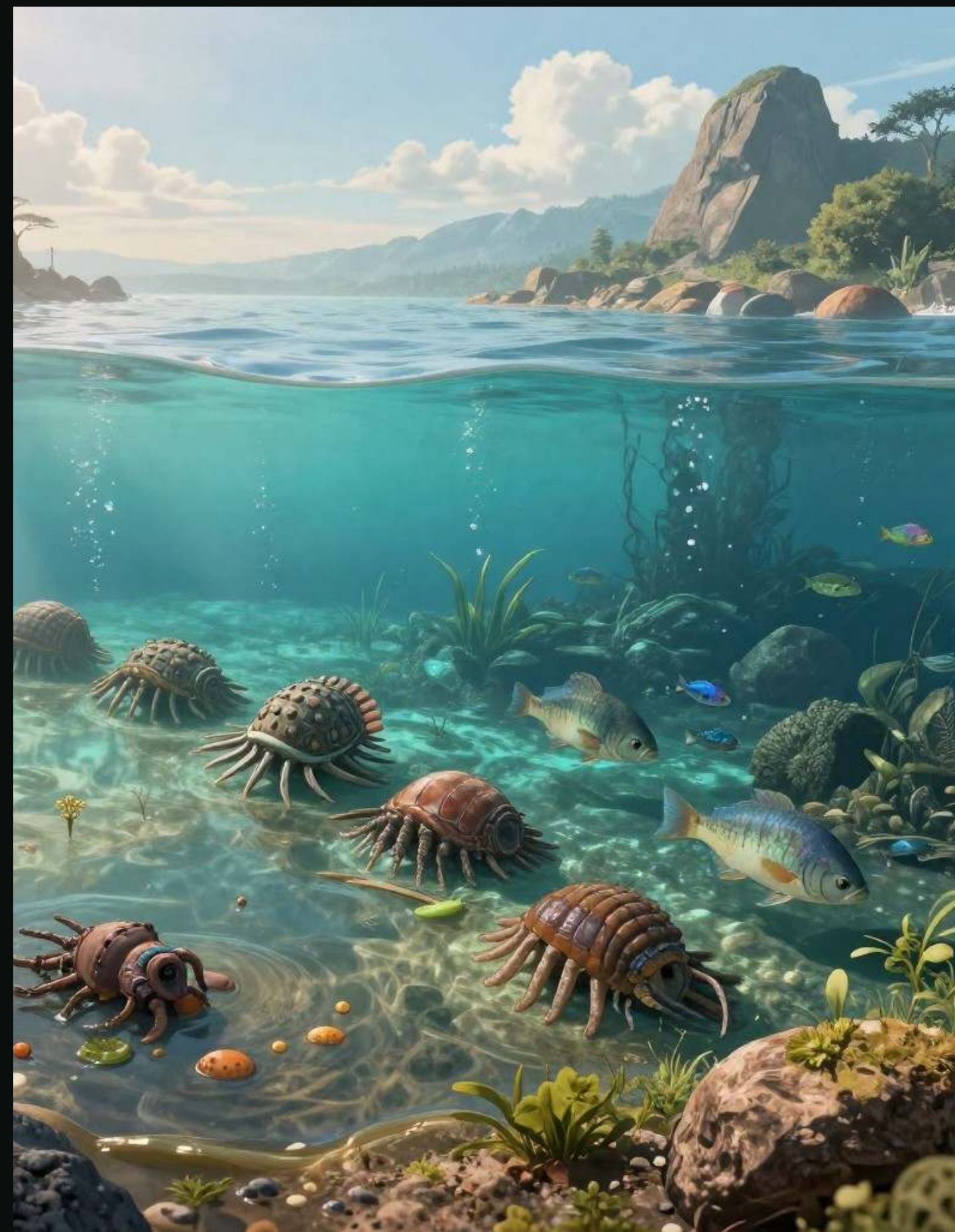


Эволюция органического мира: путь к разнообразию жизни

Изучение изменений жизни на Земле от древности до современности.



Ранние представления об изменчивости жизни



Ещё в древности люди задумывались, что живые существа могут меняться со временем. В XVIII—XIX веках учёные — Линней, Ламарк и Дарвин — заложили основы современного понимания эволюции, заложив концепции изменчивости и отбора.

Гипотезы происхождения жизни на Земле



Самозарождение: жизнь из неживого

В начале истории Земли предполагали, что жизнь могла возникать сама по себе из простых химических веществ в благоприятных условиях, таких как горячие источники и моря.



Панспермия: жизнь из космоса

Некоторые учёные считают, что живые организмы или их предшественники могли быть занесены на Землю с метеоритами или кометами из других частей Вселенной.



Биохимическая эволюция: путь к простейшим организмам

Этот подход объясняет, как из случайных химических соединений постепенно формировались сложные органические молекулы, приведшие к появлению первых живых клеток.

Прокариоты — первые формы жизни

Прокариоты — одноклеточные организмы без ядра: бактерии и археи, которые появились около 3,5 млрд лет назад и стали основой биосферы.

Они способны выживать в экстремальных условиях, включая горячие источники и глубины океанов, что свидетельствует о приспособляемости этих форм жизни.

Прокариоты сыграли ключевую роль в формировании атмосферы, выделяя кислород в ходе фотосинтеза и создавая основу для более сложных организмов.

Отличия прокариот и эукариот

Характеристика	Прокариоты	Эукариоты
Ядро	Отсутствует	Есть
Структура ДНК	Кольцевая	Линейная, в хромосомах
Деление клеток	Дробление без митоза	Митоз и мейоз

Основные характеристики прокариот и эукариот, показывающие различия в строении и механизмах размножения.

Появление ядра и сложных структур у эукариот стало важнейшим этапом усложнения жизни.

Выход живых организмов на сушу



Появление наземных водорослей

Около 450 млн лет назад первые водоросли начали осваивать сушу, что стало прологом для развития наземных экосистем и возникновению новых форм жизни.



Рост и развитие мхов и сосудистых растений

После водорослей появились мхи, а затем сосудистые растения, способные переносить воду и питательные вещества, позволяя завоёвывать более разнообразные ландшафты.



Появление наземных животных — членистоногих

Первые животные на суше — членистоногие — обеспечили новые экологические ниши и увеличили биологическое разнообразие наземных экосистем.

Разнообразие жизни в палеозое

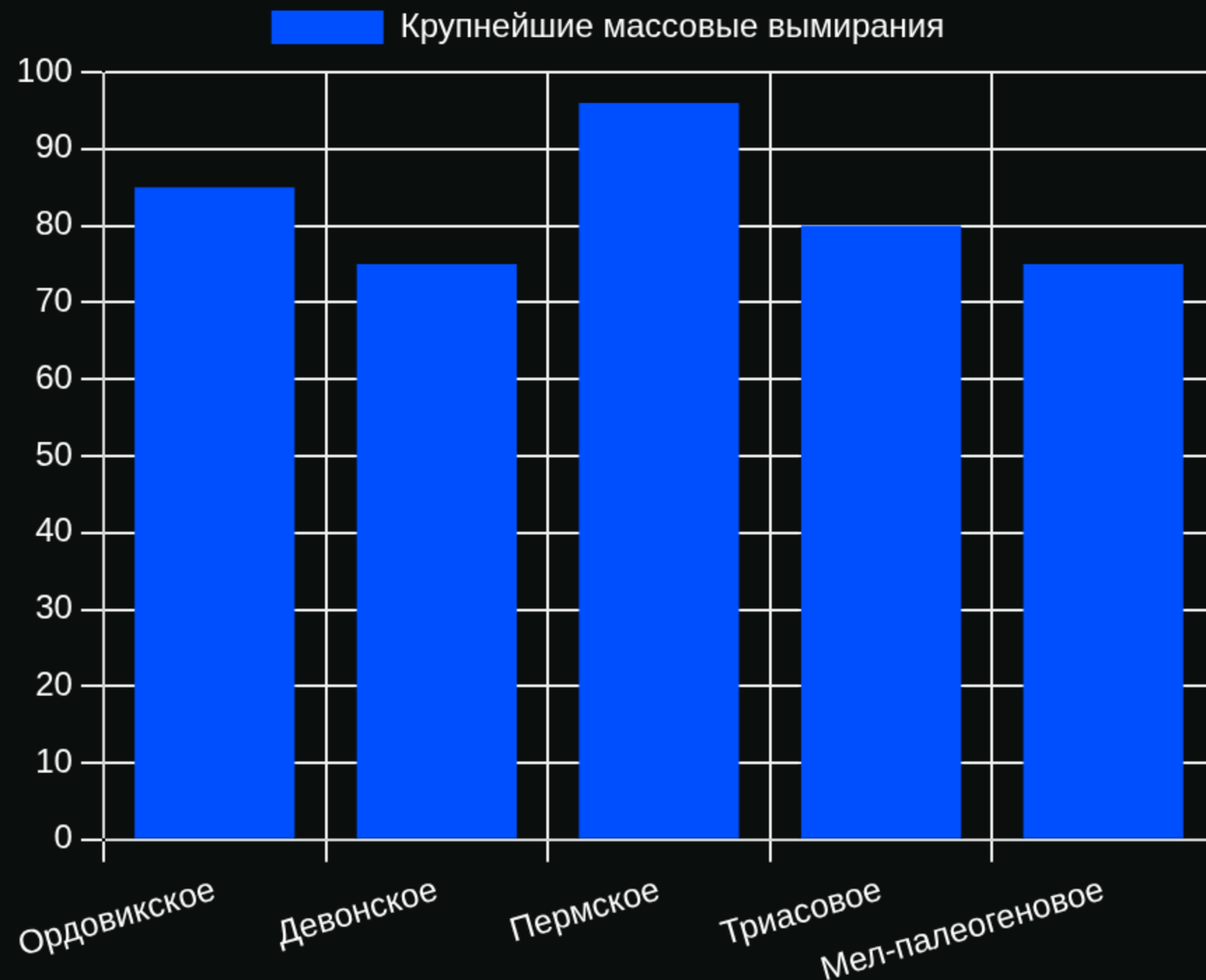
Палеозой характеризовался появлением морских рыб, разнообразием кораллов и другими морскими организмами, формировавшими сложные экосистемы.

Наземные растения, включая мхи и первые сосудистые формы, расширили жизненные формы на суше и создали среду для новых животных.

Появление амфибий и первых рептилий ознаменовало расширение группы позвоночных на сушу с адаптациями к земной среде.

Многочисленные массовые вымирания в палеозое существенно влияли на биоразнообразие, вызывая как регресс, так и новые этапы эволюции.

Массовые вымирания на Земле



Пермское вымирание было самым масштабным, уничтожив до 96% морских видов, значительно изменив эволюционную траекторию.

Вымирания связаны с природными катастрофами, приводившими к необратимым изменениям в экосистемах.

Дарвин и теория естественного отбора

1

Дарвин показал, что изменения в популяциях происходят из-за борьбы за выживание в меняющейся среде, где выживают наиболее приспособленные.

2

Наследственность гарантирует передачу выгодных признаков от родителей потомкам, закрепляя их в поколениях.

3

Таким образом естественный отбор становится движущей силой эволюции, формируя приспособленность видов к окружающей среде.

Вклад Жана-Батиста Ламарка



Ламарк предложил идею, что организмы развиваются, приобретая новые признаки в ответ на изменения среды, и эти признаки могут передаваться потомкам.

Хотя современная наука отвергает наследование приобретённых признаков, его представления стимулировали дальнейшие исследования эволюции и прогрессивного развития жизни.

Синтетическая теория эволюции

1

Синтетическая теория эволюции объединяет генетику Менделя и Морганов с палеонтологией и экологией, создавая современное понимание механизмов изменения видов.

2

Важнейшие процессы эволюции — мутации, изменяющие ДНК, и рекомбинации, ответственные за генетическую вариативность у потомства.

3

Отбор действует естественным путём, выбирая приспособленных, и искусственным, когда человек направляет изменения в организме.

4

Дрейф генов и миграции популяций дополнительно влияют на генетический состав и способны приводить к новому разнообразию видов.

Основные движущие силы эволюции

В таблице представлены ключевые факторы, влияющие на эволюционные процессы, с краткими примерами для каждого.

Все факторы вместе определяют динамику изменений видов и способствуют адаптациям в постоянно меняющихся условиях среды.

Сила эволюции	Описание	Пример
Мутации	Изменения в структуре ДНК	Случайные генетические изменения у бактерий
Комбинативная изменчивость	Перемешивание генов при половом размножении	Новое сочетание признаков у человека
Естественный отбор	Выживание наиболее приспособленных	Борьба за пищу у хищников
Искусственный отбор	Выбор человеком желательных черт	Выведение пород собак
Дрейф генов	Случайные изменения частоты аллелей	Изменение окраски рыб в отдельной популяции

Современные данные из учебников биологии и генетики, 2023

Пример адаптации — мимикрия



Мимикрия — это адаптация, при которой организм копирует внешность другого для защиты. Палочник маскируется под ветку, чтобы избежать хищников, что снижает риск быть съеденным.

Бабочка-стеклянница внешне напоминает пчелу, отпугивая врагов. Такое сходство помогает ей выживать, поскольку хищники избегают жалящих насекомых.

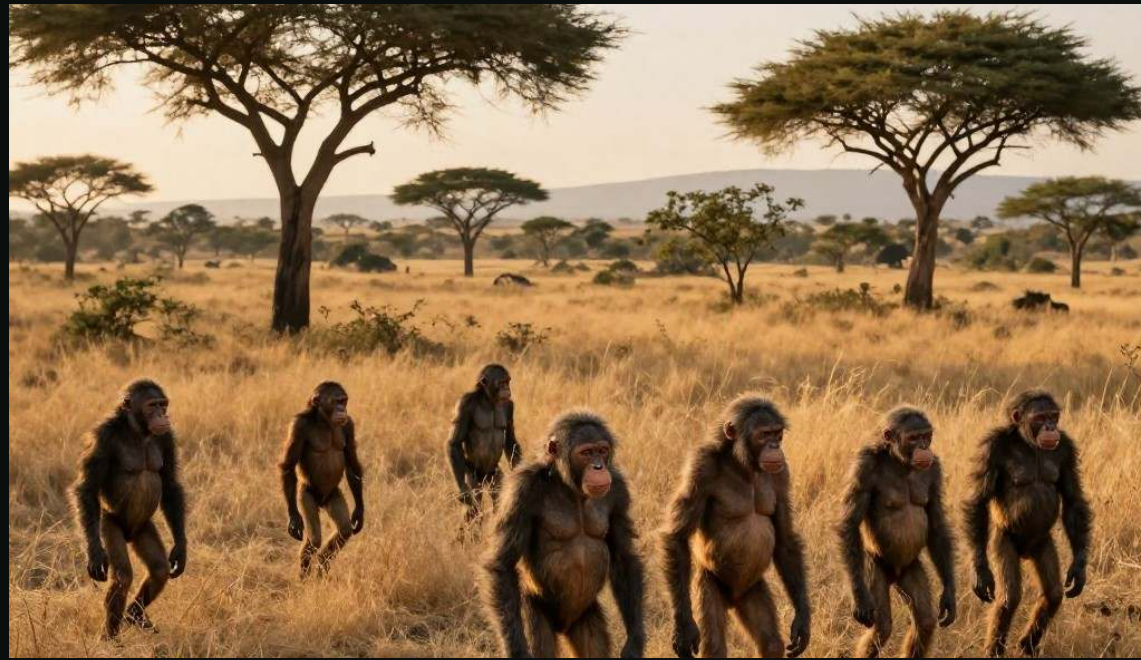
Естественный отбор в действии: трутни и пчёлы

В улье пчёлы разделены на касты: матка несёт потомство, рабочие обеспечивают уход и защиту, а трутни занимаются оплодотворением матки.

Трутни не имеют жала и живут лишь сезон размножения, их главная функция — оплодотворение, после чего они погибают, что отражает строгую специализацию ролей в улье.

Такое разделение труда повышает выживаемость колонии, обеспечивая эффективность и координацию в выполнении жизненно важных функций.

Этапы эволюции человека



Происхождение человекообразных обезьян

Первые человекообразные появились около 7 миллионов лет назад в Африке. Они обладали признаками, отличающими их от других приматов, такими как прямохождение и использование простейших инструментов.



Развитие прямохождения и мозга

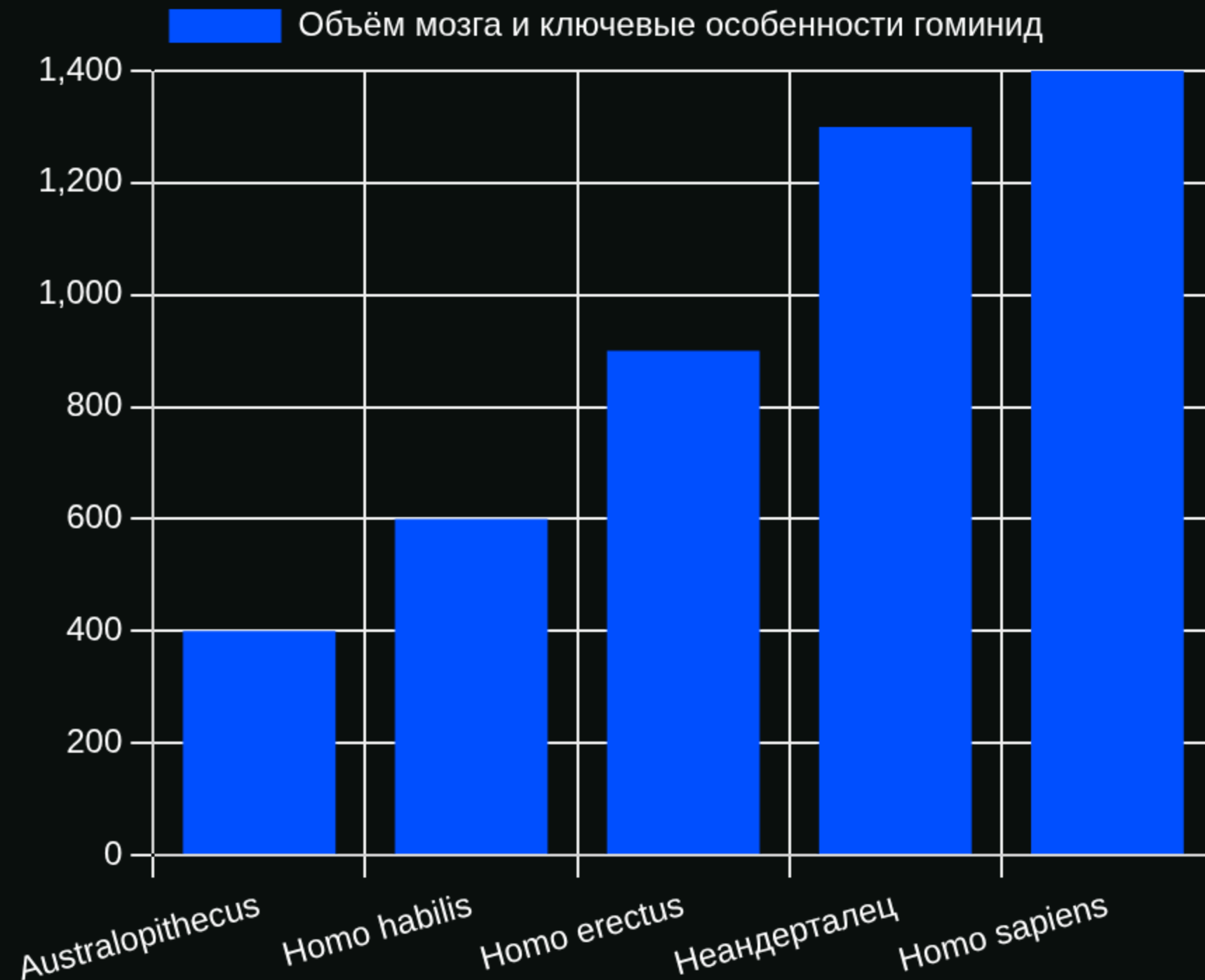
Умение ходить на двух ногах освободило руки для работы с орудиями. Со временем увеличивался объём мозга, что способствовало развитию мышления и коммуникации.



Современный человек и расселение

Homo sapiens возник примерно 200 тысяч лет назад. Благодаря адаптивным способностям он распространился по всей планете, освоив различные климатические и природные условия.

Древо развития гоминид



Рост объёма мозга и развитие речи тесно связаны с совершенствованием охотничьих и социальных навыков у предков человека.

Данные показывают постепенное усложнение поведенческих и анатомических черт, что способствовало успешному выживанию и распространению *Homo sapiens*.

Палеоантропологические исследования, 2022

Влияние окружающей среды на эволюцию

Изменения климата заставляют виды адаптироваться к новым условиям, что стимулирует появление новых признаков и форм поведения.

Природные катастрофы, такие как извержения вулканов или засухи, резко меняют экосистемы и способствуют ускоренным эволюционным процессам.

Освобождение новых территорий открывает экологические ниши, что увеличивает конкуренцию и ведёт к видообразованию.

Пример индустриального меланизма — тёмная окраска берёзовой пяденицы в загрязнённых районах, что повышает её выживаемость среди хищников.

Вымершие гиганты мезозоя



Разнообразие динозавров мезозойской эры

С момента появления около 230 млн лет назад динозавры занимали разные экологические ниши, от гигантских травоядных до быстрых хищников, доминируя на суше и в воде.



Причины массового вымирания

Катастрофическое падение астероида около 66 млн лет назад вызвало резкое снижение температур и разрушение среды обитания, что привело к гибели большинства динозавров.



Птицы как живые потомки тероподов

Современные птицы — эволюционные потомки мелких двуногих динозавров, что подтверждается общей структурой костей и способностью к полёту, унаследованной от предков.

Рост биоразнообразия и роль человека

Биоразнообразие увеличивалось благодаря эволюционным процессам и освоению новых экосистем, значительно расширяя количество видов на планете.

Человеческая деятельность ускоряет вымирание видов через уничтожение среды обитания, загрязнение и чрезмерную охоту, снижая естественное разнообразие.

Интродукция чужеродных видов изменяет экосистемы, зачастую угнетая местные виды и приводя к негативным экологическим последствиям.

Эволюция как основа будущего

Понимание эволюционных процессов способствует сохранению природы, развитию медицины и сельского хозяйства, а также формированию ответственного отношения к окружающей среде.