

Химический состав организма: нуклеиновые кислоты и АТФ

Наследственность, белки и энергия: три основы жизни в одной теме.



Зачем изучать эту тему в 9 классе

Эти вещества помогают понять, как клетка хранит признаки, собирает белки и получает энергию для дыхания, роста, движения и деления. Без них невозможно объяснить работу живого организма на уровне клетки и всего тела.



Нуклеиновые кислоты в клетке

Где находится ДНК

У человека и большинства организмов ДНК находится главным образом в ядре, а также в митохондриях. У растений она есть и в хлоропластах, где тоже хранится наследственный материал.

Где работает РНК

РНК встречается в ядре, цитоплазме и на рибосомах. Она не хранит признаки, а помогает клетке использовать информацию ДНК при создании белков.



Из чего состоят нуклеиновые кислоты

1. Повторяющиеся звенья

Нуклеиновые кислоты построены из нуклеотидов — одинаковых по общему плану звеньев, которые многократно повторяются и образуют длинные цепи молекулы.

2. Три части нуклеотида

Каждый нуклеотид включает сахар, остаток фосфорной кислоты и азотистое основание. Именно их сочетание делает молекулу устойчивой и способной нести информацию.

3. Разные сахара

В ДНК сахаром служит дезоксирибоза, а в РНК — рибоза. Это небольшое различие влияет на свойства молекул и связано с их разными задачами в клетке.

4. Общий принцип строения

Несмотря на различия, ДНК и РНК устроены по одному принципу: цепочка нуклеотидов образует основу молекулы, а основания создают информационный код.



Сравнение ДНК и РНК

В таблице показаны основные признаки двух нуклеиновых кислот и их роль в клетке.

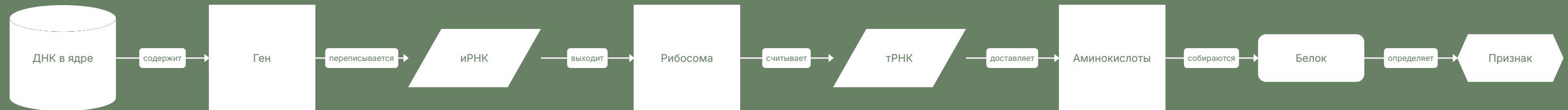
ДНК надежно сохраняет наследственную информацию, а РНК обеспечивает ее передачу и использование при синтезе белка.

Признак	ДНК	РНК
Сахар	Дезоксирибоза	Рибоза
Основания	А, Т, Г, Ц	А, У, Г, Ц
Число цепей	Две	Одна
Основная функция	Хранение информации	Синтез белка
Устойчивость	Высокая	Ниже

Учебный материал по биологии, 9 класс

Как наследственная информация превращается в признак

Схема показывает, как генетическая информация из ДНК приводит к образованию белка.



Виды РНК и их функции



иРНК

Информационная РНК переносит копию сведений о белке от ДНК к рибосомам. Она служит временным «сообщением», по которому клетка узнаёт последовательность аминокислот.



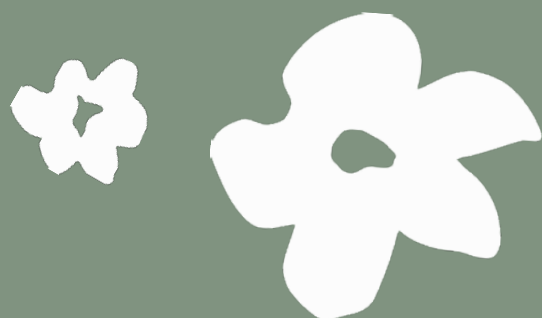
тРНК

Транспортная РНК доставляет к рибосоме нужные аминокислоты. Благодаря ее работе строительные блоки белка поступают точно в нужный момент и в правильном порядке.



рРНК

Рибосомная РНК входит в состав рибосом и помогает собрать белковую цепь. Она обеспечивает саму «рабочую площадку», где происходит синтез белка.

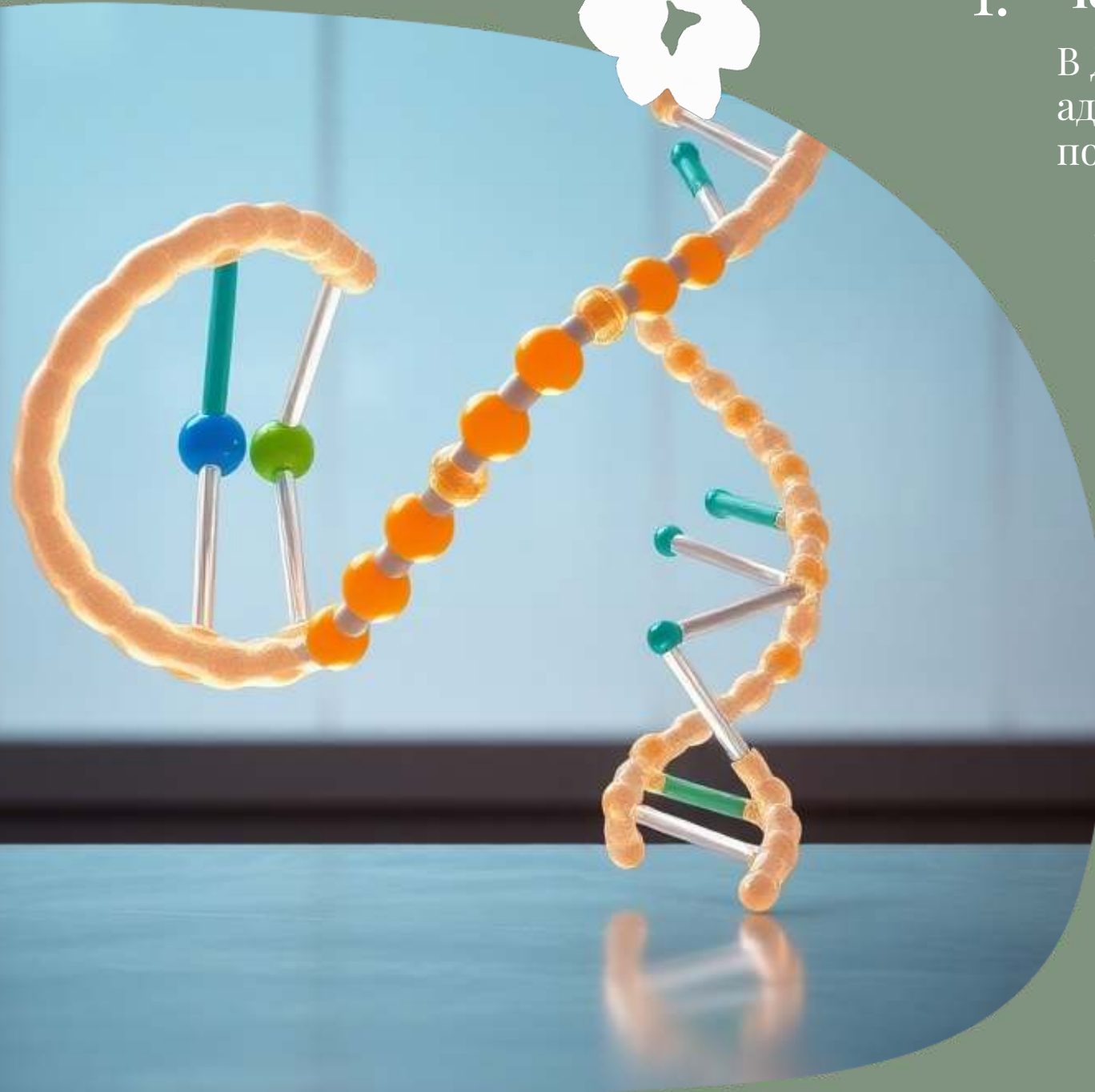


Состав нуклеотида ДНК

Каждая часть нуклеотида выполняет свою роль: одна образует «каркас», другая соединяет звенья, третья хранит химический код.

Нуклеотид — это минимальный строительный блок нуклеиновых кислот; без любой его части молекула не сможет работать полноценно.

Азотистые основания и правило комплементарности



1. Четыре основания ДНК

В ДНК всегда встречаются четыре азотистых основания: аденин, тимин, гуанин и цитозин. Их сочетания образуют код, по которому клетка хранит информацию.

2. Пары по правилу

Аденин соединяется только с тимином, а гуанин — только с цитозином. Такое строгое соответствие делает структуру ДНК устойчивой и упорядоченной.

3. Особенность РНК

В РНК вместо тимина находится урацил, поэтому аденин образует пару уже с ним. Это помогает отличать молекулы РНК от ДНК.

4. Значение комплементарности

Комплементарность позволяет точно копировать наследственную информацию и правильно передавать ее при образовании новых молекул, а значит — сохранять признаки организма.



Сравнение элементного состава нуклеиновых кислот и АТФ

Обе группы веществ имеют общую основу из пяти элементов, поэтому их строение связано с химией живой клетки.

Сходный элементный состав показывает, что нуклеиновые кислоты и АТФ относятся к органическим веществам и участвуют в единых процессах жизнедеятельности.

Учебный материал по биологии, 9 класс



Строение молекулы АТФ



Три составные части

Молекула АТФ включает аденин, рибозу и три остатка фосфорной кислоты. Такое строение делает ее удобной для хранения и быстрого высвобождения энергии в клетке при необходимости.

Связи с фосфатами

Особенно важны связи между фосфатными группами на конце молекулы. Они сравнительно легко разрываются, поэтому АТФ может быстро превращаться в АДФ и отдавать часть энергии.

Кратковременный запас

АТФ не накапливается в больших количествах, а постоянно образуется и расходуется. Благодаря этому клетка получает не долгий, а очень быстрый и точный источник энергии для работы.



Почему АТФ называют энергетической валютой клетки



Быстрая отдача энергии

АТФ сразу предоставляет энергию там, где она нужна больше всего. Клетка использует ее для сокращения мышц, транспорта веществ и других процессов, которые нельзя надолго откладывать.



Постоянное обновление

Запасы АТФ невелики, поэтому молекула непрерывно распадается и снова синтезируется. Такой круговорот позволяет клетке работать без длительных перерывов и поддерживать устойчивый обмен веществ.



Работа всех клеток

АТФ нужна не только мышцам, но и клеткам нервной системы, печени, кожи и растущих тканей. В каждой из них энергия расходуется на собственные жизненно важные задачи.

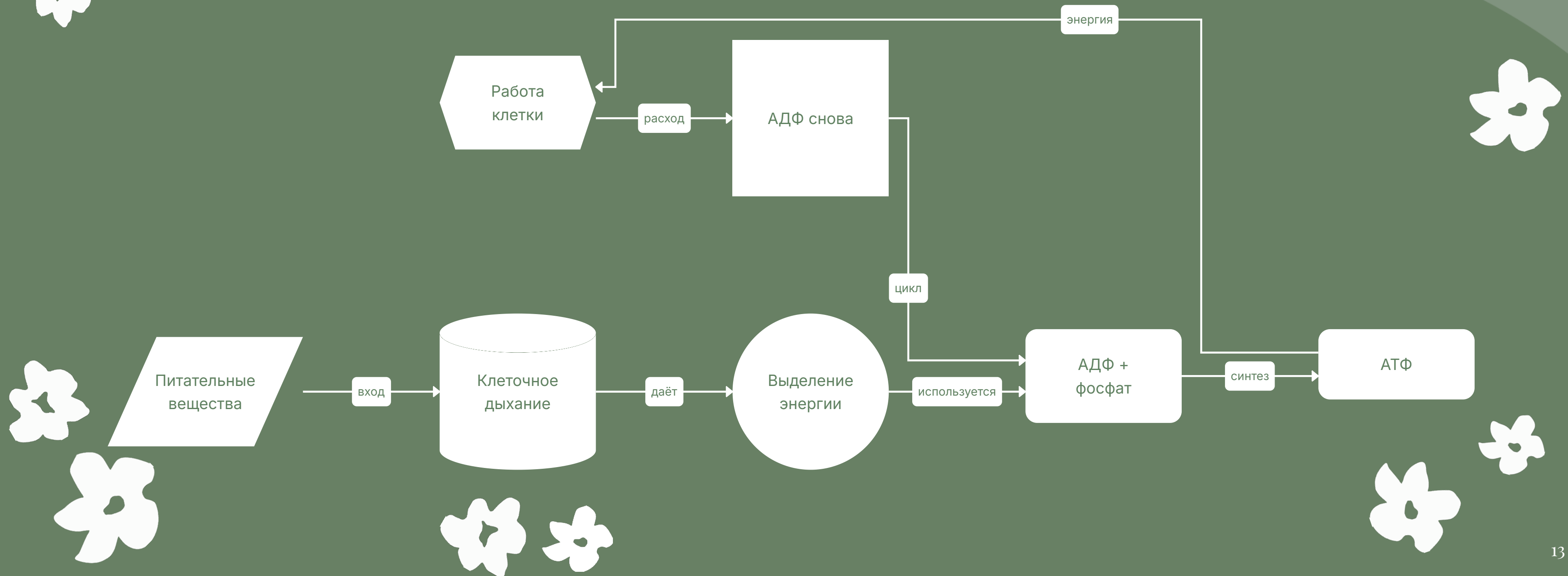


Универсальный переносчик

Одна и та же молекула АТФ подходит для самых разных процессов. Именно поэтому ее сравнивают с валютой: она «оплачивает» работу клетки независимо от ее типа и функции.

Как клетка получает энергию для синтеза АТФ

Схема показывает, как энергия пищи превращается в АТФ и затем используется клеткой в повседневной работе.



АТФ, АДФ и АМФ: сколько фосфатных групп

Эти формы связаны между собой и могут переходить одна в другую. Чем больше фосфатных групп, тем больше энергии может быть запасено в молекуле.

АТФ содержит больше всего фосфатных групп и потому является самой богатой энергией формой. При отщеплении фосфата энергия становится доступной клетке.

Учебный курс биологии, 9 класс; обобщение по строению нуклеотидов

Где особенно нужна АТФ в организме

Таблица показывает, какие процессы особенно зависят от энергии АТФ и почему без нее невозможна нормальная работа клеток и тканей.

Наибольший расход АТФ связан с непрерывной работой и обновлением клеток. Чем активнее процесс, тем чаще нужна энергия молекулы.

Процесс	Роль АТФ	Пример
Мышцы	Сокращение	Бег
Мембраны	Активный транспорт	Ионы
Рибосомы	Синтез белка	Рост
Клетки	Деление	Развитие

Связь нуклеиновых кислот и АТФ

Общее строение

Нуклеиновые кислоты и АТФ построены из нуклеотидов, поэтому имеют сходные химические части. Это объединяет их в одну большую группу важных органических веществ клетки.

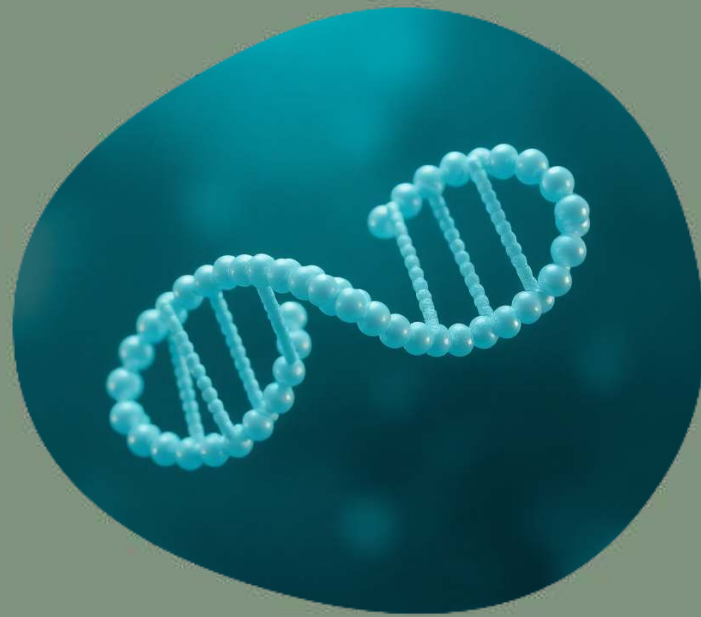
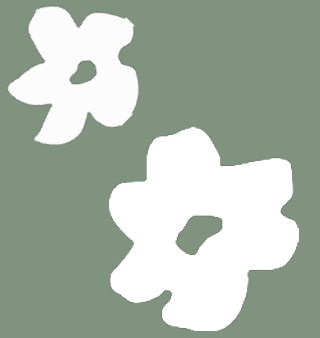
Разные функции

ДНК и РНК связаны с хранением и использованием наследственной информации, а АТФ обеспечивает энергию для синтеза белков и других клеточных процессов.

Одна цепь событий

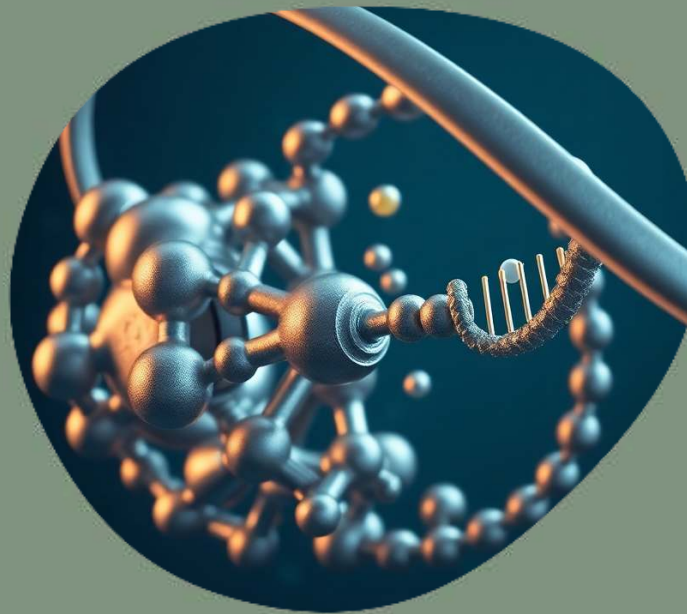
В клетке информация из ДНК превращается в белок, а АТФ помогает этому процессу идти непрерывно. Поэтому наследственность и обмен энергии тесно связаны между собой.

Роль нуклеиновых кислот и АТФ в организме человека



ДНК: инструкция для внешних признаков

В каждой клетке ДНК хранит сведения о признаках человека, которые передаются по наследству. Именно в ней записана информация, влияющая на особенности внешности, строение тканей и многие свойства организма. Эта «инструкция» остается в клетках надолго.



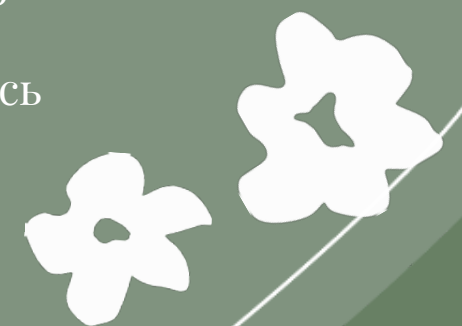
РНК: помощник в сборке белков

РНК работает там, где клетке нужно создать белок. Она переносит информацию, доставляет аминокислоты и помогает рибосомам собрать готовую цепочку. Без РНК клетки не смогли бы строить ферменты, мышцы и многие другие структуры.



АТФ: энергия для жизни

АТФ обеспечивает работу сердца, движения мышц, деятельность мозга и рост организма. Когда клетка тратит энергию, она быстро пополняет ее заново, чтобы процессы не останавливались ни на минуту.



Какие ткани расходуют больше всего АТФ

Потребность в энергии зависит от того, насколько активно ткань работает в данный момент. Чем больше движений, импульсов или обмена веществ, тем выше расход АТФ.

Самый большой расход у тканей с постоянной работой и быстрым обновлением. Это объясняет, почему они особенно нуждаются в непрерывном синтезе АТФ.

Учебный курс биологии, 9 класс; качественное сравнение энергетических потребностей тканей

Главные выводы о нуклеиновых кислотах и АТФ

1. ДНК хранит информацию

ДНК сохраняет наследственные сведения и передает их при делении клеток и размножении организмов. Благодаря ей признаки не теряются и могут переходить от родителей к потомству.

2. РНК помогает белкам

РНК считывает и использует информацию ДНК при синтезе белка. Именно белки выполняют в клетке множество задач: строят структуры, ускоряют реакции и участвуют в обмене веществ.

3. АТФ дает энергию

АТФ снабжает клетку энергией для дыхания, движения, роста и деления. Без этого вещества ни одна живая система не смогла бы работать устойчиво и непрерывно.



Итог: информационная и энергетическая основа жизни

ДНК, РНК и АТФ показывают, как в клетке сочетаются хранение информации и получение энергии. Именно эта связь делает возможной работу организма, его рост, развитие и наследование признаков.