

# РАЗВИТИЕ БИОТЕХНОЛОГИИ



ВВЕДЕНИЕ В ПРОБЛЕМУ  
ПРЕДМЕТ. ЗАДАЧИ. МЕТОДЫ  
ИСТОРИЯ НАУКИ  
ДОСТИЖЕНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Подготовила Капранова  
Галина Викторовна

Луганск 2020 год



## •БИОТЕХНОЛОГИЯ

- Самая модная наука последних десятилетий
- Ее обороты быстро растут, но еще быстрее растут ожидания. Это отражается в объемах инвестиций и количестве биотехнологических фирм
- За всю историю индустриального общества не найдется другой отрасли, вызывавшей к себе столь полярное отношение
- Достижения в области биотехнологии становятся источником общественных страхов, предметом дискуссий и протестов



*ВВЕДЕНИЕ В БИОТЕХНОЛОГИЮ*

# **ИСТОРИЯ ТЕРМИНА**

# БИОТЕХНОЛОГИЯ

(*bios, taken, logos*)



1919 г.

Карл Эреки предложил термин «биотехнология»  
«*Biotechnology of Meat, Fat and Milk Production in an Agricultural Large-Scale Farm*», Берлин, 1919



**Karl Ereky**  
(1878 -1952)

«**БИОТЕХНОЛОГИЯ** – это все виды работ, при которых из сырьевых материалов с помощью живых организмов производятся те или иные продукты»



1961 г.

термин **«БИОТЕХНОЛОГИЯ»**

внедрен в научный обиход



Выход журнала  
**«Биотехнология  
и биоинженерия»**



до 1970-х гг.

**биотехнологическими** называли производства, в которых применялись микроорганизмы

*(от промышленного пивоварения до выпуска антибиотиков)*





EUROPEAN FEDERATION OF  
BIOTECHNOLOGY



1984 г. после долгих дебатов члены Европейской Ассоциации Биотехнологии согласились с тем, что ...

**БИОТЕХНОЛОГИЯ** – это научно-техническое направление, изучающее возможности использования биотехнологических процессов в технике и промышленном производстве



*ВВЕДЕНИЕ В БИОТЕХНОЛОГИЮ*

**ПРЕДМЕТ. ЗАДАЧИ. МЕТОДЫ**



# Биотехнология. Предмет



комплексная наука, направленная на получение целевого продукта, с помощью биообъектов микробного, растительного и животного происхождения

# Биотехнология. Задачи



- **Биообъекты.** *Исследование новых возможностей использования биообъектов микробного, растительного и животного происхождения в биотехнологических процессах*
- **Методы.** *Разработка методов и подходов модификации биообъектов с целью повышения их эффективности в биотехнологических процессах*
- **Процессы.** *Разработка и внедрение биотехнологических процессов для решения широкого спектра теоретических и прикладных задач*

# Биотехнология. Методы



- **Микробиологические и цитологические** (*микроскопия, клеточные технологии: культивирование, гибридизация, реконструкция и др.*)
- **Молекулярно-биологические** (*молекулярные и генные технологии: рекомбинагенез, секвенирование, фаговый и клеточных дисплей и пр. )*
- **Физико-химические** (*инструментальные методы и пр. )* (*мутагенез,*



*ВВЕДЕНИЕ В БИОТЕХНОЛОГИЮ*

# **ИСТОРИЯ НАУКИ**



# ИСТОРИЯ СТАНОВЛЕНИЯ НАУЧНЫХ ПРЕДСТАВЛЕНИЙ



## Эмпирический период (6 тыс. л. до н.э. - 1856 г.)

период интуитивного поиска приемов  
и способов получения ценных  
веществ

**EMPIRICAL KNOWLEDGE:  
INSUFFICIENT**

Woo-hoo!  
Dinner!



# Древние «биотехнологии»

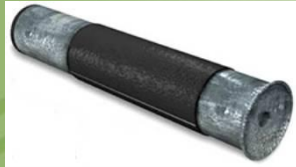


Пивоварение  
Хлебопечение  
Сыроделие



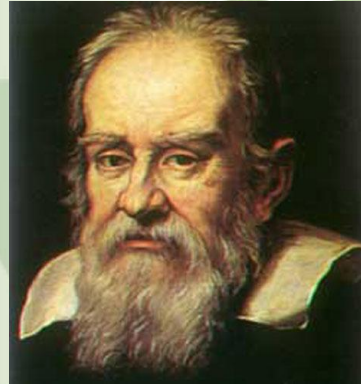


# История микроскопии



1590 г.  
микроскоп  
Ханса и Захария  
Янсенов

**Захария Янсен**  
(1585-1632)



**Галелео Галелей**  
(1564 -1642)

1612 г  
микроскоп  
Г. Галилея.



микроскоп  
А. Левенгука

**Антони  
ван Левенгук**  
(1632-1723)



**Роберт Гук**  
(1635-1703)

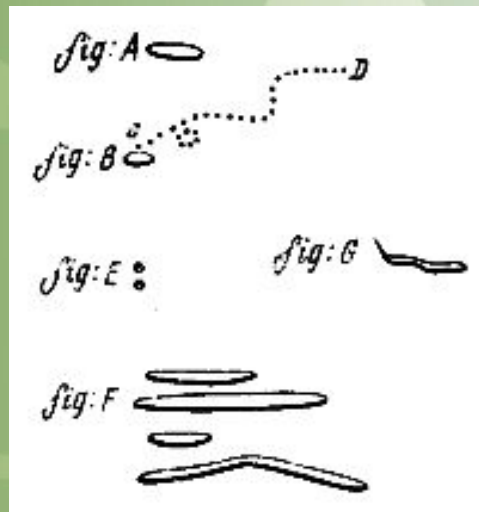


1665 г.  
микроскоп  
Р. Гука

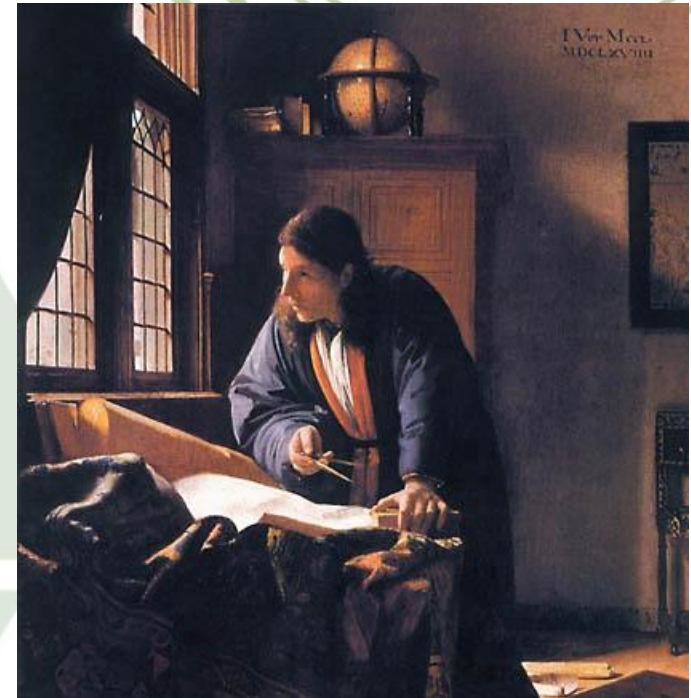
# История открытия микромира



Первые изображения  
микроорганизмов



<http://evolution.powernet.ru/library/micro/01.html>



[http://photo.peoples.ru/science/naturalist/antoni\\_van\\_levenhuk/](http://photo.peoples.ru/science/naturalist/antoni_van_levenhuk/)

Антони ван Левенгук



# История открытия клетки



**1665 г.**

появление термина «клетка»



[www.prosv-ipk.ru/](http://www.prosv-ipk.ru/)

Роберт Гук



<http://infoboard.kiev.ua/>

# ИСТОРИЯ СТАНОВЛЕНИЯ НАУЧНЫХ ПРЕДСТАВЛЕНИЙ



## Этиологический период (1856 - 1933 гг.)

Дифференциация наук,  
совершенствование методологий в  
области микробиологии, вирусологии,  
генетики, иммунологии, цитологии и  
других научных дисциплин



# История открытия процесса брожения

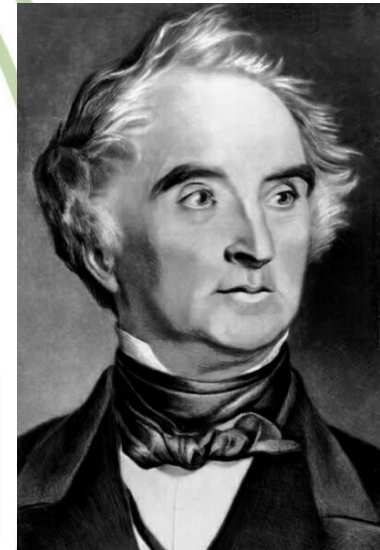


<http://www.greatscientists.ru/photo/sec1/pos1636>

Луи Пастер

Открыл роль микроорганизмов в процессе брожения

Сторонник химической природы процесса брожения



<http://medarticle23.moslek.ru/articles/22848.htm>

Юстас Либих



# История открытия вирусов

(лат. *virus* — «яд»)



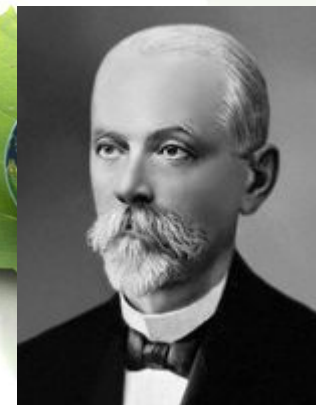
1898 г.

Независимо от Д.И. Ивановского описал вирус табачной мозаики

Мартин Виллем  
Бейеринк

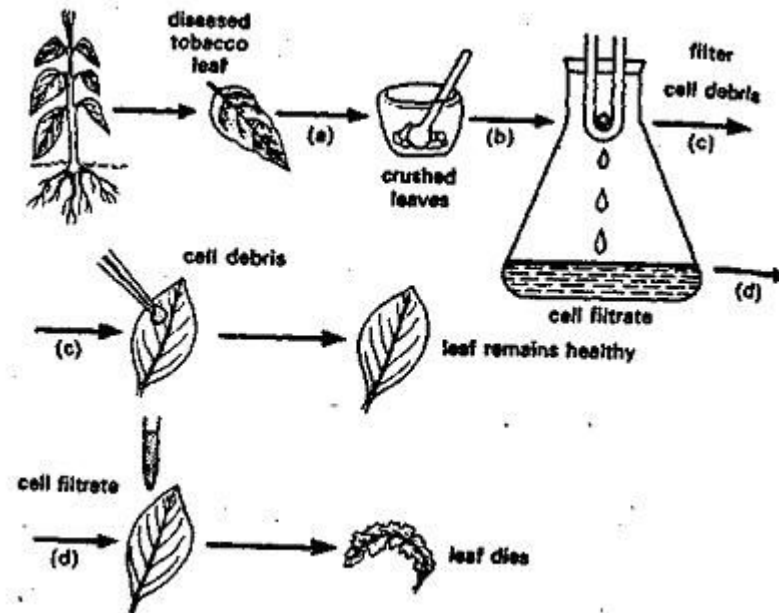
1892 г.

При исследовании мозаичной болезни табака, выявил вирус табачной мозаики (метод фильтрации).



Дмитрий  
Иосифович  
Ивановский

Вирус табачной мозаики и его схема строения





# История открытия вирусов

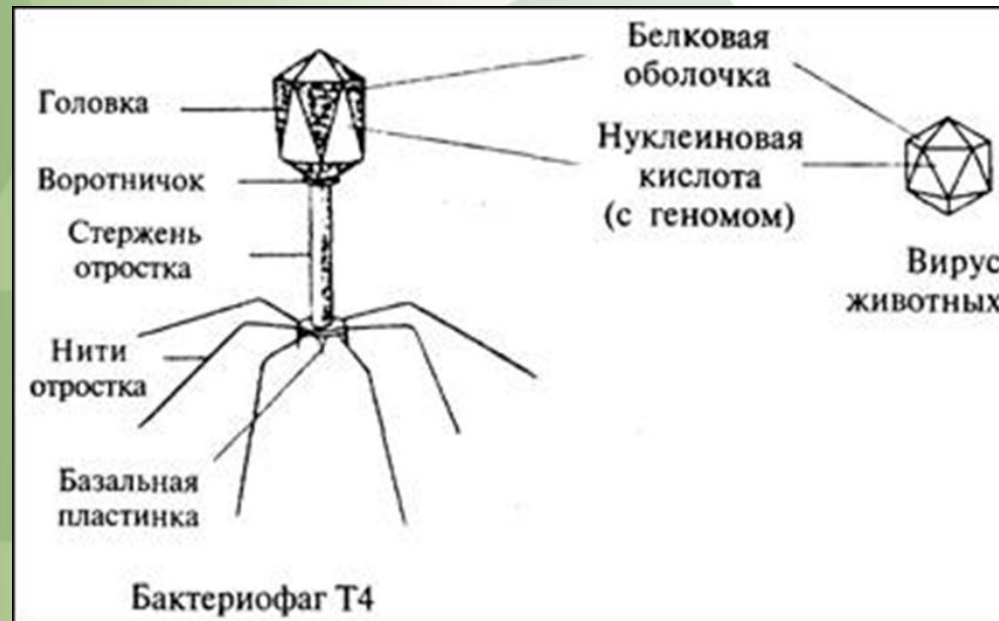


**1915 г.**  
Открытие  
бактериофагов  
(вирусов бактерий)  
**1917 г.**

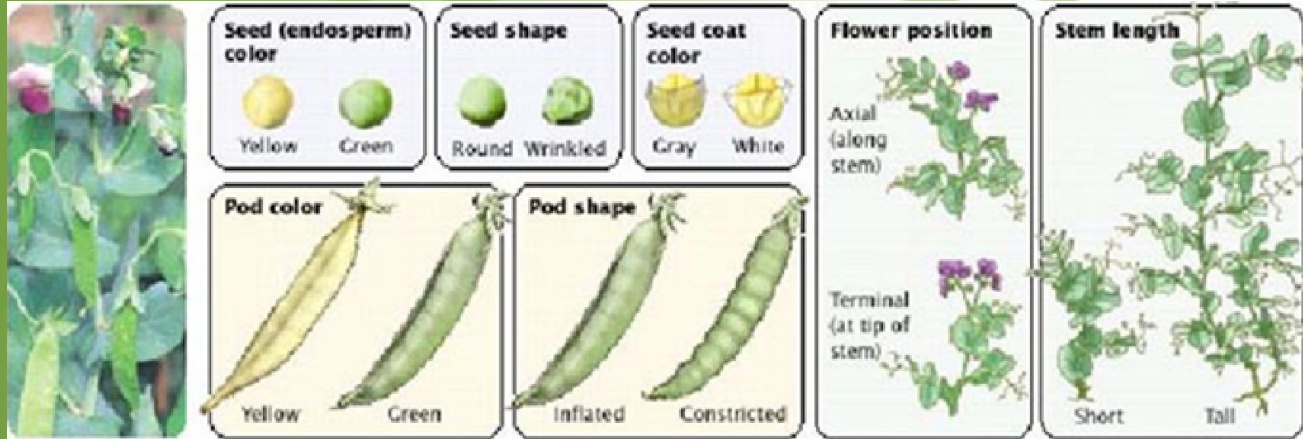


**Фредерик  
Уильям Туорт**

**Феликс Губерт  
Д'Эрелль**



# История открытия основ наследственности



Горох посевной  
(*Pisum sativum*)



Грегор Иоганн Мендель

## Основные принципы:

1. Скрещивание чистых линий организмов.
2. Скрещивание организмов, несущих парные контрастные признаки.
3. Анализ признаков, наследующихся по принципу полного доминирования.
4. Анализ признаков, находящихся в разных парах хромосом.
5. Точный математический подсчет экспериментального материала.

# История открытия антибиотиков



**1871 г.**

врачи Вячеслав Манассеин и Алексей Полотебнов обнаружили способность плесени подавлять рост бактерий.

**1873 г.**

А.Полотебнов опубликовал научную работу «О патологическом значении зеленой плесени», в которой отметил, что грибы рода *Penicillium glaucum* способны задерживать развитие возбудителей кожных заболеваний человека



Вячеслав Авксентьевич  
Манассеин



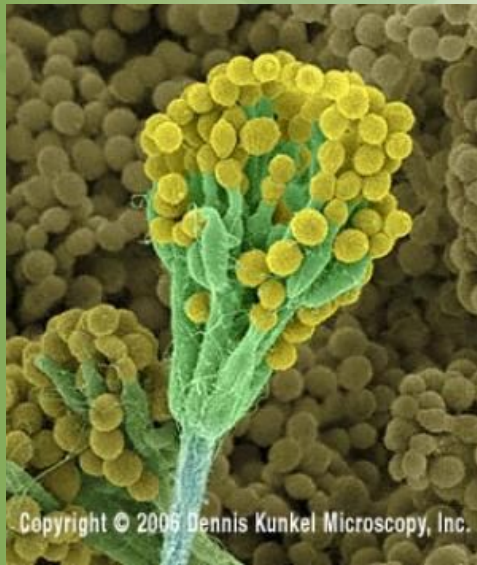
Алексей Герасимович  
Полотебнов



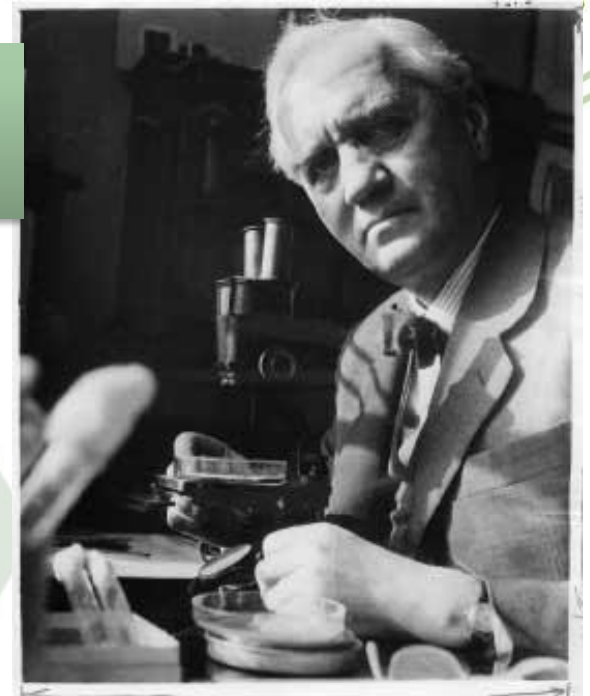
# История открытия антибиотиков



**1927 г.**  
открытие пенициллина



*Penicillium notatum*



Александр Флеминг

# ИСТОРИЯ СТАНОВЛЕНИЯ НАУЧНЫХ ПРЕДСТАВЛЕНИЙ



## Биотехнический период (1933-1972 гг.)



Дифференциация биотехнологии, развитие основ промышленной биотехнологии, включая методологию и аппаратуру

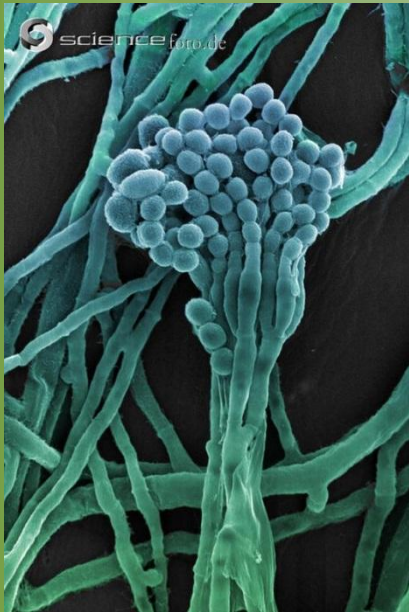
# История открытия антибиотиков



**1940-1941 гг.**

получение промышленного  
продукта пенициллина

*Нобелевская премия 1945 г.  
Б.Чейн, Х.Флори, А.Флеминг*



*Penicillium chrysogenum*



Борис Чейн



Хоуард Флори



# История открытия антибиотиков



**1942 г.**

получение пенициллина-хрусталина из *Penicillium crustosum*

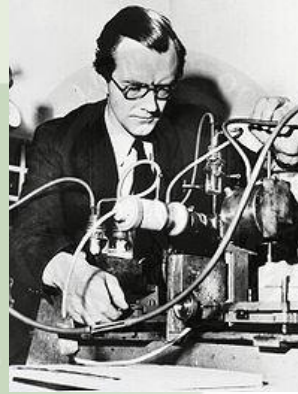


Зинаида Виссарионовна  
Ермольева

# История открытия структуры ДНК



Френсис Крик, Джеймс Уотсон



Морис Уилкинс



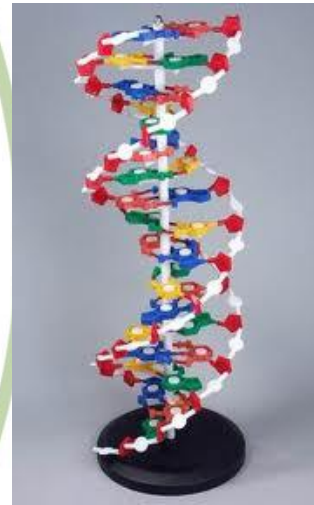
Розалинд Франклин

**1952 г.**

Создание модели вторичной структуры ДНК

*Нобелевская премия 1962 г.*

*М. Уилкинс, Ф. Крик, Дж. Уотсон*

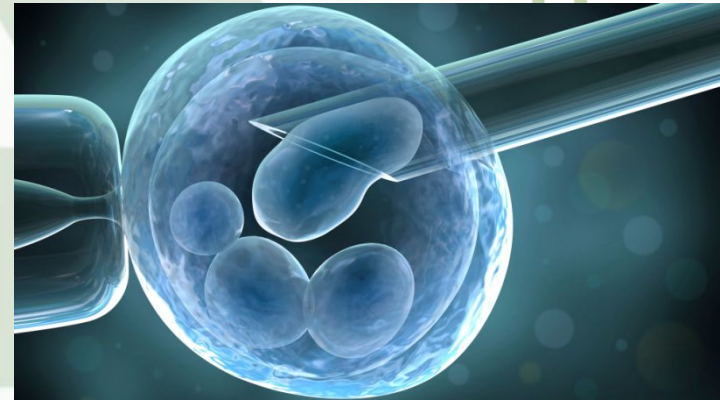


# ИСТОРИЯ СТАНОВЛЕНИЯ НАУЧНЫХ ПРЕДСТАВЛЕНИЙ



## Генотехнический период (1972 - ... )

Специализация биотехнологии,  
развитие генной и клеточной  
инженерии



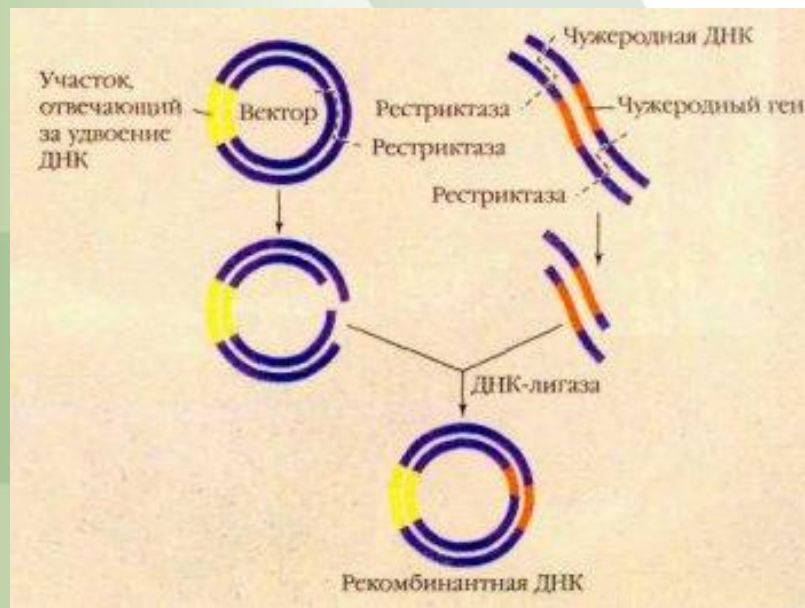


# История разработки метода рекомбинантных ДНК



1972 г.

П.Берг и его коллеги из Стэнфордского университета синтезировали первую рекомбинантную ДНК (рДНК)



Пол Берг



*ВВЕДЕНИЕ В БИОТЕХНОЛОГИЮ*

# **ВВЕДЕНИЕ В ПРОБЛЕМУ**

# ДИФФЕРЕНЦИАЦИЯ И СПЕЦИАЛИЗАЦИЯ БИОТЕХНОЛОГИИ



*Биология, физика, химия*

*Аппаратура, машиностроение*

**БИОТЕХНОЛОГИЯ**

*Промышленная микробиология*

*Клеточная инженерия*

*Белковая инженерия*

*Генетическая инженерия*

*Экологическая биотехнология*

*Иммунологическая биотехнология*

*Энергетическая биотехнология*



# ПРОМЫШЛЕННАЯ МИКРОБИОЛОГИЯ



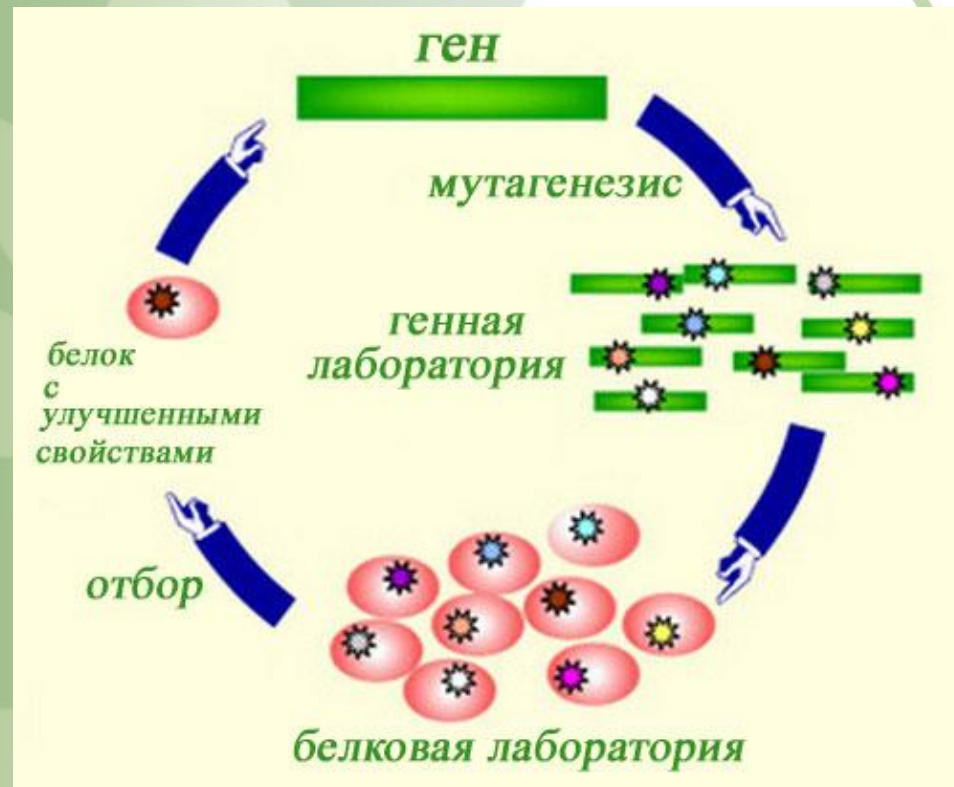
Раздел биотехнологии, изучающий возможности использования микроорганизмов, для получения аминокислот, витаминов, ферментов, антибиотиков, органических кислот, бактериальных инсектицидов, пестицидов и пр.



Организм	Тип	Продукт
<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	Дрожжи	Пекарские дрожжи, вино, эль, саке
<i>Streptococcus thermophilus</i>	Бактерии	Йогурт
<i>Propionibacterium shermanii</i>	Бактерии	Швейцарский сыр
<i>Gluconobacterium suboxidans</i>	Бактерии	Уксус
<i>Penicillium roquefortii</i>	Плесень	Сыры типа рокфора
<i>Aspergillus oryzae</i>	Плесень	Саке
<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	Дрожжи	Этанол
<i>Clostridium acetobutylicum</i>	Бактерии	Ацетон
<i>Xanthomonas campestris</i>	Бактерии	Полисахариды
<i>Corynebacterium glutamicum</i>	Бактерии	L-Лизин
<i>Candida utilis</i>	Дрожжи	Микробный белок
<i>Propionibacterium</i>	Бактерии	Витамин B <sub>12</sub>
<i>Aspergillus oryzae</i>	Плесень	Амилаза
<i>Kluyveromyces fragilis</i>	Дрожжи	Лактаза
<i>Saccharomycopsis lipolytica</i>	Дрожжи	Липаза
<i>Bacillus</i>	Бактерии	Протеазы

# БЕЛКОВАЯ ИНЖЕНЕРИЯ

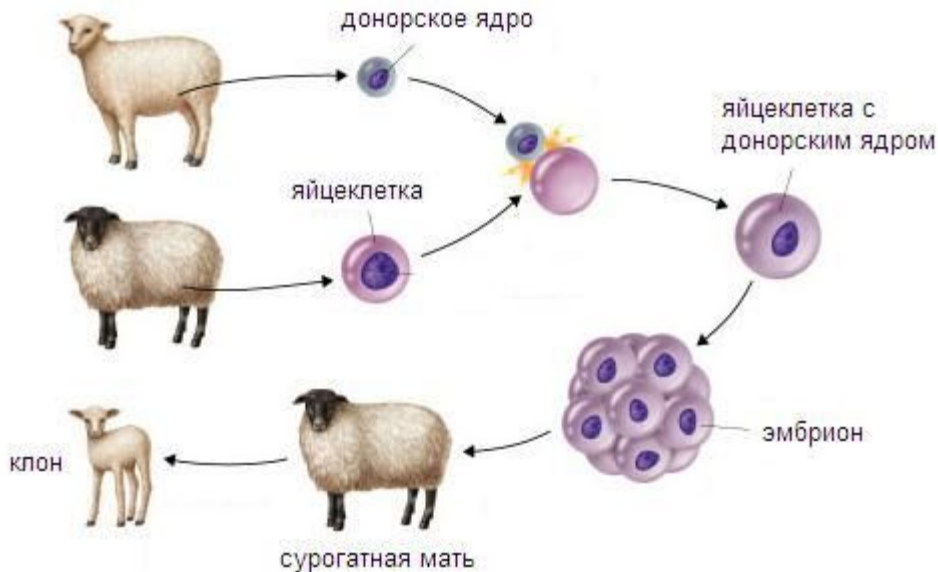
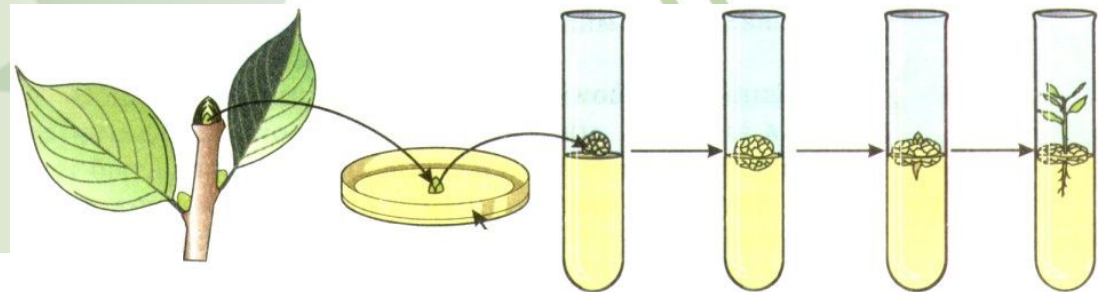
Раздел молекулярной биотехнологии, изучающий возможности получения белков с новыми свойствами





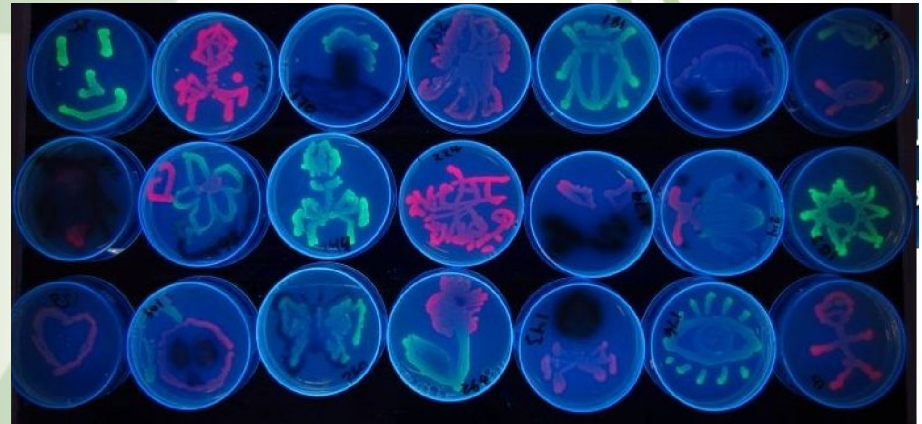
# КЛЕТОЧНАЯ ИНЖЕНЕРИЯ

Раздел биотехнологии, изучающий возможности модификации структуры и функционирования клетки

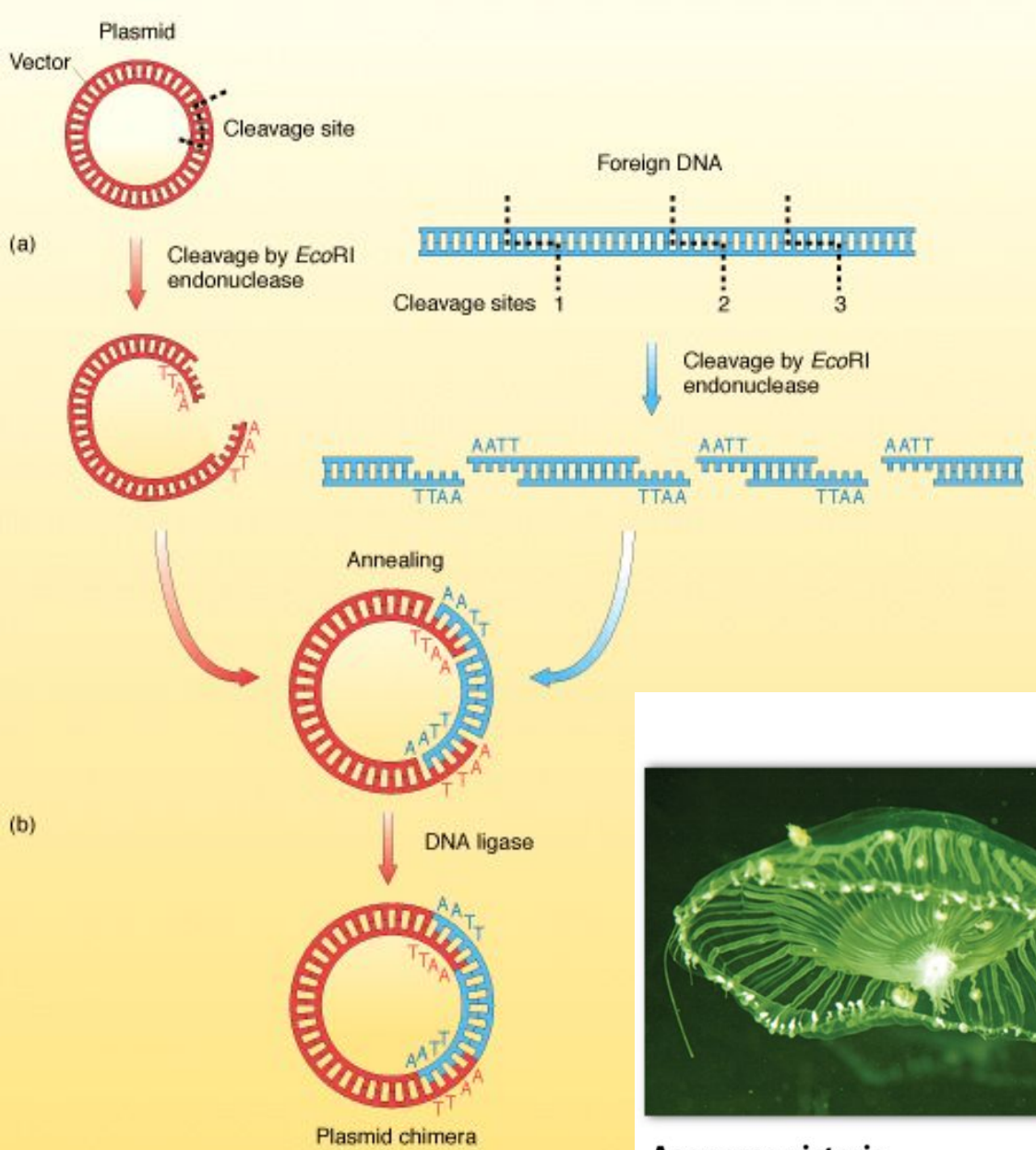


# ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ИНЖЕНЕРИЯ

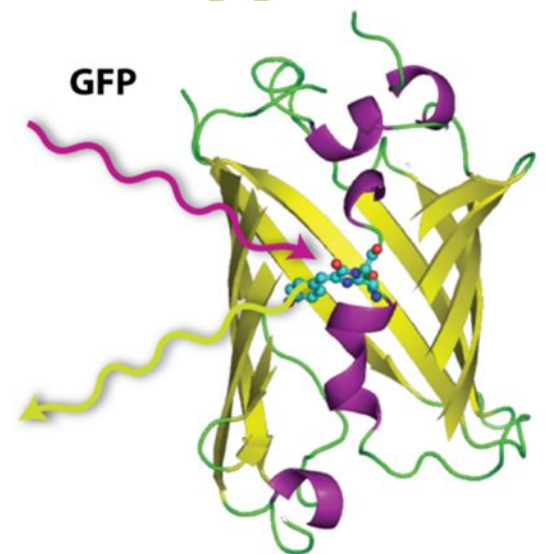
Раздел молекулярной биотехнологии, изучающий возможности модификации генома



Портрет балансирует на грани между живым и цифровым мирами. Кажущийся электронным дисплей на самом деле составлен из генетически изменённых микроорганизмов, культивируемых в тысячах чашек Петри.



**Aequorea victoria**

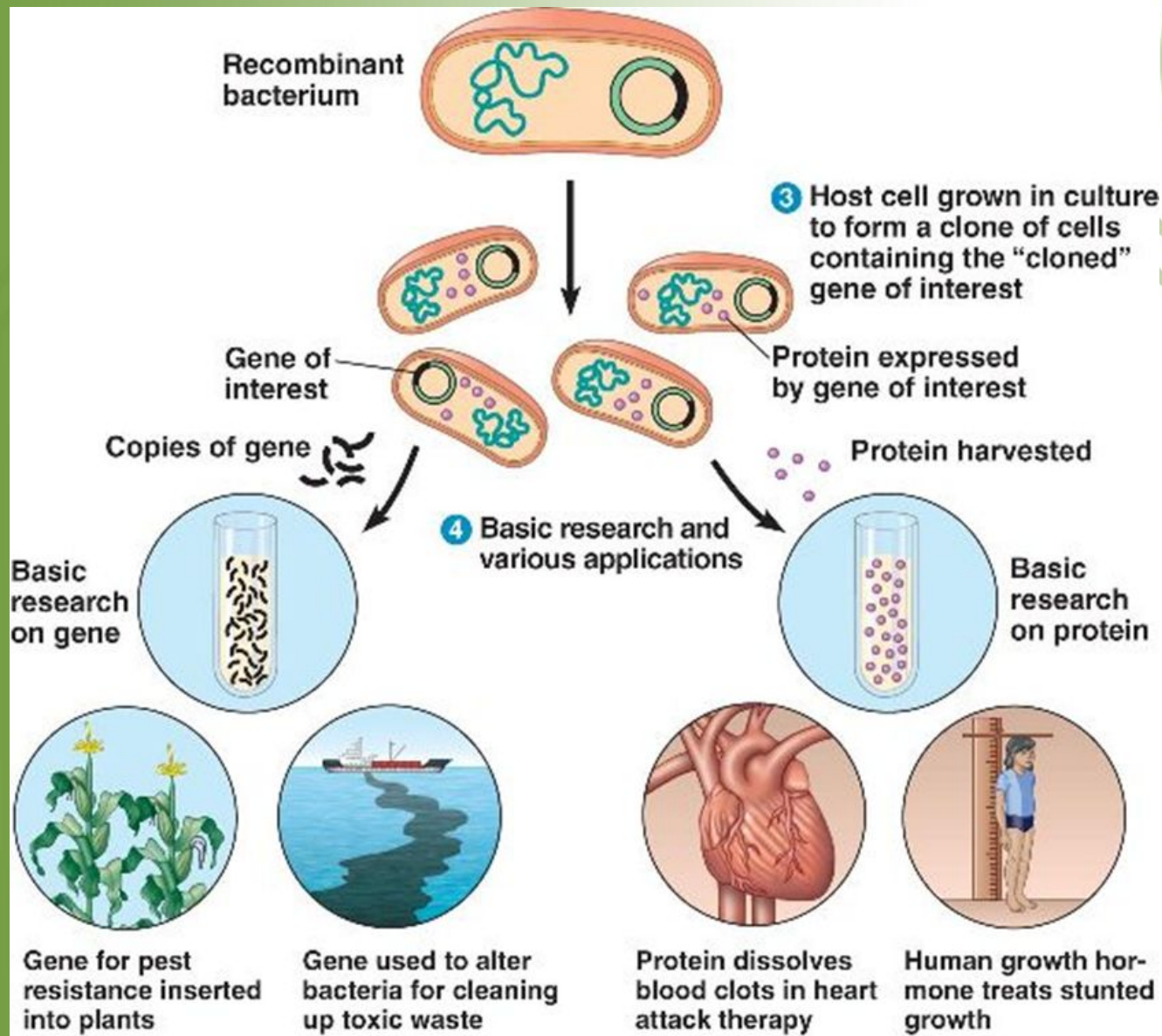


high energy

low energy







# ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БИОТЕХНОЛОГИЯ



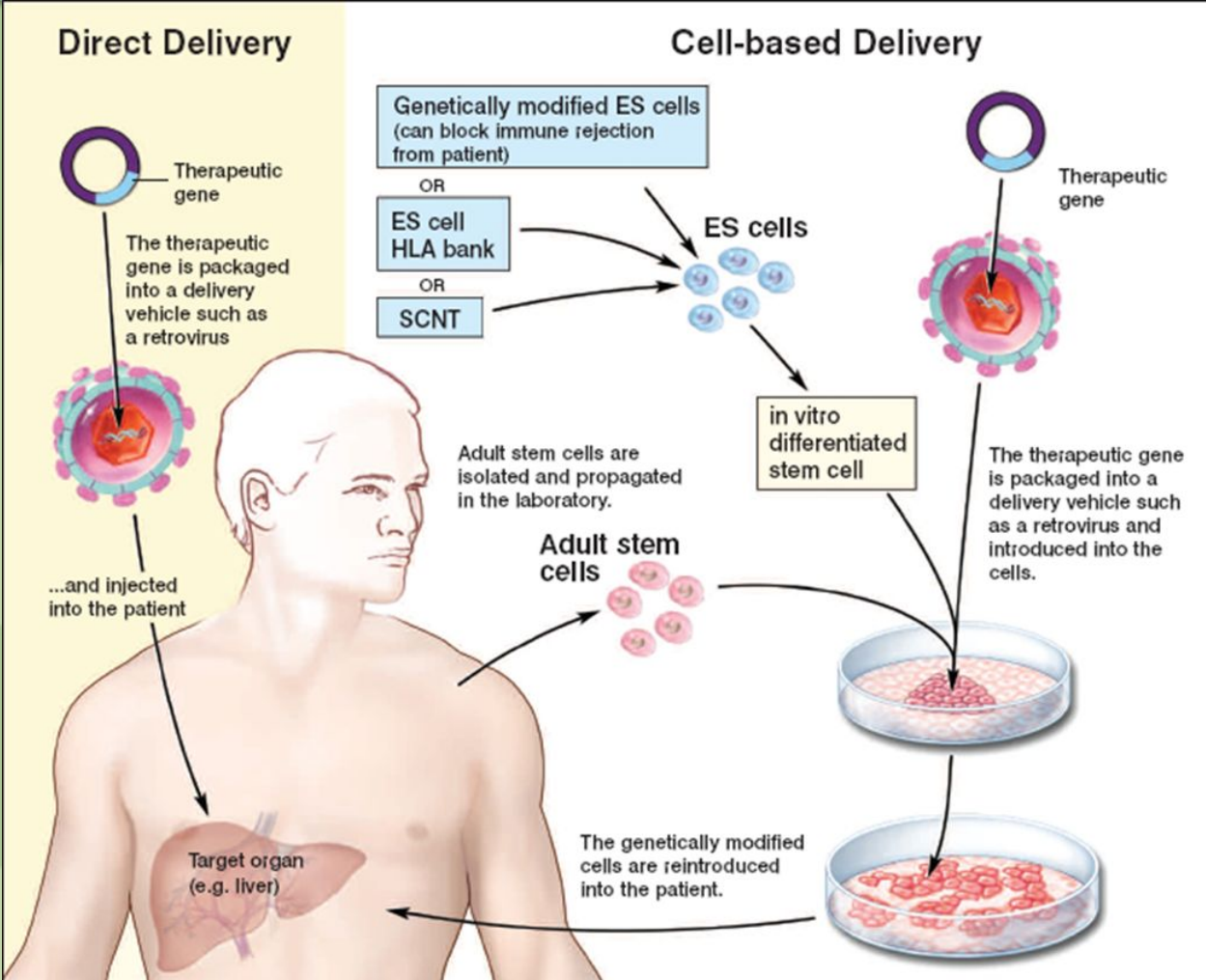
Направление биотехнологии,  
разрабатывающее методы профилактики,  
мониторинга и ремедиации загрязнения ОС



# МЕДИЦИНСКАЯ БИОТЕХНОЛОГИЯ



Направление биотехнологии направленное на создание диагностических, профилактических и лечебных препаратов





# ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ БИОТЕХНОЛОГИЯ

Направление биотехнологии, разрабатывающее биологические источники



# ЛЕСНАЯ БИОТЕХНОЛОГИЯ

Направление биотехнологии, изучающее возможности селекции основных лесообразующих пород и модификации древостоя промышленного значения



# РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА



- 1  
•Егорова, Т.А. Основы биотехнологии : учебное пособие для вузов / Т. А. Егорова, С. М. Клунова, Е. А. Живухина .- М. : Академия , 2003 .- 208 с
  
- 2  
•Коростелева Н.И. Биотехнология: учебное пособие / Н.И. Коростелева, Т. В. Громова, И.Г. Жукова. Барнаул: Изд-во АГАУ, 2006. 127 с.  
[http://window.edu.ru/resource/594/77594/files/korosteleva\\_biotechnology.pdf](http://window.edu.ru/resource/594/77594/files/korosteleva_biotechnology.pdf)
  
- 3  
•Биотехнология. Теория и практика : учеб. пособие / [Н. В. Загоскина и др.] ; под ред. Н. В. Загоскиной, Л. В. Назаренко.- М. : ОНИКС , 2009 .- 493 с.
  
- 4  
•Лекции-презентации по дисциплине и рекомендации для подготовки к занятиям. Сайт кафедры генетики ([genetics.kemsu.ru](http://genetics.kemsu.ru)) Раздел учебно-методическая литература



# Против:



- - невозможно точно управлять процессом встраивания генов, у животных наблюдали изменения желудочно-кишечного тракта, уменьшался объем мозга;
- - появление супервредителей;
- - нарушение природного баланса;
- - выход трансгенов из-под контроля;
- - повышается аллергеноопасность;
- - возможная токсичность и опасность для здоровья;
- - устойчивость к действиям антибиотиков;
- - могут возникать новые и опасные вирусы

# ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ИНЖЕНЕРИЯ

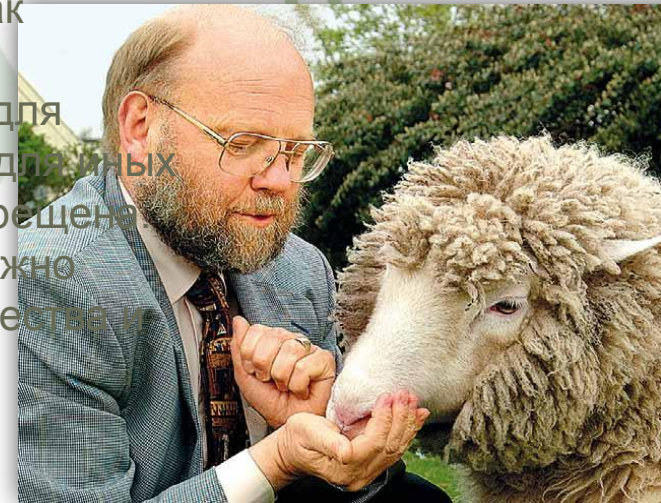
## Биоэтические аспекты генной инженерии

В соответствии с рекомендациями Европейского комитета по генной инженерии (1984г.) все исследования, проводимые по рекомбинации ДНК должны быть в обязательном порядке доведены до сведения экспертной комиссии по генной инженерии тех стран, на территории которых они проводятся.

Это необходимо для того, чтобы любую работу, грозящую опасностью человеку или среде обитания, можно было вовремя остановить или изменить.

Большинство работ, связанных с клонированием человеческого материала, по мнению большинства экспертов, должно быть запрещено, как и работы по выращиванию химер и гибридов с помощью комбинаций генетического материала, полученного от человека и животных. Такие работы должны расцениваться как преступление.

Пересадка генов с терапевтической целью допустима только для соматических клеток. Генная пересадка зародышевых клеток для иных целей, кроме терапевтических, должна быть, безусловно, запрещена. Применение половых клеток для генного лечения будет возможно только после получения достоверных доказательств преимуществ и безопасности такого лечения по сравнению с генной терапией соматических клеток.





# КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ:



- Что такое биотехнология?
- Назовите древнейший биотехнологический процесс.
- Перечислите основные направления биотехнологии.
- Какие перспективы у развития биотехнологии?
- Что такое генная инженерия?
- Когда открыли, что носителем генной информации является ДНК?
- Назовите три этапа развития генной инженерии.
- Расскажите о технологии рекомбинантной ДНК.
- Расскажите об основных достижениях генной инженерии.
- Что вы можете сказать о биоэтических аспектах генной инженерии?





Это далеко неполный перечень методологий и достижений современной биотехнологии. Однако даже этот краткий обзор подтверждает тезис **«КОРНИ БИОТЕХНОЛОГИИ УХОДЯТ В ГЛУБОКОЕ ПРОШЛОЕ, А ЕЕ ПЕРСПЕКТИВЫ – БЛЕСТЯЩИЕ»**