

**Что значит слово**

# **ДОКАЗАТЕЛЬСТВО ?**

**ДОКАЗАТЕЛЬСТВО** – довод или факт, являющийся основанием для утверждения чего-нибудь.

*Толковый словарь Д.И.Ушакова*

**ДОКАЗАТЕЛЬСТВО** – рассуждение, устанавливающее истинность какого-либо утверждения путем приведения других утверждений, истинность которых уже установлена.

*Философский словарь*

# Доказательства



# ЭВОЛЮЦИИ

Эволюционный процесс изучается различными методами. Каждый из методов представляет свои доказательства.

# Доказательства эволюции

```
graph TD; A[Доказательства эволюции] --> B[Палеонтологические]; A --> C[Биогеографические]; A --> D[Сравнительно-морфологические]; C --> E[Эмбриологические];
```

Палеонтологические

Биогеографические

Сравнительно-  
морфологические

Эмбриологические

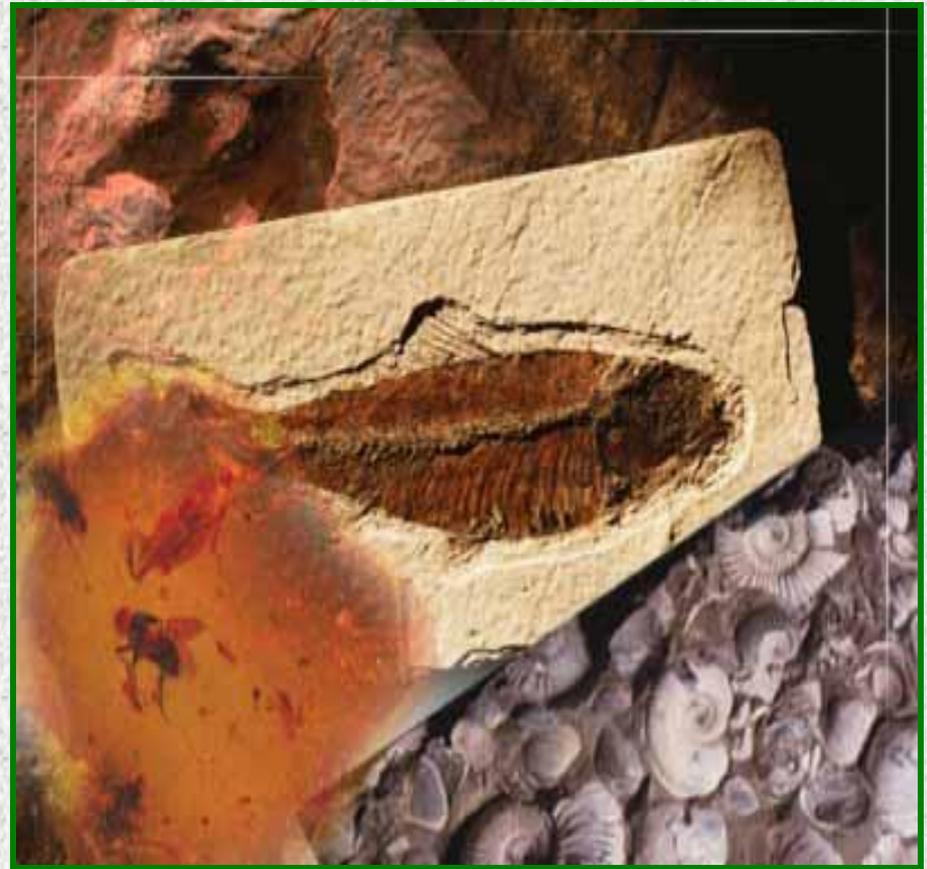
# Доказательства эволюции

<b>1. Палеонтология</b>	- ископаемые переходные формы археоптерикс, псилофиты, зверозубые ящеры - филогенетические ряды	ископаемые формы лошадей
<b>2. Эмбриология</b>	- биогенетический закон - закон зародышевого сходства	развитие лягушки, бабочки на ранних стадиях у зародышей всех хордовых – жаберные складки
<b>3. Сравнительная анатомия, морфология</b>	- гомологические ряды - рудименты - атавизмы  - сравнительные переходные формы - общий план строения позвоночных животных - клеточное строение	передняя конечность дельфина, крота, овцы, человека копчик, третье веко хвост, многососковость у человека  латимерия, яйцекладущие, эвглена зеленая  головной мозг хордовых  растения, животные имеют клеточное строение
<b>4. Биогеография</b>	- сравнение флоры и фауны континентов  - островные флора и фауна: а) материковые б) океанические	флора и фауна Неоарктической и Палеоарктической областей имеют сходства  флора и фауна Сахалина сходна с близлежащими районами континент Галапагосские острова

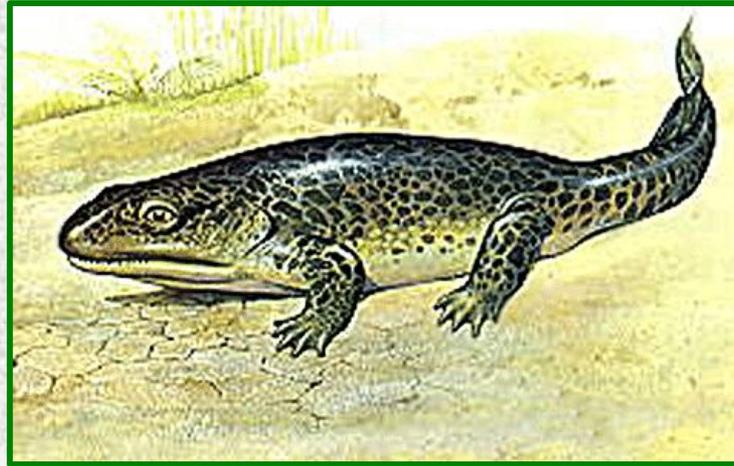


# Ископаемые переходные формы

**Ископаемые переходные формы** – формы организмов, сочетающие признаки более древних и молодых групп. Находки и описание таких форм позволяют восстанавливать филогенез отдельных групп



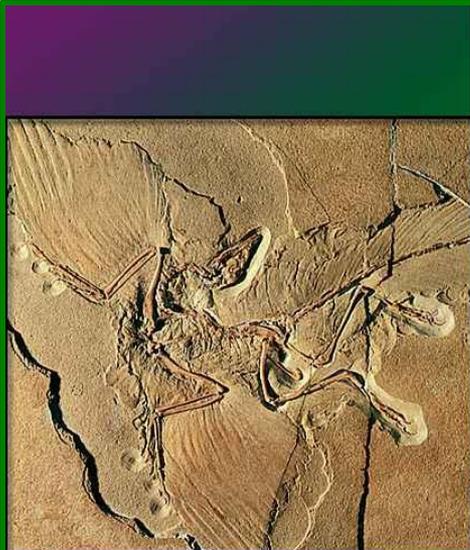
# Ихтиостега



**Ихтиостега** – ископаемая форма, которая позволяет связать рыб с наземными позвоночными.



# Археоптерикс (первоптица)



**Археоптерикс** –  
переходная форма от  
рептилий к птицам  
юрского периода.

## Признаки рептилий:

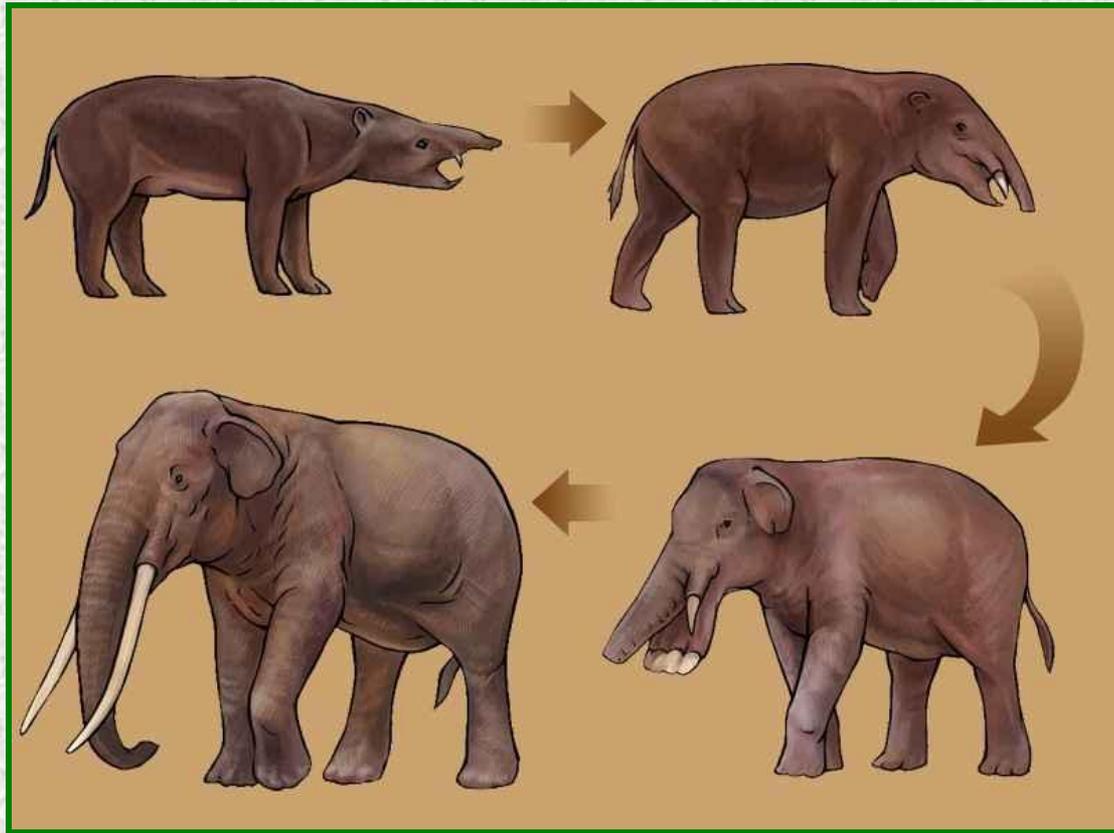
- длинный хвост с несросшимися позвонками
- брюшные ребра
- развитые зубы

## Признаки птиц:

- тело покрыто перьями
- передние конечности превращены в крылья



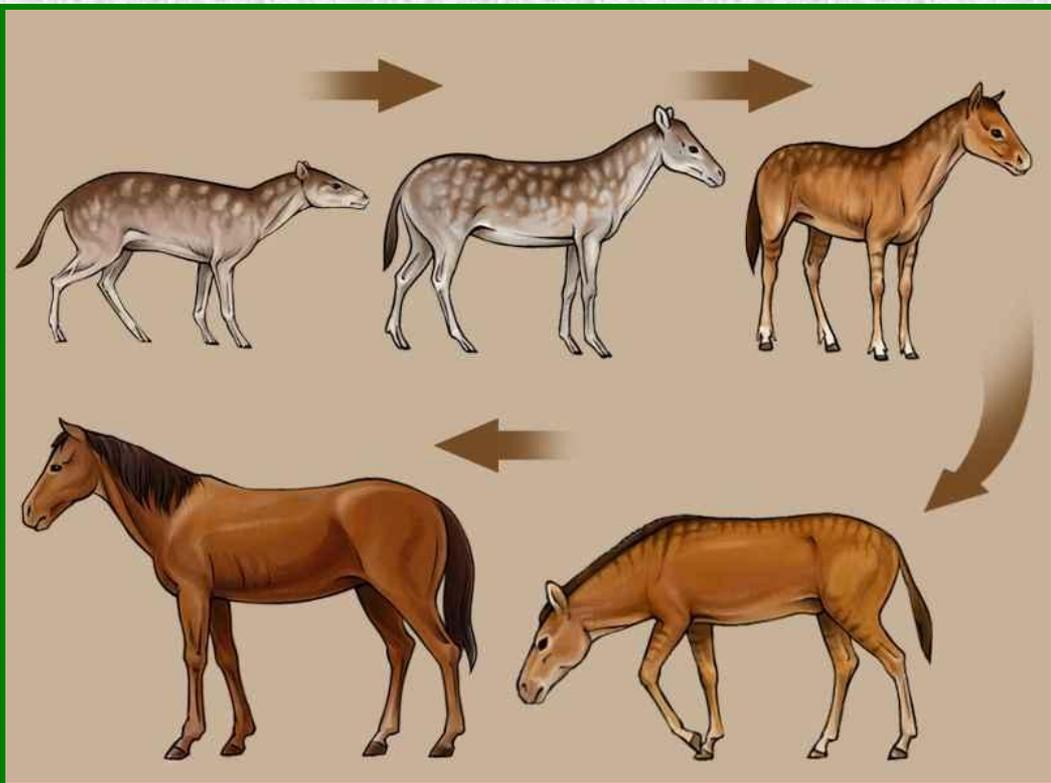
# Палеонтологические ряды



**Палеонтологические ряды** — это ряды ископаемых форм, связанные друг с другом в процессе эволюции и отражающие ход филогенеза

Владимир  
Онуфриевич  
Ковалевский  
(1842-1883) -  
известный русский  
зоолог,  
основоположник  
эволюционной  
палеонтологии.  
Автор классической  
реконструкции  
филогенетического  
ряда лошадей.

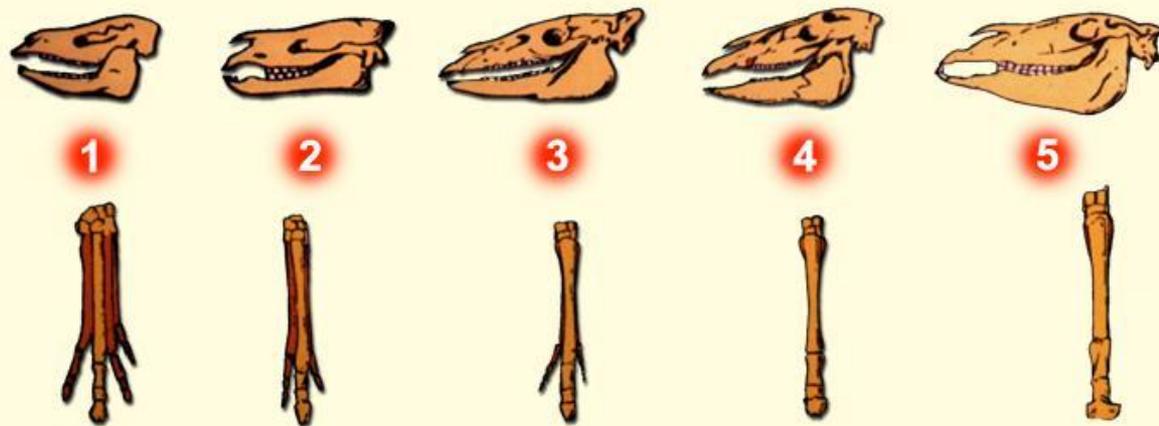




Наличие многих последовательно сменяющих друг друга форм позволило построить филогенетический ряд от эогиппуса до современной лошади

**Эволюционное древо семейства лошадиных:**

- 1 – Эогиппус;
- 2 – Миогиппус;
- 3 – Меригиппус;
- 4 – Плиогиппус;
- 5 – Эквус (современная лошадь)





# Сравнение флоры и фауны

Различия или сходства состава флоры и фауны могут быть связаны со временем геологического разделения материков.







коала



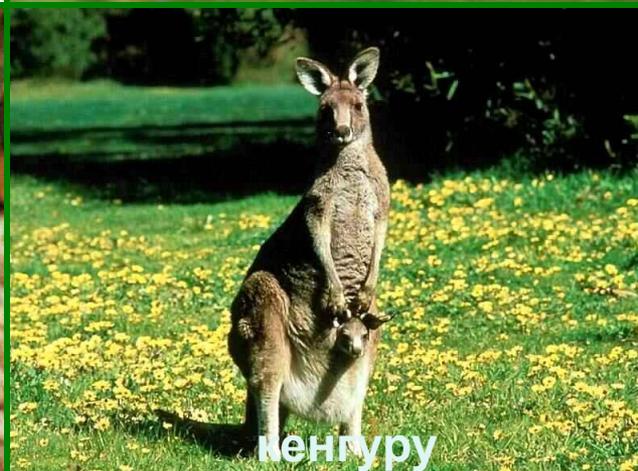
опоссум



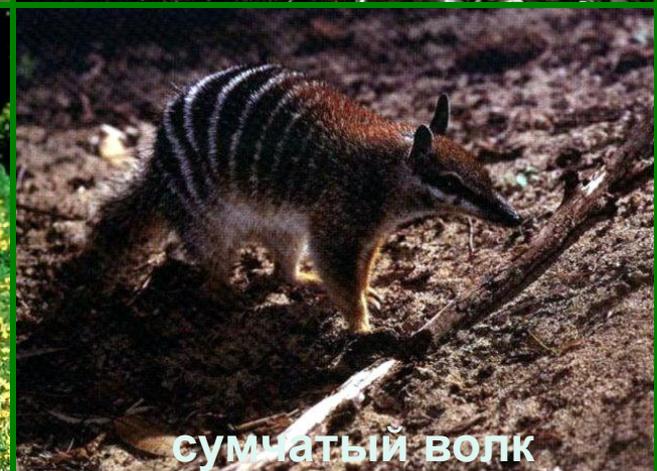
кускус пятнистый



сумчатый дьявол



кенгуру



сумчатый волк



утконос



1

2

3

4

5



ехидна



# Игуана



Следы геологического единства Южной Америки, Африки, острова Мадагаскар сохраняются в современной фауне. Например, ящерицы-игуаны Мадагаскара и Южной Америки.



# Реликты

**Реликтовые формы** – это ныне живущие виды с комплексом признаков, характерных для давно вымерших групп прошлых эпох. Реликтовые формы свидетельствуют о флоре и фауне далекого прошлого Земли.



# Гаттерия



Гаттерия – рептилия, обитающая в Новой Зеландии. Этот вид является единственным ныне живущим представителем подкласса Первоящеров в классе Рептилий.

# Латимерия



Латимерия (целокант) – кистеперая рыба, обитающая в глубоководных участках у берегов Восточной Африки. Единственный представитель отряда Кистеперых рыб, наиболее близкий к наземным позвоночным.

# Гинкго двулопастный



Гинкго двулопастный – реликтовое растение. В настоящее время распространено в Китае и Японии только как декоративное растение. Облик гинкго позволяет представить древесные формы, вымершие в юрском периоде.



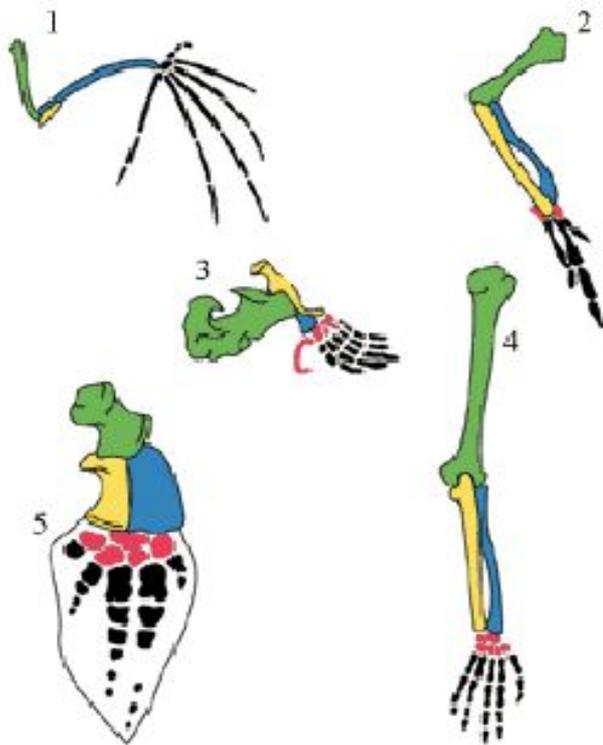


# Гомология органов

**Гомологичные органы** – это органы, имеющие сходный план строения, выполняющие как сходные, так и различные функции и развивающиеся из сходных зачатков.



# Гомология органов



Различные по внешнему виду и функциям конечности млекопитающих имеют сходный план строения и формирования: кости плеча, предплечья, запястья, пясти, фаланг пальцев.

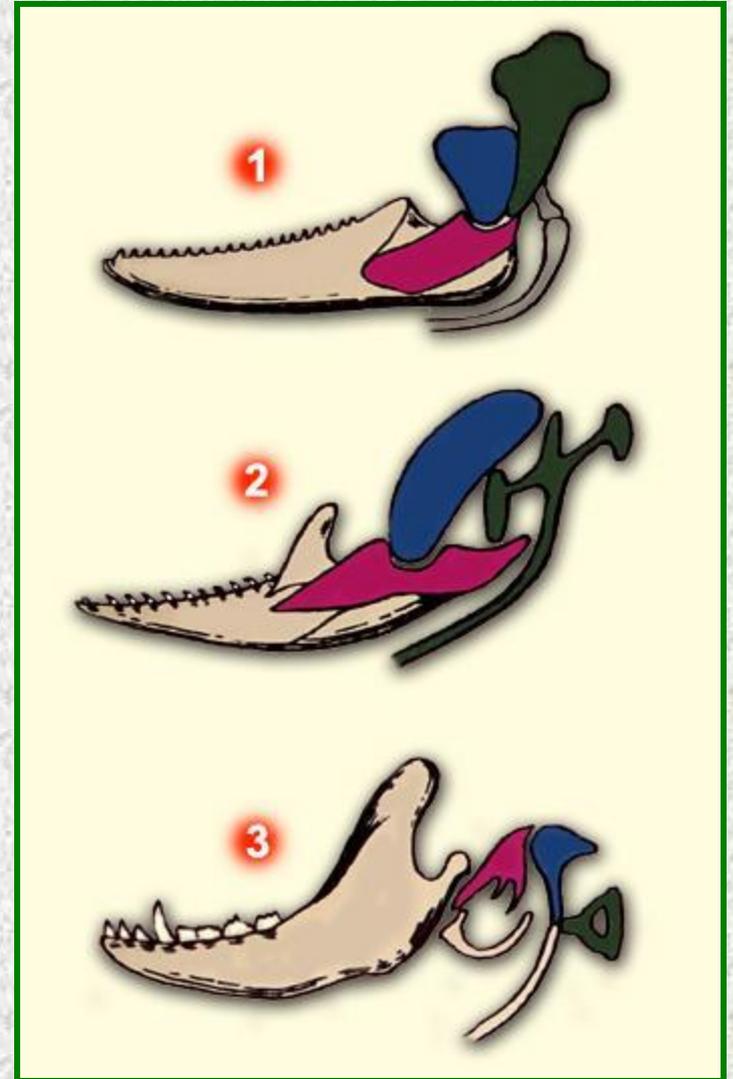


# Гомология органов

Изучение анатомии черепа в ряду высших и низших позвоночных позволило установить гомологию костей черепа у рыб и слуховых косточек у млекопитающих.

## Гомология слуховых косточек позвоночных

1 – череп костной рыбы; 2 – череп пресмыкающегося; 3 – череп млекопитающего. Красным цветом обозначена наковальня, синим – молоточек, зеленым – стремечко

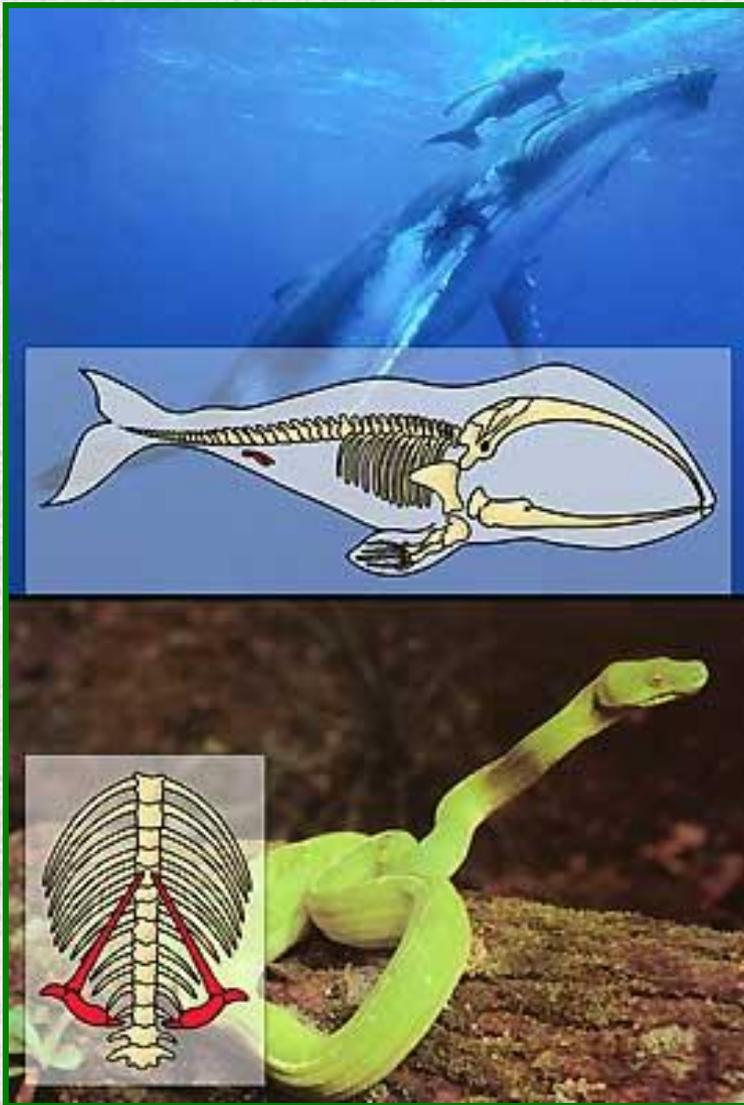


# Рудименты

**Рудиментарные органы** – это органы, утратившие в филогенезе свое значение и функцию и остающиеся у организмов в виде недоразвитых образований



# Рудименты у питона и кита



Рудиментарные косточки у китообразных на месте тазового пояса указывают на происхождение китов и дельфинов от типичных четвероногих

Рудиментарные задние конечности питона свидетельствуют о его происхождении от организмов с развитыми конечностями.

# Рудиментарные органы у человека

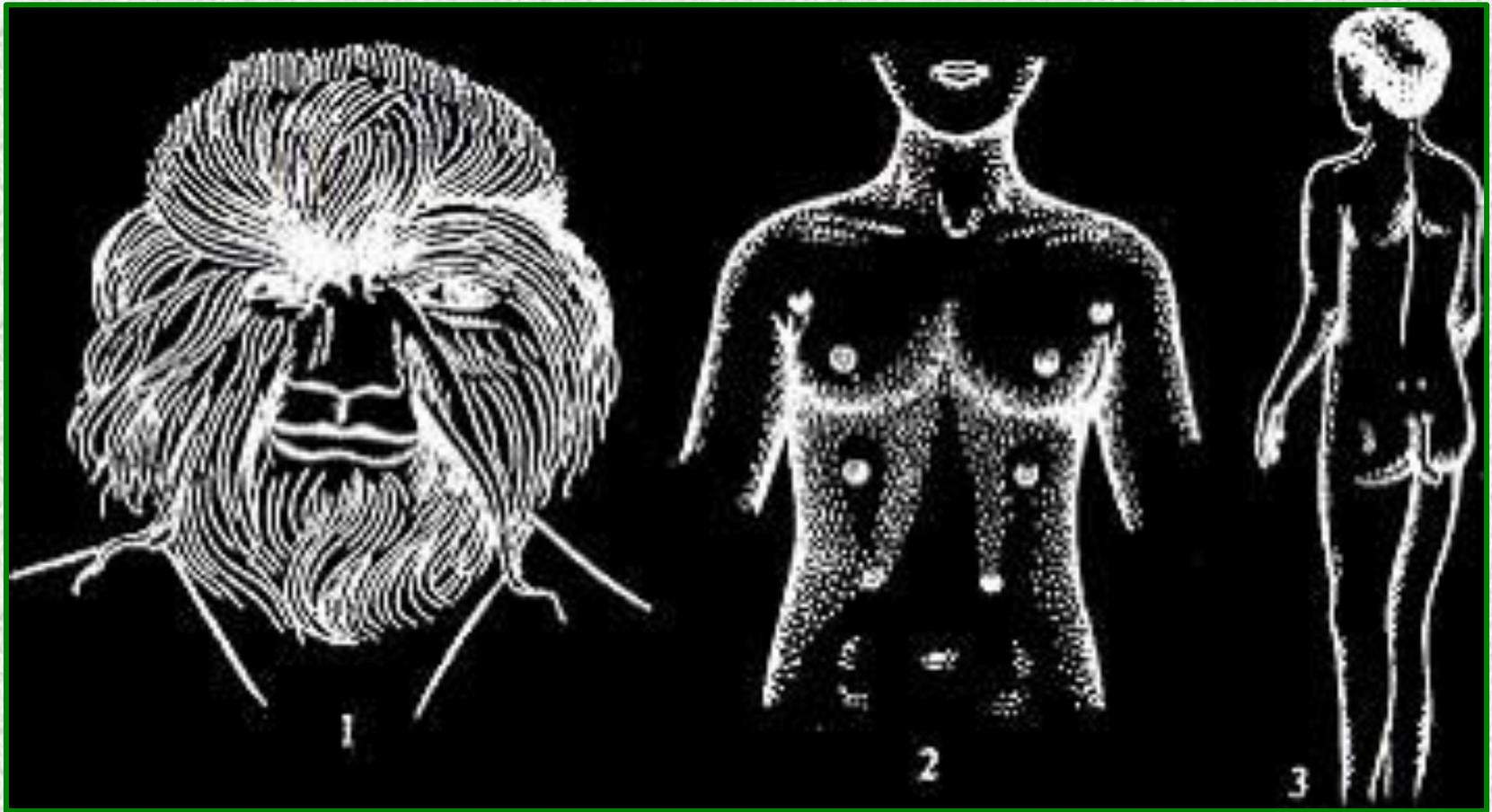


# Атавизмы

**Атавистический орган** – это орган (или структура), показывающий «возврат к предкам», в норме не встречающийся у современных форм.



# Атавизмы у человека



# Отличия рудиментов от атавизмов

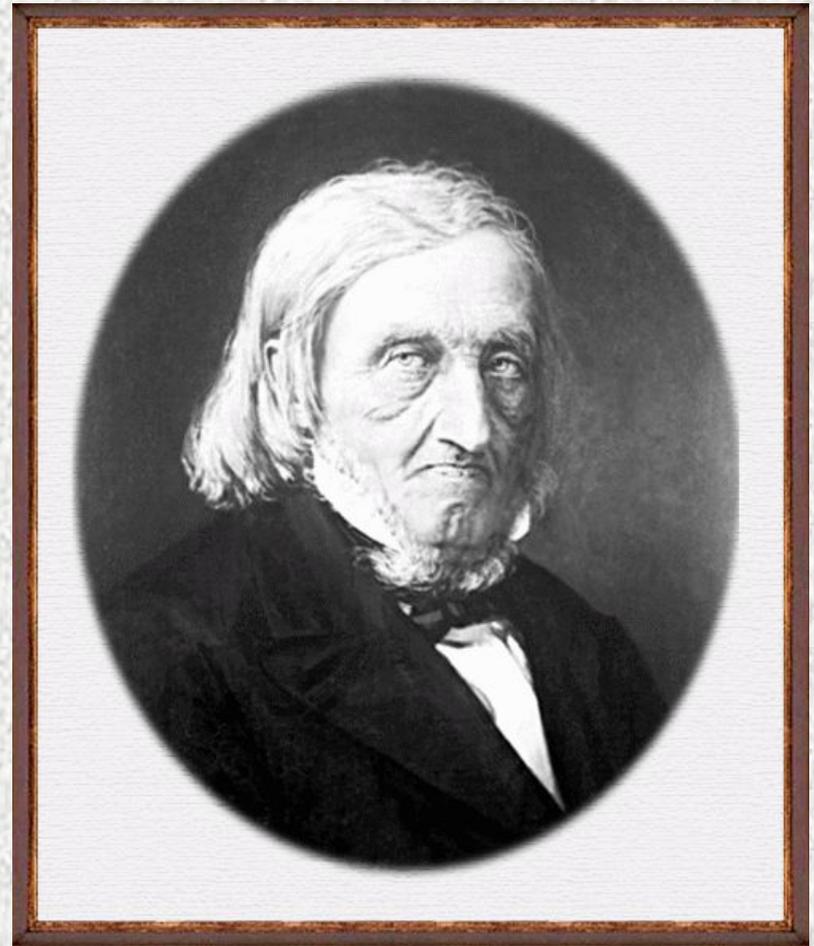
- Рудименты встречаются у всех особей популяции, атавизмы – у отдельных индивидов;
- Рудимент всегда имеет определенную функцию, атавизм не имеет специальных функций, важных для вида.



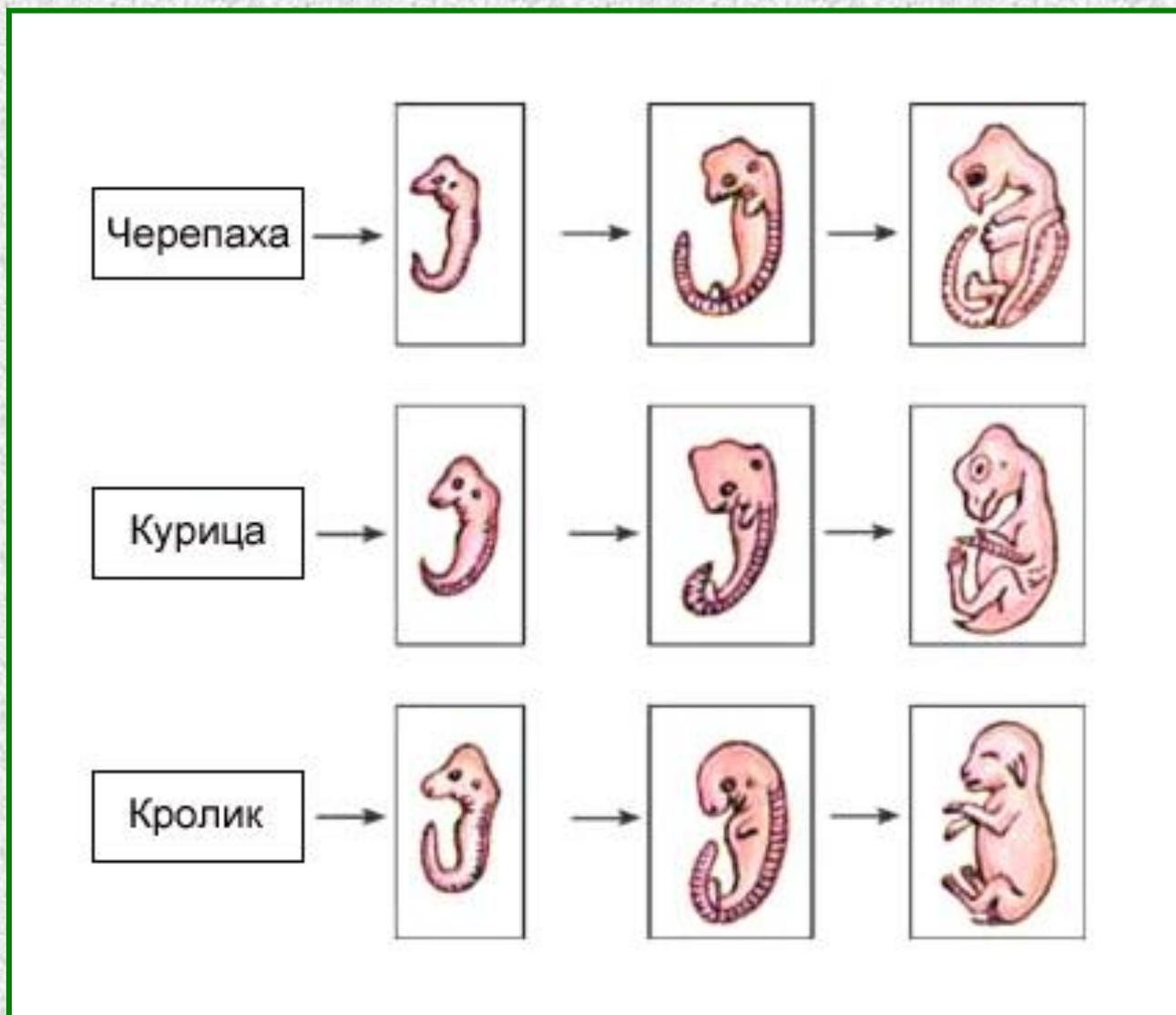


# Закон зародышевого сходства

В XIX веке выдающийся натуралист К.Бэр сформулировал этот закон: чем более ранние стадии индивидуального развития исследуются, тем больше сходства обнаруживается между различными организмами.



# Закон зародышевого сходства

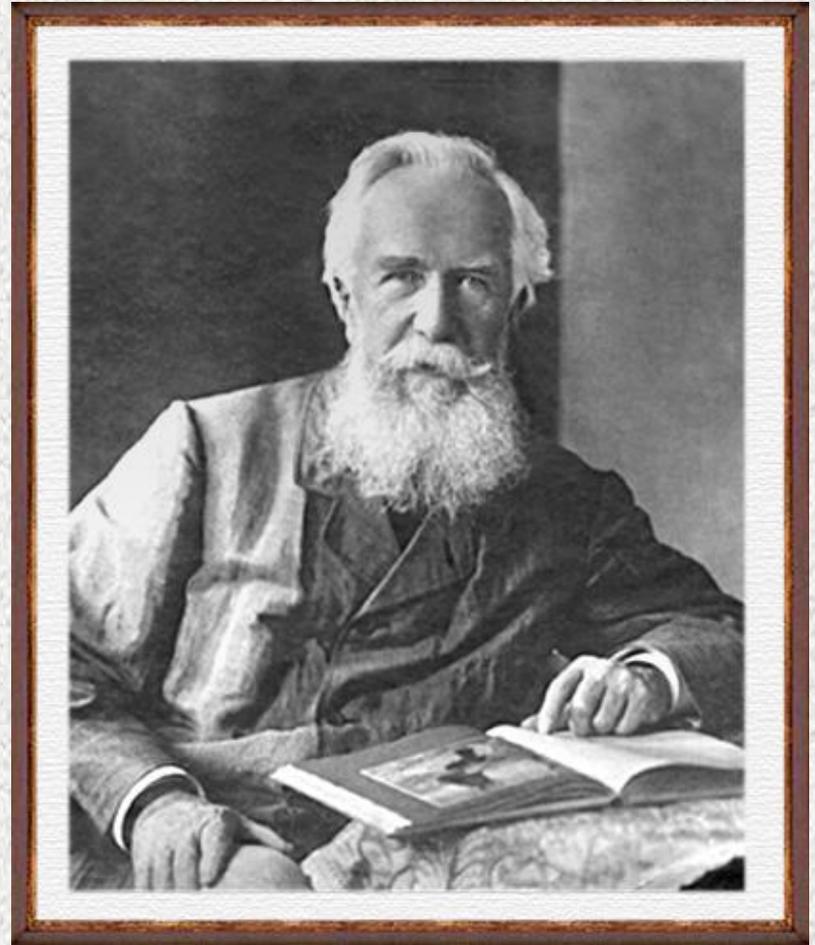


# Принцип рекапитуляции

В процессе онтогенеза повторяются (рекапитулируют) многие черты строения предковых форм: на ранних стадиях – более отдаленных предков, на поздних стадиях – близких предков.



Обобщенные данные позволили немецким ученым Ф.Мюллеру и Э.Геккелю сформулировать биогенетический закон: онтогенез (индивидуальное развитие) есть краткое и сжатое повторение филогенеза (исторического развития вида).



**Э.Геккель**

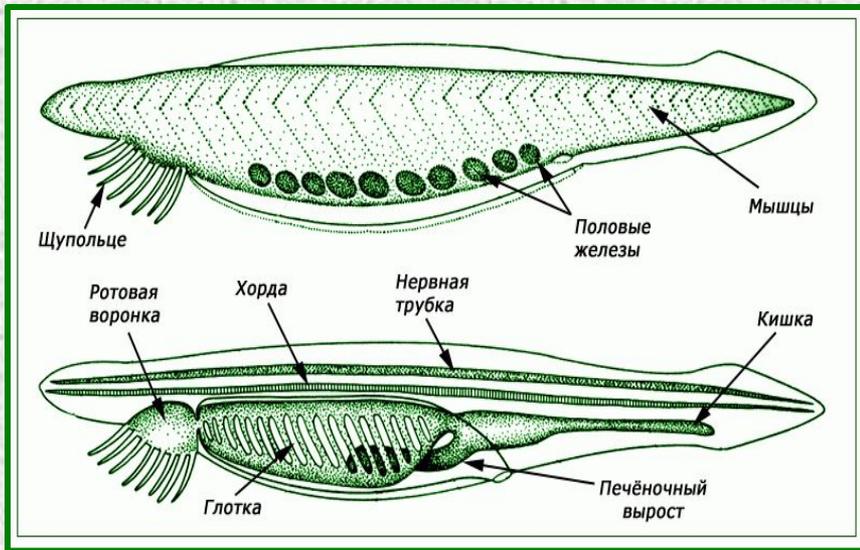




**А.Н.Северцов**

Биогенетический закон был развит и уточнен российским ученым А.Н. Северцовым, показавшим, что в онтогенезе повторяются стадии не взрослых предков, а их эмбриональных стадий; филогенез — это исторический ряд выбранных в ходе естественного отбора онтогенезов.

# Принцип рекапитуляции



У всех позвоночных на определенной стадии развития существует хорда.



У многих насекомых личиночная стадия (гусеница – личинка) напоминает червей.

