Основы генетической инженерии

Тема №1. Предмет и задачи генетической инженерии

2016

Генетическая инженерия

конструирование искусственным путем функционально активных генетических структур и наследственно измененных организмов.

- ***Сущность*** ***генетической инженерии состоит в целенаправленном конструировании особых гибридных молекул вне организма (как принято говорить in vitro, "в пробирке") с последующим их введением в живой организм.***

- **Цель** - добиться изменения наследственного, генетического аппарата клетки.

- **Результат** - получение многочисленных микробов-мутантов, из сотен и тысяч которых учёные потом стараются отобрать наиболее подходящие для той или иной цели.

Связь генетической инженерии с другими науками

- Генетическая инженерия не является наукой в широком смысле, но является инструментом **биотехнологии**, используя методы таких биологических наук, как **молекулярная** и **клеточная** биология, **цитология**, **генетика**, **микробиология**, **вирусология**, **биохимия**, **эмбриология**.

- **1972 г.**, Стенфордский университет – **П. Берг, С. Коэн, Х. Бойер** с сотрудниками создали **первую рекомбинантную ДНК**, содержавшую фрагменты ДНК вируса SV40, бактериофага и *E. coli*

Основные этапы развития, задачи генетической инженерии

- **I этап** связан с доказательством принципиальной возможности получения рекомбинантных молекул ДНК *in vitro*. Эти работы касаются получения гибридов между различными плазмидами. Была доказана возможность создания рекомбинантных молекул с использованием исходных молекул ДНК из различных видов и штаммов бактерий, их жизнеспособность, стабильность и функционирование.

- **II этап** связан с началом работ по получению рекомбинантных молекул ДНК между хромосомными генами прокариот и различными плазмидами, доказательством их стабильности и жизнеспособности.

- **III этап** - начало работ по включению в векторные молекулы ДНК (ДНК, используемые для переноса генов и способные встраиваться в генетический аппарат клетки-реципиента) генов эукариот, главным образом, животных.

Основные этапы решения генно-инженерной задачи:

- Получение изолированного гена.
- Введение гена в вектор для переноса в организм.
- Перенос вектора с геном в модифицируемый организм.
- Преобразование клеток организма.
- Отбор генетически модифицированных организмов и устранение тех, которые не были успешно модифицированы.

Основные принципы, на которых базируется генно-инженерная наука

- Чаще всего генетическую инженерию отождествляют с генной инженерией , когда проводятся манипуляции на уровне ДНК.

- В этом случае осуществляют создание генетически измененных организмов в результате целенаправленного переноса в них чужеродных генов, кодирующих нужные человеку признаки и свойства.

- **В более широком плане под генетической инженерией** понимают и клеточную , и хромосомную , и генную инженерию , то есть генетическая инженерия включает оперирование (манипулирование) не только генами, но и более

Современная стратегия генетической инженерии

Генетическая инженерия - *конструирование in vitro функционально активных генетических структур (рекомбинантных ДНК), т.е. - создание искусственных генетических программ.*

Современная стратегия:

- Направленное, по заранее заданной программе конструирование молекулярных генетических систем вне организма с последующим введением их в живой организм.
- При этом рекомбинантные ДНК становятся составной частью генетического аппарата реципиентного организма и сообщают ему новые уникальные генетические, биохимические, а затем и физиологические свойства.
- Цель прикладной генетической инженерии заключается в **конструировании таких рекомбинантных молекул ДНК, которые при внедрении в генетический аппарат придавали бы организму свойства, полезные для человека.**

Общая схема генно-инженерных экспериментов

Вне зависимости от применяемых конкретных методов, ***типовой генно-инженерный эксперимент*** *можно представить в виде последовательности из четырех этапов:*

- **получение фрагмента** (или смеси фрагментов) ДНК путем расщепления исходной молекулы с помощью специфических ферментов *эндонуклеаз рестрикции (рестриктаз)*;
- **конструирование *in vitro* рекомбинантных молекул ДНК**, состоящих из фрагментов, полученных на первом этапе, и небольших автономно реплицирующихся в клетке-реципиенте структур (плазмид, фагов, вирусов), носящих название векторов;
- **введение рекомбинантных молекул ДНК в клетку-реципиент**;
- **отбор клонов**, несущих нужную рекомбинантную молекулу.

Меры предосторожности при проведении генно-инженерных работ

- Под ***биобезопасностью*** *понимается защищенность человека, общества, цивилизации и окружающей среды от вредного воздействия, опасного для* жизни и здоровья людей токсичных и аллергенных биологических веществ и соединений , содержащихся в природных или генно-инженерно-модифицированных биологических объектах и полученных из них продуктов.

- **В лабораториях, занимающихся генной инженерией , необходимо соблюдение строгих мер, предотвращающих получение опасных результатов.**

- **Такие меры сейчас разработаны учеными разных стран и должны обязательно**

ОБЩАЯ ФОРМУЛА НУКЛЕОТИДА

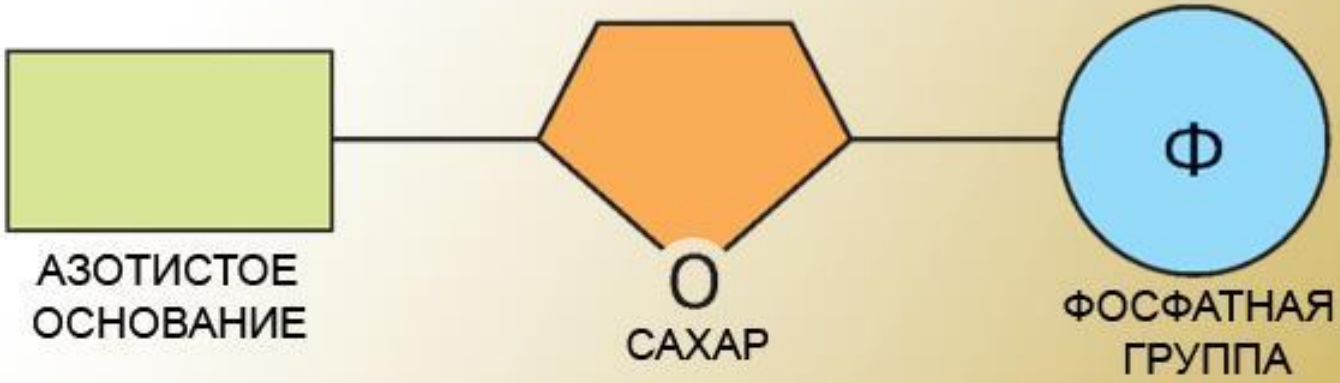
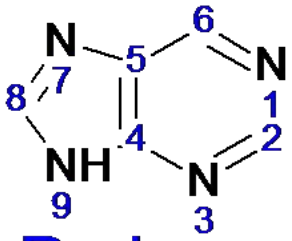


СХЕМА СТРОЕНИЯ НУКЛЕОТИДОВ — МОНОМЕРОВ ДНК

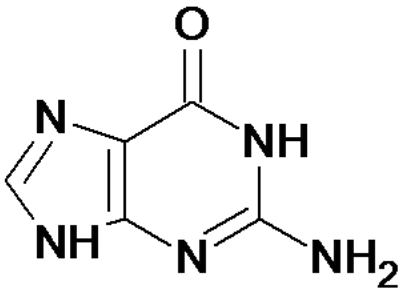
СХЕМА СТРОЕНИЯ НУКЛЕОТИДОВ — МОНОМЕРОВ РНК

Тема №1

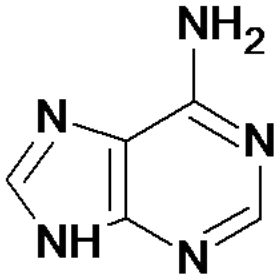
Азотистые основания



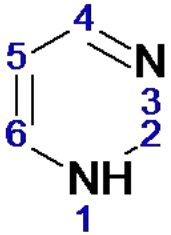
Purine



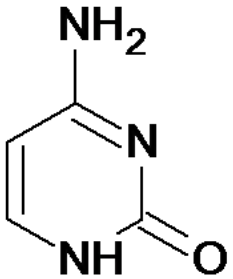
Guanine



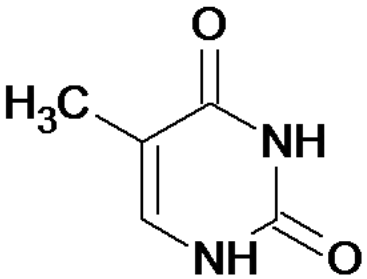
Adenine



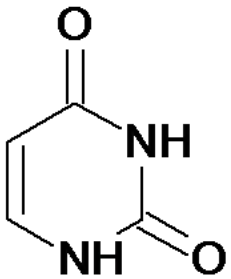
Pyrimidin



Cytosine

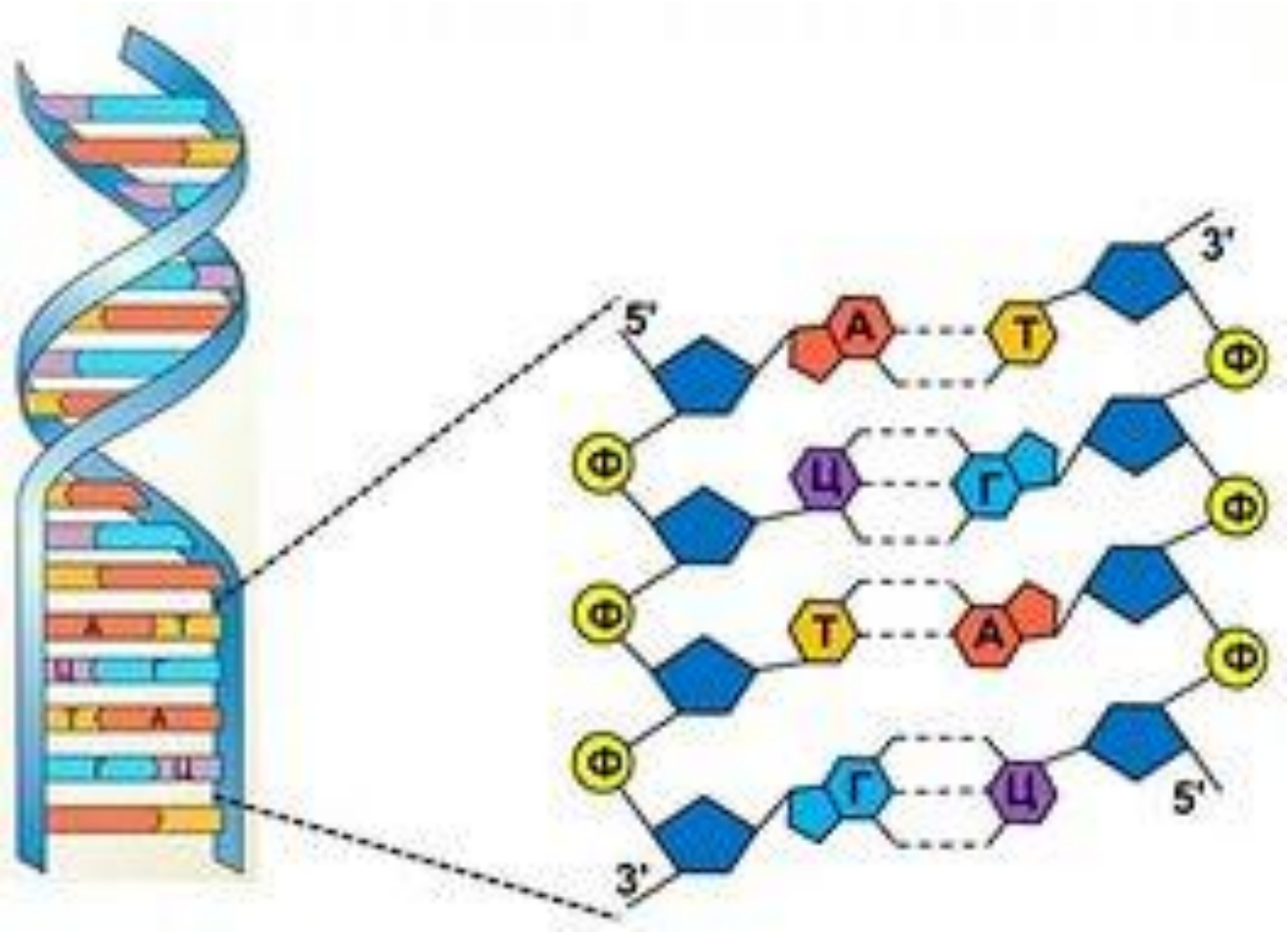


Thymine



Uracil

Строение ДНК



- Первооткрывател и структуры ДНК: Джеймс Уотсон и Фрэнсис Крик смотрят на созданную ими модель молекулы ДНК. (1953 г.)

Правила Чаргаффа

1. **ΣА = ΣТ или ΣА / ΣТ = 1**
2. **ΣГ = ΣЦ или ΣГ / ΣЦ = 1**
3. **Σ(А + Г) = Σ(Т + Ц) или Σ(А + Г) / Σ(Т + Ц) = 1**
4. **Количество комплементарных оснований А + Т и Г + Ц у разных видов живых организмов различно.**

Отношение Σ(Г + Ц) / Σ(А + Т) является важнейшей характеристикой ДНК, как показатель специфичности её нуклеотидного состава.

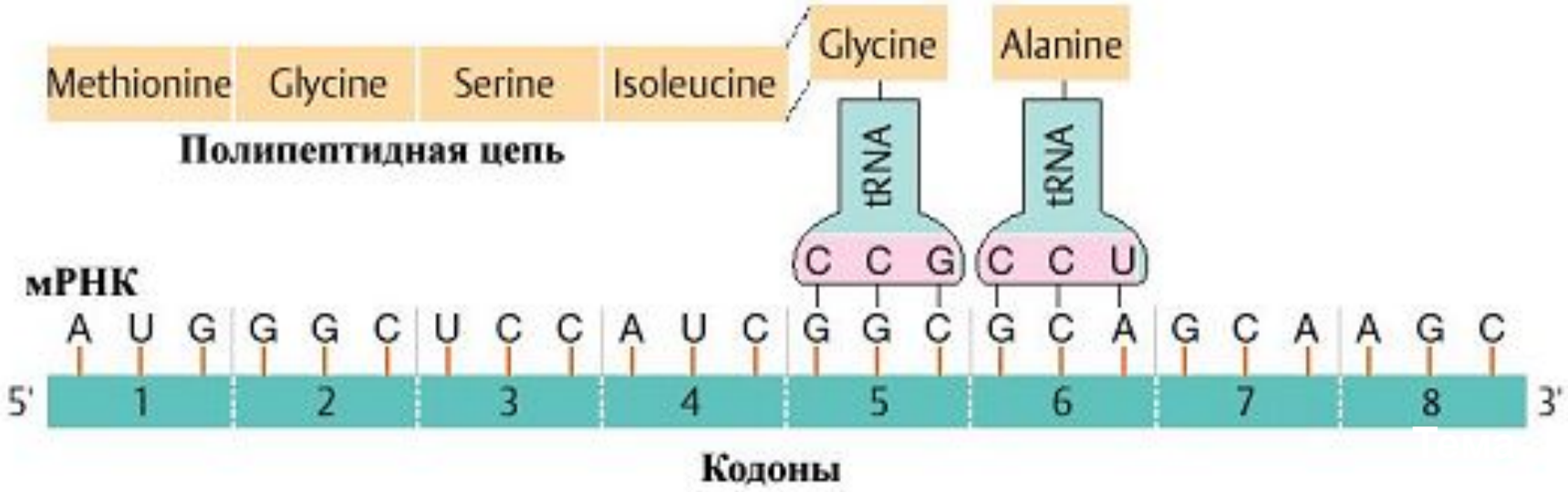
Коэффициент специфичности у ДНК варьирует от 0,45 до 2,57 у микроорганизмов, от 0,58 до 0,94 у высших растений и от 0,54 до 0,81 у животных.

Транскрипция

Информационная РНК по принципу комплементарности снимает информацию с ДНК.

ДНК	**Т – Г – Г – Т – А – Т**
	А – Ц – Ц – А – Т –А
и-РНК	**У – Г – Г – У – А – У**

Трансляция

- Следующий этап расшифровки кода происходит в **рибосомах, где осуществляется синтез полипептидной цепи белков по матрице и-РНК - трансляция.**

- **В этом процессе участвуют т-РНК, функция которых состоит в том, чтобы доставить аминокислоты к рибосомам и найти им своё место в полипептидной цепи**