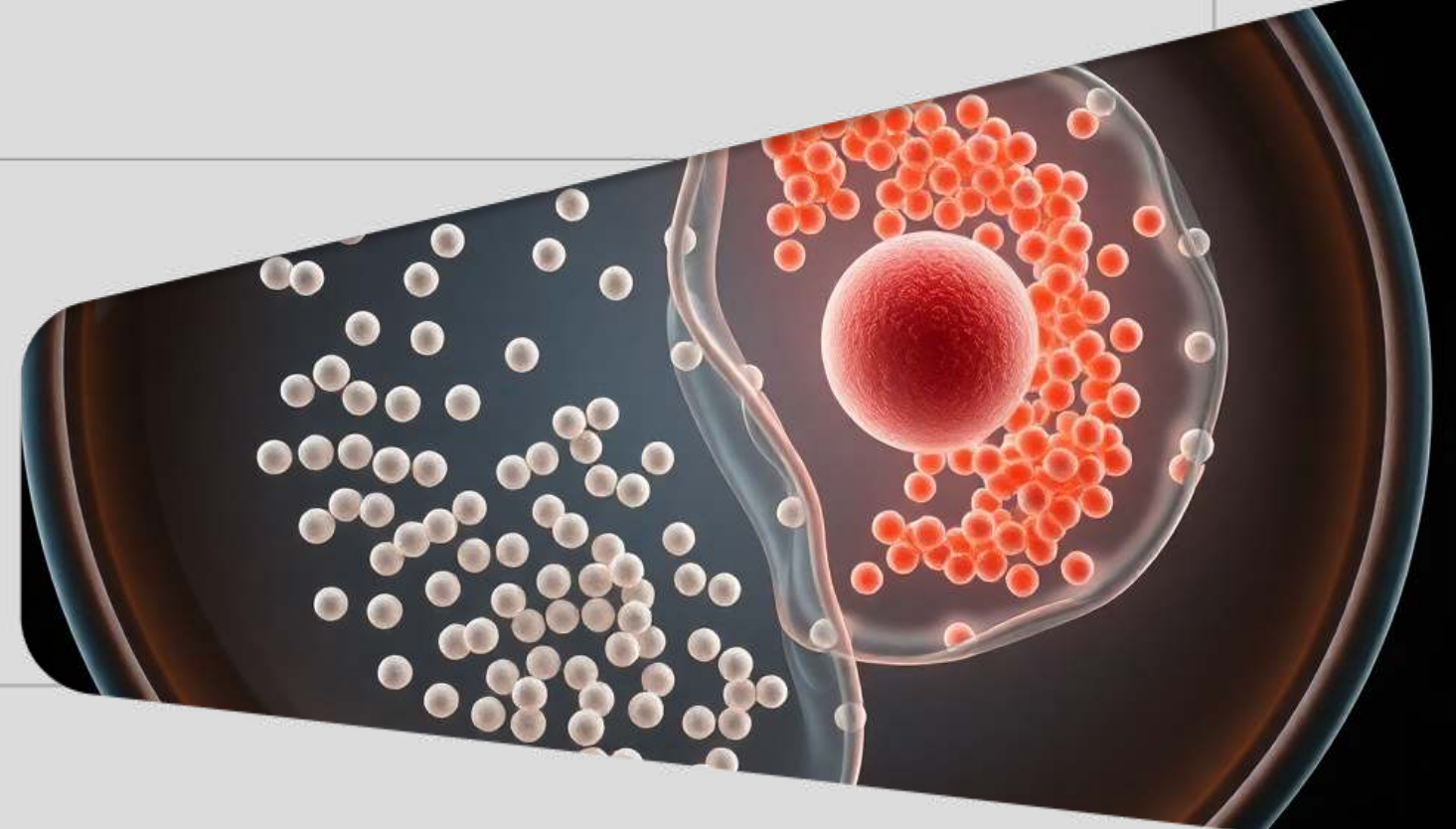


Пластический и энергетический обмен: два главных процесса жизни клетки

Два обмена, одна жизнь клетки:
строим вещества и получаем
энергию.



Почему обмен веществ необходим

Без постоянного обмена клетка не растёт, не обновляется и не выполняет свои функции. Для построения белков, жиров, углеводов и нуклеиновых кислот нужны и вещества, и энергия. Особенно заметно это у подростков, в мышцах и нервной ткани при высокой активности.



Метаболизм как совокупность химических реакций

.01

Все реакции клетки

Метаболизм объединяет все химические превращения, которые непрерывно идут в клетках и тканях. Благодаря им организм получает строительный материал, поддерживает работу органов и приспосабливается к изменяющимся условиям среды.

.02

Две стороны обмена

Одна часть реакций связана с синтезом сложных веществ из простых, другая — с их распадом. Эти процессы противоположны по направлению, но в клетке они постоянно связаны и взаимно дополняют друг друга.

.03

Роль АТФ

Главным переносчиком энергии в клетке служит АТФ. Эта молекула позволяет быстро передавать энергию туда, где она нужна: на синтез веществ, движение органоидов, деление клеток и активный транспорт через мембраны.

Пластический и энергетический обмен: сравнение

Сравнение показывает, чем два вида обмена отличаются и как они дополняют друг друга.

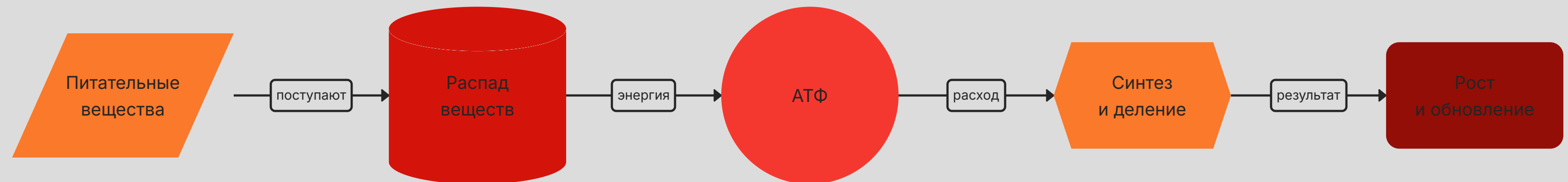
Без пластического обмена клетка не может строить новые структуры, а без энергетического — получать энергию для их работы.

Признак	Пластический	Энергетический
Направление	синтез	распад
Вещества	простые → сложные	сложные → простые
Энергия	расходуется	выделяется
Значение	рост и обновление	АТФ для работы клетки
Примеры	белки, фотосинтез	дыхание, распад глюкозы

Школьный курс биологии, 9 класс

Связь двух видов обмена в клетке

Схема по материалам школьного курса биологии



Пластический обмен: синтез сложных веществ



Что происходит

Пластический обмен, или анаболизм, — это построение сложных органических веществ из более простых. В результате клетка получает новые молекулы, необходимые для роста, восстановления и работы органов.



Какие вещества образуются

При анаболизме синтезируются белки, жиры, углеводы и нуклеиновые кислоты. Эти вещества входят в состав клеток, участвуют в обмене, обеспечивают наследственность и помогают организму развиваться.



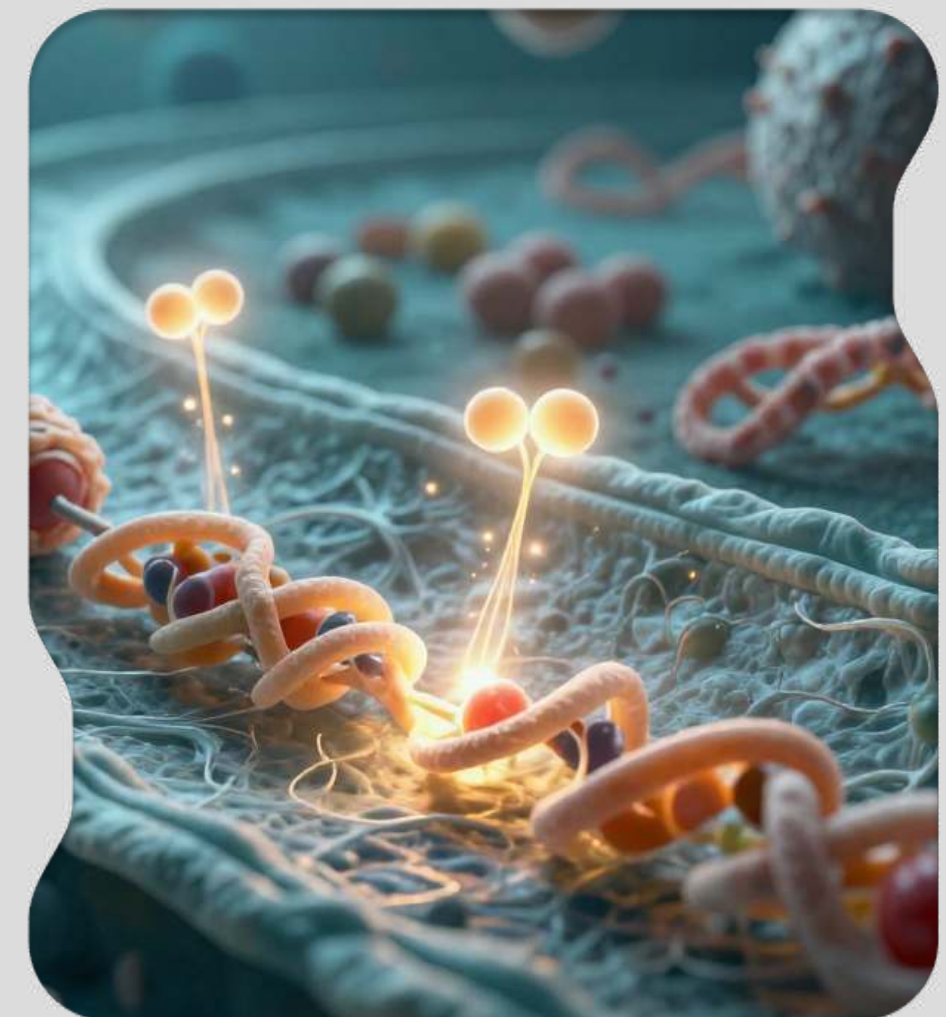
Нужна энергия

Для синтеза всегда требуется энергия АТФ. Без её затрат клетка не смогла бы собирать новые молекулы, поэтому пластический обмен тесно связан с энергетическим и зависит от него.



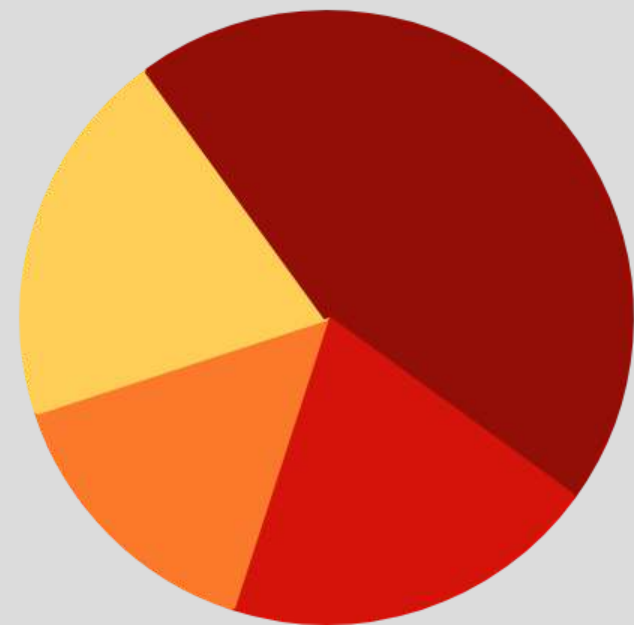
Где идёт синтез

Особенно активно этот процесс происходит в рибосомах при образовании белка. Именно здесь клетка собирает молекулы, из которых затем строятся ткани, ферменты и другие важные структуры.



Где пластический обмен выражен особенно сильно

■ Рост костей и мышц ■ Восстановление тканей ■ Синтез гормонов и ферментов
■ Образование новых клеток ■ Запасание веществ



Наиболее интенсивно анаболизм идёт там, где организм быстро растёт, восстанавливается или создаёт запас веществ для будущей работы.

Рост и обновление тканей составляют наибольшую долю, поэтому в детском и подростковом возрасте пластический обмен особенно активен.

Схематическая диаграмма по школьному курсу биологии

Примеры пластического обмена



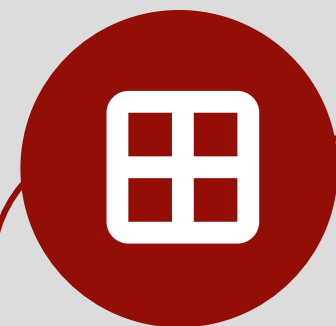
Синтез белка

На рибосомах аминокислоты соединяются в цепи, из которых образуются белки. Они нужны для роста, восстановления тканей, работы ферментов и построения многих структур клетки.



Запас гликогена

В печени и мышцах избыток глюкозы превращается в гликоген. Так организм создаёт запас углеводов, который можно использовать позже, когда энергия особенно нужна.



Новые мембраны

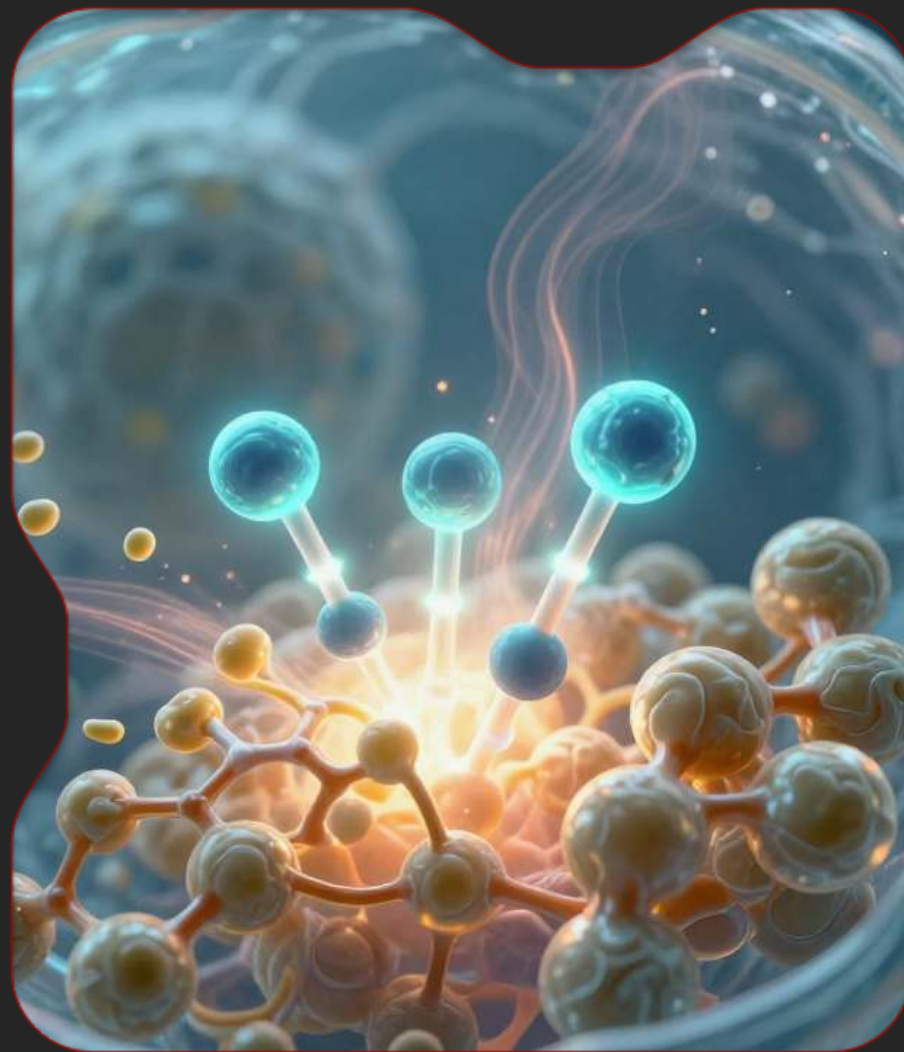
При росте и делении клеток постоянно образуются новые мембраны. Для этого клетка синтезирует липиды и другие вещества, обеспечивающие её строение и защиту.



Фотосинтез у растений

У растений к пластическому обмену относится фотосинтез. Из углекислого газа и воды при участии света образуются органические вещества, которые служат основой питания и роста.

Энергетический обмен: получение энергии клеткой



Что такое диссимиляция

Энергетический обмен, или диссимиляция, — это распад сложных органических веществ на более простые. При этом клетка получает энергию, необходимую для всех жизненных процессов.



Главный пример

В школьном курсе чаще всего рассматривают расщепление глюкозы. Именно на этом примере легче понять, как клетка извлекает энергию из питательных веществ.



АТФ как результат

Часть освобождённой энергии запасается в молекулах АТФ. Затем эта энергия используется тогда, когда клетке нужно работать быстро и точно.

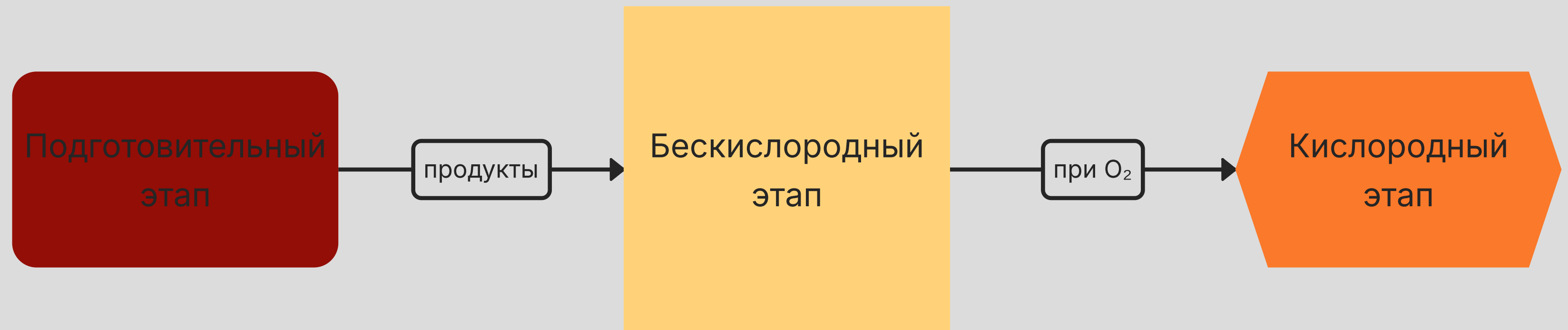


Тепло и работа

Не вся энергия превращается в АТФ: часть рассеивается в виде тепла. Поэтому обмен веществ одновременно поддерживает и работу клеток, и постоянную температуру организма.

Этапы энергетического обмена

Последовательность этапов распада глюкозы по школьному курсу биологии



Этапы распада глюкозы и их результат

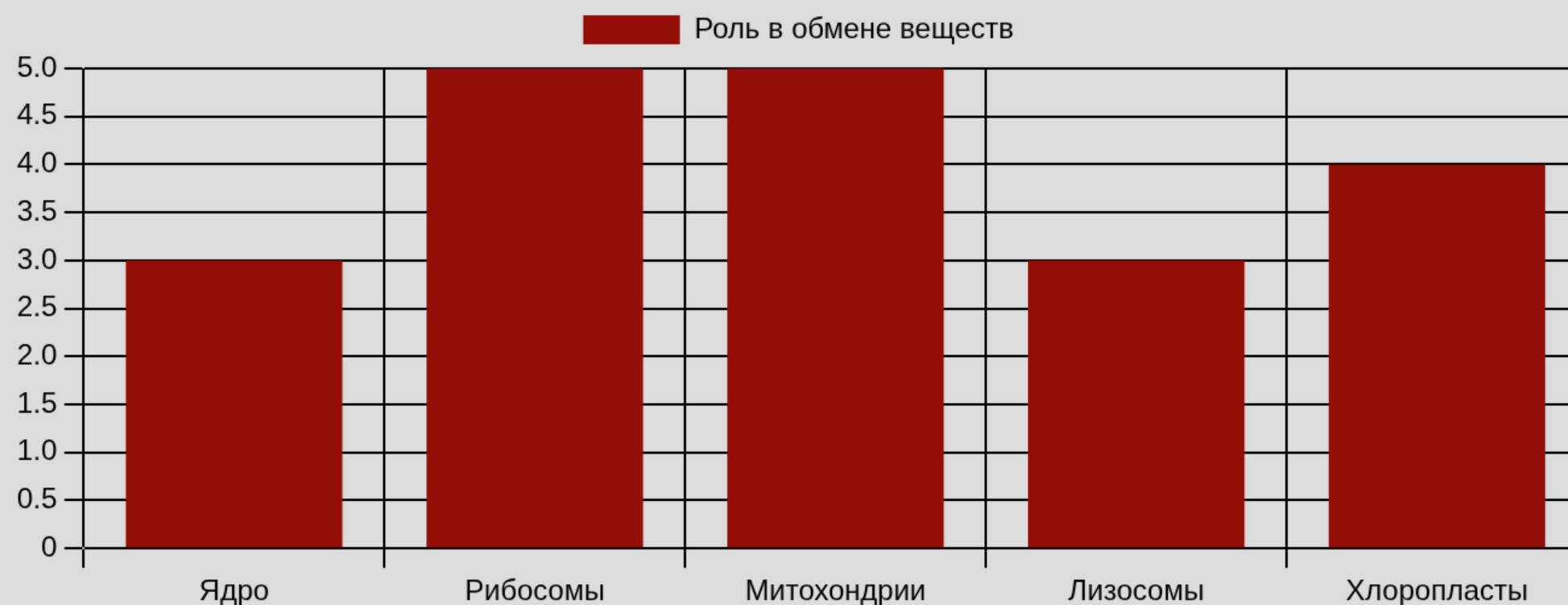
Этап	Место	Кислород	Результат
Подготовительный	Пищеварение	Нет	Простые молекулы
Бескислородный	Цитоплазма	Нет	Немного АТФ
Кислородный	Митохондрии	Да	Много АТФ

Три этапа распада глюкозы отличаются местом протекания, потребностью в кислороде и количеством получаемой энергии.

Основная часть энергии образуется на кислородном этапе, а подготовительный и бескислородный этапы подготавливают и частично начинают расщепление веществ.

Школьный курс биологии, 9 класс

Органоиды клетки и их роль в обмене веществ



На схеме показана не только «главная» работа органоидов, но и их участие в согласованной работе клетки как единой системы.

Рибосомы особенно важны для синтеза белка, а митохондрии — для образования АТФ; остальные органоиды поддерживают обмен веществ и его согласованность.

Школьный курс биологии, 9 класс; обобщающая учебная схема



3

**фосфатные
группы входят
в состав
молекулы АТФ
и делают
её удобным
переносчиком
энергии**

Именно такая структура позволяет клетке быстро высвобождать энергию и снова запасать её после реакций синтеза и распада.

Школьный курс биологии

Главные свойства ферментов



Ускоряют реакции

Ферменты многократно повышают скорость химических реакций, поэтому обмен веществ идёт достаточно быстро, чтобы клетка могла расти, обновляться и выполнять свои функции без задержек.



Работают избирательно

Каждый фермент действует только на определённое вещество или группу похожих веществ. Такая точность помогает клетке не смешивать реакции и расходовать ресурсы экономно и упорядоченно.



Действуют в организме

Большинство ферментов работает при температуре тела человека. Если условия сильно меняются, их активность снижается, и реакции обмена идут медленнее, чем нужно для нормальной жизни.

Два пути к веществам и энергии



Листья как «фабрика» органических веществ

У растений зелёные листья получают свет и используют его, чтобы создавать органические вещества из воды и углекислого газа. Затем эти вещества расходуются на рост побегов, корней и новых клеток. Благодаря этому растение само образует собственный «строительный материал».



Животное получает готовое питание

У животных органические вещества поступают с пищей, а затем перерабатываются в клетках. Из них строятся мышцы, кожа, ферменты и другие нужные молекулы. Энергия из пищи помогает двигаться, согреваться и восстанавливать ткани после нагрузок.

Как питание, движение и сон влияют на обмен веществ



На уровень обмена влияет не один фактор, а сочетание привычек. Регулярность особенно важна для школьника.

Наиболее устойчивый обмен веществ поддерживает режим дня: он помогает сочетать поступление энергии, её расход и восстановление организма.

Школьный курс биологии и основы здорового образа жизни

Нарушения обмена веществ и их признаки



Неправильное питание

Если в рационе мало белков, витаминов или минеральных веществ, клеткам не хватает строительного материала и помощников для реакций. Это может замедлять рост и ухудшать самочувствие.



Недостаток движения

При низкой физической активности организм расходует меньше энергии, а мышцы работают слабее. Это нередко приводит к накоплению лишней массы тела и снижению общей выносливости.



Проблемы работы органов

Заболевания печени и нарушения в работе эндокринной системы изменяют обмен веществ сразу в нескольких тканях. В результате могут появляться слабость, изменения массы тела и снижение работоспособности.



Важные сигналы

Быстрая утомляемость, задержка роста, потеря веса или, наоборот, его избыток — повод обратить внимание на режим дня и питание. У подростков такие признаки особенно заметны.

Как поддерживать нормальный обмен веществ

Пять простых привычек помогают клеткам получать вещества, энергию и время для восстановления.

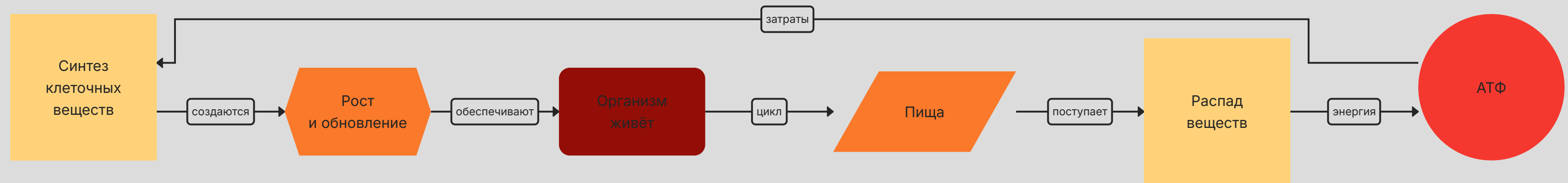
Нормальный обмен веществ поддерживают регулярность, разнообразие питания и достаточное восстановление; без этих условий клеткам труднее работать и обновляться.

Привычка	Польза	Пример
Питание	Строит ткани	Овощи и белок
Вода	Идут реакции	Пить в течение дня
Движение	Усиливает обмен	Прогулка, спорт
Сон	Восстановление	8–9 часов
Режим дня	Стабильность	В одно время

Школьный курс биологии и основы здорового образа жизни

Как пластический и энергетический обмен работают вместе

Школьная схема, показывающая постоянную связь синтеза веществ и получения энергии в клетке.



Два обмена — одна система жизни

Пластический обмен строит клетки и ткани, а энергетический даёт им работу. Вместе они обеспечивают рост, движение, восстановление и нормальное состояние организма, поэтому важны каждый день.