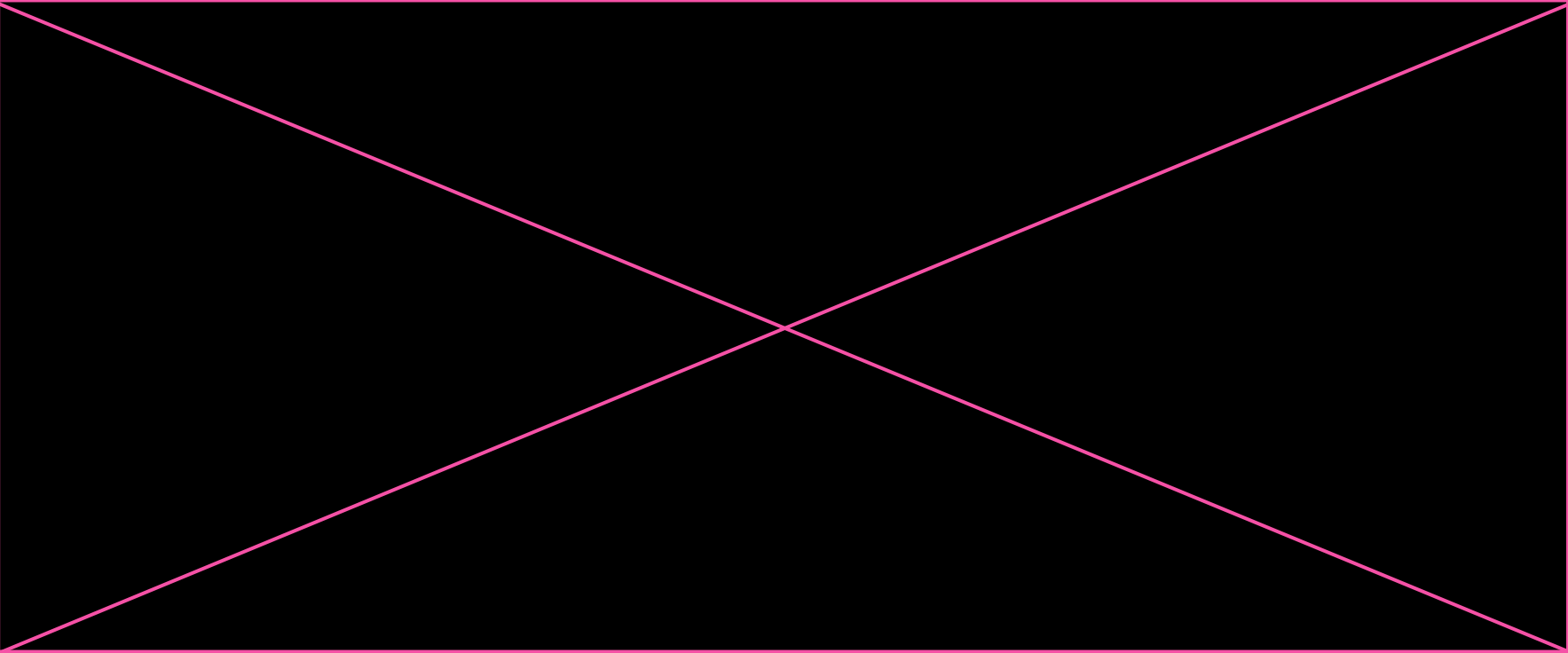


<i>МОЛЕКУЛЯРНАЯ ТЕОРИЯ ГЕНА И ОСНОВЫ ГЕННОЙ ИНЖЕНЕРИИ</i>			
	Ген – структурная и функциональная единица наследственности, основа молекулярной биологии и генной инженерии.		



ИСТОКИ МОЛЕКУЛЯРНОЙ ГЕНЕТИКИ: ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ОТКРЫТИЯ

Исследования Менделя по наследованию, развитие хромосомной теории Моргана, эксперименты Эйвери и коллег выявили ДНК как носитель генетической информации, и создали базу для молекулярной генетики.



КЛАССИЧЕСКИЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ О ГЕНЕ

Ген традиционно трактовался как единица, несущая наследственную информацию и определяющая качественные признаки организма.

01

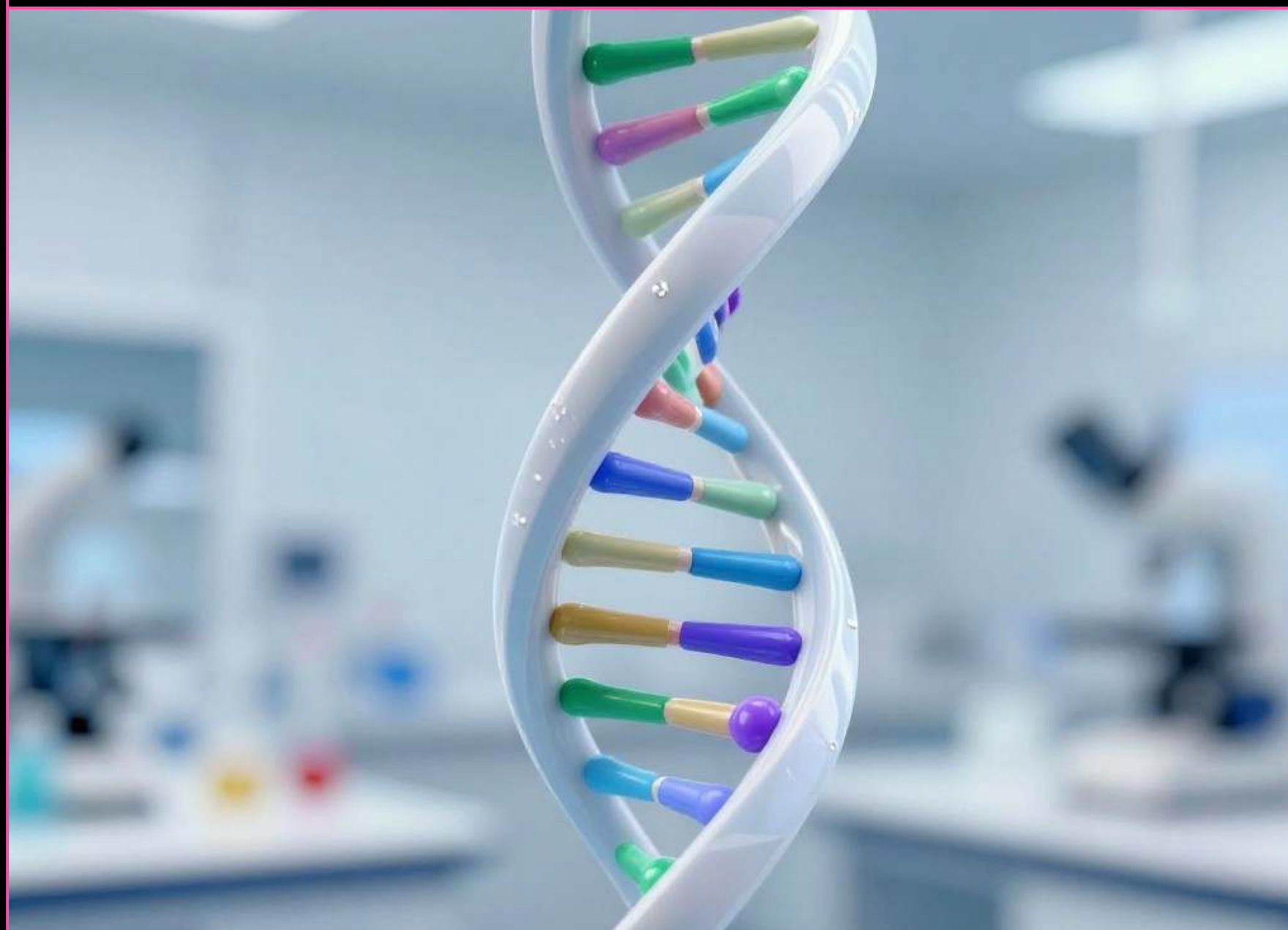
Развивалась теория аллелей и понятия доминирования и рецессивности, объясняющие проявление наследственных признаков.

02

Ограничением было отсутствие молекулярного понимания гена до открытия роли ДНК, что ограничивало анализ на биохимическом уровне.

03

ДНК КАК МАТЕРИАЛЬНАЯ ОСНОВА ГЕНА



Экспериментальные доказательства роли ДНК

В экспериментах 1944 года Эйвери, Мак-Леод и Мак-Карти доказали, что наследственный материал бактерий – это ДНК. Это стало основой молекулярной биологии.

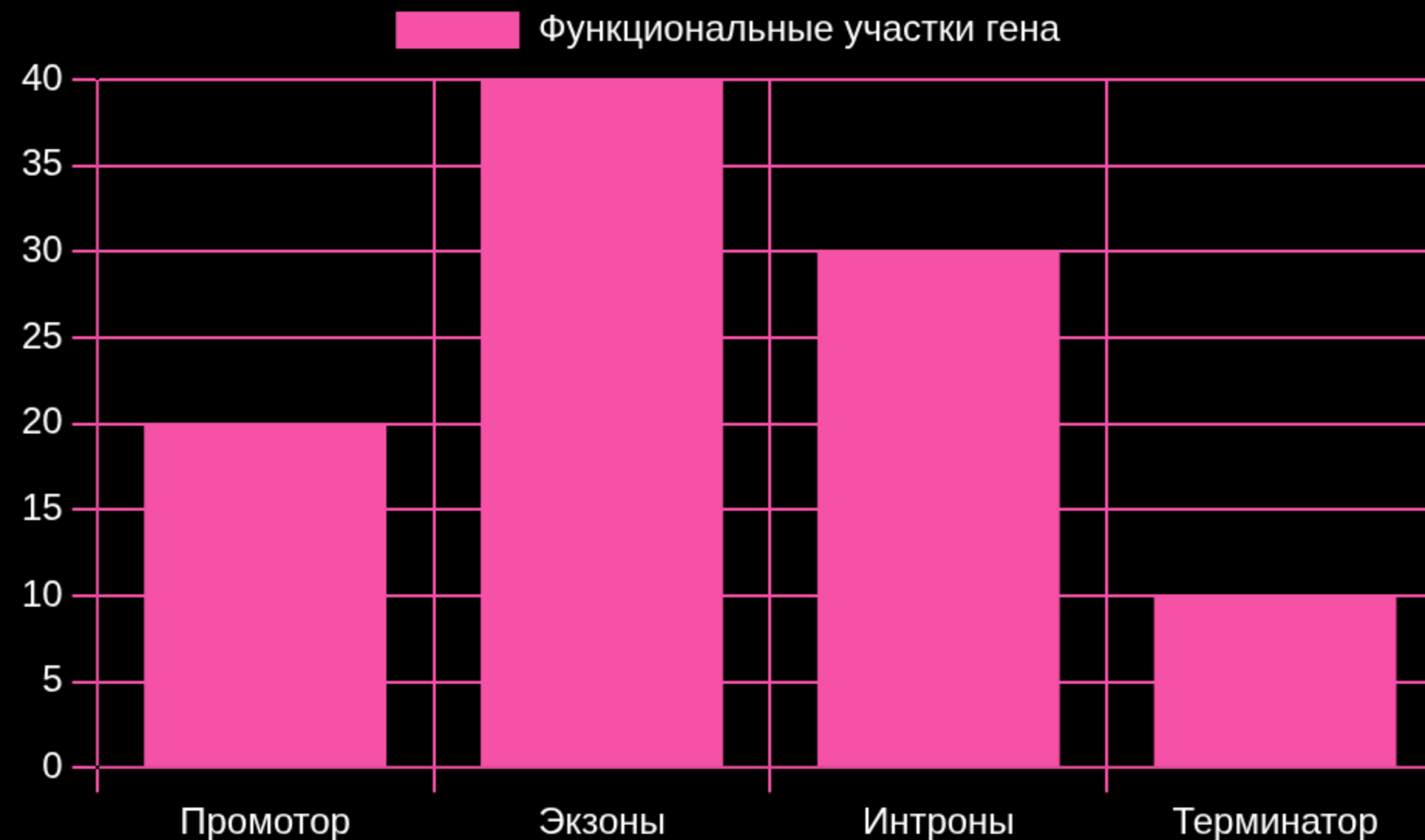
Структура молекулы ДНК и комплементарность

В 1953 году Уотсон и Крик описали двойную спираль ДНК. Молекула состоит из дезоксирибозы, фосфатных групп и четырёх азотистых оснований, соединённых принципом комплементарности (А-Т, Г-Ц).

СТРОЕНИЕ ГЕНА: СХЕМА И ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ УЧАСТКИ

Элементы гена регулируют экспрессию, кодируют белок и обеспечивают прекращение транскрипции.

Разнообразие функциональных участков отражает сложности регуляции и построения белков в клетке.



ГЕНЕТИЧЕСКИЙ КОД И ЕГО СВОЙСТВА

Генетический код состоит из триплетов нуклеотидов, каждый из которых кодирует отдельную аминокислоту – основу синтеза белков.

01

Код универсален для большинства организмов, что свидетельствует о единстве живой природы.

02

Кодоны несплошны (отсутствует перекрытие), что предотвращает ошибки в считывании информации.

03

Для многих аминокислот существует несколько кодонов, что обеспечивает защиту от мутаций (вырожденность кода).

04

СРАВНЕНИЕ СТРОЕНИЯ ГЕНА У ПРОКАРИОТ И ЭУКАРИОТ

Таблица отражает ключевые структурные различия генов в прокариотах и эукариотах, влияющие на механизм регуляции генов.

Структура и регуляция эукариотических генов значительно сложнее, что обеспечивает сложное управление генами и их экспрессией.

Характеристика	Прокариоты	Эукариоты
Интроны	Отсутствуют	Присутствуют
Структура гена	Компактная	Сложная
Регуляция транскрипции	Один промотор на операн	Многоуровневая и сложная

МУТАЦИИ: МОЛЕКУЛЯРНЫЕ ОСНОВЫ И ПОСЛЕДСТВИЯ



Точечные мутации и их эффект

Замена одного нуклеотида в гене может изменить аминокислоту, что приводит к изменению функции белка. Примером служит серповидноклеточная анемия, вызванная такой мутацией.



Вставки и делеции как причины сдвига рамки считывания

Добавление или утрата нуклеотидов вызывает смещение рамки считывания, приводя к неправильному синтезу белков. Муковисцидоз часто обусловлен делецией в гене.



Влияние мутаций на здоровье и эволюцию

Мутации могут быть вредными, нейтральными или полезными. Они лежат в основе генетической изменчивости и эволюции видов.



РЕПЛИКАЦИЯ ДНК И ЕЁ ТОЧНОСТЬ

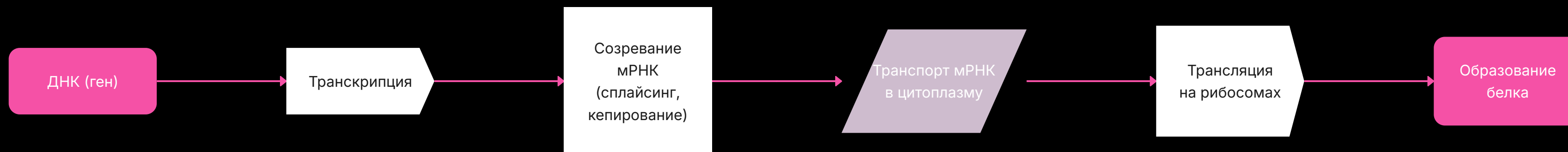
ДНК-полимеразы синтезируют новую цепь, используя старую в качестве шаблона, осуществляя полуконсервативный механизм репликации.

Хеликаза разворачивает двойную спираль, лигазы связывают фрагменты, обеспечивая целостность молекулы.

Механизмы репарации минимизируют ошибки, делая частоту мутаций чрезвычайно низкой – около одной ошибки на 10 миллионов нуклеотидов.

ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ ПЕРЕДАЧИ ГЕНЕТИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ

Схема молекулярного пути от гена к белку

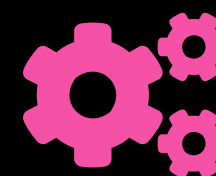


ОТКРЫТИЯ В МОЛЕКУЛЯРНОЙ ГЕНЕТИКЕ: КЛЮЧЕВЫЕ ФИГУРЫ



ДЖЕЙМС УОТСОН И ФРЭНСИС КРИК

Открыли структуру двойной спирали ДНК в 1953 году, что стало основой для понимания хранения и передачи наследственной информации на молекулярном уровне.



ФРАНСУА ЖАКОБ И ЖАК МОНО

Разработали концепцию регуляции генов и модель оперона, объясняющую, как клетки контролируют экспрессию генов в ответ на окружающую среду.



БАРБАРА МАК-КЛИНТОК

Обнаружила транспозоны – мобильные элементы генома, что изменило представления о динамике наследственного материала внутри клеток.



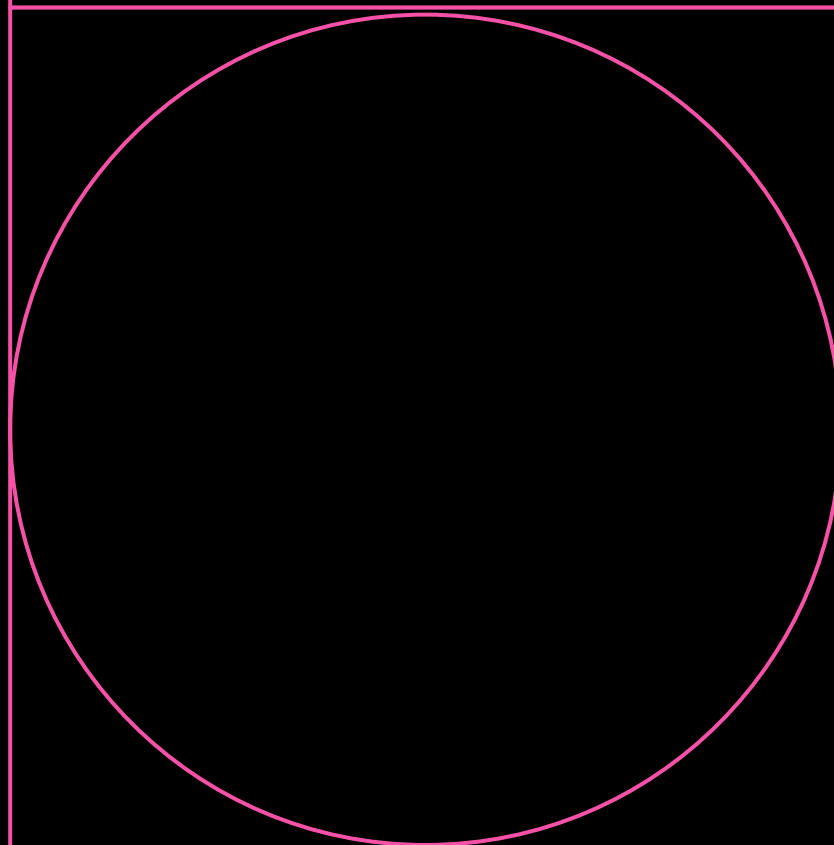
ГЕРБЕРТ БОЙЕР И СТЭНЛИ КОЭН

Создали первую рекомбинантную ДНК, заложив основы генной инженерии и возможности искусственного переноса генов между организмами.

ПОНЯТИЕ ГЕННОЙ ИНЖЕНЕРИИ: ОПРЕДЕЛЕНИЕ И ЗАДАЧИ

Генная инженерия – это область биологии, занимающаяся созданием искусственных комбинаций генетического материала для изменения свойств организмов и создания полезных биопродуктов.

Основные задачи включают клонирование генов, точное изменение последовательностей ДНК и перенос генов между видами для получения желаемых признаков и улучшения биологических систем.



МЕТОДЫ ГЕННОЙ ИНЖЕНЕРИИ: ОСНОВНЫЕ ПОДХОДЫ

Рестриктазы используются для разрезания ДНК в определённых местах, а лигазы сшивают фрагменты, что позволяет создавать новые генетические конструкции.

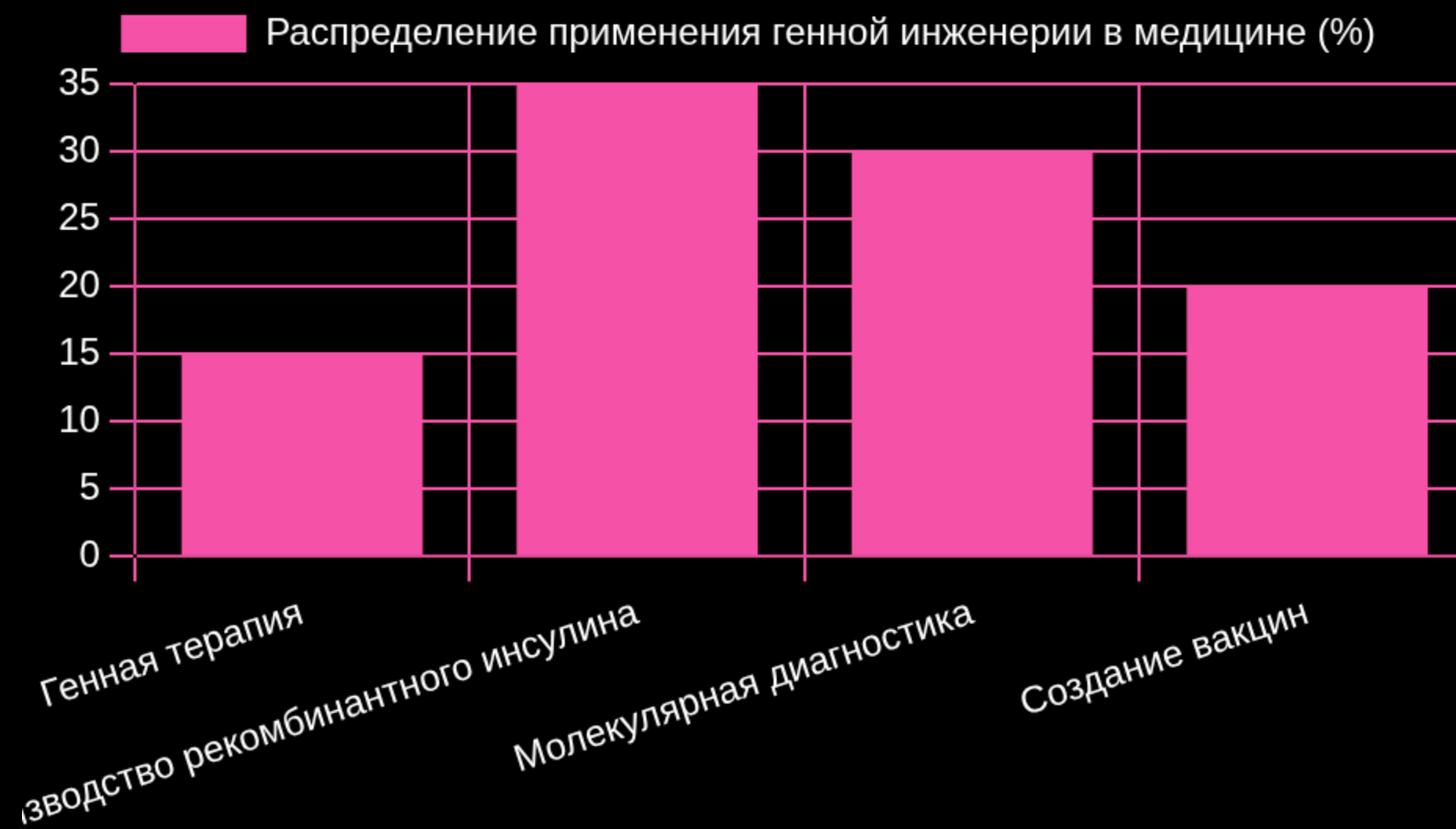
Метод ПЦР позволяет амплифицировать отдельные участки ДНК для дальнейшего исследования или модификации, а гибридизация помогает выявлять специфические последовательности.

Для введения ДНК в клетки применяются плазмиды, вирусные векторы и липосомы, обеспечивающие эффективную доставку генетического материала в организм.

Практически применяются технологии создания трансгенных растений и животных, а также система CRISPR-Cas9 для точного редактирования геномов по заданному образцу.

Рекомбинантный инсулин
значительно улучшил
качество жизни пациентов с
диабетом I типа, снизив
осложнения и смертность.

Генная инженерия существенно способствует разработке инновационных медицинских препаратов и диагностических методов, расширяя возможности лечения.



ТРАНСГЕННЫЕ ОРГАНИЗМЫ: ПРИМЕРЫ И ЗНАЧЕНИЕ



КУКУРУЗА С ГЕНОМ Вt ДЛЯ ЗАЩИТЫ ОТ ВРЕДИТЕЛЕЙ

Ген Bt кодирует белок, токсичный для насекомых-вредителей, что значительно снижает использование химических пестицидов и повышает урожайность сельскохозяйственных культур.



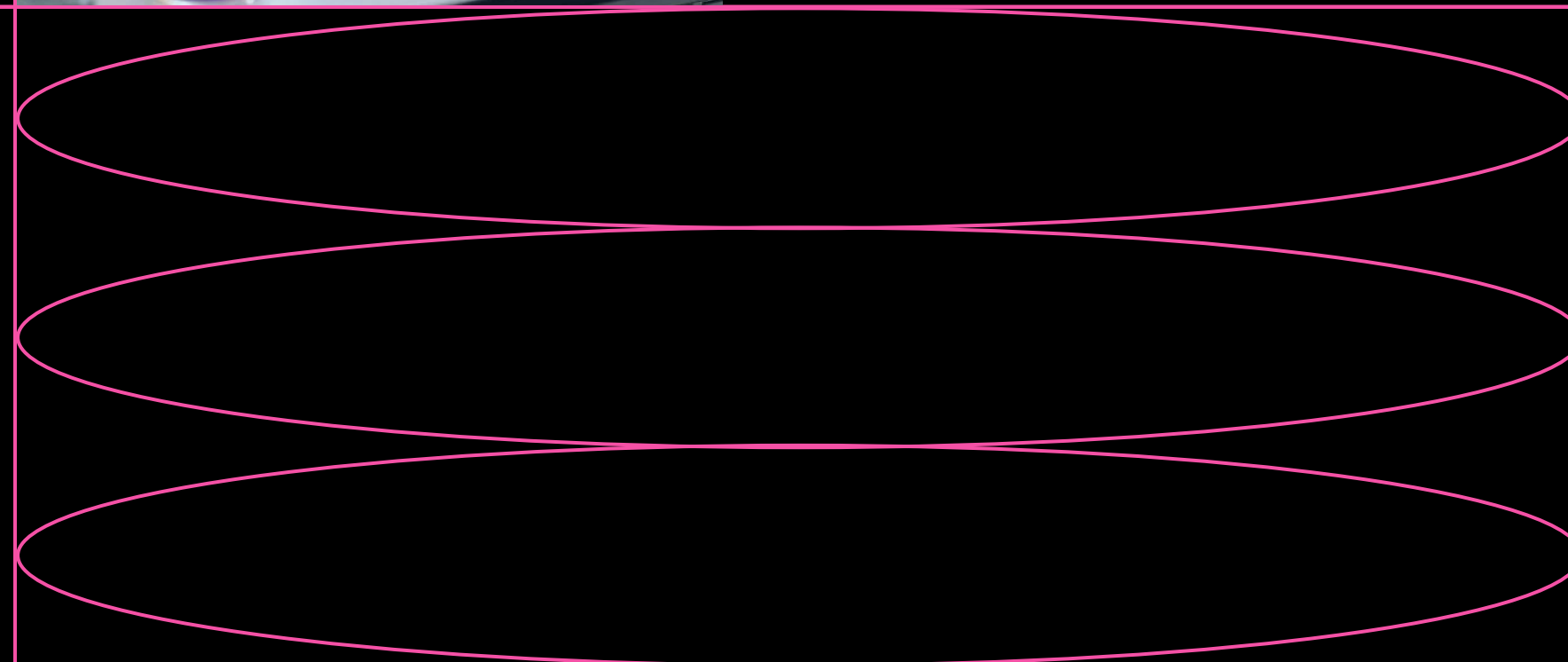
ТРАНСГЕННЫЕ МЫШИ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ГЕНЕТИКИ ЗАБОЛЕВАНИЙ

Создание моделей с человеческими генами помогает исследовать механизмы наследственных болезней и разрабатывать новые методы лечения в медицине.



БАКТЕРИИ-ПРОДУЦЕНТЫ ИНСУЛИНА И ГОРМОНА РОСТА

Генная инженерия позволила производить жизненно важные белки в бактериальных клетках, что обеспечивает доступность и эффективность лекарственных средств.



БИОЭТИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ ГЕННОЙ ИНЖЕНЕРИИ

Редактирование зародышевых клеток вызывает споры, так как его результаты могут быть переданы последующим поколениям, что ставит вопросы ответственности и долгосрочных последствий.

Создание и применение ГМО сопровождается опасениями по поводу безопасности для окружающей среды и потенциального влияния на экосистемы и биоразнообразие.

Патентование живых организмов порождает дискуссии о праве собственности на генетический материал и моральных аспектах использования таких технологий в промышленности.

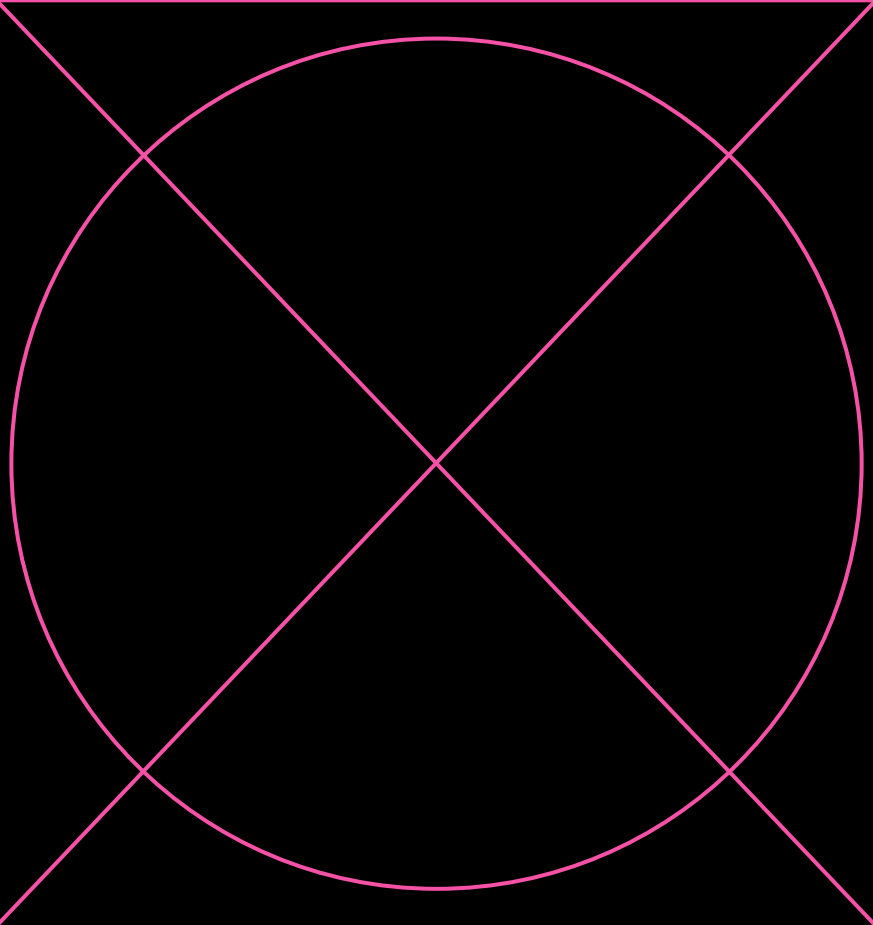
ГЕННАЯ ИНЖЕНЕРИЯ: ВЫГОДЫ И РИСКИ

Сравнение положительных эффектов и потенциальных рисков применения генной инженерии в разных сферах с учётом медицинских, сельскохозяйственных и биобезопасных аспектов.

Использование генетических технологий требует сбалансированного подхода, учитывающего как достижения, так и потенциальные нежелательные последствия.

Применение	Выгоды	Риски/Вызовы
Медицина	Лечение трудноизлечимых болезней	Побочные эффекты, этические вопросы
Сельское хозяйство	Увеличение урожайности, снижение пестицидов	Резистентность вредителей, влияние на экосистемы
Биобезопасность	Предотвращение эпидемий	Возможное неконтролируемое использование

ГЕННАЯ ИНЖЕНЕРИЯ В БУДУЩЕМ: ПЕРСПЕКТИВЫ



Современный этап Активное внедрение технологий экспрессии генов для создания индивидуализированных методов лечения заболеваний по генотипу пациента. 01	Среднесрочная перспектива Рост применения генотерапии для терапии редких наследственных нарушений, что открывает новые возможности для медицины. 02	Экологические инициативы Разработка генных технологий для восстановления и сохранения исчезающих видов и природных экосистем на планете. 03	Инновации и сотрудничество Усиление взаимодействия научных институтов, образовательных организаций и промышленности в развитии биотехнологий в России и мире. 04
--	--	--	---

РОССИЙСКИЕ ДОСТИЖЕНИЯ В ГЕННОЙ ИНЖЕНЕРИИ



Создание устойчивых ГМО-сортов растений

ФИЦ Биотехнологии РАН разработал сорта растений, устойчивых к болезням, что повышает урожайность и снижает потери от патогенов в агросекторе России.



Редактирование генома человека и животных

Ведутся экспериментальные работы с использованием отечественных реактивов и методов, направленных на точечное изменение генетического материала с медицинской целью.



Производство рекомбинантных препаратов

Научно-производственные компании создают инновационные препараты, включая инсулин и факторы свертывания крови, обеспечивая доступность и качество лекарств в стране.

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ:
ЗНАЧЕНИЕ
МОЛЕКУЛЯРНОЙ
ГЕНЕТИКИ И
ГЕННОЙ
ИНЖЕНЕРИИ**



Современные методы молекулярной генетики и генной инженерии играют ключевую роль в развитии науки, медицины и аграрного сектора, открывая новые горизонты для улучшения качества жизни и охраны природы.