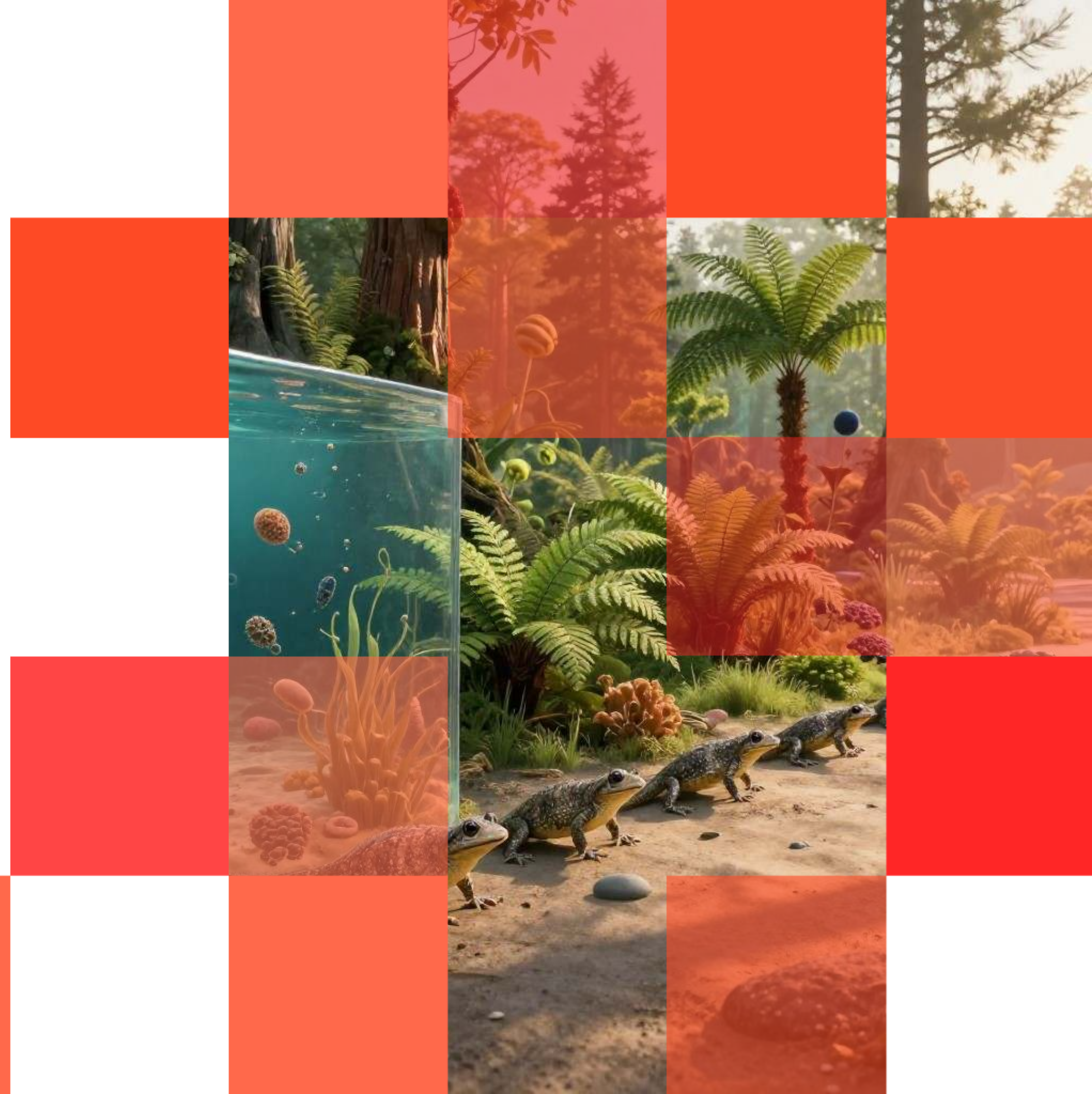


Эволюция живого мира на Земле: ключевые этапы и темы урока

Путешествие жизни от микроскопических
организмов до разнообразия видов сегодня.



Происхождение жизни на древней Земле

Земля появилась около 4,5 млрд лет назад с первичной атмосферой. В океанах начали химические реакции, формируя органические молекулы — основу первых живых организмов. Эксперимент Миллера и Юри подтвердил возможность их возникновения естественным путем.



Ранние жители Земли: прокариоты



Возникновение первых клеток

Прокариоты появились 3,5 млрд лет назад — одноклеточные организмы без ядра. Они смогли приспособиться к экстремальным условиям древней планеты.



Роль строматолитов

Строматолиты — окаменелые бактериальные маты — дают важную информацию о первых формах жизни и их средах обитания.



Разнообразие бактерий и архей

Прокариоты включают бактерии и археи, каждая группа адаптирована к особым условиям, обеспечивая становление биосферы.

Кислородная революция: кислород изменяет Землю

Начало массового фотосинтеза

Цианобактерии начали выделять кислород, что радикально изменило атмосферу и дало начало озоновому слою, защищающему жизнь от ультрафиолета.



Вымирание анаэробов

Увеличение кислорода вызвало массовое исчезновение организмов, не способных дышать аэробно, изменив состав жизни.



Появление аэробного дыхания

Кислород позволил развиваться более эффективным формам энергетического обмена, увеличивая сложность организмов.



Появление эукариот — этапы развития

Около 2 млрд лет назад

Появление клеток с ядром и органеллами — начало новой эры биологической сложности.

Возникновение митохондрий

Симбиоз с бактериями дал клетки энергообразующие органеллы — митохондрии.

Появление хлоропластов

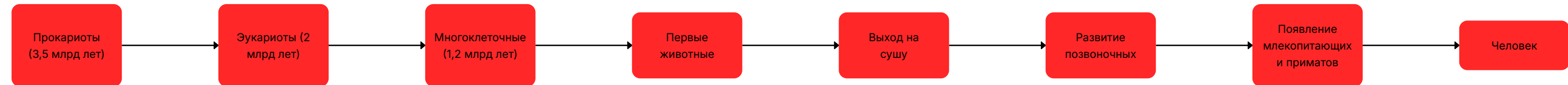
Симбиотические цианобактерии сформировали хлоропласты, открыв путь для фотосинтеза в эукариотах.

Рост разнообразия

Эукариоты стали предками многоклеточных организмов, заложив фундамент для дальнейшей эволюции.

Ключевые этапы эволюции живого мира

По материалам биологических и палеонтологических исследований



Кембрийский взрыв: стремительный рост животных форм



Появление трилобитов

Трилобиты стали одними из первых сложных организмов с панцирем, занимая важное место в морских экосистемах того времени.



Разнообразие моллюсков

В период взрыва появляются разные виды моллюсков с разнообразными формами, способствующими освоению новых экологических ниш.



Формирование скелетов и органов

Кембрийская фауна приобрела твёрдые скелеты и сложные органы чувств, что явилось революцией в строении животных.

Освоение суши растениями и животными — этапы

Около 470 млн лет назад

Первые высшие растения развивают структуры для жизни вне воды: корни и листья.

Появление членистоногих

Из воды выходят первые наземные членистоногие — скорпионы и пауки.

Приблизительно 360 млн лет назад

Первые амфибии осваивают сушу, переходя к наземному образу жизни.

Развитие экосистем суши

Формируются устойчивые сообщества растений и животных, начало новых биологических взаимодействий.

Геологические эпохи и их особенности

Сравнение ключевых периодов развития жизни на Земле по основным признакам.

Изменения климата и катастрофы формируют ход эволюции жизни.

Учебники биологии и палеонтологии

Эпоха	Основные события
Кембрий	Появление крупных групп животных
Девон	Расцвет рыб и первые леса
Пермь	Доминирование рептилий, массовое вымирание
Мезозой	Эра динозавров, появление цветковых
Кайнозой	Господство млекопитающих и человек

Массовые вымирания и динамика видов

Каждое массовое вымирание сильно уменьшало количество видов, но жизнь восстанавливалась с новыми формами.

Массовые вымирания стимулировали эволюционные изменения и появление новых организмов.

Палеонтологические данные



Рептилии и доминирование динозавров в мезозое

Возникновение древних рептилий

Рептилии появились около 320 миллионов лет назад и стали первыми животными, полностью освоившими сушу благодаря защитной коже и откладыванию яиц вне воды. Это дало им преимущество в новых средах обитания.



Динозавры — правители мезозоя

В эпоху мезозоя динозавры стали главенствующей группой животных. Они занимали разные экологические ниши и адаптировались к разнообразным условиям на всех континентах, формируя разнообразие размеров и форм.



Причины исчезновения динозавров

Примерно 66 миллионов лет назад столкновение с астероидом вызвало массовое вымирание, затронувшее динозавров. Климатические сдвиги и экологические изменения привели к исчезновению этих гигантов и произошедшему затем подъёму млекопитающих.



Появление и эволюция цветковых растений



Появление цветковых растений

Около 140 миллионов лет назад появились цветковые растения, отличающиеся яркими цветами и плодами, которые привлекали насекомых для опыления. Это обеспечило быстрое распространение и успех новых видов.



Влияние опыления насекомыми

Опыление насекомыми способствовало разнообразию форм и видов цветковых растений, усиливая взаимовыгодные отношения между растениями и насекомыми и обеспечивая успешное размножение в различных экосистемах.



Расширение экосистем с участием цветковых

Новые виды цветковых растений сформировали современные луга, леса и сельскохозяйственные культуры. Их разнообразие обеспечило пищу и укрытие для множества животных, изменяя экологический баланс.

Расцвет и адаптации млекопитающих

После исчезновения динозавров млекопитающие заняли разнообразные экологические ниши, что стимулировало быструю эволюцию и появление многочисленных отрядов, разнообразных по образу жизни и морфологии.

Основные отряды включают рукокрылых, копытных, грызунов, хищных и приматов, каждый из которых развил особые формы адаптаций для выживания в своих средах обитания.

Теплокровность позволила млекопитающим поддерживать постоянную температуру тела и активно двигаться при различных климатических условиях, улучшая выживаемость.

Забота о потомстве и сложные формы поведения, включая социальные связи, обеспечили более высокий уровень выживания молодняка и успешное развитие популяций.

Появление приматов и антропогенез

Появление первых приматов

Около 60 миллионов лет назад возникли первые приматы — древесные животные, отличавшиеся гибкими конечностями и острым зрением, что способствовало их выживанию в лесной среде.



Australopithecus — ключевой предок

Примерно 3–4 миллиона лет назад появился Australopithecus, который считается одним из предков рода Homo. Он отличался прямохождением и использовал простые орудия труда.



Появление рода Homo

Первый Homo появился около 2,5 миллионов лет назад в Африке. Эти люди использовали орудия, жили в небольших группах и обладали развитыми умственными способностями, что стало основой для дальнейшего развития человека.



Неандертальцы, кроманьонцы и Homo sapiens

Неандертальцы жили в Европе и Азии 400–40 тысяч лет назад, отличаясь крепким телосложением и высоким уровнем развития мозга, приспособленным к холодному климату.

Кроманьонцы, ранние Homo sapiens, появились около 40 тысяч лет назад и продемонстрировали способность к абстрактному мышлению, развитой культуре и искусству.

Расселение кроманьонцев по Евразии сопровождалось вытеснением неандертальцев, что связывают с более высокой адаптивностью Homo sapiens.

Развитие речи и социальных структур способствовало формированию сложных обществ и культур, обеспечив дальнейшее преимущество Homo sapiens в эволюции.

Развитие речи, мышления и культуры у Homo sapiens



Членораздельная речь и коммуникация

У Homo sapiens появилась членораздельная речь, которая позволила эффективно передавать знания и эмоции, развивать сложные формы общения и строить социальные взаимодействия.



Первобытное искусство и орудия труда

Создание инструментов, рисунков на стенах пещер и украшений стало важной вехой эволюции человека, отражая развитие абстрактного мышления и творческих способностей.



Социальные структуры и нормы

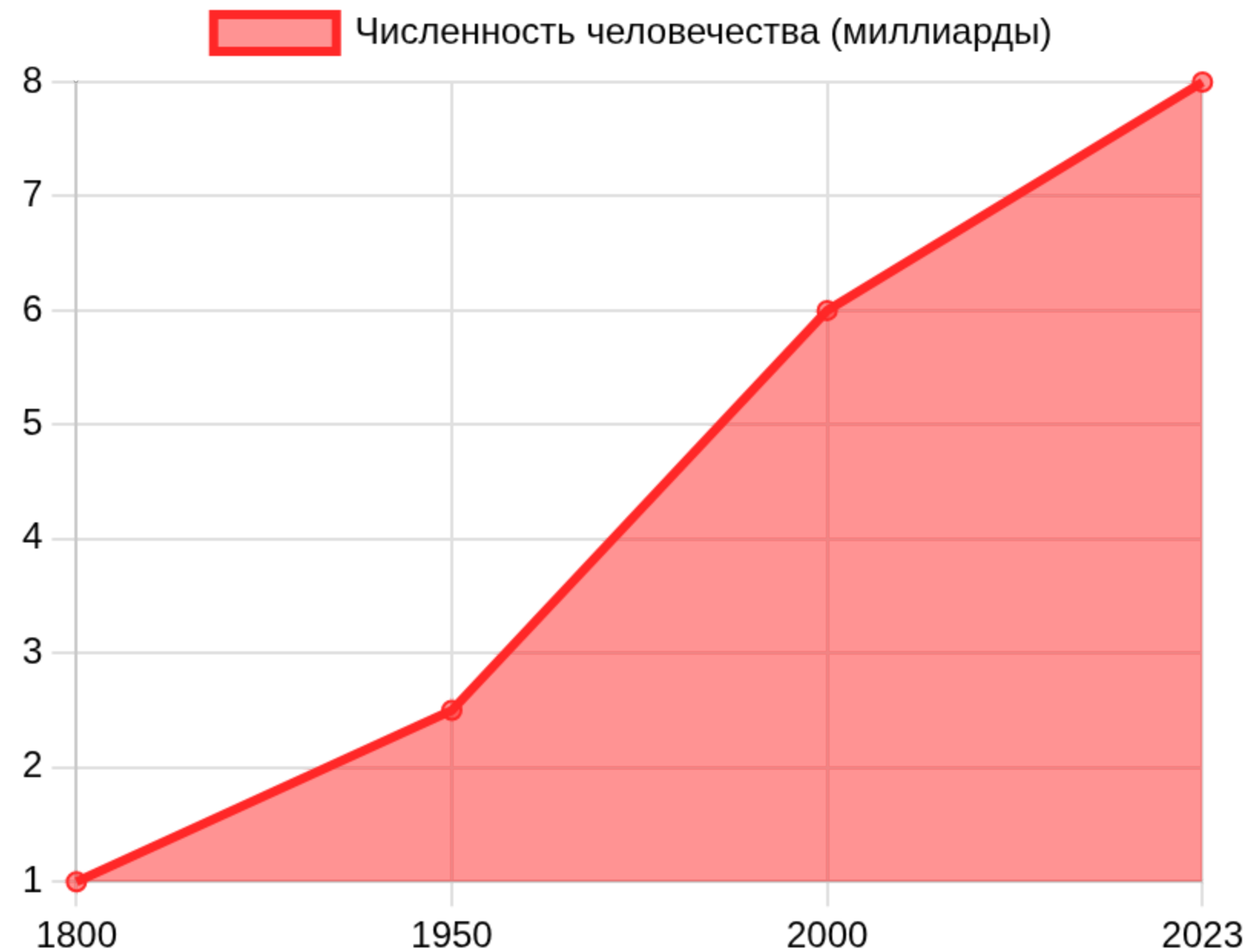
Формирование правил поведения и социальных групп укрепляло сотрудничество и коллективное выживание, что сыграло роль в успешном развитии человеческих обществ и культуры.

График роста численности человечества

Рост населения ускорился с индустриальной революции благодаря улучшениям в медицине и сельском хозяйстве.

Данные показывают экспоненциальный рост населения с XX века, что повлияло на экологическую нагрузку и ресурсы планеты.

ООН, 2023



Влияние человека на биосферу и дальнейшую эволюцию

Вырубка лесов и загрязнение окружающей среды приводят к снижению биоразнообразия и изменению природных экосистем.

Урбанизация и технологические изменения создают новые экологические ниши, меняя условия обитания многих видов.

Возникают популяции с устойчивостью к болезням и новые мутации под воздействием искусственной среды, влияя на эволюционные процессы.

Биотехнологии, климат и будущее эволюции

Генная инженерия и её возможности

Современные технологии позволяют изменять гены организмов, создавая новые породы растений и животных, что открывает перспективы в медицине и сельском хозяйстве, но требует этического контроля.



Климатические изменения и виды

Глобальное потепление вызывает исчезновение одних видов и появление других, заставляя экосистемы адаптироваться к новым условиям или утрачивать равновесие.



Управление эволюционными процессами

С помощью селекции, клонирования и биотехнологий человек начинает влиять на эволюцию, что открывает новые возможности, но ставит вопросы о природной гармонии и ответственности.



Эволюция — ключ к пониманию жизни и устойчивому развитию

Понимание эволюционных процессов помогает сохранять биоразнообразие и формировать ответственный подход к природным ресурсам для будущих поколений.

