

ДОКАЗАТЕЛЬСТВА ЭВОЛЮЦИИ ОРГАНИЧЕСКОГО МИРА

I. Сравнительно - анатомические доказательства. (Сравнительная анатомия изучает форму и строение отдельных органов, и их эволюционные изменения.)

1. **Клеточное строение** организмов показало единство происхождения органического мира.

- а) Организмы разных царств состоят из клеток.
- б) Все клетки имеют сходный план строения.

2. **Общий план строения позвоночных.**

- а) Двухсторонняя симметрия.
- б) Сходные полости тела.
- в) Наличие позвоночника и черепа.
- г) Сходная нервная система.
- д) две пары конечностей.

3. **Гомология** – сходство органов по строению и происхождению, независимо от их функции.

- а) Гомологичен скелет конечностей у разных классов позвоночных.
- б) Усики гороха, колючки кактусов и иглы барбариса гомологичны листьям.
- в) Корневища, клубни и луковицы гомологичны стеблю (это подземные побеги).

4. **Аналогия** – сходство органов, выполняющих однородные функции, но не имеющих сходного плана строения и происхождения.

- а) Аналогия не играет роли при установлении родства между видами.
- б) Примеры:
 - ☉ крылья бабочки аналогичны крыльям птицы и летучей мыши;
 - ☉ жабры рака и рыбы;
 - ☉ колючки кактуса (листья), боярышника (побеги), розы и малины (выросты кожицы).

5. **Рудименты** – органы, утратившие в процессе эволюции первоначальное значение для сохранения вида и находящиеся в стадии исчезновения.

- а) Примеры:
 - ☉ безногая ящерица, веретеница, имеет рудиментарный плечевой пояс конечностей, китообразные – рудиментарный тазовый пояс;
 - ☉ у птиц на крыле 1-й и 3-й пальцы рудиментарны (грифельные косточки); на корневищах растений имеются чешуйки – рудименты листьев.
 - ☉ в краевых цветках подсолнечника находятся рудиментарные тычинки и пестики.
- б) Рудименты доказывают отсутствие целесообразности признаков.
- в) Рудименты свидетельствуют об историческом развитии мира.

6. **Атавизмы** – случаи возврата у отдельных особей к признакам предков.

- а) Примеры:
 - ☉ три пары сосков у коров;
 - ☉ многососковость у человека;
 - ☉ зеброобразная окраска жеребят.
- б) Гены, ответственные за эти признаки, сохранились, но по разным причинам не проявляются.
- в) Атавизмы являются доказательством эволюции животных и растений.

7. **Переходные формы** соединяют в своем строении признаки низших и высших классов.

- а) Примеры:
 - ☉ у низших млекопитающих (утконоса и ехидны) имеются черты, сходные с признаками пресмыкающихся: (клоака, откладывание яиц);
 - ☉ подотряд Зверозубые ящеры (род Иностранцевия) – переходная форма между пресмыкающимися и млекопитающими (ископаемая).

б) Используя переходные формы, можно построить филогенетические ряды, показывающие историю развития вида.

II. Эмбриологические доказательства (эмбриология изучает зародышевое развитие организма).

1. Сходство зародышей.

а) Строение зародыша хордовых последовательно напоминает тело животных других типов:

- ⊙ яйцеклетка – простейших;
- ⊙ гастрюла – кишечнополостных;
- ⊙ круглых червей;
- ⊙ представителей подтипа Бесчерепные.

б) Это свидетельствует об общности происхождения всех хордовых.

2. Расхождение признаков зародышей (эмбриональная дивергенция).

а) По мере развития черты сходства между зародышами разных видов ослабевают.

б) Сначала появляются признаки рода, а затем вида.

⊙ Первоначальное сходство в строении головы у ребенка и детеныша обезьян постепенно исчезает.

3. **Биогенетический закон Геккеля-Мюллера:** каждая особь в индивидуальном развитии (онтогенезе) кратко и сжато повторяет историю развития своего вида (филогенез).

а) Примеры у животных:

- ⊙ Сосуды зародышей сухопутных позвоночных похожи на сосуды рыб;
- ⊙ У человеческого зародыша есть жаберные щели.
- ⊙ Гусеницы бабочки и личинки жуков сходны по строению с кольчатыми червями.
- ⊙ Головастики земноводных сходны с рыбами.

б) Примеры у растений:

- ⊙ Почечные чешуйки в почке растений развиваются как листья.
- ⊙ Лепестки бутонов сначала зеленые, а затем приобретают свойственную им окраску.
- ⊙ Из споры мха сначала появляется зеленая нить, похожая на нитчатую водоросль (продоросток).

в) Поправки к биогенетическому закону.

⊙ У зародышей повторение филогенеза может нарушаться в связи с приспособлениями к условиям жизни в онтогенезе. Появляются: зародышевые оболочки, желточный мешок у икринки рыб, наружные жабры у головастика, кокон у шелкопряда.

⊙ Онтогенез не полностью отражает филогенез за счет появления мутаций, изменяющих ход развития зародыша (у зародыша змеи закладываются сразу все позвонки, т.е. их количество не увеличивается постепенно; у птиц выпала пятипалая стадия развития конечности, у зародыша закладываются 4 пальца, а не 5, вырастают же в крыле только 3 пальца).

⊙ В онтогенезе происходит повторение зародышевых стадий развития, а не взрослых форм (Ланцетник повторяет в онтогенезе общие стадии со свободно плавающей личинкой асцидии, а не с ее взрослой, закрепленной формой).

г) Современные представления о биогенетическом законе.

⊙ Северцов показал, что за счет изменений в развитии могут: выпадать некоторые стадии развития зародыша; возникать изменения органов зародыша, которых не было у предков; возникать новые виды; выявляться новые признаки (например, хвостатые (тритоны) и бесхвостые (лягушки) амфибии произошли от одного предка: личинка тритона длинная, т.к. имеет много позвонков, у личинки лягушки число позвонков уменьшилось за счет мутации; у эмбриона ящерицы меньше число позвонков, чем у эмбриона змеи, за счет мутаций развития).

III. Биогеографические доказательства (Биогеография изучает распределение животных и растений на Земле).

1. Существует 5 зоогеографических зон, которые не различаются по классам и типам животных:

- а) Голарктическая;
- б) Индо-Малазийская;
- в) Эфиопская;

- г) Австралийская;
- д) Неотропическая зона.

2. Зоны различаются по семействам, отрядам и родам.

- а) В Австралии все млекопитающие сумчатые.
- б) В Новой Зеландии обитает единственный представитель отряда клювоголовых ящеров – гаттерия.
- в) Существуют американские и европейские виды клена, ясеня, сосны.
- г) В Австралии существуют древние голосеменные (саговники) и древовидные папоротники.

3. Причины сходства и различия фауны и флоры.

а) Изоляция ареалов.

⊙ Если изоляция произошла недавно, то сходства больше, чем различий: Берингов пролив образовался недавно, поэтому фауна Азии мало отличается от фауны Америки; Северная и Южная Америки объединились недавно, поэтому их фауны различны; Австралия отделилась от остальных континентов давно, поэтому имеет своеобразную флору и фауну, эволюция шла медленно, так как Австралия относительно невелика; своеобразны фауна и флора островов и замкнутых водоемов.

4. Современное географическое распределение животных и растений можно объяснить только с эволюционной точки зрения.

IV. Палеонтологические (Палеонтология изучает ископаемые организмы, условия их жизни и захоронения).

1. Смена фауны и флоры на Земле.

- а) В самых древних пластах обнаружены только беспозвоночные.
- б) Чем моложе пласт, тем ближе остатки к современным видам.
- в) С помощью палеонтологических находок удалось установить филогенетические ряды и переходные формы.

2. **Ископаемые переходные формы** – формы организмов, сочетающие признаки более древних и молодых форм.

а) Зверозубые рептилии обнаружены на Северной Двине (род Иностранцевия). Имели сходство с млекопитающими в строении следующих органов: черепа; позвоночника; конечностей расположенных не по бокам туловища, как у рептилий, а под туловищем, как у млекопитающих; зубов, дифференцированных на клыки, резцы и коренные.

б) **Археоптерикс** – переходная форма между птицами и рептилиями, обнаруженная в слоях Юрского периода (150 млн. лет назад).

⊙ Признаки птиц: задние конечности с цевкой, крылья и перья, внешнее сходство.

⊙ Признаки рептилий: длинный хвост, состоящий из позвонков; брюшные ребра; наличие зубов; когти на передней конечности.

⊙ Плохо летал по следующим причинам: грудина была без киля, т.е. грудные мышцы были слабыми; позвоночник и ребра не были жесткой опорой, как у птиц.

в) **Псилофиты** – переходная форма между водорослями и наземными растениями.

⊙ Произошли от зеленых водорослей.

⊙ От псилофитов произошли высшие споровые сосудистые растения – плауны, хвощи, папоротники.

⊙ Появились в силуре, а распространились в девоне.

⊙ Отличия от водорослей и высших споровых: псилофиты – травянистые и деревянистые растения, растущие по берегам морей; имели разветвленный стебель с чешуйками; кожица имела устьица; подземный стебель напоминал корневища с ризоидами; стебель был дифференцирован на проводящие, покровные и механические ткани.

3. **Филогенетические ряды** – ряды некоторых форм, последовательно сменявших друг друга в ходе эволюции (филогенеза).

а) В.О. Ковалевский восстановил эволюцию лошади, построив ее филогенетический ряд.

⊙ Эогиппус, живший в палеоген, был размером с лисицу, имел четырехпалую переднюю конечность и трехпалую заднюю. Зубы были бугорчатые (признак всеядности).

⌚ В неогене климат стал более засушливым, изменилась растительность, эогиппус эволюционировал через ряд форм: эогиппус, меригиппус, гиппарион, современная лошадь.

⌚ Признаки эогиппуса изменились: ноги удлинились; коготь превратился в копыто; сократилась поверхность опоры, поэтому число пальцев уменьшилось до одного; быстрый бег привел к упрочнению позвоночника; переход на грубые корма привел к образованию складчатых зубов.