

История эволюционного учения

Эволюционное учение - система идей и концепций в биологии, утверждающих историческое развитие биосферы Земли, составляющих её биогеоценозов, а также отдельных таксонов, которое может быть вписано в глобальный процесс эволюции вселенной.

Теории происхождения видов

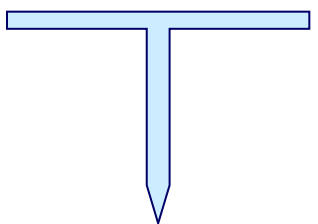
Креационизм (лат. creatio – творение)

Карл Линней

Жорж Кювье – теория катастроф
(многократное творение)

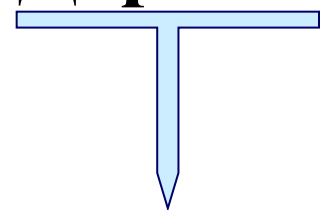
Трансформизм (лат. transformare – преобразовывать)

Ламарк



Ламаркизм

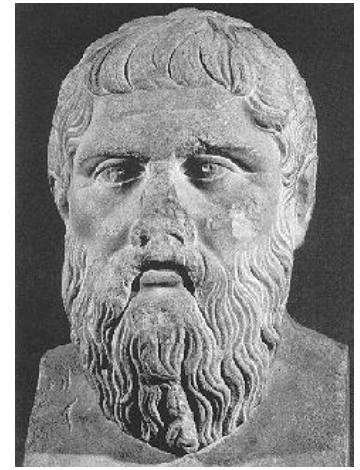
Дарвин



СТЭ

По-разному объясняют движущие силы эволюции

Платон (427-347 BC)



- **Разнообразиие живого –
несовершенные воплощения
совершенных форм (идеализм)**

Аристотель (384-322 BC)



- Лестница существ “scala naturae”
- В этой лестнице нет пробелов и изменений
- Виды неизменны

Карл Линней Carolus Linnaeus 1707 – 1778



- Карл Линней – «шведский Ломоносов» 18 века, врач и ботаник
- Создатель систематики и креационист
- 1735 – «Система природы» («*Systema naturae*»)
Иерархический принцип: виды разбиты на таксоны разного ранга. Поместил в эту систему человека – отряд Приматы
- Бог создал, Линней расположил

Линней Карл (Carl Linne, Linnaeus) (1707 - 1778)

Шведский

естествоиспытатель,

создатель системы

растительного и животного

мира. Один из создателей и

первый президент

Шведской Академии наук (с

1739). Описал около 1500

новых видов растений.

- **К. Линней - "Не зная названия, теряешь и понимание вещей."**

Carl von Linné
Painting by P. Krafft, 1774

Система природы К.Линнея

империя Naturae (природа) делится им на три царства -

- **Animale** (животные)
- **Vegetabile** (растения)
- **Lapideum** (минералы)

Царство	Признак
Животные	<ul style="list-style-type: none">• растут лишь до тех пор, пока не стали взрослыми; <i>могут:</i> <ul style="list-style-type: none">• активно передвигаться;• дышать;• активно заглатывать пищу
Растения	<ul style="list-style-type: none">• растут неограниченно долго;• <i>не могут</i> активно двигаться,• не дышат,• не питаются

- **Бинарная номенклатура** - переворот в номенклатуре, совершенный великим шведским ученым К. Линнеем (1707-1778). Он же использовал иерархический принцип построения системы по аналогии с системой армии или административного деления и подчинения.
- Он заменил полиномиальную на бинарную в «*Species plantarum*». Видовой эпитет уже не диагноз, а символ, он может и не нести информации об объекте.

Название видов

Родовое
название

Латинское научное **Ranunculus acris L. 1758**

Русское научное **Лютик едкий**

биномиальные

Народные **Куриная слепота**

~~*униномиальные*~~

Видовой
эпитет

автор

1 января 1758 года - дата выхода 10го

издания «Системы природы»,
принята за исходный пункт номенклатуры

Год
описания

Название видов - примеры

Вид: *Pusa hispida* Schreber, 1775 = Кольчатая нерпа, акиба

Подвид: *Pusa hispida botnica* Gmelin, 1788 =
Балтийская нерпа

Подвид: *Pusa hispida ladogensis* Nordquist, 1899 =
Ладожская нерпа

Карл Линней Carolus Linnaeus 1707 – 1778



Установил реальность видов и выявил их признаки: 1) Вид является объединением множества особей. 2) Особи вида имеют морфологическое и физиологическое сходство. 3) Способность особей вида к совместному размножению и воспроизведению потомства, сохраняющего признаки родительских форм. Т. е. К. Линней не только установил реальность существования видов в природе, но и выделил главный признак – нескрещиваемость особей разных видов (репродуктивная изоляция).

Карл Линней Carolus Linnaeus 1707 – 1778



**Ввел бинарную номенклатуру (двойное название вида).
Например: шиповник обыкновенный до К. Линнея
назывался «розой дикой, лесной, обыкновенной с
цветками душистыми, розовыми».**

**Приняв за единицу классификации вид, объединил
сходные виды в роды, роды – в семейства, семейства –
в отряды, отряды – в классы.**

**Усовершенствовал ботанический язык, установив около
1 000 новых терминов.**

**Описал более 8 000 видов растений и около 4 500 видов
животных.**

- 1) К. Линней разделял метафизические взгляды о божественном творении видов. Считал, что видов столько, сколько их создал Бог.**
- 2) При объединении видов в роды он искал сходство, а не родство. Под родством в биологии понимается общность происхождения. Т. е. каждый вид К. Линней считал результатом отдельного творческого акта, происходящим от одной пары особей.**
- 3) Классифицировал организмы по 1 – 2 признакам сходства. Стоило поменять признак, как вся классификация разрушалась (поэтому его классификацию называют искусственной). При классификации по 1-2 признакам неродственные организмы оказались в одной группе, а родственные – в разных.**

Жорж Кювье Georges Cuvier (1769-1832)

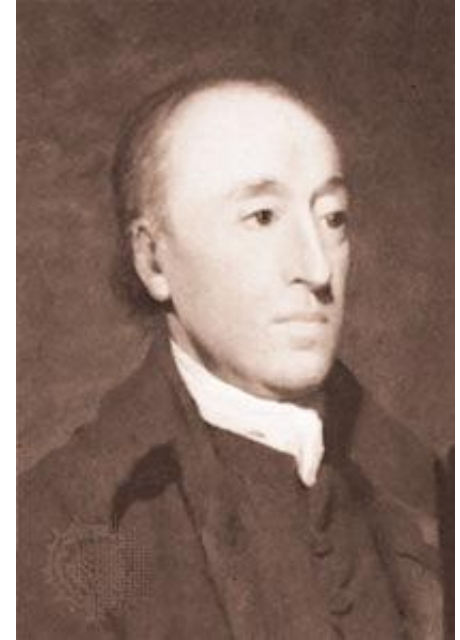


- Жорж Кювье Французский зоолог, палеонтолог, систематик. Отец палеонтологии.
- Установил принцип «корреляции органов» (соотносительности), на основе которого реконструировал строение многих вымерших животных. Считал виды постоянными и неизменными.
- Выдвинул теорию катастроф, согласно которой на Земле периодически происходят катастрофы, которые уничтожают все виды. За каждой катастрофой следует новый акт творения.

- **Бернар Жюсье (1699-1777)** Французский ботаник. В 1759 г. создал первую естественную классификацию живых организмов. Создал в Версале ботанический сад, где распложил растения по разработанной им естественной системе, начиная от водорослей и заканчивая высшими растениями.
- **Жорж Луи Леклерк Бюффон (1707 – 1788)** Французский естествоиспытатель. Считал, что видов, классов, семейств в природе не существует, реальны только особи. Создал гипотезу развития Земли, разделив её на периоды. Причинами, которые ведут к изменению организмов, считал климат, пищу и одомашнивание.
- **Э.-Жоффруа Сент-Илер (1772 – 1844)** Французский зоолог. Развивал представление о едином плане строения всех животных, который меняется под воздействием факторов внешней среды. Высказывал идеи единства видов, связанных общностью происхождения.

Джеймс Хаттон James Hutton (1726-1797)

- Отец современной геологии и геохронологии. «Плутонизм» (горячие недра) и актуализм (древние процессы подобны современным)



Чарльз Лайель Charles Lyell (1797-1875)

- Основы геологии.
- Развил и доказал идеи униформизма/актуализма



Жан-Батист Ламарк Jean Baptiste Lamarck (1744-1829)



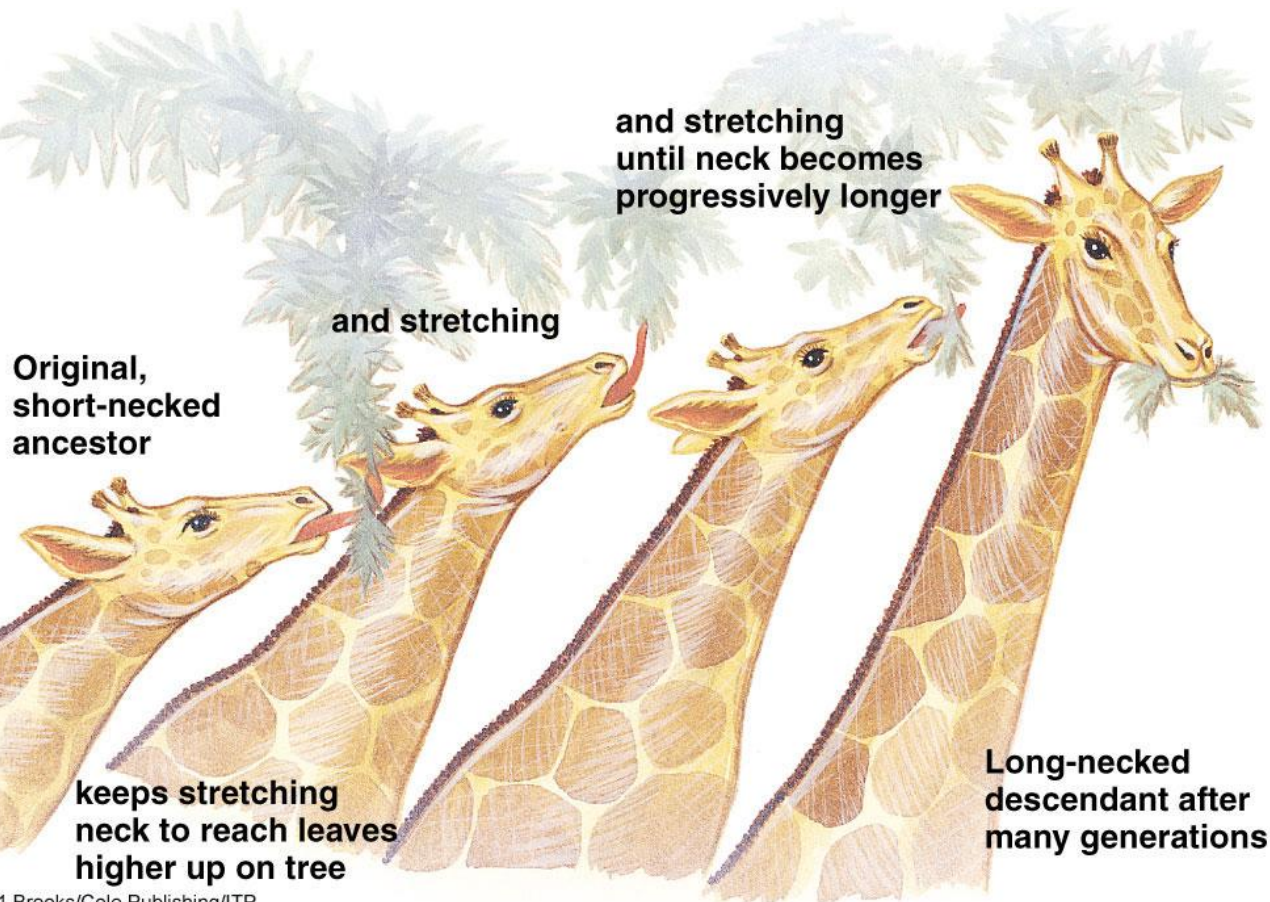
Автор первого эволюционного учения.

1809 – «Философия зоологии» (год рождения Ч. Дарвина)

- В организмах заложено стремление к совершенству
- Признаки меняются путем «упражнения-неупражнения»
- Приобретенные признаки наследуются

«Жирафы Ламарка»

- Короткошейей предок вытягивает шею за листьями
- Она удлиняется на протяжении жизни
- Потомки рождаются с более длинной шеей



Жан-Батист Ламарк Jean Baptiste Lamarck (1744-1829)



Первым применил термины «родство», «родственные связи» для обозначения единства происхождения.

Правильно представлял общую картину исторического развития органического мира – движение от простого к сложному (теория градации).

Создал классификацию животных, разделил всех животных на позвоночных и беспозвоночных.

Ламарк неверно определил движущие силы эволюции.

Неверно считал, что приспособленность возникает косвенным путем – изменяется внешняя среда, и у организма возникают новые потребности и изменения в поведении.

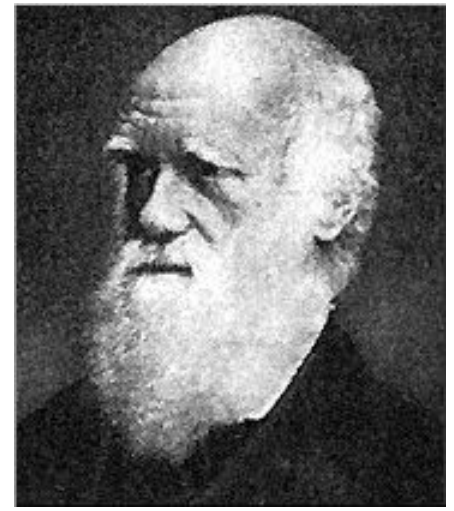
Неверно полагал, что изменения среды несут только полезные изменения в организмах.

Отрицал факт реального существования видов в природе. Единицей эволюции считал особь.

Чарльз Дарвин

Charles Darwin

1809 -1882



- **«Происхождение видов путем естественного отбора»
1859**
- **Источники идей Дарвина:**
- **Путешествие на «Бигле»**
- **Книга Лайеля «Основы геологии»**
- **Книга Мальтуса «О народонаселении»**
- **Результаты селекции домашних животных**

Путешествие на Бигле

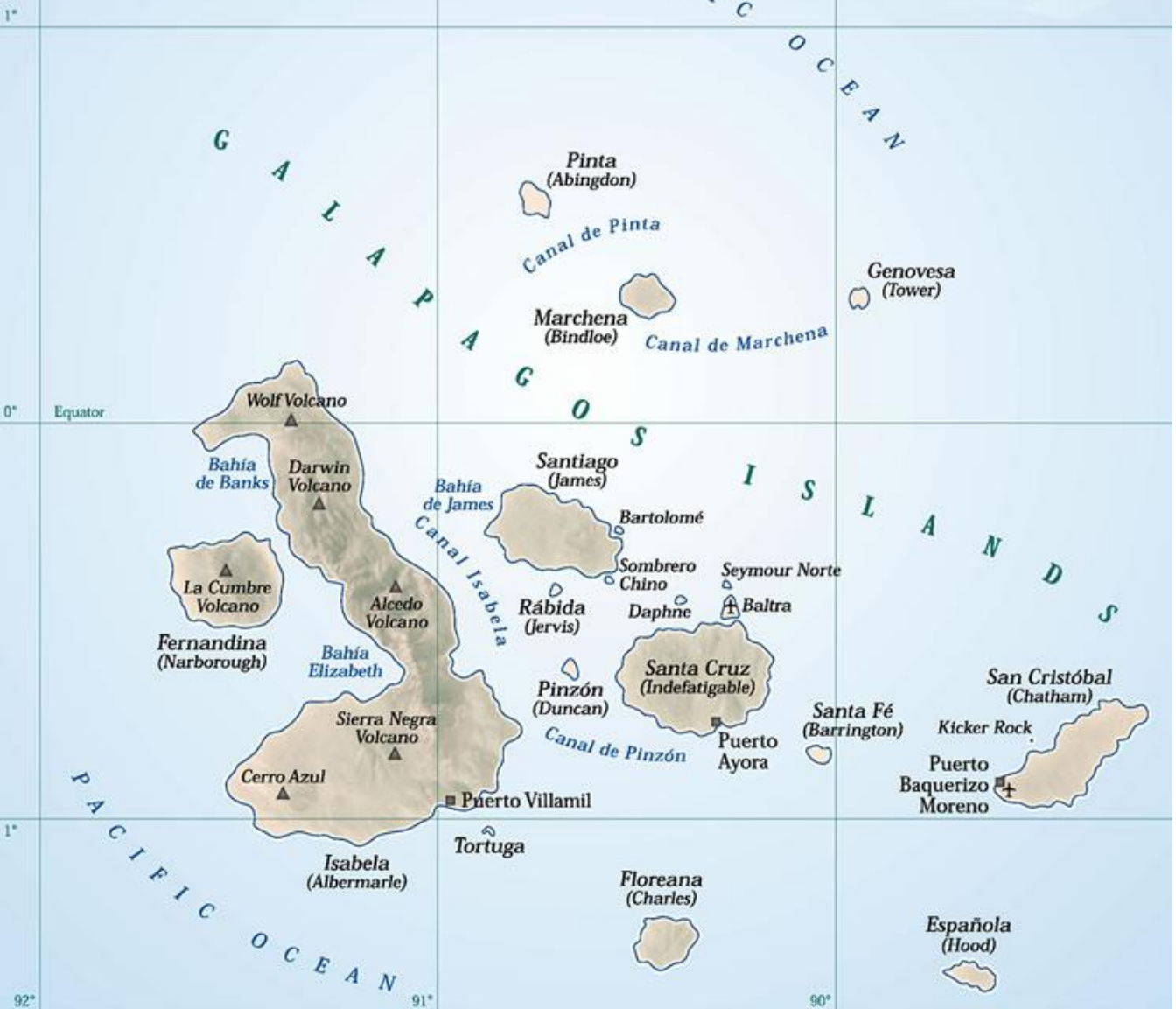
Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display.



Darwin (Culpepper) The Galapagos Islands



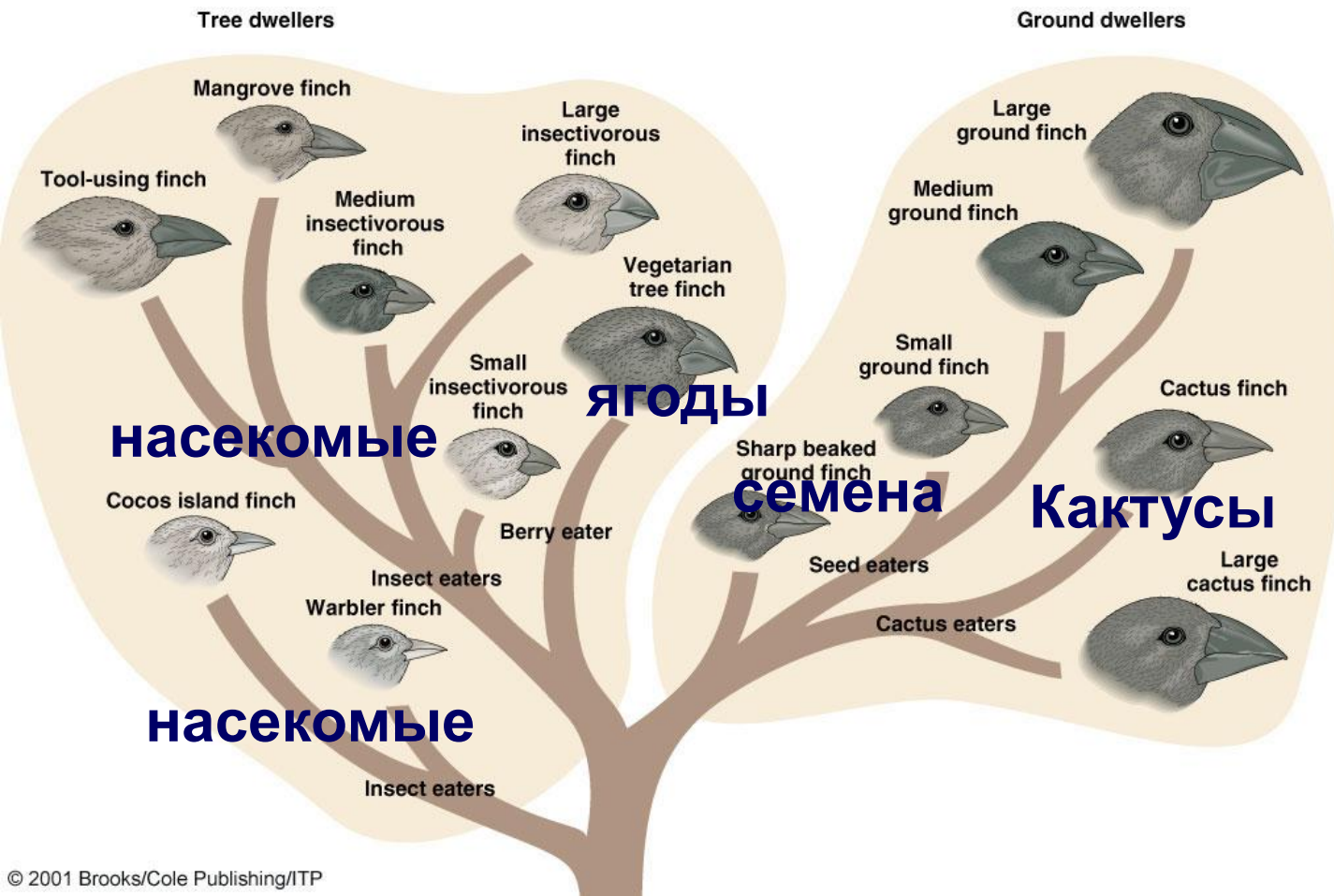
Wolf
(Wenman)



**Вулканические
«молодые»
острова
неподалеку от
побережья
Южной Америки**

**Организмы-
мигранты**

Галапагосские вьюрки



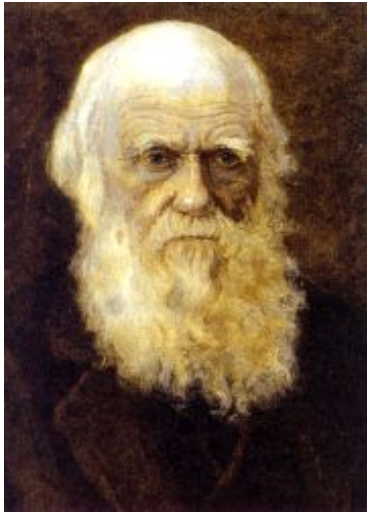
– Форма
клюва
зависит
от пищи

*Движущие силы эволюции по Дарвину.
Формы естественного отбора*

*С использованием
материалов
Пименова А.В.*

Движущие силы эволюции по Ч.Дарвину

Для раскрытия механизма эволюционного процесса он обращается к практике сельского хозяйства Англии. В то время в этой стране было много пород собак, овец, свиней, кур, крупного рогатого скота.



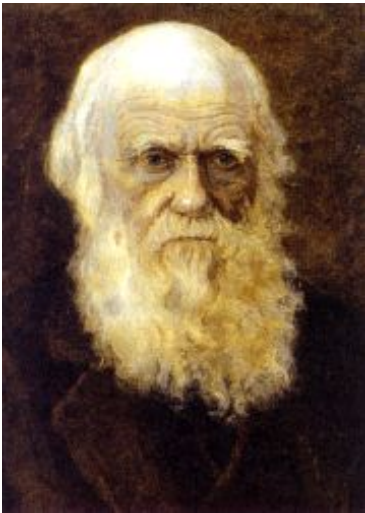
Ч.Дарвин
1809 - 1882

Только голубей было около 150 пород, причем сторонники постоянства видов утверждали, что каждая порода животных или сорт растений произошли от своего дикого предка. Дарвин доказал, что все породы кур произошли от дикой банкивской курицы, уток — от утки-кряквы, кроликов — от дикого европейского кролика, свиней — от дикой свиньи; породы крупного рогатого скота — от двух видов диких туров, собак — от волка. Дарвин содержал и скрещивал большое количество пород голубей и экспериментально доказал, что они произошли от дикого скалистого голубя.

Каким же образом человек создает новые породы животных и сорта растений? Дарвин приходит к выводу, что в основе работы лежит изменчивость признаков, отбор, который проводит человек и наследование потомством

Движущие силы эволюции по Ч.Дарвину

Дарвин различал две основные формы изменчивости: **групповую, или определенную (модификационную по современной терминологии) и индивидуальную, или неопределенную, мутационную.**



Ч.Дарвин
1809 - 1882

Групповая изменчивость зависит от условий, в которых находятся организмы, при этом наследования признаков не происходит. Например, коровы при хорошем кормлении дают больше молока. Люди при принятии солнечных ванн загорают.

Неопределенная изменчивость проявляется в незначительных отличиях особей друг от друга, причем эти изменения передаются следующему поколению. В селекции используется только неопределенная (мутационная) наследственная изменчивость, когда селекционер отбирает особей с нужными ему мутациями, комбинирует признаки в нужном ему направлении. **Мутационная изменчивость** **поставляет материал для селекционера, а комбинативная изменчивость**

Движущие силы эволюции по Ч.Дарвину

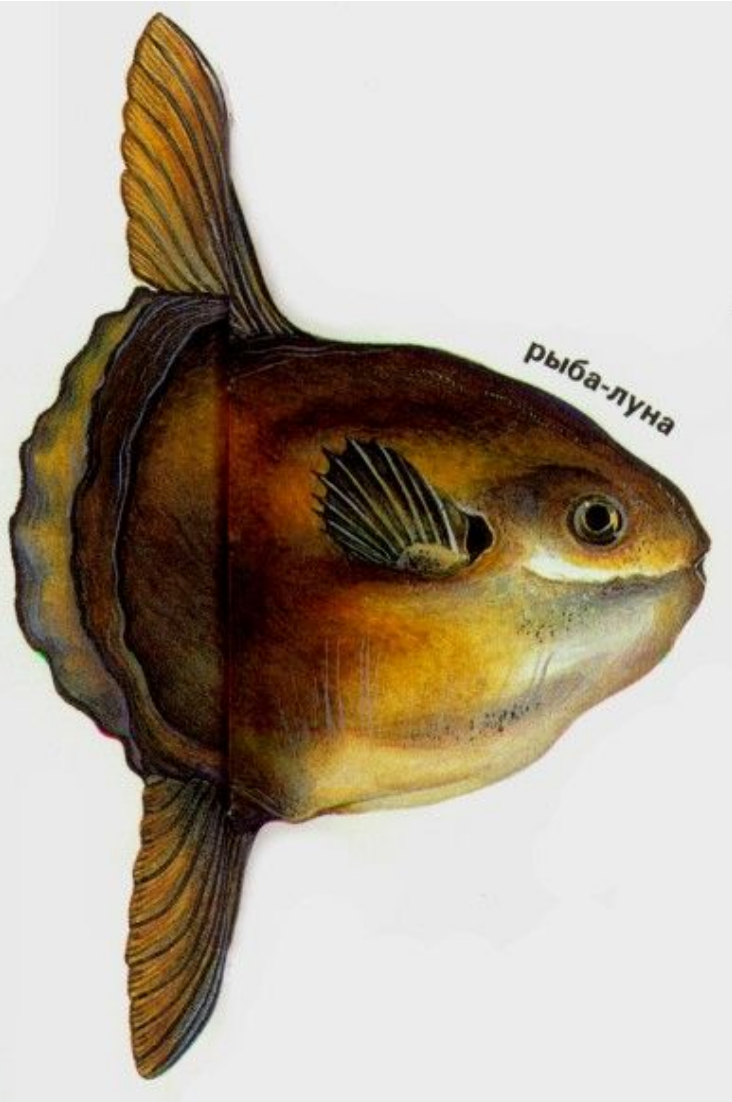
Дарвин обращает внимание на **соотносительный** характер изменчивости различных признаков. Животные с длинной шеей имеют длинные ноги, белые кошки с голубыми глазами всегда глухие, у бесшерстных собак – недоразвиты зубы.



Ч.Дарвин
1809 - 1882

Дарвин выделяет две формы отбора — отбор **бессознательный и методический**. При бессознательной форме отбора человек не ставит задачу создать новый сорт или породу; сохраняются и ценятся лучшие экземпляры, например, сохраняются более удоиные коровы, лучшие лошади, хорошо несущиеся куры. Методический, творческий отбор приводит к созданию новой породы или сорта, при этом селекционер ставит перед собой определенную задачу. Например, на выведение «бородатых» кур понадобилось шесть лет. Очень важным условием успеха методического отбора является большое исходное число особей, так как невозможно создать, например, новую породу крупного рогатого скота, имея 2 – 3 особи.

Движущие силы эволюции по Ч.Дарвину



Дарвин предположил, что и в природе должны существовать факторы, приводящие к образованию новых видов. Материал для эволюции составляет неопределенная изменчивость, особи одного вида отличаются друг от друга множеством разнообразных признаков.

Дарвин обращает внимание на то, что организмы размножаются в геометрической прогрессии, оставляя после себя многочисленное потомство. Например, одно растение мака дает 30 — 40 тыс. семян в год, лягушка выметывает до 10 тыс. икринок, осетр — 2 млн., луна рыба — до 300 млн. икринок.

Движущие силы эволюции по Ч.Дарвину

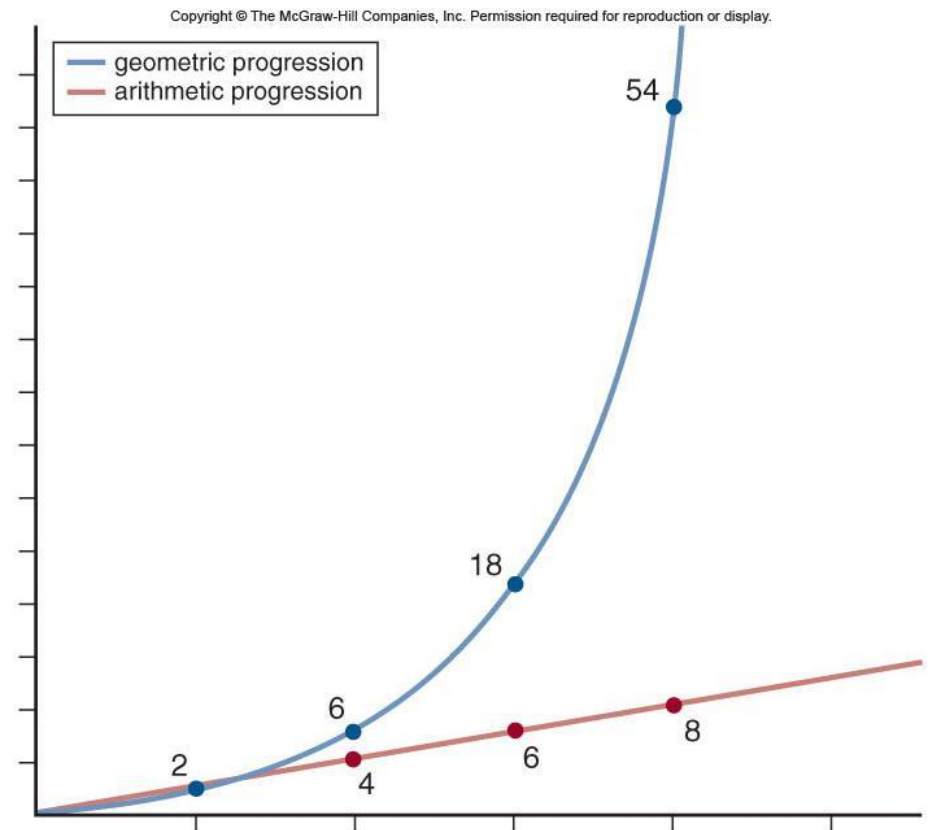


Даже от таких медленно размножающихся животных, как пара слонов через 750 лет (по расчетам Ч.Дарвина) потомство составило бы 19 млн. особей (самки слонов приносят потомство в возрасте от 30 до 90 лет, причем рожают они за эти 60 лет в среднем 6 слонят).

- **Томас Мальтус:**
Рост населения и доступность ресурсов

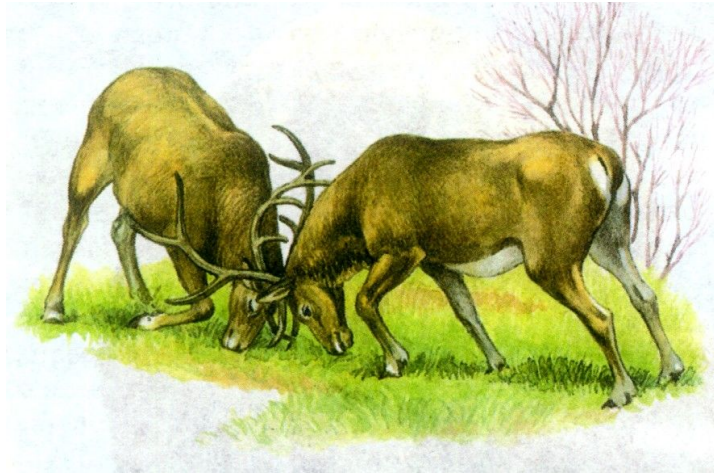
Рост населения
– геометрическая
прогрессия

Увеличение ресурсов
- арифметическая



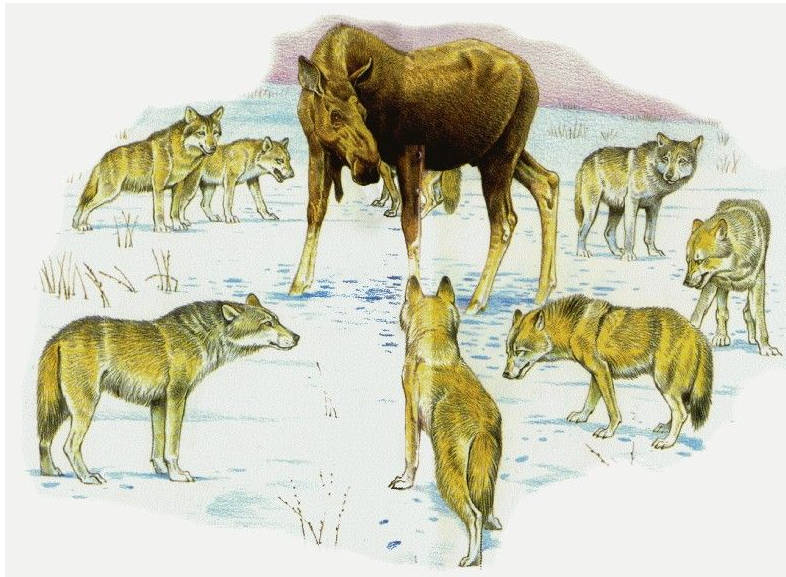
- **Рост населения и доступность ресурсов**
- **- Дарвин понимал, что не все представители населения выживают и размножаются**
- **- Сделал вывод, что выживают и размножаются наиболее приспособленные**
- **- Эти идеи основаны были на трудах Мальтуса**

Движущие силы эволюции по Ч.Дарвину

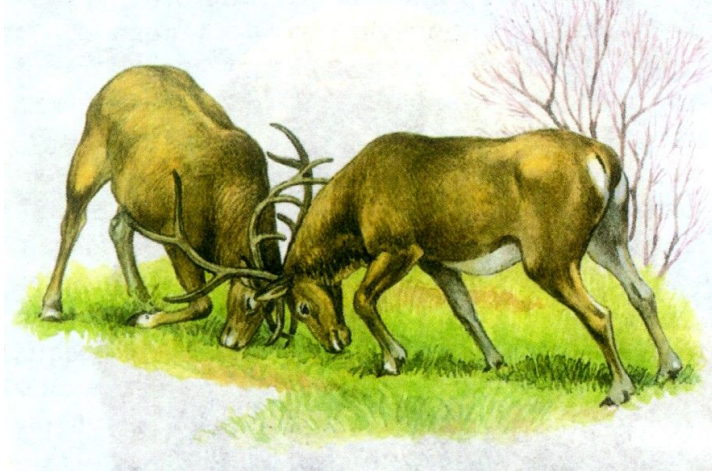


Среди многочисленного потомства присутствуют особи с различными **наследственными изменениями: полезными, нейтральными и вредными.**

В природе происходит **естественный отбор**, процесс, в результате которого **преимущественно выживают и оставляют потомство особи с благоприятными наследственными изменениями.** Потомки наследуют эти изменения, так происходит постепенное изменение вида, приспособление к конкретным условиям обитания и, в конце концов, процесс заканчивается образованием нового вида.



Борьба за существование



Естественный отбор является следствием борьбы за существование, под которой Дарвин понимал весь комплекс сложных взаимоотношений между организмом и условиями среды.

Дарвин выделял три основные формы борьбы за существование: внутривидовую, межвидовую и борьбу с неблагоприятными условиями среды.



Внутривидовая борьба за существование



Внутривидовая борьба протекает наиболее остро, так как особям одного вида приходится конкурировать за одинаковые потребности: за пищу, территорию, самку. Преимущественно выживают те из них, которые наиболее приспособлены к данным конкретным условиям среды.

В **сосновом лесу** хорошо видно, что одни растения доминируют над другими, затевают их, тормозят их рост и развитие.



Яркий пример внутривидовой борьбы в животном мире — **борьба за самку у оленей**.

Внутривидовая борьба за существование

Но и **взаимопомощь** — тоже форма внутривидовой борьбы. Например, забота о потомстве у животных (наседка защищает и заботится о цыплятах; пингвины в холодное время собираются вместе, обогревая друг друга; яки, защищаясь от нападения волчьей стаи, встают в круг, в центре которого детеныши и самки). Преимущество получают те животные, которые взаимодействуют подобным образом. Любые внутривидовые взаимоотношения можно отнести к внутривидовой борьбе за существование, результатом является выживание наиболее приспособленных к конкретным условиям среды особей.



Межвидовая борьба за существование



Крыса серая (пасюк) - *Rattus norvegicus*



Крыса черная - *Rattus rattus*

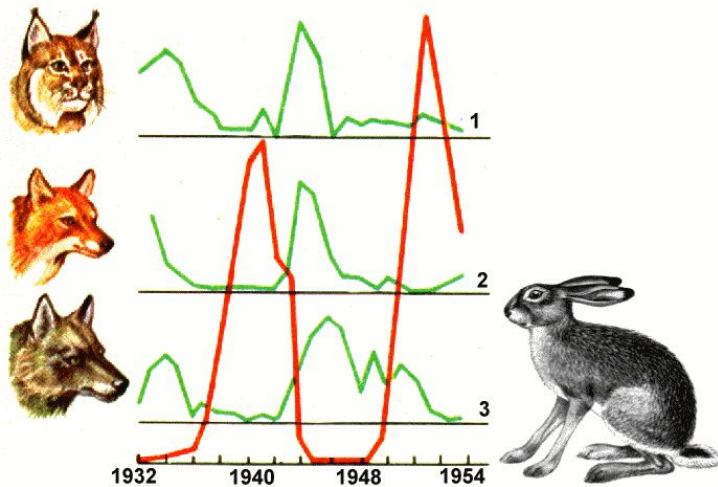


Наблюдается между особями, которые относятся к разным видам.

Хищничество, паразитизм, конкуренция и любые другие межвидовые отношения (**симбиоз**, например)— все это примеры межвидовой борьбы.

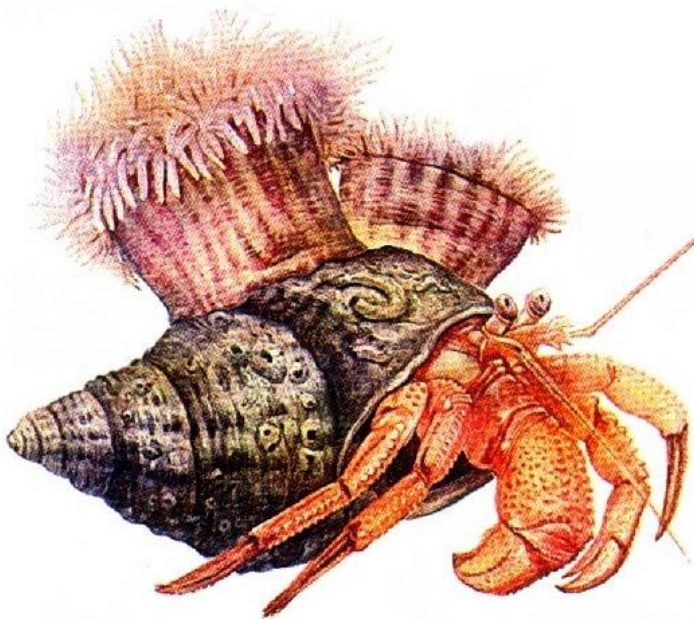
Дарвин указывает, что конкуренция происходит наиболее остро у близких видов, которые имеют одинаковые потребности, при этом обычно наблюдается вытеснение одного вида другим (**принцип исключения Гаузе**). Например, серая крыса, которая крупнее и агрессивнее, вытесняет с мест своего обитания черную крысу.

Межвидовая борьба за существование



Волки и лисы конкурируют за пищу, и здесь необязательна непосредственная схватка, просто успех одного вида в добыче пищи означает неудачу другого.

Но к межвидовой борьбе относятся и взаимоотношения между цветковыми растениями и их опылителями; различные формы симбиоза между животными (актиния и рак-отшельник; бобовые растения и клубеньковые бактерии). Результатом межвидовой борьбы является выживание наиболее приспособленных к совместной жизни особей одного и другого вида.



Борьба с неблагоприятными условиями среды

На выживаемость организмов оказывают огромное влияние факторы окружающей среды — температура, влажность, освещенность и др. Результатом этой борьбы является выживание особей с наиболее благоприятными для данных условий жизни наследственными изменениями. Отсюда у растений пустыни длинные корни, мелкие листья и другие приспособления.



Дивиргенция

В результате борьбы за существование и естественного отбора происходит **дивиргенция** – расхождение признаков, которое заканчивается образованием **новых видов**.

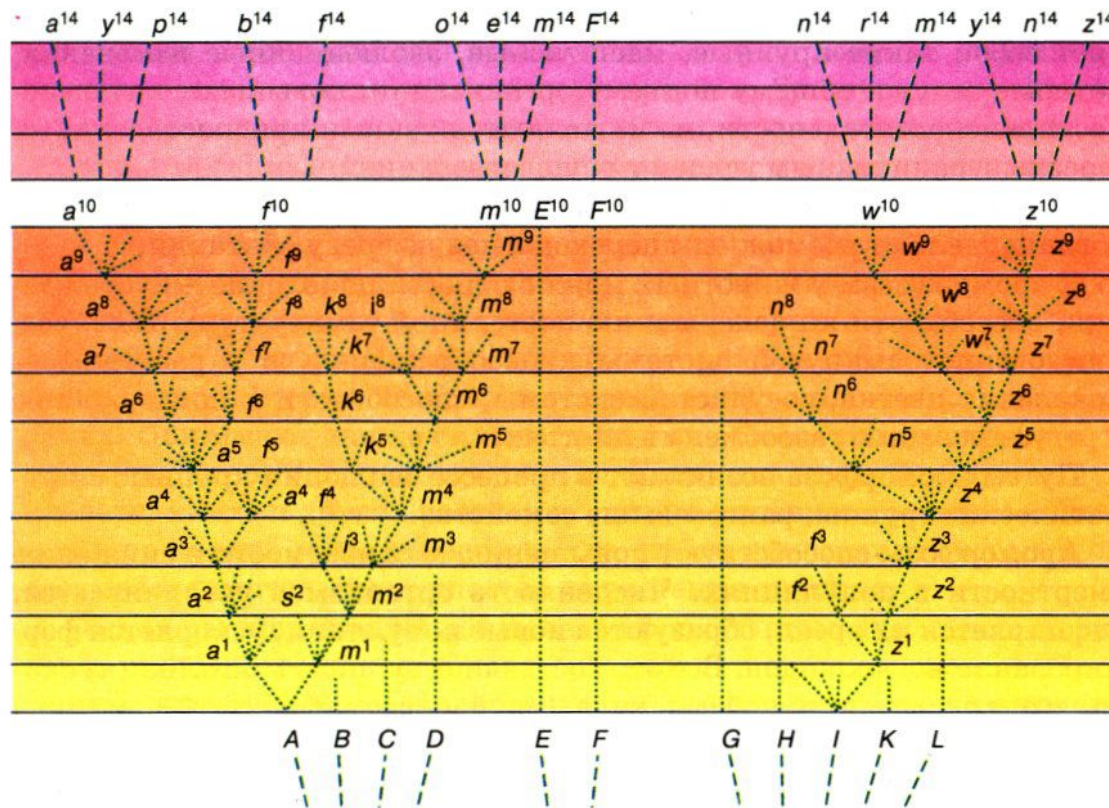


Рис. 91. Схема дивиргенции форм (рисунок Ч. Дарвина): А—L — 11 видов рядов. Горизонтальные линии — интервалы, каждый из которых представляет 1000 поколений. Точками обозначены линии встречаемости во времени различных форм каждого вида; строчными латинскими буквами с цифровыми индексами — «хорошо выявляющиеся» разновидности

- **Эволюция:** изменения видов в череде поколений
- **Естественный отбор:** особи с более удачными физическими или поведенческими свойствами выживают и размножаются с большей вероятностью

Дарвин не публиковал свой труд 20 лет

Альфред Уоллес независимо пришел к идее естественного отбора и выслал свою краткую статью Дарвину в 1858 году. Дарвин отослал его и свой труд Лайелю.

Уоллес практически вынудил Дарвина опубликовать свой труд.

Пост-Дарвиновские доказательства

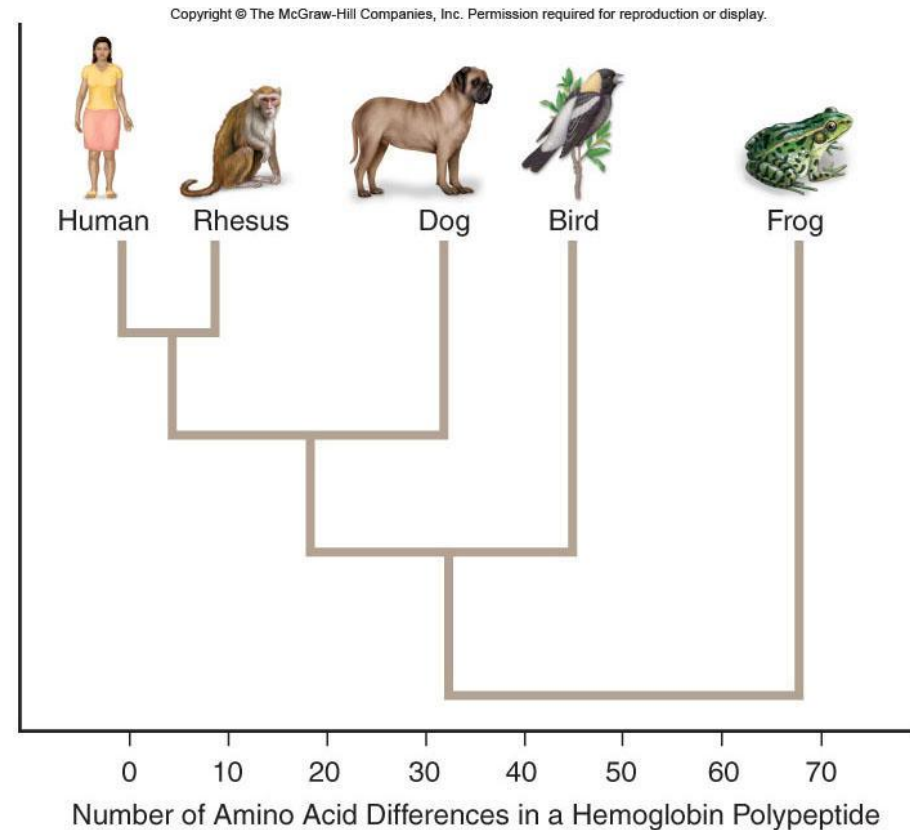
- **Ископаемые**
 - **переходные формы**
- **Механизмы наследственности**
 - **Ранняя критика Дарвиновских идей получила ответы теорией генетического наследования Менделя, «переоткрытых» де Фризом, Корренсом и Чермаком**

Пост-Дарвиновские доказательства

- Сравнительно-анатомические
- - **Гомологичные структуры** имеют общее происхождение, но разные структуру и функции.
- - **Аналогичные структуры** имеют сходную структуру и функции, но разное происхождение.

Пост-Дарвиновские доказательства

- Молекулярные доказательства
- Современное понимание структуры рибонуклеиновых кислот и белков привели к более точному построению **филогенетических деревьев**



Основные элементы теории Дарвина

- 1. Виды могут изменяться и все время изменяются**
- 2. Размножение избыточно (геометрическая прогрессия)**
- 3. Ресурсы ограничены – борьба за существование**
- 4. Естественный отбор – выживание и размножение наиболее приспособленных**
- 5. Естественный отбор отдельных изолированных разновидностей ведет к дивергенции**

Синтетическая Теория Эволюции

- Переоткрытие законов Менделя (в 1901 г.)
- С.С. Четвериков «О некоторых моментах эволюционного процесса с точки зрения современной генетики» (1926)
- Р. Фишер «Генетическая теория естественного отбора»(1930)
- С.Райт, Дж.Холдейн – математический аппарат популяционной генетики
- Ф.Г.Добржанский «Генетика и происхождение видов»(1937)