
The background features a repeating pattern of large, overlapping circles in various shades of orange and red. In the top right corner, there are three small white dots arranged horizontally.

Адаптации как результат действия естественного отбора

Как среда отбирает полезные признаки
и формирует разнообразие жизни?



+ Как появляются адаптации

Адаптации не возникают случайно у одной особи: в популяции уже есть наследственные различия, а среда сохраняет наиболее полезные из них. Именно так естественный отбор постепенно меняет виды на протяжении многих поколений.



Естественный отбор как механизм накопления полезных признаков

1/ Источники разнообразия

Мутации и рекомбинации постоянно создают новые сочетания генов. Благодаря этому в популяции возникает наследственная изменчивость, на которой может действовать естественный отбор.

2/ Разная успешность особей

Не все варианты признаков одинаково полезны в конкретной среде. Одни повышают выживаемость, другие помогают лучше находить пищу, избегать врагов или оставлять больше потомства.

3/ Преимущество наследуется

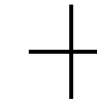
Если признак способствует размножению, его носители чаще передают соответствующие аллели потомкам. Со временем такие варианты становятся всё более распространёнными в популяции.

4/ От фенотипа к генотипу

Отбор действует на видимые и функциональные особенности организма — фенотип. Однако результатом становится изменение генетического состава популяции, а не отдельной особи.

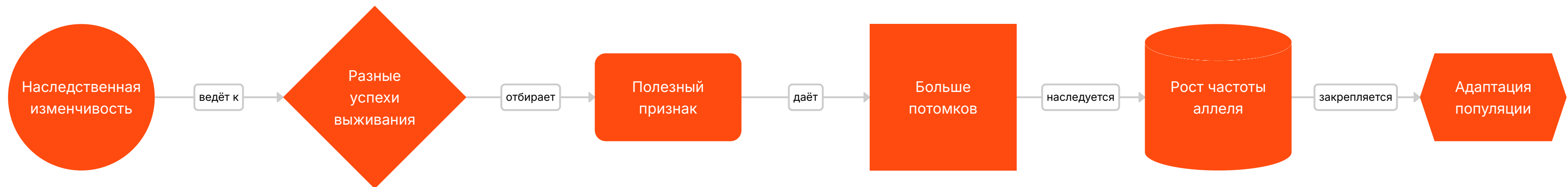
5/ Долгий эволюционный эффект

Полезные признаки закрепляются не мгновенно, а постепенно. Поэтому адаптация — это итог длительного отбора, а не кратковременная реакция организма на среду.



Как формируется адаптация в популяции

Последовательность отражает действие наследственной изменчивости и естественного отбора в изменяющейся среде.





Колючки и защита

У кактусов листья превращены в колючки, поэтому растение теряет меньше воды и становится менее доступным для травоядных животных. Это пример приспособления строения к жизни в засушливой среде.

Сохранение тепла

Густой мех и слой подкожного жира помогают белому медведю удерживать тепло в Арктике. Такие особенности строения уменьшают теплопотери и позволяют переживать сильные морозы.

Обтекаемая форма

У рыб и дельфинов вытянутое, обтекаемое тело снижает сопротивление воды при движении. Благодаря этому животные тратят меньше энергии на плавание и быстрее перемещаются.

Специализация органов

Морфологические адаптации могут затрагивать не только тело в целом, но и отдельные органы. Их форма, размеры и расположение часто напрямую связаны с условиями обитания.

Морфологические адаптации





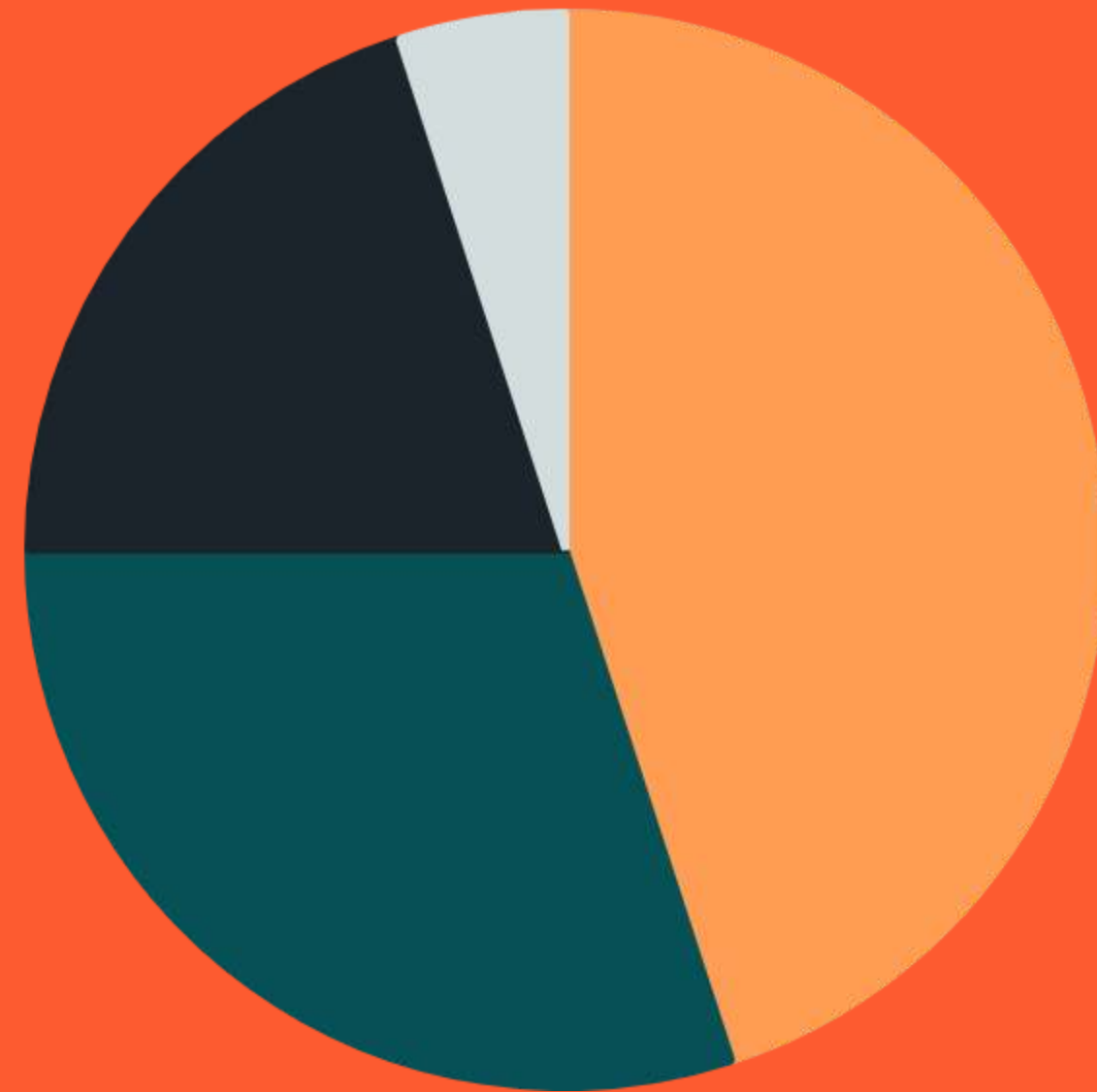
Основные типы адаптаций по характеру признаков

Разные типы приспособлений часто сочетаются в одном организме и усиливают друг друга.



Наиболее заметны изменения строения, но успешность вида обычно обеспечивается сочетанием нескольких типов адаптаций.

Морфологические Физиологические Поведенческие
Биохимические



Учебное обобщение по теме «Адаптации как результат действия естественного отбора»

← →													7
— Экономия воды У верблюда выделяется концентрированная моча, а потоотделение снижено. Это помогает сохранять влагу в пустыне, где дефицит воды становится главным ограничивающим фактором. — Засухоустойчивость растений У многих растений при недостатке влаги закрываются устьица, уменьшается испарение и развивается более глубокая корневая система. Это повышает шансы пережить засуху. — Теплообразование У животных северных широт усиливается образование тепла и накапливается жир. Такие изменения помогают поддерживать постоянную температуру тела в холодном климате. — Работа обмена веществ Физиологические адаптации не всегда заметны внешне, но они особенно важны для выживания. Они связаны с тем, как организм расходует энергию, воду и другие ресурсы.												Физиологические адаптации	

Приспособления к разным средам обитания

Среда	Фактор	Адаптация	Пример
Пустыня	Дефицит воды	Экономия влаги	Кактус
Тундра	Холод и ветер	Теплоизоляция	Песец
Океан	Давление и сопротивление	Обтекаемость тела	Дельфин

Таблица показывает, как конкретные условия среды определяют полезные признаки организмов.

Один и тот же принцип ясен во всех средах: полезен именно тот признак, который помогает пережить главный фактор отбора.



Поведенческие адаптации



Миграции

Перелёты птиц помогают избегать неблагоприятных сезонов и находить корм в более выгодных районах. Это снижает риск голода и повышает шансы на успешное размножение.



Ночная активность

Многие пустынные животные активны ночью, когда ниже температура и меньше потери воды. Такое поведение уменьшает перегрев и делает жизнь в жарком климате более безопасной.



Забота о потомстве

Кормление, охрана и обучение детёнышей повышают их выживаемость. Чем больше потомства доживает до взрослого состояния, тем успешнее передаются наследственные признаки.



Стайное поведение

Жизнь в стае или косяке снижает риск нападения хищников. Коллективное движение, сигнализация и взаимная защита делают группу более устойчивой.



Постройки и убежища

Норы, гнёзда и другие убежища создают защищённые условия для отдыха, выведения потомства и укрытия от неблагоприятной погоды. Это важная форма приспособительного поведения.



Маскировка и мимикрия как формы защиты

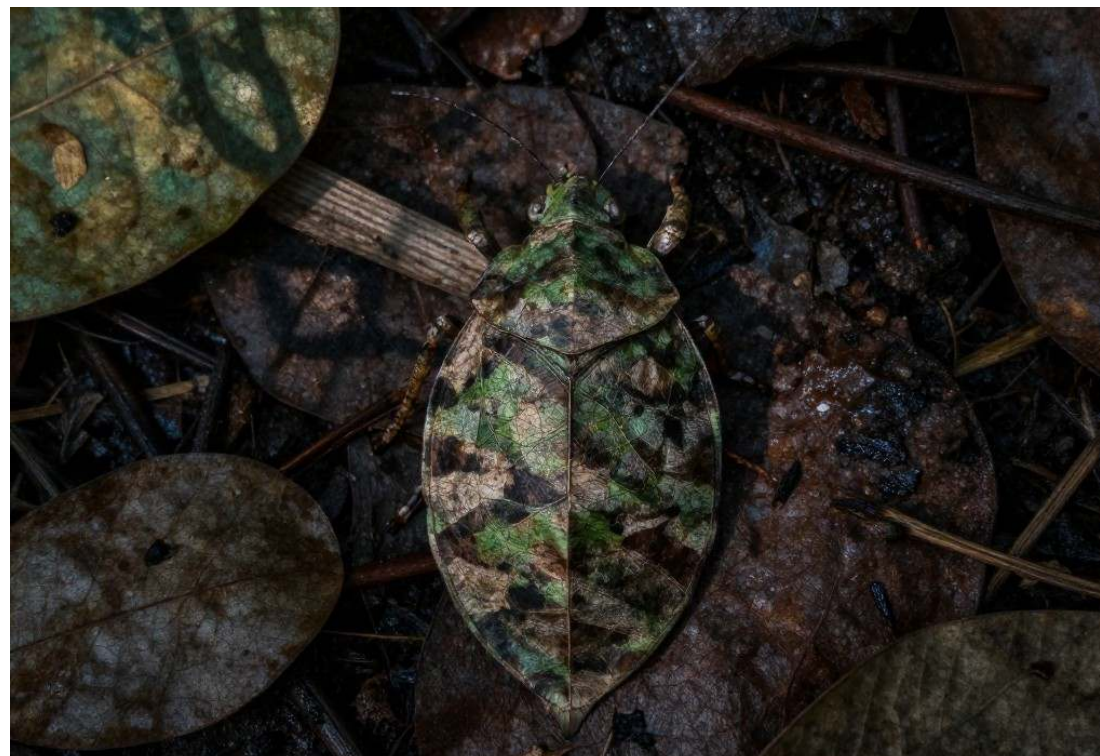
Невидимка среди ветвей

Палочник напоминает сухую ветку не только формой, но и неподвижностью. Такая маскировка помогает ему не привлекать внимание птиц и других хищников, особенно в растительном покрове, где любая ошибка заметна сразу.



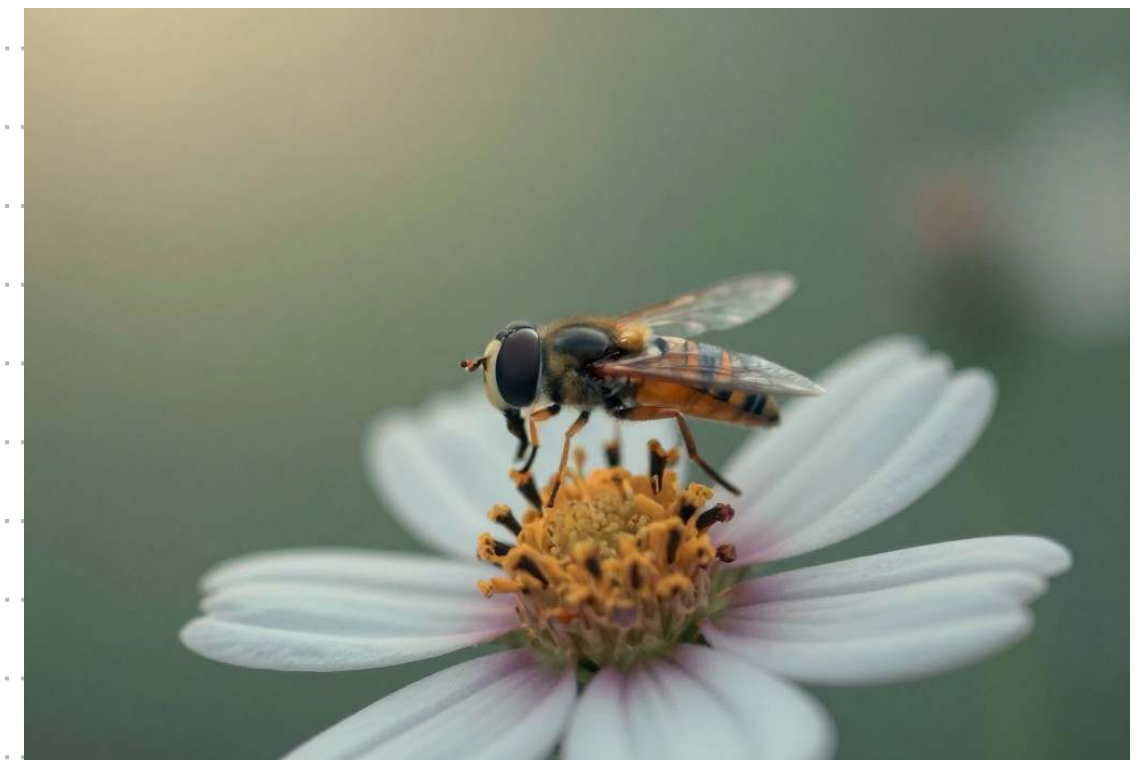
Цвет как защита

Покровительственная окраска позволяет насекомым сливаться с листвой, корой или почвой. В результате добычу труднее заметить, а сами животные получают больше времени на спасение или нападение.



Обман под видом опасности

Муха-журчалка внешне похожа на осу, хотя не имеет её жала. Это пример мимикрии: сходство с опасным видом отпугивает врагов и повышает шансы организма выжить.



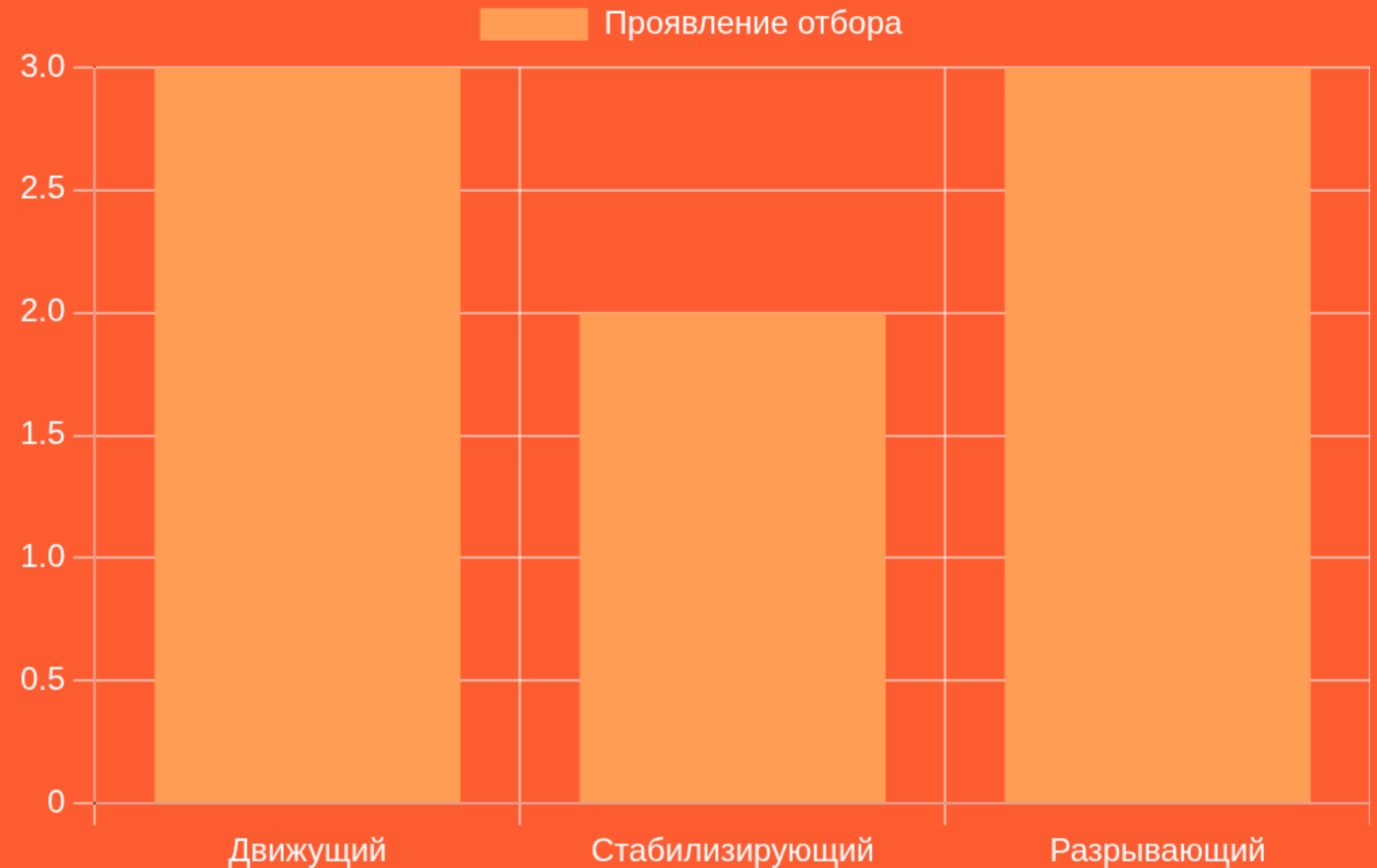


Три формы естественного отбора

Каждая форма отбора сохраняет не любые, а наиболее успешные варианты признака в конкретной среде и при определённой структуре популяции.



Отбор может смещать признак, удерживать его среднее значение или поддерживать крайности — всё зависит от условий среды.



Иллюстративная схема по материалам школьного курса биологии



Примеры адаптаций у растений

Суккуленты

В засушливых местообитаниях растения накапливают воду в стеблях или листьях, что позволяет переживать длительные периоды без осадков и уменьшать зависимость от внешнего увлажнения.

Эфемероиды

После кратковременного увлажнения они быстро проходят весь жизненный цикл, успевая зацвести и дать семена до наступления засухи или неблагоприятного сезона.

Солянки

У этих растений избыток соли либо выводится наружу, либо накапливается в особых клетках, что помогает сохранять водный баланс в засоленных почвах.

Хвойные растения

Игловидные листья уменьшают испарение, а смола защищает от повреждений насекомыми и грибами. Такие признаки особенно важны в холодных и бедных средах.

← → Примеры адаптаций у животных

1/ Сезонная окраска

Заяц-беляк меняет окраску шерсти по сезонам, благодаря чему становится менее заметным на снегу зимой и на фоне летней растительности в тёплый период.

2/ Слух и зрение сов

Крупные глаза и очень чувствительный слух позволяют совам успешно охотиться в сумерках и ночью, когда многие другие хищники хуже ориентируются.

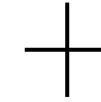
3/ Дыхание и движение рыб

Жабры обеспечивают получение кислорода из воды, а плавники помогают сохранять равновесие, маневрировать и быстро менять направление при движении.

4/ Защитные приспособления насекомых

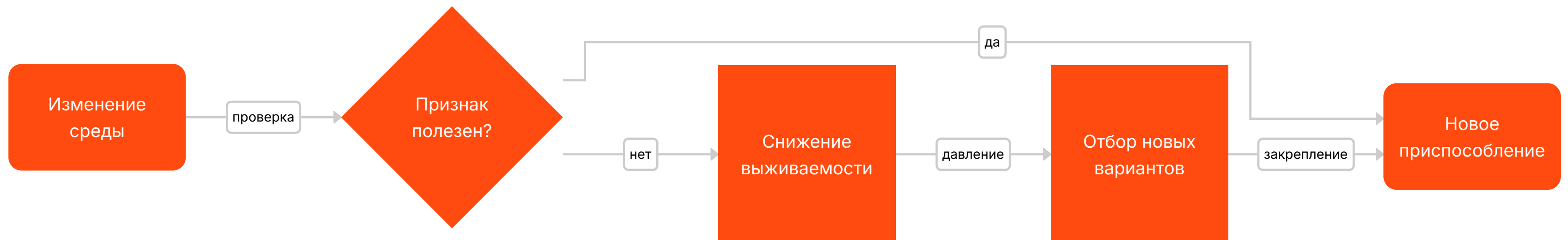
У насекомых широко распространены покровительственная и предупреждающая окраска, а также химическая защита, снижающая риск нападения хищников.

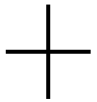




Адаптация всегда относительна

Схема показывает, как изменение среды делает прежние приспособление недостаточным и запускает новый этап отбора.





Устойчивость бактерий к антибиотикам как пример отбора

Этап	Событие	Результат
1	Редкие мутации	Есть устойчивость
2	Действие антибиотика	Чувствительные гибнут
3	Выживание	Остаются устойчивые
4	Размножение	Их число растёт

Последовательность показывает, как под действием антибиотика выживают редкие устойчивые особи, а затем быстро увеличивается доля их потомков.

Антибиотик не создаёт устойчивость, а отбирает уже существующие варианты; неполный курс лечения ускоряет распространение резистентных форм.



Переваривание лактозы ●●●

У части взрослых сохраняется активность лактазы, поэтому молочный сахар усваивается и во взрослом возрасте. Это пример наследственного признака, связанного с особенностями питания человека.

Жизнь в горах ●●●

У жителей высокогорий нередко наблюдаются особенности дыхания и кровообращения, помогающие эффективнее использовать кислород в разрежённом воздухе и сохранять работоспособность.

Защита от малярии ●●●

В некоторых популяциях распространены варианты генов, повышающие устойчивость к малярии. Их частота связана с давним воздействием инфекции в отдельных регионах.

Адаптации человека: биология и среда



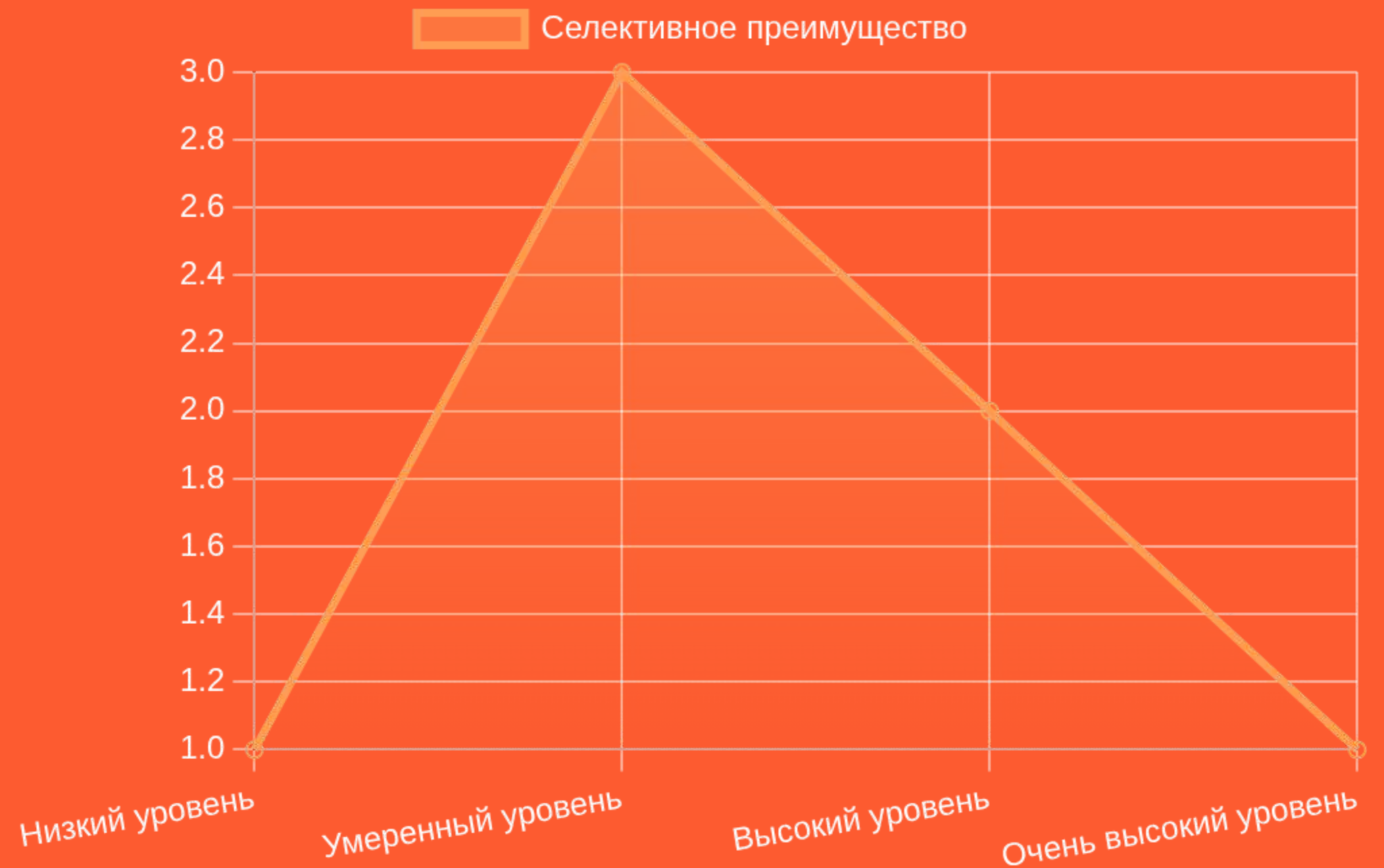


Связь силы фактора среды и полезности признака

Один и тот же признак может давать преимущество только при определённой интенсивности фактора; за пределами этого диапазона его эффект ослабевает.



Полезность признака нелинейна: максимум достигается при оптимуме условий, а затем снижается из-за ограничений организма и перегрузки среды.



Иллюстративная схема по материалам школьного курса биологии



Адаптации и видообразование

1/ Разные условия

Когда популяции живут в разных средах, естественный отбор действует на них по-разному. В результате закрепляются неодинаковые признаки, полезные именно в данных условиях.

2/ Изоляция популяций

Географические преграды, различия в местах обитания, сроках размножения и поведении уменьшают обмен генами и ускоряют накопление различий между группами.

3/ Расхождение признаков

Постепенно изменяются строение, физиология и поведение организмов. Чем дольше сохраняется изоляция, тем сильнее различия и тем труднее скрещивание между популяциями.

4/ Новые виды

Если накопленные изменения становятся достаточно выраженными, возникает репродуктивная изоляция. Тогда адаптации выступают не итогом, а этапом образования новых видов.



Значение адаптаций для биосферы и человека



Распределение видов

Адаптации определяют, где именно может жить вид, какие природные зоны он заселяет и насколько устойчиво существует в составе экосистемы.



Сельское хозяйство

Знания об адаптациях помогают выводить сорта и породы, лучше переносящие засуху, холод и вредителей, что повышает надёжность урожая и продуктивность животных.



Медицина

Понимание адаптаций важно для объяснения устойчивости бактерий и вирусов к препаратам. Это помогает точнее применять лекарства и сдерживать распространение резистентных форм.



Охрана природы

Сведения об адаптациях позволяют оценивать, смогут ли виды приспособиться к изменению климата, фрагментации местообитаний и другим быстро меняющимся условиям среды.

Адаптация — не раз и навсегда

Адаптации появляются и закрепляются только под действием отбора в конкретной среде. Когда условия меняются, меняется и их ценность, поэтому эволюция остаётся непрерывным процессом.