

**Always be ready for any
surprises in life...**



Randall Wolcott MD

Бактериофаги

В.В. Леонов, 2012

Оренбургская государственная медицинская академия

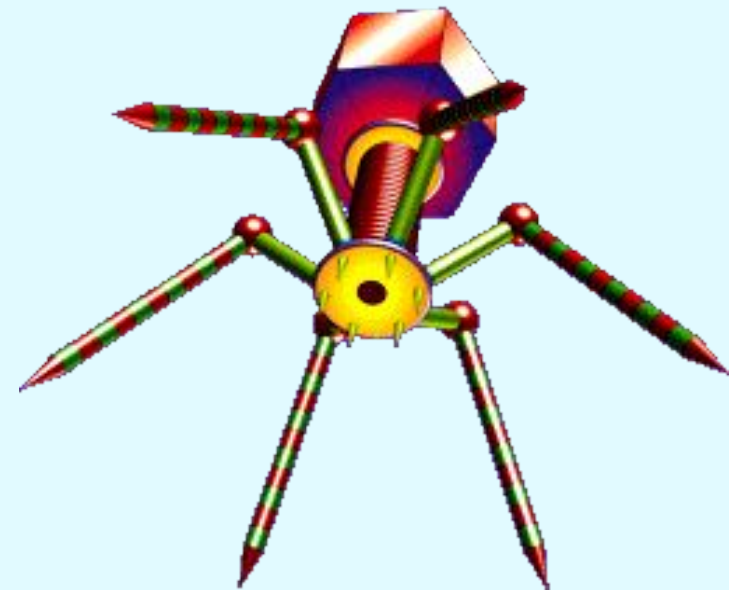
Кафедра микробиологии, вирусологии, иммунологии

Бактериофаги

Бактериофаги - группа вирусов, паразитирующих в бактериальных клетках.

Номенклатура бактериофагов основана на
ВИДОВОМ НАИМЕНОВАНИИ ХОЗЯИНА:

- ✓ колиф аг Т2,
- ✓ колиф аг λ

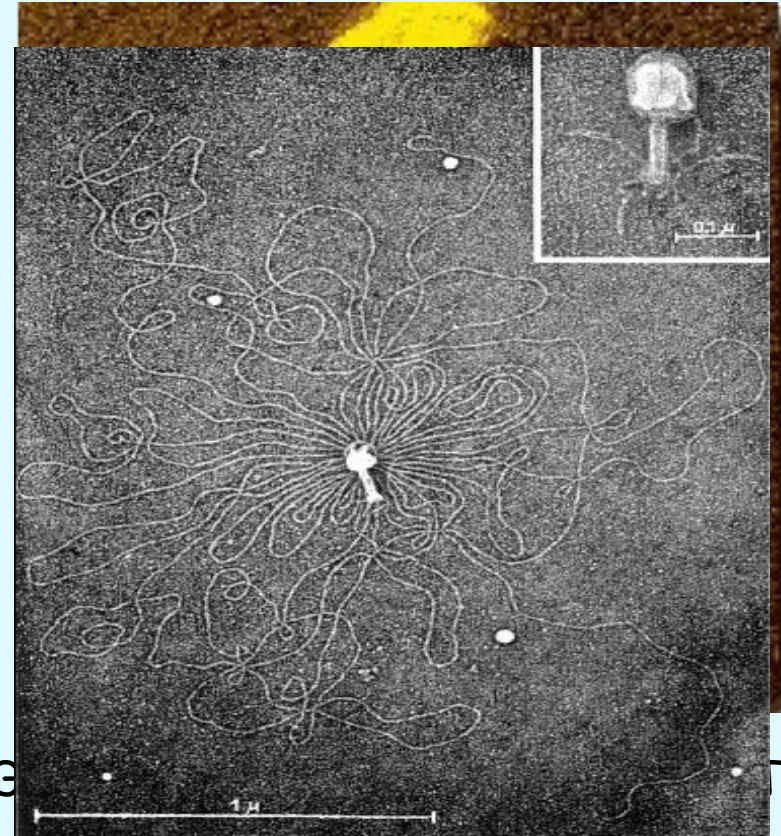
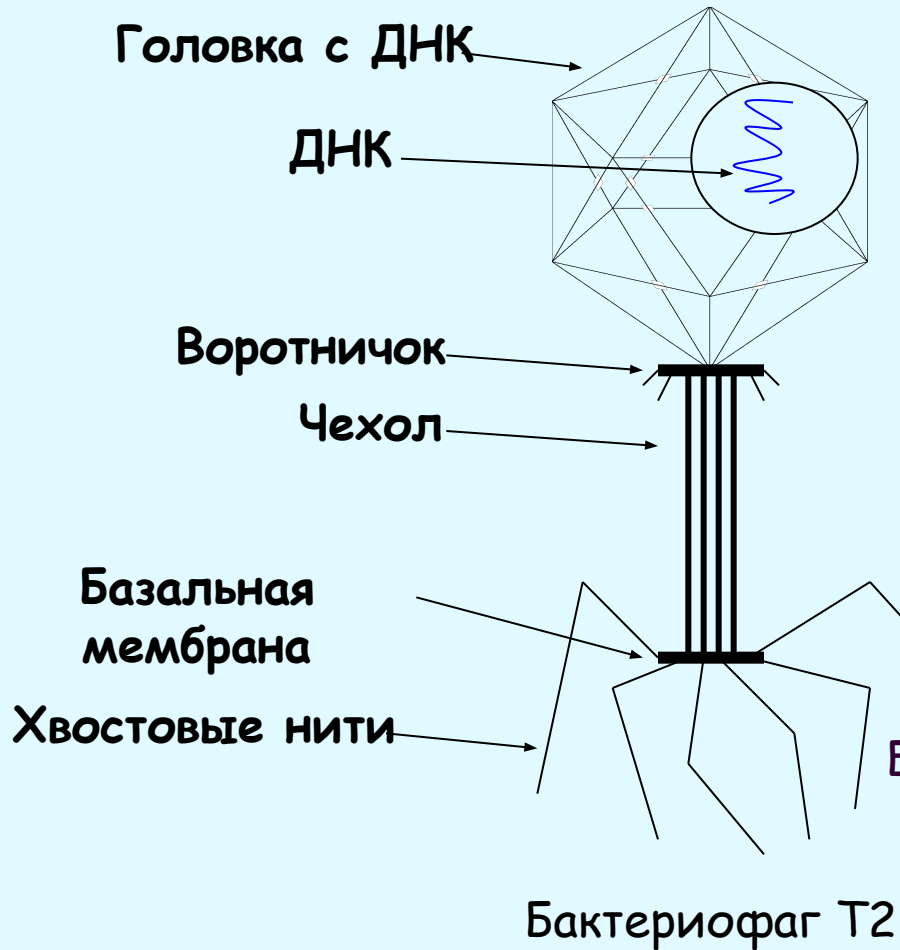


История открытия бактериофагов

- **1898 г.- Н.Ф. Гамалея (Россия)**
 - ✓ обнаруживает явление самопроизвольного лизиса бактерий сибирской язвы
- **1915 г.- Ф. Туорт (Англия)**
 - ✓ описывает способность фильтрата стафилококков растворять свежую культуру этих же бактерий
- **1917 г. – Ф.Д'Эрелль (Франция)**
 - ✓ выделил фильтрующийся агент из фекалий больных дизентерией
- **1923 г. – Г.Г. Элиава (Грузия)**
 - ✓ первый в мире институт бактериофагов в Тбилиси

Строение бактериофагов

1. Нитевидные
2. Полиэдрические



Морфологические типы бактериофагов

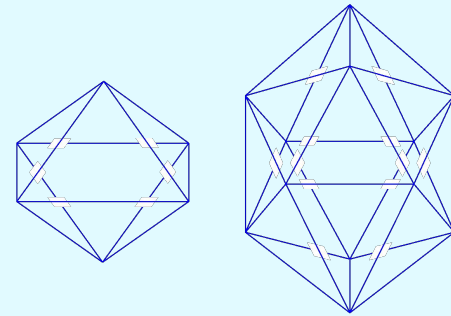
I тип (нитчатые)

без головки (только отросток)



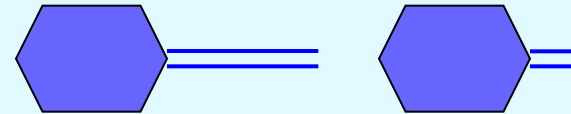
II тип

без отростка (только головка)



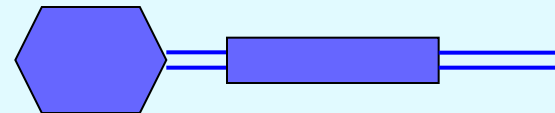
III тип

головка и отросток, короткий без чехла



IV тип

головка и отросток, длинный с чехлом, несократимый

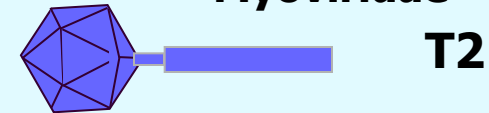
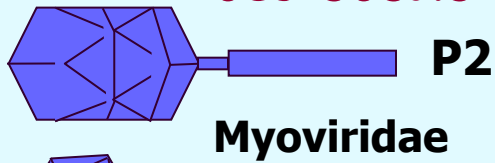


V тип

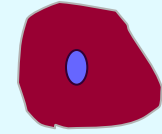
головка и отросток, длинный с чехлом, сократимый

13 Семейств бактериофагов

Двухцепочечная ДНК,
без оболочки



Двухцепочечная ДНК,
оболочка

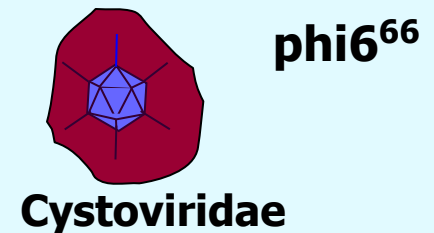


Двухцепочечная
РНК

Одноцепочечная ДНК

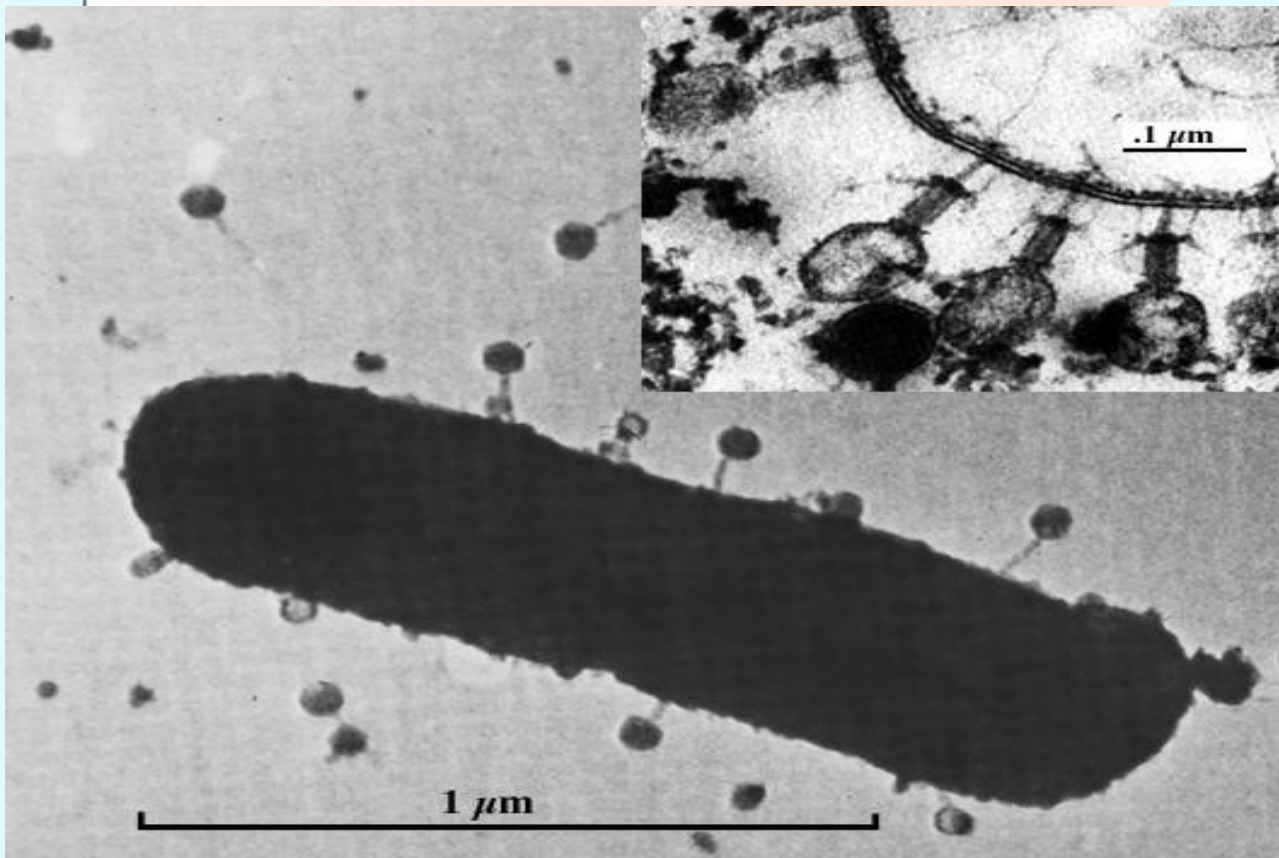


Одноцепочечная
РНК



Жизненный (литический) цикл вирулентных бактериофагов

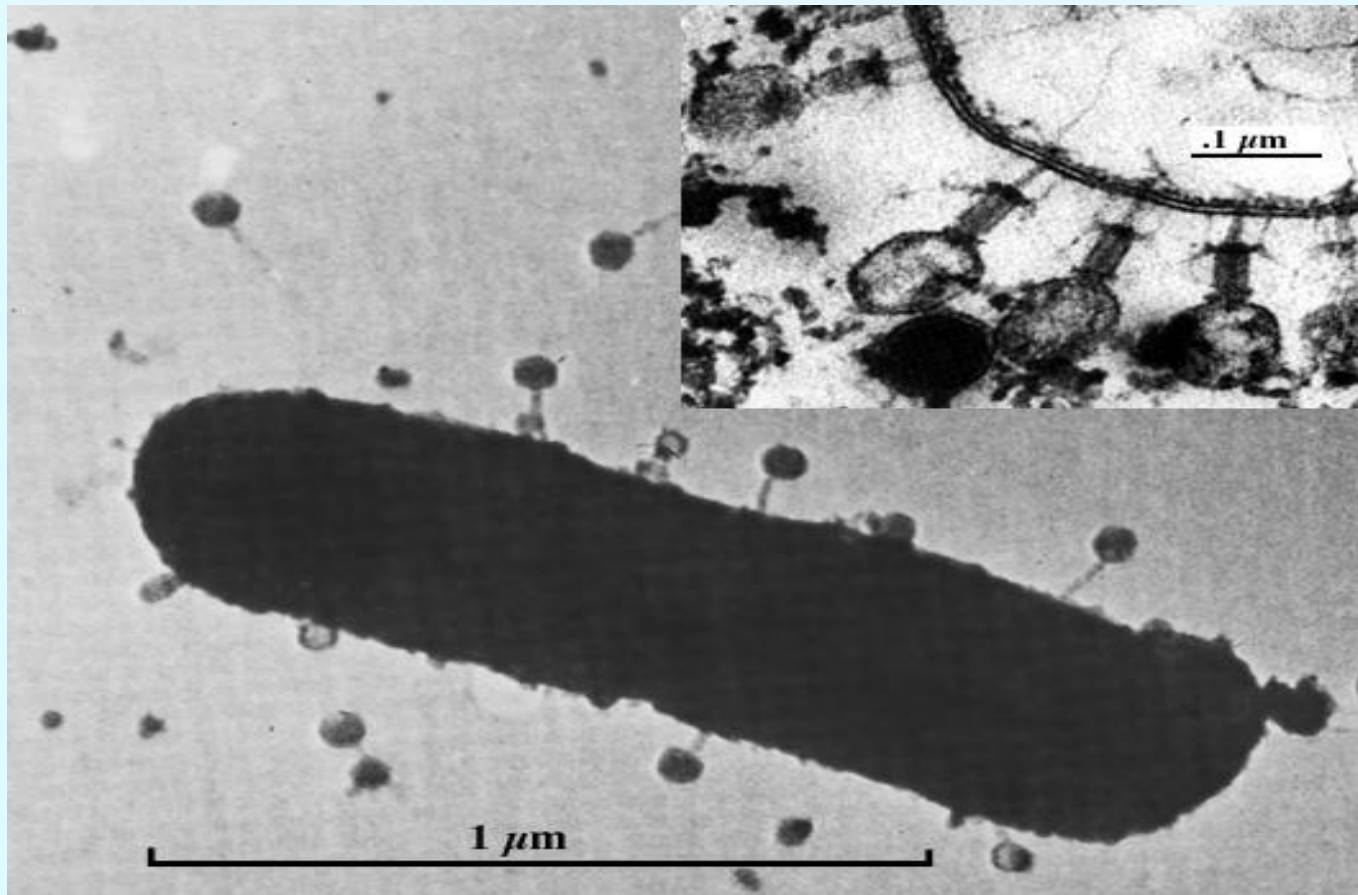
1. Адсорбция



Адсорбция бактериофага T2

Жизненный (литический) цикл вирулентных бактериофагов

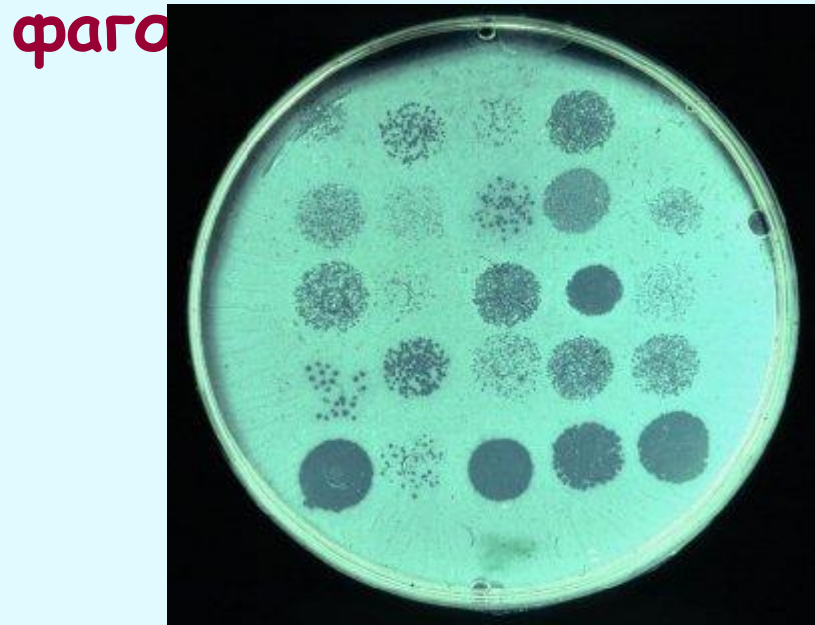
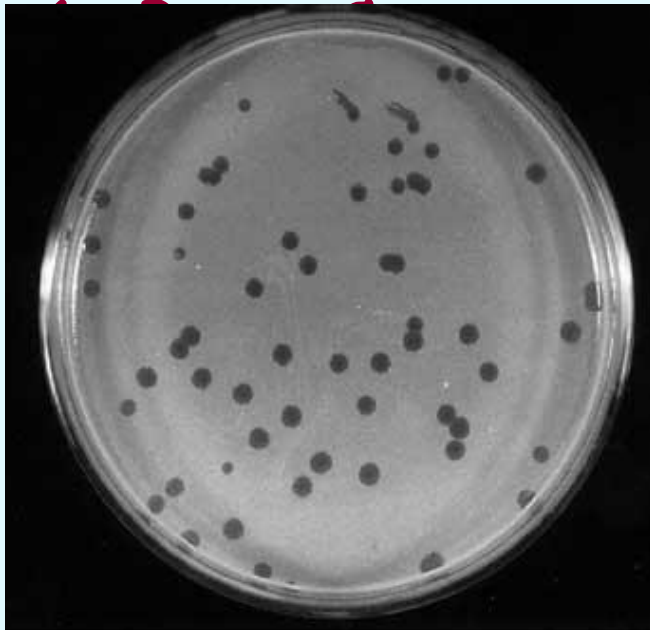
2. Проникновение в клетку



Проникновение бактериофага T2

Жизненный (литический) цикл вирулентных бактериофагов

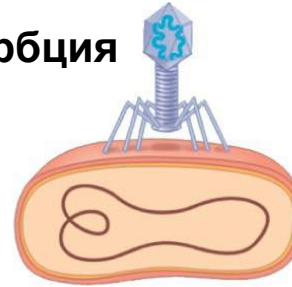
3. Период латенции (эклипс-фаза)
4. Синтез вирусного генома и протеинов
5. Морфогенез вириона



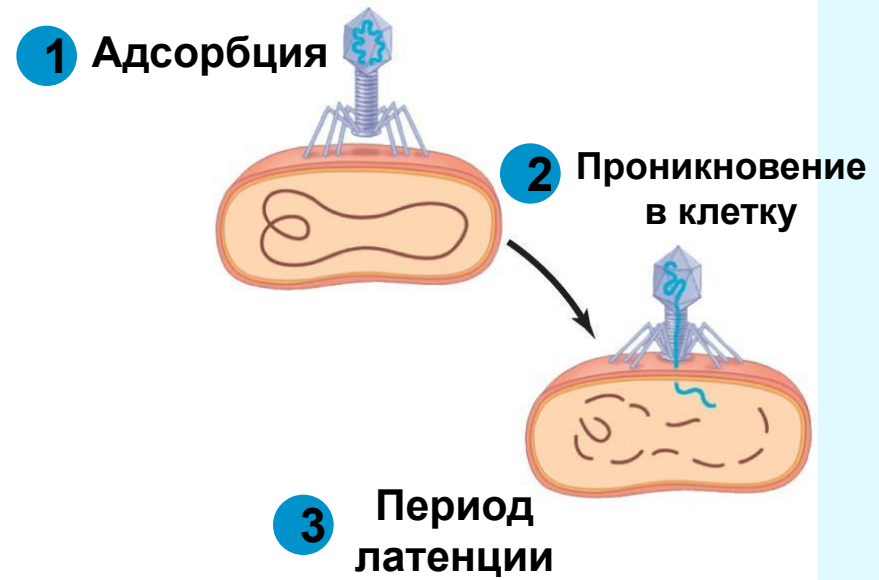
Стерильные пятна - «негативные колонии фага»

Жизненный (литический) цикл вирулентных бактериофагов

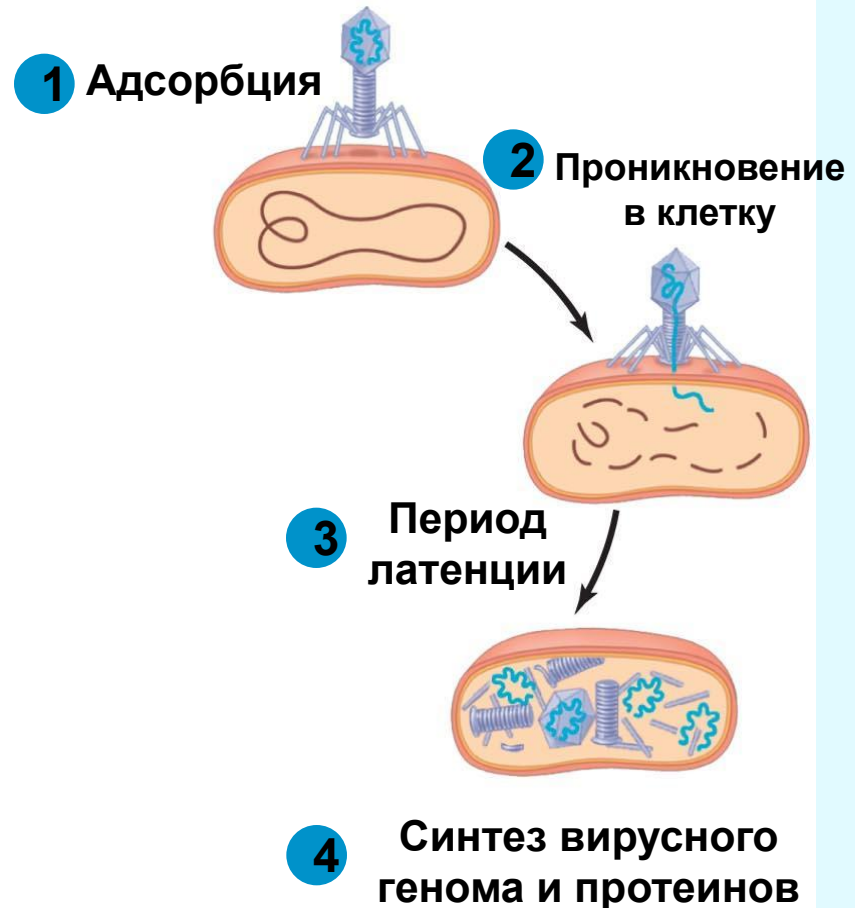
1 Адсорбция



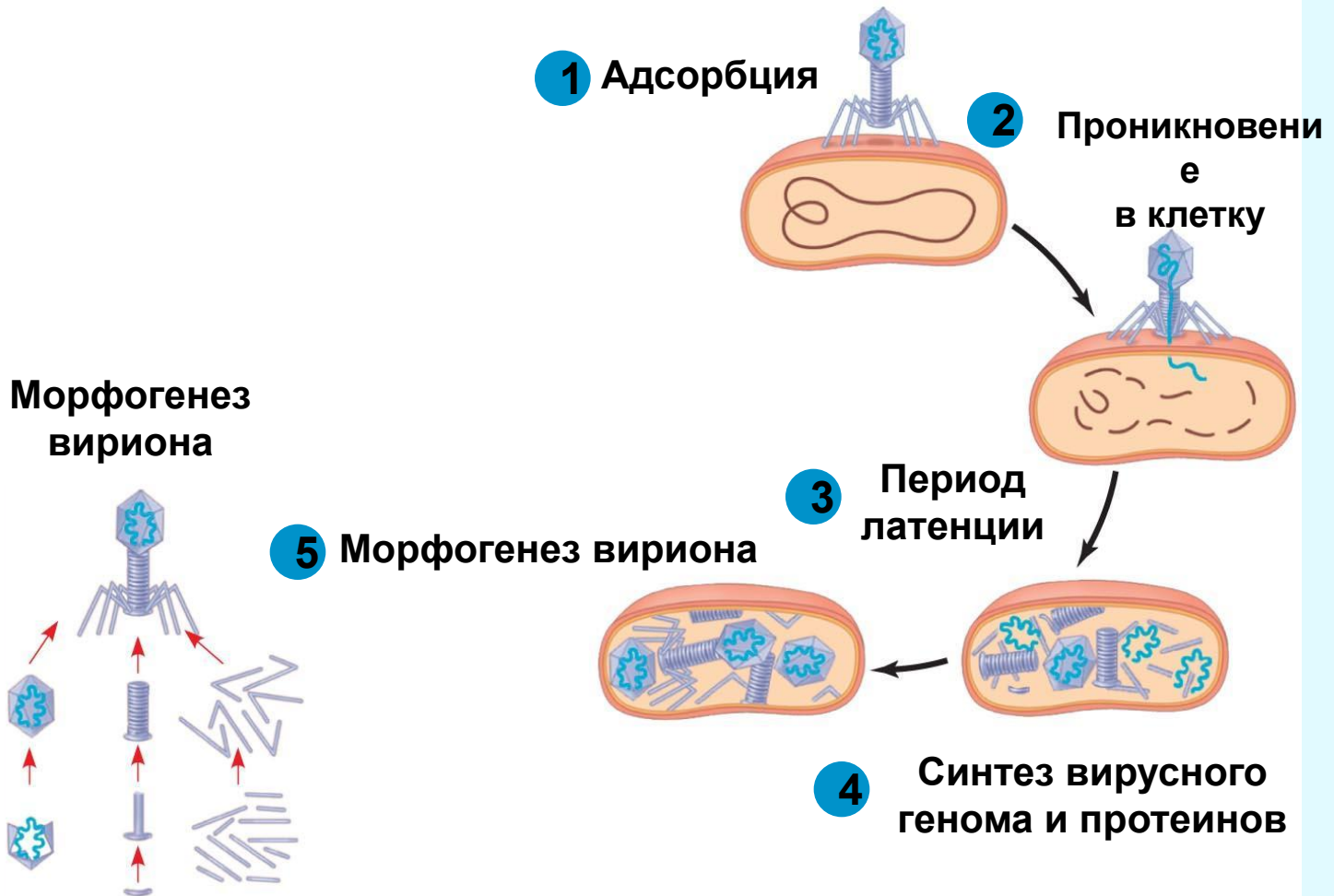
Жизненный (литический) цикл вирулентных бактериофагов



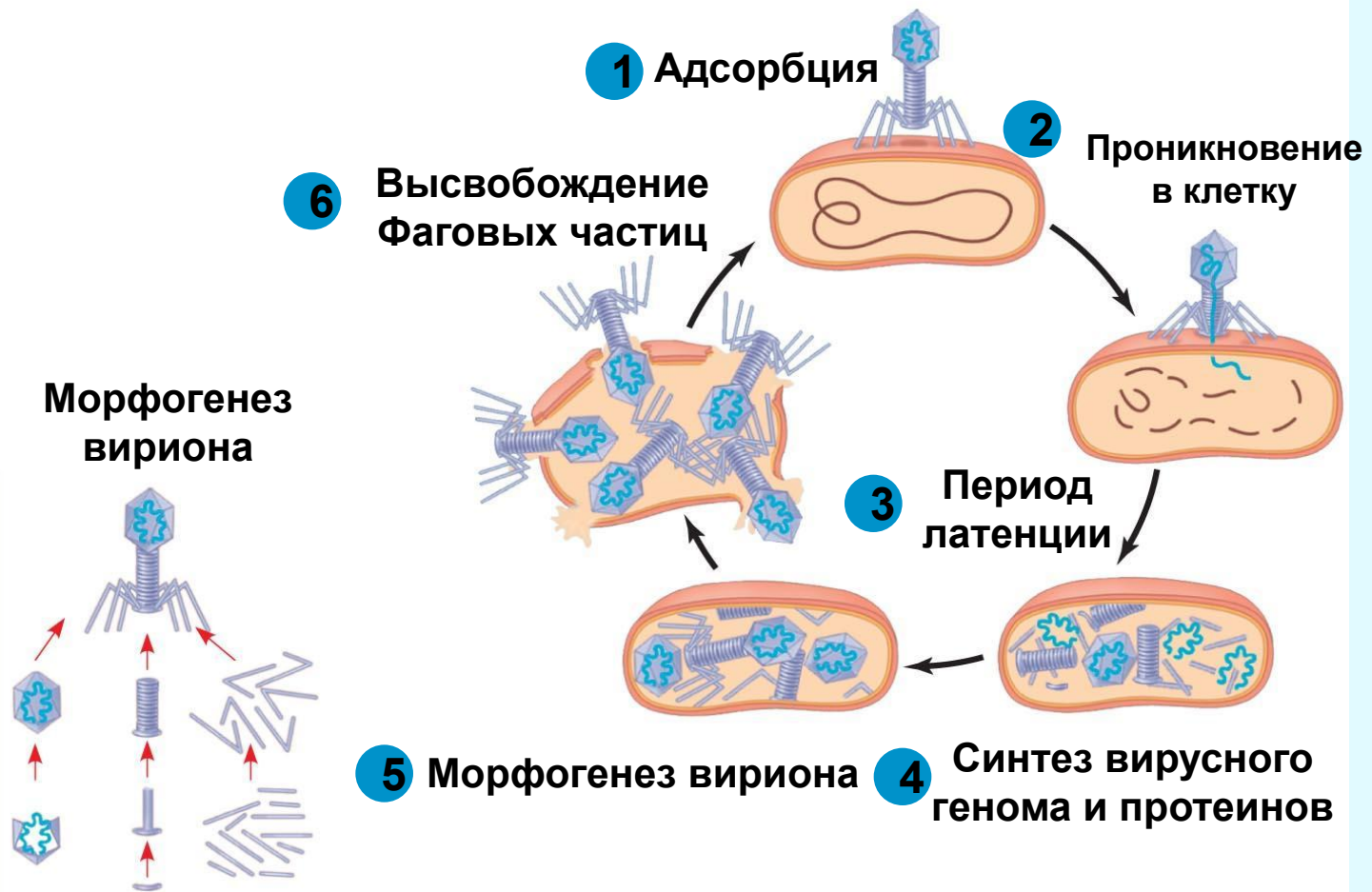
Жизненный (литический) цикл вирулентных бактериофагов



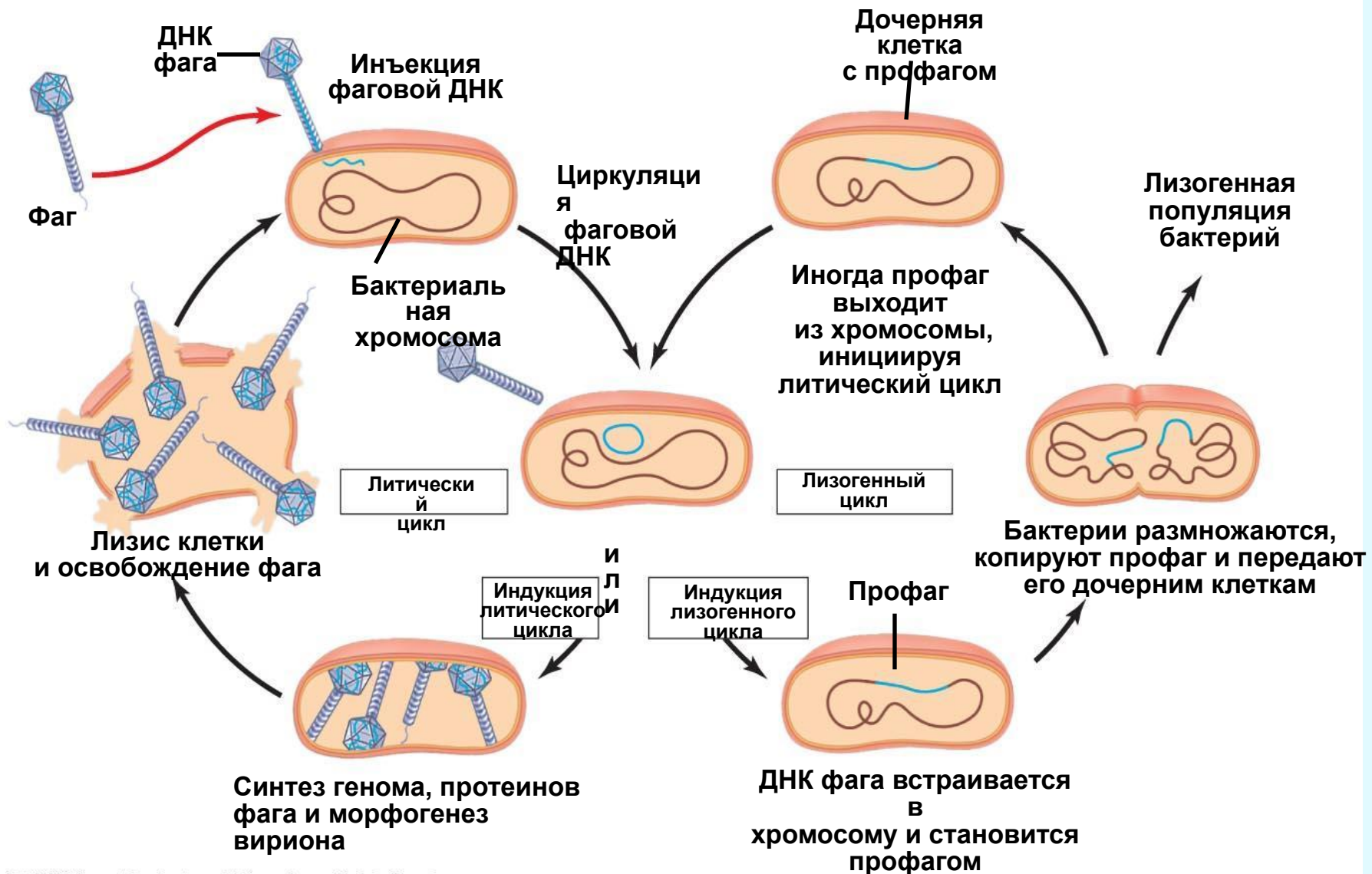
Жизненный (литический) цикл вирулентных бактериофагов



Жизненный (литический) цикл вирулентных бактериофагов



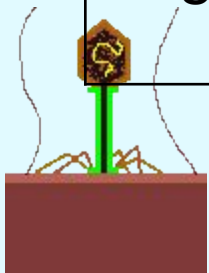
Жизненный цикл умеренных бактериофагов: лизогения



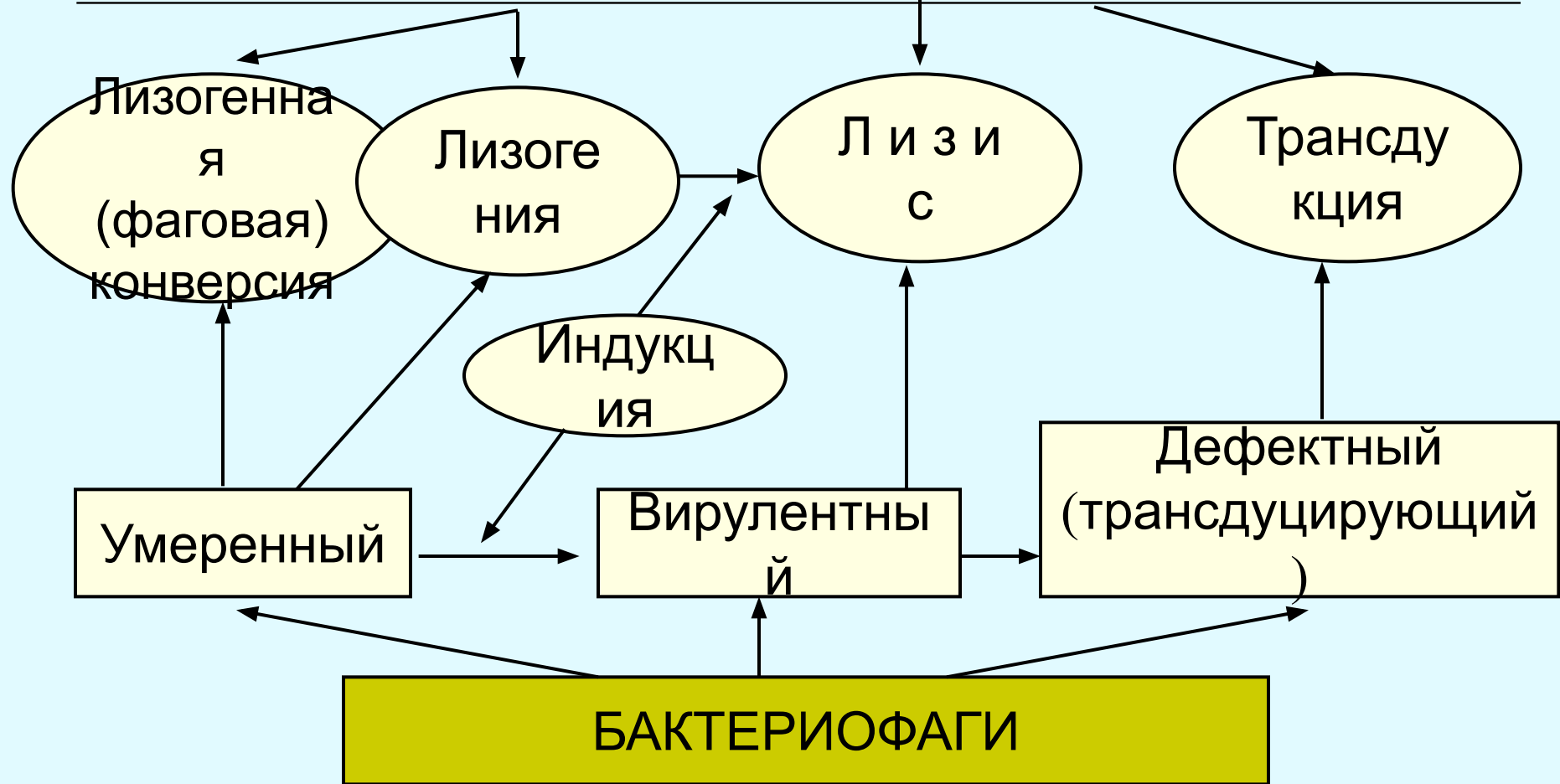
Бактериофаги: лизогенная конверсия

Примеры факторов вирулентности, переносимых фагами

Бактерия	Фаг	Продукт гена	Фенотип
<i>Vibrio cholerae</i>	СТХ	холероген	холера
<i>Escherichia coli</i>	λ	шига-подобный токсин	геморрагическая диарея
<i>Clostridium botulinum</i>	кlostридиальный фаг	ботулотоксин	ботулизм
<i>Corynebacterium diphtheriae</i>	β	гистотоксин	дифтерия
<i>Streptococcus pyogenes</i>	T12	эритрогенин	скарлатина



Взаимодействие: бактериофаг - бактерия

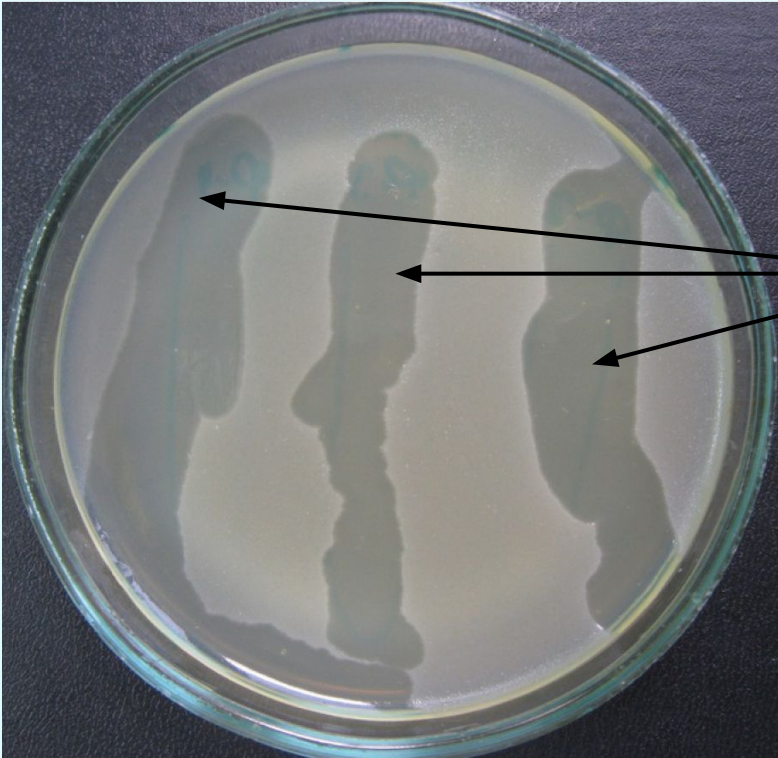


Применение бактериофагов

1. Диагностика (фагодиагностика)

- определение вида микроорганизма (фагоиндикация) - **экспресс-метод**
- эпидемиологические наблюдения - оценка количества патогенных бактерий
- определение источника инфекции (фаготипирование) - **бактериологический метод**

Фагоиндикация

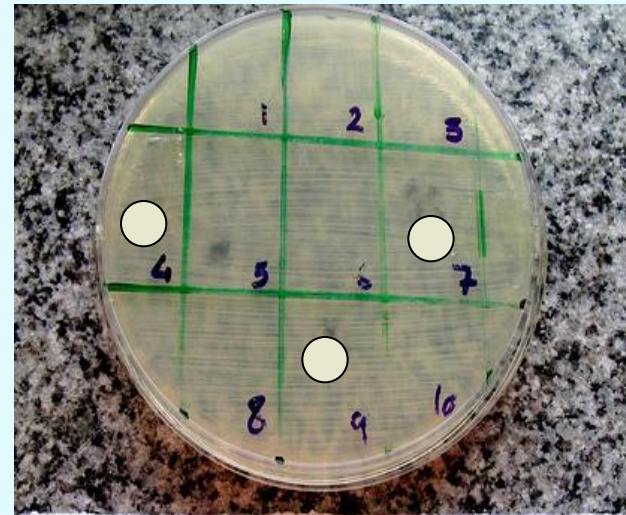
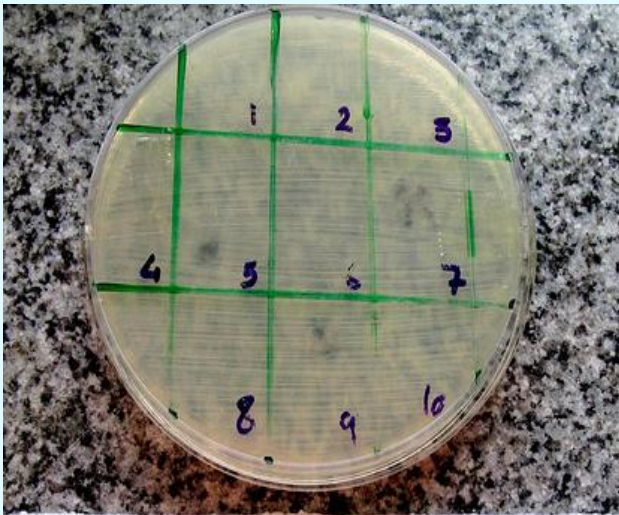


«Фаговые дорожки»
(зона лизиса бактерий)

Пример: экспресс-диагностика чумы

Фаготипирование

Фаготип (фаговар) = перечень типовых фагов, лизирующих данный штамм



Фаготип: 4/7/9

Применение бактериофагов

2. Лечение (фаготерапия) и экстренная профилактика (фагопрофилактика)

■ КИШЕЧНЫЕ ИНФЕКЦИИ

- ✓ *Klebsiella pneumoniae*
- ✓ *Proteus spp.*
- ✓ *E. coli*
- ✓ *Vibrio cholerae* и др.

■ ГНОЙНО-ВОСПАЛИТЕЛЬНЫЕ ИНФЕКЦИИ

- ✓ *Staphylococcus aureus*
- ✓ *Streptococcus pyogenes* (Group A Streptococci)
- ✓ *Pseudomonas aeruginosa* и др.

■ РАНЕВЫЕ ИНФЕКЦИИ

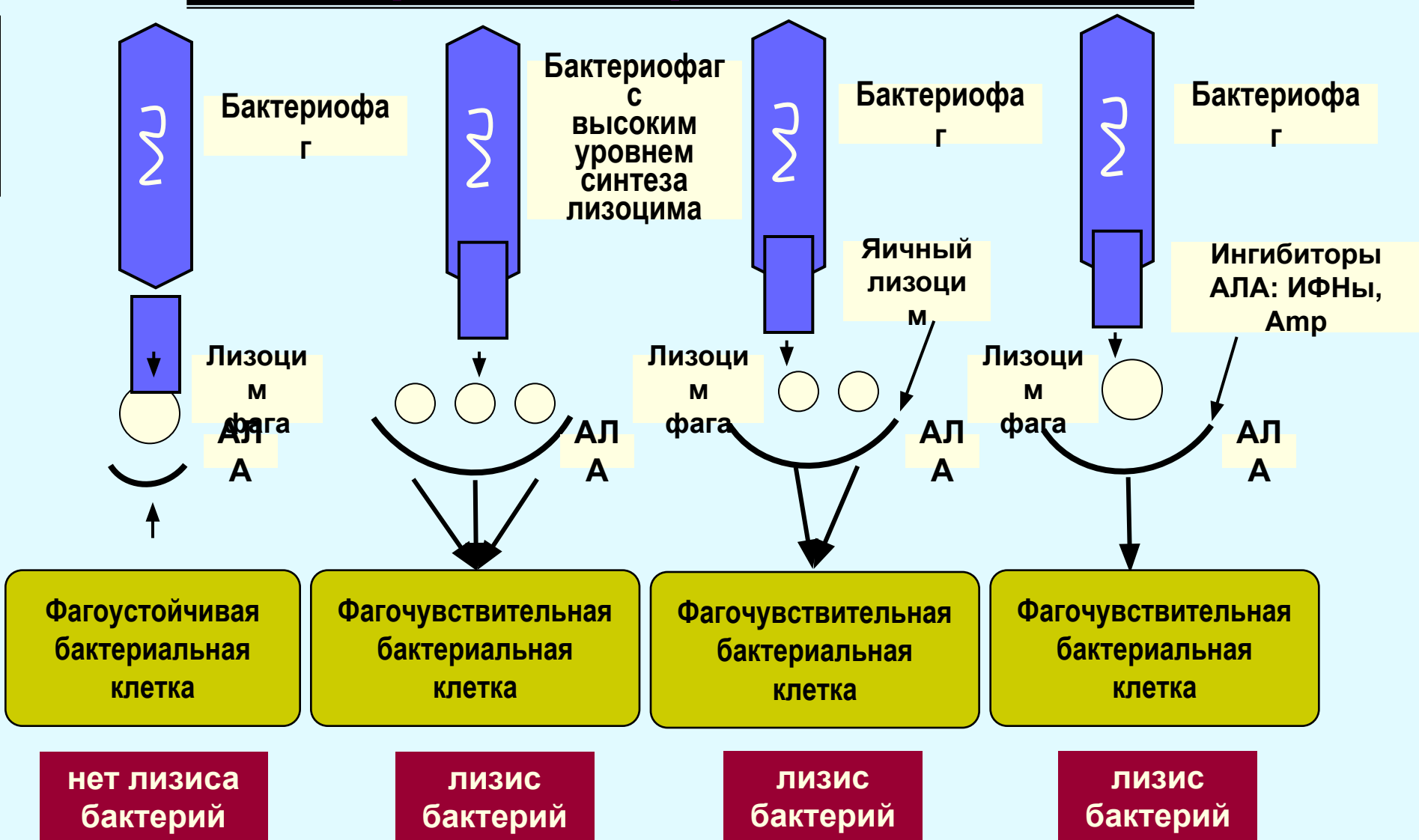
- ✓ *Clostridium spp.* и др.

■ коррекция дисбиозов

- ✓ в комплексе с препаратами, нормализующими микрофлору



Повышение чувствительности реакции фаголизиса



Если есть вопросы?

- Медицинская микробиология, вирусология и иммунология. В. 2-х томах. Т. 1: учебник для мед вузов / под ред. В.В. Зверева, М.Н. Бойченко. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. 448 с.
- Современная микробиология. Прокариоты: В 2-х томах. Т.1,2. Пер. с англ. / Под ред. Й. Ленгелера, Г. Древса, Г. Шлегеля. М.:Мир, 2005. 656 с.
- Brock, T. 1997. Biology of Microorganisms, Prentice Hall, NJ.
- Calendar, R. 1988. The Bacteriophages, Volume 2, Plenum Press, NY, pp.683-715.
- Salyers, A., and D. Whitt. 1994. Bacterial Pathogenesis: A Molecular Approach, ASM Press, Washington D.C. pp.141-155,169-181.
- Waldor, M. 1998. Bacteriophage biology and bacterial virulence. Trends Microbiol. 6:295-296
- Waldor, M., and J. Mekalanos. 1996. Lysogenic conversion by a filamentous phage encoding cholera toxin. Science 272:1910-1914

<http://www.evergreen.edu/phage/phagetherapy/phagetherapy.html>

<http://www.flesheatingbacteria.net/>

<http://justice.loyola.edu/~klc/BL472/GAS/>

<http://www.med.sc.edu:85/mayer/phage.htm>



СПАСИБО ЗА
ВНИМАНИЕ

13 Семейств бактериофагов

Corticoviridae	полиэдрический капсид, липидная оболочка, замкнутая суперспирализованная dsДНК
Cystoviridae	оболочка, полиэдрический капсид, липиды, три молекулы линейной dsРНК
Fuselloviridae	плеоморфные, липидная оболочка, нет капсида, замкнутая суперспирализованная dsДНК
Inoviridae genus (Inovirus/Plectrovirus)	длинные/короткие хвостовые нити, замкнутая ssДНК
Leviviridae	квазиполиэдрический капсид, одна молекула линейной ssРНК
Lipothrixviridae	нитевидные, липиды, линейная dsDNA
Microviridae	полиэдрический капсид, замкнутая ssДНК
Myoviridae (A-1,2,3)	чехол сократимый, головка изометрическая
Plasmaviridae	плеоморфные, оболочка, липиды, нет капсида, замкнутая суперспирализованная dsДНК
Podoviridae (C-1,2,3)	«хвост» длинный, несократимый, головка изометрическая
Rudiviridae	нитевидные, линейная dsДНК
Siphoviridae (B-1,2,3)	«хвост» длинный, несократимый, головка изометрическая
Tectiviridae	полиэдрический капсид с линейной двухцепочечной dsДНК, «хвост» для инъекции ДНК