

# Подтип Черепные, или Позвоночные

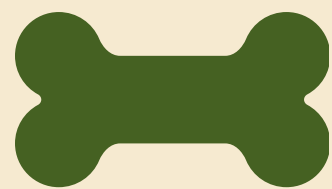
Животные с черепом, позвоночником и внутренним скелетом.



# Почему позвоночные так успешны в природе

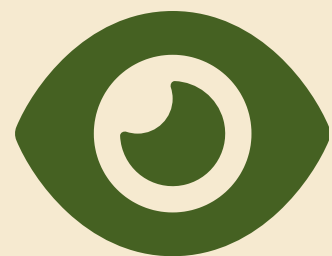
Их эволюция началась более 500 миллионов лет назад. Появление черепа, позвоночника, мозга и парных конечностей открыло путь к жизни в воде, на суше и в воздухе.

# Общие признаки позвоночных



## Внутренний скелет

Скелет позвоночных образован черепом, позвоночником и костями конечностей. Он служит опорой, защищает органы и позволяет телу сохранять форму при движении.



## Органы чувств

Зрение, слух, обоняние и осязание у позвоночных обычно развиты лучше, чем у многих других животных. Это помогает находить пищу, врагов и партнеров.



## Развитая нервная система

Нервная система включает головной и спинной мозг. Благодаря этому позвоночные быстрее реагируют на изменения среды и точнее координируют движения.



## Замкнутая кровеносная система

Кровь движется по сосудам, а дыхание происходит жабрами или легкими. Тело чаще разделено на голову, туловище, хвост и конечности.

# Основные группы позвоночных и их отличия

| Группа         | Среда         | Дыхание      | Пример  |
|----------------|---------------|--------------|---------|
| Рыбы           | Вода          | Жабры        | Щука    |
| Земноводные    | Вода и суша   | Кожа, легкие | Лягушка |
| Пресмыкающиеся | Суша          | Легкие       | Ящерица |
| Птицы          | Воздух и суша | Легкие       | Воробей |

Таблица показывает, как группы позвоночных связаны со средой обитания и типом дыхания.

Группы различаются прежде всего условиями жизни и приспособлениями к дыханию, поэтому одна и та же линия эволюции дала разные формы.

Школьный курс биологии: классификация позвоночных

# Сколько видов известно у основных групп позвоночных



На диаграмме видно, что самые многочисленные группы сильно различаются по численности, а лидерство рыб связано с огромным разнообразием водных мест обитания.

Чем шире освоена среда, тем больше потенциальных ниш для видов; у рыб это проявляется особенно ярко.

Примерные оценки числа современных видов по школьным и справочным данным

# Внутренний скелет: опора, защита и движение

## Защита мозга

Череп надежно прикрывает головной мозг и органы чувств. Это особенно важно для животных, которые активно двигаются, добывают пищу и постоянно взаимодействуют с окружающей средой.

## Защита органов

Рёбра и другие кости защищают сердце, легкие и органы брюшной полости. Такая система уменьшает риск повреждений и помогает животному сохранять жизненно важные функции.

## Опора тела

Позвоночник удерживает тело в нужном положении и распределяет нагрузку при движении. Благодаря этому позвоночные могут бегать, плавать, летать и менять направление без потери устойчивости.

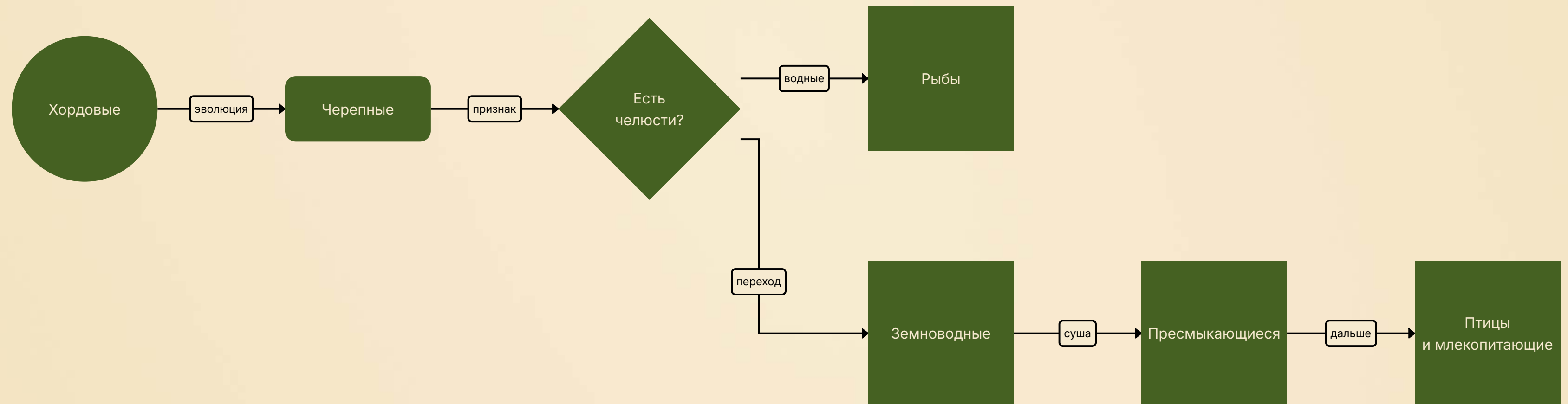
## Рост вместе с организмом

Внутренний скелет увеличивается по мере роста животного, поэтому не мешает развитию. Он обеспечивает более точные и быстрые движения, чем наружные жесткие покровы.



# Как ученые делят позвоночных на группы

Деление основано на сравнении строения, дыхания, покровов тела, температуры и особенностей размножения.



# Рыбы — первые позвоночные, полностью связанные с водой



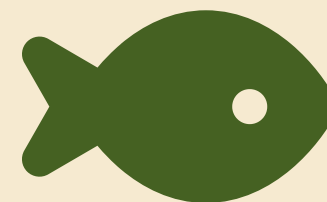
## Водная среда

Рыбы всю жизнь проводят в воде, поэтому их строение тесно связано с движением в плотной среде. Это обеспечивает устойчивость, маневренность и экономию усилий.



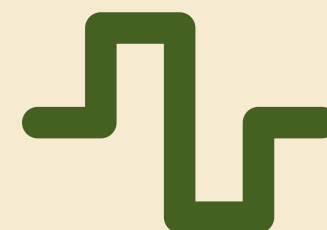
## Плавники и обтекаемое тело

Плавники помогают двигаться, сохранять равновесие и поворачивать. Чешуя и слизь уменьшают трение, поэтому тело легче разрезает воду.



## Жаберное дыхание

Жабры извлекают кислород из воды, что позволяет рыбам дышать без выхода на сушу. Такой способ дыхания эффективен именно в водной среде.



## Чувствительность к колебаниям

У многих рыб есть боковая линия — орган, который улавливает движение воды. Он помогает замечать добычу, препятствия и опасность даже в мутной среде.

# Земноводные — переходная группа между водой и сушей



# 2

основных препятствия для жизни  
на суше они преодолели  
особенно успешно.

Сухая кожа и дыхание легкими помогли пресмыкающимся  
меньше зависеть от воды, чем земноводным, и уверенно  
заселять сухие территории.

Школьный курс биологии



# Температура тела у позвоночных



У холоднокровных животных температура тела меняется вместе с окружающей средой, поэтому их активность сильнее зависит от погоды и времени года.

Постоянная температура помогает птицам и млекопитающим быть активными в холоде, но требует больше энергии и пищи.

Схематическое сравнение по школьному курсу биологии; без использования числовой статистики.

# Птицы — позвоночные, приспособленные к полету

## 1 Покровы и форма тела

Тело птиц покрыто перьями, которые защищают от холода и помогают удерживать нужную форму при движении в воздухе. Обтекаемое тело уменьшает сопротивление и облегчает полет.

## 3 Дыхание и энергия

Двойное дыхание обеспечивает особенно эффективное снабжение организма кислородом. Поэтому птицы могут долго летать, быстро двигаться и сохранять высокую активность почти в любых условиях.



## 2 Крылья и скелет

Передние конечности превратились в крылья, а скелет стал легким благодаря полым костям. Это снижает массу тела и делает полет возможным даже при больших размерах.

## 4 Размножение и примеры

Птицы откладывают яйца с твердой скорлупой, которая защищает зародыш от высыхания и повреждений. Среди них есть и типичные летуны, и нелетающие виды, например пингвин.

# Млекопитающие: забота о детенышах и разнообразие форм



## Молоко как первая пища

У млекопитающих детеныши получают питание из молочных желез матери. Это помогает им быстро расти и лучше выживать в первые недели жизни, когда они особенно уязвимы.



## Забота после рождения

У многих видов родители долго защищают потомство, учат его находить пищу и избегать опасности. Такая забота особенно заметна у кошек, волков, дельфинов и человекообразных обезьян.



## Жизнь на суше, в воде и в воздухе

Млекопитающие освоили разные среды: есть наземные формы, водные киты и тюлени, а также летучие мыши, способные летать. Это показывает, насколько гибкой может быть эта группа позвоночных.

# Сравнение органов дыхания у позвоночных

Органы дыхания у позвоночных связаны с тем, где живет животное и как оно добывает кислород.

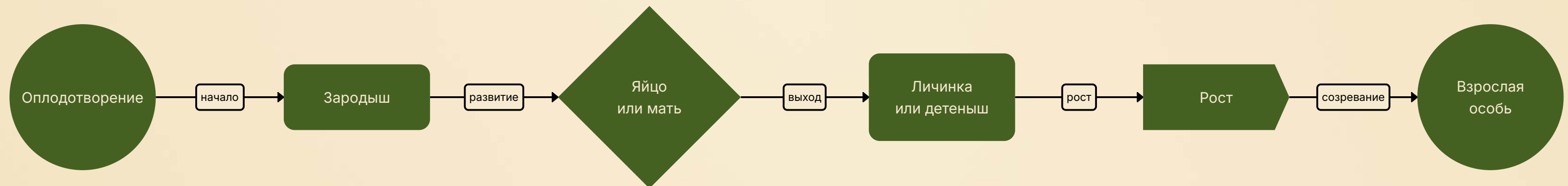
Чем суше среда, тем сильнее значение легочного дыхания; у птиц оно дополнено воздушными мешками, а у земноводных сохраняется дыхание кожей.

Сведения школьного курса биологии о дыхании позвоночных животных.

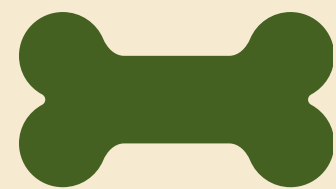
| Группа                | Орган дыхания | Пример          |
|-----------------------|---------------|-----------------|
| Рыбы                  | жабры         | сом             |
| Земноводные           | кожа и лёгкие | лягушка         |
| Пресмыкающиеся        | лёгкие        | змея            |
| Птицы и млекопитающие | лёгкие        | голубь, человек |

# Размножение и развитие у позвоночных

Схема отражает общий ход развития и различия между группами позвоночных.



# Почему позвоночные стали очень разнообразными



## Подвижный скелет

Внутренний скелет поддерживает тело и одновременно помогает двигаться быстро и точно. Это дало позвоночным большое преимущество при поиске пищи, спасении от врагов и освоении новых мест.



## Разные способы дыхания

Жабры, легкие и их особенности у разных групп помогли позвоночным приспособиться к воде и суше. Это расширило возможности расселения и сделало жизнь в разных условиях более успешной.



## Развитая нервная система

Хорошо развитый головной мозг позволяет быстрее реагировать на изменения среды, запоминать важные сигналы и учиться. Поэтому у многих позвоночных поведение стало более сложным и гибким.



## Приспособление к среде

Различные покровы тела, способы питания и размножения помогли позвоночным занять самые разные ниши. Благодаря этому они встречаются в воде, на суше, в воздухе и даже в скрытых убежищах.

# Среды обитания позвоночных



У некоторых групп границы среды очень жесткие, а другие способны жить сразу в двух природных условиях.

Позвоночные освоили почти все главные среды жизни, что объясняет их широкое распространение и большое разнообразие.

Схема распределения групп по средам обитания, составленная по школьному курсу биологии.

# Значение позвоночных в природе и жизни человека

## Цепи питания

Позвоночные занимают разные уровни в пищевых цепях: одни поедают растения, другие охотятся на животных. Так поддерживается устойчивость природных сообществ.

## Распространение семян

Некоторые птицы и млекопитающие переносят семена и плоды на большие расстояния. Благодаря этому растения расселяются и занимают новые территории.



## Регуляция численности

Хищные виды помогают ограничивать слишком сильное размножение других животных. Это снижает риск перегрузки среды и сохраняет природное равновесие.

## Польза для человека

Человек использует позвоночных как источник пищи, помощников в хозяйстве и объект изучения. Многие виды также нуждаются в охране, потому что их исчезновение опасно для природы.

# Охрана редких и исчезающих позвоночных

## 1 Причины сокращения

Численность многих видов уменьшается, когда разрушаются места их обитания, загрязняются водоемы и леса, усиливается браконьерство и меняется климат.

## 3 Роль заповедников

Заповедники и национальные парки сохраняют участки природы, где животные могут жить и размножаться без сильного вмешательства человека. Это один из самых надежных способов охраны.



## 2 Виды из Красной книги

В Красную книгу России включены стерх, амурский тигр и дальневосточный леопард. Эти животные нуждаются в особой защите и постоянном наблюдении.

## 4 Что может сделать каждый

Соблюдение природоохранных правил, бережное отношение к животным и отказ от покупки редких видов помогают сохранять биоразнообразие. Даже маленькие действия имеют значение.



# **Позвоночные: единство строения и удивительное разнообразие**

Череп, позвоночник и внутренний скелет объединяют позвоночных в одну группу, но приспособления к разным средам сделали их необычайно разнообразными. Изучая их, мы лучше понимаем природу и учимся беречь живой мир.