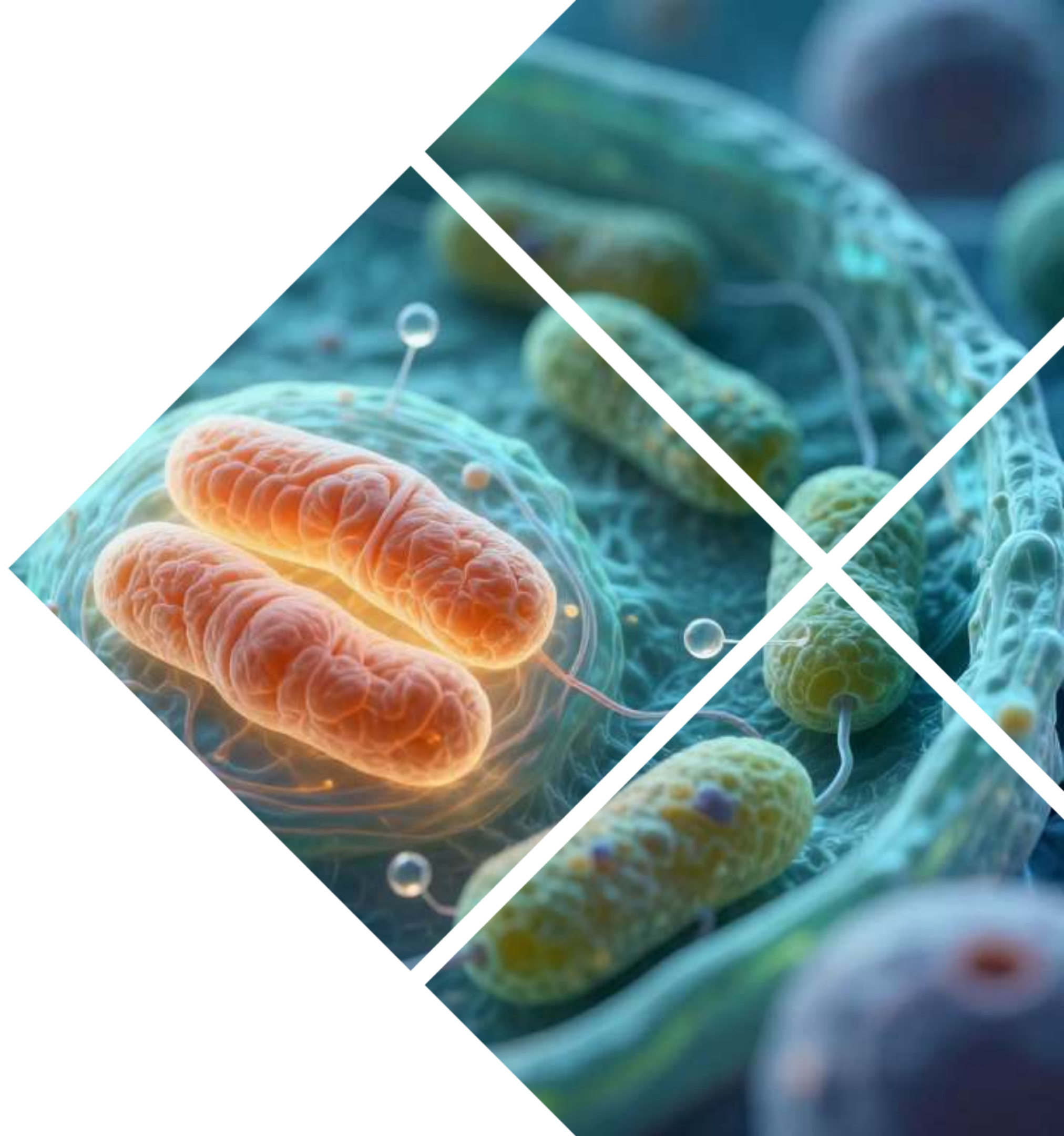


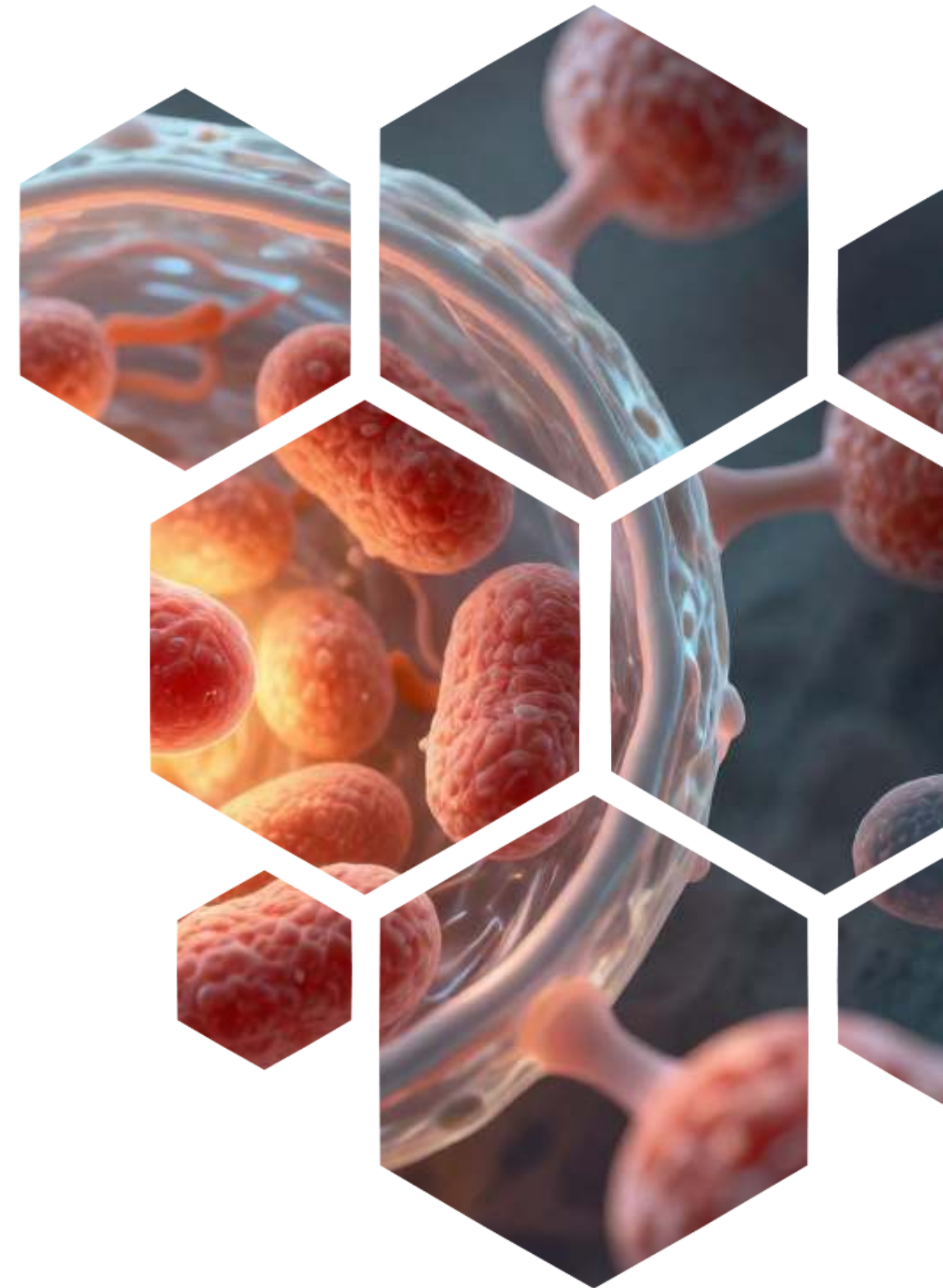
Обеспечение клетки энергией: общий взгляд

Изучаем, как клетки получают и используют энергию для жизни.



Для чего клетке нужна энергия?

Энергия необходима клетке для роста, обновления, транспорта веществ и производства важных молекул. Без неё клеточные функции останавливаются, и клетка погибает.



Основные источники энергии для клетки

Автотрофы, например растения, используют солнечный свет, превращая его в химическую энергию через фотосинтез.

Гетеротрофы, такие как животные и грибы, получают энергию, расщепляя органические вещества – глюкозу и жиры.

Эти процессы обеспечивают клетки топливом для выработки жизненно важной энергии.

Глюкоза — главный источник энергии

01

Глюкоза — основной углевод, который клетки быстро расщепляют для производства АТФ, энергозапаса клетки.

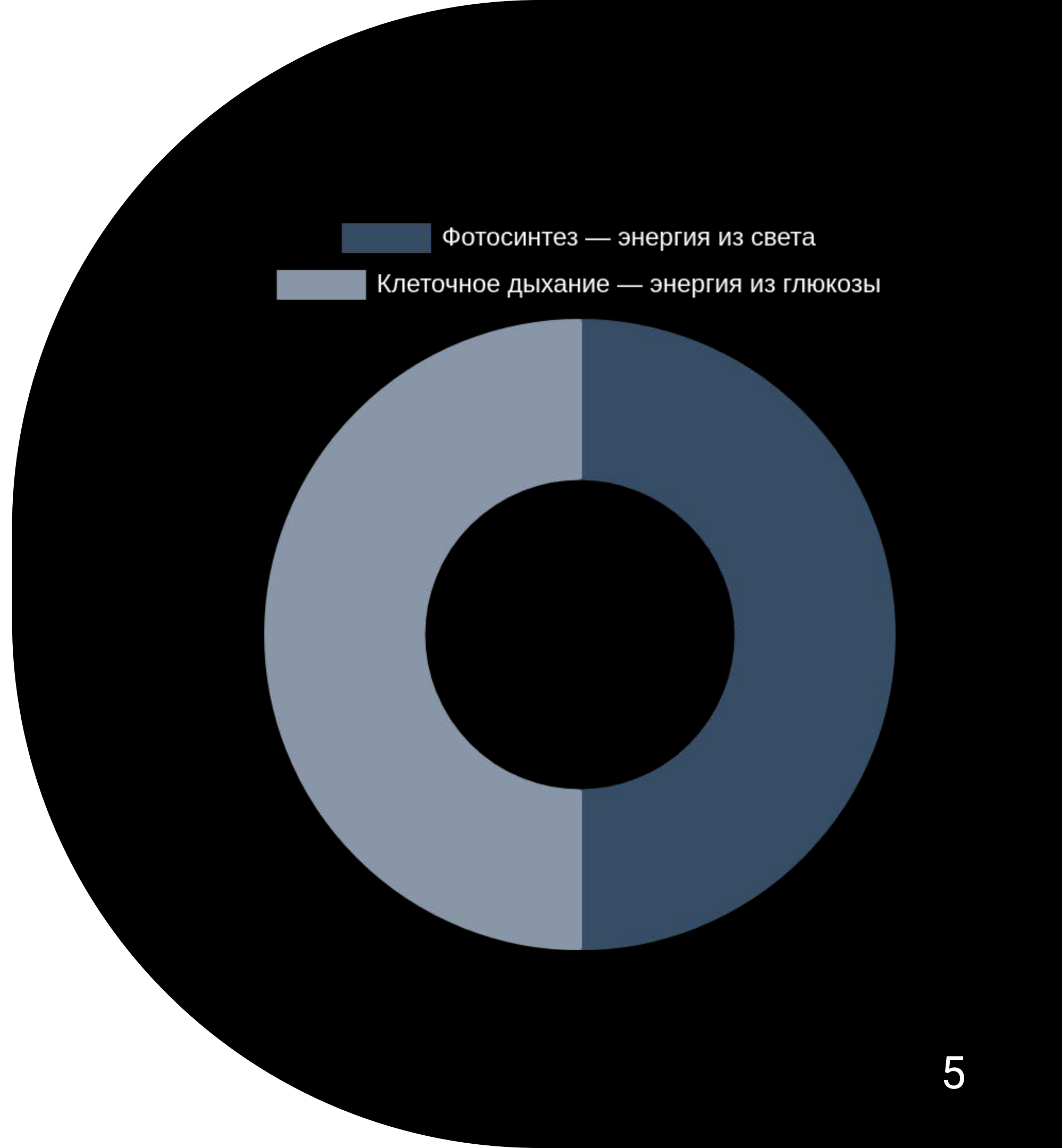
02

Уровень глюкозы в крови регулируется, чтобы обеспечить стабильное снабжение энергией тканей, особенно во время нагрузки.

Фотосинтез и клеточное дыхание: ключевые процессы

Фотосинтез создаёт глюкозу и кислород, а дыхание использует эти вещества для выработки АТФ.

Эти взаимосвязанные процессы поддерживают энергетический баланс живых организмов.



АТР — универсальный переносчик энергии

Молекула АТР состоит из аденина, рибозы и трёх фосфатных групп, хранящих энергию.

При отщеплении одной фосфатной группы выделяется около 30,5 кДж энергии, используемой клеткой.

Запасы АТР в клетке минимальны, поэтому он синтезируется и расходуется непрерывно.

АТР участвует во множестве биохимических реакций, обеспечивая энергией все процессы.

Органоиды, связанные с энергетикой клетки

Таблица показывает функции и распределение митохондрий и пластид, ключевых для энергетики клеток.

Митохондрии широко распространены, а хлоропласты есть только у растений, обеспечивая им энергию света.

Органоид	Наличие	Функция
Митохондрии	Животные и растения	Производство АТФ
Пластиды (хлоропласты)	Только растения	Фотосинтез

Роль митохондрий в клеточной энергетике



Митохондрии — «электростанции» клетки

В митохондриях органические вещества окисляются, что приводит к образованию большого количества энергии в форме АТФ. Некоторые клетки, например мышечные, имеют множество митохондрий, чтобы удовлетворить свои высокие энергетические потребности.



Особенности митохондрий — собственная ДНК

Митохондрии сохраняют собственный генетический материал, позволяя им частично автономно функционировать и передавать наследственные признаки, что отличает их от других органелл.

Фотосинтез: превращение света в энергию

В хлоропластах растений и бактерий хлорофилл поглощает солнечный свет, инициируя биохимические реакции.

Энергия света используется для синтеза глюкозы и выделения кислорода из воды и углекислого газа.

Синтезированная глюкоза служит источником энергии и строительным материалом для растений и экосистем.

Основные этапы клеточного дыхания

Гликолиз

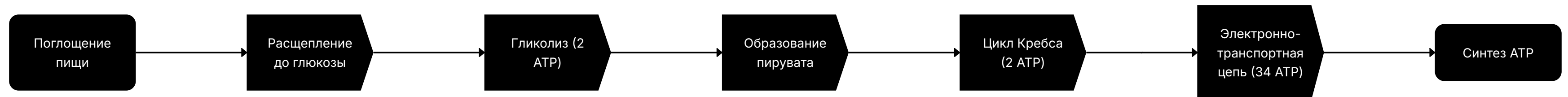
Гликолиз происходит в цитоплазме, расщепляя глюкозу на пируват без участия кислорода, выделяя небольшое количество энергии.

Цикл Кребса и электронно-транспортная цепь

В митохондриях пируват окисляется в цикле Кребса с последующей передачей электронов в цепь, где образуется основное количество АТФ при участии кислорода.

Путь энергии: от пищи до молекулы АТР

Основные этапы клеточного дыхания и преобразование энергии (учебник биологии, 2022)



Брожение – получение энергии без кислорода

- Когда кислорода недостаточно, клетки переходят на брожение для получения энергии, используя альтернативные пути переработки глюкозы без участия кислорода.
- У людей при интенсивной работе мышц происходит молочнокислое брожение, производя 2 молекулы АТФ и молочную кислоту, что вызывает усталость.
- Дрожжи используют спиртовое брожение, вырабатывая этанол и углекислый газ, что используют в хлебопечении и производстве алкогольных напитков.

Сравнение аэробного и анаэробного дыхания

► Таблица отражает ключевые различия между аэробным и анаэробным процессами получения энергии.

► Аэробное дыхание значительно эффективнее по выработке энергии, что важно для функционирования многоклеточных организмов.

Показатель	Аэробное дыхание	Анаэробное дыхание
Требование кислорода	Да	Нет
Выработка АТФ	До 38 молекул	2 молекулы
Побочные продукты	CO ₂ и вода	Органические кислоты или спирты

Взаимосвязь фотосинтеза и дыхания

Фотосинтез преобразует солнечную энергию в глюкозу и кислород, которые служат ресурсами для клеточного дыхания.

Клеточное дыхание использует глюкозу и кислород для выработки АТФ, выделяя CO_2 и воду.

CO_2 и вода вновь участвуют в фотосинтезе, обеспечивая цикличность процессов в экосистеме.

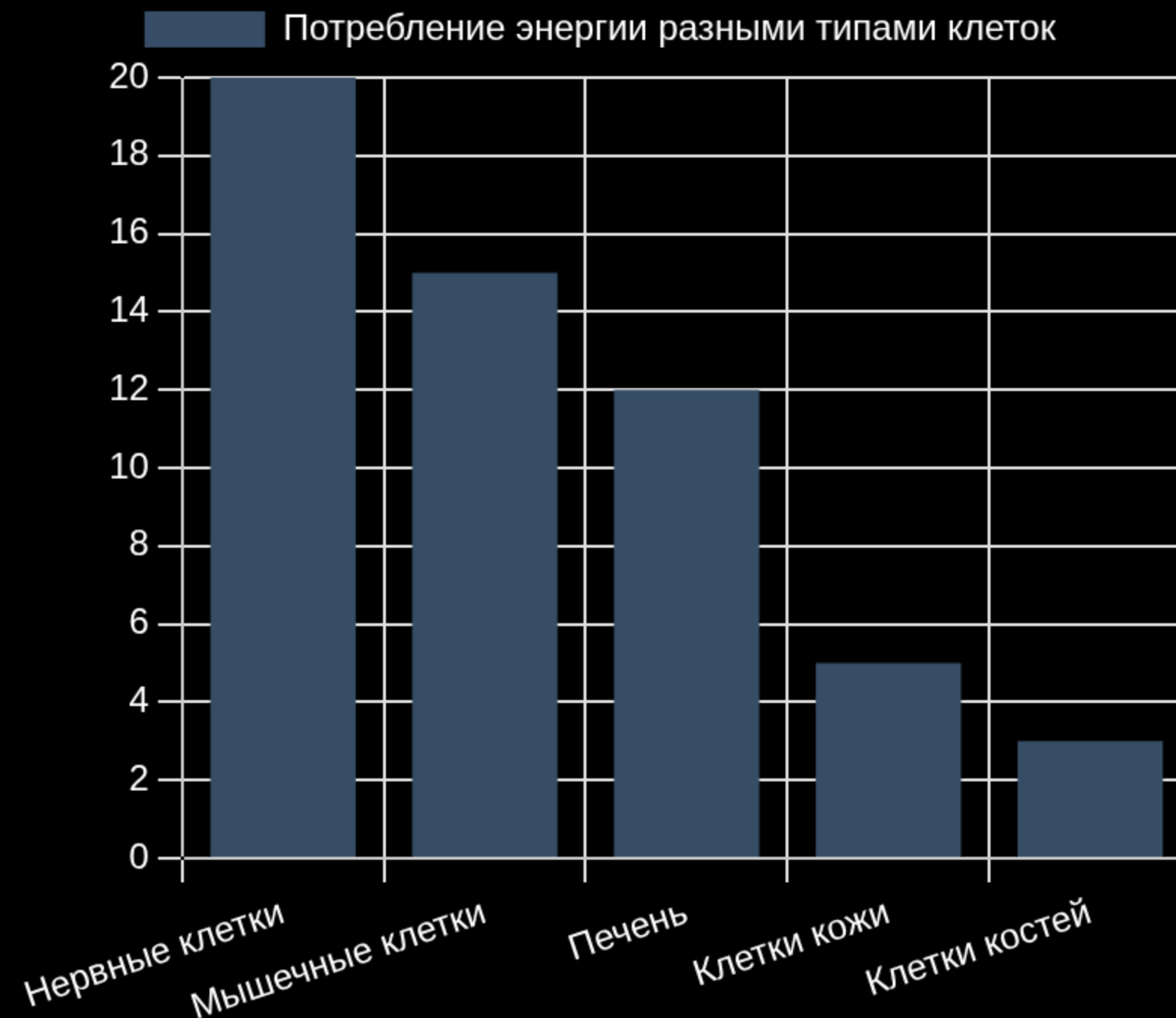
Эти взаимосвязанные процессы поддерживают энергетический баланс и жизнь в биосфере.

Энергозатраты различных клеток

Нервные клетки интенсивно используют энергию из-за постоянной передачи сигналов и работы мозга.

Различия в потреблении энергии отражают функциональные особенности и активность клеток.

Исследование биологии клетки, 2023

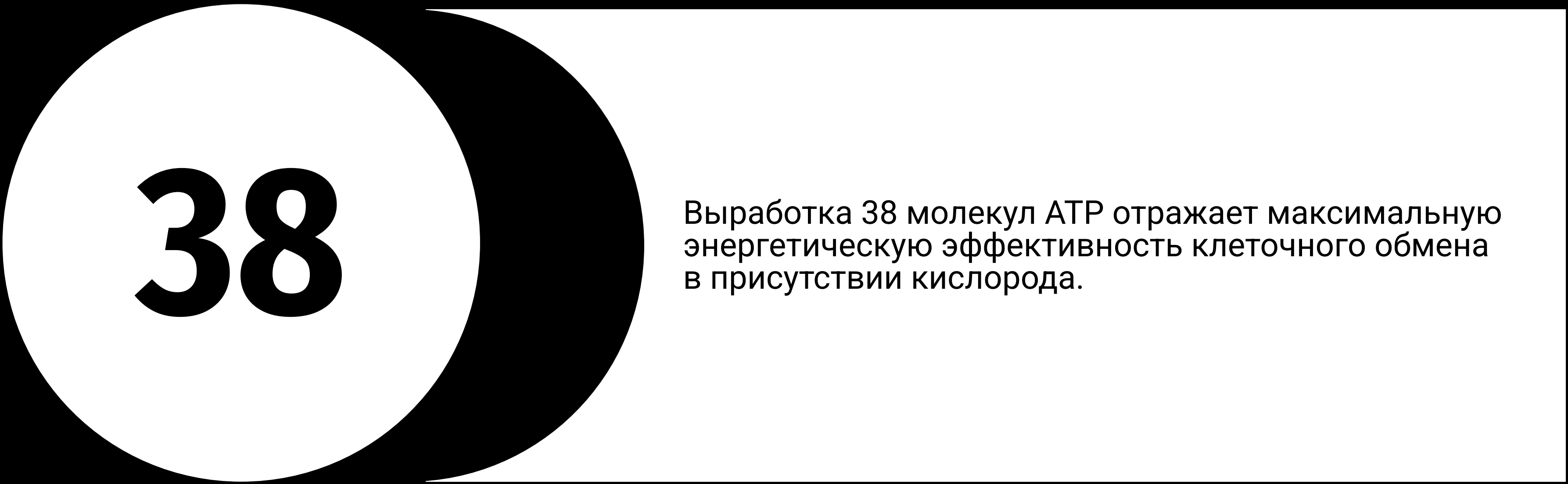


Температурные влияния на энергетический обмен

При понижении температуры замедляются химические реакции, приводя к снижению выработки АТФ и замедлению обмена веществ.

Повышение температуры ускоряет обмен, но сверхоптимальные уровни вызывают повреждение белковых структур и ферментов.

Оптимальная температура необходима для поддержания эффективности процессов клеточного дыхания и энергетического баланса.



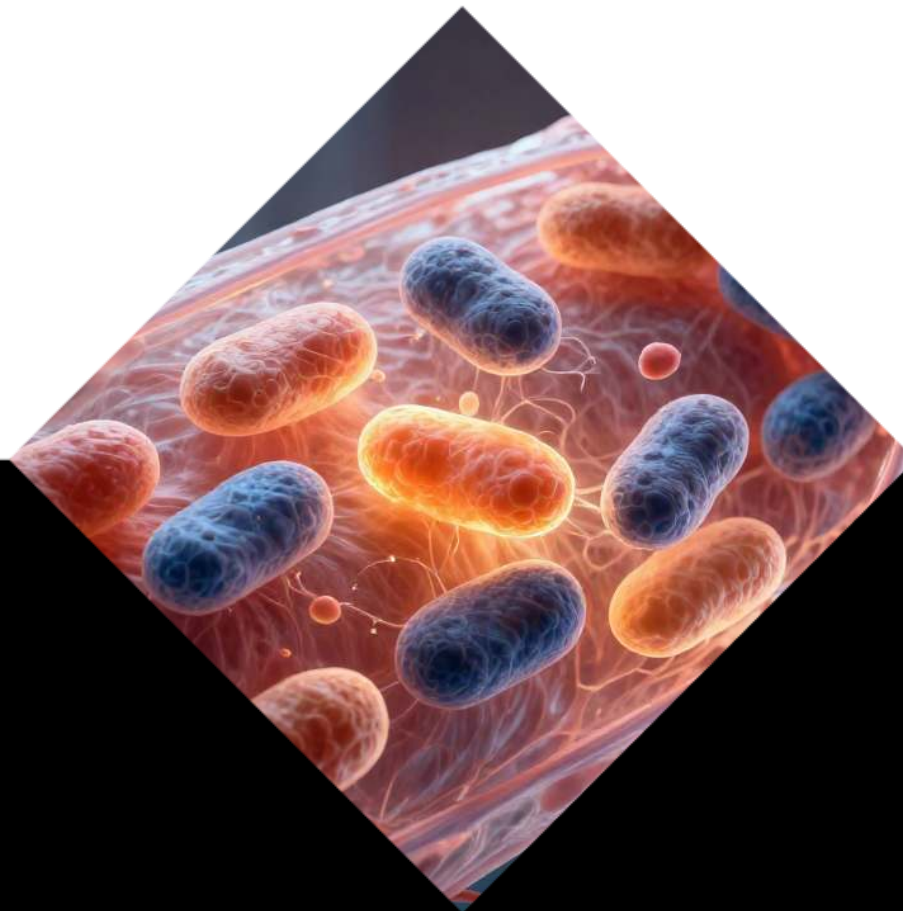
38

Выработка 38 молекул АТФ отражает максимальную энергетическую эффективность клеточного обмена в присутствии кислорода.

молекул АТФ
вырабатывается за полный
цикл клеточного дыхания
из одной молекулы
глюкозы при оптимальных
условиях.

Учебник биохимии, 2023

Энергетические болезни клеток: примеры и последствия



Миопатии: наследственные нарушения митохондрий

Миопатии связаны с дефектами митохондриальной функции, вызывающими слабость и утомляемость мышц. Пациенты испытывают снижение выносливости и быструю утомляемость при обычных нагрузках.



Сахарный диабет: энергия под угрозой

При диабете клетки не усваивают глюкозу должным образом, что ведёт к недостатку энергии. Симптомы включают хроническую усталость и судороги, влияя на качество жизни больных.

Практическая значимость понимания энергетики клетки

Знание механизмов энергопотребления позволяет оптимизировать спортивные тренировки и повысить результативность.

В медицине понимание энергетического метаболизма помогает в диагностике и терапии заболеваний, связанных с нарушениями энергетики.

Правильное питание и режим способствуют поддержанию баланса энергии и укреплению здоровья на клеточном уровне.

Энергетика клетки – основа жизни и здоровья

Эффективное получение и использование энергии необходимы для всех жизненных процессов, влияя на рост, адаптацию и функции органов. Поддержка энергетического баланса важна для здоровья и долголетия.