

# Вирусы - неклеточные формы жизни.

Разработала: учитель биологии  
высшей категории МОУ СОШ № 1  
Жабина М.В.



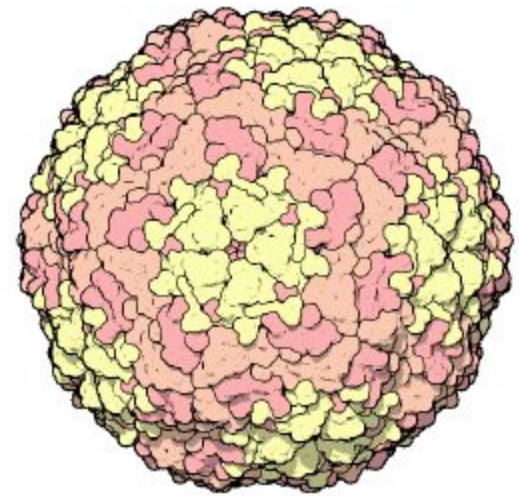
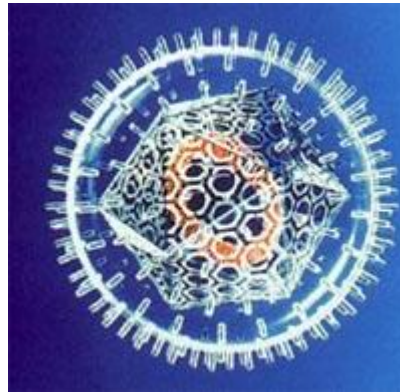
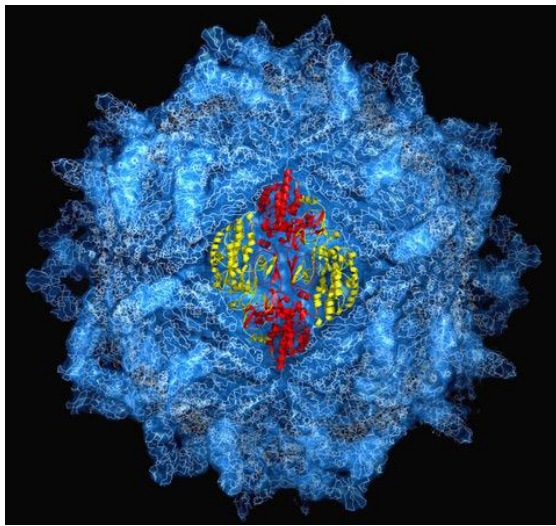
# Проверь себя:

№	Вопрос	Вариант ответа.
1.	Что кодирует ген?	А
2.	Укажите пары комплементарных нуклеотидов в ДНК?	Б
3.	Что необходимо для репликации ДНК?	А
4.	Что такое транскрипция?	Б
5.	Что является матрицей для транскрипции?	В
6.	Как называют свойство генетического кода, которое заключается в том, что одну аминокислоту кодирует не один, ни два, а три нуклеотида?	В
7.	Какое свойство кода называют универсальностью?	Б
8.	Участок молекулы ДНК (обе цепи), с которых начинается транскрипция, содержит 30 000 нуклеотидов. Сколько нуклеотидов потребуется для транскрипции?	Б
9.	Сколько кодовых триплетов кодирует всё многообразие аминокислот, входящих в состав белков?	В

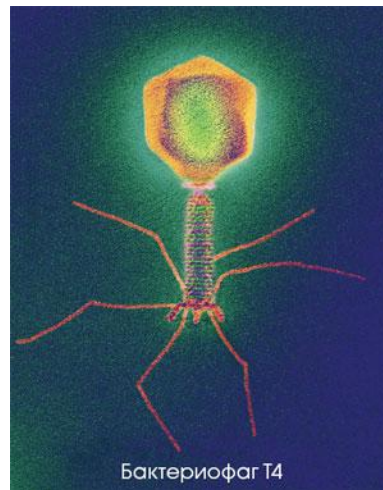
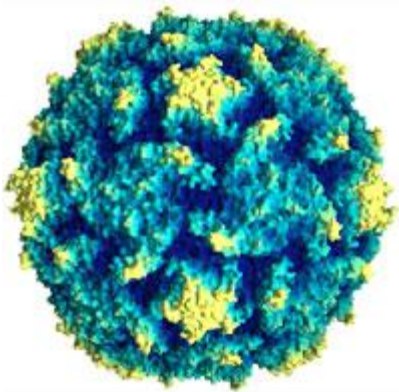


ДМИТРИЙ ИОСИФОВИЧ  
ИВАНОВСКИЙ.

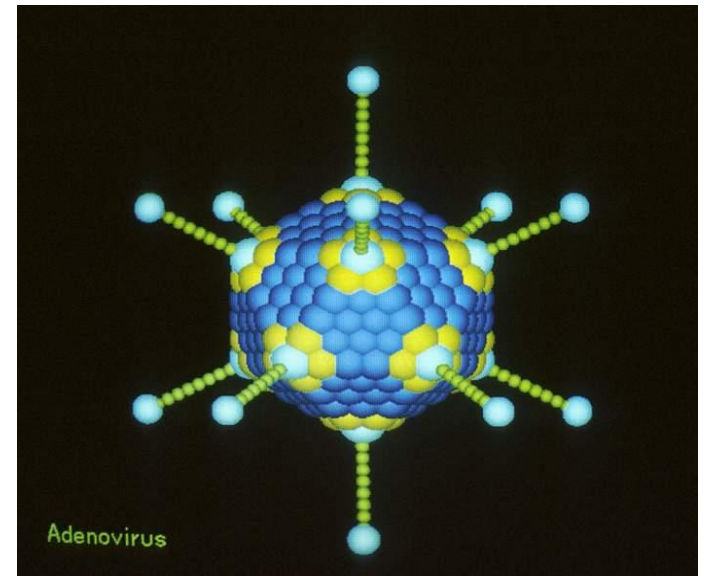
1863 – 1920 г.г.



**Вирусы - это существа или вещества,  
они живые или неживые?**



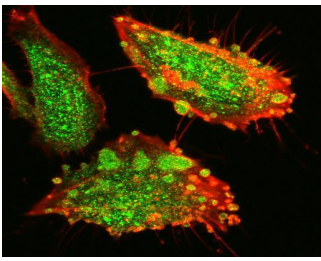
Бактериофаг T4



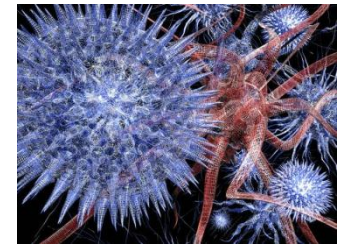
Adenovirus

# Задачи урока:

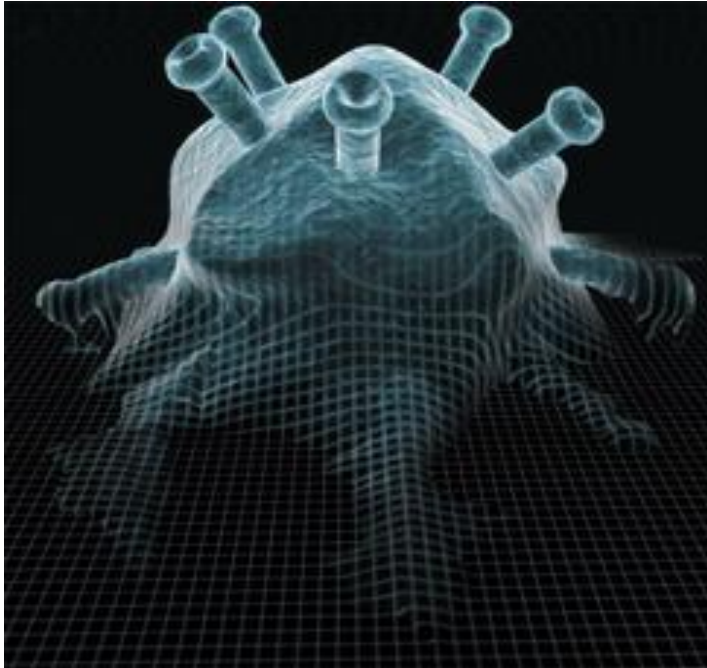
1. Познакомиться с особенностями строения и многообразием вирусов.
2. Определить принципы их классификации.
3. Изучить особенности жизненного цикла разных вирусов.
4. Узнать о возможном происхождении вирусов и их эволюционном значении.
5. Выяснить роль вирусологии в будущем человечества.



# Особенности вирусов.



Сходство с живыми организмами.	Отличие от живых организмов.	Специфические черты.
1.	1.	1.
2.	2.	2.
3.	3.	3.
4.	4.	4.
	5.	
	6.	



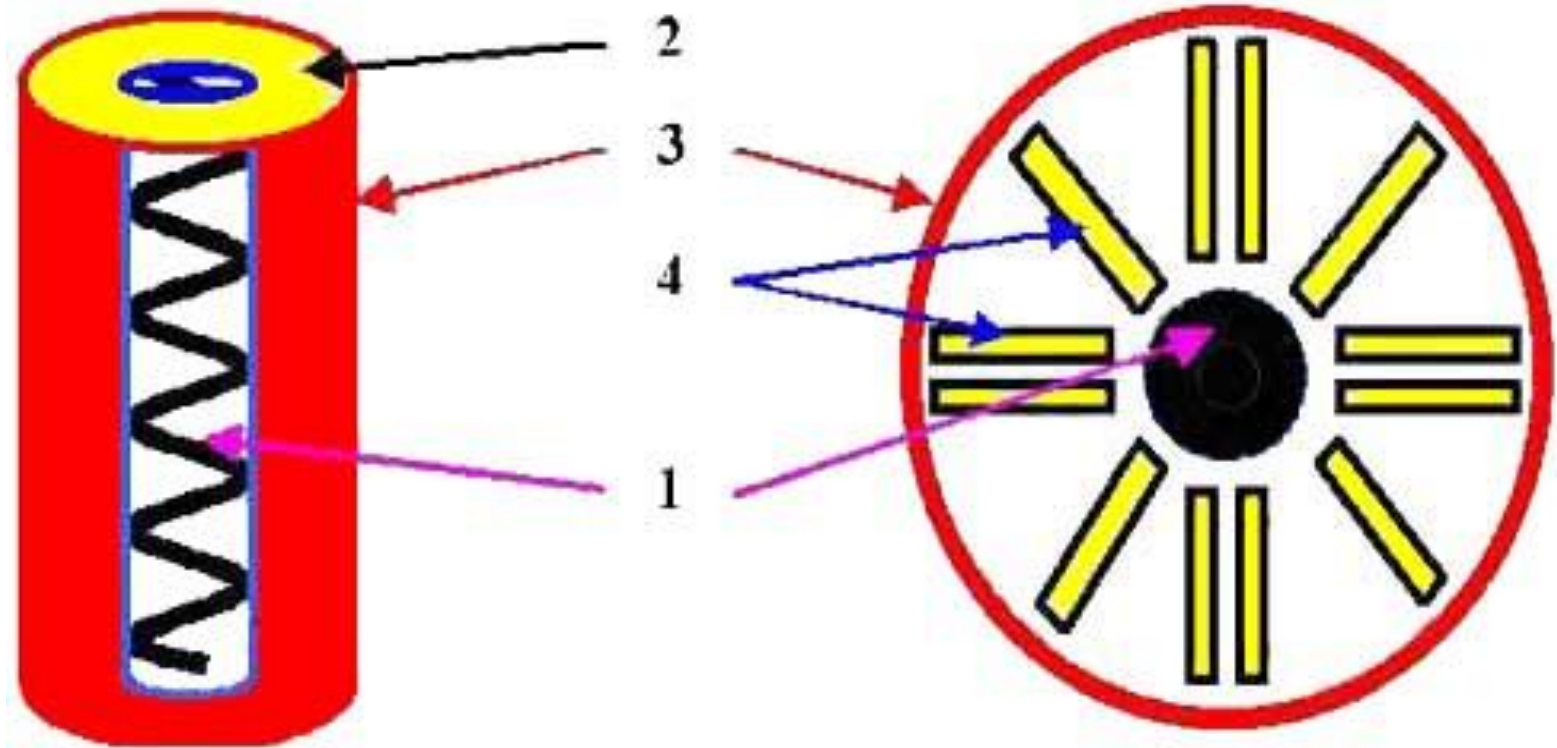
Вирус - ЭТО...

Капсид -

Нуклеокапсид -

Вирион -

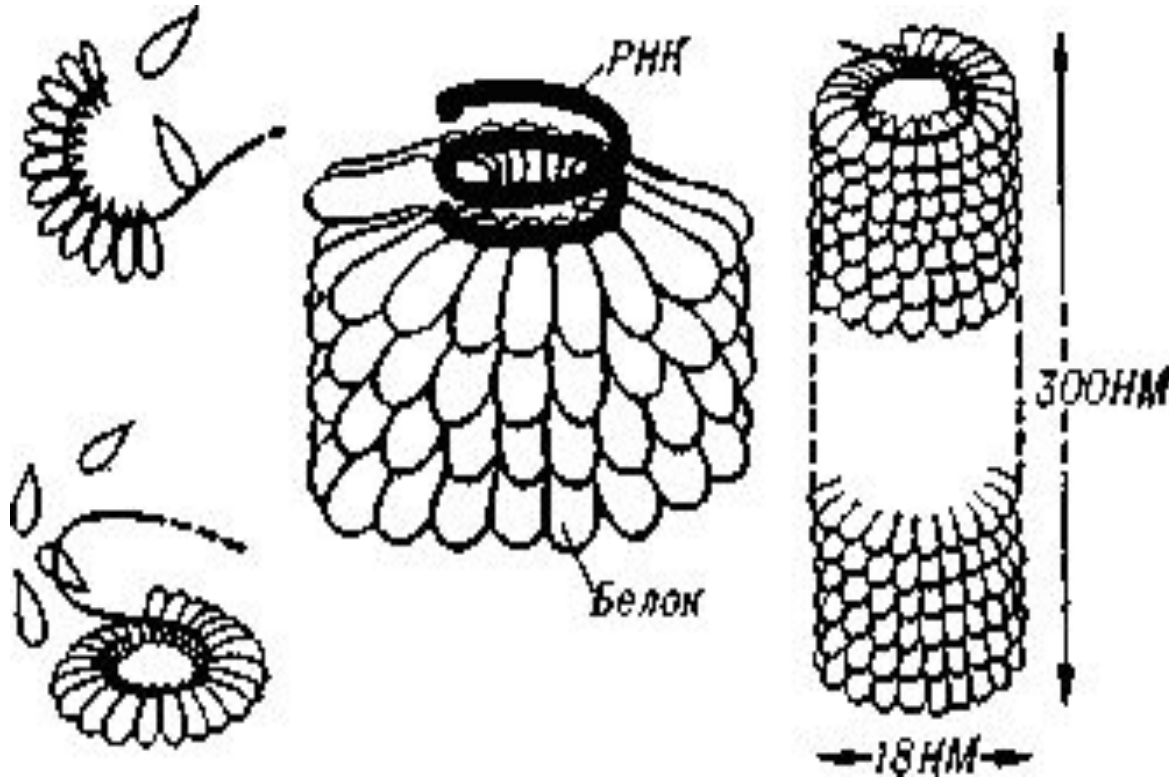
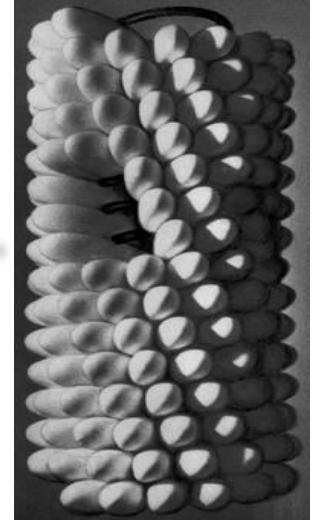
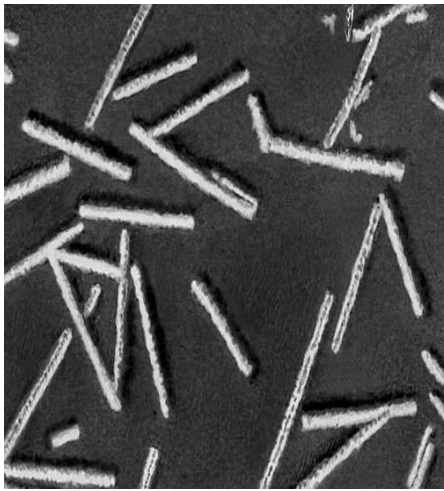
# Схема строения вируса.



- 1 - сердцевина (ДНК или РНК ); 2 - белковая оболочка (капсид); 3 - дополнительная липопротеидная оболочка; 4 - капсомеры (структурные части капсида).



# Вирус табачной мозаики.



- Вирус растений.
- Форма вириона – палочковидный.
- Геном – одна цепь РНК.
- Капсид – спиральный.

# Вирус гриппа

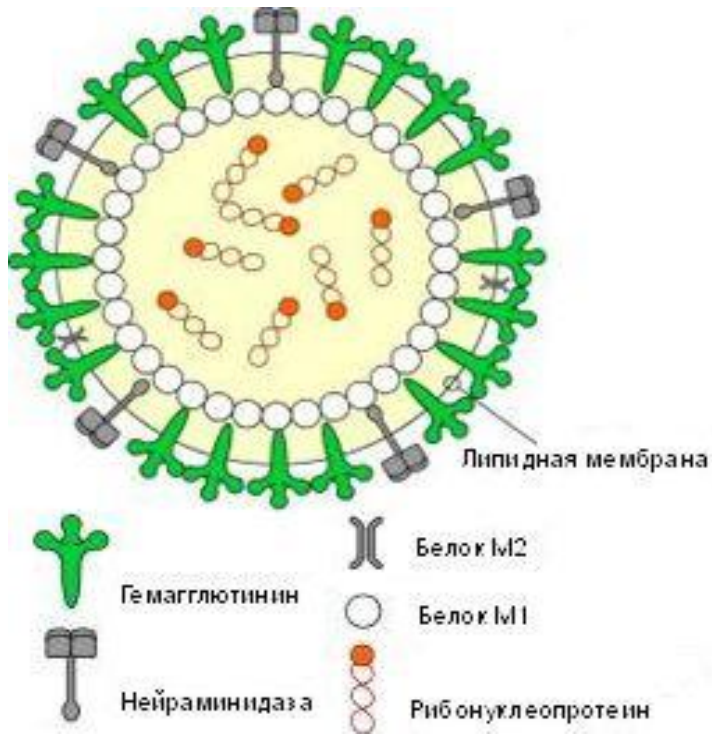
Вирус (А и В) человека.

Вирионы сферической формы.

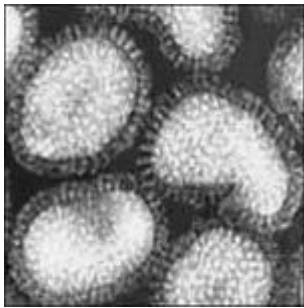
Размер – от 60 до 100 нм.

Капсид – полиморфный (сложный).

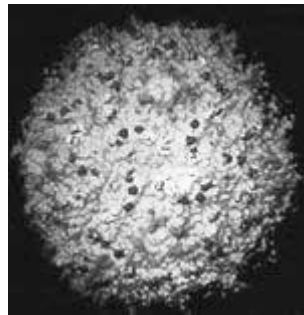
Геном – РНК.



Штамм А (H1N1 «Калифорния 04/2009»)



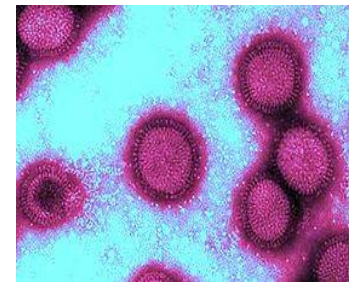
вирус гриппа А



вирус гриппа В

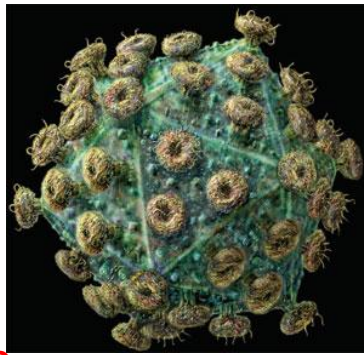


вирус  
«птичьего» гриппа



вирус  
«свиного» гриппа

# ВИЧ



вирусвирус  
иммунодефицитавир  
ус иммунодефицита  
человека

**Вирус человека.**

**Вирионы сферической формы.**

**Размер – 100- 120 нм.**

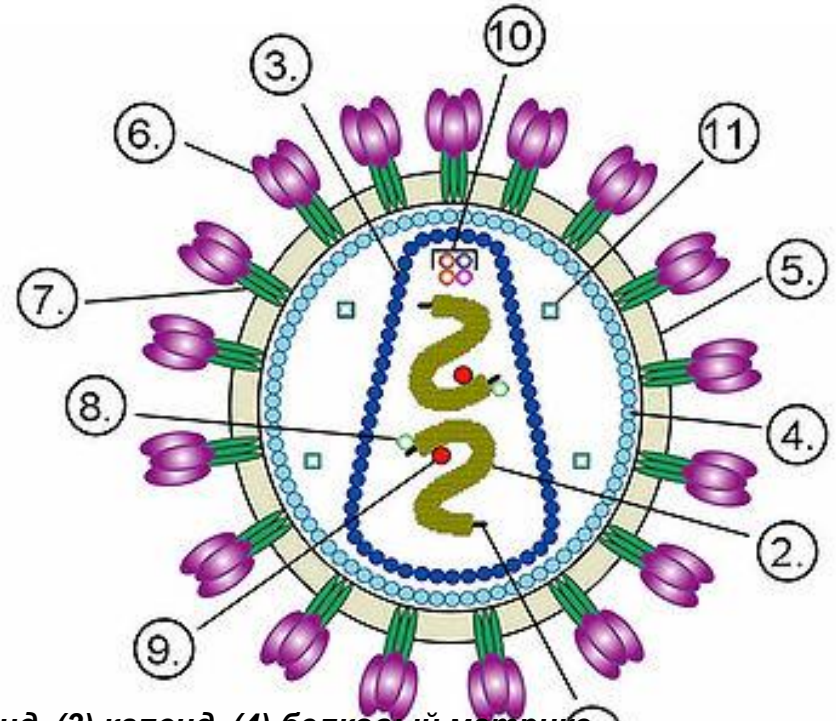
**Капсид – форма усечённого конуса.**

**Геном – две нити РНК.**

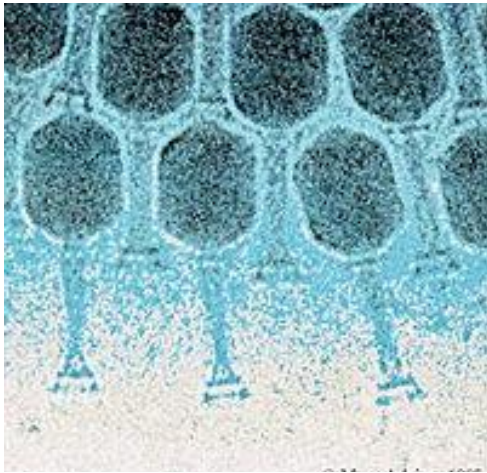
Цифрами обозначены: (1) РНК-геном вируса, (2) нуклеокапсид, (3) капсид, (4) белковый матрикс, подстилающий (5) липидную мембрану. Цифрами обозначены: (1) РНК-геном вируса, (2) нуклеокапсид, (3) капсид, (4) белковый матрикс, подстилающий (5) липидную мембрану, (6) гликопротеин, с помощью которого происходит связывание вируса с клеточной мембраной, (7) трансмембранный гликопротеин. Цифрами 8—11 обозначены белки, входящие в состав вириона и необходимые вирусу на ранних стадиях инфекции: (8) — интеграза, (9) — обратная транскриптаза. Цифрами обозначены: (1) РНК-геном вируса, (2) нуклеокапсид, (3) капсид, (4) белковый матрикс, подстилающий (5) липидную мембрану, (6) гликопротеин, с помощью которого происходит связывание вируса с клеточной мембраной, (7) трансмембранный гликопротеин. Цифрами 8—11 обозначены белки, входящие в состав вириона и необходимые вирусу на

## СПИД

• синдром приобретённого иммунодефицита.



# Бактериофаг.



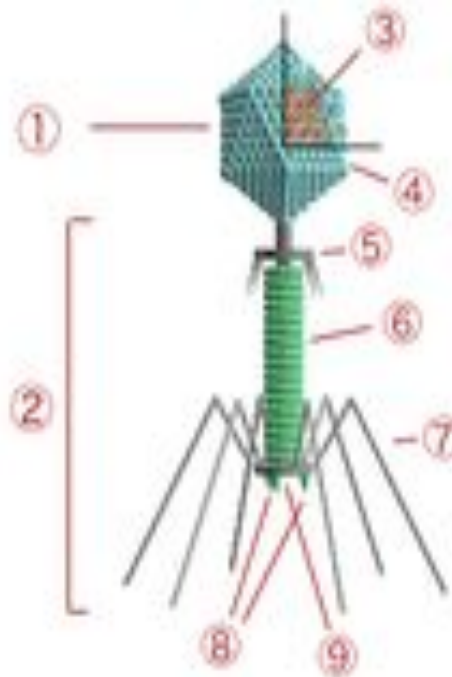
Вирус бактерий.

Вирионы имеют головку и хвост.

Размер – 20- 200 нм.

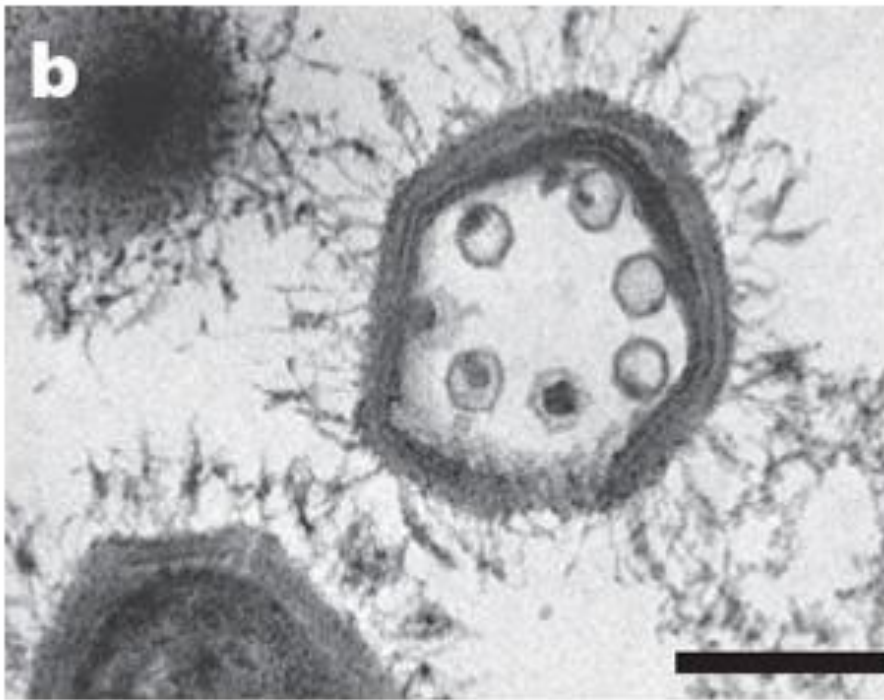
Капсид – смешанной симметрии.

Геном – одна или две нити РНК.



1 — головка, 2 — хвост, 3 — [нуклеиновая кислота](#) 1 — головка, 2 — хвост, 3 — нуклеиновая кислота, 4 — [капсид](#), 5 — "воротничок", 6 — белковый чехол хвоста, 7 — фибрилла хвоста, 8 — шипы, 9 — базальная пластинка.

# Вирофаг



Маленькие вирусы-спутники внутри гигантского мимивируса. Длина масштабной линейки — 200 нм. Фото из обсуждаемой статьи в *Nature*

Вирус вирусов.

Вирионы сферической формы.

Размер – 20- 100 нм.

Геном – кольцевая ДНК.

**Перенос генов от одних вирусов к другим, вирофаги могут играть важную роль в эволюции «виросферы».**

# Разнообразие вирусов по форме.

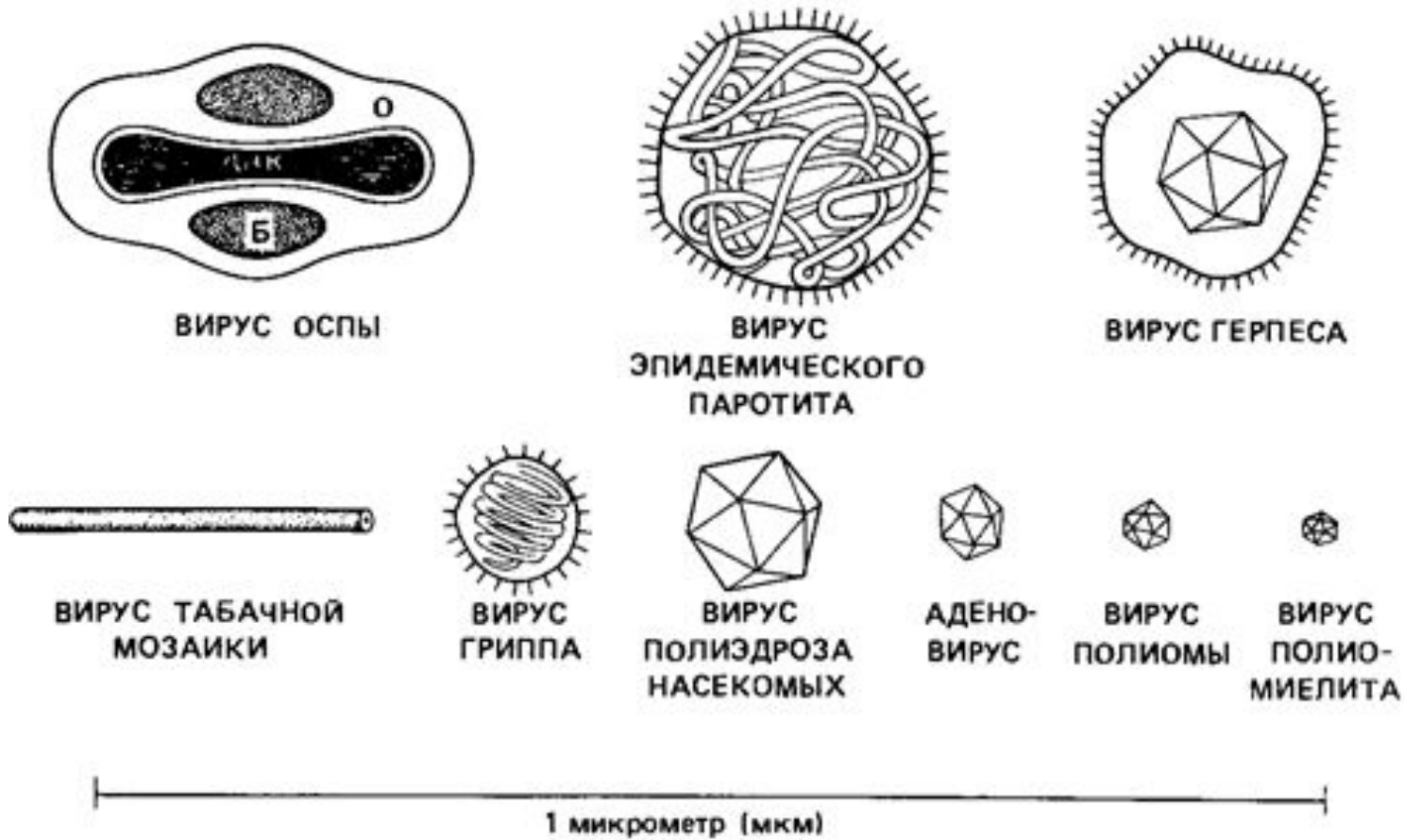
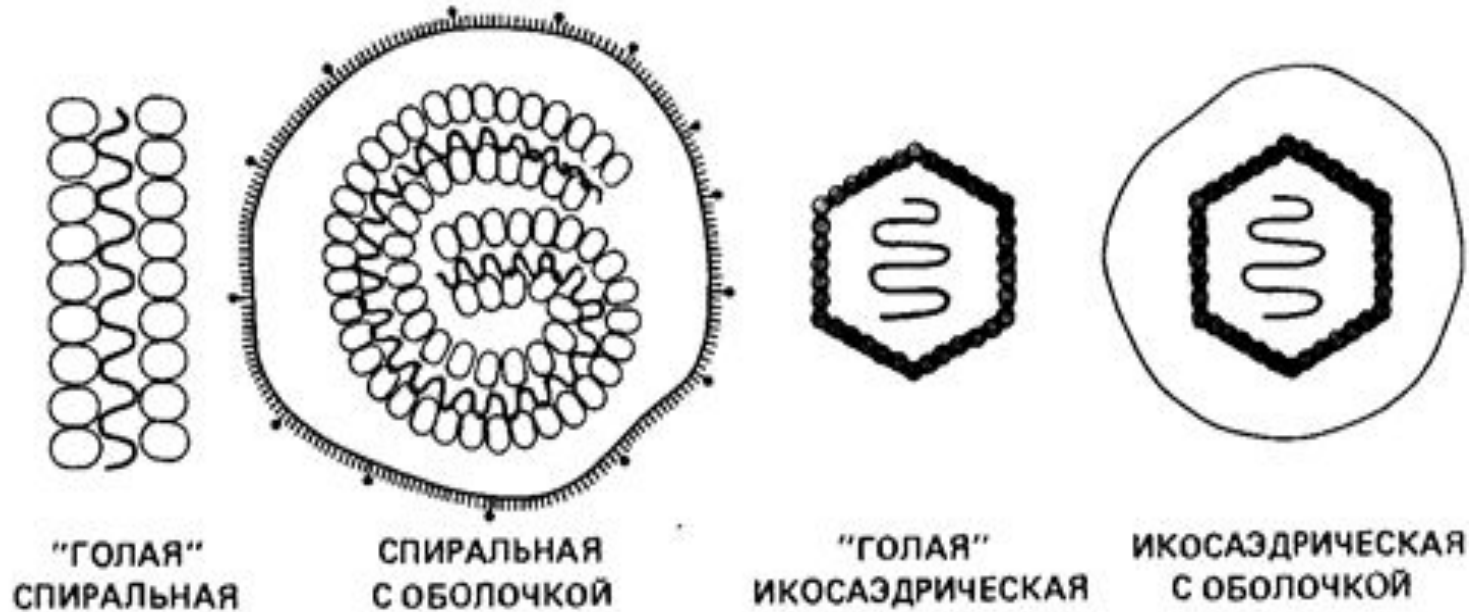


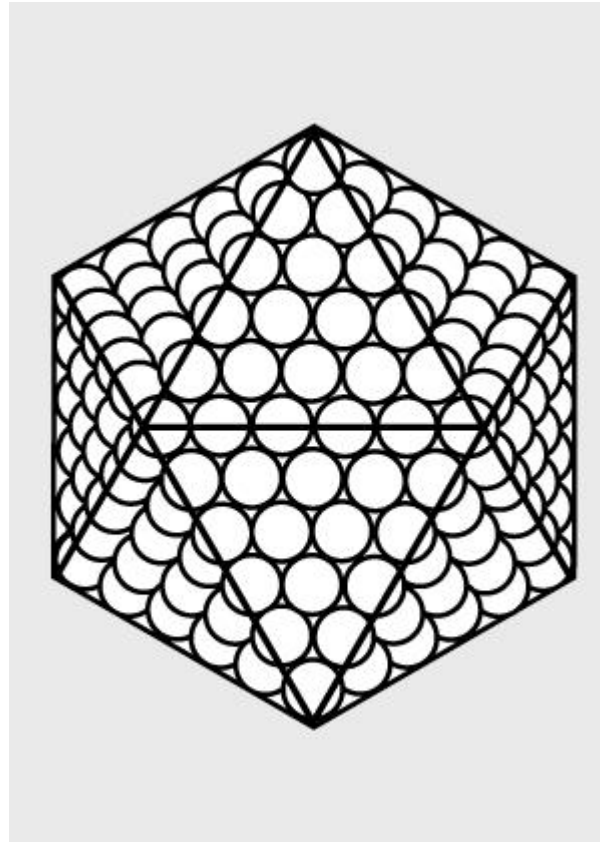
Рис. 4.2. Форма и величина частиц (вирионов) некоторых вирусов. Б – эллиптическое белковое тельце; О – оболочка.

# Разнообразие по типу вирионов.



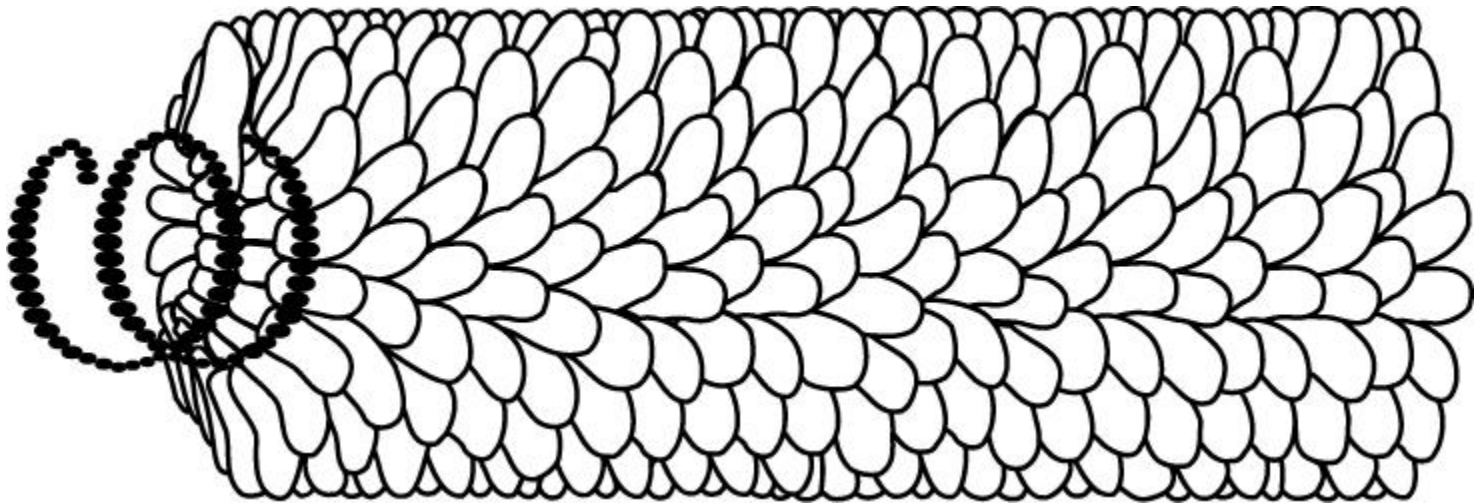
**Рис. 4.3.** Структурные типы вирусных частиц. Изображены четыре формы: две со спиральной симметрией и две с кубической симметрией (в обоих случаях один вирион «голый» и один – с оболочкой).

**ПРИ ИКОСАЭДРИЧЕСКОМ ТИПЕ СИММЕТРИИ, показанной на схеме строения аденовируса, капсомеры, или белковые субъединицы вируса, образуют изометрический белковый чехол, состоящий из 20 правильных треугольников.**

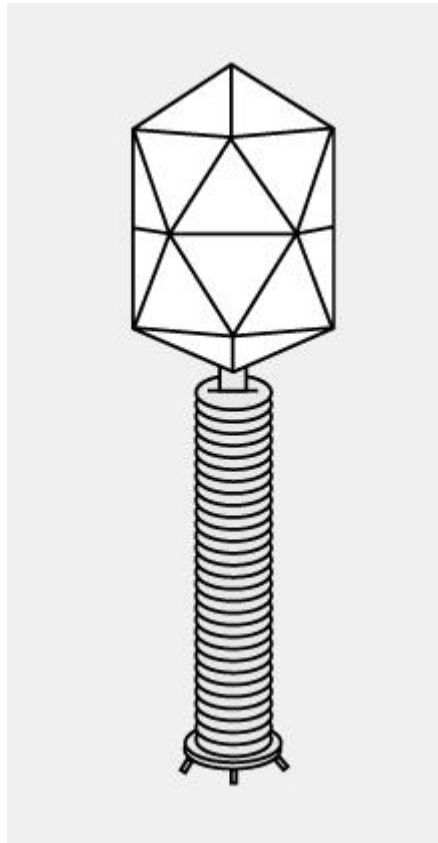




**В СЛУЧАЕ СПИРАЛЬНОЙ СИММЕТРИИ, показанной на схеме строения вируса табачной мозаики, капсомеры, или субъединицы вируса, формируют спираль вокруг полой трубчатой сердцевины.**



**КОМБИНИРОВАННАЯ, или смешанная, симметрия у вирусов может быть представлена разными вариантами. Частица бактериофага, показанная на схеме, имеет "головку" правильной геометрической формы и "хвост" со спиральной симметрией.**



# Классификация вирусов.

1. ДНК двухнитчатая	2. ДНК однонитчатая	1. РНК двухнитчатая	2. РНК однонитчатая
<p><b>1.1. <u>Кубический тип симметрии:</u></b>  <b>1.1.1. Без внешних оболочек:</b>            аденовирусы</p> <p><b>1.1.2. С внешними оболочками:</b>            герпес-вирусы</p> <p><b>1.2. <u>Смешанный тип симметрии:</u></b>            Т-четные            бактериофаги</p> <p><b>1.3. <u>Без определенного типа симметрии:</u></b>            оспенные вирусы</p>	<p><b>2.1. <u>Кубический тип симметрии:</u></b>  <b>2.1.1. Без внешних оболочек:</b>            крысиный вирус            Килхама,            аденосателлиты</p>	<p><b>1.1. <u>Кубический тип симметрии:</u></b>  <b>1.1.1. Без внешних оболочек:</b>            реовирусы, вирусы            раневых опухолей            растений</p>	<p><b>2.1. <u>Кубический тип симметрии:</u></b>  <b>2.1.1. Без внешних оболочек:</b>            вирус полиомиелита,            энтеровирусы,            риновирусы</p> <p><b>2.2. <u>Спиральный тип симметрии:</u></b>  <b>2.2.1. Без внешних оболочек:</b>            вирус табачной            мозаики</p> <p><b>2.2.2. С внешними оболочками:</b>            вирусы гриппа,            бешенства,            онкогенные РНК            содержащие вирусы</p>

# Жизненный цикл бактериофага.

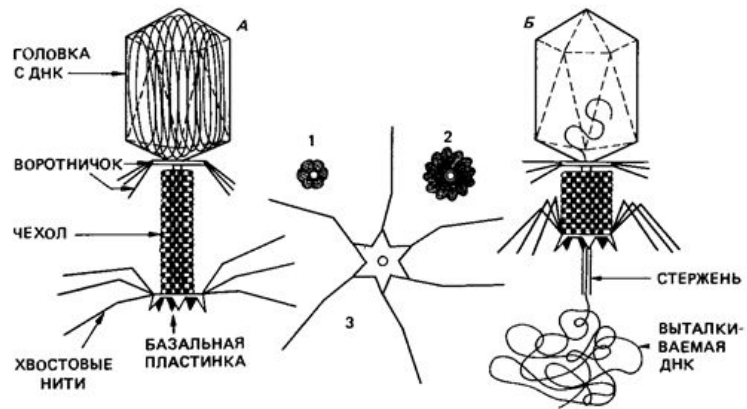
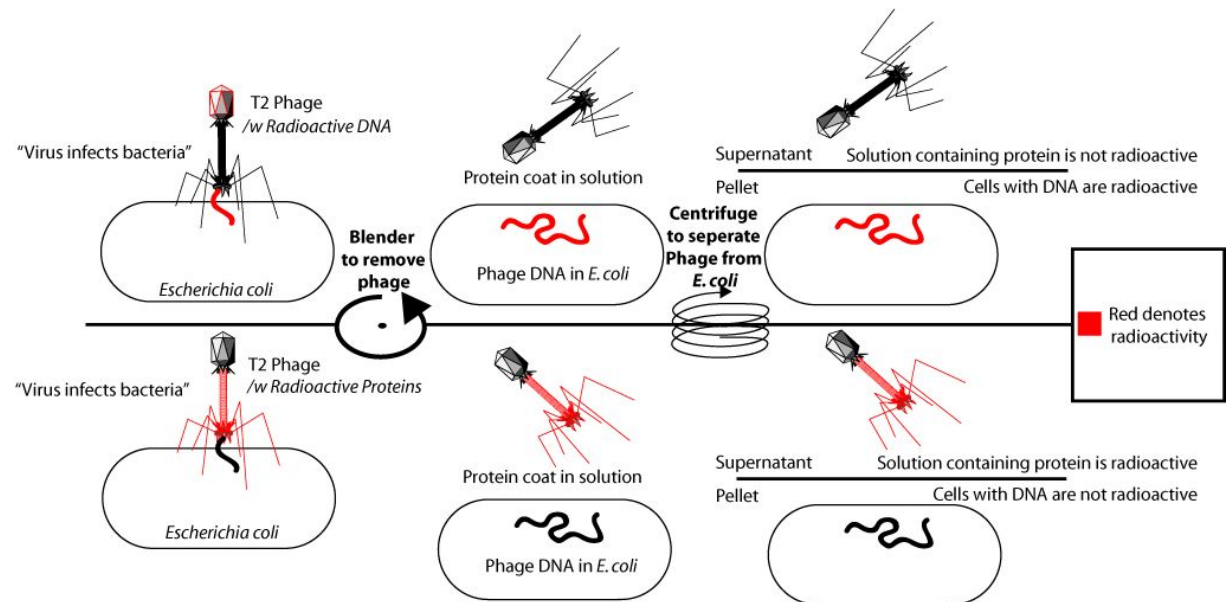
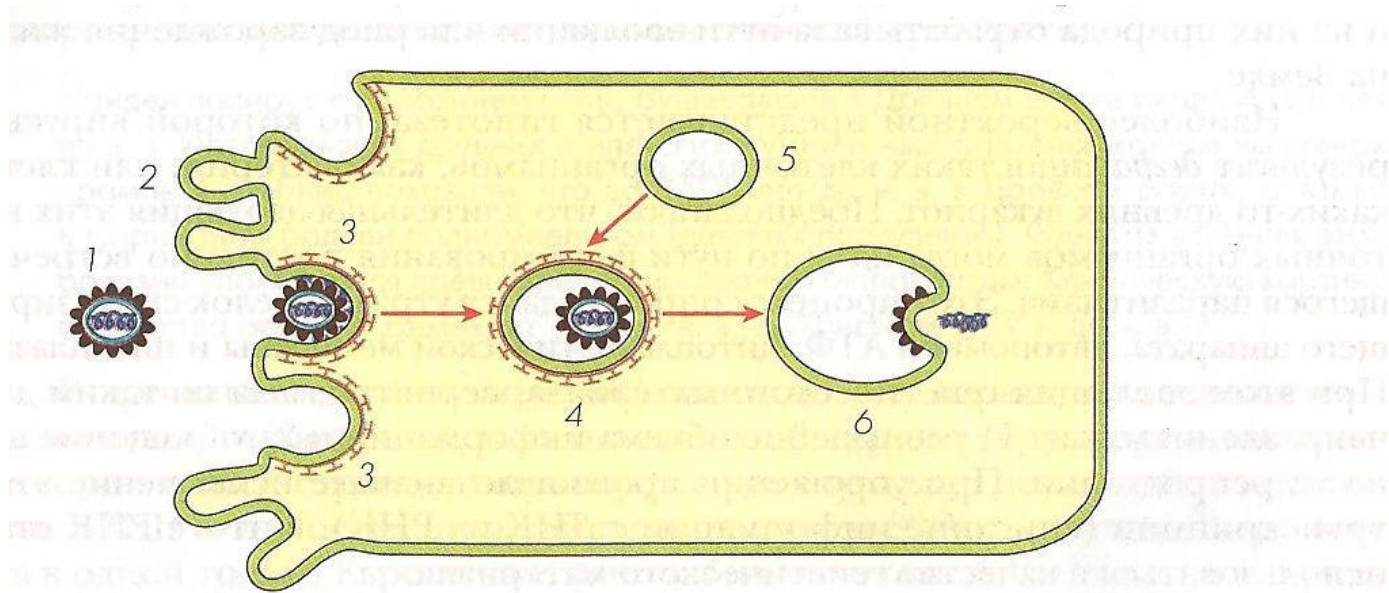


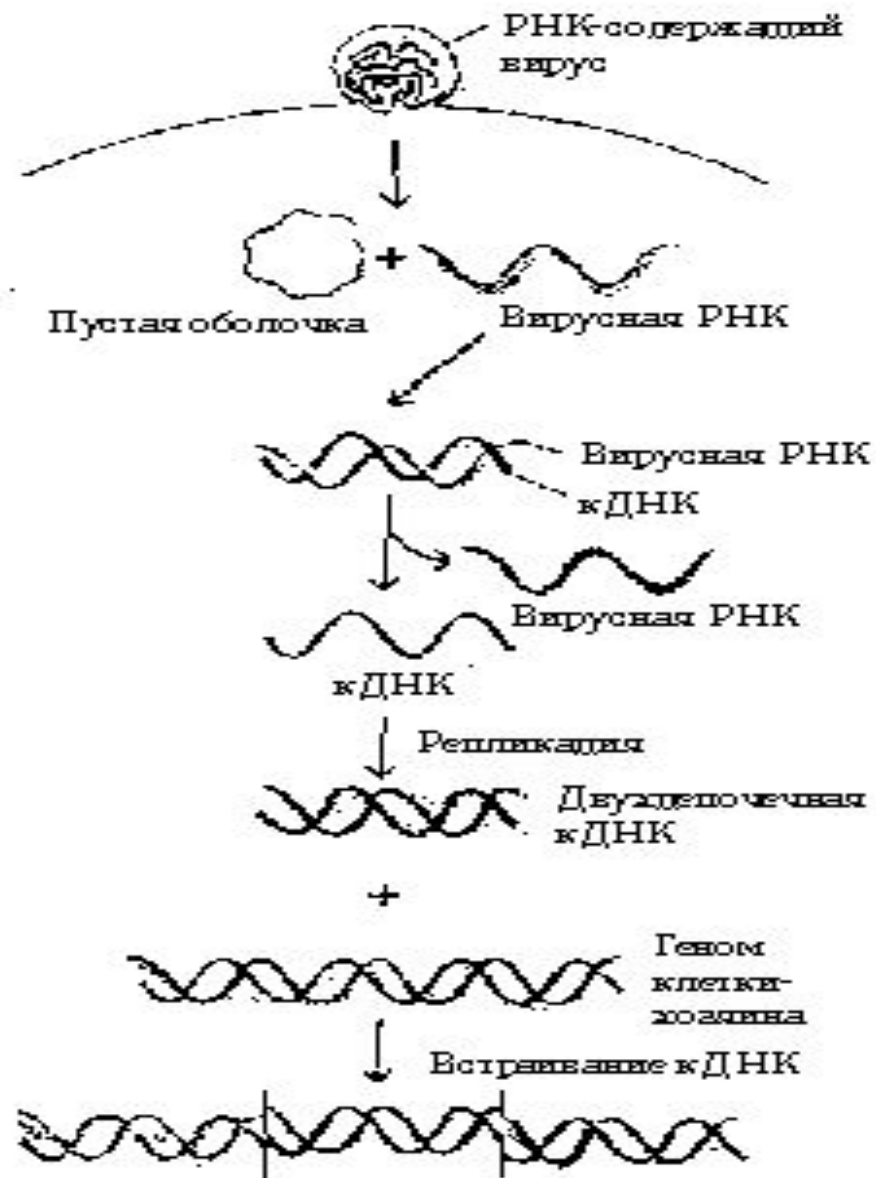
Рис. 4.7. Модель фага Т2. А. Фаг с вытянутым чехлом до адсорбции. Б. Фаг с сократившимся чехлом после адсорбции и инъекции. 1 – поперечный разрез вытянутого отростка: видны 6 белковых субъединиц чехла в одной плоскости; 2 – поперечный разрез сократившегося чехла: видны 12 белковых субъединиц чехла в одной плоскости; 3 – базальная пластинка готового к адсорбции фага со свободными нитями.



# Жизненный цикл ДНК-содержащих вирусов.



**Рис. 24.** Проникновение вируса в клетку: 1 – вирусная частица; 2 – ворсинки на поверхности клетки; 3 – ямки на поверхности клетки; 4 – клеточная вакуоль, содержащая вирус; 5 – клеточная вакуоль, сливающаяся с вирусосодержащей вакуолью; 6 – клеточная вакуоль, образующаяся после слияния (рецептосома); показано слияние вирусной мембраны со стенкой вакуоли и выход генетического материала вируса из вакуоли

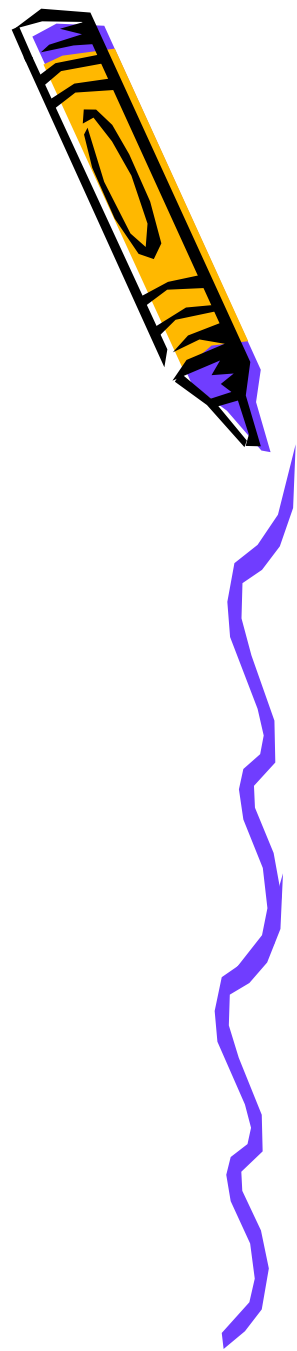


# Жизненный цикл РНК-содержащих вирусов.

Участие обратной транскриптазы в образовании комплементарной ДНК на вирусной одноцепочечной РНК-матрице в животной клетке



- Вирусология – наука, изучающая вирусы.
- Задача вирусологии: профилактика вирусных инфекций.



- Домашнее задание:  
параграф 18, стр. 71 вопросы.

