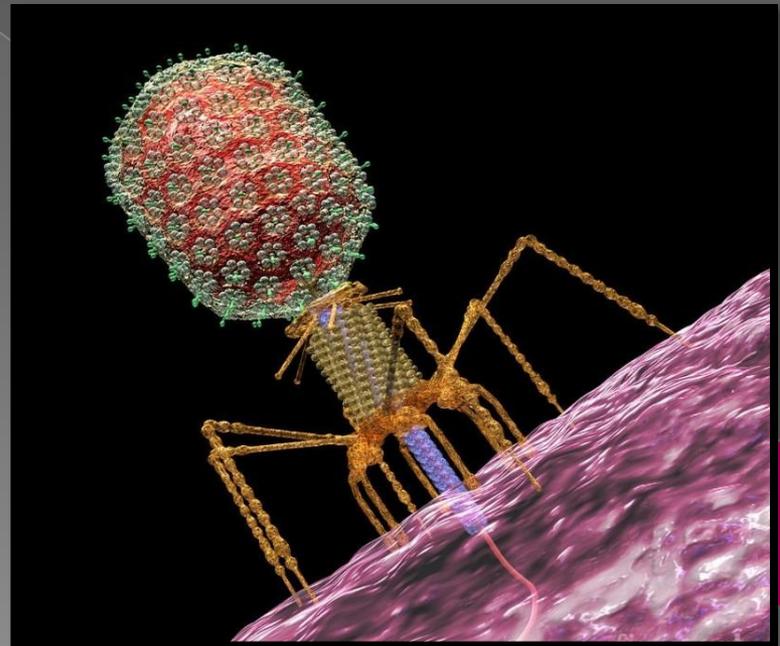
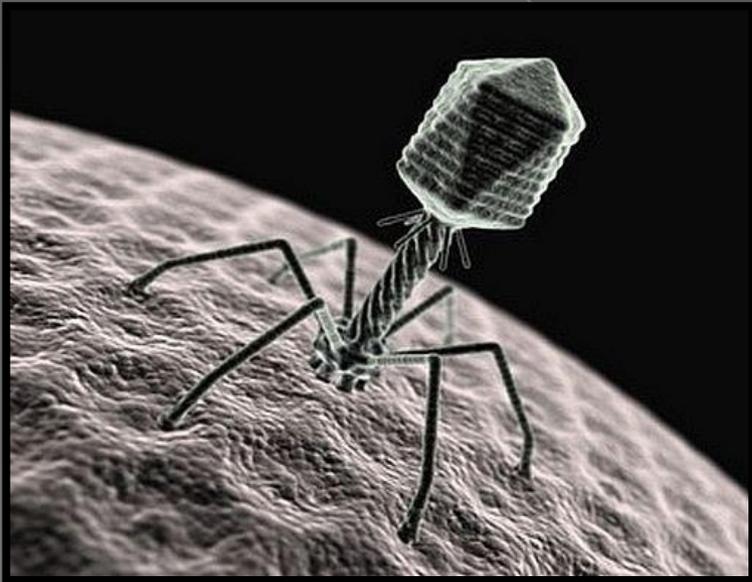


# Бактериофа́ги



**Бактериофаги** (от «бактерия» и греч. *phagos* — пожирающий)—вирусы бактерий, специфически проникающие в бактерии, паразитирующие в них вплоть до гибели (лизиса) бактериальной клетки.

Роль бактериофагов в природе — контроль количества микробной флоры и сдерживание ее патологического роста. Как хищники, поедающие грызунов, являются санитарями леса, так и бактериофаги — своеобразные санитары, защищающие мир от инфекций.

# История открытия бактериофагов

1896 год -открытие бактериофагов Британским бактериологом Эрнестом Ханкин

1898 год – бактериофаги исследованы российским ученым Николаем Гамалея. В этом же году фаги стали использовать при лечении ран и различных инфекций. 1920-е годы – Феликс д'Эрель – канадский сотрудник Института Пастера (Париж) назвал бактериофаги «бактериофагами» и охарактеризовал их: «вирусы, размножающиеся в бактериях».

1940-е годы. Везде, кроме СССР разработки бактериофагов вычеркнуты из числа перспективных исследований.

1980-е годы Эффективность лечения антибиотиками значительно понизилась Бактерии выработали лекарственную устойчивость.

Начало 2000-х г – Гленн Моррис – сотрудник Университета Мэриленд (США) совместно с НИИ бактериофагов, микробиологии и вирусологии в Тбилиси наладил испытания фаговых препаратов для получения лицензии на их применение в США.

Июль 2007 года - бактериофаги одобрены для использования в США На протяжении последних нескольких лет исследования свойств бактериофагов проводятся в России, Грузии, Польше, Франции, Германии, Финляндии, Канаде, США, Великобритании, Мексике, Израиле, Индии, Австралии.

Французско-канадский микробиолог **Феликс Д'Эрель** 3 сентября 1917 года сообщил об открытии бактериофагов. После открытия явлений бактериофагии **Д'Эрель** развил учение о том, что бактериофаги патогенных бактерий, являясь их паразитами, играют большую роль в патогенезе инфекций, обеспечивая выздоровление больного организма, а затем создания специфического иммунитета. Это положение привлекло к явлению бактериофагии внимание многих исследователей, которые предполагали найти в фагах важное средство борьбы с наиболее опасными инфекционными болезнями человека и животных.

Также Феликс **Д'Эрель** выдвинул предположение, что бактериофаги имеют корпускулярную природу. Однако только после изобретения электронного микроскопа удалось увидеть и изучить ультраструктуру фагов.



# Свойства бактериофагов

1. Общий признак всех бактериофагов-внутриклеточный паразитизм;
2. не растет на искусственных питательных средах, размножаясь только внутри клеток микробов;
3. Вирусы обладают определенной наследственностью, воспроизводя себе подобных;
4. Генетический материал фагов– двунитевые ДНК или однонитевые ДНК;
5. обладает высокой специфичностью в отношении поражаемой клетки;
6. имеет антигенную обособленность от клетки хозяина;
7. имеет элементарные частицы величиною в пределах от 20 до 200 нм.

# Достоинства фагов

Целенаправленно уничтожают микробы, малочувствительные к антибиотикам

Быстро действуют и глубоко проникают в очаг инфекции

Не вызывают привыкания и побочных эффектов

Не подавляют и не нарушают действия человеческого организма

Не оказывают негативного воздействия на иммунитет

Не вызывают привыкания патогенных бактерий

Их можно сочетать со всеми лекарственными препаратами;

Рекомендованы взрослым и детям;

Изготавливаются с применением природного сырья

По специфичности взаимодействия различают следующие бактериофаги:

**поливалентные**, взаимодействующие с родственными видами бактерий;

**моновалентные**, взаимодействующие с бактериями определенного вида;

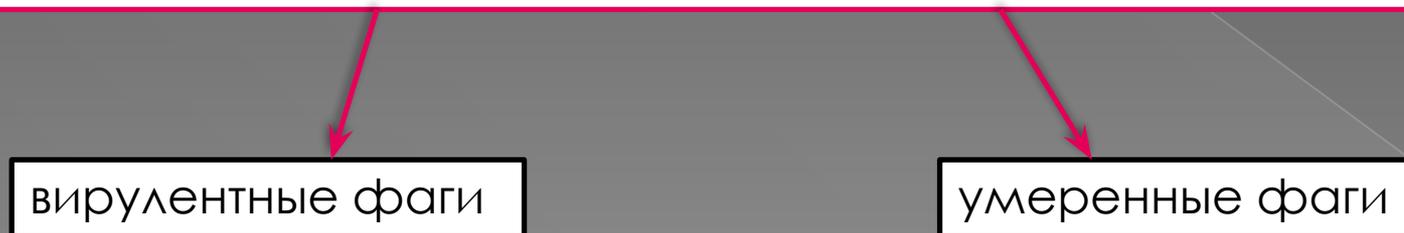
**типовые**, взаимодействующие с отдельными типами (вариантами) бактерий данного вида.

**Взаимодействие фагов с бактериями** может протекать, как и у других вирусов, по:



При **продуктивном** типе взаимодействия образуется фаговое потомство, бактерии лизируются; при **абортивном типе** — фаговое потомство не образуется и бактерии сохраняют свою жизнедеятельность; при **интегративном** типе — геном фага встраивается в хромосому бактерии и сосуществует с ней.

Типы фагов по характеру влияния фага на инфицированную клетку



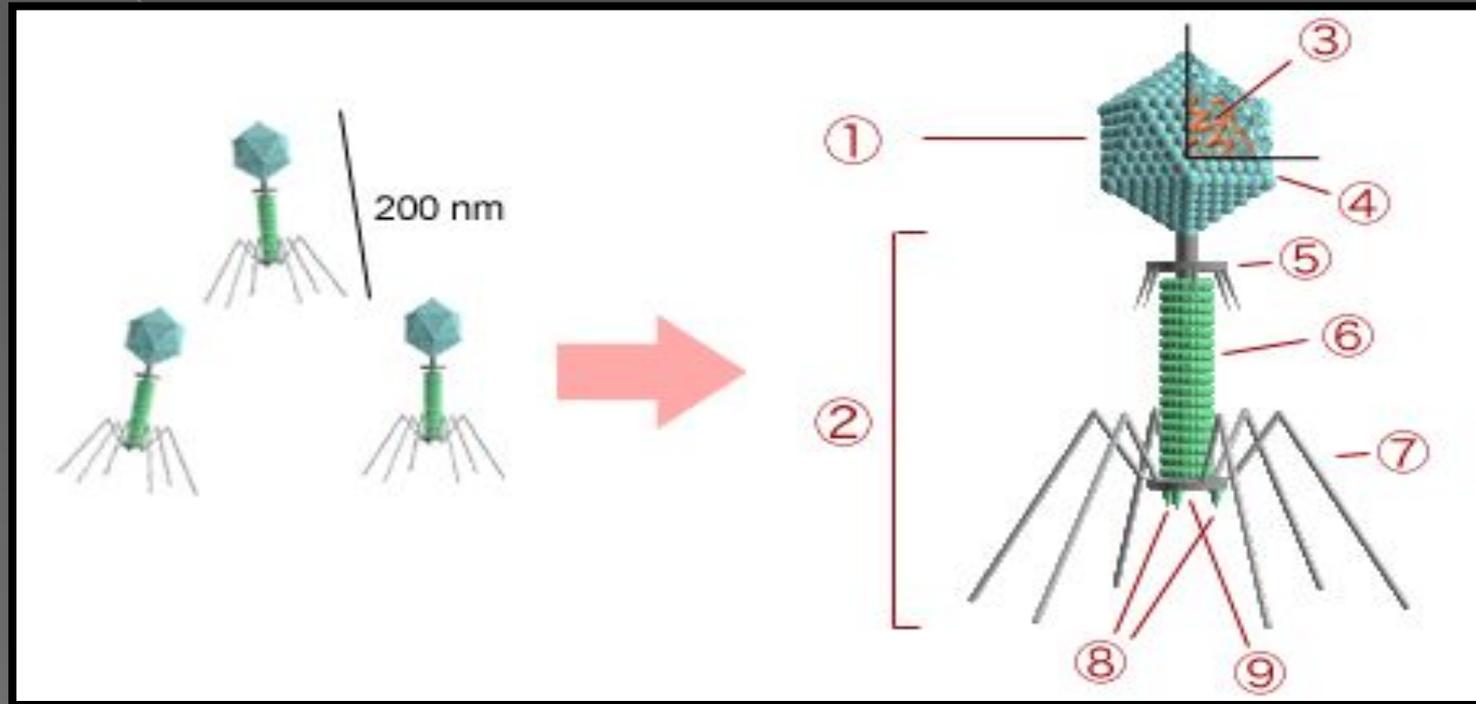
# Вирулентные фаги

Взаимодействуют с бактерией по продуктивному типу. Проникнув в бактерию, они репродуцируются с образованием 200—300 новых фаговых частиц и вызывают лизис бактерий. Взаимодействие бактериофага с бактерией напоминает взаимодействие вируса человека с клеткой хозяина. Специфическая адсорбция фагов на бактериальной клетке происходит при наличии комплементарных рецепторов липопротеиновой или липополисахаридной природы в ее клеточной стенке. На бактериях, лишенных клеточной стенки (протопласты, сферопласты), бактериофаги не адсорбируются. Некоторые фаги в качестве рецепторов используют половые пили бактерий.

# Умеренные фаги

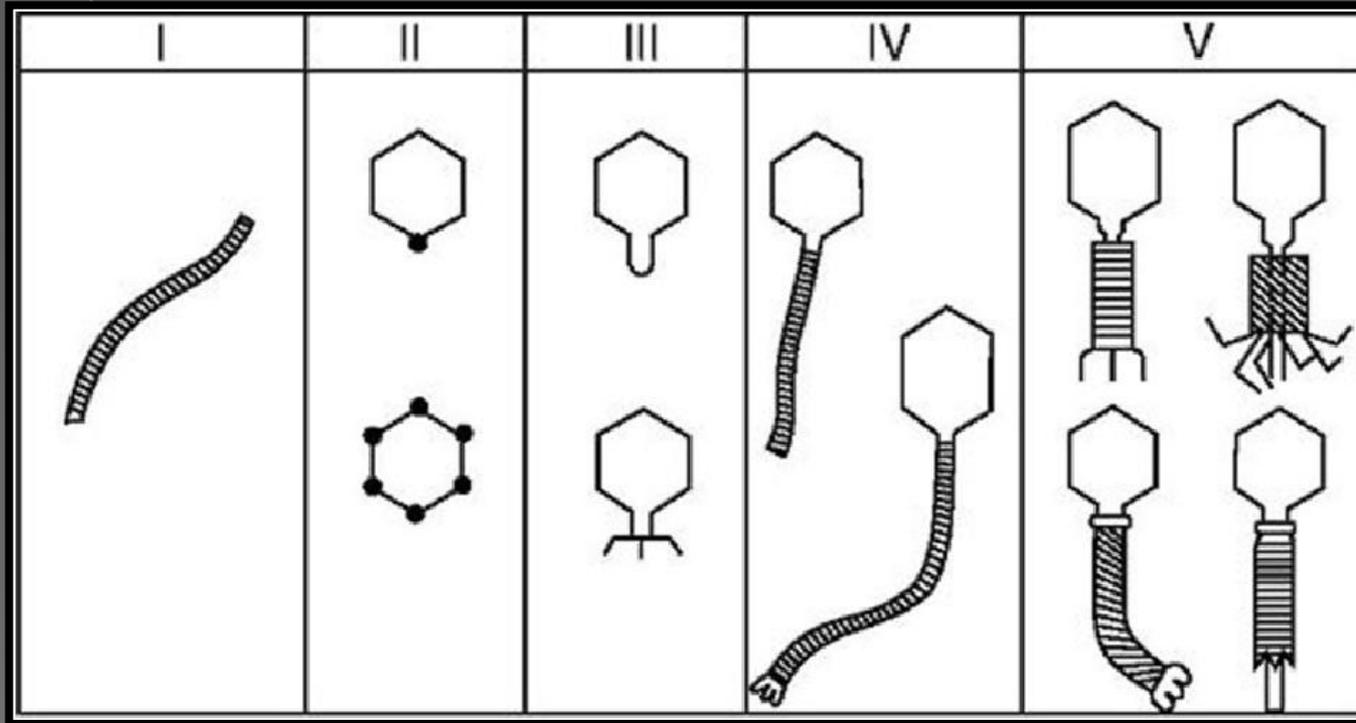
В отличие от вирулентных взаимодействуют с чувствительными бактериями либо по продуктивному, либо по интегративному типу. Продуктивный цикл умеренного фага идет в той же последовательности, что и у вирулентных фагов, и заканчивается лизисом клетки. При **интегративном типе** взаимодействия ДНК умеренного фага встраивается в хромосому бактерии, реплицируется синхронно с геномом размножающейся бактерии, не вызывая ее лизиса. ДНК бактериофага, встроенная в хромосому бактерии, называется **профагом**, а культура бактерий — **лизогенной**. Такое сосуществование бактерии и умеренного бактериофага называется **лизогенией** (от греч. *lysis* — разложение, *genesis* — происхождение). Профаг, ставший частью хромосомы бактерии, при ее размножении передается по наследству потомкам.

# Строение бактериофага



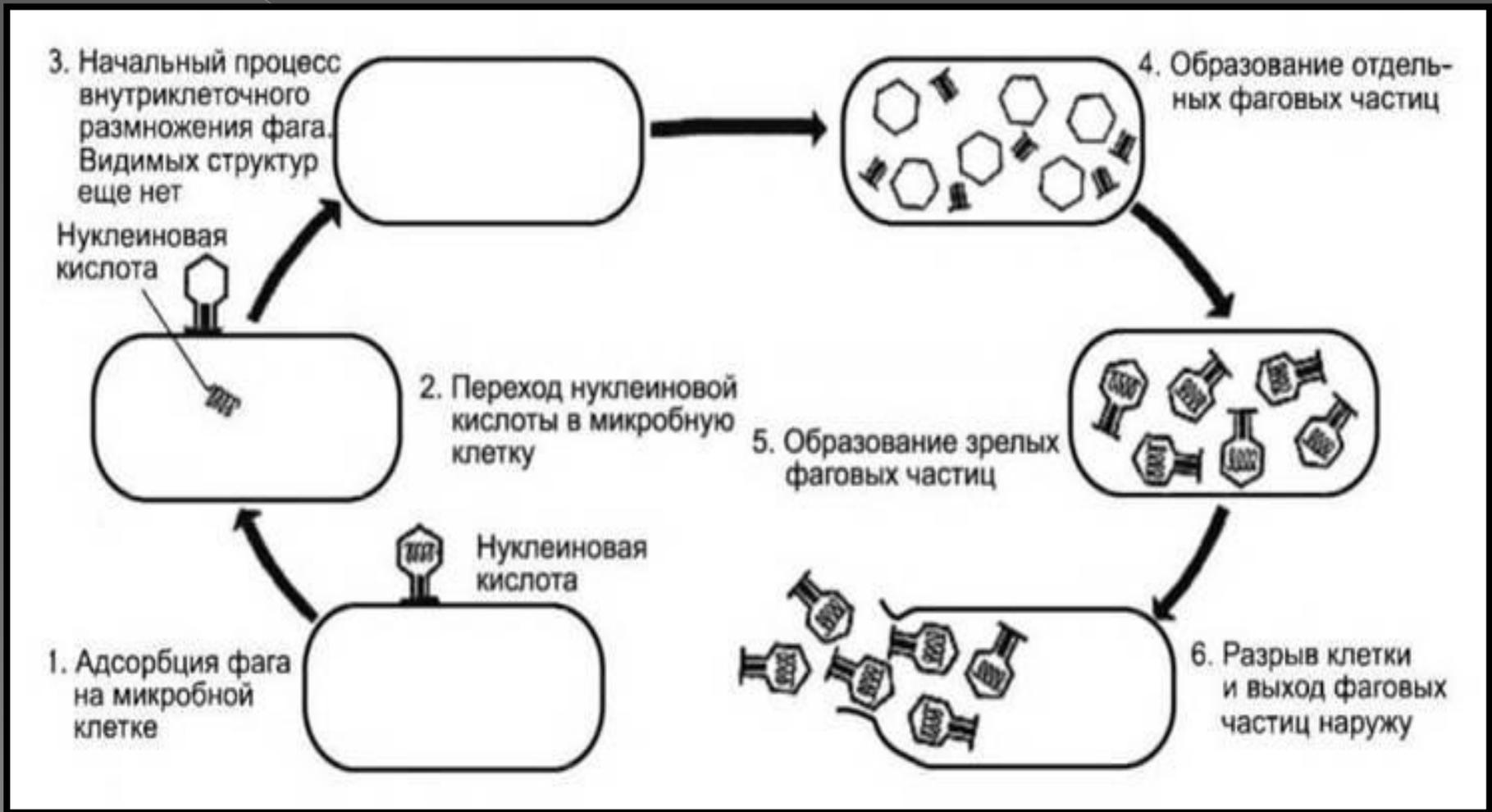
1 — головка, 2 — хвост, 3 — нуклеиновая кислота, 4 — капсид, 5 — «воротничок», 6 — белковый чехол хвоста, 7 — фибрилла хвоста, 8 — шипы, 9 — базальная пластинка.

# Морфологические типы фагов



I – нитевидные фаги II – фаги без отростка III- фаги с аналогом отростка IV – фаги с коротким отростком V – фаги с длинным несокращающимся отростком VI– фаги с длинным сокращающимся отростком

# Механизм действия бактериофагов



# Бактериофаги применяются

Для лечения и профилактики инфекций ЖКТ (колит, энтероколит, брюшной тиф, дизентерия, сальмонеллез, кольпит, дизбактериоз, диспепсия);

Против основных возбудителей гнойно-воспалительных заболеваний кожи (пидермия, фурункулез, абсцесс, инфекции ран);

При лечении ЛОР-органов (пневмония, плеврит, ангина);

При лечении опорно-двигательного аппарата;

При лечении инфекций почек и мочеполовой системы (цистит, пиелонефрит, уретрит);

Систем органов кровообращения и дыхания, в том числе у новорожденных и детей первого года жизни.

Рекомендуются с лечебной и профилактической целью (при операциях на желудочно-кишечный тракт, при перитонитах, акушерских операциях, ампутациях и открытых переломах костей, ожогах, артритах и т.п.)