

Обзор темы и ключевые вопросы: Развитие жизни в кайнозое

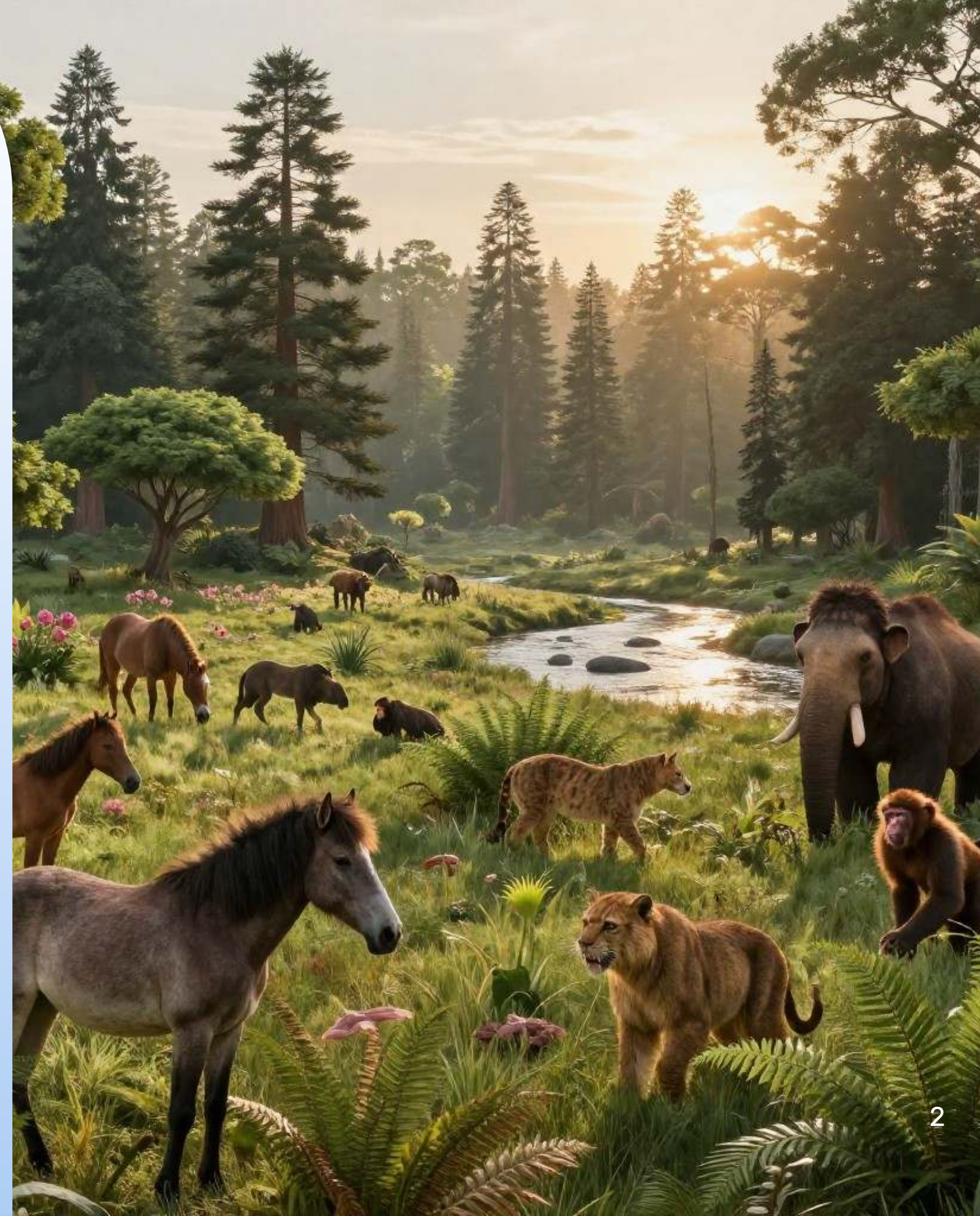
Кайнозой — эпоха формирования
современных экосистем и эволюции человека.



Значение кайнозойской эры в истории Земли



Кайнозой, начавшийся 66 млн лет назад, стал временем исчезновения динозавров и зарождения современных экосистем, формирующих климат и ландшафты, определивших условия для появления человека.



Хронология и особенности кайнозоя



The diagram shows a horizontal timeline with three vertical tick marks. The first tick mark is on the left, the second is in the middle, and the third is on the right. The timeline is divided into three equal segments by these marks. The first segment is labeled 'Палеоген (66–23 млн лет назад)', the second 'Неоген (23–2,6 млн лет назад)', and the third 'Четвертичный период (2,6 млн лет назад – настоящее)'. Below each segment is a brief description of the period's characteristics.

Палеоген (66–23 млн лет назад)

Поствымирание мелового периода: тёплый климат, развитие млекопитающих и покрытосеменных, активное раздвижение материков.

Неоген (23–2,6 млн лет назад)

Охлаждение климата, расширение степей и саванн, формирование семейства млекопитающих и появление первых гоминид.

Четвертичный период (2,6 млн лет назад – настоящее)

Ледниковые циклы, развитие *Homo sapiens*, становление современных биомов и начало человеческих культур.

Палеоген: возрождение жизни и формирование экосистем



Разнообразие млекопитающих и новые ниши

После вымирания динозавров млекопитающие быстро заполнили экологические ниши: появились грызуны, приматы и копытные, адаптировавшиеся к разным средам обитания.



Развитие морской фауны и океанских экосистем

Формируются современные морские сообщества с гигантскими акулами и моллюсками; океан становится местом активной эволюции и биологического разнообразия.



Геотектонические изменения и климат

Продолжается дрейф материков, создаётся Атлантический океан; климат остаётся тёплым и влажным, способствующим развитию покрытосеменных растений.



Неоген: формирование земных сообществ и эволюционные тренды



Расширение открытых ландшафтов

Степи и саванны занимают большие площади, субтропические леса сокращаются — это создает основу для адаптации травоядных и хищников.



Взлёт млекопитающих и зарождение гоминид

Современные семейства хищников и травоядных достигают расцвета; появляются первые предки человека, обладающие ключевыми адаптациями.



Горные системы и климатические изменения

Активное горообразование формирует Гималаи и Альпы; происходят значительные климатические колебания, воздействующие на биоразнообразие.

Четвертичный период: ледниковые циклы и антропогенез



Циклы оледенений и межледниковий

Многократные ледниковые эпохи сменяются потеплениями, вызывая передвижение флоры и фауны и географические перестройки.



Появление и развитие Homo sapiens

Человек разумный эволюционирует, осваивает разные континенты, формирует первые общины и зачатки культуры.



Изменения экосистем и видов

Вымирают крупные млекопитающие, формируются современные биомы, растительность и животный мир обретают современный облик.



Эволюционный успех млекопитающих в кайнозое



Значительный рост размеров и интеллекта позволил млекопитающим занимать новые экологические ниши и адаптироваться к разнообразным средам.

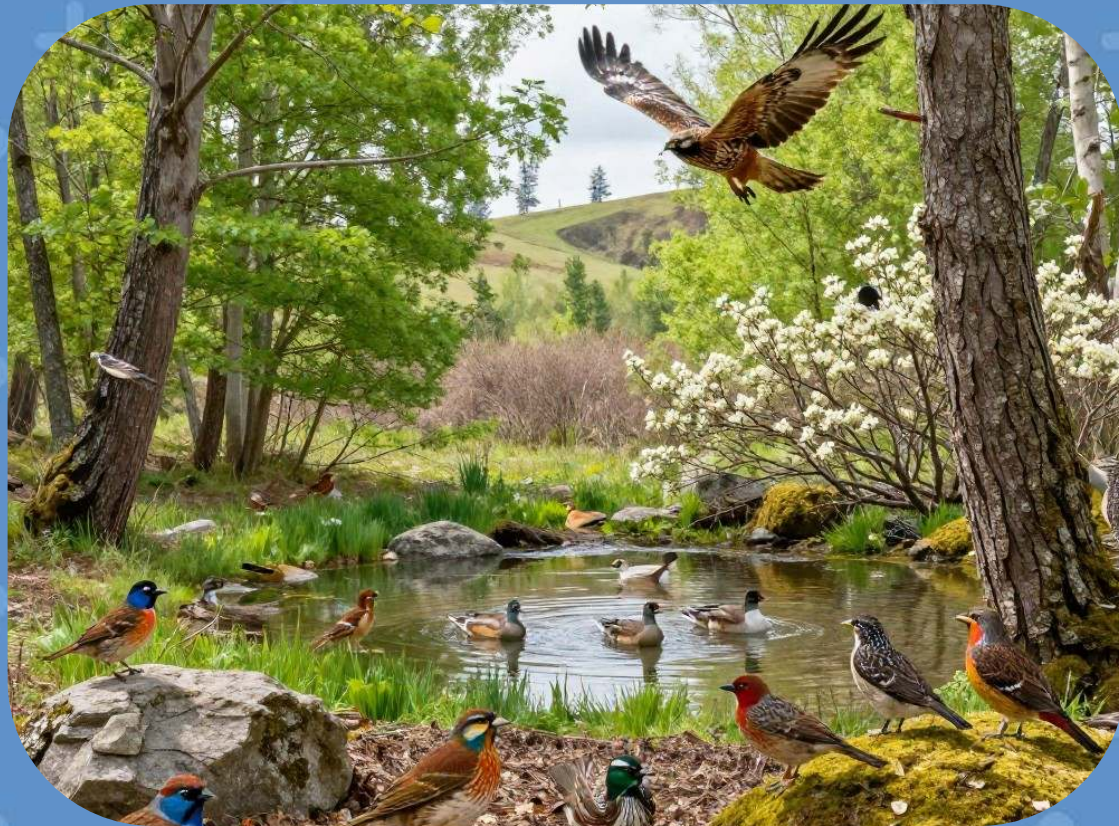


Освоение водных ареалов происходило за счёт появления китов и ластоногих, расширяя биогеографию группы.



Развитие социальных структур и забота о потомстве усиливали выживаемость, формируя сложные сообщества и виды.

Расцвет и разнообразие птиц в кайнозое



Биоразнообразие и активное расселение

Птицы достигают огромного видового разнообразия, насчитывая более 10 000 видов, и занимают самые разные экологические ниши.



Формирование современных отрядов

Появляются воробьинообразные, совообразные, хищные и водоплавающие птицы с разнообразными адаптациями к среде.



Особенности поведения и миграций

Совершенствуется теплообмен, типы оперения и социальное поведение, способствующее сезонным миграциям и освоению изолированных островов.

Смена доминирования позвоночных в кайнозое

:::



Исчезновение крупных мезозойских рептилий освобождает экологические ниши для млекопитающих и птиц.



Появляются новые крупные хищники — сибирские медведи, саблезубые кошки, предки современных дельфинов и хищные птицы.



Современные пищевые цепи формируются благодаря сложным взаимодействиям между разнообразием наземных и морских видов.



Экосистемы адаптируются к новым климатическим условиям, что стимулирует биологическую диверсификацию и устойчивость.

Первобытное человечество: от австралопитеков до Homo



7–6 млн лет назад: первые австралопитеки

Появляются прямохождение и признаки двуногости, важные для дальнейшей эволюции человека.



2,5 млн лет назад: Homo habilis

Использование простых каменных орудий и увеличение мозга фиксируют первый шаг к технологическому прогрессу.



Около 1,8 млн лет назад: Homo erectus

Распространение вне Африки, использование огня и развитие социальных навыков обуславливают глобальное расширение вида.

Распространение Homo sapiens и возрастание роли культуры



- + Homo sapiens впервые появился около 300 тысяч лет назад на территории Восточной Африки, где начал формироваться современный тип человека с развитым мозгом и сложным поведением.
- + Из Африки люди постепенно расселились через Ближний Восток в Европу, Азию и далее в Америку, что свидетельствует о быстрой адаптации к различным климатическим и географическим условиям.
- + За это время развивались культурные особенности: возникали ритуалы, наскальная живопись и керамика, а также совершенствовались инструменты и формировались первые языки и элементы искусства.
- + В процессе миграции происходило взаимодействие с неандертальцами и другими Homo, что повлияло на биологическое и культурное разнообразие, создав предпосылки для формирования цивилизаций и коллективного хозяйствования.

Неолитическая революция и истоки цивилизаций



Около 12 тысяч лет назад люди перешли от охоты и собирательства к земледелию и скотоводству, что кардинально изменило образ жизни и позволило создавать устойчивые поселения.



Устойчивый образ жизни сопровождался ростом населения, усложнением социальной организации, развитием ремёсел и торговли, а также возникновением зачатков письма и систем управления.



В результате этого процесса появились первые древнейшие цивилизации – Шумер, Египет и регионы Индской долины, заложившие основы городской культуры и государственного устройства.

Массовые вымирания кайнозоя: причины и последствия



1

К окончанию ледникового периода около 10–12 тысяч лет назад произошло одно из крупнейших массовых вымираний крупных млекопитающих, включая мамонтов и шерстистых носорогов.

2

Основными причинами стали резкие климатические изменения, такие как потепление и оледенение, а также интенсивная охота и влияние человека на их среду обитания.

3

Эти вымирания вызвали перестройку экосистем, освободили экологические ниши и способствовали дальнейшему развитию современных видов и биоразнообразия.

Биологическое разнообразие кайнозоя: развитие видов и экосистем



Расцвет млекопитающих

В кайнозое наблюдается быстрая радиация млекопитающих: грызуны, копытные и приматы заполняют различные экологические ниши, формируя разнообразные экосистемы на суше.



Видовое разнообразие птиц

Появление и развитие сотен отрядов птиц насыщает экосистемы, в том числе птицам удалось колонизировать изолированные острова, сформировав уникальные эндемичные виды.



Сложные пищевые сети

В лесах, степях и водоёмах формируются взаимосвязанные пищевые цепи с множеством уровней, что обеспечивает устойчивость экосистем и поддержание экологического баланса.





Современные экосистемы: география, климат, ведущие организмы

1

В течение кайнозоя сложились основные типы экосистем, включая африканские саванны с присущей им фауной и растительностью, освоившими специфические климатические условия.

2

В северных широтах сформировалась тайга с хвойными лесами и характерными животными, а в высоких широтах — тундра с типичной для неё растительностью и приспособленными видами.

Ледниковые периоды четвертичного периода: биота и ландшафты



Миграция и выживание видов

Ледниковые циклы вызывали перенос ареалов животных и растений, требуя адаптаций, таких как накопление жира, спячка и смена листьев, что обеспечило их выживание в меняющемся климате.



Формирование природных зон

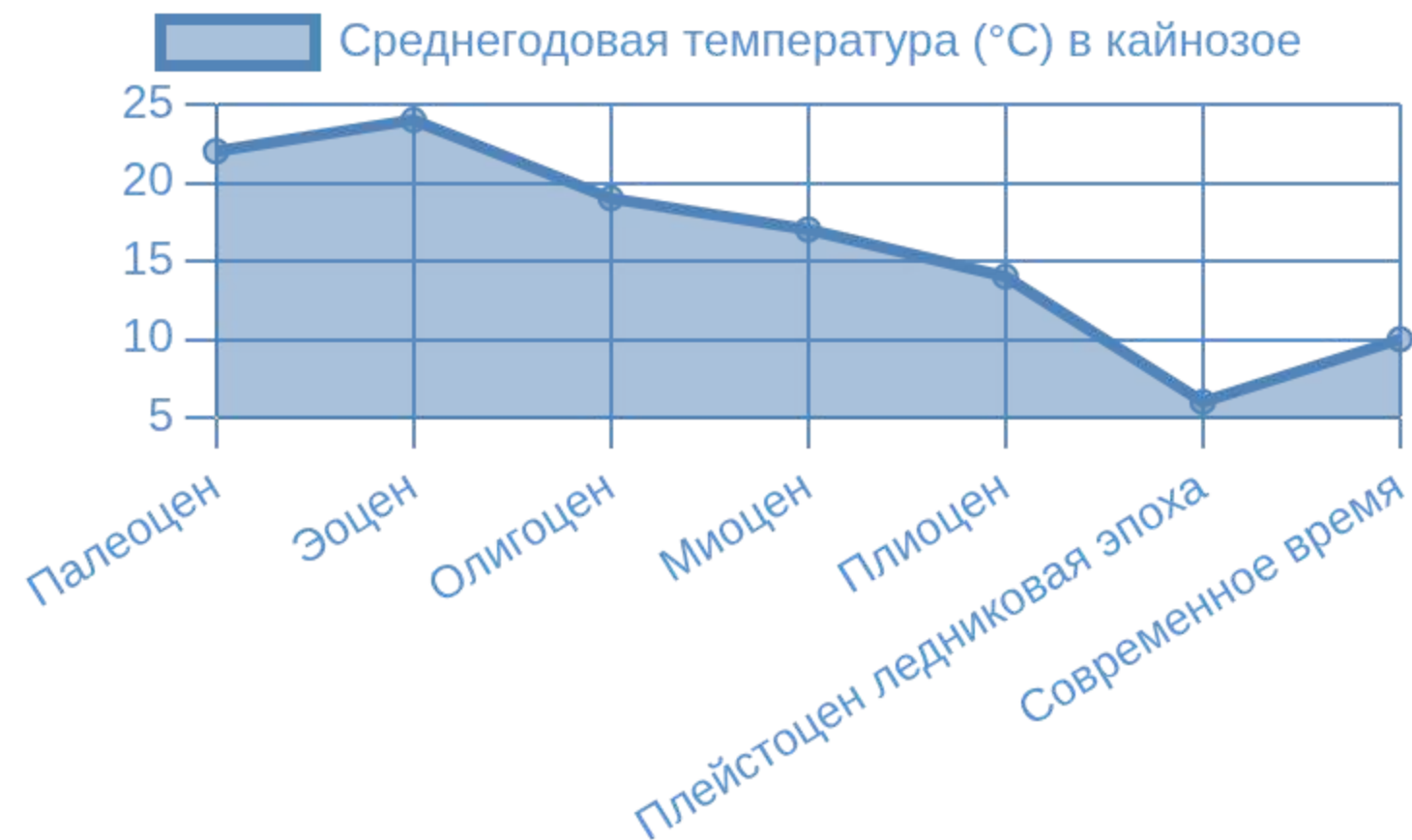
Повторяющиеся оледенения создавали разнообразные природные зоны с четкими границами, определяя географические особенности современной флоры и фауны.



Влияние ледников на рельеф

Продвижение и отступление ледников изменяло ландшафты, формируя долины, озёра и морены, что оказало влияние на гидрологию и почвенные условия регионов.

Изменения климата кайнозоя: температурные тренды и последствия



Средние температуры за последние 66 миллионов лет существенно изменились, от тёплого палеоцена до ледниковых периодов четвертичного периода, что повлияло на эволюцию видов.

Понижение температуры вызвало крупные адаптации у животных и растений, формируя современные экосистемы и приводя к исчезновению холодоустойчивых видов.

Данные по ледяным кернам и изотопному анализу, опубликованные Национальным климатическим центром

Антропогенное воздействие на экосистемы кайнозоя



Человечество значительно увеличило давление на природу через масштабную вырубку лесов и истощение почв, что ведёт к потере естественных местообитаний многих видов.



Глобальная транспортировка и интродукция чужеродных видов изменяет экосистемы и конкуренцию, вызывая вытеснение коренных организмов и снижение биоразнообразия.



Рост выбросов углерода и изменение климата усугубляют экологические проблемы, что уже привело к существенному сокращению численности позвоночных животных на планете.

Экологические вызовы и сохранение биоразнообразия в кайнозое

:::



Современные изменения климата вызывают экстремальные погодные явления, сдвиги в экосистемах и ускоренное вымирание тысяч видов ежегодно.



Нарушение экологических связей и деградация почв и водных ресурсов осложняют сохранение устойчивых биомов и экосистем в масштабах планеты.



Международные и национальные программы направлены на защиту окружающей среды через создание заповедников, восстановление видов и повышение экологической грамотности населения.

Кайнозой: фундамент современных экосистем и вызовы будущего

Кайнозойская эра сформировала основу современной природы и человека, подчёркивая важность сбалансированного взаимодействия человека и биосферы для сохранения планеты.

