

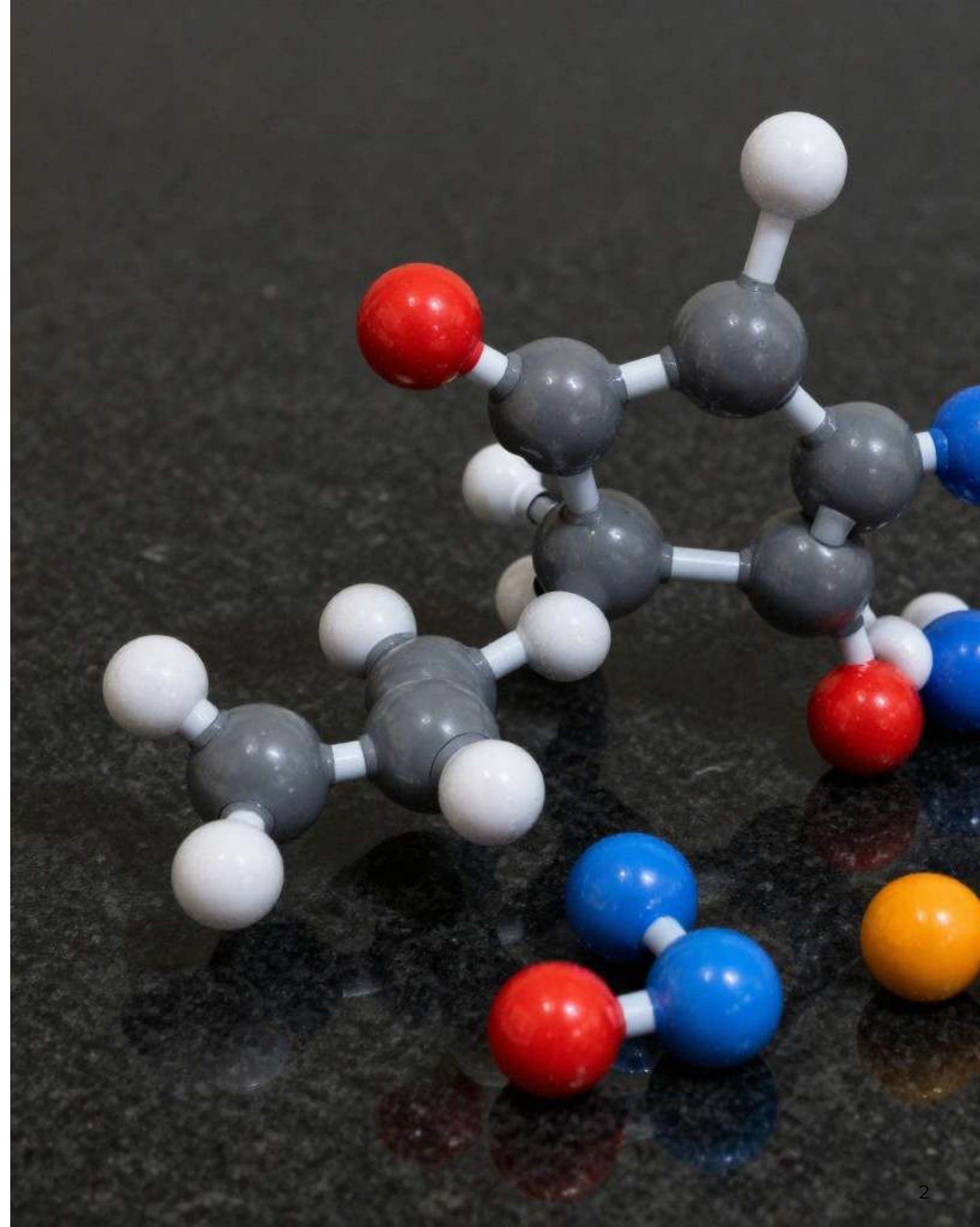
Обзор: основные химические соединения живой материи и их роль в биологии

Изучение ключевых химических соединений, обеспечивающих жизнь на молекулярном уровне.



Химический состав живой материи: уникальные особенности

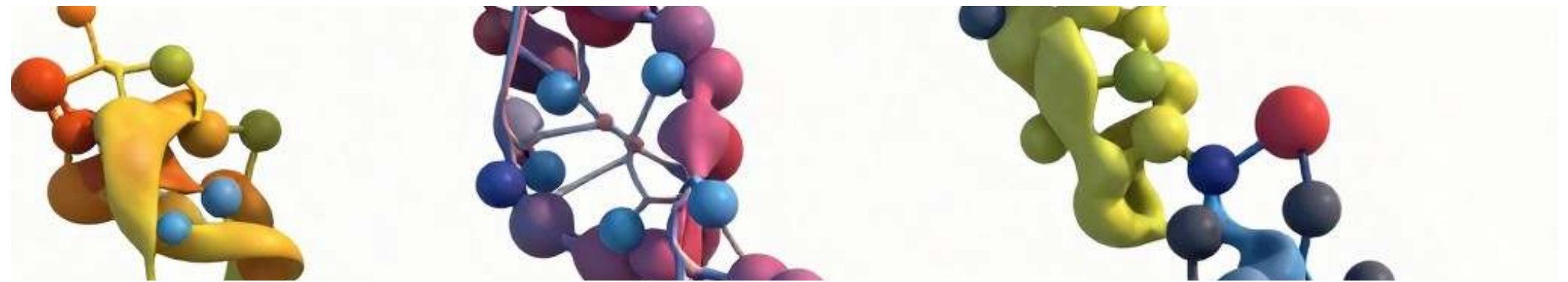
Живая материя состоит из сложных органических соединений, отсутствующих в неживой природе. Их молекулярное строение формирует упорядоченные системы, обеспечивающие жизненные процессы от клетки до организма.



Основные классы органических соединений в живых организмах

Белки: многообразие аминокислот и функций

Белки — это полимеры из 20 аминокислот, играющие ключевую роль в структуре и функциях клетки, включая каталитическую и транспортную активности.



Липиды: жиры, фосфолипиды и стероиды

Липиды представлены жирными кислотами и спиртами, участвующими в энергетических запасах и формировании клеточных мембран.



Углеводы: источники энергии и строительные материалы

Углеводы включают моно-, ди- и полисахариды, обеспечивая клеточную энергию и выполняя структурные функции, например, целлюлоза у растений.



Нуклеиновые кислоты: хранение и передача информации

ДНК и РНК являются носителями генетического материала, обеспечивая передачу наследственных признаков и участие в синтезе белков.



Белки: строение и ключевые биологические функции

Структура белков и разнообразие форм

Белки формируются из аминокислот в длинные цепи, складывающиеся в сложные трехмерные структуры, обеспечивающие их функциональность.



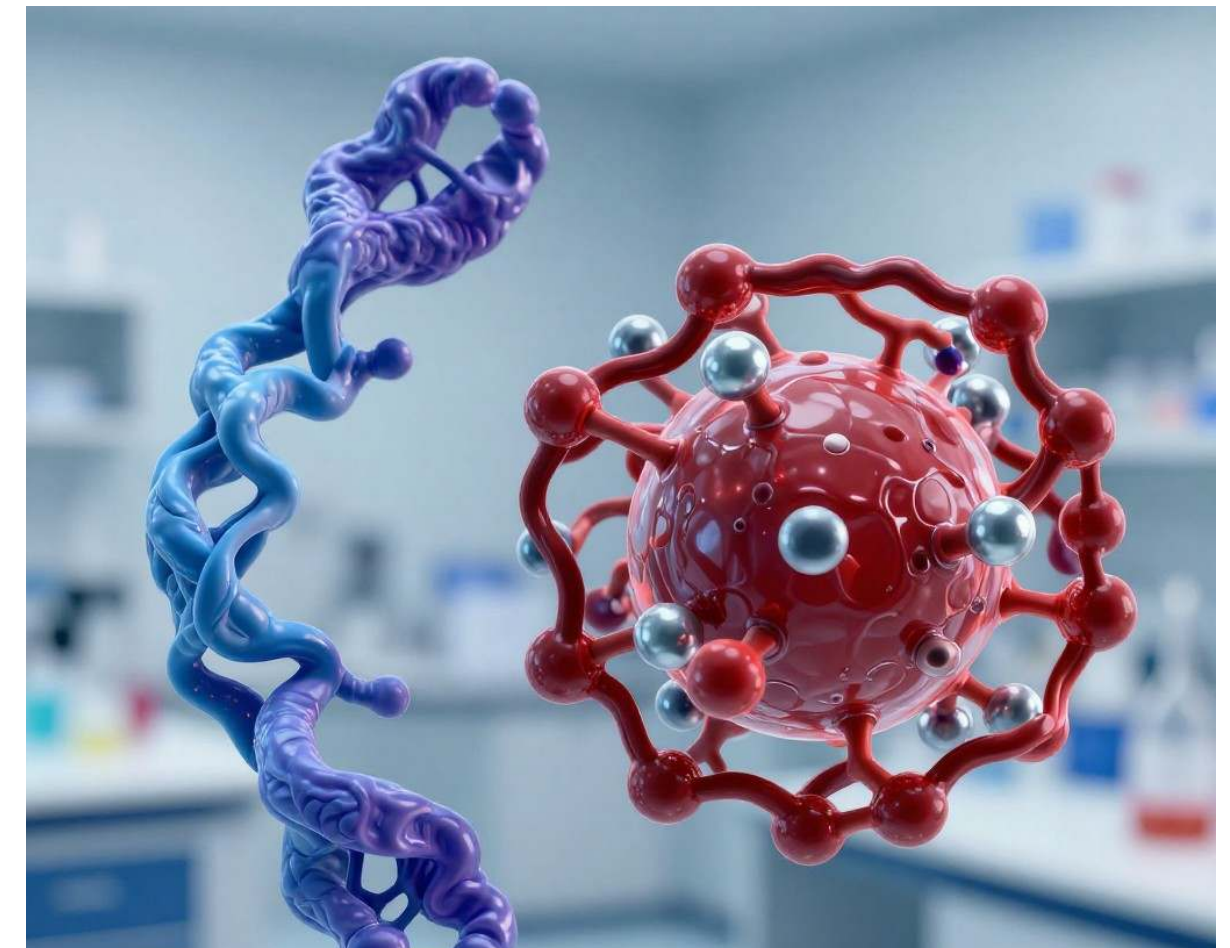
Каталитическая и транспортная роль белков

Ферменты ускоряют химические реакции, а транспортные белки переносят молекулы внутри клеток и по организму.



Примеры белков с уникальными функциями

Гемоглобин переносит кислород, миозин участвует в мышечном сокращении, инсулин регулирует уровень сахара в крови.



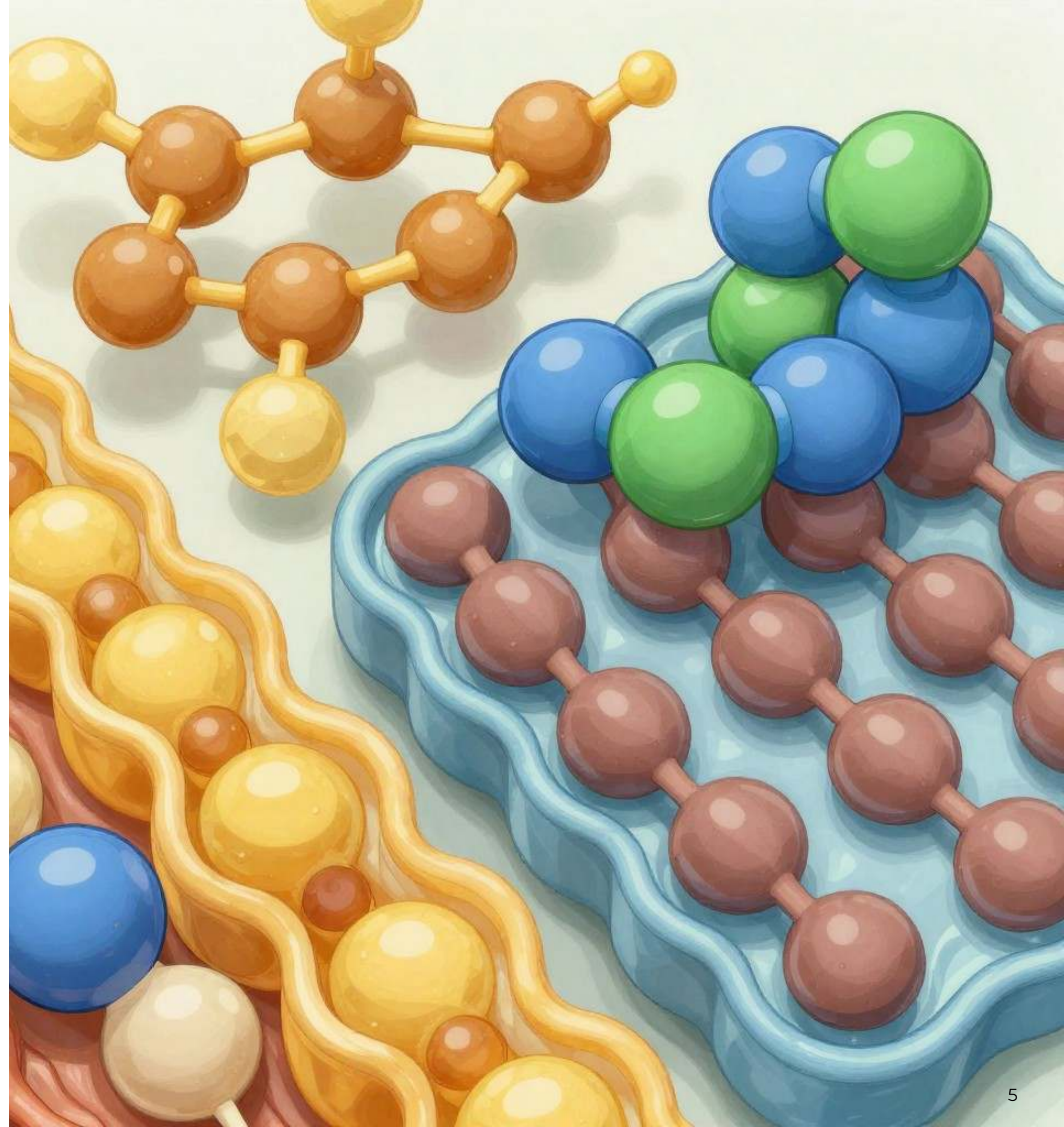
Липиды: молекулярные особенности и биологическое значение

Структура липидов

Липиды включают нейтральные жиры, фосфолипиды и стероиды. Они состоят из жирных кислот и спиртов, формируя гидрофобные молекулы, важные для клеточных мембран.

Основные биологические функции

Липиды служат запасом энергии, входят в состав мембран, выполняют барьерные и сигнальные функции, а также регулируют физиологические процессы через стероидные гормоны.



Углеводы: структурные группы и их функции

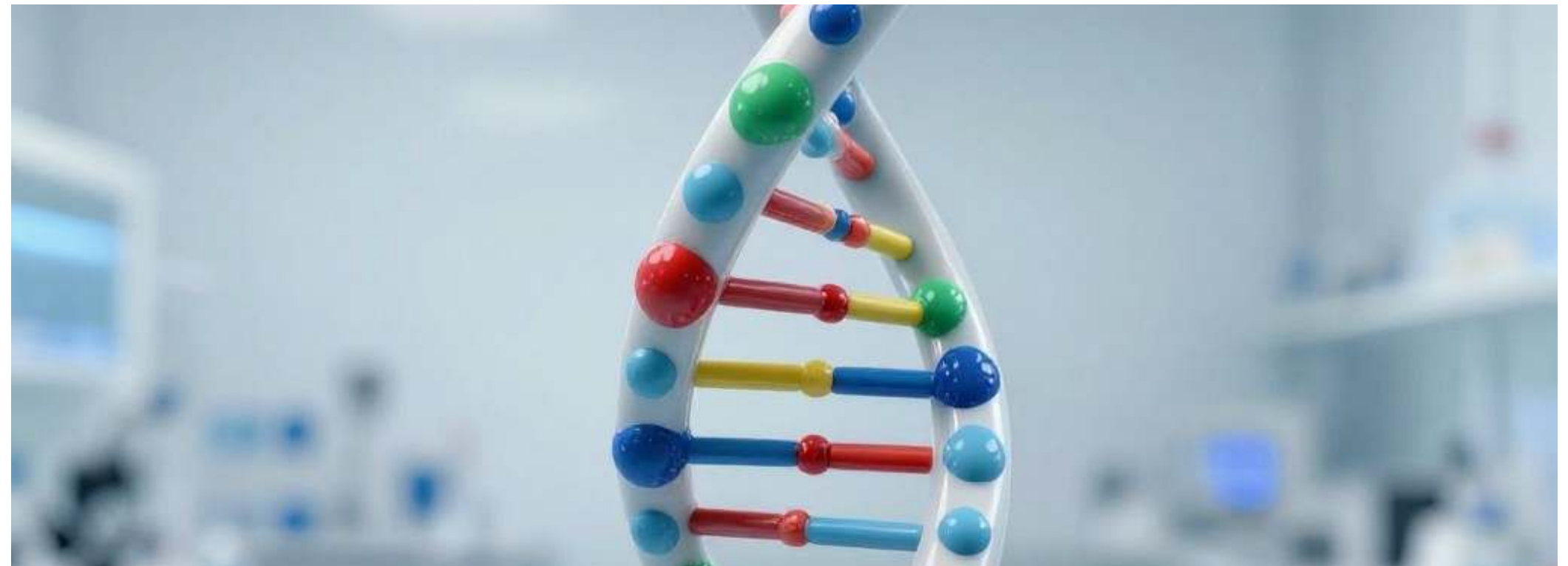
1. Моносахариды и дисахариды, такие как глюкоза и сахароза, быстро обеспечивают клетки энергией в процессе гликолиза и других реакций.
2. Полисахариды, включая крахмал, гликоген и целлюлозу, служат энергетическими резервами и структурными элементами у растений и животных.



Нуклеиновые кислоты: типы и их биологическая роль

ДНК: хранитель наследственной информации

ДНК содержит генетический код, обеспечивающий передачу и реализацию наследственных признаков в организме через точный порядок нуклеотидов.



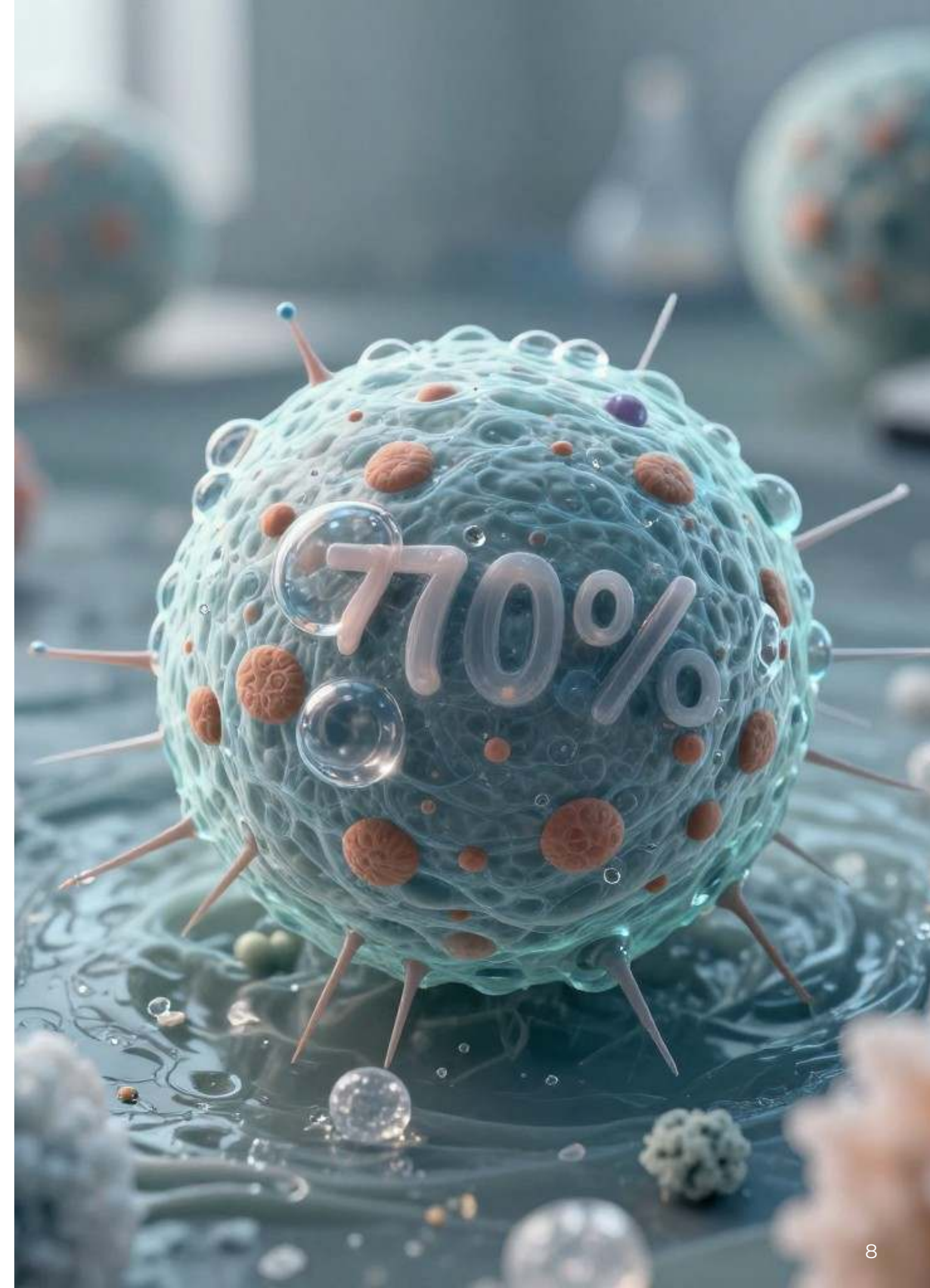
РНК: разнообразие форм и функций

РНК участвует в передаче информации (иРНК), синтезе белков (тРНК, рРНК) и регуляции генов (микроРНК), обеспечивая важные процессы жизнедеятельности.



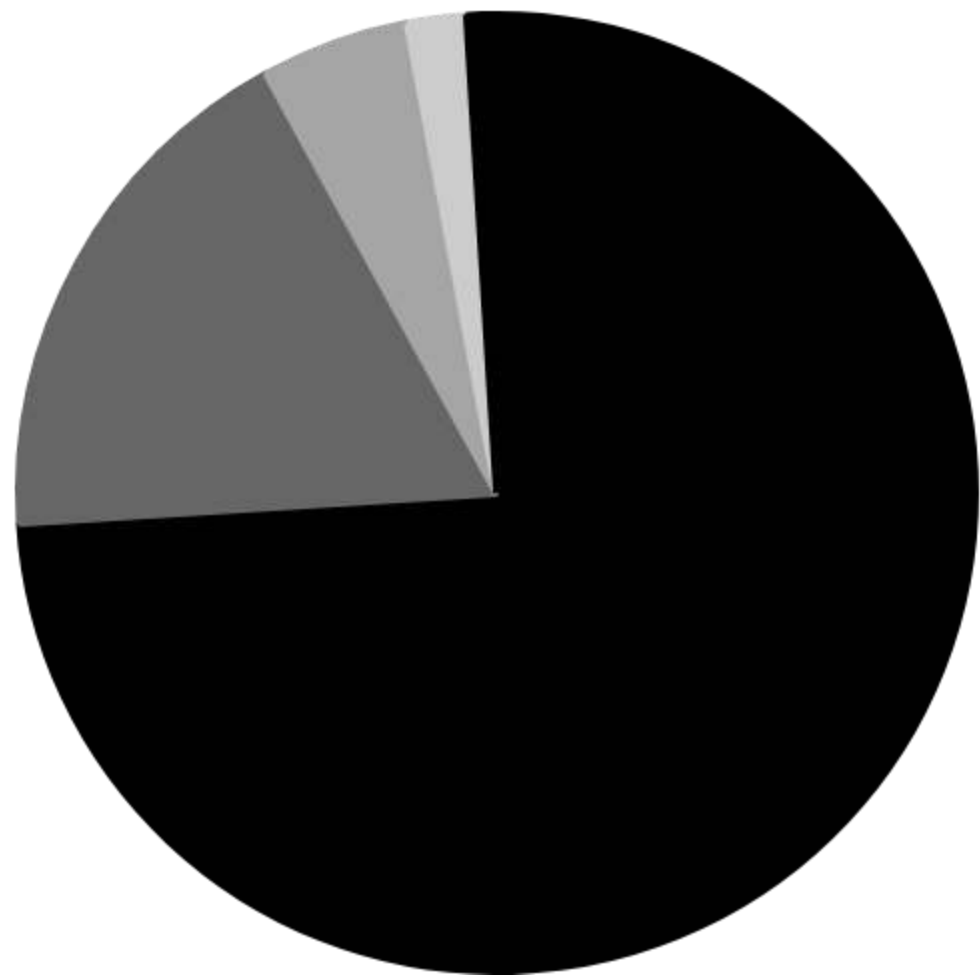
Неорганические соединения в клетке: вода, соли и газы

- Вода составляет около 70% массы клетки, выступая как универсальный растворитель и среда для биохимических реакций, также регулирует осмотическое давление.
- Минеральные соли и газы, такие как NaCl , $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$, O_2 и CO_2 , поддерживают электролитный баланс и участвуют в дыхании и фотосинтезе.



Процентный состав химических соединений в клетке

■ Вода ■ Белки ■ Липиды ■ Углеводы
■ Нуклеиновые кислоты



Вода доминирует в составе клетки, обеспечивая среду для метаболизма и структурную стабильность клеточных компонентов.

Высокий процент белков подчёркивает их важность в биохимических процессах и клеточной структуре.

Современные клеточные исследования, 2023



Структура и свойства нуклеиновых кислот: ДНК и РНК

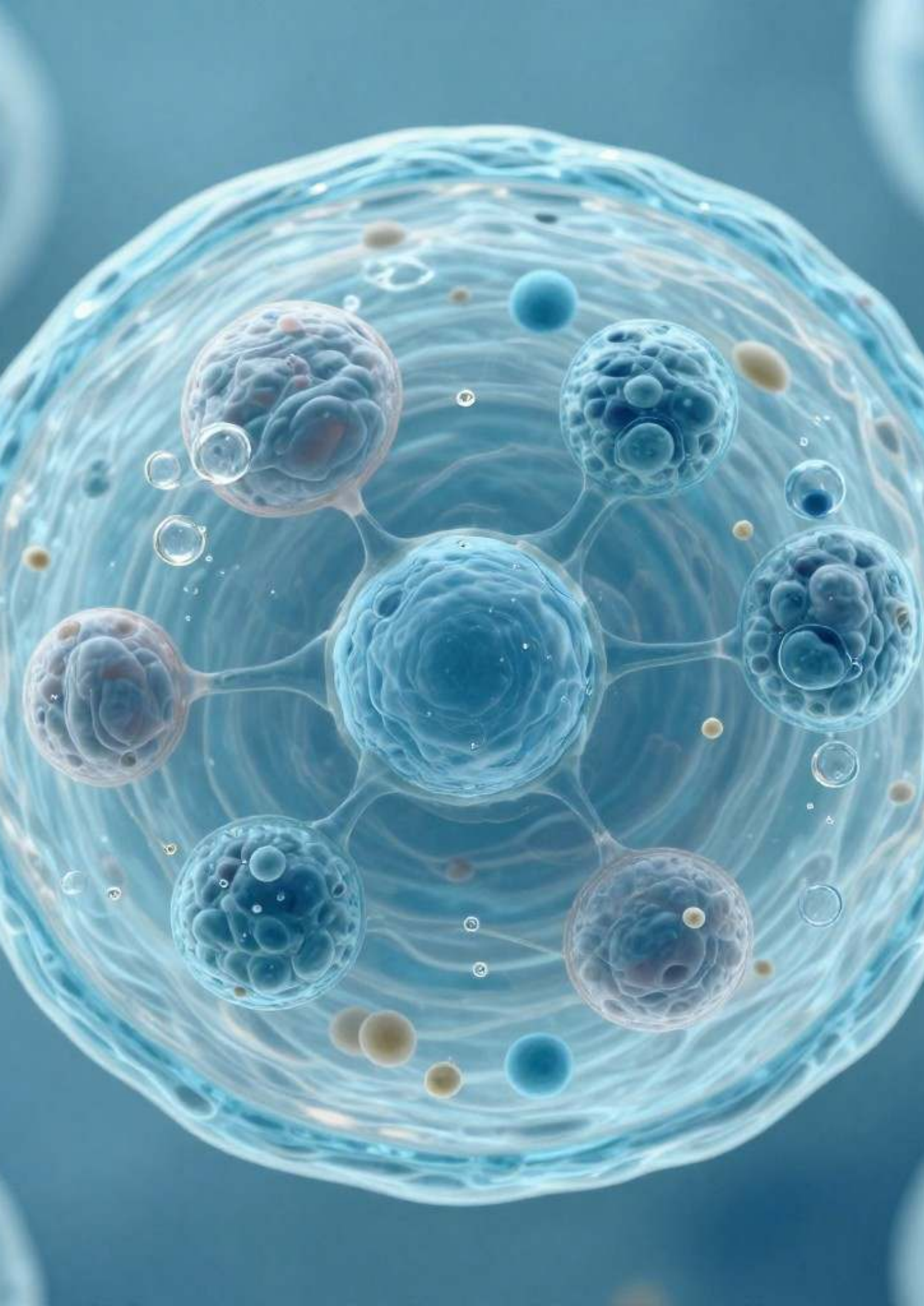
Двойная спираль ДНК

ДНК состоит из двух антипараллельных цепей, соединённых водородными связями между азотистыми основаниями, образуя стабильную двойную спираль.

Структура РНК и её особенности

РНК обычно одноцепочечна, содержит урацил вместо тимина и выполняет разнообразные функции, включая перенос информации и регуляцию синтеза белков.

Значение воды в клетке и организме



1. Вода занимает большую часть массы клеток, создавая оптимальную среду для биохимических реакций и поддержания клеточных структур. Она участвует в растворении веществ и переносе питательных компонентов.
2. Кроме того, вода обеспечивает терморегуляцию организма и поддерживает форму клетки за счёт осмотического давления, способствуя нормальному функционированию всех жизненных процессов.

Минералы: функции неорганических веществ в биологии

Кальций важен для формирования костей и зубов, а также участвует в сокращении мышц и передаче нервных сигналов, влияя на коагуляцию крови.

Натрий и калий регулируют водно-солевой баланс, поддерживают работу мышц и нервной системы через контроль мембранного потенциала.

Железо входит в состав гемоглобина, обеспечивая транспорт кислорода, а магний активирует ферменты, участвующие в энергетическом обмене и синтезе белков.

Витамины: примеры, функции и клиническое значение

Витамин С способствует синтезу коллагена, укрепляя соединительную ткань и иммунную систему, предотвращая развитие цинги.

Витамин Д регулирует обмен кальция и фосфора, необходим для здоровья костей и предотвращения рахита у детей.

Витамин В12 участвует в образовании эритроцитов и нормальном функционировании нервной системы, дефицит вызывает анемию и неврологические расстройства.

Избыток витаминов может привести к гипervитаминозу, вызывающему токсические симптомы и негативно влияющему на органы и обмен веществ.

7,35–7,45

**это оптимальный диапазон
рН крови, необходимый для
сохранения нормальной
активности ферментов и
жизнедеятельности клеток.**

Буферные системы эффективно поддерживают стабильный рН крови и клеточных жидкостей, предотвращая вредные колебания кислотно-щелочного баланса.

Биохимические исследования физиологии человека

Роль микроэлементов в организме человека и животных

Железо

Ключевой элемент гемоглобина, обеспечивает кислородный обмен и поддерживает энергообмен в клетках организма.

Цинк

Участвует в синтезе белков, регуляции иммунитета и поддержании целостности клеточных мембран.

Селен и йод

Важны для функционирования щитовидной железы, регулируют обмен веществ и обеспечивают антиоксидантную защиту.

Медь и марганец

Активируют ферменты, способствуют обмену веществ и защите от окислительного стресса.



Специфические соединения: лигнин у растений и хитин у грибов и животных

- Лигнин входит в состав клеточных стенок сосудистых растений, придавая им жесткость и устойчивость к механическим повреждениям и патогенам.
- Хитин — структурный полисахарид, формирующий клеточные оболочки грибов и экзоскелеты членистоногих, обеспечивая прочность и защиту от биологических и химических воздействий.



Запасные питательные вещества: гликоген, крахмал, целлюлоза

Гликоген служит основным запасным углеводом у животных, хранится преимущественно в печени и мышцах, быстро мобилизуется при необходимости энергии.

Крахмал — главный запасной полисахарид растений, легко расщепляется до глюкозы для обеспечения клеточного дыхания и роста.

Целлюлоза образует клеточные стенки растений, не переваривается человеком, но способствует пищеварению, стимулируя перистальтику кишечника.

Структурные белки: строение и функции коллагена и кератина

Коллаген — основной белок внеклеточного матрикса, обеспечивает прочность кожи, сухожилий и костей, составляя до трети всех белков в организме человека.

Его трёхспиральная структура придаёт тканям эластичность и сопротивляемость разрывам, поддерживая форму органов и сосудов.

Кератин — основной компонент волос, ногтей и поверхностного слоя кожи, образует плотные волокна, устойчивые к механическим и химическим воздействиям.

Наличие дисульфидных связей в кератине придаёт структурам дополнительную жёсткость и защиту от внешних факторов.

Ферменты и гормоны: регуляция биохимических процессов

Ферменты ускоряют реакции обмена веществ, действуют избирательно и снижают энергию активации, что обеспечивает жизнедеятельность при физиологических температурах.

Гормоны, такие как инсулин и адреналин, регулируют метаболизм, поддерживают баланс глюкозы и адаптируют организм к стрессовым ситуациям.

Сочетание ферментативной активности и гормонального контроля позволяет точно координировать биохимические процессы и поддерживать гомеостаз.

Заключение: химия жизни — фундамент биологических наук

Понимание химического состава живых систем раскрывает механизмы жизнедеятельности, способствует развитию медицины и биотехнологий, а также помогает рационально использовать природные ресурсы и улучшать качество жизни.