

## **ЛЕКЦИЯ 10. ГЛАВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ЭВОЛЮЦИИ**

1 Представления Ж.Б. Ламарка о направлениях эволюции

2 Ч. Дарвин о направлениях эволюционного процесса

3 Теория направленности эволюции А.Н. Северцова и И.И. Шмальгаузена

### **1 Представления Ж.Б. Ламарка о направлениях эволюции**

История вопроса о главных направлениях эволюции восходит к «Философии зоологии» Ж.Б. Ламарка, который обратил внимание на то, что эволюция происходит как по пути усложнения организации», так и по пути возникновения разнообразия на каждом из достигнутых уровней сложности. Этот факт эволюции «по вертикали» (магистральный путь развития) и по «горизонтали» (возникновение многообразия в пределах одного уровня организации) был подмечен Ж.Б. Ламарком правильно.

### **2 Ч. Дарвин о направлениях эволюционного процесса**

Ч. Дарвин показал, что наиболее общим путем (направлением) эволюции является приспособление к изменяющимся условиям среды. Приспособление или адаптация может осуществляться, благодаря повышению уровня организации. Это распространенный путь, но не обязательный. Он возникает лишь тогда, когда среда, в которой протекает эволюция, становится настолько сложной, что частные приспособления уже не способны обеспечить успех в борьбе за существование и лишь повышение уровня организации дает возможность организмам выжить. Распространенность такой эволюции (по сути по «вертикали») обусловлена тем, что по мере происхождения форм среда, главным образом биотическая, усложняется. Приспособление к условиям среды может осуществляться благодаря выработке частных адаптаций, не приводящих к повышению уровня организации.

### **3 Теория направленности эволюции А.Н. Северцова и И.И. Шмальгаузена**

Дальнейшим развитием дарвиновского подхода можно считать теорию главных направлений эволюционного процесса А.Н. Северцова и И.И. Шмальгаузена. А.Н. Северцов выделил как основное наиболее общее направление эволюции – биологический прогресс. Антитезой био-

логического прогресса является биологический регресс – еще одно направление эволюции.

И.И. Шмальгаузен, обращаясь к трактовке биологического прогресса, определяет его как возрастание приспособленности потомков по мере филогенеза. Биологический прогресс по А.Н. Северцову может достигаться 4-мя способами, которые также представляют собой главные направления эволюционного процесса: ароморфозы, идиоадаптации, ценогенезы, дегенерация.

*Ароморфозы* (*aira* – повышаю, *morphosis* – форма, вид) представляют собой изменения универсального характера, обеспечивающие повышение уровня организации. Ароморфозы приводят к образованию отрядов, классов, типов.

*Идиоадаптации* определяют как частные приспособления к конкретным условиям существования, не вызывающие изменения уровня организации. Идиоадаптации приводят к появлению видов, родов и семейств.

*Ценогенезы* – приспособительные изменения зародышей, личинок. *Дегенерация* представляет собой вторичное упрощение организации.

Сохранив подход А.Н. Северцова к проблеме главных направлений эволюции, И.И. Шмальгаузен внес изменения в представления о направлениях эволюции. В результате возникло представление о трех главных направлениях эволюции: ароморфозе, *алломорфозе* (*allos* - другой) – процессе выработки частных приспособлений и специализации. В отличие от чисто морфологического подхода А.Н. Северцова подход И.И. Шмальгаузена является эколого-морфологическим.

По И.И. Шмальгаузену, *ароморфоз* (*арогенез*) – это выработка широких универсальных приспособлений; *алломорфоз* (*аллогенез*) обеспечивает использование той же среды, в которой обитали предки, измененной, но не усложненной среды; специализация приводит к адаптации в более узких условиях среды (рисунок 20). Внутри специализации выделены 4-е формы: теломорфоз, гиперморфоз, гипоморфоз, катаморфоз. *Теломорфоз* (*телогенез*) – это специализация организма, связанная с переходом от более общей среды к частной, более ограниченной. При теломорфозе происходит одностороннее развитие некоторых органов и частичная редукция других. Прогрессивная дифференциация ограничивается теми частями организма, которые его связывают со своеобразными условиями данной частной среды. Организация в целом остается на

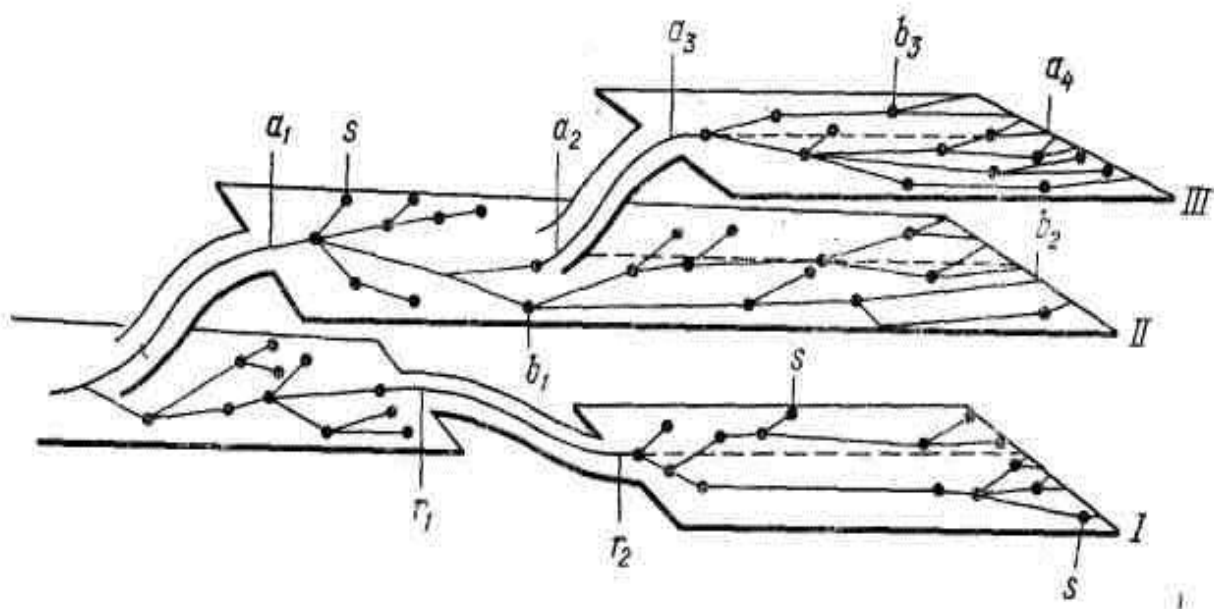


Рисунок 20 – Схема главных направлений биологического прогресса: ароморфозы (а) изображены в виде подъема на более высокие уровни (II, III); идиоадаптации – в виде отклонений на данном уровне (b); специализация как частный случай идиоадаптации (s); общая дегенерация как переход на нижележащий уровень (I) [4]

исходном уровне или испытывает некоторое упрощение. В качестве примеров специализированных организмов можно было бы привести много чрезвычайно характерных представителей пауков, ракообразных, насекомых, моллюсков, которые нередко занимают крайне ограниченные экологические ниши. Среди рептилий очень своеобразны черепахи, чрезвычайно специализированы змеи, хамелеоны. Среди птиц также немало специализированных форм, яркий пример – дятлы. Из млекопитающих можно отметить муравьеда, ленивца, специализация которых обусловлена ограниченным родом пищи; крота, слепыша с их подземным образом жизни. Специализация выражена тем резче, чем своеобразнее среда обитания. Если же среда обитания не только своеобразна, но и упрощена, то особенно резко сказывается редукция. В условиях упрощенной среды упрощается и сама организация.

При переходе к жизни в крайне простых условиях существования организм подвергается весьма значительному регрессу, ведущему к дегенерации (*катаморфозу, или катагенезу*). Катаморфозы сужают эволюционные возможности организмов. Виды, эволюционировавшие по типу катаморфозов, могут существовать очень долго при сохранении определенных условий среды. Однако, многие группы животных, раз-

вившиеся по этому типу, вымерли, хотя специализация была не единственной причиной этого.

*Гиперморфоз (гипергенез)* – изменения, сопровождающиеся резким увеличением отдельных органов или самих организмов. Так, наблюдаются общий гигантизм и огромные бивни многих слонов, колоссальные рога гигантского оленя четвертичного времени, чрезмерно развитые клыки свиньи бабируссы; хорошо известны реконструкции гигантских насекомых, рыб, амфибий, рептилий, а также растений. Современным китам, слонам, секвойе характерны гигантские размеры. В определенных условиях гиперморфозы являются перспективным направлением эволюции.

*Гипоморфоз (гипогенез)* – эта форма выражается в недоразвитии всего организма при сохранении отношений со средой, характерных для личинок и молодых особей. Определяется такое направление эволюционного процесса тем, что при меняющейся обстановке личинка оказалась в условиях более обеспеченной жизни, чем взрослое животное. Из позвоночных животных примеры такого рода известны для хвостатых амфибий. У обыкновенного аксолотля личинка нормально становится половозрелой. Животное в этом случае не подвергается метаморфозу, а остается на всю жизнь водным животным с наружными жабрами, хвостовым плавником, др. приспособлениями к водной среде. Так как личиночные формы обычно построены проще, чем взрослые, то в результате гипоморфоза имеется вторичное упрощение организации. При этом утрачиваются органы, которые развиваются позже всего, то есть наиболее специализированные. Поэтому гипоморфоз связан с утерей многих признаков специализации. В некоторых случаях явления недоразвития создают подходящую базу для прогрессивного развития. Например, долгое незаращение лобного шва на черепе человека дает необходимые условия для продления роста головного мозга, что является важным для его прогрессирования.

В общем, приведенный материал показывает на наличие несколько направлений эволюции. В конкретной эволюции всегда переплетаются ароморфозы и частные приспособления, за ароморфными преобразованиями начинается период частно-адаптивных преобразований, явления прогрессивного и регрессивного развития (рисунок 20). Направленность эволюции рассматривается как одно из важнейших проявлений эволюционного процесса.