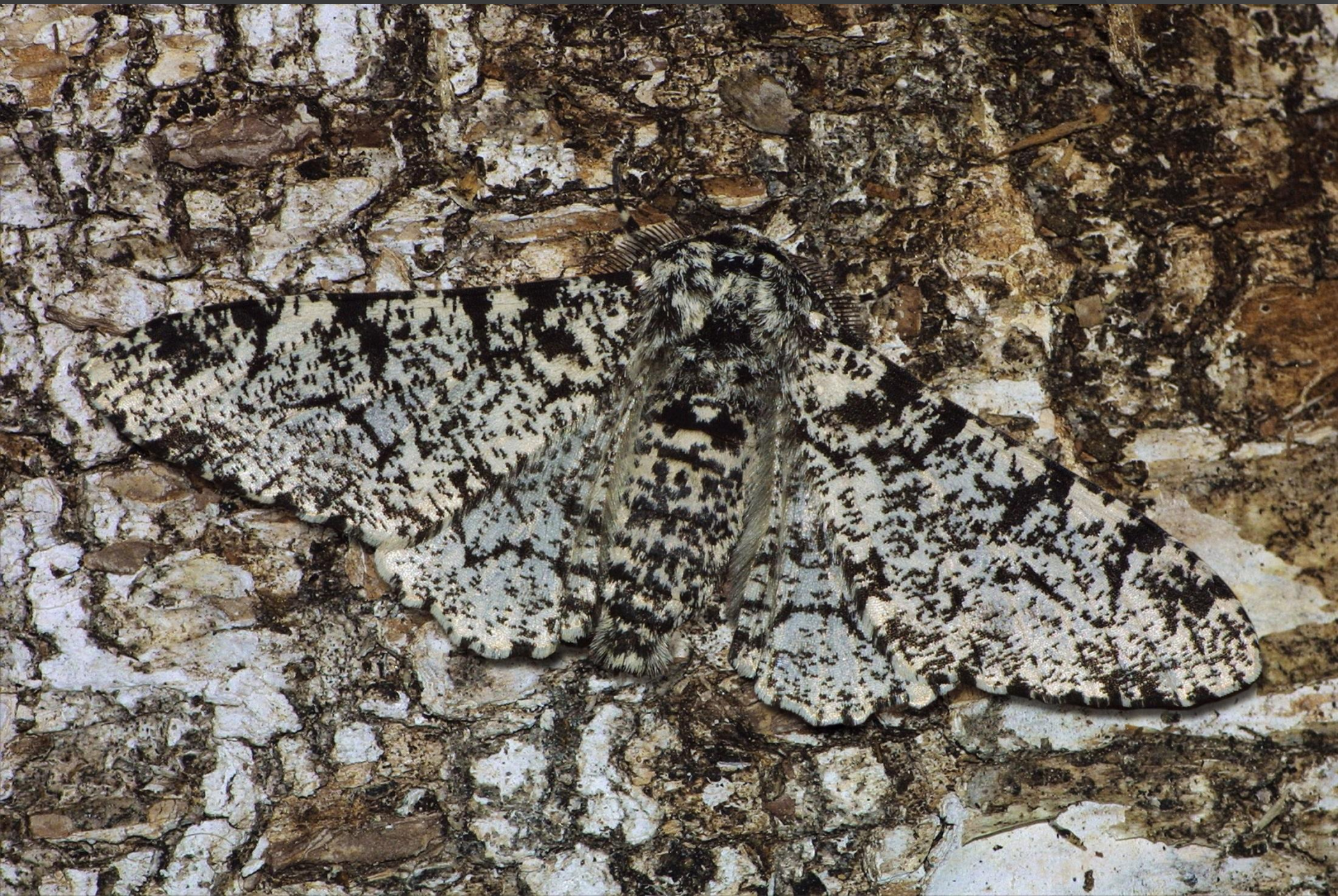


Сделано Ильясом Сакимовым на основе Campbell  
Biology





# ТЕОРИЯ ЭВОЛЮЦИИ

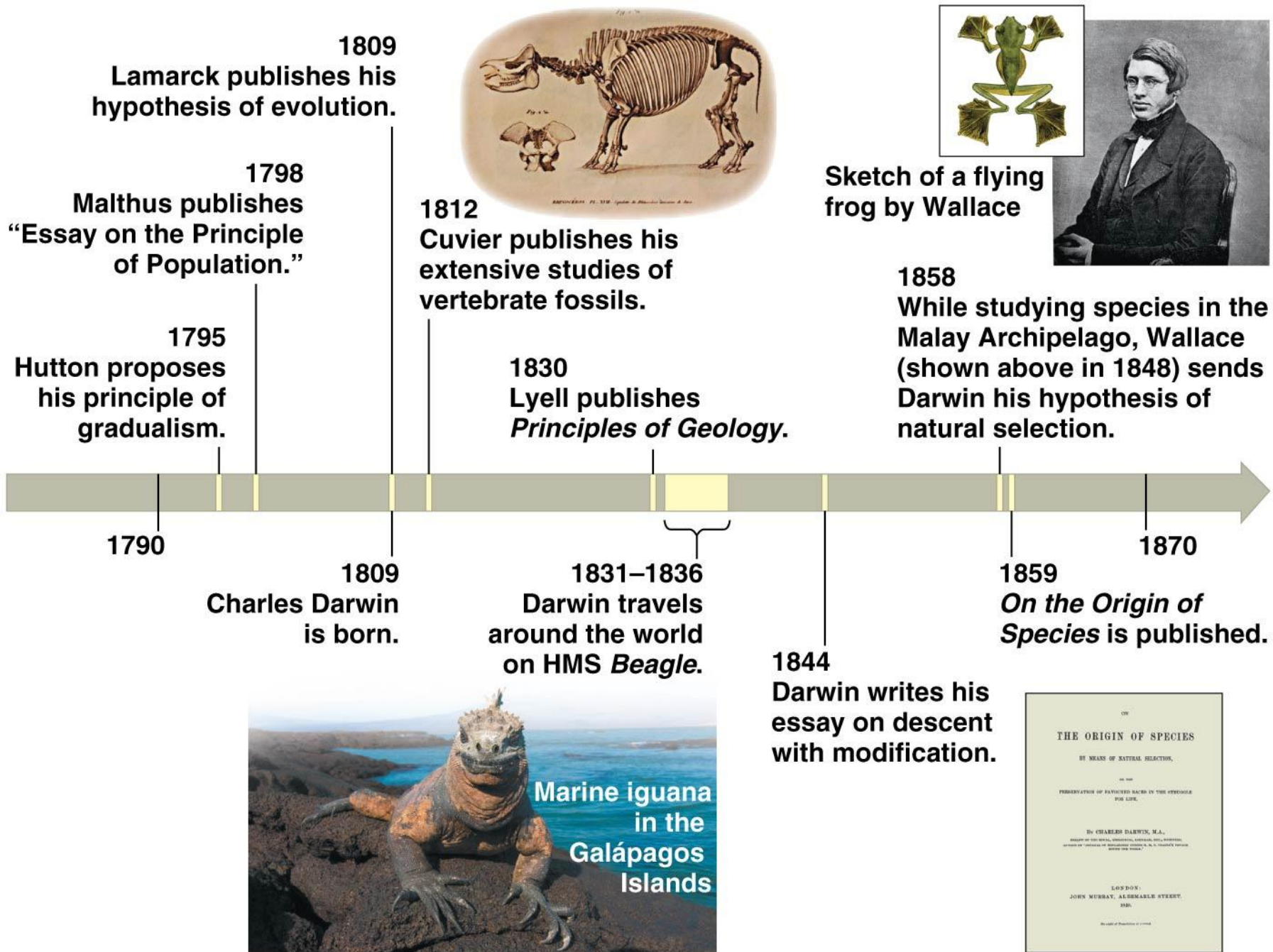
# Жизнь:

- ◎ Живые организмы хорошо адаптированы к окружающей среде
- ◎ Сходство живых организмов
- ◎ Разнообразиие живых организмов

# Что такое эволюция?

- ◎ Дарвин: происхождение с изменениями
- ◎ Современный: изменение генетического содержания популяции из поколения в поколение

# ИСТОРИЯ ТЕОРИИ ЭВОЛЮЦИИ

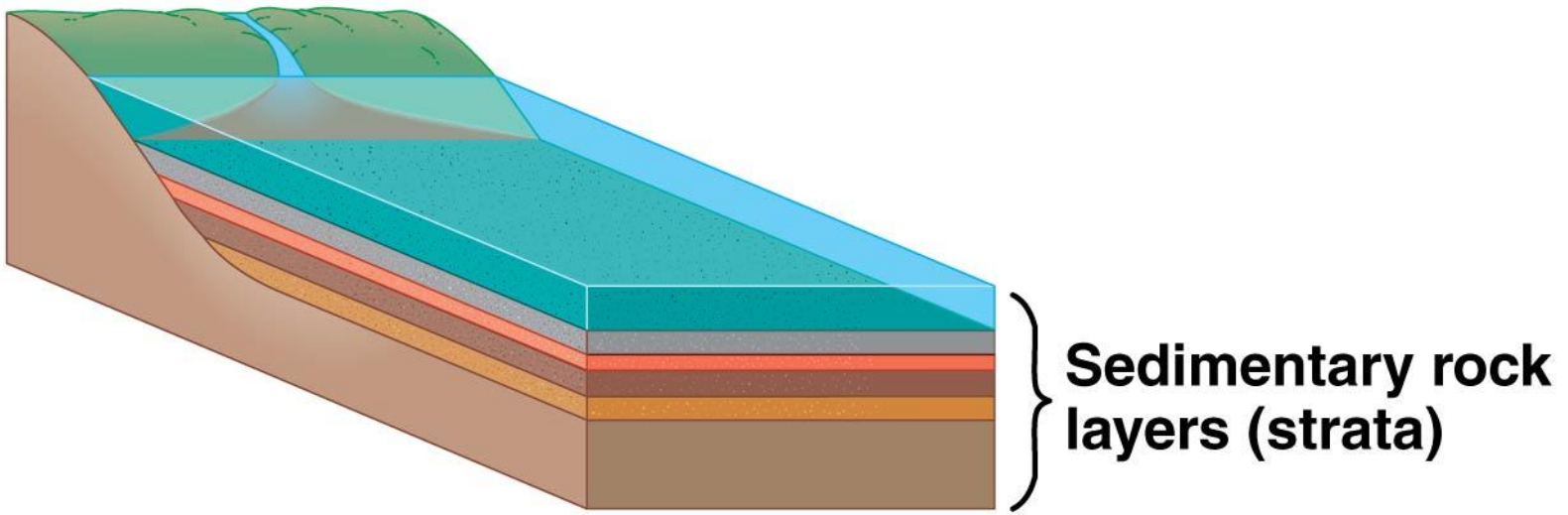




- ◎ **Аристотель** (384-322 до н.э.) считал, что живые организмы не изменяются,
- ◎ что все они располагаются на «лестнице» в порядке усложнения их структуры - **Scala naturae**
- ◎ Позднее (1700-ые) ученые объясняли адаптации живых организмов их идеальным созданием.

- ◎ Один из них – Карл Линней (1707-1778).
- ◎ Он создал биноминальную номенклатуру,
- ◎ и классификацию организмов.

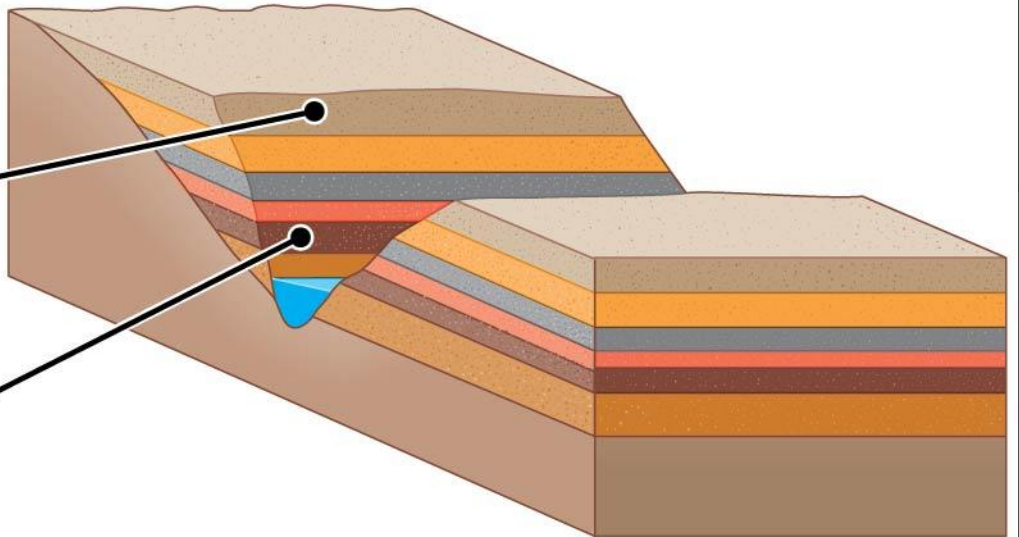
- ◎ **Жорж Кювье** палеонтолог (?)
- ◎ Он увидел что более старые **пласты** пород содержали виды более отличающиеся от современных.
- ◎ Разницу между видами в разных пластах он объяснял катастрофами, произошедшими в разное время – **катастрофизм.**

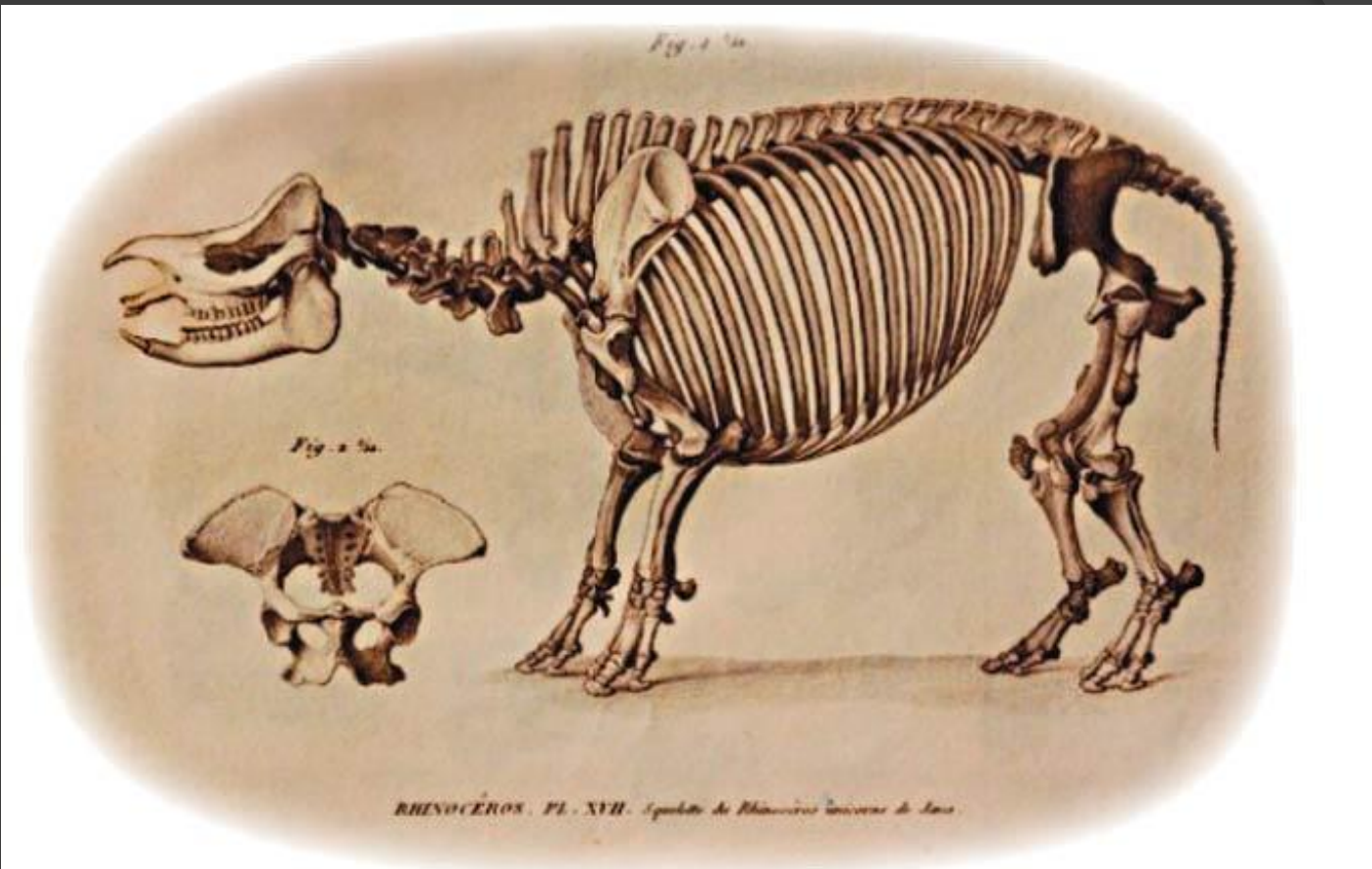


**Younger stratum  
with more recent  
fossils**



**Older stratum  
with older fossils**





**1812**  
**Cuvier publishes his extensive studies of vertebrate fossils.**

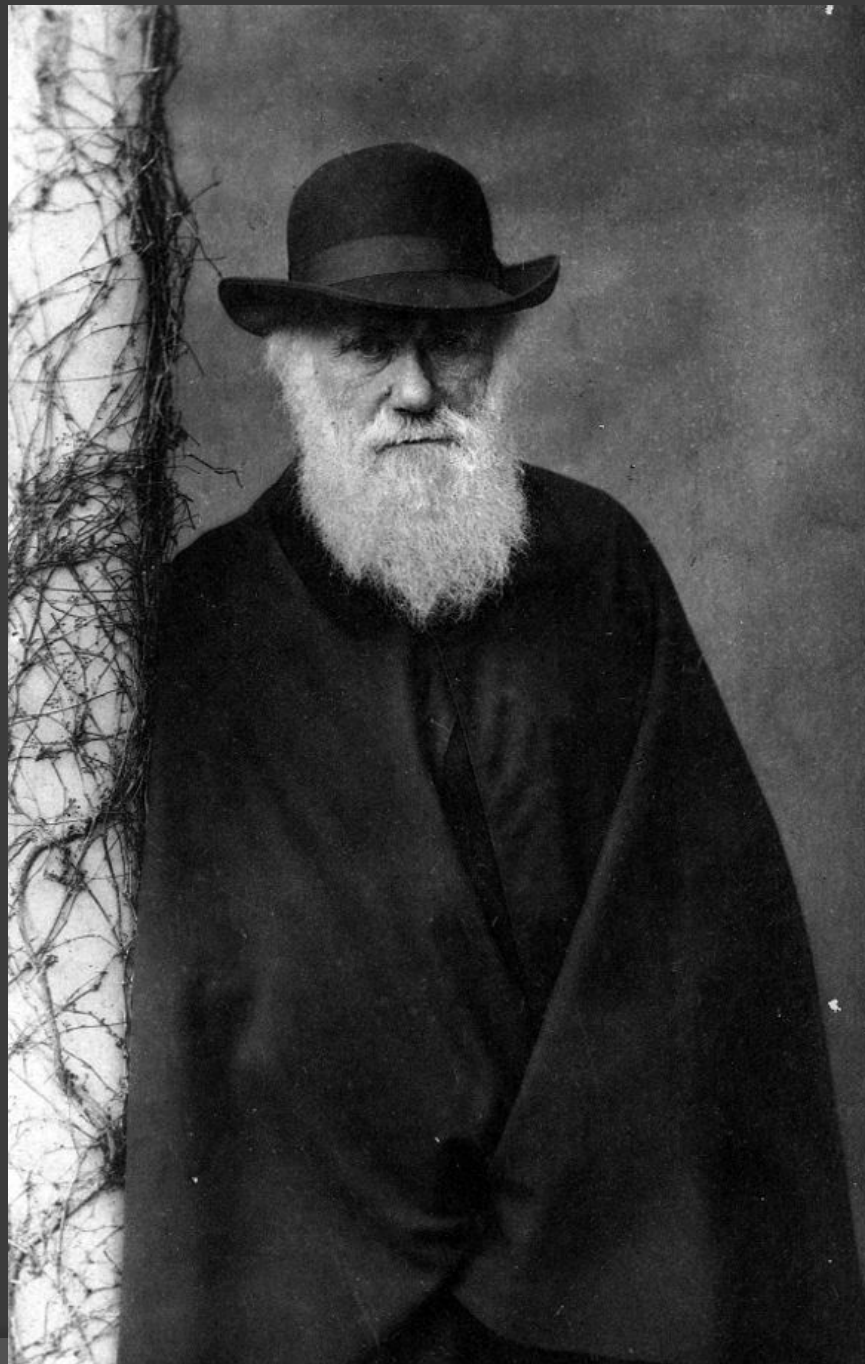
- В 18-ом веке французский ученый **Жан Батист Ламарк** (1744-1829) предложил объяснение изменению видов. (ископаемые)
- Две идеи (ламаркизм):
- «Упражнение – не упражнение» – органы, которые использовались, улучшались, а которые не использовались – исчезали.
- «передача приобретенных признаков» по наследству.







# ДАРВИНИЗМ



- ◎ **Чарльз Дарвин (1809-1882):**
- ◎ Отец отдал Чарльза в медицинскую школу, но он бросил ее.
- ◎ Затем он поступил в Cambridge University на священника.
- ◎ После окончания он устроился на корабль Бигл натуралистом.
- ◎ В 1831 году корабль отплыл к Южной Америке.
- ◎ На берегу Дарвин делал наблюдения за животными, растениями и сикопаемыми.



Marine iguana  
in the  
Galápagos  
Islands

**1831–1836**

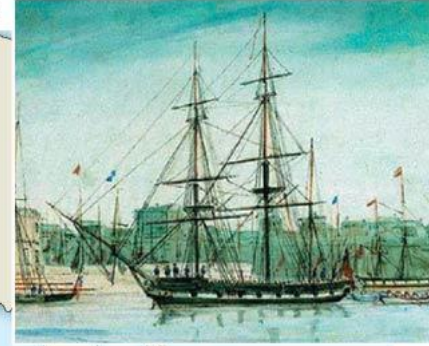
**Darwin travels around the world on  
HMS *Beagle*.**

- ◎ В пути Дарвин изучал геологию – Земля намного старше, чем считалось.
- ◎ На Галапагосских островах он изучал зябликов – произошли от одного предка из материка.

Darwin in 1840,  
after his return  
from the voyage



HMS Beagle in port





**(a) Cactus-eater**



**(b) Insect-eater**



**(c) Seed-eater**

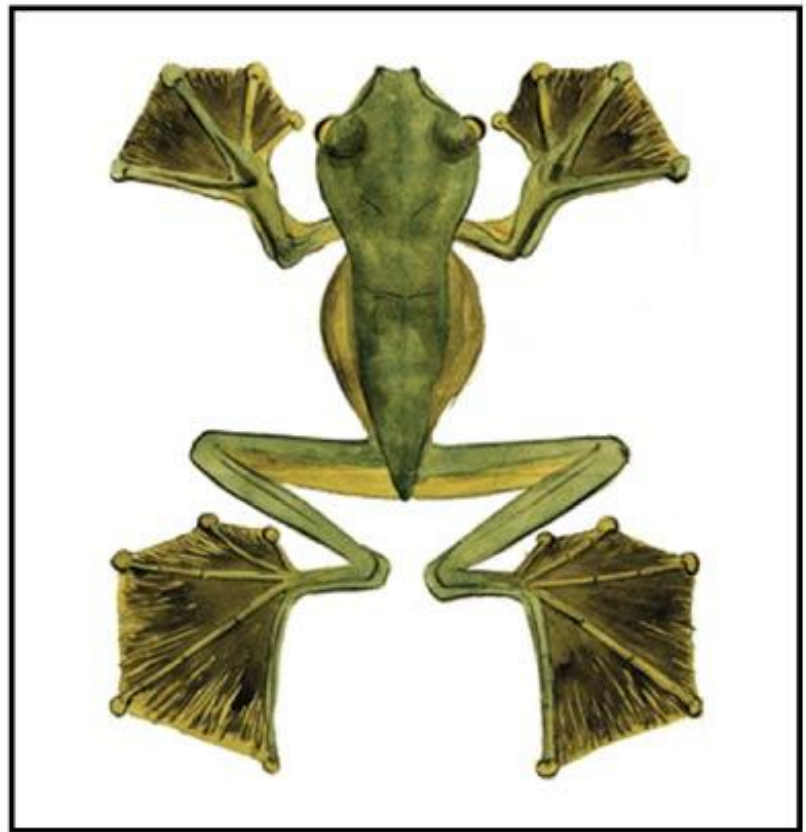
- ◎ **Естественный отбор** – организм, чьи признаки помогают ему выжить, оставляет потомство.
- ◎ После возвращения Дарвин разрабатывал свою теорию.
- ◎ В 1858-ом Дарвин получил письмо от **Альфреда Рассела Уоллеса**, в котором он объяснял механизмы естественного отбора.
- ◎ В 1859 Дарвин опубликовал свою книгу «Origin of species by means of Natural Selection».





**1858**  
While studying species in the Malay Archipelago, Wallace (shown above in 1848) sends Darwin his hypothesis of natural selection.

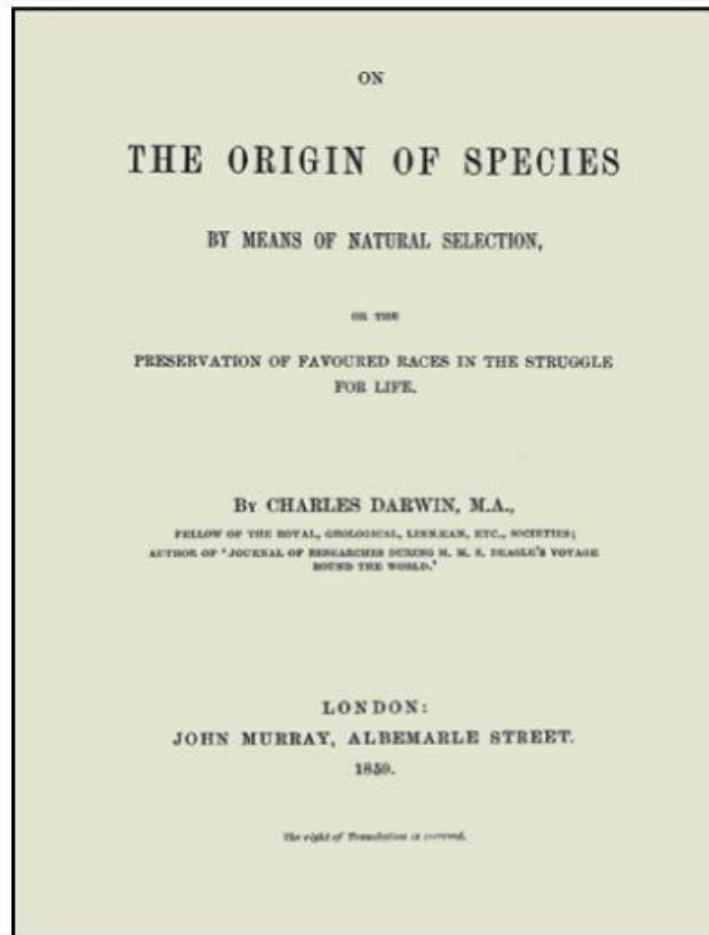
© 2014 Pearson Education, Inc.



**Sketch of a flying frog by Wallace**

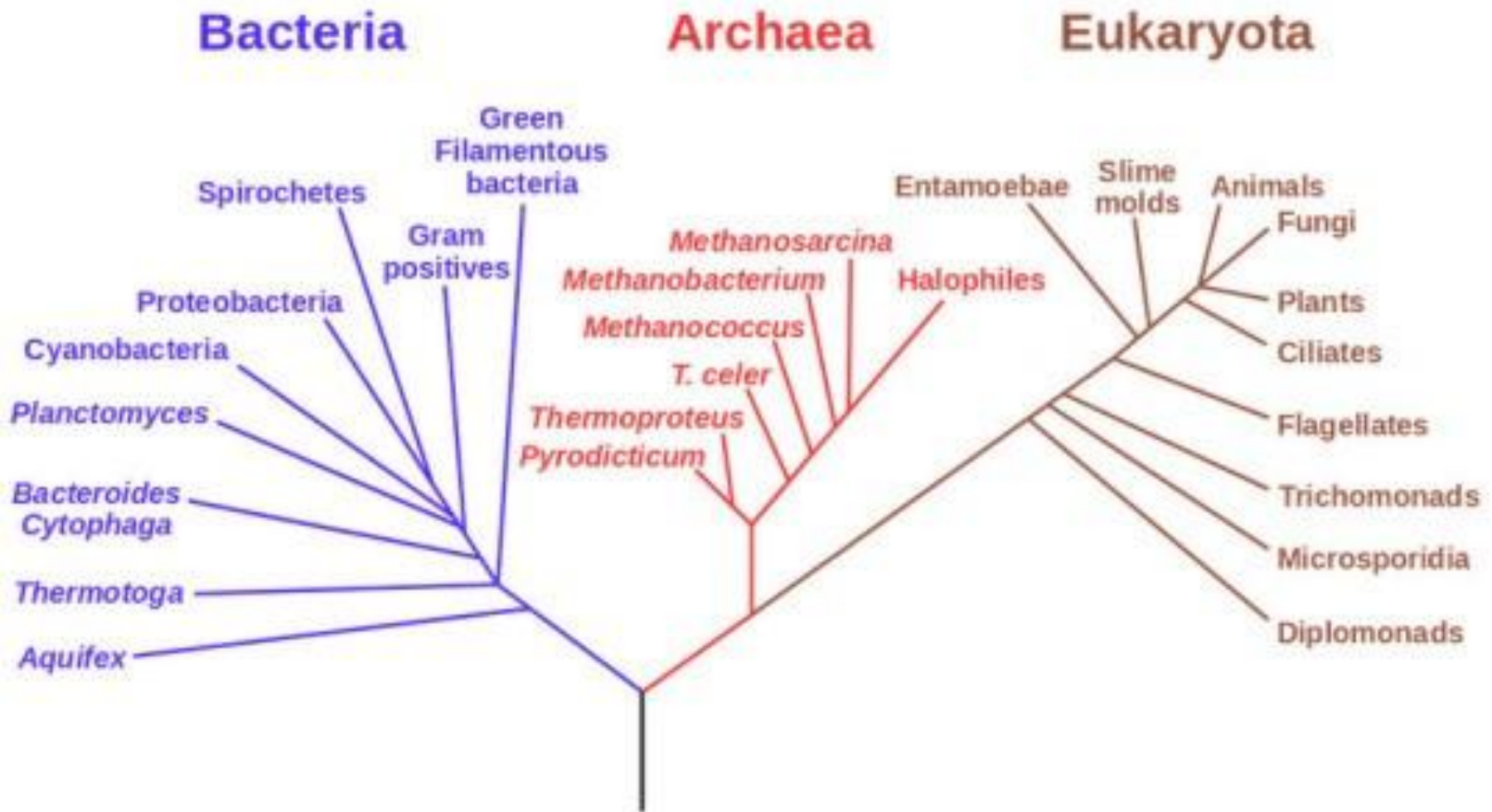
© 2014 Pearson Education, Inc.

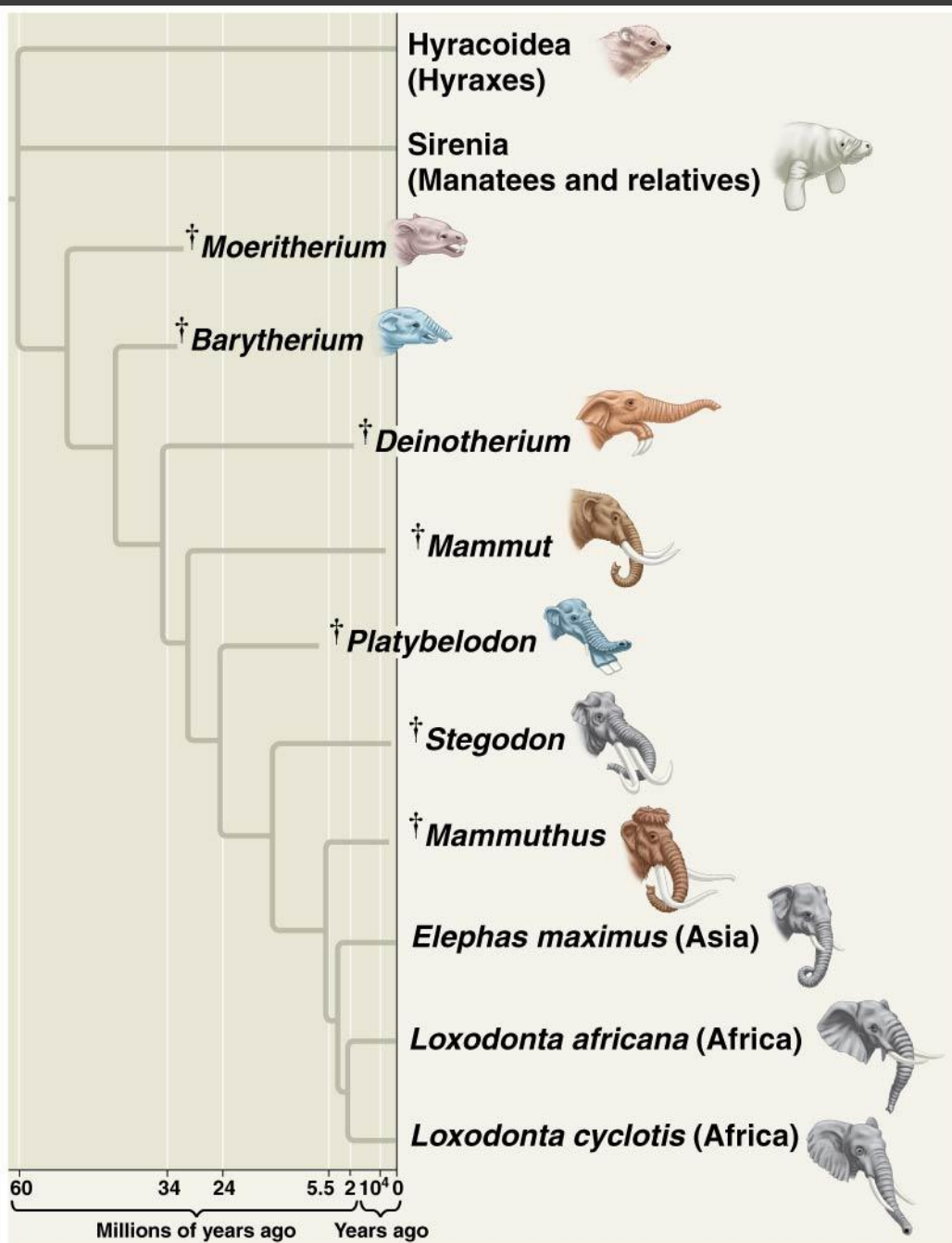
- ◎ В своей книге Дарвин описал такие свойства жизни как адаптации, разнообразие и схожесть с помощью происхождения от одного предка посредством естественного отбора.
- ◎ Дарвин представлял историю живых организмов как «дерево жизни» с одним предком.



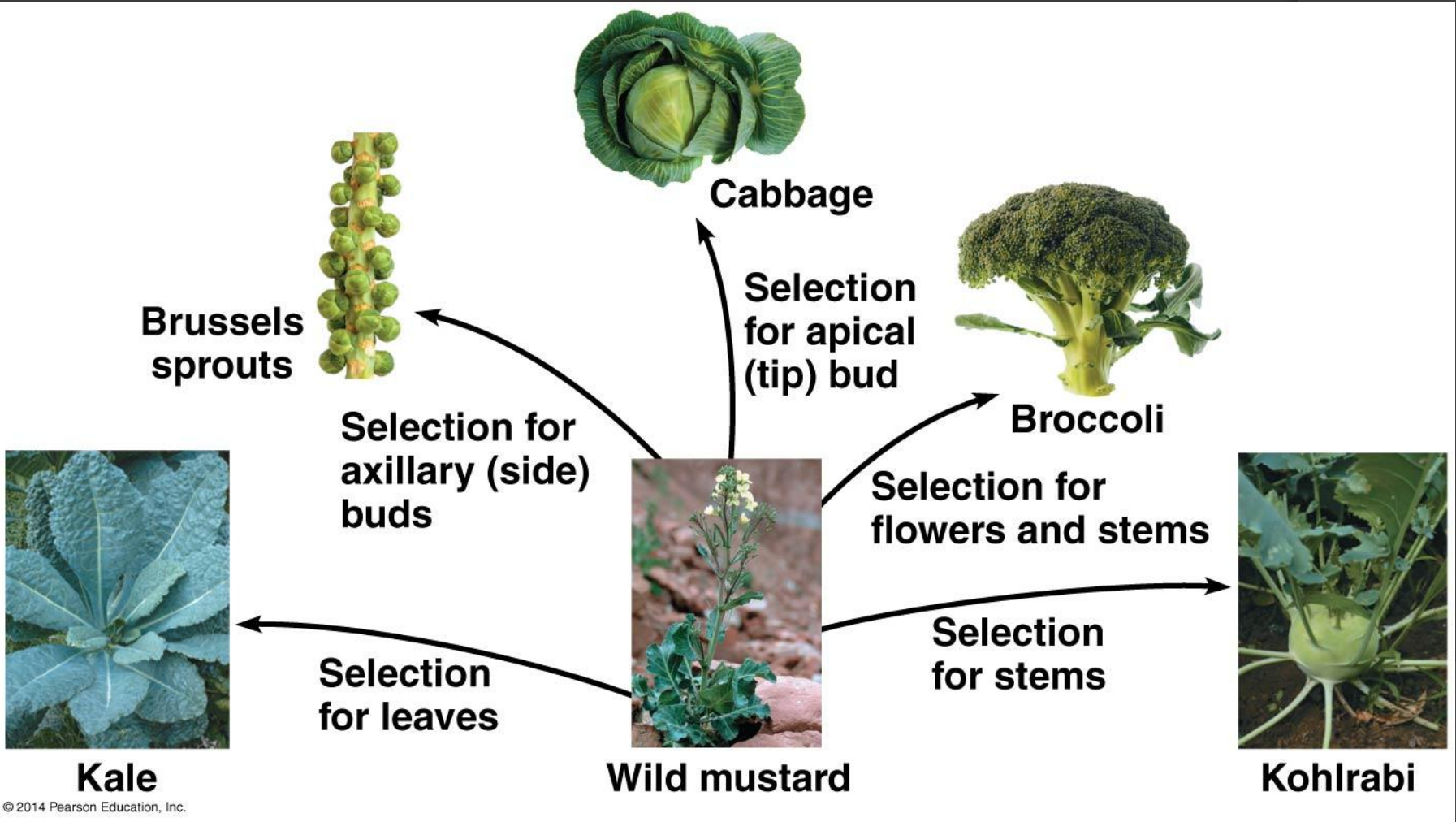
**1859**  
***On the Origin of Species***  
**is published.**

# Phylogenetic Tree of Life





- ◎ Также, в своей книге, Дарвин описал т.н. **искусственный отбор (?)**–
- ◎ процесс, в котором люди отбирали организмы с желательными для себя признаками – **селекция**.



- ◎ Затем Дарвин предположил, что подобные процессы могут происходить в природе.
- ◎ Он обосновал свой аргумент двумя наблюдениями, из которых он сделал два вывода:
  - **Наблюдение №1:** организмы из одной популяции часто различаются друг от друга по признакам.

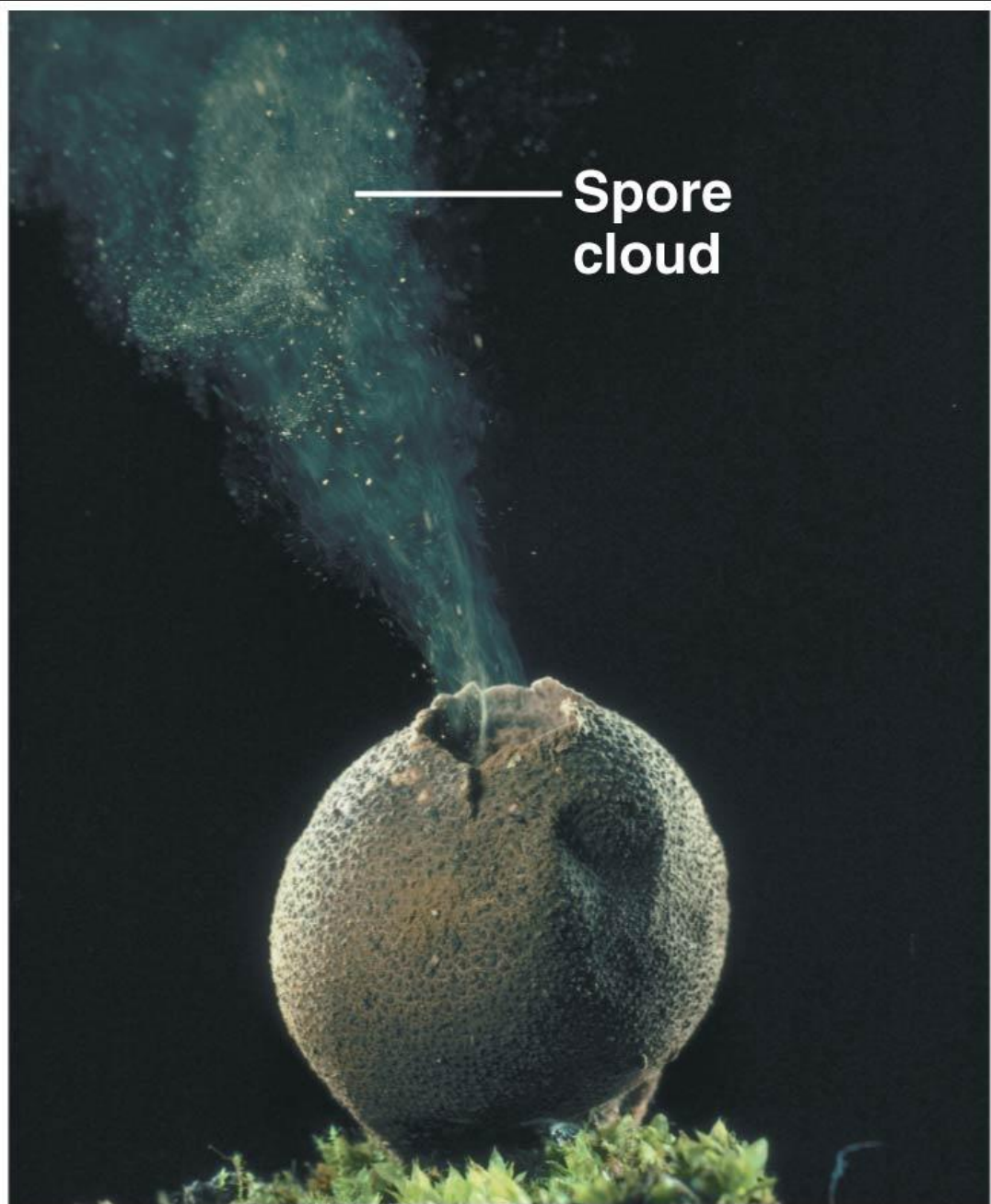




- **Наблюдение №2:** все организмы производят больше потомства, чем окружающая среда сможет обеспечить,

и многие из этого потомства не выживают (два слона)

**(Томас Мальтус экономист)**



Spore  
cloud

- ◎ **Вывод №1:** особи, чьи наследственные характеристики дают им больше шансов выжить, оставляют больше потомства, чем другие организмы.
- ◎ **Вывод №2:** это неравенство будет приводит к накоплению «хороших» признаков в популяции.
- ◎ **Примеры этих признаков:**
  - Избежать хищников
  - Добывать пищу
  - Выдерживать условия среды



- ◎ **Примечание:** естественный отбор может действовать на признаки только если
- ◎ 1. они наследственные (передаются)
- ◎ 2. они действительно предоставляют преимущество
- ◎ Естественный отбор делает организмы более приспособленными к окружающей среде.



**A flower mantid in Malaysia**



**A flower-eyed mantid in South Africa**



**A leaf mantid in Borneo**

- Организмы не изменяются, это популяции изменяются.
- Естественный отбор может действовать только на признаки, которые различаются.
- Условия окружающей среды могут измениться, или вид может переселиться.



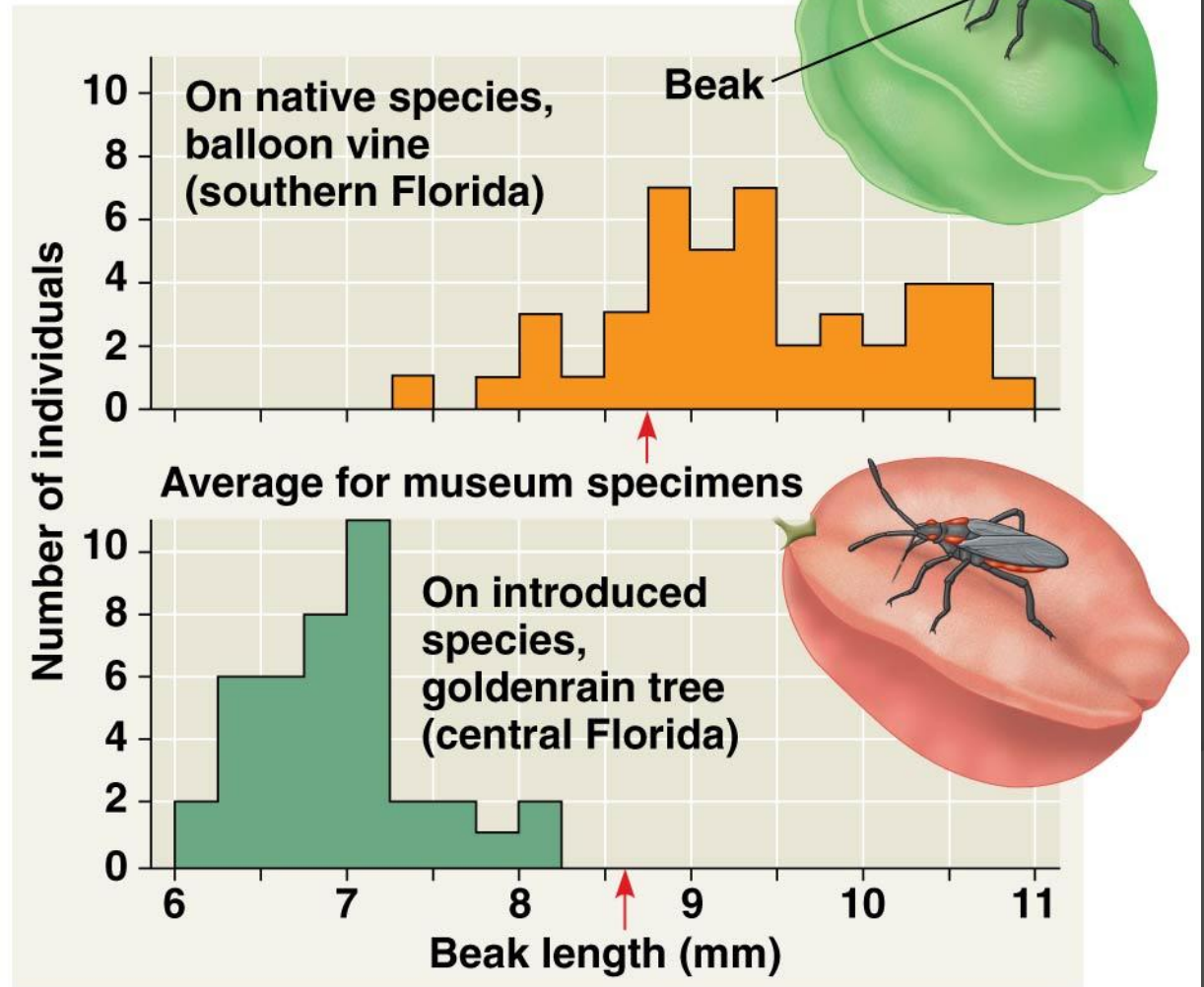
# Примеры

## Field Study

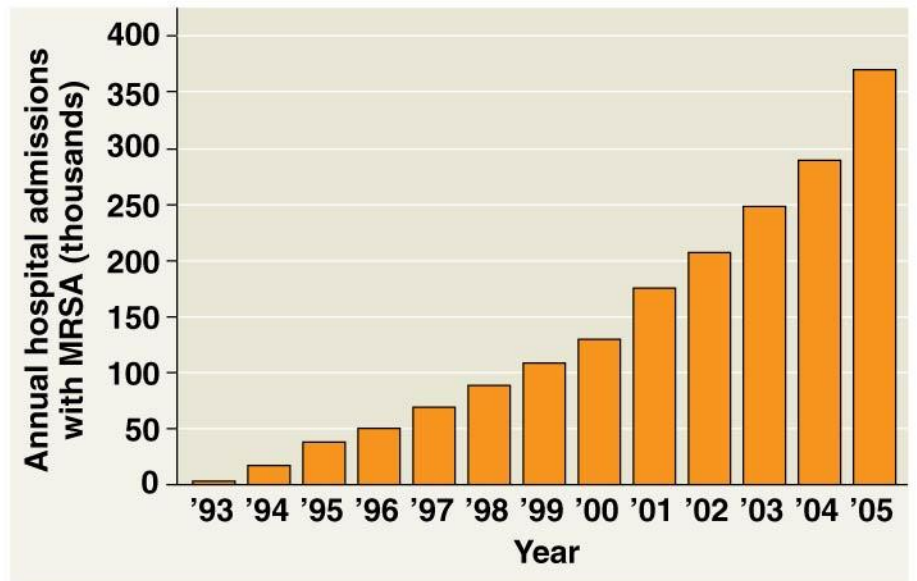
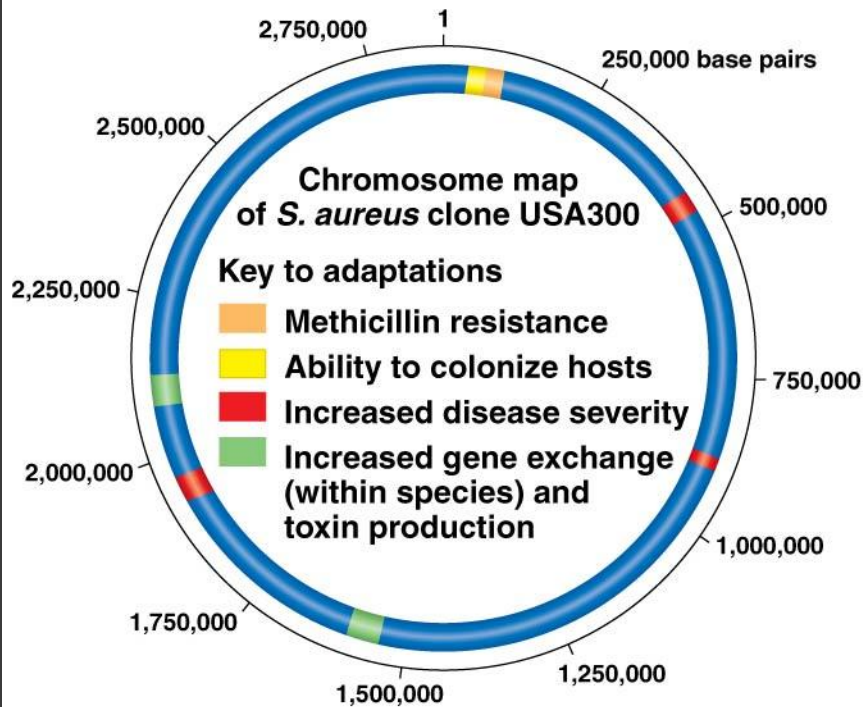


Soapberry bug with beak inserted in balloon vine fruit

## Results

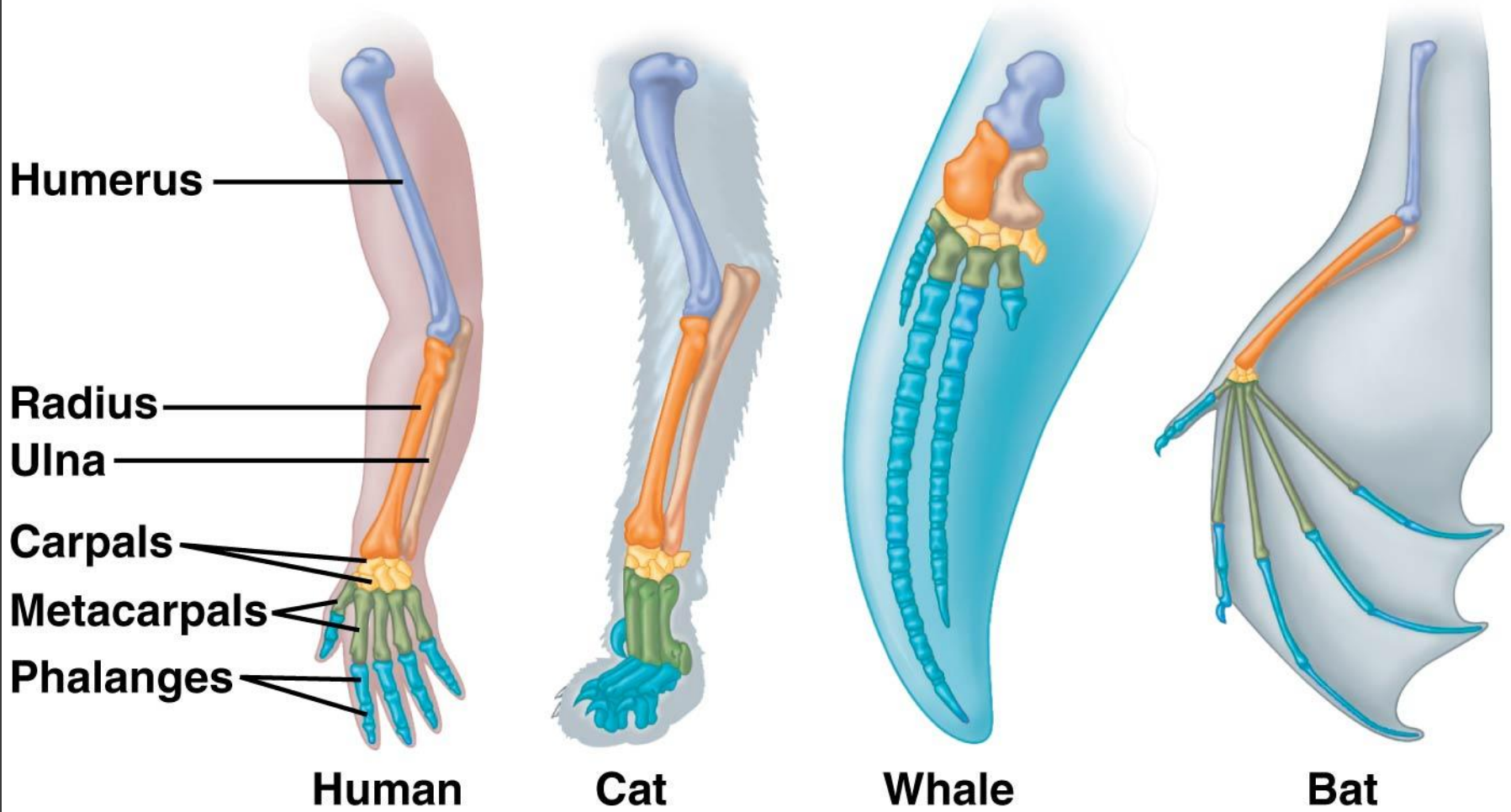


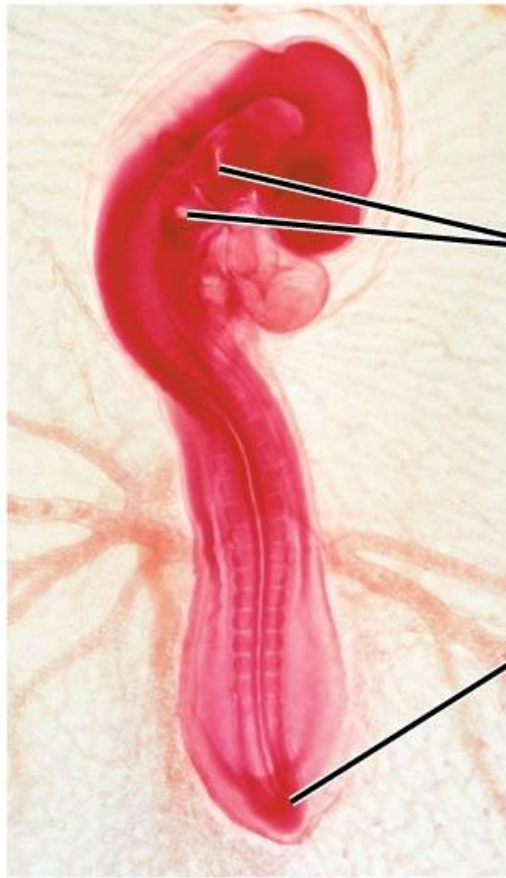
- ◎ *Staphylococcus aureus* (MRSA) имеет фермент пеницилиназу.
- ◎ В 1959 году начали использовать антибиотик метицилин, но через два года появился устойчивый штамм USA300.



# Гомология

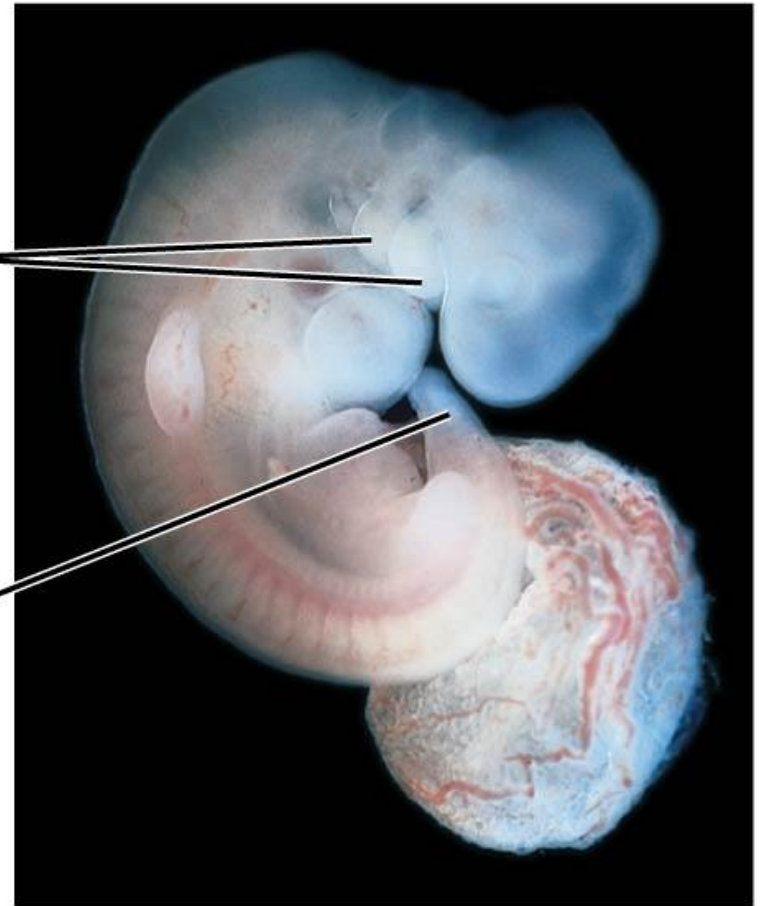
- Одна структура – разные функции.
- Виды, имеющие общего предка, имеют схожести в строении (разные условия окружающей среды). (?)
- Например, конечности у млекопитающих.
- Также есть примеры гомологов у эмбрионов (которых нет у взрослых).





**Pharyngeal arches**

**Post-anal tail**



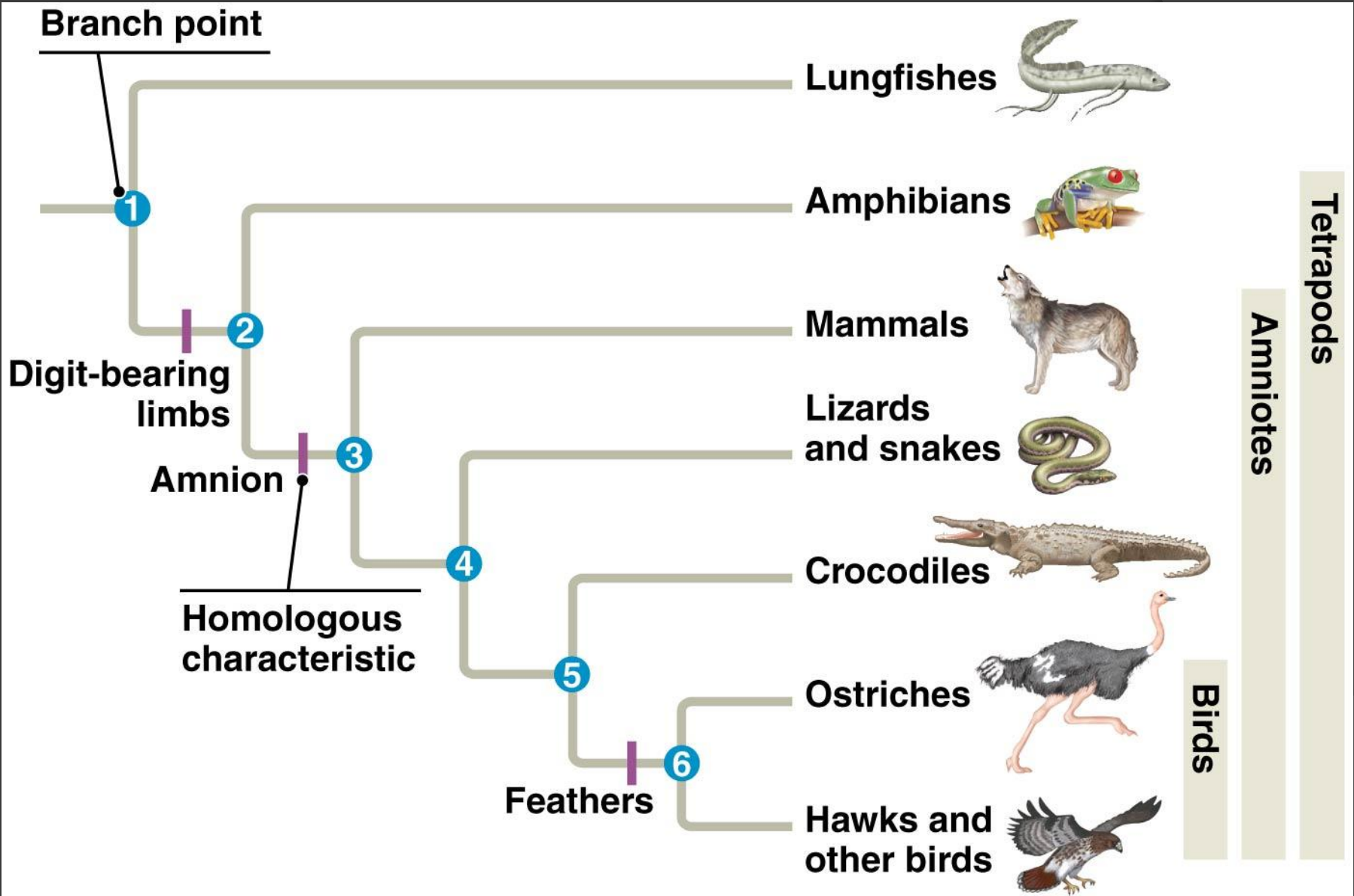
**Human embryo**

**Chick embryo (LM)**

- ◎ **Рудименты (?)**
- ◎ Остатки конечностей ног у змей
- ◎ Остатки глаз у слепых рыб, живущих в пещерах.
- ◎ Молекулярные гомологи – гены
- ◎ **Псевдогены**



- Генетический код – это гомолог, который есть у всех организмов – он был у общего предка.
- Новые (недавние) гомологи присутствуют у меньшего количества организмов.
- Гипотеза «Эволюционное древо».



- ◎ **Конвергентная эволюция –**
- ◎ Организмы из разных линий подвергаются одинаковым условиям и развивают сходные признаки.
- ◎ **Аналогичные органы –** имеют одинаковую функцию, но разное происхождение.



# Биогеография

- Геологические изменения (континентальный дрейфт) совпадают с некоторыми ископаемыми.
- 250 млн лет назад был один континент Пангея, который раскололся на совр континенты.
- Ископаемые предков лошадей – Северная Америка.
- Эндемики (?)

- ◎ Теория эволюции посредством естественного отбора (Дарвинизм) – это теория.
- ◎ Гипотеза – Теория – Догма