

# Эволюционное учение

## Ч. Дарвина

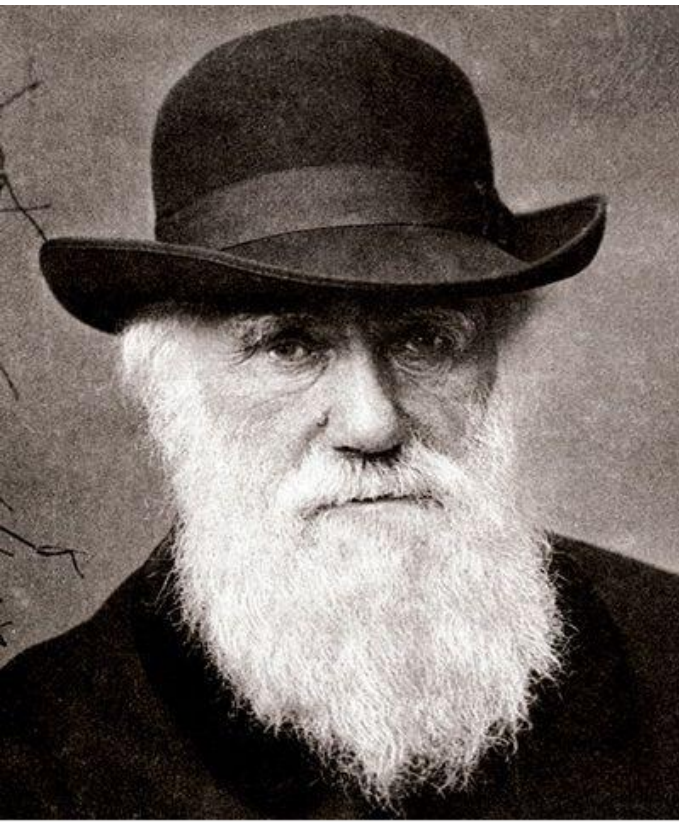
### Вопросы:

1. Предпосылки создания теории Ч. Дарвина.
2. История написания труда «Происхождение видов ...».
3. Формы, закономерности и причины изменчивости.
4. Сущность искусственного отбора.
5. Доказательства эволюции природных видов.
6. Сущность борьбы за существование и его предпосылки.
7. Сущность естественного отбора.
8. Половой отбор.
9. Творческая роль естественного отбора.
10. Принципы монофилии и дивергенции.
11. Общая оценка эволюционного учения Ч. Дарвина.

# **Источники эволюционной теории Ч. Дарвина**

1. Линнеевская систематическая биология с ее принципом иерархичности систематических категорий;
2. Вторая историческая заслуга Линнея – отказ от принципа антропоцентризма, помещение человека в мир животных на правах особого семейства в отряде приматов;
3. Учение о трансформизме;
4. Теория катастроф Кювье, приведшая к созданию биостратиграфии, палеонтологии и исторической геологии;
5. Идеалистическая морфология и эмбриология;
6. Космогоническая гипотеза И. Канта;
7. Возникновение первобытной археологии и первые свидетельства древности человеческого рода;
8. Учение Лайеля об эволюции лика Земли и принцип актуализма.

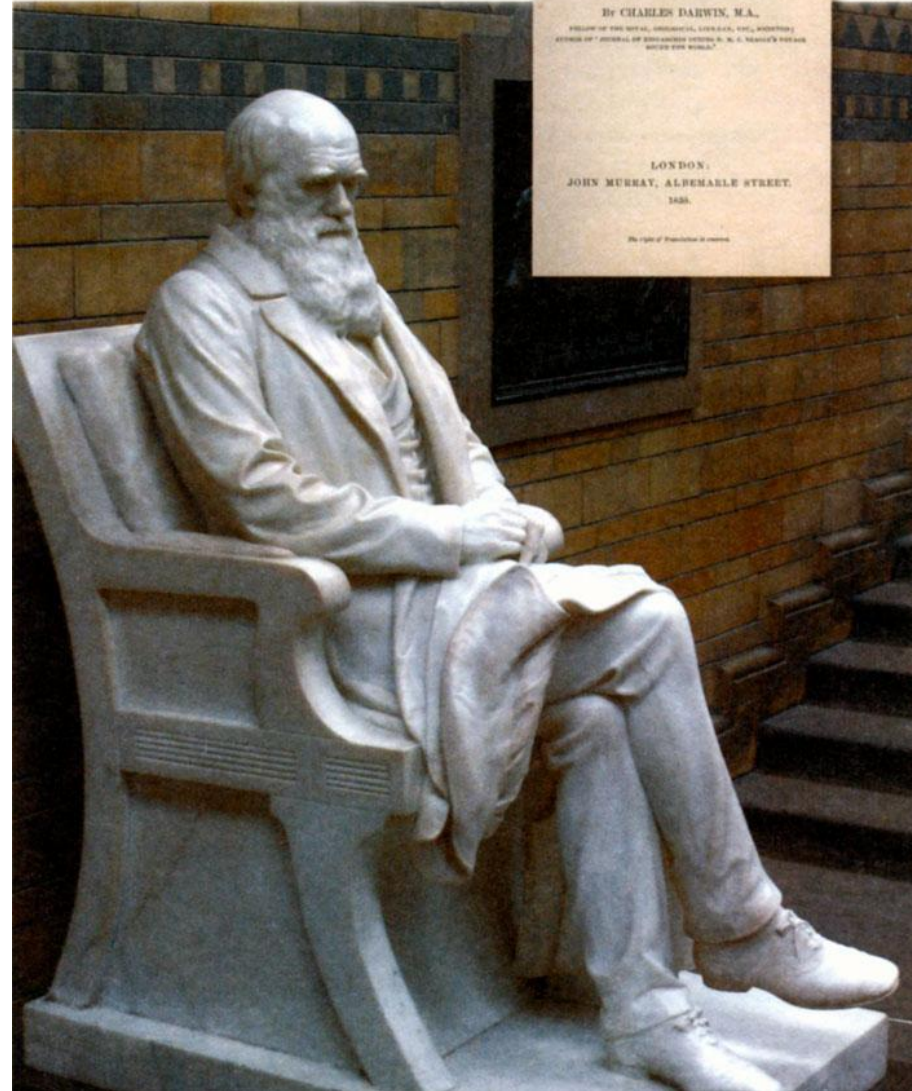
# Чарлз Роберт Дарвин



1001fact.ru Интересные факты

Родился 12 февраля 1809 г. в английском городке Шрусбери в семье врача.

Умер великий ученый 19 апреля 1882 г. и был погребен в Вестминстерском аббатстве рядом с могилой Ньютона.





Ч. Дарвин изучал медицину в университете Эдинбурга, а затем теологию (богословие) в Кембридже, где и получил степень бакалавра. В 1831–1836 гг. Дарвин совершает кругосветное путешествие на корабле «Бигл» в качестве натуралиста.

# Путешествие Дарвина на корабле «Бигль» (27 декабря 1831 г. - 2 октября 1836 г).



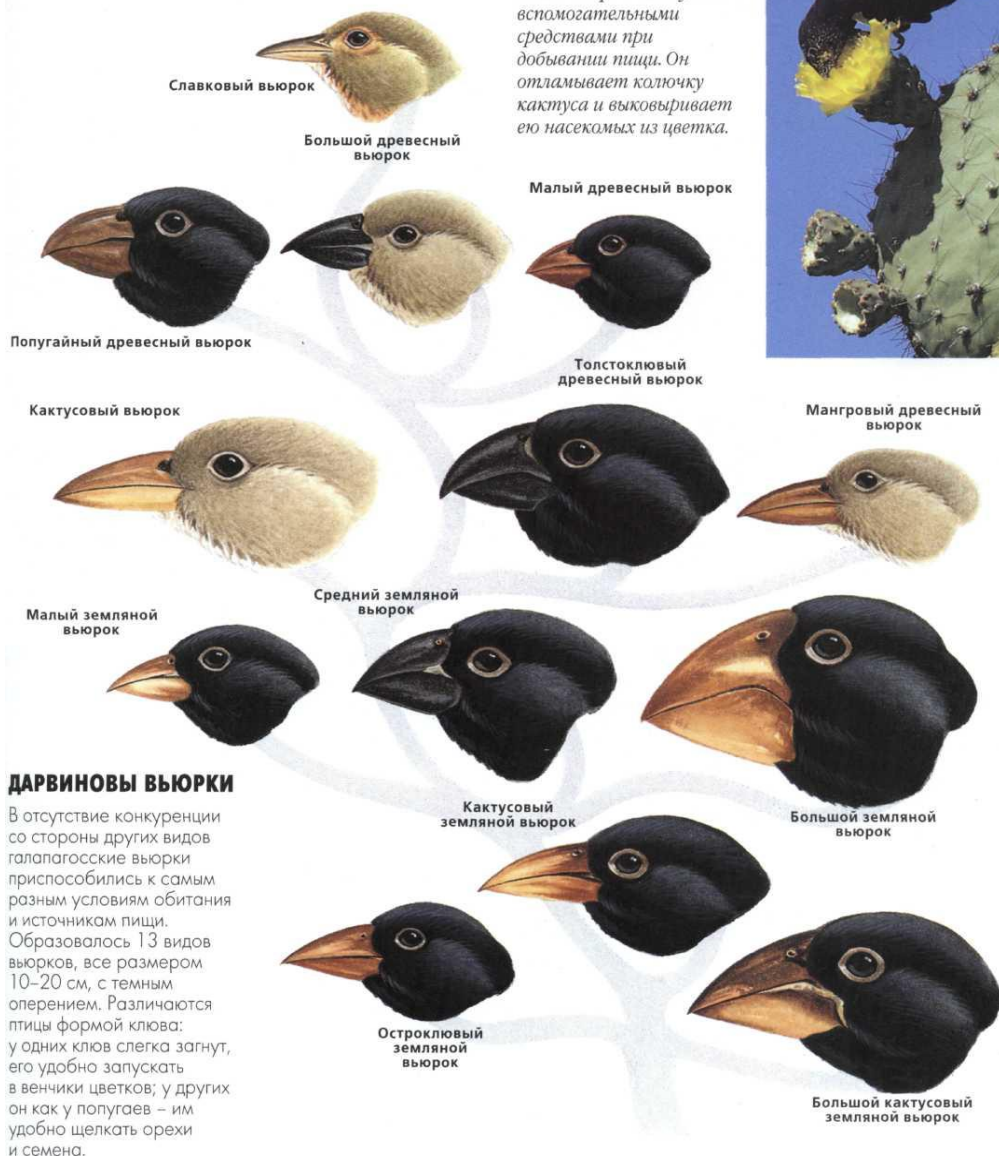
Маршрут кругосветного путешествия Дарвина на корабле «Бигль»

Во время путешествия Дарвин собрал огромный фактический материал по изменчивости ископаемых и современных организмов.



В Южной Америке на Дарвина большое впечатление произвели остатки ископаемых ленивцев и броненосцев. Они были сродни современным видам, в то же время они существенно отличались от ныне живущих видов

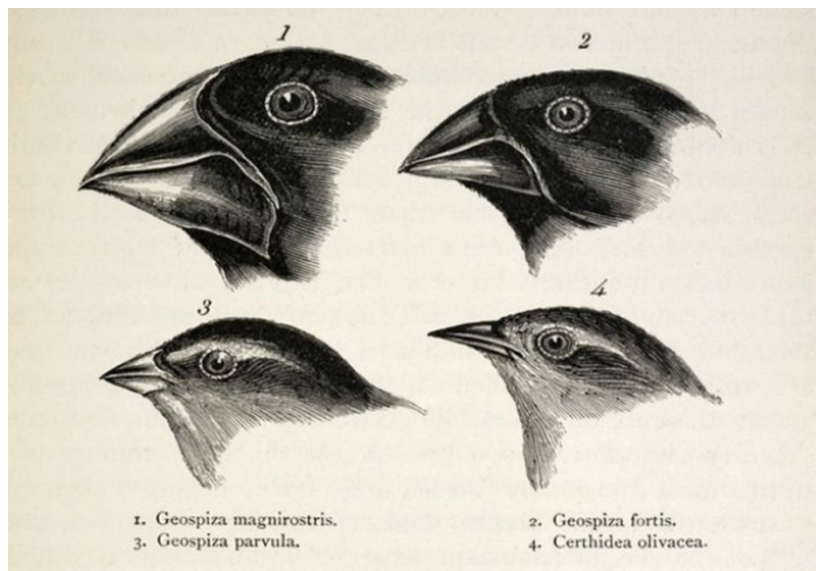
**Преимущество.** Кактусовый вьюрок пользуется вспомогательными средствами при добычи пищи. Он отламывает колючку кактуса и выковыривает ею насекомых из цветка.



**ДАРВИНОВЫ ВЬЮРКИ**

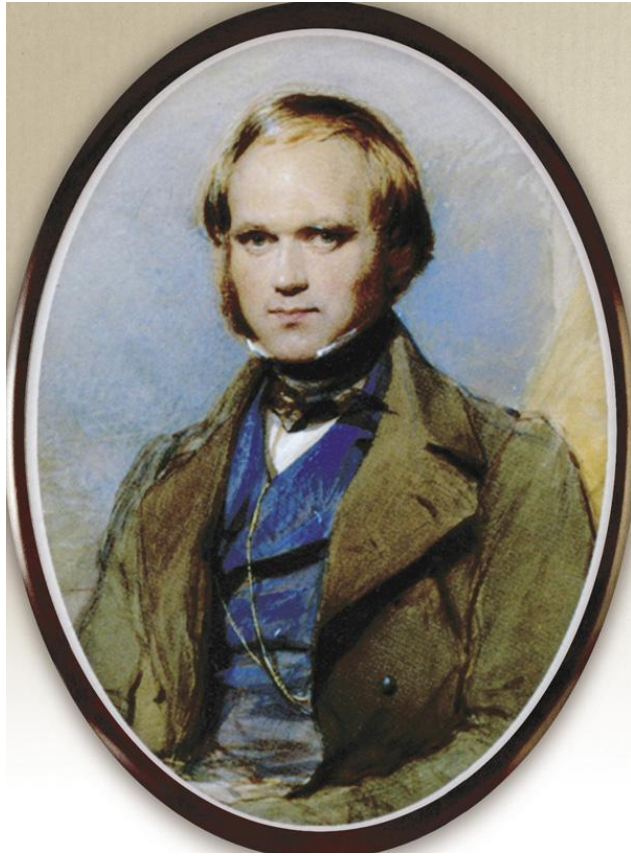
В отсутствие конкуренции со стороны других видов галапагосские вьюрки приспособились к самым разным условиям обитания и источникам пищи. Образовалось 13 видов вьюрков, все размером 10–20 см, с темным оперением. Различаются птицы формой клюва: у одних клюв слегка загнут, его удобно запускать в венчики цветков; у других он как у попугаев – им удобно щелкать орехи и семена.

На Галапагосском архипелаге Дарвин обратил внимание на удивительное разнообразие вьюрков, в это время у него зарождаются первые мысли о путях происхождения одних видов от других.



1. Geospiza magnirostris.  
3. Geospiza parvula.

2. Geospiza fortis.  
4. Certhidea olivacea.



**1837 г.** Дарвин сделал в своей записной книжке первую заметку об эволюции.

**1839 г.** Определились основные контуры теории эволюции.

**1842 г.** Дарвин пишет (не для обнародования, а для себя) первый структурно оформленный очерк с изложением своих эволюционных представлений.





# Альфред Рассел Уоллес (1823 – 1913)

британский натуралист, путешественник,  
географ, биолог и антрополог.

В **1858** прислал Ч. Дарвину рукопись своей статьи «О наклонностях разновидностей безгранично удаляться от их первоначального образа». В ней он излагал взгляды, сходные с теорией Дарвина. Уоллес тоже говорил о борьбе за существование и естественном отборе.

The  
**LINNEAN**  
**SOCIETY**  
of London



**В августе 1858 г.** в журнале Линнеевского общества были одновременно опубликованы очерк Уоллеса и статья Дарвина «Об изменении органических существ в естественном состоянии; о естественных способах отбора; о сравнении домашних рас с дикими видами».

Уоллес признал приоритет Дарвина в разработке эволюционного учения и преимущества его теории.

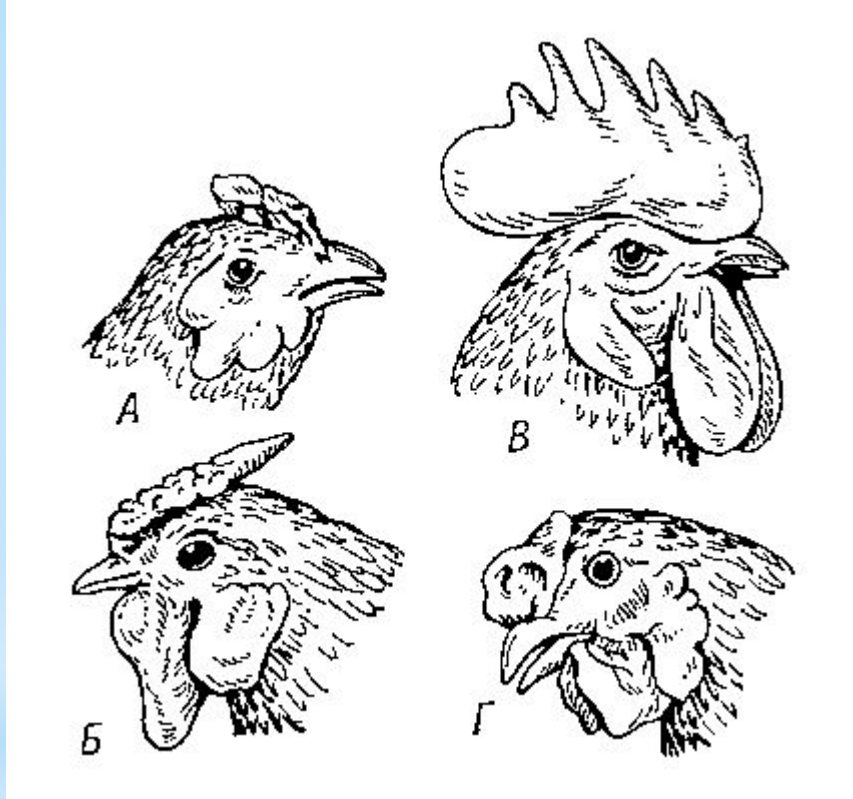


**24 ноября 1859** г. вышел в свет труд Дарвина «Происхождение видов путем естественного отбора или сохранение благоприятствуемых пород в борьбе за жизнь», открывший новую эру в развитии биологии.

# Формы изменчивости по Ч. Дарвину

1. Неопределенная, или индивидуальная, наследственная изменчивость.
1. Определенная, или групповая, ненаследственная изменчивость.
1. Коррелятивная (соотносительная) изменчивость.
1. Комбинативная изменчивость.

# Неопределенная, или индивидуальная, наследственная изменчивость.



Позднее индивидуальная ненаправленная наследственная изменчивость была названа мутационной.

Неопределенная означает, что, по словам Дарвина, невозможно определить причину изменчивости.

Индивидуальная изменчивость означает, что изменения признаков происходят у отдельных, единичных, особей. Спектр изменений может быть очень широким: от крупных, хорошо заметных до мелких, едва различимых.

# Определенная, или групповая, ненаследственная изменчивость.



## Носит массовый характер, т.е. изменяется вся группа организмов одной породы или сорта, причем изменяется определенно, т. е. в одном направлении и можно определить причины её проявления – воздействие среды

Носит массовый характер, т.е. изменяется вся группа организмов одной породы или сорта, причем изменяется определенно, т. е. в одном направлении и можно определить причины её проявления – воздействие среды

Носит ненаследственный характер, т. е. у потомков измененной группы при помещении их в другие условия среды приобретенные родителями признаки не проявляются.

Эта форма изменчивости получила в генетике название модификационной. Дарвин считал, что она не имеет значения для эволюции.

# Коррелятивная (соотносительная) изменчивость.

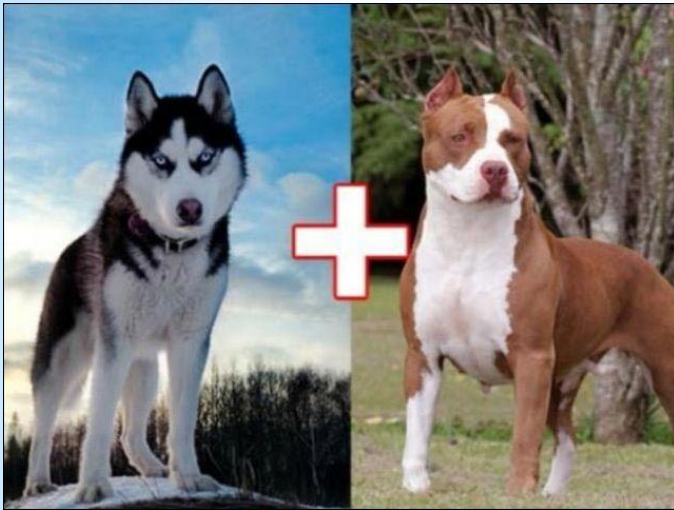
Изменчивость, которая возникает вследствие взаимозависимости признаков организма. Вся организация организма во время роста и развития находится в тесной взаимной связи: слабые изменения одной части организма вызывают изменение других частей. Например, голуби с короткими клювами имеют маленькие, а голуби с длинными клювами — большие ноги, у бесшерстных собак зубы остаются не вполне развитыми.



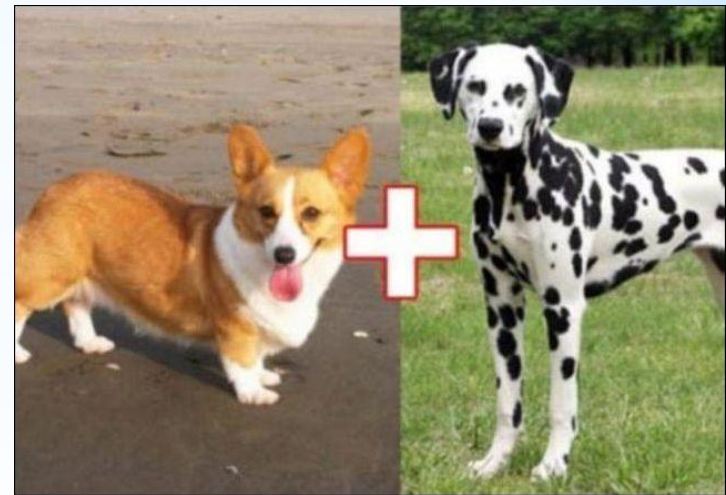
# Комбинативная изменчивость.

Является результатом скрещивания особей разных пород или сортов.

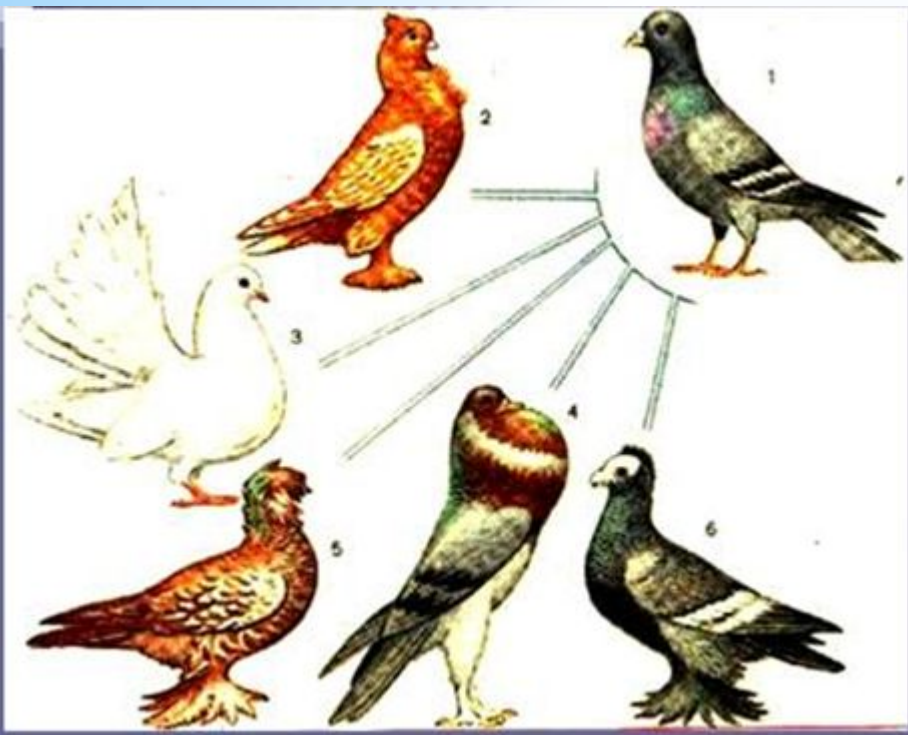
Хаски + питбуль



Корги + далматин





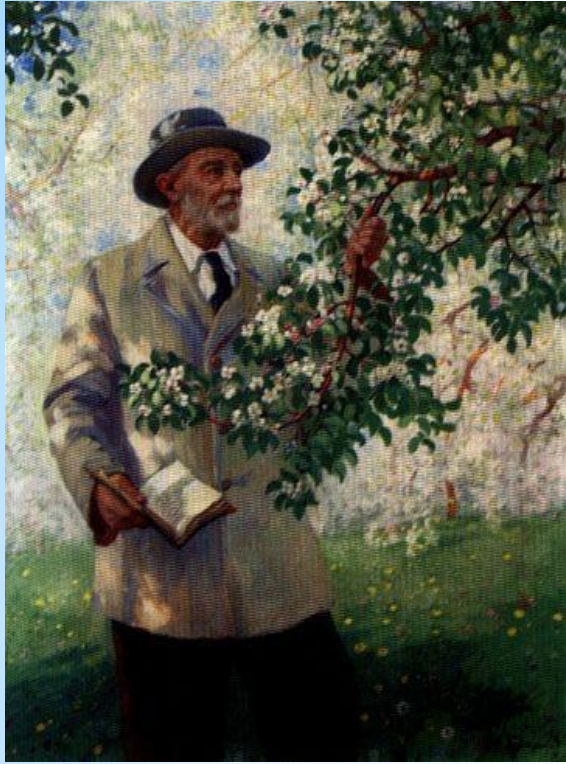


Всесторонне проанализировав явление «изменчивость» Ч. Дарвин отмечает, что новый признак, возникший в результате изменчивости, не всегда закрепляется в наследственности. Развитие устойчивых признаков среди домашних животных и пород культурных растений определяется фактором, который Ч. Дарвин назвал

***«искусственным отбором»***

# Механизм искусственного отбора (последовательные этапы)

1. В группе животных или растений человек выделяет животное или растение, обладающее пусть самым незначительным признаком, отличающим его от других организмов и представляющим интерес для человека.
2. Для усиления данного признака проводится подбор производителей – отбираются особи, у которых наблюдается данная вариация признака.
3. Производители скрещиваются между собой, а среди их потомства отбираются особи с наиболее ярко выраженным признаком.
4. Такая целенаправленная работа усиливает данный признак, а скрещивание разных производителей создает новые комбинации других признаков, что способствует накоплению разнообразных свойств породы или сорта.
5. Методичное сознательное воздействие на определенный признак с помощью **искусственного отбора** благодаря коррелятивной изменчивости вызывает перестройку и других признаков. В конечном итоге благодаря значительной трансформации исходной формы возникает качественно новая порода животных или сорт растений.



**Иван Владимирович Мичурин**  
(1855-1935) – русский биолог и селекционер

Наряду с **отбором** в селекции важное место отводится процессу «**выбраковки**» – истреблению или элиминации (отстранение от размножения) особей, не обладающих необходимыми человеку признаками.

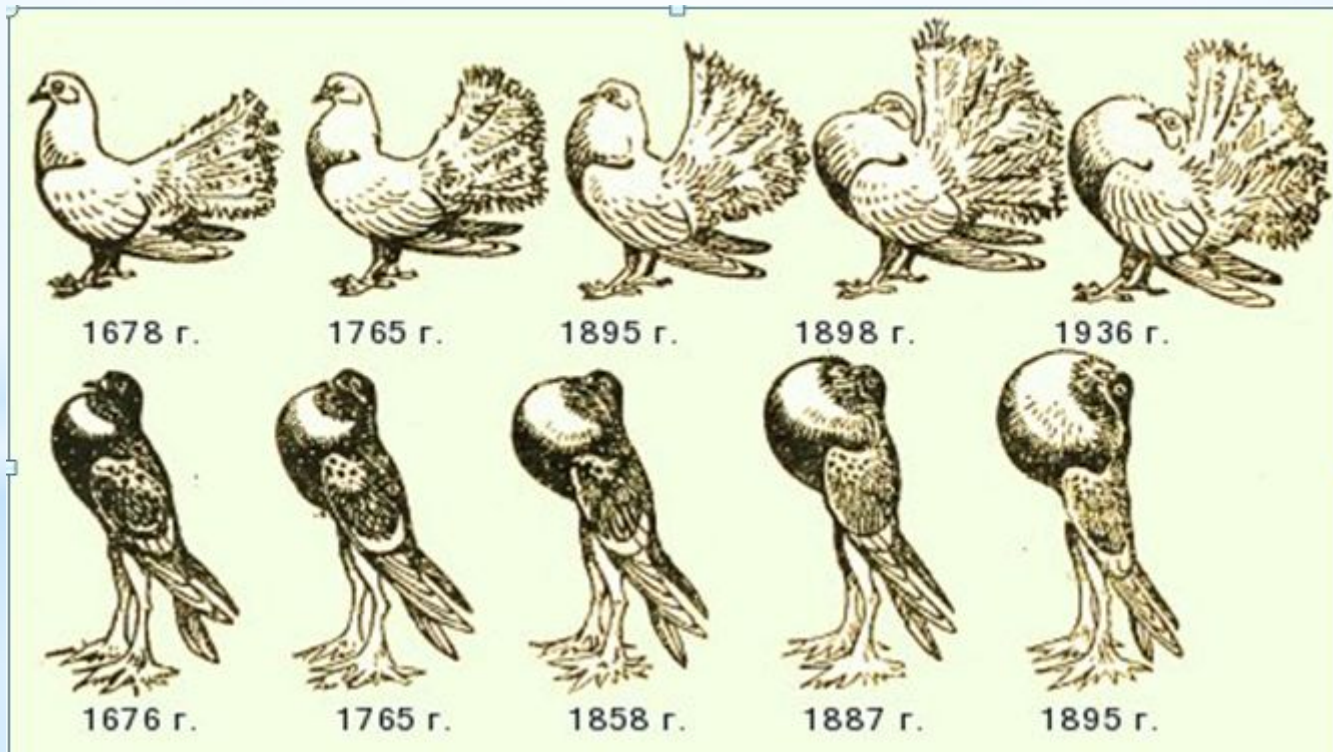
Таким образом, единство и **взаимодействие селекции и элиминации** составляют сущность искусственного отбора.



# Формы искусственного отбора

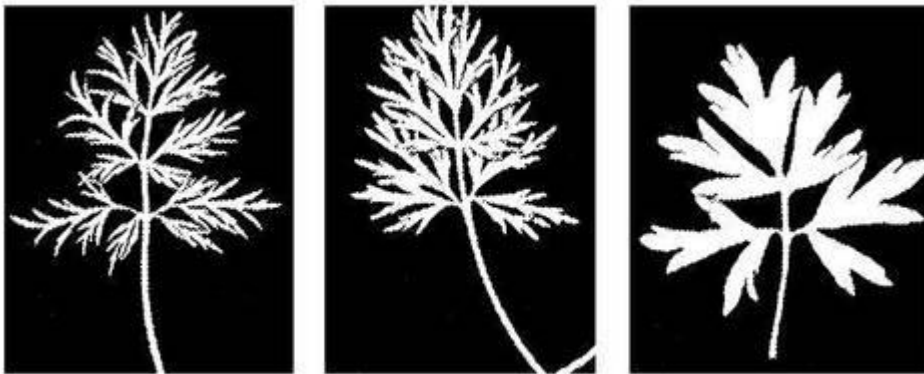
**Бессознательный отбор** проводится человеком без определенной, заранее поставленной задачи. Это самая давняя форма искусственного отбора, элементами которого пользовались уже первобытные люди. При бессознательном отборе человек не ставит цель создать новую породу, сорт, а лишь оставляет на племя и преимущественно размножает лучшие особи.

**Методический отбор** - целеустремленное выведение породы или сорта.



## Эволюция в дикой природе

Как и в первой части книги, посвященной происхождению пород и сортов, во второй части автор значительное место отводит рассмотрению явления «изменчивости». Он отмечает, что в природе изменчивость представлена так же широко, как и среди культурных животных и растений и выделил те же три формы изменчивости: определенная, неопределенная и коррелятивная, подчеркивая, что и применительно к диким формам основное значение для эволюционного процесса имеет именно неопределенная изменчивость в силу наследственного характера.



Листья ветреницы



Рога косули

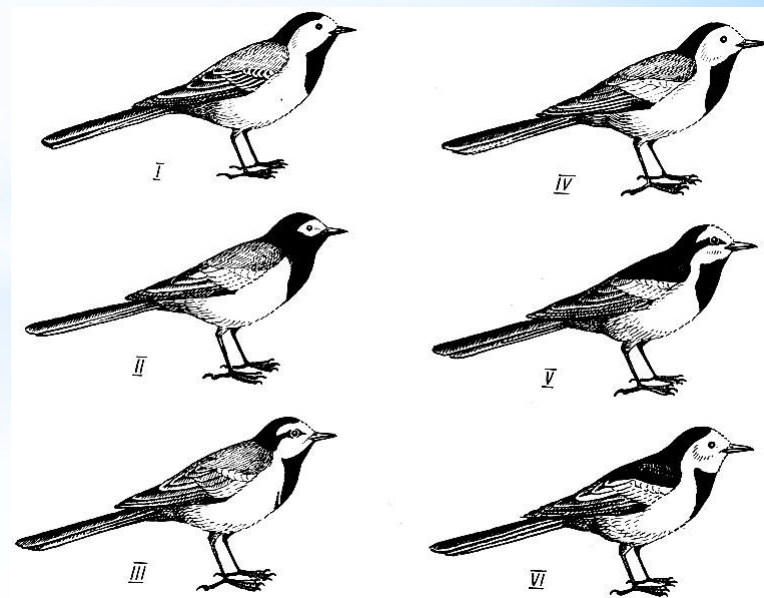
# Значение изменчивости в эволюции видов

Изменчивость особей (индивидуальная изменчивость) даёт материал для развития изменяемости самого вида.

## Доказательства изменяемости видов по Дарвину:

1. «Сомнительные виды», как результат затруднений в установлении у некоторых форм статуса «разновидности», «подвида», «вида». Причина – наличие в природе переходных форм между видами.
2. «Географические подвиды» у видов с большим ареалом.

Различия в окраске некоторых подвидов белой трясогузки *Motacilla alba*: I - западная *M. a. alba* L., II - маскированная (туркестанская) *M. a. personata* Gould., III - очковая (якутская) *M. a. ocularis* Swinh., IV - забайкальская *M. a. baicalensis* Swinh., V - камчатская *M. a. lugens* Kit. VI - китайская *M. a. leucopsis* Gould



# Этапы происхождения многообразия видов по Дарвину

1. Неопределенная (индивидуальная изменчивость) – первые шаги к образованию мелких разновидностей (отклонений от видовой нормы).
2. Мелкие разновидности.
3. Крупные разновидности.
4. Подвиды.
5. «Хорошие» виды.

*«Ясно выраженная разновидность может быть названа зарождающимся видом, а вид есть резко обозначившаяся разновидность»*

# Причины (факторы) эволюции видов

## Перенаселение

Окончательному формированию представлений о механизмах движущих сил эволюции Ч. Дарвина подтолкнула книга Р. Мальтуса «Опыт о законе народонаселения» (1792), к стати сказать она же привела к аналогичным идеям А. Уоллеса.



Р. Мальтус (1766-1834) – автор теории, согласно которой неконтролируемый рост народонаселения должен привести к голоду на Земле.

Мальтус пришел к выводу, что народонаселение людей растёт в геометрической прогрессии, а средства существования — в арифметической.



# Потенциальные возможности организмов к размножению

По подсчетам Дарвина, в одной коробочке мака содержится 3 тыс. семян, а растение мака, выросшее из одного семени, дает до 60 тыс. семян. Многие рыбы ежегодно мечут до 10-100 тыс. икринок, треска и осетр - до 6 млн.

Русский ученый К. А. Тимирязев приводит следующий пример, иллюстрирующий это положение: одуванчик, по приближенным подсчетам, дает 100 семян. Из них на следующий год может вырасти 100 растений, каждое из которых тоже даст по 100 семян. Значит, при беспрепятственном размножении число потомков одного одуванчика можно было бы представить геометрической прогрессией: первый год - 1 растение; второй - 100; третий - 10 000; десятый год - 10<sup>18</sup> растений. Для расселения потомков одного одуванчика, полученного на десятый год, понадобится площадь, в 15 раз превышающая площадь земного шара.

# Причины (факторы) эволюции видов

## Борьба за существование

По мнению Ч. Дарвина, *перенаселение является основной, хотя и не единственной причиной возникновения борьбы за существование, которую приходится вести организмам*

### Определение термина «Борьба за существование»:

Дарвин подчеркивал, что данный термин не отражает всю глубину процесса и поэтому его следует понимать в *широком и метафорическом смысле*: «Я должен предупредить, что применяя этот термин в широком и метафорическом смысле, включая сюда зависимость одного существа от другого, а также включая (что еще важнее) не только жизнь особи, но и успех в оставлении потомства».

Исходя из этих рассуждений Ч Дарвина, можно сформулировать следующее определение борьбы за существование –

**Борьба за существование – это весь комплекс взаимоотношений организма со средой, ведущих к успеху или к неудаче в оставлении плодovитого потомства.**

# Формы борьбы за существование

**I. Внутривидовая борьба** - весь комплекс взаимоотношений между организмами одного вида, ведущих к успеху или к неудаче в оставлении плодovитого потомства.

Протекает наиболее остро, так как все особи вида нуждаются в одних и тех же, причем сильно ограниченных ресурсах - пище, жизненном пространстве, убежищах, местах размножения.

**II. Межвидовая борьба** – весь комплекс взаимоотношений между организмами разных видов, ведущих к успеху или к неудаче в оставлении плодovитого потомства.

Она протекает остро, если виды относятся к одному роду и нуждаются в сходных условиях.

**III. Борьба с неблагоприятными внешними факторами** – весь комплекс взаимоотношений между организмами и неблагоприятными факторами неживой природы, ведущих к успеху или к неудаче в оставлении плодovитого потомства.

# Естественный отбор

«Сохранение благоприятных индивидуальных различий и вариаций и уничтожение вредных я назвал *Естественным отбором*, или выживанием наиболее приспособленного» (Ч. Дарвин)

«Естественный отбор действует только путем сохранения и накопления малых наследственных изменений, каждое из которых выгодно для сохраняемого существа»

**Таким образом, движущими силами эволюции по Ч. Дарвину являются борьба за существование и естественный отбор на основе наследственной изменчивости.**

**Следствиями борьбы за существование и естественного отбора являются развитие приспособлений видов к условиям существования, дивергенция и прогрессивная эволюция.**

# Половой отбор

Половой отбор «определяется борьбой между особями одного пола, обычно самцами, за обладание особями противоположного пола».

Половой отбор – частный случай внутривидового естественного отбора, связанного с периодом размножения

## Формы полового отбора

### 1. Самки пассивны.

Происходит прямая борьба между самцами с целью «прогнать или убить соперников».

### 2. Самки активны.

Самцы не «борются», а «конкурируют» между собой с целью возбудить или очаровать особей противоположного пола.

**Половой отбор ведет к развитию полового диморфизма**

## **Обстоятельства, благоприятствующие естественному отбору**

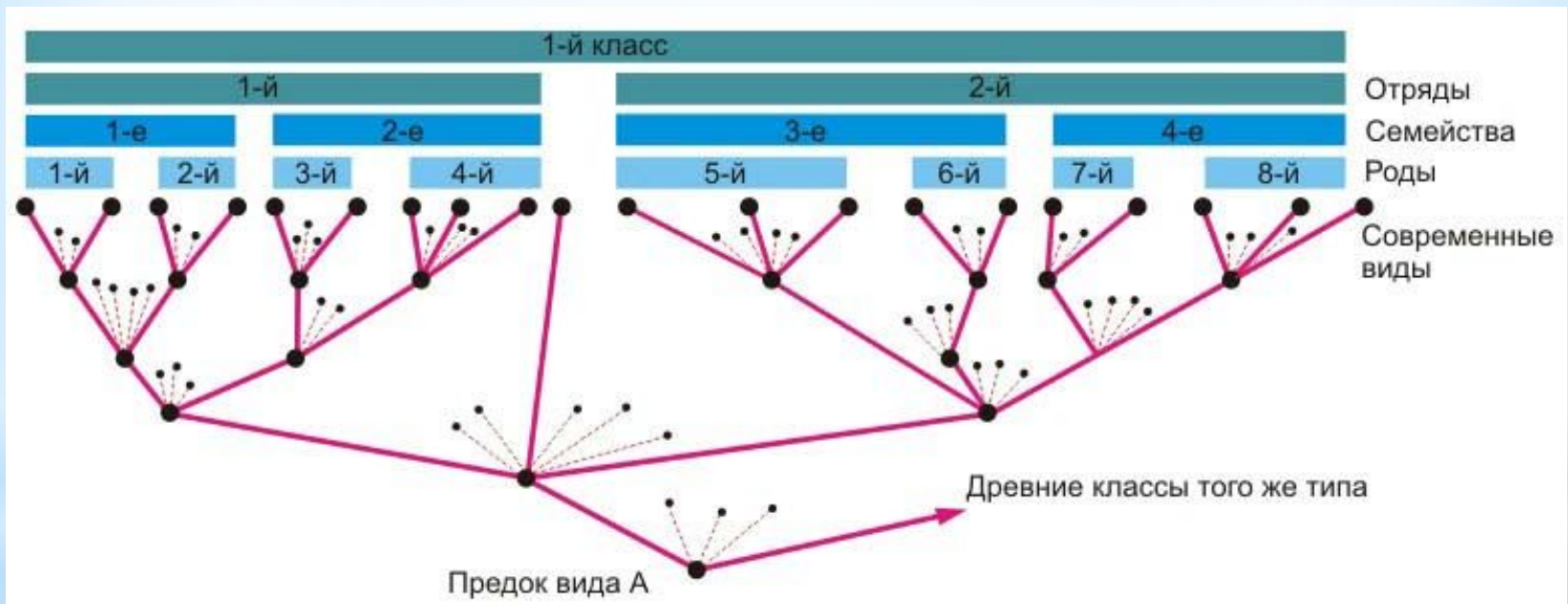
1. Численность особей и их разнообразие;
2. Степень и частота наследственных изменений;
3. Неродственные скрещивания;
4. Интенсивность размножения и скорость смены поколений;
5. Размеры ареала и разнообразие условий существования данной группы организмов;
6. Изоляция, препятствия к свободному скрещиванию.

# Дивергенция

«Естественный отбор ведет к расхождению признаков и значительному истреблению менее усовершенствованных и промежуточных форм жизни»

(Ч Дарвин)

Дивергенция – расхождение признаков и свойств у первоначально близких групп организмов в ходе эволюции, результат обитания в разных условиях и неодинаково направленного естественного отбора.



Дивергенция, или расхождение признаков - разделение одной родоначальной формы на несколько дочерних и внучатых видов. Дивергентное образование видов происходит за счет обострения конкуренции между родственными формами за сходные условия существования.

# Возникновение целесообразности

«Целесообразная» организация возникает в ходе филогенеза путем постоянного уничтожения (элиминации) менее «целесообразных».

«Целесообразность организации живых существ есть вовсе не проявление мудрости творца, а результат естественного отбора»



**Целесообразность всегда носит относительный характер**



# Прогрессивная эволюция

«Естественный отбор ведет к тому, что можно считать восхождением на более высокую ступень организации. Но просто организованные, низшие формы будут долго сохраняться, если только они хорошо приспособлены к их простым жизненным условиям»

(Ч. Дарвин).

В ходе исторического развития наибольшее преимущество получают, как правило, высокоорганизованные формы, в результате чего осуществляется поступательное развитие органического мира на Земле от низших форм к высшим. Вместе с тем, констатируя факт прогрессивной эволюции, Дарвин не отрицает морфофизиологического регресса (т. е. эволюции форм, приспособление которых к условиям среды идет через упрощение организации), а также такого направления эволюции, которое не вызывает ни усложнения, ни упрощения организации живых форм.

***Сочетание различных направлений эволюции приводит к одновременному существованию форм, различающихся по уровню организации.***