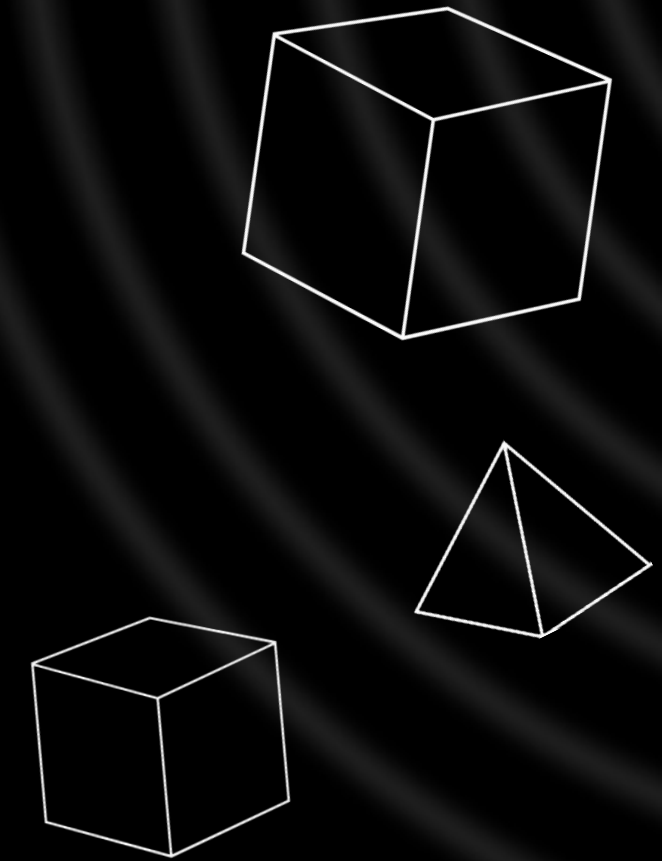


Белки и нуклеиновые кислоты: основы жизни

Белки и нуклеиновые кислоты — ключевые макромолекулы живых организмов, управляющие их жизнью.



Исторические открытия и современное значение

Начало изучения белков связано с термином «протеин» (1838). Доказано, что ДНК хранит наследственную информацию (1944). Расшифровка структуры ДНК изменила науку, открыв путь к медицине и генетике.



Структура и состав белков

1

Белки состоят из последовательностей аминокислот, связанных пептидными связями, формируя длинные полипептидные цепи.

2

В организме человека выделяют свыше 100 000 различных белков, отличающихся строением и биологической функцией.

3

Основные химические элементы белков — углерод, водород, кислород, азот и иногда сера, которые образуют аминокислоты.

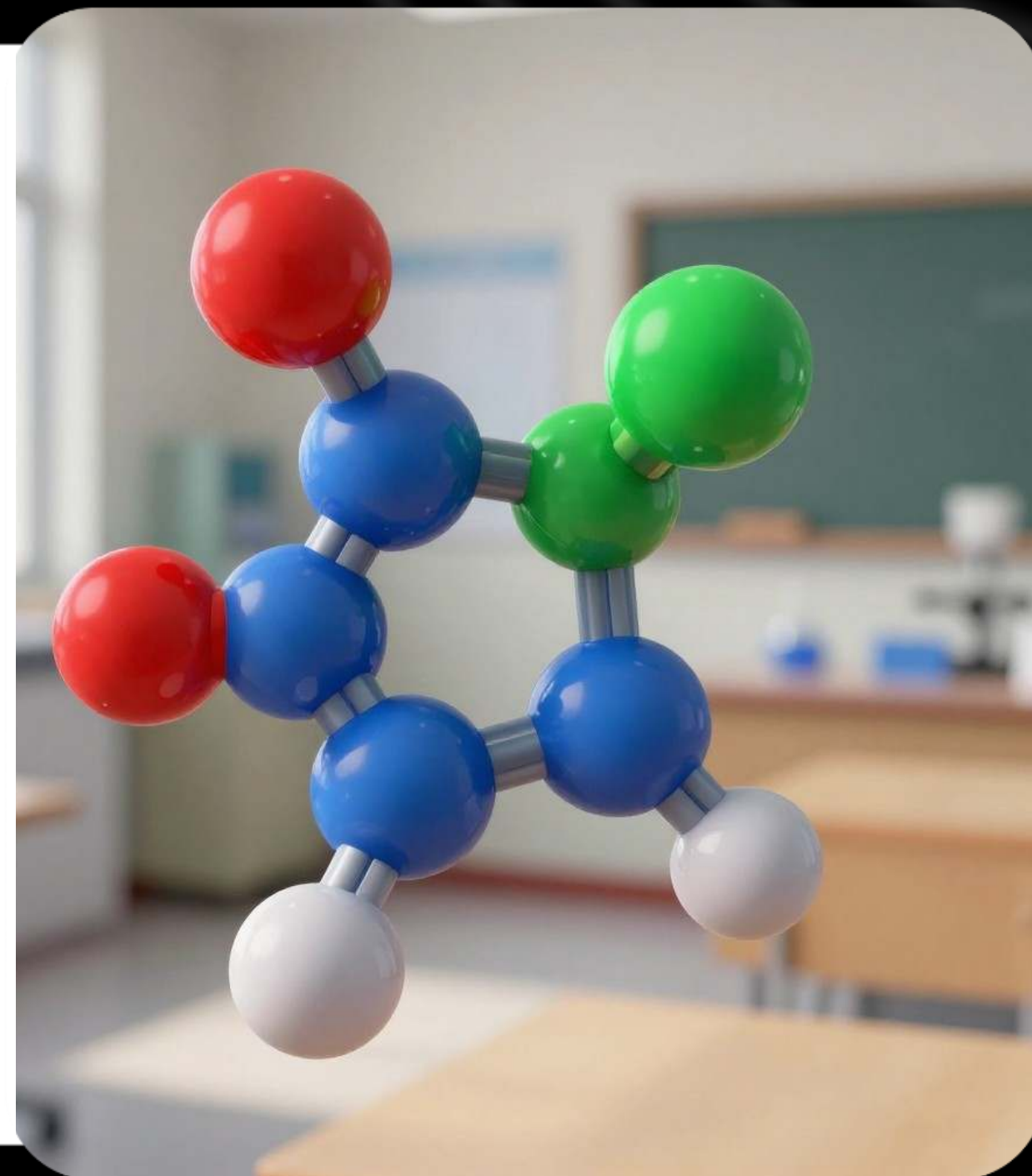
Аминокислоты — строительные единицы белков

Разнообразие аминокислот

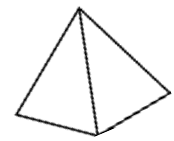
Всего существует 20 различных аминокислот, которые образуют белки всех живых организмов. Каждый белок уникален комбинацией этих аминокислот.

Строение молекулы аминокислоты

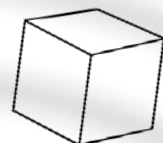
Молекула аминокислоты содержит аминогруппу, карбоксильную группу, атом водорода и уникальный радикал, который определяет её свойства.



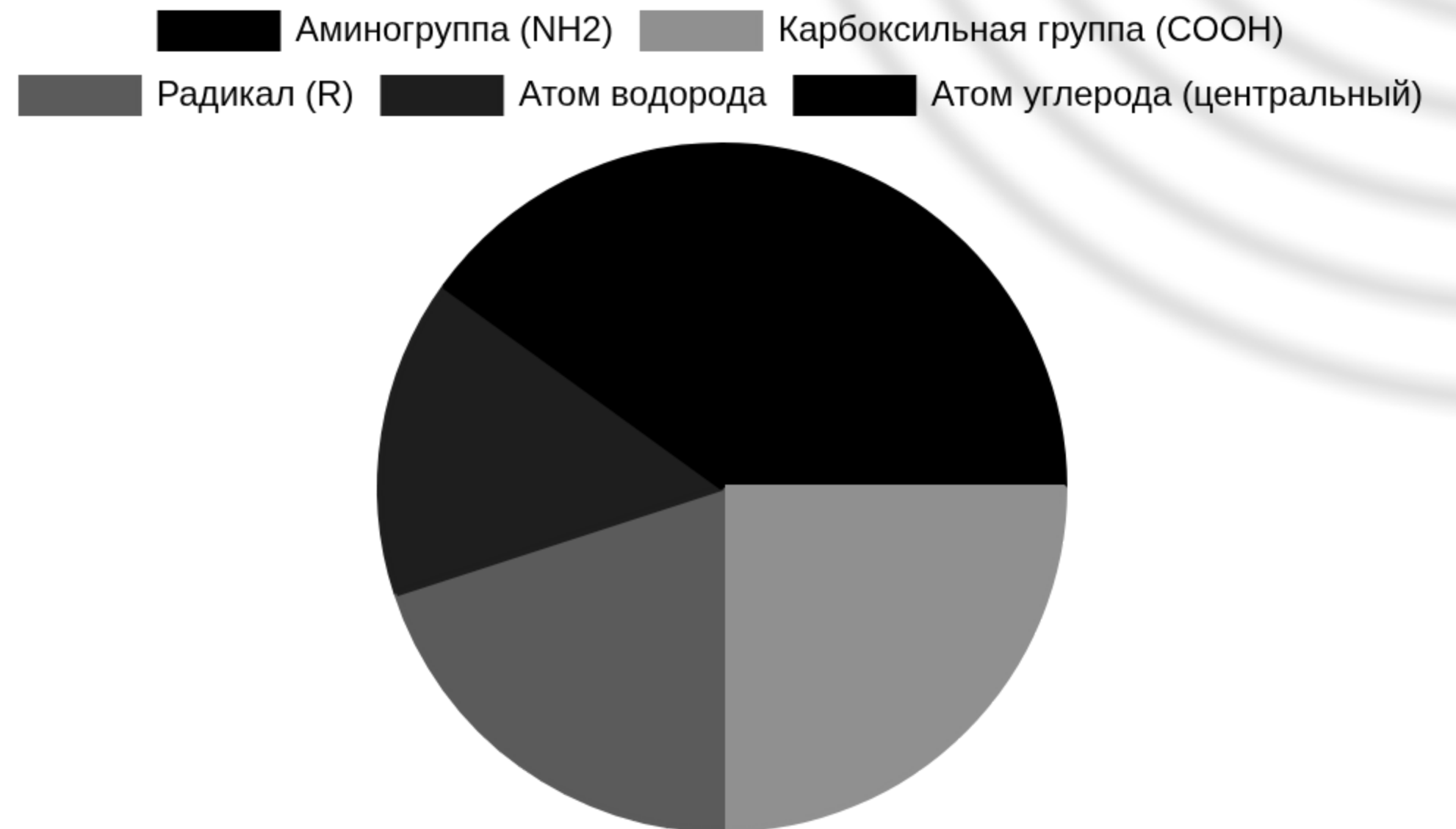
Состав аминокислоты: схема молекулы



Радикал (R) уникален для каждой аминокислоты и определяет её химические свойства и роль в белке.



Общая структура аминокислоты сохраняется, а отличие связано с разными радикалами, формируя разнообразие белков.



Основные функции белков

1

Структурные белки обеспечивают прочность и форму клеткам и тканям, например, коллаген в соединительной ткани.

2

Ферменты ускоряют биохимические реакции, обеспечивая нормальный обмен веществ в организме.

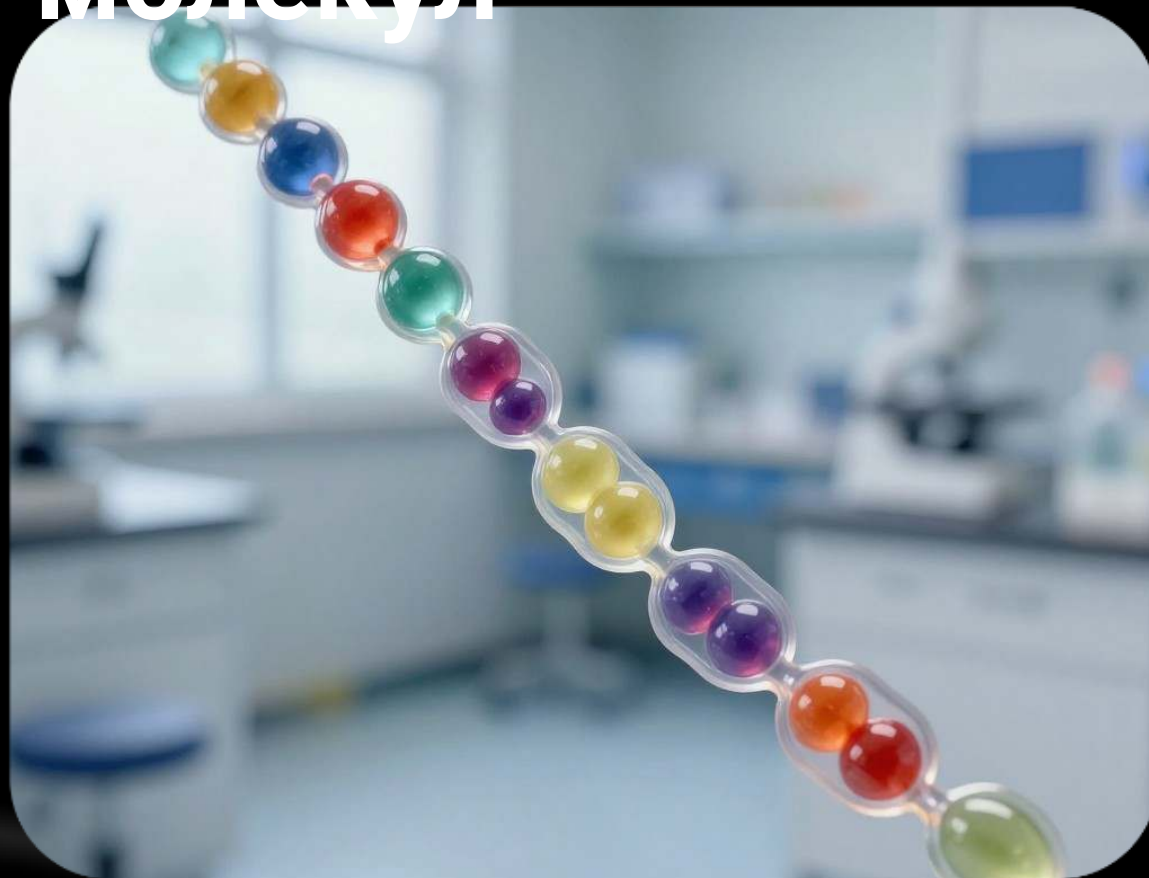
3

Транспортные белки, такие как гемоглобин, переносят кислород и другие вещества внутри организма.

4

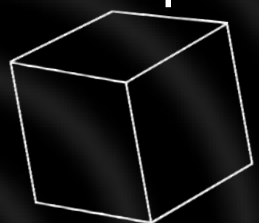
Защитные белки участвуют в иммунном ответе, например, антитела помогают бороться с инфекциями.

Четыре уровня организации белковых молекул



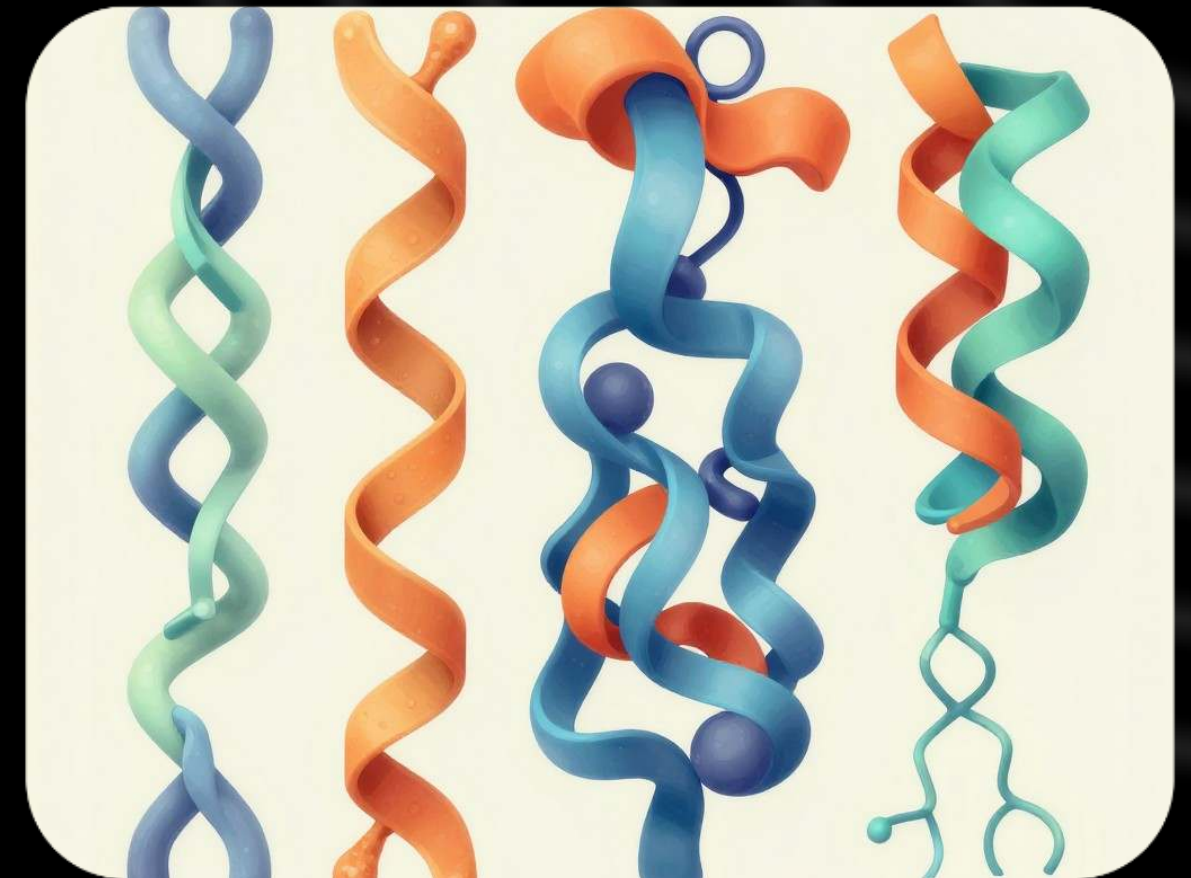
Первичная структура

Определяется последовательностью аминокислот в цепочке. Эта последовательность задаёт уникальные свойства каждого белка и влияет на его дальнейшее свёртывание.



Вторичная структура

Включает спирали и складки, образуемые водородными связями между аминокислотами. Эти структуры служат основой для формирования третичной структуры.



Третичная и четвертичная структуры

Третичная структура — трёхмерное расположение полипептидной цепи. Четвертичная — комплекс из нескольких цепей, формирующий функциональный белок.

Классификация белков и примеры функций

Класс белка	Функция	Пример
Ферменты	Ускорение биохимических реакций	Амилаза
Строительные	Поддержка структуры тканей	Коллаген
Транспортные	Перенос веществ в организме	Гемоглобин
Защитные	Иммунная защита	Иммуноглобулин
Регуляторные	Контроль метаболизма	Инсулин

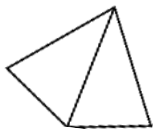
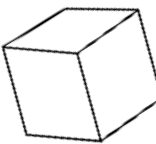


Таблица демонстрирует основные классы белков, их функции и примеры, иллюстрирующие разнообразие ролей белков в организме.



Белки обеспечивают широкий спектр жизненно важных функций за счёт разнообразия структуры и специфики.

Нуклеиновые кислоты: определение и роль

1

Нуклеиновые кислоты — длинные цепи нуклеотидов, которые хранят и передают генетическую информацию в клетках.

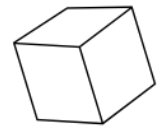
2

Два основных типа — ДНК хранит наследственную информацию, а РНК участвует в её реализации и передаче в синтез белка.

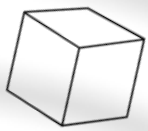
3

Эти молекулы присутствуют во всех живых организмах и многих вирусах, обеспечивая фундамент жизни на молекулярном уровне.

Молекулярное строение ДНК и РНК



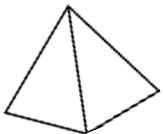
ДНК состоит из двух антипараллельных цепей, которые образуют правозакрученную двойную спираль, обеспечивая стабильность генетической информации.



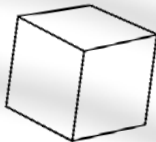
РНК обычно однолинейна и может формировать петли; её структурной единицей является нуклеотид, включающий азотистое основание, сахар и фосфат.



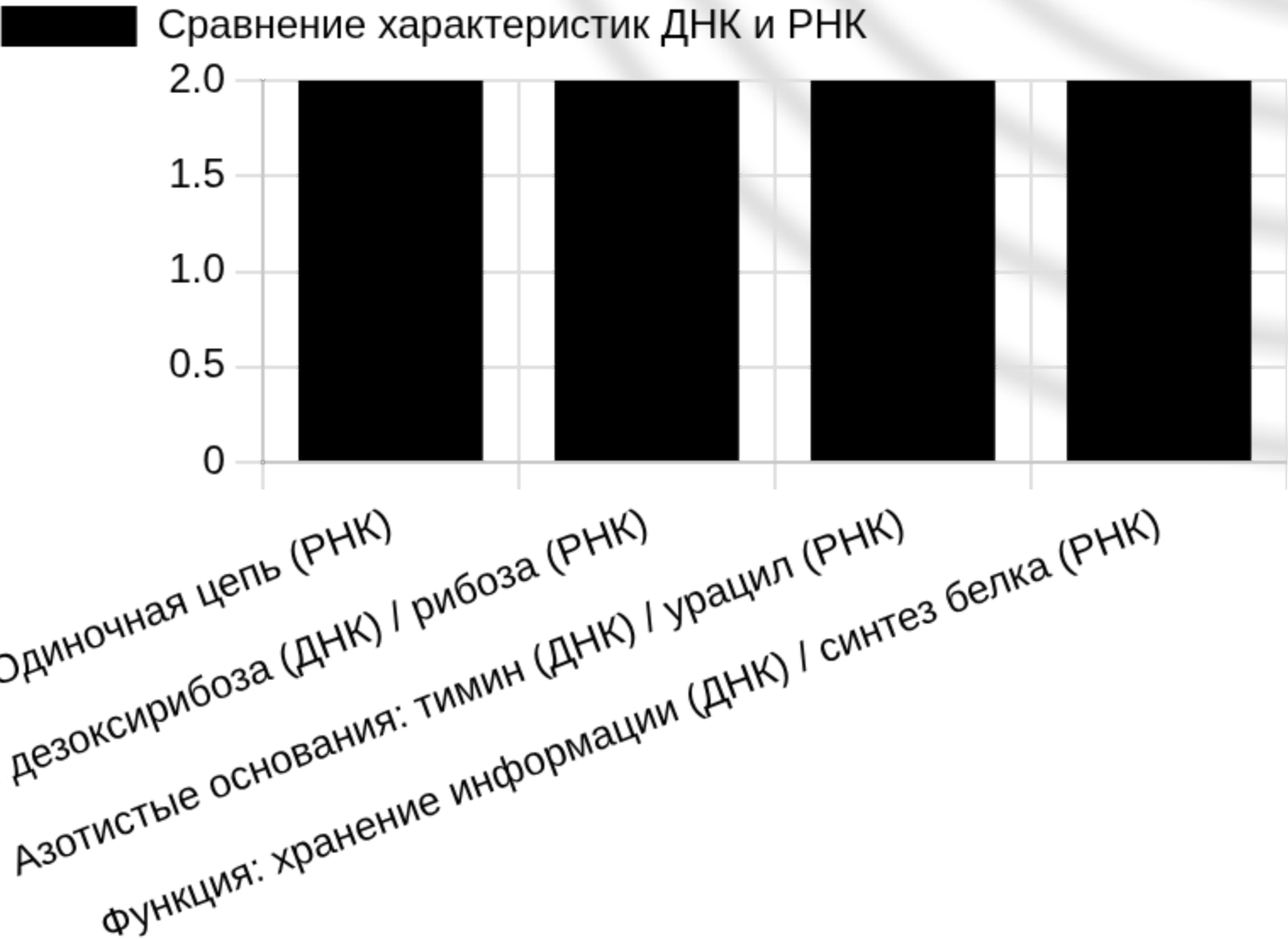
Сходства и различия ДНК и РНК



РНК также участвует в регуляции генов и обладает разнообразными формами, обеспечивающими сложные клеточные процессы, отличающиеся от функций ДНК.



Несмотря на структурные отличия, обе молекулы жизненно важны для хранения и реализации генетической информации.



Генетический код: принцип работы

1

Генетический код состоит из последовательностей из трёх нуклеотидов – кодонов, каждый из которых соответствует определённой аминокислоте в белке.

2

Он универсален для всех живых организмов, что подтверждает общий эволюционный предок и стабильность биологических процессов.

3

Изменения в последовательности кодонов приводят к мутациям белков, что может вызывать как вариации, так и заболевания.

Основные типы РНК и их функции

1

Информационная РНК (иРНК) переносит генетический код из ядра в цитоплазму, где происходит синтез белка на рибосомах.

2

Транспортная РНК (тРНК) доставляет на рибосому необходимые аминокислоты, соответствующие кодонам иРНК, обеспечивая правильный порядок.

3

Рибосомальная РНК (рРНК) образует структурную и функциональную основу рибосом, где осуществляется сборка белков.

Поэтапный процесс синтеза белка

Источник: биологический учебник средней школы



Взаимосвязь между белками и нуклеиновыми кислотами

1

ДНК содержит генетическую информацию, которая определяет последовательность аминокислот в белках и обеспечивает их точный синтез.

2

Белки-ферменты, такие как РНК-полимераза, участвуют в репликации и транскрипции ДНК, обеспечивая точность передачи информации.

3

Рибосомы, состоящие из рРНК и белков, служат центром синтеза новых белков в клетке, связывая информацию и функцию.

4

Таким образом, белки и нуклеиновые кислоты образуют взаимозависимую систему, поддерживающую жизнедеятельность и развитие организмов.

Мутации: последствия для белков и организма



Серповидноклеточная анемия – пример наследственной мутации

Это заболевание вызвано заменой одной аминокислоты в гемоглобине, что меняет его структуру и функцию. Клетки крови принимают форму серпа, ухудшая кислородный обмен.



Влияние мутаций на здоровье и эволюцию

Некоторые мутации могут быть безвредными или даже полезными, способствуя эволюции. Однако вредоносные мутации приводят к различным генетическим заболеваниям и нарушению функций клеток.

Пищевые источники белков и нуклеотидов



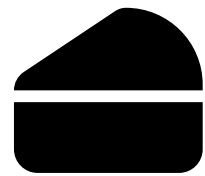
Мясо и рыба

Обеспечивают полный набор аминокислот и нуклеотидов, способствуя росту и восстановлению тканей организма.



Яйца

Содержат высококачественные белки и важные нутриенты, необходимые для нормального развития и иммунитета.



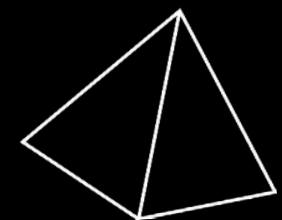
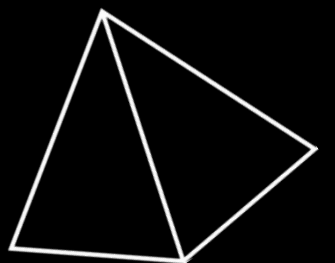
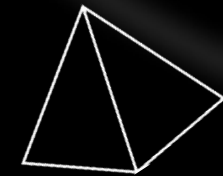
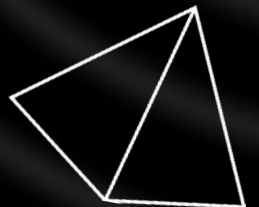
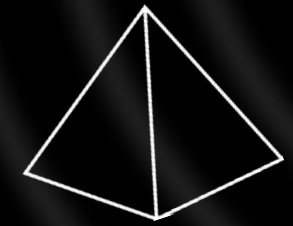
Молочные продукты

Богаты белками и микроэлементами, поддерживают костную систему и функцию организма в целом.



Бобовые и орехи

Источники растительных белков и нуклеотидов, способствующие здоровью сердца и обмену веществ.



Применение белков и нуклеиновых кислот в биотехнологии



Производство инсулина с помощью генно-модифицированных бактерий

Гены человека, кодирующие инсулин, внедряют в бактерии, которые синтезируют этот гормон. Это позволило получать инсулин в больших количествах для лечения диабета.



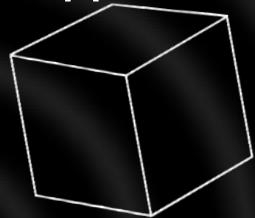
Применение ферментов в диагностике заболеваний

Специализированные белки используются для выявления патологий в организме, ускоряя и упрощая процессы диагностики благодаря высокой специфичности.



Использование ДНК и РНК в разработке вакцин

Генетические технологии позволяют создавать современные вакцины на основе молекул нуклеиновых кислот, обеспечивая эффективную защиту от инфекций.



Современные научные достижения и перспективы

1

Методы криоэлектронной микроскопии позволяют изучать белки в их естественной среде с высоким разрешением, раскрывая новые аспекты их функций.

2

Технология CRISPR дает возможность точечного редактирования генов, открывая перспективы в лечении генетических заболеваний и сельском хозяйстве.

3

Создание синтетических белков и генов способствует разработке инновационных лекарств и повышению устойчивости растений к стрессам.

Белки и нуклеиновые кислоты — основа жизни и науки

Изучение белков и нуклеиновых кислот раскрывает механизмы жизни и даёт инструменты для медицины и биотехнологий, позволяя улучшать здоровье и качество жизни человека.

