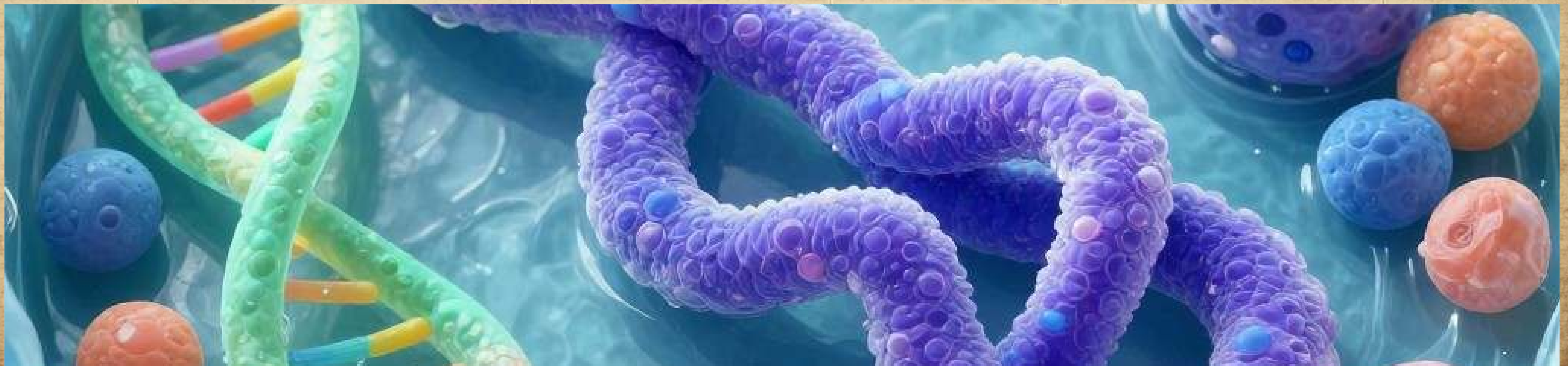


Органические вещества клетки: ключевая роль в жизни организма

Основные органические вещества обеспечивают структуру и функции клетки.



История изучения органических молекул клетки

В XIX веке были открыты белки и нуклеиновые кислоты, а в XX веке — углеводы и липиды. Современные технологии позволяют исследовать их молекулярные свойства и роль в жизни клетки.



Функции и примеры белков в клетке

■ Белки выступают как ферменты, ускоряя химические реакции и обеспечивая обмен веществ в каждой клетке.

■ Структурные белки, например коллаген и актин, формируют каркас и поддерживают форму клеток и тканей.

■ Транспортные и регуляторные белки, такие как гемоглобин и гормоны, обеспечивают перемещение веществ и контроль процессов.

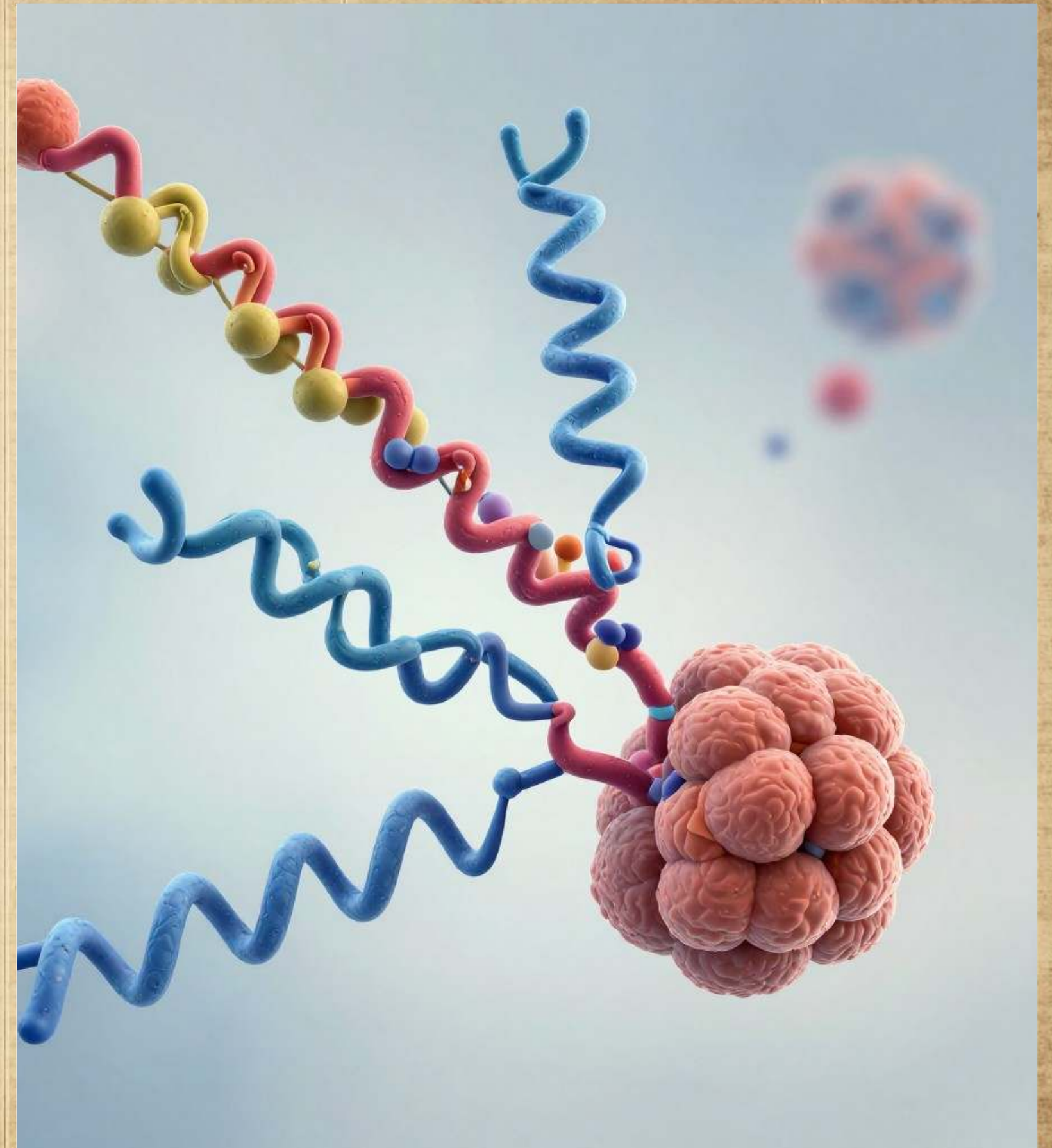
Уровни структуры белка: от аминокислот до глобулы

Первичная и вторичная структуры

Первичная структура — это последовательность аминокислот, формирующая цепочку. Вторичная — локальные структуры, вроде альфа-спиралей и бета-слоев, образованные связями между аминокислотами.

Третичная и четвертичная структуры

Третичная структура — трехмерная укладка всей цепи в компактную форму. Четвертичная — объединение нескольких полипептидов в функциональный белковый комплекс.



Соотношение белков, липидов и углеводов в клетке

Белки занимают большую часть сухой массы клетки, обеспечивая множество функций.

Все три класса веществ необходимы для жизнедеятельности, несмотря на различия в массе.

Биохимические исследования, 2023



Углеводы: группы, свойства и функции

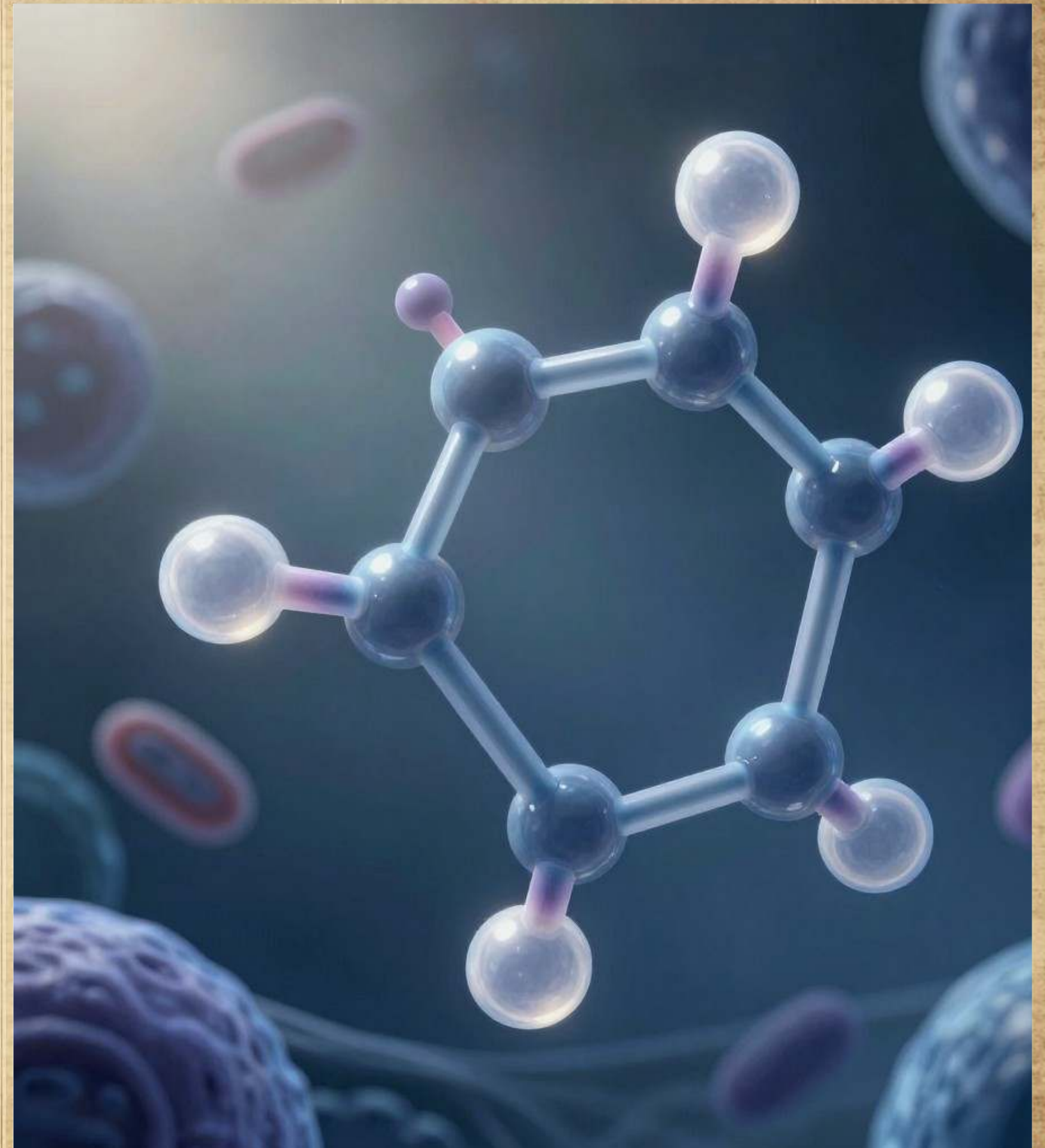
Моносахариды — простые сахара, включая глюкозу и фруктозу, которые быстро усваиваются и дают энергию.

Дисахариды, например сахароза и мальтоза, состоят из двух связанных моносахаридов и служат легкодоступным источником энергии.

Полисахариды, такие как крахмал и гликоген, играют запасную роль, а целлюлоза обеспечивает прочность клеточной стенки у растений.

Глюкоза: основной источник клеточной энергии

- Глюкоза — ключевой углевод, обеспечивающий клетки энергией через процесс клеточного дыхания с образованием до 38 молекул АТФ на одну молекулу глюкозы.
- Энергия глюкозы важна для работы мышц, мозга и печени, обеспечивая непрерывное функционирование органов и тканей.



Сравнительные свойства различных типов углеводов

Основные классы углеводов отличаются по строению, растворимости и функциям в организме.

Тип	Растворимость	Функция
Моносахариды	Растворимы	Быстрая энергия
Дисахариды	Средняя	Источник энергии
Полисахариды	Нерастворимы	Запас и структура

Разнообразие углеводов позволяет клеткам адаптироваться к различным условиям питания.

Липиды: виды и функции в биологических мембранах

Жиры и масла служат главным энергетическим запасом и обеспечивают долговременное хранение энергии в клетках.

Фосфолипиды формируют основу биологических мембран, создавая барьер и избирательно пропуская вещества внутрь и наружу клетки.

Стероиды регулируют гормональный фон организма, а жировая ткань защищает органы и сохраняет тепло.

Структура двойного слоя фосфолипидов в клеточной мембране

Гидрофильные головки

Головки фосфолипидов ориентированы к внешней среде и внутренней водной среде клетки, взаимодействуя с водой благодаря своей полярности.

Гидрофобные хвосты

Жирные хвосты направлены внутрь, образуя непроницаемый слой для воды и водорастворимых веществ, способствуя избирательной проницаемости мембраны.



Процент липидов в разных клетках и органах

Липиды в мозге обеспечивают изоляцию нервных волокон, а в печени регулируют обмен жирных кислот и синтез гормонов.

Высокое содержание липидов в мозге связано с функцией миелина, а в печени и мышцах — с энергетическими и структурными потребностями.

Биохимические данные, 2023



Нуклеиновые кислоты: хранение и реализация генетической информации

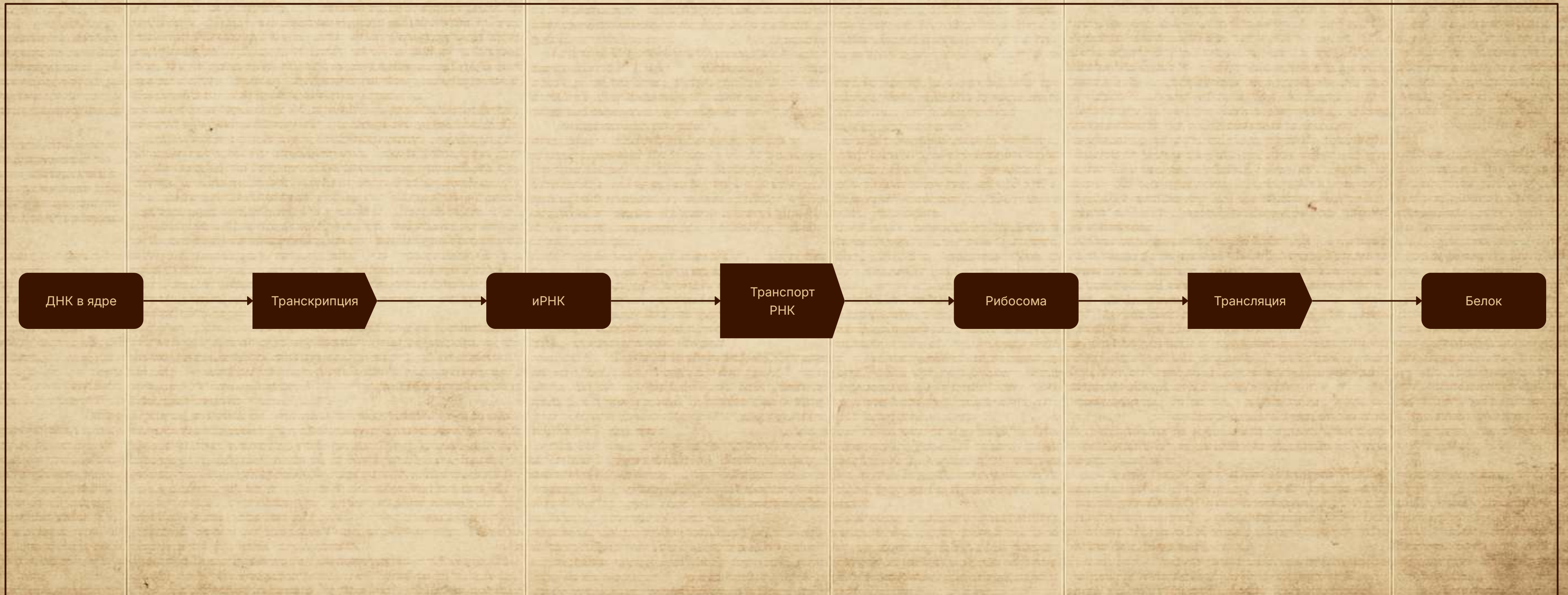
■ ДНК состоит из двух взаимодополняющих цепей, образующих спираль, содержит генетический код, который хранит наследственную информацию в клетках.

■ РНК разных типов выполняет разные функции: иРНК переносит инструкции, тРНК доставляет аминокислоты, рРНК формирует рибосомы для синтеза белка.

■ Скоординированная работа ДНК и РНК обеспечивает точное воспроизведение и трансляцию генетической информации в процессе жизнедеятельности клетки.

Путь информации от ДНК к белку

Источник: учебник молекулярной биологии, 2022



Витамины и их роль в клеточном обмене



Витамин С: защитник клеток и стимулятор синтеза коллагена

Витамин С участвует в образовании коллагена, поддерживает иммунитет и борется с вредными свободными радикалами, обеспечивая антиоксидантную защиту клеток.

Витамин В1 и энергетический обмен в клетках

Тиамин (витамин В1) необходим для превращения глюкозы в энергию. Его дефицит может вызывать нарушения нервной системы и мышечную слабость.

Ферменты как биологические катализаторы клеточных реакций

Ферменты снижают энергию активации химических реакций, значительно ускоряя биохимические процессы в клетке, необходимы для метаболизма.

Амилаза расщепляет крахмал в полости рта, каталаза разрушает токсичную перекись водорода, липаза переваривает жиры в пищеварительной системе.

Каждый фермент специфичен к своему субстрату, благодаря чему обеспечивается точный контроль и эффективность биохимических процессов в организме.

Основные органические вещества клетки: характеристики и функции

Вещество	Строение	Основные функции
Белки	Цепи аминокислот	Катализ, структура, защита
Углеводы	Моносахариды и полисахариды	Энергия, запас, поддержка
Липиды	Жиры и фосфолипиды	Энергия, мембраны, гормоны
Нуклеиновые кислоты	Нуклеотиды	Генетика, синтез белков

Таблица обобщает строение и функции четырёх главных типов органических веществ, важных для жизнедеятельности клетки.

Все четыре группы веществ взаимозависимы и обеспечивают жизнеспособность и функционирование клетки.

Взаимосвязь органических веществ внутри клетки

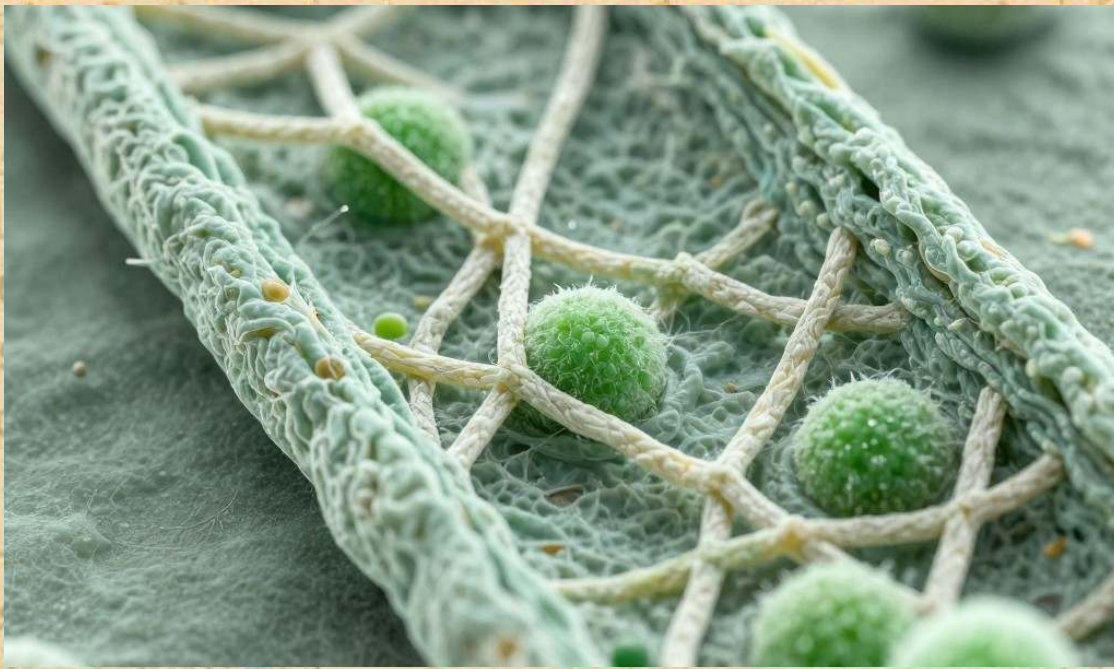
Нуклеиновые кислоты задают инструкции для синтеза белков, определяя специфику клеточных функций и развитие организма.

Ферменты, возникающие из белков, катализируют преобразование углеводов и липидов, обеспечивая энергетический и структурный обмен.

Липиды составляют мембраны, регулируя транспорт веществ и сигналы, что критично для клеточной гомеостазы.

Целая система молекул трудится слаженно, поддерживая жизнедеятельность и адаптацию клетки к изменяющимся условиям среды.

Особенности органических веществ в клетках различных организмов



Целлюлоза — каркас растительных клеток

В клетках растений целлюлоза формирует жесткую клеточную стенку, обеспечивая прочность и защиту, участвует в поддержании формы и роста тканей.



Гликоген: запас энергии животных клеток

У животных гликоген служит основным резервным углеводом, быстро мобилизуемым при необходимости дополнительной энергии для мышц и других тканей.



Хитин в клетках грибов и насекомых

Хитин — прочный полисахарид, формирующий внешние скелеты грибов и насекомых, обеспечивает защиту и устойчивость к внешним воздействиям.

Практическое применение знаний об органических веществах

Разработка
лекарств основана
на изучении
органических
молекул, включая
генно-инженерные
методы для
создания
эффективных
терапевтических
препаратов.

Биотехнологии
используют
ферменты и белки
для производства
инсулина и других
биологически
активных веществ
в медицине и
промышленности.

Генетическая
модификация
растений
позволяет
улучшить
урожайность и
устойчивость,
способствуя
развитию
сельского
хозяйства и
питания.

