



**ВОЛГОГРАДСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
МЕДИЦИНСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ**

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации
Кафедра фундаментальной медицины и биологии

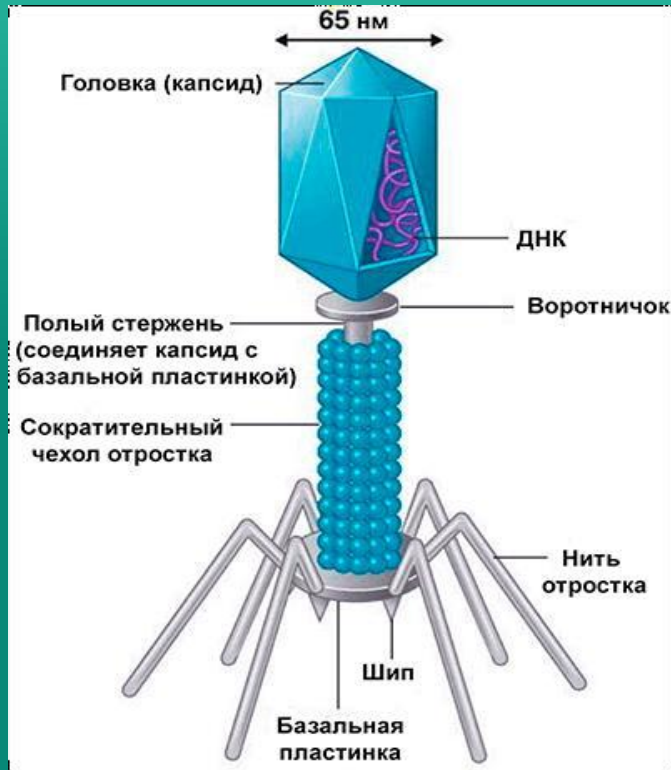
Трансдукция клеток

Волгоград, 2025 год

- ✓ Бактериофаги имеют кубическую, нитевидную или форму головастика. Головка бактериофага содержит нуклеиновую кислоту (ДНК или РНК), заключённую в белковую оболочку.

Ниже расположен хвостовой отросток, состоящий из внутреннего стержня и сократительного чехла.

Передвигается бактериофаг с помощью ножек-фибрилл, скреплённых в центре базальной пластиной. Размер бактериофага в сотни и тысячи раз меньше микробных клеток.



Бактериофаг или коротко **фаг** - это вирус, поражающий бактерии. Как и другие типы вирусов, фаги отличаются друг от друга не только по форме и величине, но и по химическому составу.

- Содержать от четырех до нескольких сотен генов

Трансдукция (от лат. *transductio* — перемещение), перенос генетического материала из одной клетки в другую с помощью *вируса*, что приводит к изменению наследственных свойств клеток-реципиентов.

- Явление **Трансдукции** было открыто американскими учёными Д. Ледербергом и Н. Циндером в 1952.
- Особые **бактериальные вирусы** — умеренные фаги в процессе вегетативного размножения способны случайно захватывать и переносить в др. клетки любые участки ДНК лизируемых, то есть разрушаемых ими, бактерий. Длина переносимого (трансдуцируемого) отрезка ДНК определяется размером белковой оболочки фаговой частицы и обычно не превышает 1—2% бактериального генома.

ТРАНСДУКЦИЯ

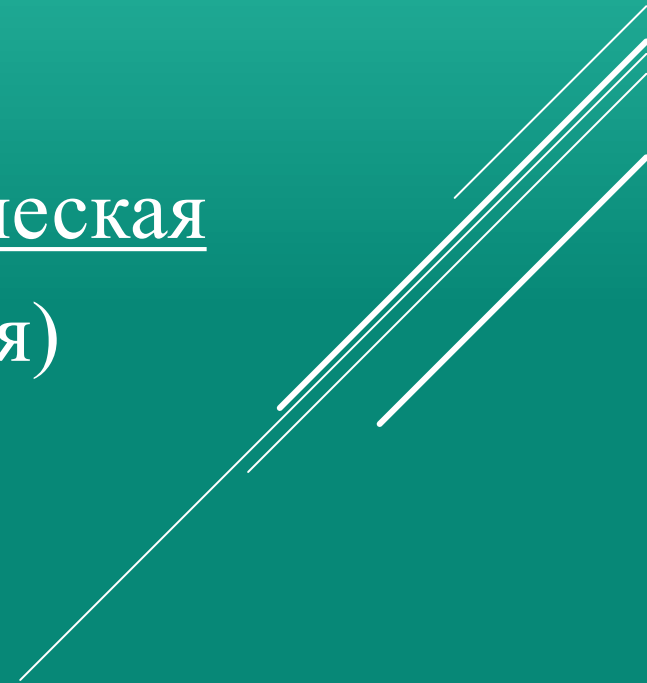
(Н. ЦИНДЕР И ДЖ. ЛЕДЕРБЕРГ, 1951 Г.)

*процесс переноса генетического материала от
бактерии-донора к бактерии-реципиенту с
помощью бактериофага*

специфическая
(локализованная)

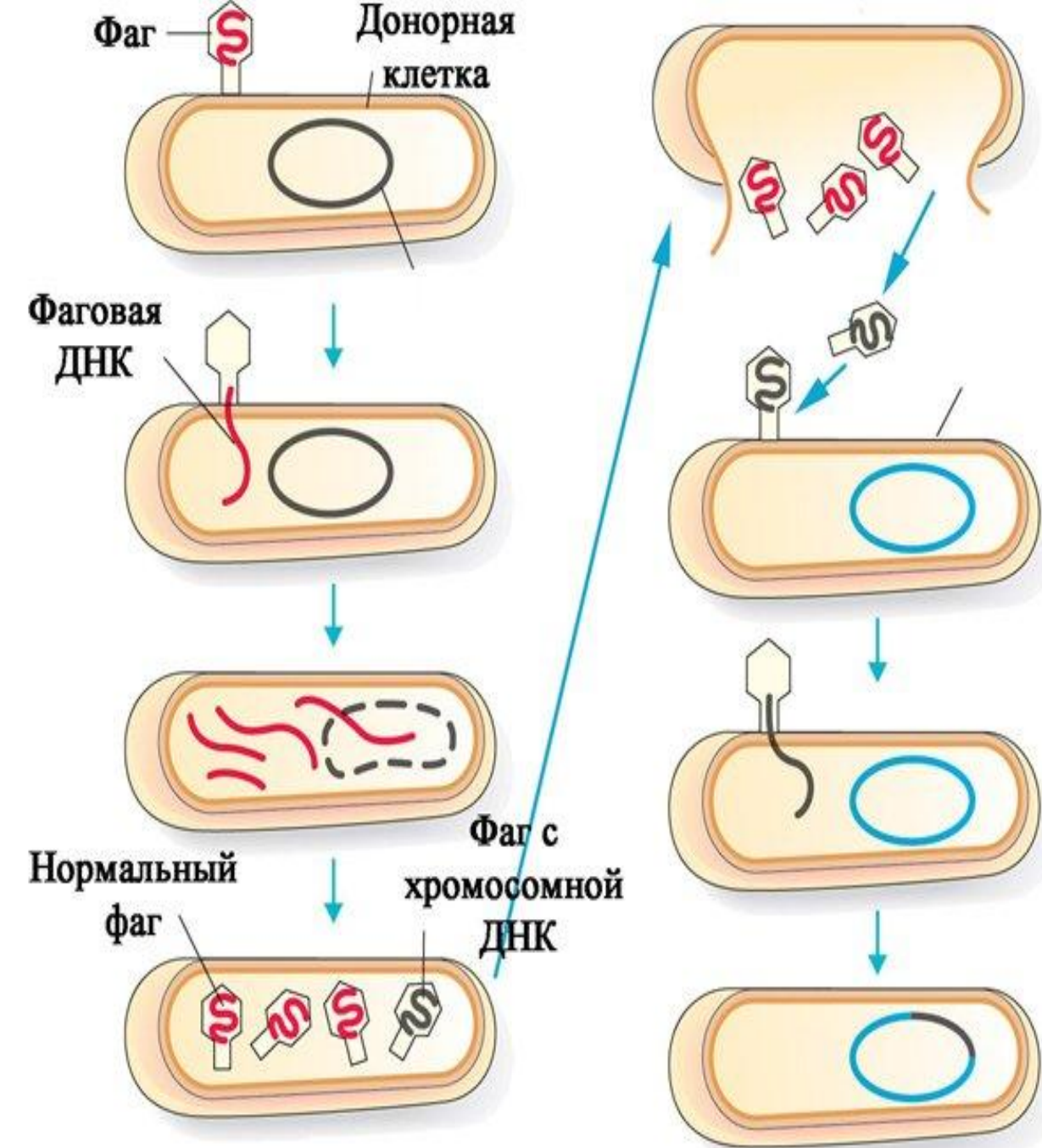
неспецифическая
(общая)

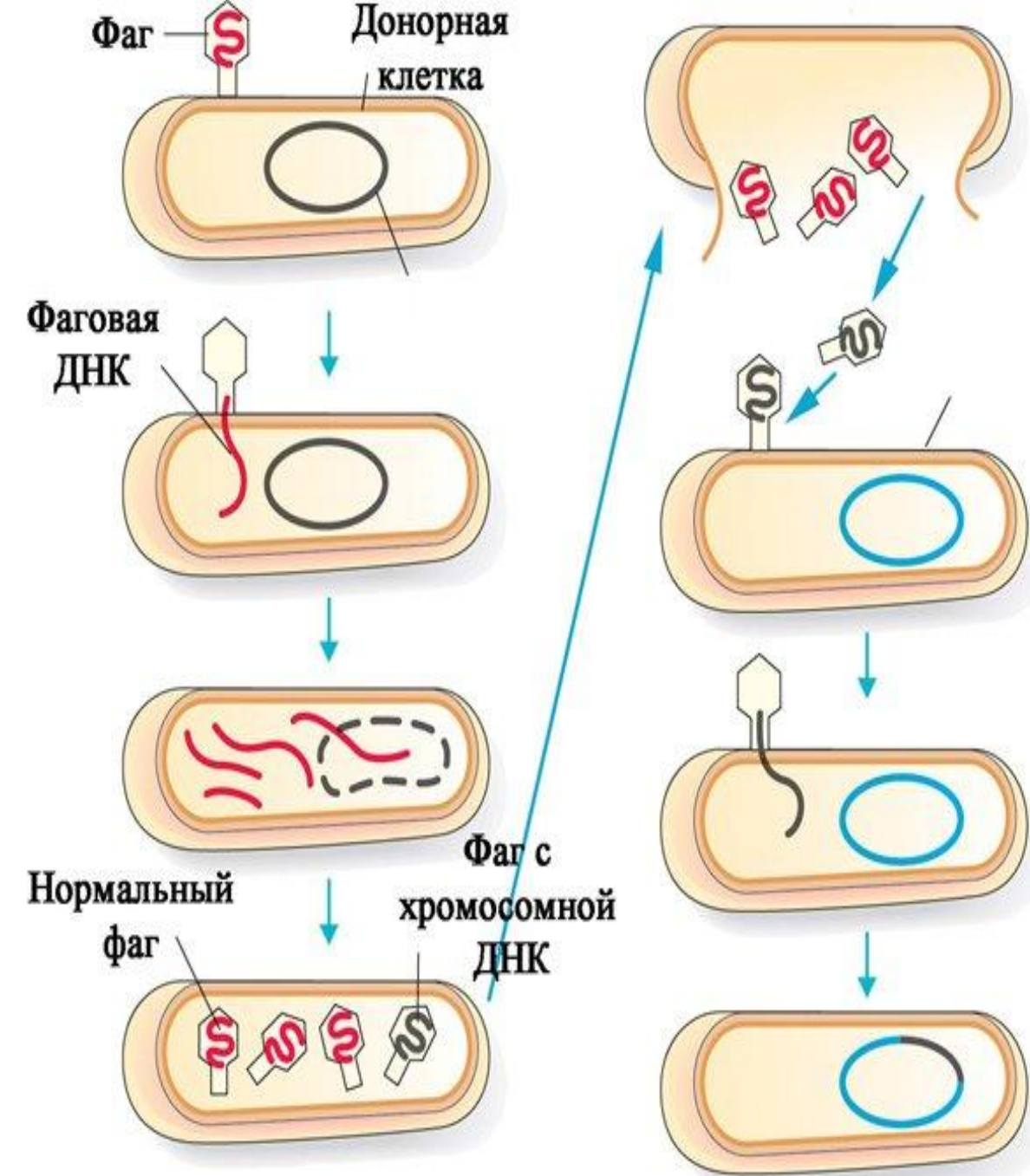
абортивная



Неспецифическая трансдукция:

- *бактериофаг переносит любые гены донора;*
- *неспецифическую трансдукцию осуществляют вирулентные фаги;*
- *включение ДНК клетки-реципиента (серая) при сборке фага носит случайный характер*



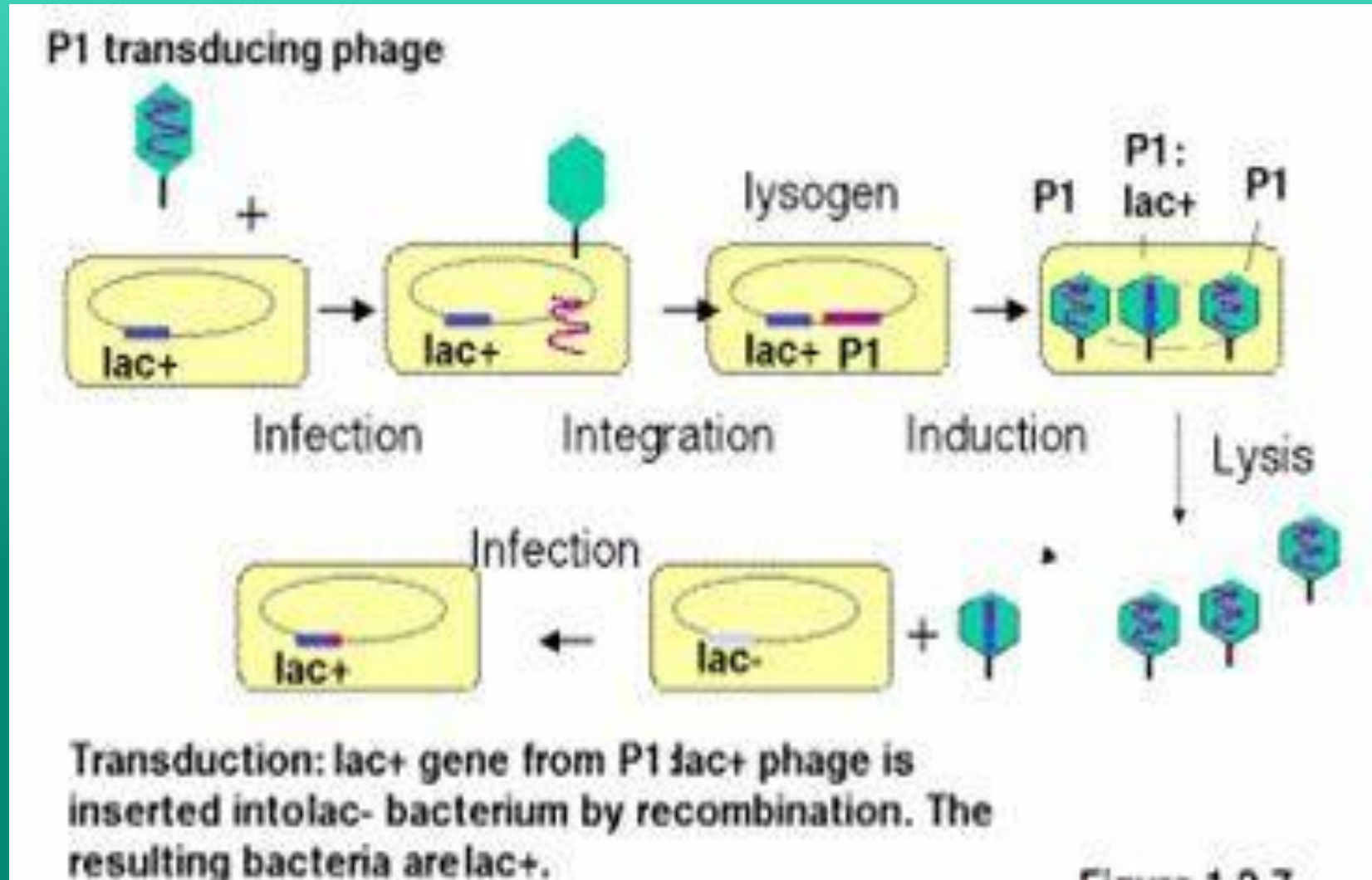


ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ:

1. *Адгезия на поверхности бактерии-донора с последующим проникновением*
2. *Репродукция бактериофага внутри клетки*
3. *Самосборка фаговых частиц и образование дефектного бактериофага (сохраняет инфекционные свойства и содержит какой-либо фрагмент ДНК бактерии донора)*
4. *Перенос дефектным бактериофагом включенной ДНК в клетку-реципиент*
5. *Рекомбинация и включение перенесенной ДНК в клетку-реципиент, а следовательно, изменение ее свойств*

Специфическая трансдукция

фаг переносит определенные гены от бактерии-донора к бактерии-реципиенту

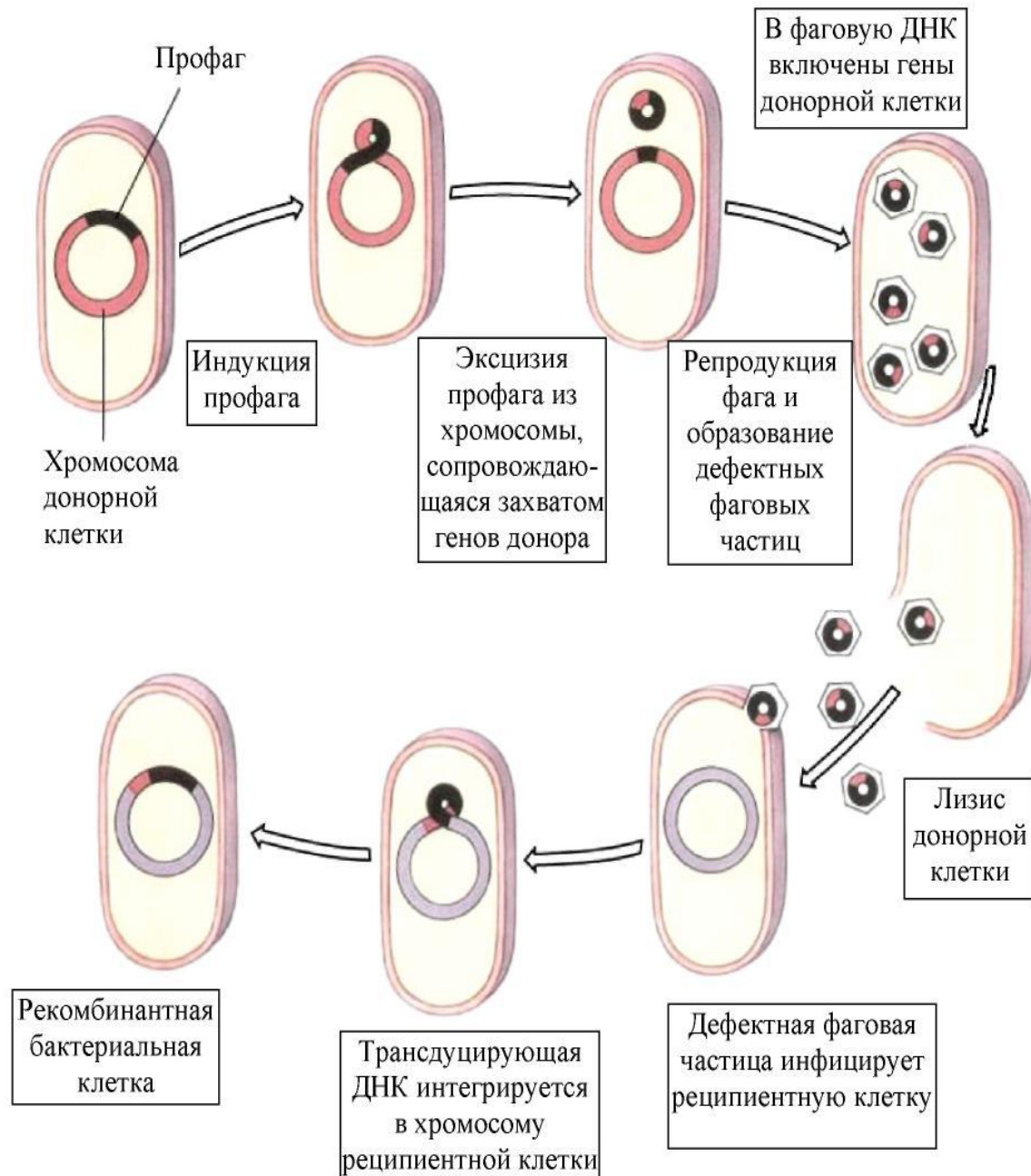


Перенос гена lac⁺ с помощью фага P1

ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ:



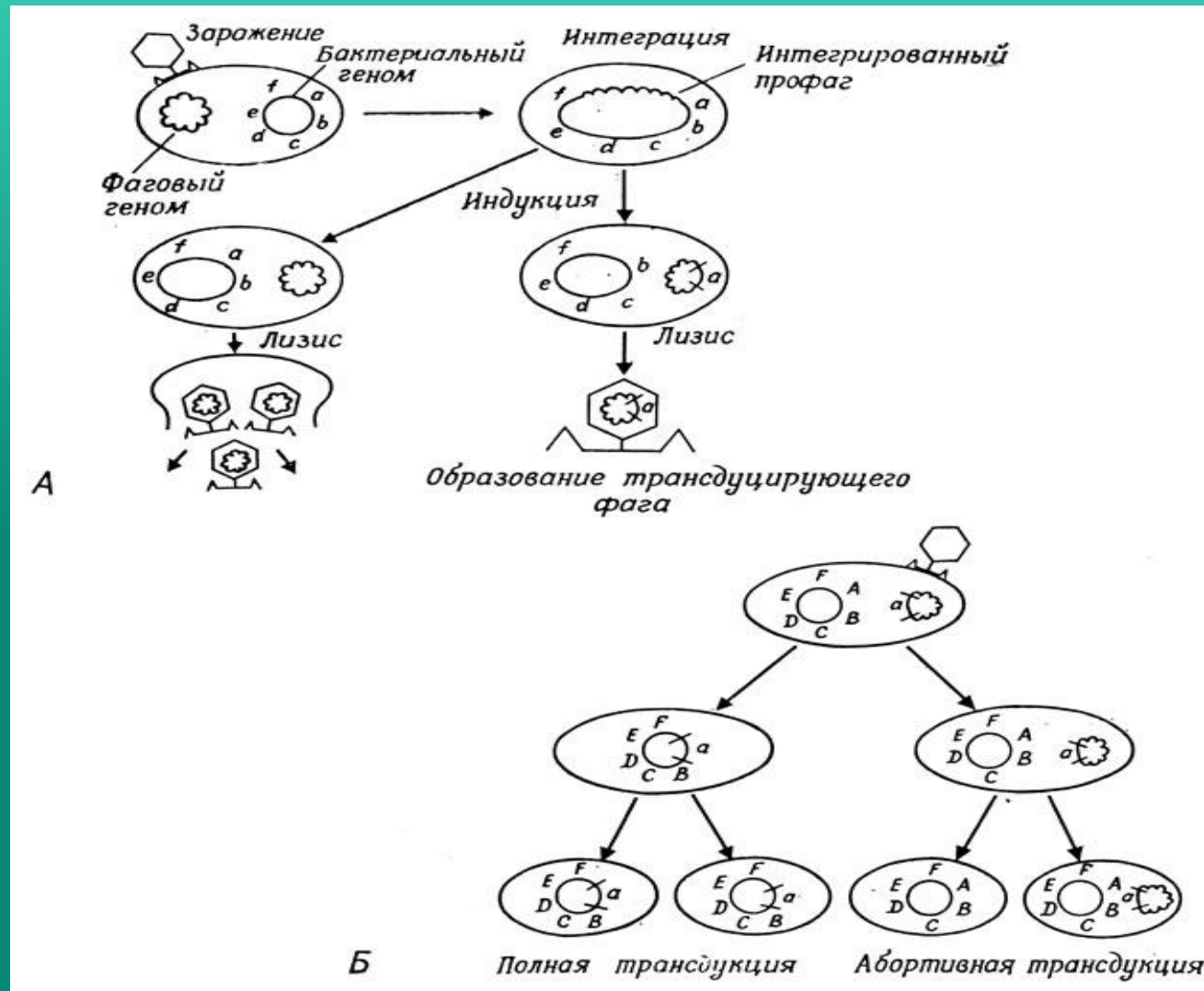
1. *Интеграция ДНК умеренного бактериофага в определенный участок хромосомы клетки-донора*
2. *Захват соседних бактериальных генов (например, «gal» или «bio» в случае фага лямбда) при выходе из хромосомы*



3. *Формирование дефектного бактериофага (потерян фрагмент собственной ДНК фага, но захвачен фрагмент ДНК донора)*
4. *Перенос захваченного фрагмента ДНК донора в клетку-реципиент*
5. *Включение его в геном клетки-реципиента посредством сайт-специфической рекомбинации*

Абортивная трансдукция-

трансдукция, при которой перенесенный материал передается только одной из двух дочерних клеток.



ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ:

1. *Формирование дефектного бактериофага, который содержит фрагменты собственной ДНК и ДНК донора*
2. *Перенос дефектным бактериофагом включенной ДНК в клетку-реципиент*
3. *Внесенный фагом фрагмент донорной ДНК не интегрируется в бактериальную хромосому и не реплицируется*
4. *Однолинейное наследование донорного гена и в конечном итоге утрачивается в потомстве*

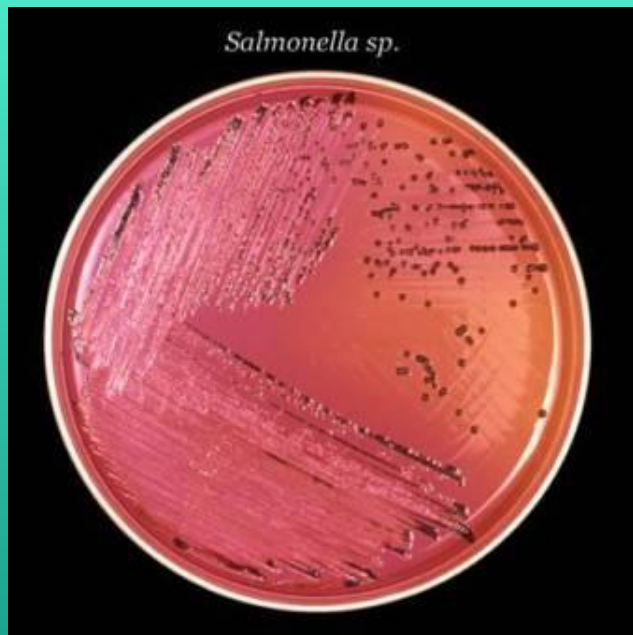
Постановка опыта по передаче локуса «gal+»

В опыт берут:

- ✓ Донор: трансдуцирующий фаг, выделенный из «gal+» *E.coli*
- ✓ Реципиент: бульонная культура-реципиента *E.coli* «gal-»
- ✓ Среду ЭМС (селективная, дифференциально-диагностическая). «gal+» колонии – сине-черные; «gal-» колонии – неокрашенные.

Последовательность действий:

1. В опытную пробирку вносят культуру-реципиент и фаголизат трансдуцирующего фага, инкубируют в течение 30 минут
2. Из полученной смеси готовят разведения, делают высевы на чашки с ЭМС-средой, инкубируют
3. Делают контрольные высевы фаголизата и культуры-реципиента на чашки с ЭМС-средой



Результаты опыта:

1. В контроле культуры-реципиента выросли бесцветные «gal-» колонии
2. На опытной чашке: бесцветные «gal-» колонии культуры-реципиента и сине-черные «gal+» колонии рекомбинантов

С помощью данного опыта можно определить частоту специфической трансдукции – *отношение числа выросших рекомбинантов к числу участвующих в опыте реципиентных клеток.*

Феномен трансдукции может быть использован для картирования бактериальной хромосомы по оценке частоты совместного переноса признака



Спасибо за внимание!

