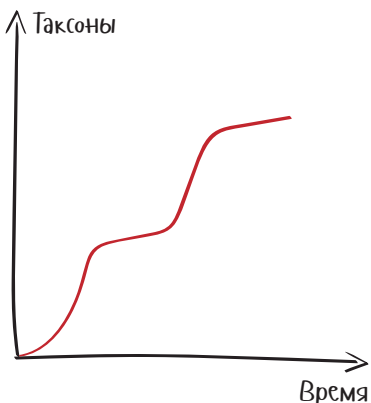


Равномерна ли эволюция?

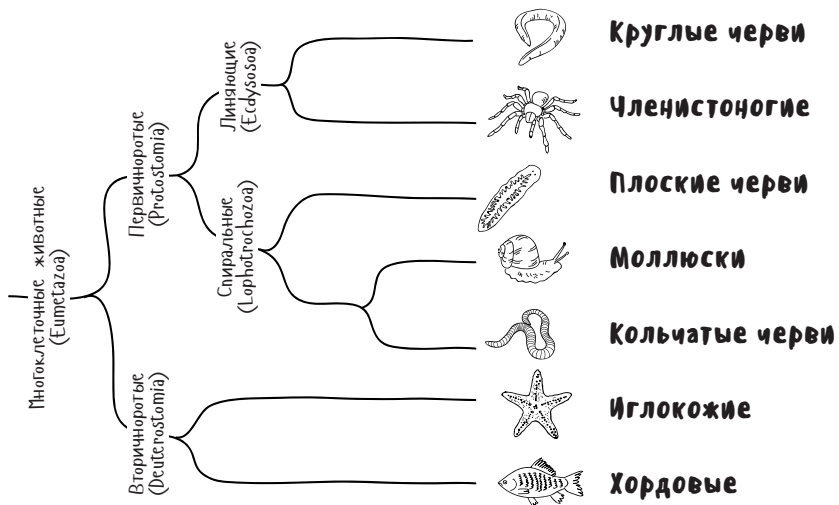
Палеонтологи говорят, что нет, молекулярные биологи — что да. Кто же прав?

Морфологическая эволюция нравномерна — есть периоды ускоренного таксонообразования.



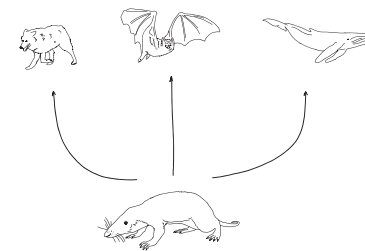
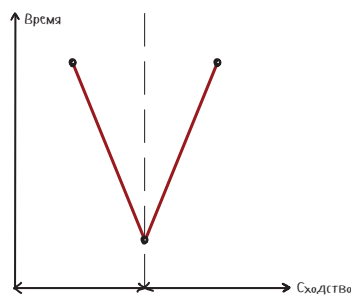
Но эволюция на уровне нейтральных, не влияющих на приспособленность последовательностей ДНК равномерна — именно на их основе можно устанавливать родство организмов.

Один из наиболее популярных маркеров — ген 18S рРНК. По таким маркерам мы можем не только выделить различные типы многоклеточных, но и определить ранее неизвестные родственные отношения между ними.



Направления макроэволюции

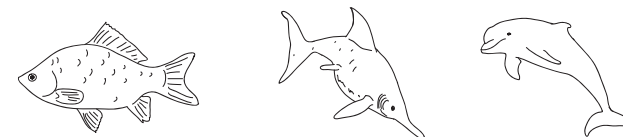
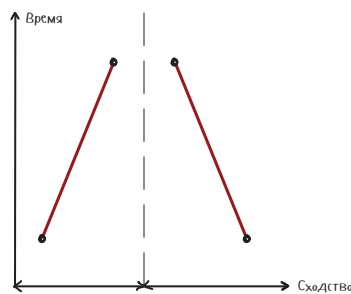
Дивергентная эволюция



Эволюция на основе одного плана строения в разных адаптивных зонах.

Пример дивергенции — разнообразие млекопитающих, среди которых есть и хищные формы, и летающие, и водолавающие, и многие другие.

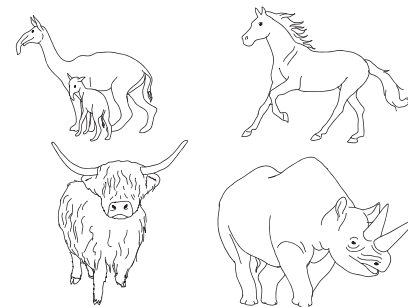
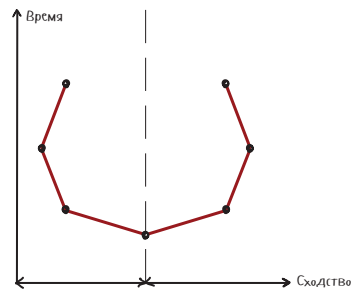
Конвергенция



Эволюция на основе разных планов строения в одной адаптивной зоне.

Пример конвергенции — формирование сходной формы тела у рыб, ихтиозавров и дельфинов.

Параллельная эволюция



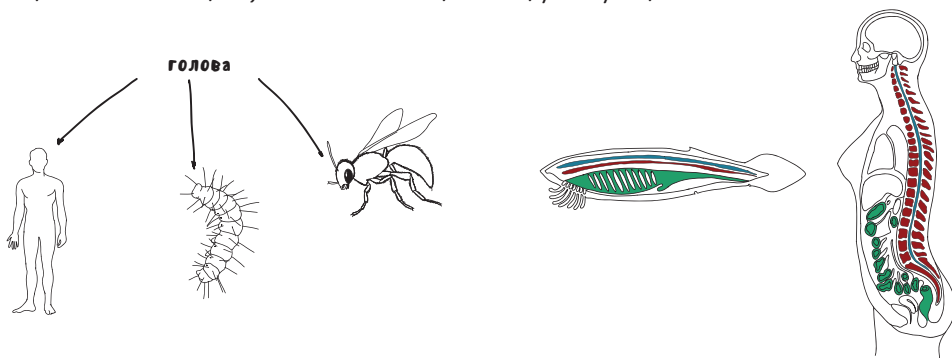
Эволюция на основе одного плана строения в одной адаптивной зоне после дивергенции

Параллельная эволюция литоптерн и лошадей. Параллельная эволюция парнокопытных и непарнокопытных.

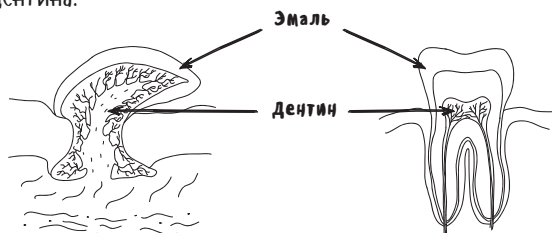
Критерии гомологии

В результате конвергентной и параллельной эволюции у разных организмов могут возникать органы, похожие по форме и функции. Понять, гомологичны ли они или аналогичны, позволяют три критерия:

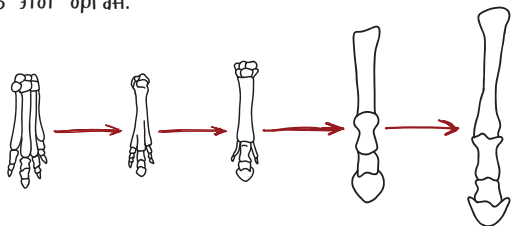
1. Критерий положения — органы занимают одинаковое положение в сопоставимых системах. Например, голова у всех билатеральных животных, или взаимное расположение хорды, кишечника и нервной трубки у хордовых.



2. Критерий специальных качеств — органы гомологичны, если совпадают по многим своим свойствам, как, например, чешуя рыбы и зубы млекопитающих, состоящие из эмали и дентина.

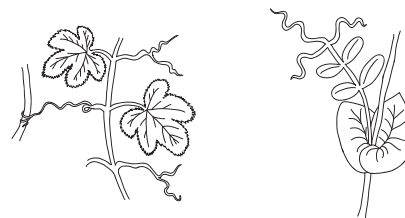
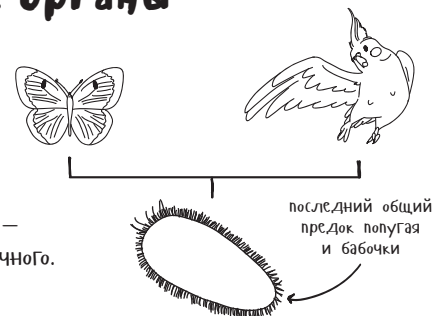


3. Критерий непрерывности системы — органы гомологичны, если между ними прослеживается ряд переходов, даже если они непохожи по своим свойствам и расположены по-разному, то есть если мы можем выстроить филогенетический ряд. Таким образом, у последнего общего предка сравниваемых организмов, как минимум, уже должен быть этот орган.



Аналогичные органы

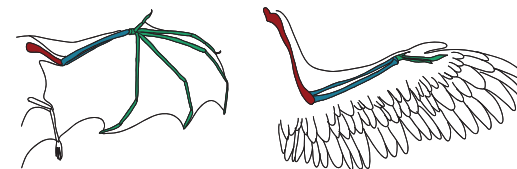
Аналогичные органы возникают в результате адаптации к одинаковым условиям на основе разных планов строения, то есть являются результатом конвергентной эволюции. Например, крылья насекомого, являющиеся складками хитинового покрова, аналогичны крыльям птицы — видоизмененным пятипалым конечностям позвоночного.



Другой пример — усики винограда стеблевого происхождения и усики гороха листового происхождения.

Понятия гомологии и аналогии относительно:

например, крылья птицы и летучей мыши аналогичны как крылья, так как у них не было общего летающего предка. Однако они гомологичны как передние конечности, сформировавшиеся на одинаковой основе и состоящие из одинаковых отделов — плеча, предплечья и кисти.



Итог

1. Из всего многообразия существующих в данный момент организмов лишь часть сможет породить новые линии, которые станут крупными таксонами.
2. Изначальная специализация предка к впоследствии ограничивает возможности его дальнейшей эволюции: какие-то изменения оказываются более вероятными, какие-то — менее, какие-то — невозможными. Так исходная адаптация служит базой для дальнейшей эволюции.
3. Живые организмы и окружающая среда взаимно воздействуют друг на друга: адаптация организмов меняет среду, заставляя другие организмы «подстраиваться». В частности, это приводит к тому, что родственные группы с похожими эволюционными ограничениями, развиваются параллельно.
4. Нейтральные изменения, не связанные с адаптацией, накапливаются относительно равномерно и могут служить маркерами филогенетических линий.