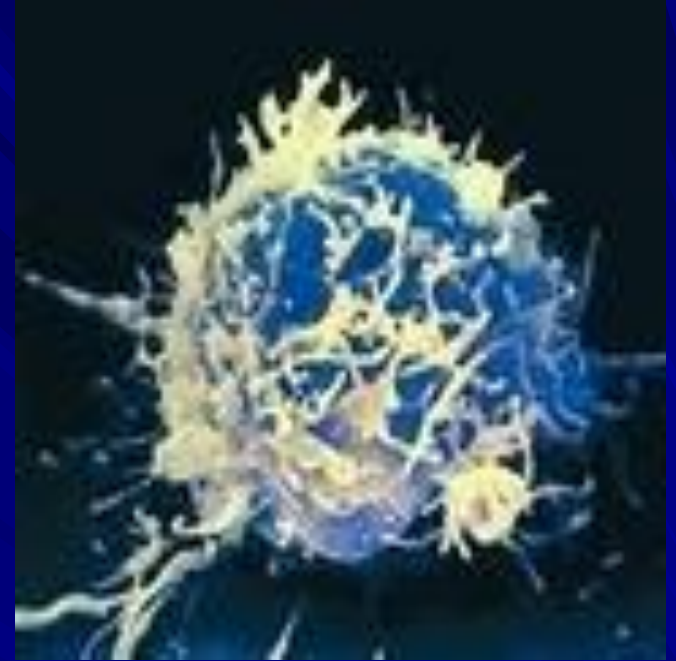


**ЛЕКЦИЯ**

# **ГЕНЕТИКА БАКТЕРИЙ**

## План лекции:

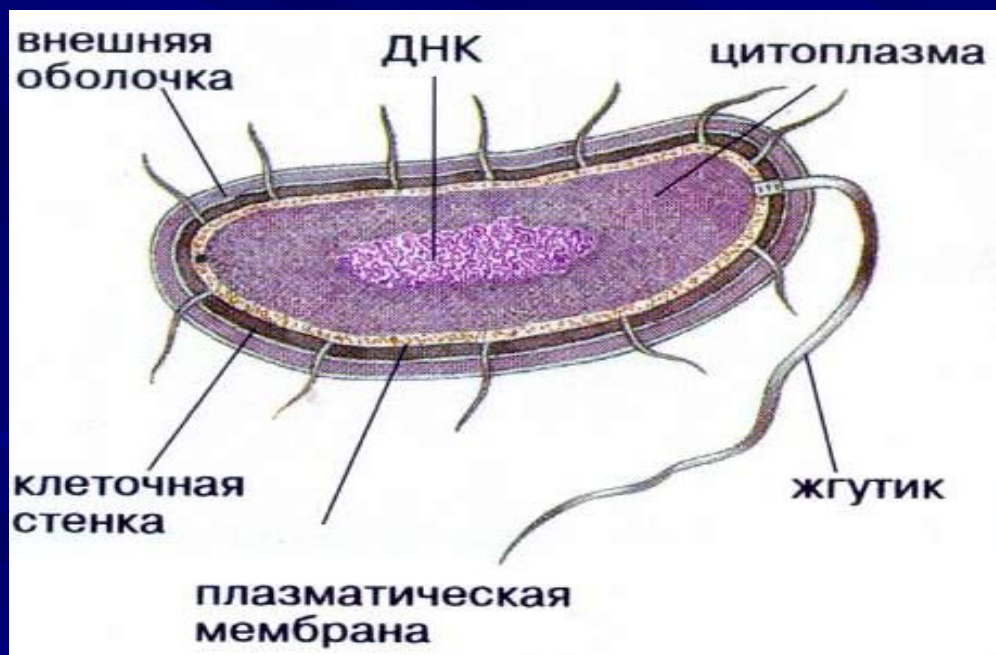
1. Организация генетического материала у микроорганизмов, отличие генома прокариот и эукариот.
2. Ненаследственная (модификационная) и наследственная (мутационная) изменчивость у микроорганизмов.
3. Генетические рекомбинации у микроорганизмов.
4. . Генная инженерия.



Генетика микроорганизмов – это раздел общей генетики который изучает строение и функционирование генетического аппарата вирусов, бактерий, микроскопических грибов и простейших.

# ГЕНЕТИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ БАКТЕРИЙ

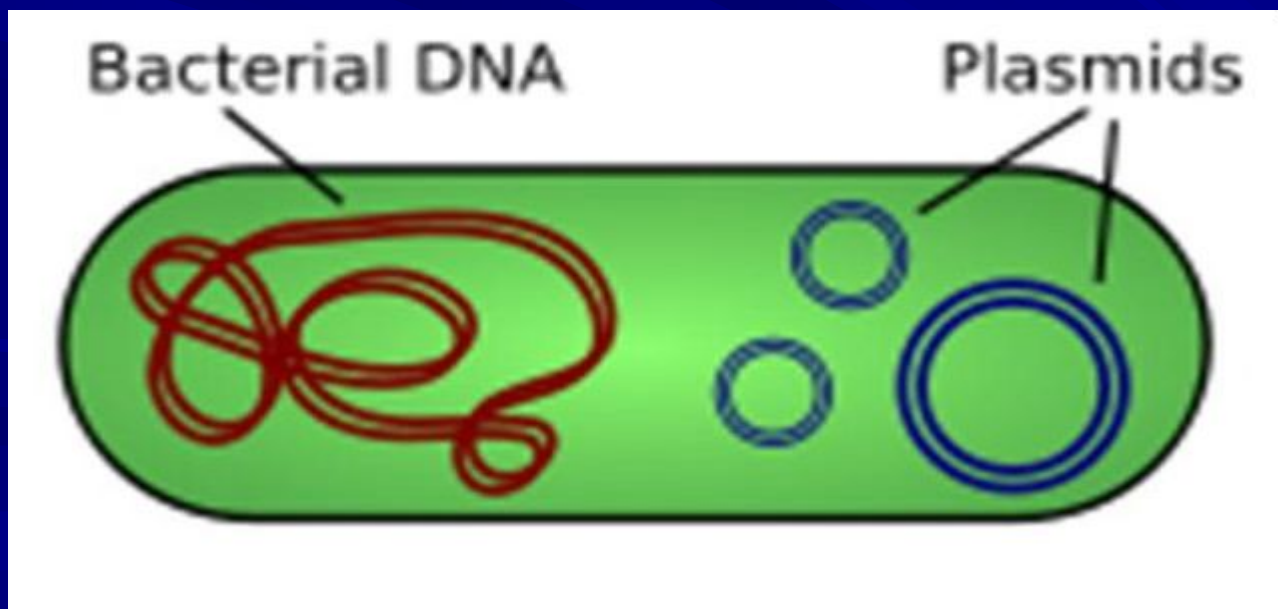
- **НУКЛЕОИД** - одна замкнутая кольцевидная хромосома, содержащая до 4000 отдельных генов, необходимых для поддержания жизнедеятельности и размножения бактерий, бактериальная клетка гаплоидна.
- **внехромосомные** факторы наследственности (плазмиды, транспозоны, вставки-последовательности).



# ПЛАЗМИДЫ

**Плазмиды** образованы молекулами ДНК.

- **Регуляторные плазмиды** участвуют в компенсировании тех или иных дефектов метаболизма бактериальной клетки.
- **Кодирующие плазмиды** приносят в бактериальную клетку новую генетическую информацию, кодирующую новые, необычные свойства (например, устойчивость к антибиотикам)



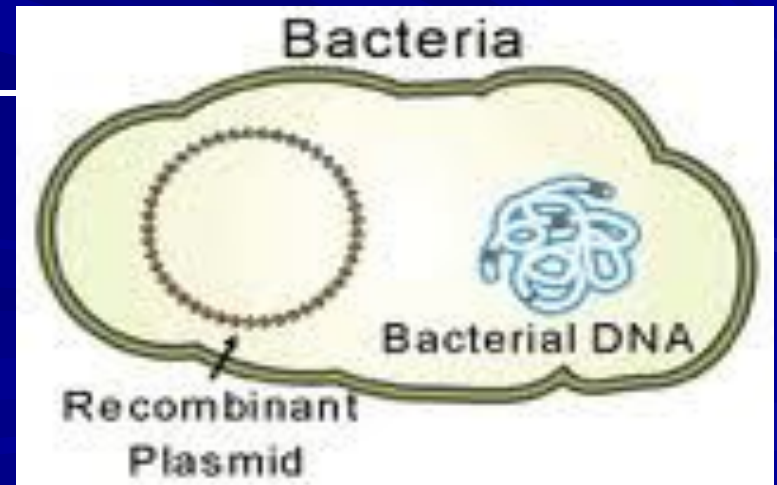
# ПЛАЗМИДЫ

1. *Автономные*- кольцевые плазмиды, не связаны с нуклеоидом, располагаются в цитоплазме бактерии, размножаются независимо от нуклеоида.
2. *Интегрированные* – линейные плазмиды, встраиваются в нуклеоид и размножаются только синхронно с ним.



# ГРУППЫ ПЛАЗМИД

- **F-плазмиды** контролируют синтез F-пилей, способствующих передачи генетического материала от бактерий-доноров (F+) к бактериям-реципиентам (F-) в процессе конъюгации
- **R-плазмиды** (от англ. *resistance*, устойчивость) кодируют устойчивость к лекарственным препаратам.
- **Плазмиды патогенности** контролируют вирулентные свойства бактерий и токсинообразование (плазмиды включают *tox+*-гены).
- **Плазмиды биодegradации** – содержат гены, кодирующие ферменты, разрушающие биосубстраты, что позволяет бактериям выжить в неблагоприятной среде.
- **Плазмиды бактериоциногении** кодируют синтез бактериоцинов – белковых продуктов, вызывающих гибель бактерий того же или близких видов.



*Транспозоны* (меняющие позицию)- это линейные фрагменты ДНК длиной от 2-20 тысяч нуклеотидов.

*Вставки-последовательности* – линейные фрагменты ДНК, длиной от 800 до 2000 нуклеотидов.



- 2. НЕНАСЛЕДСТВЕННАЯ (МОДИФИКАЦИОННАЯ) И НАСЛЕДСТВЕННАЯ (МУТАЦИОННАЯ) ИЗМЕНЧИВОСТЬ У МИКРООРГАНИЗМОВ.

- *Изменчивость* — одно из свойств живого, которое выражается в способности изменять свои исходные признаки и свойства.

- *Ненаследственная* изменчивость – возникает под влиянием факторов окружающей среды, не затрагивая первичной структуры ДНК, не передается по наследству.
- *Наследственная* – изменяется первичная структура ДНК, передается по наследству.



**Генотип**- вся совокупность имеющихся у микроорганизма генов.

**Фенотип**- совокупность реализованных (т.е. внешних) генетически детерминированных признаков, т.е. индивидуальное (в определенных условиях внешней среды) проявление генотипа.

# ФЕНОТИПИЧЕСКАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ

Приспособительная активность микроорганизмов лежит в основе их изменчивости. Далеко не каждый признак признаётся пригодным для включения в наследственную информацию. Он должен быть тщательно проверен, доказана его целесообразность для потомства.

**МОДИФИКАЦИИ** - временные, наследственно не закреплённые изменения.

модификации возникают как адаптивные реакции бактериальных клеток на изменения окружающей среды

- **БИОВАРЫ**
- **СЕРОВАРЫ**
- **ФАГОВАРЫ**

# Классификация мутаций

По происхождению:

1. Спонтанные.
2. Индуцированные(различные факторы):
  - a. Физические факторы
  - b. Химические факторы
  - c. Биологические факторы



# Классификация мутаций

## По количеству генов:

1. Хромосомные – мутируют 2 и более генов (делеции, транслокации, инверсии, дупликации, инсерции).
2. Генные – мутируют от 1 до нескольких нуклеотидов в пределах 1 гена.

Точечные – мутируют только один нуклеотид, в результате делеции.

# Классификация мутаций

По направленности мутаций:

1. *Прямые* – первично возникшая та или иная мутация.
2. *Обратные* – возникшее изменение первичной структуры ДНК полностью восстанавливается.

# Классификация мутаций

*По фенотипическим проявлениям:*

1. Нейтральные.
2. Условно-летальные.
3. Летальные.

Стандартное проявление модификации — разделение  
однородной популяции на несколько типов -

**ДИССОЦИАЦИЯ МИКРОБОВ.**

F



**S - M- D- R-колони**



Простые проявления **диссоциации**, доступных для наблюдения - изменение вида и структуры колоний бактерий на твёрдых питательных средах.

Для обозначения таких колоний Аркрайт (1921) предложил первые буквы английских названий:

**S - колонии** [от англ. smooth, гладкий]

**R-колонии** [от англ rough, шероховатый]

**M-колонии** [от англ. mucoid, слизистый]

**D-колонии** [от англ. dwar карликовый].



# ГЕНОТИПИЧЕСКАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ

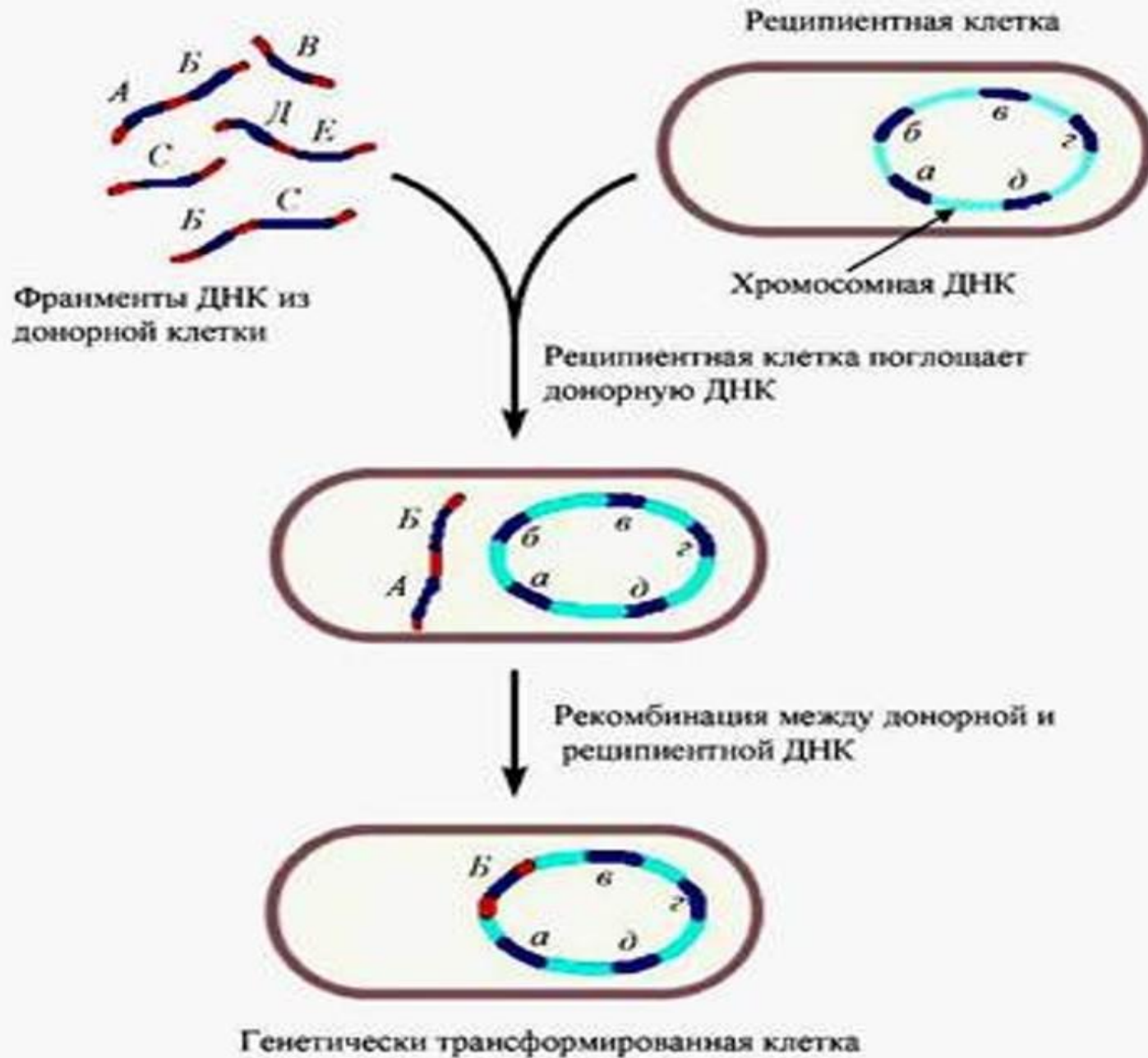
- 1. МУТАЦИЯ** - скачкообразное изменение наследственного признака
  - спонтанные и индуцированные,
  - **генные** (изменения одного гена) и **хромосомные** (изменения двух или более двух участков хромосомы).
- 2. ГЕНЕТИЧЕСКИЕ РЕКОМБИНАЦИИ** - изменчивость, связанная с обменом генетической информации.

**КОНЪЮГАЦИЯ** — прямой перенос фрагмента ДНК от донорских бактериальных клеток к реципиентным при непосредственном контакте

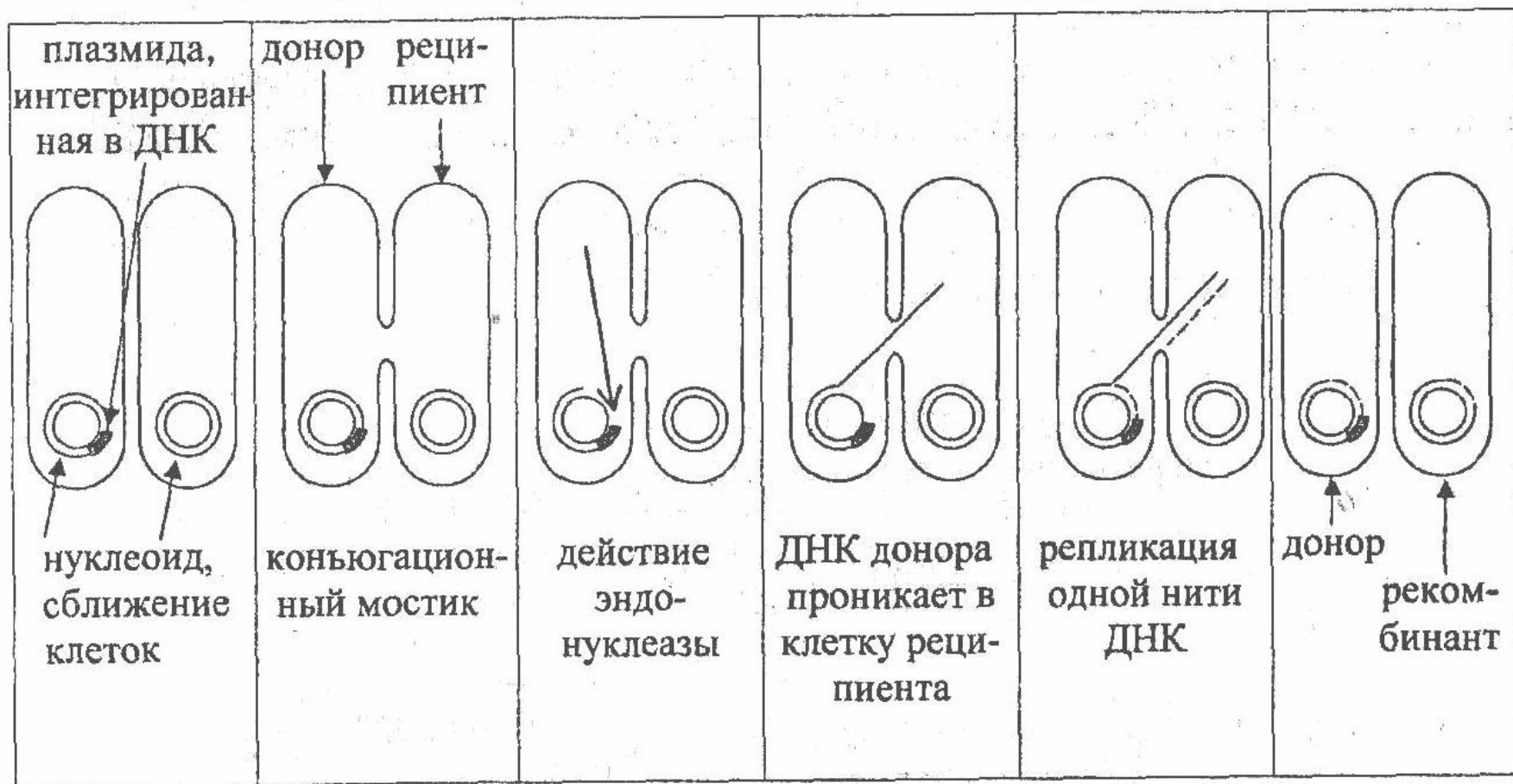
**ТРАНСФОРМАЦИЯ** — генетическое изменение клеток в результате включения в их геном экзогенной ДНК

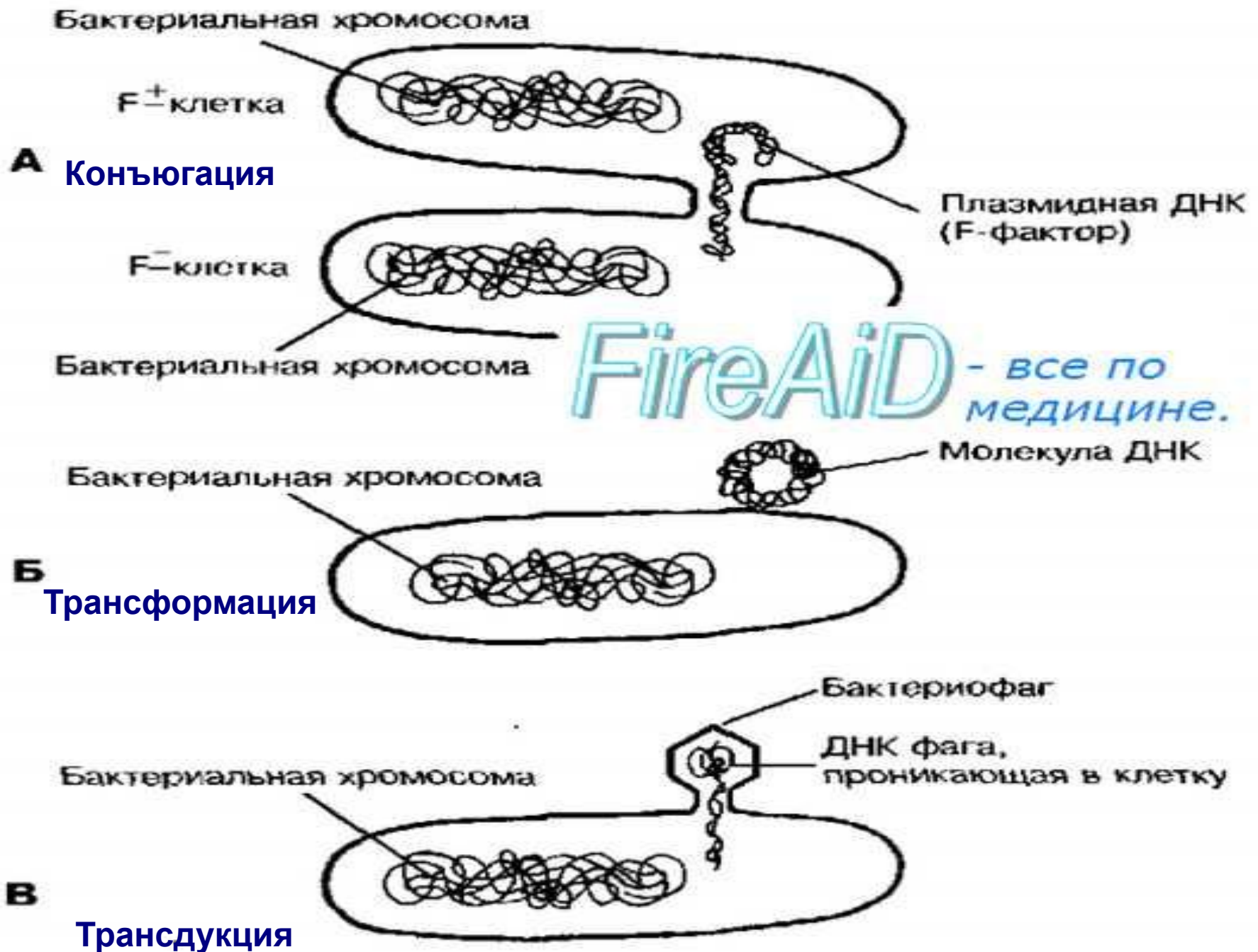
**ТРАНСДУКЦИЯ** — перенос бактериофагом в заражаемую клетку фрагментов генетического материала клетки, исходно содержащей бактериофаг.

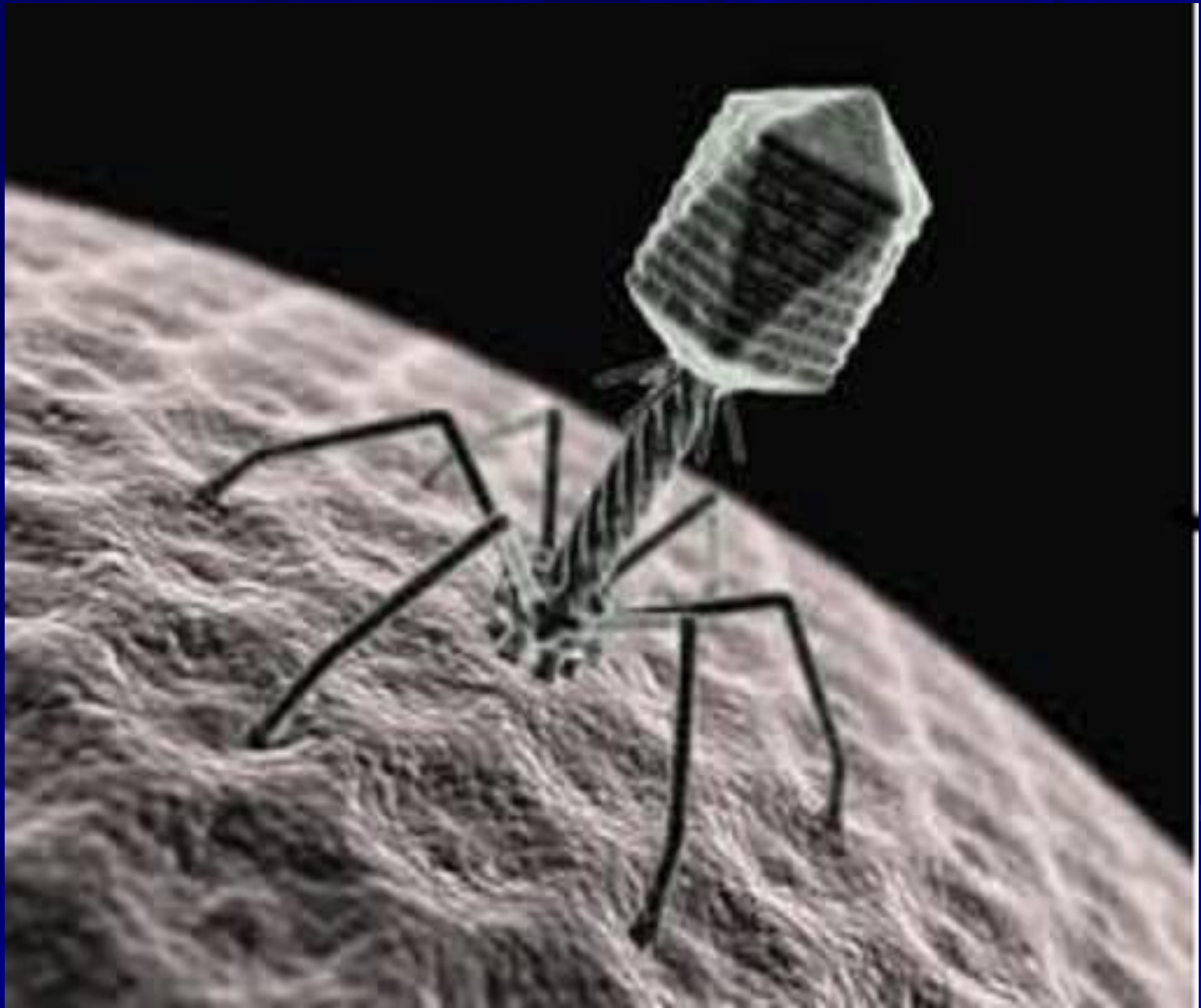




# Конъюгация бактериальных клеток донора (F+) штамма Hfr и реципиента (F-)









## Прикрепление фага

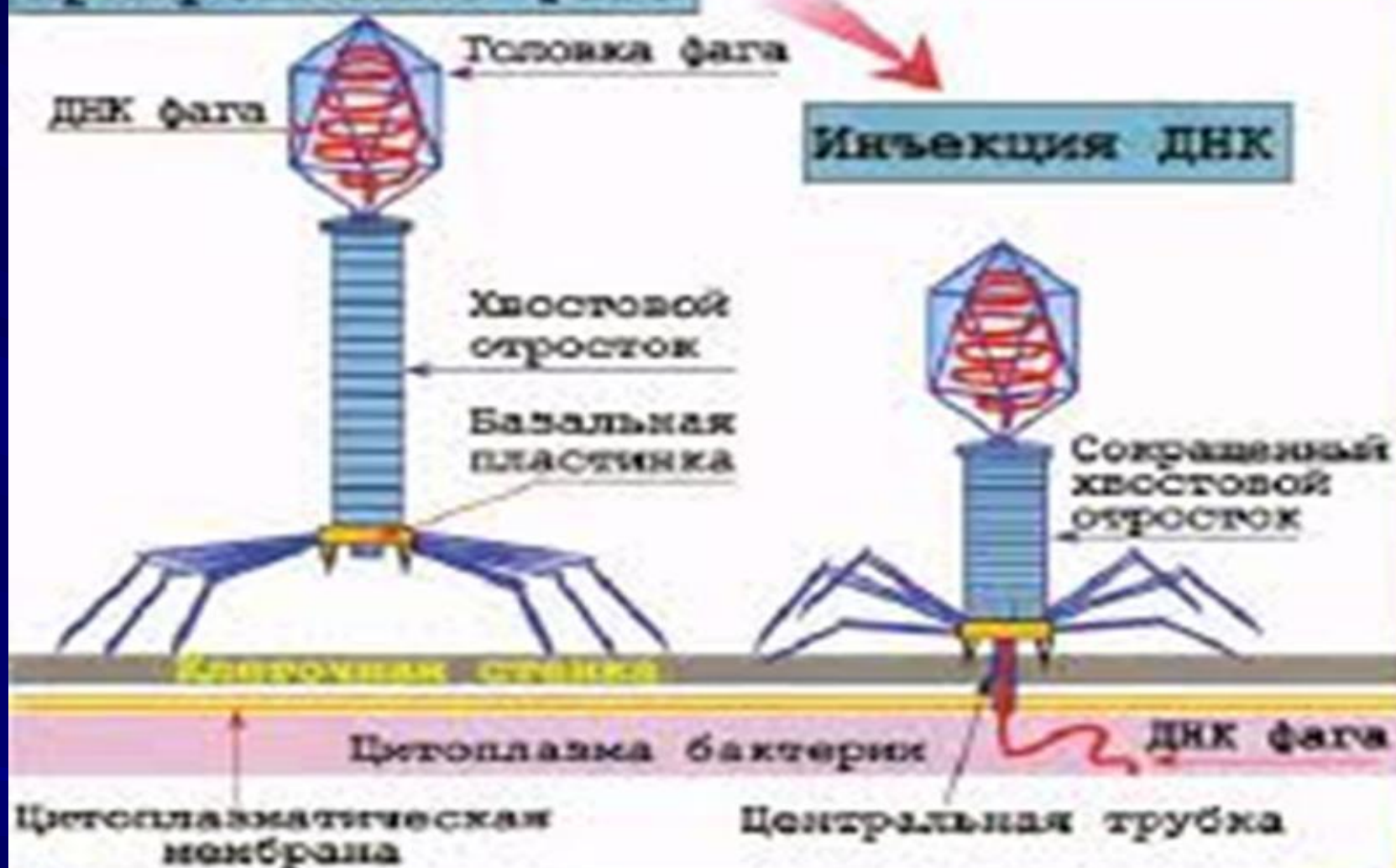
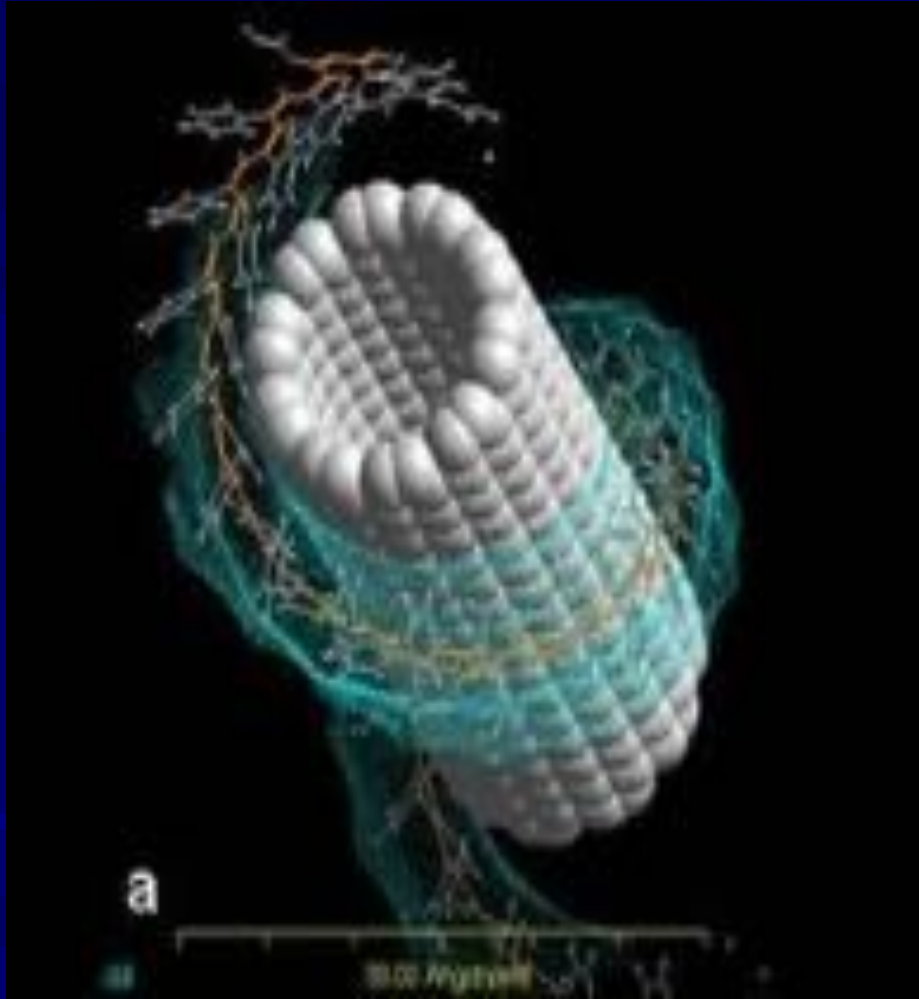


Рис. 4.17. Взаимодействие бактериофага с оболочкой бактерии

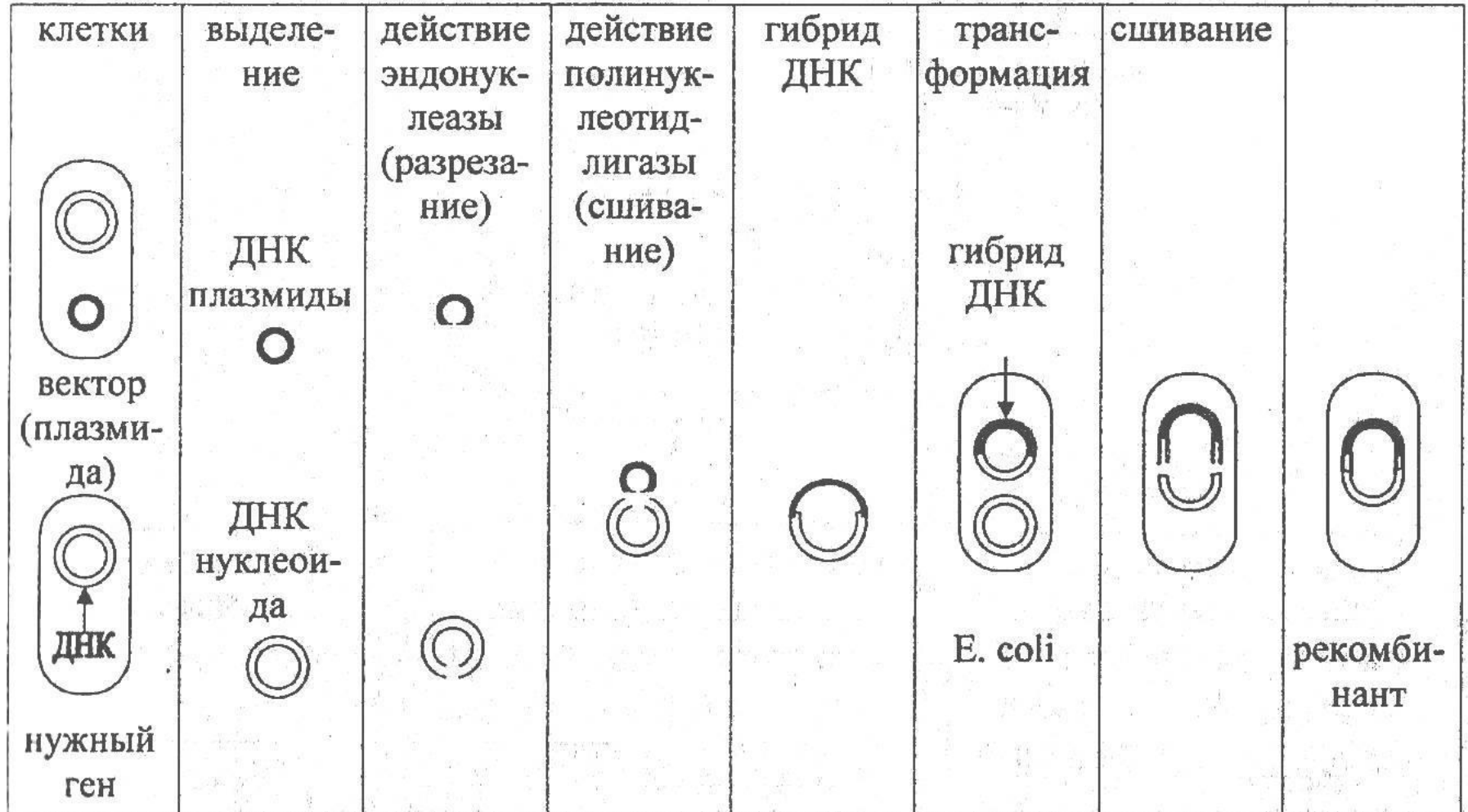
# ГЕННАЯ ИНЖЕНЕРИЯ



**Генная инженерия** - технология изменения хромосомного материала клеток.



# ИЗМЕНЕНИЕ СВОЙСТВ БАКТЕРИЙ ПРИ ПОМОЩИ ГЕННОЙ ИНЖЕНЕРИИ



На основе достижений генетики разработаны высокоточные **методы диагностики и идентификации микроорганизмов:**

- определение плазмидного профиля
- ДНК-гибридизация,
- полимеразная цепная реакция (ПЦР)

Плазмиды и вирусы (бактериофаги) используют в генной инженерии в качестве векторов для переноса генетического материала.

Процесс переноса называется **генетической трансформацией.**



С помощью генно-инженерных методов получают:

- **вакцины**
- **антигены**
- **диагностикумы**
- **гормоны**
- **иммуномодуляторы**
- **антибиотики**

В настоящее время разработаны способы получения более 1000 наименований продуктов биотехнологическими способами.



# ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГМО



- **Трансгенным (или генетически модифицированным)** называется объект, в геном которого методами генетической инженерии перенесены гены (их называют „трансгенами“) из других организмов.

**Основными преимуществами такой технологии по сравнению с традиционной селекцией являются:**

- возможность переноса всего одного гена, что практически не затрагивает исходный генотип;
- возможность придания признаков, которые нельзя перенести путём скрещивания с близкородственными видами;
- значительное ускорение процесса получения новых генотипов





**БЛАГОДАРЮ ЗА  
ВНИМАНИЕ!**