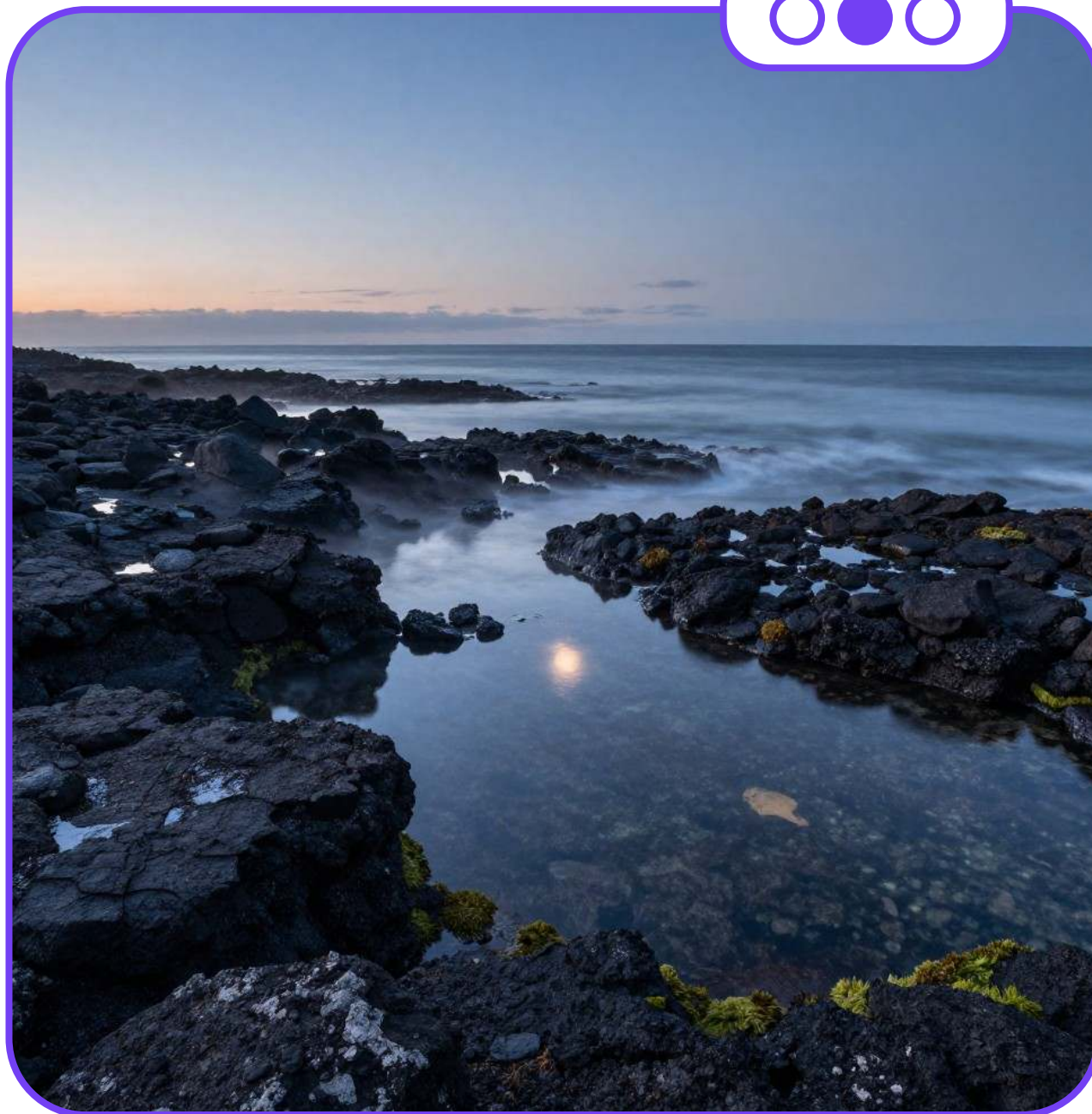


Возникновение и развитие жизни на Земле



Основные этапы эволюции жизни от
клеток до человека и современного
биоразнообразия

Ранняя Земля: условия для зарождения жизни



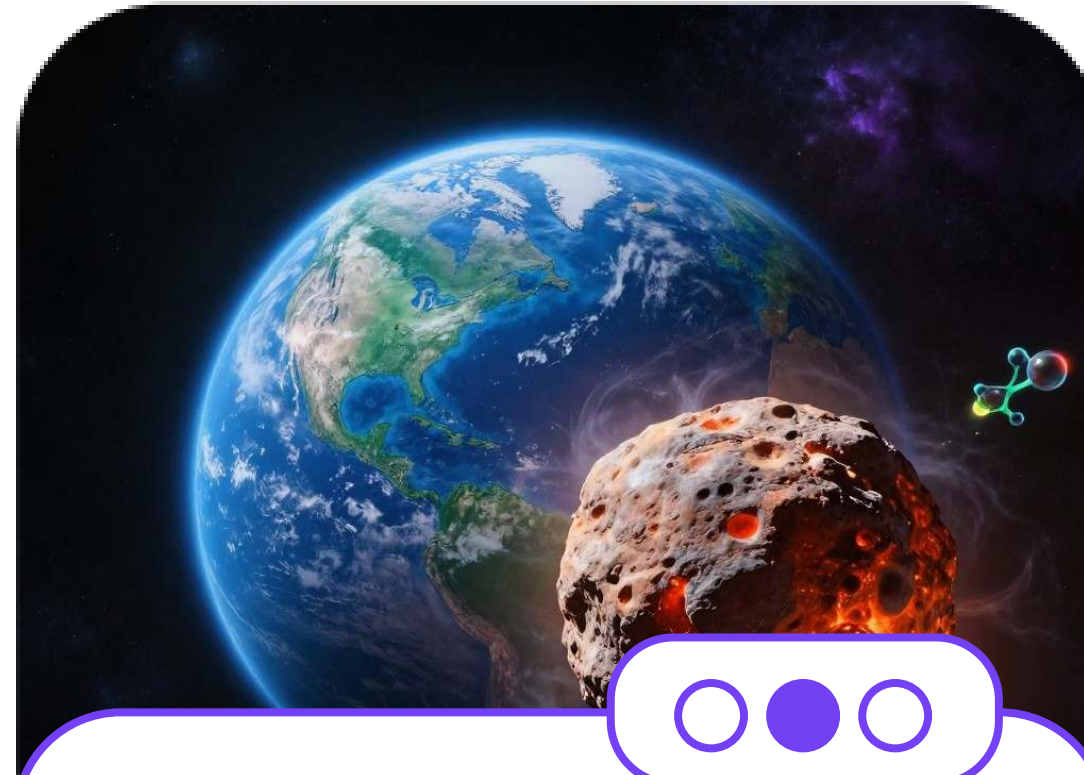
Земля образовалась 4,6 млрд лет назад с горячей атмосферой без кислорода. Постепенно охлаждалась и образовались первые океаны.

Гипотезы о начале жизни



Абиогенез: жизнь из неживой природы

Эта гипотеза предполагает самопроизвольное возникновение жизни из неорганических веществ благодаря химическим реакциям в условиях ранней Земли.



Панспермия: жизнь из космоса

Теория говорит, что жизнь могла быть занесена на Землю с метеоритами или кометами, что объясняет наличие сложных органических молекул.



Теория Опарина-Холдейна о биохимической эволюции

Предполагает, что в первичной атмосфере при влиянии энергии образовались простейшие органические вещества, ставшие основой для жизни.

Эксперимент Миллера-Юри: проверка теории



1953 год: подготовка

Создана установка, имитирующая атмосферу древней Земли с метаном, аммиаком, водородом и водяным паром.

Электрические разряды

В атмосферу введены электрические искры, моделирующие грозы, для запуска химических реакций.

Получение аминокислот

В результате эксперимента обнаружены аминокислоты — основные строительные блоки белков.



Первые живые организмы: прокариоты

01

Прокариоты появились около 3,5 млрд лет назад и были одноклеточными без ядра, включали бактерии и археи.

02

Они использовали анаэробное дыхание и выживали в средах без кислорода, обитая в экстремальных условиях.

03

Прокариоты стали фундаментом жизни, заложив основу для дальнейшей эволюции сложных организмов.

Основные эпохи развития жизни



Геохронологическая шкала

Эпохи отражают ключевые изменения в развитии живых организмов и биосферы.

Эпоха	Временные рамки
Эоархей	4,0–3,6 млрд лет
Архей	3,6–2,5 млрд лет
Протерозой	2,5 млрд–541 млн лет
Фанерозой	541 млн лет–настоящее время

Каждая эпоха знаменует появление новых форм жизни и значительные изменения в биосфере.



Фотосинтез и кислородная революция



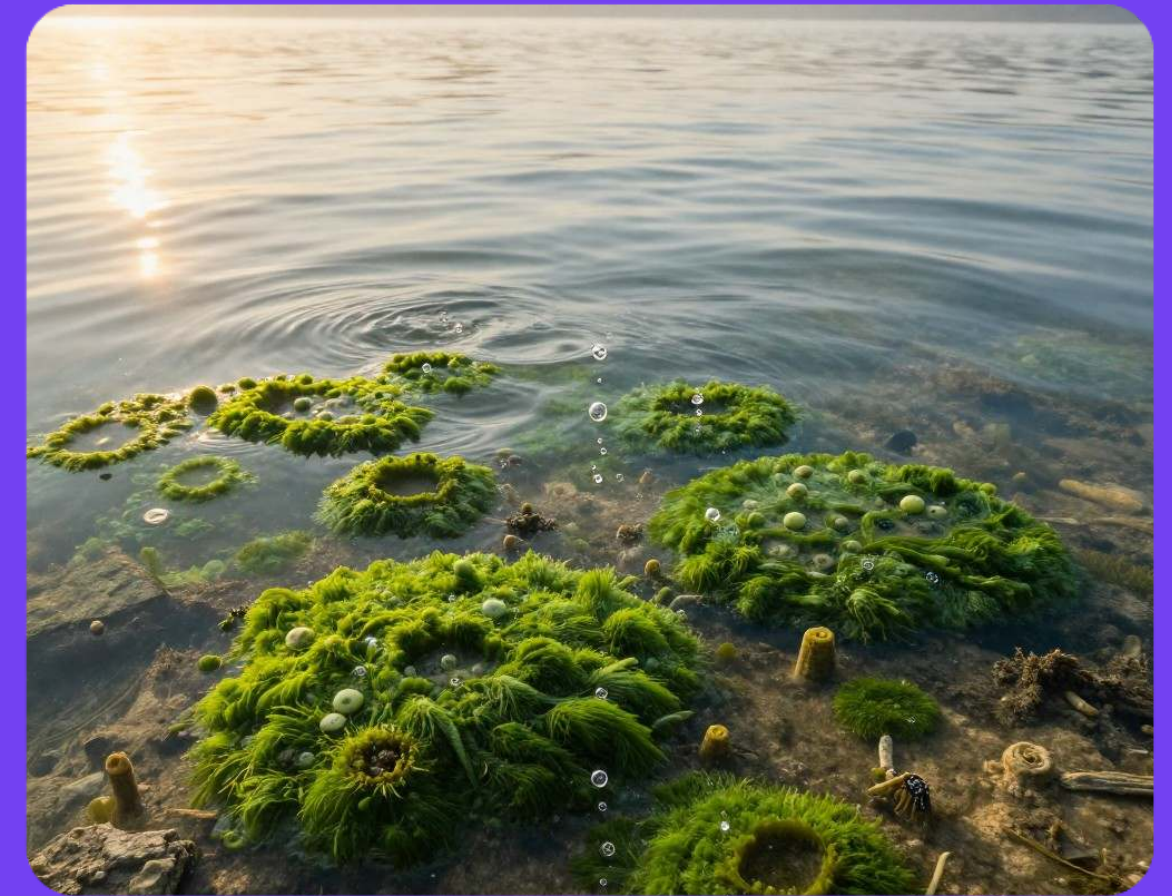
Появление цианобактерий

Около 2,7 млрд лет назад появились цианобактерии — первые организмы, способные к фотосинтезу и выделению кислорода.



Рост кислорода в атмосфере

Производство кислорода изменило состав атмосферы, создав озоновый слой, защитивший жизнь от ультрафиолета.



Возникновение аэробных организмов

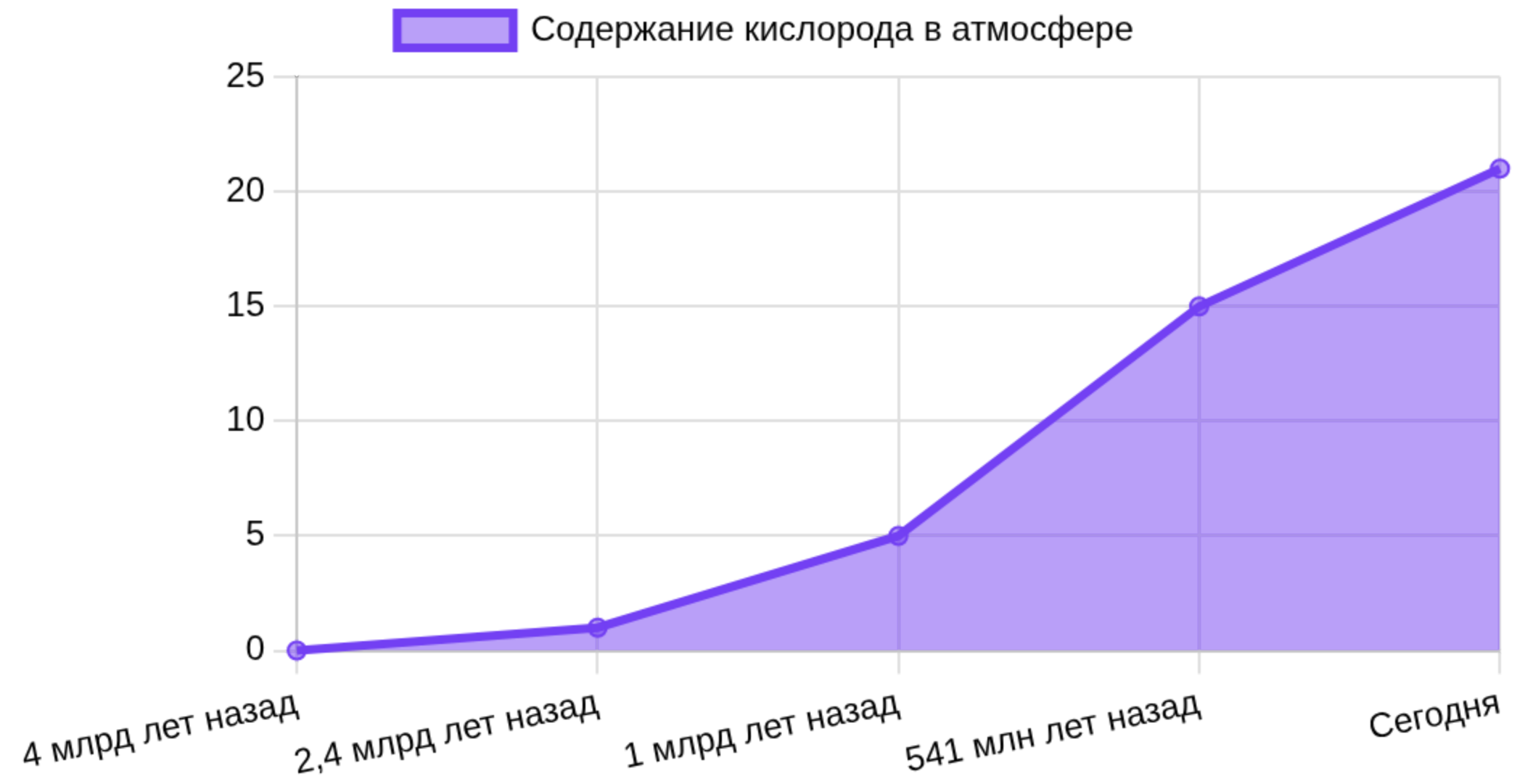
Повышение кислорода позволило появиться организмам, использующим кислород для более эффективного дыхания.

Изменение уровня кислорода на Земле



В период кислородной катастрофы содержание O_2 резко возросло, изменив условия для жизни.

Палеоатмосферные исследования



Рост кислорода способствовал эволюции аэробных организмов и усложнению биосферы.

Появление эукариот: новый этап эволюции

01

Эукариоты с ядрами и органоидами возникли около 2 млрд лет назад, увеличивая сложность клеток.

02

Симбиоз между прокариотами привёл к появлению митохондрий и хлоропластов внутри эукариот.

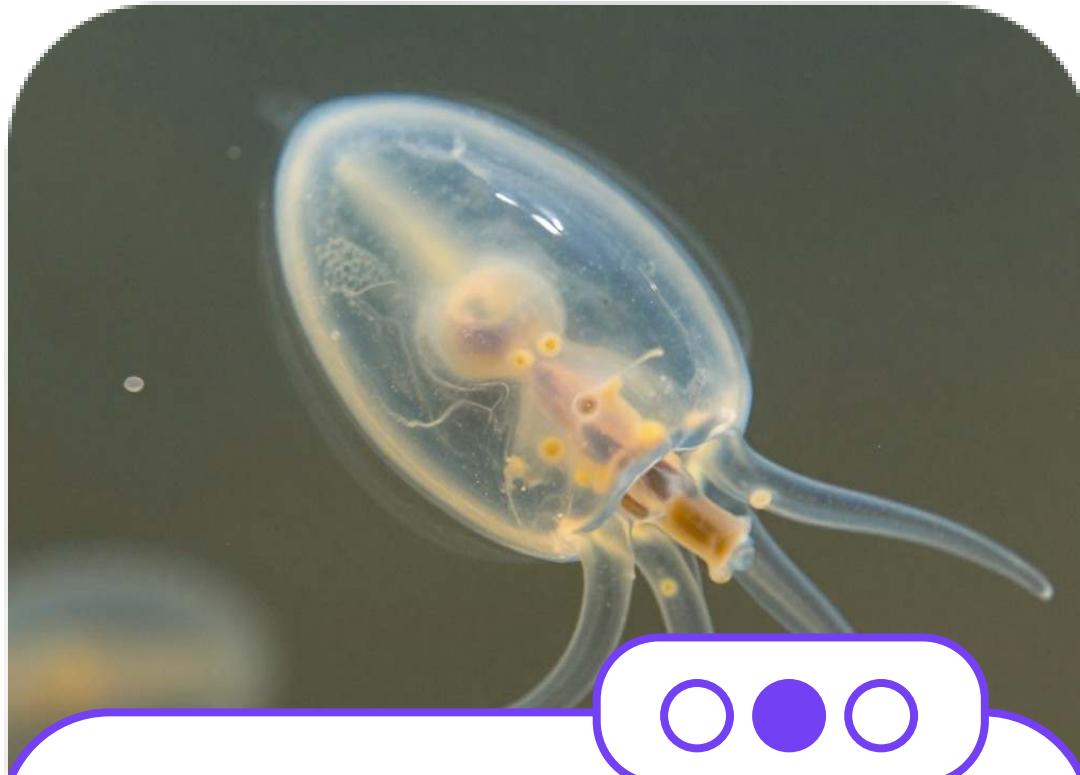
03

Этот процесс — симбиогенез — стал основой для появления многоклеточных организмов.

04

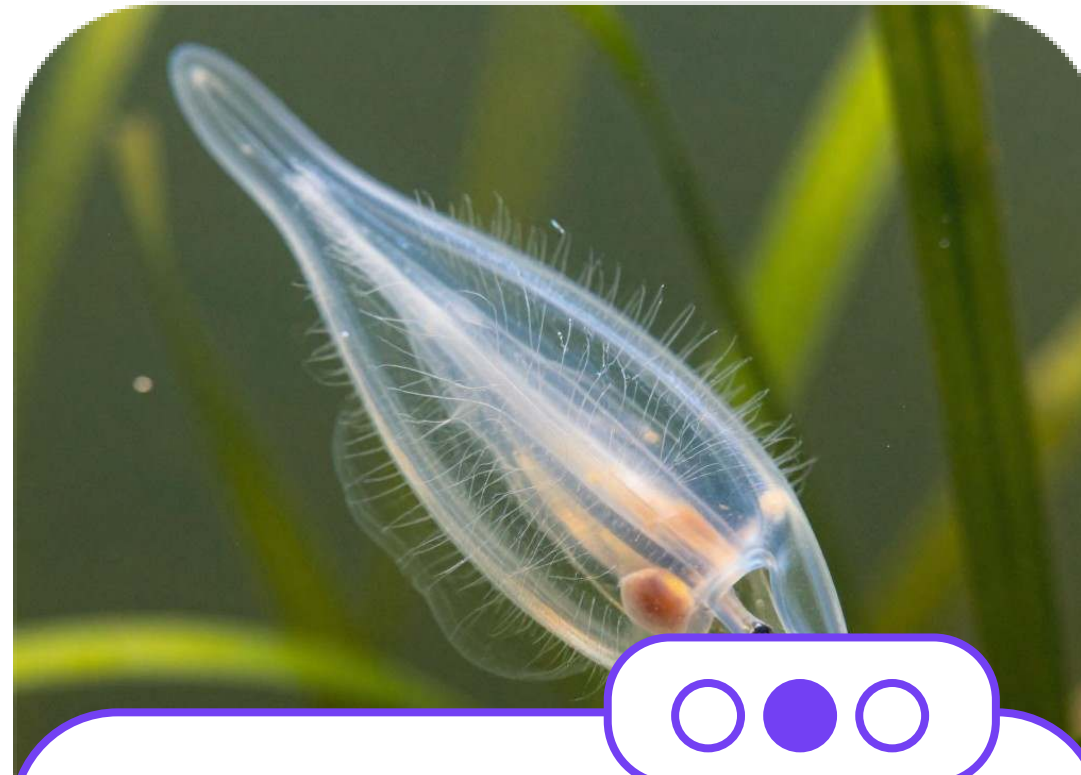
Большая клеточная специализация дала толчок развитию тканей, органов и сложных форм жизни.

Разнообразие одноклеточных организмов



Амёба — мастер движения и питания

Амёба передвигается с помощью ложноножек и способна поглощать пищу путем охвата, показывая сложные функции даже у одноклеточных.



Инфузория-туфелька: реснички и питание

Обладает ресничками для движения и принимает пищу через клеточную рот, играя важную роль в водных экосистемах.

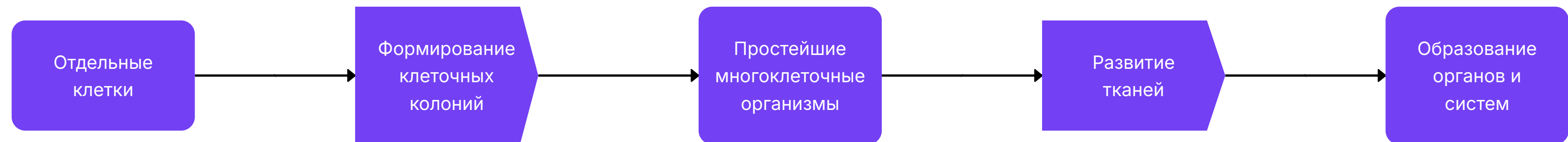


Водоросли — фотосинтезирующие одноклеточные

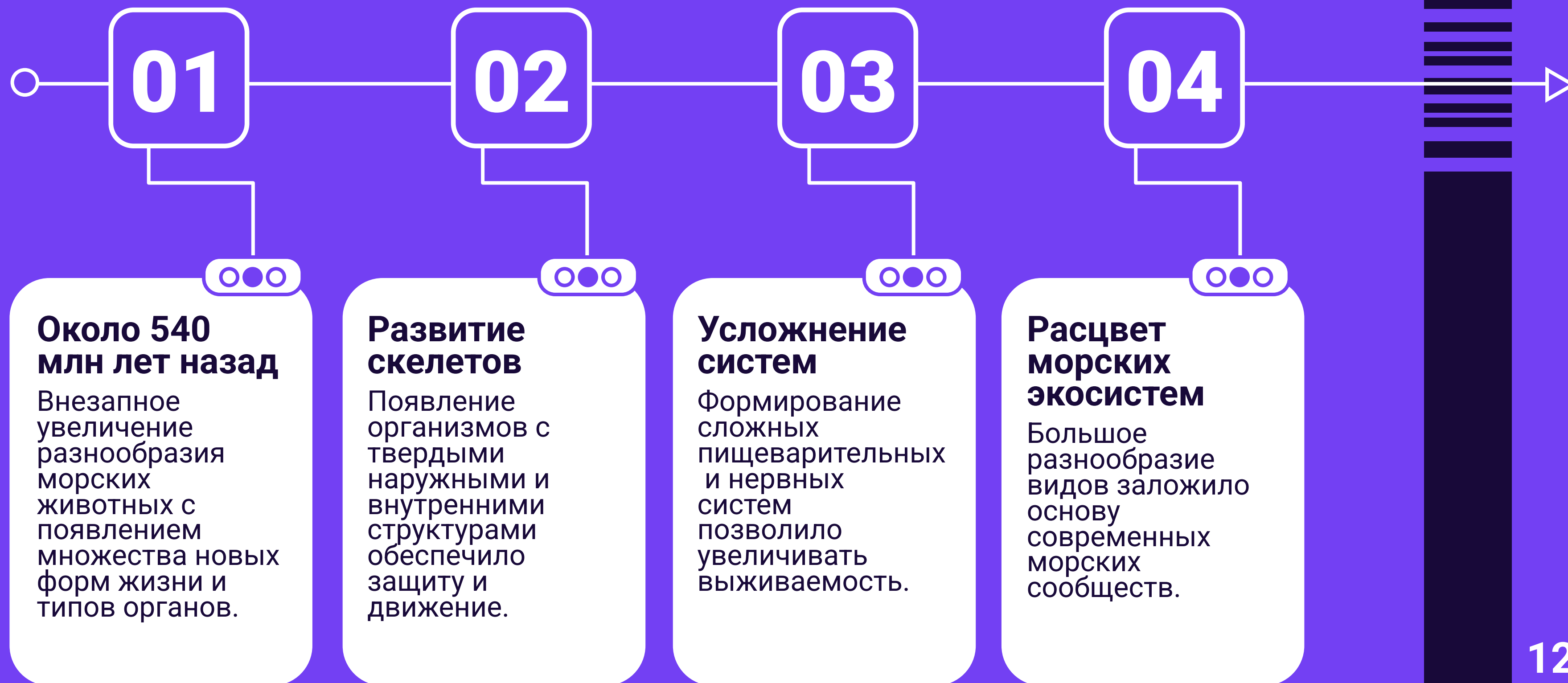
Разнообразные водоросли преобразуют солнечную энергию в органику, обеспечивая кислород и пищу в первичных водоёмах.

Процесс перехода к многоклеточности

Эволюционные стадии формирования сложных организмов



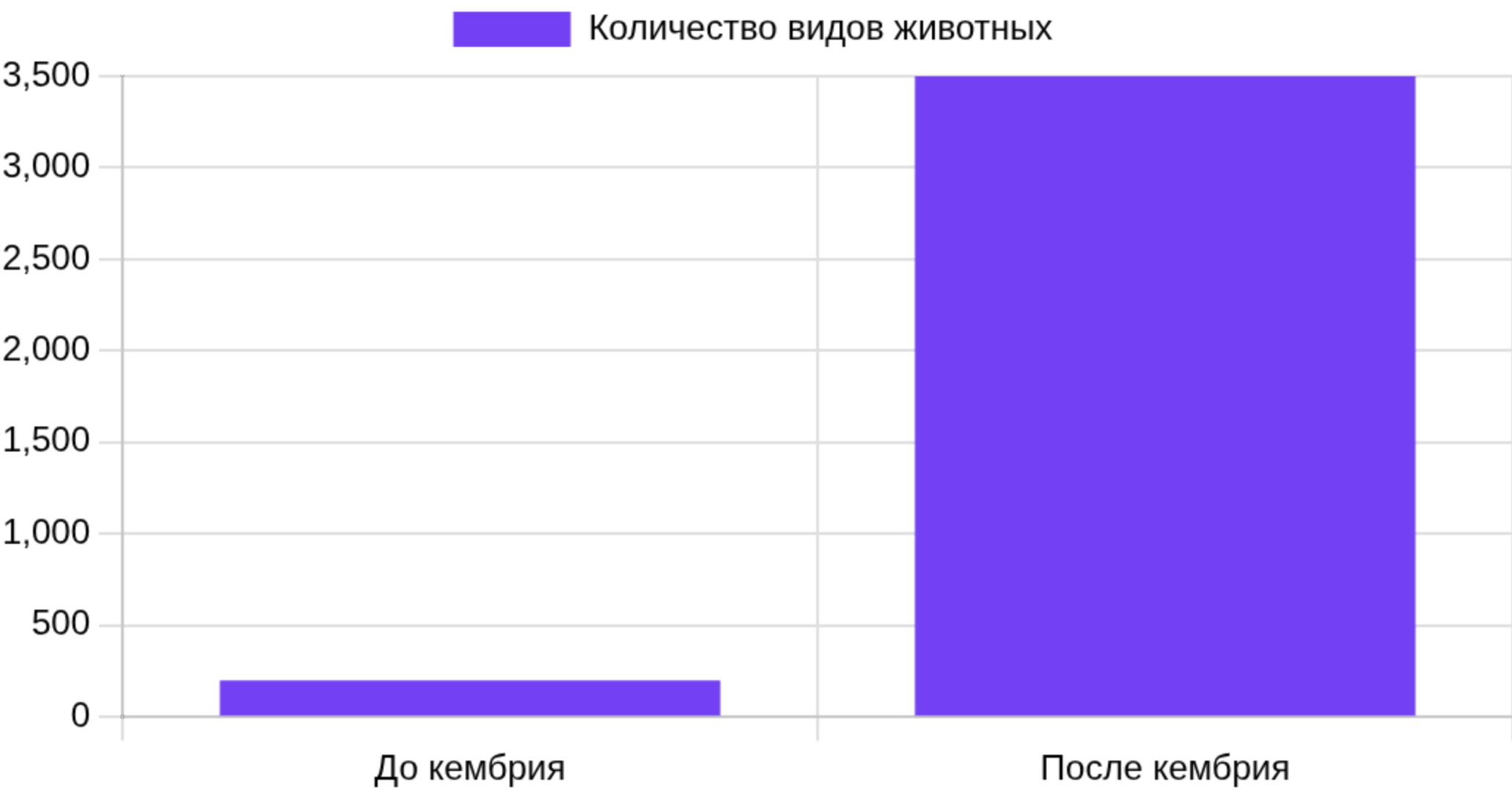
Кембрийский взрыв: ключевые этапы развития животных



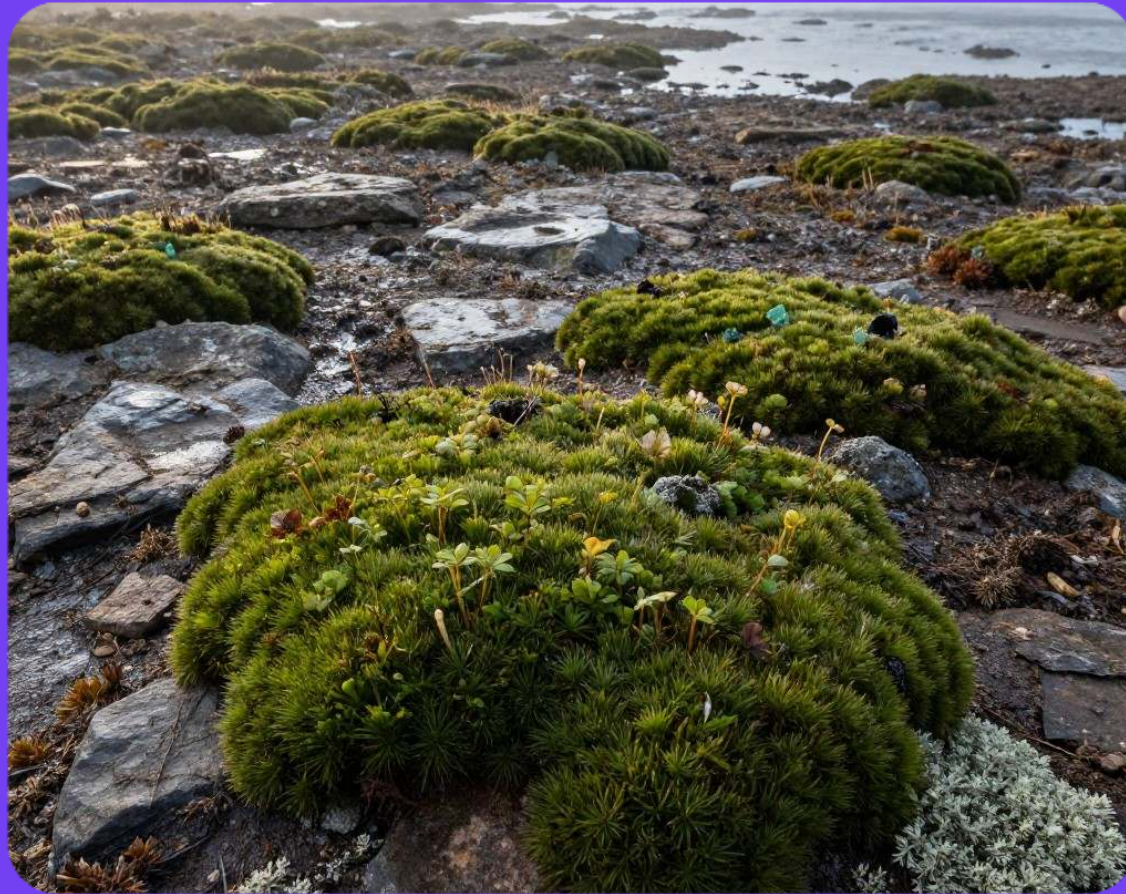
Рост биоразнообразия после кембрийского взрыва



Количество видов животных
выросло в 15 раз, что отражает
масштаб экологических
изменений.



Выход жизни на сушу: первые колонисты и их влияние



Появление мхов

Примерно 440 млн лет назад первые мохообразные осваивают сушу, обеспечивая накопление органического вещества в почве и создавая основу для растительных экосистем.



Членистоногие на суше

Скорпионы и другие членистоногие впервые выходят на сушу, занимая новую экологическую нишу и развивая первые наземные пищевые цепочки.



Появление амфибий

Первые амфибии переходят из воды на сушу, связывая водные и наземные экосистемы и способствуя развитию биоразнообразия.

Динозавры: эра господства рептилий

Динозавры доминировали на суше около 160 млн лет, включая крупные травоядные и хищные виды, формируя экосистемы мезозоя.

1

Огромные травоядные, такие как диплодоки и трицератопсы, играли ключевую роль в пищевых цепочках и ландшафтных изменениях.

2

Массовое вымирание, вызванное природными катастрофами и воздействиями извне, фактически завершило эпоху динозавров 66 млн лет назад.

3

Возникновение млекопитающих и птиц: новые главы в эволюции



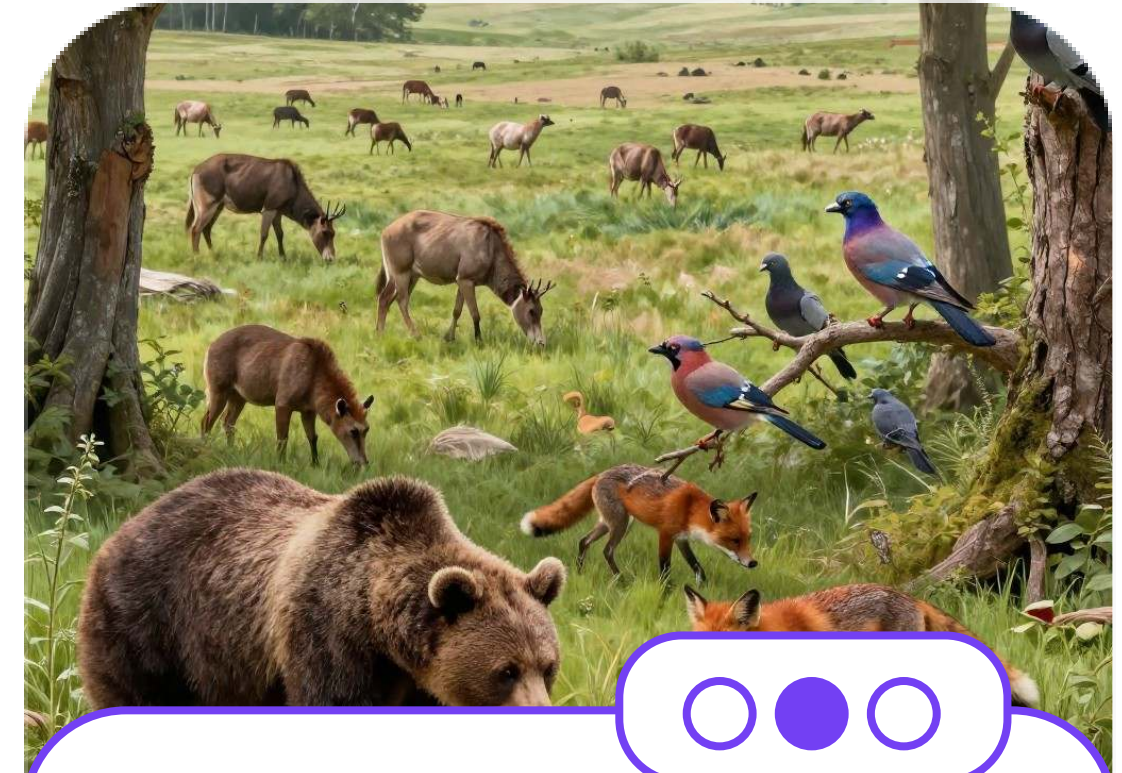
Начало млекопитающих

После исчезновения динозавров млекопитающие начали быстро развиваться и заполнять уцелевшие экологические ниши, развивая разнообразные адаптации.



Птицы — потомки динозавров

Археоптерикс является важным переходным звеном, демонстрируя сочетание признаков рептилий и птиц, что подтверждает эволюцию пернатых.



Распространение млекопитающих

Млекопитающие освоили все континенты, развивая разные способы питания и образ жизни, что способствовало их успешной адаптации к разным средам.

Массовые вымирания в истории жизни Земли

Современная палеонтология

Период	Причины
Ордовикское	Глобальное похолодание
Девонское	Изменение климата, вулканизм
Пермское	Вулканические извержения, снижение кислорода
Триасовое	Вулканизм, климатические стрессы
Меловое	Падение астероида, вулканическая активность

Основные периоды массовых вымираний и причины, вызвавшие радикальные изменения в биосфере.

Массовые вымирания кардинально меняли состав живых организмов, стимулируя эволюционные адаптации.

Эволюция человека: от предков до современного человека



Появление первичных приматов

Первичные приматы появились около 65 млн лет назад, заложив основы для развития более сложных форм жизни в дальнейшем.



Отделение предков человека

Около 7 млн лет назад начался путь, отделивший наших предков от человекообразных обезьян, заложив фундамент человеческой эволюции.



Появление Homo sapiens

Современный человек сформировался около 200 тысяч лет назад, освоил речь, прямохождение и изготавливал орудия труда, что способствовало социальному развитию.



Воздействие человека на биосферу

1
Массовая вырубка лесов и изменение ландшафтов нарушают естественные экосистемы и сокращают место обитания многих видов.

2
Загрязнение воздуха и воды негативно влияет на здоровье живых организмов и приводит к деградации природных ресурсов.

3
Индустриализация и урбанизация приводят к потере биоразнообразия и способствуют изменению глобального климата.

4
Человеческая деятельность стала одной из ключевых движущих сил эволюции в современную эпоху, требуя осознанного управления природой.



Уроки истории жизни на Земле

Изучение эволюции помогает понять
важность сохранения биоразнообразия
и осознать ответственность человека
за экологическое будущее планеты.

