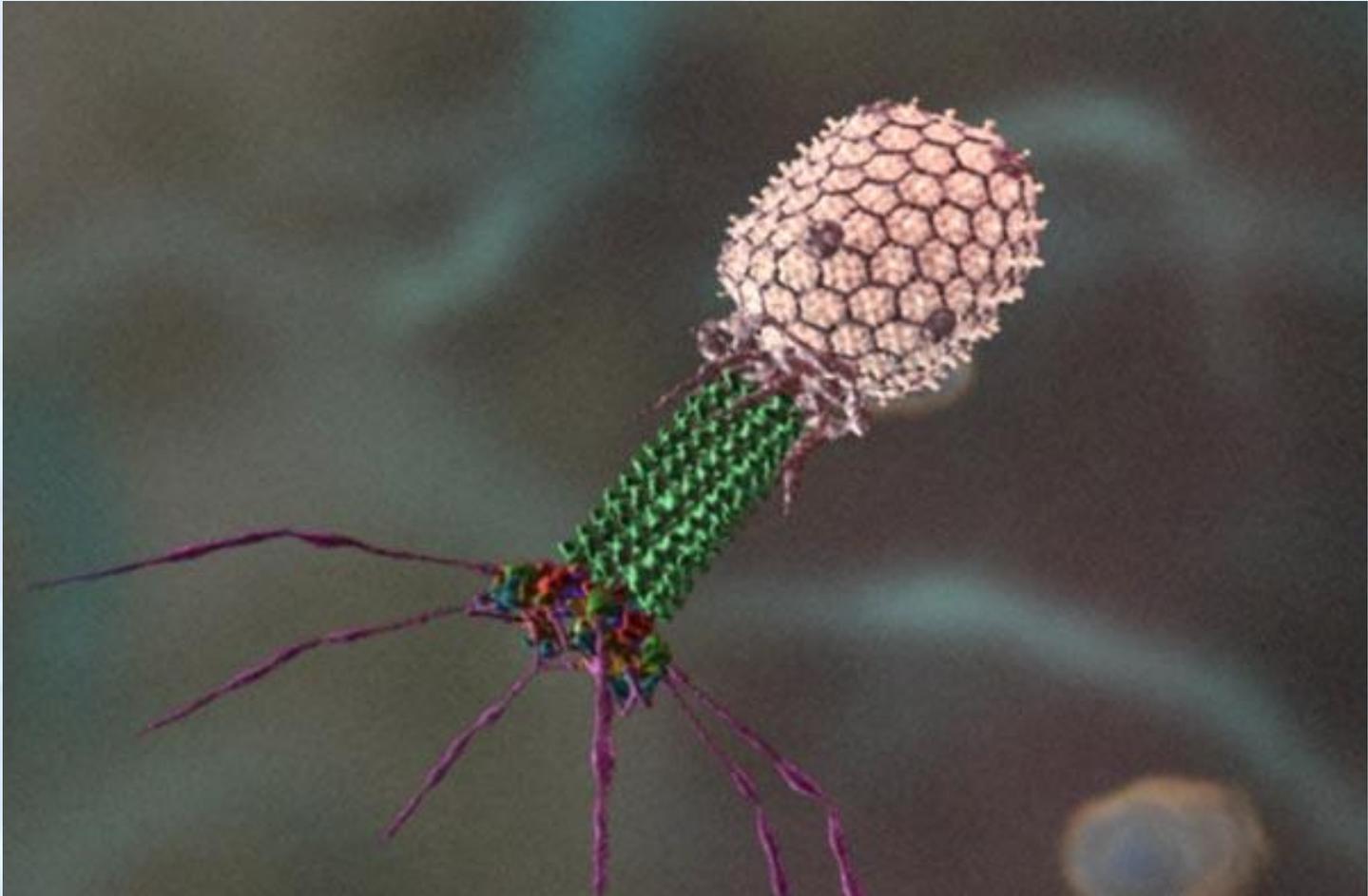


БАКТЕРИОФАГИ

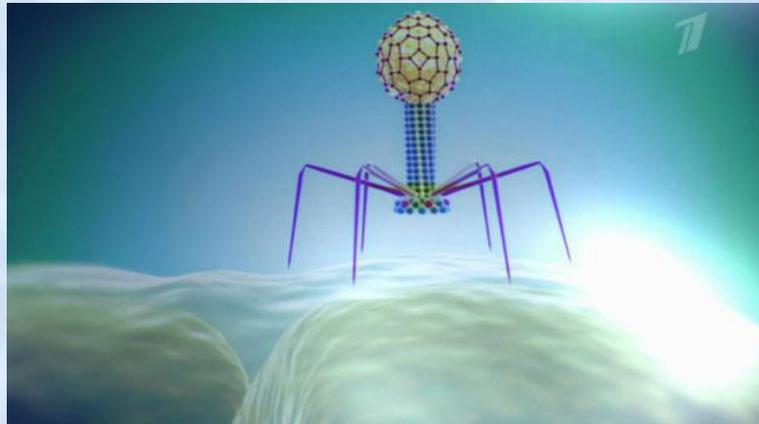


- В 1917 г. канадский ученый Феликс Д'Эрелль в Париже в Институте Пастера изучал возбудителя дизентерии, наблюдал лизис бактериальной культуры при внесении в нее фильтрата испражнений больных людей
- Ф.Д'Эрелль правильно оценил биологический смысл этого явления и сделал заключение, что открытый литический агент является вирусом бактерий, и назвал его БАКТЕРИОФАГОМ – пожирателем бактерий

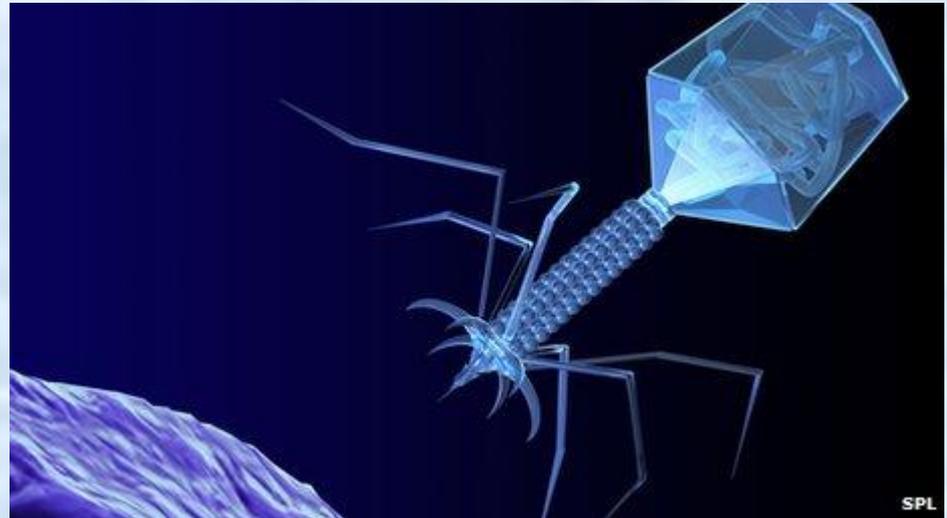
Особенности бактериофагов

- геном представлен либо ДНК, либо РНК;
- геном заключен в белковую оболочку – капсид;
- структурные субъединицы уложены по типу либо спиральной, либо кубической симметрии;
- крупные фаги, имеющие хвостик, устроены по типу бинарной симметрии;
- размеры фагов от 20 до 200 нм, средний диаметр головки 60-100 нм, длина отростка 100-200 нм

- Бактериофаги инфицируют строго определенные бактерии, взаимодействуя со специфическими рецепторами клетки.
- По спектру действия на бактерии фаги подразделяются на:
 - *поливалентные* – *лизируют родственные бактерии*
 - *моновалентные* – *лизируют бактерии одного вида*
 - *типоспецифические* – *лизируют отдельные типы (варианты) бактерий внутри вида*



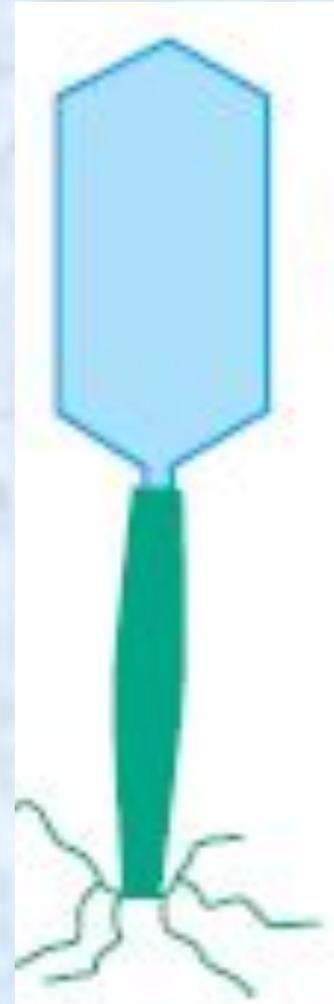
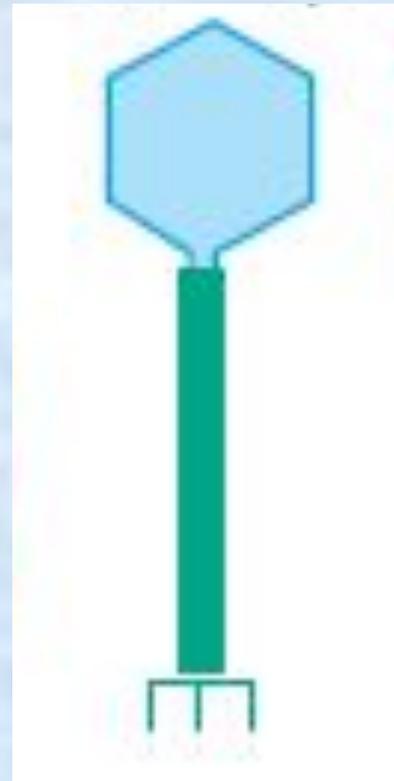
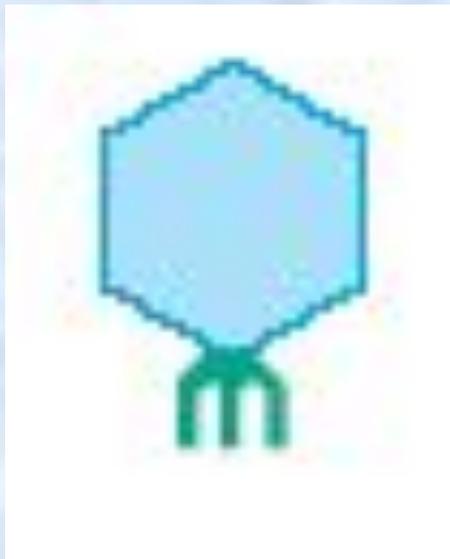
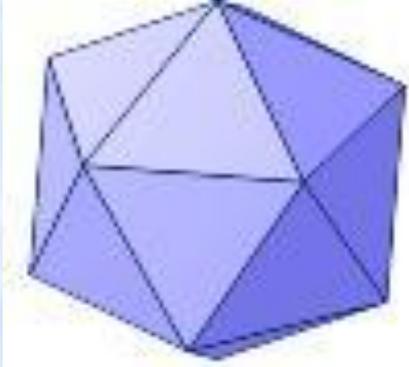
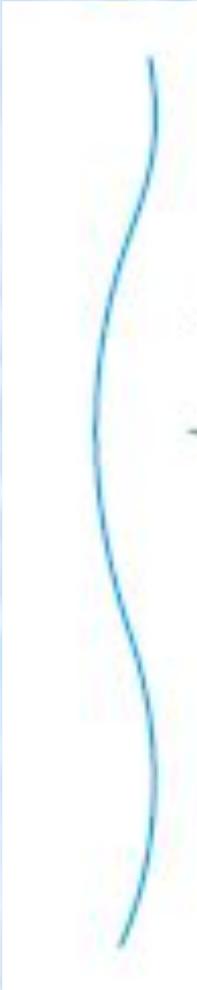
- По сравнению с вирусами человека бактериофаги более устойчивы к факторам окружающей среды: инактивируются под действием температуры 65-70°C, УФ-облучения в высоких дозах, ионизирующей радиации, формалина и кислот. Длительно сохраняются при низкой температуре и высушивании



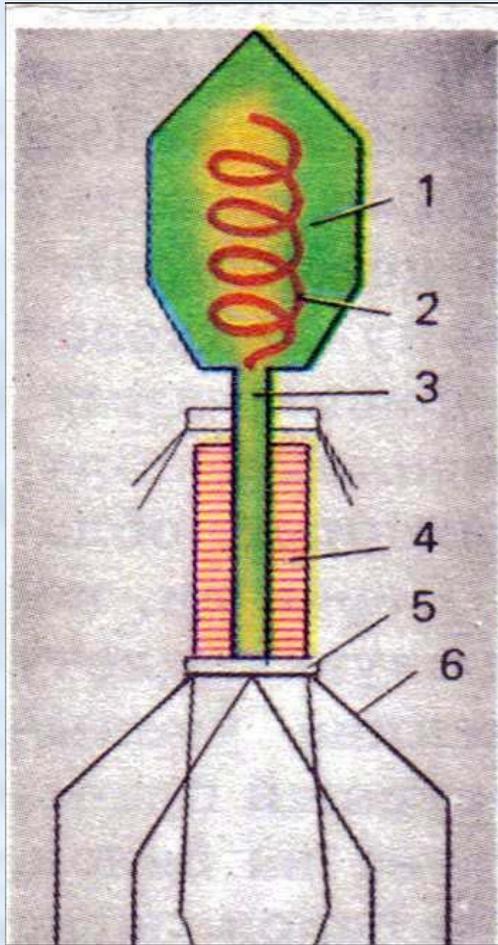
Морфологические типы бактериофагов

- 1 тип – нитевидная форма, геном – однонитевая ДНК
- 2 тип – сферическая форма, геном – однонитевая РНК или ДНК
- 3 тип – головка с коротким отростком, геном – двунитевая ДНК
- 4 тип – головка с длинным отростком и несокращающимся чехлом, геном двунитевая ДНК
- 5 тип – головка с длинным отростком и сокращающимся чехлом, геном – двунитевая ДНК

Морфологические типы бактериофагов



Строение бактериофага 5 типа

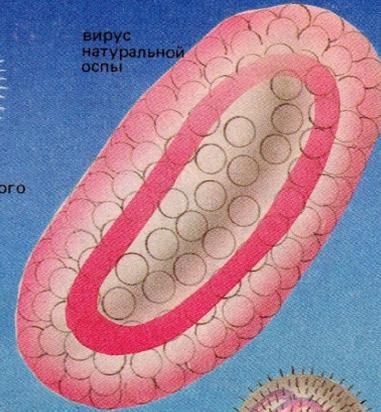


- 1 – головка бактериофага
- 2 – суперспирализованная ДНК
- 3 – отросток – полый стержень
- 4 – чехол отростка из сократительного белка (чехол содержит АТФ, лизоцим)
- 5 – базальная пластинка
- 6 – фибриллы

аденовирус



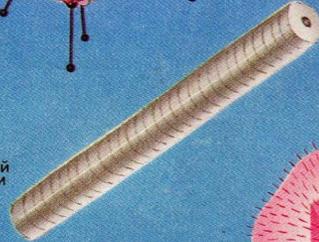
вирус натуральной ослы



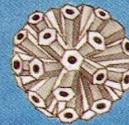
вирус эпидемического паратита



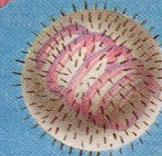
вирус табачной мозаики



вирус бородавок



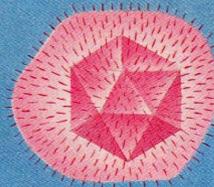
вирус гриппа



вирус кори



вирус герпеса



вирус полиомиелита



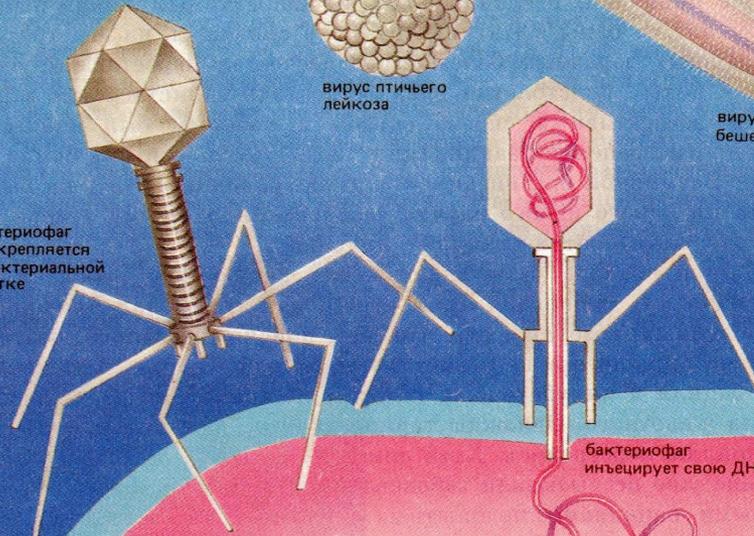
вирус птичьего лейкоза



вирус бешенства



бактериофаг прикрепляется к бактериальной клетке



бактериофаг инъецирует свою ДНК

ДНК бактериальной клетки



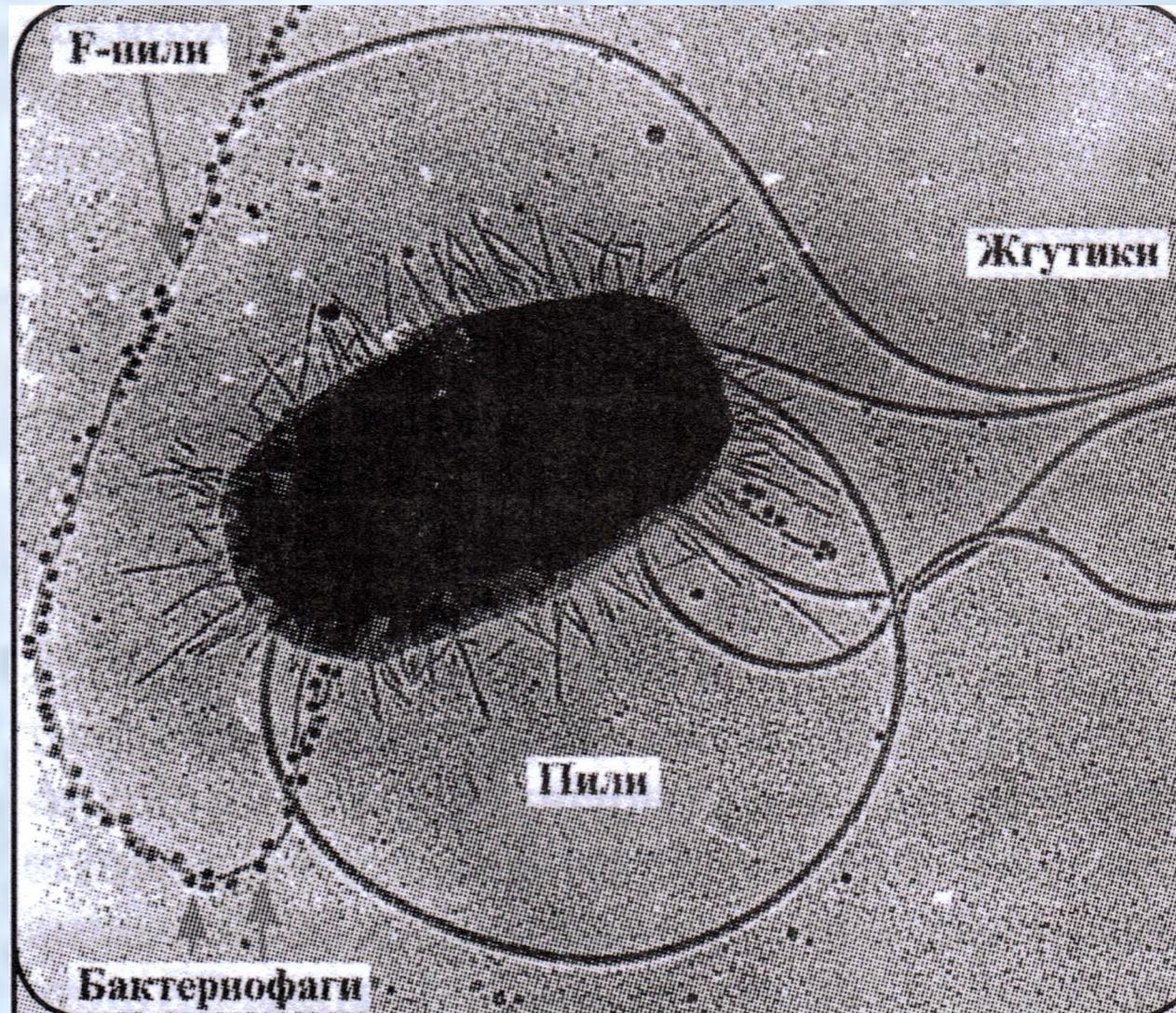
Продуктивный тип взаимодействия бактериофагов с бактериальной клеткой



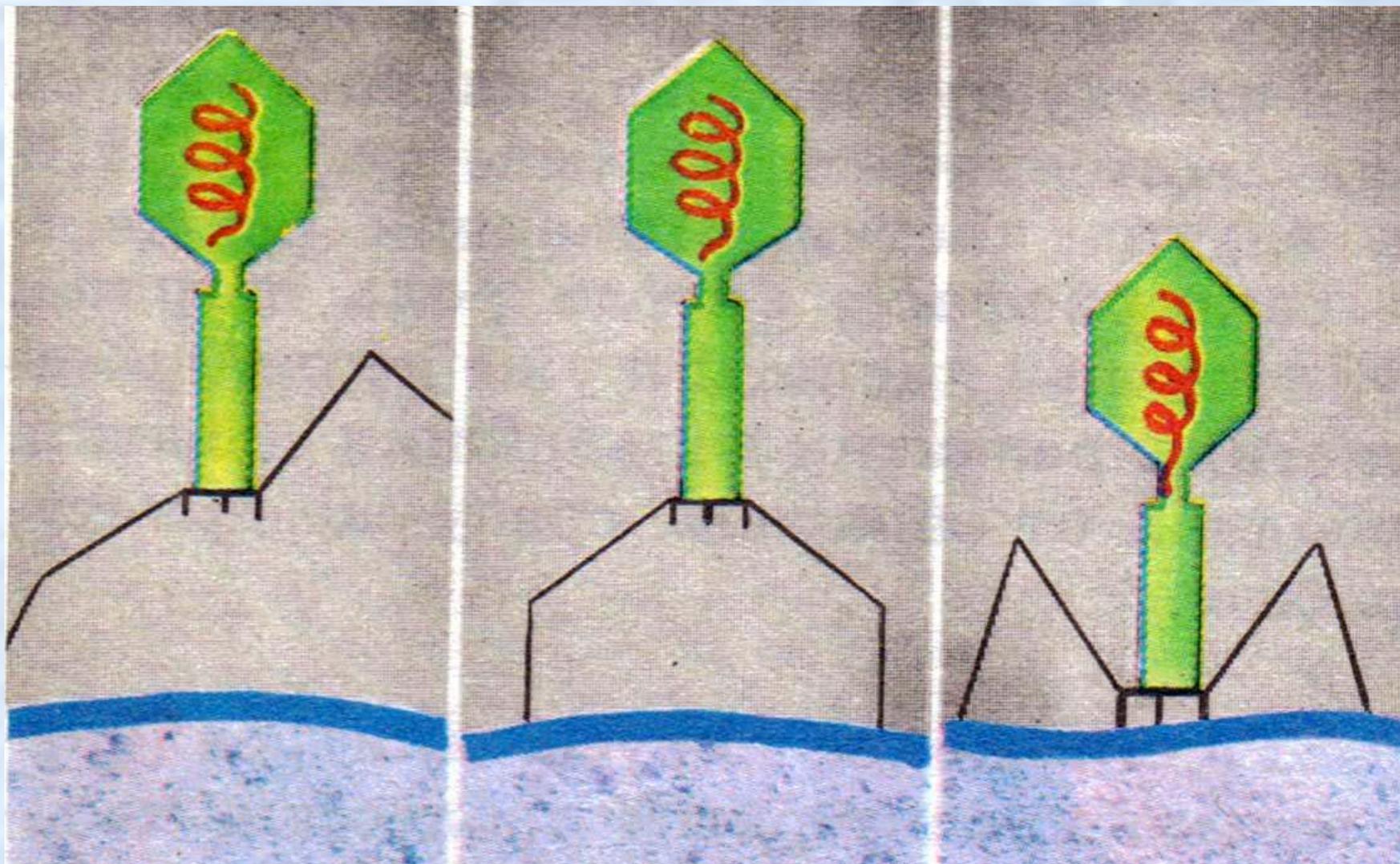
- По продуктивному типу с бактериями взаимодействуют вирулентные бактериофаги:

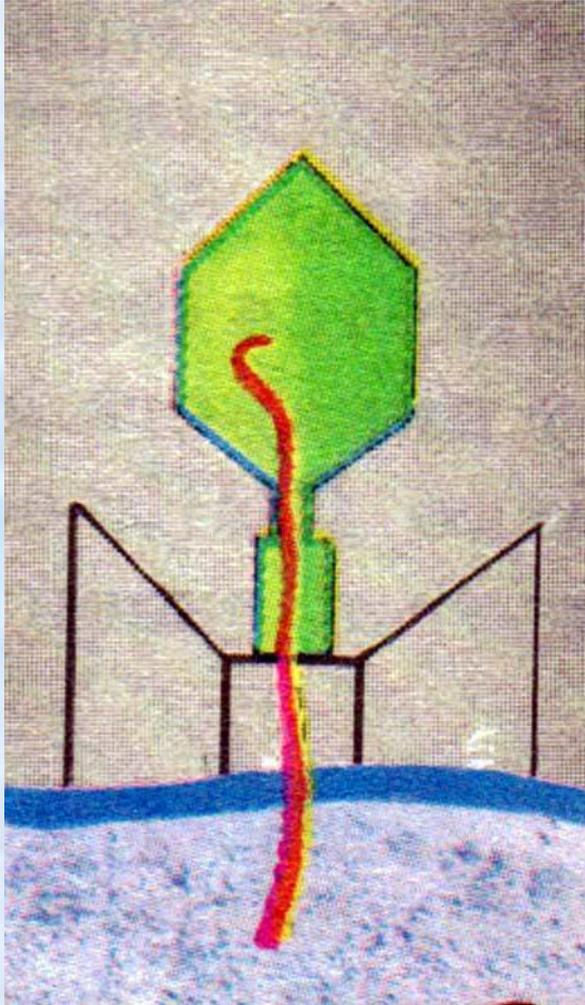
1. Адсорбция происходит только при соответствии фаговых рецепторов, расположенных на конце отростка с рецепторами бактериальной клетки, связанными с клеточной стенкой (КС). На бактериях полностью лишенных КС, адсорбции фагов не происходит

Некоторые фаги адсорбируются на половых пилях

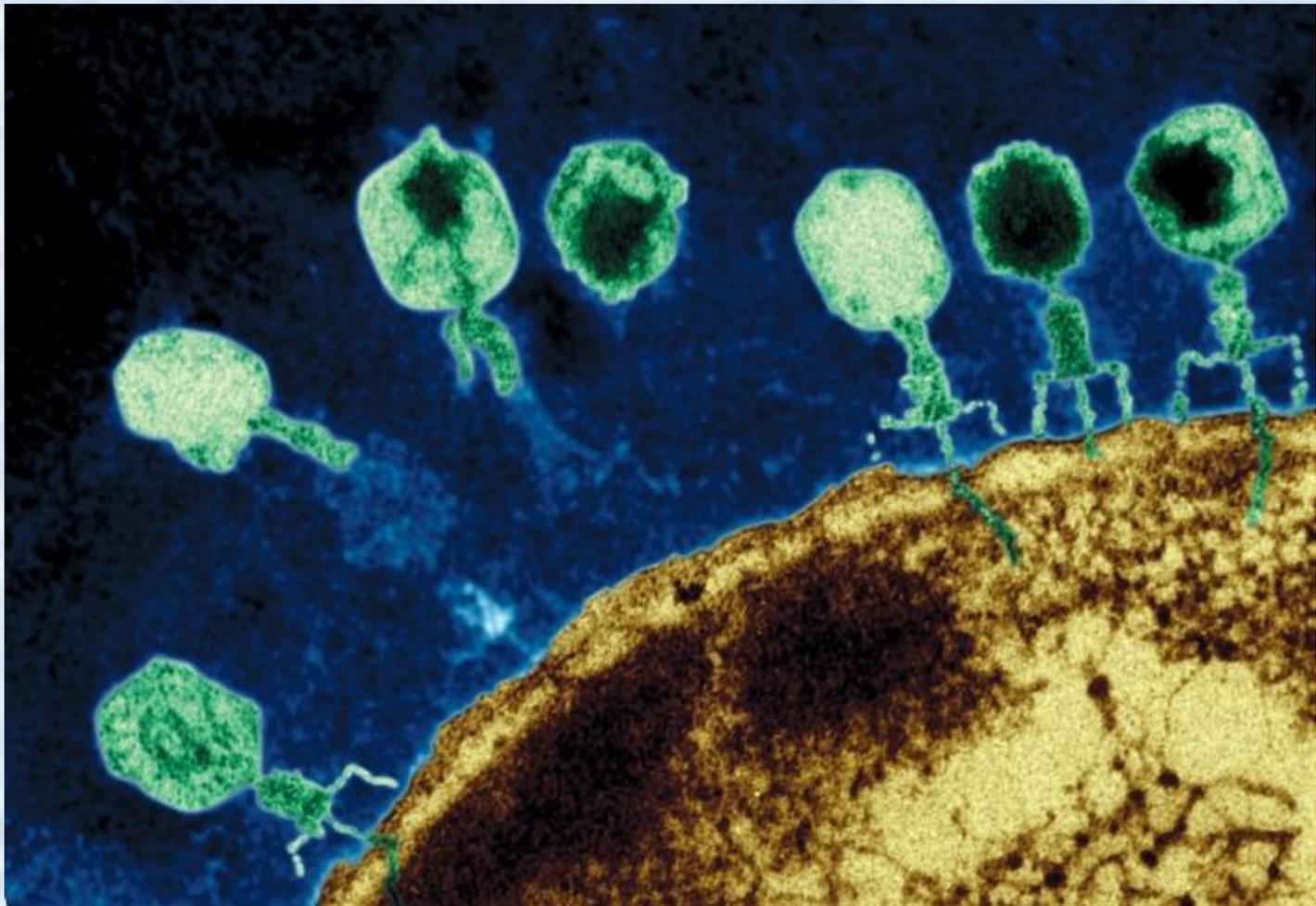


Фаги, имеющие хвостовой отросток прикрепляются к бактериальной клетке свободным концом отростка (фибриллами, базальной пластинкой).



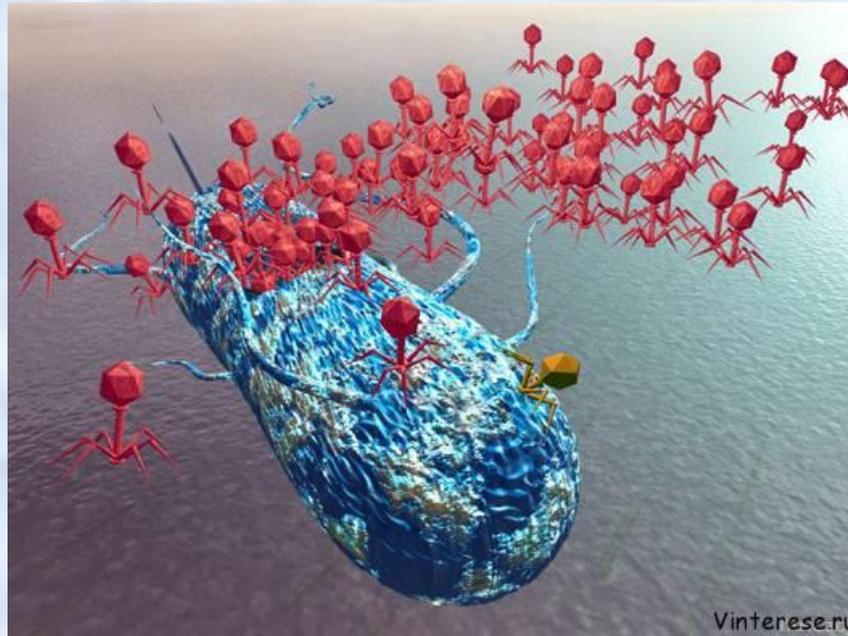


2. Проникновение фаговой НК в бактерию. В результате активации АТФ чехол хвостового отростка сокращается, и стержень с помощью лизоцима, растворяющего прилегающий фрагмент КС, как бы просверливает оболочку клетки. При этом ДНК фага проходит в форме нити через канал хвостового стержня и инъецируется в клетку, а капсид фага остается снаружи бактерии



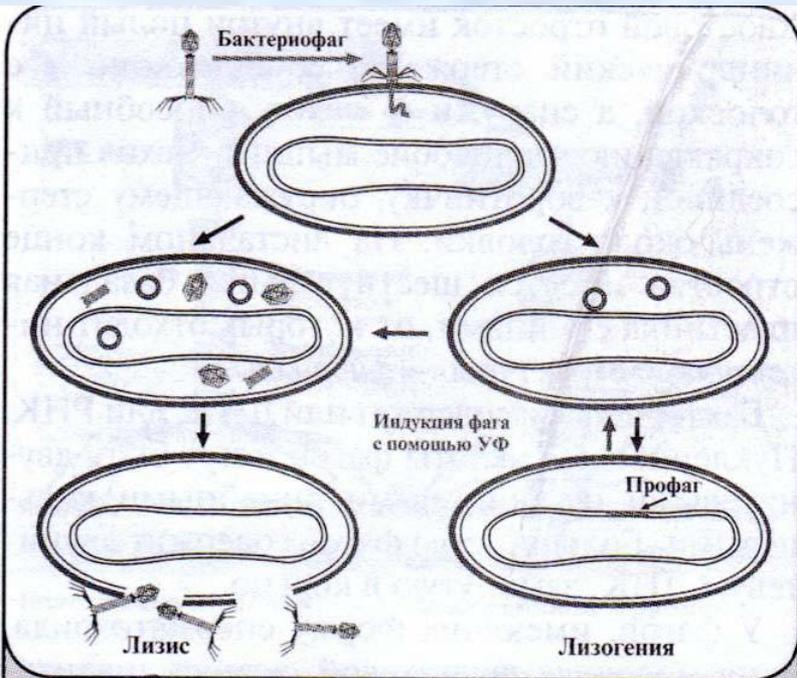
3. Репликация фаговой НК и синтез фагоспецифических ферментов транскрипции и репликации происходят как и у других вирусов. Фаговое потомство формируется за 20-40 минут. Пустотелые капсиды головок заполняются НК и соединяются с хвостовыми отростками

4. Выход зрелых фагов происходит путем «взрыва», во время которого зараженные бактерии лизируются



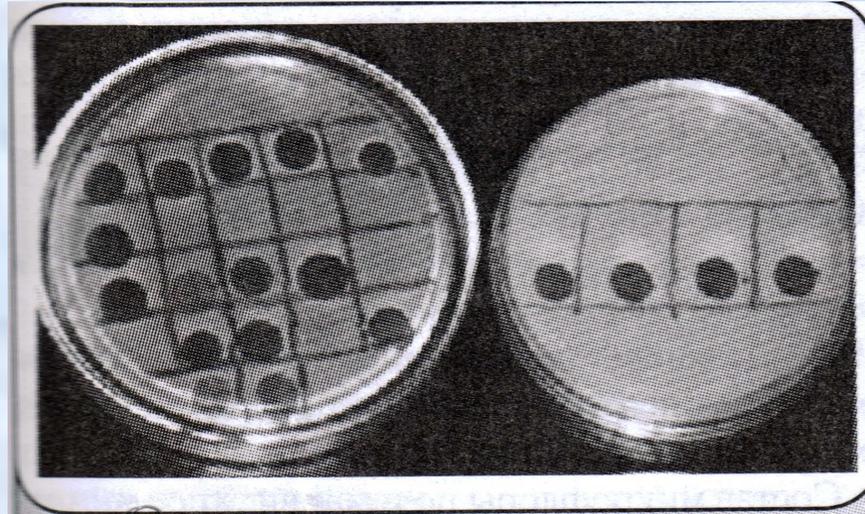
Интегративный тип взаимодействия бактериофагов с бактериальной клеткой

- **Умеренные** бактериофаги взаимодействуют с чувствительными бактериями либо по продуктивному, либо по интегративному типу
- При интегративном типе взаимодействия ДНК умеренного фага встраивается в хромосому бактерий. Реплицируется синхронно с геномом размножающейся бактерии, не вызывая ее лизиса
- ДНК фага, встроенное в хромосому бактерии называется **профагом**, а культура бактерии – **лизогенной**. Сосуществование бактерии и умеренного бактериофага – **лизогения**. Геном профага может придавать бактерии новые свойства. Это явление называется **фаговой конверсией**



- Профаги могут спонтанно или направленно под действием физических или химических факторов исключаться из хромосомы. Этот процесс заканчивается продукцией фагов и лизисом бактерий
- Воздействуя на лизогенную культуру **индуцирующими** агентами (УФ-лучи, ионизирующее излучение, некоторые химические соединения), увеличивают продукцию фагов. Это явление называется **индукцией** профага и используется в генной инженерии

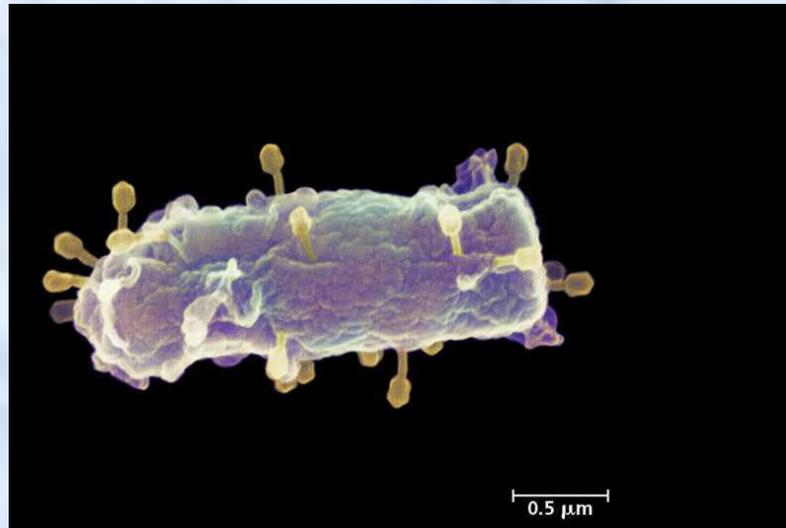
Практическое применение бактериофагов



- 1 - В лабораторной диагностике инфекции при внутривидовой идентификации бактерий применяют метод **фаготипирования**. С помощью этого метода выявляют источник и пути распространения инфекции. Выделение бактерий одного фаготипа от разных больных указывает на общий источник их заражения

2 - По содержанию бактериофагов в объектах окружающей среды можно судить о присутствии в них соответствующих патогенных бактерий

3 - Бактериофаги применяют в генной инженерии в качестве векторов для получения рекомбинантных ДНК



4 - Для лечения и профилактики ряда бактериальных инфекций производят брюшно-тифозный, сальмонеллезный, стафилококковый, стрептококковый фаги и комбинированные препараты (коли-протейный, пиобактериофаги и др.)

