Тема урока:

Производство инсулина биотехнологическим способом

Цели обучения:

-Описывает общую схему биотехнологического процесса на примере производства инсулина.
-Описывает функции частей ферментера. Объясняет последовательность событий, связанных с биотехнологическим процессом.
-Определяет преимущества и недостатки производства инсулина в генной инженерии (включая социальные и этические проблемы).

Критерии оценивания:

-Описывает общую схему биотехнологического процесса на примере производства инсулина.

- **Описывает функции частей ферментера**
- **Определяет преимущества и недостатки производства инсулина в генной инженерии (включая социальные и этические проблемы).**

Nazarbayev Intellectual Schools NIS

Проблемный вопрос:

(W) Что произойдет если изменится последовательность оснований в ДНК?

Nazarbayev Intellectual Schools NIS

Групповая работа

(G, f) - положительные изменения в структуре ДНК

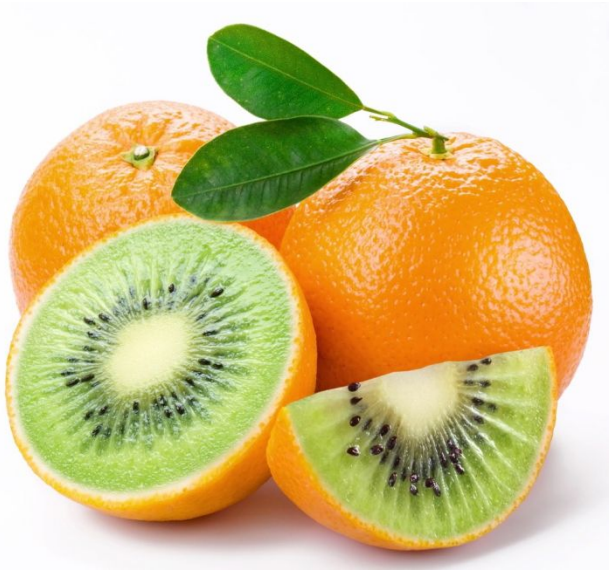
-отрицательные изменения в структуре ДНК (например, мутации, которые блокируют функции, модифицированные ферменты, два белка, соединенные вместе, евгеника)

Мутации – это изменения в ДНК клетки

Виды мутаций	Изменение в структуре ДНК	Изменение в структуре белка
Замена	Замена одного нуклеотида в кодоне	Белок не изменен Происходит замена одной аминокислоты на другую
Вставка	Вставка фрагмента ДНК из 3 нуклеотидов или с числом нуклеотидов кратных 3	Происходит удлинение полипептидной цепи на одну или несколько аминокислот
Делеция	Выпадение фрагмента ДНК из 3 нуклеотидов или числом нуклеотидов кратным 3	Происходит укорочение белка на одну или несколько аминокислот

- **Генная инженерия-** совокупность приемов,методов и технологий получения рекомбинативных РНК и ДНК, выделение генов из организма (клеток), осуществления манипуляций с генами и введения их в другие организмы
- **Рестриктаза**-ферменты, разрезающие молекулу ДНК
- **Лигаза**- ферменты, сшивающие молекулу ДНК
- **Плазмиды**- внехромосмные двухцепочные кольцевидные молекулы ДНК. они легко выделяются из бактериальных клеток и в них легко встроить любые гены, которые они переносят в ДНК нового хозяина.

История получения рекомбинативной ДНК

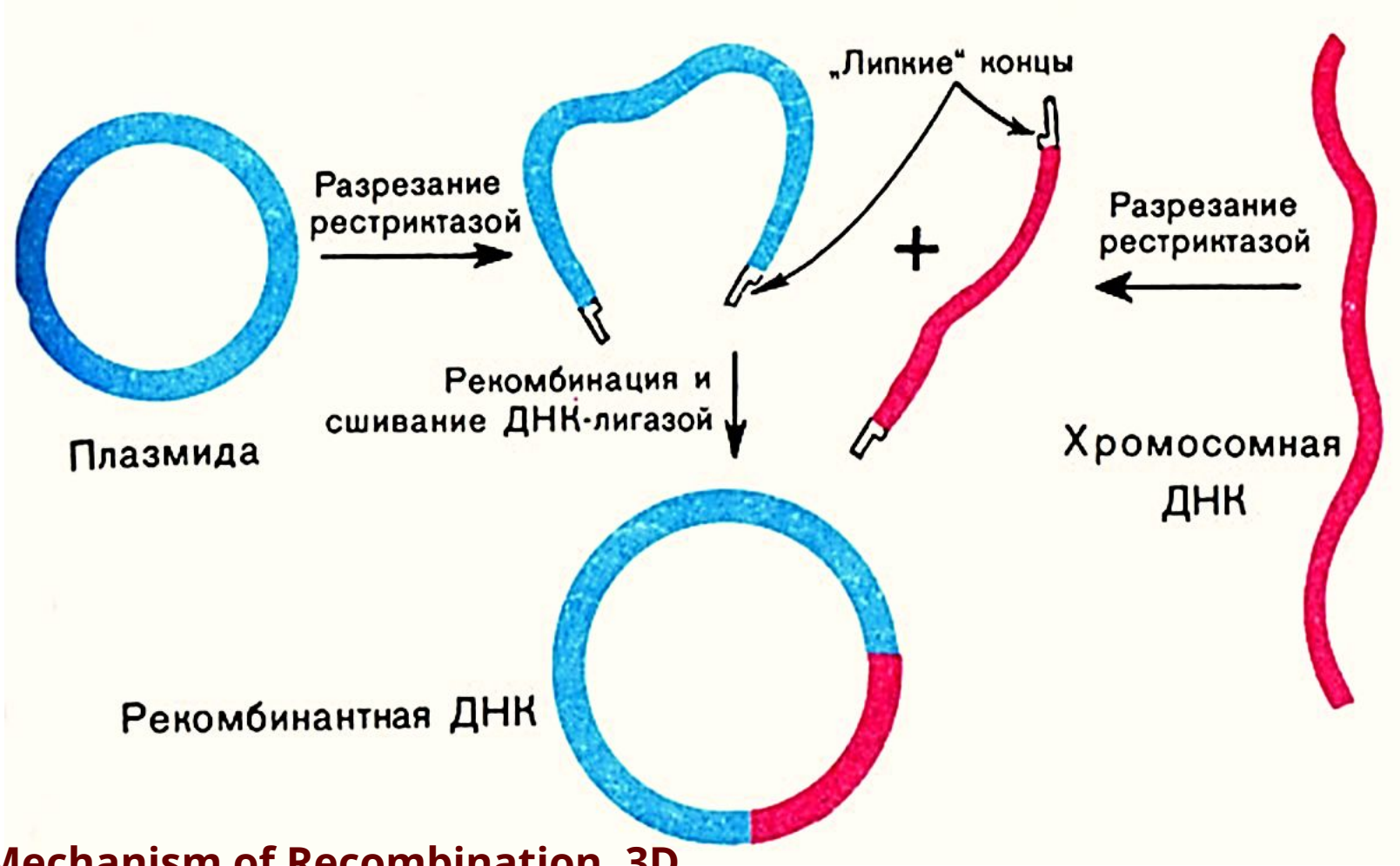


П. Берг

1972 ж.

П. Берг и его коллеги по Стэнфордскому университету (рДНҚ) впервые **синтезировали рекомбинантную ДНК**

(Т)Получение рекомбинативной ДНК



Mechanism of Recombination, 3D animation https://www.dnalc.org/view/15476-mechanism-of-recombination-3d-animation-with-with-basic-narration.html

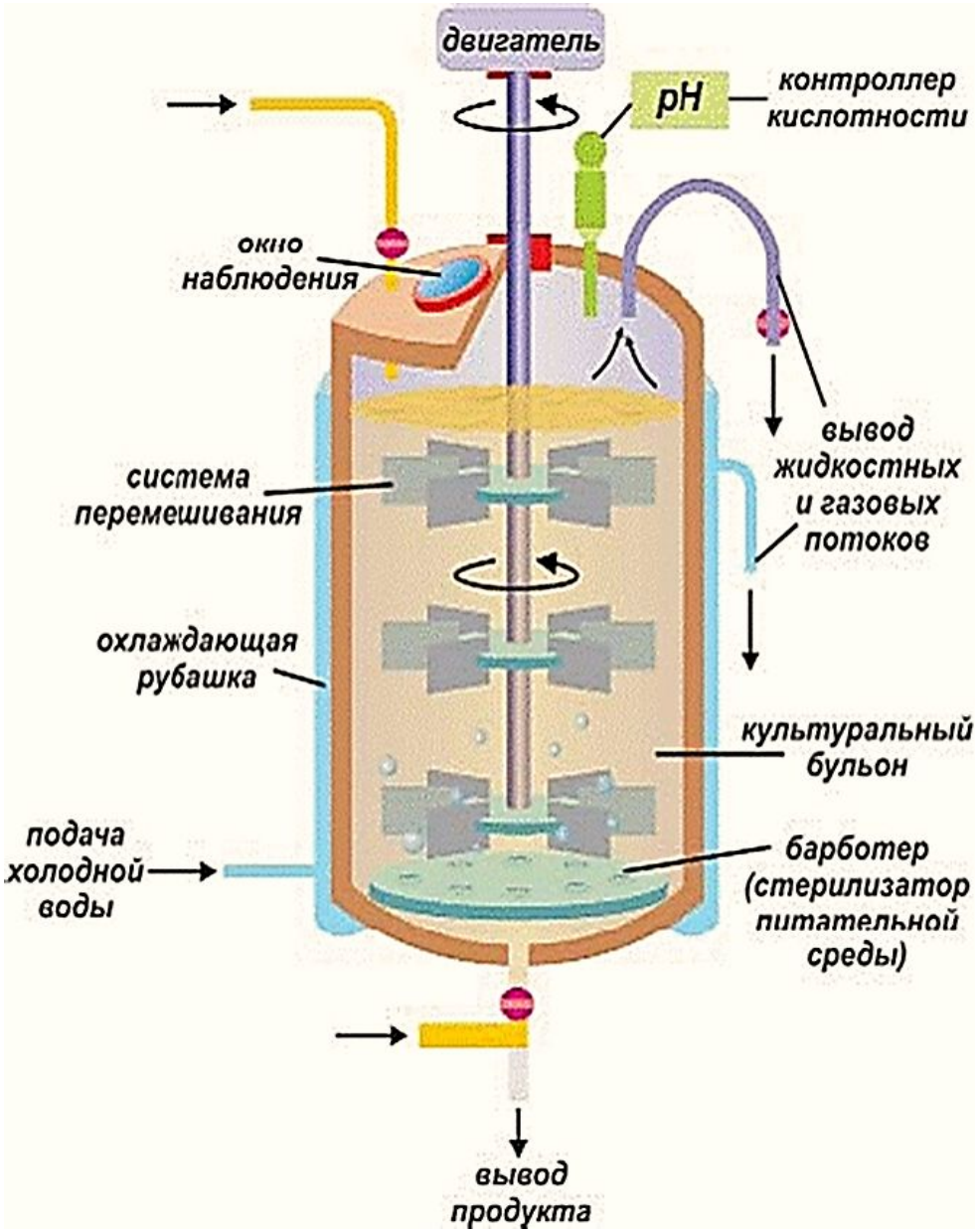
Механизм создания рекомбинативной ДНК

- **Рестрикция**- разрезание **ДНК** человека рестрикционной эндонуклеазой на множество различных фрагментов, но с одинаковыми **«липкими»** концами. Такие же концы получают при разрезании **плазмидной ДНК** той же рестриктазой.

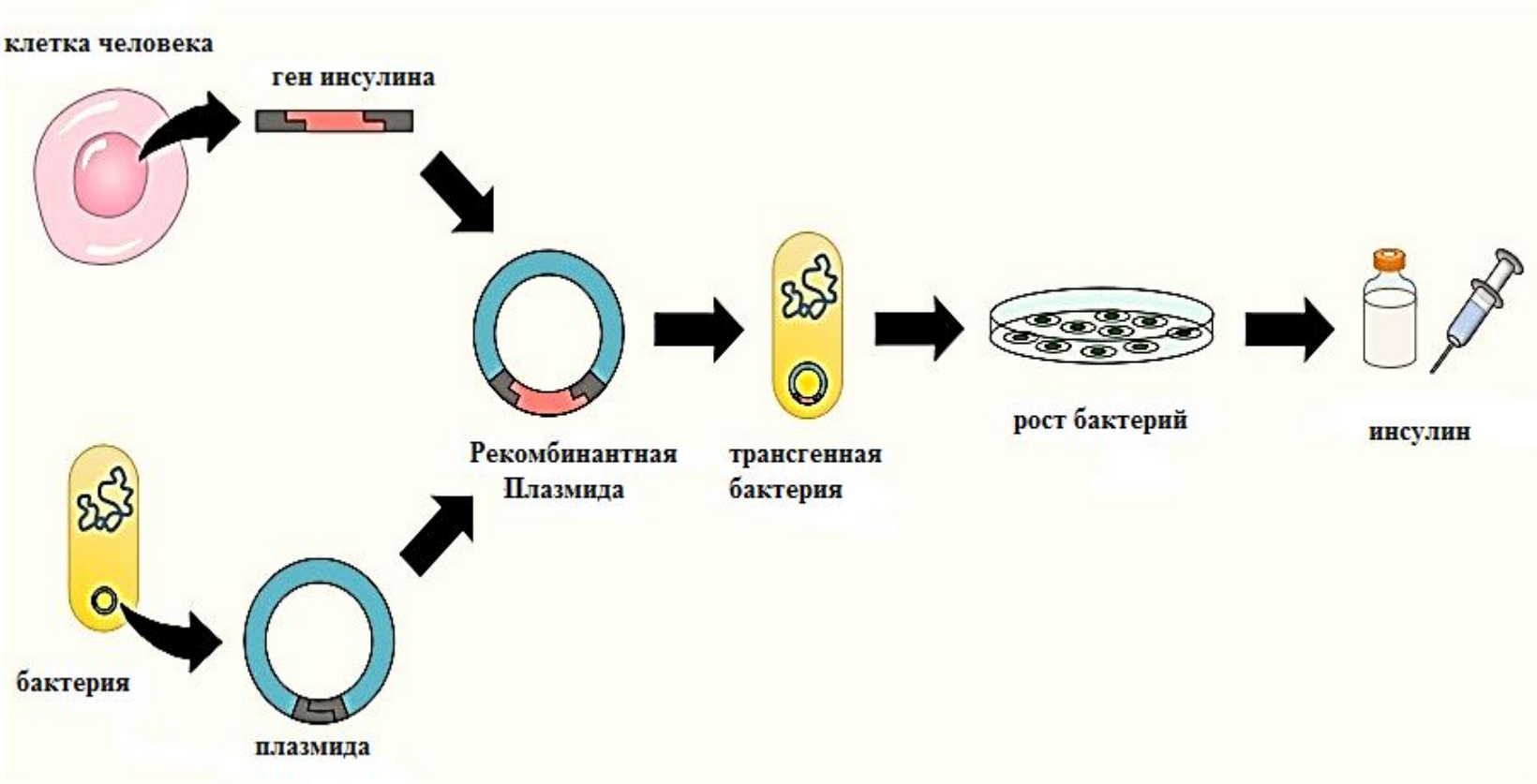
- **Лигирование**- включение фрагментов ДНК человека в плазмиды благодаря «сшиванию» липких концов» **ферментом лигазой**
- **Трансформация** – введение **рекомбинантных плазмид** в бактериальные клетки, обработанные специальным образом – так,чтобы они на короткое время стали проницаемыми для макромолекул
- **Скрининг**- отбор среди клонов трансформированных бактерий тех, которые содержат **плазмиды** несущие нужный ген человека.

- **Ферментеры, или биореакторы**, представляют собой камеры, в которых в жидкой или на твердой среде выращивают микроорганизмы.
- Процесс, происходящий в ферментере, называется **ферментацией**.
- Продуктом являются либо сами клетки (биомасса), либо какой-то полезный клеточный метаболит.
- В ферментере организм растет и размножается, используя питательную среду.
- Обычно ферментер изготавливают из высококачественной нержавеющей стали, так что он не подвержен коррозии и не выделяет в среду токсичные соли металлов. Все используемое оборудование, материалы и воздух должны быть стерильными.

Nazarbayev Intellectual Schools NIS

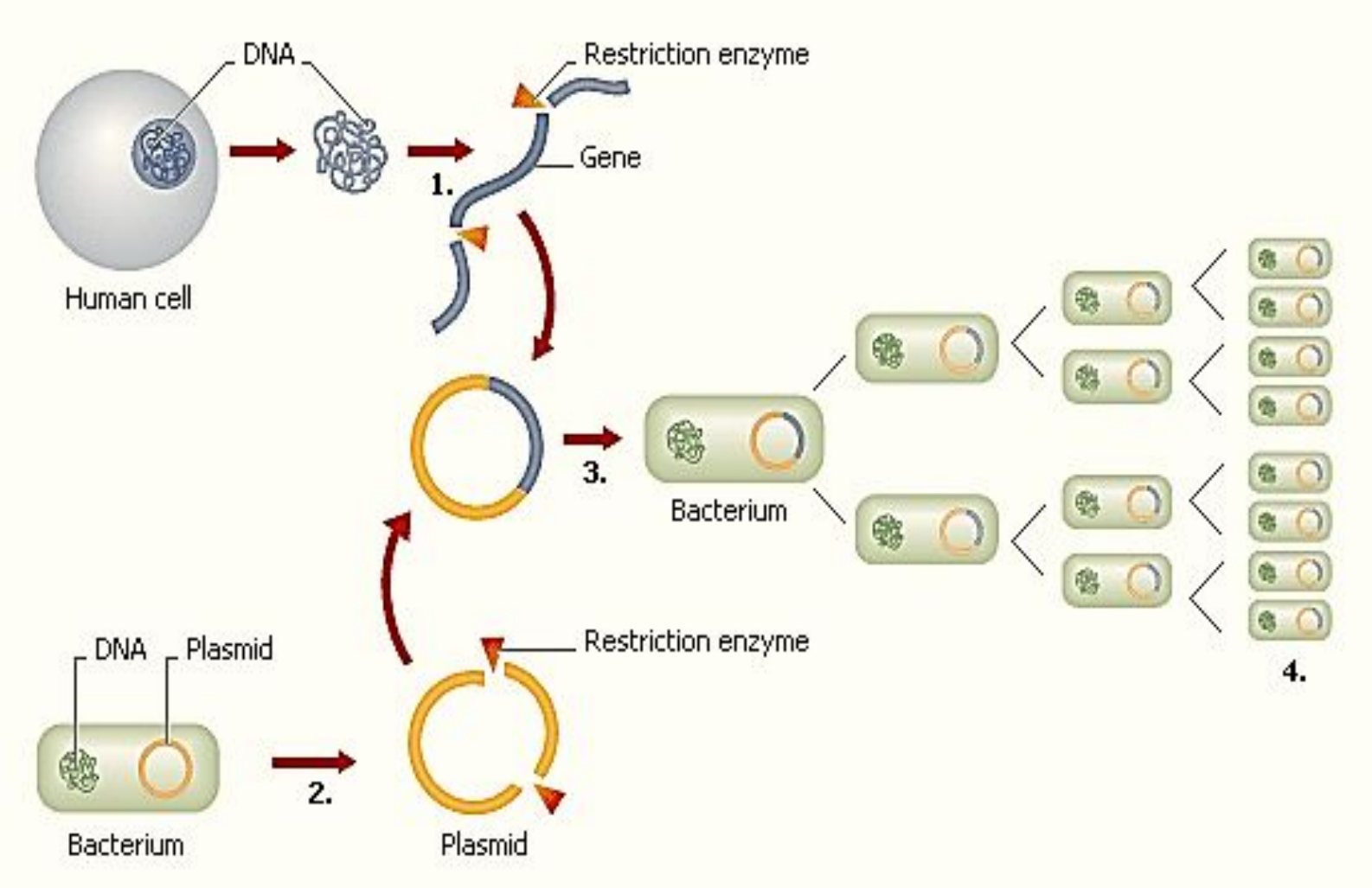


Производство инсулина биотехнологическим способом



Nazarbayev Intellectual Schools NIS

Составьте **блок-схему** биотехнологического процесса



- получение гена;
- получение гибридной (рекомбинантной) ДНК;
- сочетание рекомбинантной ДНК с так называемой векторной молекулой, которая способна доставлять ген в клетку хозяина и тем самым обеспечивать репликацию чужеродного гена;
- введение полученной рекомбинантной ДНК в клетку хозяина;
- клонирования рекомбинантной ДНК (рекомбинантных клеток);
- отбор клеток, где размножаются (клонируются) введены чужеродные гены.

(П,G) Определите **преимущества** и **недостатки** производства инсулина в генной инженерии
(включая социальные и этические проблемы).

Критерии оценивания:

-Перечислите **преимущества** производства инсулина в генной инженерии
-социальные
-этические
-медицинские
-Перечислите **недостатки** производства инсулина в генной инженерии
-социальные
-этические
-медицинские
-подготовка материала.

Nazarbayev Intellectual Schools NIS

Домашнее задание:

(**I,f**)Напишите отчет об этапах, при помощи которых человеческий инсулин может быть выделен методами биотехнологии.

Ресурсы:

-Тейлор , Грин «Биология» 2т глава 12 , т3 глава 25
-https://www.yaklass.ru/p/biologia/obschie-biologicheskie-zakonomernosti/osnovy-genetiki-zakonomernosti-nasledovaniia-307291/mutatcii-307299/re-7fc21666-1487-4cf5-b0d6-d5ab64d76b1b
-http://www.biotechnolog.ru/ge/ge5_1.htm