

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ ПРОФЕССОРА В.Ф. ВОЙНО-ЯСЕНЕЦКОГО»  
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ И СОЦИАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ**

## **Лекция №25**

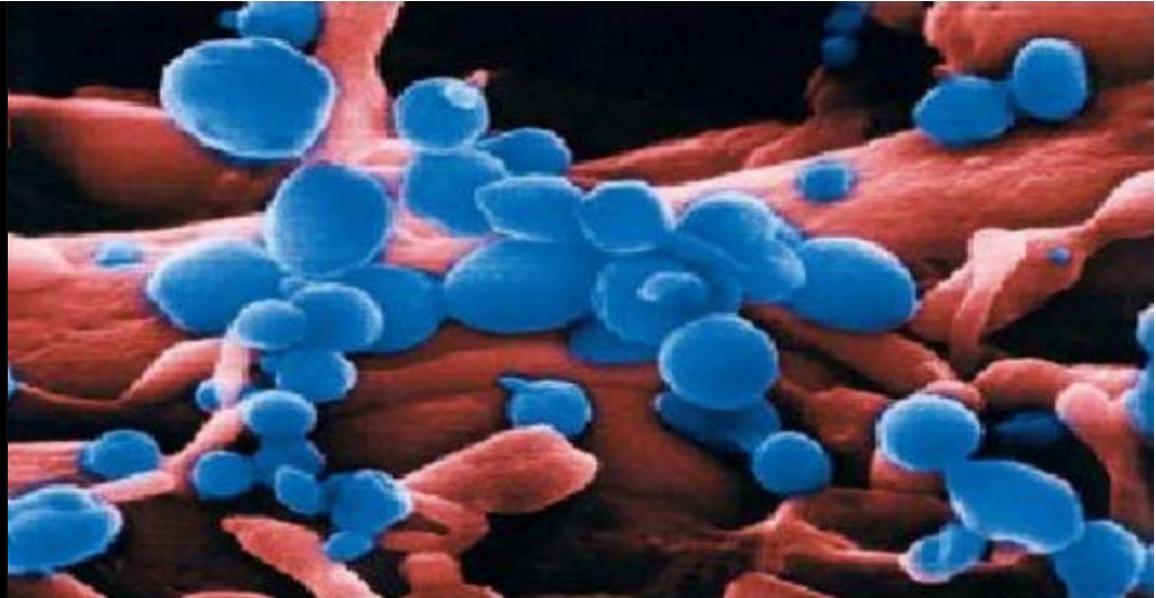
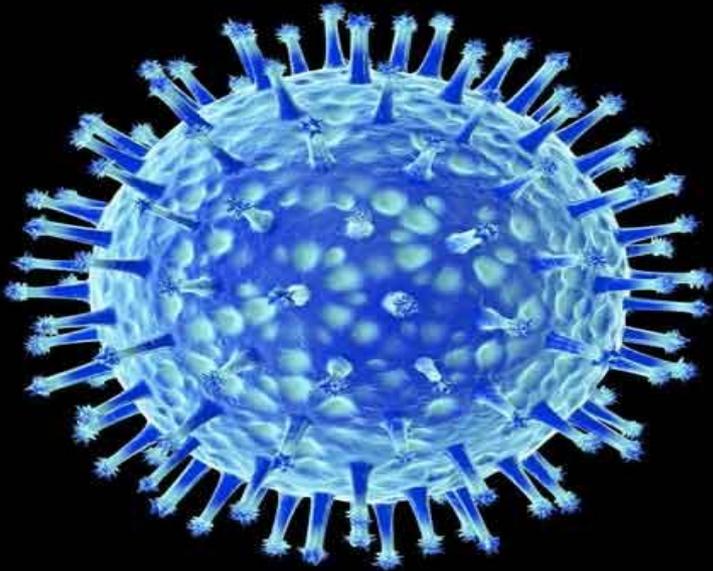
**Тема: возбудители вирусных  
инфекций**

# План:

- Систематика возбудителей.
- Морфологические особенности и строение вирусов.
- Пути передачи, патогенез, клиника и профилактика вирусных инфекций.
- Методы диагностики.

# Морфология

- **Вирусы** – состоят из нуклеиновой кислоты, неклеточные формы жизни, имеющие геном, окруженный белковой оболочкой, являющиеся облигатными паразитами. В настоящее время известны вирусы бактерий, грибов,



**Внеклеточная форма** - вирион - включает в себя все составные элементы (капсид, нуклеиновую кислоту, структурные белки, ферменты и др.).

**Внутриклеточная форма** – вирус - может быть представлена лишь одной молекулой нуклеиновой кислоты.

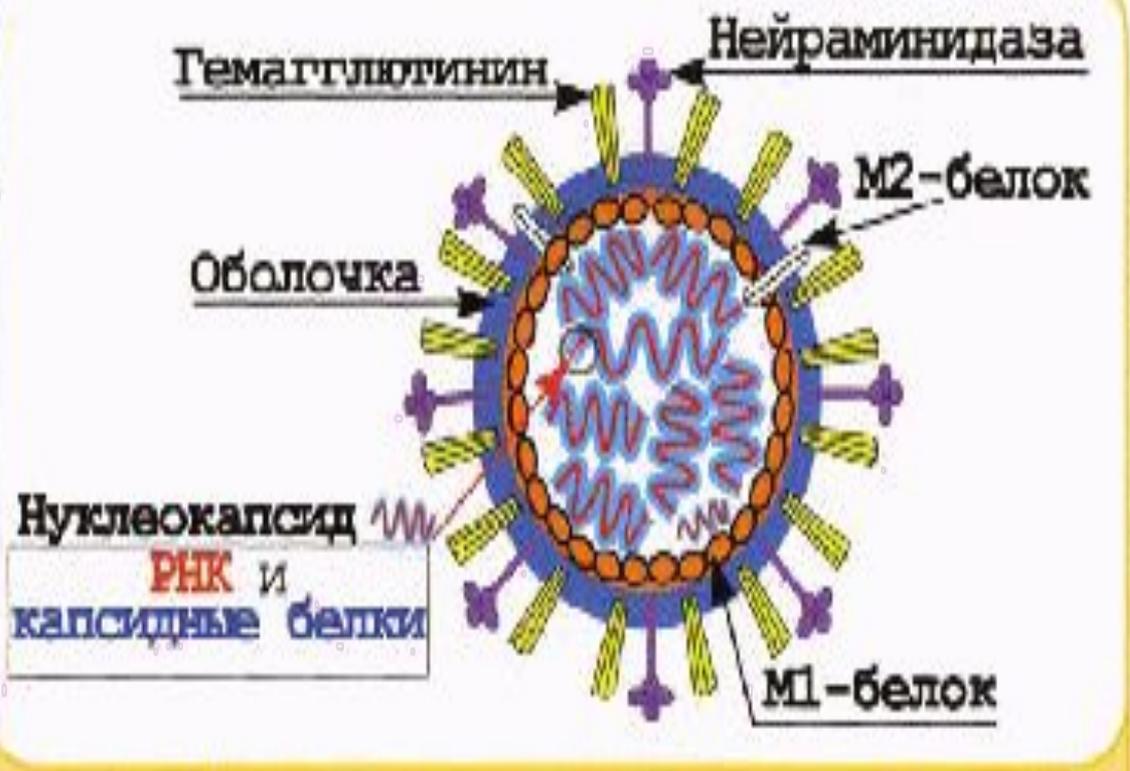


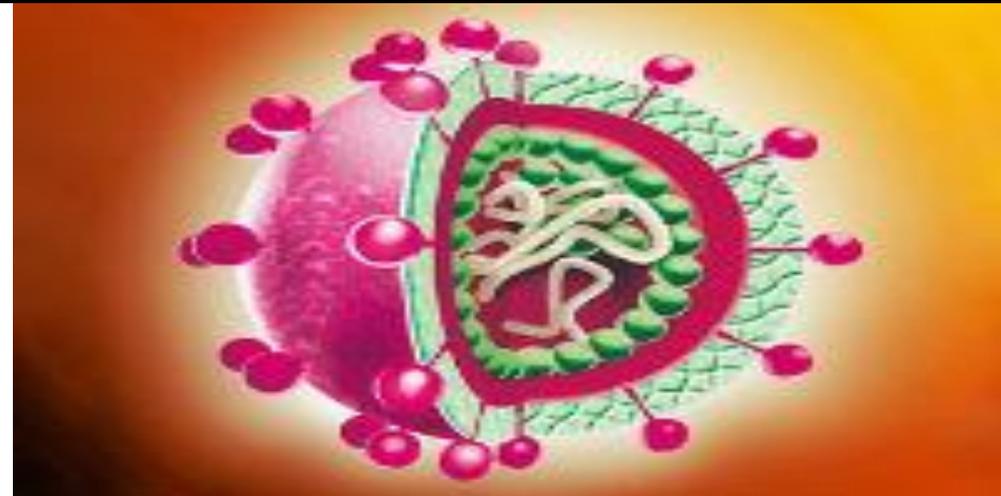
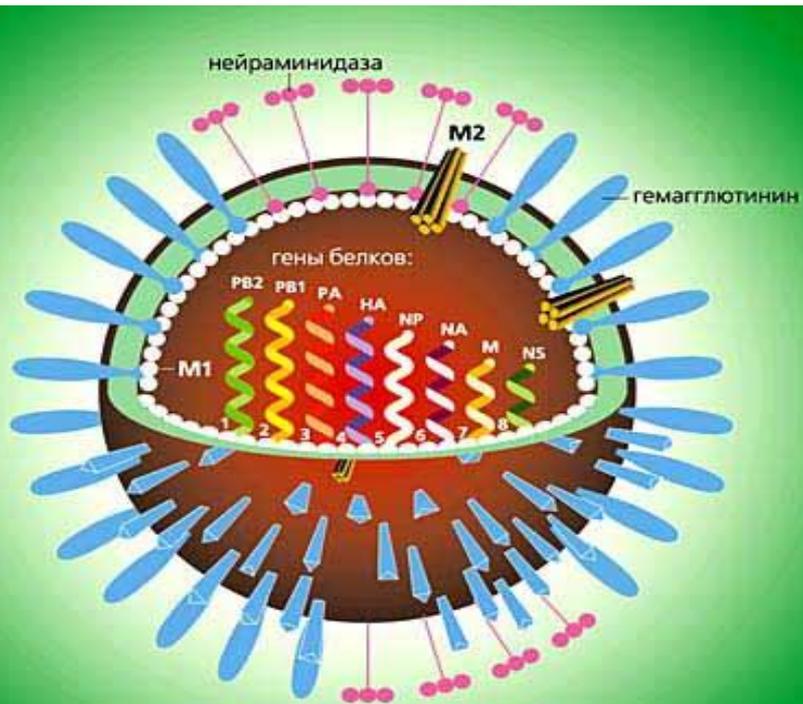
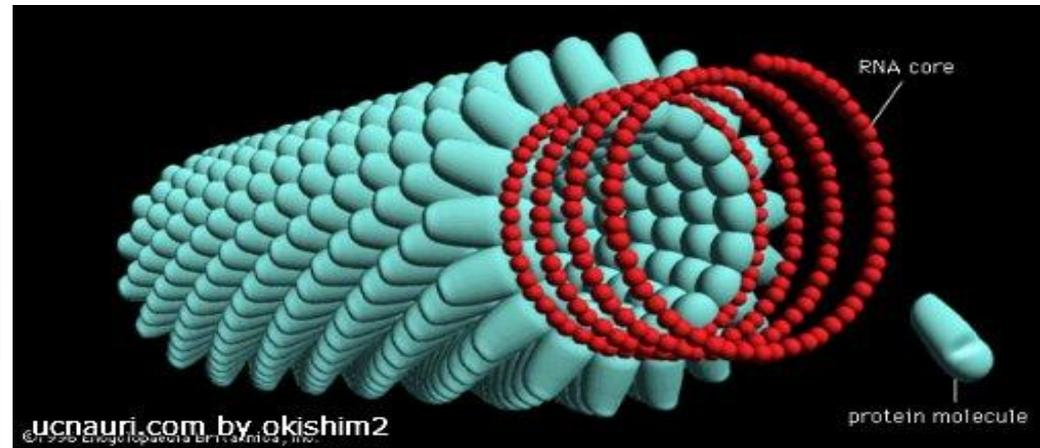
Рис. 44. Схема строения вируса гриппа (вирус с однонитевой из 8 фрагментов минус-РНК)



Рис. 45. Схема строения флавивируса (вирус с однонитевой линейной плюс-РНК)

По морфологии выделяют вирусы палочковидные, пулевидные, сферические, овальные, комбинированные.

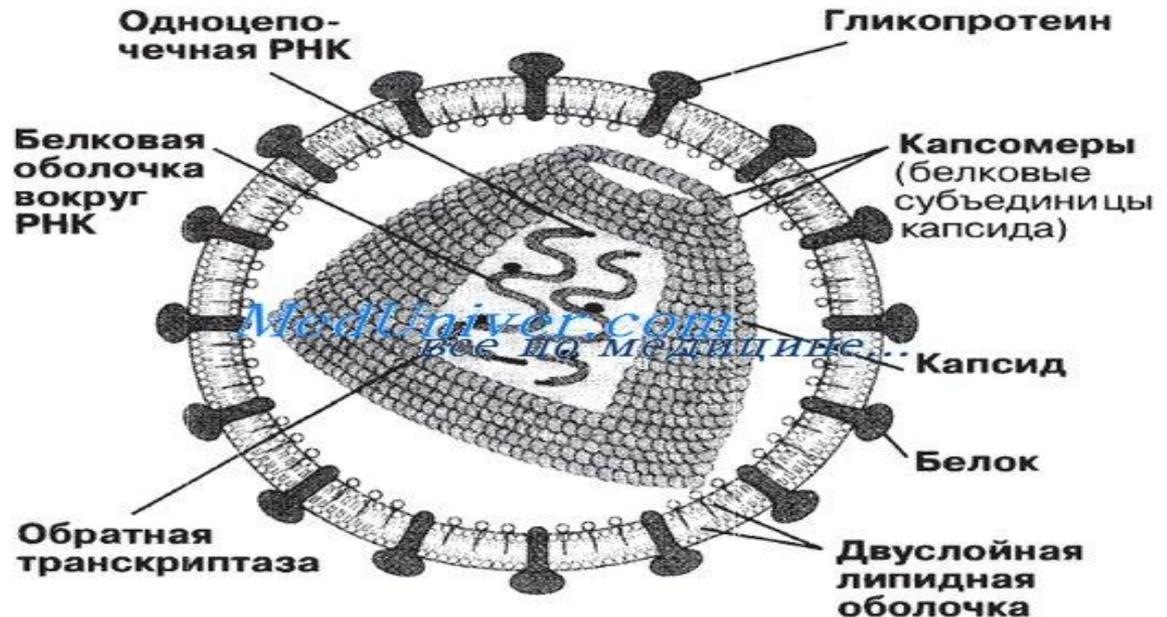
По размерам вирусы бывают от крупных (до 400 нм) до мелких (20-30 нм).



# Классификация вирусов

- Вирусы отнесены к царству Vira. В основу классификации положен тип нуклеиновой кислоты. Выделяют рибовирусы (РНК-содержащие вирусы) и дезоксирибовирусы (ДНК-содержащие вирусы). Для вирусов разработаны следующие таксономические категории: Вид - Род - Подсемейство - Семейство - Подцарство - Царство.
- При систематизировании вирусов выделяют следующие основные критерии: сходство нуклеиновых кислот, размеры, наличие или отсутствие суперкапсида, тип симметрии нуклеокапсида, характеристика нуклеиновой кислоты и так далее.

Зрелые частицы вируса называют вирионами. Вирион состоит из нуклеиновой кислоты, заключенной в белковую оболочку — капсид. Тип и свойства нуклеиновой кислоты имеют важное значение в классификации вирусов. Характерными признаками вирусов является содержание в вирионе только одной из нуклеиновых кислот: либо ДНК, либо РНК. Все остальные живые организмы содержат одновременно и ДНК, и РНК. В зависимости от типа нуклеиновой кислоты вирусы можно разделить на две большие группы: ДНК-содержащие и РНК-содержащие. Нуклеиновая кислота вирусов может состоять из одной нити (однонитчатая) или двух нитей (двунитчатая). Почти все РНК-содержащие вирусы имеют в своем геноме однонитчатую РНК. ДНК-содержащие вирусы чаще имеют двунитчатую ДНК и редко — однонитчатую.



# Сравнительная характеристика ДНК и РНК

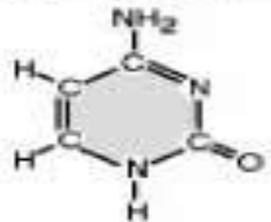
## ДНК

Биологический полимер  
2. Мономер-нуклеотид  
3. 4 типа азотистых оснований:  
оснований:  
аденин, тимин, гуанин, цитозин  
урацил  
4. Местонахождение-ядро  
5. Функции-хранение  
наследственной информации.  
информации

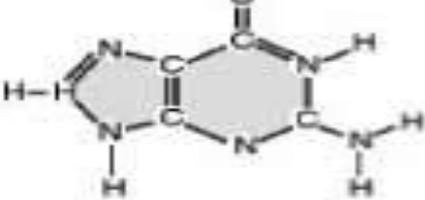
## РНК 1.

1. Биологический полимер  
2. Мономер-нуклеотид  
3. 4 типа азотистых  
аденин, гуанин, цитозин,  
4. Местонахождение-ядро  
5. Функции-перенос, передача  
Наследственной

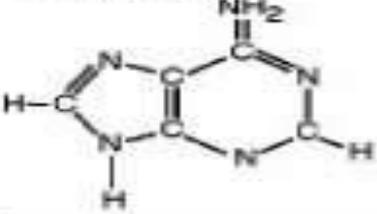
**ЦИТОЗИН** [C]



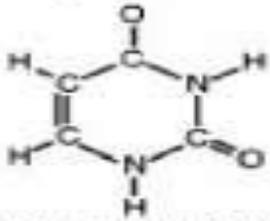
**ГУАНИН** [G]



**АДЕНИН** [A]



**УРАЦИЛ** [U]

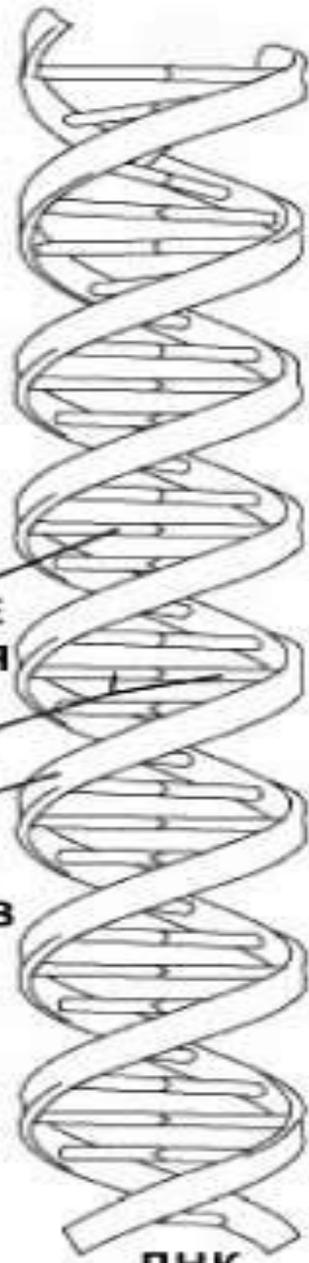


ЗАМЕНЯЕТ ТИМИН В РНК

**АЗОТИСТЫЕ  
ОСНОВАНИЯ**



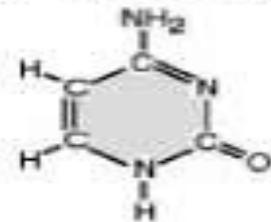
**РНК**  
**РИБОНУКЛЕИНО-  
ВАЯ КИСЛОТА**



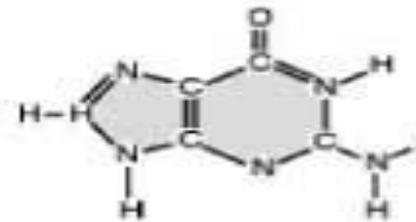
**ДНК**  
**ДЕЗОКСИРИБОНУКЛЕ-  
ИНОВАЯ КИСЛОТА**

**АЗОТИСТЫЕ  
ОСНОВАНИЯ**  
**ПАРЫ ОСНОВА-  
НИЙ**  
**САХАРО-  
ФОСФАТ-  
НЫЙ ОСТОВ**

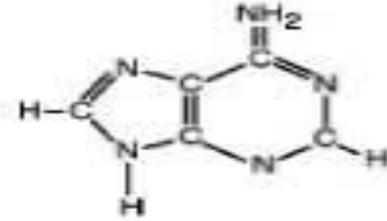
**ЦИТОЗИН** [C]



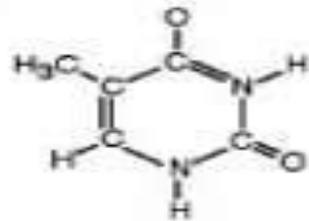
**ГУАНИН** [G]



**АДЕНИН** [A]



**ТИМИН** [T]

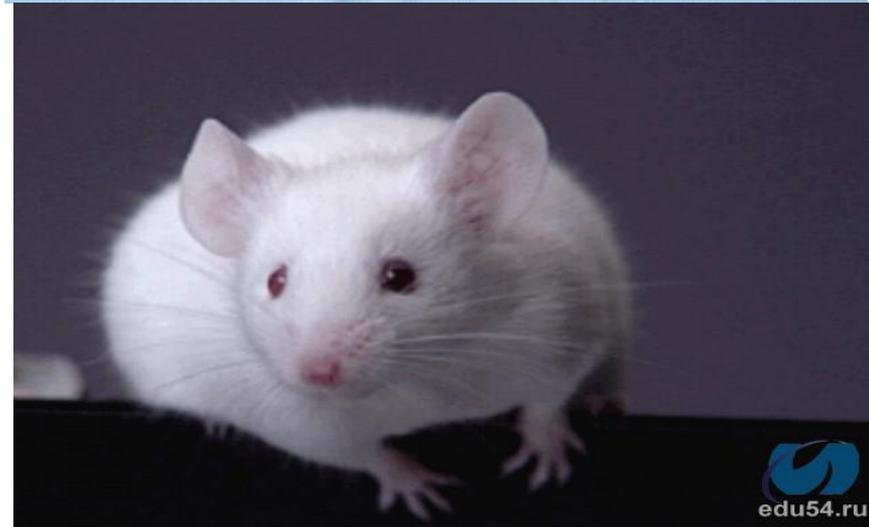


**АЗОТИСТЫЕ  
ОСНОВАНИЯ**

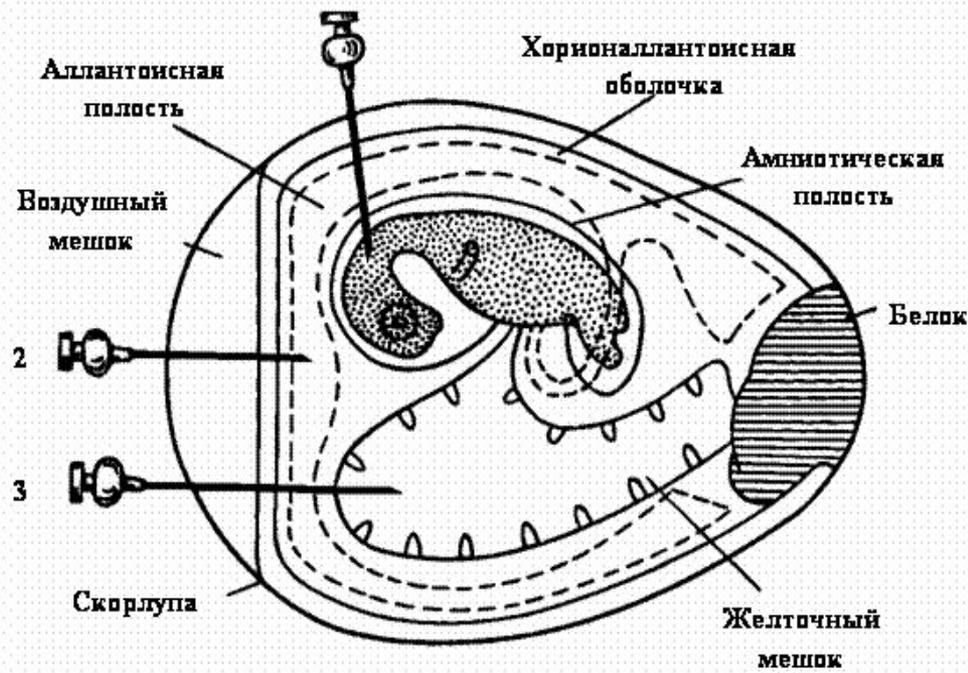
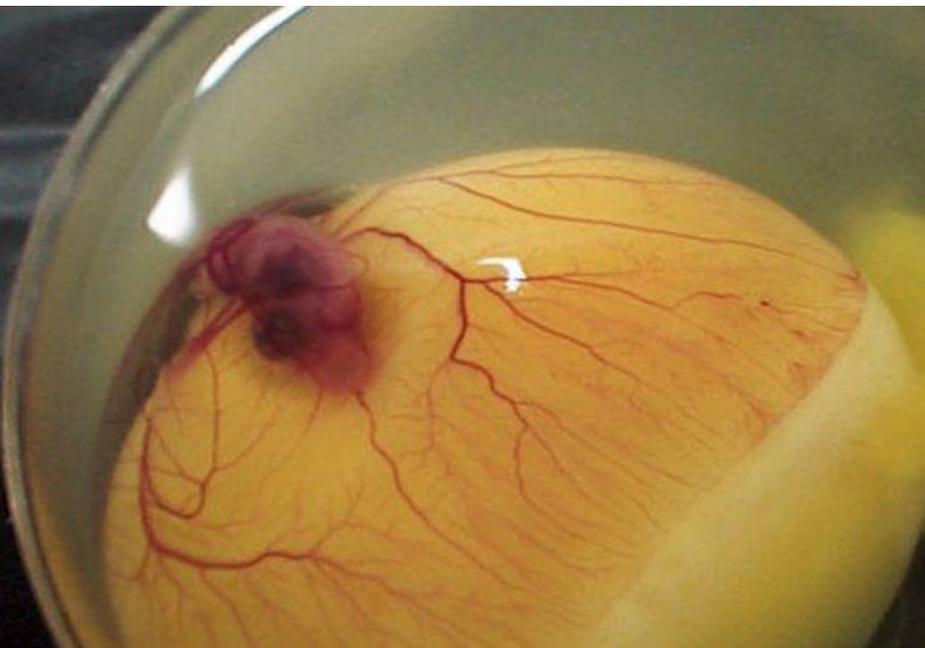
# Методы культивирования вирусов.

**Вирусы** - строгие внутриклеточные паразиты, поэтому их можно выращивать только в живых клетках. Для культивирования вирусов используют лабораторных животных, развивающиеся куриные эмбрионы и культуры клеток.

**Лабораторные животные:** белые мыши (для вирусов гриппа, Коксаки), кролики (вирус бешенства). Индикацию, то есть обнаружение вируса, проводят на основании развития типичных признаков заболевания и изменений органов животного.

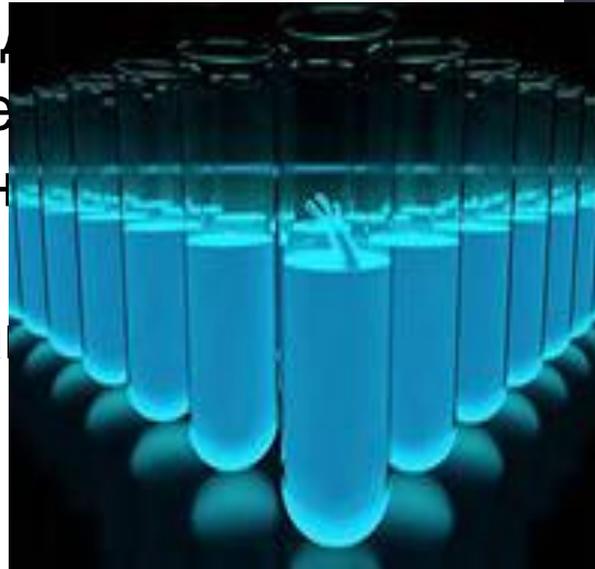


**Куриные эмбрионы** 5-19-дневной инкубации пригодны для культивирования большинства вирусов: Преимущества метода: стерильность и отсутствие скрытых вирусных инфекций, возможность получения вирусов в больших количествах, простота техники работы. В зависимости от цели и от вида вируса материал вносят на хорион-аллантаисную оболочку, в аллантаисную полость, желточный мешок, амниотическую полость. Индикацию вирусов проводят по характеру колоний вируса на хорион-аллантаисной оболочке. В аллантаисной жидкости вирусы обнаруживают по реакции гемагглютинации. Эта реакция основана на способности вируса гриппа и некоторых других вирусов агглютинировать (склеивать) куриные эритроциты.



**Культура клеток** - это клетки из органа животного или человека, которые живут и размножаются вне организма в питательном растворе (в среде 199 или в среде Хенкса).

Культивирование в культуре клеток - один из наиболее распространенных методов в вирусологии. Чаще всего применяются однослойные культуры клеток, прикрепленные к стенкам пробирок или плоских флаконов.



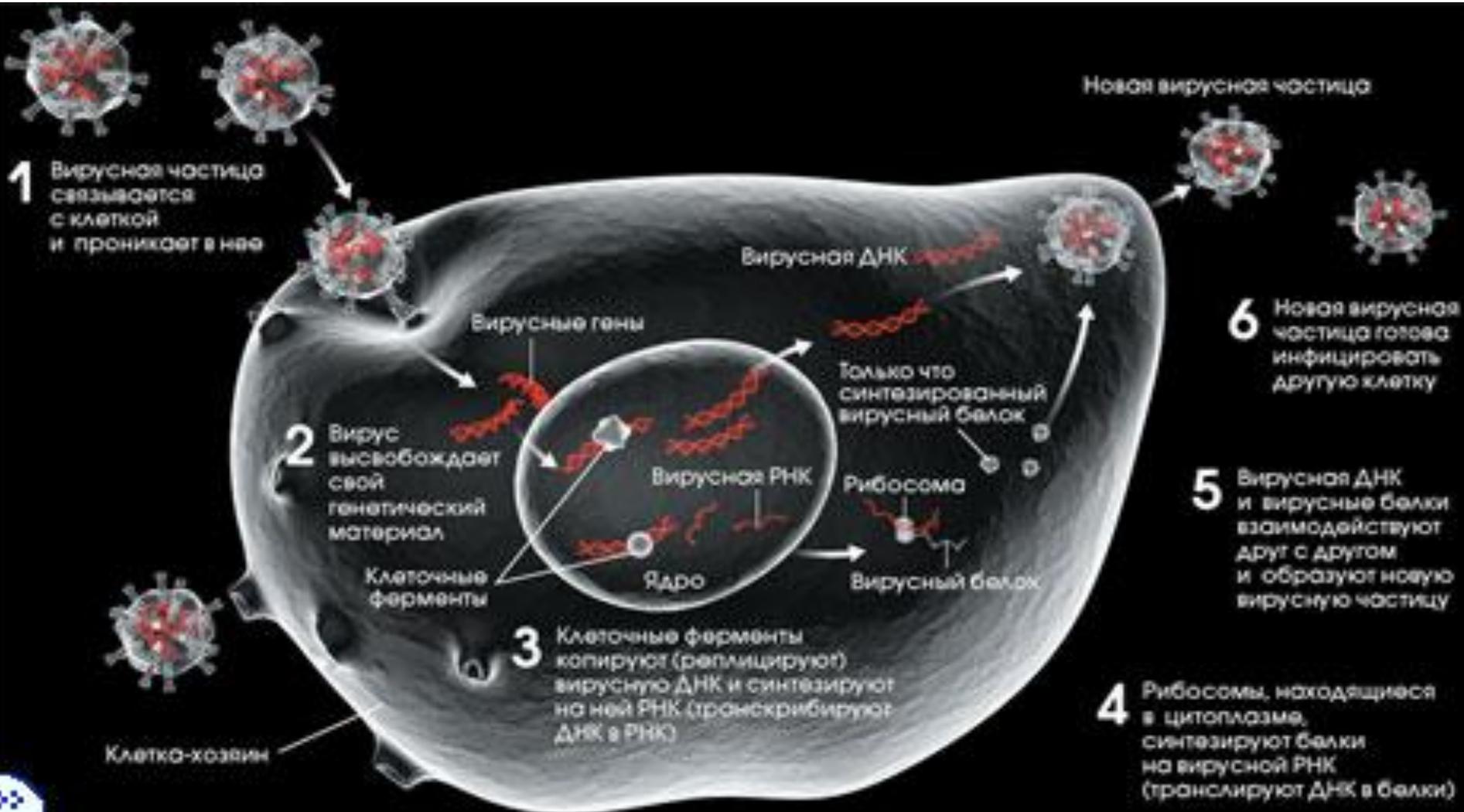
# Взаимодействие вируса с клеткой хозяина

Взаимодействие идет в единой биологической системе на генетическом уровне.

Существует четыре типа взаимодействия:

- 1) продуктивная вирусная инфекция (взаимодействие, в результате которого происходит репродукция вируса, а клетки погибают);
- 2) абортивная вирусная инфекция (взаимодействие, при котором репродукции вируса не происходит, а клетка восстанавливает нарушенную функцию);
- 3) латентная вирусная инфекция (идет репродукция вируса, а клетка сохраняет свою функциональную активность);
- 4) вирус-индуцированная трансформация (взаимодействие, при котором клетка, инфицированная вирусом, приобретает новые, ранее не присущие ей свойства).

Продуктивное взаимодействие «вирус-клетка» чаще носит литический характер, то есть заканчивается гибелью инфицированной клетки, что происходит после полной сборки дочерней популяции и выхода вирусов из клетки.



# Устойчивость вирусов к окружающей среде

- Разные группы вирусов обладают неодинаковой устойчивостью во внешней среде. Наименее устойчивыми являются вирусы, имеющие липопротеидные оболочки, наиболее устойчивыми — изометрические вирусы.
- Чувствительность вирусов к инаktivации формальдегидом и другими химическими веществами, зависит от многих условий, среди которых следует назвать плотность упаковки нуклеиновой кислоты в белковый футляр, размеры генома, наличие или отсутствие внешних оболочек и т. п. Вирусы, имеющие липопротеидные оболочки, чувствительны к эфиру, хлороформу и детергентам, в то время как просто устроенные изометрические и палочковидные вирусы устойчивы к их действию.
- Важной особенностью вирусов является чувствительность к рН. Есть вирусы, устойчивые к кислым значениям рН (2,2—3,0), например вирусы, вызывающие кишечные инфекции и проникающие в организм алиментарным путем. Однако большинство вирусов инаktivируется при кислых и щелочных значениях рН.

# Микроскопическое исследование

- Изучение формы вирусов и их строения возможно только в электронном микроскопе при увеличении в 50 000—300 000 раз. Крупные вирусы размером более 150 нм можно увидеть в обычном световом микроскопе при специальных методах окраски и увеличении в 900— 1000 раз.

