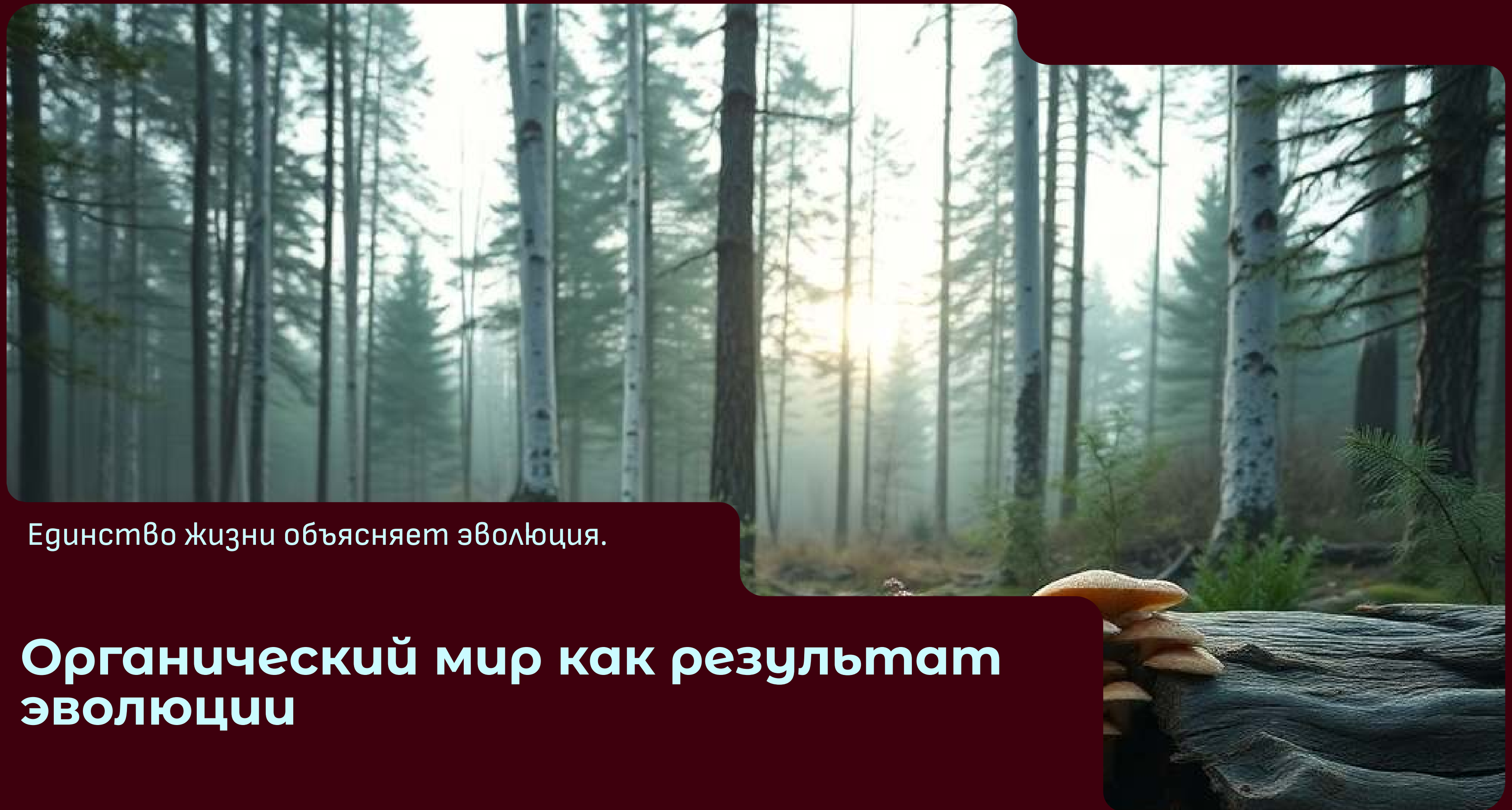




Единство жизни объясняет эволюция.

Органический мир как результат эволюции

Почему жизнь на Земле так разнообразна

На нашей планете известно около двух миллионов видов, а многие ещё не описаны. Все организмы связаны общими предками, но разные условия среды миллионы лет направляли их развитие по разным путям.



Ключевые понятия эволюции

Роль популяции

Популяция — часть вида на определённой территории. Она относительно изолирована от других групп, поэтому в ней могут накапливаться свои особенности и изменения.

Изменчивость

Изменчивость создаёт различия между особями одного вида. Именно она даёт материал для отбора: одни признаки оказываются более удачными в конкретных условиях, чем другие.

Что такое вид

Вид объединяет особей, похожих по строению и образу жизни, которые могут скрещиваться между собой и давать плодовитое потомство. Это основная единица живой природы.

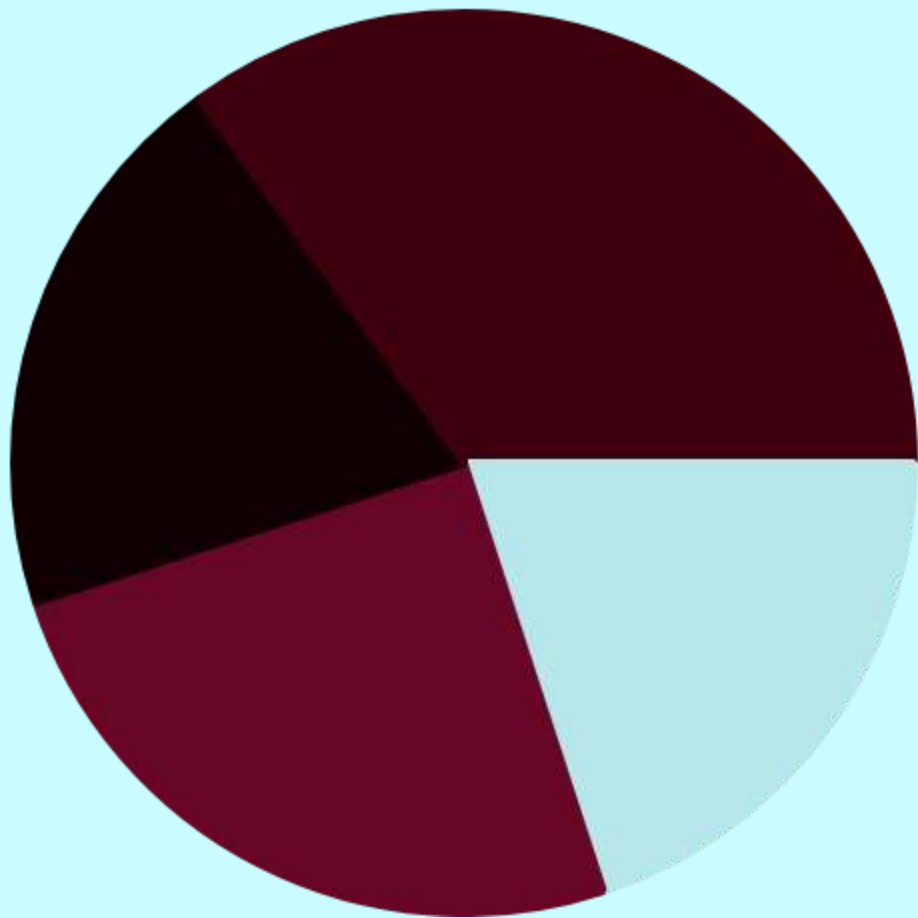
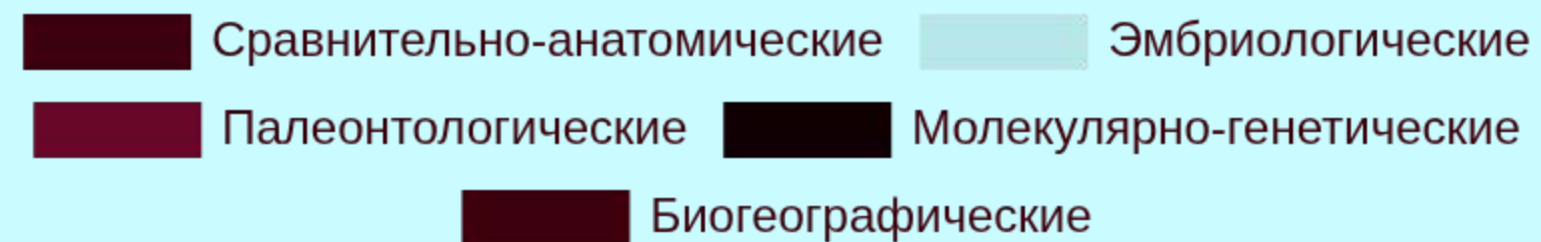
Наследственность

Наследственность передаёт признаки от родителей к потомкам. Благодаря ей полезные особенности могут сохраняться в поколениях и становиться основой для эволюционных изменений.

Приспособленность

Приспособленность помогает организмам выживать и размножаться в своей среде. Чем лучше признаки соответствуют условиям жизни, тем выше шанс передать их потомкам.

Основные доказательства эволюции



Разные науки рассматривают эволюцию с разных сторон. Вместе они дают цельную картину родства организмов и их исторического развития.

Наиболее наглядно родство показывают анатомия и генетика, а ископаемые остатки помогают увидеть изменения во времени.

Ископаемые остатки и переходные формы



01 Следы прошлого

В осадочных породах сохраняются отпечатки, скелеты, следы жизнедеятельности и окаменевшие остатки древних организмов. По ним учёные восстанавливают облик давно исчезнувших форм жизни.

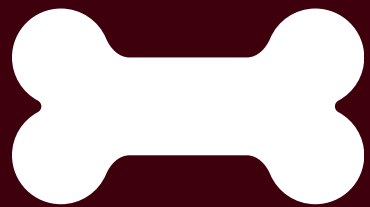
02 Переходные организмы

Переходные формы сочетают признаки разных крупных групп. Археоптерикс, например, имел черты пресмыкающихся и птиц, поэтому особенно важен для понимания смены эволюционных линий.

03 Летопись Земли

Последовательность ископаемых в слоях показывает, что одни группы появлялись, менялись и исчезали, а другие возникали позже. Это подтверждает длительность и необратимость эволюции.

Сходство строения организмов



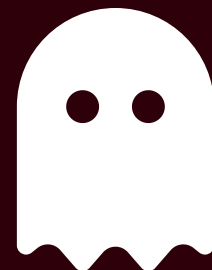
Гомологичные органы

Передняя конечность человека, крыло летучей мыши и ласт кита построены по общему плану. Они возникли от одного предкового органа, но приобрели разные функции.



Рудименты

Рудименты — это органы, которые почти утратили прежнее значение. У человека к ним относят аппендикс, а у китов — тазовые кости, сохранившиеся от сухопутных предков.



Атавизмы

Атавизмы — редкое появление признаков далёких предков. К ним относят, например, хвост у человека или дополнительные соски у млекопитающих. Такие случаи подтверждают общее происхождение видов.

Сравнение доказательств эволюции

Вид	Пример	Вывод
Анатомия	Конечности позвоночных	Общее происхождение
Эмбриология	Зародыши на ранних стадиях	Единый план развития
Палеонтология	Археоптерикс и древние лошади	Исторические изменения
Генетика	ДНК человека и шимпанзе	Близкое родство

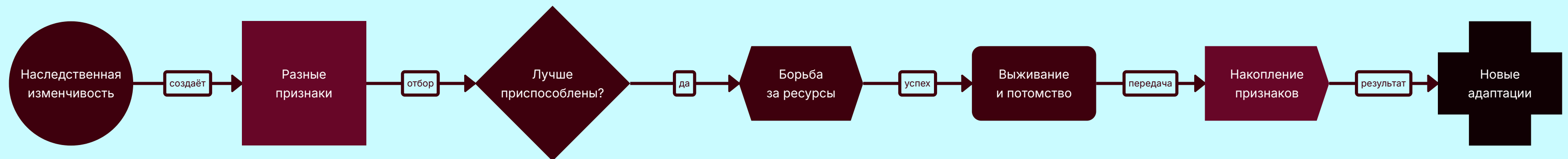
Разные доказательства дополняют друг друга и помогают увидеть эволюцию как единый исторический процесс.

Все группы доказательств согласуются между собой: живые организмы связаны родством и менялись в ходе длительной истории.

Обобщение по школьному курсу биологии

Как действует естественный отбор

Схема показывает, как наследственные различия в популяции приводят к накоплению полезных признаков.





Примеры приспособлений к среде обитания

- **Кактусы в пустыне**

У кактусов листья превратились в колючки, а стебель запасает воду. Такое строение уменьшает испарение и помогает выживать там, где осадков очень мало.

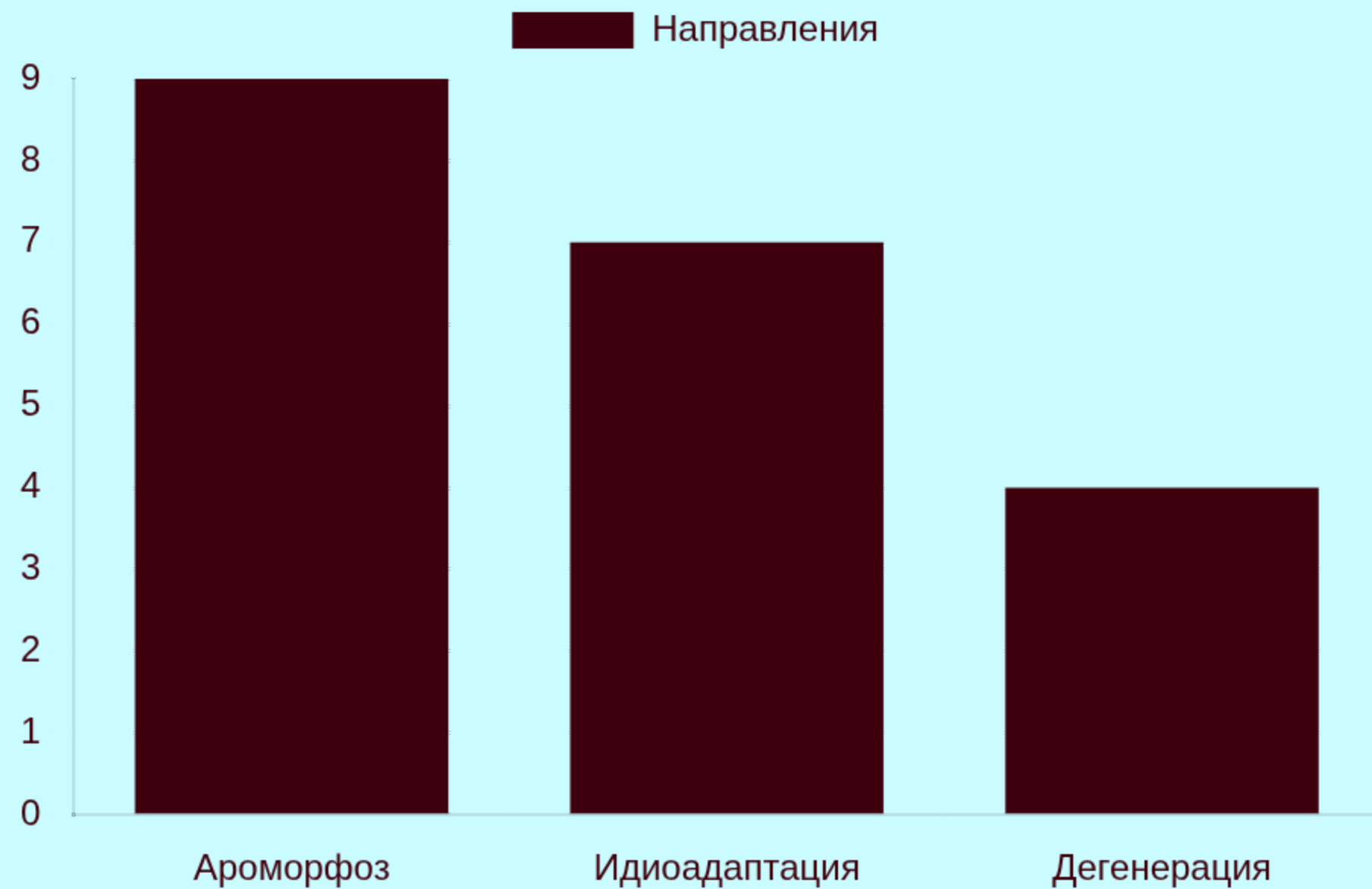
- **Верблюд в жарком климате**

Широкие ступни не дают животному проваливаться в песок, а горбы служат запасом жира. Благодаря этому верблюд может долго обходиться без пищи и воды.

- **Животные Севера**

У белого медведя и тюленя густой мех, толстый слой жира и окраска, помогающая сохранять тепло. Эти признаки важны для жизни в холодных условиях.

Направления эволюционных изменений



Разные направления эволюции решают разные задачи: одни повышают общий уровень организации, другие помогают приспособиться к среде, третьи связаны с упрощением строения.

Ароморфозы открывают новые возможности, идиоадаптации расширяют освоение среды, а дегенерация чаще возникает при паразитическом образе жизни.

Крупные эволюционные изменения в истории жизни

Появление фотосинтеза

Первые фотосинтезирующие организмы начали выделять кислород, и состав атмосферы Земли постепенно изменился. Это создало условия для дыхания с использованием кислорода и усложнения жизни.

Возникновение многоклеточности

Клетки стали объединяться в единый организм и распределять функции между собой. Так появились ткани и органы, а строение живых существ стало значительно сложнее.

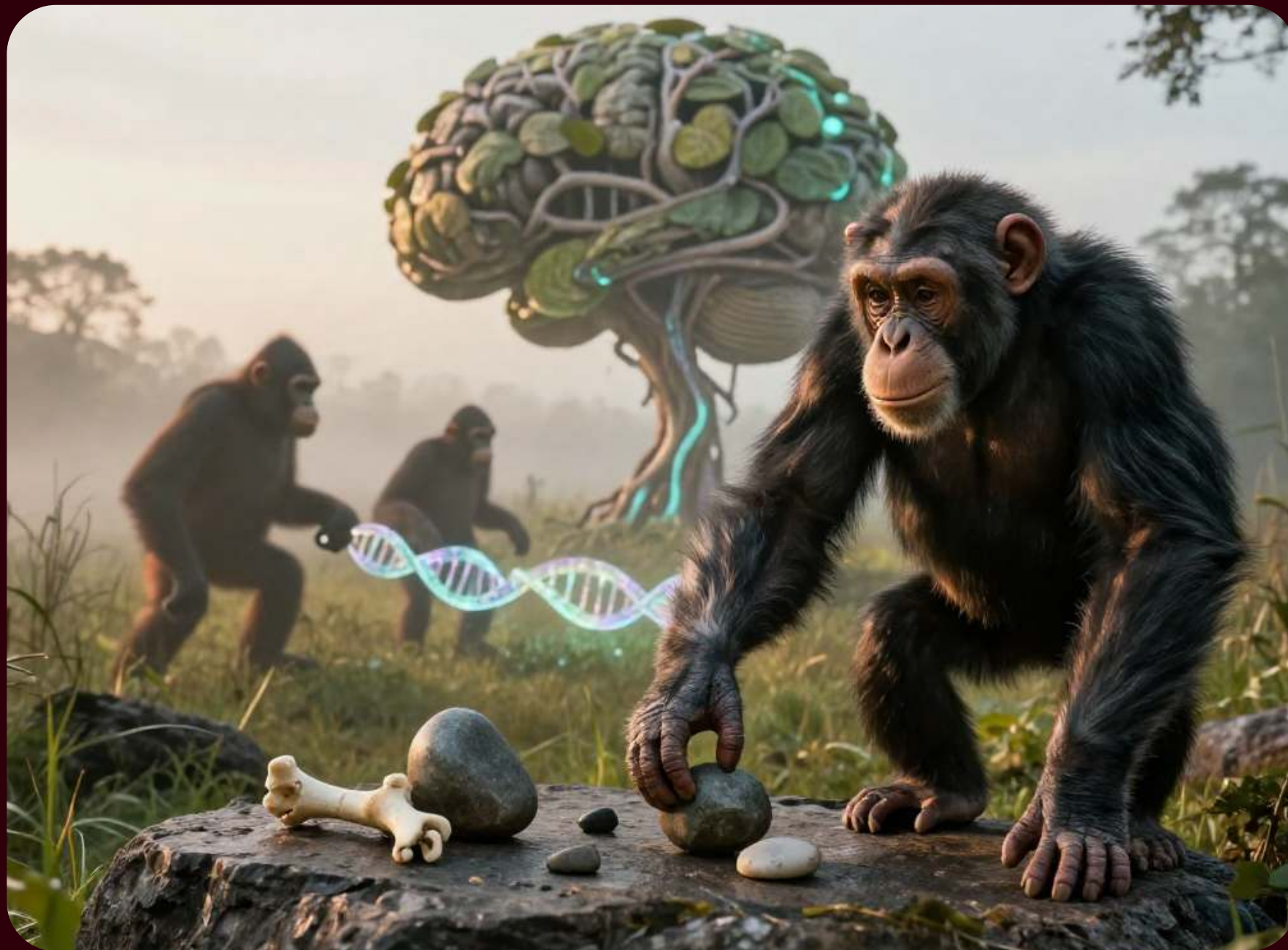
Освоение суши

Растения и животные вышли на сушу, где появились новые источники света, пищи и пространства. Это открыло путь к разнообразию наземных форм жизни.

Теплокровность

У птиц и млекопитающих возникла способность поддерживать постоянную температуру тела. Благодаря этому они смогли активнее жить в разных климатических условиях.

Происхождение человека как часть эволюции



Место человека в природе

Человек относится к приматам и связан общим происхождением с человекообразными обезьянами. Это видно по строению тела, особенностям поведения и сходству многих биологических признаков.

Сходство генома

Сравнение ДНК показывает очень близкое родство человека и шимпанзе. Такие данные помогают учёным восстанавливать историю расхождения линий и понимать пути эволюции.

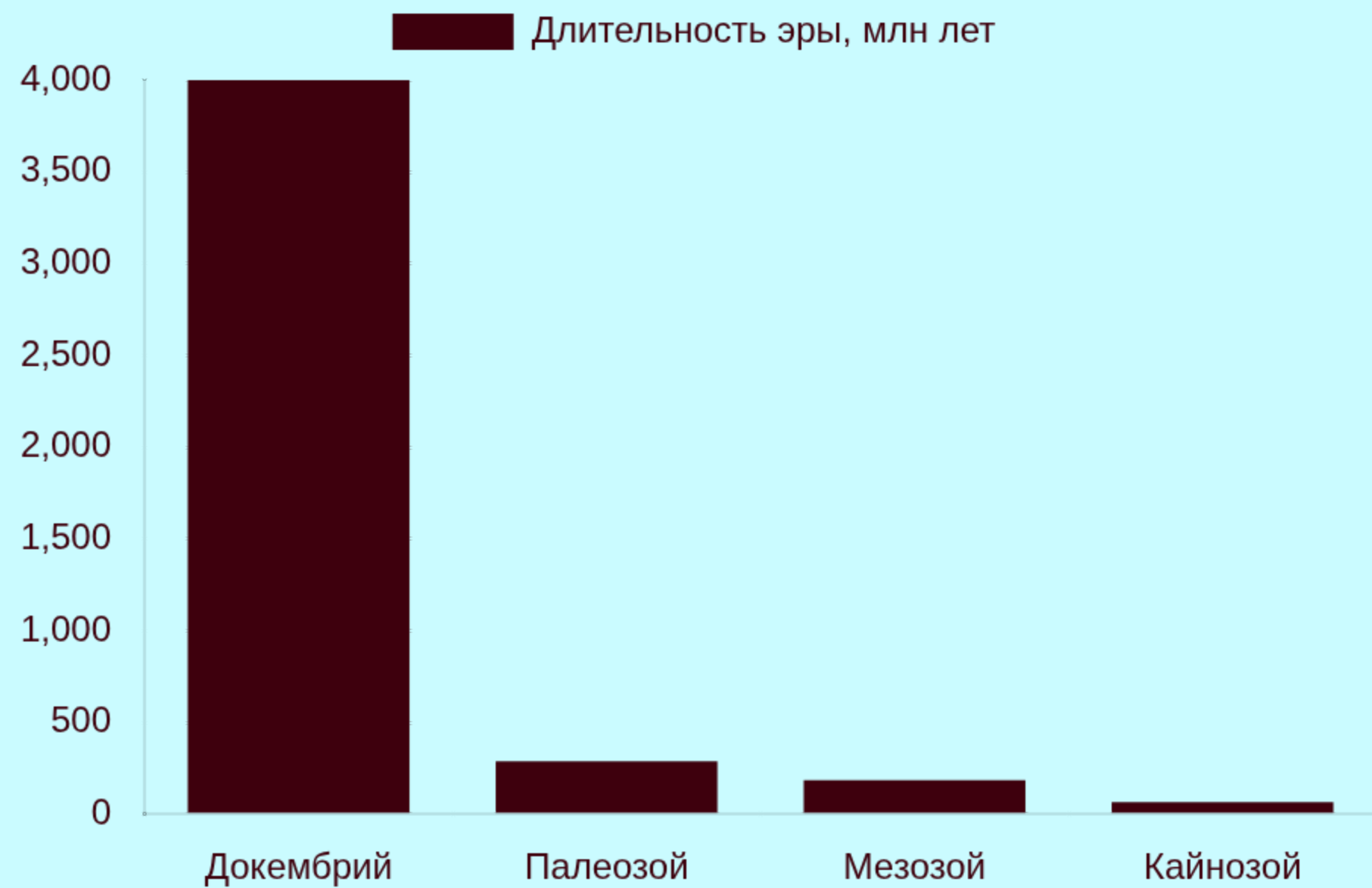
Прямохождение и кисть

Переход к прямохождению освободил руки для труда и переноски предметов. Развитая кисть с подвижным большим пальцем стала важным приспособлением для изготовления орудий.

Развитие мозга

Увеличение объёма мозга усилило способность к мышлению, речи и обучению. Вместе с трудовой деятельностью это ускорило развитие человека как биологического и социального существа.

История жизни на Земле по эрам



Каждая эра отличалась своими доминирующими группами организмов и важными эволюционными событиями. На границах эр нередко происходили перестройки живого мира.

Самая длительная часть истории Земли связана с докембрием, а более поздние эры были короче, но богаче крупными эволюционными изменениями.

Почему виды вымирают

01

Изменение среды

Резкое похолодание, потепление или засуха меняют условия жизни быстрее, чем многие виды успевают приспособиться. В таких ситуациях популяции сокращаются или полностью исчезают.

02

Нехватка ресурсов

Когда пищи, воды или мест для размножения становится меньше, усиливается конкуренция. Ослабленные виды хуже выживают и уступают более приспособленным организмам.

03

Болезни и хищники

Новые болезни, паразиты и усиление давления со стороны хищников могут резко снизить численность вида. Особенно уязвимы небольшие и изолированные популяции.

04

Разрушение мест обитания

Исчезновение лесов, болот, рифов и других природных сообществ лишает организмы привычной среды. Без укрытия, пищи и партнёров вид постепенно вымирает.

05

Массовые вымирания

В истории Земли были периоды, когда исчезало особенно много видов сразу. После таких событий освобождались экологические ниши, и начиналось развитие новых групп организмов.

Реликты и живые ископаемые

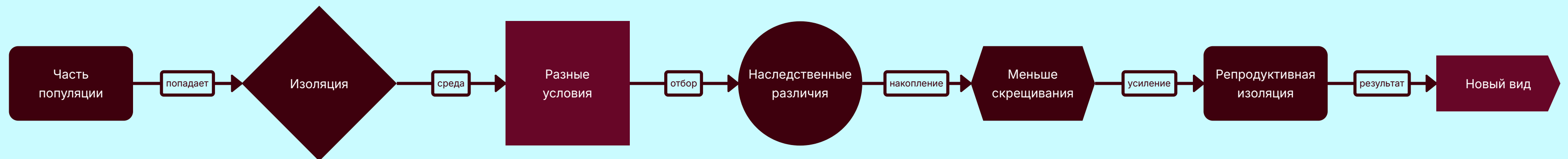
Примеры организмов, сохранивших древние черты строения и очень старые линии развития.

Реликты помогают увидеть, как древние группы доживали до наших дней в особых условиях и сохраняли признаки далёкого прошлого.

Организм	Признак
Латимерия	Кистепёрые черты
Гинкго	Древняя линия
Саговники	Реликтовое распространение
Сумчатые Австралии	Изоляция

Как образуется новый вид

Схема показывает, как изоляция и разные условия среды ведут к накоплению различий и появлению репродуктивной изоляции.





Эволюция продолжается и сегодня

- **Устойчивость бактерий**

Бактерии быстро приспосабливаются к антибиотикам, поэтому лечение инфекций требует осторожного и разумного применения лекарств. Это наглядный пример естественного отбора в современных условиях.

- **Изменения у вредителей**

У насекомых-вредителей может появляться устойчивость к ядохимикатам. Тогда прежние средства защиты становятся менее эффективными, и человеку приходится искать новые способы борьбы.

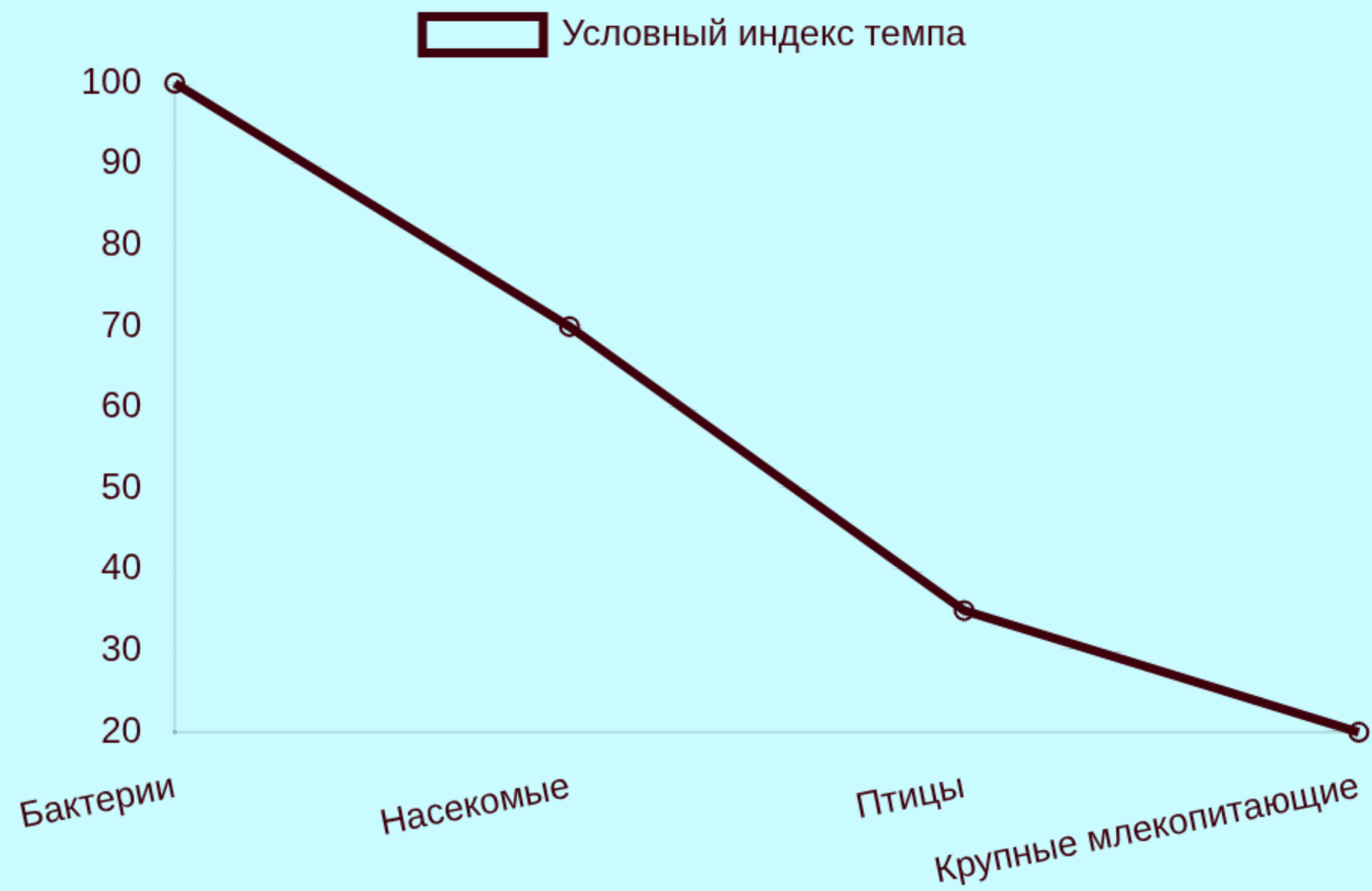
- **Селекция человека**

Сорта культурных растений и породы домашних животных изменяются под влиянием отбора, который проводит человек. Так полезные признаки усиливаются быстрее, чем в природе.

- **Влияние на среду**

Загрязнение, изменение климата и сокращение мест обитания влияют на численность популяций. В результате меняются условия отбора и направление дальнейшей эволюции.

Темпы эволюции в разных группах



Скорость изменений зависит не только от условий среды, но и от времени смены поколений. Чем оно короче, тем быстрее могут накапливаться новые признаки.

Наиболее быстрые изменения ожидаемы у организмов с коротким жизненным циклом, а у крупных животных эволюционные сдвиги обычно заметны медленнее.

**Этот показатель
помогает понять, почему
эволюция человека
изучается вместе
с эволюцией приматов
и как по генам
восстанавливают
историю родства видов.**

Сравнение ДНК человека и шимпанзе по данным
школьного курса биологии

98–99%

— настолько близко сходство
ДНК человека и шимпанзе, что
оно ясно показывает их общее
происхождение.

Эволюция объясняет единство и разнообразие жизни

История жизни читается в строении организмов, генах и ископаемых остатках. Эволюция показывает, как возникают приспособления, появляются новые виды и исчезают старые формы.