

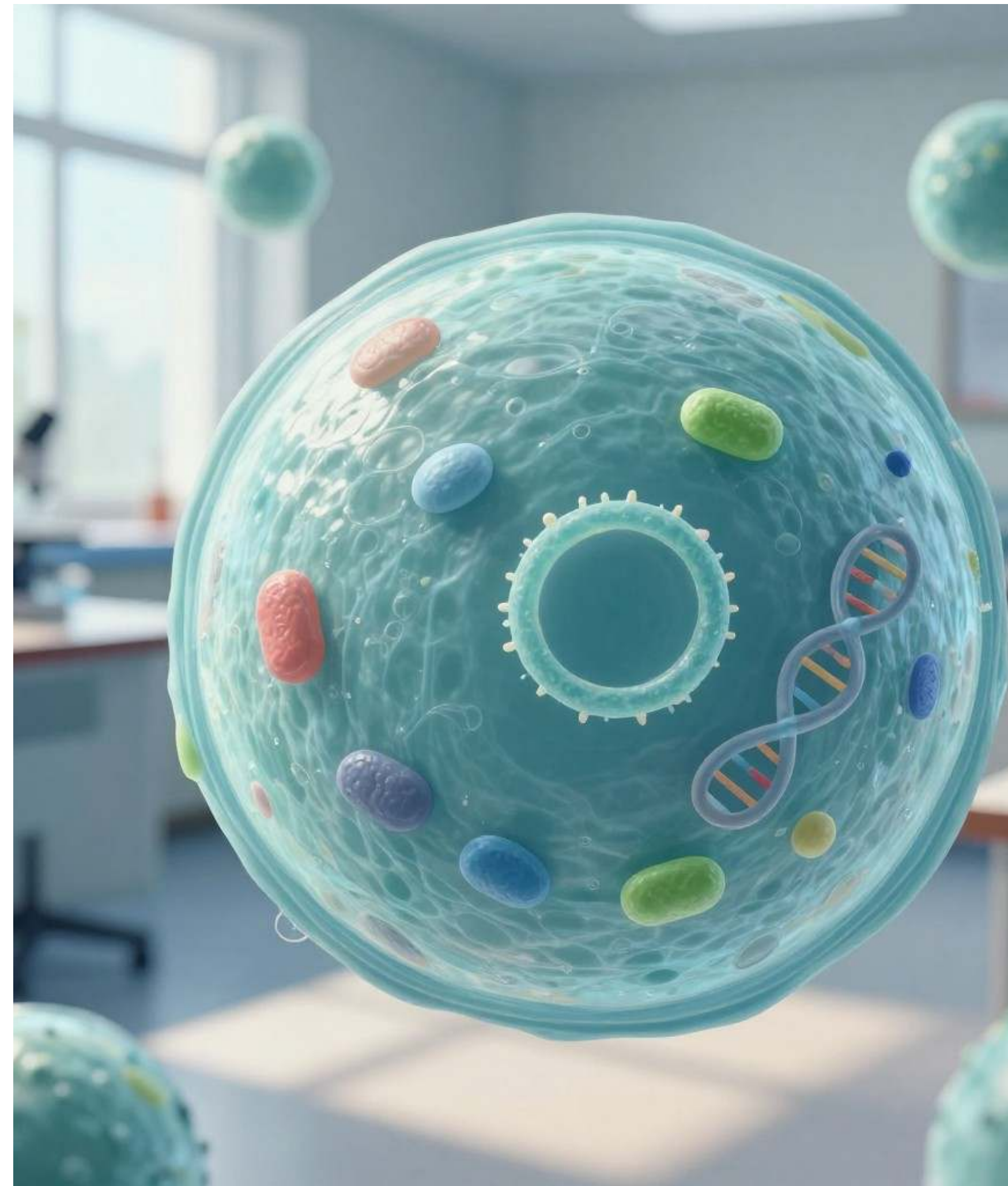


Прокариотическая клетка: обзор и ключевые темы

От первых живых организмов до современной науки — значение прокариотов безгранично.

Знакомство с прокариотами и их научной историей

Прокариоты открыты с изобретением микроскопа в XVII веке. Они делятся на бактерии и археи, изучаются с помощью современных молекулярных методов и микроскопии.



Два домена прокариот: бактерии и археи

01

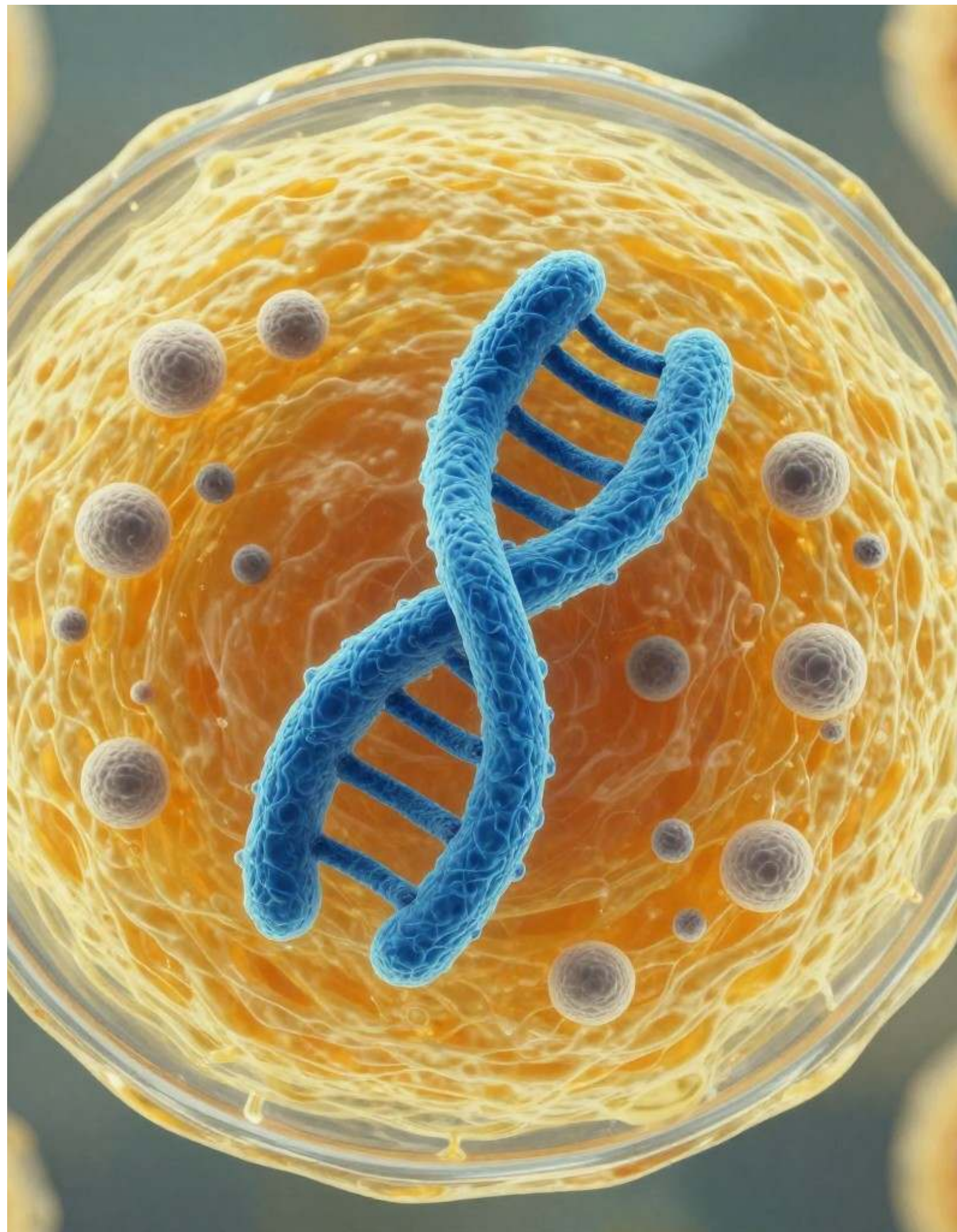
Бактерии встречаются в почве, воде и организме человека, участвуют в разложении органических веществ и ферментации.

02

Археи предпочитают экстремальные условия: горячие источники, солёные озёра и кислые среды с уникальным метаболизмом и мембранной структурой.

03

Эти группы значительно отличаются по биохимии и способностям к адаптации, что отражается в их экологических ролях и структуре клеток.



Строение прокариотической клетки

Основные компоненты клетки

Клетка включает плазматическую мембрану, цитоплазму, кольцевую ДНК (нуклеоид), рибосомы и крепкую клеточную стенку без ядра и мембранных органелл.

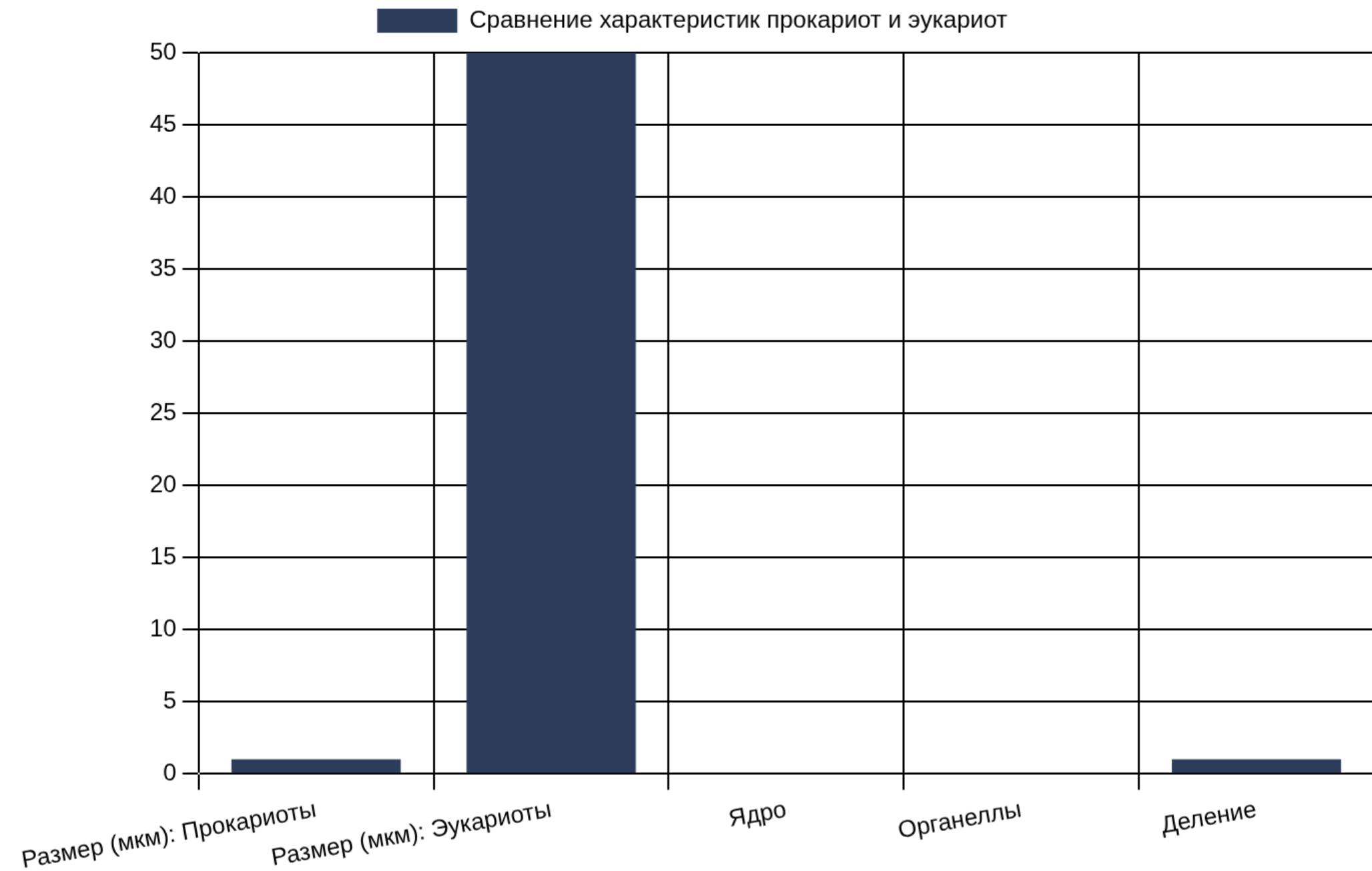
Особенности подвижности и прикрепления

Жгутики обеспечивают движение в жидкой среде, а пили помогают прикрепляться к поверхностям, что важно для выживания и взаимодействия клеток.

Ключевые отличие прокариот от эукариот

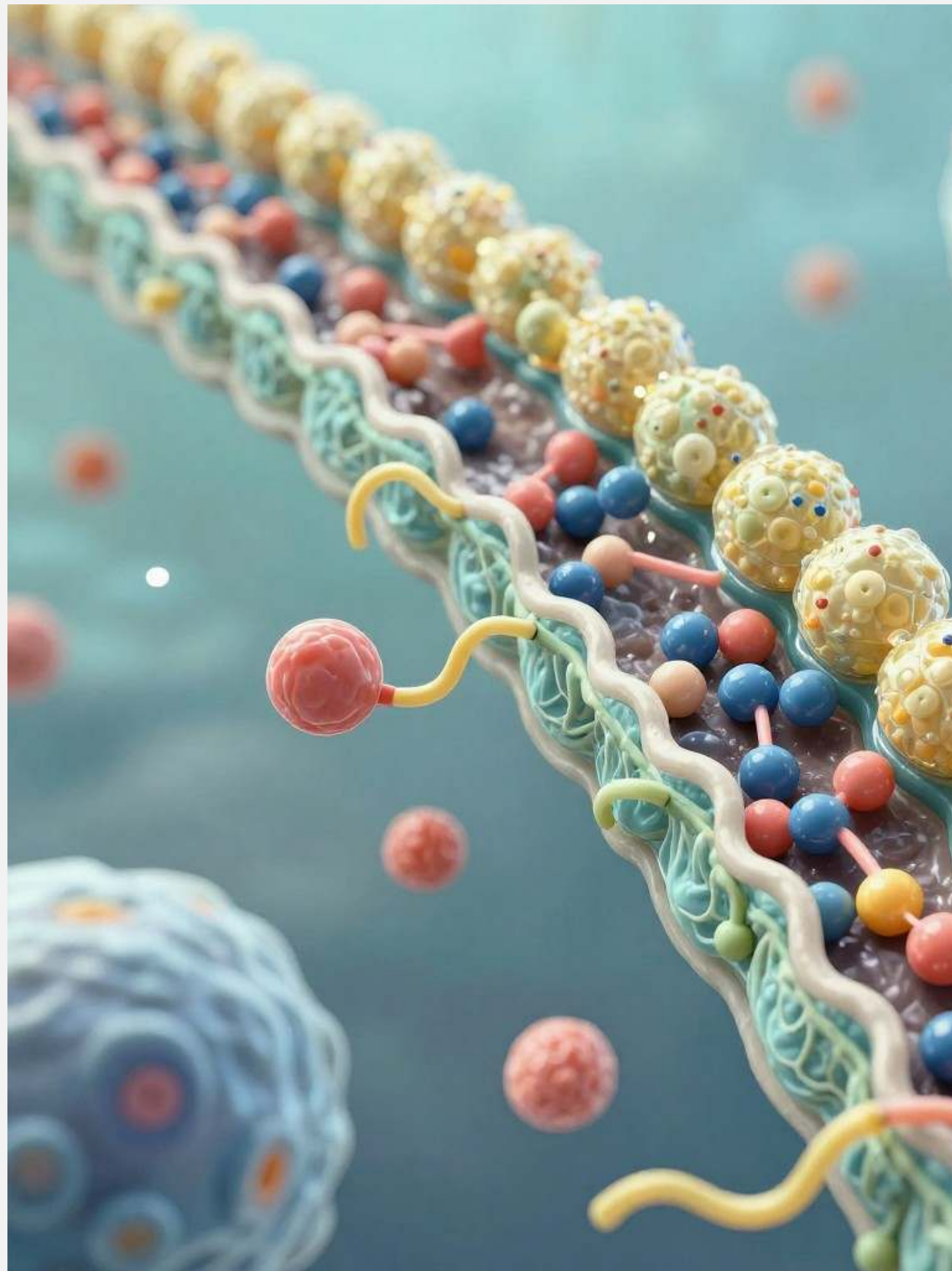
Простое строение прокариот исключает наличие ядра и органелл, что влияет на их жизненный цикл и размеры.

Малый размер и отсутствие ядра делают прокариоты быстрыми в размножении и адаптации.



Клеточная стенка: строение и функция





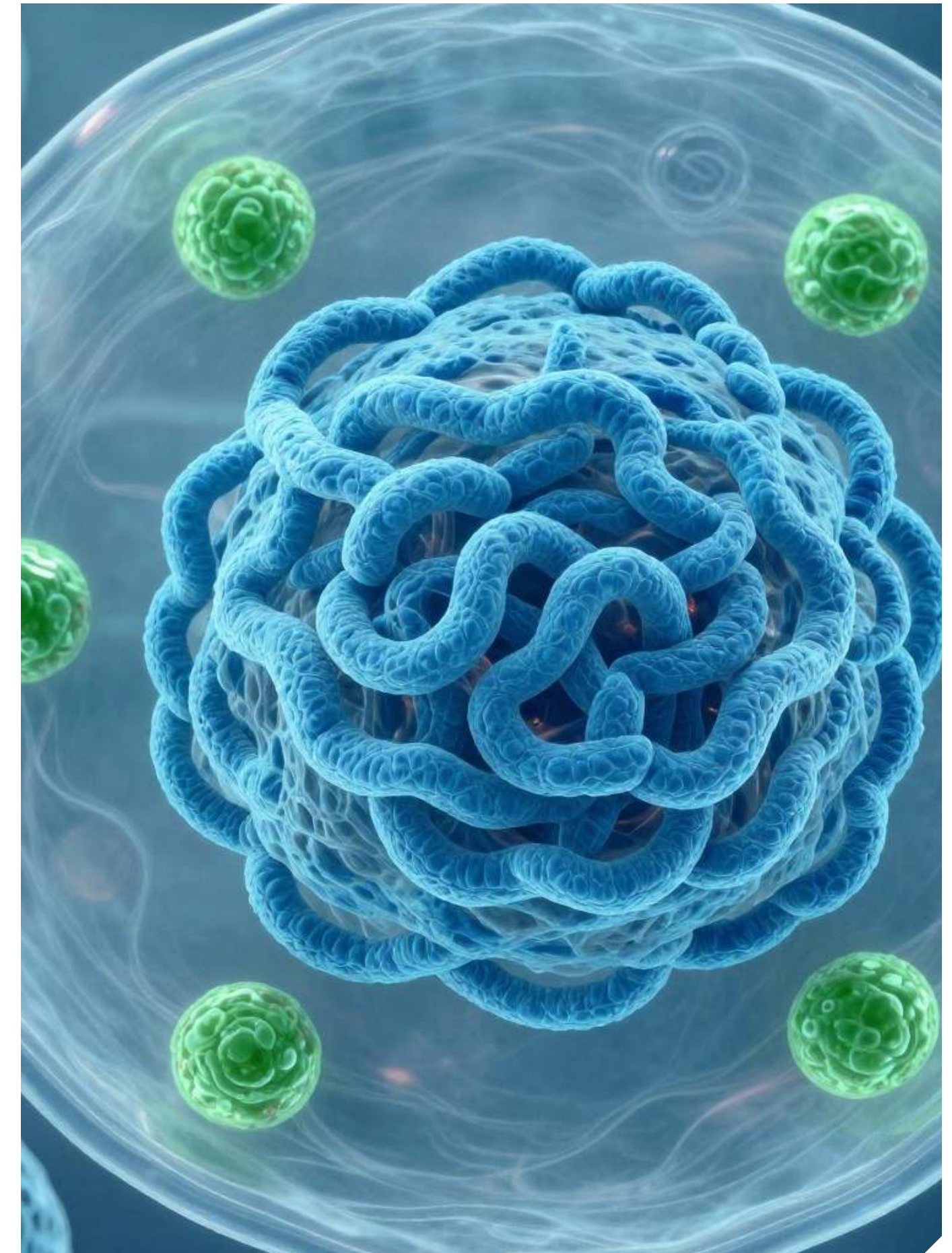
Плазматическая мембрана и её функции

Мембрана из фосфолипидного бислоя отделяет цитоплазму от окружающей среды и регулирует обмен веществ.

У архей состав мембраны уникален: эфирные липиды обеспечивают выживание при экстремальных температурах и кислотностях.

Нуклеоид и генетический материал прокариот

- 01** ДНК представлена одной кольцевой молекулой в нуклеоиде, что позволяет эффективно хранить генетическую информацию без ядра.
- 02** Плазмиды — дополнительные участки ДНК с важными генами, например, устойчивости к антибиотикам, способствуют быстрой адаптации бактерий.



Рибосомы и синтез белка у прокариот

01

Рибосомы размером 70S синтезируют белки, используя информацию с мРНК, обеспечивая жизнедеятельность клеток.

02

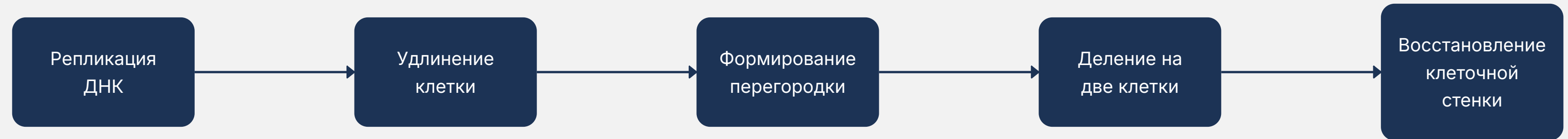
Особенности строения рибосом делают их мишенью для антибиотиков, которые избирательно блокируют бактериальный белковый синтез.

03

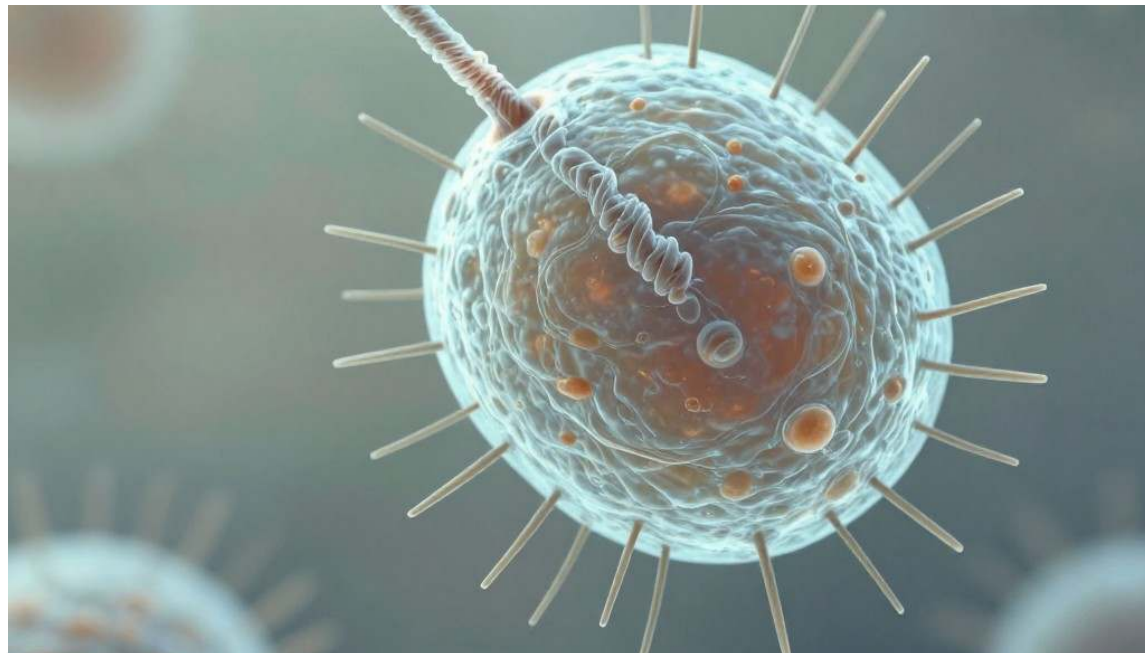
Антибиотики, как стрептомицин и тетрациклин, прерывают работу рибосом, не затрагивая рибосомы эукариот.

Процесс бинарного деления прокариот

Основные этапы размножения прокариотической клетки

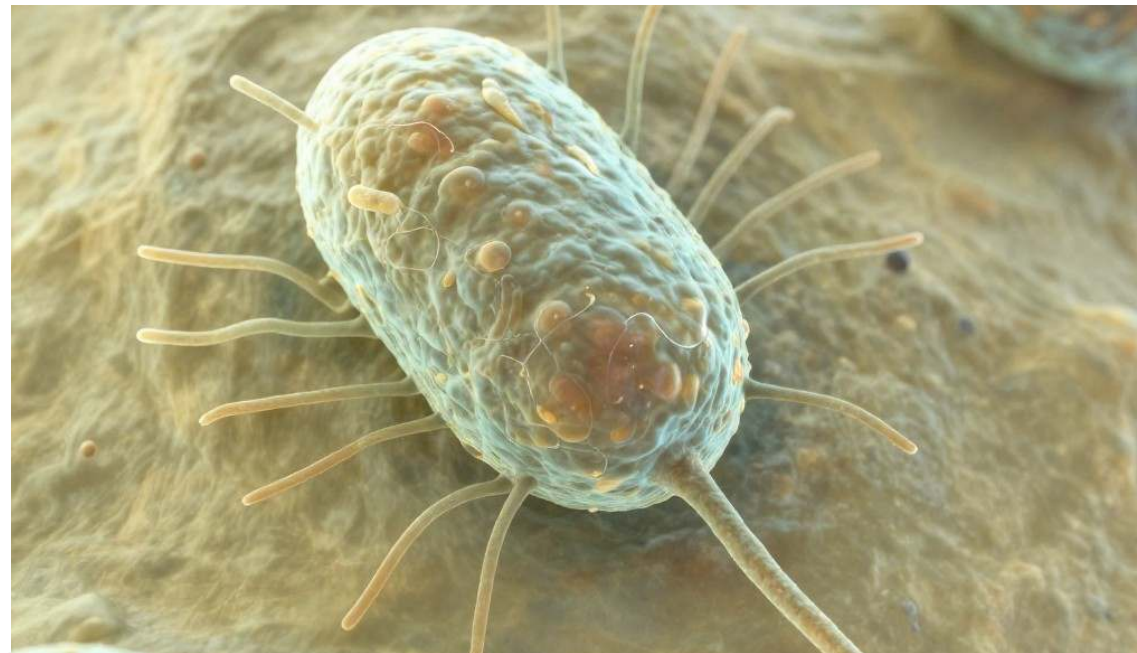


Жгутики, пили и капсула: важные структуры



Жгутики – биологические моторы прокариот

Жгутики позволяют прокариотам активно двигаться в жидких средах, обеспечивая им поиск пищи и укрытий. Эти тонкие органеллы состоят из белка флагеллина и работают по принципу ротора, вращаясь словно винты.



Пили – инструменты прикрепления и обмена

Пили помогают бактериям крепиться к поверхностям и другим клеткам, создавая прочные связи. Они также участвуют в конъюгации — процессе обмена генетическим материалом, что способствует адаптации и выживанию.



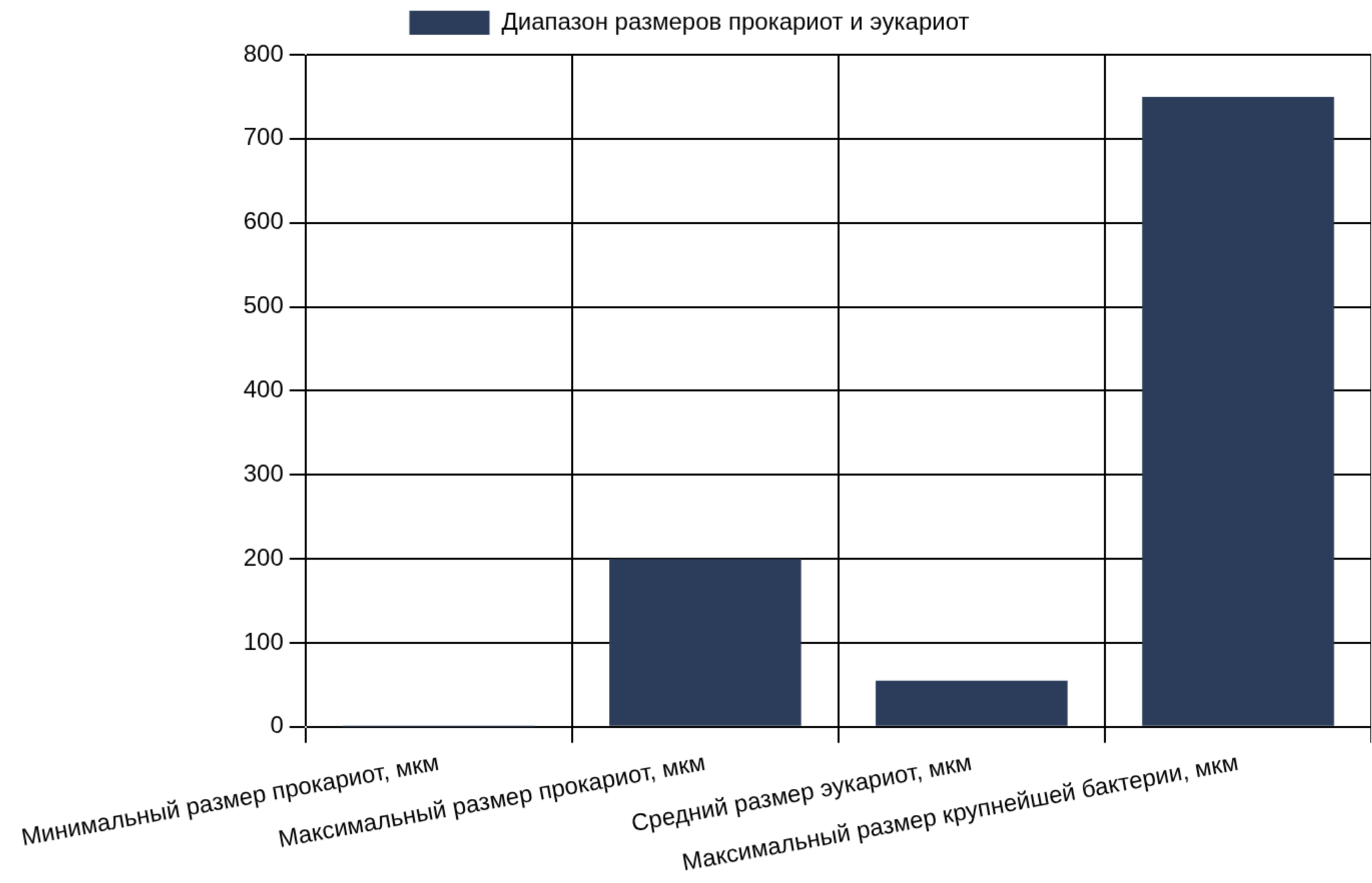
Капсула – защита и укрытие

Капсула состоит из полисахаридов и защищает клетки от высыхания и иммунной системы хозяина. Наличие капсулы повышает устойчивость бактерий и их способность вызывать инфекции, делая их патогенными.

Основные размеры прокариот

Некоторые археи могут иметь размеры менее 0,5 микрометра, что делает их одними из самых мелких живых существ.

Размеры прокариот в несколько раз меньше, чем у эукариот, однако отдельные бактерии достигают заметных размеров.



Энергетический обмен прокариот

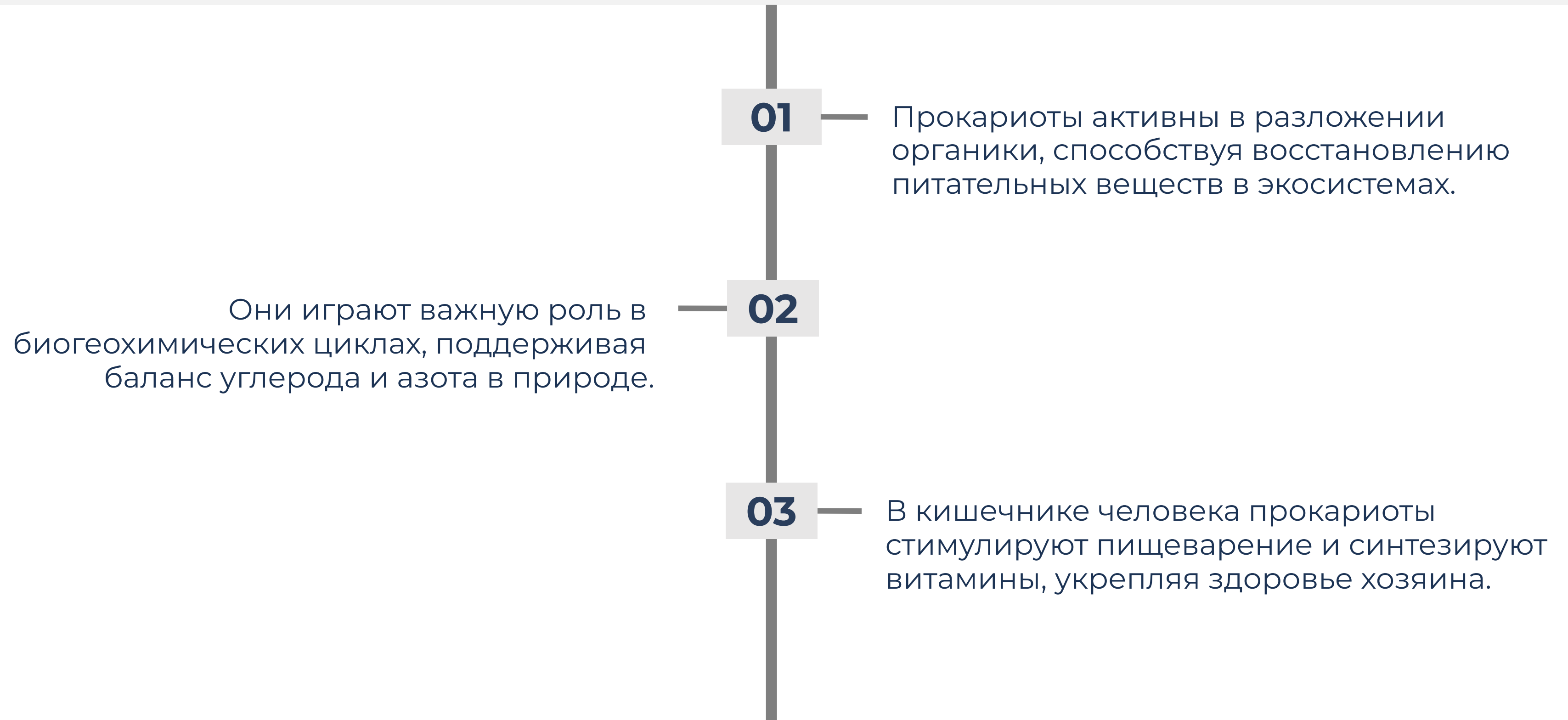
1. Цианобактерии обеспечивают энергию с помощью фотосинтеза, выделяя кислород и влияя на состав атмосферы Земли.

2. Нитрифицирующие бактерии проводят хемосинтез, окисляя аммиак до нитратов и участвуя в круговороте азота.

3. Аэробные прокариоты используют кислород для эффективного дыхания, что обеспечивает высокий уровень энергетического обмена.

4. В анаэробных условиях прокариоты осуществляют брожение, превращая органические вещества в энергию без кислорода.

Экологическая роль прокариот



Патогенные и полезные бактерии

Сравнение бактерий показывает разнообразие их функций: от симбиоза до причинения заболеваний.

Различие видов и штаммов важно для правильного понимания их влияния на организм.

Бактерия	Роль	Характеристика
Escherichia coli	Полезная	Участвует в пищеварении, подавляет патогены
Salmonella	Патогенная	Вызывает пищевые отравления
Lactobacillus	Полезная	Ферментирует продукты, вырабатывает молочную кислоту
Mycobacterium tuberculosis	Патогенная	Возбудитель туберкулёза

Археи: уникальные представители прокариот



Термофилы

Обитают в горячих источниках и выдерживают температуры выше 80°C благодаря уникальному составу белков.



Галофилы

Живут в солёных озёрах, используют бактериородопсин для получения энергии, адаптированы к высокой солёности.



Метаногены

Превращают CO₂ и водород в метан, играя ключевую роль в круговороте углерода в анаэробных условиях.

Способы получения энергии археями



Метаногены и экологический цикл

Метаногены преобразуют углекислый газ и водород в метан, что способствует уменьшению парниковых газов и участвует в глобальном углеродном балансе.



Галофилы и световая энергия

Галофилы применяют бактериородопсин для преобразования солнечной энергии в химическую, что отличает их от фотосинтезирующих организмов.



Адаптации термофилов

Термофилы обладают устойчивыми белками и мембранами, сохраняющими функции при экстремальных температурах, что позволяет им выживать в горячих средах.

Генетическая изменчивость прокариот

01

Высокий уровень мутаций способствует быстрому появлению генетических вариаций и адаптации к новым условиям.

02

Горизонтальный перенос генов через трансформацию, конъюгацию и трансдукцию расширяет генетический потенциал.

03

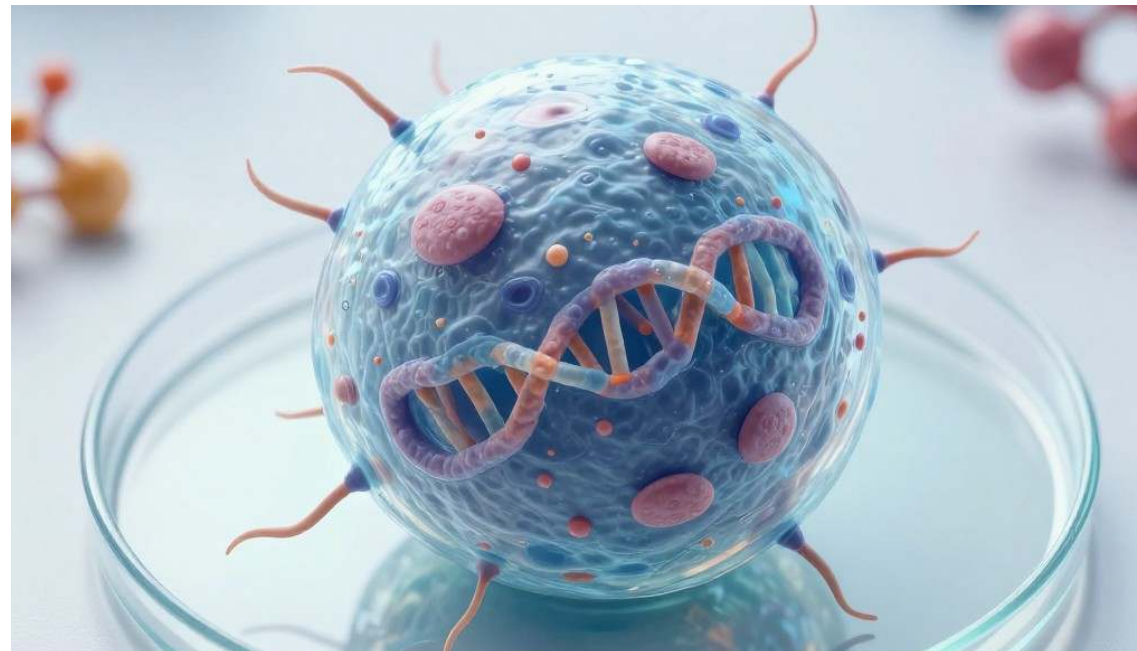
Такая изменчивость ускоряет развитие устойчивости к антибиотикам и способствует эволюции микроорганизмов.

Использование прокариот в биотехнологии



Производство антибиотиков

Бактерии служат источником важных антибиотиков, таких как стрептомицин и тетрациклин, которые борются с бактериальными инфекциями у человека.



Генная инженерия и лекарства

С помощью генной инженерии прокариоты используются для синтеза инсулина и витаминов, что улучшает лечение диабета и поддерживает здоровье.



Экологическая очистка

Прокариоты применяются для биоремедиации, очищая сточные воды и загрязнённые почвы от токсичных веществ и нефтепродуктов.

Значение прокариот в жизни и науке

Прокариоты — фундамент биосферы, обеспечивающий жизненные циклы, здоровье человека и развитие современных биотехнологий как основа будущих технологий.