ноги парализованных

- Профессор Сенг-Вук Ли из Калифорнийского университета в Беркли (США) полагает, что с помощью вирусов можно восстановить работоспособность нервной ткани. И тем самым лечить больных с повреждениями спинного мозга. Целебными, по мнению ученых, станут так называемые бактериофаги - вирусы, которые поражают только клетки бактерий. Хотя и способны создавать структуры, похожие на ткани в организме животных.

Ты не ты, когда не в клетке

LOGO

Thank You !