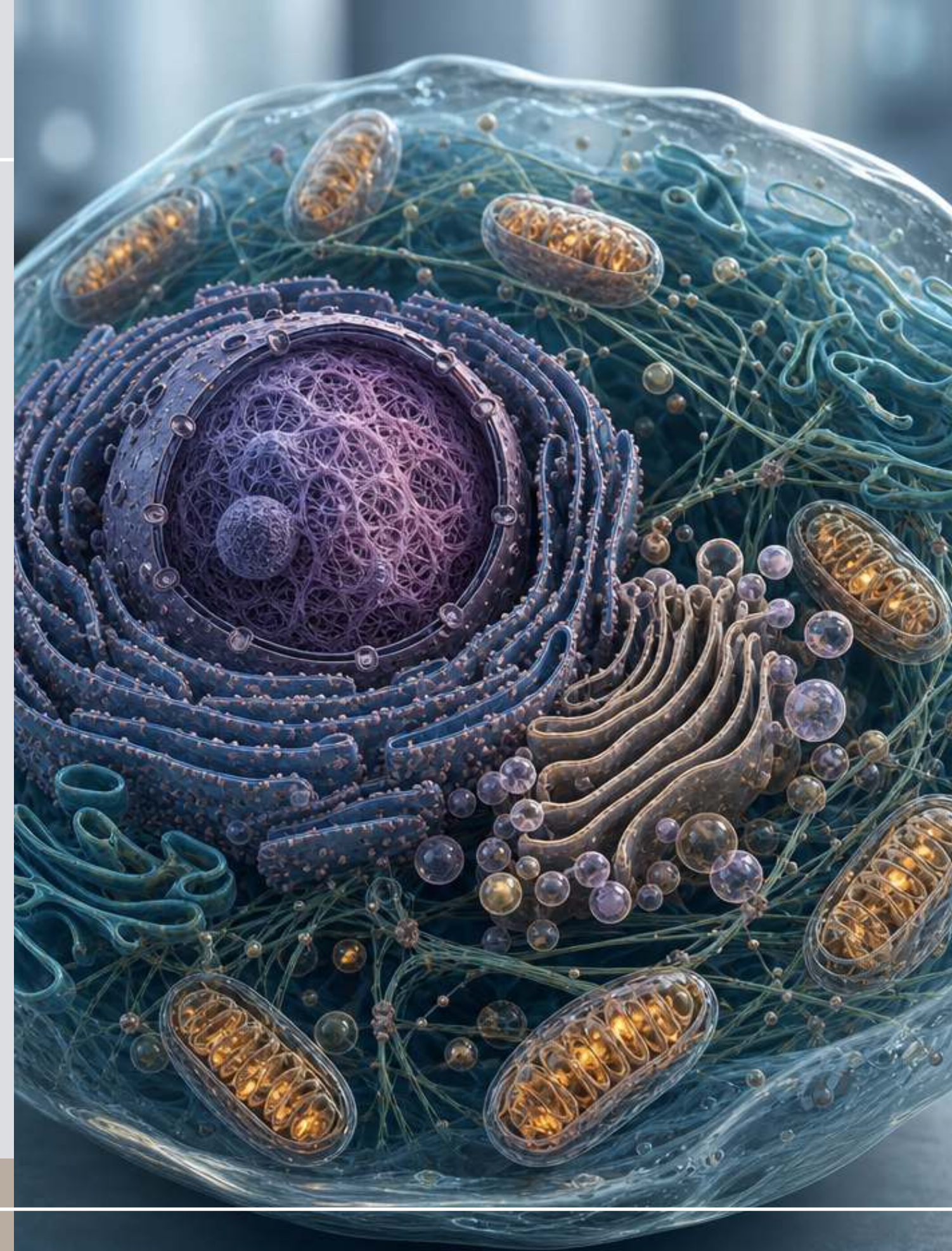


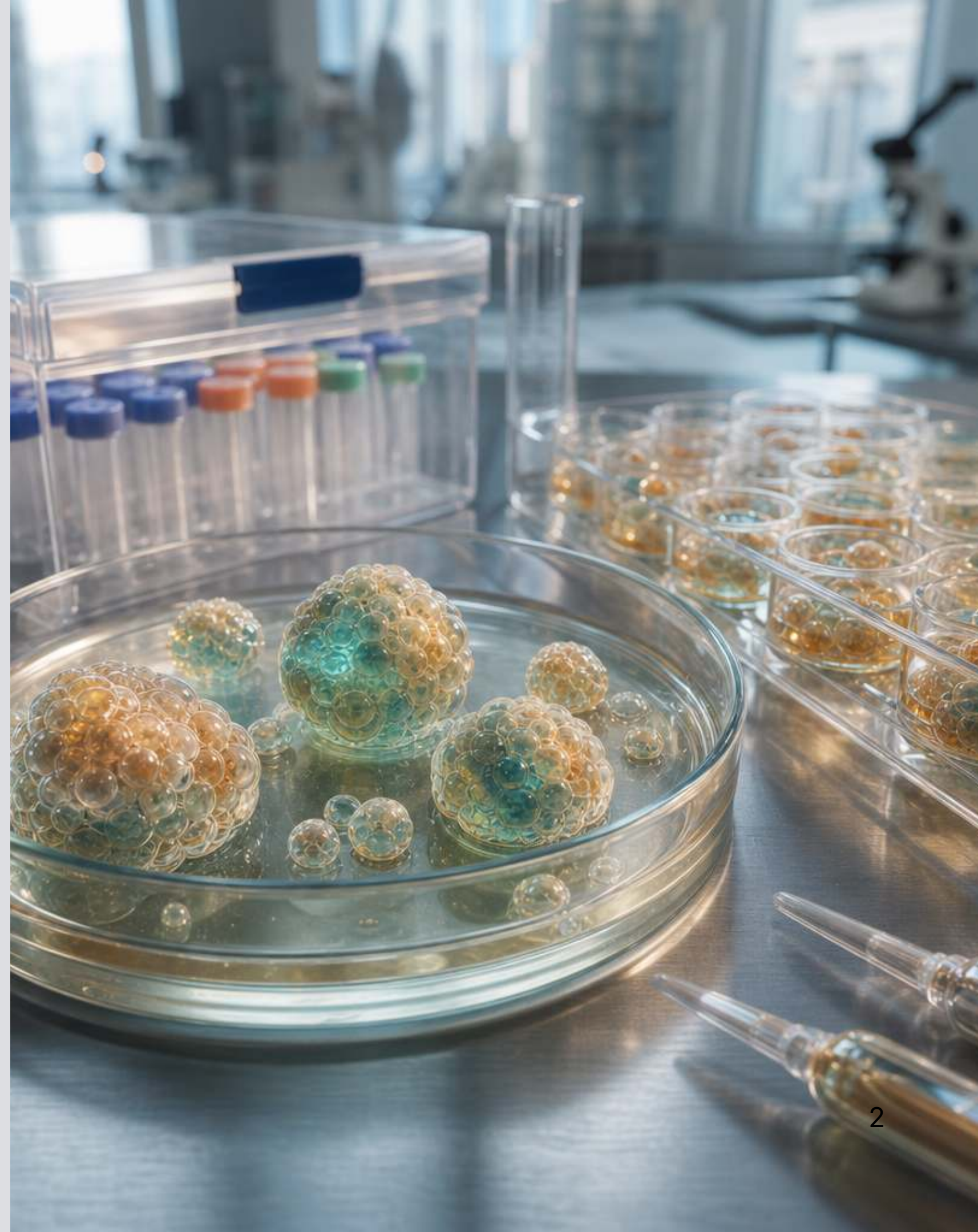
Органоиды клетки: внутренняя организация живой системы

Структура клетки определяет её жизнь и функции.



Зачем изучать органоиды клетки

Органоиды показывают, как клетка распределяет задачи между своими структурами. Их изучение объясняет, почему синтез, транспорт, накопление энергии и переваривание веществ идут согласованно и эффективно.



Классификация органоидов клетки

Мембранные структуры

Они окружены одной или двумя мембранами, создающими отдельные внутренние отделы для реакций, накопления веществ и их направленного перемещения внутри клетки.

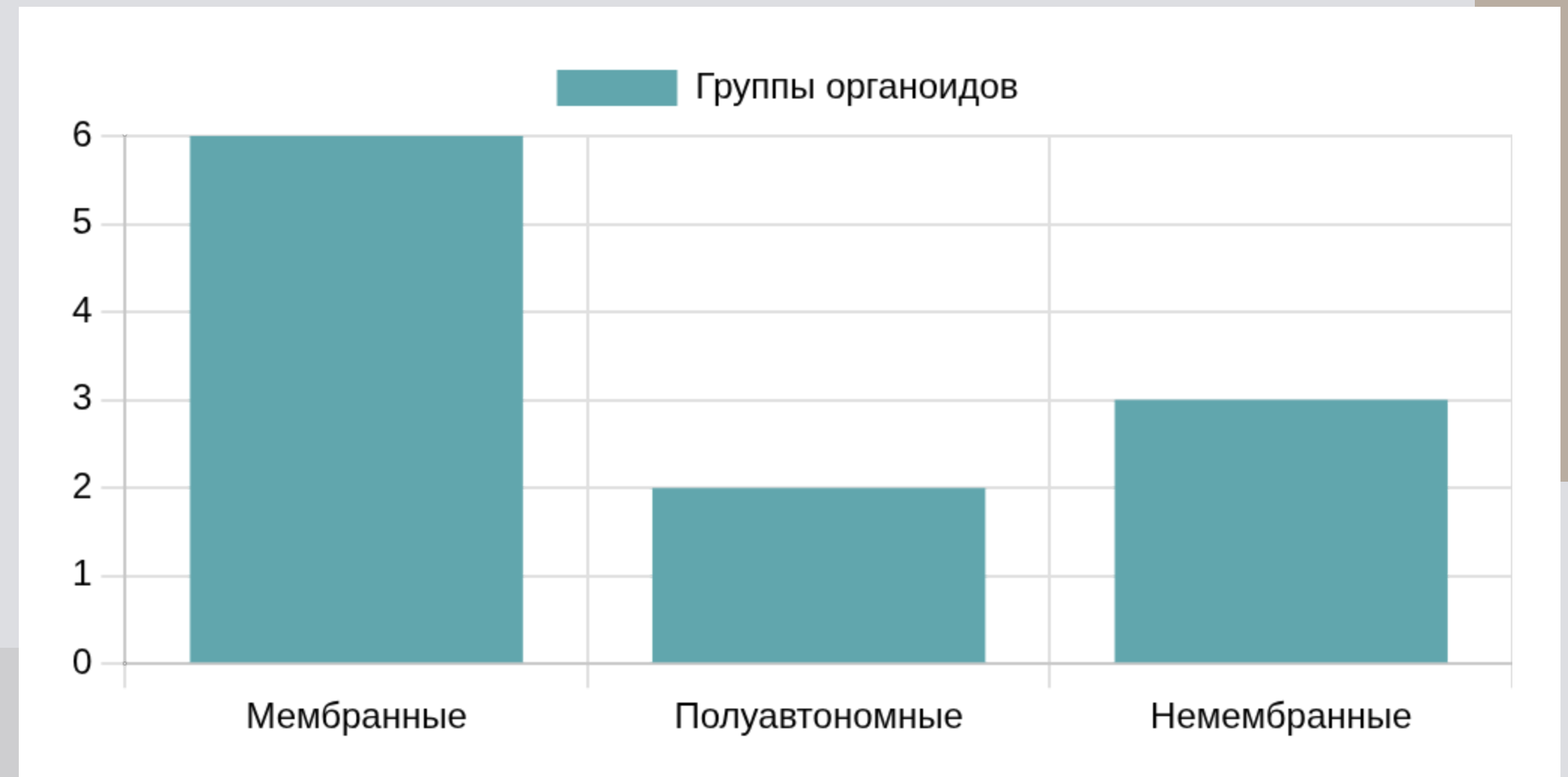
Немембранные структуры

К ним относятся рибосомы, клеточный центр и элементы цитоскелета. Эти органоиды работают как молекулярные комплексы, опора и система внутренней организации клетки.

Основные группы органоидов клетки

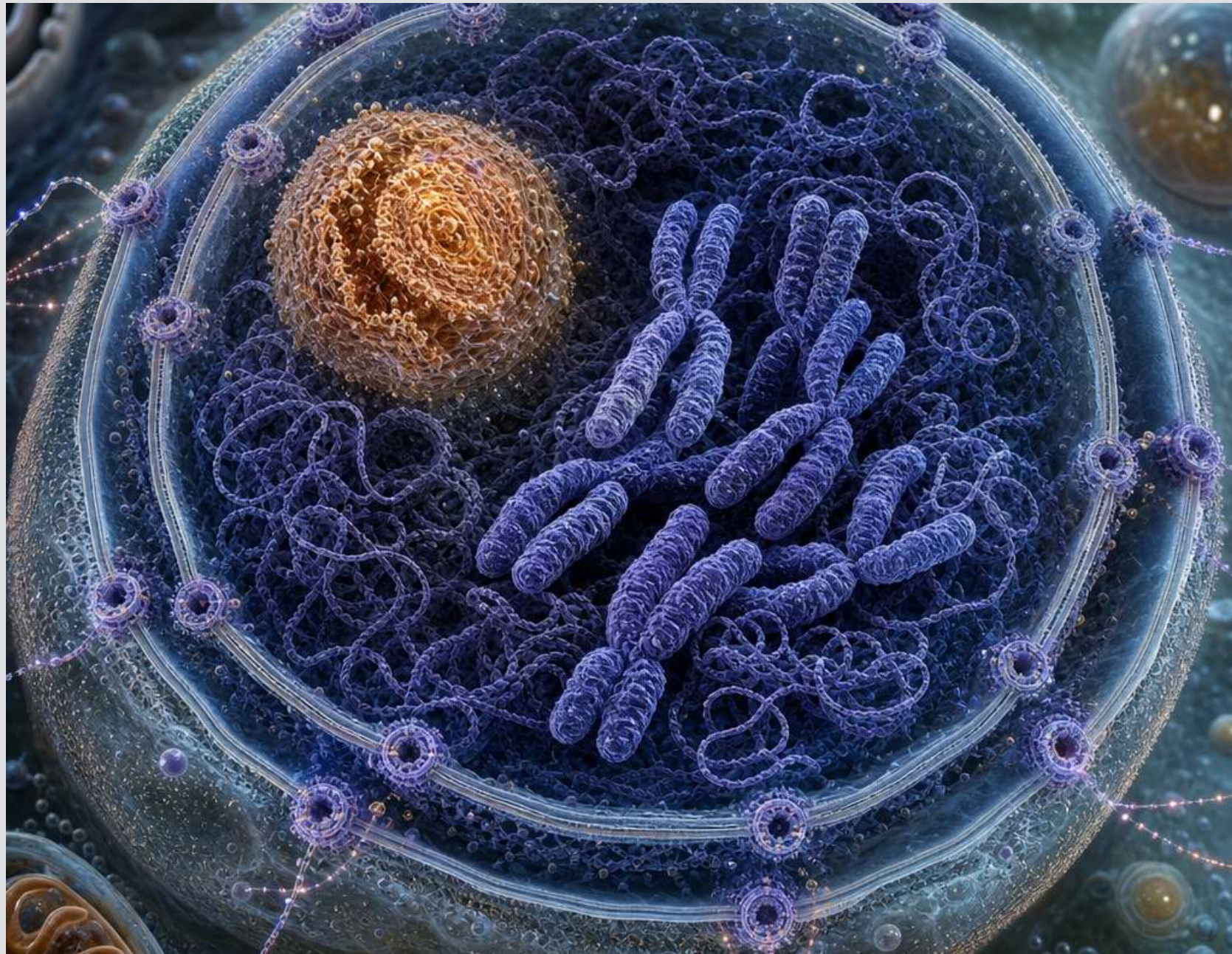
Разделение по строению помогает увидеть, какие органоиды формируют внутренние компартменты, а какие обеспечивают сборку, опору и управление процессами.

Наиболее многочисленны мембранные органоиды; полуавтономные выделяются особым набором генетического материала, а немембранные обеспечивают базовую организацию клетки.



Обобщение по школьному курсу биологии,
2026

Ядро — центр хранения наследственной информации



ДНК и хроматин

В ядре находится наследственный материал клетки. В интерфазе он представлен хроматином, а при делении уплотняется в хромосомы, что обеспечивает точную передачу информации.

Ядерная оболочка

Ядро отделено от цитоплазмы двойной мембраной с порами. Через них проходят РНК и белки, необходимые для обмена сигналами и реализации генетической программы.

Роль ядрышка

В ядрышке синтезируется рРНК и собираются субъединицы рибосом. Поэтому ядро не только хранит информацию, но и управляет началом синтеза белка.

Значение деления

Перед делением клетка удваивает ДНК и упаковывает её в хромосомы. Это позволяет равномерно распределить наследственный материал между дочерними клетками.

Рибосомы и синтез белка

1

Строение рибосом

Рибосомы не имеют мембраны и состоят из рРНК и белков. У эукариот они крупнее, чем у прокариот, но принцип их работы остаётся общим для всех клеток.

2

Свободные рибосомы

Расположенные в цитоплазме рибосомы синтезируют белки, которые остаются внутри клетки и участвуют в её собственных обменных процессах, росте и обновлении.

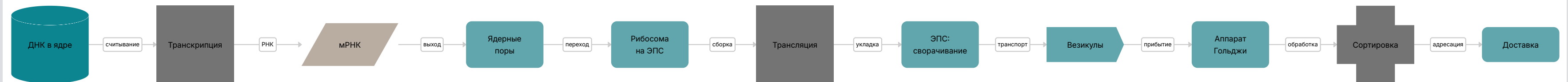
3

Связанные рибосомы

Рибосомы на шероховатой эндоплазматической сети образуют белки мембран, лизосом и секреции. Так клетка направляет синтез туда, где продукт нужен сразу после сборки.

Путь белка в клетке

Последовательность этапов от гена к готовому белку



Эндоплазматическая сеть: шероховатая и гладкая

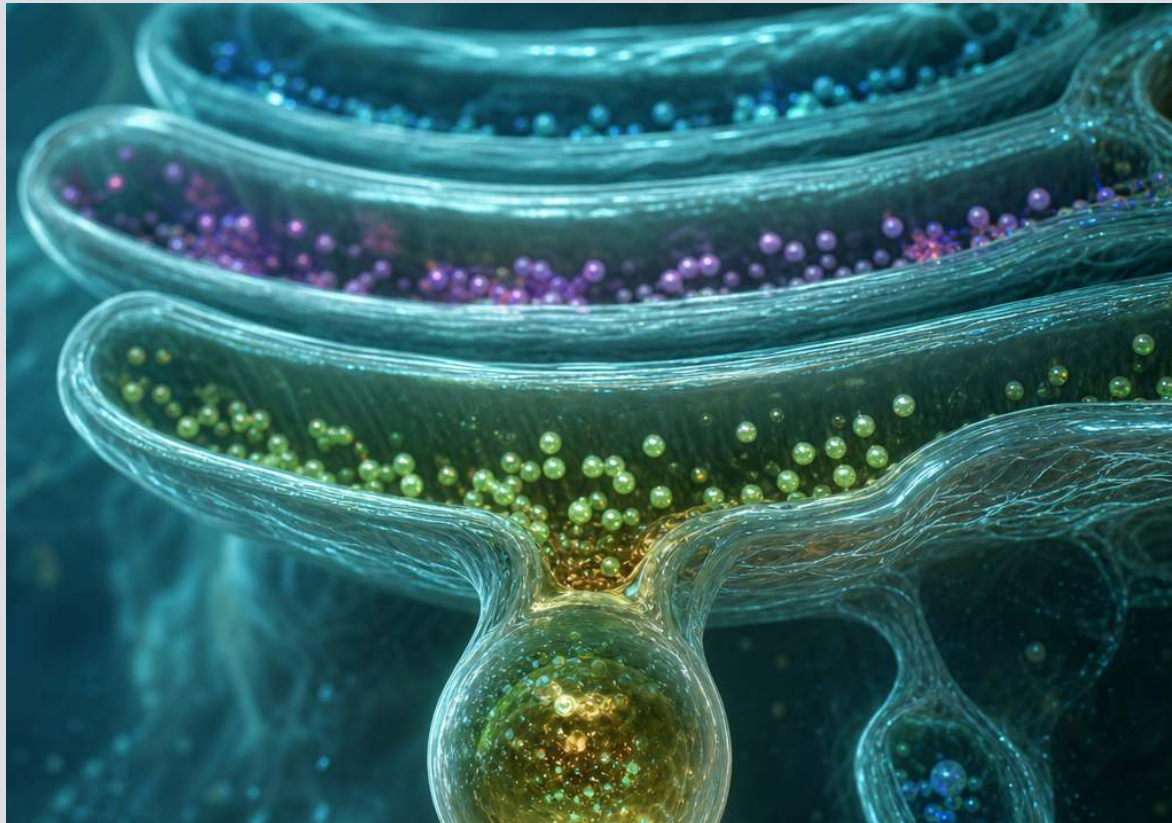
Шероховатая ЭПС

На её мембранах расположены рибосомы, поэтому здесь синтезируются и первично сворачиваются белки, предназначенные для мембран, лизосом и секреции.

Гладкая ЭПС

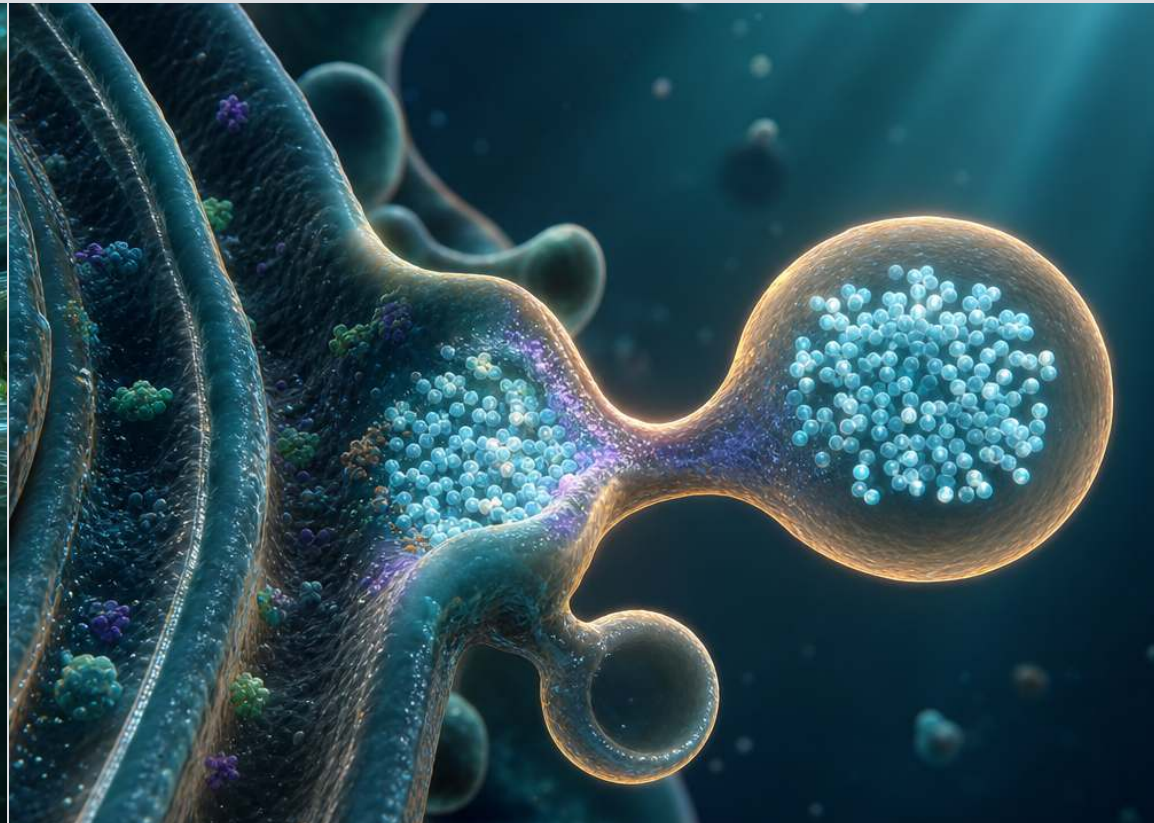
Эта часть сети не несёт рибосом и участвует в синтезе липидов, обмене углеводов, обезвреживании некоторых веществ и накоплении ионов кальция.

Аппарат Гольджи в действии



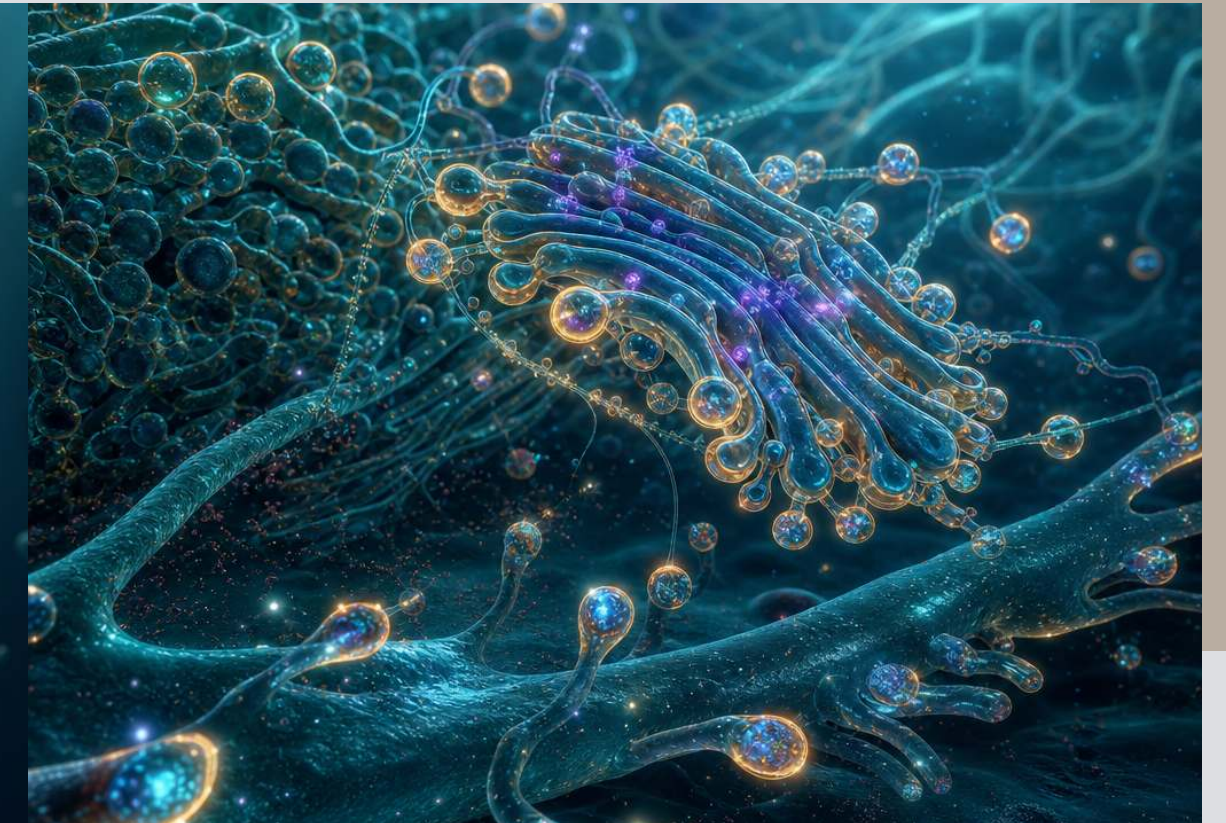
Сортировка после ЭПС

Пузырёк с продуктом синтеза подходит к стопке цистерн, и аппарат Гольджи принимает груз для дальнейшей обработки. Здесь молекулы получают нужные изменения, после чего распределяются по адресам внутри клетки или выводятся наружу.



Упаковка в везикулы

После модификации вещества собираются в отдельные пузырьки. Такая упаковка позволяет клетке точно направлять ферменты, мембранные компоненты и секретируемые вещества туда, где они понадобятся в ближайшее время.



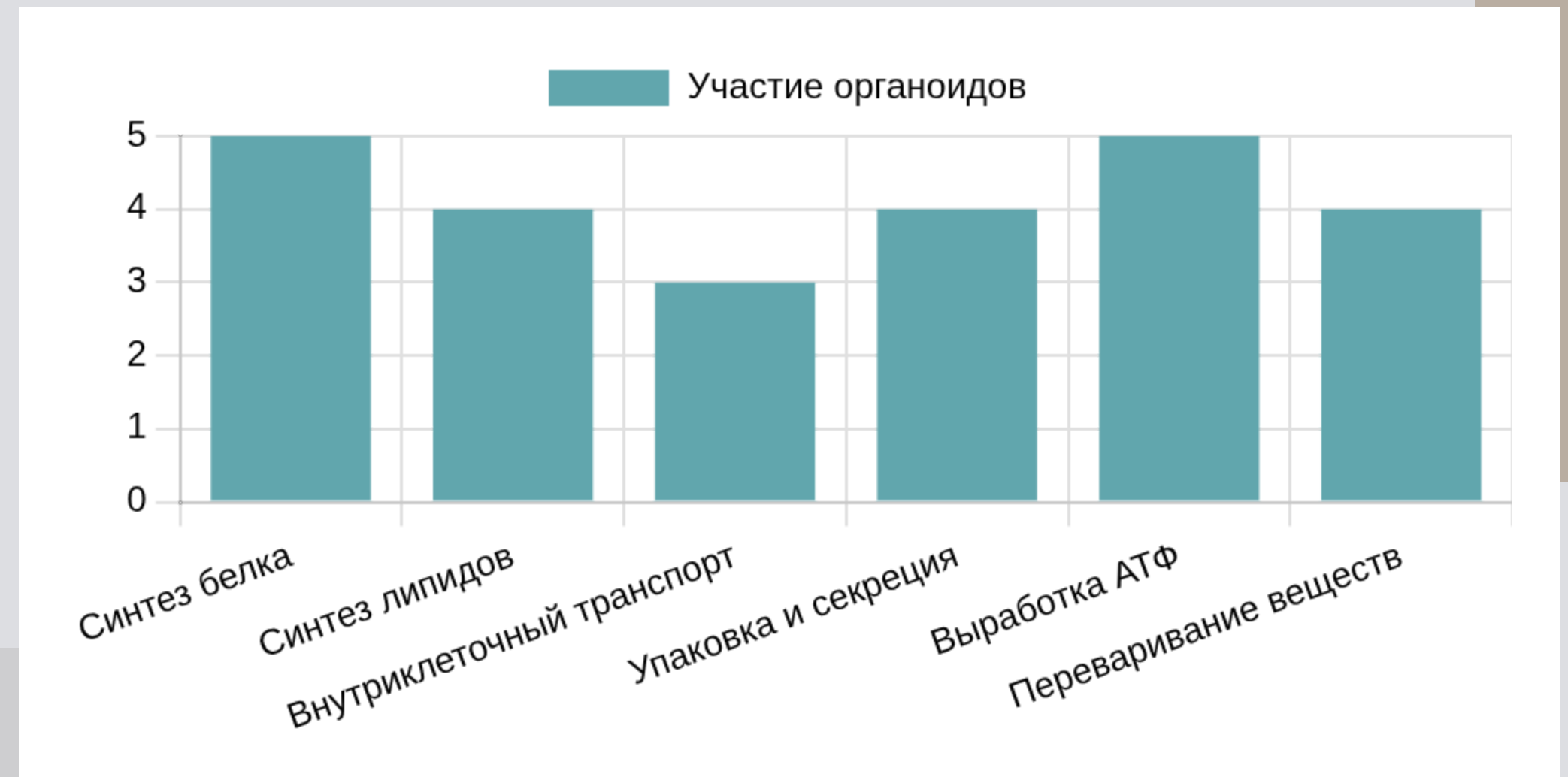
Особая активность

В клетках железистого эпителия и нейронах комплекс Гольджи развит особенно хорошо. Эти клетки постоянно синтезируют и выделяют вещества, поэтому им необходима высокая скорость сортировки и отправки молекул.

Функции органоидов на основных этапах обмена веществ

Один процесс часто опирается на несколько органоидов одновременно: клетка работает как согласованная система, а не как набор независимых структур.

Наибольшая функциональная нагрузка связана с белковым синтезом и энергетическим обменом; транспорт и переработка веществ поддерживают работу всей системы.



Качественное обобщение функций органоидов по школьному курсу биологии, 2026

Этот небольшой геном показывает, что митохондрии сохраняют часть собственной генетической программы и участвуют в обеспечении клетки энергией.

13

белков кодируется митохондриальной ДНК у человека

Пластиды растений: хлоропласты, хромопласты и лейкопласты



Хлоропласты

Содержат хлорофилл и поглощают свет, поэтому именно в них идёт фотосинтез. Эти органоиды особенно многочисленны в клетках зелёных частей растения, где важен постоянный приток энергии.

Хромопласты

Отвечают за жёлтую, оранжевую и красную окраску плодов, лепестков и некоторых корнеплодов. Их пигменты помогают привлекать опылителей и распространителей семян, усиливая приспособленность растения.

Лейкопласты

Это бесцветные пластиды, специализированные на запасании веществ. В разных тканях они накапливают крахмал, жиры или белки, обеспечивая растение ресурсами для роста, прорастания и восстановления тканей.

Растительная и животная клетка: основные отличия

Признак	Растительная	Животная
Клеточная стенка	есть	нет
Пластиды	есть	нет
Вакуоль	крупная	мелкие
Запасное вещество	крахмал	гликоген

Сравнение показывает, что ключевые различия связаны с образом жизни клетки и её функциями: у растений сильнее выражены опорные и запасающие структуры, у животных — подвижность и внутриклеточное переваривание.

Растительная клетка приспособлена к фотосинтезу и опоре, а животная — к активному движению, быстрому обмену веществ и более выраженному внутриклеточному перевариванию.

Вакуоль и клеточный сок



Клеточный сок

Вакуоль заполнена клеточным соком, в котором растворены соли, сахара, органические кислоты, пигменты и продукты обмена. Это не просто «запас», а важная внутренняя среда клетки.



Тургор и опора

За счёт давления содержимого вакуоли на клеточную стенку растение сохраняет упругость. Когда воды достаточно, ткани остаются плотными; при её недостатке листья быстро вянут.

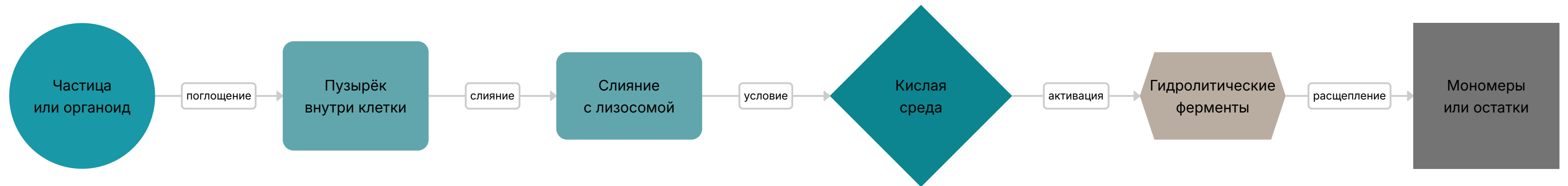


Запас и удаление

Вакуоль накапливает вещества, которые понадобятся позже, и изолирует ненужные соединения. У некоторых простейших сократительные вакуоли дополнительно выводят избыток воды, поддерживая водный баланс.

Как работает лизосома

Последовательность отражает внутриклеточное переваривание и утилизацию продуктов распада.



Пероксисомы и клеточное обезвреживание

1

Окисление липидов

Пероксисомы содержат ферменты, которые участвуют в расщеплении жирных кислот. Благодаря этому клетка получает возможность использовать липиды как источник веществ и энергии без накопления опасных промежуточных продуктов.

2

Защита от перекиси

Внутри пероксисом фермент каталаза разлагает перекись водорода на воду и кислород. Это снижает повреждение мембран и других структур активными формами кислорода, возникающими в ходе обмена.

3

Детоксикация тканей

Особенно много пероксисом в клетках печени и почек, где обезвреживание идёт интенсивно. Поэтому эти органоиды рассматривают как важный элемент клеточной защиты и поддержания химического равновесия.

Цитоскелет и клеточный центр

1

Каркас клетки

Цитоскелет образуют микротрубочки, микрофиламенты и промежуточные филаменты. Он задаёт форму клетки, удерживает органоиды в нужном положении и помогает клетке сохранять упорядоченность внутреннего строения.

2

Внутриклеточный транспорт

По элементам цитоскелета перемещаются пузырьки и органоиды, поэтому он работает как система направляющих. Это особенно важно в длинных клетках, где вещества должны быстро доставляться на большие расстояния.

3

Деление клетки

Клеточный центр содержит центриоли и организует веретено деления при митозе. Благодаря этому хромосомы распределяются между дочерними клетками точно и без потери наследственной информации.

Какие органоиды наиболее активно участвуют в обмене веществ

Диаграмма отражает не точные измерения, а сравнительную роль органоидов в школьной модели обмена веществ.

Наибольшая нагрузка ложится на структуры, где идёт синтез и расход энергии; остальные органоиды обеспечивают переработку, транспорт и поддержание постоянства клетки.



Схематическая оценка по школьному курсу биологии

Нарушения работы органоидов и связь со здоровьем человека

Сбой митохондрий

Если митохондрии работают хуже, клетка получает меньше АТФ. Это особенно заметно в тканях с высоким энергопотреблением, поэтому могут страдать мышцы, нервная система и органы, где нужен постоянный обмен веществ.

Лизосомные болезни

При дефектах лизосом непереваренные вещества накапливаются внутри клеток. Такие нарушения называют болезнями накопления: они постепенно повреждают ткани и нарушают работу органов, особенно нервной системы и печени.

Нарушение синтеза белков

Ошибки в работе эндоплазматической сети и аппарата Гольджи мешают правильному созреванию и доставке белков. В результате страдают мембраны, секреторные процессы и точность клеточного ответа на сигналы.

Клетка работает как согласованная система

Органоиды клетки образуют не набор отдельных деталей, а слаженную систему: одни хранят информацию, другие синтезируют и транспортируют вещества, третьи обеспечивают энергию и защиту. Именно эта согласованность делает жизнь клетки возможной.