

Главные направления ЭВОЛЮЦИИ

Эволюция меняет живые организмы и формирует новые виды.



Почему живые организмы меняются



Эволюция объясняет, как признаки сохраняются, изменяются и приводят к появлению новых видов в природе.

Что такое эволюция

1

Длительный процесс

Эволюция — это не мгновенное событие, а длительный процесс, который идет в течение многих поколений. Малые изменения накапливаются, а потом становятся заметны в строении и поведении.

2

Что возникает в итоге

Результатом эволюции становятся новые признаки и приспособления, которые помогают организмам жить в своей среде. Иногда изменения настолько велики, что возникает новый вид.

3

Пример из природы

Хороший пример — лошади: у их предков со временем менялись размеры тела, строение ног и зубов. Это связано с изменением условий жизни и питания.

Наследственность и изменчивость

■ Передача признаков

Наследственность сохраняет сходство между поколениями: потомки получают от родителей многие признаки. Благодаря этому полезные особенности не исчезают сразу, а могут передаваться дальше.

■ Различия между особями

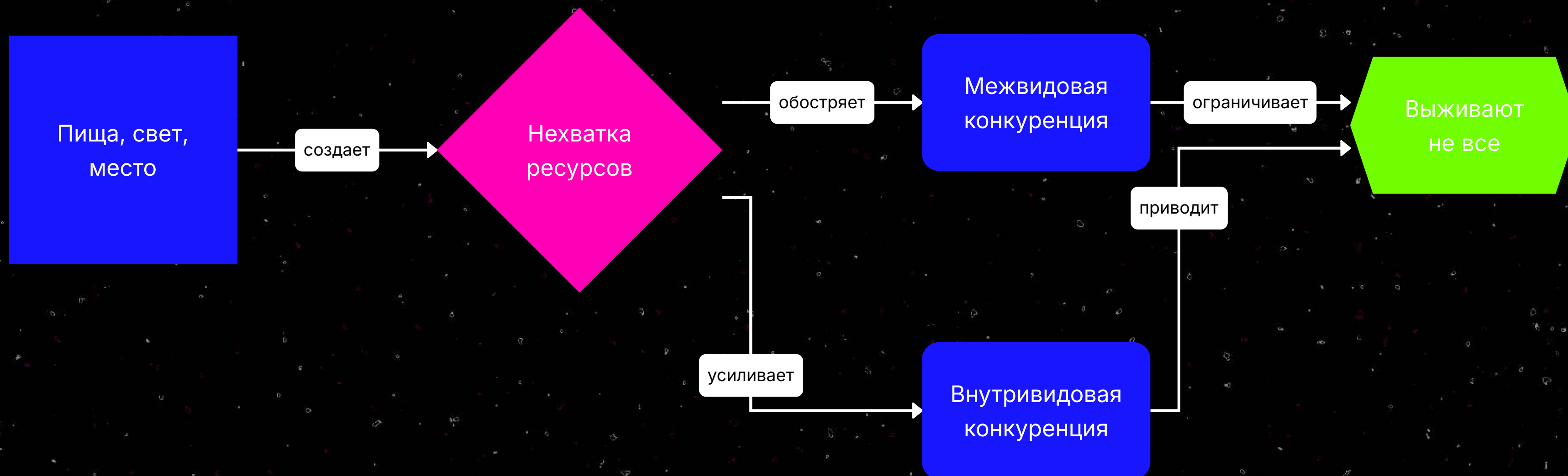
Изменчивость делает особи одного вида не одинаковыми. Различия в окраске, росте, форме или выносливости создают материал, из которого отбор выбирает лучшие варианты.

■ Почему это важно

У щенков можно увидеть и сходство с родителями, и индивидуальные отличия. Именно изменчивость помогает появляться новым признакам, а не только повторять уже имеющиеся.

Борьба за существование

Схема показывает, как условия среды создают конкуренцию и отбор особей.



Естественный отбор

Преимущество признаков

В данных условиях выживают те, чьи признаки помогают найти пищу, спрятаться или пережить трудности. Такие особи чаще доживают до размножения и передают полезные особенности потомкам.

Кто оставляет потомство

Отбор не «выбирает» случайно: он действует через разницу в выживании и числе потомков. Если признак мешает, его носители оставляют меньше потомства, и он становится реже.

Зависимость от среды

У насекомых маскировочная окраска повышает шанс не быть замеченными хищником. В другой среде тот же признак может оказаться менее полезным, поэтому важны конкретные условия жизни.



Отбор в действии



Незаметные выживают дольше

На светлой коре заметны две группы насекомых: одни сливаются с фоном, другие выделяются. Хищник чаще находит ярких особей, поэтому скрытные выживают дольше и успевают оставить больше потомков.



Разные признаки — разный успех

В степи у одних птиц клюв короткий и крепкий, у других — тонкий и вытянутый. Каждому типу удобнее добывать свою пищу, поэтому они не конкурируют одинаково успешно.



Преимущество закрепляется

Если признак помогает именно в этой среде, он передается дальше и становится более обычным в популяции. Так отбор постепенно меняет облик вида без прямого участия человека.

Видообразование как результат эволюции

1

Что значит новый вид

Новый вид возникает тогда, когда группа организмов становится настолько отличной от других, что между ними исчезает свободное скрещивание. Это уже не просто различие, а репродуктивная изоляция.

2

Почему группы расходятся

Если популяции долго живут отдельно, на них действуют разные условия среды, питание и конкуренты. Постепенно накапливаются отличия в строении, поведении и сроках размножения.

3

Пример из птиц

У близких видов птиц могут отличаться клюв и способ добычи пищи. Эти различия помогают им жить в разных нишах и подтверждают, что видообразование связано с приспособлением.

Как мы знаем, что эволюция была

Ископаемые остатки

Ископаемые остатки показывают, какие организмы жили в разные эпохи. По ним видно, что состав живого мира менялся, а некоторые формы со временем исчезали.

Сходство строения и зародышей

Сходство органов у разных животных говорит о общем плане строения. Если к нему добавляется эмбриологическое сходство, это усиливает вывод о родстве и общем происхождении.

ДНК и гены

Сравнение ДНК помогает определить близость видов точнее, чем внешность. Большое число совпадений в генах обычно означает более тесное родство между организмами.

Почему нужны разные доказательства

Надежный вывод строят только по нескольким источникам сразу. Один факт может быть случайным, а совпадение разных доказательств показывает картину прошлого гораздо убедительнее.

Доказательство 1: ископаемые остатки

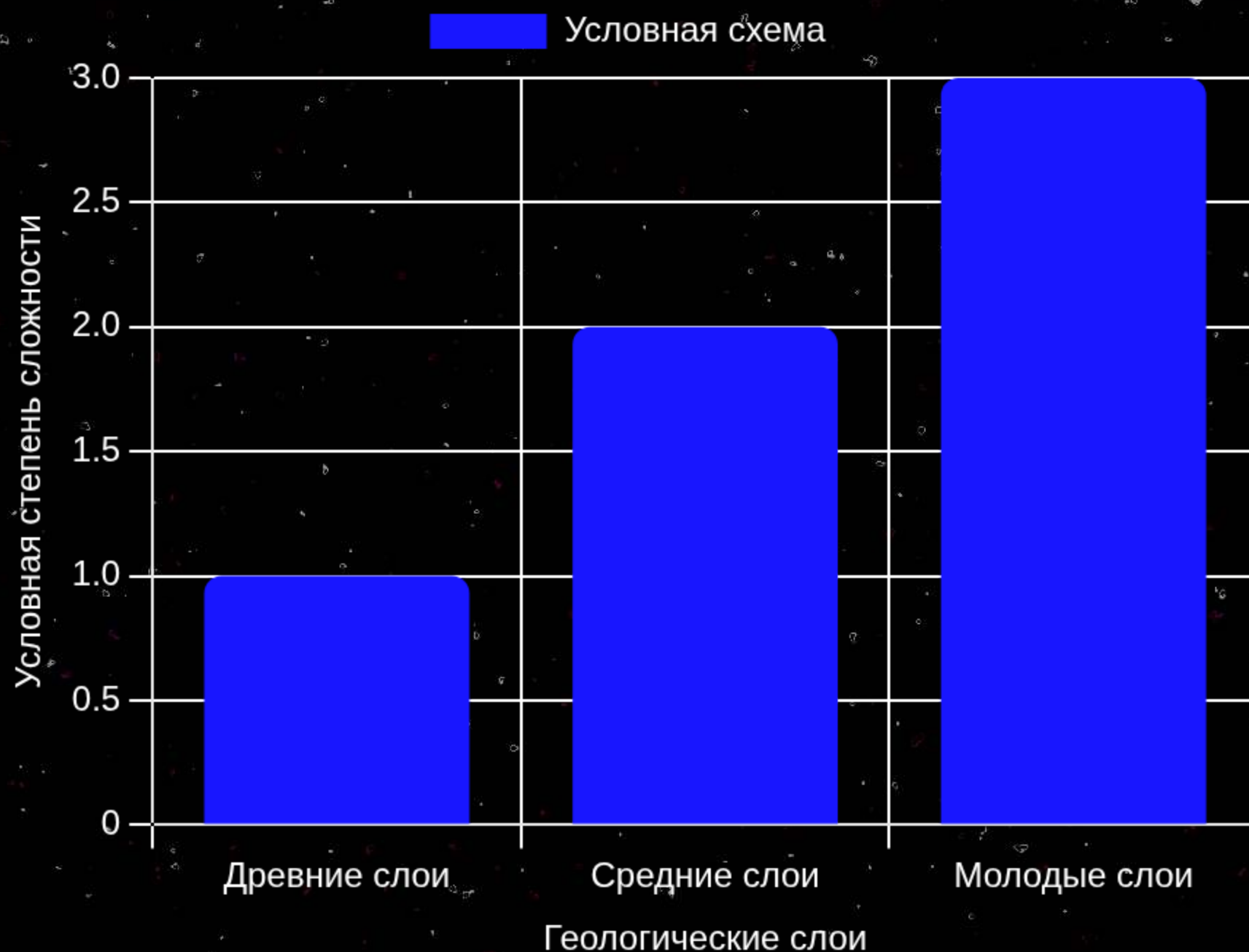


Схема показывает общий ход изменений в истории жизни: в более древних слоях сохраняются ранние формы, а в более молодых — более поздние.

Чем моложе слой, тем чаще в нём встречаются более поздние и более сложные формы организмов.

Учебная схема по данным палеонтологии и стратиграфии

Доказательство 2: органы и эмбриология

■ Одинаковый план строения

Сходные органы у разных животных указывают на общее происхождение. Передние конечности человека, кошки и кита устроены по одному плану, хотя выполняют разные функции в жизни.

■ Общие черты зародышей

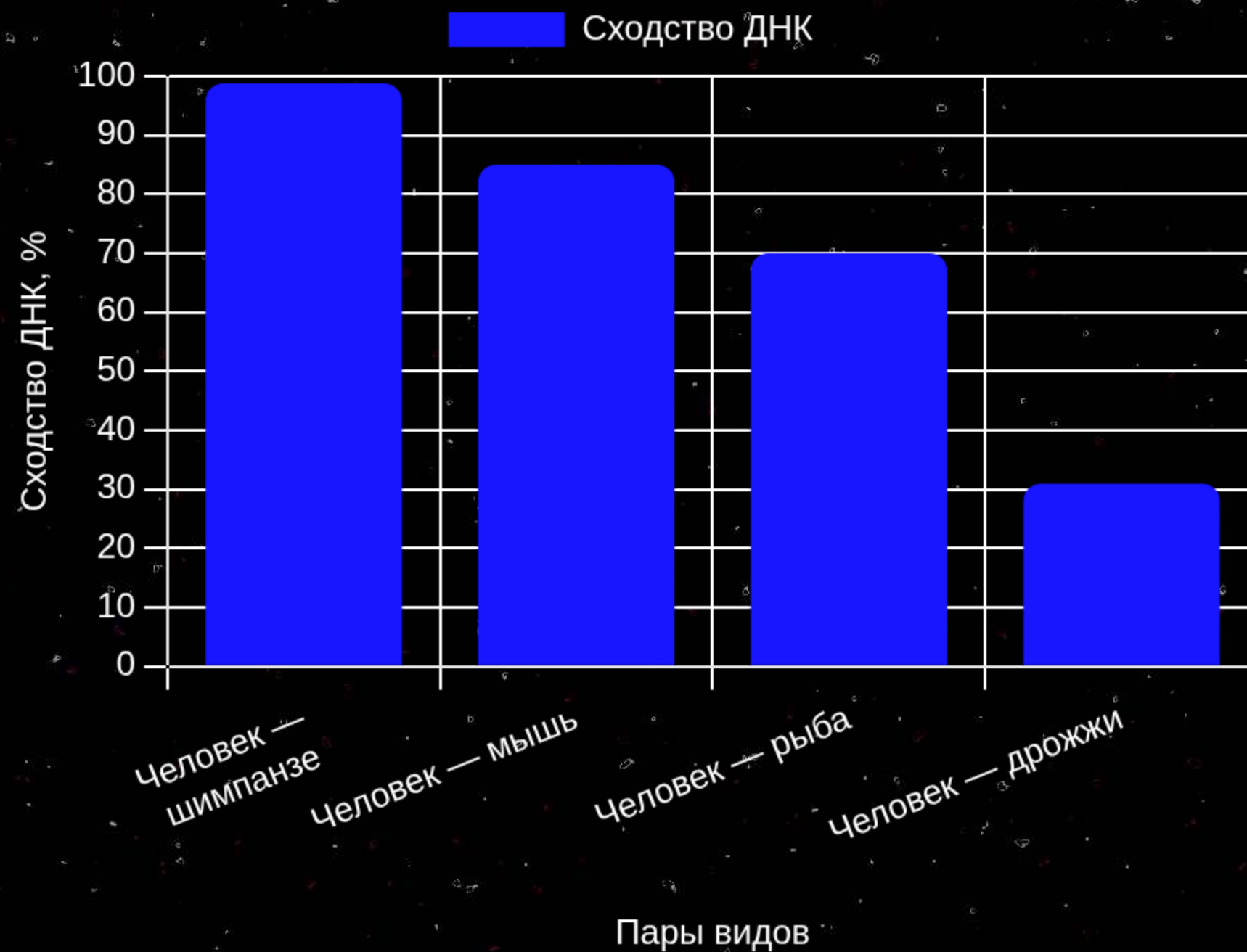
Эмбрионы позвоночных на ранних стадиях похожи друг на друга: у них заметны общие черты развития. Это показывает, что их предки когда-то имели сходную организацию.

■ Вывод для биологии

Для науки такое сходство важно, потому что помогает восстановить родственные связи между организмами и понять, как менялись группы живых существ в ходе эволюции.



Доказательство 3: ДНК и гены



Чем больше совпадений в ДНК, тем ближе родство организмов. Поэтому сравнение генов помогает увидеть связи, которые не всегда заметны по внешнему виду.

Наибольшее сходство у близких родственных групп, а у дальних — значительно меньше. Генетические данные подтверждают общее происхождение и помогают уточнять родство точнее, чем внешние признаки.

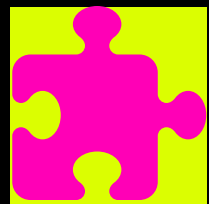
Сравнительная геномика; учебные обобщённые оценки сходства ДНК, методики сравнения могут различаться

Три главных направления ЭВОЛЮЦИИ



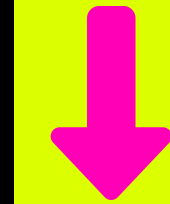
Рост сложности

Ароморфозы повышают общий уровень организации: появляются новые структуры и функции, которые открывают путь к освоению более сложных условий жизни и к появлению крупных групп организмов.



Точная настройка

Идиоадаптации помогают точно подстроиться под среду: они улучшают добычу пищи, защиту или передвижение, но не делают организм в целом более сложным.



Упрощение строения

Дегенерация связана с упрощением строения при переходе к особому образу жизни. Некоторые органы уменьшаются или исчезают, если они больше не нужны.

Ароморфоз: определение

Крупное изменение

Ароморфоз — это не мелкая перемена, а крупный шаг в развитии живого мира. Он изменяет организм так, что открываются новые возможности существования.

Новый уровень

Такие изменения затрагивают уровень организации: возникают новые ткани, органы или способы жизнедеятельности. Организм становится сложнее и получает больше вариантов приспособления.



Примеры

К ароморфозам относят, например, появление фотосинтеза, многоклеточности, тканей и органов. Каждый такой шаг расширял границы жизни на Земле.

Что меняется при ароморфозе

Изменяется весь организм

При ароморфозе меняются не отдельные детали, а работа всего организма. Появляются новые способы получения энергии, движения и обмена веществ, которые делают жизнь устойчивее.

Освоение новых сред

Новые особенности позволяют освоить сушу, воду, воздух или другие сложные условия. Так живые организмы получают доступ к новым источникам пищи и пространства.

Пример дыхания

Лёгкие у наземных позвоночных — важный пример ароморфоза. Они помогли дышать атмосферным воздухом и жить вдали от постоянной водной среды.

Почему это прогресс

Именно поэтому ароморфоз считают прогрессивным направлением: он не только приспособливает, но и открывает эволюции новые пути развития.



Примеры ароморфозов



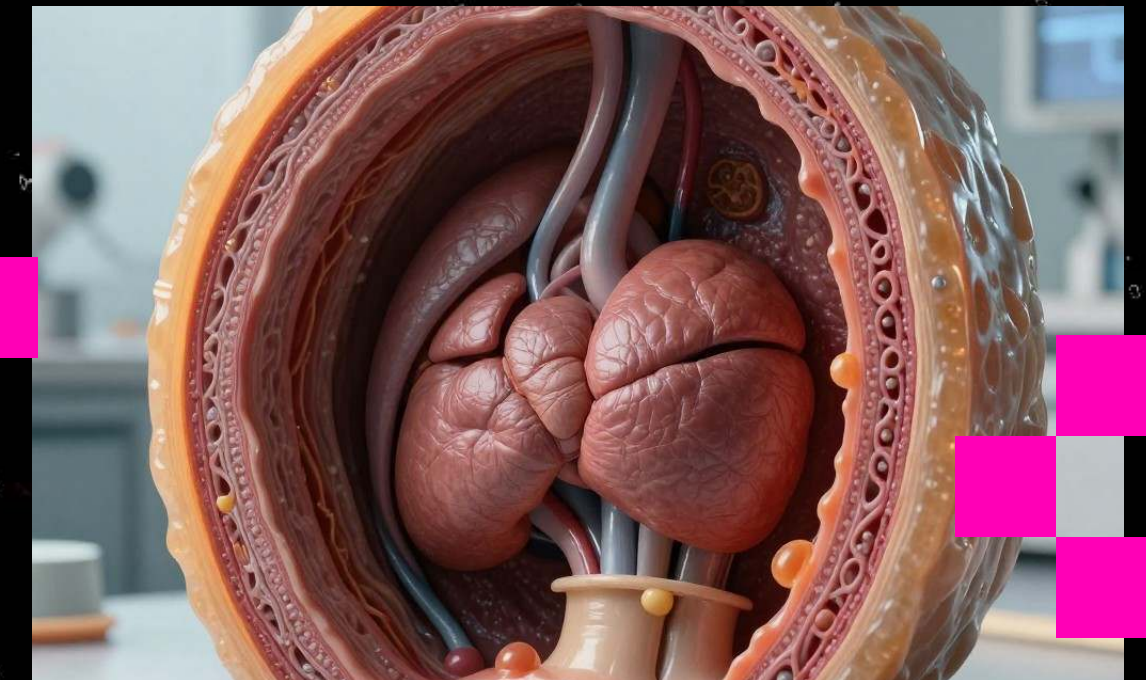
От простой клетки к новому способу питания

Сначала жизнь была очень простой: одна клетка выполняла все основные функции сама. Появление фотосинтеза сделало возможным использование энергии света и изменило состав атмосферы Земли. Это стало одним из главных шагов в истории жизни.



Многоклеточность как следующий шаг

Затем возникла многоклеточность. Клетки стали работать вместе и делить обязанности, поэтому организмы смогли расти, защищаться и усложнять поведение. Так жизнь получила больше размеров, форм и способов существования.



Ткани, органы и движение веществ

Позже появились ткани, органы и кровообращение, которые сделали перенос веществ внутри тела быстрее и точнее. Благодаря этому живые организмы смогли стать крупнее и активнее, а их строение — намного сложнее.

Сравнение трех направлений

Три направления эволюции можно сравнить по масштабу изменений и их результату. В таблице показано, как по-разному организм отвечает на условия среды.

Ароморфоз повышает уровень организации. Идиоадаптация и дегенерация не делают организм сложнее, но помогают ему лучше существовать в конкретных условиях.

Направление	Изменения	Пример
Ароморфоз	Крупные	Лёгкие
Идиоадаптация	Частные	Клюв птиц
Дегенерация	Упрощение	Паразитизм

Идиоадаптация: определение



Частное приспособление

Идиоадаптация — это частное приспособление к определённым условиям жизни. Оно помогает выживать, но не ведёт к общему усложнению организма и не создаёт новый уровень организации.

Полезный признак

У разных организмов могут появляться очень разные полезные признаки: форма клюва, окраска, строение листьев. Все они связаны с одной задачей — лучше жить в своей среде.

Почему это не ароморфоз

Это не ароморфоз, потому что изменения касаются узкой ситуации и не меняют строение организма в целом. Они улучшают приспособленность, но не расширяют общий уровень организации.

Что меняется при идиоадаптации

■ Приспособление к воде

Перепонки у водоплавающих птиц помогают толкать воду при плавании. Такой признак полезен именно в водной среде, где важны скорость, устойчивость и манёвренность.

■ Защита и экономия влаги

Колючки у растений защищают их от поедания животными и уменьшают потерю влаги. Это особенно важно в сухих местах, где вода и защита становятся дефицитными ресурсами.

■ Незаметность в среде

Маскировочная окраска помогает скрываться от врагов или подкрадываться к добыче. Она эффективна только там, где цвет и фон среды позволяют остаться незаметным.



Как работают направления эволюции

Эволюция идёт через наследственность, изменчивость и естественный отбор, а её результат зависит от среды. Ароморфоз открывает новые уровни жизни, идиоадаптация помогает точнее приспособиться, а дегенерация упрощает строение при смене образа жизни.