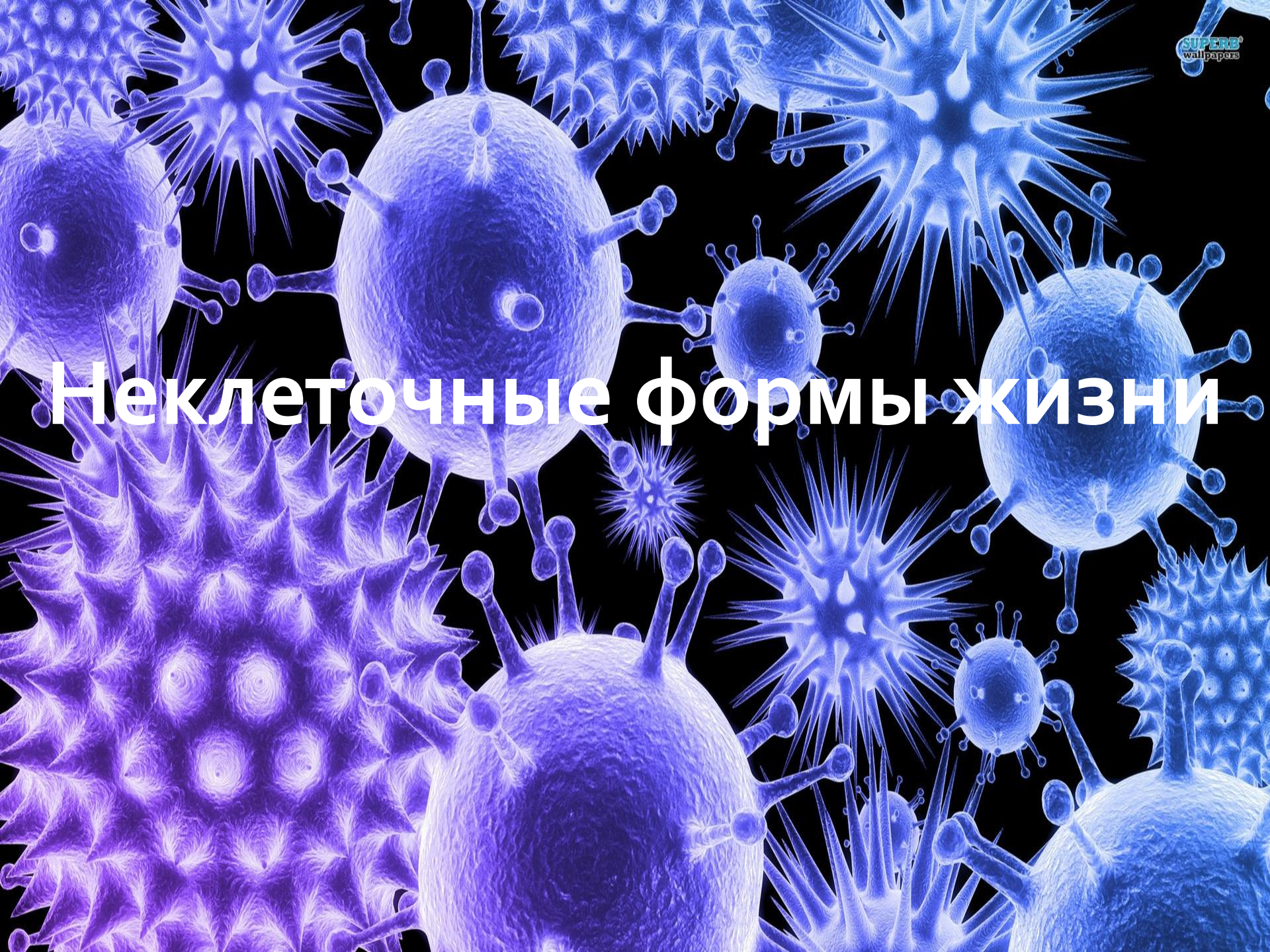
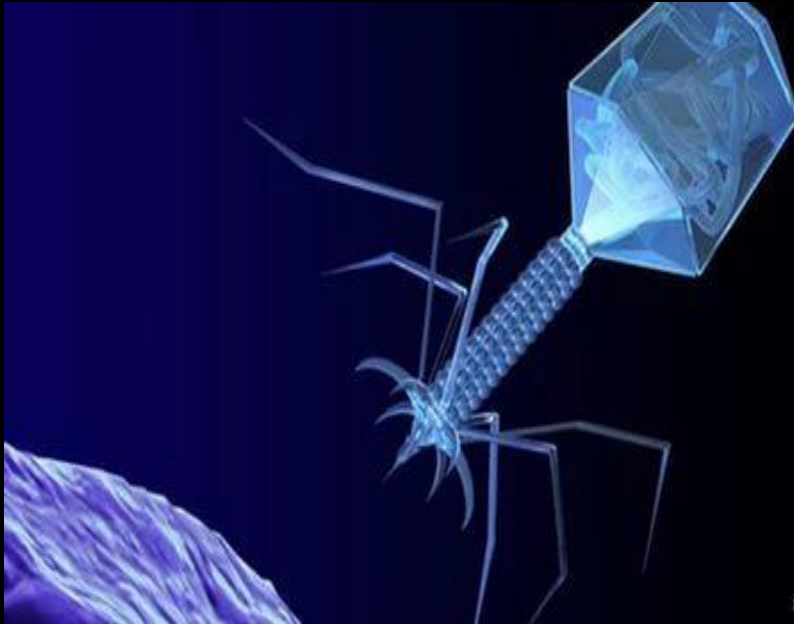


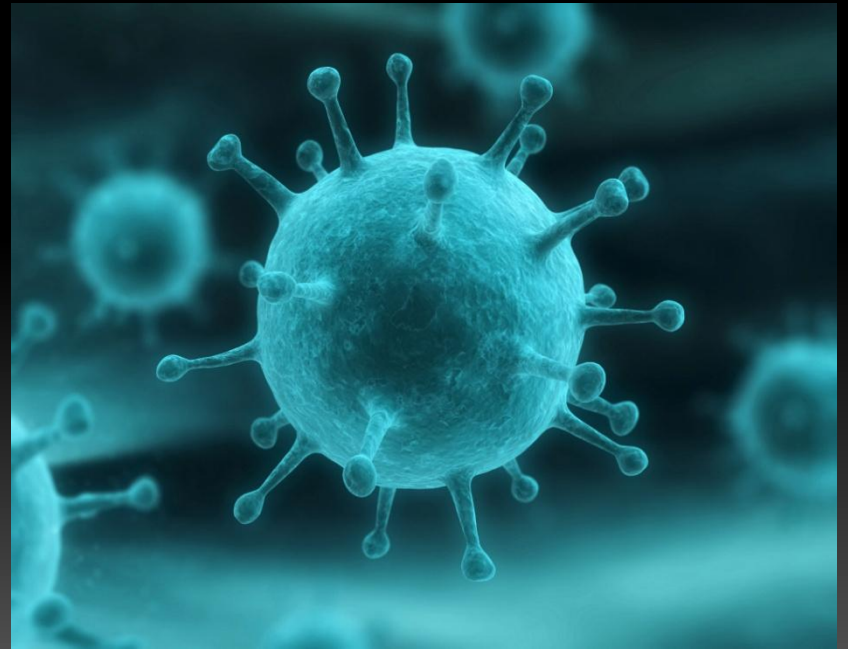
# Неклеточные формы жизни



# Вирусы и Бактериофаги



SPL



# История открытия вируса

В 80-е годы 19 века на юге России табачные плантации подверглись грозному нашествию.

В Бессарабию и Украину была направлена экспедиция, в которую входили Д.И. Ивановский.

Тогда молодой учёный ставит простой опыт. Он собирает больные листья, измельчает их и закапывает на участках со здоровыми растениями. Через некоторое время растения заболевают.

Так Ивановский в 1892 г. открыл новое царство живых организмов, самых мелких из всех живых и потому невидимых в световом микроскопе, проходящих сквозь тончайшие фильтры, сохраняющихся в соке годами и при этом не теряющих вирулентности.

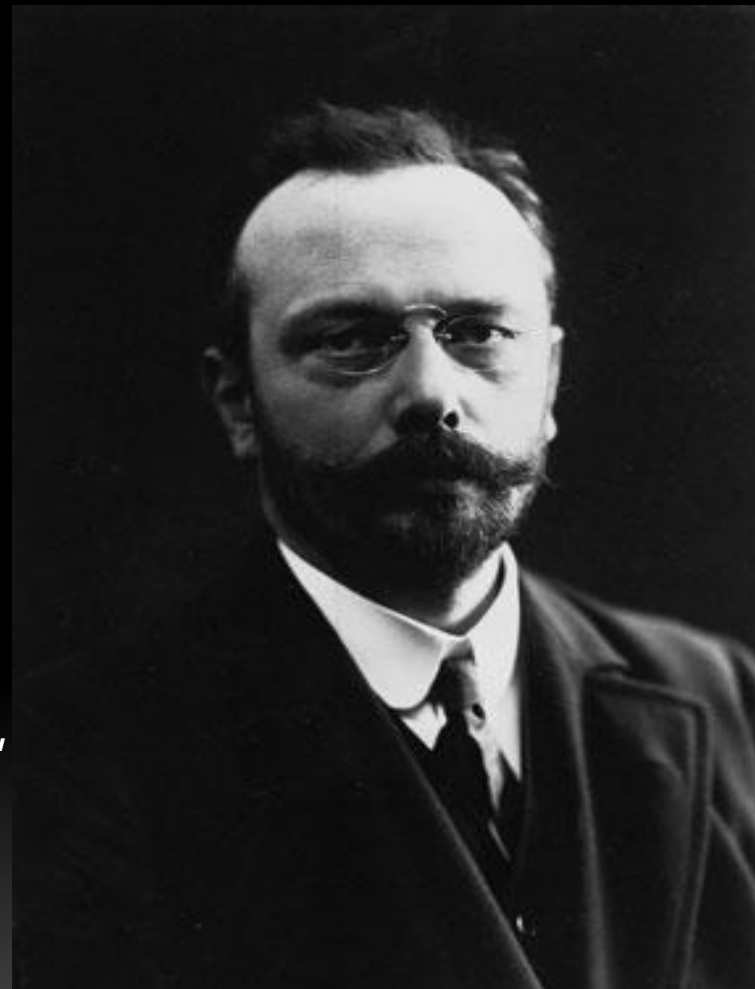


# История открытия бактериофага

Микробиологи того времени считали, что чума свиней вызывается совместным действием микроба и вируса. Д'Эрелль предположил, что схожая этиология и у дизентерии. С помощью свечей Шамберлана он отфильтровал фекалии больных дизентерией и добавил их в пробирки с культурами шигелл, намереваясь ввести смесь бактерий и предполагаемого вируса экспериментальным животным. Однако на следующие сутки он обнаружил, что бульон, в котором росли шигеллы, стал прозрачным, что свидетельствовало о гибели бактерий.

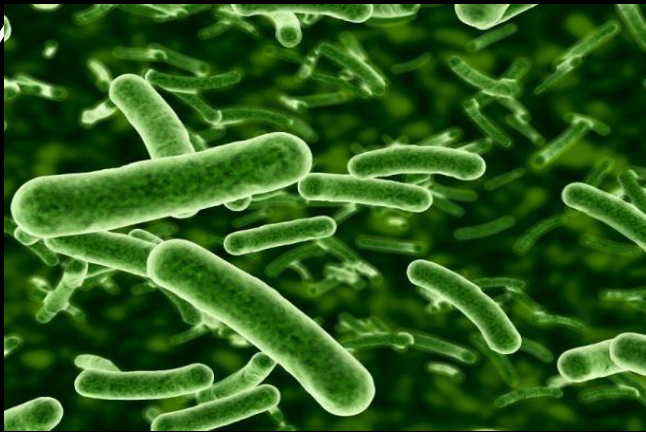
Полученное «литическое начало» можно было бесконечно пассировать от одной культуры к другой, что привело Д'Эрелля к мысли о существовании вируса, разрушающего бактерии.

Так в 1917 году канадский бактериолог Ф. Д'Эрелль сообщил об открытии вируса, «пожирающего» бактерий, — *бактериофага*



# Классификация вирусов по форме

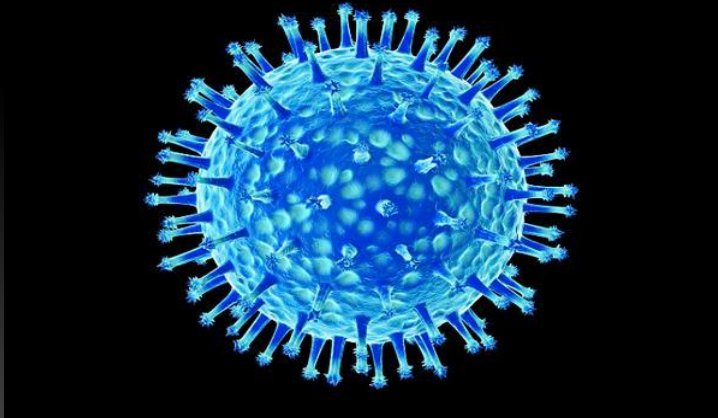
ВИ



Палочковидные



Нитевидные



Сферический



Пулевидные

# Классификация по Балтимору

Эта система включает в себя семь основных групп

(I) Вирусы, содержащие двуцепочечную ДНК и не имеющие РНК-стадии (например, герпесвирусы, поксвирусы, паповавирусы, мимивирус).

(II) Вирусы, содержащие одноцепочечную молекулу ДНК (например, парвовирусы). В этом случае ДНК всегда положительной полярности.

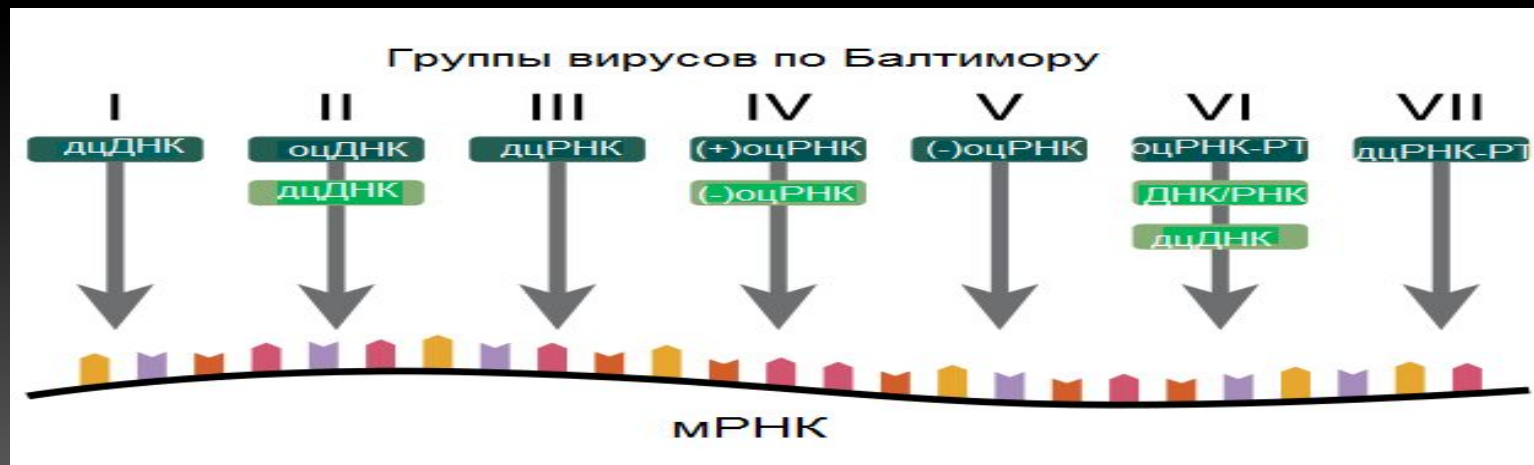
(III) Вирусы, содержащие двуцепочечную РНК (например, ротавирусы).

(IV) Вирусы, содержащие одноцепочечную молекулу РНК положительной полярности (например, пикорнавирусы, флавивирусы).

(V) Вирусы, содержащие одноцепочечную молекулу РНК негативной или двойной полярности (например, ортомиксовирусы, филловирусы).

(VI) Вирусы, содержащие одноцепочечную положительную молекулу РНК и имеющие в своем жизненном цикле стадию синтеза ДНК на матрице РНК, ретровирусы (например, ВИЧ).

(VII) Вирусы, содержащие двуцепочечную ДНК и имеющие в своём жизненном цикле стадию синтеза ДНК на матрице РНК, ретроидные вирусы (например, вирус гепатита В)



# Классификация бактериофагов

А) С сокращающимся отростком  
Двухцепочечная ДНК

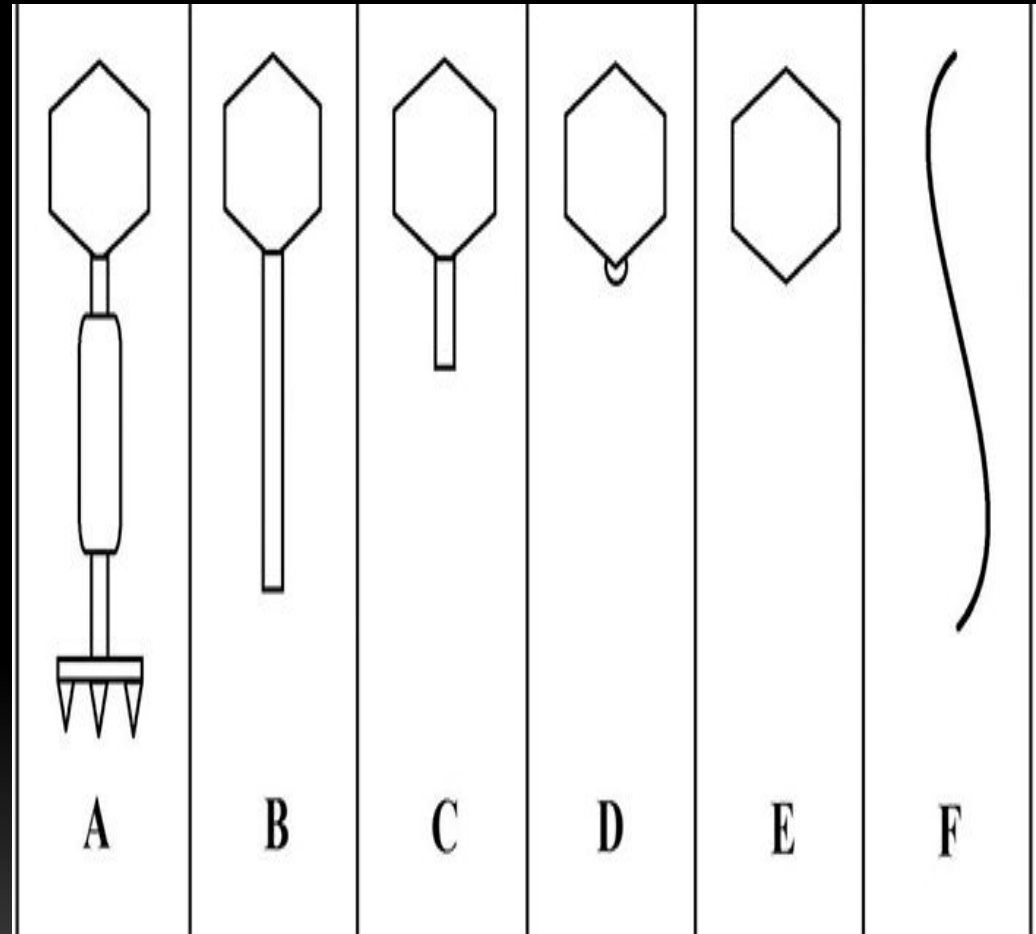
В) С длинным несокращающимся  
отростком Двухцепочечная ДНК

С) С коротким несокращающимся  
отростком Двухцепочечная ДНК

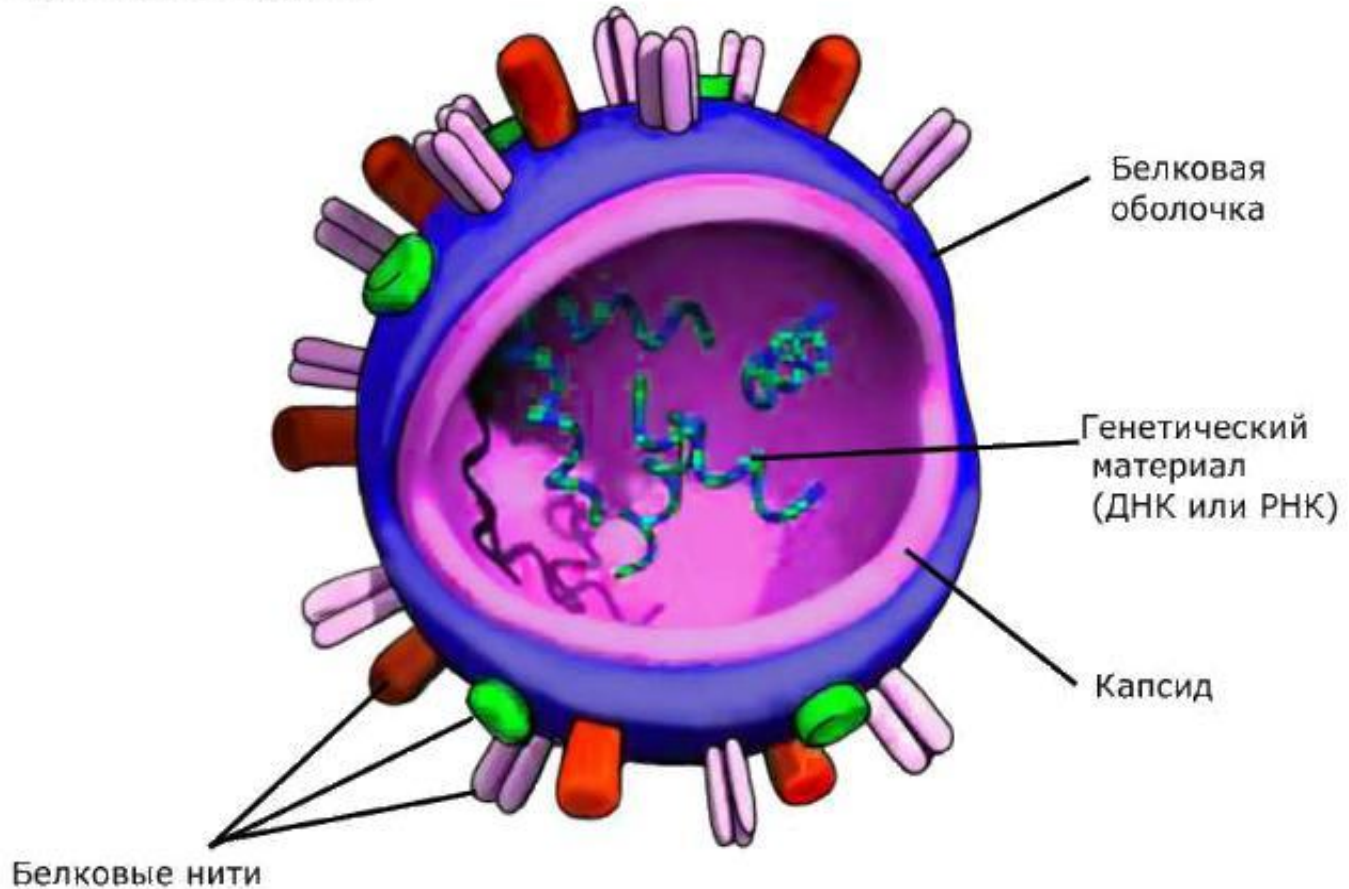
Д) Без отростка, с капсомерами  
Одноцепочечная ДНК

Е) Без отростка и капсомеров  
Одноцепочечная РНК

Ф) Нитевидные  
Одноцепочечная ДНК



# Строение вируса





1) Вирусы не имеют клеточного строения. Каждая вирусная частица состоит из расположенного в центре носителя генетической информации и оболочки. Генетический материал представляет собой короткую молекулу нуклеиновой кислоты, это образует сердцевину вируса. Нуклеиновая кислота у разных вирусов может быть представлена ДНК или РНК, причем эти молекулы могут иметь необычное строение: встречается однонитчатая ДНК и двух нитчатая РНК.

2) Оболочка называется **капсид**.

. Капсид выполняет несколько функций.

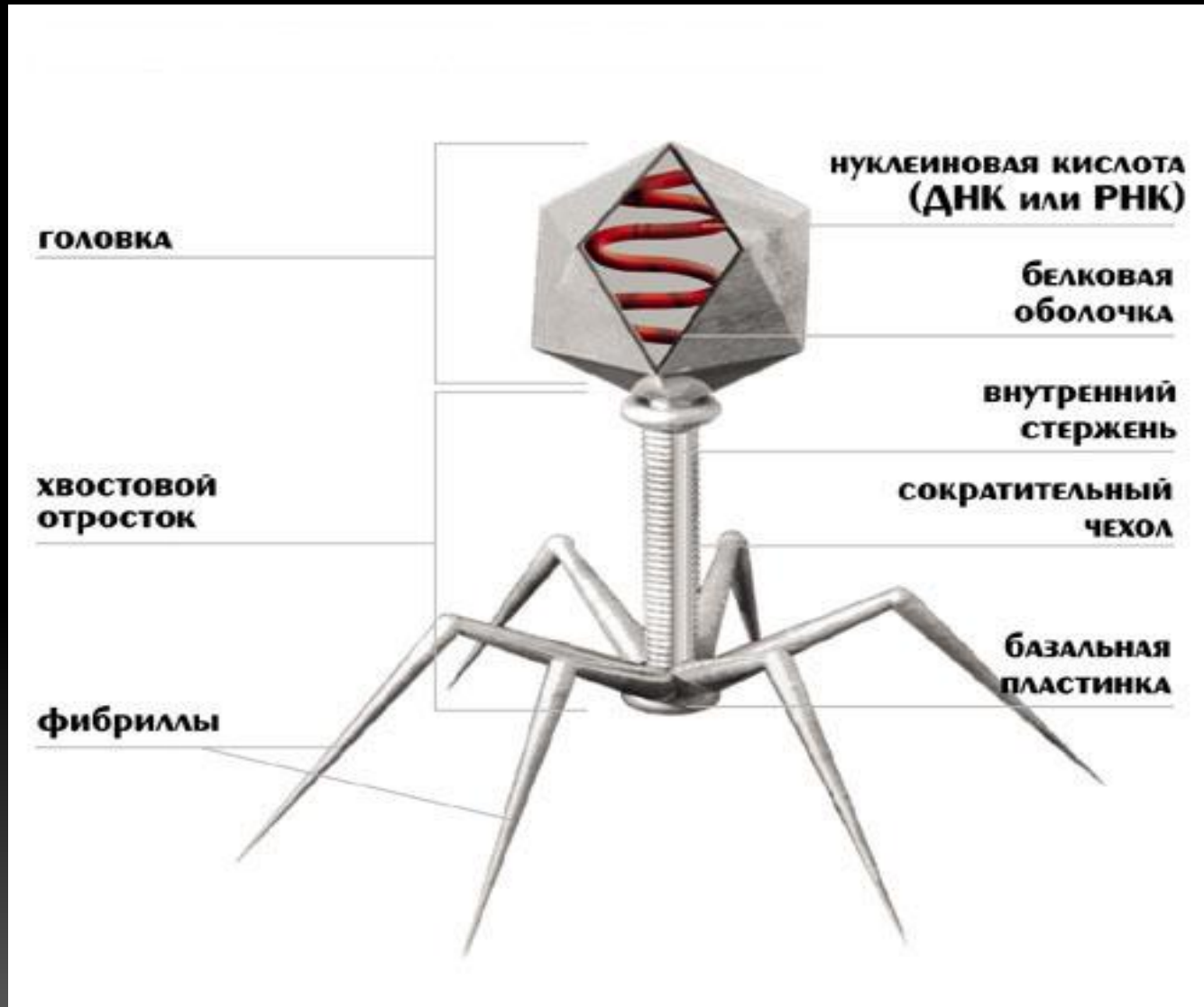
Защита генетического материала (ДНКилиРНК) вируса от механических и химических повреждений.

Определение потенциала к заражению клетки.

На начальных стадиях заражения клетки: прикрепление к клеточной мембране, разрыв мембраны и внедрение в клетку генетического материала вируса. Она образована субъединицами – капсомерами, каждый из которых состоит из одной или двух белковых молекул.

3) Наружную оболочку также называют **суперкапсидом**, генетически она не принадлежит вирусу, а происходит из плазматической мембраны клетки-хозяина и формируется при выходе собранной вирусной частицы из инфицированной клетки. организованный двойным слоем липидов и специфичными вирусными белками, наиболее часто образующими выросты-шипы, пронизывающие липидный бислой. Такие вирусы называют «одетыми». Выполняет защитные функции у вириона, функцию прикрепления к восприимчивой клетке и проникновения в ее цитоплазму, определяет многие характеристики вируса (антигенные свойства, чувствительность к повреждающим факторам и др.)

# Строение бактериофага



Типичная фаговая частица (вирион) состоит из головки и хвоста. Длина хвоста обычно в 2—4 раза больше диаметра головки. В головке содержится генетический материал — одноцепочечная или двуцепочечная РНК или ДНК с ферментом транскриптазой в неактивном состоянии, окружённая белковой или липопротеиновой оболочкой — **капсидом**, сохраняющим геном вне клетки. Нуклеиновая кислота и капсид вместе составляют нуклеокапсид.

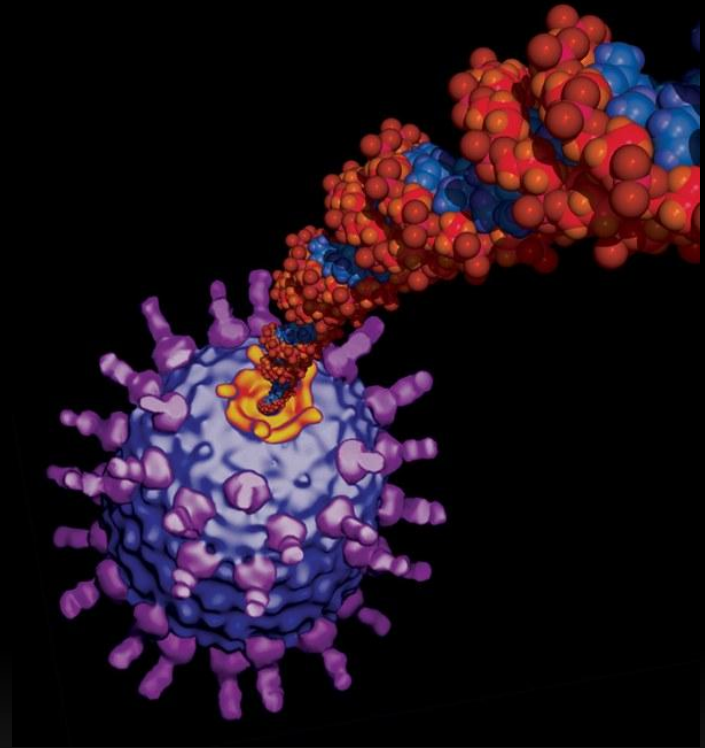
Хвост, или отросток, представляет собой белковую трубку — продолжение белковой оболочки головки, в основании хвоста имеется АТФаза, которая регенерирует энергию для инъекции генетического материала.

Головка округлой, гексагональной или палочковидной формы диаметром 45—140 нм. Отросток толщиной 10—40 и длиной 100—200 нм. Длина нити нуклеиновой кислоты во много раз превышает размер головки, в которой находится в скрученном состоянии, и достигает 60—70 мкм. Отросток имеет вид полой трубки, окружённой чехлом, содержащим сократительные белки, подобные мышечным. У ряда вирусов чехол способен сокращаться, обнажая часть стержня. На конце отростка у многих бактериофагов имеется базальная пластинка, от которой отходят тонкие длинные нити, способствующие прикреплению фага к бактерии. Общее количество белка в частице фага — 50—60 %, нуклеиновых кислот — 40—50 %.<sup>[13]</sup>

# Роль вирусов в эволюции

Вирусы являются важным естественным средством переноса генов между различными видами, что вызывает генетическое разнообразие и направляет эволюцию.

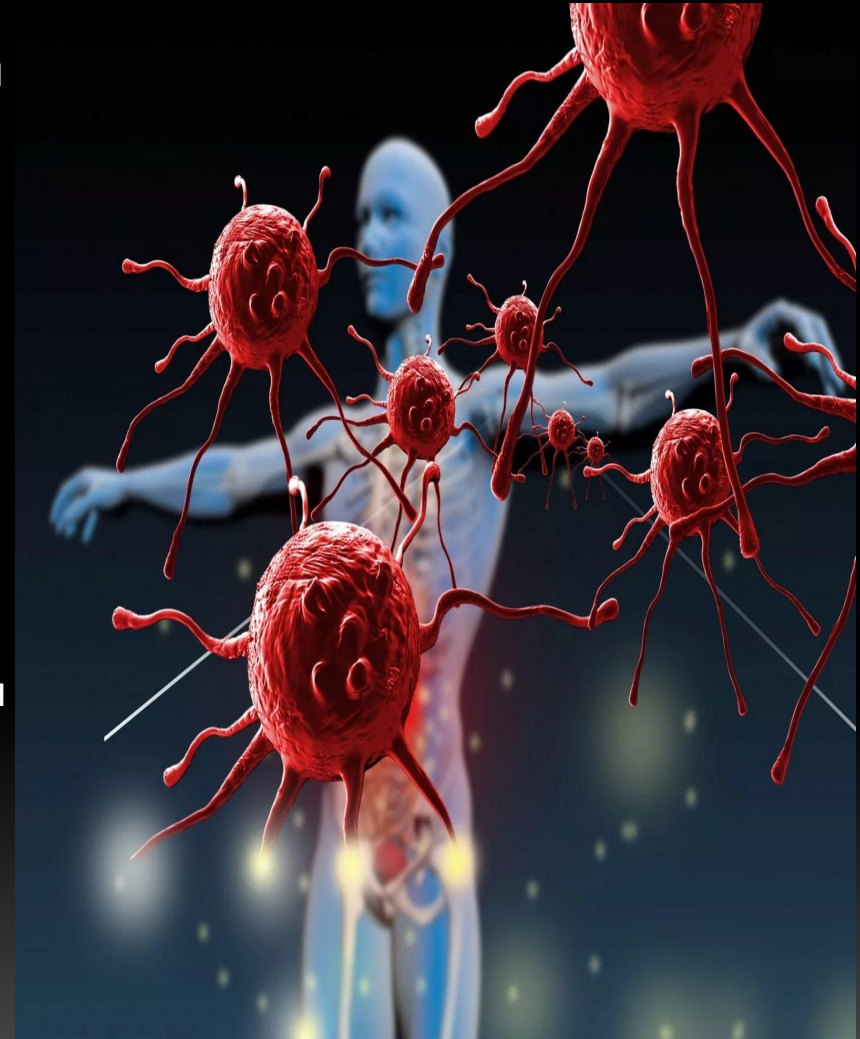
Вирусы имеют генетические связи с представителями флоры и фауны Земли. Согласно последним исследованиям<sup>[1]</sup>, геном человека более чем на 32 % состоит из вирусоподобных элементов, транспозонов и их остатков. С помощью вирусов может происходить так называемый горизонтальный перенос генов (ксенология), то есть передача генетической информации не от непосредственных родителей к своему потомству, а между двумя неродственными (или даже относящимися к разным видам) особями. Так, в геноме высших приматов существует ген, кодирующий белок синцитин, который, как считается, был привнесён ретровирусом.



# Значение вирусов в медицине

Вирусы имеют важное значение для исследований в молекулярной и клеточной биологии, так как они представляют собой простые системы, которые можно использовать для управления и изучения функционирования клеток.

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.



# Роль бактериофага в медицине

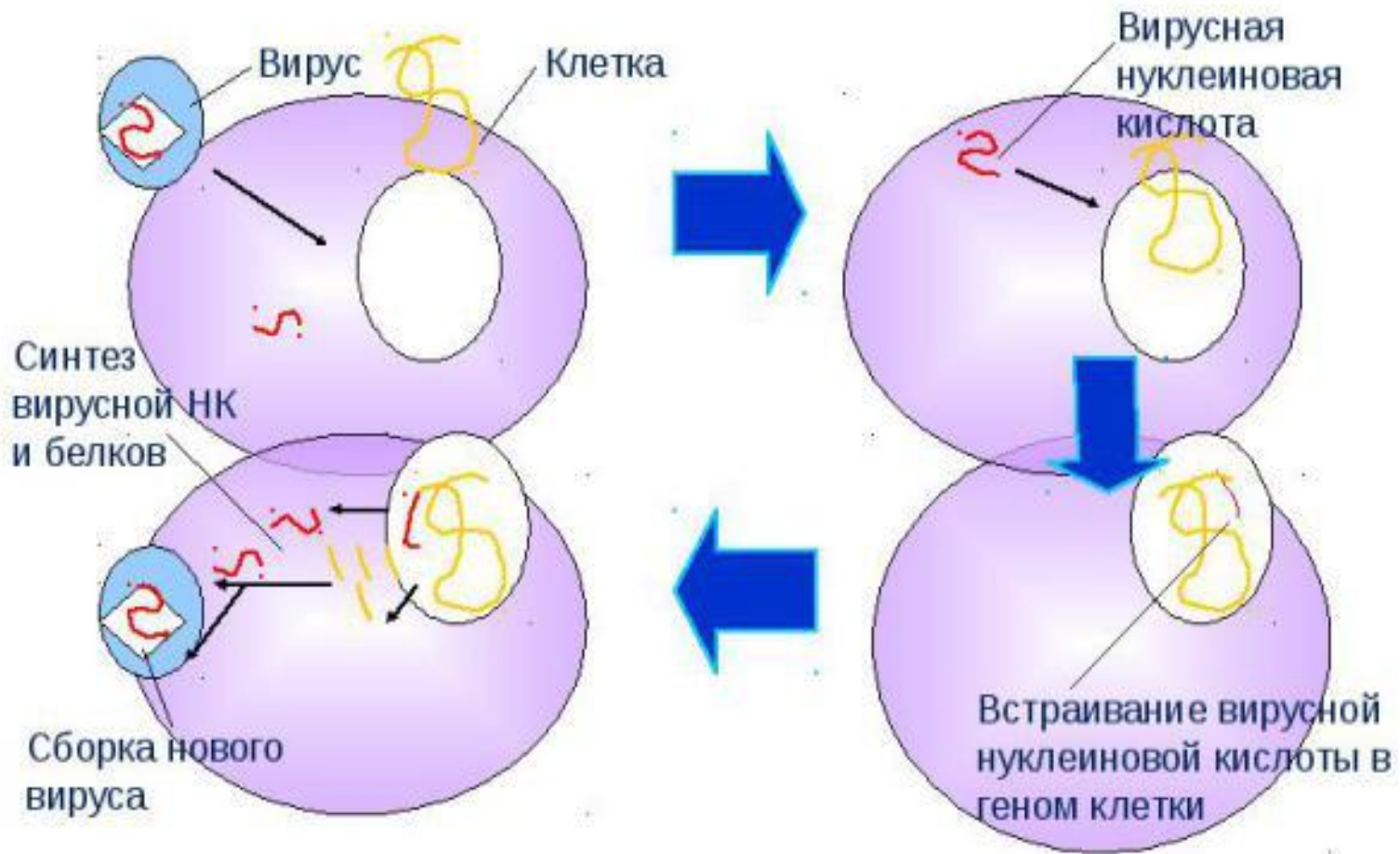
Одной из областей использования бактериофагов является антибактериальная терапия, альтернативная приёму антибиотиков

В настоящее время их применяют для лечения бактериальных инфекций, которые не чувствительны к традиционному лечению антибиотиками.

Бактериофаги применяются в генной инженерии в качестве векторов, переносящих участки ДНК, возможна также естественная передача генов между бактериями посредством некоторых фагов (трансдукция).



# Размножение вирусов



# Размножение бактериофага

