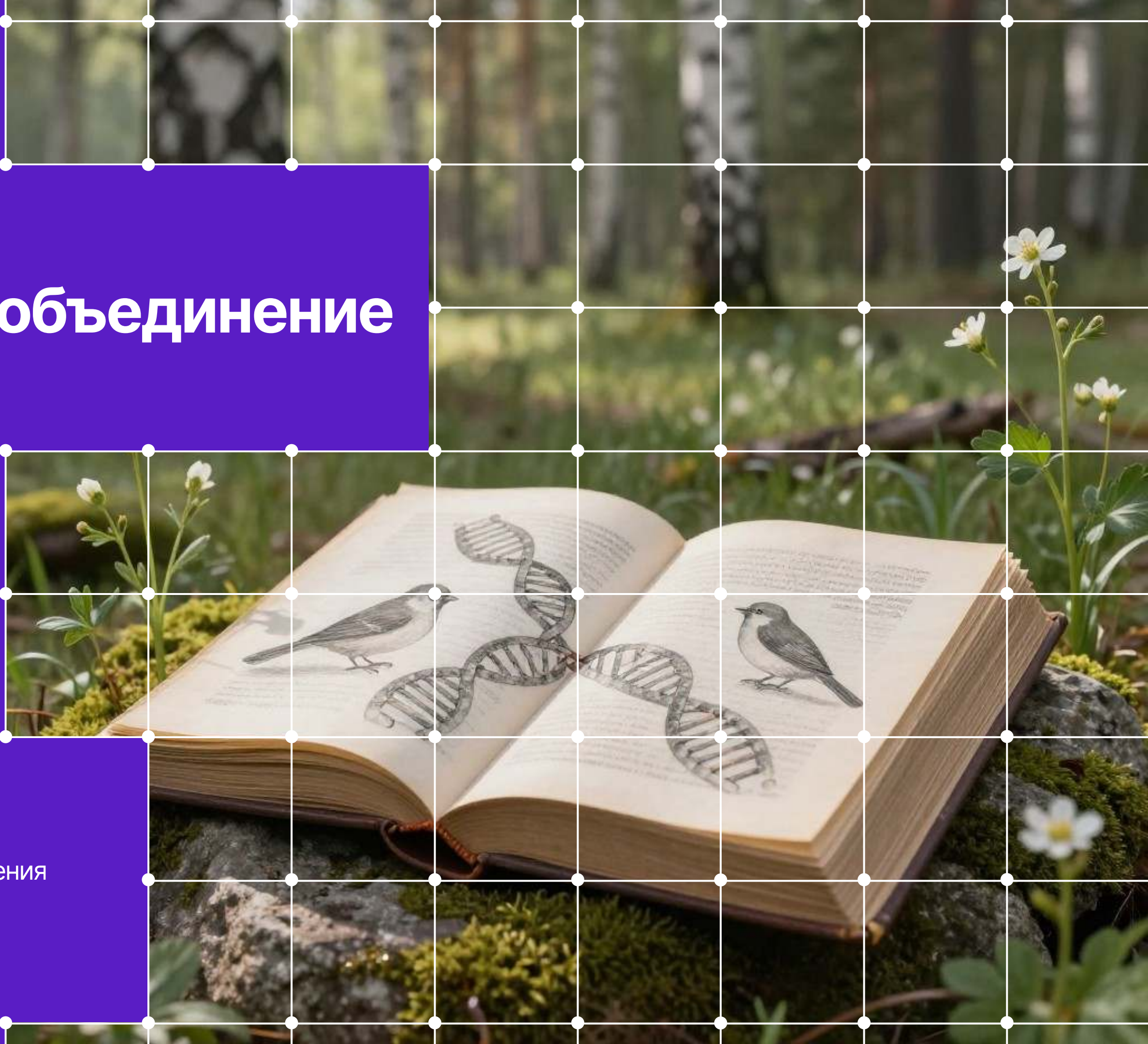


Современный синтез: объединение эволюции и генетики

Теория объединяет идеи Дарвина и генетику для объяснения
эволюции жизни.



Исторический путь: от Дарвина к современности

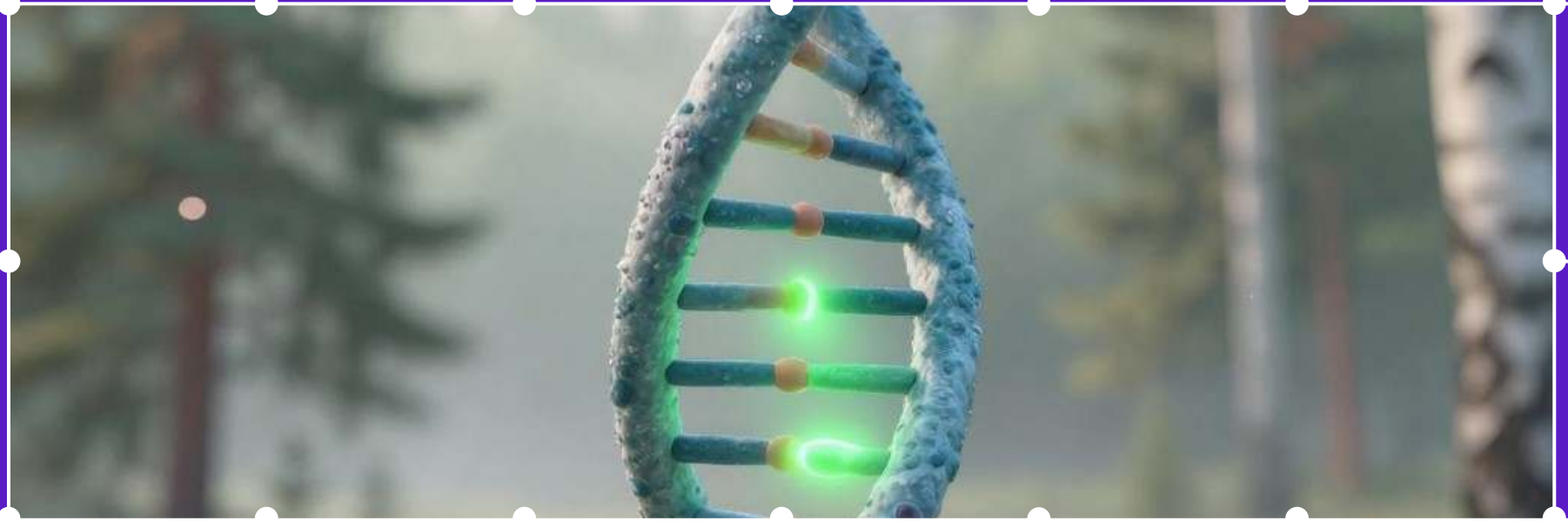
Дарвин предложил естественный отбор, а Мендель открыл основы генетики. В XX веке эти идеи объединились, создав современную синтетическую теорию эволюции, объясняющую наследственность и изменчивость.



Ключевые элементы синтетической теории эволюции

Мутации — источник новых генов

Мутации приводят к появлению новых аллелей, усиливая генетическое разнообразие популяций. Они являются основой для дальнейших изменений и адаптаций видов.



Естественный отбор — отбор выживших

Отбор способствует размножению организмов с лучшими признаками, таким образом увеличивается их частота в популяции и формируются адаптации.



Генетический дрейф и миграции

Генетический дрейф меняет частоты аллелей случайным образом, а миграции обеспечивают обмен генами между популяциями для поддержания разнообразия.



Основы генетики — наследственность и изменчивость

Гены — участки ДНК, передающие признаки от родителей потомству, определяют особенности организма и обеспечивают наследственность.

ДНК передаётся половым или бесполом путем, сохраняет информацию и влияет на признаки каждого организма.

Изменчивость возникает благодаря разным комбинациям генов и позволяет видам адаптироваться к меняющимся условиям среды.

Видимые примеры генетических изменений у организмов

Разнообразие окраски у божьих коровок

Встречаются жуки с разным количеством пятен и цветовой гаммой, что объясняется генетическими вариациями внутри вида, влияющими на выживание.



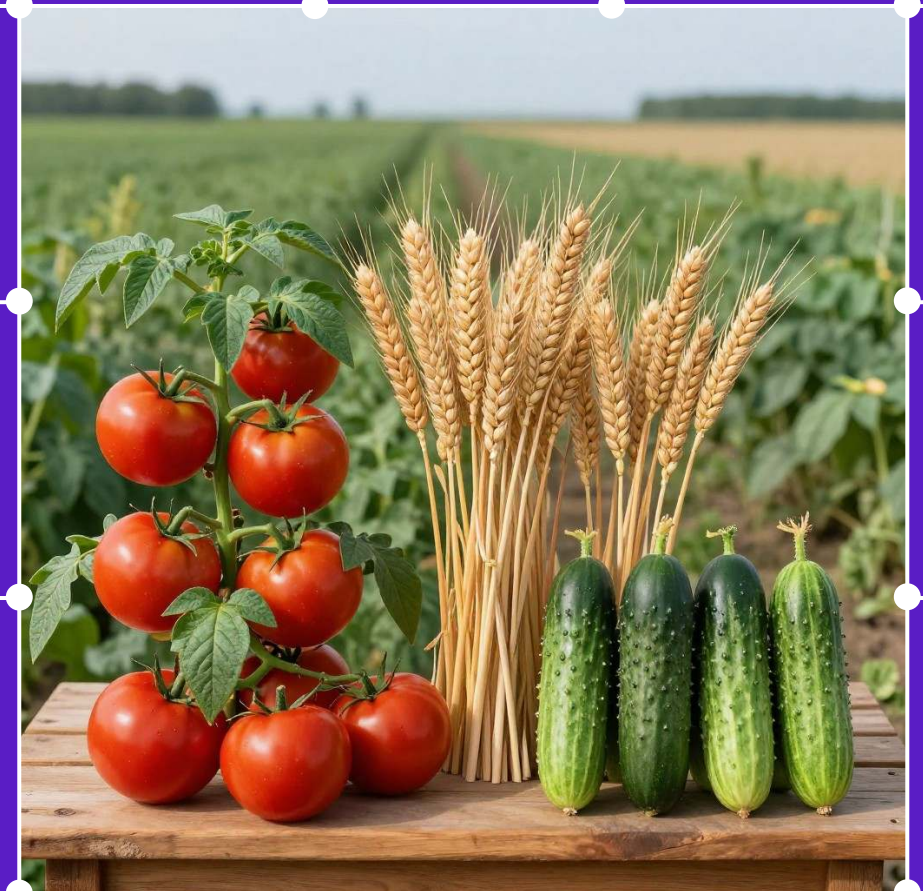
Устойчивость бактерий к антибиотикам

Бактерии с мутациями, дающими сопротивляемость, выживают и размножаются при воздействии лекарств, что приводит к появлению устойчивых штаммов.



Выведение сортов растений человеком

Селекционеры добиваются нужных признаков путем отбора и скрещивания, что приводит к появлению новых сортов с улучшенными качествами.



Мутации как источник новых признаков

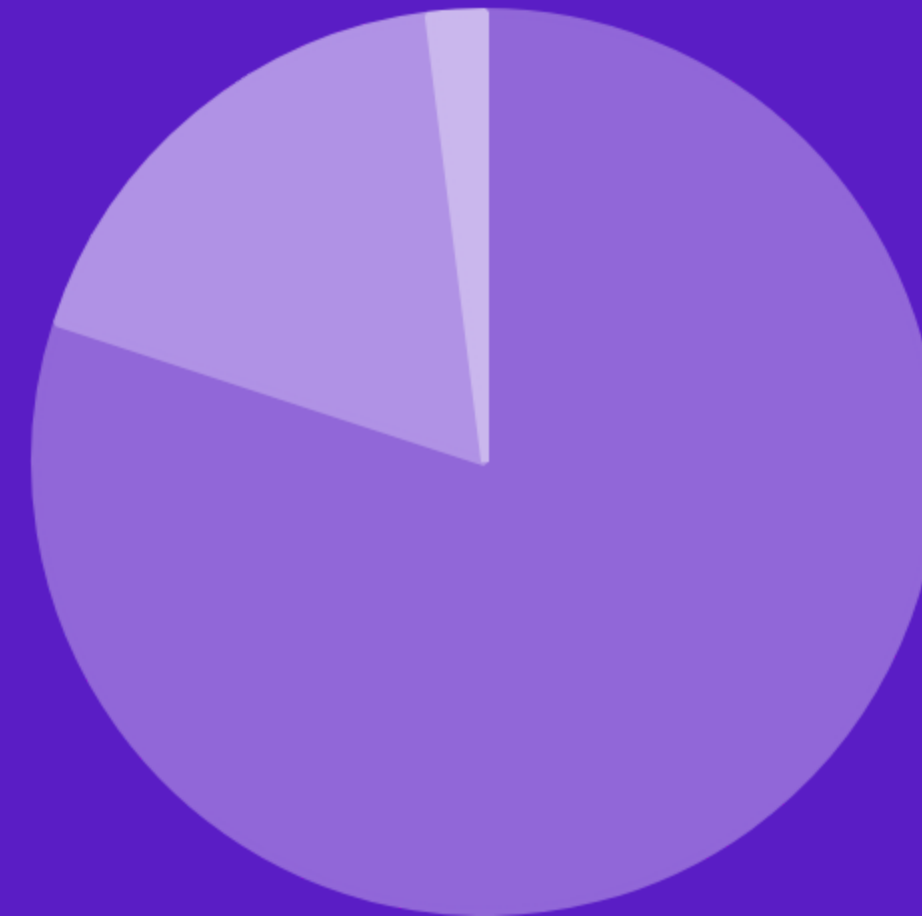
Мутации — это случайные изменения в ДНК, которые создают новые варианты генов и могут появиться в любом организме.

Большинство мутаций не влияют на жизнеспособность или вредят организму, являясь нейтральными или негативными.

Небольшая часть мутаций способствует лучшей адаптации и становится основой для естественного отбора.

Процентное распределение видов мутаций

■ Нейтральные ■ Вредные ■ Полезные



Большинство мутаций не меняют признаки организма, но именно полезные способствуют эволюционному прогрессу.

Хотя полезных мутаций мало, именно они дают преимущество в выживании и распространении в популяции.

Исследование мутаций у бактерий, 2016

Роль естественного отбора в изменении популяций

Отбор усиливает появление признаков, дающих преимущество в выживании и размножении, уменьшая значение менее эффективных.

Признаки, повышающие адаптацию, накапливаются в популяции с каждым поколением.

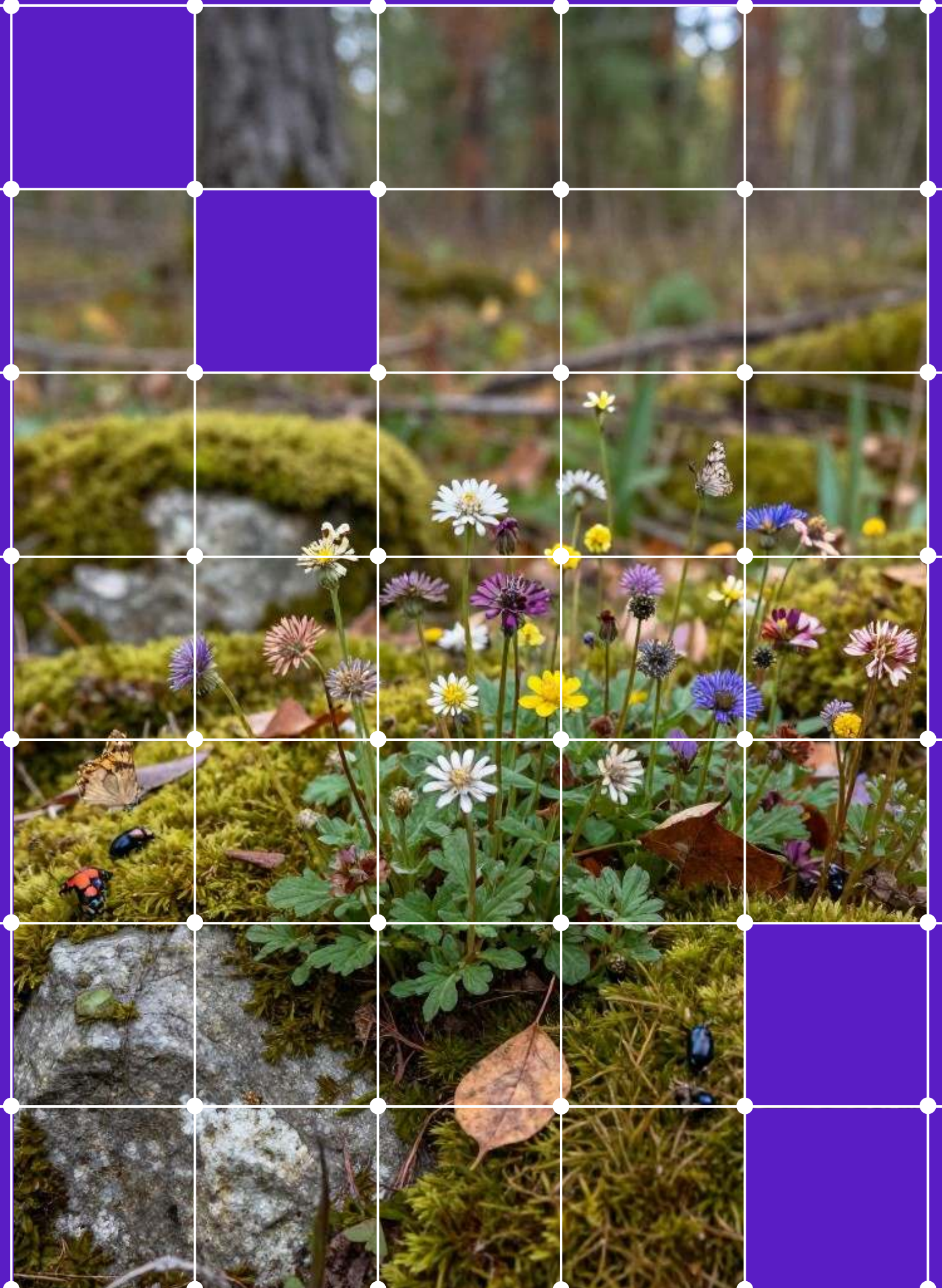
Примером служит длинная шея жирафов, позволяющая добывать пищу на высоте и обеспечивающая преимущества в конкурентной борьбе.

Таким образом естественный отбор изменяет генетический состав и способствует эволюционным изменениям в видах.

Генетический дрейф: случайные изменения генофонда

Генетический дрейф приводит к непредсказуемым изменениям в частотах генов, особенно заметным в маленьких изолированных популяциях.

Он может привести как к исчезновению редких признаков, так и к случайному распространению даже неподходящих генов.



Сравнительный анализ факторов эволюции

Фактор	Источник	Влияние	Пример
Мутации	Случайные изменения	Новые признаки	Альбиносы среди мышей
Генетический дрейф	Случайные процессы	Потеря аллелей	Генотипы на островах
Ест. отбор	Приспособленность	Закрепление	Меланизм у бабочек
Миграция	Обмен между популяциями	Новые гены	Перемещение птиц

Таблица демонстрирует различия источников и влияния основных эволюционных факторов с примерами из природы.

Факторы взаимодействуют, комплексно формируя генетическое разнообразие популяций.

Генный поток: значение миграций

Перемещение организмов

Животные и растения переходят из одной популяции в другую, перенося свои гены — это формирует связь между группами и влияет на общий генофонд.

Обмен генами

В результатах миграций происходит обмен наследственными признаками между популяциями, что увеличивает их разнообразие и новые комбинации генов.

Влияние на адаптацию

Генный поток ускоряет приспособление популяций за счёт появления новых признаков, повышая выживаемость и эволюционный потенциал.



Индустриальный меланизм бабочек: эволюция на глазах

1. Во время промышленной революции в Великобритании загрязнение затемняло кору деревьев, меняя среду обитания берёзовой пяденицы. Это вызвало рост численности темноокрашенных бабочек среди светлых собратьев.
2. Такое изменение — прямой пример естественного отбора в действии, когда приспособленные к изменённым условиям особи имеют больше шансов на выживание и размножение.

Адаптация как результат отбора и изменчивости

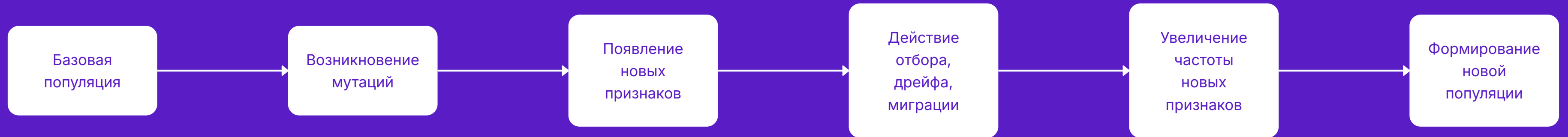
Адаптация формируется в процессе отбора полезных признаков, возникших благодаря мутациям и другой наследственной изменчивости, обеспечивая лучшие возможности для выживания в конкретной среде.

Постепенно накопленные изменения у животных севера проявляются в густом мехе, который сохраняет тепло даже в экстремально холодных условиях, увеличивая шансы на жизнь.

Растения, живущие в засушливых регионах, развили приспособления, позволяющие хранить влагу — например, толстый восковой налёт или глубокую корневую систему.

Ход эволюционных изменений в популяции

Логическая последовательность и взаимодействие факторов эволюции



60%

**повышение устойчивости
популяции к экологическим
изменениям и болезням
обеспечивается благодаря такому
уровню генетического
разнообразия.**

Исследование биологического разнообразия, 2018 год

Уровень генетического разнообразия напрямую влияет на способность популяций приспосабливаться к изменениям среды, предотвращая однородность и повышая жизнеспособность вида.

Доместикация: искусственный отбор в действии

Выведение мясных пород животных

Человек длительное время селекционировал крупный рогатый скот для улучшения мясных качеств. Это позволило повысить продуктивность и адаптировать породы к различным условиям содержания.



Разнообразие сортов садовых растений

Селекция цветов и плодовых растений приводит к появлению множества сортов с улучшенными свойствами: стрессоустойчивостью, вкусом и внешним видом, что стало результатом целенаправленного отбора человеком.



Молекулярные подтверждения эволюционного родства

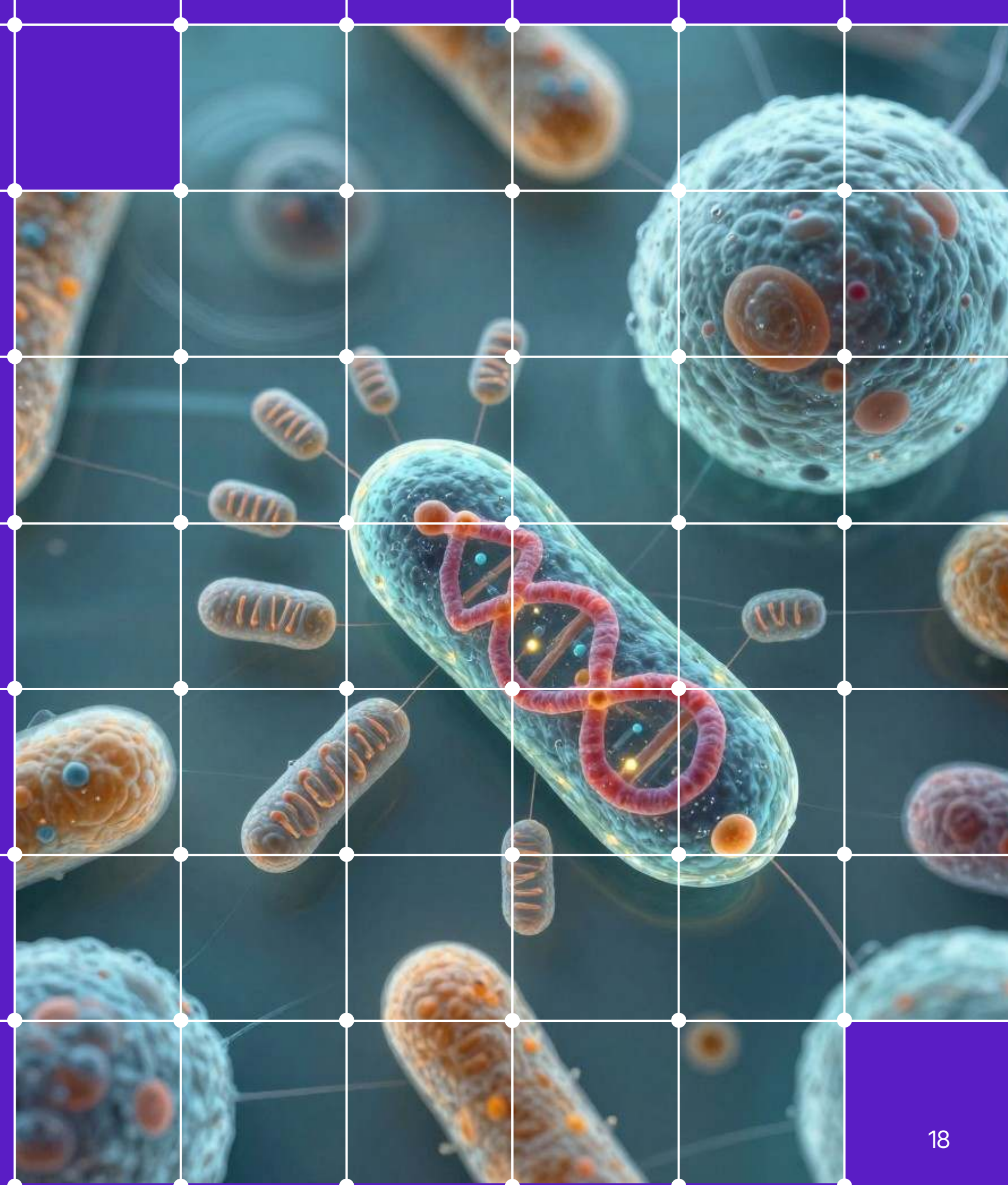
Исследования показывают, что ДНК человека и шимпанзе совпадает примерно на 98%, что свидетельствует об общем предке и близком родстве этих видов.

Последовательный анализ геномов разных видов помогает восстанавливать родственные связи и прослеживать пути эволюции на молекулярном уровне.

Во всех млекопитающих присутствуют универсальные гены, отвечающие за базовые процессы жизнедеятельности, что подтверждает эволюционное происхождение и общие биологические механизмы.

Быстрая эволюция на примере бактерий

1. Короткие жизненные циклы бактерий и огромное количество потомков позволяют им быстро накапливать мутации, адаптироваться к изменениям среды и вырабатывают устойчивость к противомикробным препаратам.
2. Создание штаммов, устойчивых к антибиотикам, демонстрирует, как естественный отбор и мутации могут изменить популяцию за считанные дни, что представляет вызов современной медицине.



Взаимодействие факторов эволюции в поддержании жизни

Мутации обеспечивают источник новых генетических вариаций, без которых невозможна изменчивость и последующая эволюция видов.

Естественный отбор способствует закреплению наиболее приспособленных признаков, увеличивая вероятность выживания индивидов и популяций.

Генетический дрейф влияет на случайное изменение частот аллелей, что особенно сказывается в небольших популяциях.

Миграции между популяциями усиливают генный поток, расширяя генетический фонд и способствуя появлению новых признаков.

Значение изучения синтеза теории эволюции и генетики

Понимание современного синтеза помогает объяснить принципы развития жизни, сохранить биоразнообразие и применять научные знания для прогресса в медицине и экологии.