

Обзор темы: наследственная информация, генетический код и синтез белка

Изучаем, как ДНК хранит наследственные данные и создает белки для жизни.

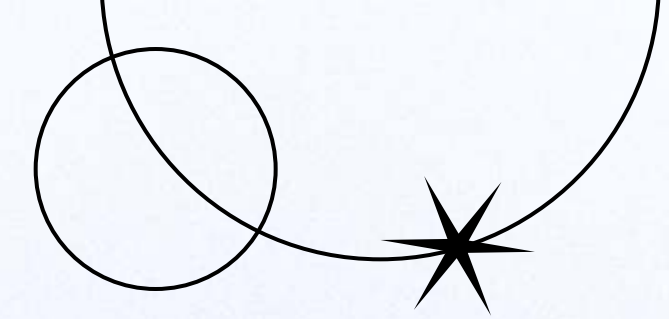


История открытия наследственности и генетики

Грегор Мендель заложил основы генетики правилами наследования. Позже, в 1953 году, Уотсон и Крик раскрыли структуру ДНК, открыв базу молекулярной наследственности, что позволило науке развиваться дальше.



Наследственная информация как основа жизнедеятельности



1

Наследственная информация — это совокупность данных в молекулах ДНК, определяющих характеристики организма, от внешних признаков до функций внутренних процессов.

2

Через гены закодированы особенности, такие как цвет глаз и метаболизм, а также предрасположенность к определенным болезням у потомства.

3

Передача этих данных происходит по специфическим природным законам, обеспечивая преемственность поколений и устойчивость видов.

Молекула ДНК — строение и функции

1

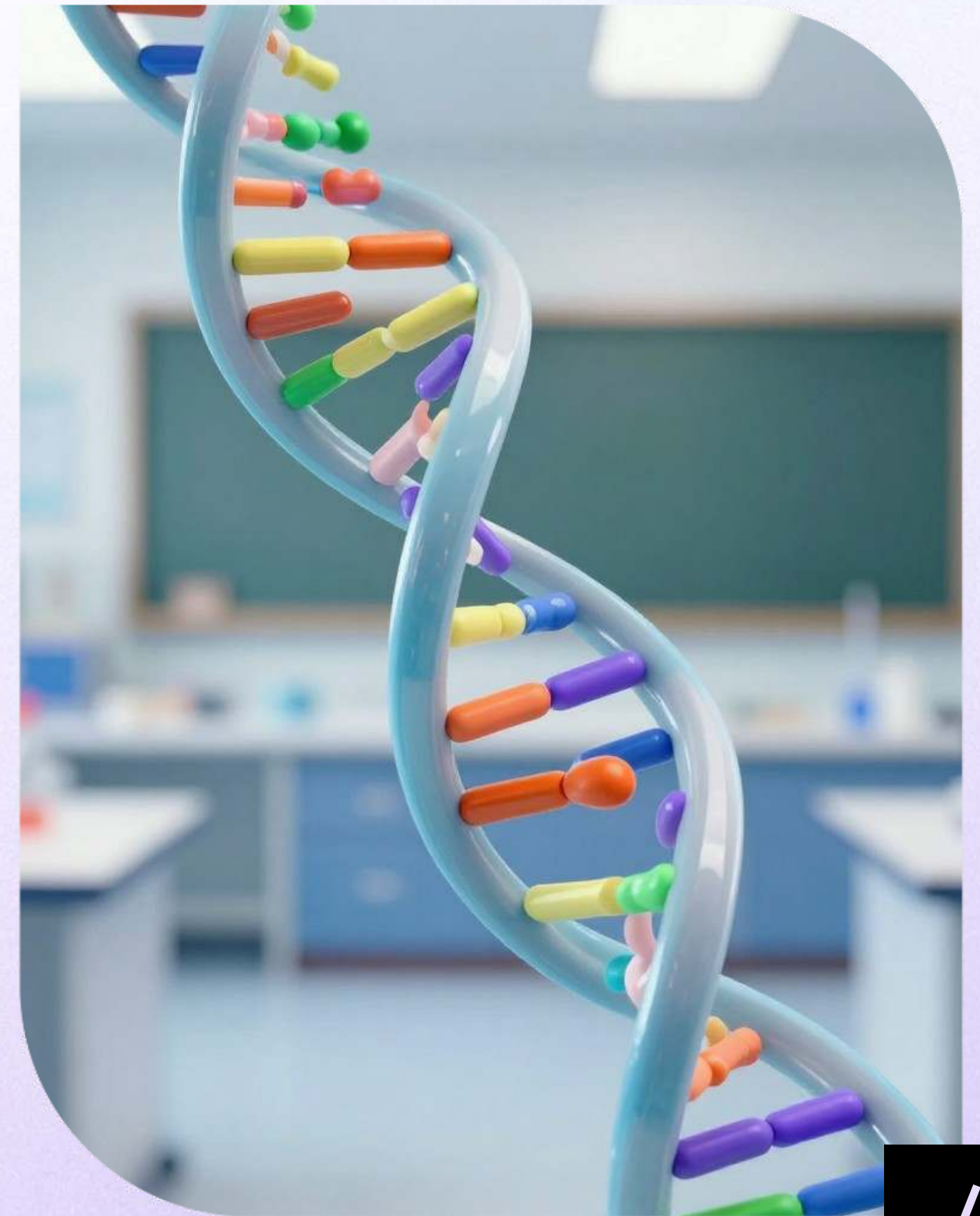
Структура молекулы ДНК

ДНК состоит из двух спиральных цепей, соединённых комплементарными парами оснований. Такая двойная спираль дает молекуле стабильность и способность к самокопированию.

2

Роль нуклеотидов

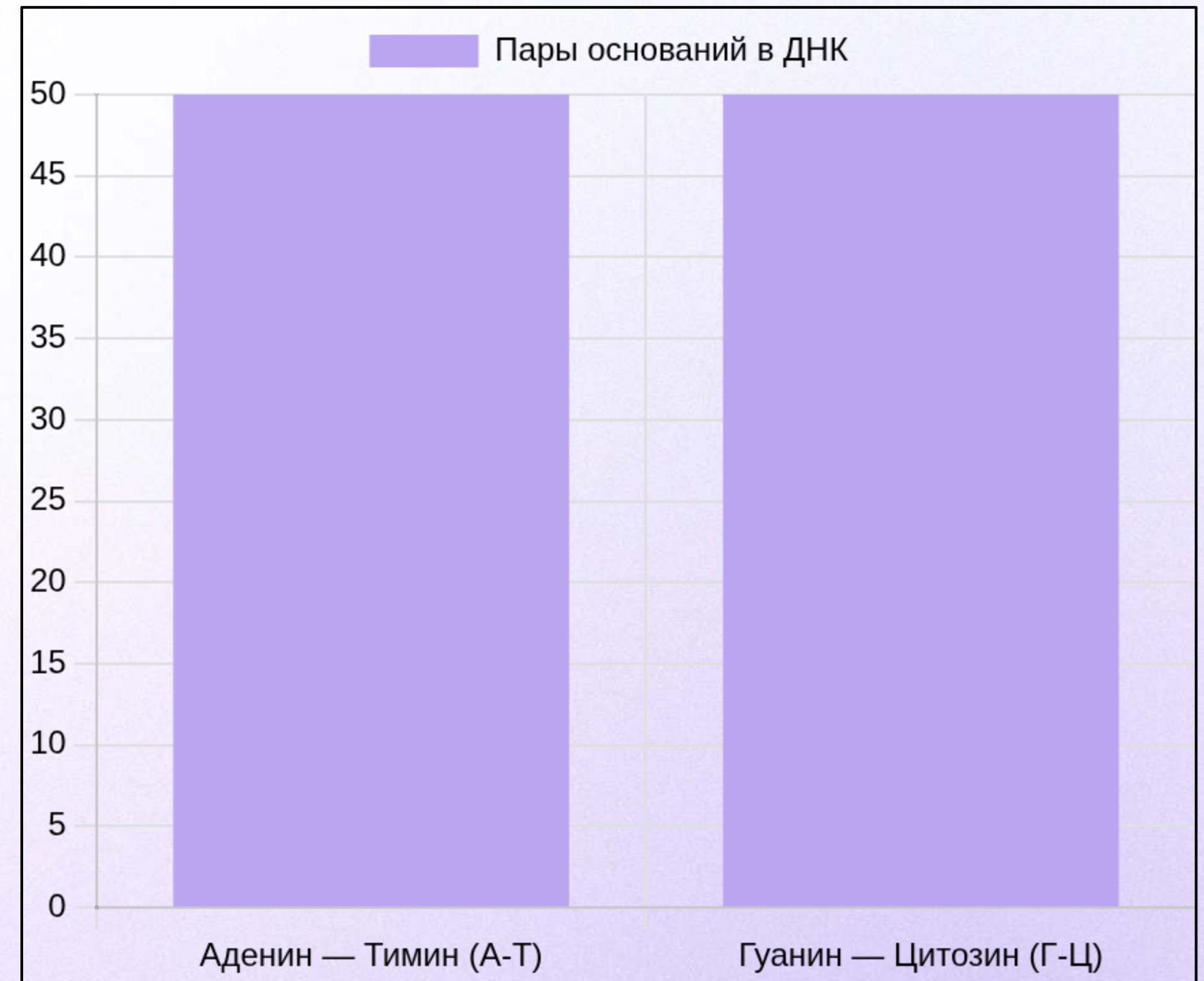
Нуклеотиды — аденин, тимин, гуанин и цитозин — формируют последовательность, которая хранит и передаёт генетическую информацию живых организмов.

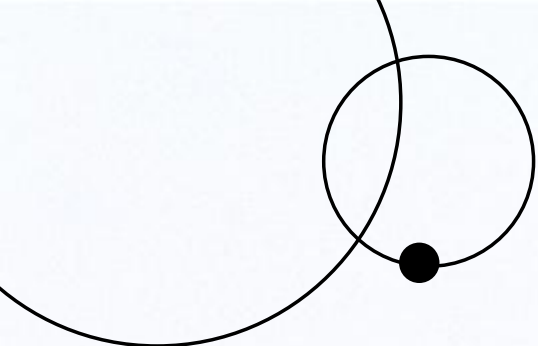


Двойная спираль ДНК: схема молекулы

Водородные связи между парами оснований поддерживают структуру двойной спирали и обеспечивают точное копирование информации.

Равное число пар А-Т и Г-Ц обеспечивает стабильность и надежность генетического материала.





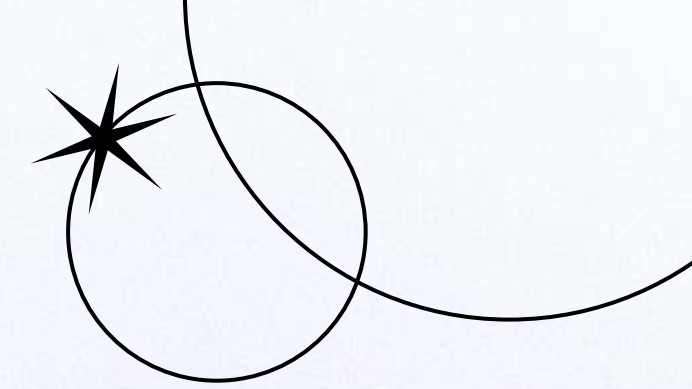
**20 000–
25 000**

уникальных генов
содержится в
человеческом
геноме, обеспечивая
разнообразие
условий и
проявлений
признаков.

Каждый ген кодирует
конкретный белок или
РНК, что влияет на
особенности и функции
организма.

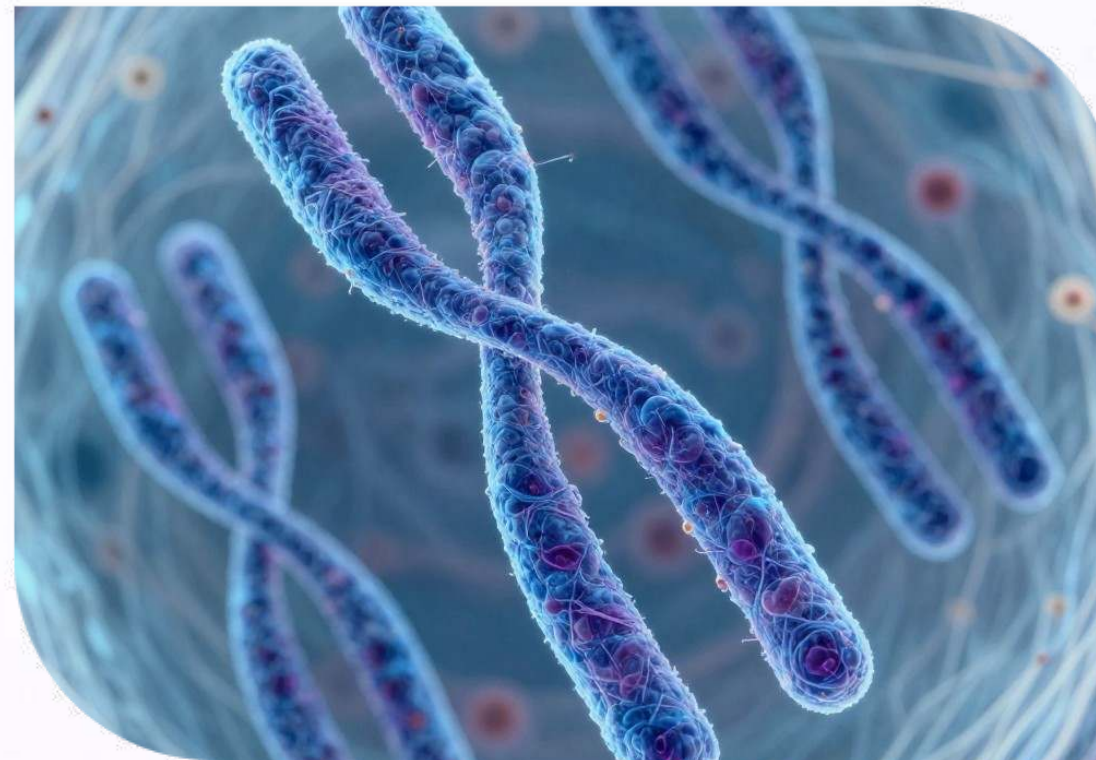
✧ Генетический словарь, 2018

Хромосомы: упаковка генетического материала



Строение хромосом

Хромосомы включают длинную цепочку ДНК и специальные белки — гистоны. Гистоны помогают упаковывать ДНК так, чтобы она занимала минимум места в клетке, сохраняя доступность для работы.



Число хромосом у человека

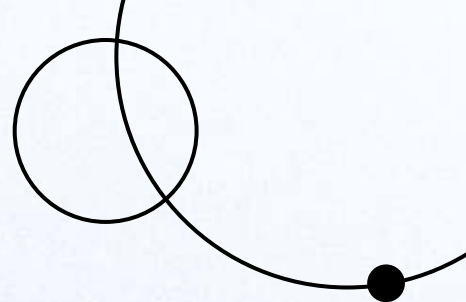
В каждой клетке человека находится 46 хромосом, разделенных на 23 пары. Одна хромосома от каждого родителя формирует полный набор наследственных данных.



Различия между хромосомами

Хромосомы отличаются размерами и формой. На каждой расположены уникальные гены, которые отвечают за разнообразие признаков и функций организма.

Сравнительная таблица: ДНК и РНК



Основные отличия ДНК и РНК по составу и функциям в клетке отражены в таблице для лучшего понимания.

Характеристика	ДНК	РНК
Сахар	дезоксирибоза	рибоза
Азотистый основание	тимин	урацил
Структура	двойная спираль	одинарная цепь
Функция	хранение информации	перенос информации

Различия обеспечивают специфические роли молекул в наследовании и синтезе белков.

Генетический код: принципы и свойства



1

Код основан на триплетах нуклеотидов — кодонах, каждый из которых однозначно кодирует одну аминокислоту, обеспечивая точность информации.

2

Универсальность кода позволяет одинаково читать генетическую информацию почти всеми живыми организмами, что говорит о его древнем происхождении.

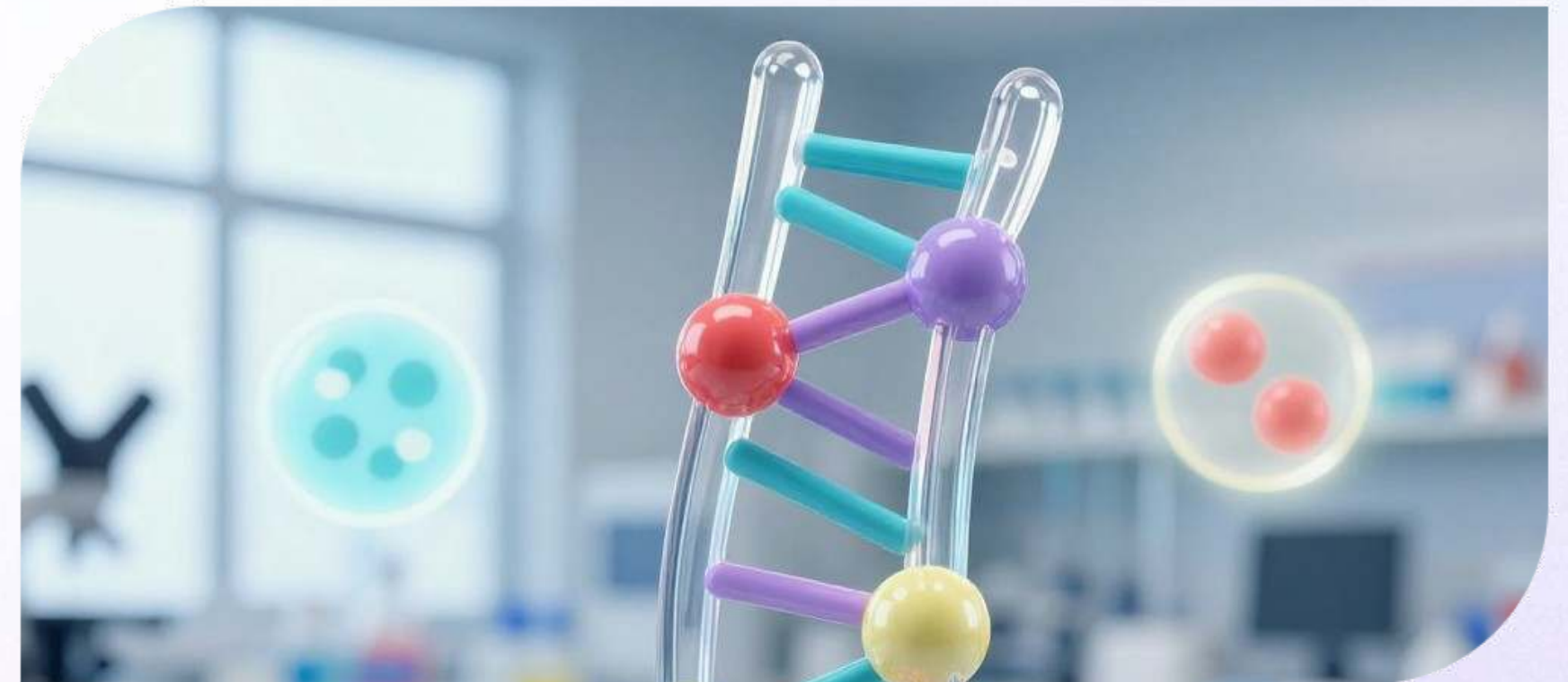
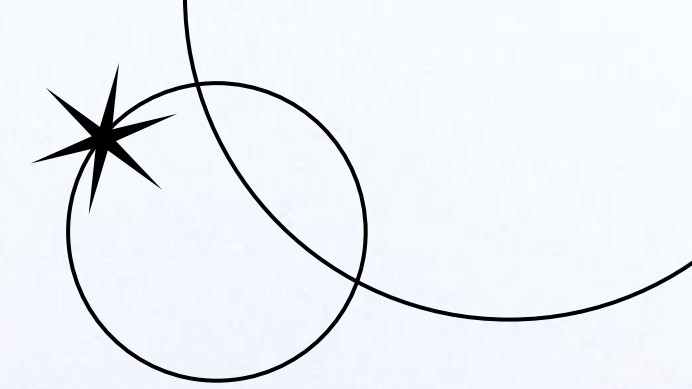
3

Избыточность кода выражается в нескольких кодонах, которые могут обозначать одну аминокислоту, снижая влияние ошибок при синтезе белка.

4

Триплетная организация гарантирует, что последовательность генов структурирована кратно трем, что обеспечивает правильное прочтение кода.

Таблица генетического кода



Все 64 кодона и их значение

На представленной таблице указаны все возможные комбинации триплетов и соответствующие им аминокислоты или сигналы остановки синтеза. Это основа для понимания процесса трансляции.

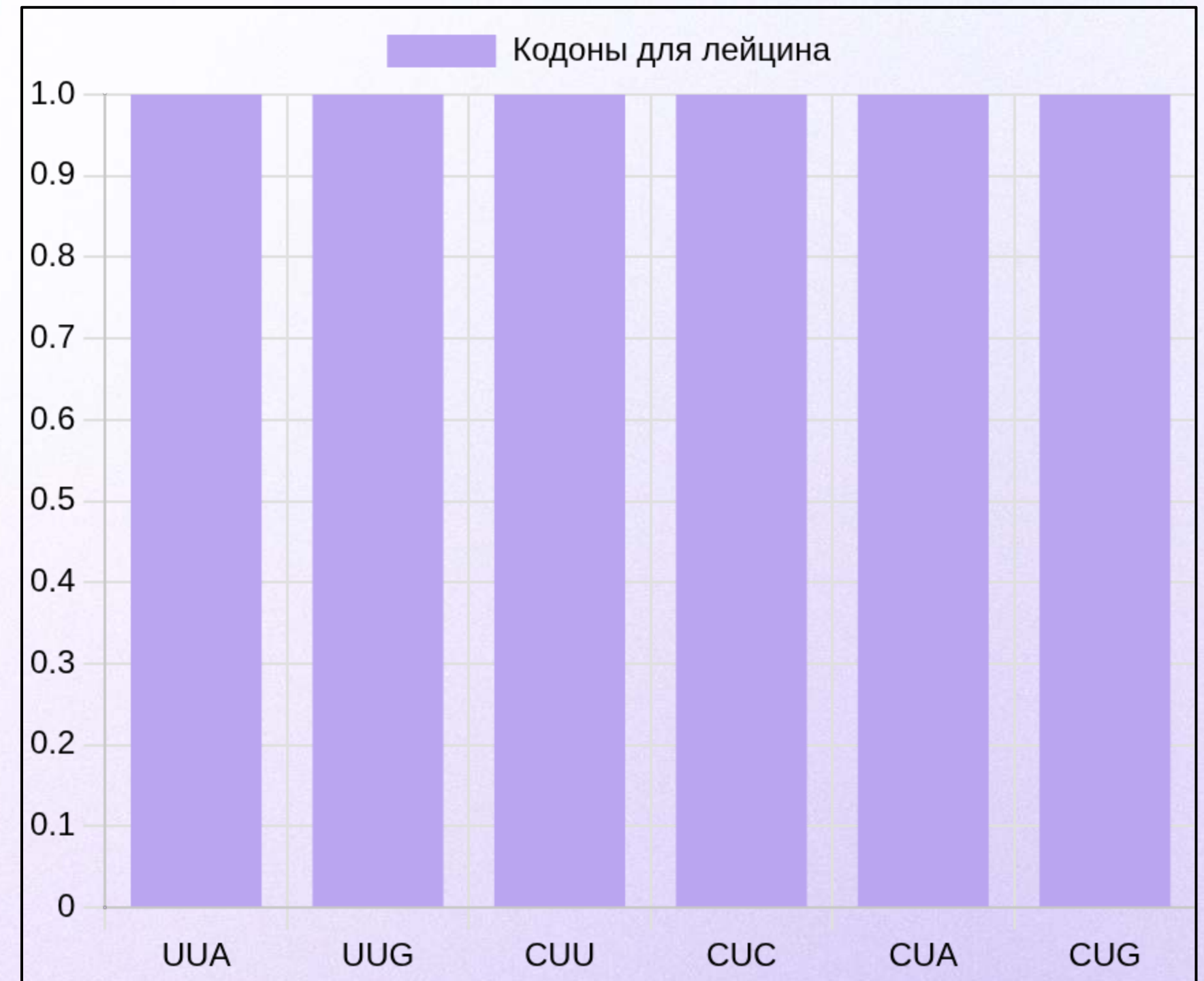
Пример кодировки глицина

Кодоны GGU, GGC, GGA и GGG кодируют одну аминокислоту — глицин. Этот пример демонстрирует избыточность генетического кода и его защитную функцию при мутациях.

Генетический код: избыточность и однозначность

Избыточность генетического кода снижает риск ошибок, обеспечивая устойчивость белкового синтеза к мутациям и нарушению кодирования.

Разные кодоны кодируют одну аминокислоту, обеспечивая точность синтеза и биологическую стабильность.



Синтез белка: краткая характеристика этапов

1

Транскрипция

В ядре клетки происходит копирование информации с ДНК на молекулу иРНК, которая переносит генетический код вне ядра для дальнейшей работы.

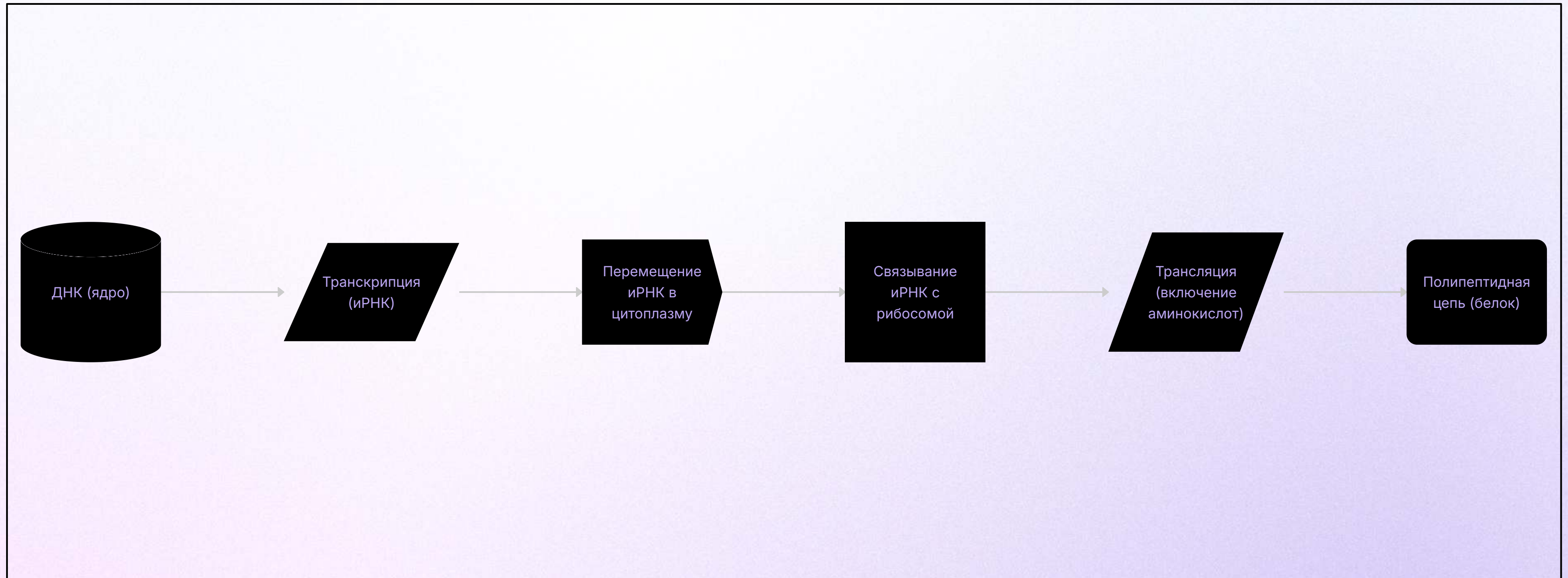
2

Трансляция

В цитоплазме рибосомы считывают последовательность мРНК, связывают аминокислоты в правильном порядке, формируя полипептидную цепь белка.

Схема синтеза белка в клетке

ДНК → иРНК → рибосома → белок



Роль иРНК, тРНК и рибосом в процессе синтеза белка

1

иРНК переносит информацию о последовательности аминокислот, копируя генетический код с ДНК и обеспечивая его доставку в цитоплазму.

2

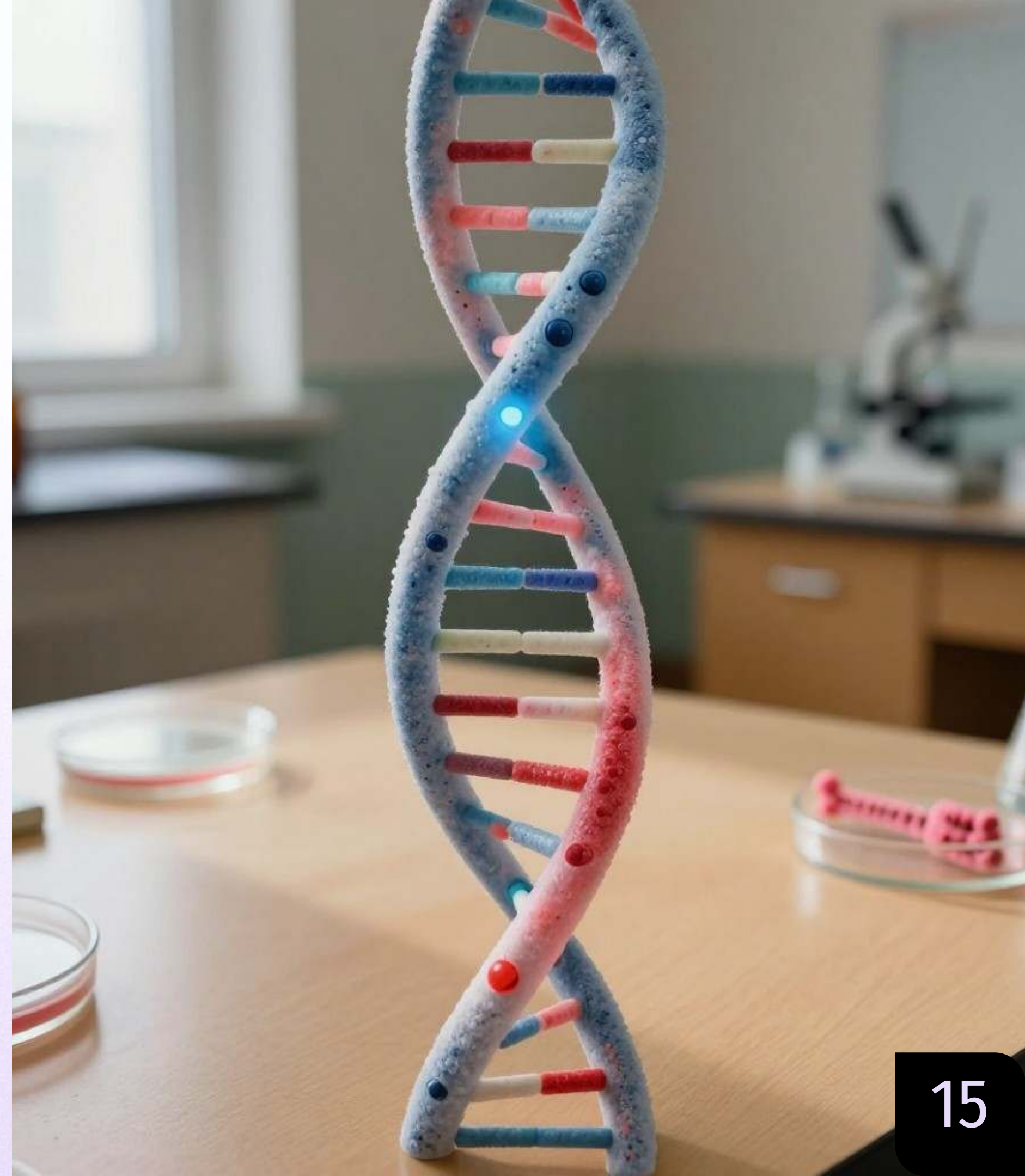
тРНК распознаёт кодоны на мРНК и доставляет соответствующие аминокислоты для сборки белка на рибосоме — главным каталитическим центром синтеза.

3

Рибосома объединяет аминокислоты в нужной последовательности, контролируя процесс и обеспечивая правильное формирование функционального белка.

Мутации: причины, виды и влияние на организм

- Мутации возникают как случайные изменения в ДНК или под воздействием внешних факторов, включая радиацию, химические вещества и вирусы.
- Виды мутаций: генные (точечные), хромосомные (изменения структуры) и геномные (изменение числа хромосом). Их влияние может быть положительным, нейтральным или вредным.



Передача наследственной информации при размножении

1

При половом размножении организмы получают набор хромосом от обоих родителей, что обеспечивает генетическое разнообразие потомства.

2

Наследуемые признаки зависят от сочетания аллелей — вариантов одного гена, где доминантные проявляются всегда, а рецессивные — при отсутствии доминанта.

3

Это сочетание аллелей формирует индивидуальные особенности организма, влияя на внешний вид и физиологические характеристики.

Классические примеры наследственных признаков у человека

1

Группа крови определяется комбинацией аллелей системы ABO, где типы A и B доминантны по отношению к O. Такая наследственность играет важную роль в трансплантологии.

2

Цвет глаз зависит от взаимодействия нескольких генов: коричневый доминирует над голубым. Форма мочки уха — пример простого наследуемого признака, вариации которого легко наблюдать.



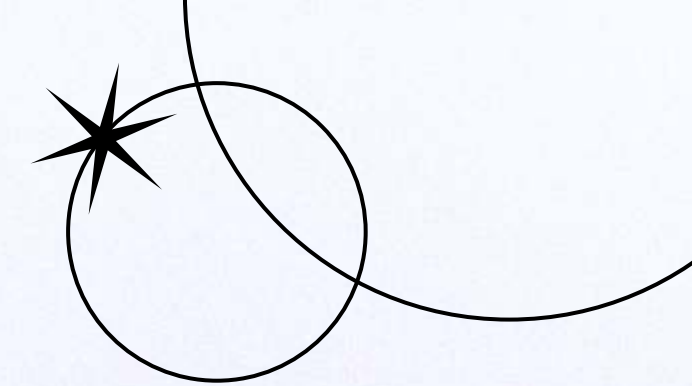
Таблица: Доминантные и рецессивные признаки у человека

Признак	Доминантный вариант	Рецессивный вариант
Цвет волос	Тёмный	Светлый
Форма мочки уха	Свободная	Прилипшая
Группа крови	А, В	О

Сравнительная таблица признаков у человека с указанием доминантных и рецессивных вариантов.

Доминантные признаки чаще проявляются у потомков, обеспечивая разнообразие и устойчивость популяций.

Современное значение генетики в медицине и науке



Генетические тесты и выявление заболеваний

Современные тесты позволяют диагностировать наследственные болезни на ранних стадиях, обеспечивая своевременное лечение и профилактику осложнений, повышая качество жизни пациентов.



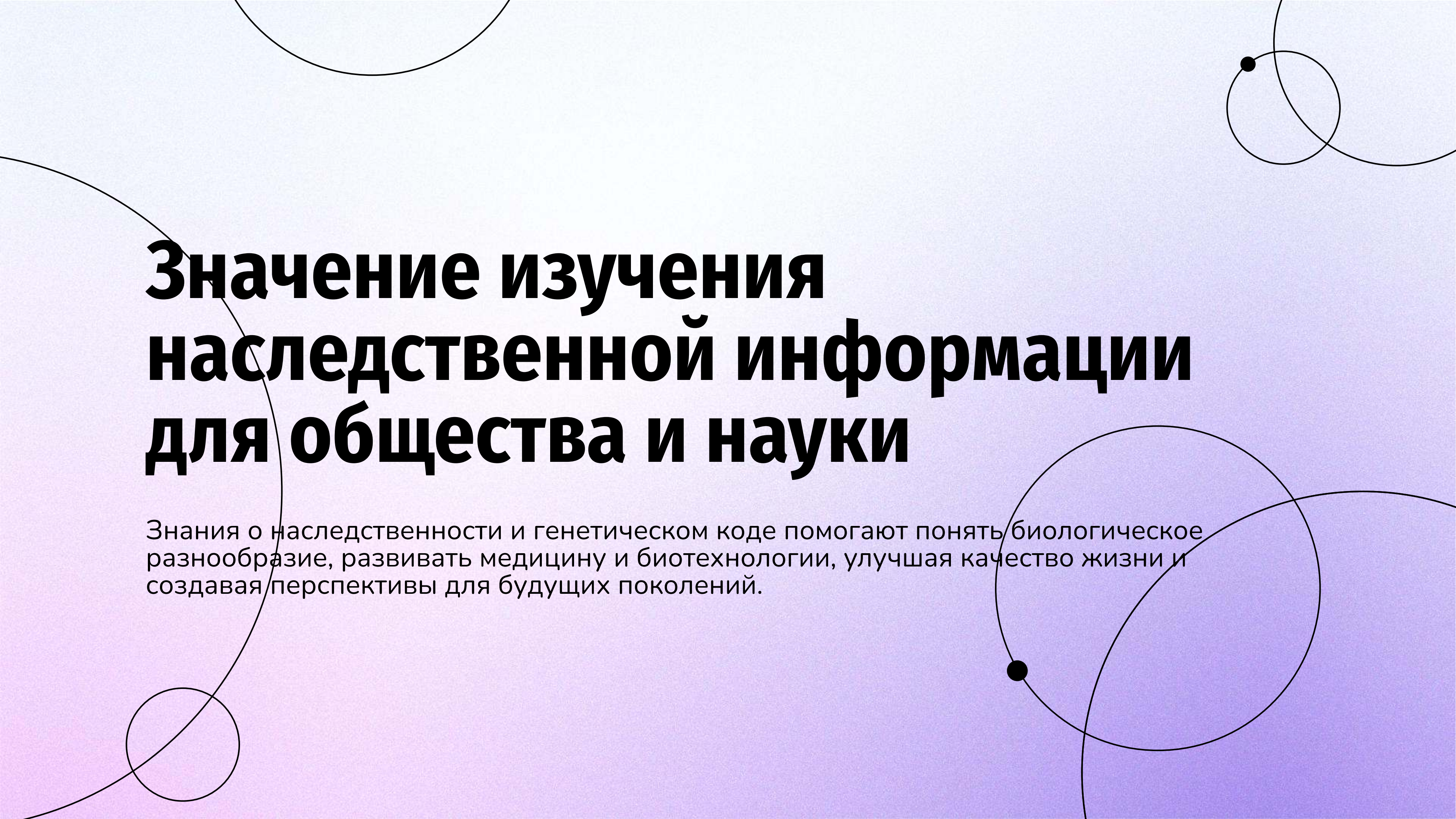
Генная инженерия как инструмент лечения

Методы генной терапии направлены на исправление дефектных генов, создают возможности для борьбы с ранее неизлечимыми заболеваниями, включая некоторые виды рака и редкие генетические патологии.



Применение геномики в криминалистике и селекции

Генетический анализ помогает идентифицировать личности и решать криминальные дела, а также способствует выведению устойчивых к болезням сортов растений и пород животных.



Значение изучения наследственной информации для общества и науки

Знания о наследственности и генетическом коде помогают понять биологическое разнообразие, развивать медицину и биотехнологии, улучшая качество жизни и создавая перспективы для будущих поколений.