

# *ОСНОВНЫЕ ДОКАЗАТЕЛЬСТВА ЭВОЛЮЦИИ*

Учитель биологии МОУ «Черемшанская  
средняя общеобразовательная школа №2»,  
села Черемшан, Республики Татарстан

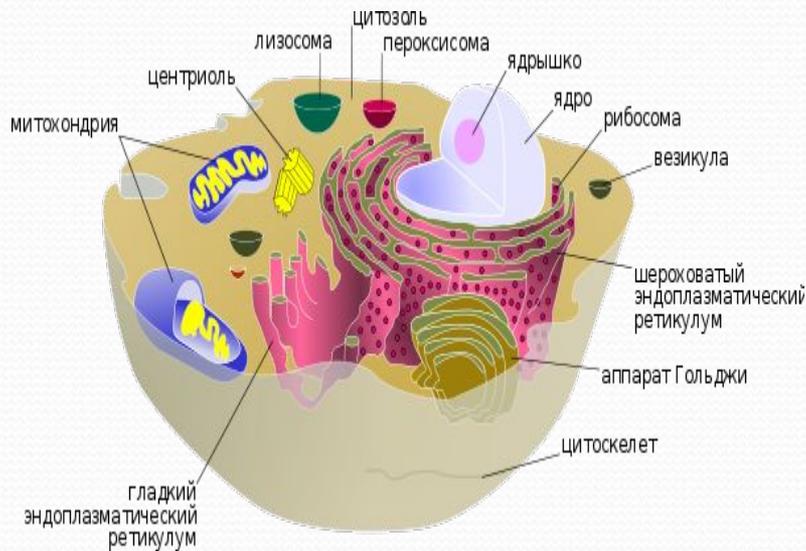
# Основные доказательства эволюции

- 1. Сходный химический состав клеток всех живых организмов.
- 2. Общий план строения клеток всех живых организмов.
- 3. Универсальность генетического кода.
- 4. Единые принципы хранения, реализации и передачи генетической информации.
- 5. Эмбриональные доказательства эволюции.
- 6. Морфологические доказательства эволюции.
- 7. Палеонтологические доказательства эволюции.
- 8. Биогеографические доказательства эволюции.
- 9. Паразитологические доказательства эволюции.

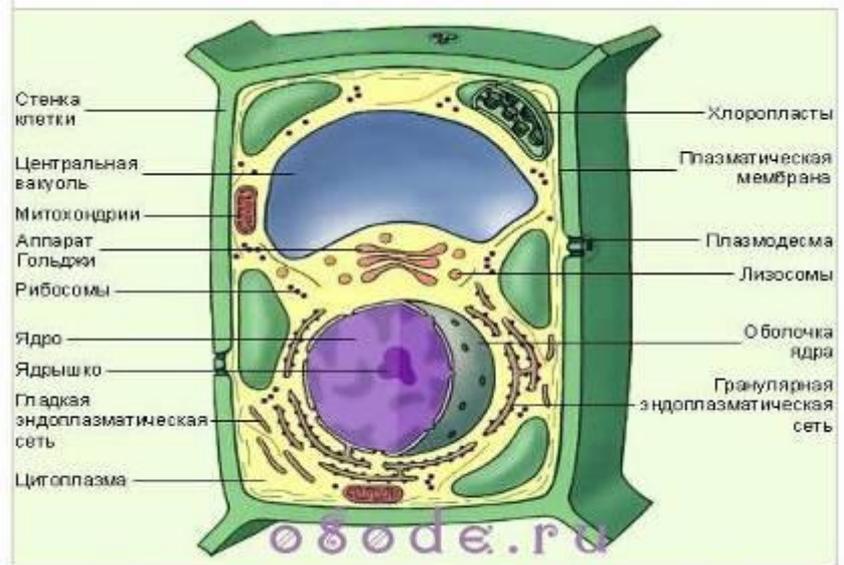
# *Сходный химический состав клеток всех живых организмов*

- *Содержание некоторых химических элементов в клетке (в % на сухую массу):*
- *Кислород 65-75; Углерод 15-18; Водород 8-10; Магний 0,02-0,03; Натрий 0,02-0,03; Кальций 0,04-2,00; Азот 1,5-3,0; Калий 0,15-0,4; Сера 0,15-0,2; Фосфор 0,20-1,00; Хлор 0,05-0,10; Железо 0,01-0,015; Цинк 0,0003; Медь 0,0002; Йод 0,0001; Фтор 0,0001.*

# Общий план строения клеток всех живых организмов



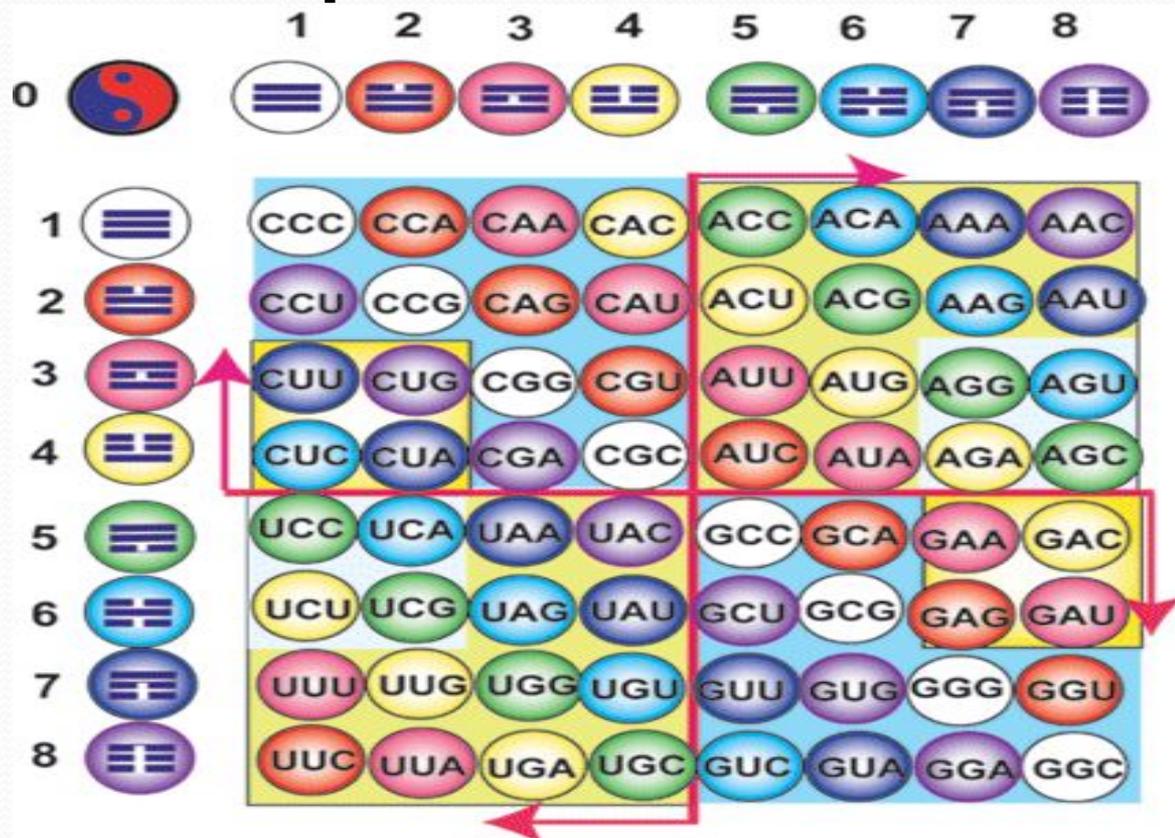
**клетка животных  
растений**



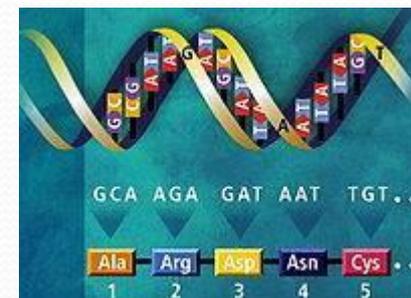
**клетка**

# Генетические доказательства

## Универсальность генетического



Один и тот же триплет кодирует один и тот же ТИП аминокислот



# *Единые принципы хранения, реализации и передачи генетической информации.*

- Единые принципы хранения, реализации и передачи генетической информации-- генетическая информация в клетке хранится в форме нуклеиновых кислот. Реализуется генетическая информация в процессе транскрипции и трансляции, основанных на принципе матричного синтеза.
- Эти доказательства позволяют уточнить филогенетическую близость разных групп животных и растений. При этом используются цитогенетические методы, методы ДНК, гибридизации.

# Эмбриональные доказательства

## 1. 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.

## 2. Принцип

### рекапитуляции – биогенетический закон

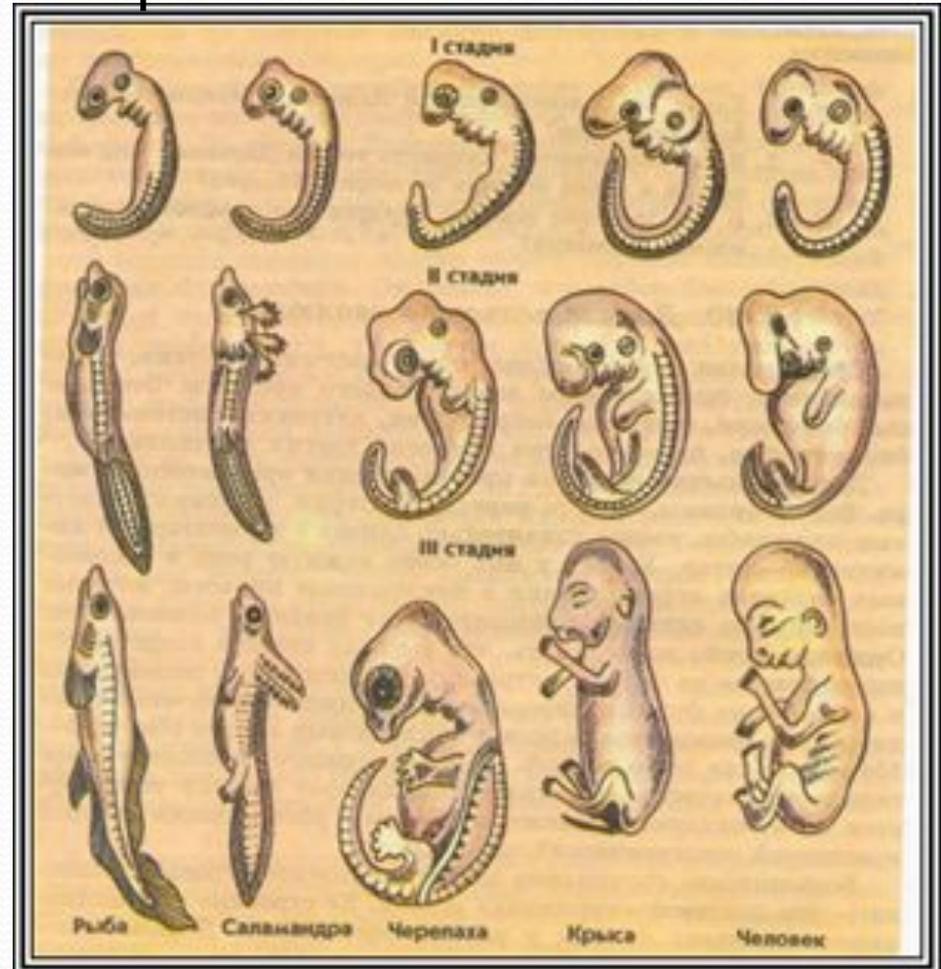
- В процессе онтогенеза повторяются (рекапитулируют) многие черты строения предковых форм: на ранних стадиях – более отдаленных предков, на поздних стадиях – близких предков.

# 1. Закон зародышевого сходства

Любой живой организм, который размножается половым путем начинает свое развитие со стадии зиготы.

Закон зародышевого сходства – представители разных групп организмов на ранних стадиях эмбриогенеза обычно более сходны друг с другом, чем взрослые особи.

Стадии эмбрионального развития позвоночных.



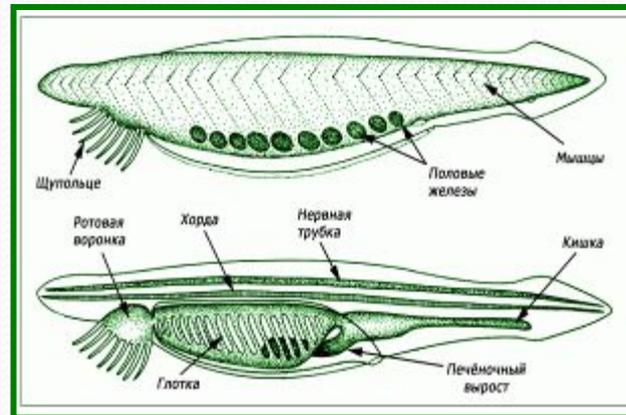
## 2. Принцип рекапитуляции – биогенетический закон

У всех позвоночных на определенной стадии

взвует

Ребенок, не умеющий разговаривать пользуется языком мимики и жестов, что

ны



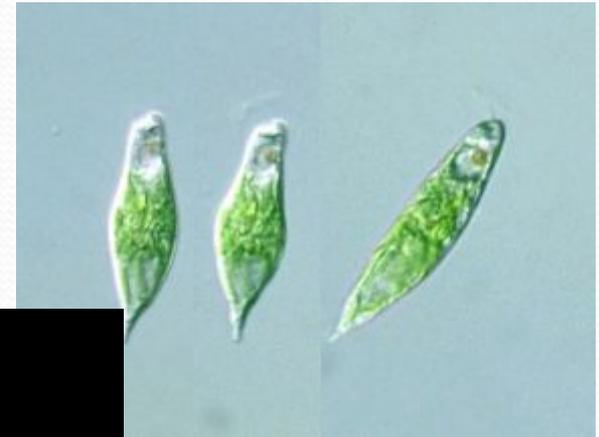
У многих насекомых личиночная стадия (гусеница – личинка) напоминает червей



# Морфологические доказательства

## 1. *Переходные формы.*

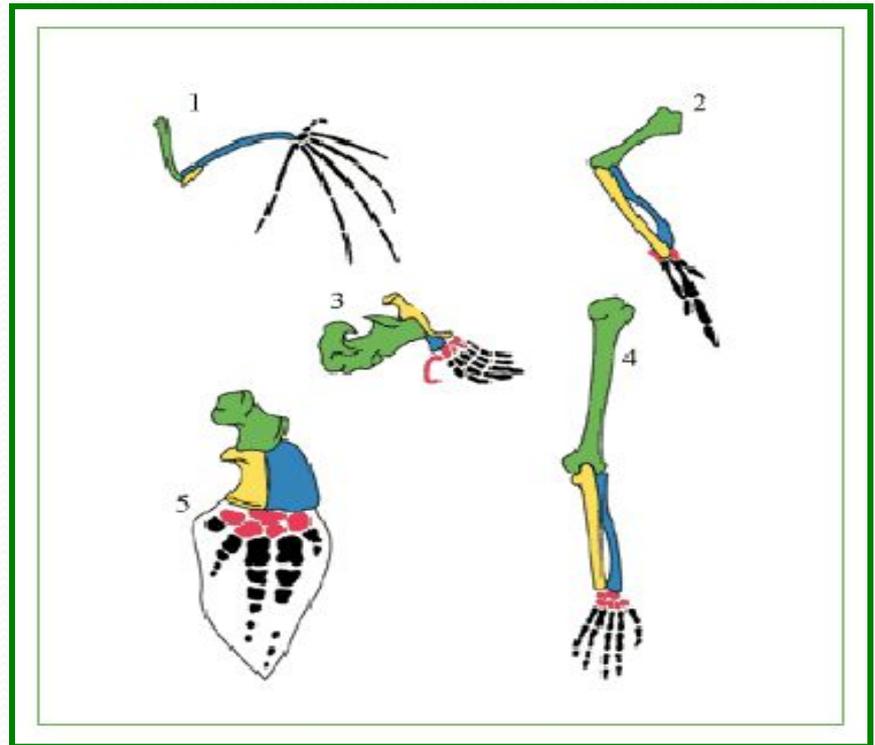
Наличие в современной флоре и фауне переходных форм (эвглена зеленая, латимерия, утконос).



## 2. Гомологичные органы

Гомологичные органы-образования, сходные друг с другом по общему плану строения, положению в теле и возникновению в процессе онтогенеза.

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

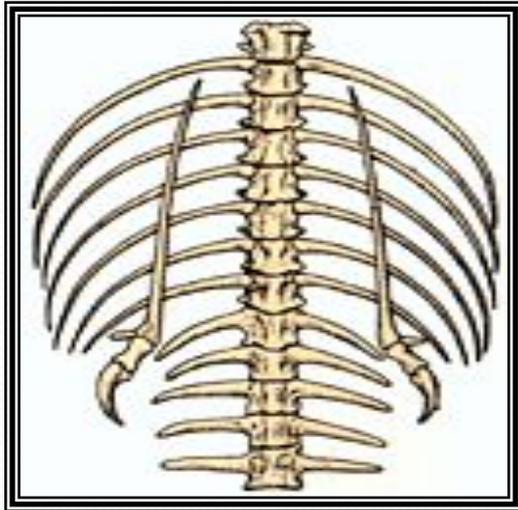


Гомология передних конечностей млекопитающих

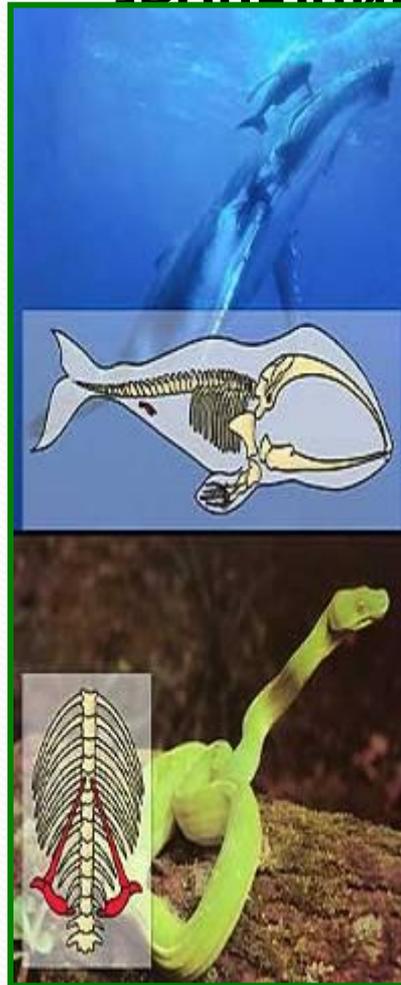
### 3. Рудиментарные органы

Наличие рудиментов – недоразвитых органов, утративших свое основное значение в ходе

эволюции.

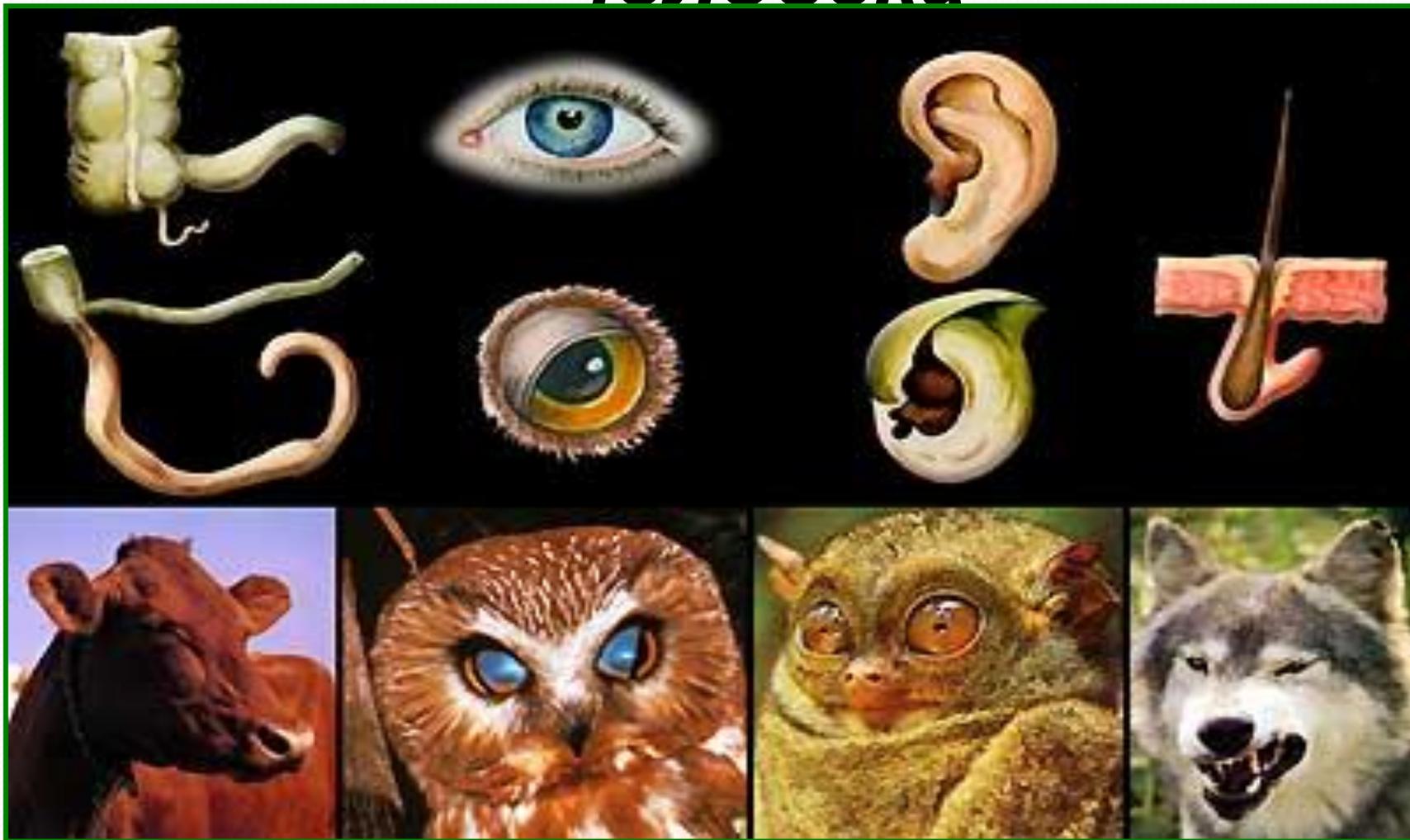


Рудимент  
задних  
конечностей  
питона



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

# Рудиментарные органы человека



# 4. Атавистические органы

Атавизмы – это органы (или структуры), показывающие «возврат к предкам», в норме не встречающихся у современных форм.

## Атавизмы человека



Развитие дополнительных пар млечных желёз



Развитие хвоста



Густой волосистой покров на лице и теле

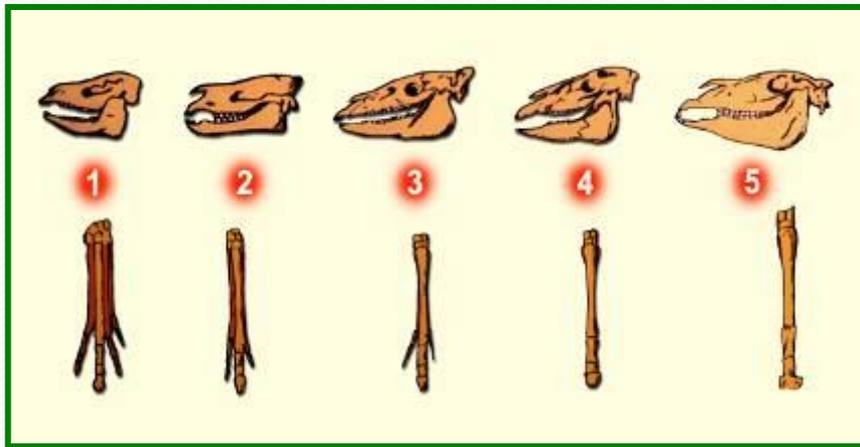
# Палеонтологические доказательства

1. Сведения о филогенетических (эволюционных) рядах – ископаемых форм, связанные друг с другом в процессе эволюции и отражающие ход филогенеза.

Наличие многих

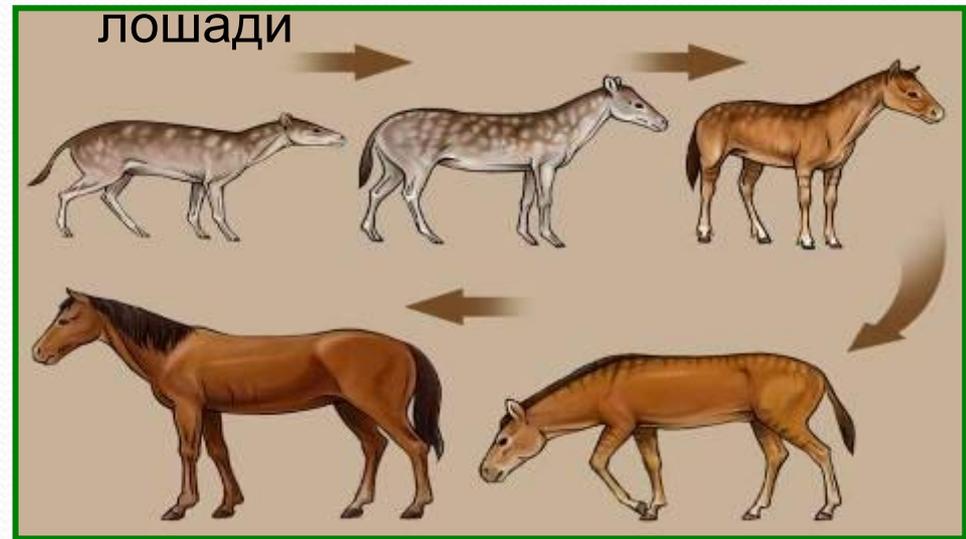
последовательно сменяющих друг друга форм позволило построить филогенетический ряд от эогиппуса до современной

лошади

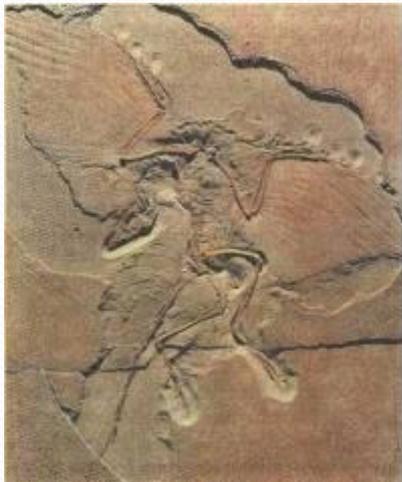


**Эволюционное древо семейства лошадиных:**

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



## 2. Сведения об ископаемых переходных формах организмов



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

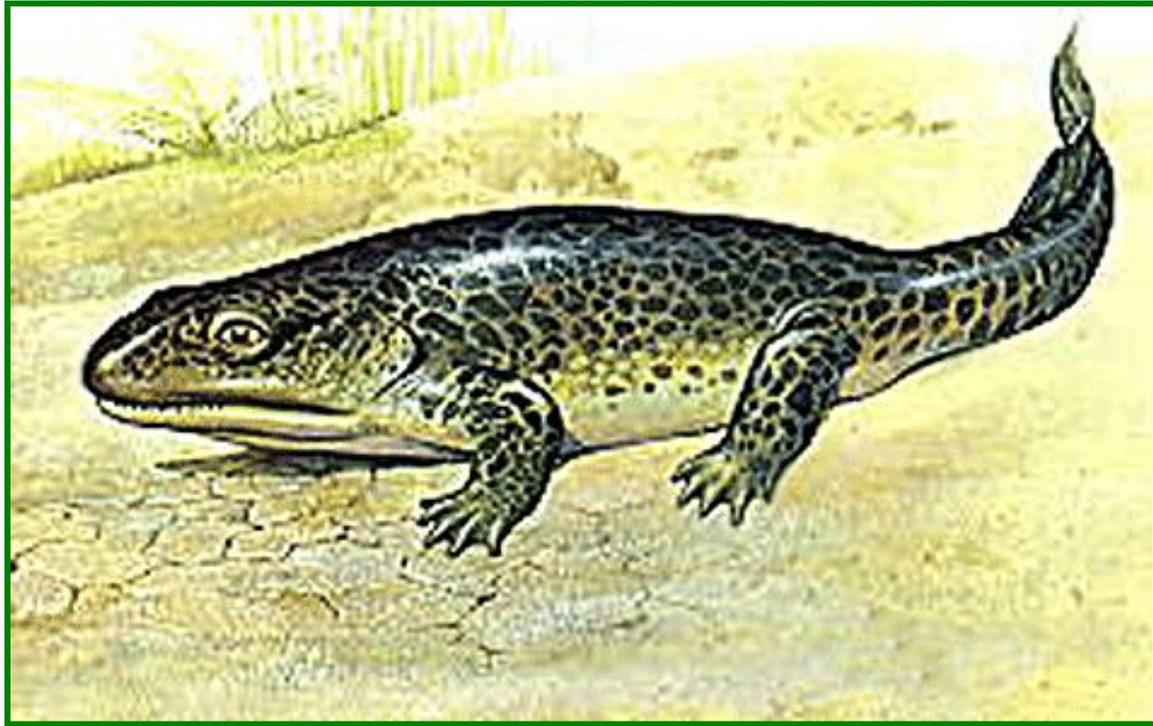
### Признаки рептилий:

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

### Признаки птиц:

- тело покрыто перьями
- передние конечности превращены в крылья

# Ихтиостега

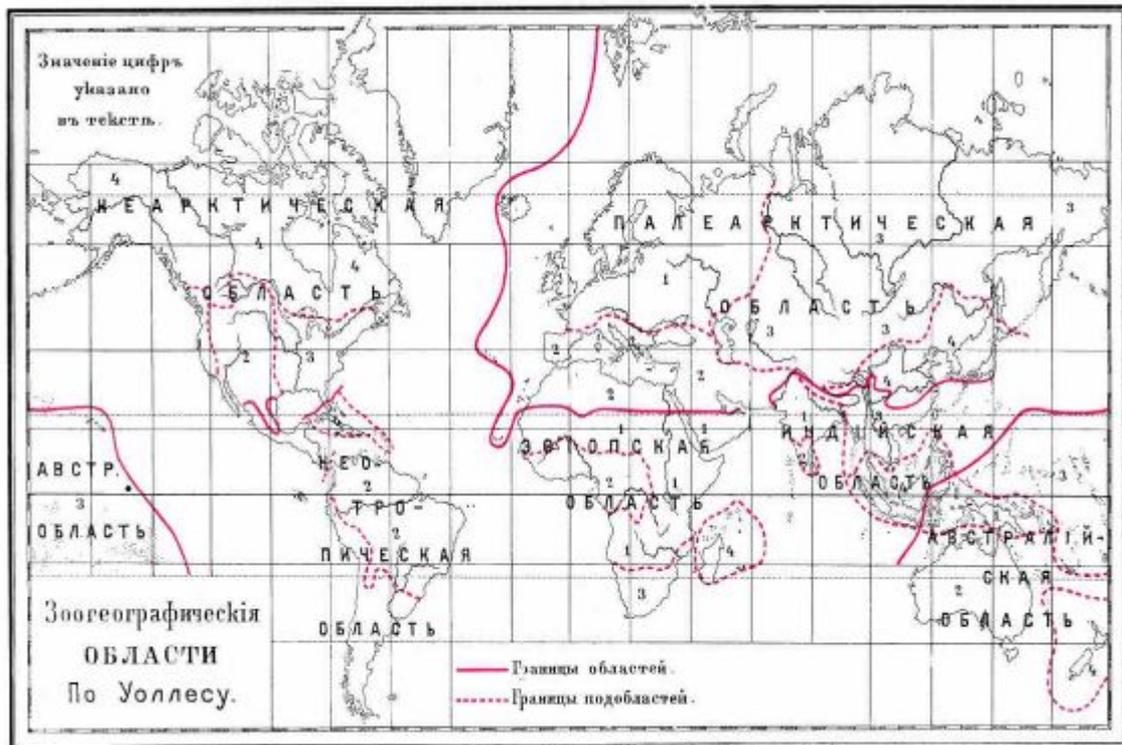


**Ихтиостега** – ископаемая форма, которая позволяет связать рыб с наземными позвоночными.

# Биогеографические

## доказательства эволюции

### 1. Особенности распространения животных и растений по разным континентам.



Из атласа «Биогеографическое распространение животных»

- 1) Палеоарктическую (Европа, Северная Африка, Северная и Средняя Азия, Япония);
- 2) Неоарктическую (Северная Америка);
- 3) Эфиопскую (Африка к югу от Сахары);
- 4) Индомалайскую (Южная Азия, Малайский архипелаг);
- 5) Неотропическую (Южная и Центральная Америка);
- 6) Австралийскую (Австралия, Новая Гвинея, Новая Зеландия, Новая Каледония).

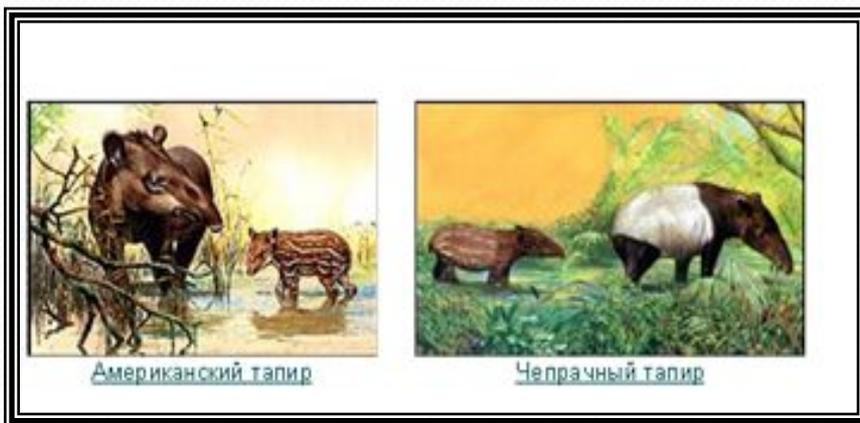
**Различия или сходства состава флоры и фауны могут быть связаны со временем геологического разделения материков.**



Сегодня



135 млн. лет назад



Американский тапир

Чепрачный тапир

Южная Америка.

Юго-Восточная Азия.

## 2. Особенности флоры и фауны островов

(Мадагаскар, Галапагосские острова)

### Игуан



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

### Кошачий лемур



Лемуры — семейство эндемичных приматов Мадагаскара, насчитывающее порядка 75 видов, включая 17 вымерших.

Голубоногая  
олуша



Слоновая черепаха

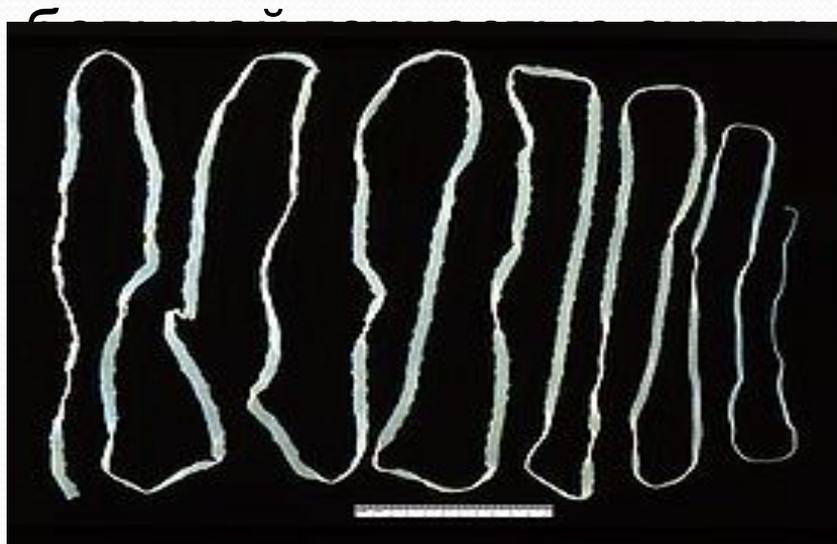


Галапагосский  
ПИНГВИН



# Паразитологические доказательства

В некоторых случаях эффективным оказывается использование паразитологического метода изучения эволюции. Многочисленными исследованиями доказано, что эволюция паразитов и хозяев происходит сопряженно. В некоторых группах паразиты оказываются специфическими для видов, родов или семейств. Поэтому по присутствию определенных паразитов можно с



о филогенетических связях  
**Бычий (невооруженный) цепень (солитёр)** — вид паразитических ленточных червей семейства Тенииды. Поражает крупный рогатый скот и человека, вызывая тениаринхоз. Заражение бычьим цепнем особенно распространено в экваториальной Африке, Латинской Америке, на Филиппинах и в некоторых частях Восточной Европы

# Растения-паразиты



В тропических лесах острова Суматры растёт самый большой цветок в мире — раффлезия Арнольди. Красный, мясистый, с гнилостным запахом, он бывает иногда больше метра в диаметре. У цветка нет ни побегов, ни листьев, ни стеблей, они превратились в клеточные нити и вросли в ствол растения, за счёт которого и существует этот колоссальный цветок. С ботанической точки зрения, раффлезия Арнольди является примером наивысшего паразитизма.

В южных районах нашей страны очень часто на ветках тополей и плодовых деревьев поселяется растение омела — сильно ветвящийся многолетний кустарник. Это растение благодаря своим листьям ещё способно к фотосинтезу, но воду и минеральные вещества оно отнимает у деревьев с помощью присосок,



Деревья, поражённые омелой.