


# Вирусы





Ви́рус (лат. *virus* — «яд») — **неклеточный инфекционный агент**, который может воспроизводиться только внутри живых клеток.

Вирусы поражают все типы организмов, от растений и животных до бактерий и архей (вирусы бактерий обычно называют бактериофагами)

# История открытия вирусов

Заболевания растений, животных и человека, вирусная природа которых в настоящее время установлена, в течение многих столетий наносили огромный вред здоровью человека и значительный ущерб хозяйству. Все попытки узнать причину возникновения этих болезней и обнаружить их возбудителя оставались безуспешными.

Впервые существование вируса - нового типа возбудителей болезней - доказал русский ученый Д.И.Ивановский в 1892 году.

За открытием Ивановского последовали новые открытия вирусов и вирусных заболеваний растений, животных и человека: грипп, ящур, оспа, чума, герпес, и, наконец, открыт вирус СПИДа. Все эти открытия не только укрепили позиции новой области биологии, но и позволили появиться новой самостоятельной науке – вирусологии («vira» - яд, «logos» - учение)

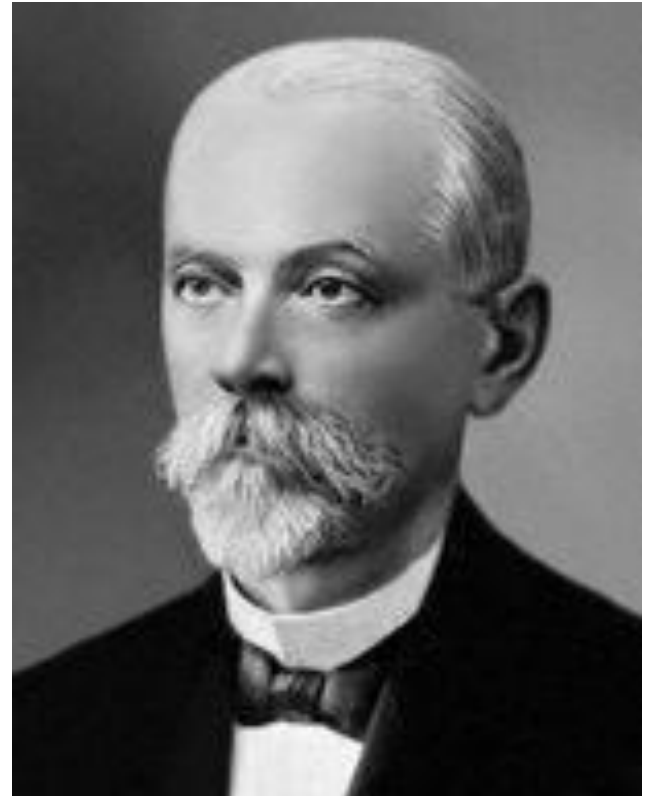
# История открытия вируса

В 1887 году в Крыму плантации табака поразила неизвестная болезнь: листья растений покрывались абстрактным рисунком, растекавшимся по листу, словно красочная мозаика, переливающаяся с одного листа на другой, от одного растения к другому. Сельское хозяйство несло большие убытки. На место происшествия был направлен молодой ученый, выпускник Санкт-Петербургского университета Дмитрий Ивановский. Сделано бесчисленное количество опытов и исследований по изучению возбудителя. И вот в 1892 году мир науки сотрясла новость – обнаружена новая, неизвестная ранее форма жизни, открыты необычайно микроскопические организмы, проходящие сквозь самые узкие отверстия фильтров. Открытые организмы Ивановский назвал «фильтрующимися бактериями», это название использовалось в научных кругах несколько лет, пока в 1899 году голландский ученый Мартин Бейеринк не применил понятие «вирусы», что в переводе с латинского (*vira*) означает «яд».



# Д.И. Ивановский

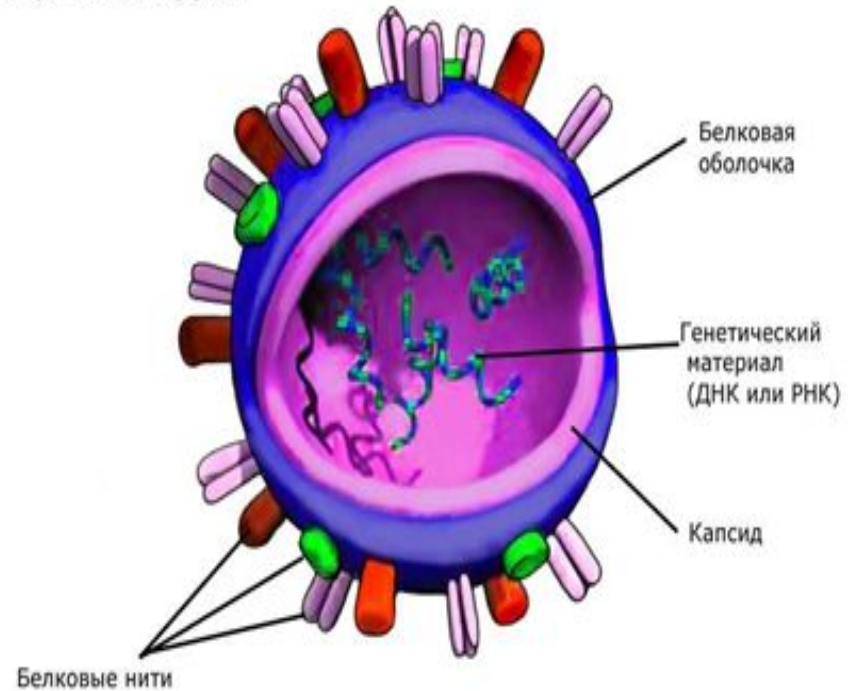
- Дмитрий Иосифович Ивановский родился в 1864 году в Петербургской губернии. Окончив с отличием гимназию, в августе 1883 года он поступает в Петербургский университет на физико-математический факультет. Под влиянием выдающихся деятелей науки, преподававших в то время в университете (И.М.Сеченов, А.М.Бутлеров, В.В.Докучаев, А.Н.Бекетов, А.С.Фамицин и другие), формировалось мировоззрение будущего ученого. Будучи студентом, Ивановский с увлечением работал в научном биологическом кружке, проводил опыты по анатомии и физиологии растений, тщательно выполняя эксперименты.



# Строение вирусов

Вирусы устроены очень просто. Они состоят из фрагментов генетического материала, либо ДНК, либо РНК, составляющей сердцевину вируса, и окружающей эту сердцевину защитной белковой оболочки, которую называют капсидом. Полностью сформированная инфекционная частица называется вирионом. У некоторых вирусов, таких, как вирусы герпеса или гриппа, есть еще и дополнительная липопротеидная оболочка, которая возникает из плазматической мембраны клетки-хозяина. В отличие от всех остальных организмов вирусы не имеют клеточного строения. В зависимости от того какой нуклеиновой кислотой представлена их генетическая информация они подразделяются на РНК и ДНК содержащие.

Строение вируса



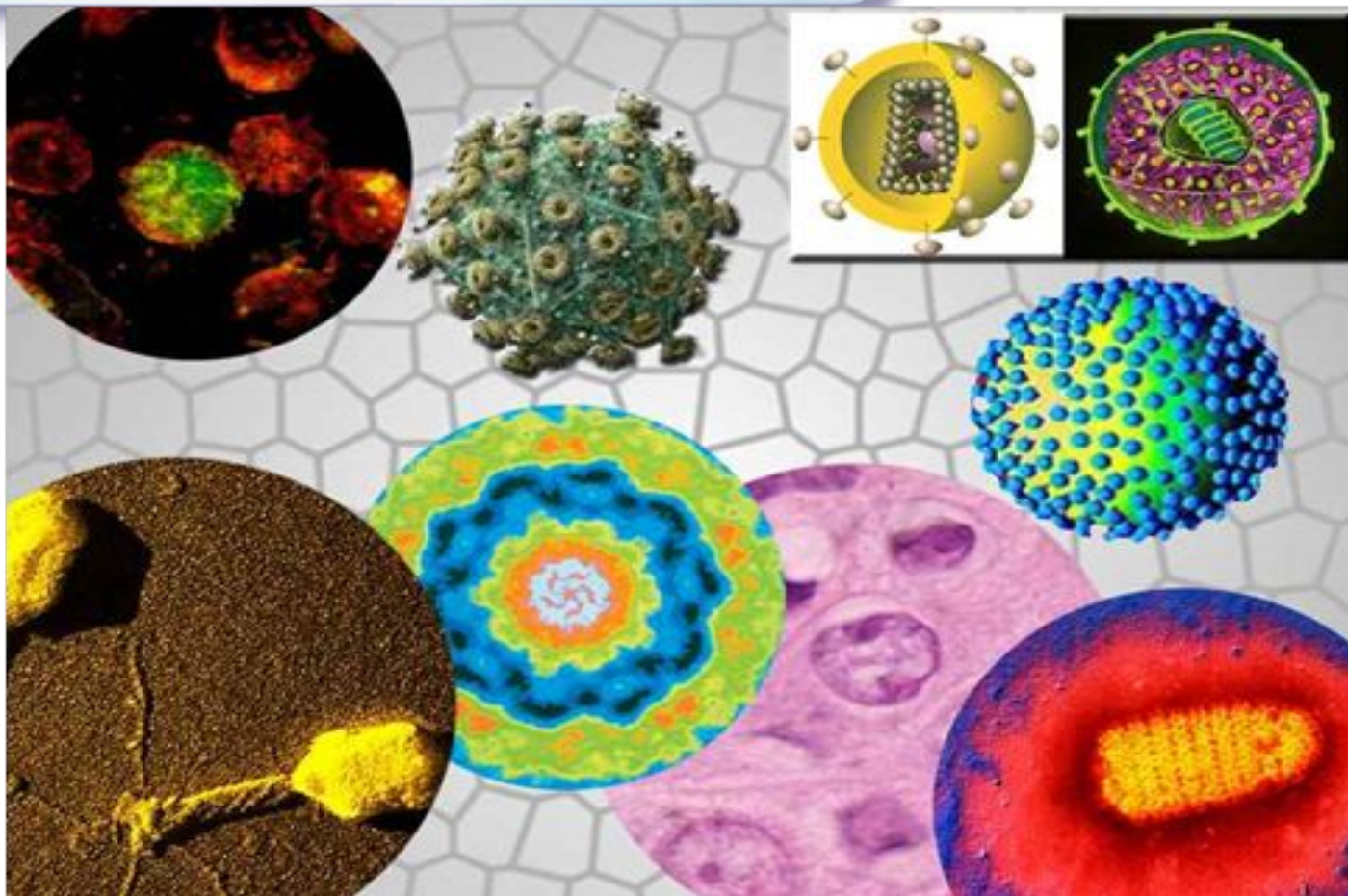
# Строение вирусов



Вирусы – это мельчайшие живые организмы, размеры которых варьируют в пределах примерно от 20 до 300 нм; в среднем они раз в пятьдесят меньше бактерий. Вирусы нельзя увидеть с помощью светового микроскопа, и они проходят через фильтры, которые задерживают бактериальные клетки.

Часто задают вопрос: «А являются ли вирусы живыми?» Если живой считать такую структуру, которая обладает генетическим материалом (ДНК или РНК) и которая способна воспроизводить себя, то можно сказать, что вирусы живые. Если же живой считать структуру, обладающую клеточным строением, то ответ должен быть отрицательным. Следует также отметить, что вирусы не способны воспроизводить себя вне клетки - хозяина. Они находятся на самой границе между живыми и неживыми, и это лишний раз напоминает нам, что существует непрерывный спектр все возрастающей сложности, который начинается с простых молекул и кончается сложнейшими замкнутыми системами клеток.

# Разнообразие вирусов





# Методы изучения вирусов

**1. В вирусологии широко используются методы молекулярной биологии, с помощью которых удалось установить молекулярную структуру вирусных частиц, способы проникновения их в клетку и особенности репродукции вирусов, первичной структуры вирусных нуклеиновых кислот и белков.**

**2. Серодиагностика. Вирусологические методы исследования основаны также на иммунологических процессах (взаимодействие антигена с антителами), биологических свойствах вируса, особенностях взаимодействия вируса с клеткой-хозяином**

**3. В диагностике вирусных инфекций, при культивировании, выделении и идентификации вирусов, а также при получении вакцинных препаратов широко применяют метод культуры ткани и клеток.**

**4. Биологический метод.** Для выделения вирусов применяют заражение восприимчивых лабораторных животных куриных эмбрионов, но чаще всего используют культуру ткани.

# Методы изучения вирусов

**5.** Современная диагностика вирусных инфекций основана на **экспресс-методах**, позволяющих получать ответ через несколько часов после взятия клинического материала в ранние сроки после заболевания.

К ним относятся: электронная и иммунная электронная микроскопия, иммунофлюоресценция, выявление антител класса IgM (серодиагностика)

**6. Электронная микроскопия вирусов**, позволяет дифференцировать вирусы и определять их концентрацию.

**7. Метод молекулярной гибридизации**, основанный на выявлении вирусоспецифических нуклеиновых кислот, позволяет обнаружить единичные копии генов и по степени чувствительности не имеет себе равных

# Классификация вирусов

## Вирусы (по составу)

ДНК –  
содержащие

Оспа  
герпес

РНК –  
содержащие  
ретровирусы

Грипп, краснуха, бешенство  
ВИЧ, атипичная пневмония

## Вирусы (по строению)

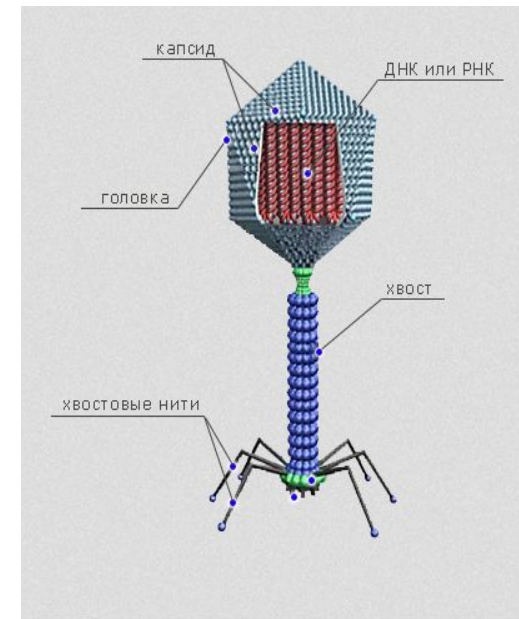
Простые  
Вирус табачной мозаики

Сложные  
Грипп, ВИЧ

# Бактериофаги

Вирусы, которые способны проникать в бактериальную клетку и разрушать ее называются бактериофагами.

Использование бактериофагов является биологическим способом борьбы с бактериями вызывающими заболевания живых организмов .



# Вирусные заболевания

## Человека

Черная оспа

Ветряная оспа

Грипп

Герпес

Краснуха

Энцефалит

Гепатит

СПИД

Астма

Воспаление легких

Корь

## Животных

Ящур

Бешенство

Чума

Пироплазмоз

## Растений

Мозаика

Карликовость

Скручивание

Бронзовость

# Пути передачи вирусов



Капельная инфекция - самый обычный способ распространения респираторных заболеваний. При кашле и чихании в воздух выбрасываются миллионы крошечных капелек жидкости (слизи и слюны). Эти капли вместе с находящимися в них живыми вирусами могут вдохнуть другие люди, особенно в местах скопления большого количества народа, к тому же еще и плохо вентилируемых.

Контагиозная передача (при непосредственном физическом контакте). В результате непосредственного физического контакта с больными людьми или животными передаются сравнительно немногие болезни. Сюда прежде всего относятся венерические (т. е. передающиеся половым путем) болезни, такие, как СПИД. К контагиозным вирусным болезням относятся обычные бородавки (папилломавирус) и простой герпес - "лихорадка" на губах.

Переносчик - это любой живой организм, который разносит инфекцию. Он получает инфекционное начало от организма, называемого резервуаром или носителем. Вирус бешенства сохраняется и передается одним и тем же животным, например собакой или летучей мышью. В этих случаях переносчик выступает в качестве второго хозяина, в теле которого может размножаться патогенный микроорганизм. Насекомые могут переносить возбудителей болезней на наружных покровах тела.

# Этапы заражения вирусом клетки

- Этап 1. Прикрепление вируса к клетке. На поверхности клеток имеются специальные рецепторы, с которыми бактериофаг связывается хвостовыми нитями. Этим объясняется строгая “прописка” вирусов в тех или иных клетках. (Например, грипп – эпителиальные клетки верхних дыхательных путей, гепатит – печень, ВИЧ – лимфоциты).
- Этап 2. Проникновение вируса в клетку. Бактериофаг вводит внутрь клетки хвост, который представляет собой полый стержень. И, как через иглу шприца, проталкивает внутрь клетки свою ДНК или РНК. Таким образом, генетический материал фага попадает внутрь клетки, а капсид остается снаружи.
- Этап 3. Размножение вируса, т.е. редупликация вирусного генома. Проникнув внутрь клетки, вирусная ДНК встраивается в ДНК клетки хозяина. Проникает в святая святых клетки, в центр управления жизнедеятельностью – в ядро.
- Этап 4. Синтез вирусных белков и самосборка капсида. Клетка, сама того не желая, начинает синтезировать вирусные белки вместо собственных. При этом используются структуры и энергия самой клетки. Из этих вирусных белков и образуются новые вирусные оболочки – капсиды
- Этап 5. Выход вирусов из клетки. А что происходит с самой клеткой? Она гибнет. А вирусные частицы уже готовы к очередной атаке, готовы разрушить сотни других клеток.

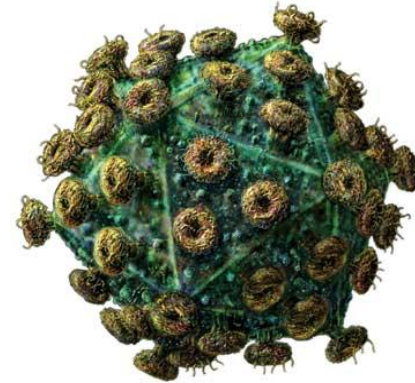
# СПИД- чума 21 века

СПИД –(синдром приобретённого иммунодефицита) вызывает вирус иммунодефицита человека (ВИЧ)

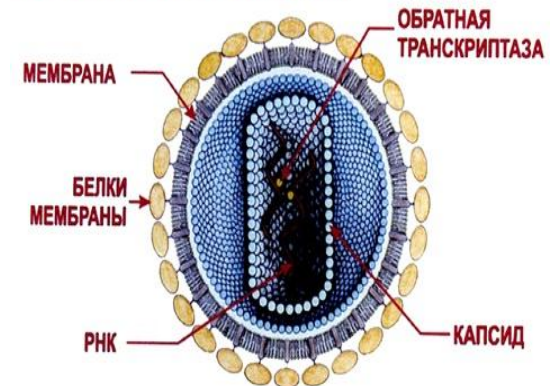
Сегодня в мире СПИДом больны более **60 млн человек**, сообщает статистика Всемирной организации здравоохранения;

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.



СТРУКТУРА ВИРУСА СПИД





# Пути передачи ВИЧ-инфекции

**Половой** – при непостоянном половом партнере (**пользоваться презервативами!**) и гомосексуальных отношениях, при искусственном оплодотворении

При использовании **загрязненных медицинских инструментов**, у наркоманов – одним шприцем

**От матери-ребенку:** внутриутробно, при родах, при кормлении грудным молоком

**Через кровь:** при переливании крови, пересадке органов и тканей.

## ВИЧ не передается:



Через воздух

При разговоре, кашле

При пользовании общей посудой

Через рукопожатие

Через поцелуй

Через пищу

При купании в бассейне, душе

Через спортивные предметы

Через домашних животных

Через укусы насекомых

При уходе за больными

## Профилактика вирусных заболеваний



### **Вакцинация - наиболее эффективная мера борьбы с вирусными инфекциями.**

**ВАКЦИНЫ** — препараты, получаемые из микробов, вирусов и продуктов их жизнедеятельности и применяемые для выработки невосприимчивости (активной иммунизации) людей и животных с профилактическими и лечебными целями.

Введение в организм вакцины не может вызвать заболевание, но путем выработки защитных антител стимулирует иммунную систему для борьбы с вирусом