

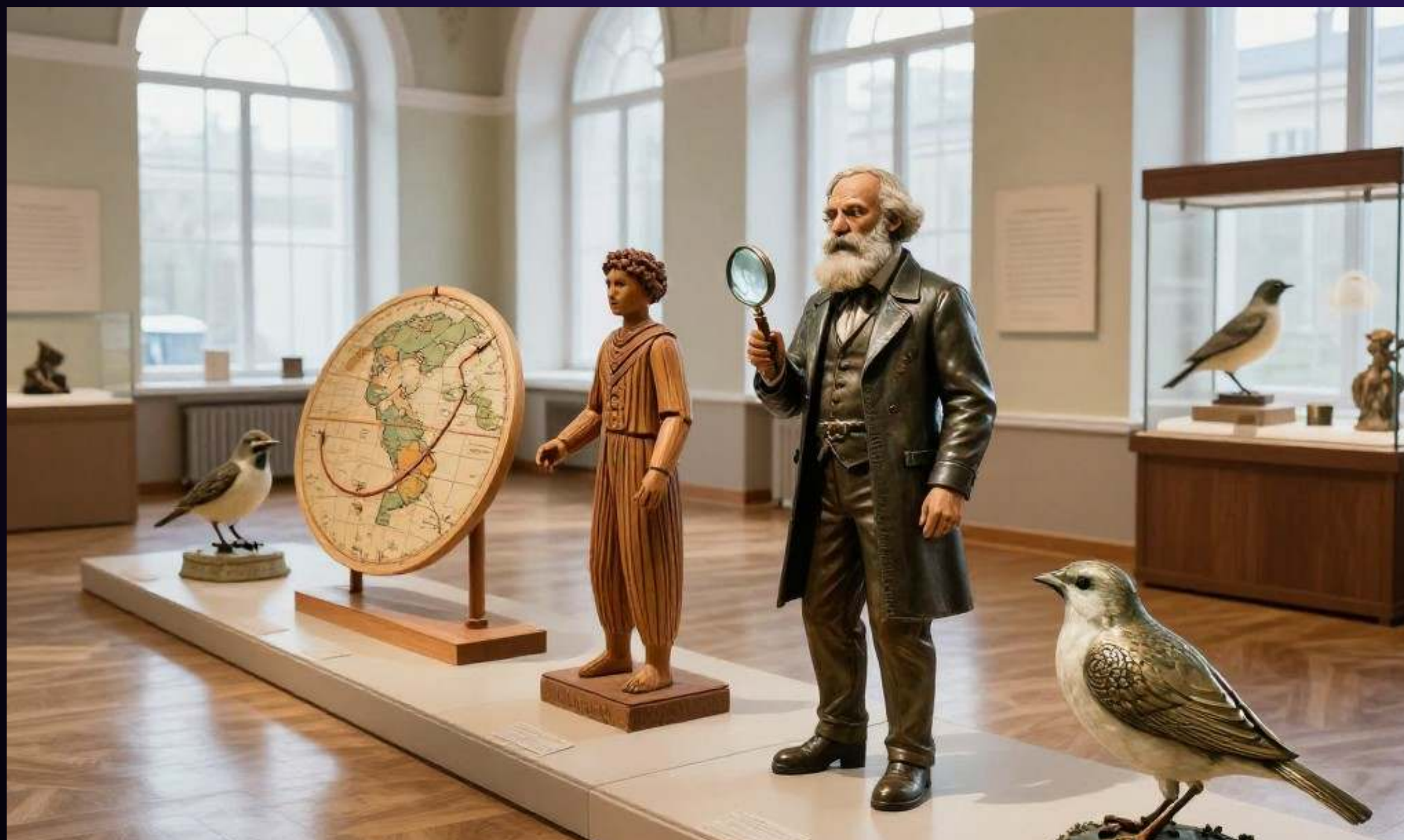


# Современная эволюционная теория: обзор и ключевые темы

Теория объединяет биологию, генетику и отбор для объяснения разнообразия жизни.

# История развития эволюционных представлений

/2



Эволюционные взгляды прошли путь от идей Ламарка о наследовании приобретённых признаков к теориям Дарвина о естественном отборе. В XX веке сформировалась синтетическая теория, объединившая генетику и биологию, благодаря вкладу Менделя, Фишера и других учёных.

# Ключевые понятия эволюции

/3



## Длительный процесс изменений

Эволюция — это длительный процесс постепенных изменений организмов, связанных с передачей признаков потомкам. Изменчивость внутри популяций помогает адаптироваться к среде.



## Роль наследственности и изменчивости

Наследственность передаёт признаки следующим поколениям, а изменчивость создаёт разнообразие. Их взаимодействие служит основой для эволюционных преобразований.



## Пример адаптации жирафа

Удлинённая шея жирафа появилась в результате отбора особей, которые могли доставать пищу с высоких ветвей, что повышало шансы на выживание и размножение.

# Генетическая изменчивость: основные механизмы

/4

01

Мутации — случайные изменения в ДНК, которые создают новые варианты генов, являясь основой для изменчивости.

Рекомбинация генов при половом размножении приводит к новым комбинациям наследственных признаков у потомства.

02

03

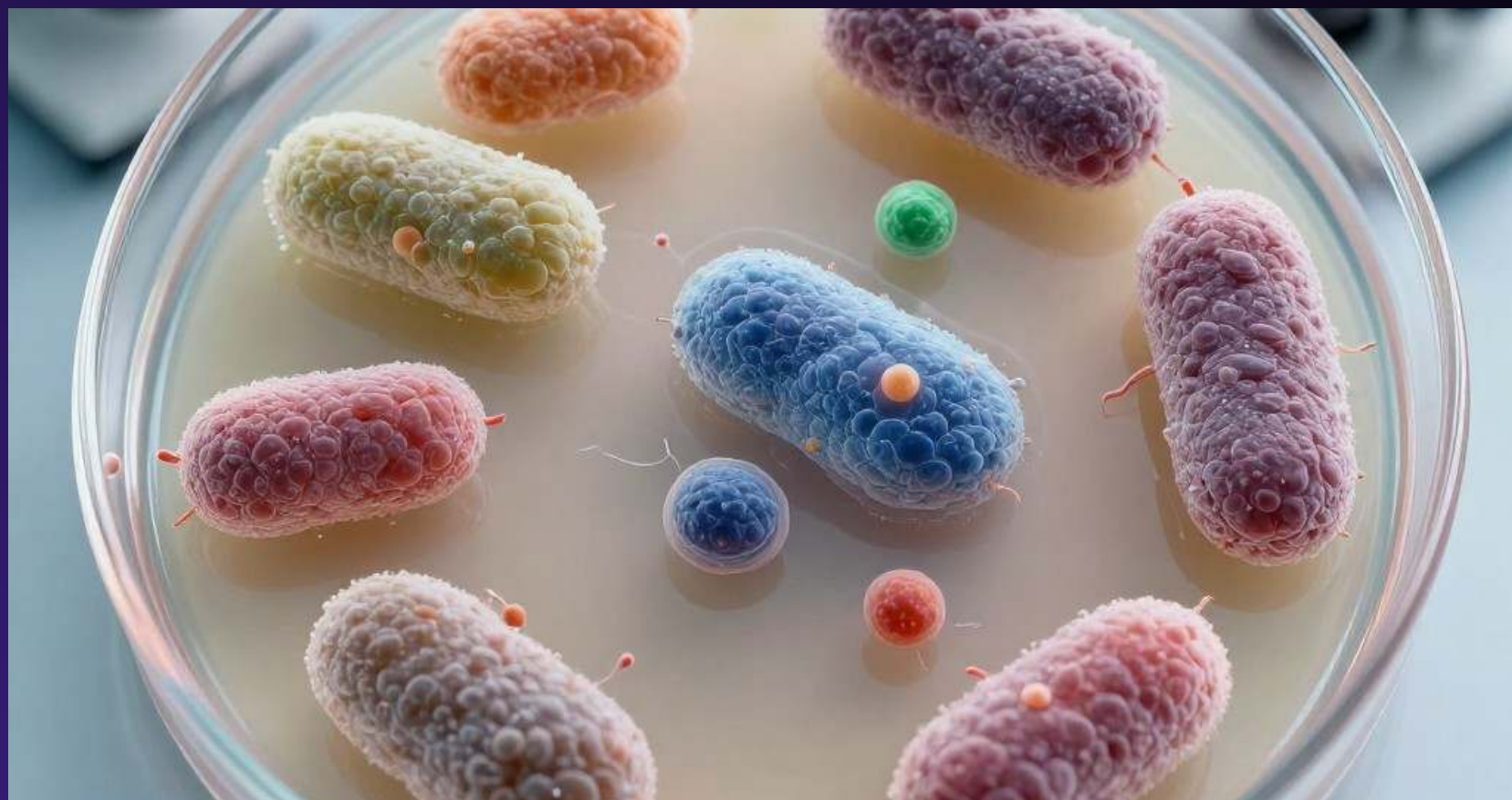
Разнообразие аллелей в популяциях увеличивает вероятность появления приспособленных к среде организмов через естественный отбор.

# Значение мутаций в эволюции

/5

## Мутации как источник новых признаков

Некоторые мутации создают полезные изменения, которые могут помочь организму выживать и размножаться. Например, устойчивость бактерий к антибиотикам возникла благодаря мутациям, помогшим им адаптироваться.



## Накопление мутаций в популяциях

Мутации передаются потомству и со временем накапливаются. Так происходит постепенное изменение генетического состава популяции, что влияет на эволюционные процессы.



# Частота возникновения мутаций у разных организмов

/6



Высокая скорость мутаций у бактерий обеспечивает быструю адаптацию к изменяющейся среде, например, к лекарствам.

Меньшая частота мутаций у человека связана со сложностью организма и необходимостью сохранения стабильности генома.

Исследования молекулярной биологии, 2023

# Естественный отбор и его проявления

/7

## Изменение частот признаков

Естественный отбор способствует увеличению числа особей с полезными признаками, которые лучше приспособлены к среде и имеют больше потомства.

## Отбор на уровне популяций и организмов

Процесс отбора действует как на отдельных особях, так и на целых группах, меняя состав популяций и способствуя эволюционным изменениям.



# Типы естественного отбора

/8

| Тип отбора      | Влияние на признак            | Пример                       |
|-----------------|-------------------------------|------------------------------|
| Стабилизирующий | Поддержание среднего значения | Средняя масса новорождённого |
| Движущий        | Сдвиг признака в сторону      | Устойчивость к засухе        |
| Дизруптивный    | Развитие крайних вариантов    | Две расы птиц                |

Учебник биологии, 2022

Различные формы отбора влияют на признаки в популяции по-разному, что отражается в их распространённости и вариабельности.

Тип отбора определяет направление эволюционных изменений и формирование адаптаций.

# Дрейф генов: ключевые события

/9

## 01 Эффект бутылочного горлышка

Резкое сокращение численности популяции приводит к случайным изменениям частот аллелей и уменьшению генетического разнообразия.

## Эффект основателя

02

Небольшое количество особей начинает новую популяцию, в результате чего частоты аллелей могут сильно отличаться от исходной.

## 03 Случайный дрейф в малых популяциях

В небольших популяциях случайные изменения генетического состава значительно влияют на эволюционные процессы, не связанные с отбором.

# Синтетическая теория эволюции и популяционные процессы

/10

01

Теория объединяет генетику, дарвинизм и биогеографию для комплексного объяснения эволюции видов.

02

Основные факторы эволюции включают мутации, миграционное перемещение, дрейф генов и естественный отбор.

03

Определение вида основывается на способности к свободному скрещиванию и устойчивых различиях между популяциями.

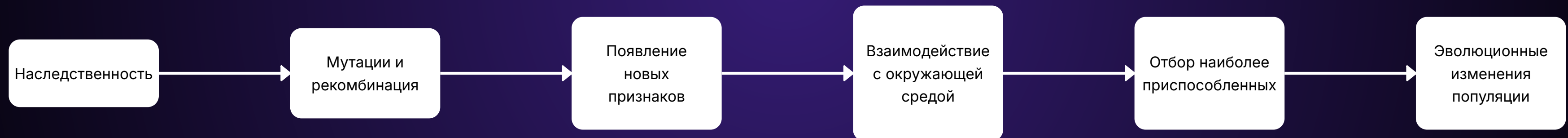
04

Популяционные процессы обеспечивают динамику генетического состава и способствуют адаптации организмов к изменяющейся среде.

# Механизмы эволюции: основные этапы процесса

/11

Последовательность механизмов, обеспечивающих эволюционные изменения



# Гомология и аналогия: сравнительный анализ

/12

Гомологичные органы имеют общее эволюционное происхождение, но выполняют разные функции. Например, рука человека, крыло летучей мыши и плавник кита схожи по строению, отражая общий предок.

01



Аналогичные органы выполняют сходные функции, но произошли независимо. Примером служат крыло птицы и крыло насекомого, которые возникли в результате приспособления к полету, но в разных группах.

02

# Молекулярные свидетельства эволюции

/13

Генетический код и последовательность ДНК у схожих видов демонстрируют высокую степень совпадения, что подтверждает их общее происхождение и родственные связи.

01

Аминокислотные последовательности белков у близкородственных видов имеют минимальные различия, что говорит о консервативности и важности этих молекул.

02

Молекулярная филогенетика использует генетические данные для построения деревьев родства и оценки времени разделения видов, улучшая понимание эволюционных процессов.

03

# Ископаемые свидетельства эволюции

/14



## Переходные формы между рыбами и амфибиями



Ихтиостега — один из примеров переходной формы, демонстрирующей признаки и рыб, и первых амфибий. Эти ископаемые иллюстрируют постепенное развитие конечностей для перемещения по суше.



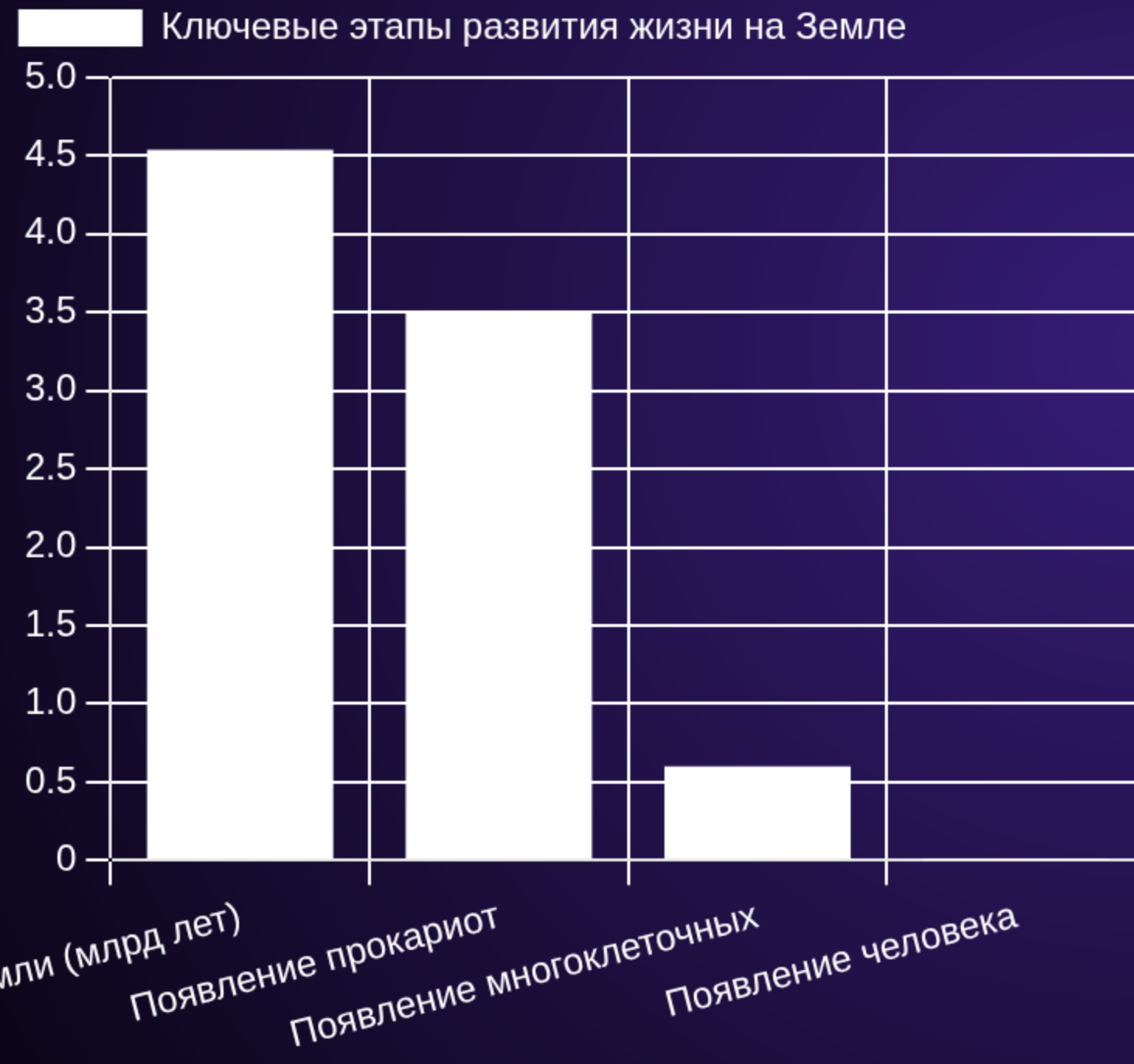
## Переход от рептилий к млекопитающим



Остатки древних форм с чертами и рептилий, и млекопитающих показывают постепенную эволюцию теплокровных животных. Эти находки подтверждают теорию постепенных изменений в строении.

# Измерения возраста Земли и живых организмов

/15



Радиометрические методы, такие как изотопное датирование, обеспечивают точные данные о возрасте геологических образований и ископаемых, уточняя хронологию жизни.

Возраст Земли и этапы развития организмов подтверждают длительность эволюционных процессов и постепенное нарастание биологической сложности.

Научные публикации по геохронологии, 2023

# Современные проявления эволюции

/16

2000-е годы



Появление бактерий, устойчивых к антибиотикам, указывает на усиленное давление естественного отбора и необходимость новых медицинских подходов.

Современный период



Изменения в миграции и поведении птиц демонстрируют быструю реакцию экосистем на климатические изменения и вмешательство человека.

Начало XXI века



Распространение новых вирусов показывает высокую скорость эволюционных изменений благодаря множеству мутаций и кратким жизненным циклам.

2020 год



Изменение ареалов у белых медведей связано с изменением климата и адаптацией к сокращающимся ледяным площадям.

# Коэволюция видов и экосистемная динамика

/17

## Взаимное приспособление видов

Коэволюция проявляется через взаимную адаптацию видов, как у цветковых растений и насекомых-опылителей. Такая связь способствует выживанию и успешному размножению обеих сторон.

01



## Влияние коэволюции на биосистемы

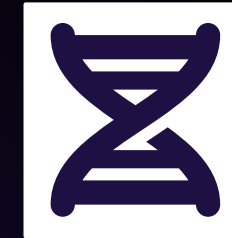
Динамика коэволюции усиливает сложность экосистем, формируя устойчивые биологические связи, например, между хищниками и жертвами, поддерживая баланс мира природы.

02

# Влияние человека на эволюцию: ключевые аспекты

/18

## Генная инженерия



Создание генетически модифицированных организмов помогает получать новые полезные качества у растений и животных для медицины и промышленности.

## Искусственный отбор



Люди выбирают и выращивают растения с нужными признаками, создавая сорта с улучшенными свойствами для сельского хозяйства.

## Изменения среды



Воздействие пестицидов и загрязнений приводит к развитию устойчивости у многих видов, меняя естественные эволюционные процессы.

# Новые технологии и нерешённые вопросы эволюции

/19

---

Происхождение жизни остаётся загадкой, требующей понимания сложных химических и биологических процессов, давших начало биосфере на Земле.

01

---

Роль горизонтального переноса генов изучается как важный механизм ускорения эволюционных изменений среди микроорганизмов и некоторых животных.

02

---

Геномные технологии, такие как CRISPR и секвенирование, расширяют возможности изучения эволюции и создание организмов с заданными свойствами.

03

# Важность эволюционной теории в науке и жизни

Эволюционная теория объединяет множество наук и помогает понять разнообразие жизни. Она играет ключевую роль в медицине, экологии и сельском хозяйстве, формируя научное мышление и ответственность за природу.