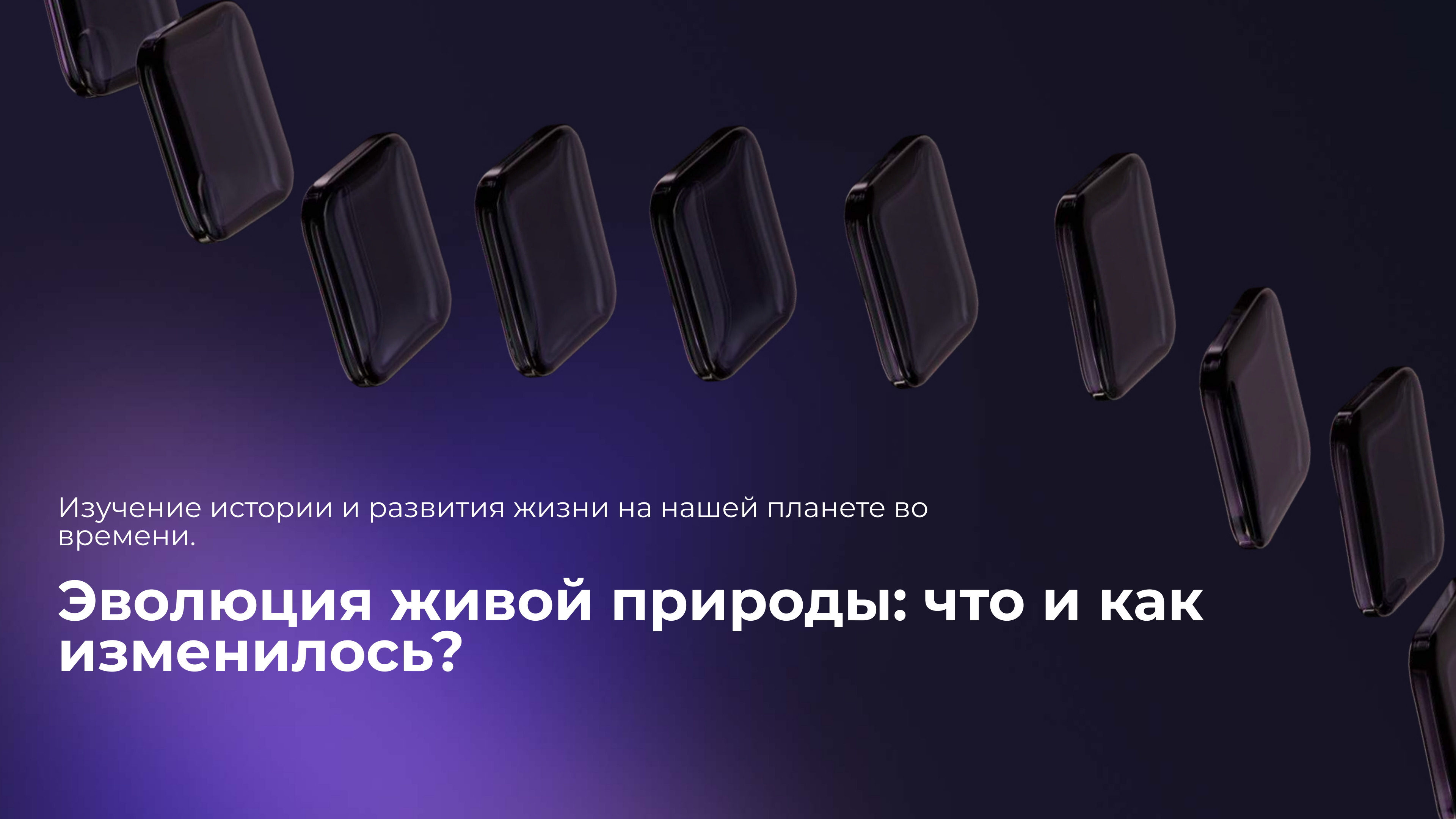




Изучение истории и развития жизни на нашей планете во времени.

# Эволюция живой природы: что и как изменилось?

# Путь науки к пониманию эволюции

В XVIII–XIX веках учёные систематизировали живые виды, а Дарвин в 1859 году представил теорию естественного отбора — основной механизм эволюции. Эта теория объясняет разнообразие и родство всех живых существ.

# Что изучает эволюционная биология

**01** Эта наука исследует процессы возникновения и изменений организмов в течение времени, раскрывая причины эволюционных сдвигов.

**02** Важная задача — понять механизмы, благодаря которым появляются новые виды и происходит видообразование.

**03** Также учёные изучают родственные связи и объясняют большое разнообразие форм жизни на Земле.

# Происхождение жизни на Земле: основные гипотезы

Жизнь возникла около 3,5–4 млрд лет назад в виде одноклеточных бактерий и архей, которые были первыми живыми организмами на планете.

Существуют две главные гипотезы: абиогенез — самозарождение из неорганических соединений, и панспермия — занесение жизни из космоса.

# Доказательства эволюции



## Палеонтология: свидетельства из прошлого

Фоссилии дают прямые доказательства эволюции, показывая переходные формы между видами в разные эпохи земной истории. Они демонстрируют постепенные изменения организмов во времени.



## Анатомия: сходство костей и органов

Сравнительный анализ скелетов разных животных выявляет гомологии — одинаковые структуры, например, кости конечностей, подтверждающие их общее происхождение.

## Генетика: единство жизни на молекулярном уровне

Анализ ДНК показывает схожие генные последовательности у близкородственных видов, что свидетельствует о едином источнике жизни и её изменениях.



## Эмбриология: развитие повторяет историю

Сходство на ранних стадиях развития эмбрионов разных видов отражает общие эволюционные корни, подкрепляя теорию общей эволюции.

# Основные этапы эволюции на временной шкале

Каждый этап характеризует появление ключевых групп живых организмов и новых биологических возможностей.

Суть эволюции — постепенный рост сложности и разнообразия жизни за миллиарды лет.

Научные исследования в биологии и палеонтологии

# Основные механизмы эволюционного процесса

**01** Мутации — случайные изменения в генах, обеспечивающие генетическое разнообразие внутри популяций.

**02** Естественный отбор — выживание и размножение наиболее приспособленных к условиям окружающей среды организмов.

**03** Искусственный отбор — целенаправленное вмешательство человека в выбор и селекцию особей с желательными чертами.

**04** Миграция, изоляция и дрейф генов — процессы перемещения, разделения популяций и случайных изменений генетического состава.

# Вклад Чарльза Дарвина в биологическую науку



## Наблюдения на Галапагосах

Дарвин изучал вьюрков, заметив, что форма клюва зависит от типа пищи и экологических условий, что убедило его в возможности адаптации видов к среде.



## «Происхождение видов»

В 1859 году Дарвин опубликовал свою теорию естественного отбора, которая объяснила механизм эволюции и стала революцией в биологии.

# Видообразование и адаптация организмов

01

Образование новых видов происходит через географическую или репродуктивную изоляцию, благодаря чему возникают генетические различия.

02

Примеры адаптивных признаков: защитная окраска насекомых, позволяющая сливаться с окружающей средой и избегать хищников.

03

Форма тела у пресноводных и морских рыб различается в зависимости от среды, а совы развили ночной образ жизни как стратегию выживания.

# Основные эволюционные эпохи и их характерные признаки

| Эпоха      | Период (млн лет назад) | Характеристика жизни                  |
|------------|------------------------|---------------------------------------|
| Архей      | 3500–2500              | Простейшие микроорганизмы             |
| Протерозой | 2500–541               | Появление многоклеточных и водорослей |
| Палеозой   | 541–252                | Выход животных на сушу                |
| Мезозой    | 252–66                 | Время динозавров и цветковых          |
| Кайнозой   | 66–0                   | Развитие млекопитающих и человека     |

В таблице отражены ключевые геологические эпохи и основные формы жизни, которые доминировали в эти периоды.

Жизнь постепенно усложнялась, проходя заметные этапы в разные зоны и периоды.

Геохронологическая шкала и палеобиологические данные

# Общее происхождение живых организмов



## Общее строение конечностей у позвоночных

Скелеты млекопитающих, птиц, земноводных и пресмыкающихся имеют схожий план строения конечностей. Несмотря на разное назначение — бег, полет или плавание — основные кости расположены одинаково, что указывает на общее происхождение этих групп.



## Рудиментарные органы — следы эволюции

Некоторые органы у человека и животных утратили первоначальную функцию. Пример — аппендикс у человека и копчик. Их наличие подтверждает общие предки и постепенные изменения в процессе эволюции.



## Универсальность генетического кода

Все живые организмы используют одинаковый генетический код для синтеза белков. Это свидетельствует о едином происхождении жизни на Земле и тесной взаимосвязи всех видов.

# Естественный и искусственный отбор: практика селекции

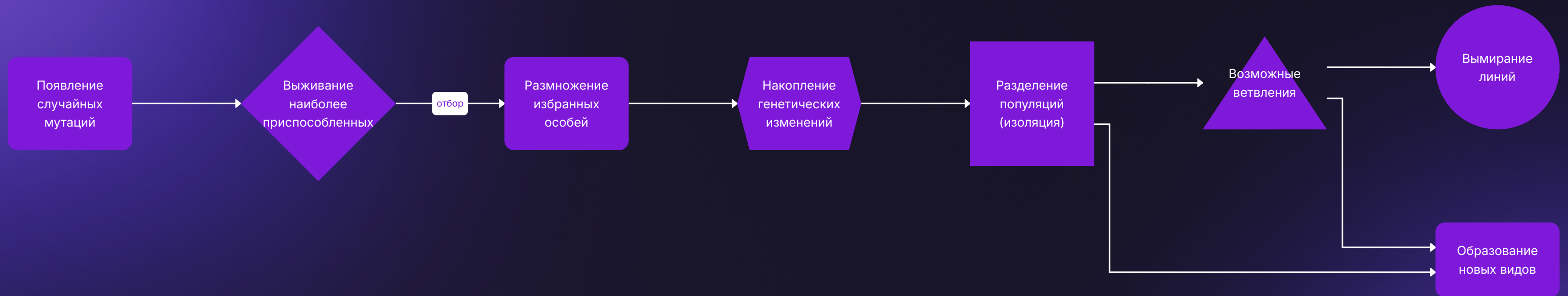
**01** Естественный отбор приводит к выживанию и распространению организмов, наиболее приспособленных к окружающей среде. Так формируются устойчивые виды и поддерживается разнообразие в природе.

**02** Искусственный отбор — процесс, контролируемый человеком, направленный на создание новых пород и сортов. Примеры: разведение собак с нужными чертами и выращивание сельскохозяйственных культур с улучшенными качествами.

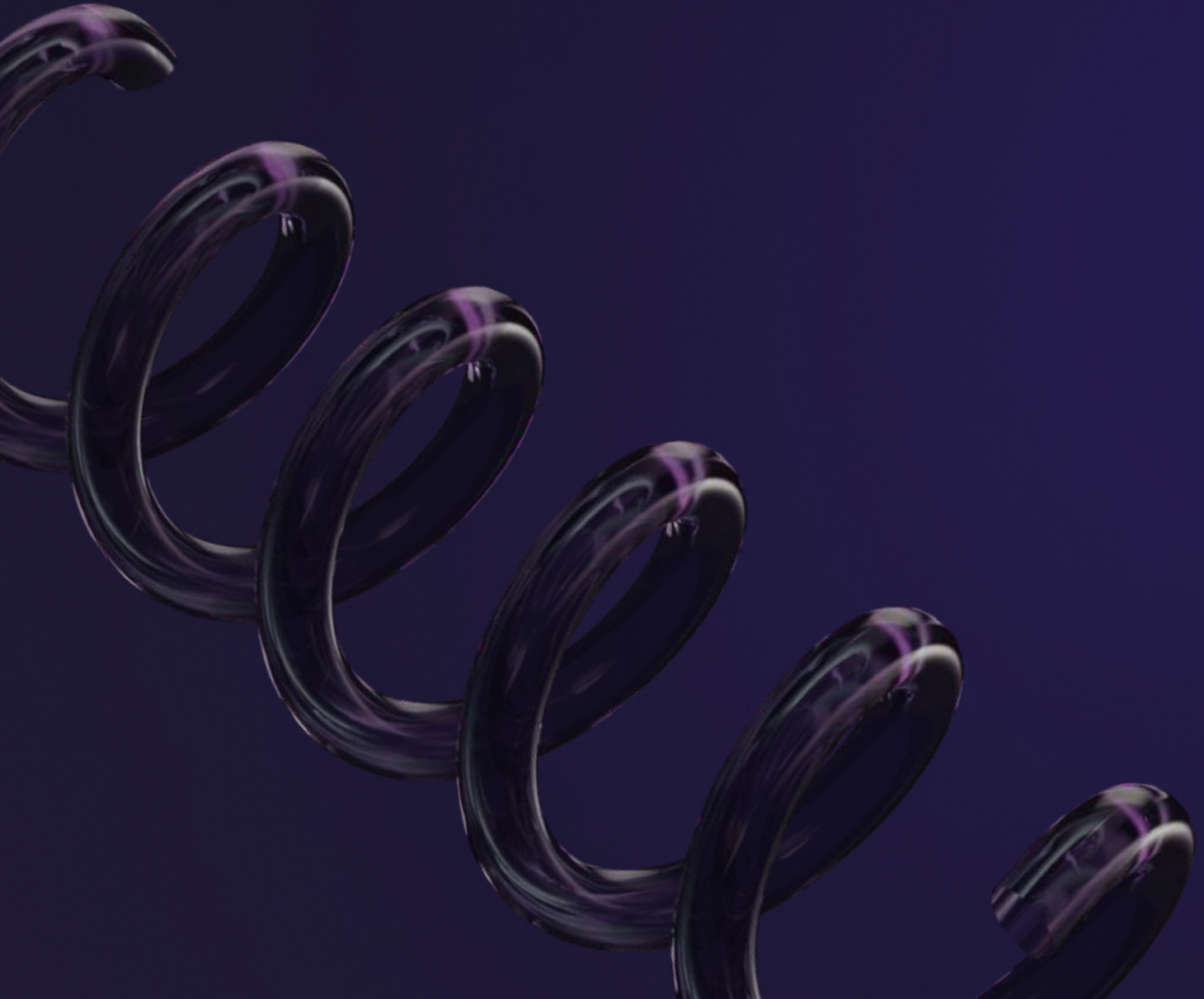


# Основные этапы эволюционного процесса

От случайных мутаций до возникновения новых видов



# Массовые вымирания: причины и последствия



## Пермское вымирание (около 250 млн лет назад)

Самое масштабное вымирание, уничтожившее более 90% морских и 70% наземных видов из-за вулканических извержений и изменений климата.

## Триасово-юрское вымирание (около 201 млн лет назад)

Привело к исчезновению многих морских обитателей и мелких рептилий, создав условия для расцвета динозавров.

## Меловое вымирание (около 66 млн лет назад)

Падение крупного астероида вызвало гибель динозавров и многих других видов, открывая путь млекопитающим.

## Неогеновое вымирание (около 2,5 млн лет назад)

Изменения климата и ландшафта повлияли на многочисленные группы животных, подготовив почву для появления человека.

# Переход к жизни на суше: ключевые древние организмы



## Появление сосудистых растений

Около 360 миллионов лет назад первые сосудистые растения обзавелись системой для переноса воды и питательных веществ, что стало важным шагом для развития суши.



## Тиктаалик — легендарная 'рыба-земноводное'

Этот древний организм имел черты как рыб, так и четвероногих — например, зачатки конечностей для ползания по мелководью, доказывая эволюционный переход.



## Первые земноводные и насекомые

Древние земноводные первыми освоили сушу, а ранние насекомые появились в этот же период, что способствовало формированию наземных экосистем.

# Эволюция млекопитающих и птиц

01

Млекопитающие появились в конце мезозоя и стали главной группой после вымирания динозавров, отличаясь шерстью и живорождением.

02

Основные характеристики млекопитающих включают молочные железы, обеспечивающие питание детенышам, и развитую нервную систему.

03

Птицы произошли от древних рептилий, сохранив черты вроде перьев и способности к полету, что обеспечило их высокую мобильность.

04

Археоптерикс — известный переходный организм, демонстрирующий сочетание рептильных и птичьих признаков, подтверждающий эволюционное родство.

# Темпы эволюции разных биологических групп

Бактерии быстро развивают устойчивость к антибиотикам, учитывая короткий жизненный цикл и высокую изменчивость.

Результаты показывают, что скорость эволюции напрямую связана с размножением и генетической вариабельностью групп организмов.

Исследование эволюционной биологии, 2023

# Эволюция человека: основные этапы антропогенеза

## 4 млн лет назад — австралопитеки

Эти предки начали ходить прямоходя, что представляло важный шаг в эволюции человека.

## 1,8 млн лет назад — Homo erectus

Распространение по Евразии и развитие более сложной культуры отличали этот вид.

## 6–7 млн лет назад — появление гоминидов

Первые предки человека появились в Африке, выделившись из общего с другими приматами предка.

## 2,5 млн лет назад — Homo habilis

Создание простых орудий труда стало одним из первых проявлений умственных способностей.

## Около 200 тыс. лет назад — Homo sapiens

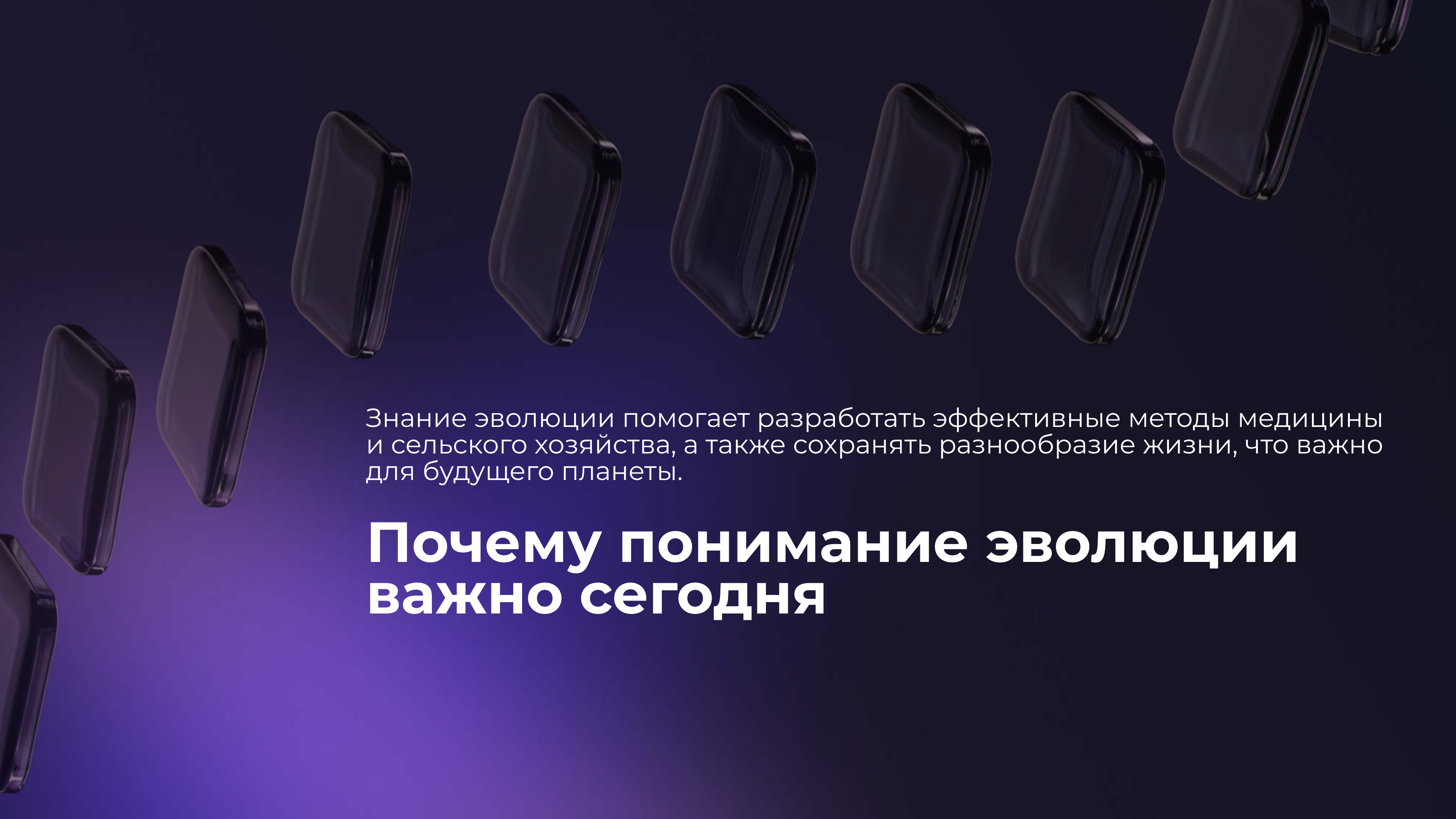
Современный человек появился с развитым языком, культурой и способностью к абстрактному мышлению.

# Роль эволюции в современной природе и для человека

Эволюция способствует формированию устойчивых экосистем через создание пищевых цепей и специализации видов, обеспечивая гармонию в природе.

Адаптация организмов к городской среде и устойчивость бактерий к антибиотикам — яркие примеры продолжающихся эволюционных процессов сегодня.





Знание эволюции помогает разработать эффективные методы медицины и сельского хозяйства, а также сохранять разнообразие жизни, что важно для будущего планеты.

## **Почему понимание эволюции важно сегодня**