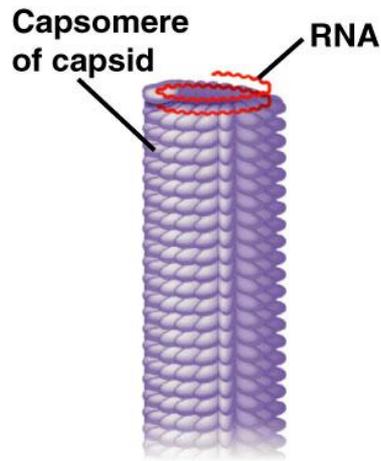


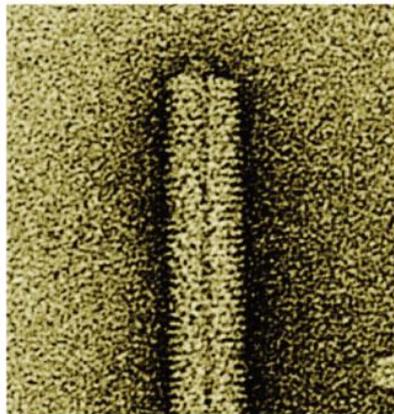


# Вирусы

# Морфология вирусов

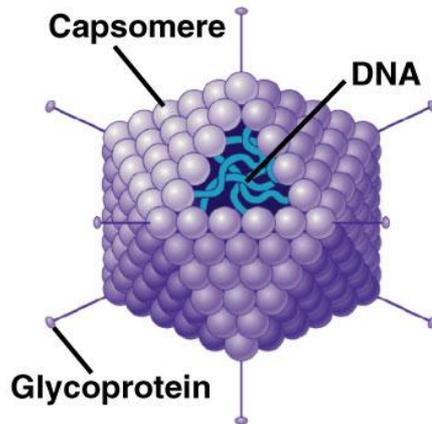


18 × 250 nm

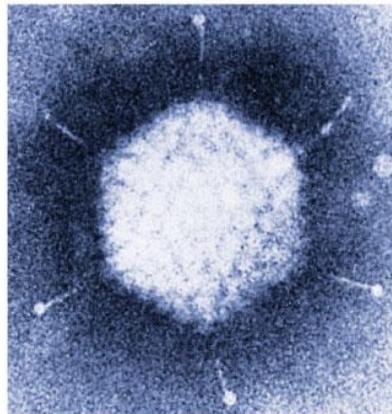


20 nm

(a) Tobacco mosaic virus

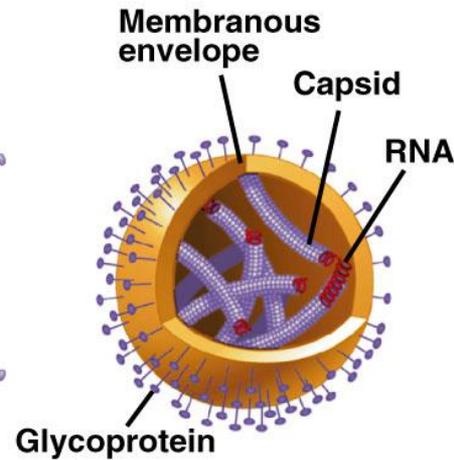


70–90 nm (diameter)

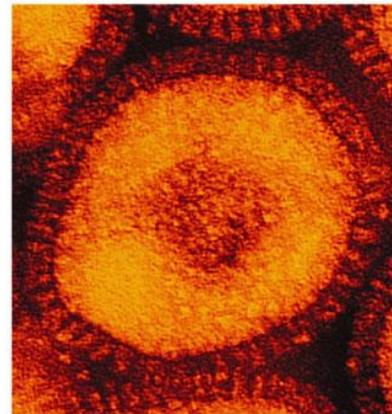


50 nm

(b) Adenoviruses

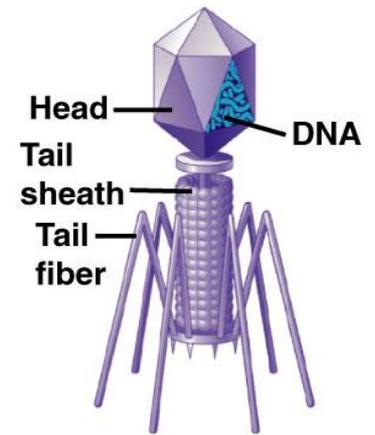


80–200 nm (diameter)

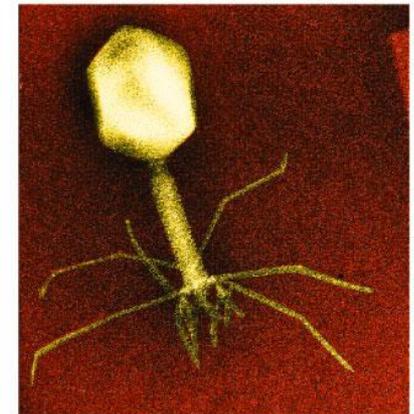


50 nm

(c) Influenza viruses



80 × 225 nm



50 nm

(d) Bacteriophage T4

# КЛАССИФИКАЦИЯ И МОРФОЛОГИЯ ВИРУСОВ

## ВИРУСЫ С ОБОЛОЧКОЙ

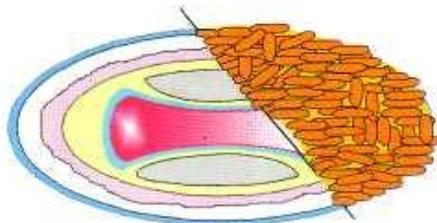
### ДНК - ДВУНИТЕВЫЕ ВИРУСЫ



Herpesviridae



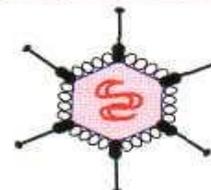
Hepadnaviridae



Poxviridae

## ВИРУСЫ БЕЗ ОБОЛОЧКИ

### ДНК - ДВУНИТЕВЫЕ ВИРУСЫ



Adenoviridae



Polyomaviridae  
Papillomaviridae

### ДНК - ОДНОНИТЕВЫЕ ВИРУСЫ



Parvoviridae

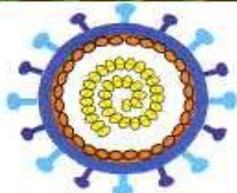


Circinoviridae

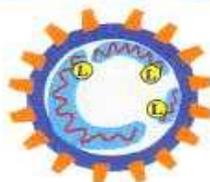
### РНК - ОДНОНИТЕВЫЕ ВИРУСЫ



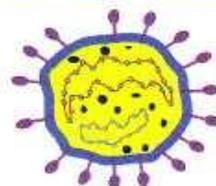
Coronaviridae



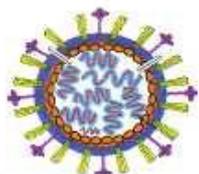
Paramyxoviridae



Bunyaviridae



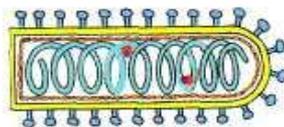
Arenaviridae



Orthomyxoviridae



Retroviridae



Rhabdoviridae



Togaviridae



Flaviviridae



Filoviridae

### РНК - ДВУНИТЕВЫЕ ВИРУСЫ



Reoviridae

### РНК - ОДНОНИТЕВЫЕ ВИРУСЫ

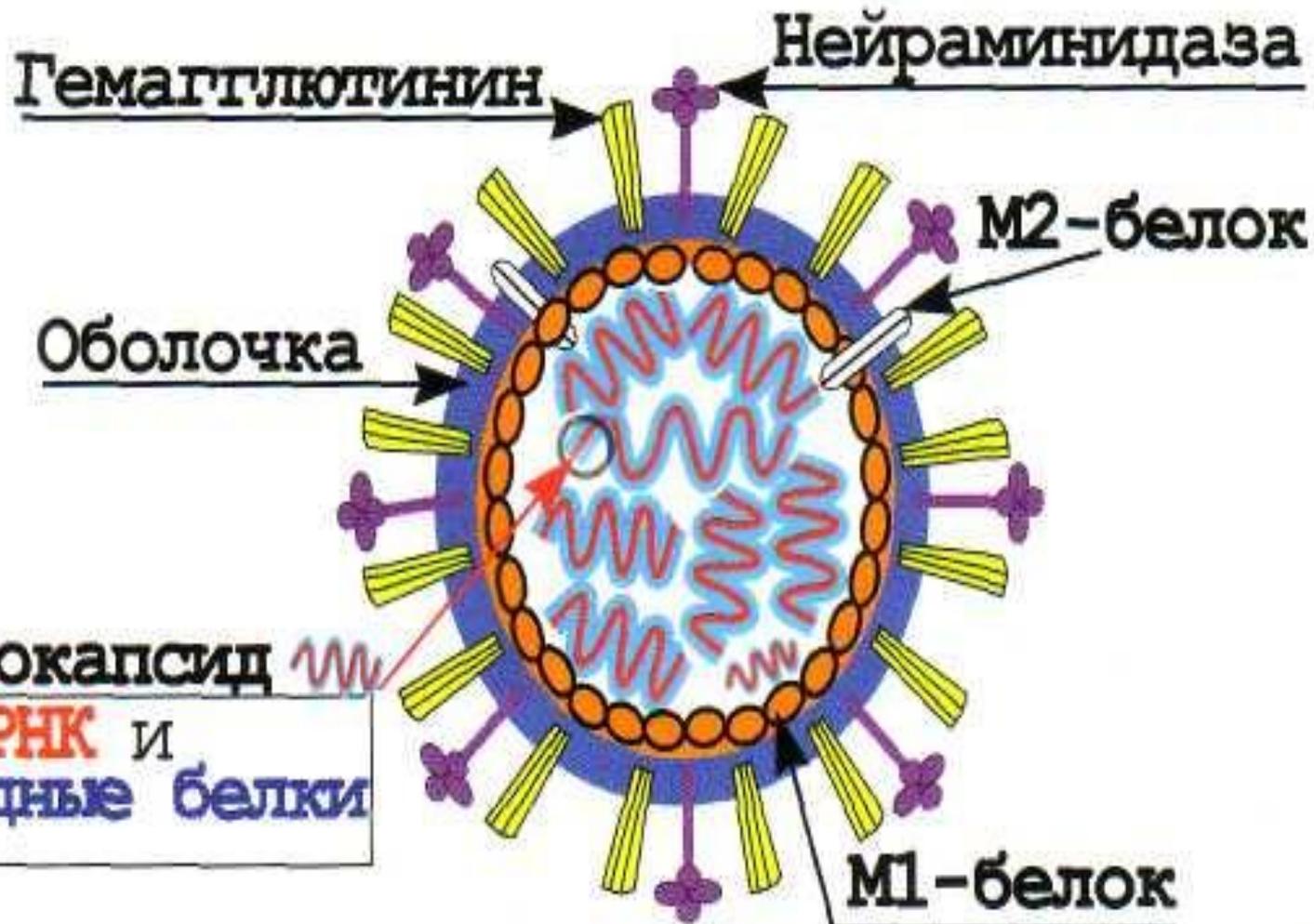


Picornaviridae



Caliciviridae

# Анатомия и химический состав



# Простые вирусы



## Нуклеиновая кислота

- одно или двухнитевая, непрерывная или сегментированная.

Определяет инфекционность вируса и его специфичность

- Капсид** - защищает геном от внешнего воздействия

# Сложные вирусы



## Суперкапсид -

покрывает мембраноподобной оболочкой сложноорганизованные вирионы (**одетый вирус**).

В состав суперкапсида входят **ЛИПИДЫ И УГЛЕВОДЫ**

# Анатомия и химический состав

## Белки

**СТРУКТУРНЫЕ** - защита от нуклеаз, потенцируют инфекционность нуклеиновой кислоты, определяют антигенность

**ФЕРМЕНТНЫЕ** – обеспечивают внедрение и выход вируса (нейраминидаза, лизоцим, РНК- и ДНК – полимеразы)

**СОБСТВЕННОВИРИОННЫЕ**

**ВИРУСНЫЕ ИНДУЦИРОВАННЫЕ**

**КЛЕТОЧНЫЕ ИНДУЦИРОВАННЫЕ**

# Репродукция вирусов

**Адсорбция**- пусковой механизм, связанный со взаимодействием **специфических рецепторов** вируса и клеток хозяина

Независима от температуры и обратима

# Проникновение вируса

- **Эндоцитоз** – образование вакуоли, в которую впрыскиваются лизосомальные ферменты, растворяющие белковую оболочку вируса, освобождая нуклеиновую кислоту
- **Путь слияния мембран** – характерен для крупных вирусов

- 
- **Освобождение нуклеиновых кислот** - “раздевание” нуклеокапсида и активация нуклеиновой кислоты
  - **Синтез нуклеиновых кислот и вирусных белков** – подчинение систем клетки хозяина и их работа на воспроизводство вируса.

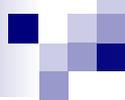
**Сборка вирионов** - ассоциация реплицированных копий вирусной нуклеиновой кислоты с капсидным белком.

**Выход вирусных частиц:**

**Почкование** – клетка остается живой

**Повреждение цитоплазматической мембраны за счёт нейраминидазы (цитопатогенное действие)**

**Сложные вирусы приобретают суперкапсид, сформированный из структурных элементов клетки**

- 
- **Вирогения** – вирусы не репродуцируются, а интегрируют в ДНК клетки.
  - Активация происходит под действием индукторов
  - Характерно для вирусов, вызывающих хронические инфекции

# **Сосуществование вируса и клетки**

- **Продуктивная инфекция**
- **Латентная инфекция**
- **Опухолевая  
трансформация**

# Способы культивирования вирусов

- **Организм лабораторных животных**
- **Куриные эмбрионы**
- **Культуры клеток**

# Типы культур клеток

- **Первично-трипсинизированные**
- **Полуперевиваемые**
- **Перевиваемые**

**Первично-трипсинизированные культуры-** фибробласты эмбриона курицы (ФЭК), человека (ФЭЧ), клетки почки различных животных.

Их получают из клеток различных тканей путем размельчения и трипсинизации.

Используют однократно, т.е. постоянно необходимо иметь соответствующие органы или ткани.

# **Полуперевиваемые -**

**пригодны к повторному диспергированию и росту, как правило не более 50 пассажей (теряют исходные свойства)**

**Для их получения используют диплоидные клетки легких человека**

**Используют для диагностических целей**

# **Перевиваемые линии –**

**источником является опухолевая  
ткань и эмбриональные клетки  
способны к бесконечному  
размножению**

**нельзя** использовать для  
производства вакцин

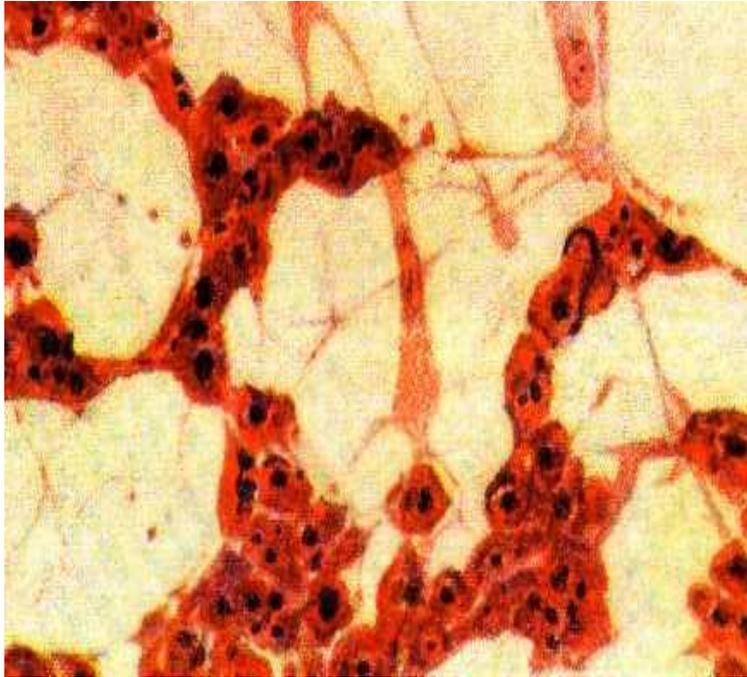
# Питательные среды для культур клеток

- **Синтетические** (ср. 199, раствор Хенкса) – содержат микроэлементы и витамины. Используют для поддержки жизнедеятельности.
- **Полусинтетические** – содержат гидролизаты различных продуктов. Используют для роста.
- **Натуральные** (естественные) сыворотки крупного рогатого скота или фетальные

# Схема выделения вируса

- Подготовка клеточных культур
- Заражение культур и культивирование вируса
- Индикация вируса

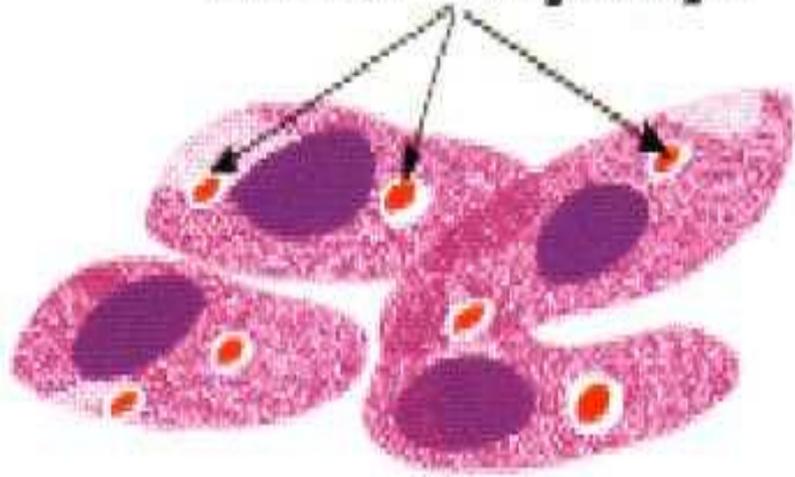
# Индикация вирусов



**ЦПД** - видимые под микроскопом морфологические изменения клеток (вплоть до их отторжения от стекла), возникающие в результате внутриклеточной репродукции вирусов (**пикноз ядер, просветы в монослое**).

# Индикация вирусов

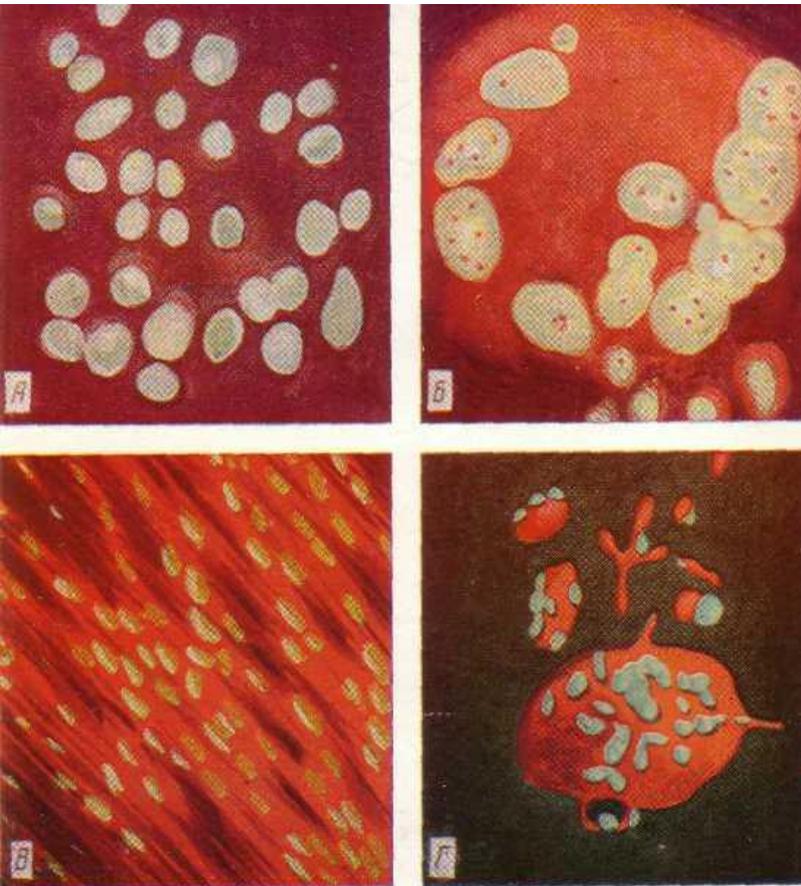
Тельца Гварниери



**Включения** - скопление вирионов или отдельных их компонентов в цитоплазме или ядре клеток, выявляемые под микроскопом при специальном окрашивании. Вирус натуральной оспы образует цитоплазматические включения - **тельца Гварниери**;

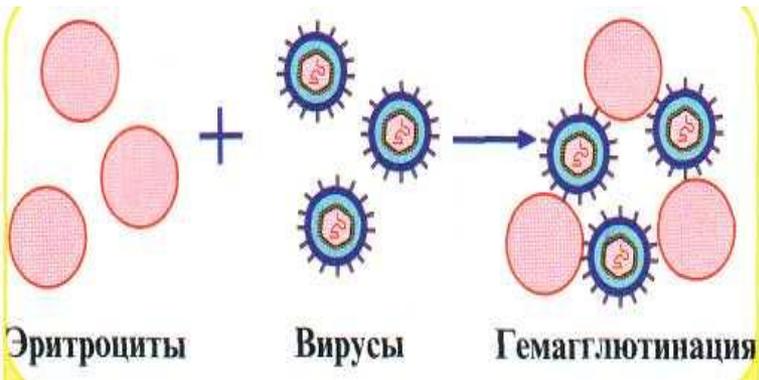
# Индикация вирусов

## Образование симпластов в культурах клеток под влиянием вирусов

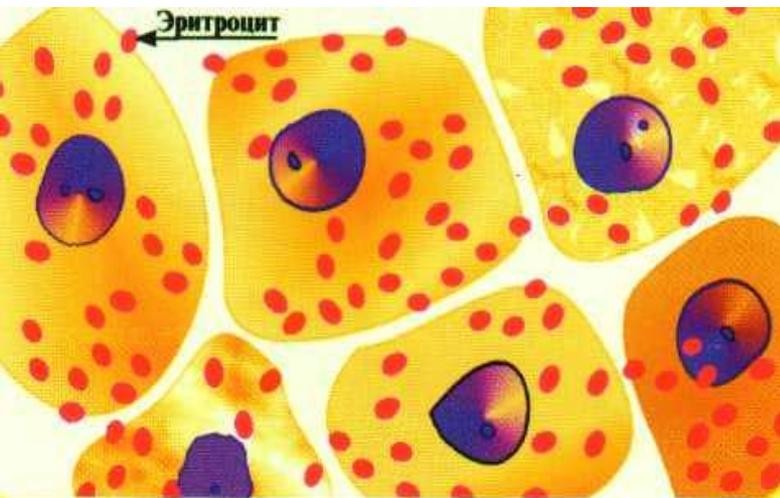


- А — интактная культура
- Б — симпласт в той же культуре клеток, инфицированной вирусом

# Индикация вирусов



**Реакция гемагглютинации** основана на способности некоторых вирусов вызывать агглютинацию (склеивание) эритроцитов за счет вирусных гликопротеиновых шипов — гемагглютининов.



# **ВИРУСЫ БАКТЕРИЙ (БАКТЕРИОФАГИ ИЛИ ФАГИ)**

**Фаги - вирусы определенных видов бактерии («пожиратель» бактерий от лат. *Phagos* - пожирающий).**

**В 1917 г. французский микробиолог Д'Эррель, наблюдал лизис бактериальной культуры дизентерии.**

- Номенклатура основана на видовом наименовании хозяина. Например, фаги, лизирующие дизентерийные бактерии, получили название дизентерийных бактериофагов.**
- Фаги способствуют успешному изучению молекулярной генетики и общей вирусологии: простота культивирования, короткий период генерации, высокий выход фагового потомства, возможность точного его количественного учета.**
- Структура. Имеют сперматозоидную форму. Состоят из головки, которая содержит нуклеиновую кислоту и отростка.**

**У некоторых фагов отросток очень короткий или вовсе отсутствует.**

**Размеры фаговой частицы колеблются от 20 до 200 нм.**

# Морфологические типы бактериофагов



- I тип - нитевидные ДНК-содержащие фаги, которые лизируют клетки бактерий, несущих F-плазмиду.**
- II тип - с аналогом отростка. Это мелкие РНК-содержащие фаги и однонитевой ДНК-фаг 174.**
- III тип – это фаги T3, T7 с коротким отростком.**
- IV тип - фаги с несокращающимся чехлом отростка и двунитевой ДНК (T1, T5 и др.).**
- V тип - это ДНК-содержащие фаги с сокращающимся чехлом отростка, заканчивающимся базальной пластинкой (T2, T4, T6).**

# Пути размножения бактериофагов

