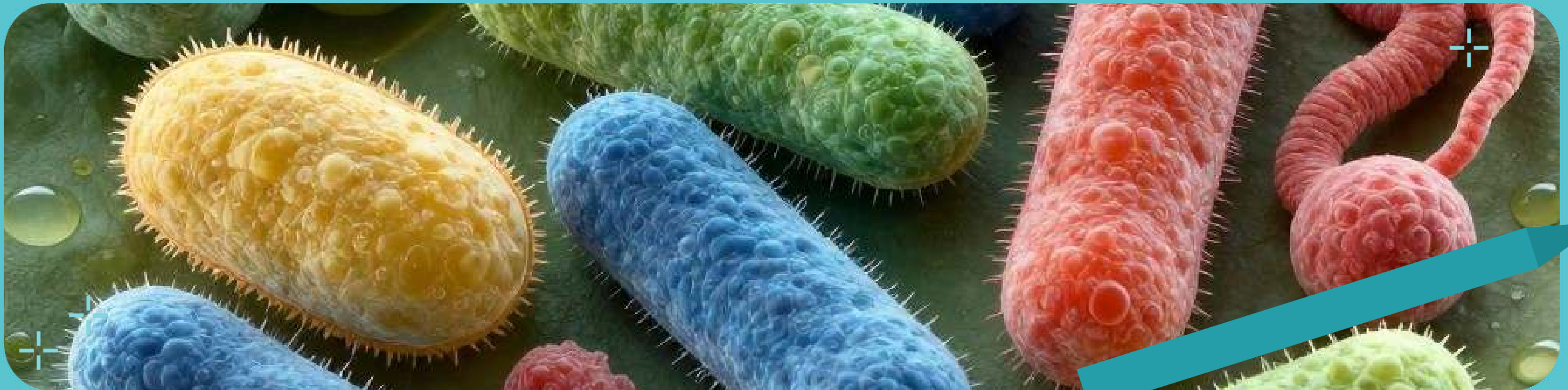


Многообразие бактерий: ключевые темы урока

Разнообразие бактерий, их формы, питание, роль в природе и человеке.



Первые открытия и развитие микробиологии

Антони ван Левенгук впервые увидел бактерии в XVII веке. Позже Пастер и Кох доказали их связь с болезнями и брожением. В XX веке микробиология раскрыла строение и функции бактерий, расширив медицинские и промышленные возможности.

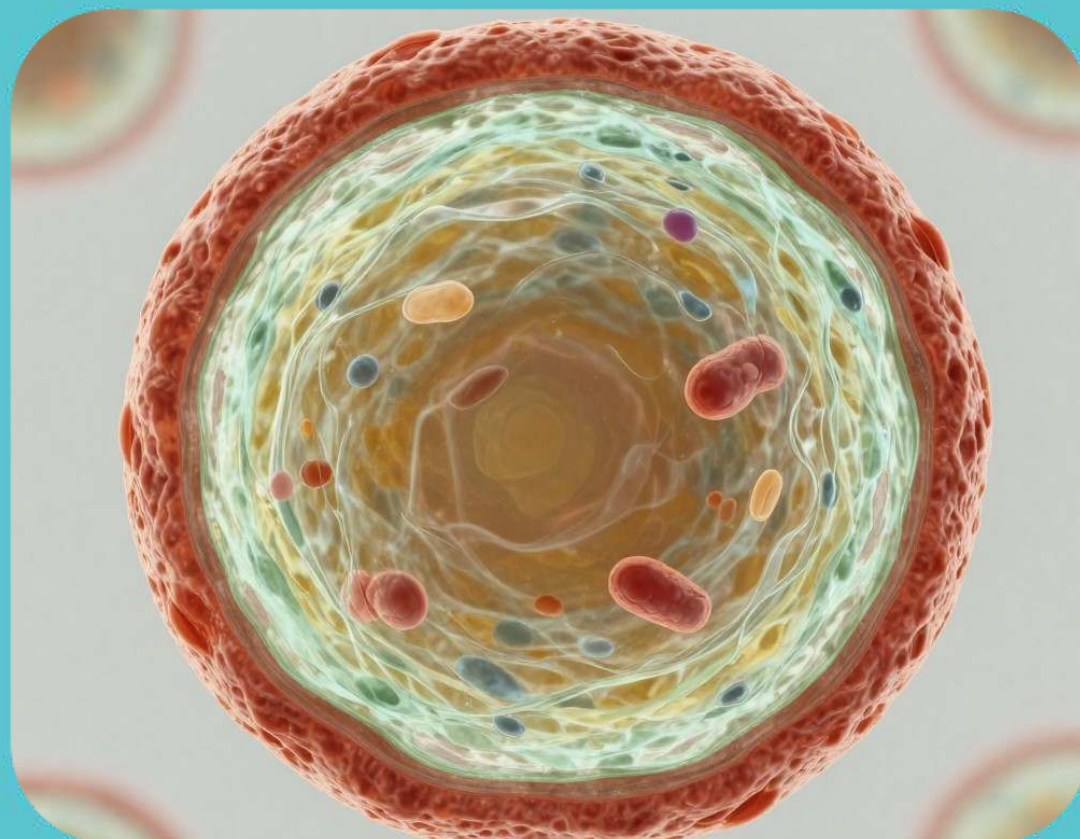


Уникальное строение бактериальной клетки



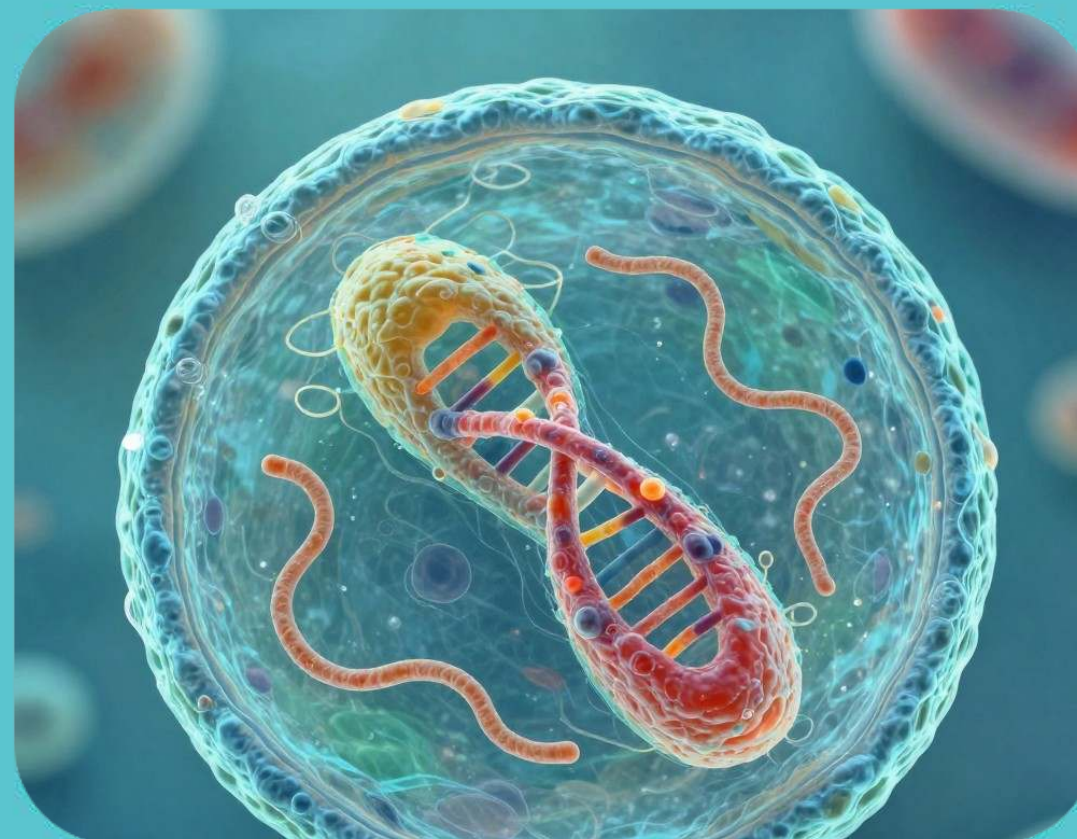
Основные компоненты клетки

Клеточная стенка придаёт форму и защищает бактерию. Мембрана регулирует обмен веществ, а цитоплазма содержит необходимые ферменты и рибосомы.



Отсутствие ядра и мембранных органелл

Бактерии не имеют ядра, их ДНК свободна в нуклеоиде. Это упрощённая организация в отличие от эукариотов, что влияет на скорость жизненных процессов.



Дополнительные структуры

Жгутики обеспечивают движение, а капсула — защиту от внешних воздействий и иммунитета хозяина, повышая выживаемость бактерий в сложных условиях.



Основные формы бактерий и их значение

Кокки — шаровидные бактерии

Кокки, как стрептококки, часто встречаются в человеческом организме и могут вызывать заболевания горла. Их форма способствует образованию цепочек или скоплений.



Бациллы — палочковидные формы

Бактерии в форме палочек, например кишечная палочка, обитают в кишечнике и играют важную роль в пищеварении и защите организма.



Спириллы и вибрионы — изогнутые бактерии

Спиралевидные и изогнутые формы, как спирохеты, обладают особой подвижностью, позволяющей им проникать в ткани и выживать в специфических средах.



Среда обитания бактерий: разнообразие экосистем



Почва и растения

Бактерии живут в верхних слоях почвы и на корнях растений, участвуя в питании и защите растений от вредителей.



Вода и океаны

Пресная и морская вода полны бактерий, которые поддерживают биохимические процессы и служат пищей для водных организмов.



Животные и человек

В организме человека и животных бактерии способствуют пищеварению и укрепляют иммунитет, обживая кишечник и кожу.



Экстремальные условия

В горячих источниках, мерзлоте и глубинах океана бактерии приспособились к выживанию в условиях высокой температуры, давления и отсутствия света.



Типы питания бактерий: автотрофы и гетеротрофы



Тип питания	Описание	Примеры
Автотрофы	Синтезируют органические вещества самостоятельно	Цианобактерии, нитрифицирующие бактерии
Гетеротрофы	Питаются готовыми органическими веществами	Клубеньковые, кишечная палочка, бактерии туберкулёза

Учебник микробиологии, 2023

Различия в способах получения энергии у бактерий представлены в таблице с примерами каждой группы.

Автотрофы самостоятельно получают энергию, гетеротрофы зависят от других организмов.



Соотношение форм бактерий в природе



Преобладают бациллы, что связано с их высокой адаптивностью к различным средам обитания.

Большое разнообразие форм обеспечивает выживаемость в разных условиях и экосистемах.

Кокки Бациллы Спириллы и вибрионы
Прочие формы



Исследование микробиоты почвы, 2022



Адаптация бактерий к экстремальным условиям



Термофилы — жители горячих источников

Бактерии *Thermus aquaticus* выдерживают температуру до 110°C. Их белки устойчивы к нагреву, что позволяет жить в гейзерах и вулканах.



Галофилы — обитатели солёных озёр

Halobacterium приспособлены к экстремальной солёности, они сохраняют воду внутри клеток и поддерживают баланс веществ.



Выживание в кислых средах и космосе

Некоторые бактерии способны жить при pH ниже 2 или даже выживать в открытом космосе, защищаясь специальными оболочками.





20-30 МИНУТ

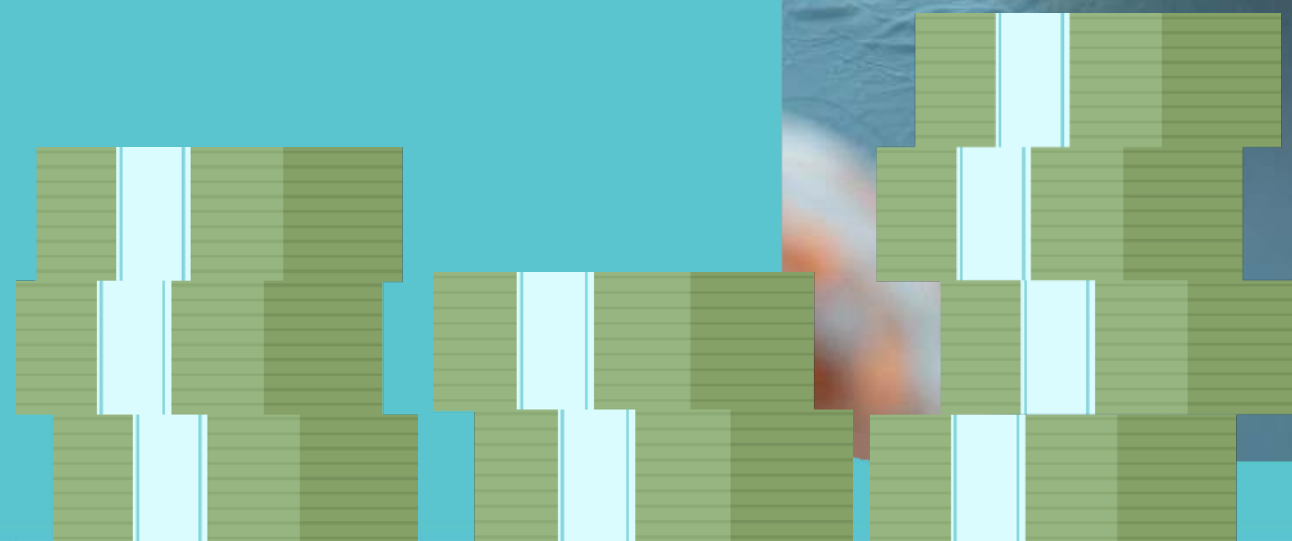
за такой промежуток
каждая клетка делится,
увеличивая численность
колонии в геометрической
прогрессии.

В идеальных условиях бактерии способны удваивать число особей каждые 20-30 минут, что обеспечивает стремительный рост их популяции.

Микробиологический справочник, 2023

Образование эндоспор: механизм защиты

- При неблагоприятных условиях *Bacillus* и *Clostridium* формируют эндоспоры — твёрдые структуры, способные сохранять жизнеспособность длительное время.
- Эндоспоры устойчивы к высушиванию, нагреву и радиации, что помогает бактериям переживать экстремальные периоды без питания.



Генетическая изменчивость: способы обмена ДНК

Конъюгация — процесс передачи плазмид между бактериями через прямой контакт, что позволяет быстро распространять полезные гены внутри бактерий.

Трансформация заключается в поглощении бактерией свободных фрагментов ДНК из окружающей среды, интегрируя новые гены в свой геном.

Трансдукция происходит при помощи бактериофагов — вирусов, которые переносят генетический материал от одной бактерии к другой, способствуя изменчивости.

Эти механизмы способствуют адаптации бактерий к изменениям среды и распространению устойчивости к антибиотикам среди популяций.



Экологическая роль: биогеохимические циклы

Бактерии участвуют в фиксации атмосферного азота, превращая его в формы, доступные для растений и микроорганизмов, что поддерживает плодородие почвы.

Они разлагают органические вещества, способствуя минерализации серы и фосфора, что возвращает важные питательные элементы обратно в экосистему.

Без бактерий биогеохимические циклы были бы нарушены, что привело бы к ухудшению качества почвы и снижению биологической продуктивности.



Симбиоз и взаимовыгодные отношения с живыми организмами

- Кишечные бактерии у человека и животных способствуют пищеварению и синтезируют необходимые витамины группы В и К для нормального функционирования организма.
- Клубеньковые бактерии, живущие на корнях бобовых растений, фиксируют азот, обогащая почву, что улучшает рост растений и повышает урожайность сельскохозяйственных культур.



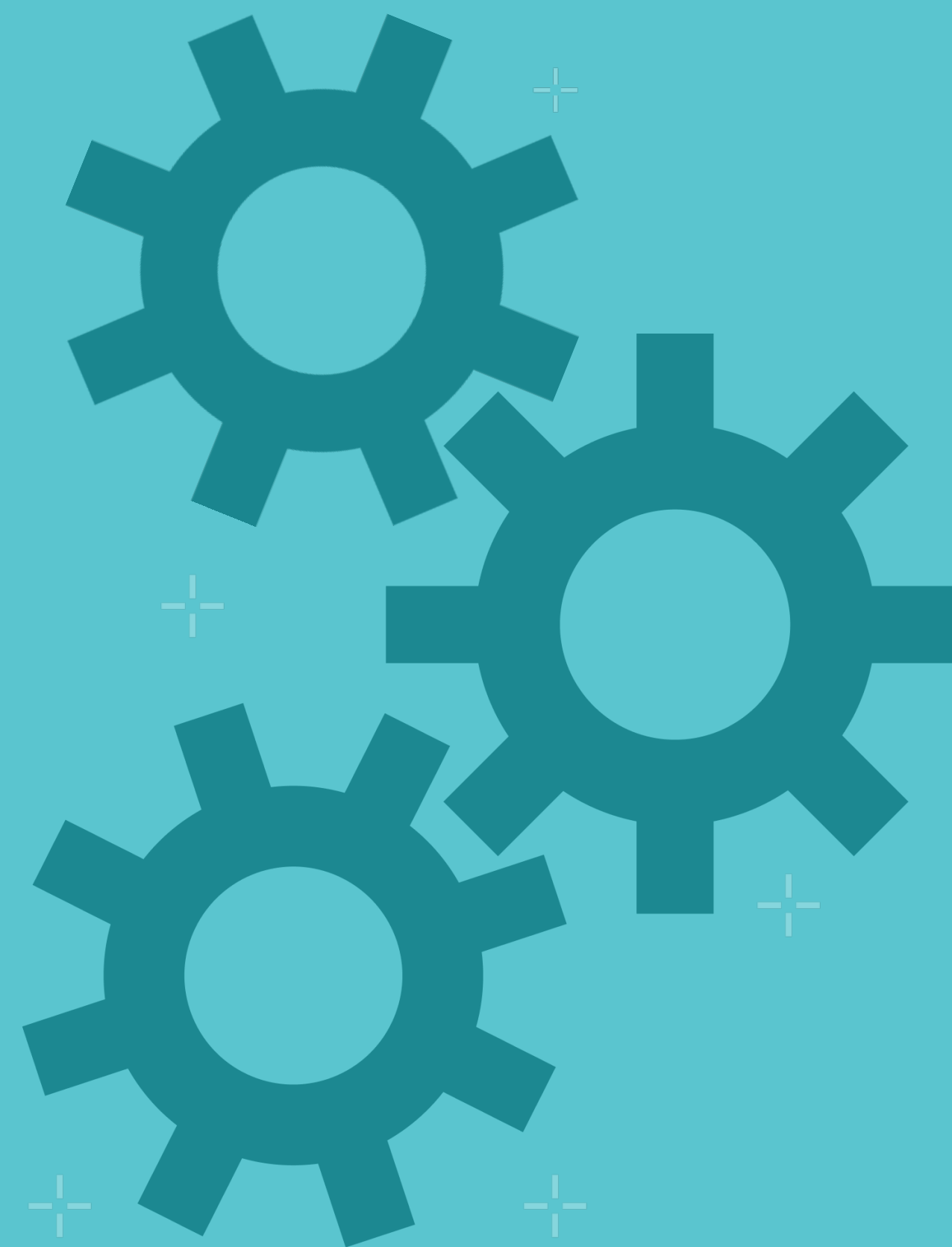
Патогенные бактерии: инфекционные заболевания

Mycobacterium tuberculosis вызывает туберкулёз — тяжёлое заболевание лёгких с высокой заразностью и длительным лечением.

Vibrio cholerae ответственна за холеру, вызывающую сильную диарею и обезвоживание организма, опасное для жизни при отсутствии лечения.

Yersinia pestis вызывает чуму, исторически приводившую к эпидемиям с большим числом смертей в разных регионах мира.

Стафилококки и стрептококки вызывают ангину и фурункулы, а *Salmonella* — пищевые отравления и сальмонеллёз, распространённые через заражённую пищу и воду.



Антибиотики и устойчивость бактерий

1. Антибиотики, такие как пенициллин, подавляют рост бактерий и разрушают их клеточные стенки, помогая лечить бактериальные инфекции. Это открытие стало прорывом в медицине XX века.
2. Чрезмерное и неправильное применение антибиотиков вызвало рост устойчивых штаммов, делающих лечение болезней сложнее и требующих новых лекарственных стратегий.



Полезные бактерии: от йогурта до технологий

Молочнокислые бактерии играют ключевую роль в производстве йогурта, кефира и сыра, придавая продуктам характерный вкус и пользу для здоровья.

В биологической очистке сточных вод бактерии разлагают загрязнения, способствуя защите окружающей среды и восстановлению экосистем.

Генетически модифицированные бактерии могут синтезировать витамины, ферменты и гормоны, например инсулин, что позволяет создавать важные лекарства и биотехнологические препараты.



Жизненный цикл бактерий в природе

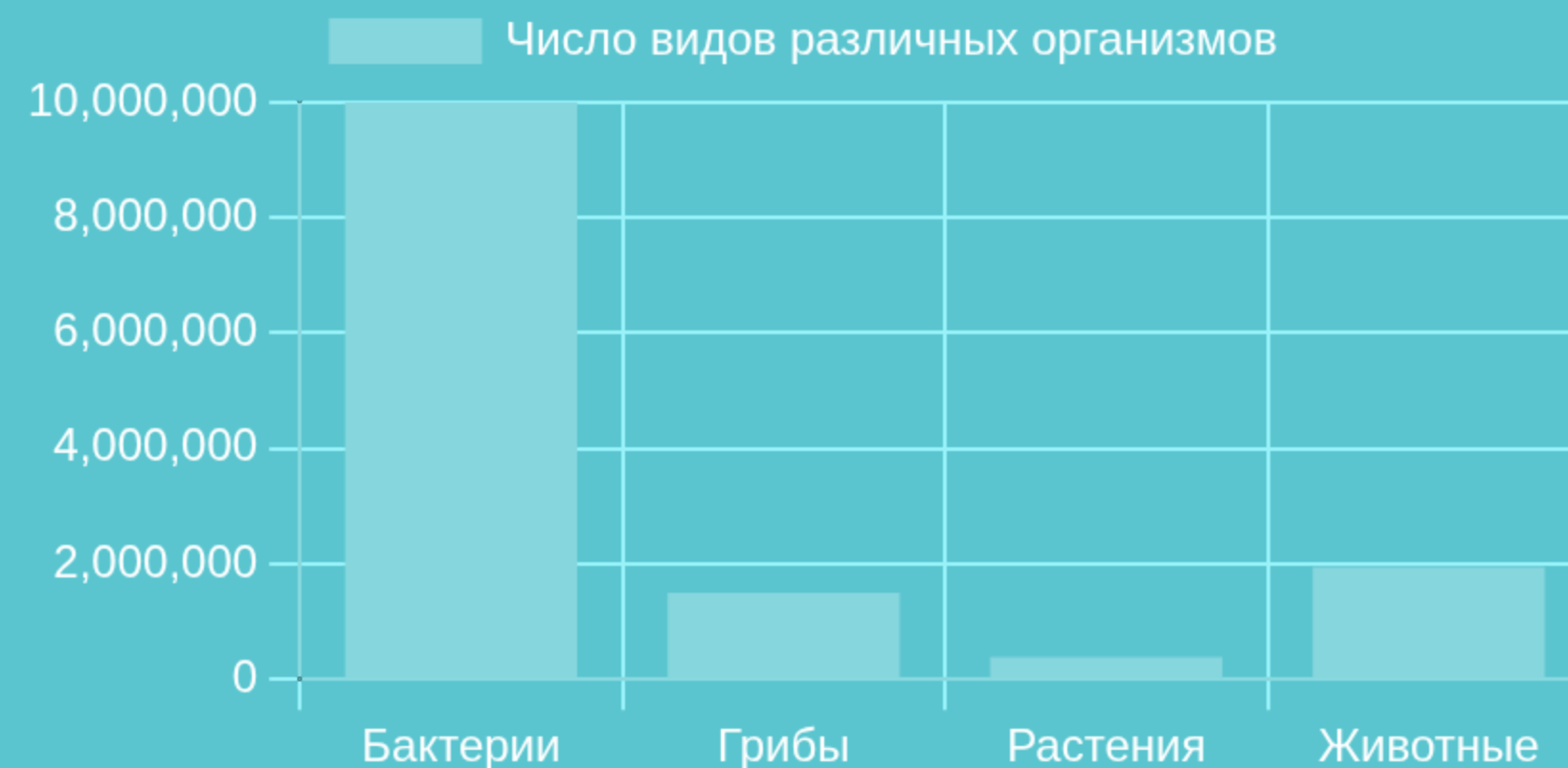
Основные этапы развития и взаимодействия бактерий с окружающей средой



Сравнительное разнообразие организмов по числу видов

Бактерии значительно превосходят другие группы по количеству видов, что подчёркивает их важность для биоразнообразия планеты.

Высокое видовое разнообразие бактерий свидетельствует об их ключевой роли в экосистемах и большой адаптивной способности.

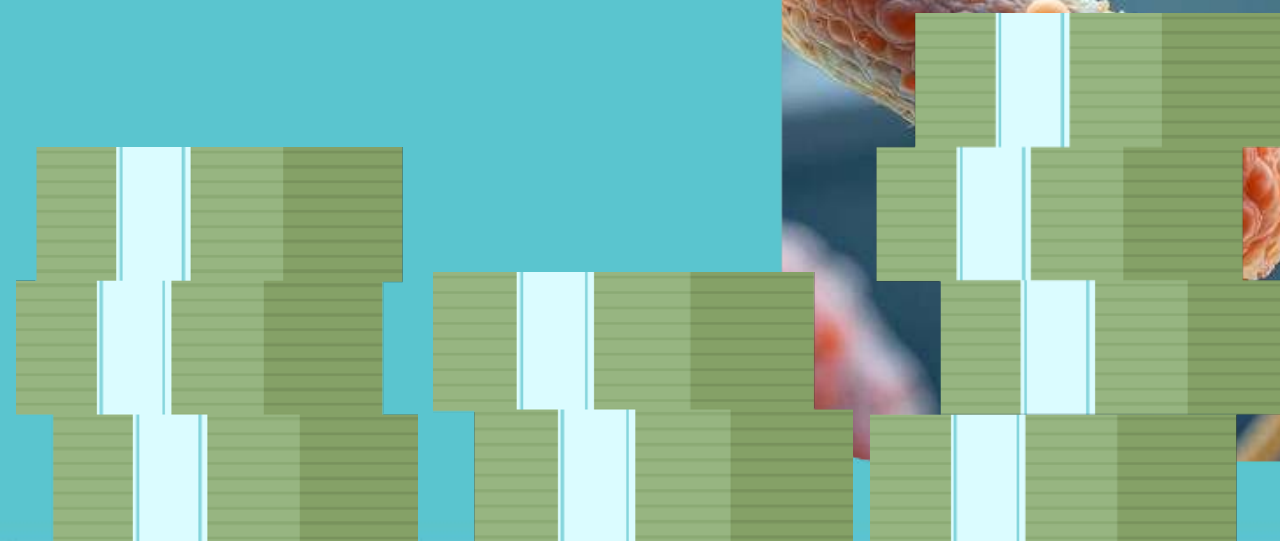
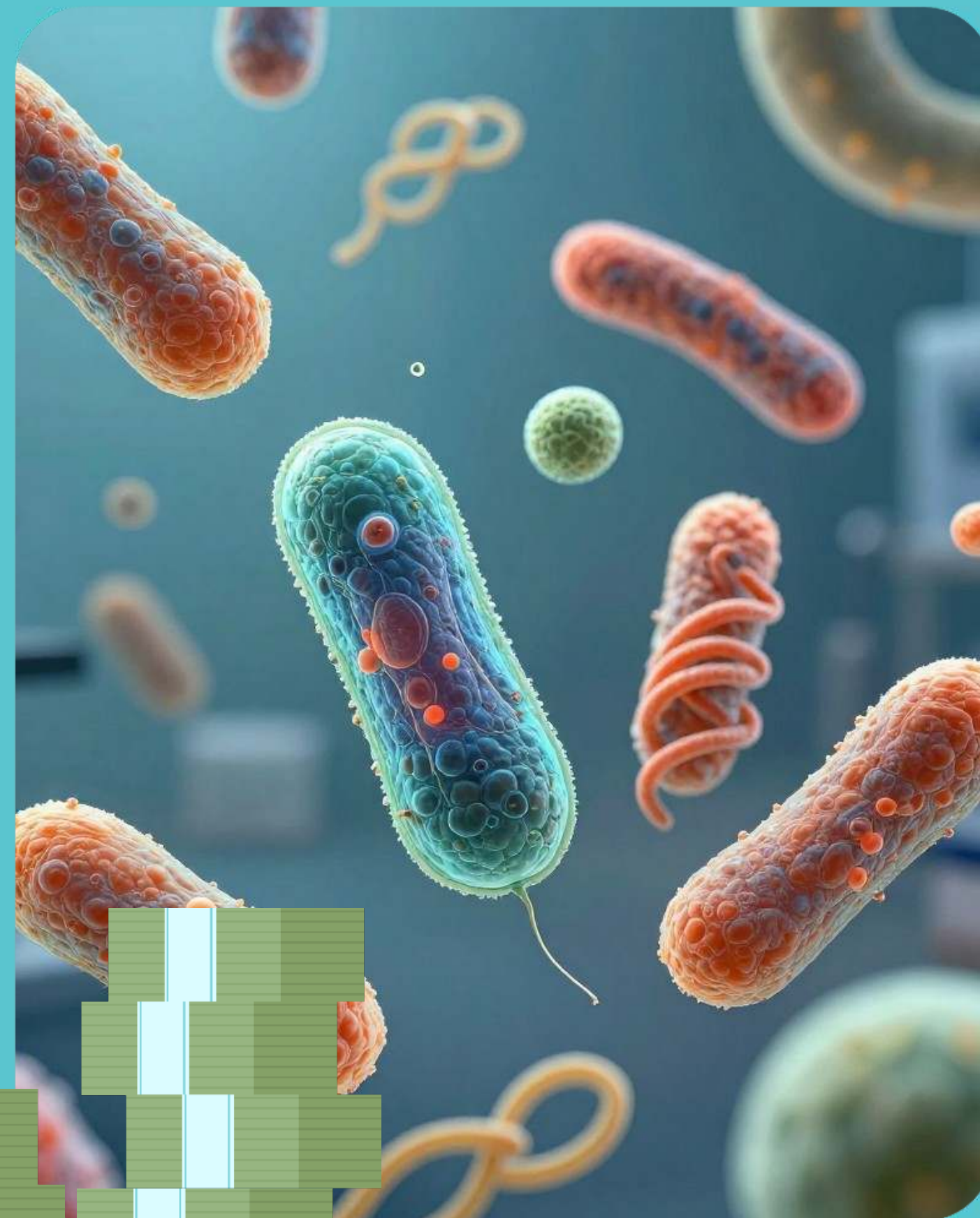


Обобщённые данные микробиологических исследований, 2023 год



Бактерии в будущем: открытия и вызовы

- Ежегодно учёные обнаруживают тысячи новых видов бактерий, расширяя знания о микробиоте и открывая новые возможности для биотехнологий и медицины.
- Вместе с возможностями растёт риск появления новых патогенов и усиления устойчивости бактерий к антибиотикам, что требует постоянного научного контроля и разработки новых методов борьбы.



Значение бактерий для жизни человека и планеты

Бактерии — фундамент жизни и здоровья на Земле, обеспечивающие биотехнологический прогресс и экологическое равновесие во всех экосистемах планеты.

