

Проблема живого и неживого в  
природе.

Возникновение жизни.

Жизнь есть способ существования белковых тел, существенным моментом которого является постоянный обмен веществ с окружающей их внешней средой, причем с прекращением этого обмена веществ прекращается и сама жизнь, что приводит к разложению белка.

Живое — это открытая система, использующая для сохранения упорядоченности внешний поток энергии и вещества.

Жизни как форму существования упорядоченных открытых (т. е. взаимодействующих с окружающей средой) систем, обладающих способностью к самоорганизации и самовоспроизведению.

## Гипотезы возникновения жизни:

- существование жизни вечно;
- занесения элементов жизни из Космоса (панспермия);
- теории самопроизвольного зарождения и биохимической эволюции.

Еще в древности в Китае и Египте была выдвинута идея самопроизвольного непрерывного зарождения живого из неживого.

Живые существа постоянно возникают из неживой материи: черви — из грязи, лягушки — из тины, светлячки — из утренней росы и т.п.

Благодаря работам Луи Пастера теория самозарождения была признана несостоятельной и в научном мире утвердилась теория биогенеза, краткая формулировка которой — **«все живое — от живого»**.

# Теория биохимической эволюции Опарина – Холдейна

Согласно этой теории процесс, приведший к возникновению жизни на Земле, может быть разделён на три этапа:

1. возникновение органических веществ
2. возникновение белков;
3. возникновение белковых тел.

# Теория биохимической эволюции Опарина – Холдейна

БВ—> излучение + вещество

—> Галактики, Вселенная

—> планеты

—> первичная атмосфера

—> вторичная атмосфера, гидросфера

—> образование органических веществ, аминокислот

—> коацерватные капли – естественный отбор, мутация

—> РНК — ДНК

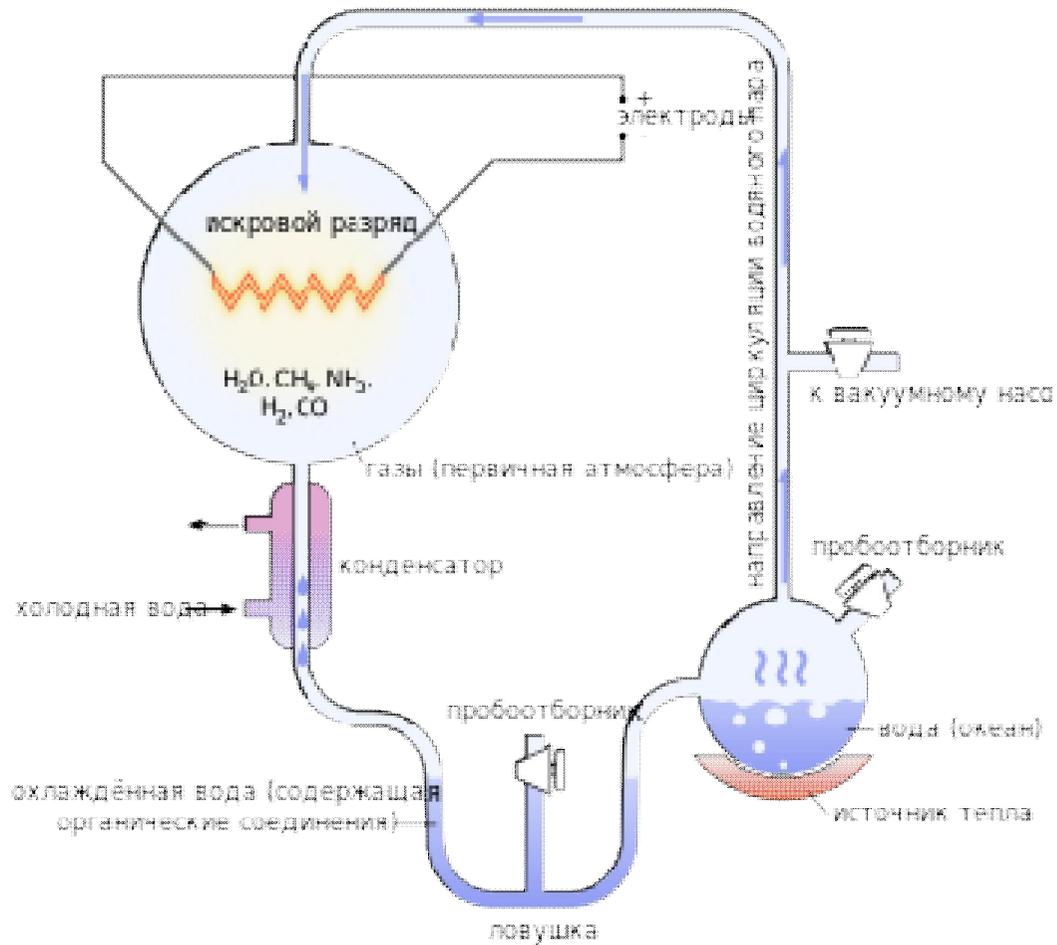
—> белок

# Теория биохимической эволюции Опарина – Холдейна

Требуются четыре основных условия:

1. наличие определенных химических веществ;
2. наличие источника энергии;
3. отсутствие газообразного кислорода O<sub>2</sub>;
4. длительное время.

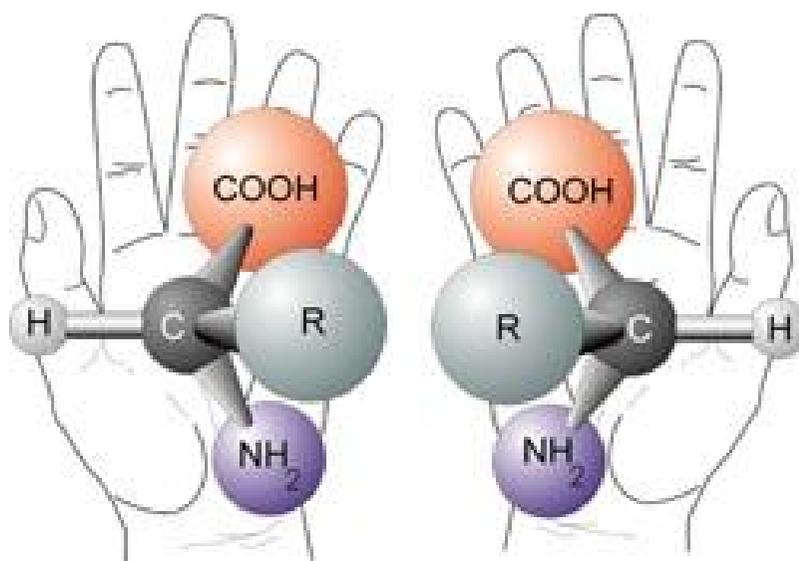
# Эксперимент Миллера — Юри



Явление коацервации состоит в том, что в некоторых условиях (например, в присутствии электролитов) высокомолекулярные вещества отделяются от раствора, но не в форме осадка, а в виде более концентрированного раствора — коацервата.

В воде такие капли покрываются стабилизирующей их гидратной оболочкой (оболочкой из молекул воды)

Хиральность – свойство молекулы не совмещаться в пространстве со своим зеркальным отражением.



*В опытах Л.Пастера было обнаружено, что белки живого происхождения содержат только один вид изомеров – левовращающие, в то время как в белках абиогенного происхождения оба вида изомеров представлены в равных долях. Построение белков исключительно из одного вида изомеров – важная и однозначно формулируемая черта живого и только живого. Выполнение основных функций живых систем обусловлено наличием в их составе таких веществ, как белки и нуклеиновые кислоты.*

*Однако, возможно существование жизни на другой химической основе, отличной от той, на которой построены живые организмы Земли.*

Ричард Докинз предположил, что в первичном бульоне возникли не коацерватные капли, а первые молекулы-репликаторы, способные создавать копии самих себя.

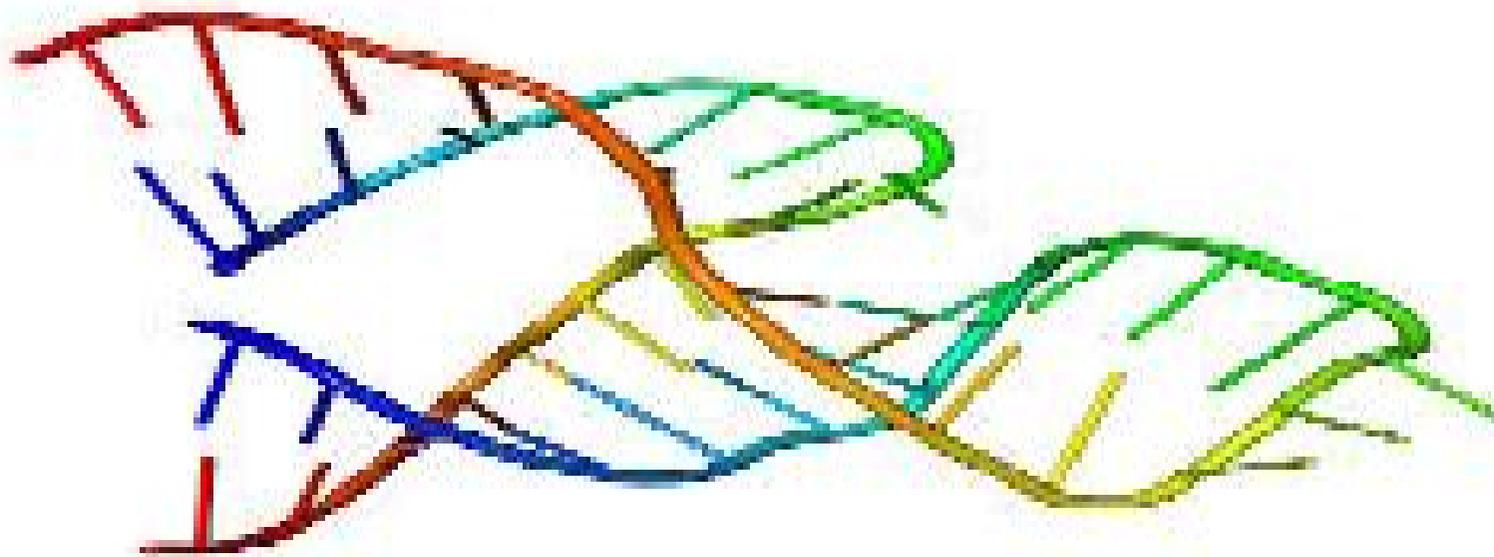
Такой молекуле было достаточно возникнуть единожды и копировать себя в дальнейшем, используя органические соединения из окружающей среды (насыщенного органикой «бульона»).

Сразу после появления репликатора, он стал распространять свои копии по всем морям, пока более мелкие молекулы, которые стали «строительными блоками», не стали дефицитными, что вынудило первичные репликаторы бороться за выживание друг с другом и эволюционировать

Реплика́ция (от лат. *replicatio* — возобновление) — процесс синтеза дочерней молекулы на матрице родительской молекулы.

# Рибонуклеиновые кислоты

В 1982 г. американский биохимик Томас Чек открыл автокаталитические свойства РНК. Он экспериментально показал, что в среде, содержащей в высокой концентрации минеральные соли, рибонуклеотиды спонтанно (самопроизвольно) полимеризуются, образуя полинуклеотиды — молекулы РНК. На исходных полинуклеотидных цепях РНК, как на матрице, путем спаривания комплементарных азотистых оснований образуются РНК- копии. Реакция матричного копирования РНК катализируется исходной молекулой РНК и не требует участия ферментов либо других белков.



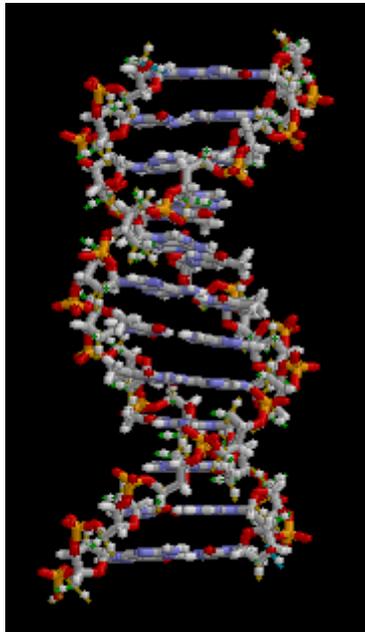
## Мир РНК как предшественник современной жизни

Мир РНК — гипотетический этап возникновения жизни на Земле, когда как функцию хранения генетической информации, так и катализ химических реакций выполняли ансамбли молекул рибонуклеиновых кислот.

Впоследствии из их ассоциаций возникла современная ДНК-РНК-белковая жизнь, обособленная мембраной от внешней среды

# Дезоксирибонуклеиновая кислота

ДНК — это длинная полимерная молекула, состоящая из повторяющихся блоков — нуклеотидов



ДНК — макромолекула, обеспечивающая хранение, передачу из поколения в поколение и реализацию генетической программы развития и функционирования живых организмов.

Молекула ДНК хранит биологическую информацию в виде генетического кода, состоящего из последовательности нуклеотидов.

ДНК содержит информацию о структуре различных видов РНК и белков

# Репликация ДНК

# Биология

*Биология*— это наука о живом  
Совокупность растений называют *флорой*,  
а совокупность животных — *фауной*.

Первые живые организмы на Земле появились, по разным оценкам, 2 — 4 млн лет назад, а более 1 млрд лет назад растения и животные начали раздельное существование и развитие от единого предка.

На Земле идентифицировано почти 2 млн видов животных и растений, из которых большая часть уже вымерла, но есть еще не открытые.

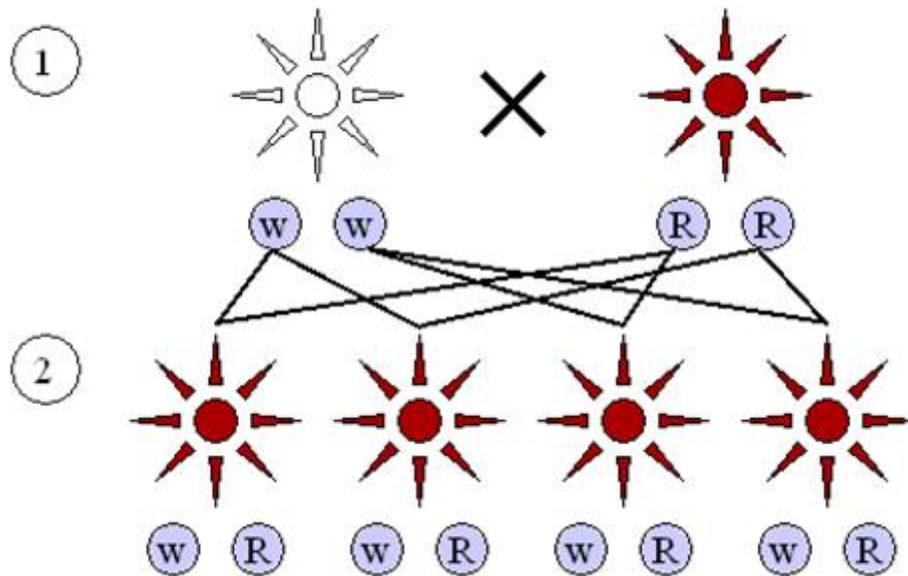
В животном мире Линней выделил 6 классов (млекопитающие, птицы, амфибии, рыбы, насекомые, черви).

# Биология

Этапы биологии:

- этап систематики, связанный с именем выдающегося шведского естествоиспытателя Карла Линнея;
- эволюционный этап, основоположником которого является английский естествоиспытатель Чарльз Роберт Дарвин;
- этап биологии микромира, пионером которого был австрийский биолог Грегор Иоганн Мендель.

## Закон единообразия гибридов первого поколения



Первый закон Менделя

При скрещивании двух гомозиготных организмов, относящихся к разным чистым линиям и отличающихся друг от друга по одной паре альтернативных проявлений признака, всё первое поколение гибридов окажется единообразным и будет нести проявление признака одного из родителей

Гибриды первого поколения всегда единообразны по данному признаку и приобретают признак одного из родителей. Этот признак — более сильный, доминантный, всегда подавлял другой, рецессивный.

# Закон расщепления

## Второй закон Менделя

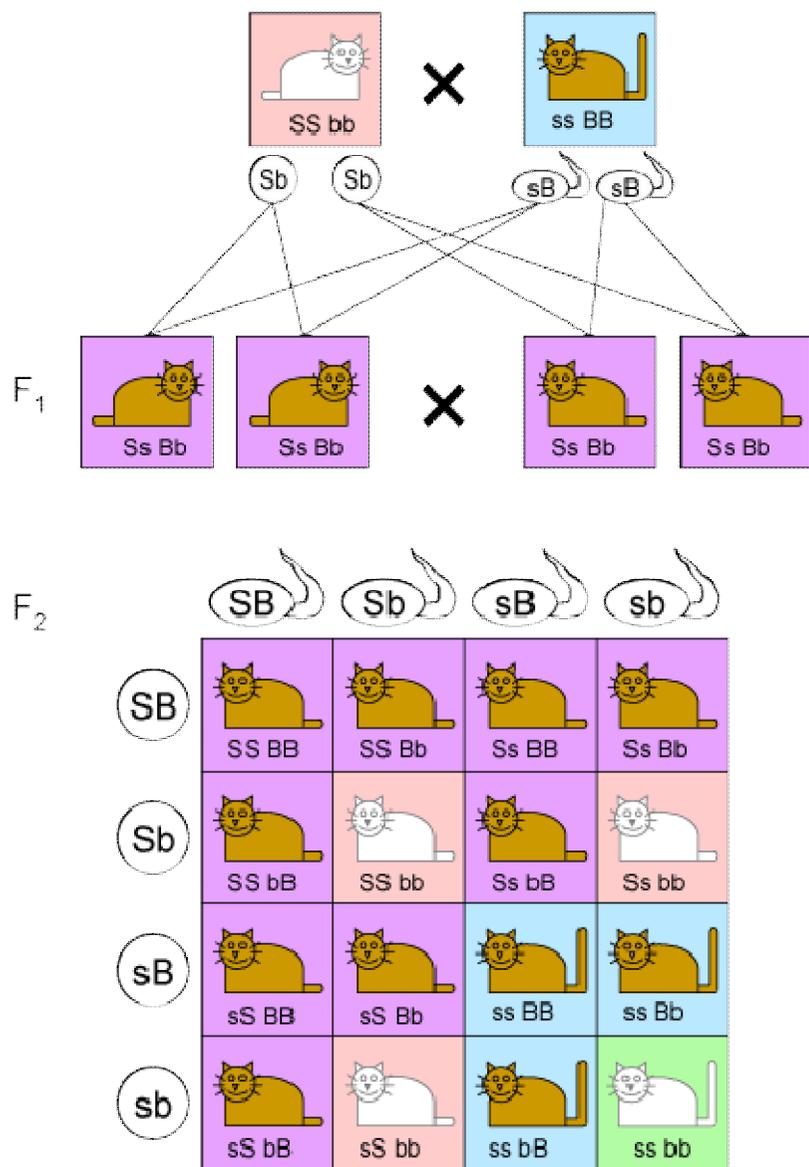
3

×	R	w
R	 RR	 Rw
w	 Rw	 ww

Во втором поколении от скрещивания двух гибридов наблюдается расщепление по фенотипу в соотношении 3:1, по генотипу – 1:2:1.

# Закон независимого наследования

## Третий закон Менделя



При скрещивании двух особей, отличающихся друг от друга по двум (и более) парам альтернативных признаков, гены и соответствующие им признаки наследуются независимо друг от друга и комбинируются во всех возможных сочетаниях (как и при моногибридном скрещивании).

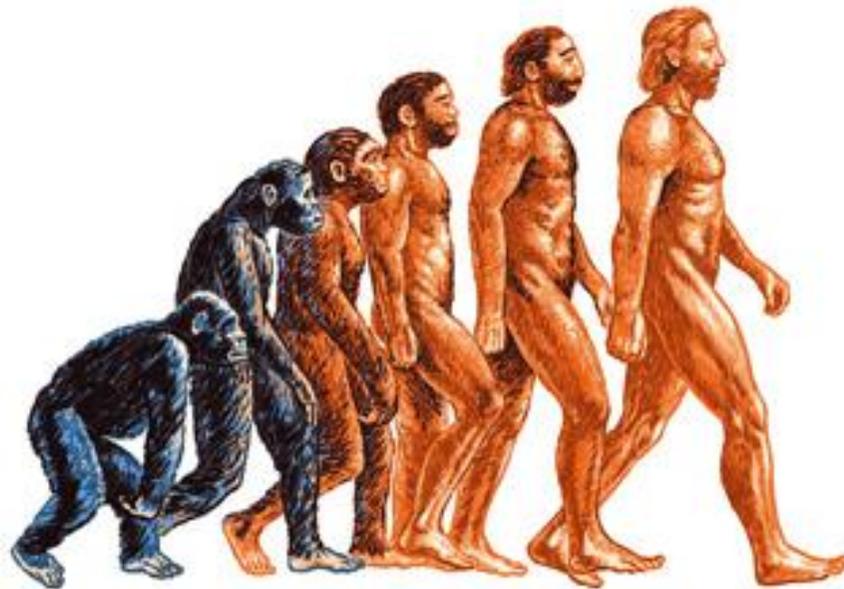
# Основные положения теории наследственности Менделя

В современной интерпретации эти положения следующие:

- За наследственные признаки отвечают дискретные (отдельные, не смешивающиеся) наследственные факторы — гены (термин «ген» предложен в 1909 г. В.Иогансеном).
- Каждый диплоидный организм содержит пару аллелей данного гена, отвечающих за данный признак; один из них получен от отца, другой — от матери.
- Наследственные факторы передаются потомкам через половые клетки. При формировании гамет в каждую из них попадает только по одному аллелю из каждой пары (гаметы «чисты» в том смысле, что не содержат второго аллеля).

# Теория эволюции Дарвина

24 ноября 1859 года вышла книга Чарльза Дарвина «Происхождение видов путем естественного отбора, или Сохранение благоприятных рас в борьбе за жизнь».



# Теория эволюции Дарвина

В пределах каждого вида живых организмов существует огромный размах индивидуальной наследственной изменчивости по морфологическим, физиологическим, поведенческим и любым другим признакам. Эта изменчивость может иметь непрерывный, количественный, или прерывистый качественный характер, но она существует всегда.

Все живые организмы размножаются в геометрической прогрессии.

Жизненные ресурсы для любого вида живых организмов ограничены, и поэтому должна возникать борьба за существование либо между особями одного вида, либо между особями разных видов, либо с природными условиями. Понятие «борьба за существование» включает не только собственно борьбу особи за жизнь, но и борьбу за успех в размножении.

В условиях борьбы за существование выживают и дают потомство наиболее приспособленные особи, имеющие те отклонения, которые случайно оказались адаптивными к данным условиям среды. Отклонения возникают не направленно — в ответ на действие среды, а случайно. Немногие из них оказываются полезными в конкретных условиях. Потомки выжившей особи, которые наследуют полезное отклонение, позволившее выжить их предку, оказываются более приспособленными к данной среде, чем другие представители популяции.

Выживание и преимущественное размножение приспособленных особей Дарвин назвал естественным отбором

Естественный отбор отдельных изолированных разновидностей в разных условиях существования постепенно ведет к дивергенции (расхождению) признаков этих разновидностей и, в конечном счете, к видообразованию.

# Доказательства эволюции

Палеонтологические доказательства

Промежуточные этапы видообразования

Сравнительная анатомии

Эмбриологии

Наблюдаемая эволюция

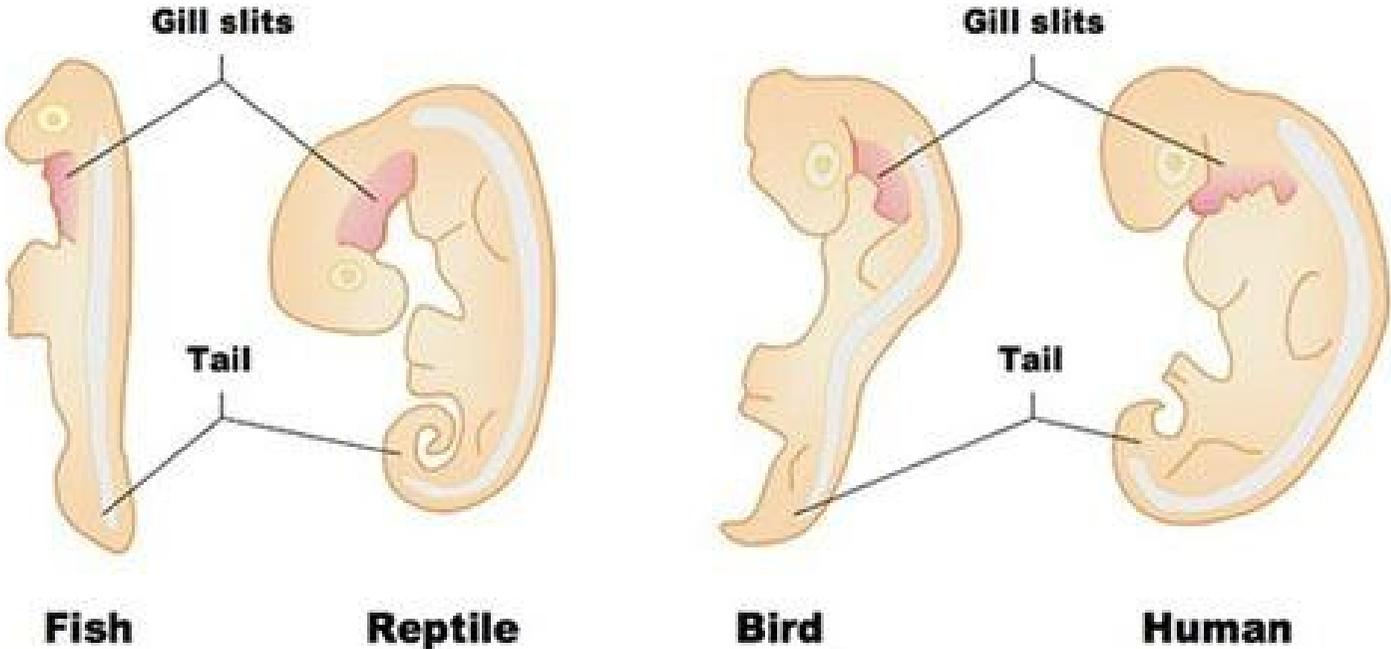
Аналогичные органы

Рудименты

Атавизмы



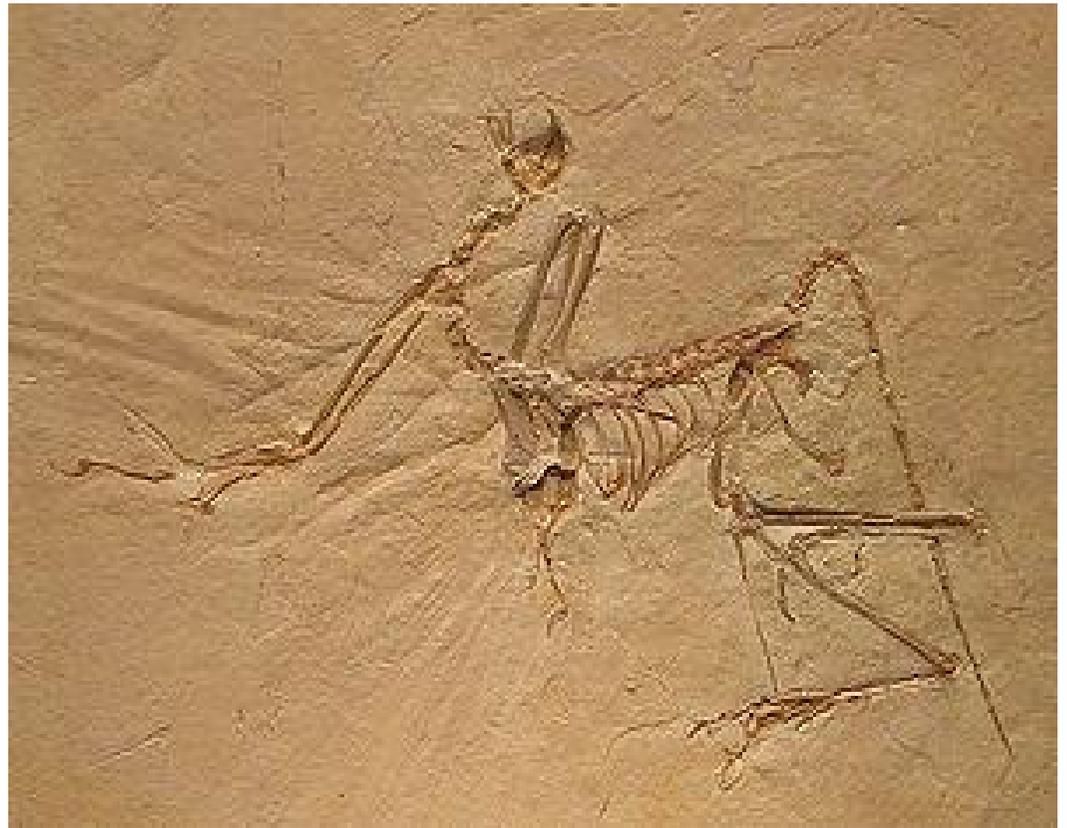
# Embryological Evidence of Evolution











# Синтетическая теория эволюции

Популяция - единица эволюции.

Основным фактором изменчивости считаются мутации, спонтанно возникающие в генном наследственном аппарате особи – ее геноме.

# Синтетическая теория эволюции

Мутировавший ген создает новый признак, материал для эволюции, а закрепление того или иного признака обеспечивает естественный отбор, если признак полезен для популяции.

Поскольку возникновение мутаций носит случайный (флуктуационный) характер, результат их появления действительно является неопределенным.

Поэтому мутационный процесс не определяет направление эволюции, эту функцию выполняет естественный отбор.

# Синтетическая теория эволюции

Важным фактором эволюции, дополняющим классическую триаду: наследственность, изменчивость, естественный отбор, современная теория считает популяционные волны, т. е. резкие колебания численности особей в популяции вследствие природных колебаний (засуха, урожай, температурные колебания и др.). Популяционные волны могут приводить к значительным изменениям частоты определенных мутаций, создавая тем самым предпосылки для ускорения или замедления эволюционных изменений.

Групповой отбор - отбор и сохранения признаков, благоприятных для сообщества в целом, даже если они невыгодны для отдельных особей и популяций.