



Достижения генной инженерии

Генная инженерия – это отрасль молекулярной биологии и генетики, целью которой является получение с помощью лабораторных приемов организмов с новыми, не встречающимися в природе, комбинациями генов.

В основе генной инженерии лежит возможность целенаправленного манипулирования с фрагментами нуклеиновых кислот.

Эти эксперименты стали возможными благодаря:

- установлению универсальности генетического кода;
- успехам генетической энзимологии, которая предоставила набор ферментов, позволяющих получать в изолированном виде отдельные гены или фрагменты нуклеиновой кислоты, осуществлять *in vitro* синтез фрагментов нуклеиновых кислот и объединять их информации.

В 1865 году монах августинского ордена Грегор Мендель (1822-1884) представляет на суд публики свои законы наследственности, которые он вывел, наблюдая за горохом. Он исходил из того, что невидимые, внутренние “единицы информации” или “факторы” передаются по наследству от одного поколения к другому. В конце шестидесятых годов последнего столетия швейцарский биолог Фридрих Мишер выделяет из пропитанных гноем перевязочных бинтов вещество, которое он называет “нуклеин” (нынешняя субстанция наследственности – дезоксирибонуклеиновая кислота или ДНК)



В 1902/1903 гг. Уолтер Станборо Саттон отваживается выдвинуть тезис о том, что “факторы” Менделя локализованы в хромосомах

Наконец, в 1909 году датчанин Вильгельм Йоханнсен называет “факторы” Менделя “генами”.

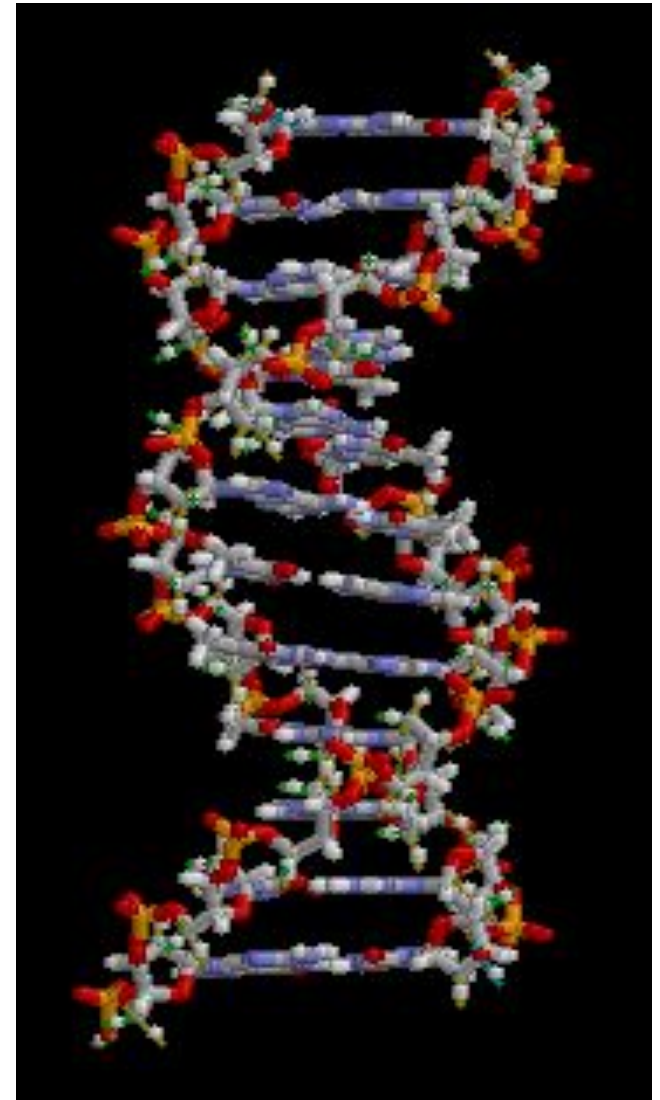
В 1938 г. Г. Шпеманн использует ядра клеток зародыша саламандры для клонирования идентичных близнецов.



1945 - 1950 гг. - выращиваются первые клеточные культуры животных.

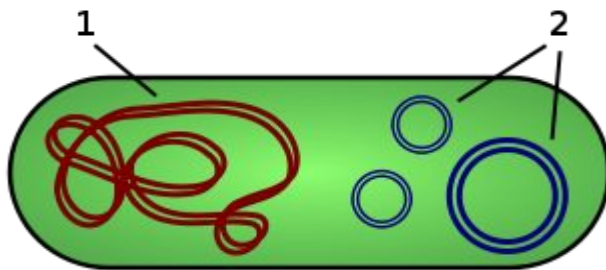
В 1951 году Розалинд Франклин делает четкие рентгено-кристаллические снимки дезоксирибонуклеиновой кислоты.

Это позволяет Джеймсу Уотсону и Фрэнсису Крику опубликовать в 1953 году в журнале “Nature” двойную спираль структуры ДНК. Кроме того, выращиваются первые клеточные культуры человека.



1953 г. - Р. Бриггс и Т. Кинг сообщили об успешной разработке метода «нуклеотрансфера» - переноса ядра клетки в гигантские икринки африканской шпорцевой лягушки «ксенопус».

В 50-е годы XX века выращены первые клеточные культуры человека; проводится искусственное оплодотворение домашнего скота с помощью замороженной спермы; обнаружены плазмиды бактерий.

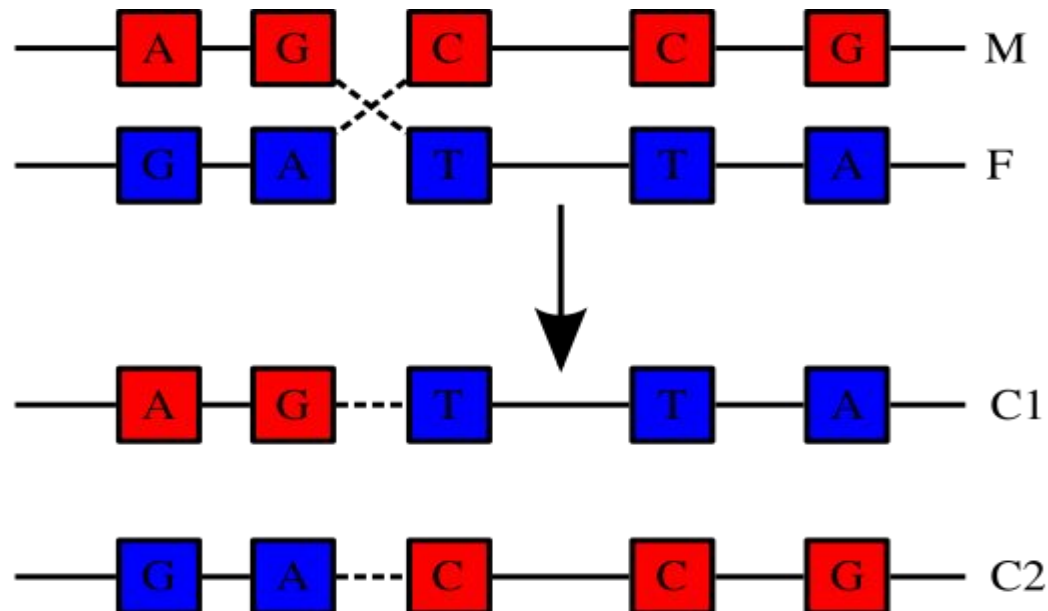


1-хромосомная ДНК

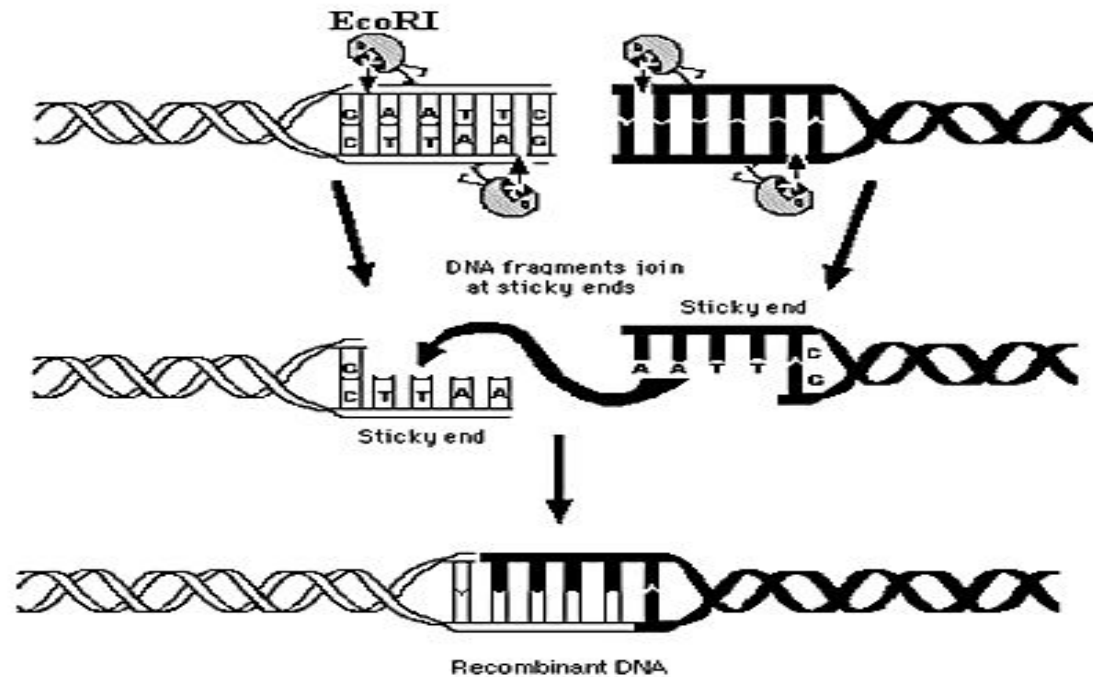
2-плазмиды

1958 г. - Джошуа Ледерберг – Нобелевская премия «За открытия, касающиеся генетической рекомбинации и организации генетического материала у бактерий».

Рекомбинация позволяет хромосомам обмениваться генетической информацией, в результате этого образуются новые комбинации генов, что увеличивает эффективность естественного отбора и важно для быстрой эволюции новых белков. Генетическая рекомбинация также играет роль в репарации, особенно в ответе клетки на разрыв обеих цепей ДНК.




1970 г. – Г. Смит и В. Арбер выделили рестриктазу.



Restriction Enzyme Action of EcoRI

1972 г. - П. Берг получил *in vitro* рекомбинантную ДНК, состоящую из фрагментов ДНК вируса обезьян sv-40, ДНК бактерии *E. coli* и ДНК фага λ .



1973 год - Л. Шетлз из Колумбийского университета Нью-Йорка заявил, что он готов произвести на свет первого «бэби из пробирки», после чего последовали запреты Ватикана и пресвитерианской церкви США.

1975 год - Ф. Сэнгер предложил первый прямой метод определения последовательности ДНК.

1975 год - Э. Саузерн и Р. Дейвисом разработали метод, который позволяет идентифицировать конкретные гены и другие рестрикционные фрагменты ДНК после их электрофоретического разделения.

1977 год - Дж. Коллинзом и Б. Холманом разработан метод клонирования ДНК с использованием космид.

1977 год - А. Максамом и У. Гилбертом разработан метод секвенирования ДНК.

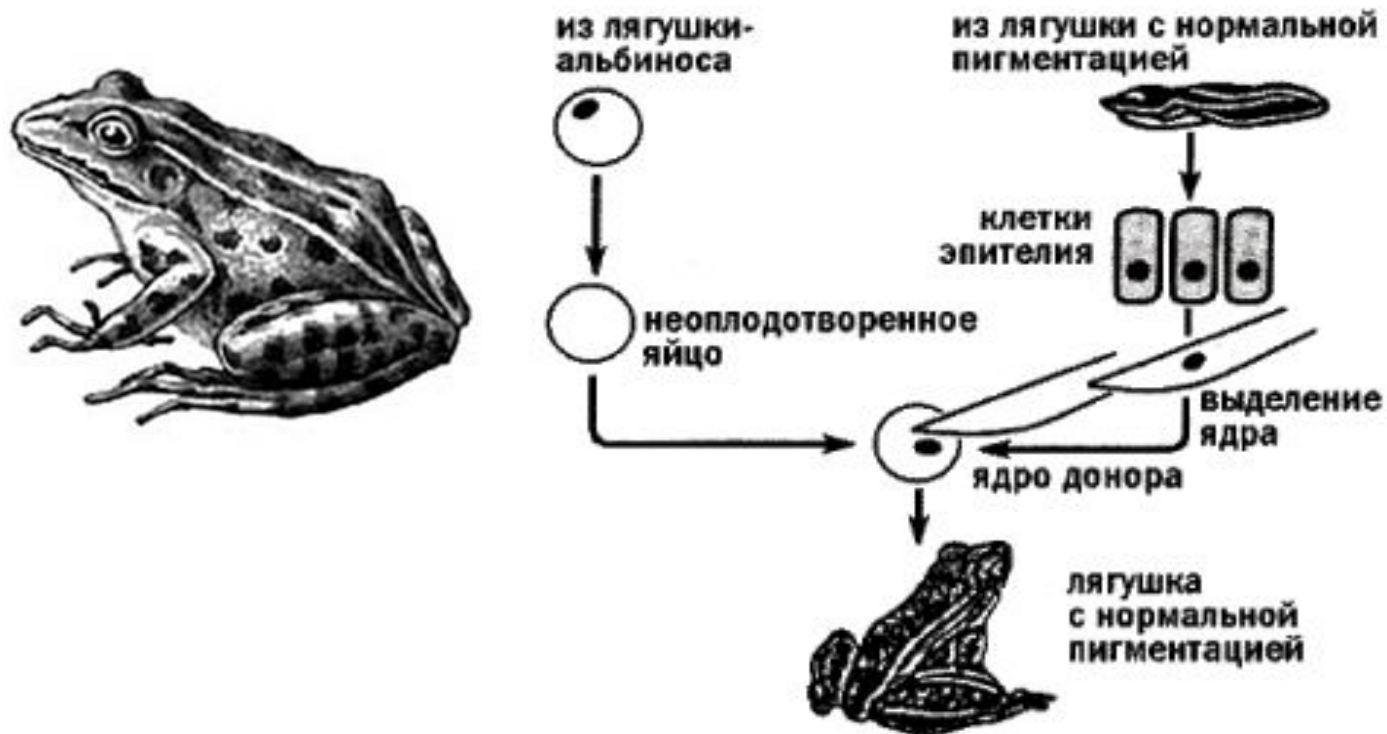
1978 г. - создан генно-инженерный инсулин, который практически полностью идентичен естественному белку. Это открытие позволило спасти миллионы жизней больных диабетом.

1978 г. - синтезирован генно-инженерный гормон роста человека.

1978 г. - рождение в Англии Луизы Браун, первого ребенка «из пробирки».



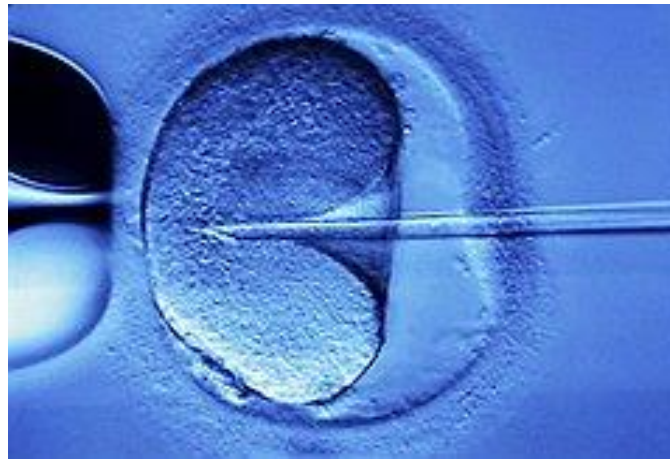
1979 г. - завершена публикация серии статей о работах профессора Оксфордского университета Дж. Гердона, в ходе которых было клонировано более 50 лягушек. Из их икринок удалялись ядра, после чего в оставшийся «цитоплазматический мешок» пересаживалось ядро соматической клетки. Впервые в науке на место ядра яйцеклетки с гаплоидным набором хромосом было внесено диплоидное ядро соматической клетки.



1981 г. – К. Илмензе и П. Хоппе получили серых мышей, перенеся ядра клеток серого зародыша в цитоплазму яйцеклетки, полученной от черной самки, после чего эмбрионы были перенесены в белых самок, которые и выносили потомство.



4 января 1985 года в одной из клиник Лондона родилась девочка у миссис Коттон - первой суррогатной матери («бэби Коттон», как называли девочку, была зачата не из яйцеклетки миссис Коттон). Был вынесен парламентский запрет на эксперименты с человеческими эмбрионами старше 14 дней.



1986 г. - создана генно-инженерная вакцина против гепатита В и генно-инженерный интерферон против различных вирусных заболеваний и злокачественных новообразований.

1987 г. - первые полевые испытания генетически модифицированных сельскохозяйственных растений (томат, устойчивый к вирусным заболеваниям).



1990 г. - начало международного проекта по созданию генетической карты человека (Human Genom Project). Цель проекта заключалась в выяснении последовательности нуклеотидов во всех молекулах ДНК клеток человека. Одновременно должна быть установлена локализация всех генов, что помогло бы выяснить причину многих наследственных заболеваний и этим открыть пути к их лечению.



Для того чтобы последовательно приближаться к решению проблемы картирования генов человека, было сформулировано пять основных задач:

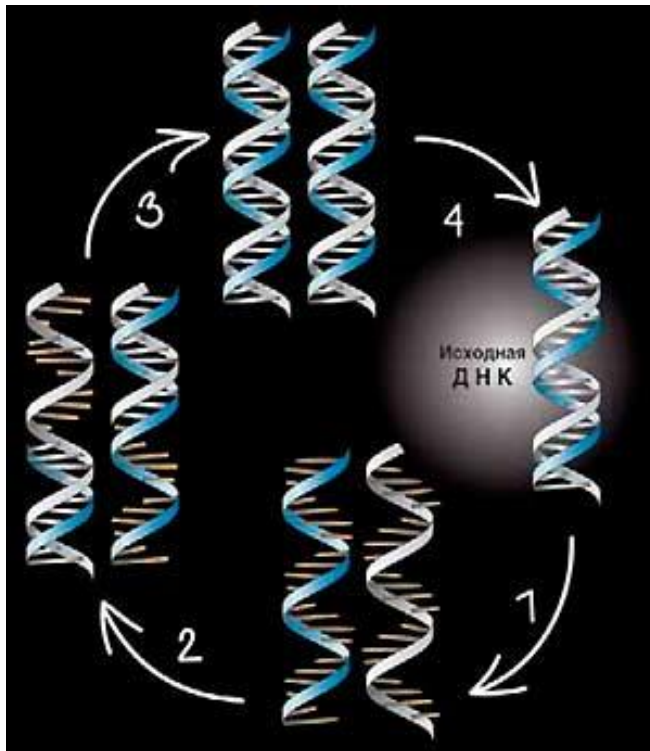
- 1) завершить составление детальной генетической карты, на которой были бы помечены гены, отстоящие друг от друга на расстоянии, не превышающем в среднем 2 млн. оснований (1 млн. оснований принято называть мегабазой);
- 2) составить физические карты каждой хромосомы (разрешение 0.1 Мб);
- 3) получить карту всего генома в виде охарактеризованных клонов (5 тыс. оснований в клоне или 5 Кб);
- 4) завершить к 2004 году полное секвенирование ДНК;
- 5) нанести на полностью завершенную секвенсовую карту все гены человека (к 2005 году).

Ожидалось, что, когда все цели будут постигнуты, исследователи определят все функции генов и разработают методы биологического и медицинского применения полученных данных.

1990 г. - проведена успешная генная терапия, спасшая жизнь четырехлетней девочке, с нарушением иммунитета.

1993 г. - генетически измененные продукты допущены на прилавки магазинов мира.

1993 г. - К. Мюллис за разработку метода полимеразной цепной реакции (ПЦР) удостоен звания лауреата Нобелевской премии.




Метод полимеразной цепной реакции (ПЦР) позволяет в неограниченном количестве „размножать“ нуклеиновые кислоты, произвёл настоящую революцию в биологии. Суть метода проста: спираль ДНК разделяют нагреванием, а затем на каждой цепи с помощью специального фермента собирают цепочку, комплементарную исходной. В результате из одной двуцепочечной ДНК получается две. Из двух — четыре и т. д. Процесс можно повторять до бесконечности!

1997 г. - Я. Уилмут и К. Кэмпбелл в институте Рослин Эдинбурга из эмбриона клонируют животное - шотландская «овечка Долли».

1997 г. - журнал «Сайенс» сообщает о рождении шести овец, полученных по рослинскому методу. Три из них, в том числе и овечка Долли, несли человеческий ген "фактора IX", или кровоостанавливающего белка, который необходим людям, страдающим гемофилией, то есть несвертываемостью крови.






В 1998 году, американский исследователь Крейг Вентер запустил аналогичное исследование проекта «Геном человека», финансируемое частным капиталом. Он использовал более рискованную разновидность метода фрагментации генома, которую использовали ранее для секвенирования бактериальных геномов.

В 1998 г. - успешно выращиваются эмбриональные стволовые клетки; создана полная генетическая карта животного (секвенирование генома «Круглого червя»).

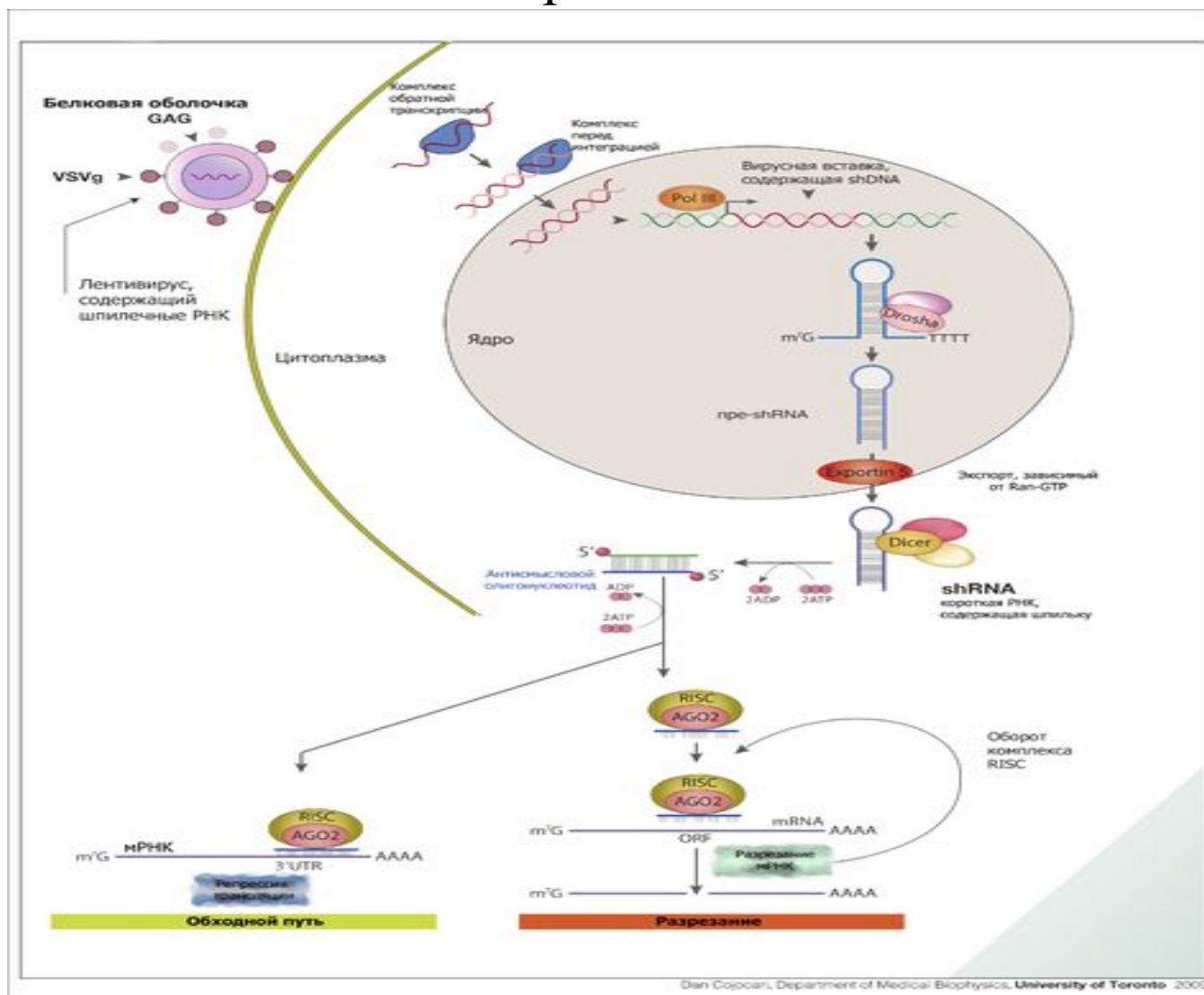
2001 г. - создана первая полная генетическая карта сельскохозяйственного растения (риса).



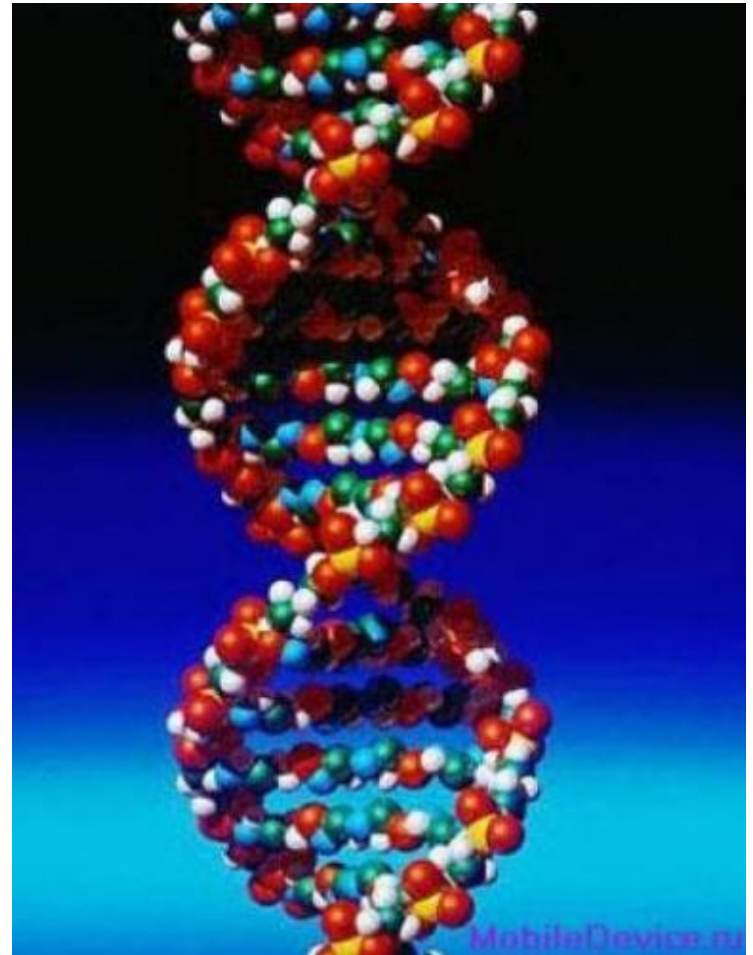
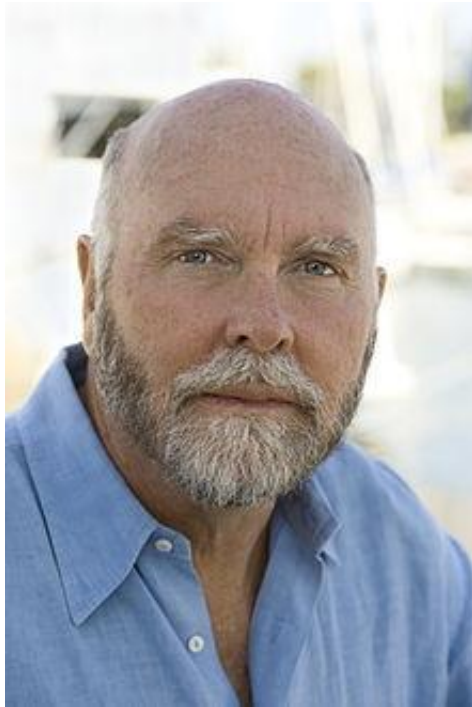
2002 г. – почти полностью расшифрован геном человека. Главная стратегическая задача будущего (после полного анализа генома человека) была сформулирована следующим образом: изучить однонуклеотидные вариации ДНК в разных органах и клетках отдельных индивидуумов и выявить различия между индивидуумами.

Анализ таких вариаций даст возможность не только подойти к созданию индивидуальных генных паспортов людей, что в частности даст возможность лечить болезни, но и определить различия между популяциями. А также выявлять географические районы повышенного риска, что поможет давать рекомендации о необходимости очистке территории от загрязнения и выявить производства, на которых есть большая опасность поражение геномов работающего персонала.

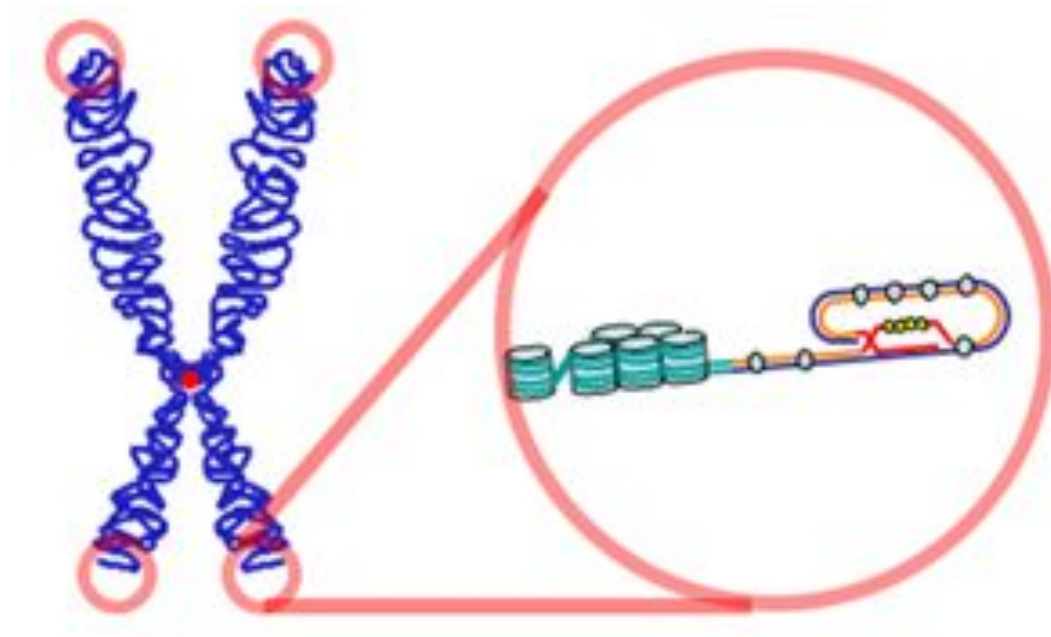
2006г. - Эндрю Файер, Крейг Мелло – Нобелевская премия «За открытие РНК-интерференции — эффекта гашения активности определенных генов».



4 сентября 2007 года Крейг Вентер и команда его института J. Craig Venter Institute (JCVI) объявили о расшифровке генома человека.



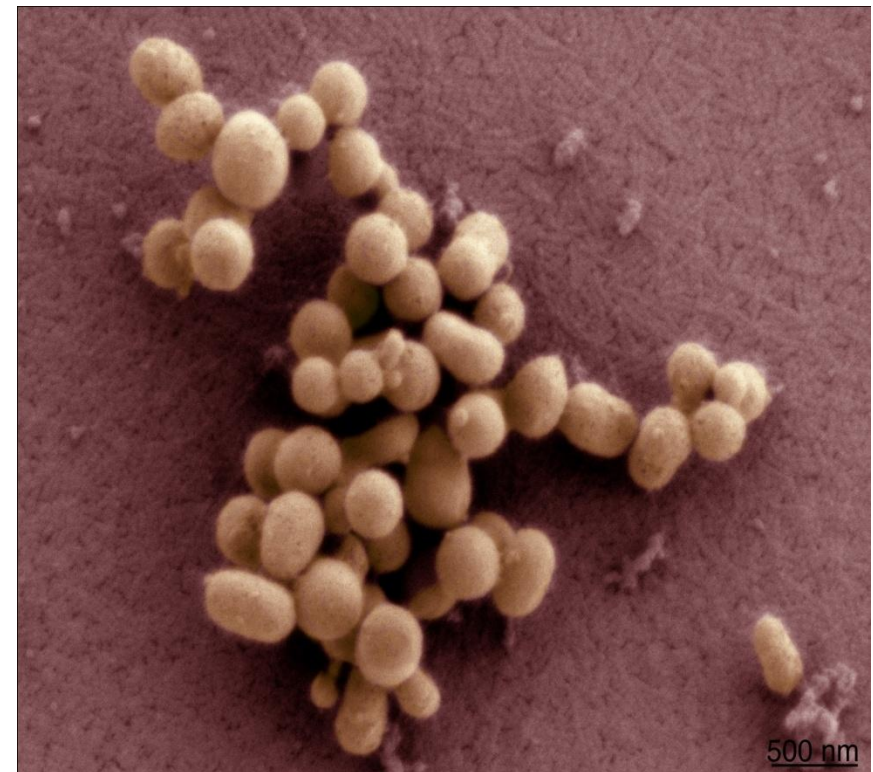
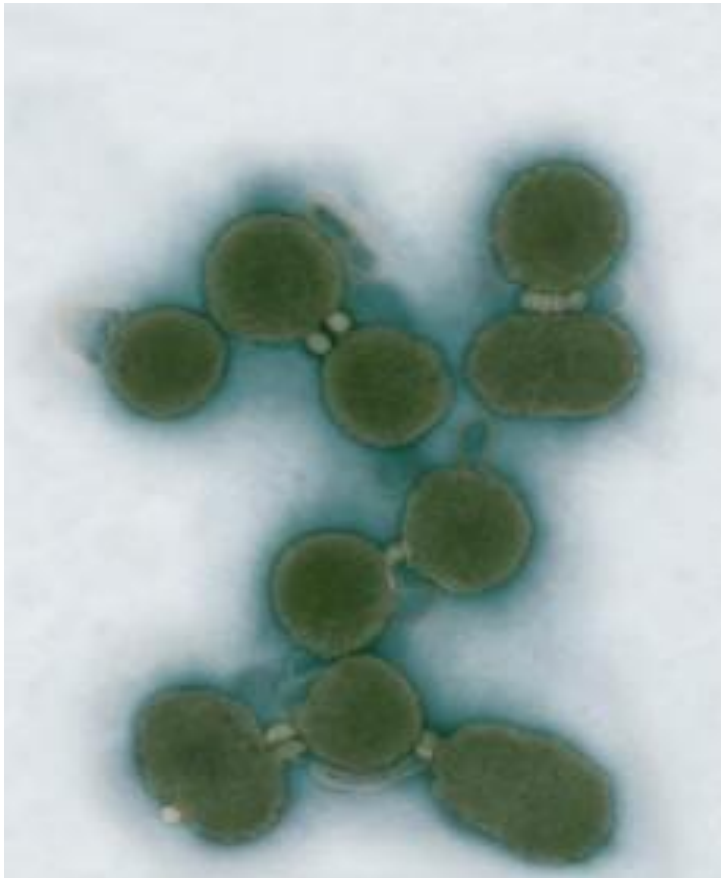
2009г. - Элизабет Блэкбёрн, Кэрол Грейдер, Джек Шостак – Нобелевская премия «За открытие механизмов защиты хромосом теломерами и фермента теломеразы».



В 2010 г. К. Вентер заявил о создании им первой в мире искусственной клетки.

Новый геном и искусственная клетка получили название

Mycoplasma mycoides JCVI - syn1.0.





Спасибо за внимание!