

# I Практическое применение генной инженерии

Генетическая инженерия и ее возможности для практики

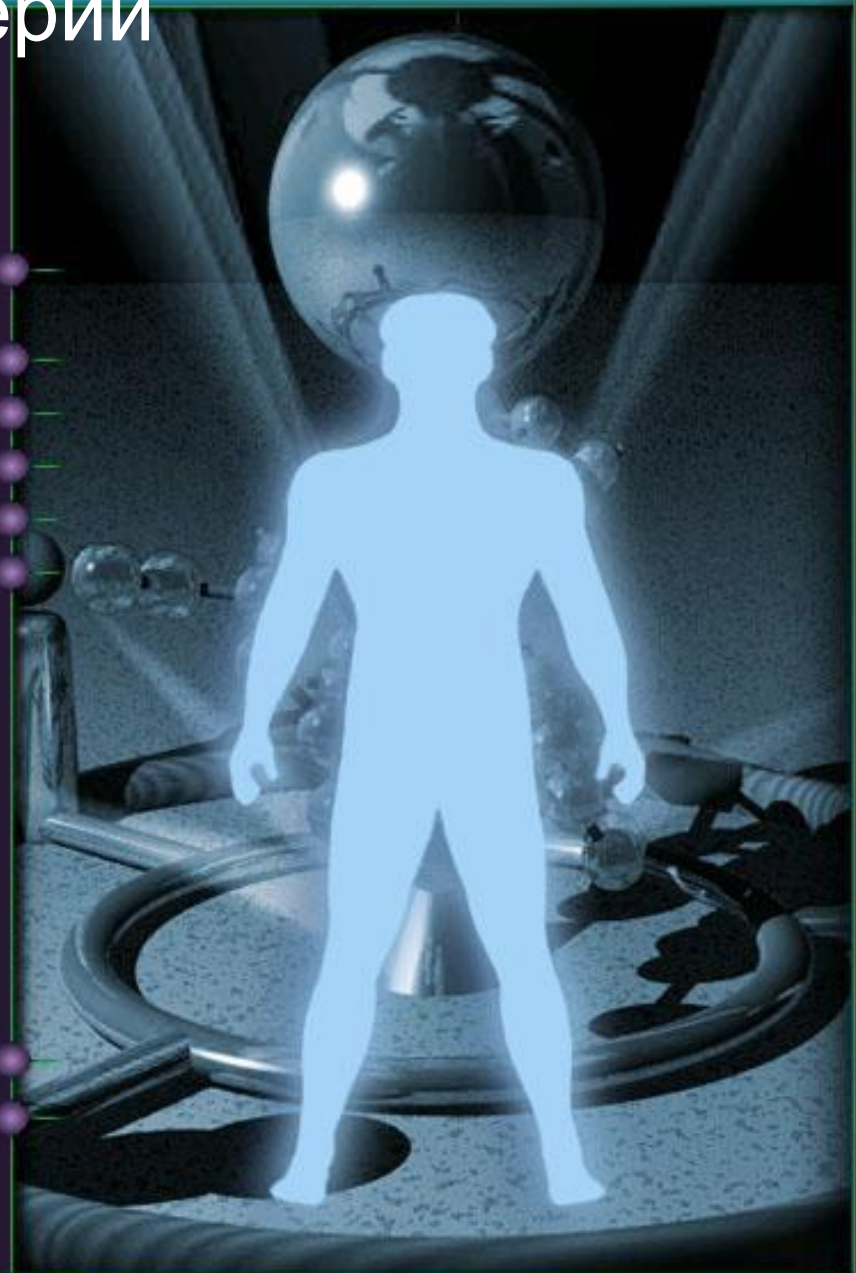
Продукты генной инженерии в производстве

Получение вакцин методами генной инженерии

Молекулярная диагностика заболеваний


Генетические болезни человека и генная терапия

Промышленный синтез белков

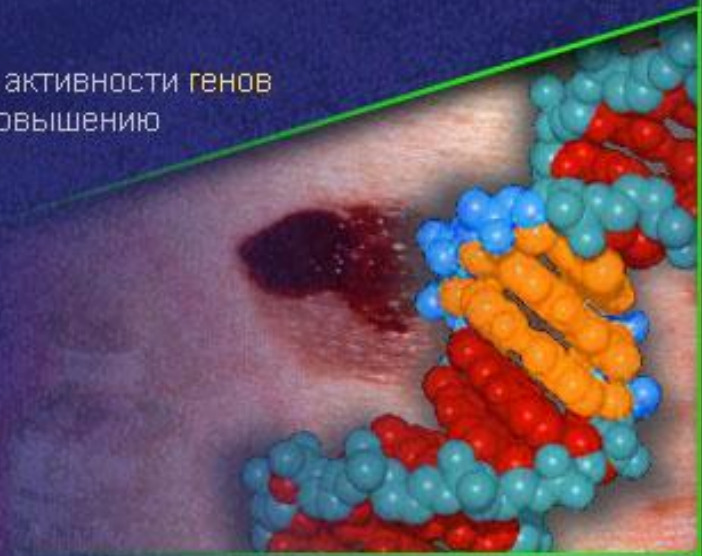


## Генетическая инженерия и ее возможности для практики


Использование методов генетической инженерии уже сегодня дает возможность диагностировать, а в недалеком будущем и лечить наследственные заболевания людей, вести поиск путей лечения СПИДа и онкологических заболеваний.




Изменения функциональной активности генов приводит к значительному повышению образования белка в *E. coli*.



Объединение субъединицы А дифтерийного токсина и гормона А человека позволило создать препарат, токсичный для клеток меланомы).



Создание бактериального штамма *Pseudomonas putida*, способного разрушать камфару, октан, ксилол и нафталин)



Получение новых штаммов микроорганизмов, способных расти на дешевых субстратах (молочная сыворотка и целлюлозосодержащие отходы)

## Продукты генной инженерии в производстве

Методы генетической инженерии позволяют конструировать новые гены с заданными свойствами и вводить их практически в любую хромосому организма. Работа этих генов приводит к образованию определенного типа соединений, которые используются в различных областях народного хозяйства.

### фармакология



### пищевая промышленность



### химическая промышленность



### сельское хозяйство



Проведение диагностики заболеваний с помощью ферментов, вакцинация вирусными антигенами; лечение наследственных заболеваний при помощи индивидуальных генов; лечение и профилактика заболеваний антибиотиками, стероидными гормонами, аминокислотами, витаминами и др. соединениями.

## Получение вакцин методами генной инженерии

Вакцина – препарат, получаемый из микроорганизмов или продуктов их жизнедеятельности и применяемый для активной иммунизации людей.

### Вакцины

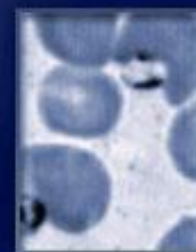
#### аттенуированные (живые ослабленные)

Вакцины, приготовленные из специально ослабленных культур, неспособных вызвать заболевание, но способных размножаться, называют **живыми вакцинами**. В некоторых случаях в качестве живых вакцин можно использовать генетически модифицированные (рекомбинантные) микроорганизмы (бактерии или вирусы). У патогенного микроорганизма удаляют гены, ответственные за **вирулентность**. Способность вызывать **иммунный ответ** при этом сохраняется, а выращивание в чистой культуре исключает возможность спонтанного восстановления целого гена.

Широкое распространение инфекционных заболеваний среди людей (**грипп, оспа, гепатит**) и животных (**бешенство**) приводит к необходимости использования вакцин для повышения иммунитета организма к действию **патогенов**, вызывающих эти заболевания. В последнее десятилетие, с развитием технологии **рекомбинантных ДНК**, появилась возможность создавать новое поколение вакцин методами генной инженерии.

#### убитые

#### субъединичные (химические)

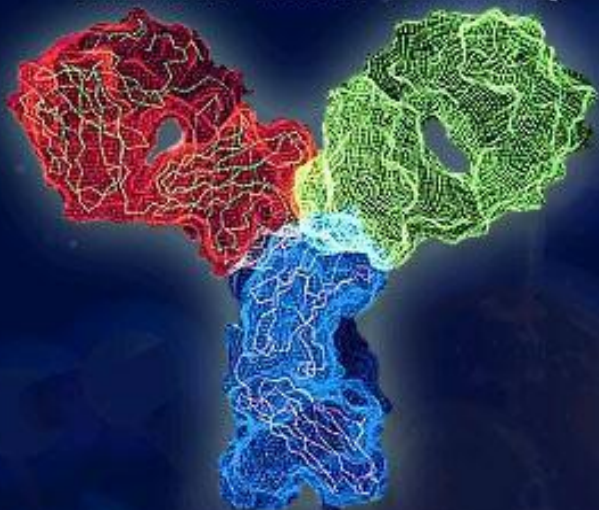


## Молекулярная диагностика заболеваний

Большинство методов диагностики инфекционных и генетических заболеваний основано на обнаружении в крови больного человека или животного специфических антител, образующихся в ответ на действие антигенов.

### Методы диагностики

**Моноклональные антитела** (белки, образуемые лимфоцитом в ответ на действие одного антигена)



Моноклональные антитела используются для диагностики различных инфекционных заболеваний – холеры, краснухи; злокачественных опухолей человека и животных.

**ДНК-зонды** (меченые фрагменты ДНК, которые могут распознавать определенные гены)



ДНК-зонды используются для выявления заболеваний на уровне генов: малярии, трипаносомоза, серповидной анемии.

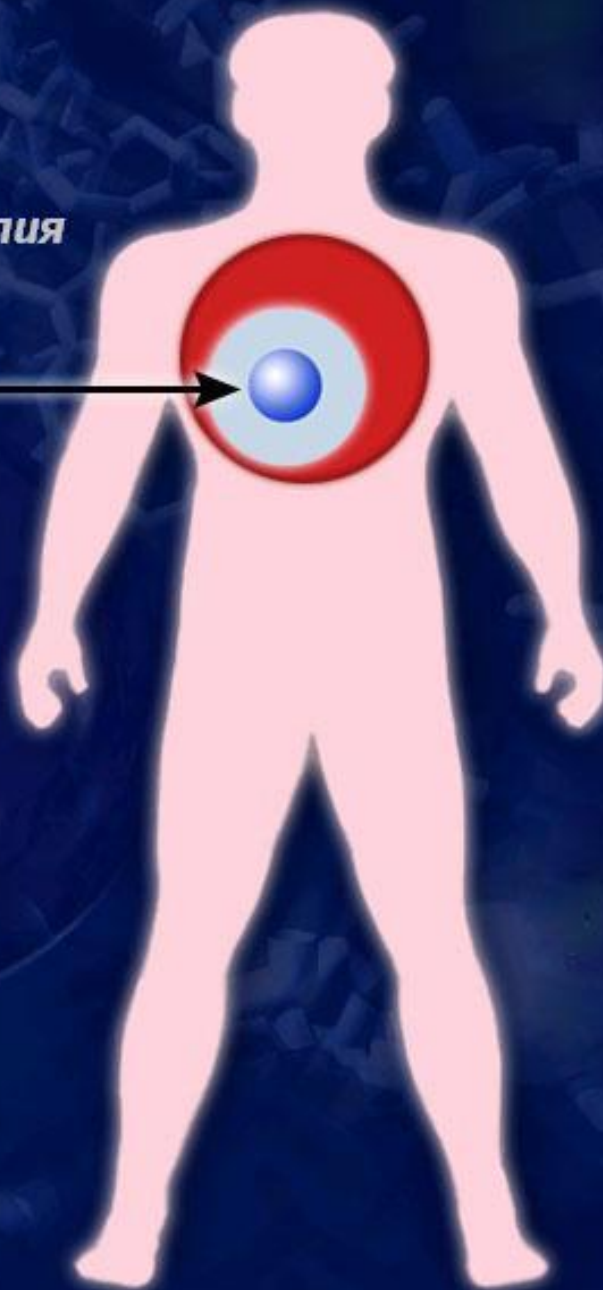
## Генетические болезни человека и генная терапия

В самом общем смысле под генной терапией соматических клеток человека понимают коррекцию специфического наследственного заболевания путем введения в клетку-мишень функционального экспрессирующегося гена.



*генная терапия*

*in vivo*



Клонированный «терапевтический ген» кодирует белок, корректирующий генетический дефект. Ген доставляется к клеткам определенной ткани пациента с наследственным заболеванием и экспрессируется в них. При идеальной системе доставки обеспечивается высокая эффективность поглощения «терапевтического гена» клетками-мишенями, минимальное внутриклеточное разрушение его при транспорте в ядро и поддержание уровня экспрессии, достаточного для облегчения состояния больного.

## Промышленный синтез белков

Рекомбинантные микроорганизмы используются для промышленного получения разнообразных белков в биореакторах (ферментерах). Часто для получения хозяйственно ценных продуктов используют бактерию *E. coli* с введенной в нее рекомбинантной ДНК, несущей определенный ген с заданными свойствами (например, ген гемоглобина или ген инсулиноподобного фактора роста человека).

Промышленная ферментация и получение очищенного продукта – это процесс многоступенчатый.



Выращивание исходной культуры

## Главное:

- 1** Продукты генно-инженерного производства используются в фармакологии, пищевой и химической промышленности, а также в сельском хозяйстве.
- 2** Методы генной инженерии применяют для получения субъединичных (содержащих отдельные компоненты патогенного организма) или аттенуированных (приготовленных с использованием ослабленных микроорганизмов) новых поколений вакцин, используемых при лечении различных заболеваний.
- 3** Моноклональные антитела и ДНК-зонды используют в диагностических целях, в том числе в судебной экспертизе.
- 4** Первым лекарственным препаратом, произведенным бактериями, был инсулин, полученный в результате введения в бактерии гена инсулина человека. Впервые инсулин получили из бактериальных клеток в 1982 году. Препарат используют для лечения сахарного диабета у людей.
- 5** Генно-инженерные подходы позволили получить "супербациллу", расщепляющую большинство углеводов нефти.