



Обзор: формы естественного отбора

Естественный отбор формирует разнообразие жизни и её адаптации.

Что такое естественный отбор?

/2



Естественный отбор — процесс, при котором организмы с полезными для выживания признаками чаще размножаются и передают их дальше. Теория Дарвина объясняет разнообразие всех живых существ на Земле.

Механизм действия естественного отбора

/3

01

В популяциях существует наследственная изменчивость, создающая разнообразие признаков среди особей. Эти различия сохраняются в потомстве, обеспечивая основу для отбора.

Ограниченность ресурсов вызывает конкуренцию между организмами, что приводит к борьбе за выживание и размножение.

02

03

Организмы с признаками, повышающими приспособленность к среде, имеют больше шансов оставить потомство, изменяя частоту генов в популяции.

Роль среды в отборе

/4

Климат и ресурсы

Температура, осадки и доступности пищи определяют, какие признаки выгодны для выживания. Организмы развивают адаптации, чтобы эффективно использовать эти условия.

Влияние хищников и болезней

Присутствие хищников и болезней влияет на выживаемость, стимулируя развитие защитных механизмов, таких как окраска, поведение или иммунитет.



Рост шеи изменился примерно на 10 см в популяциях жирафов, улучшая доступ к растительности и конкурентоспособность.

/5

10 см

увеличение длины шеи у жирафов
позволяет добывать пищу на больших
высотах.

Исследования эволюционной биологии, 2020

Пример движущего отбора: берёзовая пяденица

/6



Переход к тёмной окраске в городах

До индустриальной революции светлые формы берёзовой пяденицы были лучше замаскированы на белой коре. Загрязнение привело к доминированию тёмных форм, которые стали менее заметны на закопчённых деревьях.

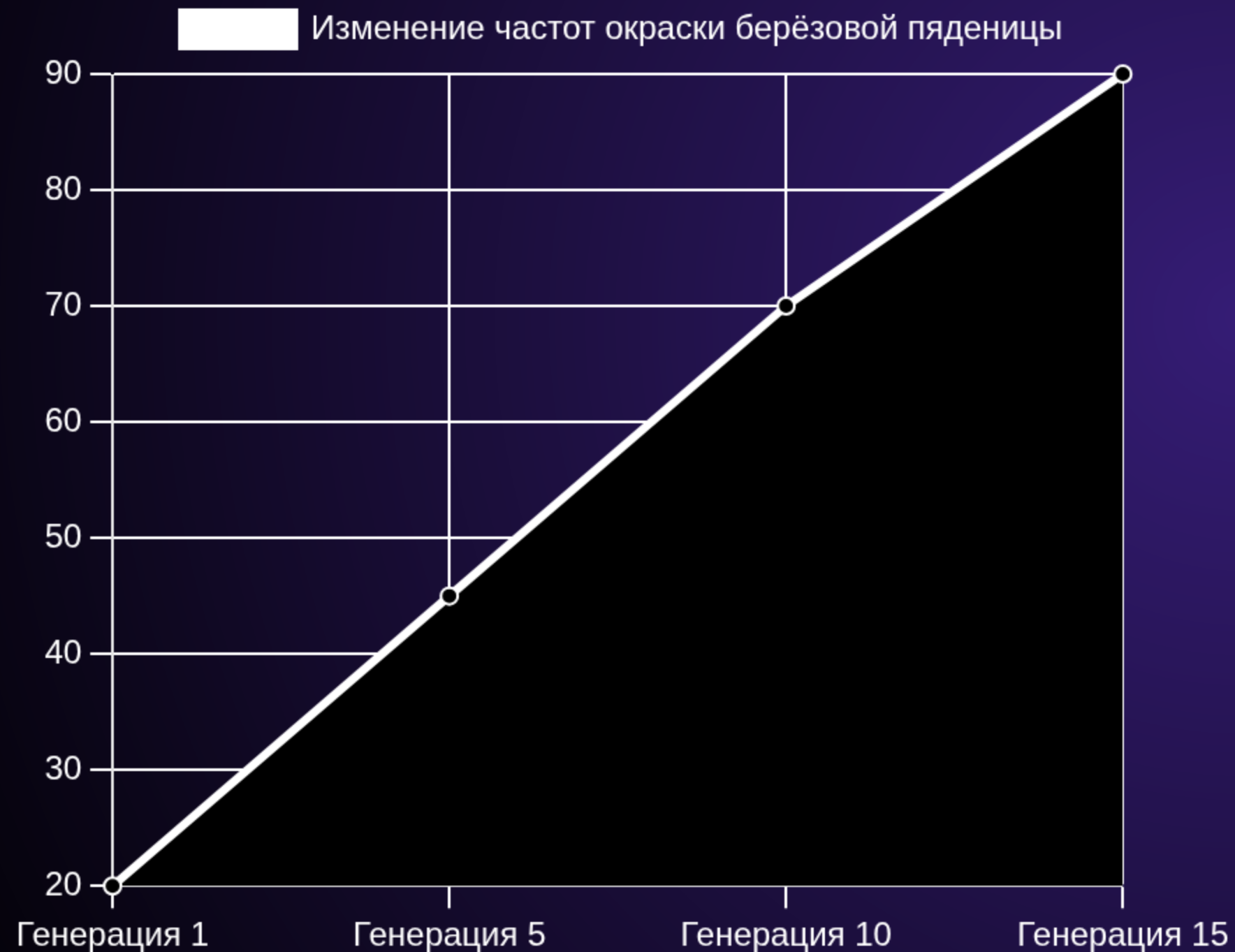


Промежуточные стадии адаптации

Изменение окраски произошло постепенно, что подтверждает действие движущего отбора. Популяция пядениц быстро адаптировалась к новым условиям среды в течение нескольких десятилетий.

График: смещение признака при движущем отборе

/7



Процент тёмных форм резко увеличился после ухудшения экологических условий в городской среде.

Данные подтверждают устойчивое смещение признака в сторону тёмной окраски под влиянием отбора.

Исследования University of Liverpool, 2019

Стабилизирующий отбор: особенности

/8

01

Стабилизирующий отбор сохраняет признаки, оптимальные для условий, устраняя крайние и менее приспособленные варианты.

02

Он поддерживает устойчивость популяции при стабильной среде, снижая изменчивость признаков.

03

У человека средняя масса новорождённых наиболее благоприятна для выживания, слишком большая или малая масса повышает риск смертности.

04

Этот тип отбора способствует долгосрочной стабильности признаков в пределах популяции.

Пример стабилизирующего отбора: соловьиные яйца

/9

Оптимальный размер яиц

Размер яиц у соловьев стабилизируется в среднем диапазоне, так как слишком маленькие яйца не обеспечивают развитие, а слишком большие трудны для высиживания.



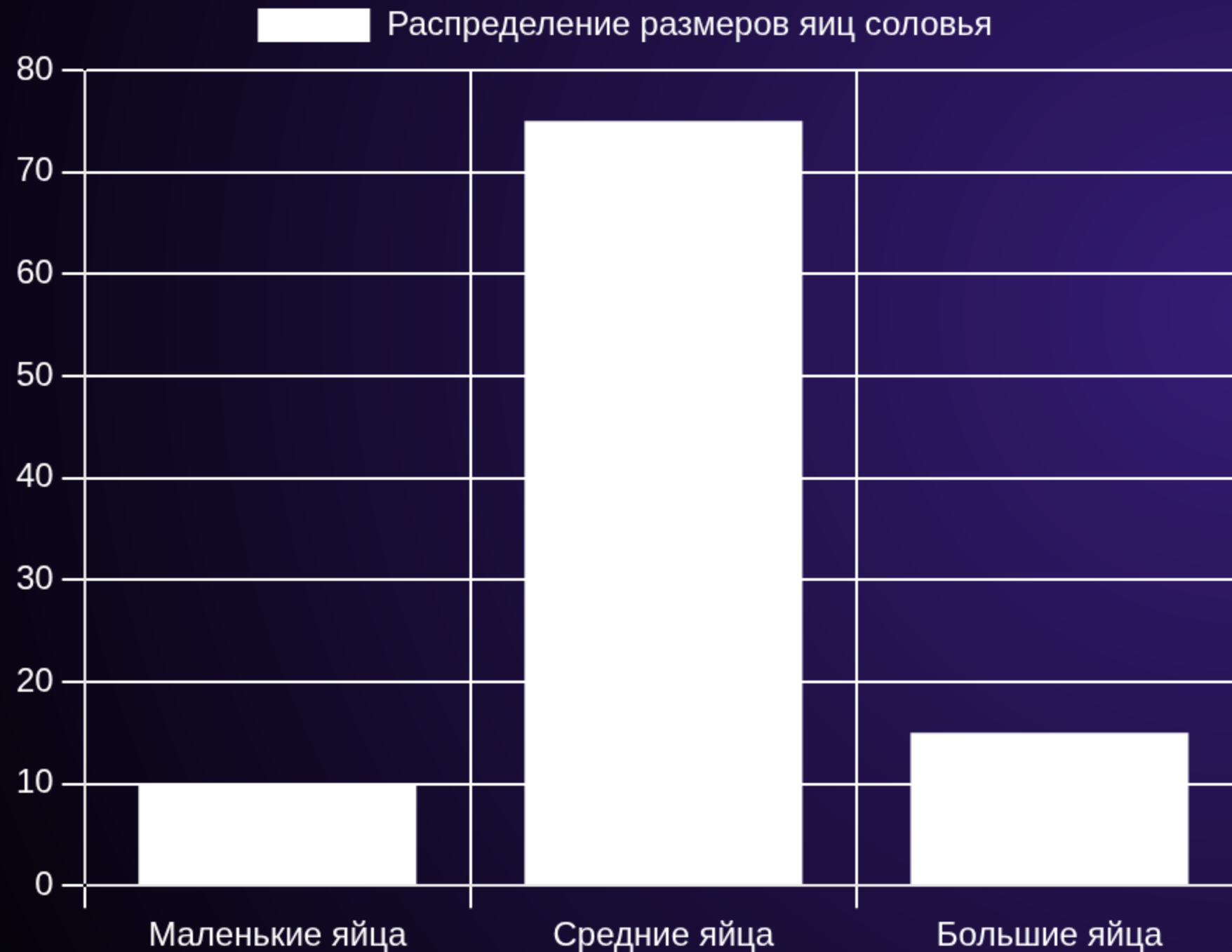
Выживаемость потомства

Птицы с яйцами оптимального размера имеют более высокий успех воспроизводства, что поддерживает стабильно средний размер яиц в популяции.



Диаграмма: стабилизирующий отбор

/10



Большинство яиц сосредоточено в средних размерах, что обеспечивает максимальную выживаемость птиц.

Схема демонстрирует уменьшение частоты крайних размеров и усиление среднего варианта в популяции.

Полевые наблюдения орнитологов, 2021

Дизруптивный (разрывающий) отбор: определение

/11

Дизруптивный отбор повышает выживаемость особей с крайними вариантами признаков, снижая численность средних форм внутри популяции. Такой отбор способствует разделению на разные группы.

01

Этот тип отбора стимулирует развитие двух или более адаптаций, часто приводя к появлению новых видов за счёт разделения одной популяции на группы с разными чертами.

02

Примером служат вьюрки Дарвина на Галапагосах, у которых встречаются либо крупные, либо мелкие клювы, соответствующие разным видам пищи в их среде обитания.

03

Пример дизруптивного отбора: клювы птиц

/12



Адаптация крупных клювов: сила для твёрдых семян



Вьюрки с большими клювами способны раскалывать твёрдые семена, что даёт им преимущество в питании. Такая специализация помогает эффективно использовать пищевые ресурсы островов.



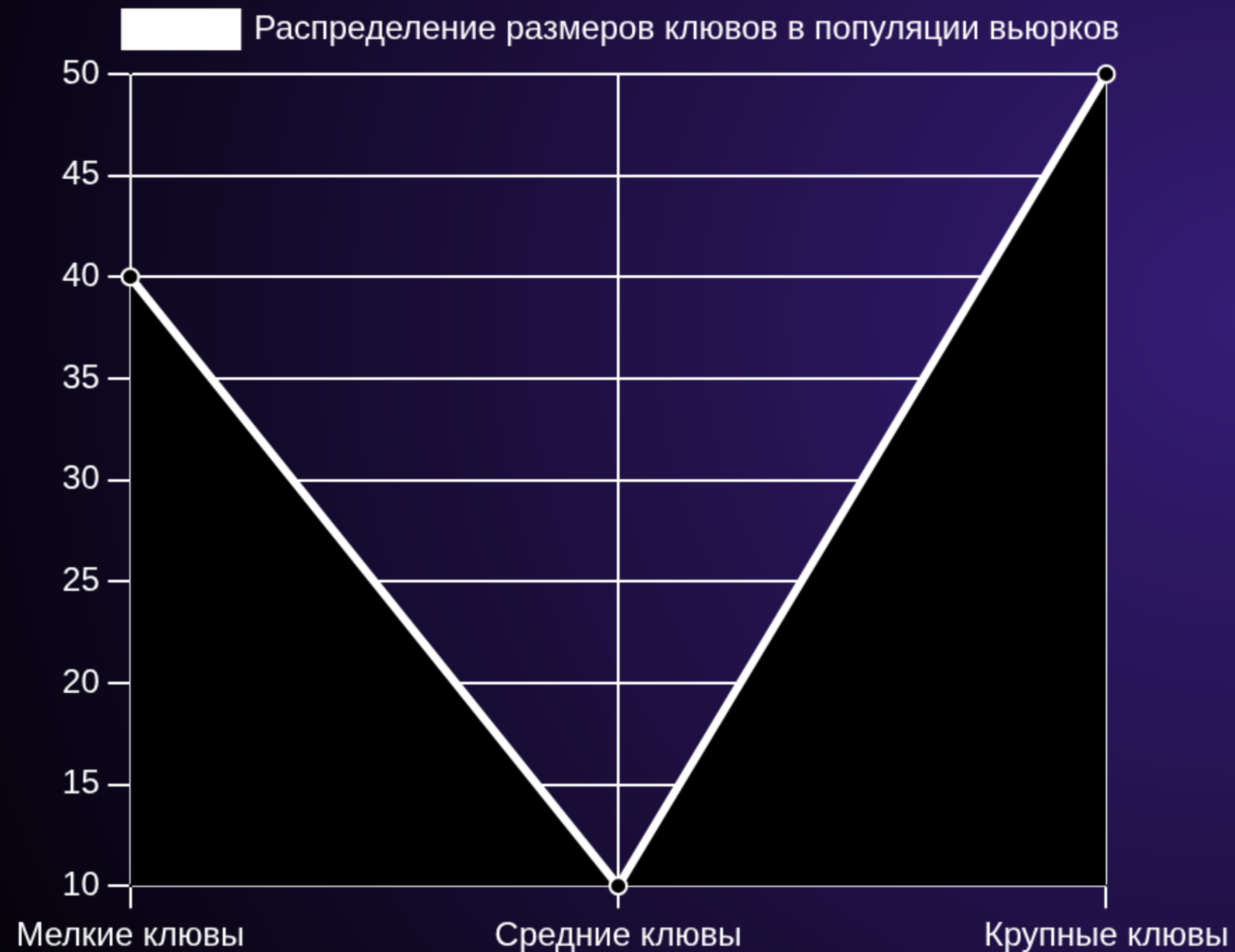
Преимущество мелких клювов для ловли насекомых



Птицы с маленькими клювами ловят насекомых и другую мелкую добычу. Эти виды занимают отдельную нишу, где средний размер клюва оказывается менее эффективным для обеих задач.

Диаграмма: разрывающий отбор

/13



Два пика показывают преимущество крайних форм, а низкая доля средних клювов отражает их меньшую приспособленность.

Разрывающий отбор приводит к разделению популяции и увеличению разнородности признака в двух направлениях.

Исследования Грантов, 2000–2010 гг.

Сравнительная характеристика форм отбора

/14

Движущий отбор смещает среднее значение признака в сторону, убирая противоположные крайности и изменяя характеристики популяции со временем.

01

Стабилизирующий отбор сохраняет оптимальные средние признаки, уменьшает изменчивость и поддерживает приспособленность к стабильной среде.

02

Дизруптивный отбор увеличивает частоту крайних вариантов и снижает средние, способствуя разделению одной популяции на несколько.

03

Все три формы отбора играют ключевую роль в эволюции, обеспечивая биологическое разнообразие и адаптации к окружающей среде.

04

Таблица: формы отбора и их примеры

Тип отбора	Механизм	Пример	Результат
Движущий	Преимущество одного края признака	Берёзовая пяденица	Сдвиг частот окраски
Стабилизирующий	Преимущество среднего значения	Масса новорождённых	Стабилизация признака
Дизруптивный	Преимущество крайних форм	Клювы выюрков Дарвина	Разделение популяции

Учебник биологии 9 класс

В таблице приведены три формы естественного отбора, их механизм действия и характерные примеры из природных наблюдений.

Разные формы отбора обеспечивают разнообразие видов и позволяют популяциям адаптироваться к меняющейся среде.

Влияние отбора на эволюцию ЖИВОТНЫХ

/16

Естественный отбор ведёт к появлению новых видов, позволяя животным осваивать различные экологические ниши и улучшать выживаемость.

01

Отбор способствует устранению менее приспособленных особей, обеспечивая преимущество адаптированных к конкретным условиям животных.

02

Примеры включают бактерии, устойчивые к антибиотикам, и птиц с уникальной формой клюва для добычи новой пищи.

03

Формы отбора у растений

/17

Движущий отбор проявляется в засухоустойчивости растений, которые преобладают на сухих территориях, обеспечивая распространение адаптированных видов.

01



Стабилизирующий и дизруптивный отбор влияют на размер семян и появление новых сортов, адаптированных к вредителям или болезням, способствуя разнообразию растительных форм.

02

Современные исследования естественного отбора

/18

01

Эксперименты Грантов доказали, что размеры клюва у вьюрков меняются в зависимости от доступности пищи в засушливые или влажные годы.

02

Геномные технологии позволяют отслеживать изменения частот генов у бактерий, животных и растений под воздействием отбора в реальном времени.

03

В городских условиях наблюдаются новые формы адаптации, включая изменение окраски и поведения мелких животных для выживания.

04

Такие исследования углубляют понимание динамики эволюционных процессов и их взаимосвязи с меняющейся средой.

Примеры в повседневной жизни

/19

01

Устойчивость микробов к антибиотикам развивается из-за неправильного использования лекарств, что представляет реальную угрозу здоровью человека.

Изменения окраски животных в городах помогают им сливаться с урбанизированной средой и избегать хищников.

02

03

Селекция культурных растений улучшает урожайность и устойчивость к вредителям, используя принципы естественного отбора для создания новых сортов.

Заключение: значение форм естественного отбора

Формы естественного отбора являются фундаментом эволюции, обеспечивая разнообразие и адаптацию жизни. Их изучение важно для науки, сельского хозяйства и медицины, помогая решать актуальные проблемы природы и общества.