

Макроэволюция в общем

- *Макроэволюция органического мира* — это процесс формирования крупных систематических единиц: из видов — новых родов, из родов — новых семейств и т.д.
- Процессы макроэволюции требуют огромных промежутков времени и непосредственно изучать ее невозможно. Тем не менее, в основе макроэволюции лежат те же движущие силы, что и в основе микроэволюции: наследственность, изменчивость, естественный отбор и репродуктивное разобщение.
- Так же, как и микроэволюция, макроэволюция имеет дивергентный характер.

Доказательства макроэволюции

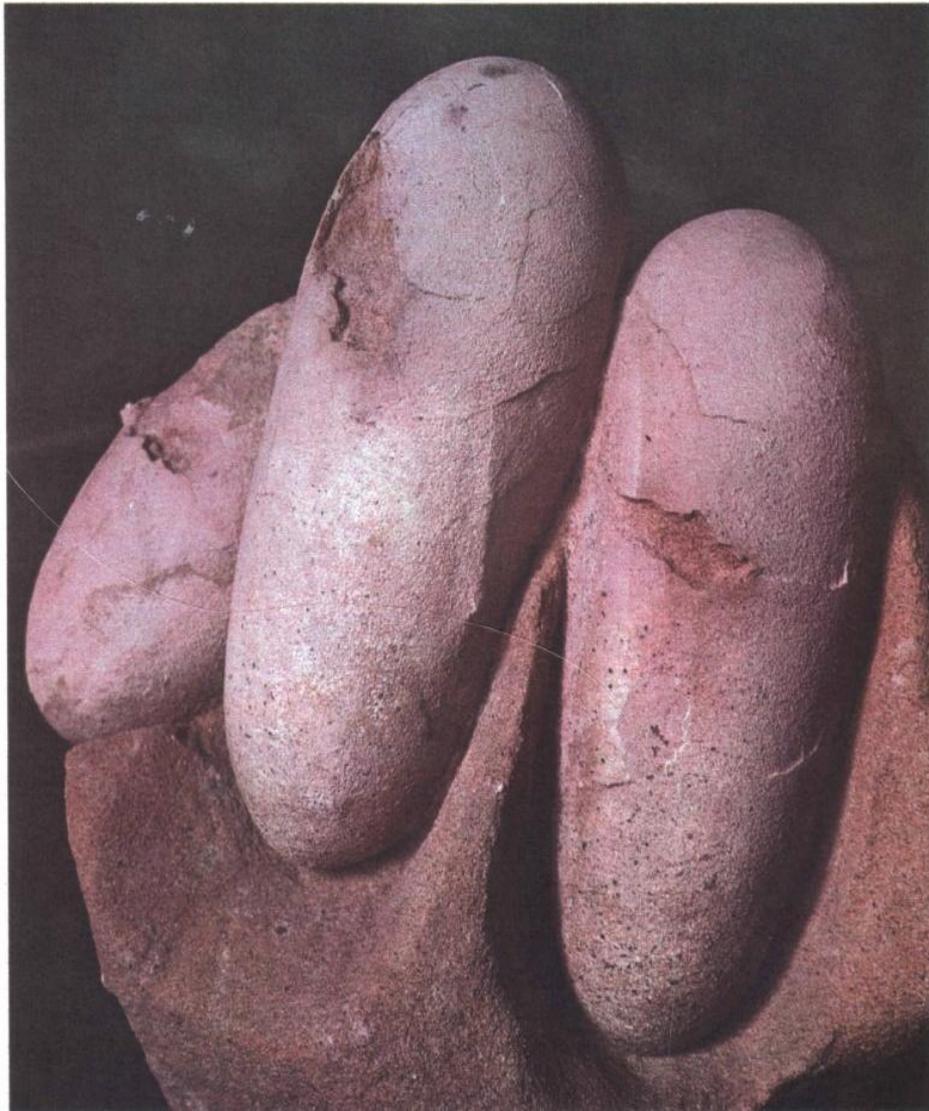


Палеонтологические доказательства

- Наука об ископаемых организмах – палеонтология – неопровержимо доказывает, что в прошлые эпохи животный и растительный мир Земли резко отличался от современного.

Некоторые из раскопок палеонтологии

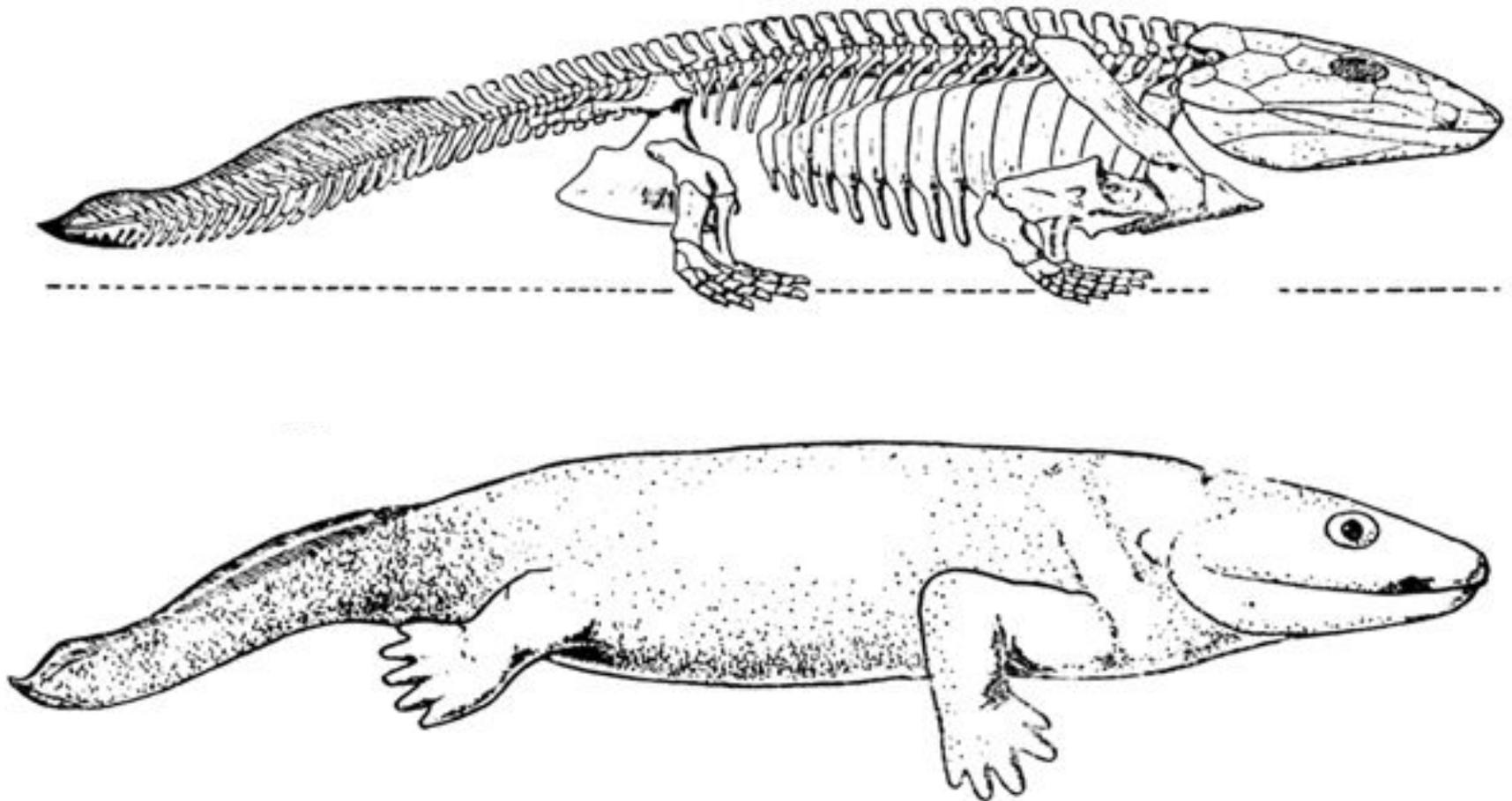
- Окаменевшие яйца динозавров



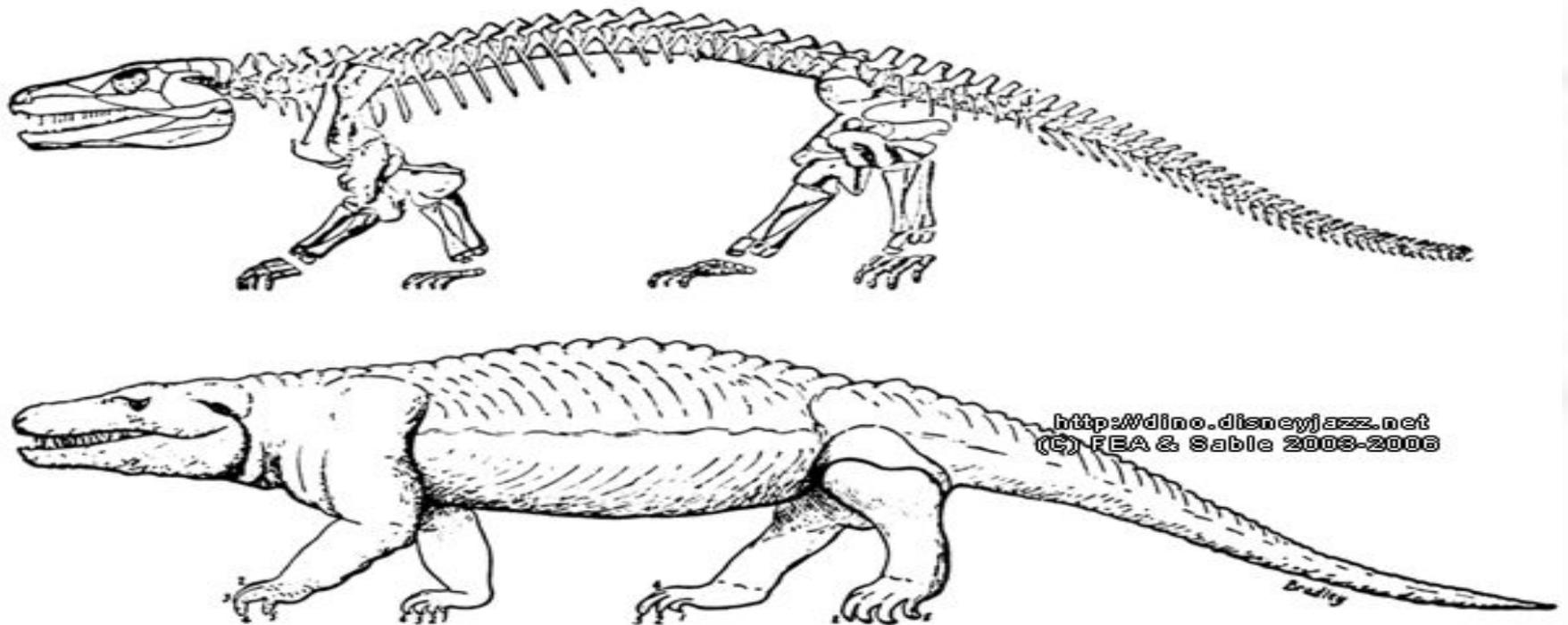
- Скелет ископаемого котилозавтра сеймурии, занимавшей промежуточное положение между амфибиями и рептилиями.



- Эти открытия относятся к недавнему времени и касаются форм, называемых *Ихтиостега*. Скелет этих форм отчетливо свидетельствует о переходном характере этой группы. Хвост и лучи хвостового плавника обладают еще характерными рыбьими признаками, тогда как грудные и брюшные плавники уже изменились в передние и задние конечности, служащие для передвижения по суше. Поэтому эти формы заслуживают того, чтобы их поместить между классом рыб и классом земноводных.



- В каменноугольном и пермском периодах достигли вершины своего развития земноводные. Земноводные этого периода относились к вымершей группе *Labyrinthodontia*, которые достигали 1,5 метров длины. Другие формы были значительно меньших размеров и отличались большим разнообразием.
- Земноводные в свою очередь дали начало новому классу позвоночных, а именно пресмыкающимся.



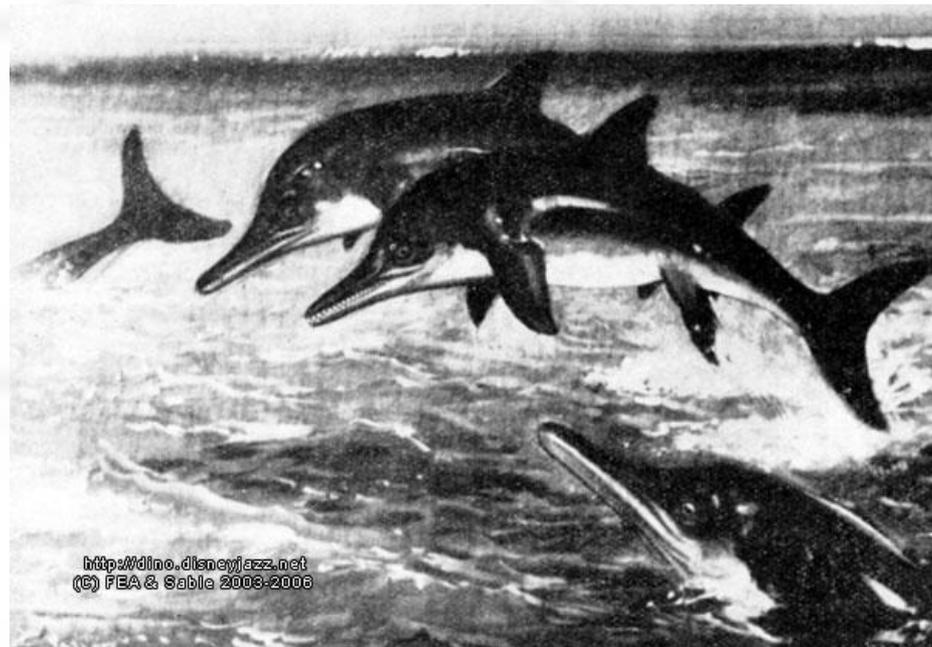
- Максимальный расцвет пресмыкающихся приходится на все три периода мезозойской эры, которая поэтому иногда называется также эрой пресмыкающихся. Наиболее известные пресмыкающиеся относятся к группе так называемых динозавров. Этот термин относится еще к временам Оуэна и значит по-гречески "страшные ящерицы".



- Довольно быстро после того как возникли первые пресмыкающиеся, то есть наземные животные, эволюционные процессы привели к тому, что некоторые из них снова приспособились к жизни в воде. Земноводные были главным образом животными, которые размножались в пресных водах. Пресмыкающиеся же, вторично приспособившись к водной среде, заселили моря и в мезозойской эре являлись основным элементом фауны морских позвоночных животных, так как лишь в меловом периоде начинается бурное развитие костистых рыб.



Плезиозавры,
специализированные
плавающие ящеры.



Ихтиозавры

- В следующем периоде, то есть юрском, первые пресмыкающиеся начинают завоевывать воздушную среду. Чтобы приобрести способность к полету, организмы должны были соответственным образом приспособиться, причем эти приспособления были многочисленными и сложными. Тело летающего позвоночного должно быть легким, а мышцы, двигающие крылья, хорошо развитыми.

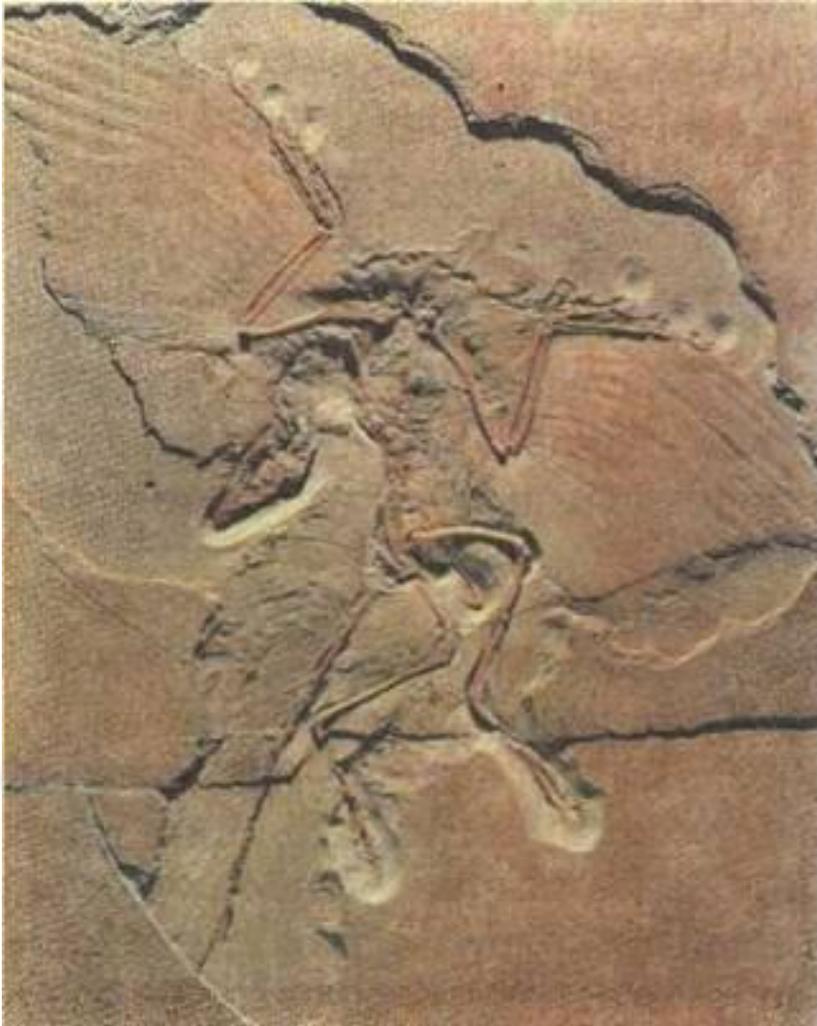




- Остатки первых несомненных млекопитающих относятся к юрскому периоду. От них сохранились лишь зубы и остатки челюстей, однако уже на этом основании можно себе представить в общих чертах, как выглядели эти примитивные млекопитающие животные. Млекопитающие как юрского, так и мелового периода были небольшими животными, которые жили как бы в тени преобладающих тогда пресмыкающихся.

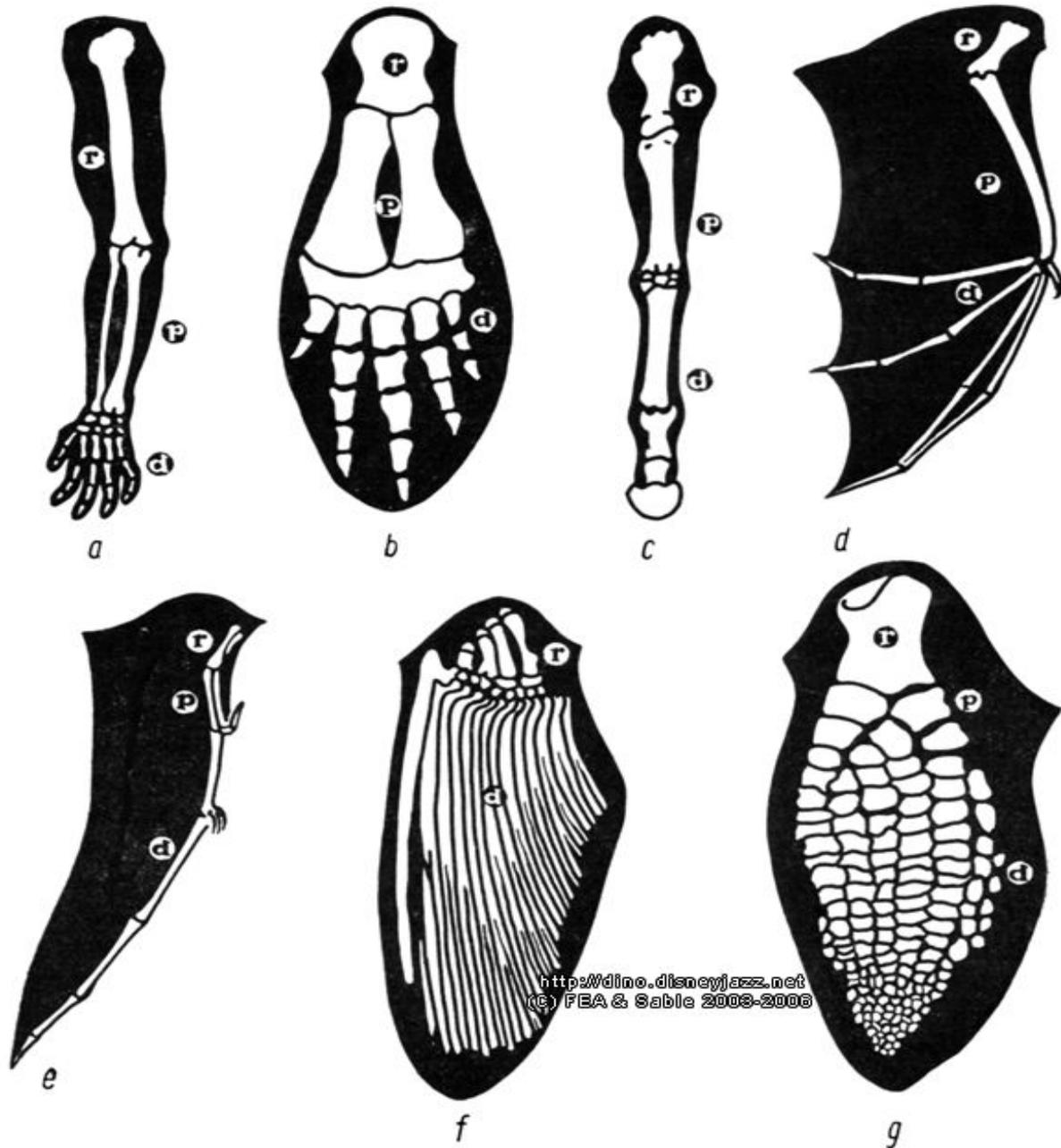
Археоптерикс.

Животное величиной с голубя имело признаки птицы, но сохраняло еще черты пресмыкающихся.

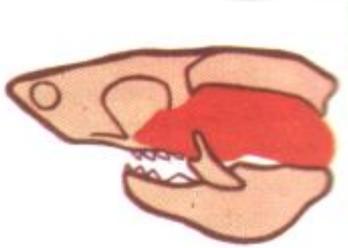


Сравнительно-анатомические доказательства

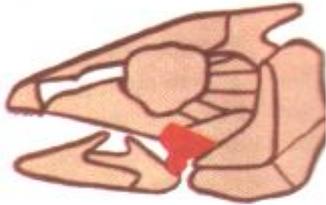
• Общие особенности строения скелета, взаимоотношения его частей – это принципиальные, глубокие особенности, и свидетельствуют они о несомненном родстве всех позвоночных животных. Единый, общий план строения можно обнаружить при сравнении не только целых организмов, но и отдельных органов. Сколь ни различны по форме и функциям передние конечности разных млекопитающих – они приспособлены и для рытья (крот, броненосец), и для плавания (киты, тюлени), и для полета (летучие мыши), - все они состоят из сходных элементов: лопатки, костей плеча, предплечья, запястья, пясти, фаланг пальцев. Все это разнообразие конечностей – лишь вариации типичной пятипалой конечности, характерной для предков всех млекопитающих.



1



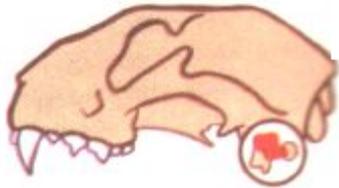
2



3

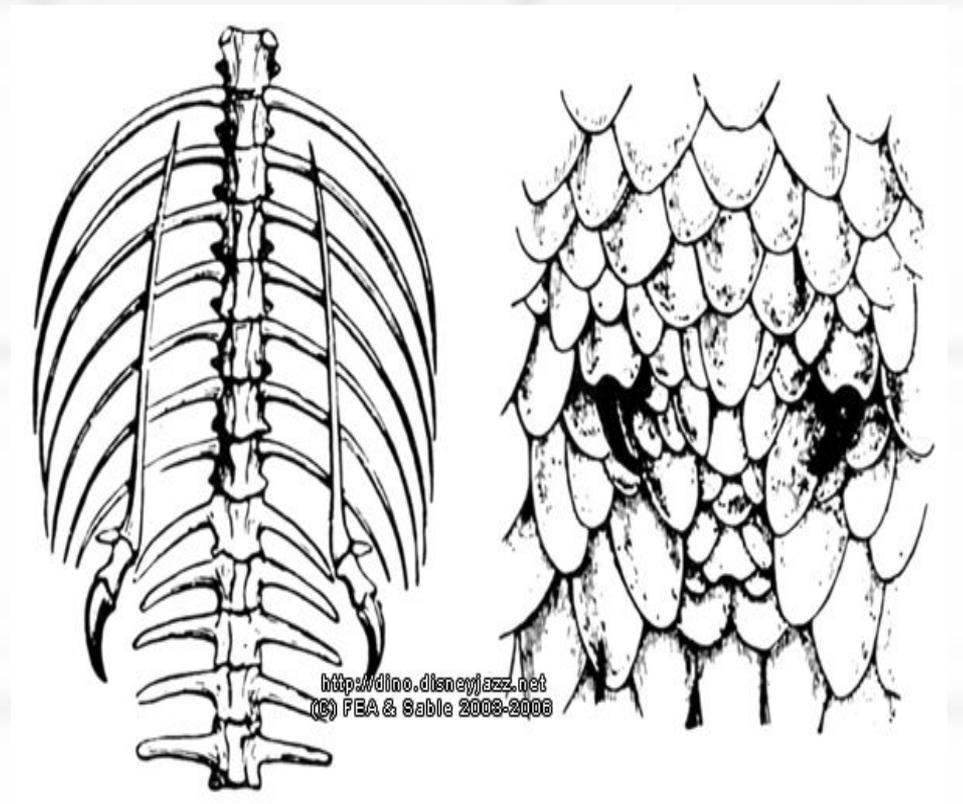


4



- Гомологичная кость в черепах:
- 1. акулы
- 2. скумбрии
- 3. змеи
- 4. кошки

- Рудименты задних конечностей у питонов.



- Рудиментарное крыло птицы киви.

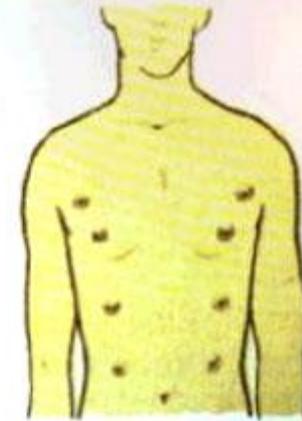


•Родство человека и животных подтверждается существованием рудиментов и атавизмов. У человека имеется около 90 нефункционирующих рудиментарных органов. У некоторых людей развиты мышцы, позволяющие им двигать ушами и кожей головы; у других – копчиковая кость (остаток хвоста); маленькая складка в уголке глаза (остаток третьего века) и др. Все эти органы бесполезны для человека и сохраняются у него в недоразвитом виде.





Волосатый человек



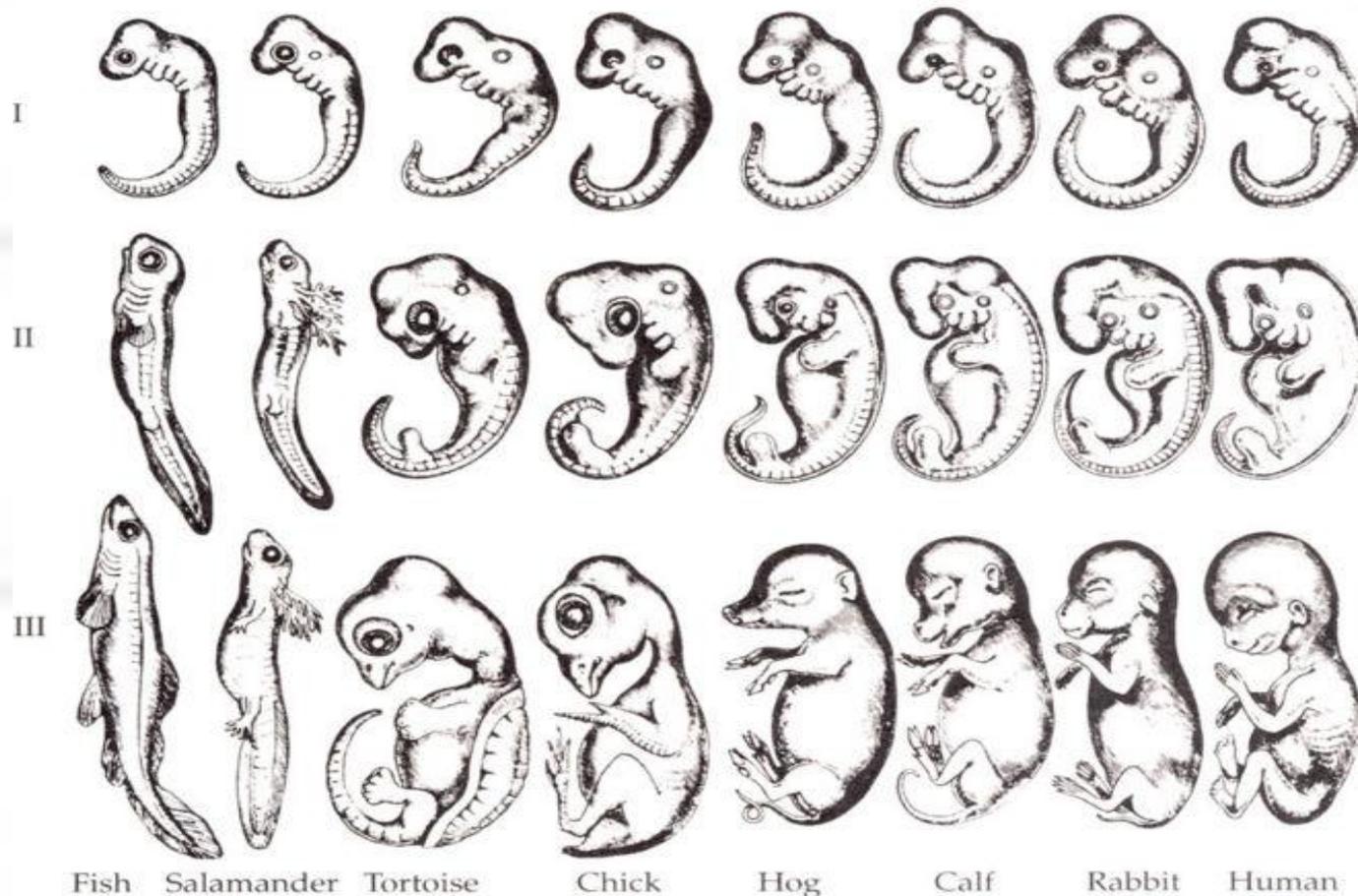
Многососковость
у человека

•Иногда у человека проявляются особенности, обычно у него не встречающиеся, но имеющиеся у животных. Такие особенности называются атавизмами. Например, хвост, обильный волосяной покров на теле, включая лицо, добавочные соски, сильно развитые клыки и др.

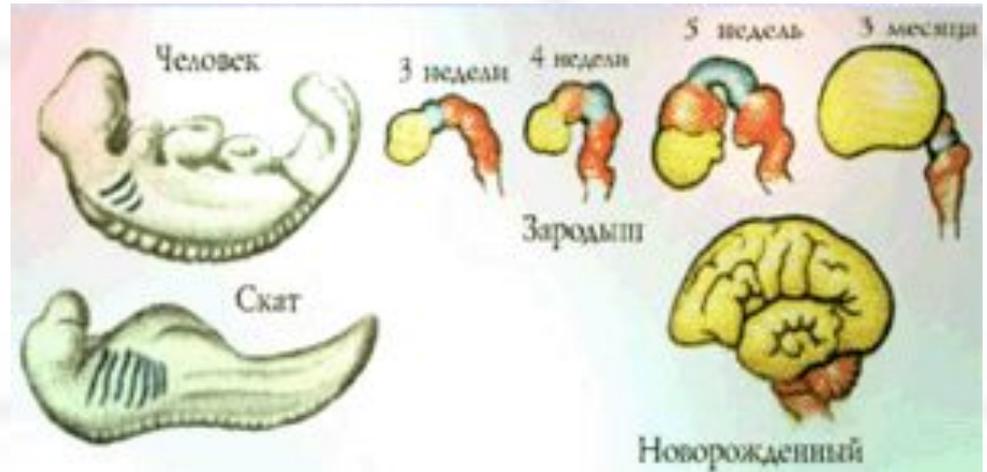


Эмбриологические доказательства

- *Эмбриология* – это наука, изучающая зародышевое развитие организмов.
- *Биогенетический закон* - закономерность в живой природе, сформулированная немецким учёным Э. Геккелем (1866) и состоящая в том, что индивидуальное развитие особи (онтогенез) является коротким и быстрым повторением (рекапитуляцией) важнейших этапов эволюции вида (филогенеза).



- В эмбриональном периоде развития у зародыша человека закладывается двухкамерное сердце, шесть пар жаберных дуг, хвостовая артерия – признаки рыбообразных предков. От амфибий человек унаследовал плавательные перепонки между пальцами, которые имеются у зародыша. У новорожденных наблюдается несовершенная терморегуляция, что указывает на происхождение от животных с непостоянной температурой тела. Головной мозг плода гладкий, без извилин, как у примитивных млекопитающих. У шестинедельного зародыша имеется несколько пар млечных желез. Закладывается также хвостовой отдел позвоночника, который затем редуцируется и превращается в копчик. В соответствии с биогенетическим законом эти и многие другие признаки, возникающие у человека в эмбриональном развитии, могут рассматриваться как повторение признаков предков.





- Новорожденный человек очень похож на новорожденную обезьяну.
- Ребенок, еще не умеющий разговаривать, пользуется тем же врожденным языком мимики и жестов, что и детеныш обезьяны.



Доказательства макроэволюции

Макроэволюция

```
graph TD; A[Макроэволюция] --> B[Палеонтологические доказательства]; A --> C[Сравнительно-анатомические доказательства]; A --> D[Эмбриологические доказательства];
```

Палеонтологические
доказательства

Сравнительно-
анатомические
доказательства

Эмбриологические
доказательства