

РАЗВИТИЕ ЖИВОТНОГО МИРА



Путешествие животных через миллионы лет: от морей до суши и неба.



КАК УЧЕНЫЕ ЧИТАЮТ ИСТОРИЮ ЖИЗНИ

Историю животных восстанавливают по следам прошлого: ископаемым остаткам, изменениям пород и условиям древней Земли. Эти данные помогают понять, когда появлялись новые группы и почему одни виды исчезали, а другие успешно приспосабливались.

ПЕРВЫЕ ЖИВОТНЫЕ В ДРЕВНИХ МОРЯХ



ПРОСТОЕ НАЧАЛО

Первые животные были многоклеточными и обитали только в воде. Их тело было устроено очень просто, но именно с них началось дальнейшее усложнение животного мира.

01

КЕМБРИЙСКИЙ ВЗРЫВ

Около 541 миллиона лет назад разнообразие животных резко выросло. В морях появилось множество новых форм, и многие группы начали быстро занимать разные экологические ниши.

02

НОВЫЕ СПОСОБЫ ЖИЗНИ

У животных возникли твердые покровы, щупальца и активное движение. Эти признаки усилили конкуренцию, помогли защищаться и добывать пищу более эффективно.

03

ГЛАВНЫЕ ЭТАПЫ РАЗВИТИЯ ЖИВОТНОГО МИРА

На временной шкале видно, что важнейшие изменения происходили не одновременно, а в разные эпохи истории Земли.

Чем ближе к современности, тем быстрее менялись группы животных после крупных перестроек среды.



Обобщение данных школьного курса биологии и палеонтологии; даты приведены приблизительно

КАК ПОЯВИЛИСЬ СКЕЛЕТЫ, РАКОВИНЫ И ПАНЦИРИ



Щит против врагов

Опора для движения

Внешний облик меняется

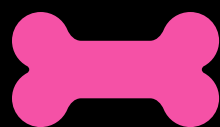
Когда в морях стало больше хищников, многим животным понадобилась защита. У трилобитов и моллюсков появились прочные покровы, которые закрывали мягкое тело и снижали риск быть съеденными.

Твердые части тела помогали не только защищаться, но и двигаться увереннее. Скелет и панцирь стали опорой, благодаря которой животные могли быстрее ползать, плавать или удерживать форму тела.

По ископаемым остаткам видно, как защитные покровы изменяли вид древних животных. Раковины, шипы и костные пластины делали их более заметными, но значительно повышали шансы на выживание.



ЧТО СДЕЛАЛИ РЫБЫ ПЕРВЫМИ



ВНУТРЕННИЙ СКЕЛЕТ

У рыб появился позвоночник и череп, которые поддерживали тело и защищали важные органы. Это сделало движения более точными и быстрыми.



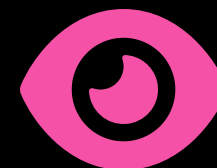
ЖИЗНЬ В ВОДЕ

Жабры позволяли извлекать кислород из воды, а плавники помогали удерживать равновесие и менять направление. Рыбы стали хорошо приспособлены к водной среде.



ЧЕЛЮСТИ

Появление челюстей стало важным шагом в эволюции. Рыбы смогли хватать добычу, отрывать куски пищи и лучше защищаться от врагов.

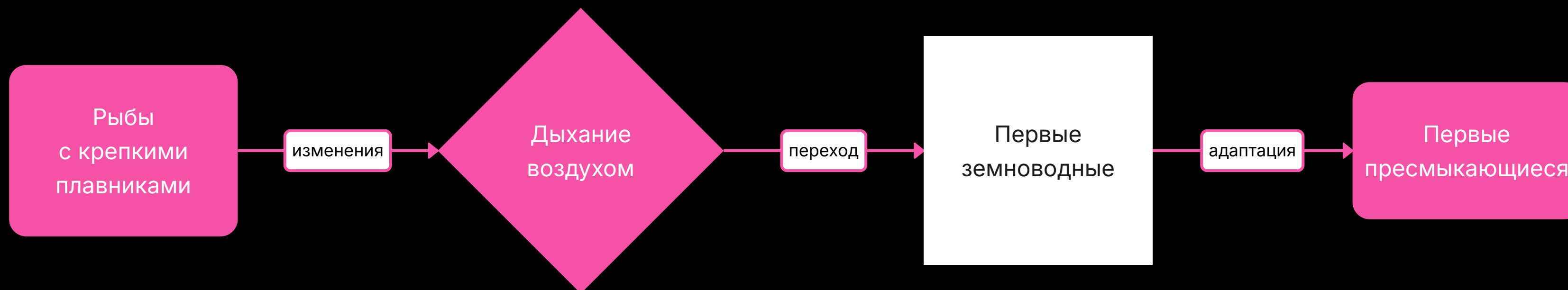


ОРГАНЫ ЧУВСТВ

Развитые органы чувств помогали рыбам замечать добычу, опасность и движение вокруг. Это повышало их шансы выжить в сложной морской среде.

КАК ЖИВОТНЫЕ ВЫШЛИ ИЗ ВОДЫ НА СУШУ

Схема отражает постепенное освоение суши в условиях мелководий, изменения водоемов и появления новой пищи на берегах.



ЧЕМ ЗЕМНОВОДНЫЕ ОТЛИЧАЮТСЯ ОТ ПРЕСМЫКАЮЩИХСЯ



Связь с водой

Земноводные могут жить и в воде, и на суше, но для размножения им по-прежнему нужна влажная среда. Их икринки и личинки развиваются только там, где достаточно воды.

Независимость пресмыкающихся

Пресмыкающиеся стали меньше зависеть от водоемов благодаря яйцам с плотной оболочкой. Такая защита позволила им размножаться на суше и расселяться в более сухих местах.

Защита от высыхания

Сухая кожа пресмыкающихся уменьшает потерю влаги. Это особенно важно в жарких районах, где животным приходится долго обходиться без постоянного доступа к воде.

СРАВНЕНИЕ ВРЕМЕНИ ПОЯВЛЕНИЯ ОСНОВНЫХ ГРУПП ЖИВОТНЫХ

Диаграмма показывает
не точный момент, а порядок
появления крупных групп
в истории Земли.

Рыбы, насекомые и моллюски
появились очень рано,
а птицы и млекопитающие –
значительно позже.



Обобщение школьных данных по эволюции животных; значения
приблизительные

ДИНОЗАВРЫ В МЕЗОЗОЙСКУЮ ЭРУ



ХИЩНИКИ И ТРАВОЯДНЫЕ

Среди динозавров были и опасные охотники, и спокойные травоядные. Их зубы и когти сильно отличались, потому что каждая группа приспособлялась к своему способу питания и защите.



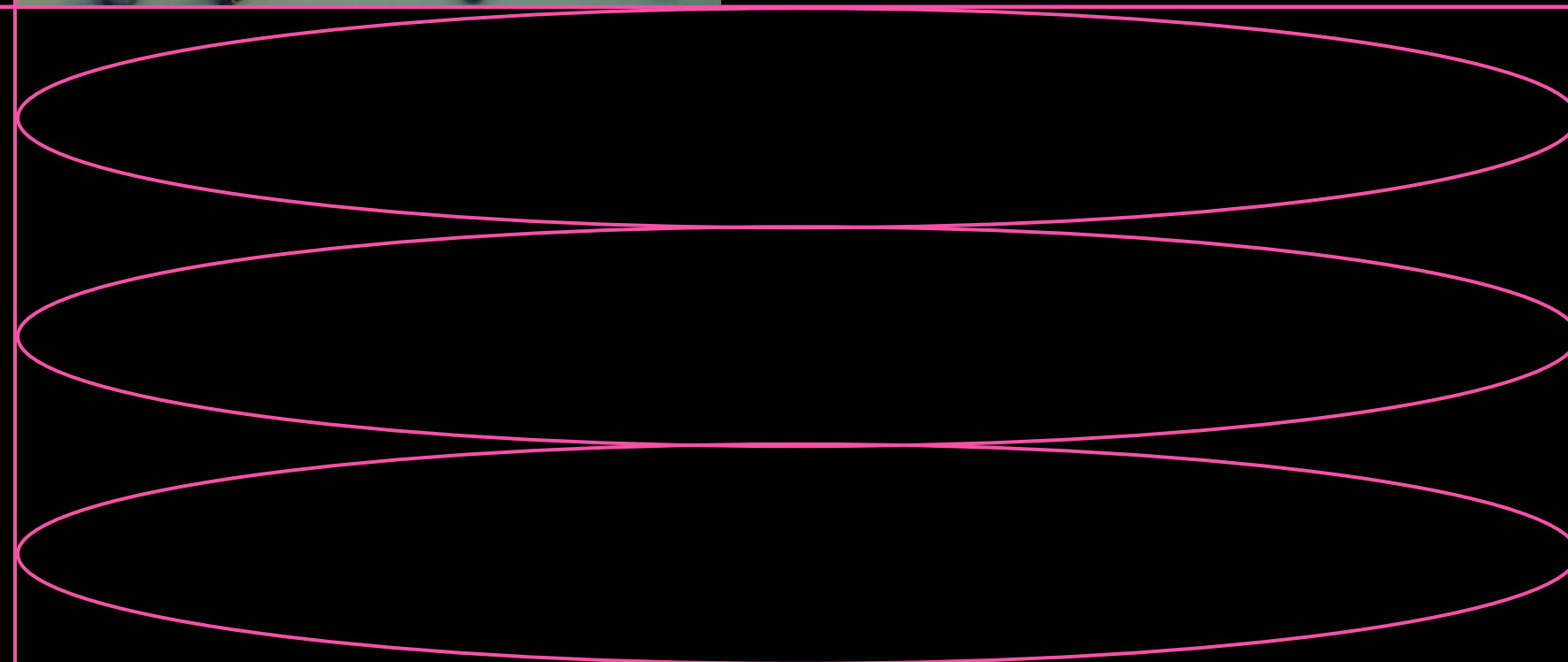
РАЗНЫЕ РАЗМЕРЫ И ФОРМЫ

Одни динозавры были небольшими и подвижными, другие – огромными и тяжелыми. У одних были длинные хвосты для равновесия, у других – мощные ноги или защитные пластины на спине.



УМЕНИЕ ВЫЖИВАТЬ

Динозавры занимали разные среды и образ жизни, поэтому долго оставались господствующей группой на суше. Их разнообразие хорошо видно по строению черепа, рогам, лапам и хвостам.



ПТИЦЫ — ПОТОМКИ ДРЕВНИХ ЯЩЕРОВ

АРХЕОПТЕРИКС

Археоптерикс считается важной переходной формой между динозаврами и птицами. У него были перья, но сохранялись зубы и когти, что хорошо показывает постепенность эволюции.

04

ДРЕВНЕЕ ПРОИСХОЖДЕНИЕ

Первые птицы возникли от небольшой группы динозавров-тероподов. Это подтверждает сходство строения костей, наличие перьев и переходные формы, которые сочетали признаки и ящеров, и птиц.

01

ПЕРЬЯ И ТЕПЛО

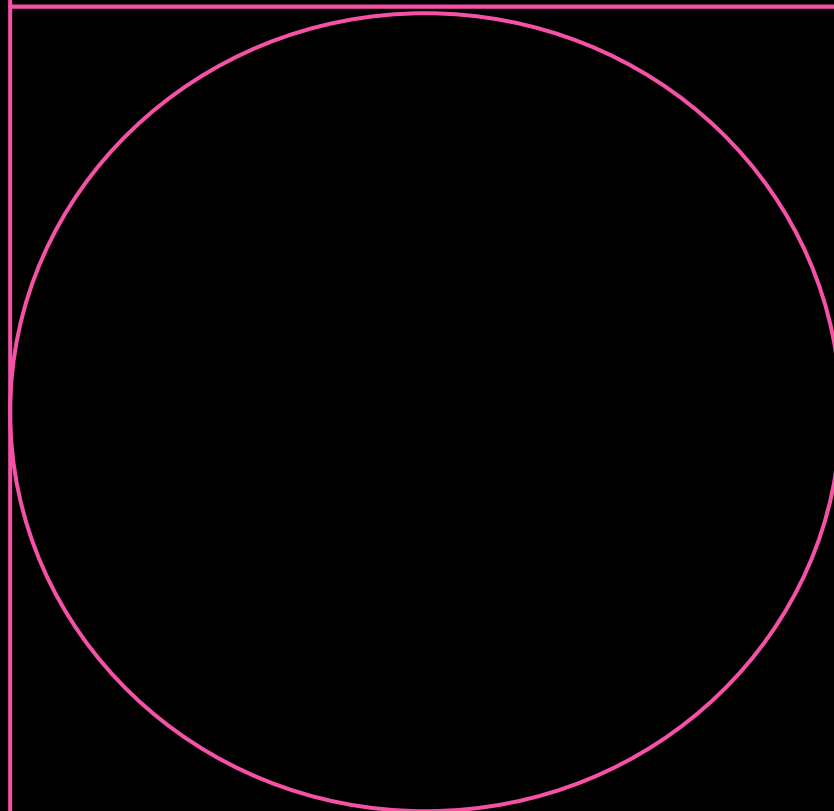
Сначала перья помогали сохранять тепло и скрывать тело от холода. Позже они стали важны для маневрирования в воздухе, а затем и для настоящего полета.

02

ОСОБЕННОСТИ ПОЛЕТА

У птиц сформировались легкий скелет, полые кости, крылья и обтекаемая форма тела. Такие признаки уменьшают массу и помогают быстрее передвигаться в воздухе.

03



ОСНОВНЫЕ ГРУППЫ ПОЗВОНОЧНЫХ ЖИВОТНЫХ

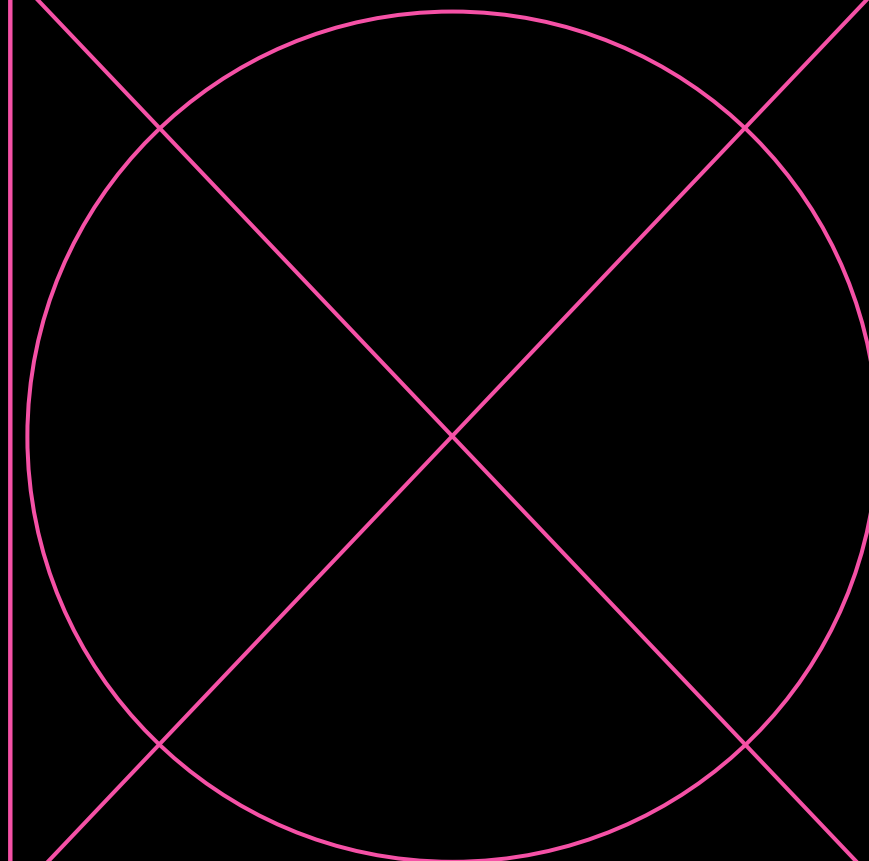
Группа	Среда	Покровы	Дыхание	Размножение
Рыбы	вода	чешуя	жабры	икра
Земноводные	вода и суша	влажная кожа	кожа, лёгкие	икра
Пресмыкающиеся	суша	сухая кожа	лёгкие	яйца
Птицы	воздух, суша	перья	лёгкие	яйца
Млекопитающие	суша	шерсть	лёгкие	живорождение

Таблица показывает, как разные группы позвоночных приспособились к жизни в воде, на суше и в воздухе.

Чем лучше группа приспособлена к своей среде, тем меньше она зависит от воды и тем успешнее может расселяться.



МЛЕКОПИТАЮЩИЕ ПОСЛЕ ИСЧЕЗНОВЕНИЯ ДИНОЗАВРОВ



66 млн лет назад

Массовое вымирание освободило множество экологических ниш. Многие крупные животные исчезли, а уцелевшие группы получили больше возможностей для развития.

01

Первые успехи

Небольшие млекопитающие быстро заняли разные места в экосистемах. Они стали активнее осваивать питание, укрытия и способы защиты от врагов.

02

Новые признаки

Постепенно закрепились шерсть, выкармливание детёнышей молоком, забота о потомстве и постоянная температура тела. Эти особенности повысили выживаемость.

03

Распространение по Земле

Млекопитающие заселили леса, степи, пустыни и холодные районы. Их разнообразие увеличивалось по мере приспособления к самым разным условиям жизни.

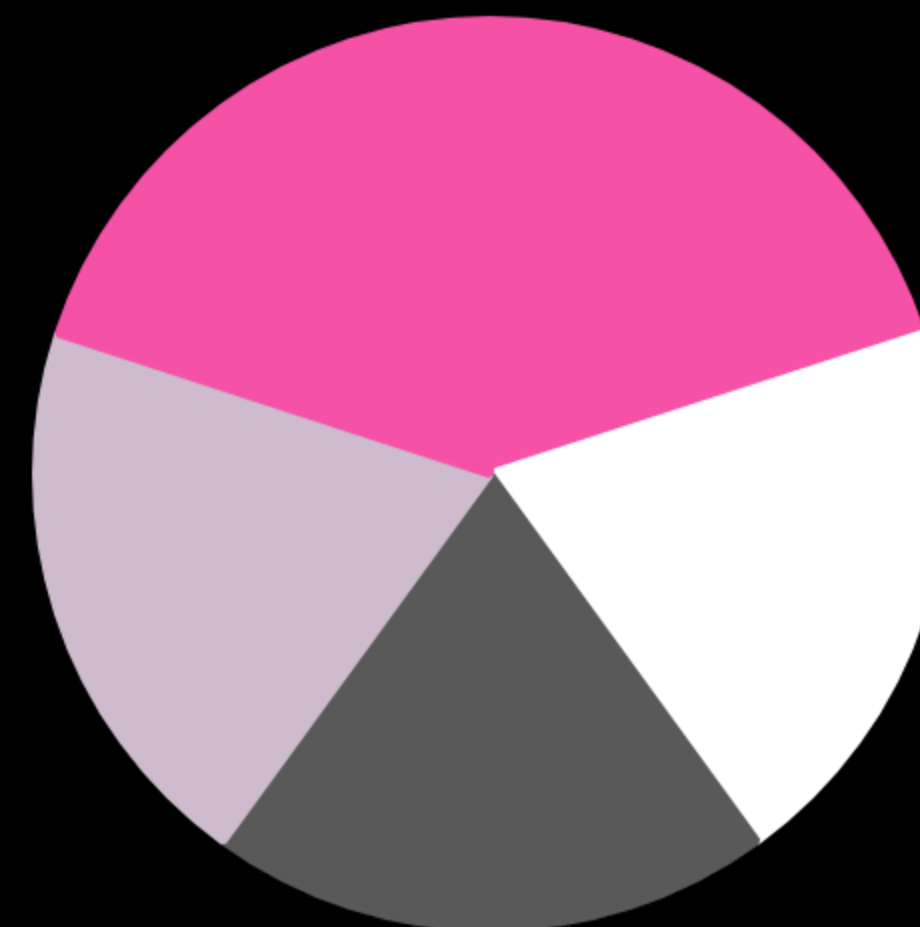
04

ОСНОВНЫЕ ПРИСПОСОБЛЕНИЯ ЖИВОТНЫХ

Разные приспособления часто работают вместе: одно помогает избегать врагов, другое – добывать пищу, третье – переносить холод, жару или нехватку воды.

Все группы приспособлений повышают шансы животного выжить и оставить потомство в конкретной среде.

Маскировка Защита Питание
Передвижение Размножение



КАК СРЕДА ОБИТАНИЯ ВЛИЯЕТ НА ВНЕШНИЙ ВИД ЖИВОТНЫХ

ПУСТЫНЯ

У животных пустынь важны защита от жары и экономия влаги. Широкие ступни, светлая окраска и умение долго обходиться без воды помогают верблюду жить в засушливых условиях.

01

ТУНДРА

В холодных районах особенно полезны густой мех, толстый слой жира и небольшие потеря тепла. Такие признаки помогают белому медведю сохранять тепло и передвигаться по льду.

02

ОКЕАН

У водных животных тело обычно обтекаемое, а конечности превращены в плавники. У дельфина такая форма снижает сопротивление воды и делает движение быстрым и точным.

03

ЛЕС И СТЕПЬ

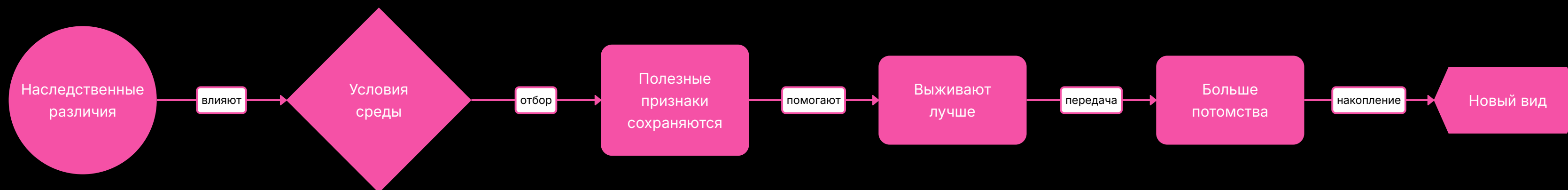
В наземных местообитаниях большое значение имеют окраска, скорость и умение прятаться. Форма тела, длина ног и строение лап напрямую связаны с образом жизни.

04



ЕСТЕСТВЕННЫЙ ОТБОР: ОТ РАЗЛИЧИЙ К НОВОМУ ВИДУ

Схема показывает, как полезные наследственные признаки постепенно накапливаются в популяции под действием условий среды.



***ЭТО СОБЫТИЕ РЕЗКО ИЗМЕНИЛО ЖИЗНЬ НА ЗЕМЛЕ:
ИСЧЕЗНОВЕНИЕ КРУПНЫХ ВИДОВ ОТКРЫЛО МЕСТО
ДЛЯ НОВЫХ ГРУПП ЖИВОТНЫХ И УСКОРИЛО
ПЕРЕСТРОЙКУ ЭКОСИСТЕМ.***

***66
МИЛЛИОНОВ
ЛЕТ***

назад произошло одно из крупнейших
вымираний, после которого
млекопитающие и птицы получили
больше возможностей для развития.

Геологическая шкала времени; данные
о мелово-палеогеновом вымирании

ДОКАЗАТЕЛЬСТВА ЭВОЛЮЦИИ ЖИВОТНЫХ

Таблица показывает, что эволюцию подтверждают разные независимые данные: от окаменелостей до сравнения ДНК и строения органов.

Когда разные виды данных совпадают, это убедительно показывает родство организмов и их общее происхождение.

Доказательство	Пример	Что показывает
Ископаемые	кости китов	изменение форм
Строение	конечности	общее происхождение
Рудименты	таз кита	следы предков
ДНК	сходство генов	родство видов

ЧЕЛОВЕК КАК ЧАСТЬ ЖИВОТНОГО МИРА

НАШЕ МЕСТО В СИСТЕМЕ

Человек относится к млекопитающим и входит в отряд приматов. Это означает, что у него есть общие с другими животными признаки строения и развития.

01

СХОДСТВО С МЛЕКОПИТАЮЩИМИ

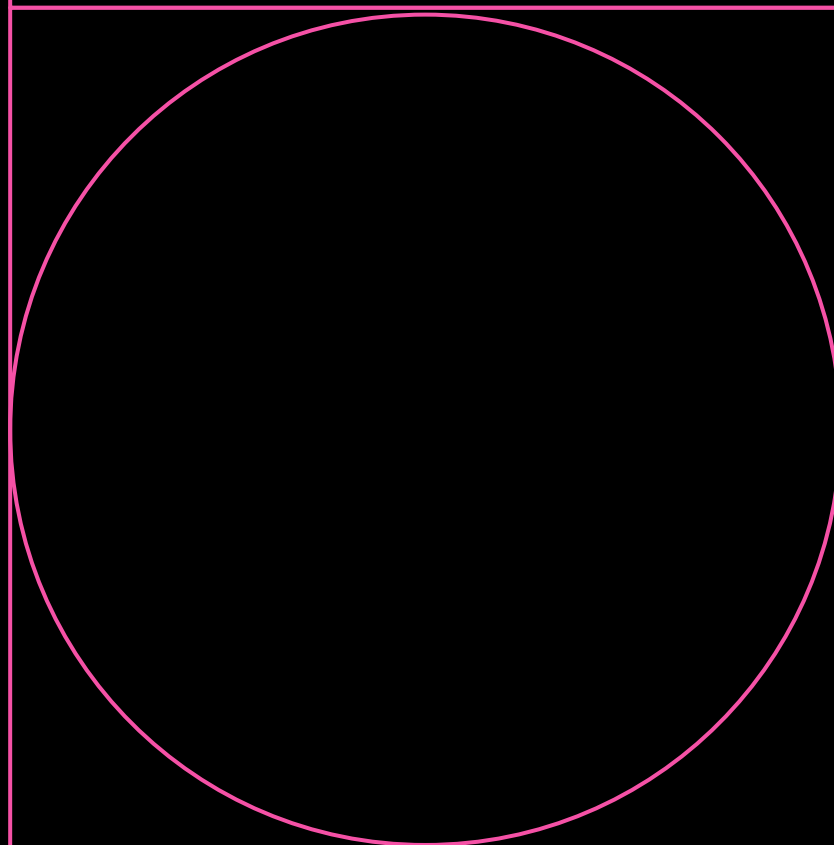
Как и другие млекопитающие, человек имеет позвоночник, выкармливает детёнышей молоком, заботится о потомстве и обладает развитой нервной системой, особенно головным мозгом.

02

РОДСТВО С ПРИМАТАМИ

Эволюционное древо показывает, что человек связан с другими приматами общими предками. Изучение таких связей помогает понять, как формировались наши особенности.

03



ЖИВОТНЫЙ МИР — ИСТОРИЯ ИЗМЕНЕНИЙ И ПРИСПОСОБЛЕН ИЙ



За миллионы лет животные неоднократно менялись, вымирали и расселялись по новым средам. Благодаря наследственности, отбору и приспособлениям на Земле возникло огромное разнообразие форм жизни.