



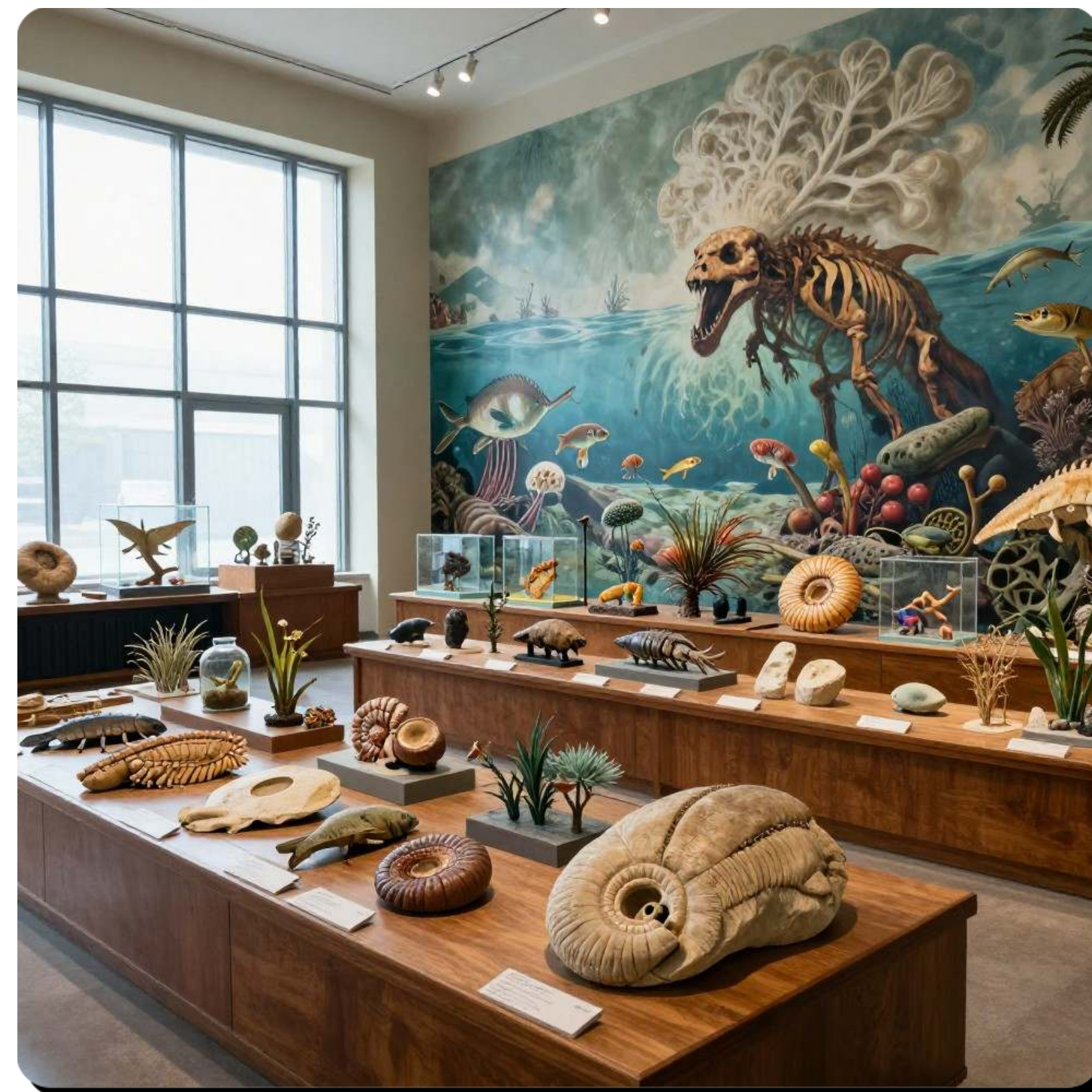
Обзор эволюции жизни на Земле и основные этапы

Эволюция жизни длится миллиарды лет,
проходя ключевые этапы развития.



Истоки изучения и доказательства эволюции жизни

Ископаемые, генетика и геология подтверждают непрерывное изменение жизни. Теории Дарвина, Ламарка и Опарина объяснили основные механизмы эволюции и разнообразия видов.



Появление первых живых организмов на планете

01

Около 3,5 млрд лет назад на Земле появились первые прокариоты — простейшие бактерии, обитавшие в древних океанах. Эти организмы были основанием жизни на планете.

02

Процесс образования органических молекул проходил под действием ультрафиолетового излучения, молний и химических реакций в первичной атмосфере молодого мира.



Роль фотосинтеза и кислородная революция



Цианобактерии и начало фотосинтеза

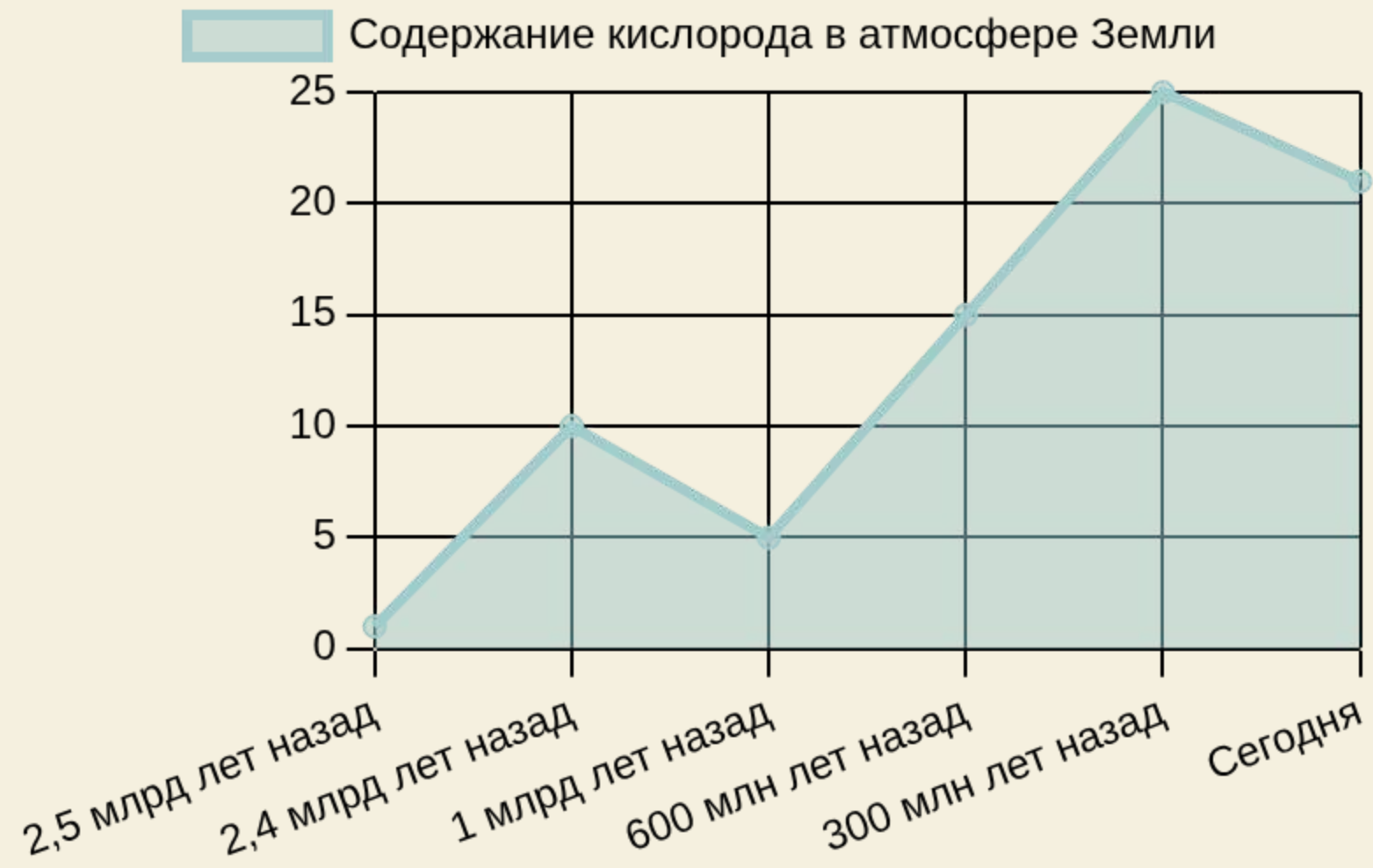
Цианобактерии впервые использовали солнечную энергию для создания органики и выделения кислорода около 2,4 млрд лет назад. Их деятельность изменила состав атмосферы, открыв новые экологические возможности.



Последствия кислородной революции

Повышение кислорода образовало озоновый слой, защитивший землю от ультрафиолета. Это дало шанс возникнуть более сложным формам жизни и переходу организмов на сушу.

Динамика содержания кислорода в атмосфере



- Колебания кислорода сопровождались драматическими изменениями в экосистемах и климате Земли.
- Рост кислорода обеспечил условия для развития аэробных организмов и сложных форм жизни.

Всемирная энциклопедия биологии, 2020

Формирование многоклеточных организмов



Появление первых многоклеточных

Около миллиарда лет назад клетки начали объединяться, создавая простейшие многоклеточные организмы, такие как красные и зелёные водоросли. Это явилось важным шагом в эволюции.



Развитие животных форм

Простейшие животные, например губки, появились около 700 млн лет назад. Они демонстрировали первые примеры клеточной специализации и кооперации в теле.



Значение многоклеточности

Переход к многоклеточности позволил усложнить строение организмов, разделять функции клеток и развивать разнообразные органы и ткани.

Кембрийский взрыв: период интенсивного видообразования

545 млн лет назад

Начало кембрийского периода с быстрым появлением множества новых животных форм в океанах.

525 млн лет назад

Установление основных морфологических признаков современных животных групп с развитой органной системой.

530 млн лет назад

Расцвет разнообразия членистоногих, кольчатых червей и моллюсков, появление ранних хордовых животных.

515 млн лет назад

Заканчивается основной этап кембрийской экспансии, формируются новые экосистемы.



Освоение суши растениями и животными

Растения впервые вышли на сушу 470–450 млн лет назад, начав формировать почвенный покров и приводя к изменениям экосистем.

Первые наземные животные – многоножки и паукообразные – последовали за растениями, а около 375 млн лет назад появились переходные формы между рыбами и амфибиями.

Образование древних лесов: влияние на биосферу



Появление древовидных растений в карбоне

Около 350 млн лет назад широкое распространение получили древовидные папоротники, плауны и хвощи, создавая густые леса и изменяя ландшафт.



Экологические последствия

Увеличение кислорода выше современных уровней способствовало развитию гигантских насекомых и способствовало формированию угольных залежей.



Завоевание суши позвоночными: земноводные и рептилии

01

Около 360 млн лет назад первые земноводные вышли на сушу, но продолжали зависеть от водной среды для размножения и поддержания жизни.

02

Появление рептилий с яичной оболочкой позволило им осваивать более сухие наземные территории и разнообразить наземные экосистемы.

Массовые вымирания: причины и эффекты

01

В истории Земли произошло пять масштабных массовых вымираний, которые уничтожили от половины до почти полного числа видов, резко изменив биосферу.

02

Основные причины включают резкие изменения климата, сильные вулканические извержения и падения крупных астероидов, повлиявшие на глобальные условия обитания.

03

После каждого вымирания происходило восстановление биосистем с появлением новых групп организмов, что способствовало возрождению и разнообразию жизни на планете.

Крупнейшие массовые вымирания: сравнительный анализ

- В таблице приведены основные характеристики пяти крупнейших массовых вымираний, их причины и масштабы утраты видов.
- Массовые вымирания вызывали резкий спад видов, но также стимулировали эволюционные скачки и появление новых форм жизни.

Название	Время	Причина	Процент вымиравших видов
Ордовикское	445 млн лет назад	ледниковая эпоха	85%
Девонское	360 млн лет назад	изменение морской среды	75%
Пермское	252 млн лет назад	вулканизм и выбросы метана	96%
Триасовое	201 млн лет назад	вулканические извержения	80%
Меловое	66 млн лет назад	падение астероида и вулканизм	76%



Период господства динозавров



Возникновение динозавров

Динозавры появились около 230 миллионов лет назад и быстро заняли доминирующее место в экосистемах мезозоя. Они имели разнообразные формы и размеры, что позволило им заселить различные среды.



Разнообразие динозавров

Травоядные, такие как диплодоки и стегозавры, сосуществовали с опасными хищниками, например, тираннозаврами. Это разнообразие помогло сформировать устойчивые пищевые цепи того времени.



Путь к современным птицам

Некоторые мелкие динозавры, обладавшие перьями, стали предками современных птиц. Этот переход помог сохранить часть их генетического наследия в сегодняшнем мире.



Меловое вымирание и эволюция млекопитающих

Падение астероида 66 миллионов лет назад вызвало массовое вымирание, в том числе почти полное исчезновение динозавров. Освободившиеся экологические ниши позволили млекопитающим занять новые пространства.

Быстрый рост числа видов млекопитающих привёл к появлению разнообразных форм: от хищников и травоядных до летучих мышей и водных животных, что расширило их экологические роли.

Адаптация и разнообразие млекопитающих



Крупные травоядные после кризиса

После мелового вымирания появились предки слонов и копытных, освоившие обширные территории. Их размеры и питание сделали их важными элементами экосистем.



Разнообразие хищников и летучих мышей

Среди хищников выделялись саблезубые тигры, а летучие мыши развили способности к полёту и эхолокации. Эти адаптации обеспечили им успешное выживание в меняющихся условиях.

Формирование приматов: предки человека

01

Первое появление приматов произошло около 65 миллионов лет назад. Они имели хватательные конечности и большой мозг, что позволяло хорошо ориентироваться в древесных лесах.

02

Приматы освоили сложные экосистемы, развивая зрение и слух. Общий предок людей и обезьян жил примерно 7–8 миллионов лет назад, что дало начало человеческой эволюции.





Эволюция рода Homo: переход к человеку

Первых представителей рода Homo, таких как Homo habilis, обнаруживают около 2,5 млн лет назад в Африке. Они использовали простые орудия и передвигались на двух ногах.

Тогда же формировались первые социальные структуры и коллективное поведение, что является основой для последующего развития человеческого общества.

Особенности Homo sapiens



Развитие мышления и речи

Современный человек появился около 300 тысяч лет назад и отличается развитым абстрактным мышлением и сложной речью. Этот прогресс позволил создавать культуру и научные знания.



Распространение и технологии

Homo sapiens освоил разные континенты, создавая разнообразные культуры. Он научился использовать сложные инструменты и технологии, что обеспечило его выживание и развитие.

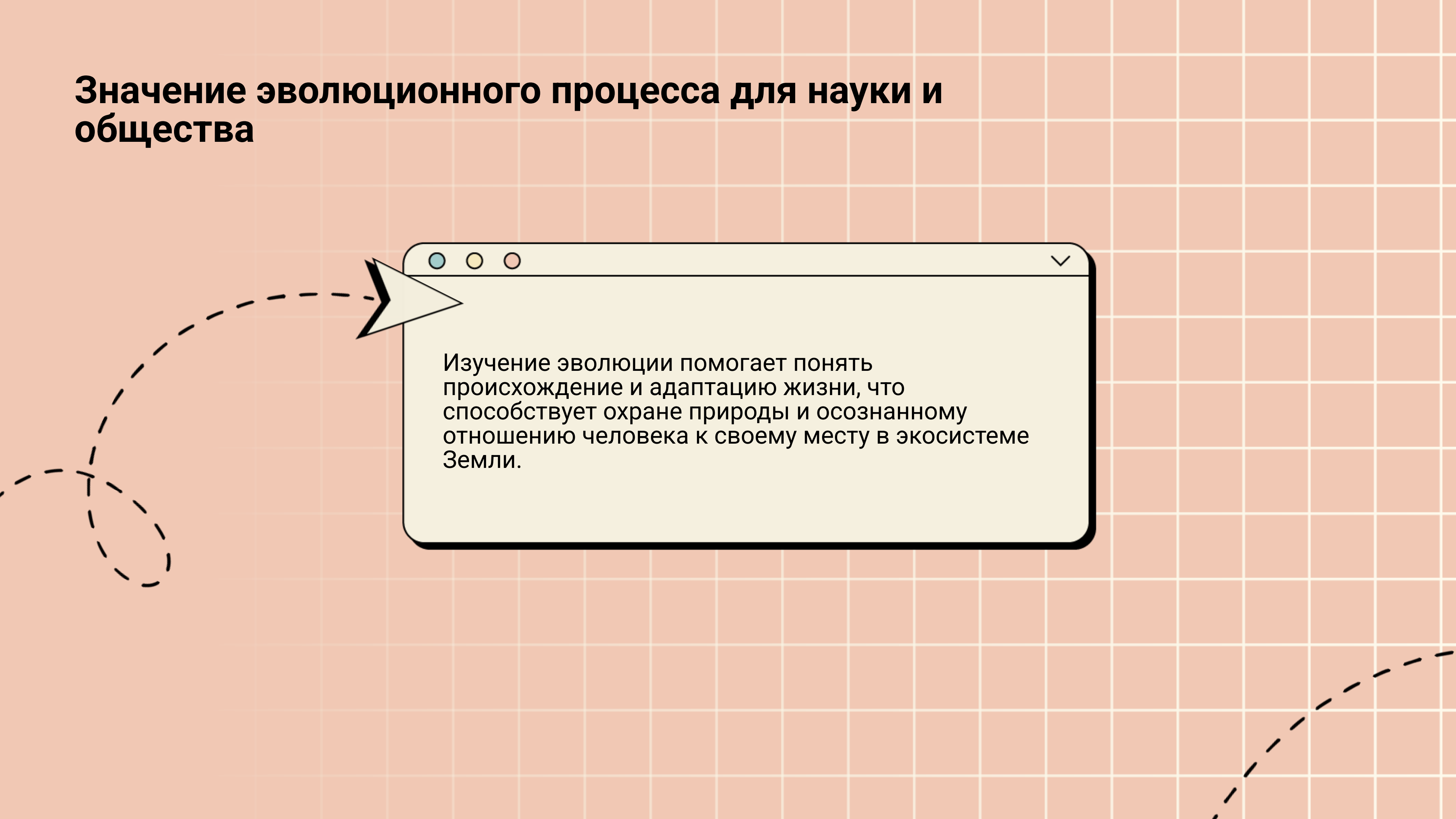


Современное биоразнообразие и роль человека

На сегодняшний день на Земле существует около 8,7 миллионов видов организмов, включая бактерии, растения и животных. Такое разнообразие является основой устойчивых экосистем.

Деятельность человека вызывает угрожающее сокращение видов, поэтому сохранение биоразнообразия становится важнейшей задачей для будущих поколений и устойчивого развития планеты.

Значение эволюционного процесса для науки и общества



Изучение эволюции помогает понять происхождение и адаптацию жизни, что способствует охране природы и осознанному отношению человека к своему месту в экосистеме Земли.