**Основные направления эволюционного процесса**

Учение о главных направлениях эволюции органического мира разработали отечественные эволюционисты А.Н. Северцов и И.И. Шмальгаузен. Они установили два главных направления эволюции - биологический прогресс и биологический регресс.

**Биологический прогресс** в эволюции характеризуется следующими основными чертами:

1)увеличение численности особей, относящихся к данному виду;

2)расширением ареала;

3)образованием новых видов, подвидов, популяций.

Эволюционный смысл выделенных критериев заключается в следующем: возникновение новых приспособлений снижает элиминацию особей, в результате средний уровень численности вида возрастает. Стойкое повышение численности потомков по сравнению с предками приводит к увеличению плотности населения, что в свою очередь, через обострение внутривидовой конкуренции вызывает расширение ареала; этому же способствует и возрастание приспособленности. Расширение ареала приводит к тому, что вид при расселении сталкивается с новыми факторами среды, к которым необходимо приспосабливаться. Так происходит дифференциация вида. усиливается дивергенция, что ведет к увеличению дочерних таксонов. Таким образом, биологический прогресс наиболее общий путь биологической эволюции.

К биологическому прогрессу могло привести усложнение строения (классы позвоночных), а также упрощение организации тела (паразитические черви).

Многие современные виды охвачены биологическим прогрессом. Еще сто лет назад граница распространения зайца русака на севере доходила до линии Санкт-Петербург – Казань, а к востоку – до реки Урал. В настоящее время он распространился на севере до Северной Карелии и на востоке – до Омска. Сейчас известно около 20 его подвидов. Нематоды (круглые черви), среди которых много паразитов растений, животных и человека, заселяют в настоящее время всю почву, моря, океаны и пресные водоемы.

Биологический прогресс достигается различными путями. А.Н. Северцов назвал их главными направлениями эволюционного прогресса: арогенез, аллогенез и катагенез.

**Арогенез** – эволюционное направление, сопровождающиеся приобретением ароморфозов.

**Ароморфоз** – эволюционные изменения, которые ведут к общему подъему организации, увеличивают интенсивность жизнедеятельности, но не является узким приспособлениями к резко ограниченным условиям существования.

Ароморфоз дает значительные преимущества в борьбе за существование и делает возможным переход в новые среды обитания, способствует повышению выживаемости и понижению смертности в популяциях. При высокой выживаемости и понижению смертности в популяциях. При высокой выживаемости численность особей в популяциях возрастает, ареал расширяется, образование новых внутригрупповых группировок, а в конечном итоге и новых видов ускоряется. Также крупными ароморфозами в развитии растений были: возникновение эпидермиса, устьиц, проводящая и механическая системы, закономерная смена поколений в цикле развития, образование цветков и т.д.

Важный ароморфоз у растений – образование органов и тканей – положил начало новому этапу в развитии органического мира: приспособлению к жизни на суше в новой, более сложной среде, чем водная. Крупным ароморфозом в развитии растений был переход от размножения спорами к размножению семенами. В развитии позвоночных крупным ароморфозом было появление внутреннего оплодотворения и ряда приспособлений к развитию зародыша в яйце на суше. По пути ароморфоза шала также эволюция кровеносной системы от трубчатого сердца у ланцетника к двух-, трех- и четырехкамерному сердцу у высших позвоночных, сопровождающаяся обособлением большого и малого кругов кровообращения.

Крупные систематические группы произошли путем ароморфоза.

**Аллогенез** – эволюционное направление, сопровождающееся приобретением идиоадаптаций.

**Идиоадаптация** - более мелкие эволюционные изменения, которые, способствуют приспособлению к определенным условиям среды обитания (частные приспособления).

В противоположность ароморфозу идиоадаптация не сопровождается изменениями основных черт организации, общим подъемом уровня организации и интенсивности жизнедеятельности организмов.

Приспособления придонных рыб – камбаловых, скатов к жизни на дне (уплощение тела, окраска под цвет грунта) представляют типичные примеры идиоадаптации.

Защитная окраска дает хороший пример приспособления животных к определенным условиям существования, не связанного с повышением организации.

Примерами идиоадаптации у растений могут служить многообразные приспособления цветка к перекрестному опылению ветром и насекомыми. Приспособления плодов и семян к рассеиванию. Приспособления листьев к уменьшению испарения.

Обычно мелкие систематические группы – виды, роды, семейства – в процессе эволюции возникают путем идиоадаптации.

**Катагенез** – **эволюционное направление сопровождающееся дегенерацией.**

**Общая** дегенерация – эволюционные изменения, которое ведет к упрощению организации. Они обычно сопровождаются исчезновением ряда органов, потерявших свое биологическое значение.

Дегенерация часто связана с переходом к сидячему или паразитическому образу жизни. Упрощение организации обычно сопровождается возникновением различных приспособлений к специфическим условиям жизни. У свиного цепня, лентеца широкого и других червей – паразитов человека нет кишечника, слабо развита нервная система, почти отсутствует способность к самостоятельному передвижению. Наряду с упрощением организации эти животные обладают присосками и крючками, при помощи которых держаться на стенках кишечника своего хозяина. Они имеют также сильно развитые органы размножения и отличаются огромной плодовитостью, что обеспечивает сохранение вида и рост его численности.

Повилика, паразитирующая на клевере, хмеле и других растениях, лишена главного органа – листа, а вместо корней у нее образуются на стебле присоски, которыми она высасывает питательные вещества из растения – хозяина.

Следовательно, общая дегенерация не исключает процветания вида. Многие группы паразитов, процветают, хотя их организация претерпевает значительное упрощение.

Соотношение различных путей эволюции. Пути эволюции крупных систематических групп (например, типов и классов) очень сложны, и в процессе филогенеза происходила смена одного пути эволюции другим.

Ароморфоз происходит в эволюции различных групп растений и животных реже, чем идиоадаптация, - он знаменует новый этап в развитии органического мира.

Предпосылкой к новому ароморфозу большей частью служит общая примитивная организация, связанная со способностью органов к выполнению нескольких функций. Примитивная организация известна, например, среди животных – у стегоцефалов. В качестве примера многофункциональности органа можно привести конечность кистеперой рыбы, которая используется и для плавания, и для ползания по субстрату.

Новые, более высокоорганизованные группы возникают путем ароморфоза и при этом часто переходят в новую среду обитания ( например, выход животных на сушу). Далее эволюция продолжается уже путем идиоадаптации, иногда дегенерации.

Каждый ароморфоз открывает новые возможности для идиоадаптации, которая обеспечивает более полное заселение среды путем захвата в ней различных местообитаний без повышения уровня организации.



Схема, предложенная, А.Н. Северцовым иллюстрирует, соотношение между ароморфозом, идиоадаптацией и дегенерацией. Чем выше организация, тем выше изображена соответствующая ей плоскость. Восходящие ленты изображают путь ароморфоза; лента к сниженной плоскости обозначает путь дегенерации. Линии, соединяющие точки на каждой плоскости. Показывают дивергентный ход эволюционного процесса путем идиоадаптации.

**Биологический регресс** – явление, противоположное биологическому прогрессу. Он характеризуется обратными признаками:

1)уменьшением числа особей;

2)сужением ареала;

3)уменьшением числа видов.

Биологический регресс может привести вид к вымиранию. Из многочисленных ветвей древнейших земноводных остались только те, которые повели к образованию современных классов земноводных и пресмыкающихся. Давно исчезли древние папоротникообразные и многие другие группы растений и животных. Общая причина биологического регресса – отставание в темпах эволюции групп от скорости изменений внешней среды. Эволюционные факторы действуют непрерывно, в результате чего происходит совершенствование приспособлений к изменяющимся условиям среды. Однако, когда условия изменяются очень резко (очень часто благодаря непродуманной деятельности человека), виды не успевают сформировать соответствующие приспособления. Это приводит к сокращению численности видов, сужению ареала, угрозе их вымирания. В состоянии биологического регресса находятся многие виды, например, крупные млекопитающие, такие как, уссурийский тигр, гепард, белый медведь и др.