

Обзор и ключевые темы: Естественный отбор



Ключевой механизм эволюции, объясняющий адаптацию и выживание видов.

Научные предпосылки и зарождение идеи

До Дарвина считалось, что виды неизменны. Ламарк высказал идею изменчивости, но Дарвин доказал роль приспособленности и привёл убедительные доказательства из экспедиций.



Основы естественного отбора



Главные формы естественного отбора

01

Стабилизирующий отбор устраняет крайние проявления признаков, поддерживая средние значения в популяции.

02

Движущий отбор способствует распространению новых или редких признаков, изменяя среднее значение признака.

03

Дизруптивный отбор усиливает крайние вариации признаков, снижая частоту средних вариантов, расширяя вариативность.

Визуализация форм естественного отбора



- Графики отражают динамику частот признаков, иллюстрируя сдвиг и изменение вариативности в популяциях.
- Каждый тип отбора изменяет распределение признаков по-своему, влияя на генетическую структуру.

Понятие приспособленности

Определение приспособленности

Приспособленность — это способность организма выживать и успешно размножаться в конкретных условиях среды. Она отражает комплекс адаптаций.

Примеры адаптаций

Например, смена окраски у зайца-беляка помогает маскироваться зимой, а шипы кактусов защищают от травоядных; камуфляж насекомых снижает риск поедания.



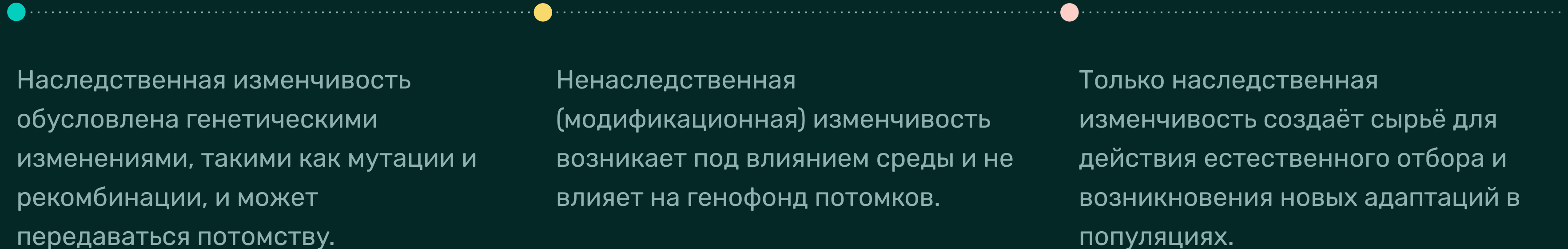
Борьба за существование: формы и проявления

.....○ Внутривидовая конкуренция — соперничество за пищу, территорию и партнёров происходит внутри одного вида и влияет на выживание индивидов.

.....○ Межвидовая борьба выражается в отношениях хищник-жертва, паразитизме и способствует регулированию численности разных видов.

.....○ Экстремальные условия среды — такие как засухи или эпидемии — усиливают давление на популяции, влияя на их численность и генетический состав.

Изменчивость организмов и её роль



Генетические основы естественного отбора

01

Мутации — случайные изменения в ДНК — вводят новые варианты генов, иногда приносящие пользу организму.

02

Рекомбинации во время полового размножения перемешивают гены, увеличивая генетическое разнообразие внутри популяций.

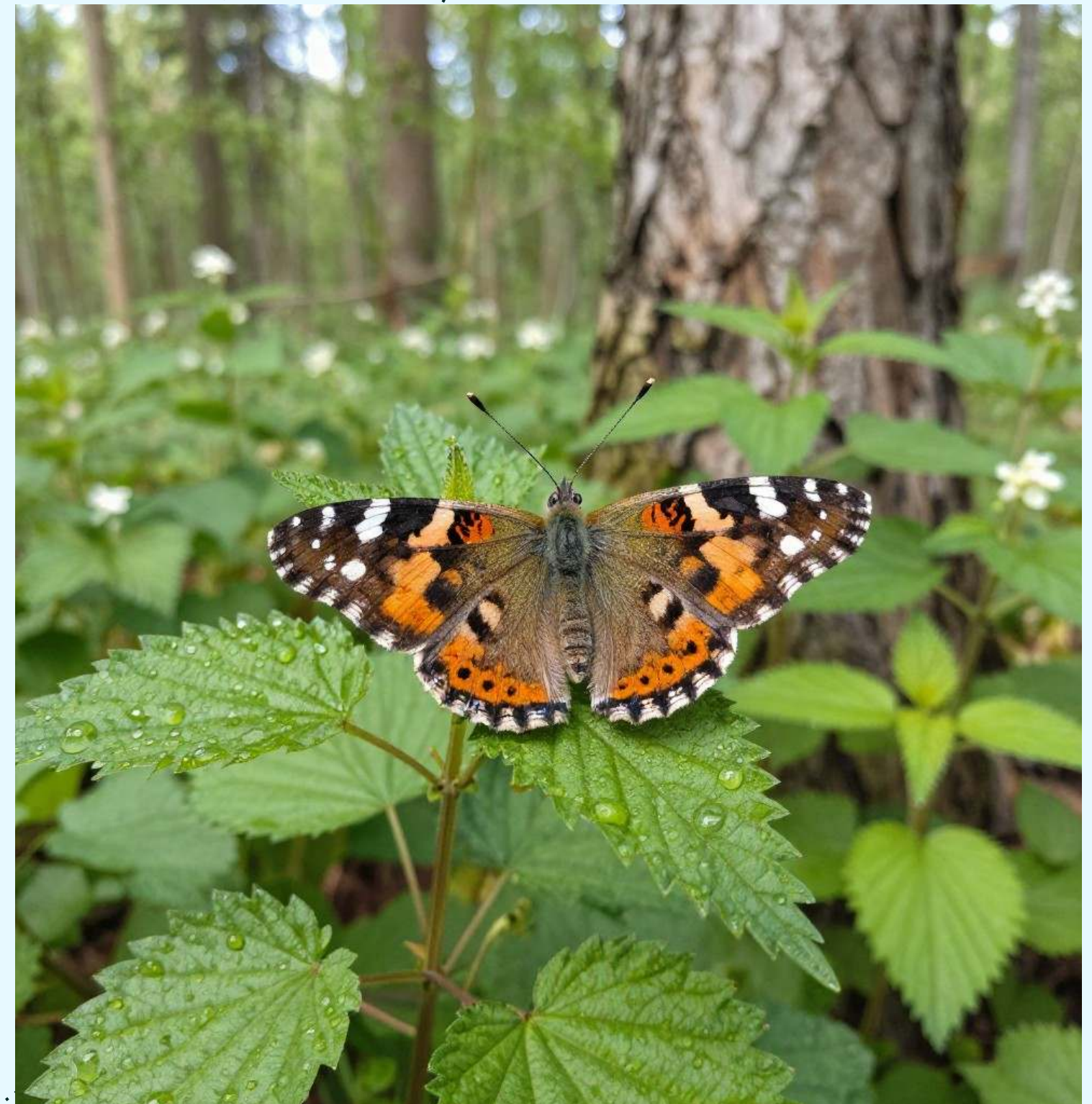
03

Примерами служит развитие антибиотикоустойчивости у бактерий и селекция новых сортов культур благодаря гибридизации и мутациям.

Мимикрия как результат естественного отбора

Мимикрия — адаптация, при которой один вид подражает другому, чтобы избежать хищников, например, окраска бабочки-крапивницы защищает её от птиц.

Насекомые часто имитируют растения или окружающую среду, используя маскировку, что увеличивает их шансы на выживание в природе.



Влияние на генофонд популяции



.....○ Естественный отбор повышает частоту благоприятных аллелей, способствуя выживанию особей с полезными генетическими признаками и адаптацией к условиям среды.

.....○ Одновременно уменьшается количество вредных или нейтральных мутаций, что помогает поддерживать здоровье популяции и её экологическую устойчивость в долгосрочной перспективе.

.....○ Примеры отражают появление устойчивых к неблагоприятным факторам штаммов бактерий и формирование локальных адаптаций растений к специфическим условиям обитания.

Сравнение механизмов эволюции

- Таблица демонстрирует основные характеристики естественного, искусственного отбора и дрейфа генов, выделяя их субъекты действия, скорость изменений, примеры и принципы отбора.
- Естественный отбор управляет направленными и адаптивными изменениями, в отличие от случайных или целенаправленных человеческим участием процессов.

Признак	Естественный отбор	Искусственный отбор	Дрейф генов
Субъект отбора	Природа	Человек	Случай
Скорость изменений	Медленная/умеренная	Быстрая	Рандомна
Примеры	Пестрые бабочки	Домашние животные	Изолированные острова
Основа отбора	Приспособленность	Польза для человека	Флуктуация

Учебная литература по эволюционной биологии

Этапы действия естественного отбора

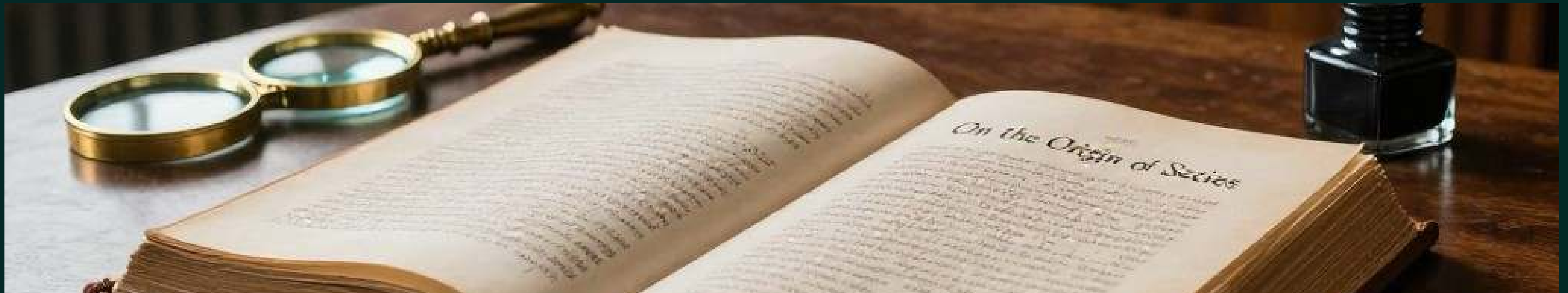
Основные стадии формирования адаптивных признаков в популяции согласно теории



Основоположники теории естественного отбора

Чарльз Дарвин сформулировал основополагающие принципы естественного отбора и изложил их в книге «О происхождении видов» (1859), обосновав механизм эволюционного процесса.

Альфред Уоллес независимо пришёл к схожим выводам, опираясь на наблюдения в Юго-Восточной Азии. Совместно они положили начало современному эволюционному учению.



Факторы, влияющие на скорость естественного отбора



Интенсивность отбора определяется силой естественных факторов, таких как климат и конкуренция, что ускоряет или замедляет темпы адаптации видов.



Генетическое разнообразие в популяции обеспечивает основу для более быстрого появления новых приспособительных признаков.



Высокая скорость размножения и миграции способствует быстрому изменению генетического состава, как видно на примере микроорганизмов и насекомых.

Индустриальный меланизм: быстрые эволюционные изменения



Появление тёмных форм бабочек

Индустриальный меланизм проявился в изменении окраски бабочек *Biston betularia* в результате загрязнения воздуха в промышленных районах Англии. Тёмные формы получили преимущество благодаря камуфляжу на загрязнённых деревьях.



Движущий отбор в действии

За несколько поколений частота тёмных форм резко возросла, иллюстрируя, как сильное селективное давление окружающей среды может быстро изменить генетический состав популяции.

Роль естественного отбора в микро- и макроэволюции

01

Микроэволюция выражается в изменениях наследственных признаков внутри видов, приводящих к адаптациям, например, устойчивости насекомых к ядам.

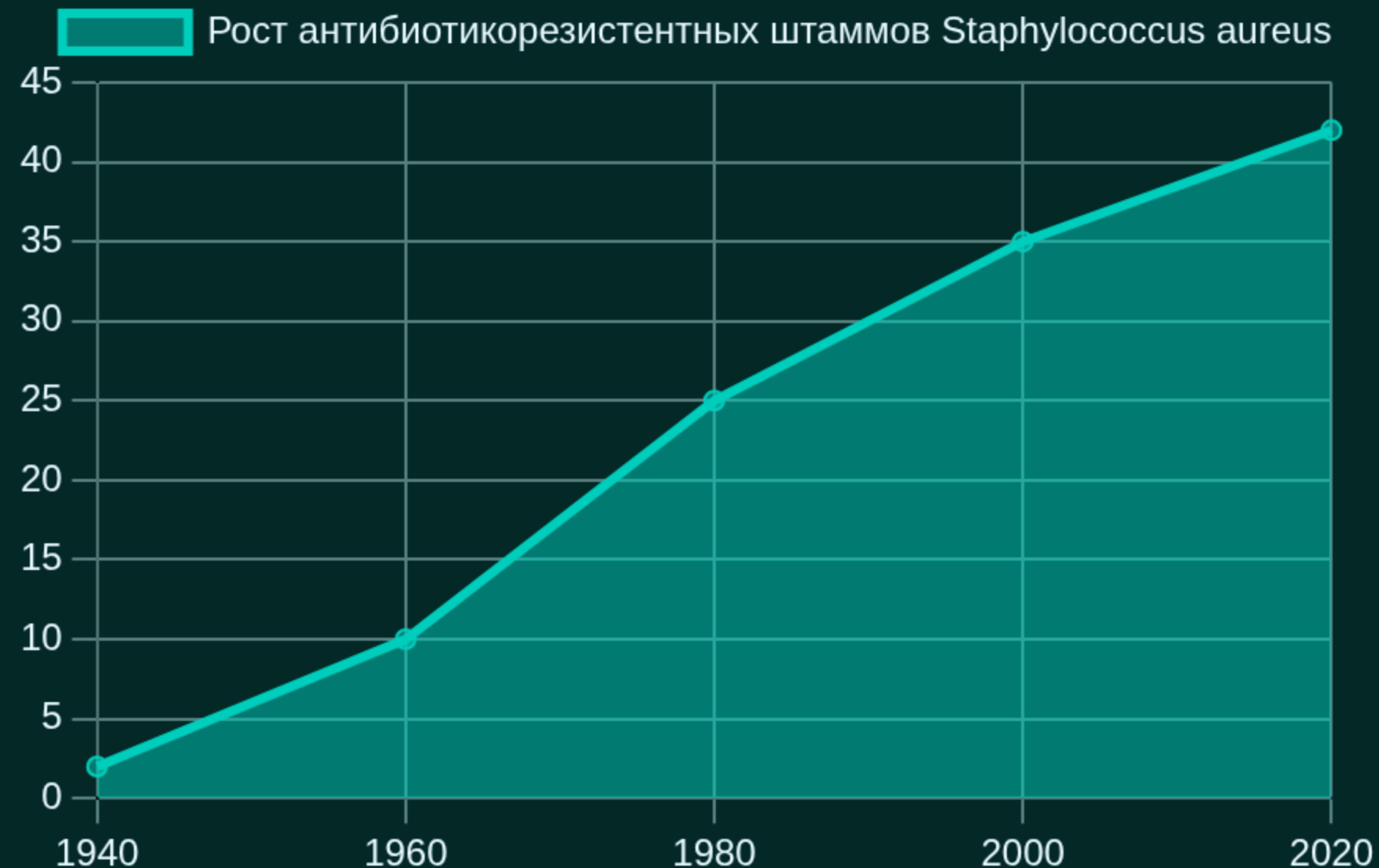
02

Макроэволюция включает формирование новых видов и крупных таксонов, как возникновение млекопитающих из пресмыкающихся в геологической истории.

03

Оба уровня эволюции взаимосвязаны и обусловлены действием естественного отбора в разные временные и таксономические масштабы.

Антибиотикорезистентность и естественный отбор



Всемирная организация здравоохранения, данные 2023 года

- Нарастающая резистентность связана с широким применением антибиотиков и постоянным селективным давлением на бактериальные популяции.
- Сильное селективное давление медицины способствует быстрому распространению устойчивых штаммов, что усложняет лечение инфекций.

Актуальные вопросы: человек и отбор

.....○ Быстрое изменение среды обитания из-за урбанизации и разрушения экосистем меняет селективные давления на виды, влияя на их адаптивные процессы.

.....○ Глобальное потепление и пандемии создают новые вызовы, изменяя условия выживания и способствуя появлению устойчивых популяций.

.....○ Интродукция чужеродных видов может нарушить сложившиеся биотические взаимодействия и повлиять на естественный отбор в экосистемах.

Естественный отбор — ключ к развитию жизни

Естественный отбор поддерживает адаптацию живых организмов к меняющимся условиям и формирует биоразнообразие. Сегодня человек играет важную роль в динамике отбора, что требует ответственного отношения к природе.

