



Эволюционное учение Ч. Дарвина: происхождение видов и действие естественного отбора

Как виды изменяются,
приспосабливаются и возникают
заново?

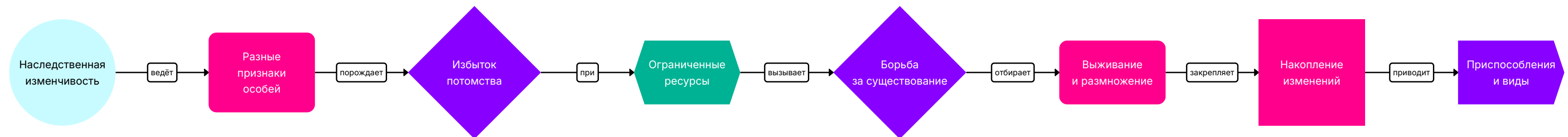
Как возникла эволюционная идея Дарвина

В XIX веке преобладало представление о неизменности видов. Наблюдения Дарвина, данные геологии и опыт селекции привели его к выводу о историческом развитии живой природы и роли естественного отбора в этом процессе.



От наследственных различий к новым видам

Последовательность, описывающая действие естественного отбора в природе.



Основные положения эволюционного учения Дарвина

Виды изменяются

Дарвин рассматривал виды не как неизменные сущности, а как исторически развивающиеся формы жизни. Их признаки постепенно меняются под действием наследственной изменчивости и отбора в меняющейся среде.

Постепенность эволюции

Эволюционные изменения накапливаются не скачком, а через множество малых наследственных различий. Именно длительное суммирование таких изменений приводит к заметным преобразованиям организмов.

Общее происхождение

Все живые организмы связаны родством и имеют общие корни. Разнообразие современных форм объясняется не отдельным созданием, а длительным расхождением линий от общих предков.

Естественный отбор

Главной движущей силой эволюции Дарвин считал естественный отбор. Он действует на отдельных особей, но его результаты закрепляются в популяциях и со временем меняют вид.

Путешествие на «Бигле» как источник эволюционных наблюдений

Маршрут экспедиции

Плавание на корабле «Бигль» охватило Южную Америку, Галапагосские острова, Австралию и другие районы Южного полушария. Для Дарвина это стало полевой лабораторией, где можно было сравнивать живые организмы в разных условиях.

Сбор наблюдений

Учёный изучал животных, растения, ископаемые остатки и особенности геологического строения местности. Особенно ценными оказались прямые наблюдения, а не отдельные случайные факты, потому что они позволяли увидеть общие закономерности.

Материк и острова

Дарвин обратил внимание на различия между близкими видами на материках и на островах. Такие несходства особенно ясно показывали, что изоляция и местная среда могут направлять изменение организмов.

Сходство в пределах области

Не менее важным было сходство организмов внутри одной географической области. Оно указывало на родство форм, живущих рядом, и помогало понять, как новые разновидности возникают из общих предков.



Факты, подтвердившие идею эволюции

Дарвин сопоставлял данные из разных областей биологии, чтобы показать, что сходство и различие организмов имеют естественное объяснение.

Наиболее убедительными были географическое распределение видов и различия между близкими формами на островах.

Обобщение по материалам эволюционного учения Ч. Дарвина

Наследственная изменчивость как материал для эволюции



Различия в размерах

У особей одного вида могут различаться размеры тела, органов и отдельных структур. Такие различия наследуются и создают разнообразие, на котором естественный отбор может закреплять полезные варианты.



Окраска и форма

Окраска, рисунок, форма клюва, листьев или конечностей могут заметно отличаться у близких особей. Именно эти, на первый взгляд небольшие, различия нередко определяют успех в конкретной среде.



Поведение и реакции

Наследственные особенности могут проявляться и в поведении: скорости реакции, способах добывания пищи, выборе места обитания. Если они повышают выживание, отбор сохраняет их в поколениях.



Устойчивость к среде

Некоторые особи лучше переносят холод, засуху, нехватку пищи или болезни. Такая наследственная устойчивость особенно важна, потому что именно она помогает популяции сохраняться при изменении условий.

Борьба за существование в природе

Причина борьбы

Организмы производят потомков больше, чем может выжить в данной среде. Поэтому между особями неизбежно возникает конкуренция за ограниченные ресурсы, необходимые для роста, выживания и размножения.

Ресурсы и условия

Борьба идёт за пищу, воду, свет, территорию, убежища и партнёра для размножения. Чем беднее среда и чем выше плотность населения, тем острее становится эта конкуренция.

Внутривидовое соперничество

Особенно напряжённой бывает борьба между особями одного вида, потому что им нужны одинаковые ресурсы. Они занимают одну экологическую нишу и потому сильнее всего мешают друг другу.

Влияние среды

К борьбе относятся и воздействия холода, засухи, нехватки кислорода, болезней и сезонных изменений. Эти факторы не выбирают отдельные особи, но определяют, кто сможет выжить и оставить потомство.

Формы борьбы за существование и их примеры

Три формы борьбы помогают увидеть, как условия жизни влияют на выживание организмов и направление отбора.

Внутривидовая борьба обычно наиболее напряжённая, потому что особи одного вида конкурируют за одни и те же ресурсы.

Учение Ч. Дарвина о борьбе за существование

Форма	Примеры	Особенность
Внутривидовая	самцы за самку	самая острая
Межвидовая	хищник и жертва	разные виды
С условиями среды	засуха, мороз	неживые факторы

Естественный отбор как главный механизм эволюции

1

Различия уже существуют

В популяции всегда есть наследственные различия между особями. Они касаются строения, окраски, поведения и устойчивости к условиям среды и составляют исходный материал для отбора.

2

Среда «проверяет» признаки

Одни признаки оказываются полезными, другие — нейтральными или неблагоприятными. Жирафы с более длинной шеей, птицы с удобной формой клюва и тёмные бабочки в загрязнённой среде получают преимущество.

3

Преимущество наследуется

Особь, лучше приспособленная к среде, чаще выживает и оставляет потомство. Полезные признаки передаются дальше, поэтому их доля в популяции постепенно возрастает.

4

Отбор не создаёт заново

Естественный отбор не «изобретает» признак заранее, а лишь сохраняет уже возникшие наследственные варианты. Со временем это ведёт к формированию приспособлений и возможному возникновению новых видов.



Искусственный и естественный отбор: сходство и различия

Оба процесса опираются на наследственную изменчивость, но направляются разными силами: человек в одном случае и среда в другом.

Искусственный отбор быстрее и целенаправленнее, а естественный — медленнее, но именно он формирует приспособления и новые виды.

Схематическое сравнение на основе положений эволюционного учения Ч. Дарвина

Приспособленность организмов и её относительный характер

1

Среда определяет пользу

Приспособление всегда связано с конкретными условиями жизни. Один и тот же признак может быть полезен в одной среде и бесполезен или даже вреден в другой.

2

Внешний вид и поведение

К приспособлениям относятся окраска, форма тела, строение органов и особенности поведения. Они помогают добывать пищу, избегать врагов, переносить холод, жару или нехватку воды.

3

Примеры маскировки

Маскировочная окраска, сезонная смена окраски и колючки у растений снижают риск быть замеченным или повреждённым. Такие признаки повышают выживание, но работают только в определённых условиях.

4

Специализация органов

Форма клюва у вьюрков, корневая система растений засушливых мест и запас воды у пустынных видов показывают, что организм может быть приспособлен очень узко и точно.

5

Относительный характер

Приспособленность не бывает абсолютной: при изменении климата, питания или конкурентов полезный признак может утратить значение. Поэтому эволюция сохраняет только те особенности, которые остаются эффективными.



Видообразование и расхождение признаков

1

Изоляция популяций

Если часть особей оказывается отделённой от исходной группы, обмен генами между ними ослабевает. Такая изоляция создаёт условия для самостоятельного накопления наследственных изменений.

2

Разные условия жизни

В изолированных местах меняются пища, климат, враги и конкуренты. В этих условиях отбор поддерживает разные признаки, поэтому группы начинают всё заметнее расходиться.

3

Накопление различий

Постепенно в популяциях закрепляются особенности строения, поведения и размножения. Сначала различия невелики, но на протяжении многих поколений они становятся устойчивыми и значимыми.

4

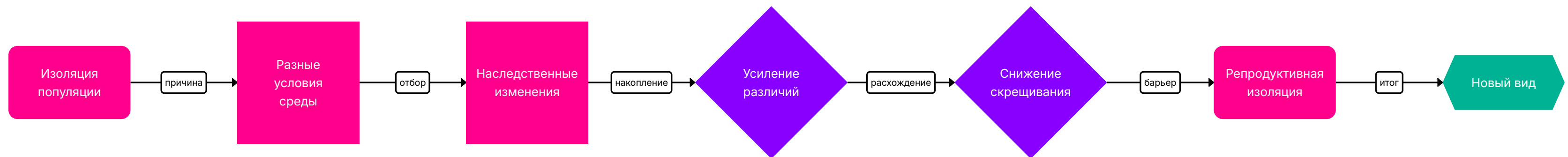
Новый вид

Когда скрещивание с исходной популяцией становится затруднённым или невозможным, возникает репродуктивная изоляция. Так складывается новый вид, адаптированный к своей среде.

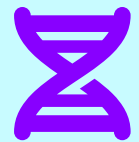


Путь образования нового вида

Схема отражает последовательность событий в дарвиновском объяснении видообразования и накопления наследственных различий



Основные доказательства эволюции в учении Дарвина



Сходство строения

Сравнительная анатомия показывает общий план строения органов у разных групп животных. Такое сходство трудно объяснить иначе, чем общим происхождением и последующим расхождением признаков.



Рудименты и ископаемые

Рудиментарные органы и ископаемые формы фиксируют следы исторических изменений. Они показывают, что современные организмы не возникли сразу, а сформировались в ходе длительной эволюции.



Эмбриональные стадии

Эмбриология выявляет сходные ранние этапы развития у позвоночных. Эти совпадения указывают на близкое родство групп и на сохранение общих черт на начальных стадиях онтогенеза.



Географическое распределение

Биогеография подтверждает связь эволюции с изоляцией и условиями среды. Особенно наглядны островные виды, которые отличаются от материковых близких форм и приспосабливаются к местным ресурсам.

Примеры доказательств эволюции и их значение

Краткие примеры показывают, какие группы фактов поддерживают эволюционное учение Дарвина.

Разные группы фактов сходятся в одном выводе: организмы родственны, а их строение и развитие отражают длительную историческую изменчивость.

Сравнительно-анатомические, эмбриологические и палеонтологические данные, используемые в эволюционном учении Ч. Дарвина

Доказательство	Пример
Рудимент	копчик человека
Гомологичные органы	передние конечности
Эмбриология	ранние стадии
Ископаемые формы	переходные виды

Сильные стороны теории Дарвина

Естественное объяснение

Дарвин впервые показал, что разнообразие организмов и возникновение приспособлений можно объяснить природными причинами, без обращения к сверхъестественным объяснениям или неизменности видов.

Единая научная картина

Теория объединила данные биологии, геологии, палеонтологии и практики селекции. Благодаря этому эволюция стала не отдельной гипотезой, а связной системой научных представлений.

Основа современных наук

Дарвиновское учение повлияло на развитие экологии, селекции и эволюционной биологии. Оно помогло понять, как меняются популяции и почему живые организмы так разнообразны.

Ограничения учения Дарвина в XIX веке

1

Неизвестные механизмы наследственности

Дарвин не располагал знаниями о генах, хромосомах и законах передачи признаков. Поэтому он не мог точно объяснить, как именно сохраняются и наследуются полезные изменения.

2

Недостаток данных о мутациях

В XIX веке ещё не было представлений о мутациях как источнике новых наследственных вариантов. Это ограничивало понимание того, откуда берётся исходное разнообразие признаков.

3

Развитие синтетической теории

Позднее дарвинизм был дополнен генетикой, популяционной биологией и молекулярной биологией. Современная теория объясняет не только отбор, но и возникновение наследственных различий.

Дарвинизм и современная эволюционная теория

Современная биология описывает источник различий точнее, чем это было возможно в XIX веке, но сохраняет дарвиновский принцип отбора как центральный.

Эволюция рассматривается как результат взаимодействия нескольких факторов, однако естественный отбор остаётся главным механизмом закрепления приспособлений.

Схематическое обобщение положений дарвинизма и синтетической теории эволюции

Дарвин и происхождение разнообразия жизни

Учение Дарвина показало, что виды изменяются исторически и возникают под действием наследственной изменчивости, борьбы за существование и естественного отбора, а современная биология уточнила эти механизмы.