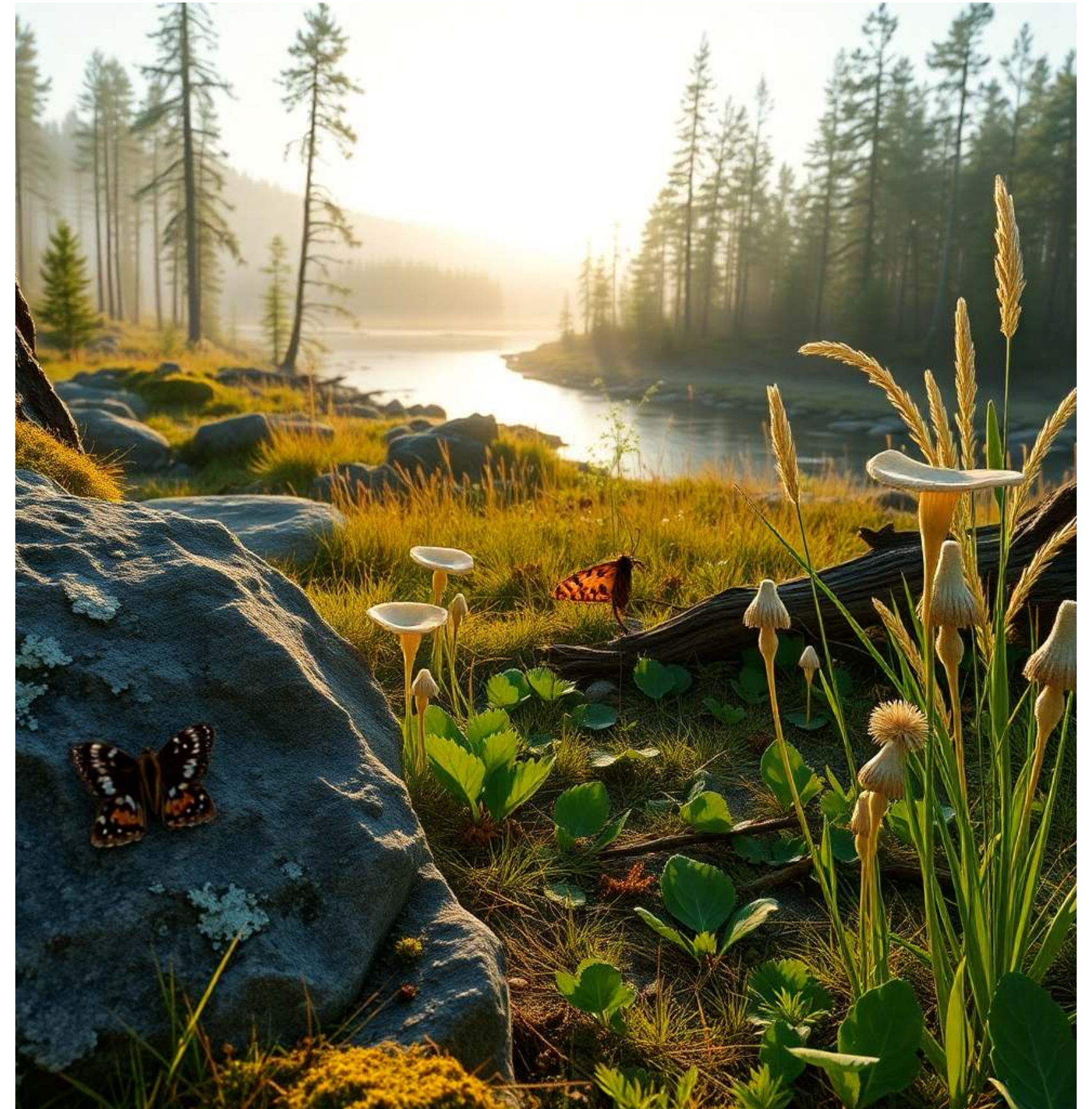


Результаты эволюции и ее основные закономерности

Как эволюция формирует
разнообразие, приспособленность
и новые виды жизни.



Эволюция — общий язык биологии



Эволюционная теория связывает палеонтологию, генетику, эмбриологию, анатомию и биогеографию. Она объясняет, как действуют наследственность, отбор и исторические изменения, формируя многообразие живых организмов и их приспособления к среде.

Наследственная изменчивость как исходный материал эволюции

I

Изменения ДНК

Мутации создают новые варианты наследственного материала и могут затрагивать отдельные гены, участки хромосом или их число. Именно такие изменения дают эволюции постоянный источник различий между особями.

2

Перемешивание признаков

Комбинативная изменчивость возникает при кроссинговере, независимом расхождении хромосом в мейозе и случайном слиянии гамет. Она не создаёт новые гены, но постоянно меняет их сочетания у потомства.

3

Материал для отбора

Различия между особями делают популяцию неоднородной. Поэтому естественный отбор действует не на вид в целом, а на конкретные варианты признаков, повышая долю более успешных наследственных сочетаний.

Движущие силы эволюции и их роль

Факторы эволюции действуют совместно, но их вклад различается в зависимости от численности популяции и условий среды.

Естественный отбор задаёт направление изменений, а остальные факторы создают и закрепляют различия между популяциями.

Синтез по материалам школьного курса биологии

Естественный отбор и приспособленность организмов



Сохранение полезных признаков

Естественный отбор повышает частоту наследственных признаков, которые помогают выживать и оставлять потомство в конкретной среде. Выигрывают не самые сильные, а наиболее приспособленные к данным условиям.



Относительность пользы

Приспособленность всегда зависит от среды. Признак, который полезен в одном месте или сезоне, может стать нейтральным либо вредным при изменении климата, пищи, хищников или конкурентов.



Примеры приспособлений

Устойчивость бактерий к антибиотикам, маскировочная окраска насекомых и сезонная смена окраски у животных показывают, как отбор закрепляет признаки, уменьшающие риск гибели или повышающие успешность размножения.

Борьба за существование в природе

Внутривидовая конкуренция

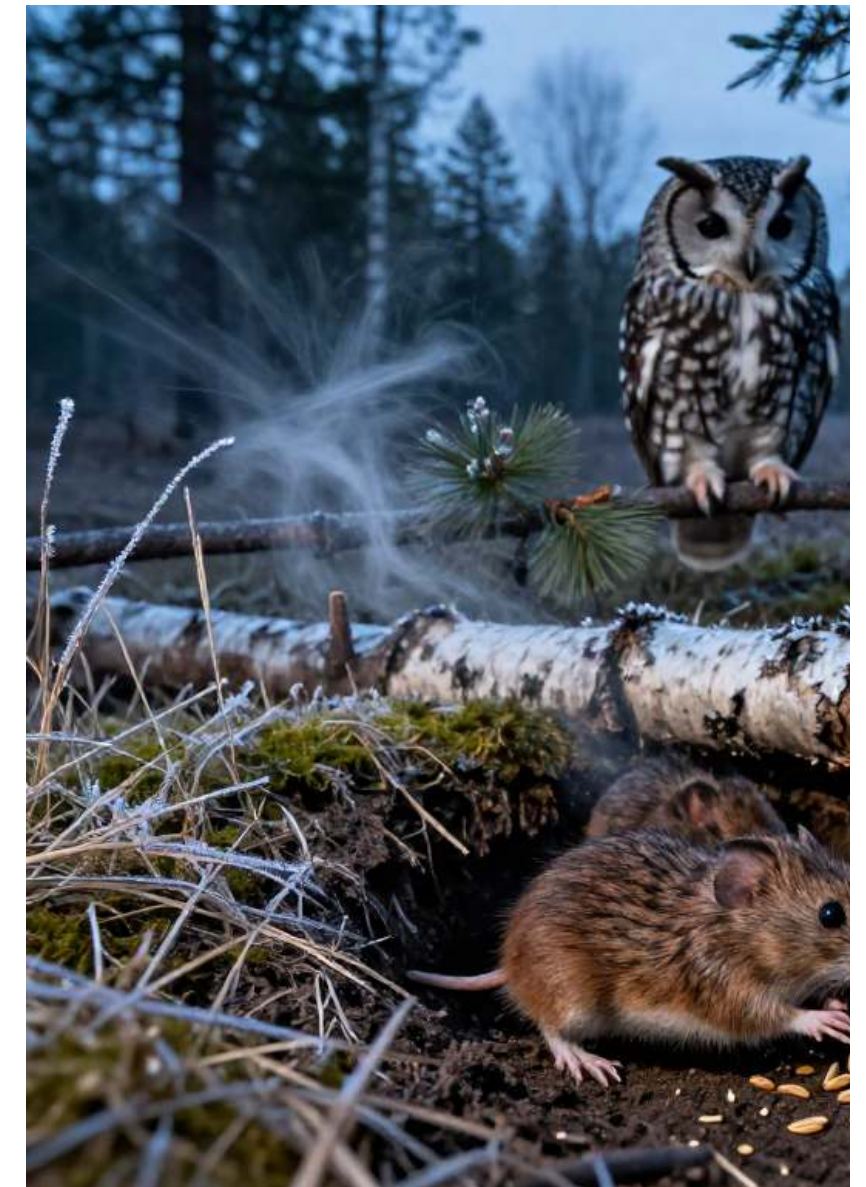
Особенно острой бывает борьба между особями одного вида, потому что их потребности совпадают почти полностью. Они соперничают за пищу, свет, территорию, укрытия и возможность размножаться.

Межвидовые отношения

Между разными видами борьба проявляется как хищничество, паразитизм и конкуренция за ресурсы. Такие связи могут уменьшать численность одних видов и одновременно сдерживать чрезмерный рост других.

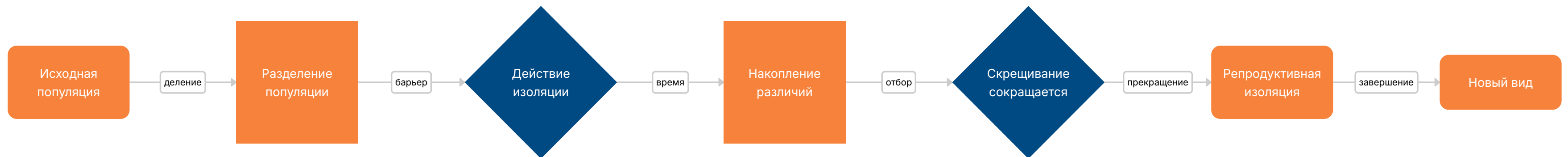
Влияние среды

Неблагоприятные условия — мороз, засуха, нехватка воды, кислорода или света — тоже становятся фактором отбора. В этих ситуациях выживают организмы, чьи признаки позволяют переносить стресс лучше остальных.



Как возникает новый вид

Схема показывает последовательность этапов видообразования и роль изоляции.



Видообразование и репродуктивная изоляция

I

Прекращение обмена генами

Видообразование начинается тогда, когда популяции одного вида перестают свободно скрещиваться и обмениваться наследственным материалом. Без такого обмена различия между ними постепенно накапливаются и закрепляются.

2

Два уровня изоляции

Предзиготическая изоляция не допускает образование зиготы, а постзиготическая проявляется после оплодотворения, если гибриды оказываются нежизнеспособными или бесплодными. Оба механизма удерживают популяции отдельно.

3

Роль среды и пространства

Острова, горные районы, реки и лесные массивы могут разделять популяции и создавать разные условия жизни. Также важны различия сроков цветения, поведения и места обитания.

Дивергенция и конвергенция в эволюции



Дивергенция

Родственные организмы, попав в разные условия, начинают накапливать различия. Такое расхождение признаков помогает популяциям занимать разные экологические ниши и может приводить к образованию новых видов.



Конвергенция

Неродственные организмы в сходной среде нередко приобретают похожие признаки. Это происходит потому, что одинаковые задачи — движение, дыхание, защита — решаются близкими по функции способами.



Яркие примеры

Крылья птиц и насекомых, а также обтекаемая форма тела акулы и дельфина наглядно показывают конвергенцию. Внешнее сходство здесь не означает близкое родство.

Формы эволюционных изменений

Форма	Определение	Результат	При
Ароморфоз	Крупное усложнение	Рост уровня организации	Лёг
Идиоадаптация	Частное приспособление	Узкая специализация	Клю вью
Дегенерация	Упрощение строения	Приспособление к образу жизни	Лен чер

Сравнение трёх основных путей эволюционных изменений помогает увидеть, как различаются их результат и значение для биологического прогресса.

Ароморфоз расширяет возможности группы, идиоадаптация помогает освоить конкретную нишу, а дегенерация может сохранять высокую приспособленность при упрощении строения.

Синтез по материалам школьного курса биологии

Ароморфозы как крупные эволюционные новшества



Новый уровень организации

Ароморфозы не просто уточняют отдельный признак, а перестраивают организм в целом. Благодаря им возникают новые возможности жизнедеятельности, расширяется круг доступных условий среды и усиливается общая жизнеспособность группы.



Освоение новых сред

Каждый ароморфоз открывает доступ к ранее недоступным местообитаниям: суше, воздуху, разным типам наземных и водных экосистем. Это уменьшает зависимость от прежних ограничений и усиливает эволюционный успех.



Крупные эволюционные приобретения

К таким изменениям относят появление лёгких у наземных позвоночных, амниотического яйца, двойного кровообращения, а у покрытосеменных — цветка и плода, что резко повысило успешность расселения.



Признаки биологического прогресса

В результате возрастает численность особей, расширяется ареал и увеличивается число видов. Поэтому ароморфозы рассматривают как один из главных путей биологического прогресса крупных систематических групп.

Пути достижения биологического прогресса

Разные пути эволюции действуют не одинаково: одни создают новые возможности, другие уточняют приспособленность к уже существующим условиям, третьи позволяют сохранить успешность при упрощении строения.

Наибольший вклад в долгосрочное расширение возможностей группы даёт ароморфоз, но и идиоадаптация с дегенерацией могут обеспечивать устойчивый эволюционный успех.

Учебное обобщение по теме «пути биологического прогресса», без числовых статистических данных.

Примеры идиоадаптаций у разных организмов

Клювы вьюрков

У дарвиновских вьюрков форма клюва связана с характером пищи: один вариант удобен для семян, другой — для насекомых или нектара. Это снижает конкуренцию между видами.

Приспособления к среде

У водоплавающих птиц плавательные перепонки помогают эффективнее грести, а у пустынных растений колючки, толстая кутикула и запас воды уменьшают потери влаги и защищают от неблагоприятных условий.

Специализация без усложнения

Идиоадаптации не повышают общий уровень организации, но делают организм точнее приспособленным к своей экологической нише. Именно поэтому они особенно важны при освоении ограниченных ресурсов среды.

Дегенерация как эволюционное упрощение

- **Переход к паразитизму**

Дегенерация возникает, когда органы становятся ненужными из-за паразитического или прикрепленного образа жизни. У ленточных червей редуцированы пищеварительная система и органы чувств, а питание идёт через покровы тела.

- **Утрата лишних структур**

У паразитических растений могут уменьшаться листья, корни и другие органы, которые перестают быть необходимыми. Такое упрощение не означает биологическую «отсталость», если оно повышает выживаемость и размножение.



Основные доказательства эволюции

Разные науки подтверждают общность происхождения живого: одни сравнивают ископаемые формы, другие — строение организмов, третьи — развитие зародышей и молекулярные последовательности.

Совокупность независимых доказательств делает эволюцию не отдельной гипотезой, а целостной научной теорией, проверяемой сразу несколькими направлениями биологии.

Систематизированные данные школьного курса биологии: палеонтология, анатомия, эмбриология, биогеография и молекулярная биология.

Переходные формы в истории жизни

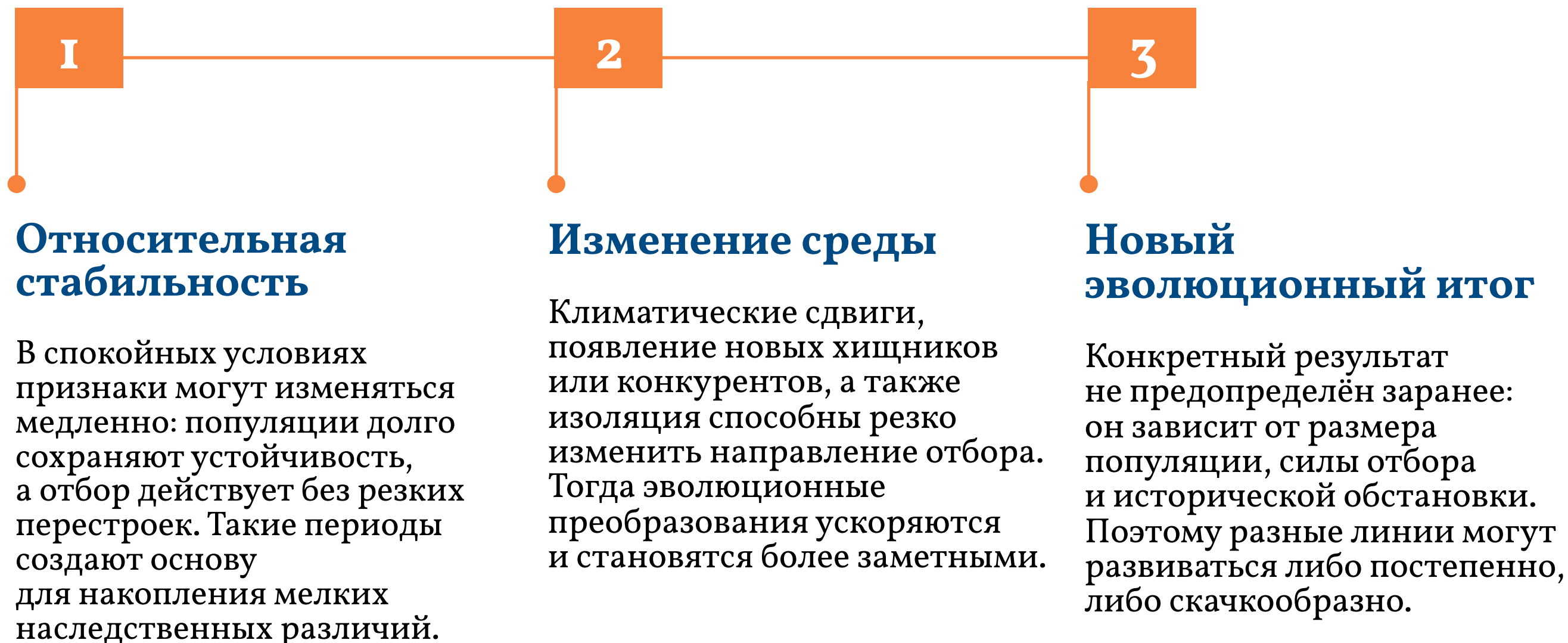
Примеры переходных форм показывают, как новые признаки появлялись постепенно и сочетались с более древними особенностями строения.

Переходные формы не дают резкой границы между крупными группами, а подтверждают постепенное накопление изменений в ходе эволюции.

Учебные примеры переходных форм из курса эволюционной биологии.

Пример	Признаки	Значение
Археоптерикс	Птицы и пресмыкающиеся	Происхождение птиц
Кистепёрые рыбы	Плавники и лёгочное дыхание	Выход на сушу
Древние лошади	Изменение конечностей и зубов	Адаптация к травам
Синантроп	Древний человек	Этап эволюции человека

Темпы эволюции и роль исторических условий

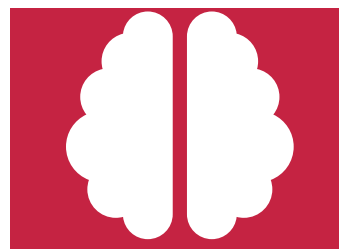


Человек как результат эволюции приматов



Рука и труд

Развитая кисть с противопоставленным большим пальцем стала важнейшим инструментом труда. Тонкие и точные движения руки усилили способность к изготовлению орудий и изменили образ жизни предков человека.



Мозг и мышление

У человека особенно развита кора больших полушарий, что связано с памятью, речью, обучением и планированием действий. Рост мозга сопровождал усложнение поведения и социальной организации.



Прямохождение

Прямохождение освободило передние конечности, улучшило обзор местности и сделало перемещение по суше более эффективным. Этот признак тесно связан с перестройкой скелета и опорно-двигательной системы.

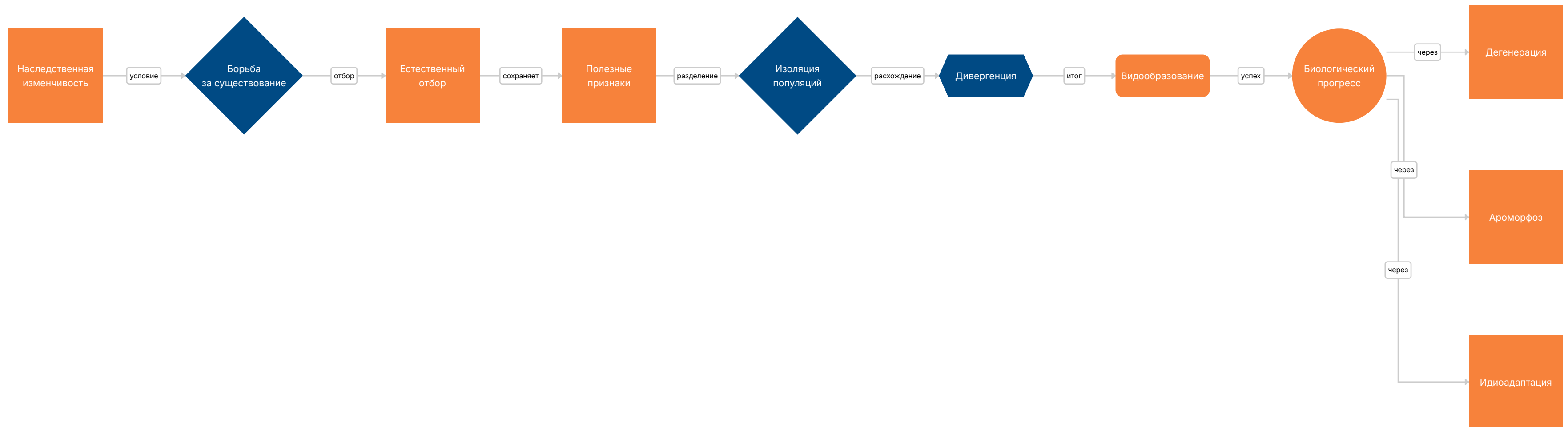


Социальная жизнь

Человеческие сообщества опираются на сотрудничество, передачу опыта и членораздельную речь. Именно коллективный образ жизни усилил значение обучения, культуры и взаимной поддержки в эволюции человека.

Связь закономерностей и результатов эволюции

Схема обобщает причинно-следственные связи между источниками изменчивости, механизмами отбора и итогами эволюционного процесса.



Эволюция: причины, пути и результаты

Эволюция объясняет и разнообразие жизни, и появление приспособлений, и возникновение новых видов. Её результаты зависят от изменчивости, отбора, изоляции и конкретных исторических условий развития организмов.