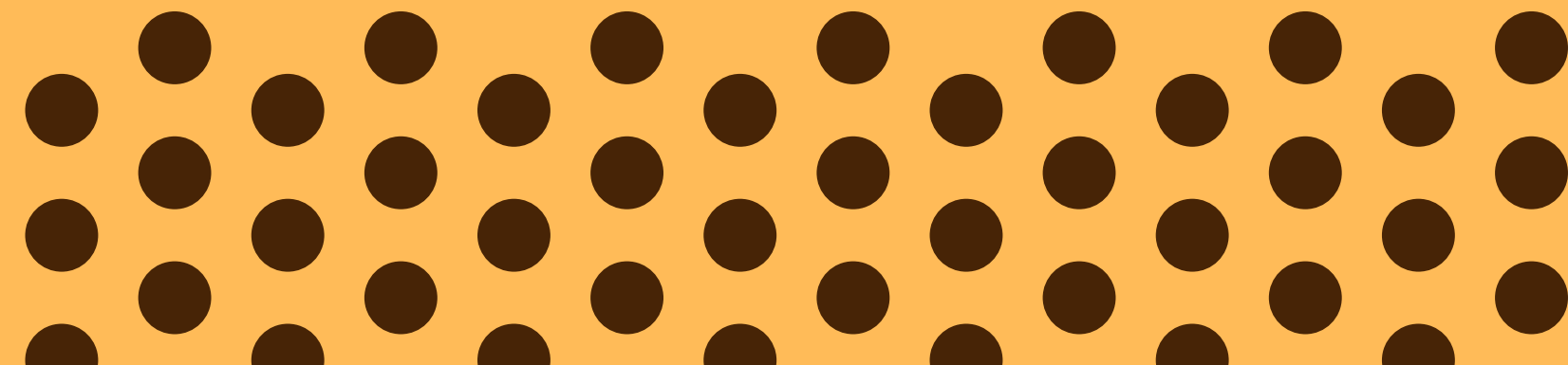




Прокариотическая клетка: строение, функции и значение

Древнейшие клетки жизни: строение, функции, адаптация.



Почему прокариоты важны для биологии

Прокариоты показывают, как простая клетка может быть исключительно эффективной. Их легко изучать под микроскопом, они живут почти повсюду и влияют на круговорот веществ, здоровье человека и биотехнологии.



Общие признаки прокариотической клетки



Нет ядра

Наследственный материал не отделён ядерной оболочкой: он находится в нуклеоиде и обычно представлен одной кольцевой молекулой ДНК, что упрощает организацию клетки.



Базовые структуры

В клетке есть цитоплазматическая мембрана, клеточная стенка, цитоплазма и рибосомы 70S. Эти компоненты обеспечивают защиту, обмен веществ, синтез белка и поддержание формы.



Дополнительные элементы

У многих прокариот встречаются капсула, жгутики и пили. Они помогают закрепляться на поверхностях, перемещаться и переживать неблагоприятные условия среды.



Плазмиды

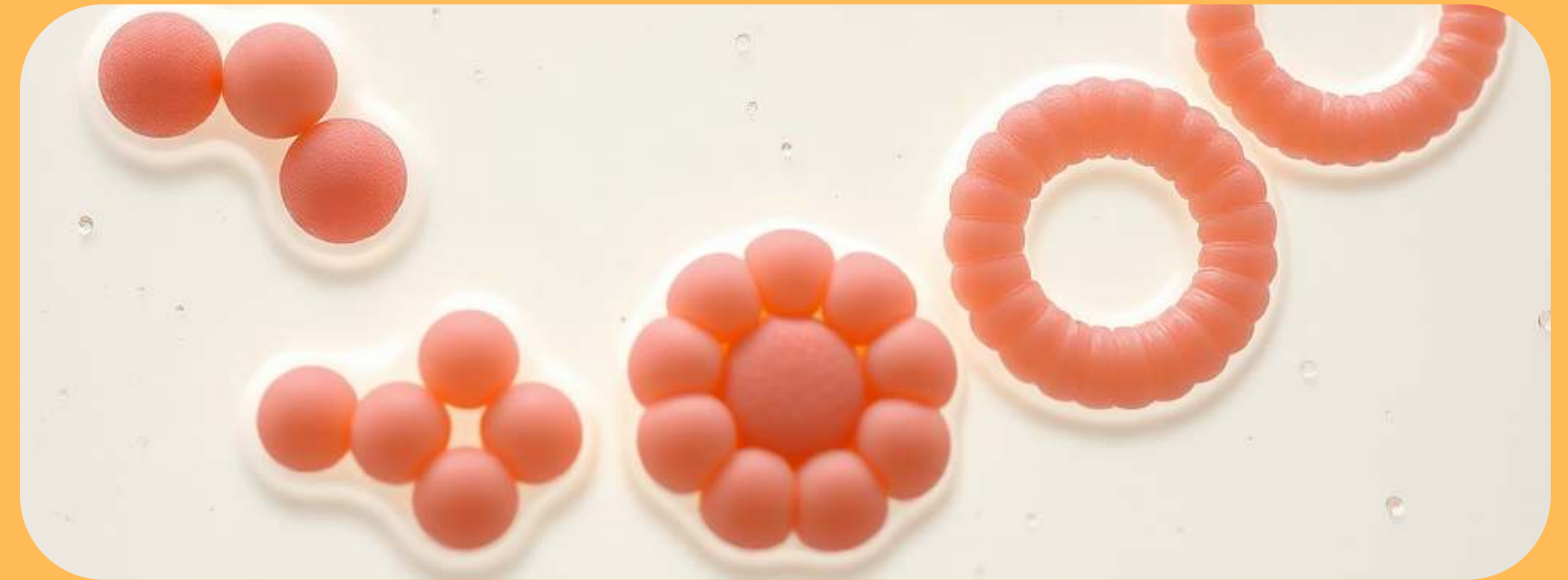
Небольшие кольцевые молекулы ДНК несут дополнительные гены, например устойчивости к антибиотикам. Благодаря им прокариоты быстрее приобретают полезные для выживания свойства.



Малые размеры

Компактность клетки ускоряет обмен веществ и деление, а также делает прокариот удобными объектами для наблюдения и сравнения в школьной биологии.

Форма и размеры прокариотических клеток



Шаровидные формы

Кокки образуют одиночные клетки, цепочки или скопления. Такая форма встречается у многих бактерий и хорошо видна на микрофотографиях, где заметна простая геометрия их строения.

Палочковидные клетки

Бациллы — один из самых известных типов прокариот. Удлиненная форма часто связана с активным ростом, делением и эффективным обменом веществ с окружающей средой.

Извитые варианты

Вибрионы и спираиллы имеют изогнутую или спиральную форму. Она может помогать клеткам двигаться в жидкой среде и занимать разные экологические ниши.

Малый размер

Размеры большинства бактерий составляют лишь несколько микрометров. Это увеличивает отношение площади поверхности к объёму и делает поступление веществ и деление особенно быстрыми.

Сравнение бактерий и архей

Таблица показывает общие черты прокариот и ключевые различия в строении оболочек и мембран.

Обе группы относятся к прокариотам, но археи заметно отличаются биохимией и строением оболочек, что отражает их особую адаптацию к условиям среды.

Учебные сведения по биологии о бактериях и археях

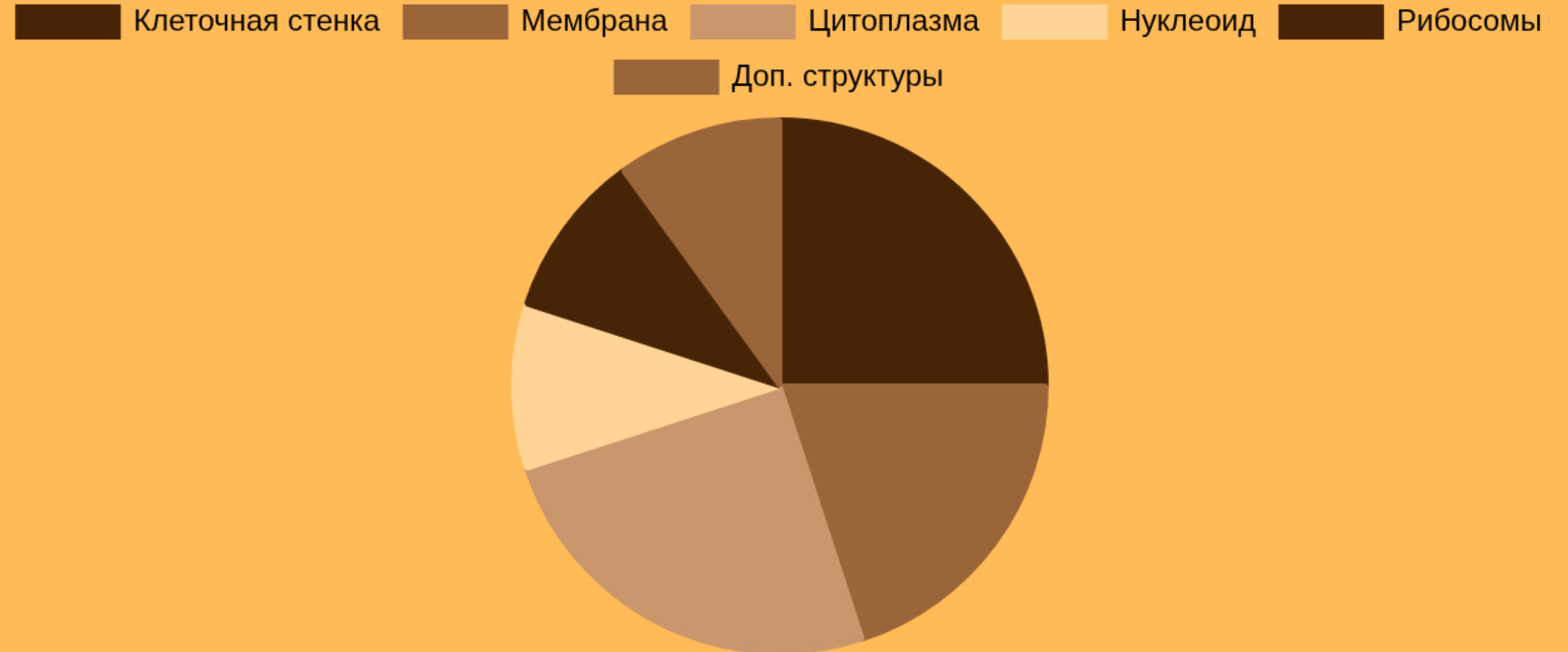
Признак	Бактерии	Археи
Стенка	муреин	без муреина
Липиды мембраны	эфирные не связаны	эфирные связи
Среда обитания	обычные среды	часто экстремальные

Основные компоненты клетки и их роль

Диаграмма подчёркивает, что защитные оболочки и цитоплазма занимают основную часть организации клетки.

Преобладание оболочек и цитоплазмы отражает их ключевую роль в защите и обмене веществ, тогда как нуклеоид и рибосомы обеспечивают наследственность и синтез белка.

Схематическое распределение по функциям структур прокариотической клетки



Клеточная оболочка прокариот

.1

Клеточная стенка

Она придаёт клетке форму, защищает от механических повреждений и помогает избежать осмотического разрыва. У большинства бактерий основным веществом стенки является муреин, или пептидогликан.

.2

Грамотрицательные бактерии

У этих бактерий помимо тонкого слоя муреина есть внешняя мембрана. Она содержит липополисахариды и повышает устойчивость к неблагоприятным факторам и некоторым антибиотикам.

.3

Капсула

Слизистая капсула может располагаться снаружи клеточной стенки. Она уменьшает высыхание, способствует прикреплению к поверхностям и нередко повышает выживаемость бактерий в организме хозяина.

.4

Защитная система

Оболочка прокариот — не просто покров, а активная система защиты. Она поддерживает форму клетки, взаимодействует со средой и влияет на способность бактерии колонизировать разные среды.

Цитоплазматическая мембрана и обмен веществ



Граница клетки

Мембрана отделяет внутреннее содержимое прокариотической клетки от внешней среды и создаёт условия для поддержания стабильного химического состава цитоплазмы.



Транспорт веществ

Через мембрану проходят пассивный и активный перенос, а также движение ионов и малых молекул. Это позволяет клетке получать нужные вещества и выводить продукты обмена.



Получение энергии

У некоторых прокариот на мембране и её впячиваниях протекают процессы, связанные с преобразованием энергии, что особенно важно при отсутствии сложных органоидов.



Внутреннее равновесие

Мембрана помогает сохранять постоянство внутренней среды клетки, регулируя поступление воды, солей и питательных веществ в зависимости от условий окружающей среды.

.1

Нуклеоид

Основная хромосома прокариот обычно кольцевая и расположена в нуклеоиде без ядерной оболочки. Такое устройство делает доступ к ДНК быстрым и удобным для копирования.

.2

Плазмиды

Плазмиды — это небольшие молекулы ДНК, несущие дополнительные гены. Они могут обеспечивать устойчивость к антибиотикам, новые способы питания или другие полезные свойства.

.3

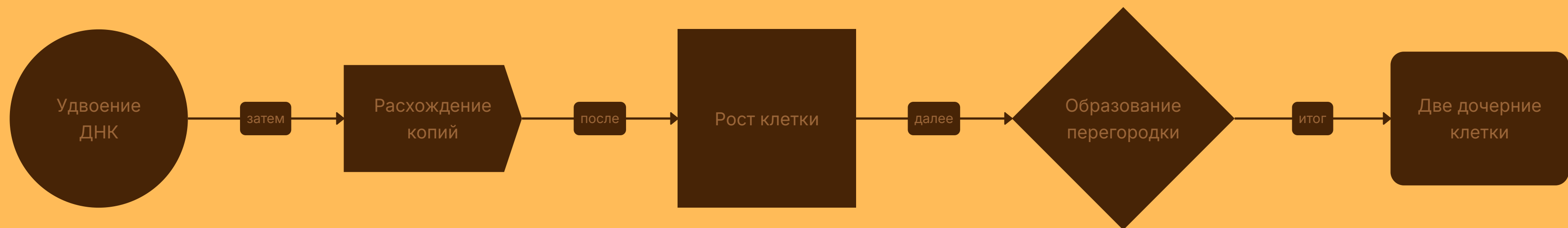
Адаптивность

Комбинация основной хромосомы и плазмид позволяет прокариотам быстро изменяться. Благодаря этому они успешно приспосабливаются к новым условиям среды и сохраняют жизнеспособность.

Нуклеоид, плазмиды и наследственная информация

Деление прокариотической клетки

Схема бинарного деления показывает последовательность событий при размножении бактерий.



70S

— стандарт рибосом прокариот,
на котором строится их быстрый
синтез белка.

Это меньшие по размеру
рибосомы, поэтому многие
антибиотики избирательно
подавляют бактериальный
белковый синтез.

Учебник общей биологии: раздел
о строении прокариотических клеток

Движение, прикрепление и контакт между клетками



● Жгутики

Жгутики работают как «двигатели» клетки и помогают бактериям быстро перемещаться в воде и по влажным поверхностям, находя более благоприятные условия для роста и питания.

● Пили

Пили обеспечивают прочное прикрепление к клеткам хозяина, частицам почвы и другим поверхностям, что важно для колонизации и образования устойчивых микробных сообществ.

● Конъюгация

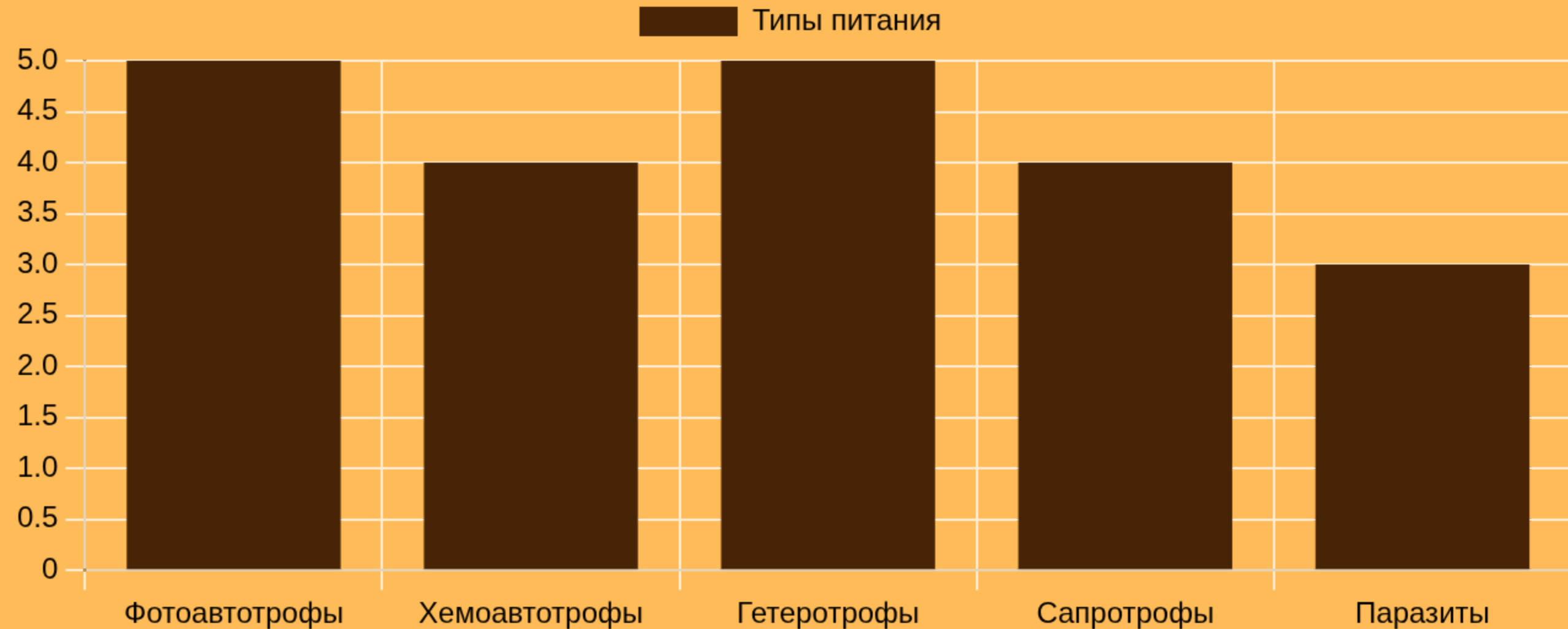
Некоторые пили участвуют в конъюгации — прямом обмене ДНК между клетками. Так прокариоты получают новые признаки и быстрее приспосабливаются к изменяющейся среде.

Способы питания и источники энергии у прокариот

Прокариоты занимают почти все экологические ниши благодаря способности использовать свет, неорганические вещества или готовую органику.

Наибольшая представленность у фотоавтотрофов и гетеротрофов показывает, что успех прокариот основан на метаболической гибкости.

Схематическая классификация типов питания прокариот по школьному курсу биологии



Дыхание, брожение и анаэробные процессы

Появление аэробного дыхания

В присутствии кислорода прокариоты используют его как конечный акцептор электронов и получают много энергии, что особенно выгодно в хорошо аэрируемых средах.

Брожение как запасной путь

Если подходящих акцепторов нет, клетка использует брожение. Этот путь поддерживает жизнь без кислорода, хотя энергии образуется значительно меньше.

Переход к анаэробным путям

При нехватке кислорода многие виды переходят на дыхание с нитратами, сульфатами и другими соединениями, сохраняя обмен веществ в почве, иле и кишечнике.

Значение прокариот для человека

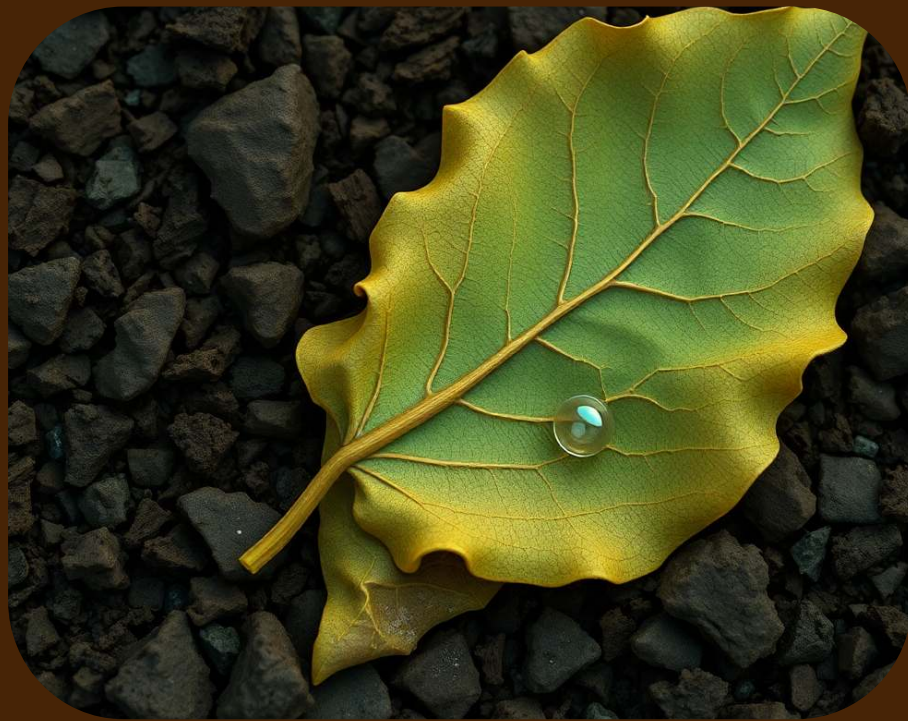
Таблица показывает, где прокариоты приносят пользу, а где становятся источником угрозы для здоровья и экономики.

Прокариоты одновременно полезны и опасны: их ценят за продукцию и ферментацию, но контролируют из-за инфекций и распространения устойчивых штаммов.

Обобщение материалов школьного курса биологии и микробиологии

Сфера	Польза	Риск
Пищевая	закваски	порча
Медицина	антибиотики	инфекции
Биотех	ферменты	устойчивость

Прокариоты в экосистемах: три роли, без которых не работает круговорот веществ



Невидимые разлагатели

В почве и водоёмах прокариоты первыми принимаются за разрушение отмерших остатков растений и животных. Они переводят сложные органические вещества в более простые соединения, возвращая элементы в круговорот и подготавливая их к повторному использованию живыми организмами.



Азот из воздуха — в доступную форму

Некоторые бактерии связывают атмосферный азот и делают его доступным для растений. Благодаря этому повышается плодородие почвы, а связь микробов с корнями становится важнейшим примером взаимовыгодного симбиоза в природе.



Цианобактерии и кислород

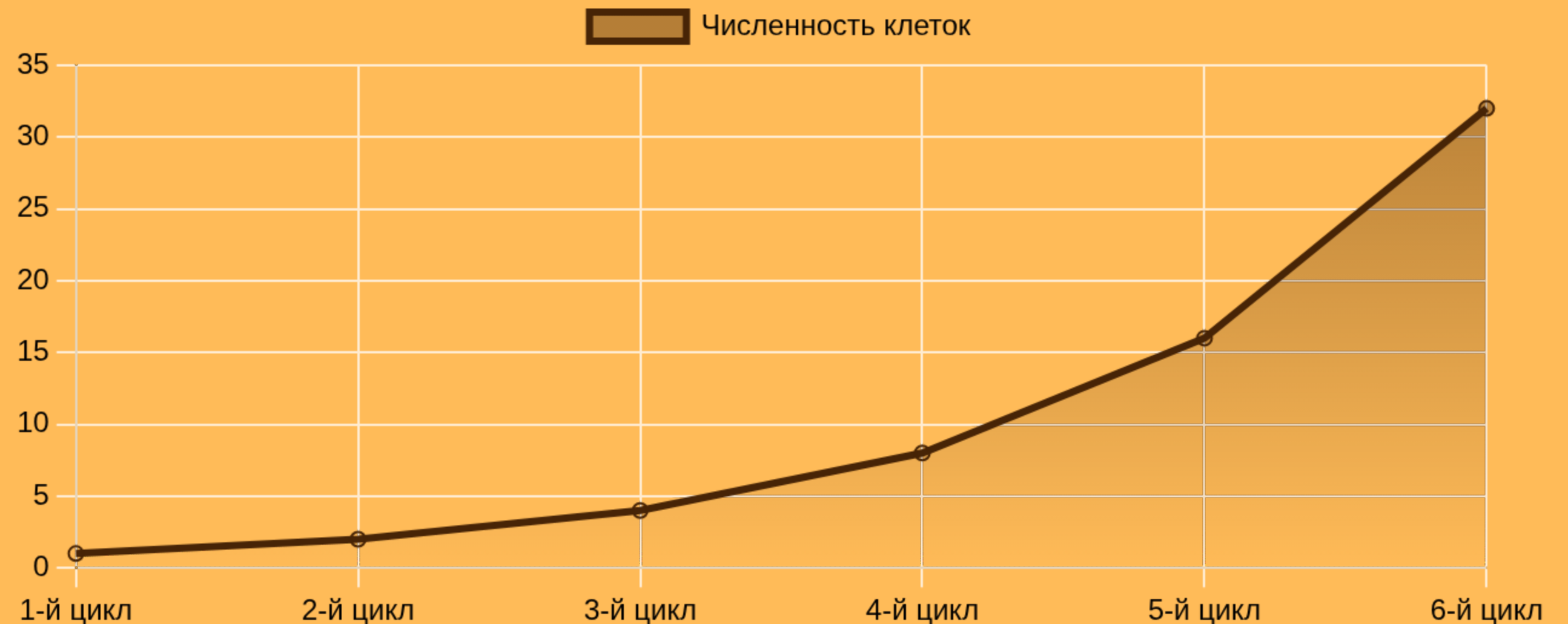
Цианобактерии осуществляют фотосинтез и выделяют кислород, влияя на состав атмосферы и состояние водных экосистем. Их массовое развитие заметно меняет жизнь в водоёмах, а иногда и определяет внешний вид поверхности воды.

Рост численности бактерий при бинарном делении

Экспоненциальный рост возможен только при достатке питательных веществ и стабильных условиях среды.

График показывает, что даже небольшая популяция быстро становится большой, поэтому контроль температуры и ресурсов резко влияет на численность бактерий.

Схематическая модель бинарного деления по школьному курсу биологии

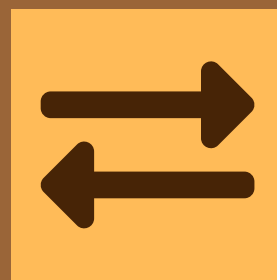


Антибиотикорезистентность прокариот



Мутации

Изменения в ДНК могут случайно делать клетку менее чувствительной к препарату. Если такая клетка выживает, она передаёт устойчивость потомкам.



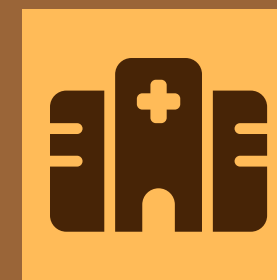
Плазмиды

Плазмиды переносят гены устойчивости между разными бактериями. Благодаря этому полезный для выживания признак распространяется очень быстро, особенно в плотных популяциях.



Неправильное лечение

Неполный курс или частое применение антибиотиков создают условия отбора. Выживают только устойчивые клетки, а затем они становятся преобладающими.



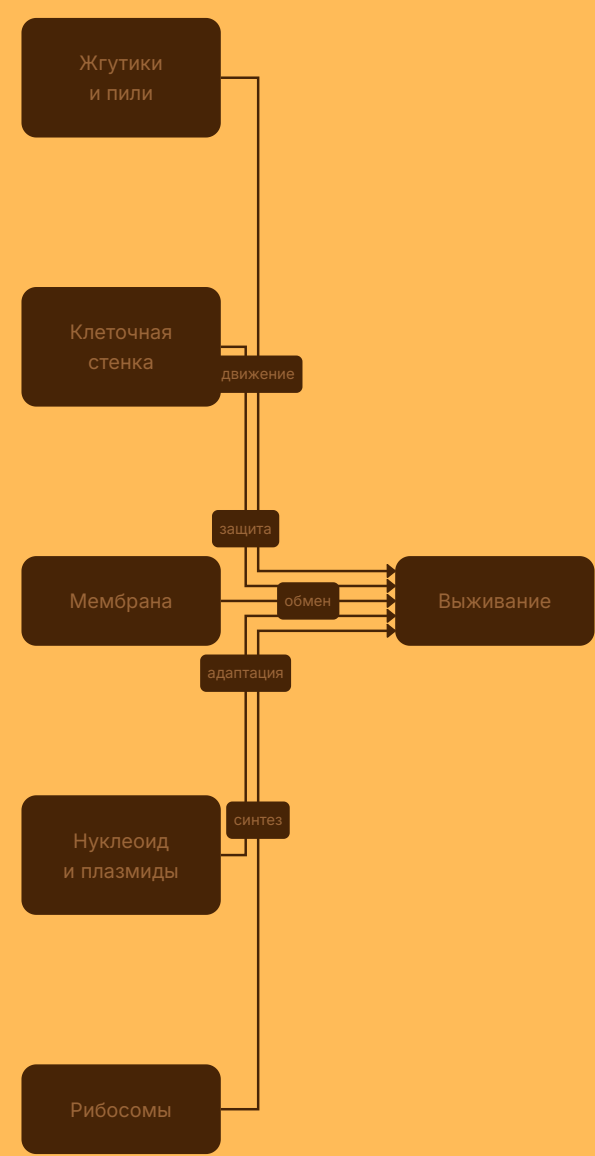
Зоны риска

В больницах и сельском хозяйстве устойчивые штаммы возникают чаще из-за постоянного давления препаратов. Это делает профилактику и рациональное применение антибиотиков особенно важными.

Строение прокариотической клетки

как основа выживания

Схема показывает, как каждая структура помогает клетке сохранять форму, получать энергию, передавать наследственную информацию и адаптироваться к среде.



Прокариоты: минимум лишнего, максимум эффективности

Прокариотическая клетка демонстрирует, как простое устройство может сочетаться с высокой приспособляемостью. Именно это позволило прокариотам освоить почти все среды, стать важными для человека и повлиять на эволюцию жизни.