

Учение об эволюции: как меняются живые организмы

Разнообразие жизни, её приспособленность
и новые виды



Путь эволюционной мысли

От первых идей Ламарка до работ Дарвина и современных данных генетики учёные шаг за шагом объясняли, как наследственные изменения накапливаются и приводят к появлению новых видов.



Что такое эволюция

1 Историческое изменение

Эволюция — это постепенное изменение популяций живых организмов на протяжении многих поколений. Она не происходит мгновенно и обычно заметна только при сравнении живых существ разных эпох.

2 Не у одной особи

Отдельная особь не эволюционирует в течение жизни. Изменения накапливаются у группы организмов одного вида, потому что именно в популяции передаются и отбираются наследственные признаки.

3 Новые признаки и виды

В ходе эволюции появляются полезные признаки, усиливаются приспособления к среде, а иногда возникают и новые виды. Поэтому жизнь на Земле становится всё более разнообразной.

4 Медленный процесс

Эволюционные изменения часто очень медленны. Их можно увидеть по ископаемым остаткам, сравнивая организмы, жившие в разные геологические эпохи, и современные виды.



Наследственность и изменчивость как основа эволюции

Наследственность

Наследственность передаёт признаки от родителей к потомству через гены. Благодаря ей потомки похожи на своих предков и сохраняют важные особенности вида.

Изменчивость

Изменчивость создаёт различия между особями одного вида. Без этих различий естественному отбору нечего было бы «выбирать», и эволюция не могла бы идти.

Наследственные изменения

К наследственной изменчивости относятся мутации и новые сочетания генов. Именно они могут сохраняться в поколениях и становиться материалом для эволюционных изменений.

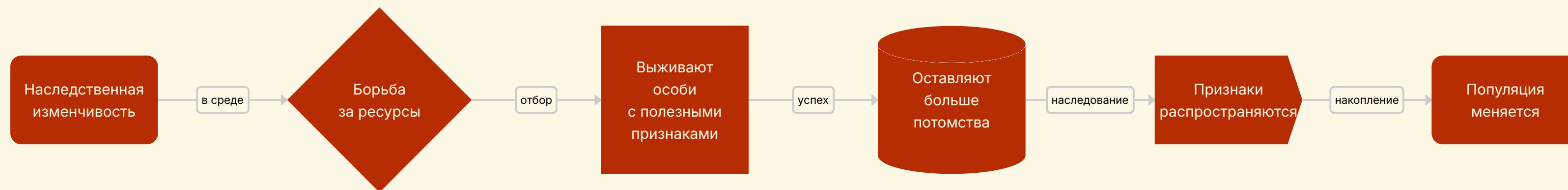
Ненаследственные изменения

Ненаследственные изменения зависят от условий среды: например, загар или развитые мышцы после тренировок. Они помогают приспособиться, но не передаются потомкам.



Как действует естественный отбор

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

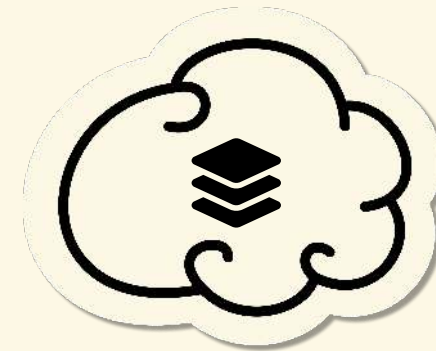


Палеонтологические доказательства эволюции



Ископаемые остатки

Окаменелости сохраняются в осадочных породах и помогают узнать, какие организмы жили на Земле раньше. По ним учёные восстанавливают последовательность смены древних форм.



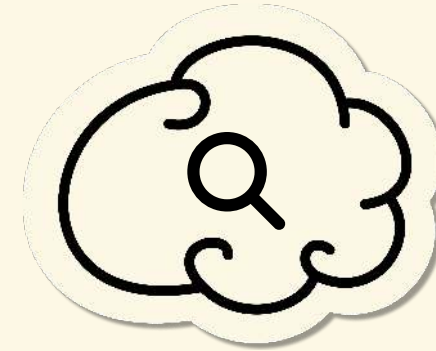
Слои пород

В более древних слоях находят одни виды, а в более молодых — другие. Такое распределение показывает, что живые организмы менялись во времени, а не существовали одинаковыми всегда.



Переходные формы

Некоторые находки, например археоптерикс, сочетают признаки разных групп. Они особенно важны, потому что показывают постепенность изменений и связь между древними и более поздними организмами.



Работа палеонтологов

Учёные сравнивают строение ископаемых остатков, место находки и возраст слоёв. Так они получают доказательства родства видов и уточняют историю жизни на нашей планете.

Основные доказательства эволюции

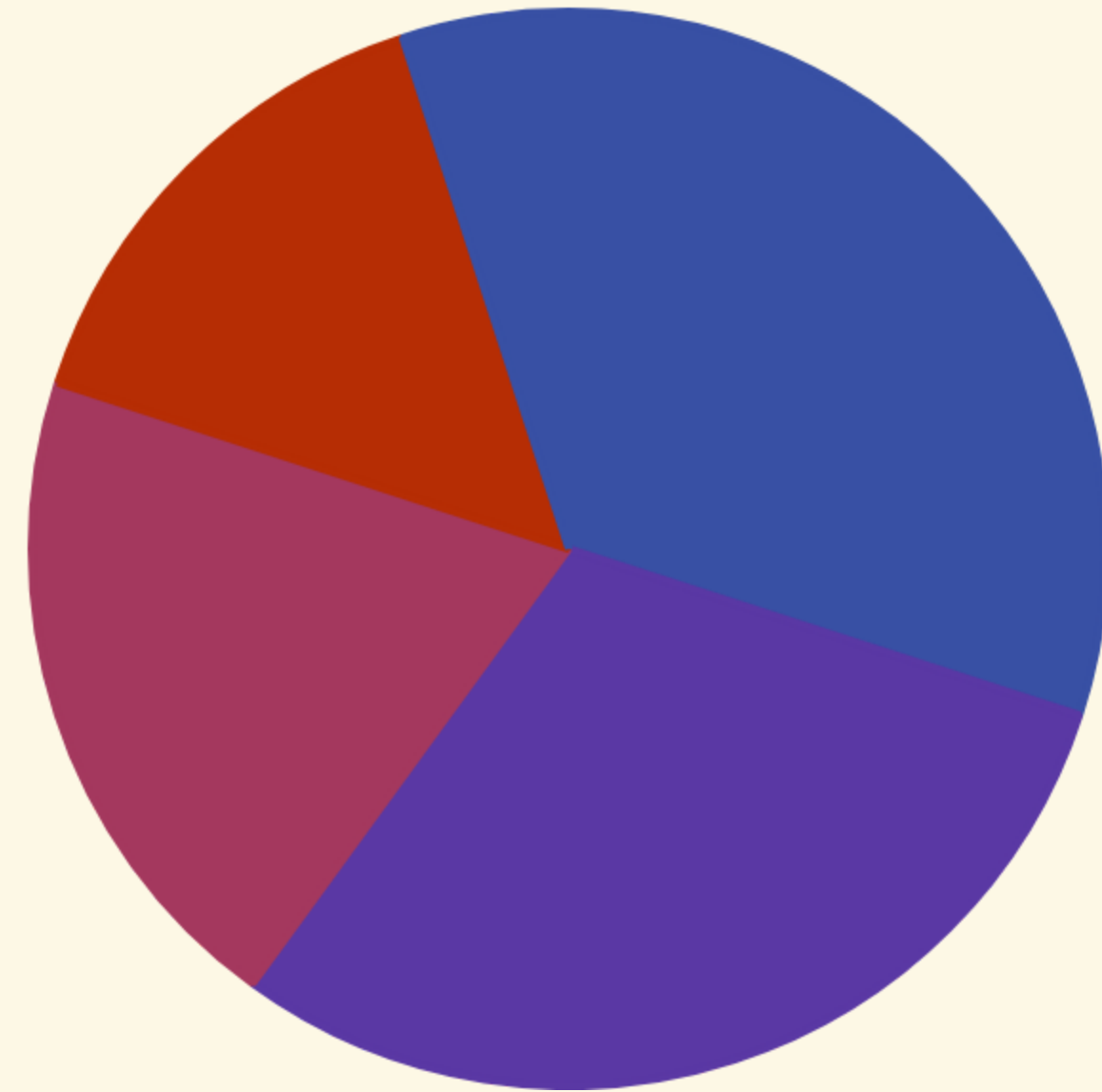


Каждая наука рассматривает эволюцию под своим углом: одни данные показывают древность жизни, другие — родство организмов.

Наиболее весомы молекулярные и палеонтологические данные: они лучше всего подтверждают родство видов и изменение жизни во времени.

Учебное обобщение по теме «Учение об эволюции»

Палеонтология Молекулярная биология
Сравнительная анатомия Эмбриология
Биогеография



Сходство и различие органов у организмов



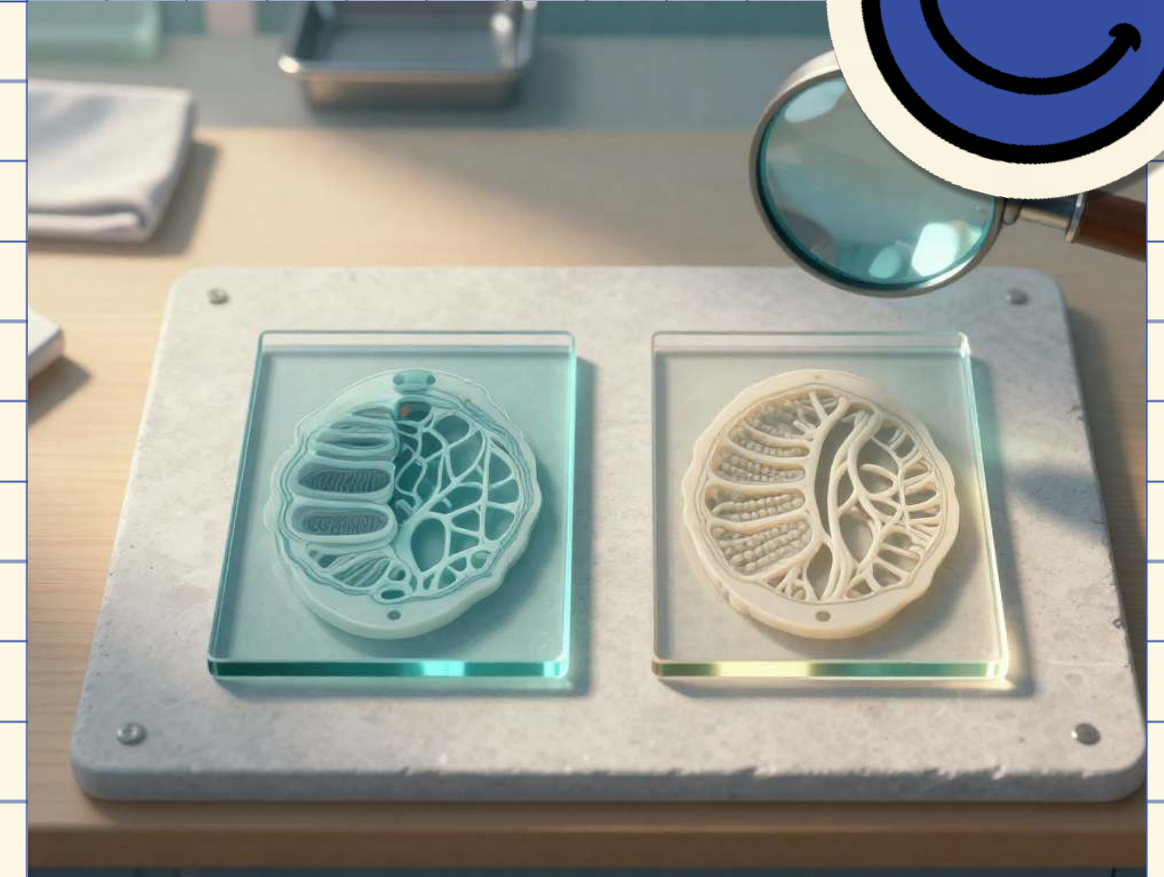
Одна основа — разные задачи

Рука человека, крыло летучей мыши и лапа кита устроены по одному плану. У них общее происхождение, но функции разные: хватание, полёт и плавание. Такое сходство помогает понять родство организмов и их общее эволюционное прошлое.



Похожие функции — разное происхождение

Крыло птицы и крыло насекомого позволяют летать, но построены по-разному. У птицы это изменённая передняя конечность, а у насекомого — особый вырост покровов. Сходство результата не всегда означает близкое родство.



Зачем это важно

Изучая органы, учёные сравнивают не только внешний вид, но и внутреннее строение. Это помогает отличать признаки общего происхождения от признаков, которые возникли независимо из-за похожих условий жизни.

Формы изменчивости и их значение

Разные формы изменчивости по-разному влияют на эволюцию: одни создают новые наследственные признаки, другие лишь помогают приспособиться к среде.

В эволюции участвует только наследственная изменчивость, потому что именно она может сохраняться и передаваться следующему поколению.

Учебное обобщение по теме «Изменчивость»

Форма				Пример			Наследуется			Значение				
Мутационная				изменение ДНК			да			новый материал				
Комбинативная				новые сочетания генов			да			разнообразие потомков				
Модификационная				загар, тренировка			нет			помощь в среде				

Вид и популяция

1

Что такое вид

Видом называют группу организмов, которые свободно скрещиваются между собой и дают плодородное потомство. Это важный признак, по которому можно отличить один вид от другого.

2

Что такое популяция

Популяция — это часть вида, живущая на определённой территории. Её особи чаще скрещиваются между собой, чем с другими группами того же вида, поэтому изменения в ней заметнее.

3

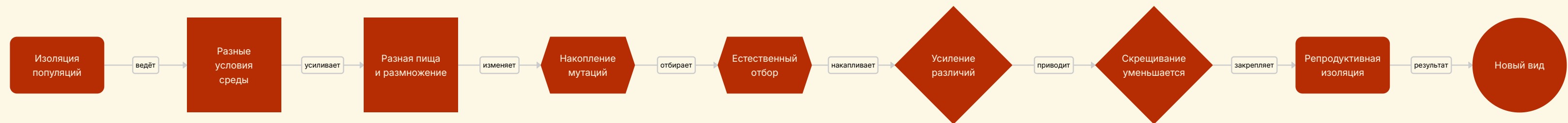
Почему важна популяция

Именно в популяциях накапливаются эволюционные изменения. В них меняется частота генов и распределение признаков, а значит, постепенно формируются новые особенности вида.



Как возникает новый вид

Изоляция популяций и постепенное накопление различий под действием среды и отбора



Приспособления организмов к среде обитания

Маскировка

Окраска и форма тела помогают животным сливаться с фоном и становиться менее заметными для врагов и добычи. Такой признак особенно полезен в открытой или густой среде.

Защита от условий

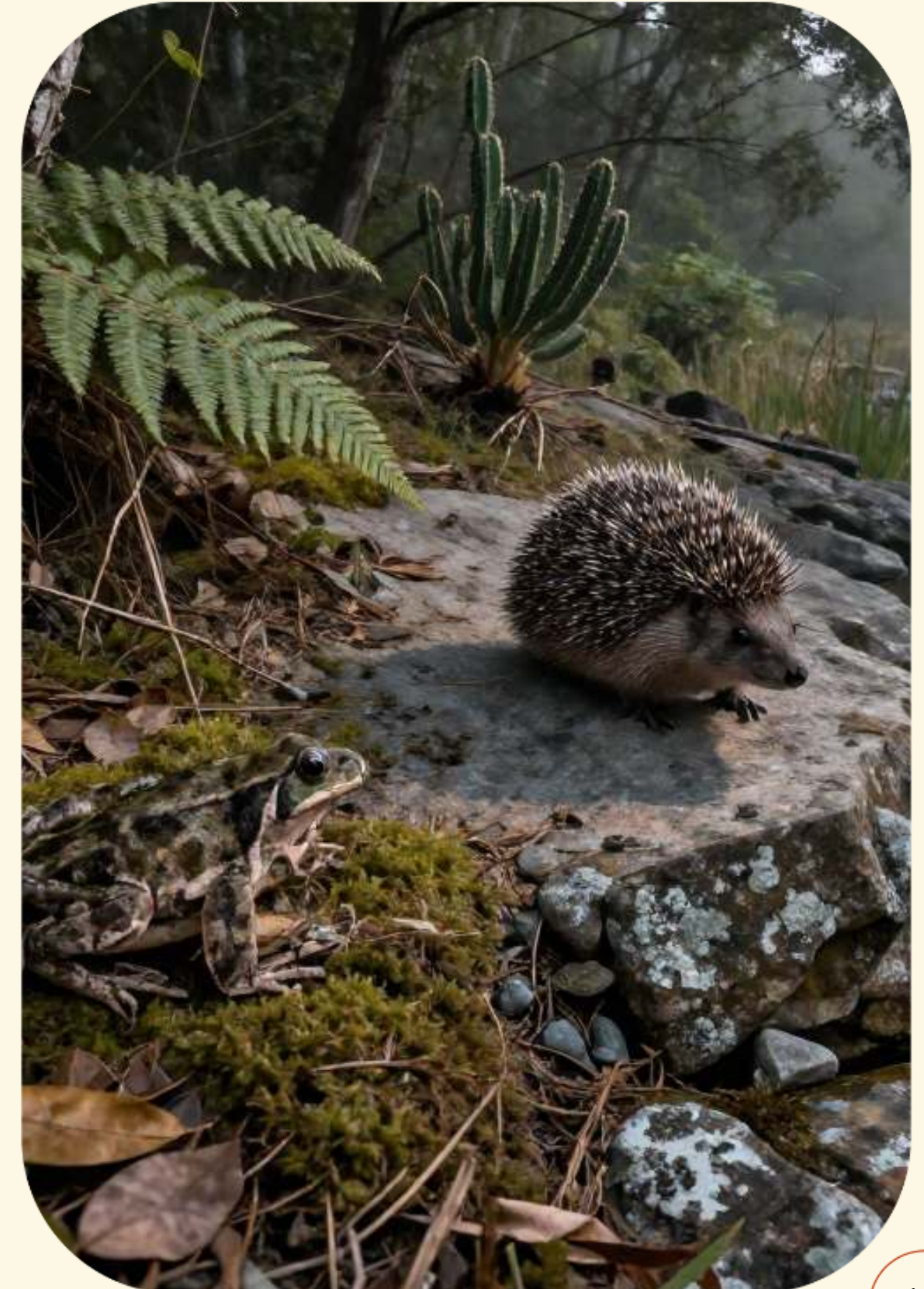
Колючки, густой мех и другие особенности уменьшают потери воды, тепла или защищают от повреждений. Они помогают организму выживать там, где среда особенно сурова.

Удобство передвижения

Обтекаемая форма тела у рыб и плавательные конечности у водных животных делают движение быстрее и экономичнее. Это повышает шансы добыть пищу и уйти от опасности.

Постепенное возникновение

Полезные признаки не появляются сразу у всех особей. Они сохраняются, если их носители чаще выживают и оставляют потомство, поэтому приспособления накапливаются поколениями.



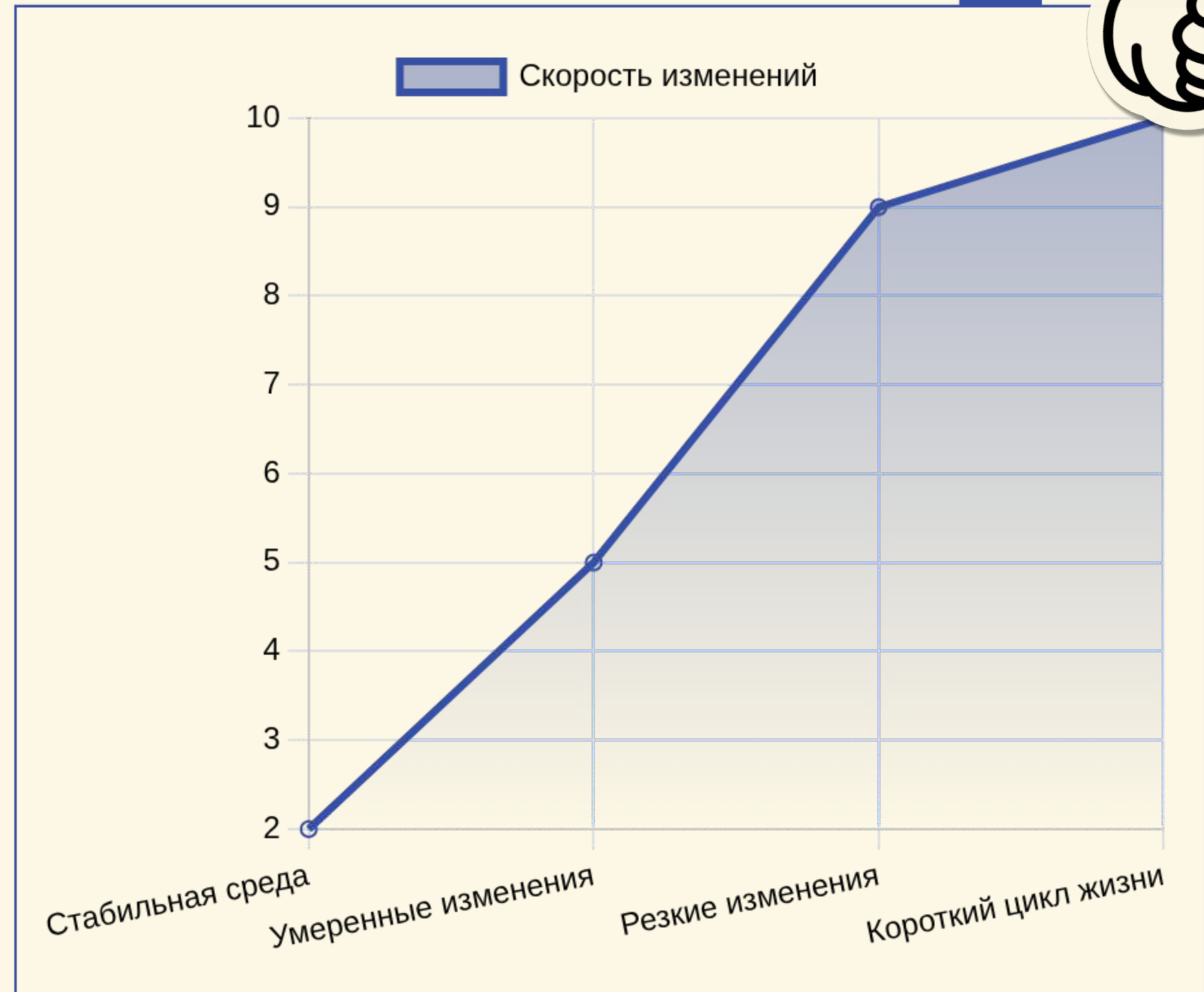
Скорость эволюционных изменений



Эволюция не идёт с одинаковой скоростью у всех организмов. Быстрее всего изменения заметны у видов, которые быстро размножаются и сильнее зависят от условий среды.

Чем сильнее меняются условия и чем короче жизненный цикл, тем быстрее популяция может измениться под действием отбора.

Учебный курс биологии; качественная схема по теме «Скорость эволюционных изменений»



Искусственный отбор и его связь с эволюцией



Домашние формы

Человек начал оставлять для размножения животных и растения с нужными признаками. Так постепенно появлялись более послушные, урожайные и удобные для разведения формы.

Селекция пород и сортов

Позже искусственный отбор стал целенаправленным. Были получены разные породы собак, породы коров и сорта пшеницы, заметно отличающиеся по внешнему виду и свойствам.

Вывод для науки

Искусственный отбор показывает, что наследственные признаки могут изменяться довольно быстро, если человек постоянно выбирает нужные варианты и не допускает к размножению другие.



98–99%

ДНК совпадает
у человека и шимпанзе

Такое сходство указывает на очень близкое родство и общий предок. Молекулярные данные помогают точнее сравнивать виды, чем внешнее сходство.

Сведения из молекулярной биологии; сравнение геномов человека и шимпанзе

Эволюция человека как часть эволюции живой природы



Путь к прямохождению

Одним из важных этапов стало прямохождение. Оно освободило руки для переноса пищи, ухода за детёнышами и изготовления простых орудий, а также изменило строение скелета и походку.



Рост мозга и развитие труда

Постепенно увеличивался объём мозга, усложнялось поведение и появлялись новые способы добычи пищи. Развитая кисть помогла точнее изготавливать орудия и выполнять более тонкие движения.



Речь и общественная жизнь

Развитие речи сделало возможным передачу знаний, совместные действия и обучение. В эволюции человека биологические изменения тесно связались с развитием общества и культуры.

Распространённые заблуждения об эволюции

Сравним самые частые ошибки и коротко разберём, почему они не соответствуют научным данным.

Эволюция не случайна целиком: случайны изменения, но их закрепление зависит от отбора. Также она не обязана вести к усложнению и не наследует приобретённые признаки.

Обобщение базовых положений эволюционного учения

Утверждение	Почему неверно
Случайность без отбора	Сохраняется полезное
Человек от обезьян	Общий предок
Всегда усложнение	Главное — приспособленность
Приобретённое наследуется	Наследуется генетика

Значение эволюционного учения



Медицина

Помогает понимать, почему бактерии становятся устойчивыми к антибиотикам, а вирусы изменяются. Это важно для профилактики, лечения и выбора более надёжных стратегий.



Селекция

Используется для выведения урожайных сортов растений и продуктивных пород животных. Селекционеры учитывают наследственность, изменчивость и отбор полезных признаков.



Охрана природы

Позволяет оценивать состояние редких видов и планировать их сохранение. Знания об эволюции помогают поддерживать разнообразие живой природы и восстанавливать численность популяций.

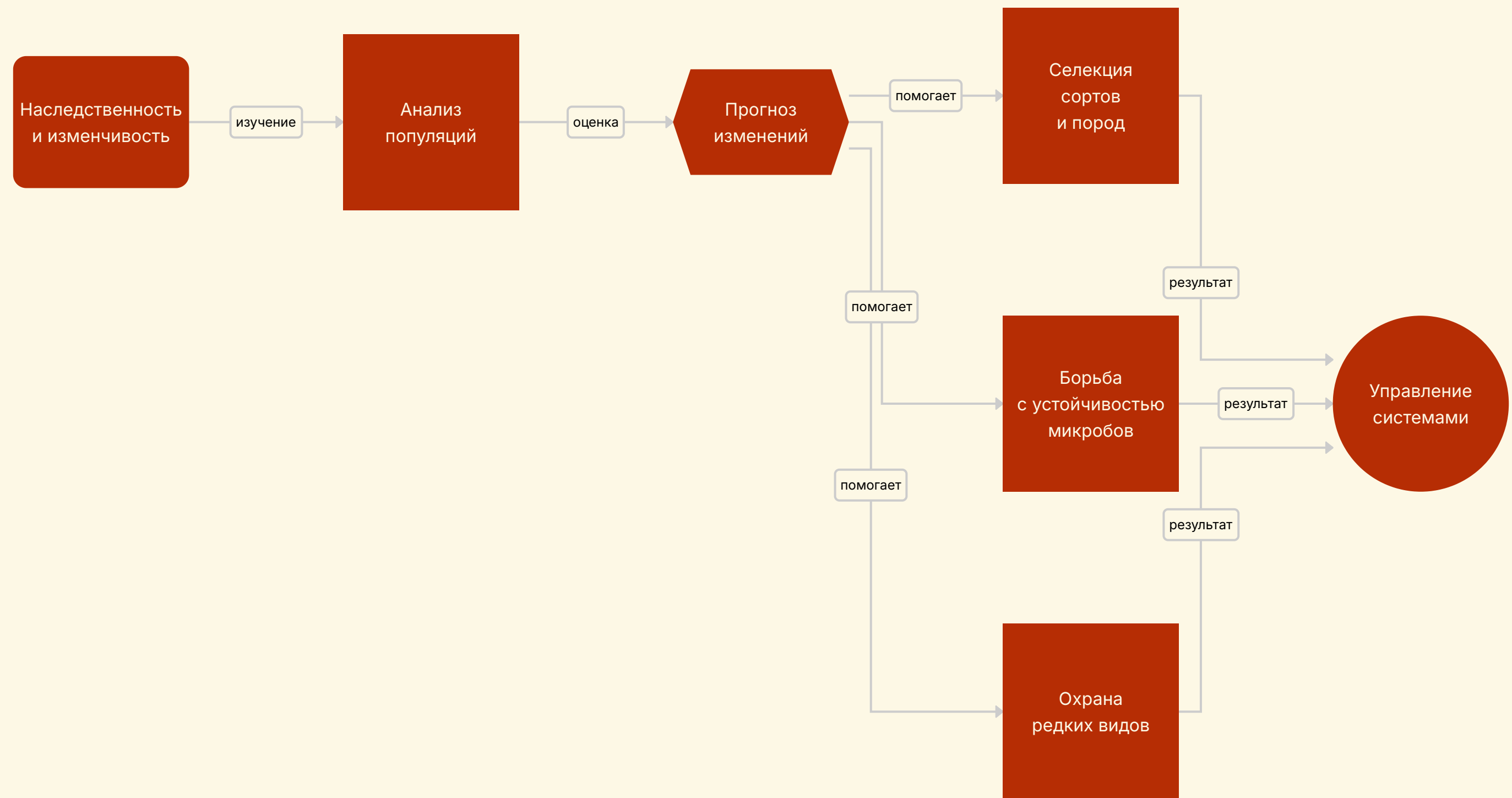


Прогноз изменений

Даёт возможность предсказывать, как будут меняться живые системы под влиянием среды. Это полезно и в экологии, и в сельском хозяйстве, и в биотехнологии.

Как знания об эволюции используются на практике

От изучения наследственности и популяций — к охране природы, медицине и селекции





Эволюция объясняет единство и разнообразие жизни

Учение об эволюции показывает, что все живые организмы связаны общим происхождением и постоянно изменяются. Наследственная изменчивость, отбор и среда вместе формируют приспособления и новые виды.

