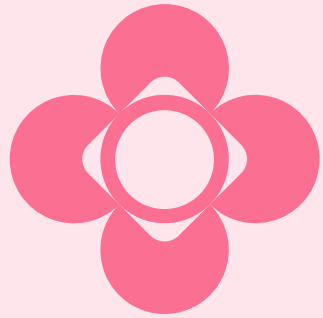




Эволюционная теория Ч. Дарвина: происхождение видов и механизмы эволюции

Как наследственность, отбор
и среда формируют разнообразие
живой природы.



Почему XIX век изменил взгляд на жизнь

К середине XIX века накопились факты, которые не объясняла неизменность видов. Геология, биогеография и селекция подготовили почву для идеи о постепенном изменении организмов под действием природных причин.



Экспедиция, которая изменила биологию

3



Южная Америка: следы прошлого в породах и скелетах

Во время плавания на «Бигле» Дарвин изучал ископаемые остатки и живую природу Южной Америки. Он заметил, что вымершие и современные формы нередко связаны между собой, а распределение организмов подчиняется географическим условиям и истории континента.



Галапагосы: близкие виды, разные решения

Особенно сильное впечатление произвели Галапагосские острова. Там близкие по происхождению организмы различались клювами, пищевыми предпочтениями и образом жизни. Эти наблюдения показали, что сходные виды могут расходиться, если живут в разных условиях.



Полевые наблюдения вместо абстрактной схемы

Экспедиция дала Дарвину не одну яркую деталь, а целую систему фактов. Он сопоставил данные о животных, растениях, островах и ископаемых, чтобы увидеть общую закономерность: разнообразие видов возникает не мгновенно, а в результате длительных изменений.

От наблюдений к научной гипотезе

4

01

Искусственный отбор

Дарвин обратил внимание на работу селекционеров, которые закрепляют нужные признаки у пород и сортов. Этот опыт показал, что отбор способен заметно менять наследственные свойства за сравнительно короткое время.

02

Изменчивость внутри вида

Даже особи одного вида отличаются друг от друга по строению, поведению и устойчивости к условиям среды. Часть этих различий наследуется и становится материалом, на котором может действовать отбор.

03

Роль среды

Среда не создает признаки заранее, но определяет, какие из них окажутся полезными. Именно поэтому Дарвин связал выживание организмов не с удачей, а с соответствием наследственных особенностей конкретным условиям.

04

Целостное объяснение

Сопоставив данные селекции, географии и естественной истории, Дарвин предложил единый механизм изменений живого мира. Так разрозненные факты превратились в научную теорию происхождения видов.



Основные положения теории Дарвина в виде последовательности

5

Каждый следующий этап усиливает действие отбора и делает изменения популяции необратимыми.

Последовательность показывает, что эволюция строится на наследуемых различиях и неравномерном выживании особей.

По материалам эволюционной теории Ч. Дарвина

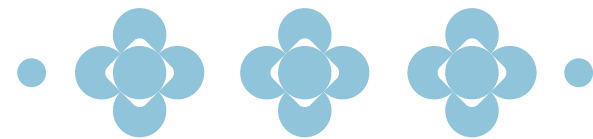
Наследственная изменчивость как материал для эволюции

6



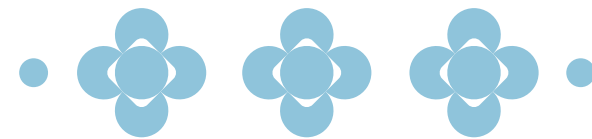
Индивидуальные различия

Особи одного вида никогда не бывают полностью одинаковыми. Они различаются по размерам, окраске, строению органов и особенностям поведения, что создает разнообразие внутри популяции.



Наследуемые признаки

Не всякая разница между особями имеет значение для эволюции. Важны те признаки, которые передаются потомкам и сохраняются в ряду поколений, образуя основу для отбора.



Источник новых адаптаций

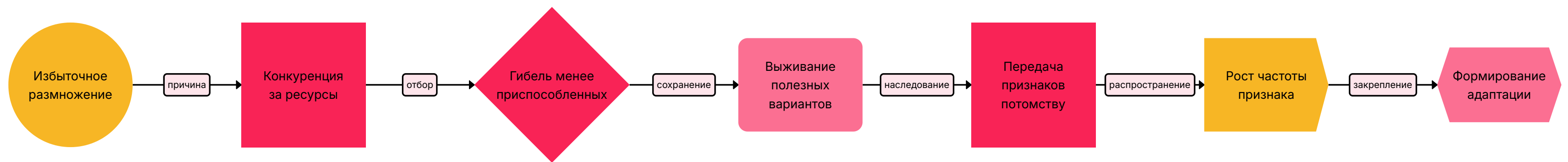
Чем больше вариантов признаков существует в популяции, тем выше вероятность, что часть из них окажется полезной при изменении среды. Без такого материала естественный отбор невозможен.



Как действует естественный отбор

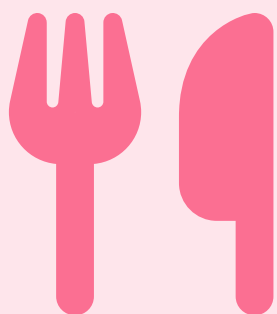
7

Схема отражает последовательность, по которой наследственные признаки становятся устойчивыми в популяции.



Борьба за существование: основные проявления

8



Ресурсы ограничены

Нехватка пищи, воды и пространства заставляет особей конкурировать между собой. В результате выживают те, чьи признаки лучше помогают использовать доступные ресурсы.



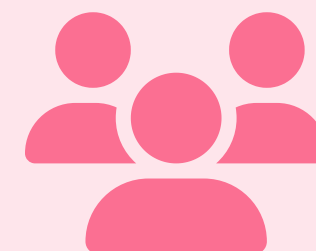
Влияние врагов и паразитов

Хищники, паразиты и болезни постоянно уменьшают численность популяций. Эти факторы не выбирают самых сильных вообще, а проверяют, кто лучше защищен именно в данных условиях.



Среда как испытание

Засуха, холод, жара и другие природные воздействия меняют условия жизни быстрее, чем организм успевает адаптироваться. Тогда преимущество получают носители подходящих наследственных признаков.



Внутривидовая конкуренция

Особенно острой бывает борьба между особями одного вида, потому что им нужны одинаковые ресурсы. Именно она чаще всего определяет, какие признаки будут переданы следующим поколениям.

Приспособления организмов как результат отбора

9



Морфологические адаптации

К ним относятся особенности строения: форма клюва у вьюрков, окраска тела, устройство конечностей. Такие признаки помогают добывать пищу, скрываться от врагов и эффективно использовать среду.



Поведенческие адаптации

Миграции, забота о потомстве и способы добывания пищи тоже формируются под действием отбора. Поведение повышает шансы на выживание не меньше, чем внешнее строение.



Физиологические адаптации

К этой группе относятся внутренние особенности работы организма: устойчивость к холоду, засухе или нехватке кислорода. Они позволяют выживать там, где обычные формы жизни быстро бы погибли.



Приспособленность не универсальна

Полезный признак всегда связан с конкретной средой. То, что помогает в одних условиях, может оказаться нейтральным или даже вредным при изменении климата, пищи или образа жизни.

Искусственный и естественный отбор: сравнение

Сравнение показывает, что оба процесса изменяют наследственные признаки, но работают по разным принципам.

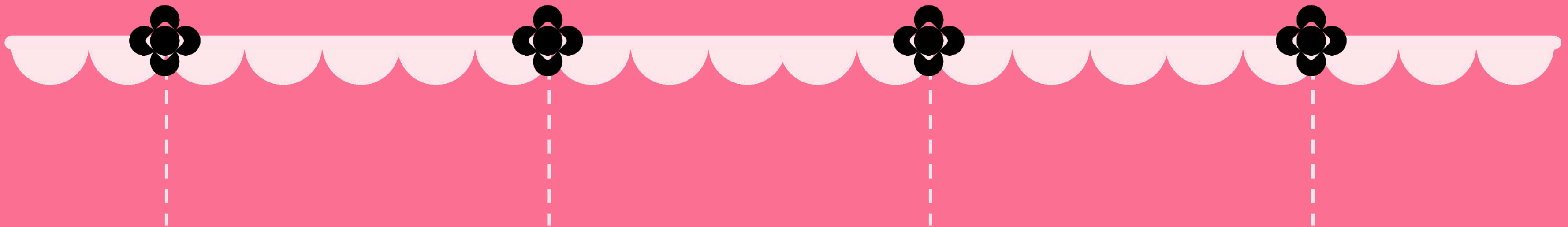
Критерий	Искусственный	Естественный
Фактор	человек	среда
Цель	нужные признаки	нет цели
Результат	породы и сорта	адаптации и виды
Скорость	часто высокая	зависит от условий
Пример	собаки, пшеница	вьюрки, бактерии
Выбирает	селекционер	условия жизни

Оба типа отбора закрепляют наследственные изменения, но искусственный направляет человек, а естественный — сама среда.

Сравнение по материалам школьного курса биологии и теории эволюции Ч. Дарвина

Видообразование и роль географической изоляции

11



1. Разделение популяции

Географический барьер — гора, море, река или большое расстояние — разрывает единый ареал и ограничивает обмен генами между частями исходной популяции.

2. Разные условия среды

Изолированные группы попадают в неодинаковые условия и подвергаются разному отбору: меняются пища, климат, враги, конкуренты и сроки размножения.

3. Накопление различий

Со временем в строении, поведении и физиологии накапливаются устойчивые отличия, которые закрепляются в поколениях и уменьшают сходство между популяциями.

4. Новый вид

Если скрещивание становится невозможным или потомство оказывается бесплодным, формируется репродуктивная изоляция — завершающий этап видообразования.

Доказательства эволюции из разных областей биологии

12

Разные науки изучают эволюцию независимо, поэтому совпадение их выводов особенно убедительно для биологии.

Совокупность данных из пяти областей показывает, что родство организмов подтверждается не одним признаком, а несколькими независимыми линиями доказательств.

Учебный материал по теме «Эволюционная теория Ч. Дарвина»

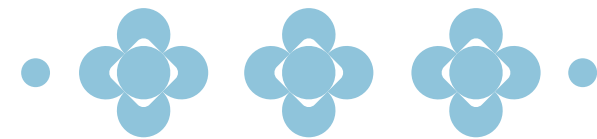
Гомологичные органы, рудименты и атавизмы

13



Единый план строения

Гомологичные органы имеют общее происхождение, хотя выполняют разные функции. Передняя конечность человека, крыло птицы и лапа кита подтверждают общий эволюционный источник.



Следы прошлого

Рудименты — это уменьшенные или утратившие значение структуры, сохранившиеся у современных организмов. К ним относят копчик и аппендикс у человека, а также остатки тазовых костей у некоторых змей.



Редкое возвращение признаков

Атавизмы проявляют признаки далеких предков, которые обычно не развиваются. Такие случаи, например выраженный хвост или усиленный волосяной покров у человека, особенно наглядны для эволюционного анализа.



Дарвинизм и современная генетика

14

01

Наследственность получила объяснение

После работ Г. Менделя стало понятно, как признаки передаются потомкам. Генетика показала, что наследование подчиняется устойчивым закономерностям, а не происходит случайно в полном смысле.

02

Источник изменчивости

Современная эволюционная биология связывает различия между особями с мутациями, рекомбинацией генов и перераспределением аллелей в популяциях. Именно эти процессы создают материал, на который действует отбор.

03

Роль отбора и дрейфа

Естественный отбор закрепляет полезные варианты, но не единственный влияет на эволюцию. В малых популяциях заметную роль могут играть дрейф генов и изоляция.

04

Единая синтетическая теория

Сегодня эволюцию рассматривают как взаимодействие наследственности, изменчивости, отбора и популяционных процессов. Такой подход дополняет дарвинизм, не отменяя его основного механизма.

Примеры эволюции, наблюдаемые в современной природе и техносреде

15

01

Антибиотикорезистентность

У бактерий устойчивость к антибиотикам появляется быстро, потому что после обработки выживают немногие варианты, способные переносить действие лекарства и передавать свои свойства потомкам.

02

Промышленный фон

На загрязненных территориях изменяется окраска некоторых насекомых и бабочек. Такое изменение влияет на маскировку, заметность для хищников и, следовательно, на успех выживания.

03

Устойчивость к гербицидам

У сорных растений при многократной обработке одним и тем же гербицидом закрепляются наследственные варианты, которые переносят воздействие препарата лучше, чем исходные формы.

04

Приспособление в природе

У галапагосских вьюрков в засушливые годы меняется соотношение размеров клюва, потому что лучше выживают птицы, способные использовать доступный тип корма.



Факторы, ускоряющие или замедляющие эволюцию

16

Шкала условная: чем выше показатель, тем сильнее фактор обычно ускоряет накопление различий в популяциях.

Быстрее всего изменения идут там, где короткое поколение, много потомства и сильная изоляция; медленнее — в крупных и долго живущих организмах.

Схематическая оценка по материалам школьного курса биологии

Ограничения теории и распространенные заблуждения

17



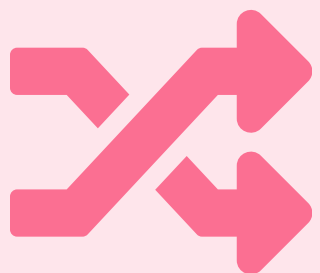
Нет заданной цели

Эволюция не движется к заранее известному «идеалу». Изменения возникают без плана, а сохраняются только те варианты, которые оказываются полезными в конкретных условиях среды.



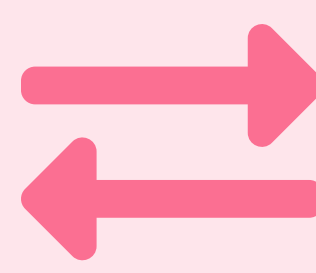
Отбор не создает признаки заранее

Естественный отбор не конструирует новые качества по замыслу. Он лишь сохраняет уже появившиеся наследственные варианты, если они повышают выживание и успех размножения.



Мутации случайны

Мутации возникают без учета пользы для организма. Однако их дальнейшая судьба зависит от среды: одни варианты исчезают, другие закрепляются благодаря преимуществу носителей.



Не всякая смена — прогресс

Один и тот же признак может быть полезным в одних условиях и нейтральным или вредным в других. Поэтому эволюция не означает обязательного усложнения или улучшения.

Переход от популяции к новому виду

18

Схема показывает, как накопление наследственных различий и изоляция приводят к образованию нового вида.



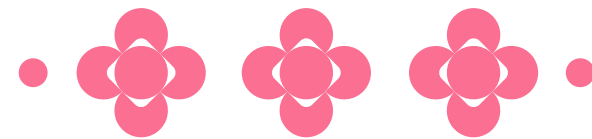
Значение теории Дарвина для современной биологии

19



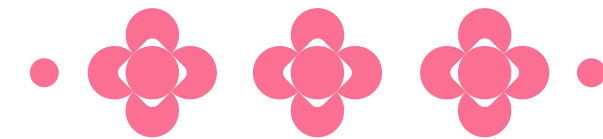
Основа эволюционного мышления

Дарвиновская теория объединила систематику, генетику, экологию, палеонтологию и антропологию в единую научную картину происхождения и разнообразия живого мира.



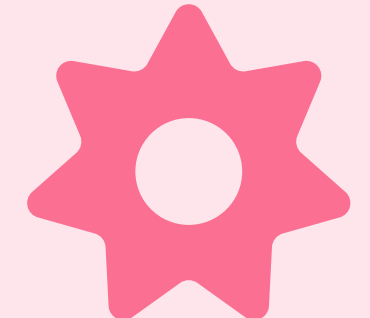
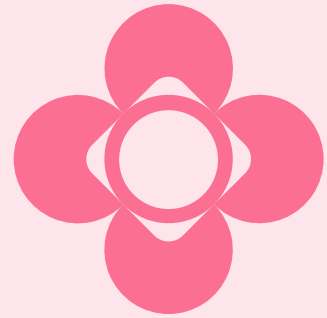
Практическое применение

Идеи естественного отбора используют при изучении устойчивости патогенов, при селекции сельскохозяйственных культур и в программах сохранения биоразнообразия.



Общее происхождение организмов

Представление о родстве всех живых существ остается центральным для современной биологии, потому что объясняет и сходство организмов, и их огромное разнообразие.



Дарвиновская теория: научная основа понимания ЖИЗНИ

Дарвин показал, что разнообразие живого мира можно объяснить наследственной изменчивостью, борьбой за существование и естественным отбором. Эта идея по-прежнему лежит в основе современной биологии.

