

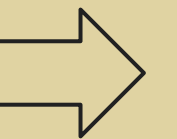
Обзор: строение клетки и ключевые темы

Изучение клеточного строения и функций
прокариот и эукариот, органоидов ✕ мембран и
взаимодействия.



Истоки и развитие клеточной биологии

Первые наблюдения клеток связаны с изобретением микроскопа в XVII веке. Роберт Гук открыл клетки в дереве, а Левенгук исследовал микроорганизмы. В XIX веке сформировалась клеточная теория, определившая понятия структуры и функции клетки.



Клетка — основа жизни

01

Клетка является базовым структурным и функциональным элементом всех живых организмов, обладая свойствами самовоспроизведения и обмена веществ.

02

В её состав входят мембрана, цитоплазма с органеллами и, у эукариот, ядро, обеспечивающее хранение и передачу наследственной информации.

03

Размер клетки минимален для эффективного обмена веществ, роста и деления, поддерживая жизнеспособность организма.

Клеточная мембрана: строение и функции



Структурные особенности мембраны

Мембрана состоит из двойного слоя фосфолипидов, встраиваемых белков и внешних углеводных молекул, создавая селективный барьер между клеткой и средой.

Функциональное значение мембраны

Она регулирует поступление веществ, защищает клетку, обеспечивает межклеточные связи и воспринимает сигналы благодаря рецепторам.



Цитоплазма как внутренняя среда клетки

01

Цитоплазма — полужидкое содержимое клетки, объединяющее гиалоплазму и органоиды, где происходит большинство клеточных реакций.

02

Основной компонент — вода, составляющая до 90 %, вместе с ионами, белками, сахарами, аминокислотами и нуклеотидами.

03

Она обеспечивает поддержание гомеостаза и создает среду для биохимических процессов.

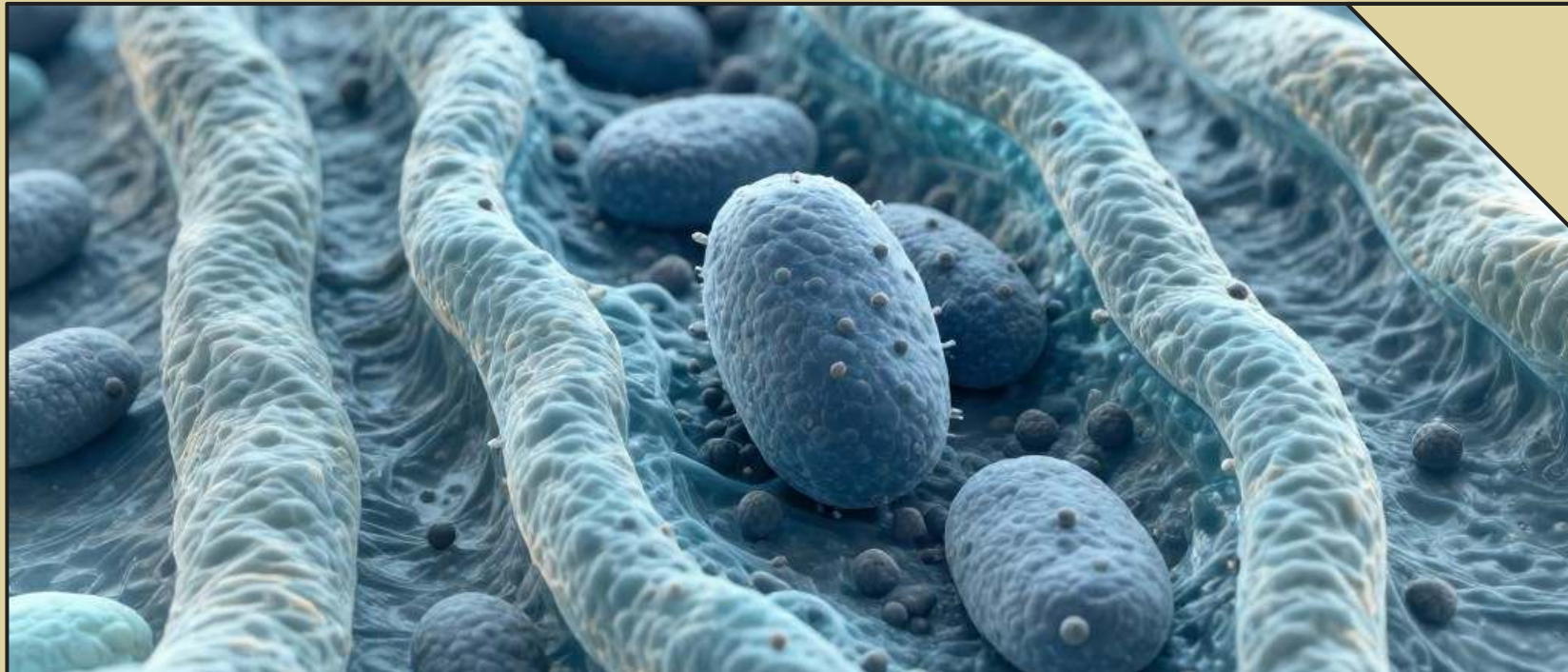
04

Цитоплазма играет ключевую роль в транспортировке веществ и поддержании структурной целостности клетки.

Виды органоидов и их функции

				
Рибосомы Немембранные структуры, отвечающие за синтез белков, используя информацию иРНК для формирования полипептидных цепей.	Митохондрии Мембранные органоиды, обеспечивающие выработку энергии в виде АТФ через процесс клеточного дыхания.	Пластиды Только в растительных клетках: отвечают за фотосинтез, хранение запасов и пигментацию.	Аппарат Гольджи Участвует в модификации, сортировке и упаковке молекул для внутриклеточного и внеклеточного транспорта.	Лизосомы Мембранные пузырьки с гидролитическими ферментами, обеспечивающие расщепление веществ и утилизацию ненужных компонентов.

Особенности эндоплазматической сети



Шероховатая ЭПС и синтез белков

ЭПС с прикрепленными рибосомами отвечает за производство белков для мембран и секреции. Белки проходят первичную обработку и направляются дальше.



Гладкая ЭПС: синтез липидов и детоксикация

Без рибосом, гладкая ЭПС синтезирует липиды, регулирует уровень ионов кальция и обезвреживает токсичные вещества внутри клетки.

Аппарат Гольджи у разных организмов

01

В растительных клетках аппарат Гольджи участвует в синтезе полисахаридов, необходимых для формирования клеточной стенки.

02

В животных клетках он обеспечивает образование лизосом и обработку липидов, играя ключевую роль в клеточном метаболизме.

03

Общий механизм — сортировка и транспорт белков и липидов к различным участкам клетки, обеспечивая её функциональное разнообразие.

Взаимодействие органоидов при синтезе и транспортировке белков

✕ Пошаговый процесс от синтеза до выведения белковых продуктов



Структура и основные функции аппарата Гольджи

01

Аппарат состоит из серии плоских, уплощённых мембранных цистерн, расположенных в близком соседстве, образуя комплекс.

02

Он обеспечивает доработку и сортировку белков и липидов, поступающих из эндоплазматической сети для дальнейшего использования.

04

Функциональная активность аппарата зависит от типа клетки и её метаболических потребностей, адаптируясь к условиям среды.

03

Синтезирует полисахариды, необходимые для клеточной стенки у растений, а также формирует лизосомы у животных.

Лизосомы: строение и биологическая роль

01

Лизосомы представляют собой мембранные сферы, включающие набор гидролитических ферментов, обеспечивающих расщепление макромолекул для внутриклеточного переваривания.

02

Они участвуют в утилизации повреждённых органоидов и обеспечивают процесс апоптоза, регулирующий программированную гибель клеток для поддержания гомеостаза.

03

Кроме того, лизосомы защищают клетку от патогенных микроорганизмов, разрушая проникшие внутрь бактерии и вирусы, препятствуя их размножению.

Вакуоли: типы и значения в клетке

01

Вакуоли — это мембранные резервуары, заполненные клеточным соком, играющие ключевую роль в поддержании внутреннего давления в растительных клетках.

02

В них накапливаются вода, питательные вещества и запасные соединения, что способствует выживанию и росту клетки в условиях изменяющейся среды.

03

Кроме того, вакуоли участвуют в удалении токсинов и продуктов обмена, обеспечивая клетке защиту от вредных веществ и стабильность внутренней среды.

Рибосомы: универсальные фабрики белка

01

Рибосомы состоят из двух субъединиц – большой и малой, образованных белками и рибосомной РНК, которые совместно осуществляют синтез белков по матрице иРНК.

02

Свободные рибосомы синтезируют белки, функционирующие в цитоплазме, тогда как рибосомы, связанные с мембранами, обеспечивают производство белков для мембран или секреции.

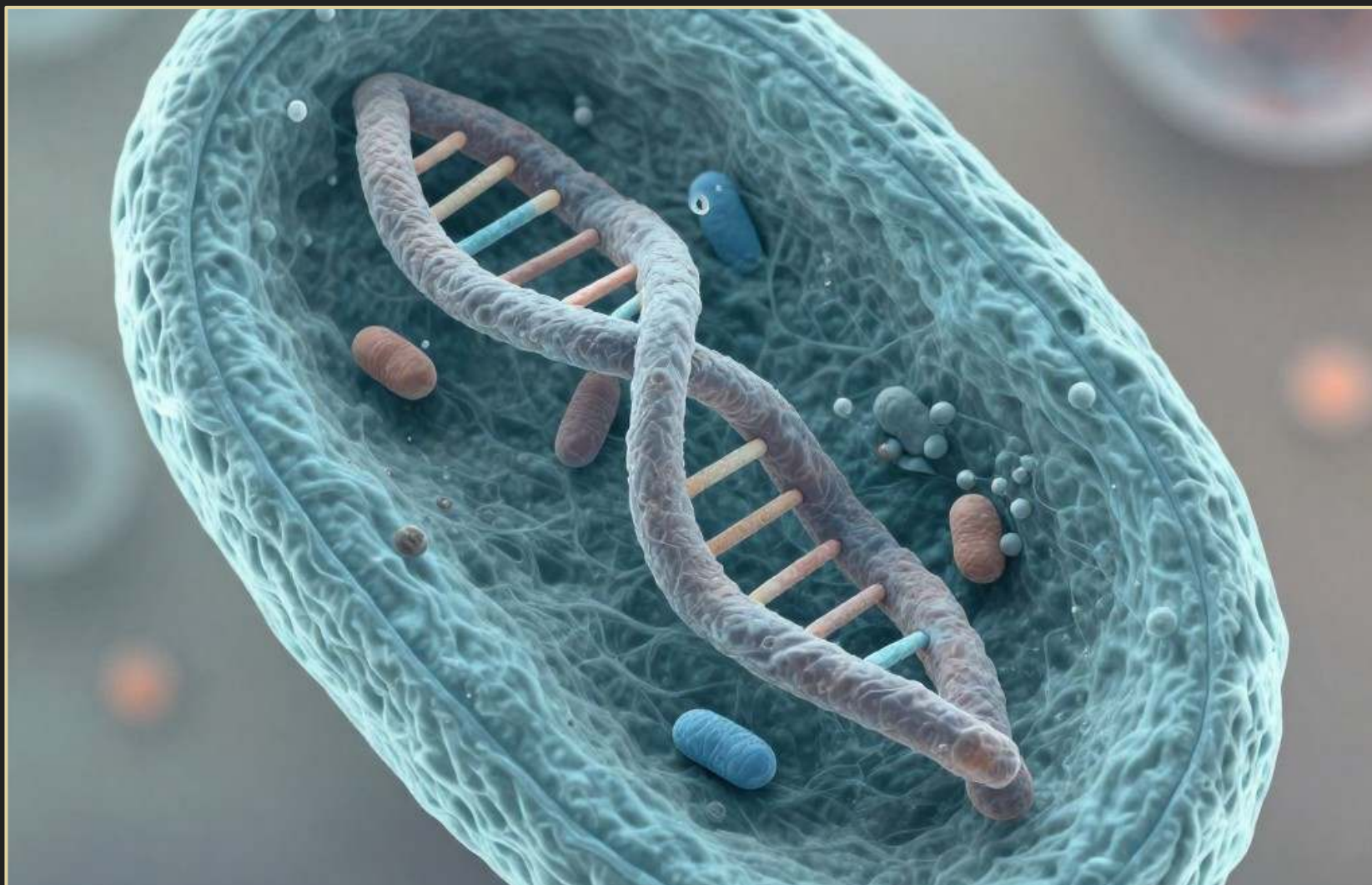
03

Прокариотические рибосомы имеют размер 70S и отличаются по составу от эукариотических 80S, что отражает их эволюционные различия.

04

Таким образом, рибосомы являются универсальными и необходимыми элементами для поддержания жизнедеятельности клеток всех живых организмов.

Митохондрии и их энергетическая функция



Строение митохондрий и их особенности

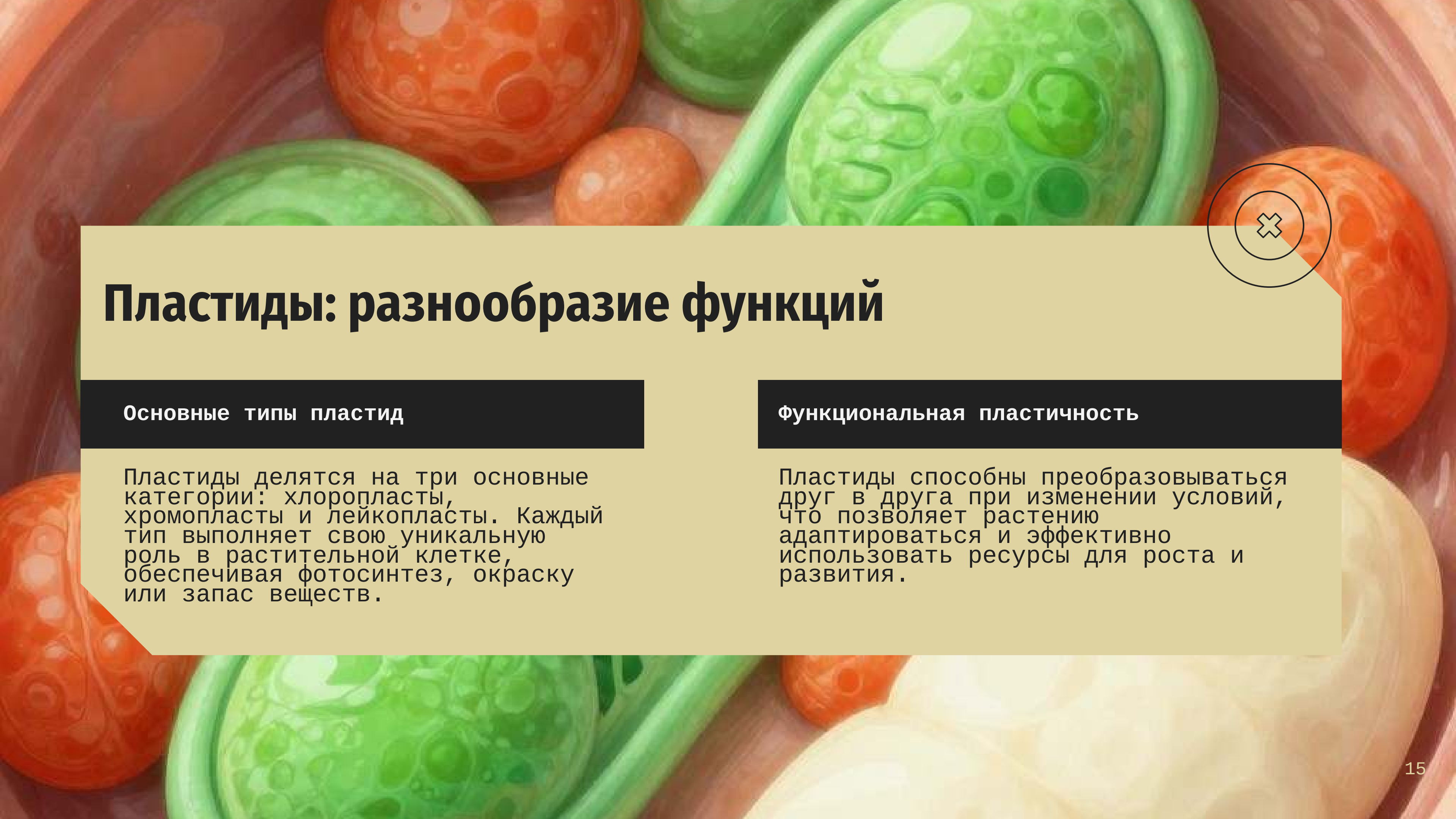
Митохондрии имеют овальную форму с двойной мембраной, внутренняя из которых образует складки – кристы, увеличивающие площадь для реакций. Они содержат собственную ДНК и рибосомы, позволяющие синтезировать необходимые белки автономно.



Роль митохондрий в клеточном дыхании

Основная функция митохондрий – выработка АТФ посредством окислительного фосфорилирования. Их число в клетке коррелирует с энергетическими запросами, например, в мышцах митохондрий значительно больше для обеспечения интенсивного обмена веществ.





Пластиды: разнообразие функций

Основные типы пластид

Пластиды делятся на три основные категории: хлоропласты, хромопласты и лейкопласты. Каждый тип выполняет свою уникальную роль в растительной клетке, обеспечивая фотосинтез, окраску или запас веществ.

Функциональная пластичность

Пластиды способны преобразовываться друг в друга при изменении условий, что позволяет растению адаптироваться и эффективно использовать ресурсы для роста и развития.

Цитоскелет: элементы и функции

01

Цитоскелет формируется из трёх основных типов волокон: микротрубочек, участвующих в формировании веретена деления и транспортных путей.

02

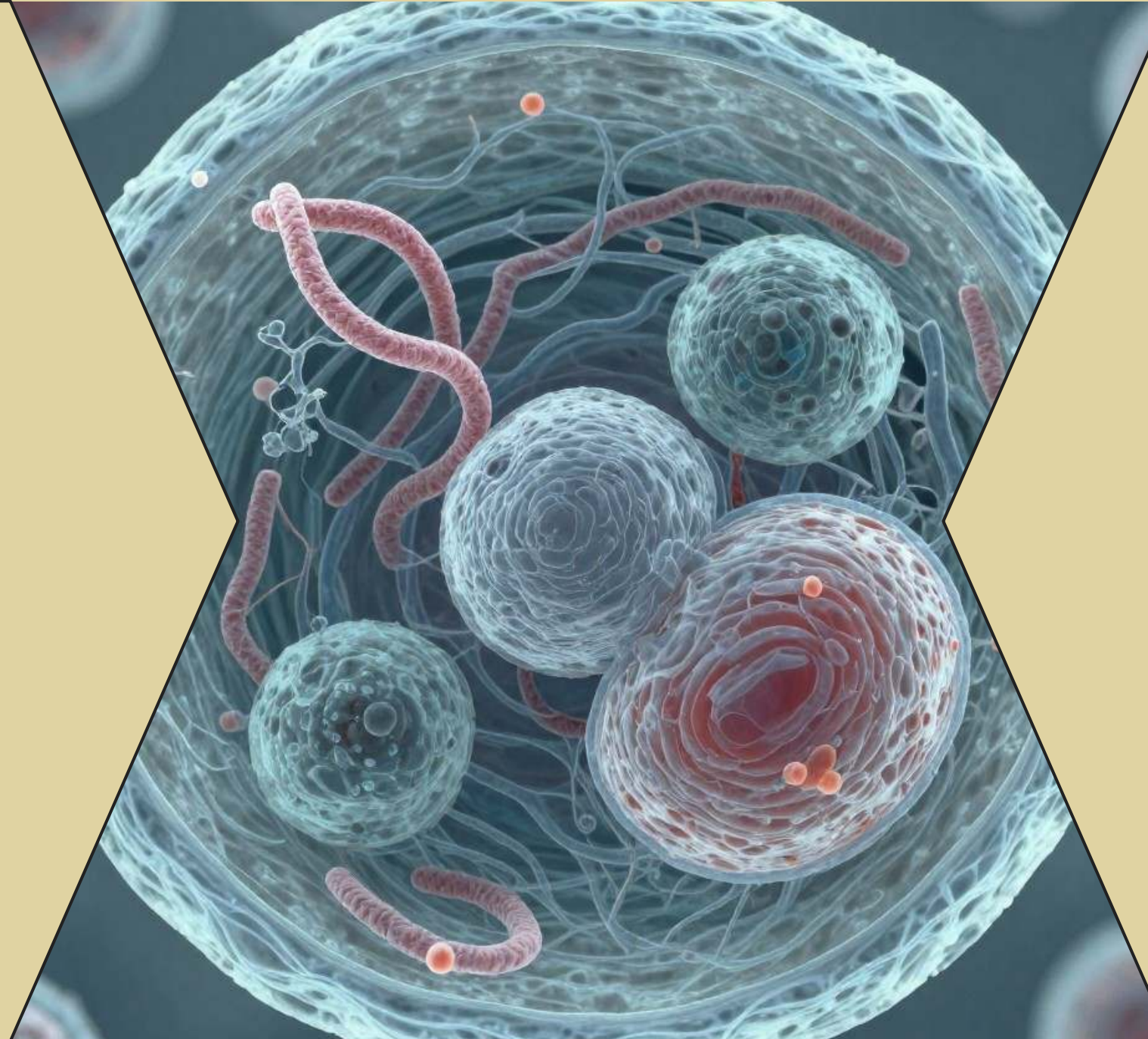
Актиновые филаменты обеспечивают форму клетки, подвижность и взаимодействие с внешней средой, а также участвуют в цитокинезе — делении цитоплазмы.

03

Промежуточные филаменты придают прочность и устойчивость клетке, поддерживают органеллы в стабильном положении и обеспечивают механическую защиту.

Ядро: хранение генетической информации

- ▶ Ядро — обособленная структура с двойной мембраной, содержащая хроматин, комплексы ДНК, связанных с белками, а также ядрышки, где синтезируется рибосомная РНК.



- ◀ Ядро контролирует клеточные процессы, управляя экспрессией генов, репликацией ДНК и координацией деления клетки через митоз и мейоз, обеспечивая передачу наследственной информации.

Основные различия между прокариотами и эукариотами

Таблица иллюстрирует структурные и функциональные отличия между двумя основными типами клеток, отражая особенности организации и сложности живых организмов.

Прокариоты характеризуются простой структурой без ядра и мембранных органоидов, в то время как эукариоты имеют сложную компартментализацию и специализированные органоиды.

Категория	Прокариоты	Эукариоты
Ядро	Отсутствует	Есть
Органоиды	Отсутствуют мембранные	Мембранные и немембранные
ДНК	Кольцевая, цитоплазматическая	Линейная, в ядре
Размер клетки	0,1–10 мкм	10–100 мкм
Примеры	Бактерии, археи	Растения, животные, грибы

Клеточная теория: исторические основы

01

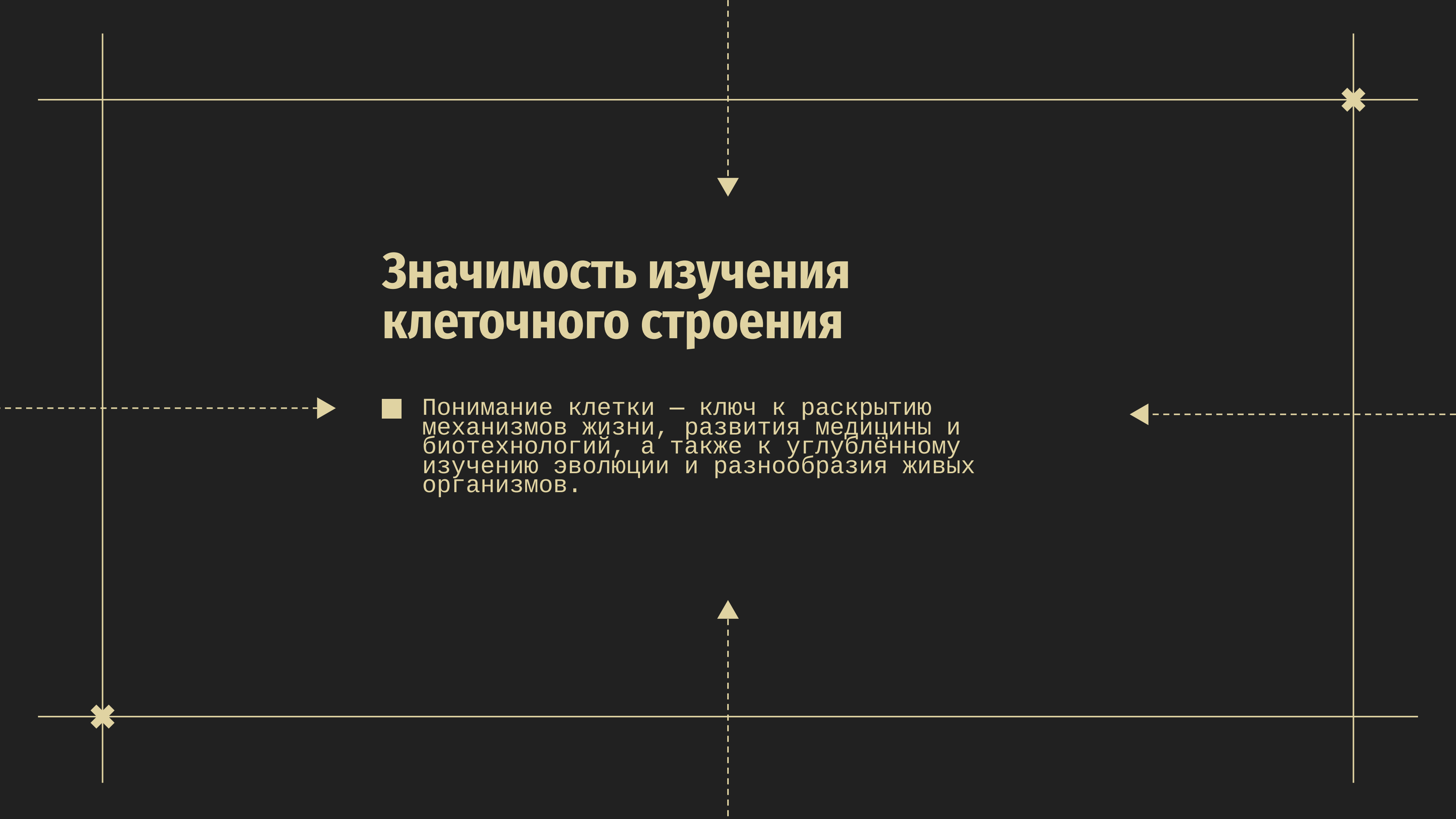
В 1838–1839 годах Шлейден и Шванн сформулировали основные положения клеточной теории, определив клетку как строительный блок всех живых организмов.

02

В 1855 году Вирхов дополнил теорию утверждением, что клетки возникают только путем деления существующих, опровергая спонтанное зарождение жизни.

03

Эти принципы легли в основу современной биологии и обосновали единство и непрерывность жизни на уровне клеток.



Значимость изучения клеточного строения

- Понимание клетки — ключ к раскрытию механизмов жизни, развития медицины и биотехнологий, а также к углублённому изучению эволюции и разнообразия живых организмов.