

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

1. Палеонтология	- ископаемые переходные формы археоптерикс, псилофиты, зверозубые ящеры - филогенетические ряды	ископаемые формы лошадей
2. Эмбриология	- биогенетический закон - закон зародышевого сходства	- развитие лягушки, бабочки - на ранних стадиях у зародышей всех хордовых – жаберные складки
3. Сравнительная анатомия, морфология	- 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
4. Биogeография	- 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

- Палеонтологические
- доказательства
 - Ископаемые
 - переходные
 - формы
- Палеонтологические
- ряды

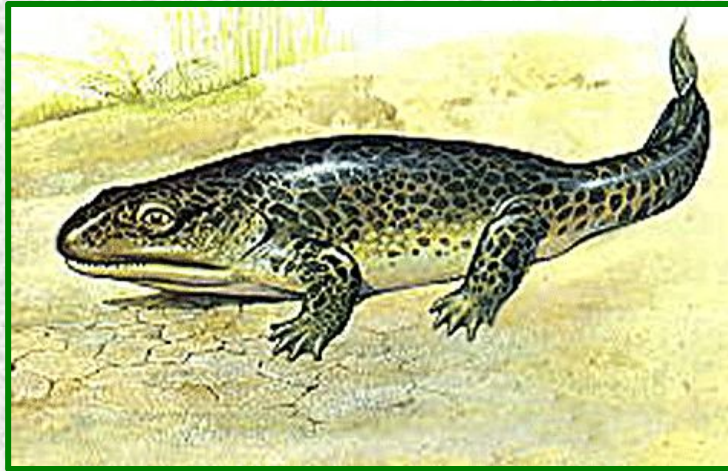
Ископаемые переходные формы

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:

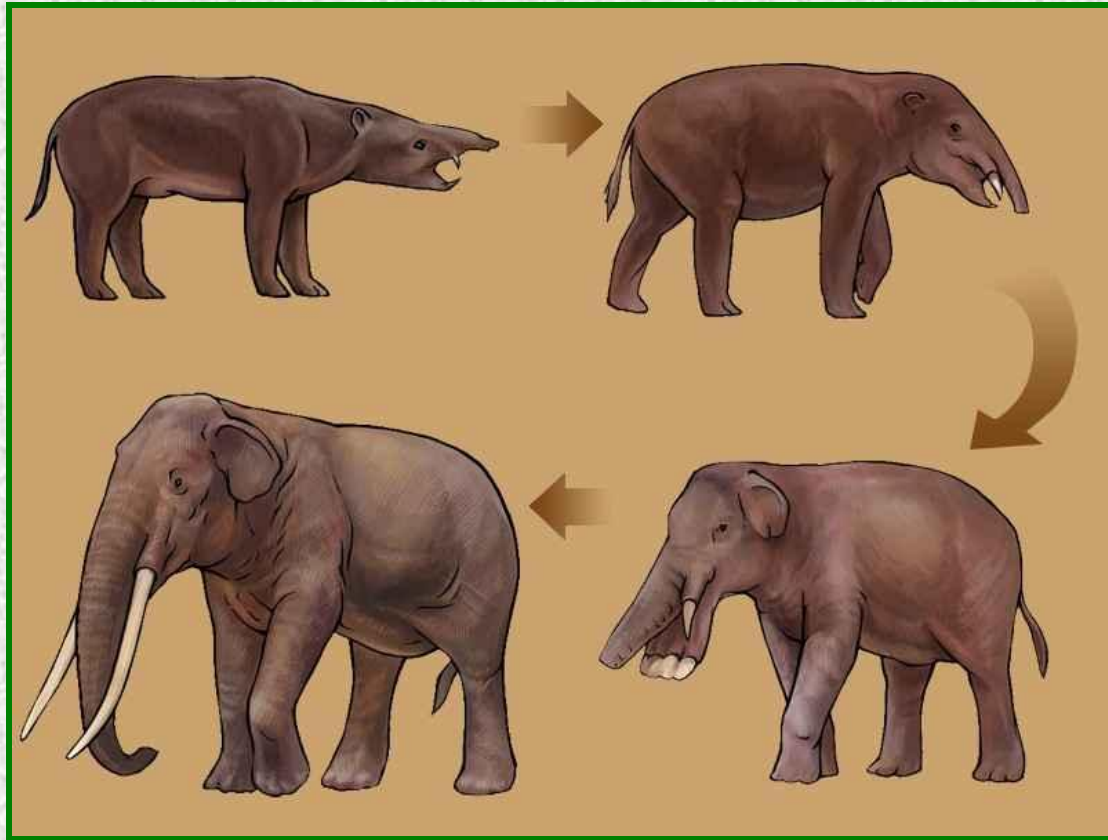
- длинный хвост с несросшимися позвонками
- брюшные ребра
- развитые зубы

Признаки птиц:

- тело покрыто перьями
- передние конечности превращены в крылья



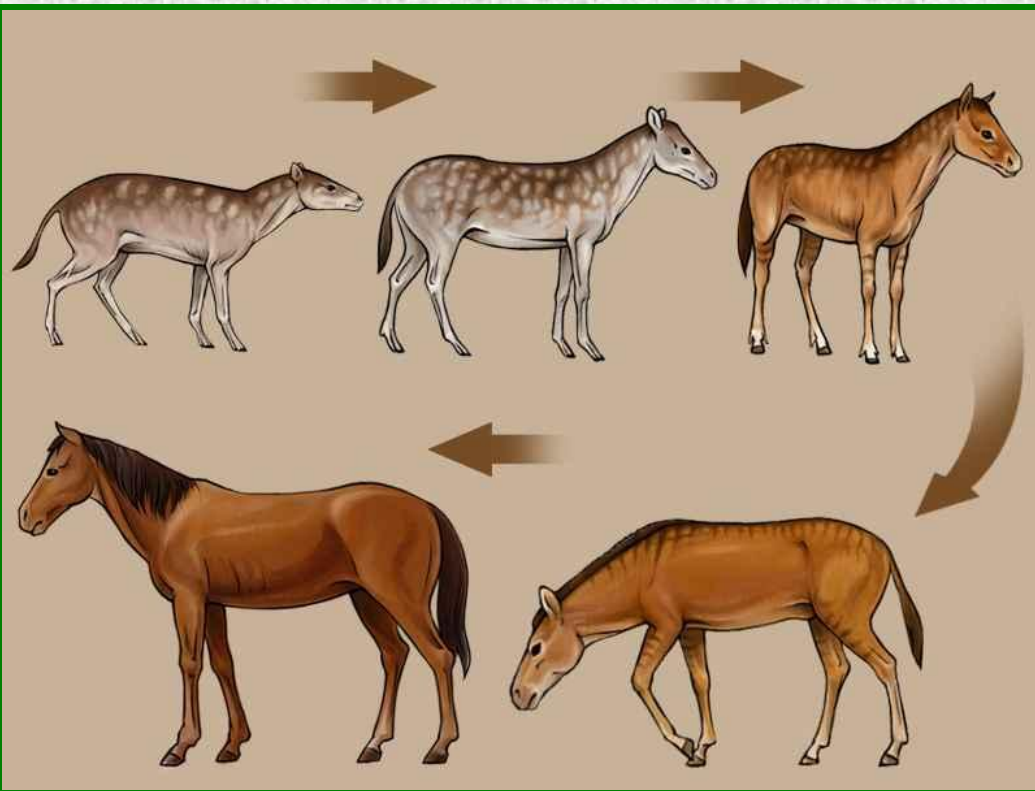
Палеонтологические ряды



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.

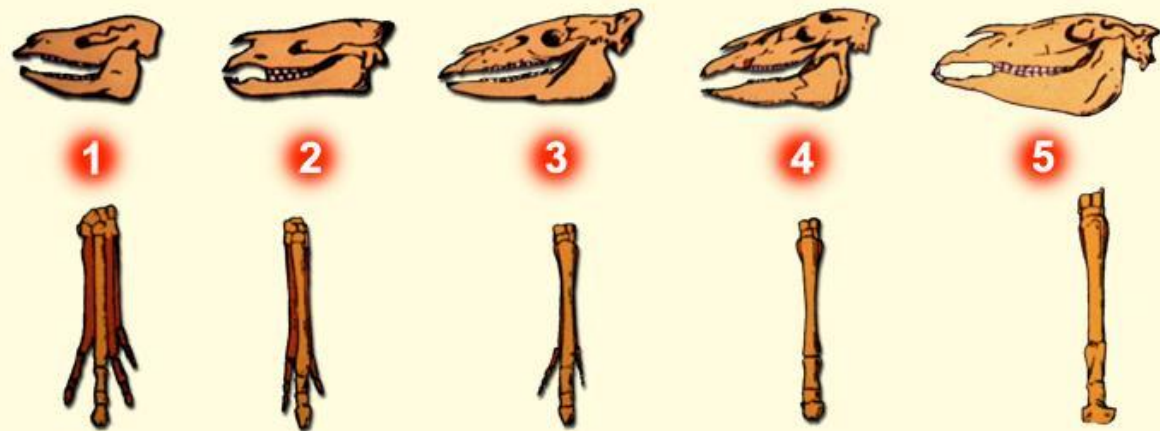




Наличие многих последовательно сменяющих друг друга форм позволило построить филогенетический ряд от эогиппуса до современной лошади

Эволюционное древо семейства лошадиных:

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



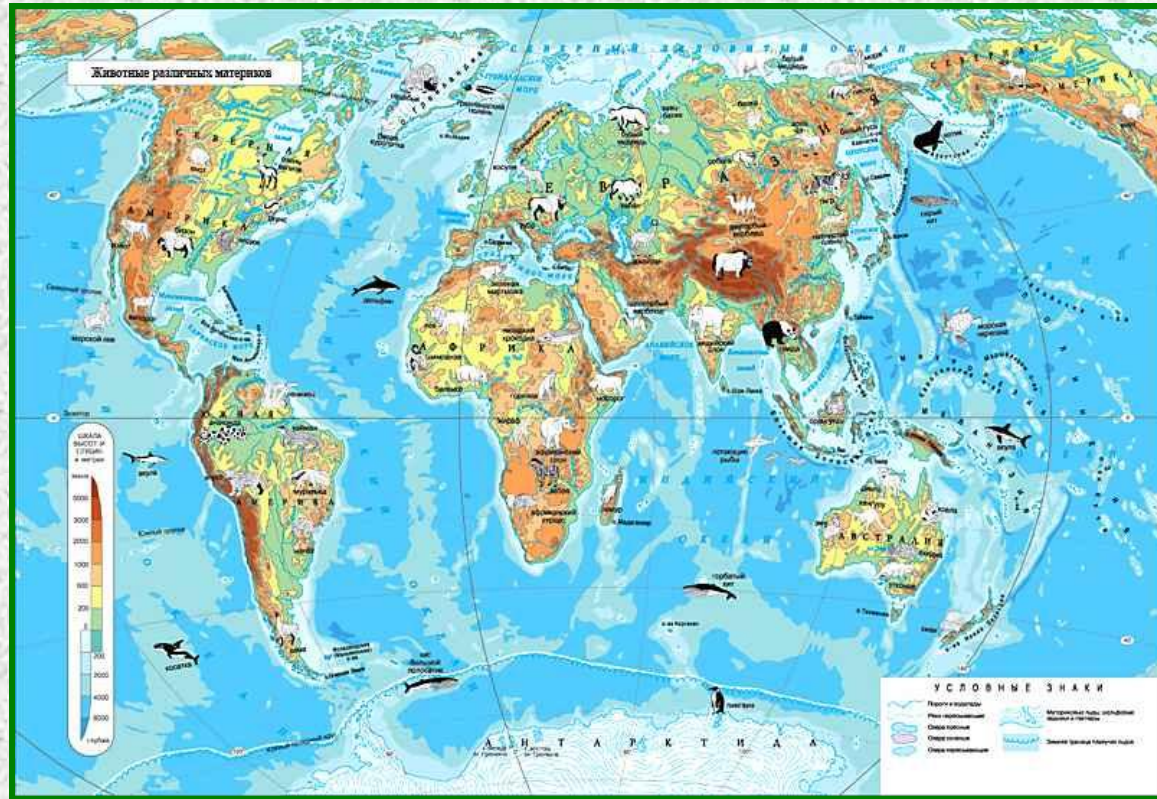
- Биогеографические
- доказательства
 - Сравнение
 - флоры и фауны
 - Реликты

Сравнение флоры и фауны

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



Сравнение флоры и фауны



Австралия на протяжении более 120 млн. лет не соединялась с другими материками. В этот период происходило формирование особой фауны, развивались сумчатые и клоачные млекопитающие.



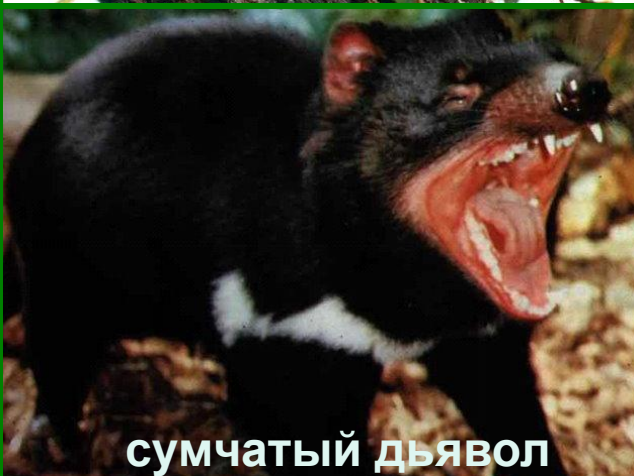
коала



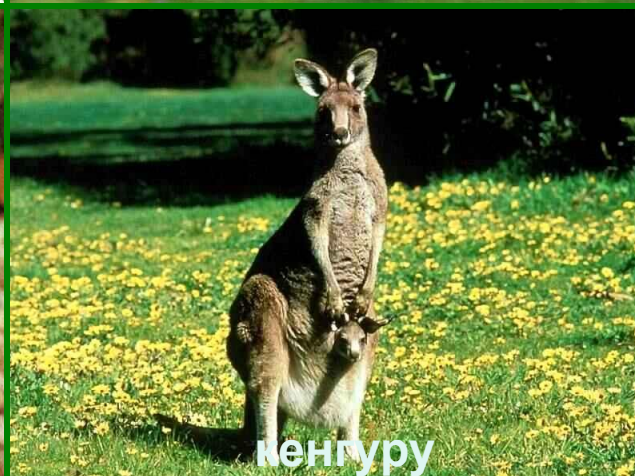
опоссум



кускус пятнистый



сумчатый дьявол



кенгуру



сумчатый волк



утконос



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.



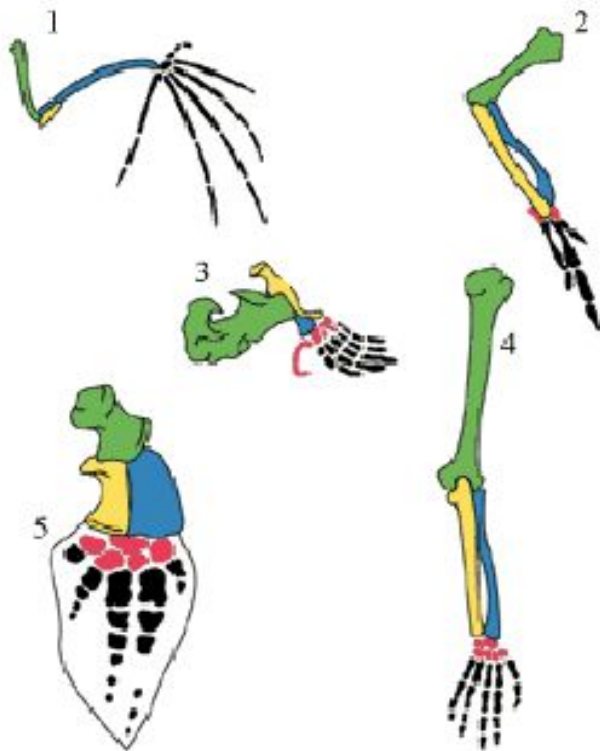
- **Морфологические**
- **доказательства**
 - **Гомология**
 - **органов**
 - **Рудименты**
 - **Атавизмы**

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.

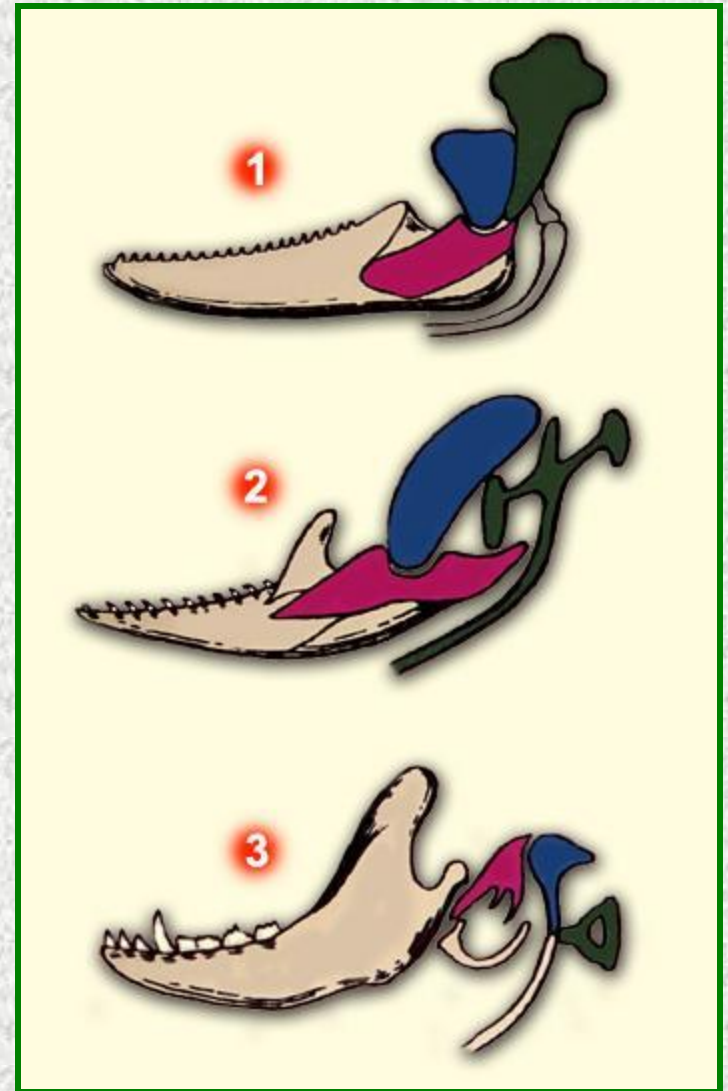


Гомология органов

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

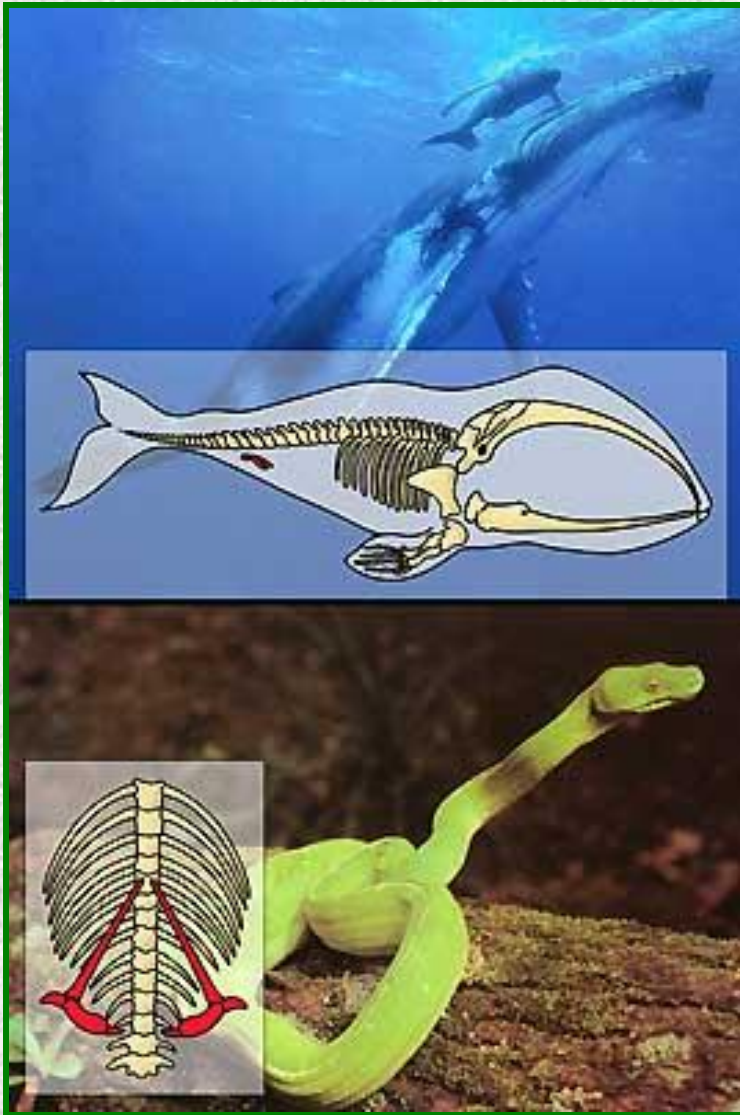


Рудименты

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

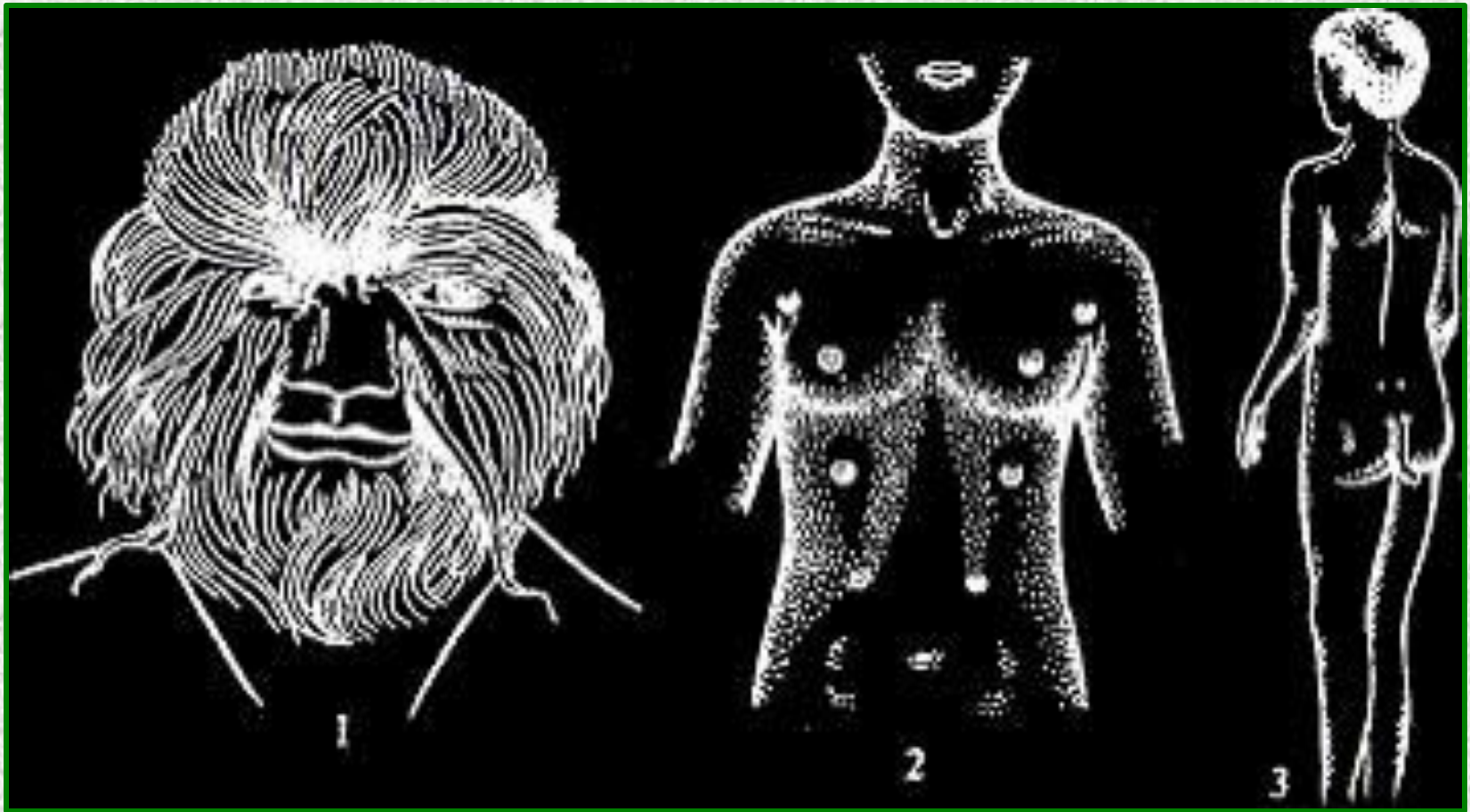


Атавизмы

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.



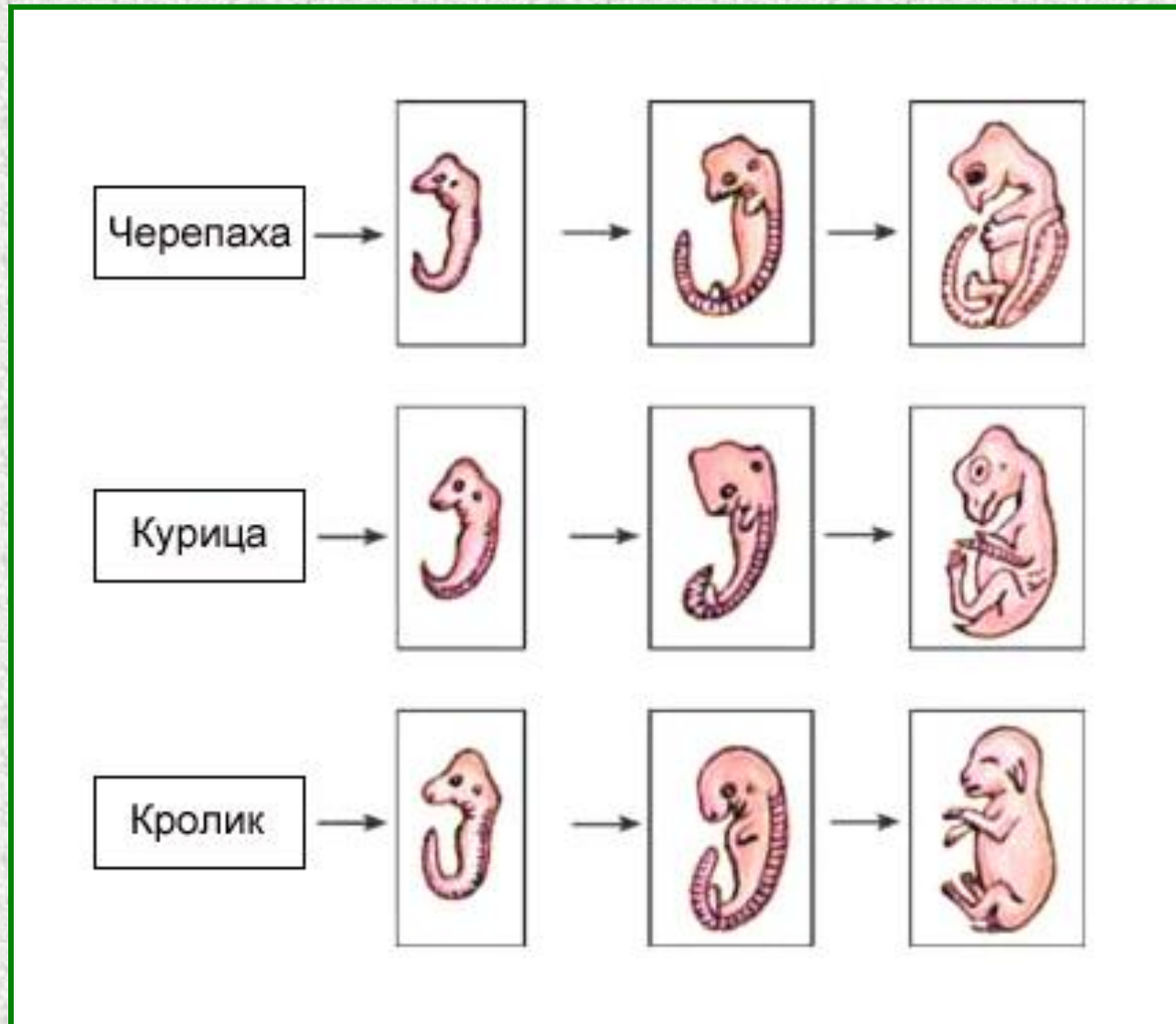
- Эмбриологические
- доказательства
 - «Закон
 - зародышевого
 - сходства»
 - Принцип
 - рекапитуляции

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

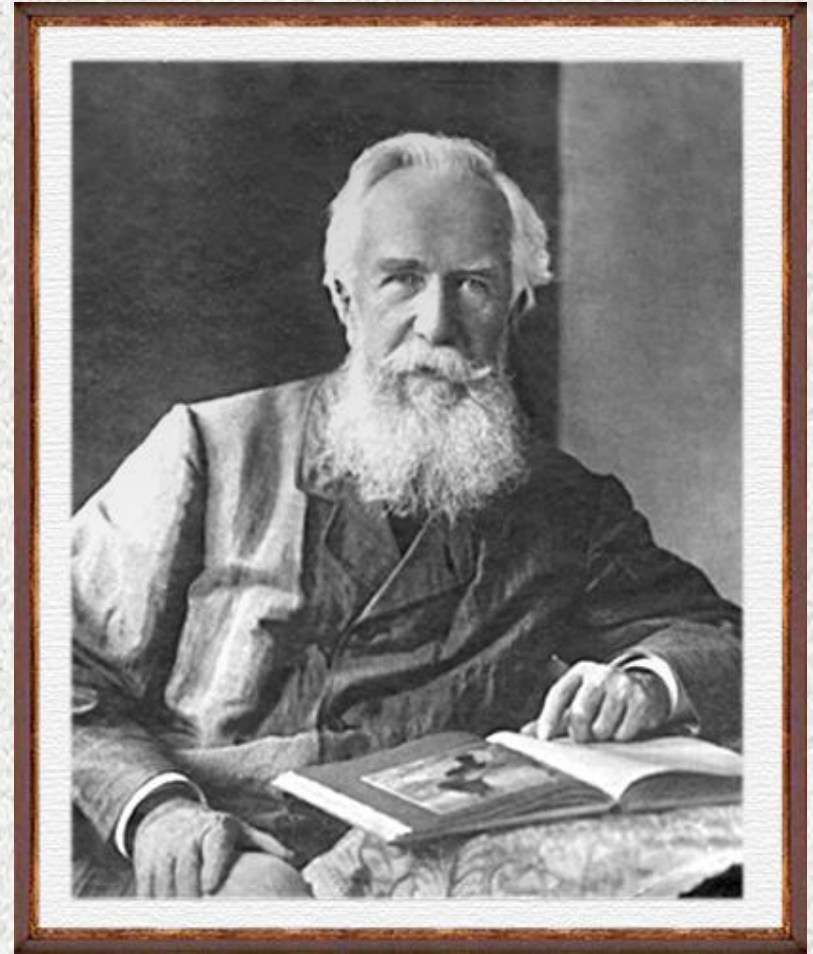


Принцип рекапитуляции

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

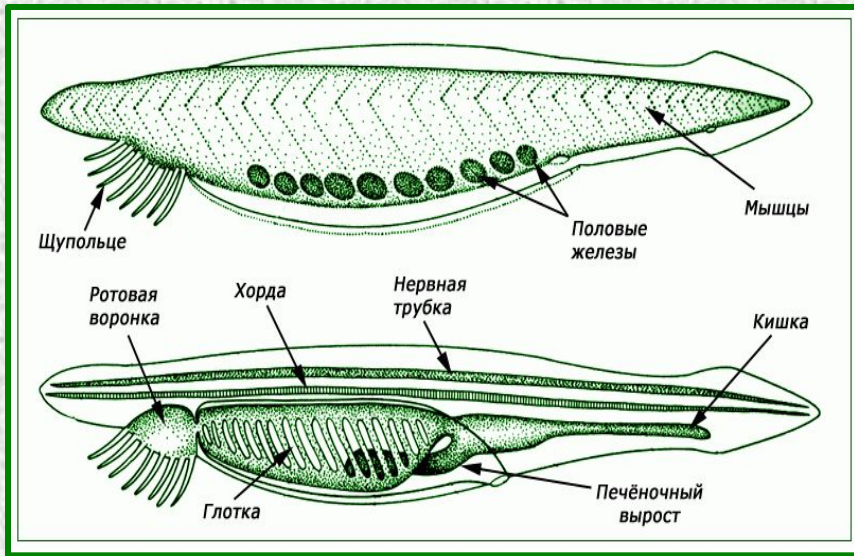




А.Н.Северцов

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.

