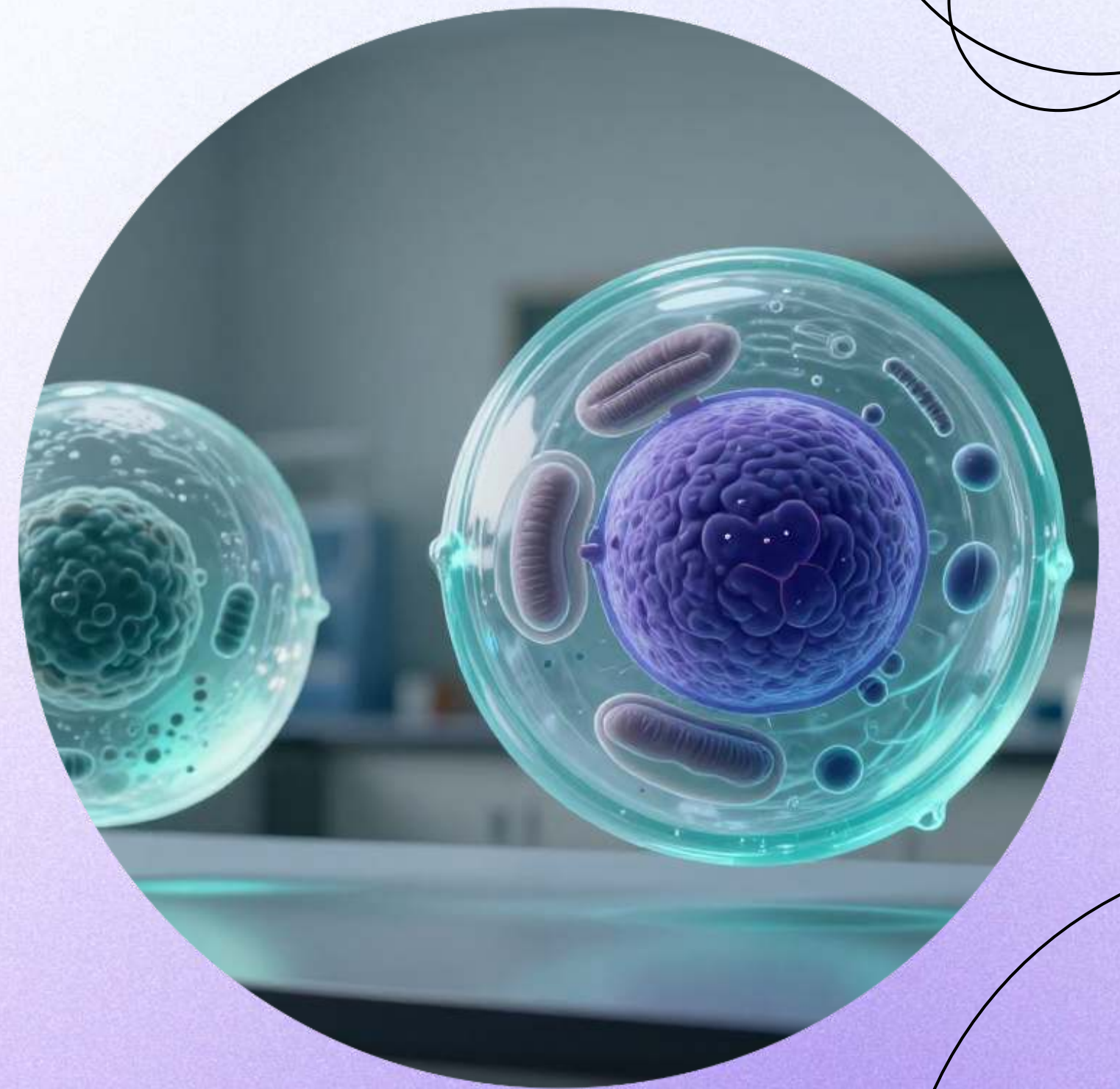


Клетка как основная единица жизни: прокариоты и эукариоты

Два уровня клеточной организации:
строение, функции, наследственность.



Почему это сравнение важно

Прокариоты возникли раньше и сохранили древние способы жизни, а эукариоты дали начало многоклеточности. Сравнение этих клеток помогает понять происхождение жизни, разнообразие организмов и их роль в экосистемах.



Общие признаки всех клеток

- **Единый план строения**

И прокариотические, и эукариотические клетки отделены мембраной, содержат цитоплазму, рибосомы и ДНК. Это подтверждает общее клеточное происхождение живых организмов.

- **Обмен веществ**

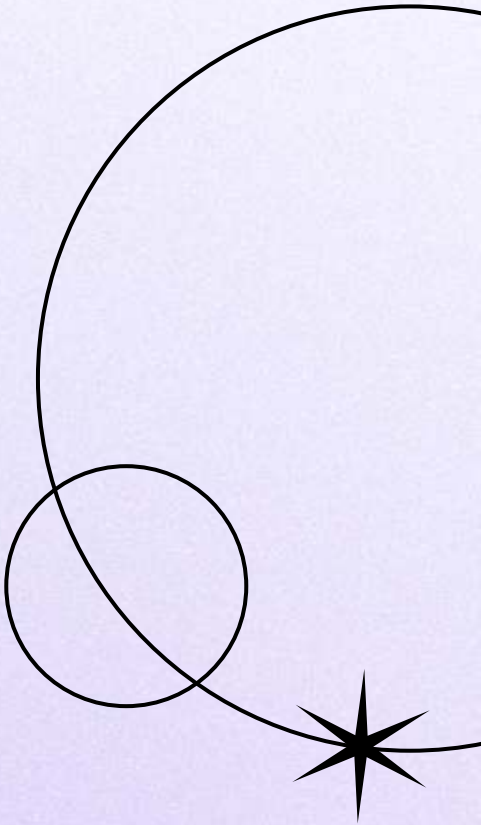
Обе группы способны получать энергию, синтезировать вещества, расти и поддерживать постоянство внутренней среды. Различается лишь сложность путей обмена и их внутренняя организация.

- **Размножение и наследственность**

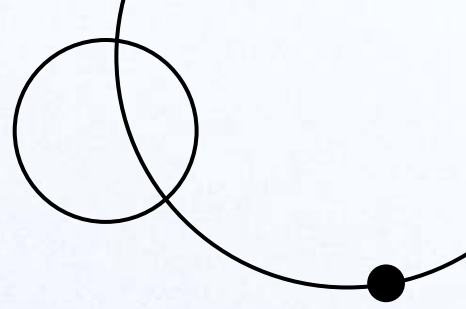
Клетки обеих групп передают генетическую информацию потомкам и обеспечивают сохранение признаков вида. При этом способы деления и упаковка ДНК у них различаются.

- **Ответ на раздражители**

Клетка реагирует на изменения среды, направляя движение, рост или синтез веществ. Эта способность характерна как для простых прокариот, так и для более сложных эукариот.



Сравнение размеров и внутренней организации клеток



Основные отличия касаются размеров, ядра, органоидов и типа рибосом.

Признак	Прокариоты	Эукариоты
Размеры	0,5–5 мкм	10–100 мкм
Ядро	Нет	Есть
Органоиды	Нет	Есть
Рибосомы	70S	80S

Эукариотические клетки крупнее и внутренне сложнее, потому что в них выражена компартментализация и разделение функций между органоидами.



Строение прокариотической клетки

Нуклеоид вместо ядра

Наследственный материал у бактерий обычно представлен кольцевой ДНК, расположенной в нуклеоиде и не отделённой ядерной оболочкой. Это упрощает организацию клетки.

Клеточная оболочка

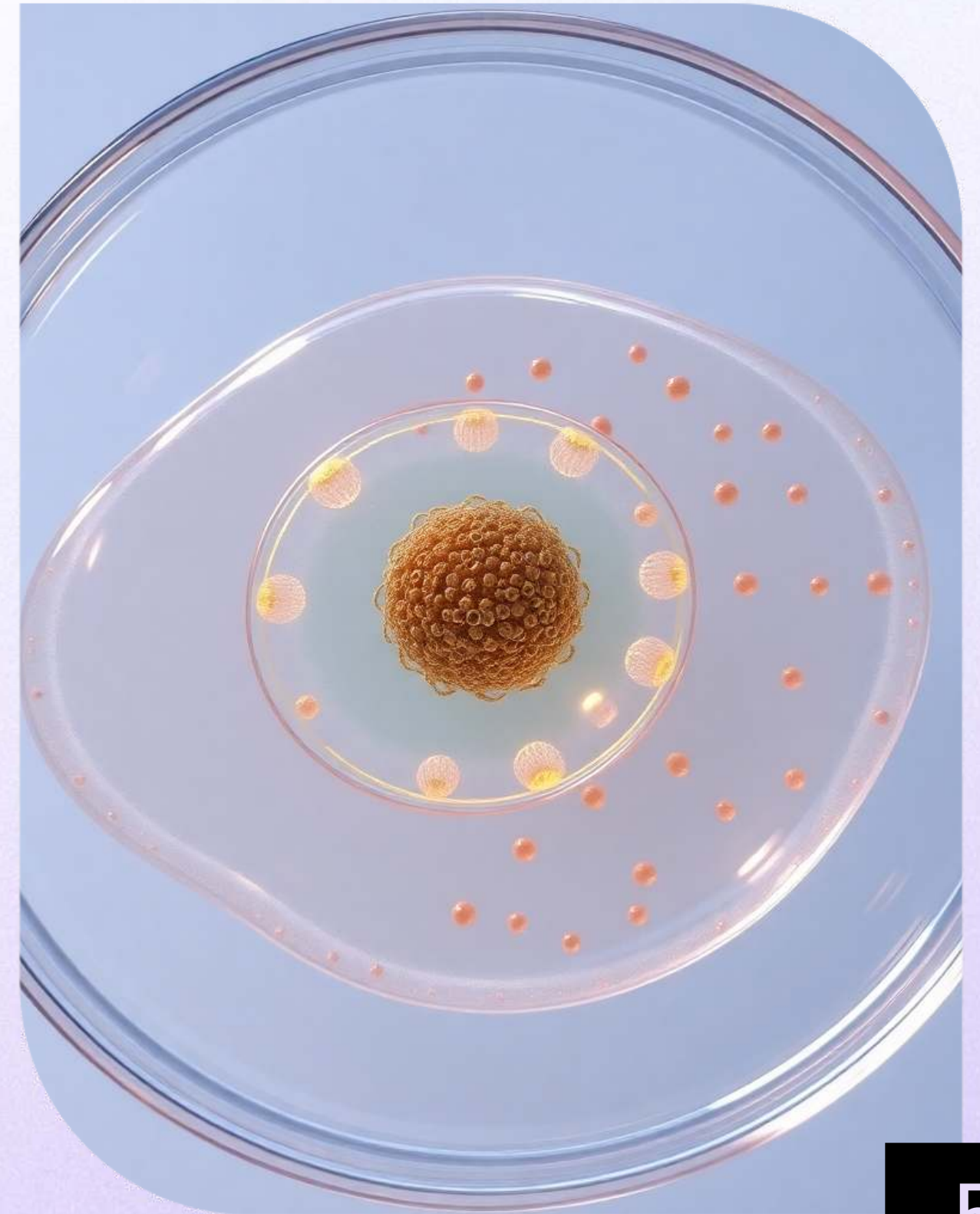
Клеточная стенка придаёт форму и защищает клетку от внешних воздействий. У многих бактерий снаружи также есть капсула, уменьшающая высыхание и помогающая выживанию.

Дополнительные структуры

Пили обеспечивают прикрепление к поверхностям и могут участвовать в переносе генетического материала. Жгутики, если они есть, помогают клетке активно двигаться.

Простая, но эффективная система

Прокариоты не имеют мембранных органоидов, однако их рибосомы, мембрана и ферментные системы обеспечивают все жизненно важные процессы в одной компактной клетке.



Строение эукариотической клетки

1

Оформленное ядро

Наследственная информация у эукариот находится в ядре и организована в линейные хромосомы, связанные с белками-гистонами. Такое хранение ДНК повышает защиту и точность регуляции.

2

Система органоидов

Митохондрии, эндоплазматическая сеть и аппарат Гольджи разделяют функции синтеза, транспорта и преобразования веществ. Благодаря этому клетка работает более согласованно и эффективно.

3

Структуры для переработки веществ

Рибосомы 80S, лизосомы и цитоскелет обеспечивают синтез белка, внутриклеточное расщепление и поддержание формы клетки. Организация становится более специализированной и управляемой.

4

Особенности растительных клеток

У растений дополнительно есть клеточная стенка из целлюлозы, крупная вакуоль и хлоропласты. Эти структуры связаны с опорой, запасом воды и фотосинтезом.

5

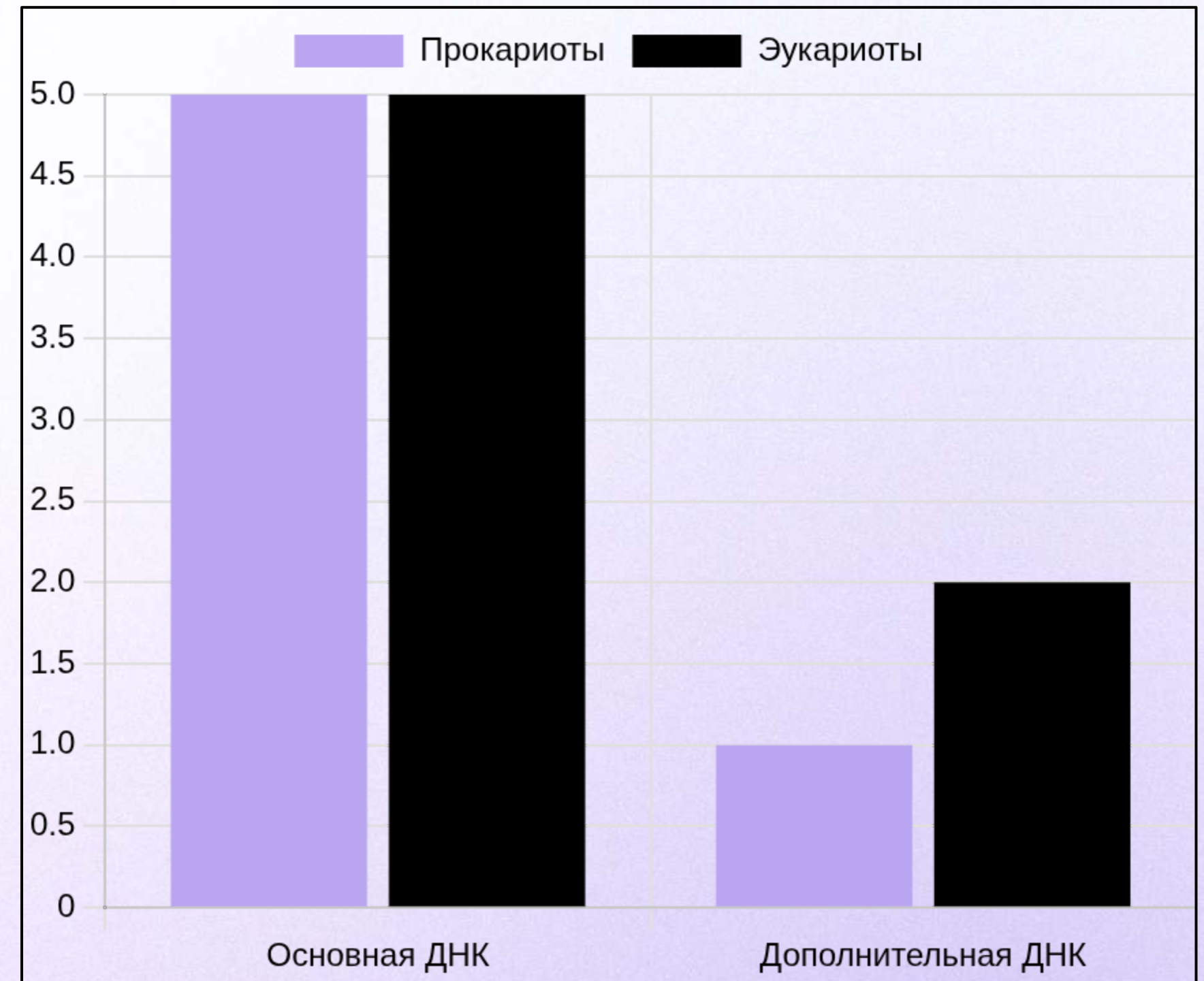
Компартментализация

Разделение клетки на функциональные отделы позволяет разным процессам идти одновременно, но не мешать друг другу. Именно это делает эукариотическую клетку особенно гибкой.

Где находится наследственная информация

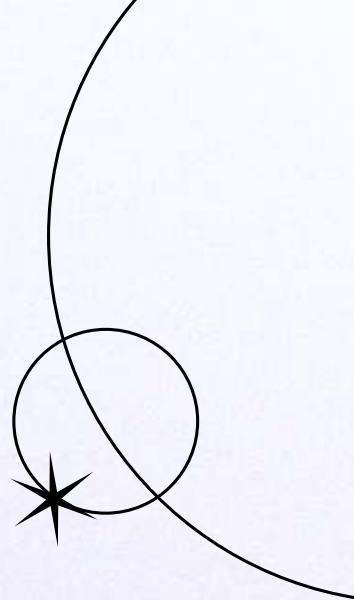
Схема показывает не количество генов, а распределение ДНК по основным клеточным структурам.

У прокариот генетический материал сосредоточен компактно, а у эукариот он разделён между ядром и органоидами, что повышает уровень защиты и организации.



★ Схематическое обобщение по учебному материалу

Генетический аппарат и упаковка ДНК



1

Прокариоты

Обычно содержат одну основную кольцевую хромосому и плазмиды. Плазмиды могут нести гены устойчивости к антибиотикам и передаваться между клетками.

2

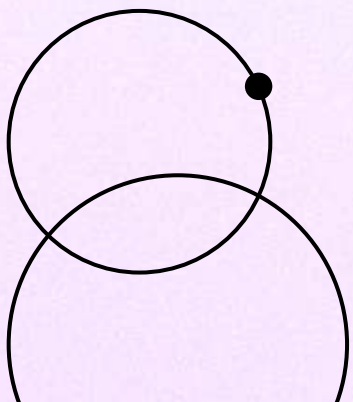
Эукариоты

Имеют несколько линейных хромосом, связанных с гистонами и другими белками. Такая упаковка позволяет точнее регулировать работу генов.

3

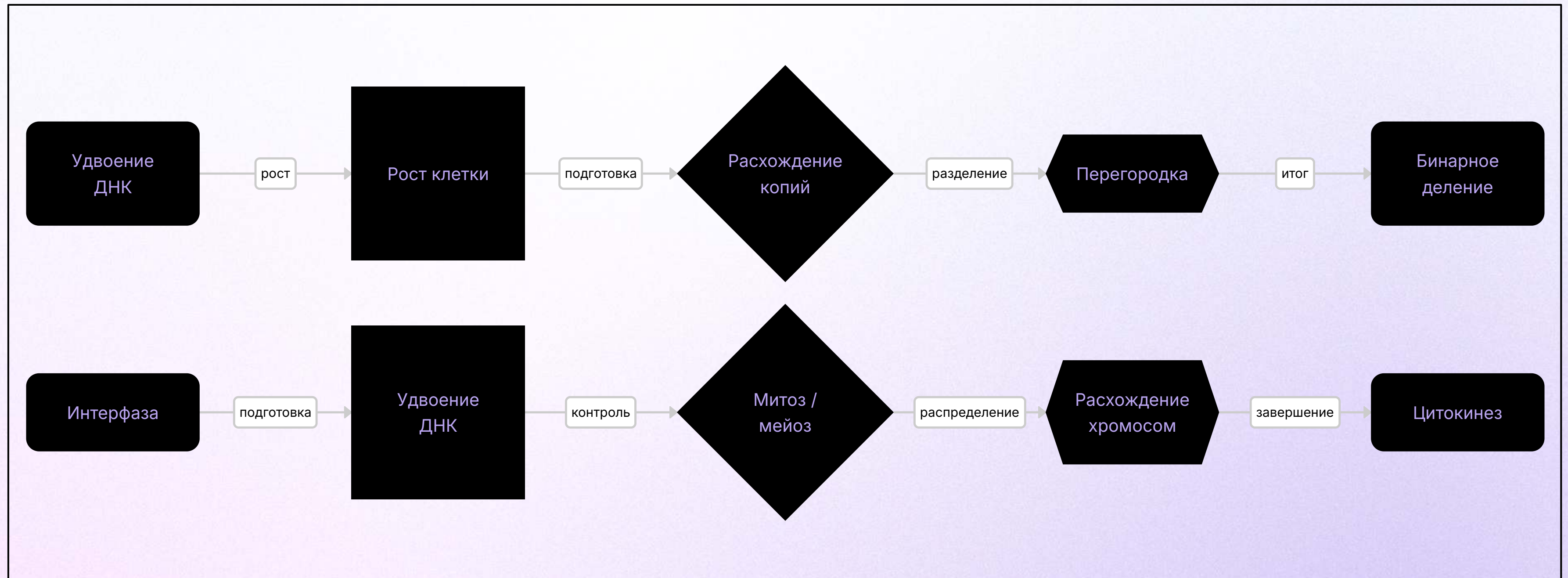
Разделение процессов

У прокариот транскрипция и трансляция идут в цитоплазме почти одновременно. У эукариот транскрипция происходит в ядре, а трансляция — на рибосомах цитоплазмы.

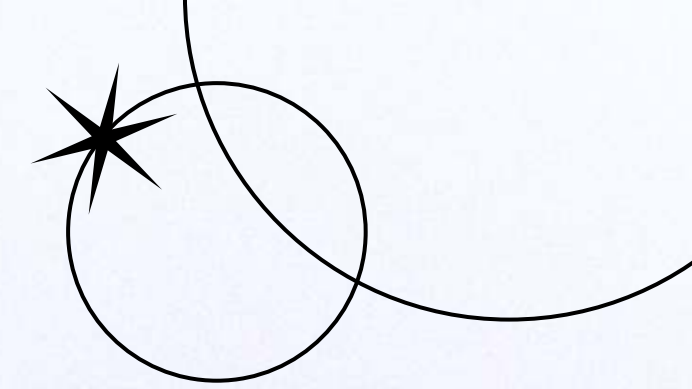


Как делятся прокариотические и эукариотические клетки.

Схема последовательности событий при делении клеток



Способы питания и обмен веществ



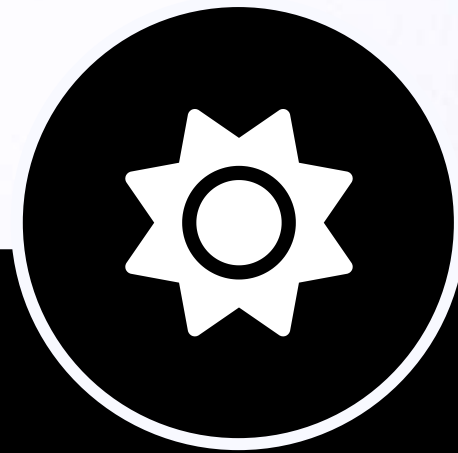
Автотрофы

Часть прокариот и некоторые эукариоты сами синтезируют органические вещества из неорганических. У растений эту роль выполняет фотосинтез, а у ряда бактерий — хемосинтез.



Гетеротрофы

Многие бактерии, грибы и животные получают готовые органические вещества извне. Их обмен веществ зависит от ферментативного расщепления и последующего использования питательных молекул.



Фотосинтез

Фотосинтезирующие прокариоты и растения используют энергию света для образования органических веществ. У эукариот этот процесс связан с хлоропластами и более сложной внутренней организацией.



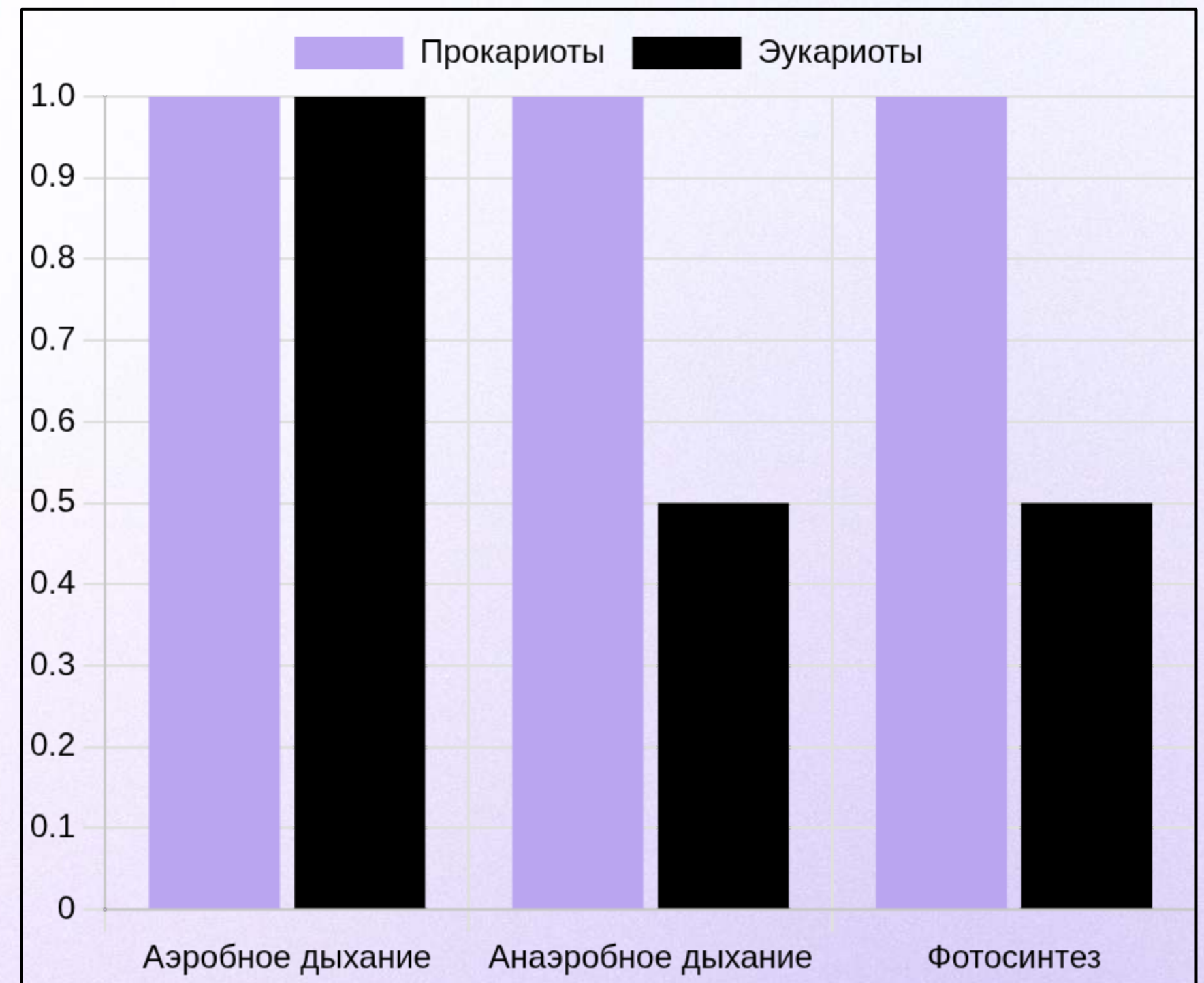
Дыхание и анаэробные пути

Прокариоты отличаются особенно широким набором энергетических путей: среди них есть аэробы и анаэробы. У эукариот основную роль в получении энергии обычно играют митохондрии.

Сравнение энергетических процессов у двух типов клеток

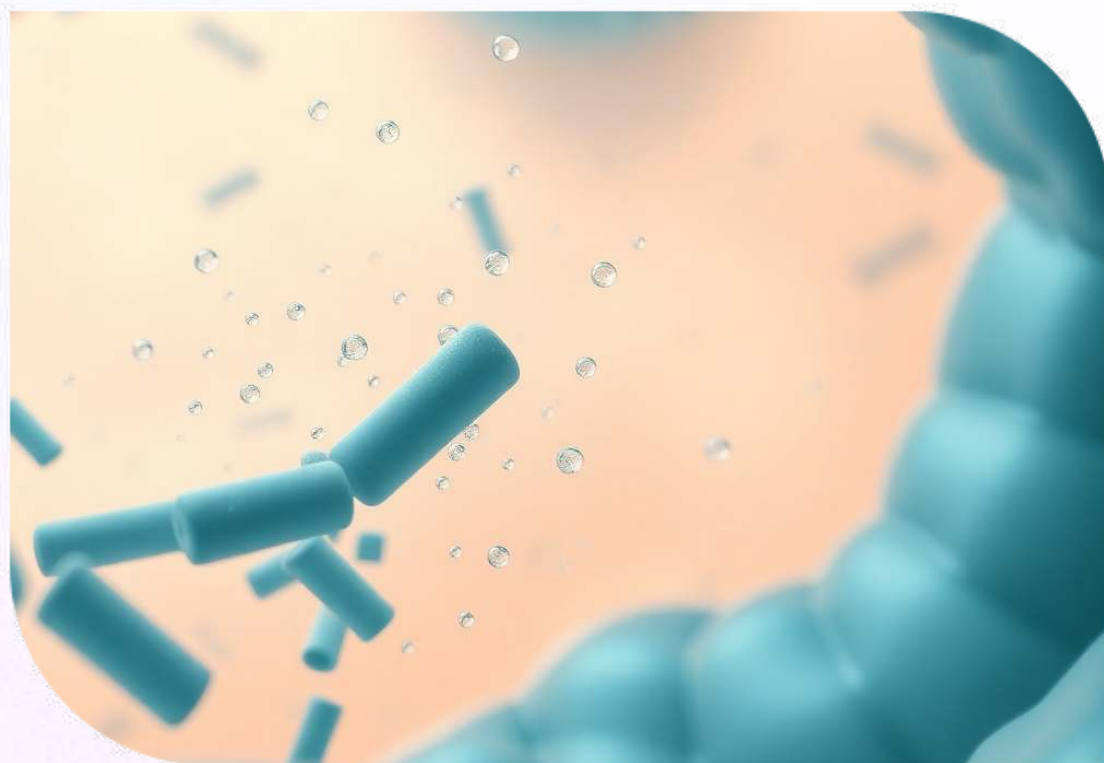
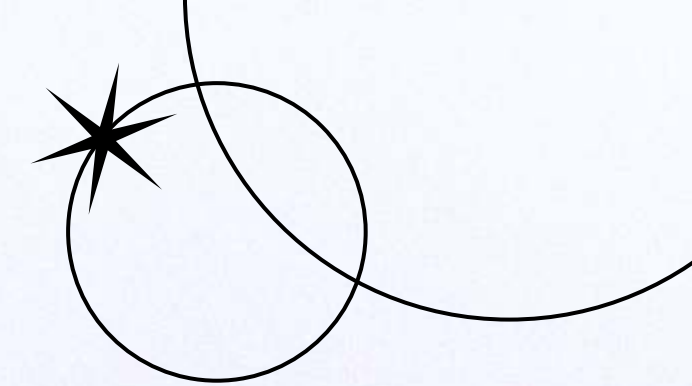
Прокариоты используют самые разные пути получения энергии, включая реакции без кислорода и фотосинтез у отдельных групп.

У прокариот метаболическая гибкость выше; у эукариот основные энергетические процессы сосредоточены в органоидах.



★ Учебное обобщение по теме клеточного метаболизма; данные отражают качественное сравнение

Клетки в природе: кого мы видим вокруг себя



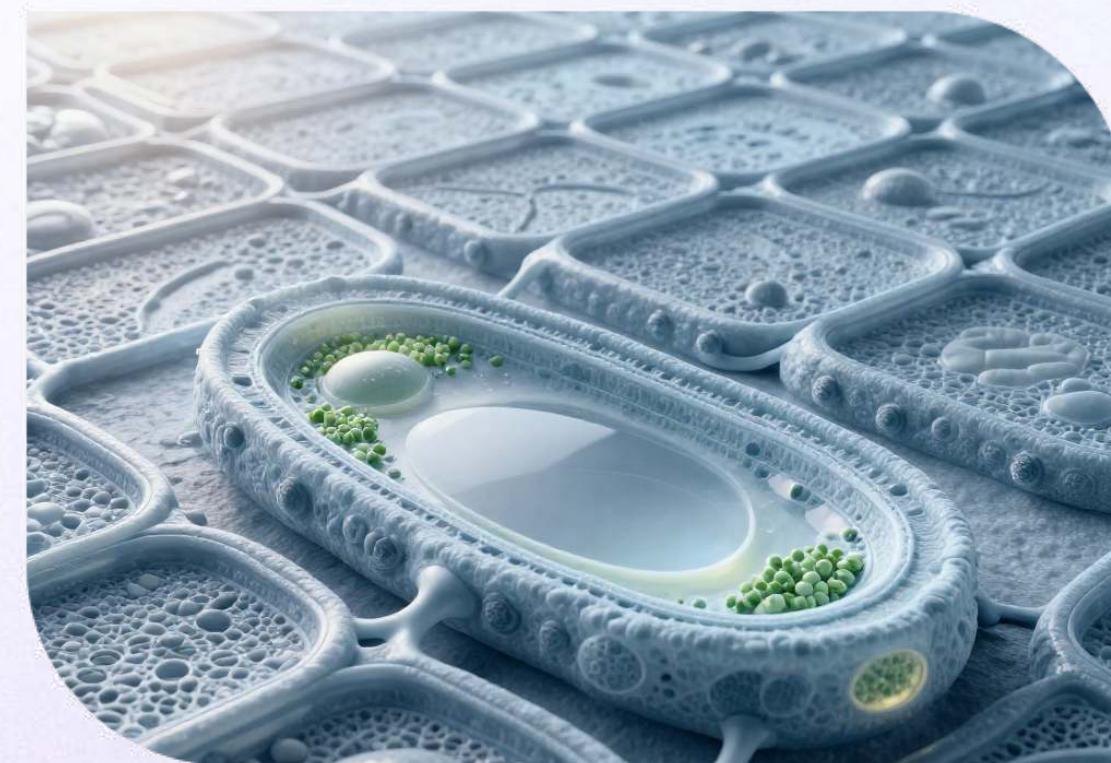
Бактерии рядом с человеком

Кишечная палочка — пример прокариота, который может жить в составе микробиоты человека. Бактерии участвуют в разложении органических остатков, круговороте азота и, в отдельных случаях, вызывают инфекционные заболевания.



Микромир эукариот

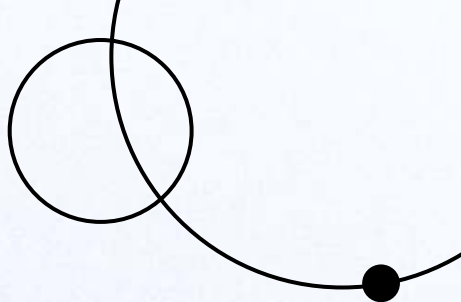
Дрожжи и амёба относятся к эукариотам, хотя сильно отличаются по образу жизни. Дрожжи используют в хлебопечении и пищевой промышленности, а амёбы помогают изучать строение простейших и клеточную подвижность.



Растение как многоклеточная система

Клетка растения показывает, как эукариотическая организация работает в составе целого организма. Такие клетки образуют ткани, обеспечивают фотосинтез и рост, а их согласованная работа создаёт устойчивую структуру растения.

Ключевые различия клеточных структур



Структура	Прокариоты	Эукариоты	Значение
Рибосомы	70S	80S	синтез белка
Цитоскелет	слабый	развитый	форма и транспорт
Жгутики	простые	сложные	движение клетки

Сравнение показывает, как отдельные элементы строения связаны с функциями клетки и уровнем её организации.

Более сложные структуры эукариот обеспечивают тонкую регуляцию процессов, тогда как прокариоты опираются на более простую, но эффективную организацию.

Поверхность клетки и её функции

- **Клеточная стенка бактерий**

У бактерий стенка из пептидогликана придаёт клетке форму и защищает её от разрыва. Именно эта структура отличает бактериальную оболочку от клеточных покровов растений и грибов.

- **Растения и грибы**

У растений клеточная стенка состоит из целлюлозы, а у грибов — из хитина. Эти вещества обеспечивают прочность тканей, но не позволяют клеткам активно менять форму, как это делают животные клетки.

- **Капсула как защита**

У многих прокариот капсула уменьшает высыхание и помогает избегать воздействия факторов иммунной системы. Она особенно важна для бактерий, которым нужно выживать на поверхности тканей или в неблагоприятной среде.

- **Пили и прикрепление**

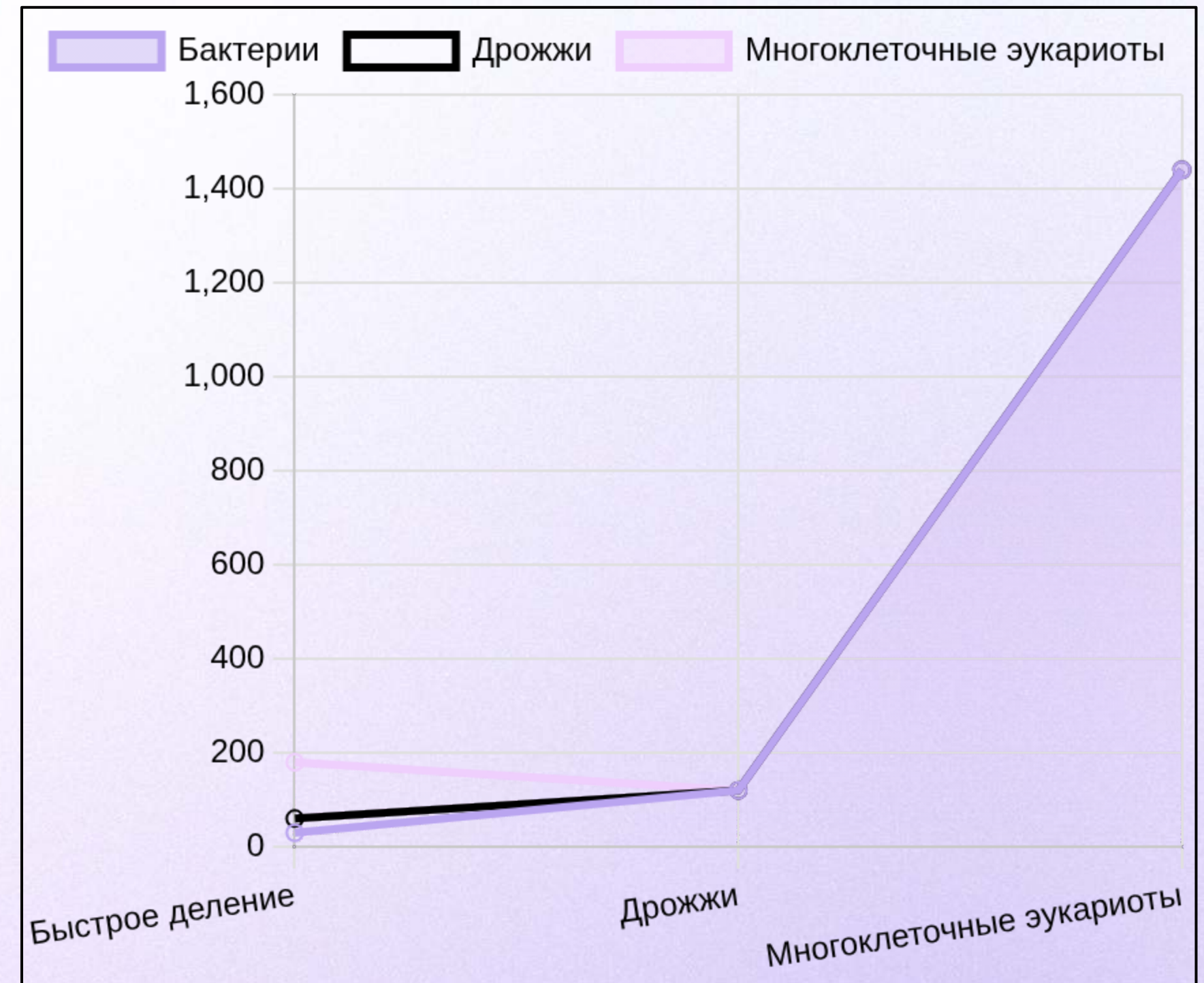
Пили помогают бактериям прикрепляться к поверхностям и участвуют в конъюгации. Благодаря им клетки легче заселяют новые среды и могут обмениваться наследственным материалом.



Скорость роста и размножения клеток

Скорость деления зависит не только от типа клетки, но и от условий среды, запасов веществ и уровня контроля клеточного цикла.

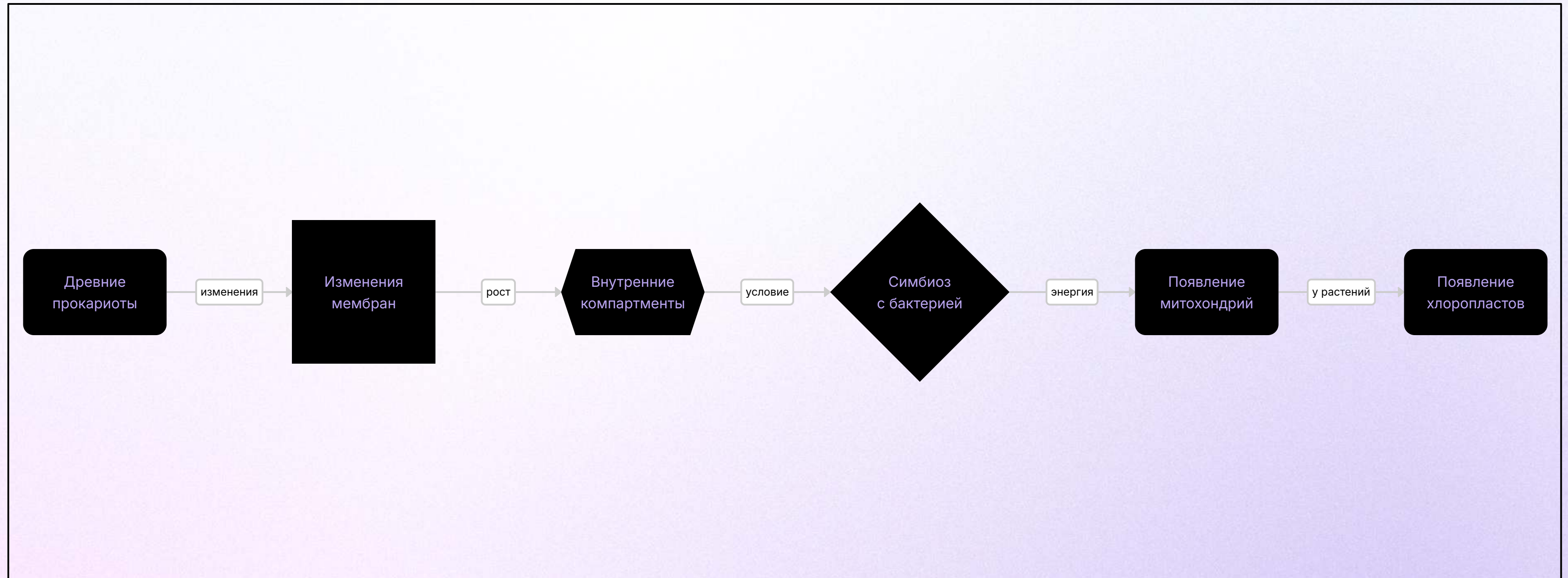
Бактерии размножаются быстрее всех; у эукариот деление медленнее из-за более сложной регуляции и подготовки к нему.



★ Учебное сравнение темпов клеточного деления; значения для линии отражают типичные порядки величин

Как возникла эукариотическая клетка

Схема основана на представлениях эндосимбиотической теории и компартментализации клетки



Доказательства эндосимбиотической теории

1

Собственная ДНК

Митохондрии и хлоропласты содержат собственную ДНК, отличную от ядерной. Это указывает на их независимое происхождение и поддерживает представление о том, что когда-то они были отдельными клетками.

2

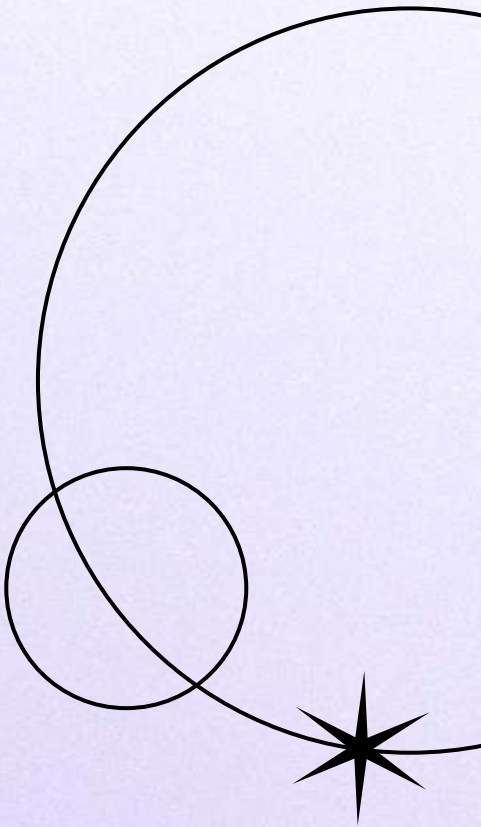
Самостоятельное деление

Эти органоиды размножаются делением, не дожидаясь деления ядра. Такой способ работы напоминает поведение прокариот и показывает, что их наследственный аппарат сохранил древние черты.

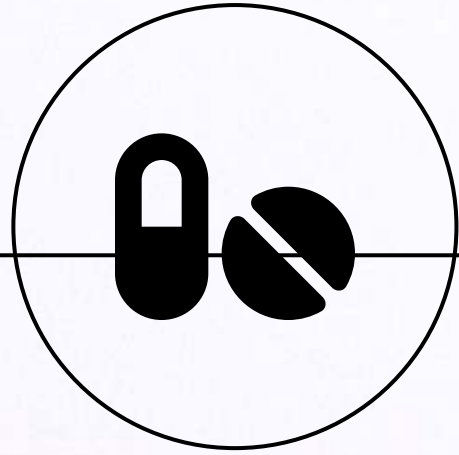
3

Бактериальные признаки

Двойная мембрана, размеры и ряд биохимических особенностей сближают митохондрии и хлоропласты с бактериями. Совокупность признаков объясняется древним симбиозом, а не случайным сходством.

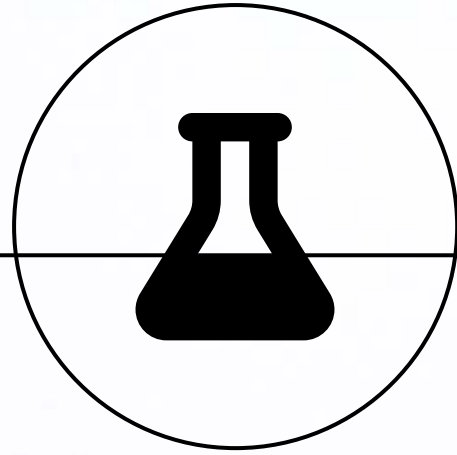


Почему это важно на практике



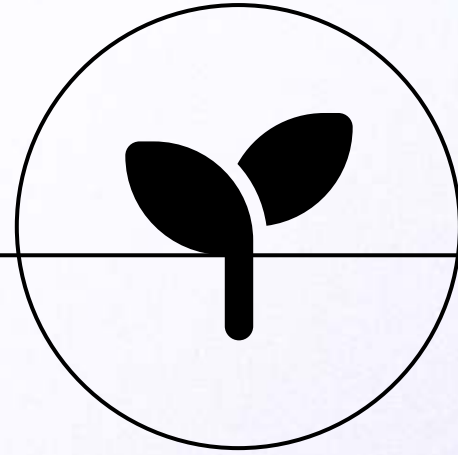
Медицина

Антибиотики часто воздействуют на бактериальные рибосомы и клеточную стенку, поэтому могут подавлять прокариот, не затрагивая клетки человека. Это основа избирательного лечения инфекций.



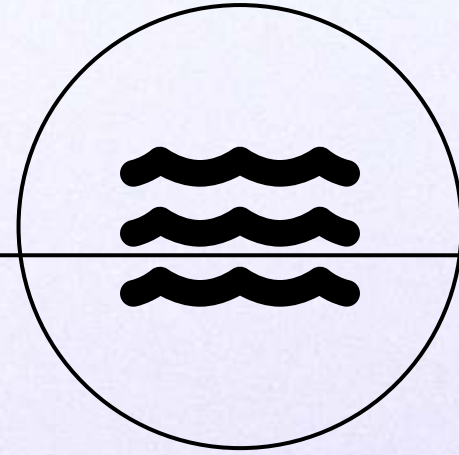
Биотехнология

Различия в строении клеток используют при выращивании микроорганизмов, получении ферментов, витаминов и лекарственных веществ. Понимание клеточной организации позволяет точнее выбирать условия культивирования.



Селекция и сельское хозяйство

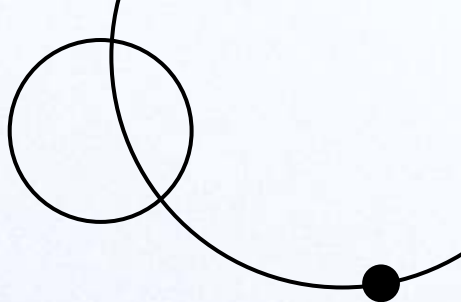
Знание особенностей растительных и грибных клеток помогает работать с сортами, устойчивыми к болезням и стрессам. Клеточная стенка, вакуоль и пластиды определяют важные свойства культурных организмов.



Экология

Прокариоты участвуют в разложении веществ, круговороте азота и самоочищении экосистем. Без них нарушилось бы равновесие в почве, воде и пищевых цепях.

Строение клетки и его функции



Сопоставление помогает увидеть, как особенности организации определяют жизненные процессы и роль организмов в природе.

Признак	Прокариоты	Эукариоты	Значение
Ядро	нет	есть	защита ДНК
Органоиды	нет	есть	разделение функций
Деление	бинарное	митоз/мейоз	точность и изменчивость

Наличие ядра и органоидов делает эукариотическую клетку более специализированной, а простота прокариот обеспечивает быстрое размножение и метаболическую гибкость.

ЕДИНСТВО ЖИВОГО и разнообразие клеток

Прокариоты и эукариоты различаются уровнем организации, но обе группы построены по единому клеточному принципу. Именно это единство делает живую природу цельной, а различия — удивительно разнообразной.