**Разнообразные формы естественного отбора с позиций последних достижений теории эволюции**

Основные теории эволюции, положившие начало современному изучению форм естественного отбора. Общее понятие о теории эволюции Ч. Дарвина. Характеристика социобиологии как междисциплинарной науки. Теоретическое обоснование факторов эволюционного процесса.

Содержание

Введение

Глава 1. Основные теории эволюции, положившие начало современному изучению форм естественного отбора

1.1 Теория эволюции Ч. Дарвина - основа современной биологии

1.2 Телеологические объяснения естественного отбора в современной биологии

Глава 2. Формы естественного отбора с позиций современных эволюционных концепций биологии

2.1 Отбор, поведение и социобиология

2.2 Теоретическое обоснование факторов эволюционного процесса

Заключение

Список использованных источников

**Введение**

Ч. Дарвин почти полтора столетия назад предложил истолкование элементарного шага (привязанного к смене поколений) протекания эволюции. Это послужило мощным толчком к созданию эволюционной биологии. В последарвиновской биологии начало пробивать себе дорогу истолкование эволюции не только и не столько в категориях систематики, сколько в терминах концепции структурных уровней организации Жизни. Этот переход на новые рельсы сегодня еще далек от своего завершения, однако, указанная тенденция, на наш взгляд, прорисовалась достаточно явственно. В результате постепенно эволюционирует и смысловое содержание ключевых понятий Дарвина, авторами вырабатываются различные концепции эволюции либо подтверждающие разнообразие форм естественного отбора, либо предлагающие новые формы, либо вовсе опровергающие существование естественного отбора как такового. Анализ существующих современных концепций эволюции и их достижений позволит определить какими гранями обогатили современные достижения в области медицины, генетики, биологии, даже гуманитарного и технического блока существовавшие доселе концепции.

Человек - существо прагматичное, хотя, разумеется, начисто и не лишен чистой любознательности. В конечном итоге нас волнует наша собственная судьба, наши собственные нужды. Во времена К. Линнея еще можно было обольщаться сознанием того, что именно мы имеем честь венчать лестницу существ. Во времена Дарвина еще можно было довольствоваться знанием того, откуда мы. Дарвину удалось убедить нас, что мы - завершающее звено эволюции. Однако ему, пожалуй, не удалось дать обстоятельный ответ на вопросы: каким образом и в силу чего лестница существ в ходе эволюции прирастала в основном сверху? каким образом и в силу чего эволюционный процесс с момента увенчания лестницы существ видом homo sapiens трансформировался в качественно иную стадию - в процесс творения истории? В осуществлении последнего мы настолько преуспели, что сегодня нас все в большей мере начинает волновать проблема управления эволюцией. Сегодня мы начинаем заботиться о судьбе братьев наших меньших, скорее, потому, что мы, наконец-то, осознали свою зависимость от них, а в этом плане озаботились и своим собственным будущим. Другими словами, озаботились решением так называемых экологических, то - социально-исторических проблем. Управление эволюцией, как минимум, предполагает довольно обстоятельное знание механики протекания эволюции. Это, да и многое другое, понуждает хотя бы к более обстоятельному анализу исходных понятий современных концепции эволюции. Все вышесказанное определило актуальность данного исследования.

Цель написания данной курсовой работы - изучить разнообразные формы естественного отбора с позиций последних достижений теории эволюции.

Задачи исследования:

- охарактеризовать теорию Ч.Дарвина как основу современной биологии;

- проанализировать телеологические объяснения естественного отбора в современной биологии;

- описать формы естественного отбора с позиций социобиологии;

- исследовать теоретическое обоснование факторов эволюционного процесса.

В процессе написания курсовой работы нами были проанализированы концепции таких современных авторов как: Г.К. Климов, В.Г. Борзенков, А.П. Модин, Я.М. Галл, Э.М. Галимов, С.Д. Хайтун и др., а так же общеметодический подход в современных источниках по концепциям современного естествознания: А.И. Бочкарев, С.А. Лебедева, Н.М. Кожевников и др.

Методы исследования - анализ, синтез, описание.

Глава 1. Основные теории эволюции, положившие начало современному изучению форм естественного отбора

**1.1 Теория эволюции Ч. Дарвина - основа современной, биологии**

**естественный отбор теория эволюция**

Учеными было показано (как теоретическими расчетами и модельными экспериментами, так и прямыми наблюдениями в природе), что отбор действует позитивным образом, ведущим к увеличению процентного содержания благоприятных генов в популяции. Результатом действия отбора, понимаемого таким образом, является появление и распространение генетических систем и, следовательно, видов организмов, которые никогда не могли бы существовать при неконтролируемом воздействии мутаций и случайных рекомбинаций элементов наследственности. В этом смысле естественный отбор, хотя он и не творит сырой материал - мутации, является определенно творческим. Он создает наиболее важный продукт в целом - интегрированный организм. Подобно тому, как строители, не создавая кирпичи, создают дома, естественный отбор, не создавая мутаций, создает из них свои «конструкции» - высокоадаптированные живые организмы (С.А.Лебедева, 2011).

Тем самым был найден ключ и к рациональному решению проблемы целесообразности живого. Ведь что наводило на мысль об этой целесообразности? Факты удивительного соответствия строения органов (скажем, глаз позвоночных, рук человека или крыльев птиц) выполняемым ими функциям. Подобно продуктам инженерной деятельности человека органы живых организмов также выглядят «как бы сконструированными», «созданными с определенной целью». Но именно так все и должно быть в свете нового понимания механизма деятельности отбора. Он в прямом смысле творит, конструирует органы и системы, обеспечивающие их носителям лучшую адаптируемость, приспособленность к условиям существования.

Эта работа по воссозданию дарвиновской теории эволюции заняла без малого два десятилетия. В 1946 г. она получила и свое организационное закрепление: в США было основано Общество по изучению эволюции, которое совместно с Американским философским обществом основало международный журнал «Эволюция», первый номер которого вышел в 1947 г. Итоги же всему этому периоду по созданию и первичной шлифовке новой теории эволюции были подведены как раз в 1959 г. - спустя сто лет после опубликования основного труда Ч. Дарвина. Было проведено много международных конференций, наиболее представительной из которых явилась конференция в Чикаго. Выход материалов этой конференции в трех объемистых томах, где представлены работы практически всех архитекторов современного дарвинизма и может рассматриваться как акт рождения СТЭ.

Последующие 40 лет - период ее полного доминирования в системе биологического знания в качестве наиболее общей теории жизни. Эти десятилетия были наполнены очень интересными и разнообразными событиями. Шла напряженная работа и по дальнейшей концептуальной и математической разработке самой теории естественного отбора и по применению ее в качестве методологического и теоретического инструмента анализа важнейших проблем специальных разделов современного биологического познания, в частности, в области этологии (науки о поведении животных, в том числе и социальном их поведении) и экологии.

Все это время она существовала в окружении не только своих сторонников, но и, хотя и немногочисленных, но довольно активных противников. Не раз за эти годы она подвергалась испытанию на адекватность и со стороны новейшего фактического материала, поступающего из самых различных областей современных биологических исследований. Время от времени в печати появляются публикации с сенсационными сообщениями о «кризисе» или даже «крахе» теории естественного отбора. Дезориентирующее влияние оказывают и споры, подчас весьма жаркие и острые, которые ведут между собой сами сторонники теории естественного отбора по тем или иным конкретным вопросам (Г.К. Климов, 2005).

Поэтому представляется уместным осветить современное состояние эволюционной теории путем выделения и современной оценки тех ее положений, которые могут рассматриваться в качестве фундаментальных постулатов СТЭ. Мы будем следовать в этом за логикой выдающегося отечественного специалиста Н. Н. Воронцова, два десятилетия отслеживавшего развитие эволюционной биологии (Н.Н. Воронцов, 1999).

Согласно Н. Н. Воронцову можно выделить 11 постулатов СТЭ:

1) материалом для эволюции служат, как правило, очень мелкие, но дискретные изменения наследственности - мутации. Мутационная изменчивость - поставщик материала для естественного отбора - носит случайный характер;

2) основным или даже единственным движущим фактором эволюции является естественный отбор, основанный на отборе (селекции) случайных и мелких мутаций;

3) наименьшая эволюционирующая единица - популяция, а не особь. Отсюда особое внимание к изучению популяции, как элементарной структурной единицы видового сообщества, возникновение в 1960-70-х гг. нового направления - популяционной биологии;

4) эволюция носит дивергентный характер, т.е. один таксон может стать предком нескольких дочерних таксонов, но каждый вид имеет единственный предковый тип, а в конечном счете и единственную предковую популяцию;

5) эволюция носит постепенный (градуалистический) и длительный характер;

6) вид состоит из множества соподчиненных, морфологически, физиологически и генетически отличных, но репродуктивно не изолированных единиц - подвидов, популяций. Эта концепция носит название широкого политипического биологического вида;

7) обмен аллелями, «поток генов» возможен лишь внутри вида. Отсюда следует краткое и достаточно емкое определение биологического вида: вид есть генетически целостная и замкнутая система;

8) поскольку критерием так называемого биологического вида является его репродуктивная обособленность, то эти критерии вида не применимы к формам бесполового процесса (агамным, амфимиктическим, партеногенетическим формам);

9) макроэволюция или эволюция на уровне выше вида идет лишь путем микроэволюции. Согласно СТЭ, не существует специальных механизмов макроэволюции, хотя есть явления (параллелизм, конвергенция, аналогия и гомология), которые легче исследовать на макроэволюционном уровне;

10) любой реальный, а не сборный таксон, имеет однокорневое, монофилетическое происхождение. Монофилетическое происхождение - обязательное условие самого права таксона на существование;

11) исходя из всех упомянутых постулатов ясно, что эволюция непредсказуема, имеет не направленный к некоей конечной цели, т.е. нефиналистский, характер (Н.Н. Воронцов, 1999).

Проанализировав далее дискуссионный материал и состояние эволюционной мысли 1980-90-х гг., Н. Н. Воронцов следующим образом оценил сегодняшний статус основных постулатов СТЭ.

1. Постулат о случайном характере мутационной изменчивости полностью сохраняет свою силу. Но случайный характер мутационной изменчивости не противоречит возможности существования определенной канализованности путей эволюции, возникающей как результат прошлой истории вида.

2. Естественный отбор, бесспорно, остается движущим фактором эволюции, но не единственным. Дарвиновская и «недарвиновская» эволюция взаимно непротиворечивы.

3. Постулат о популяции как наименьшей эволюционирующей единице остается в силе. Однако огромное количество организмов без полового процесса остаются за рамками этого определения популяции, и в этом мы видим значительную неполноту теории.

4. Постулат о дивергентном характере эволюции нуждается в существенном пересмотре. Симгенез, синтезогенез, симбиогенез, парафилия, трансдукция генетического материала - все это говорит о том, что эволюция далеко не всегда носит дивергентный характер.

5. Эволюция не обязательно идет постепенно. Видообразование путем полиплоидии, за счет хромосомных перестроек, по сути дела, происходит внезапно. Не исключено, что в отдельных случаях внезапный характер могут иметь и отдельные макроэволюционные события.

6. Представление о политипическом виде в основном остается в силе, но в практике современной систематики с применением генетических методов исследования нередко случается, что широкая концепция вида оказывается несостоятельной и сменяется более дробным пониманием объема вида.

7. Постулат о том, что вид является генетически замкнутой и целостной системой, в основном остается в силе. Однако мы знаем случаи просачивания потока генов через неабсолютные барьеры изолирующих механизмов эволюции; подлежит изучению эволюционная роль трансдукции.

8. Сознавая недостаточность репродуктивного критерия вида, мы все еще не можем предложить универсального определения вида как для форм с половым процессом, так и для агамных форм.

9. Макроэволюция может идти как через микроэволюцию, так и своим путем.

10. В эволюции наряду с монофилией широко распространена парафилия.

11. Несмотря на колоссальное количество факторов, влияющих на эволюционный процесс, эволюция может быть в какой-то степени прогнозируема и предсказуема. Хотя эволюция и не носит финалистского характера, но благодаря существованию запретов, оценивая прошлую историю, генотипическое окружение и возможное влияние среды, мы можем предсказать общие направления эволюции (Н.Н. Воронцов, 1999).

Таково состояние эволюционно-теоретической мысли в биологии конца XX в., как оно виделось глазами одного из крупнейших специалистов в этой области.

Совершенно очевидно, что все нововведения, уточнения и даже изменения осуществляются в рамках одной и той же научной парадигмы. Об этом прямо пишет и сам Н. Н. Воронцов: «Современная биология далеко отошла не только от классического дарвинизма второй половины XIX в., но и от ряда положений синтетической теории эволюции. Вместе с тем несомненно, что магистральный путь развития эволюционной биологии лежит в русле тех идей и тех направлений, которые были заложены гением Дарвина 125 лет назад». Это и дает нам основание утверждать, что дарвинизм или теория эволюции в результате естественного отбора продолжает оставаться стержнем и ядром всей современной теоретической биологии.

1.2 Телеологические объяснения естественного отбора в современной биологии

Возможно наибольший вклад, который внесла теория естественного отбора в научное мировоззрение и в преодоление раскола двух культур (естественнонаучной и гуманитарной), - это решение проблемы «органической целесообразности», как это предпочитают формулировать в отечественной литературе, или, лучше сказать, прояснение ею рационального смысла проблемы телеологии живой природы.

Понятие телеологии отягощено столь многочисленными «одиозными» ассоциациями и коннотациями (а еще больше научными предрассудками и штампами), что лучше всего начать с некоторого нейтрального в мировоззренческом отношении определения (Н.Н. Иорданский, 2001).

Общепризнанной парадигмой (т.е. примером, образцом) телеологии является описание и объяснение деятельности человека. На примере человеческой деятельности, можно выделить две группы взаимосвязанных, но все-таки отличающихся друг от друга телеологических явлений:

1) телеология как описание (и объяснение) целенаправленности самой деятельности человека;

2) телеология как характеристика строения (организации, устройства) продуктов такой целенаправленной деятельности человека (артефактов), изготовленных «с определенной целью», «для того, чтобы» и т.д.(А.И. Бочкарев, 2011)

Весь язык классической (описательной) биологии насквозь является языком телеологическим. При этом здесь широко представлены оба вида телеологии, которые мы выделили выше, а именно:

1) телеология как описание целенаправленного поведения, например, бобров, строящих свои «плотины» или птиц, строящих свои гнезда, или хищника, преследующего свою жертву, и т.д. Во всех этих случаях биологи явно используют язык «целей» и «целенаправленности», по крайней мере на описательном уровне;

2) функциональная телеология, когда структуры и части живых организмов рассматриваются именно как органы, выполняющие функции.

Поскольку справедливо считается, что Ч. Дарвин своей теорией естественного отбора впервые дал научно-материалистическое, т.е. причинное объяснение этой целесообразности живого в качестве адаптации, то получила широчайшее распространение точка зрения, что «Дарвин изгнал телеологию из биологии» (Я.М. Галл, 2009).

Все дело в том, что понятие адаптации, как и понятие организации, функции и другие специфически биологические понятия, само является насквозь «телеологическим» в том смысле, что неотделимо от понятия «цели». Ведь важнейшее значение слова «адаптация» в биологии и есть «полезность» некоторого свойства организма (морфологического, физиологического или поведенческого) для выполнения какой-либо функции или достижения какой-либо цели (добывания пищи, бегства, размножения и т.д.). Именно поэтому некоторые (с нашей точки зрения, наиболее проницательные) авторы давно обращали внимание на то, что Ч. Дарвин «ввел в естествознание телеологию». Как писал еще его сын Ф. Дарвин: «Одна из главных заслуг, оказанных естествознанию моим отцом, заключается в пробуждении к новой жизни телеологии». А вот точка зрения Ф. Айялы, одного из крупнейших специалистов в области популяционной и эволюционной генетики: «Дарвин осознал и принял безоговорочно, что организмы приспособлены к их окружающей среде и что их части приспособлены к функциям, которые они выполняют. Рыбы адаптированы для жизни в воде, рука человека создана для схватывания, и глаз создан для того, чтобы видеть. Дарвин признал факты адаптации и затем предоставил естественное объяснение этих фактов. Одно из его величайших достижений заключается в том, что он ввел телеологические аспекты природы в сферу науки. Он заменил теологическую телеологию научной. Телеология природы могла теперь быть объяснена по крайней мере в принципе как результат естественных законов, обнаруженных в естественных процессах. С этого момента биология достигла зрелости как наука. Таким образом, почти за сто лет до возникновения кибернетики, которая по общепризнанному мнению наконец-то «легализовала» использование в науке (в том числе и в биологии) таких телеологических понятий, как цель, целенаправленность, функция и др., эта «легализация» была фактически осуществлена именно Ч. Дарвиным (Н.М. Кожевников, 2009).

Понимание механизма творчески-конструктивной деятельности естественного отбора по выработке адаптации можно заключить, что его «работу» вполне можно уподобить творческой деятельности художника или инженера-конструктора. Эта аналогия все более активно используется в современной теоретической биологии особенно как раз в связи с понятиями отбора и адаптации. Современный взгляд на адаптацию и сводится к тому, что она представляет собой определенный способ решения проблем. Внешний мир ставит определенные «проблемы», которые организм должен «решать», а механизмом их решения и является эволюция путем естественного отбора.

Например, как утверждает известный современный биолог Р. К. Левонтин (Levontin), в процессе эволюции птиц от рептилий происходили последовательные изменения костей, мышц и покровов передних конечностей, и в результате конечности рептилий превратились в крылья; произошло увеличение грудины (к которой прикрепляются мышцы крыла), изменение всей структуры костей (сделавшие их легкими, но прочными) и развитие оперения, служащего одновременно и для уменьшения аэродинамического сопротивления и для теплоизоляции. Эта коренная перестройка рептилии, в результате которой получилась птица, рассматривается как процесс всесторонней адаптации (Р.К. Левотин, 2001).

В аспекте рассматриваемой нами проблемы этот пример Левонтина примечателен тем, что высвечивает все своеобразие естественного отбора как особого явления природы, специфика которого не может быть прояснена только с помощью понятий «случайности», «необходимости», «статистичности» и пр., хотя все эти элементы в нем, конечно, присутствуют. Отбор - это скорее творчество, решение задач и проблем, результатом которых, как и в случае с творчески-конструктивной деятельностью человека, оказываются «продукты», несущие в своей организации как бы некоторую печать «замысла».

Эти аспекты дарвинистского объяснения телеологии живого до сих пор являются предметом ожесточенных дискуссий, имеющих мировоззренческое значение. Например, большой резонанс вызвала радикальная критика дарвинизма, произведенная известным британским биохимиком М. Бехе в книге «Черный ящик Дарвина», вышедшей в 1996 г. Автор начинает с описания таких механизмов, как, например, крошечный кислотно управляемый мотор (открытый в 1973 г.), который движет жгутиком (flagellum) бактерии - пропеллерообразным устройством, позволяющим бактерии плавать, и показывает, что этот мотор (такой маленький, что если уложить 35 000 таких механизмов один за другим, то они составят 1 мм) состоит примерно из сорока белковых частей, включая «ротор», «статор», «подшипники» и «вращающий стержень». Далее Бехе указывает на то, что отсутствие любой из этих частей привело бы к утрате двигательной функции у бактерии. Это означает, что мотор должен иметь некий обязательный уровень сложности. Этот принцип минимального уровня сложности можно проиллюстрировать на простой мышеловке. Для того, чтобы мышеловка работала, она должна иметь все пять или шесть обязательных деталей. Очевидно, говорит Бехе, что «никакая система, сложность которой не редуцируема, не может быть произведена непосредственно (т.е. путем постепенного улучшения исходной функции), путем постепенного улучшения системы-предшественника, поскольку любой предшественник системы с нередуцированным уровнем сложности является по определению нефункциональным». Проанализировав тысячи специальных работ по данному вопросу, он приходит к выводу о несостоятельности других исследований на эту тему и тем самым утверждается в мнении, что объяснение жгутиков в терминах эволюции невозможно. Вывод его явно однозначен: молекулярные данные о нередуцируемой сложности явно указывают на то, что в основе организации живого мира лежит разумный замысел (М. Бехе, 1996).

Аналогичной точки зрения придерживается и австралийский молекулярный биолог М. Дентон. В своей также нашумевшей монографии «Эволюция: теория в кризисе» он утверждает, что разрыв между миром живой и неживой природы «является наиболее сильным и глубоким из всех разрывов непрерывности, которые знает природа. Между живой клеткой и наиболее упорядоченными небиологическими системами типа кристалла или снежинки пролегает пропасть, настолько обширная и настолько абсолютная, насколько можно себе представить». Даже мельчайшая клетка бактерий, вес которой составляет триллионные доли грамма, - говорит он, - «представляет собой настоящую миниатюрнейшую фабрику, содержащую тысячи частей сложнейшим образом организованного молекулярного механизма, который в общей сложности состоит из ста тысяч миллионов атомов. Эта фабрика гораздо сложнее любого механизма, построенного человеком, и не имеет аналогов в неживом мире». Для иллюстрации абсурдности предположения, что такая «фабрика» могла быть создана естественным отбором, М. Дентон обращается к примеру, вариации которого восходят еще к философствующим салонам эпохи Просвещения. Суть его в следующем. Уподобим механизм действия естественного отбора обезьяне, сидящей за пишущей машинкой и случайным образом барабанящей по клавишам. Теоретически возможно, что, ударяя по клавишам как ей заблагорассудится, обезьяна напечатает всего «Гамлета», да еще и без единой ошибки. На практике, однако, этого никогда не произойдет, ибо вероятность правильного воспроизведения даже одной-единственной строчки исчезающе мала. Хотя чисто теоретически и не исключено, чтобы естественный отбор, действуя вслепую, мог создать, например, человеческую руку или глаз, к такой возможности едва ли можно относиться серьезно. М. Дентон, используя этот пример, показывает, что вполне возможно допустить, чтобы обезьяне удалось напечатать простое трехзначное слово типа английских «cat» или «hat». Но уже при переходе к более длинным словам задача становится практически неразрешимой. Чтобы получить случайным перебором более длинное слово, скажем, семибуквенное «English», потребовалось бы колоссальное число операций. Порядок их количества можно оценить в миллион комбинаций из семи букв. А поскольку число семибуквенных слов в английском языке не намного меньше десяти тысяч, то их поиск в режиме случайного перебора придется вести среди буквенных рядов по сто тысяч знаков в каждом. Двенадца-тибуквенные слова уже настолько редки, что встречаются с частотой одно слово на каждый ряд из 1014. А 10 в 14 степени - это уже порядок числа минут в одном миллиарде лет. Можно себе представить, сколько времени потребуется гипотетической обезьяне, чтобы напечатать на машинке одно-единственное осмысленное слово из 12 букв. Вывод Дентона тоже однозначен: естественный отбор абсолютно не годится на роль создателя целесообразного порядка в живой природе. И выходит, что нужно допустить присутствие некоего Существа и (или) Организующего Принципа, скрытого неведомо где - вне и над природой (М.Дентон, 1998).

Эта аргументация стала предметом серьезного анализа Р. Докинза, одного из наиболее серьезных защитников и популяризаторов современного дарвинизма. Он показывает, что Дентоном упущен из виду один очень важный момент: естественный отбор имеет дело отнюдь не со случайным набором знаков или элементов, взятых наобум. Отбор вносит в течение процессов комбинирования генного материала организующее начало, руководящий принцип. Последний, что легко смоделировать в виде компьютерной программы, быстро упорядочивает поток случайных изменений. А поскольку деятельность естественного отбора обладает кумулятивным эффектом, то аналогия с обезьяной за пишущей машинкой попросту теряет смысл. Естественный отбор может приводить к целесообразным результатам за вполне обозримые сроки, и нет никакой надобности ждать, пока завершится бесконечный процесс перебора проб и ошибок, как это представляет себе Дентон и другие критики дарвинизма.

Эта линия аргументации в защиту дарвинизма недавно была ярко проиллюстрирована английским исследователем Дж. Беллом на таком примере. Имеется слово «word», которое буква за буквой следует преобразовать в слово «gene». Исходя из 26 букв в английском алфавите, это потребует 26 в степени 4 или более 400 тыс. случайных попыток. Однако если мы введем всего два правила селекции (отбора), а именно: 1) замена буквы в слове должна давать не любое сочетание букв, а слово, имеющее смысл в английском языке; 2) должен происходить отбор только таких слов, которые приближают написание слова «word» к написанию слова «gene», то преобразование достигается всего в четыре (!) этапа (Дж. Белл, 1999).

Отечественный исследователь Э. М. Галимов, выпустивший недавно книгу, посвященную исследованию феномена жизни, рассматривая этот пример, утверждает, что первое правило можно принять: осмысленность слова как бы иллюстрирует принцип селективного преимущества. Но второе правило, - решительно заявляет он, - не имеет ничего общего с дарвиновской концепцией естественного отбора: во-первых, изменение оказывается не случайным (разрешены только определенные буквы), а во-вторых, преобразование совершается по направлению к заранее намеченной цели. Это, - говорит он, - отнюдь не «Blind Watchmaker» (Э.М.Галимов, 2001).

Итак, затронуты весьма тонкие моменты логики механизма деятельности естественного отбора. Верно, конечно, что отбор не руководствуется никакими сознательными целями, но неверно, что в его деятельности не присутствует никакой «цели» вообще. Она всегда присутствует в виде общей задачи решения той «проблемы», которую ставит пред организмом среда. Можно сказать, что «цель» здесь присутствует виртуально, как и в случае деятельности инженера, ищущего решения той или иной конструктивной задачи, но в условиях, когда даны лишь исходные материалы и компоненты, но еще не известен способ их нужного соединения в одно работоспособное целое.

Долгое время, ориентируясь на физику как идеал науки, биологи старались избегать в своих описаниях (а тем более в объяснениях) поведения живых систем таких телеологических понятий, как «цель», «целенаправленность», «целесообразность» и др. Ныне ситуация резко изменилась. Эти понятия не только широко используются, практически во всех разделах современной биологии, но нередко фигурируют уже в качестве основных, базовых как при характеристике самого феномена жизни, так и при определении автономного статуса биологии как особой (не сводимой к физике и химии) области естественнонаучного знания. Отечественный исследователь Г. Н. Чернов среди выделяемых им 12 основных законов теоретической биологии одним из первых называет даже «закон органической целесообразности или закон Аристотеля» (Г.Н. Чернов, 1990).

Ф. Айяла выделяет три группы биологических явлений, для которых телеологические объяснения подходят:

1) когда конечное состояние или цель сознательно предвидится агентом. Это - целенаправленная деятельность, и она имеется у человека и, вероятно, у других животных;

2) в связи с саморегулирующимися или гомеостатическими системами, когда имеются механизмы, дающие возможность системе достигать или сохранять некоторое специфическое свойство, несмотря на отклонения в окружающей среде (регуляция температуры тела у млекопитающих относится к этой группе);

3) относительно структур, анатомически и физиологически предназначенных для выполнения определенной функции. Рука человека создана для схватывания, а его глаз - для видения.

Более того, он считает возможным характеризовать сам естественный отбор как телеологический процесс, причем, как телеологический процесс сразу в двух отношениях: во-первых, он является механическим целенаправленным процессом, который имеет результатом увеличенную репродуктивную эффективность. Тогда можно сказать, что репродуктивная приспособленность является конечным результатом или целью естественного отбора. Во-вторых, естественный отбор является телеологическим, так как производит и сохраняет целенаправленный орган или процесс в том случае, когда функция или конечное состояние, выполняемое этим органом или процессом, способствует репродуктивной приспособленности организмов. Но, Ф. Айяла считает, что процесс естественного отбора в другом (фундаментально важном) отношении вообще не является телеологическим: он все-таки не направляется к производству специальных видов организмов или организмов, имеющих строго определенные свойства. Нельзя сказать, что всеобщий процесс эволюции является телеологическим в смысле продвижения к наперед заданным целям. Конечным результатом эволюции группы может быть и ее вымирание, о чем свидетельствует печальная летопись ископаемых животных видов (Ф. Айяла, 1980).

Таким образом, основой для изучения разнообразных форм естественного отбора служит эволюционная теория Ч.Дарвина, породившая большое количество дискуссий и теоретических разработок либо подтверждающих, либо отрицающих естественный отбор как эволюционный процесс развития всего живого.

**Глава 2. Формы естественного отбора с позиций современных эволюционных концепций биологии**

2.1 Отбор, поведение и социобиология

Возникновение социобиологии можно отнести к одному из самых волнующих событий в развитии биологии последней четверти XX в., имеющей ярко выраженное общенаучное и философское значение.

В предельной обобщенной форме суть современного понимания эволюционного процесса может быть выражена в трех основных положениях:

1) по своей сущности эволюция жизни есть адантациогенез, т.е. непрерывный процесс приспособления живых организмов к изменяющимся условиям внешней среды (процесс выработки адаптации);

2) по своему генетическому содержанию эволюция есть изменение частот генов в популяциях или, как иногда говорят, преобразование генетической структуры популяций;

Социобиологию обычно определяют как систематическое исследование биологической основы форм социального поведения у всех организмов, включая человека.

3) по своему механизму эволюция есть отбор организмов - носителей различных генов и генных комплексов. При этом частота данного гена может возрастать только в том случае, если этот ген повышает то, что называют «дарвиновской приспособленностью» (англ. - fitness), т.е. ожидаемое число выживающих потомков его обладателя (О.Д. Шипунов, 2006).

Но это означает, что единицей отбора является отдельно взятый организм. Более того, как настаивает выдающийся английский популяризатор дарвинизма Р. Докинз, с этой точки зрения единицей эволюции является ген. Что же касается организма, то его следует рассматривать просто как машину, с помощью которой ген осуществляет собственное сохранение и самовоспроизведение. Недаром первая серьезная работа Докинза на эту тему, ставшая в свое время на Западе интеллектуальным бестселлером, так и называлась - «Эгоистичный ген». Отбор всегда сохраняет только такие организмы, которые являются носителями генов, повышающих дарвиновскую приспособленность, т.е. способствующих более успешному оставлению собственного потомства. То, что такая тактика и стратегия может привести к снижению приспособленности вида в целом - не заботит естественный отбор. В этом отношении он близорук и оппортунистичен. И красноречивым свидетельством этого является печальный мартиролог бессчетного числа вымерших видов (Р. Докинз, 1993).

Эта теория к середине XX в. и была принята абсолютным большинством биологов. На повестку дня встала задача объяснения в свете этой теории всех важнейших явлений жизнедеятельности, в том числе и из области поведения животных.

Надо сказать, что к середине XX в. наука о поведении животных проделала довольно бурный путь развития. Еще в начале века всеобщим было убеждение, что поведение слагается как сумма реакций животного на внешние воздействия. Эти реакции могли быть как врожденными, так и благоприобретенными, но в конечном счете они должны быть всегда адекватны стимулам. На простые стимулы животные должны отвечать простыми реакциями; сложное же поведение всегда является ответом на действие сложного сочетания стимулов.

Каково же было удивление ученых, когда выяснилось, что в большинстве случаев сложного поведения они являются ответом на весьма простые внешние воздействия. Получается, что эти внешние воздействия служат всего лишь спусковым крючком для запуска целой серии (или комплекса) сложных действий, характерных для представителей различных групп животных, птиц, насекомых и др. А это в свою очередь означает, что эти серии поведения наследственны; что их формирование находится под контролем генов, а исторически они выработаны в процессе эволюции под контролем естественного отбора.

Как можно заключить, с точки зрения теории естественного отбора, отбор способствует выживанию только таких генов (и их сочетаний), которые повышают вероятность оставления потомства у их носителей («эгоистичный ген»). Но в поведении животных можно найти много таких черт, которые, казалось бы, не способствуют выживанию их обладателей. Классическим примером здесь служит поведение рабочей пчелы, которая стремится ужалить вторгающегося в улей врага, хотя при этом она сама погибает. Возникает естественный вопрос: как может закрепиться в процессе эволюции ген, повышающий вероятность самоубийства? Ведь даже если он возник в результате случайной мутации, он должен быстро исчезнуть из популяции вместе со смертью своего носителя. Проблема (для теории естественного отбора в ее стандартной формулировке) усугубляется тем, что подобного рода явления чрезвычайно широко распространены в мире животных. Не говоря уж об актах материнского самопожертвования (скажем, у птиц, спасающих своих птенцов тем, что отвлекают хищника на себя), к этому же сводится и поведение птиц или животных, издающих предупредительные сигналы при приближении хищника или врага. В литературе накоплен огромный материал, свидетельствующий о том, что животные и птицы с готовностью приходят на помощь друг другу. Вороны и сороки с криком летят выручать своих раненых. Сурки никогда не бросают своих раненых, а, рискуя собой, стараются затащить их в норы. Всегда помогают своим раненым и больным дельфины и обезьяны, хотя это увеличивает их собственный риск. Так же поступают в минуту опасности и слоны. Во время бегства они поддерживают с двух сторон раненых и больных, помогая им скрыться. Более того, животные нередко проявляют акты самопожертвования, по своему героизму не уступающие лучшим образцам человеческого поведения. Наш выдающийся генетик В. П. Эфроимсон в книге «Генетика этики и эстетики» приводит такой пример. В Южной Африке павианы имеют страшного врага - не льва, а леопарда, который легко может взобраться на любое дерево или скалу. А его «пятизарядная» лапа убивает даже взрослого самца павиана. Так вот, натуралист Евгений Маре, исследовавший на природе жизнь павианов три года, однажды стал свидетелем уникального случая. Стадо павианов не успело вовремя добраться до безопасной пещеры. Они спешили и вдруг лицом к лицу встретились с леопардом, который поджидал их в предвкушении легкой добычи. На мгновение все замерли. И тут от стаи отделились два взрослых самца; они мигом взобрались на скалу над леопардом и разом кинулись вниз на него. Один вцепился ему в горло, другой в спину. Леопард одним взмахом задней лапы вспорол брюхо нижнему павиану и махом передних лап переломил кости верхнему. Но за доли секунды до этого клыки нижнего павиана, уже почти выпотрошенного, добрались до яремной вены леопарда, и на тот свет отправились все трое. Можно не сомневаться, - замечает в этой связи Эфроимсон, - что оба павиана при всей их «тупости» знали, что их ждет неминуемая гибель, но они пошли на нее (В.П. Эфроимсон, 1995).

И опять возникает вопрос: как возможно было закрепление генов, которые способствуют такому альтруистическому поведению? Ведь опять-таки, даже если они возникли в результате мутации, они не долго просуществовали бы, исчезнув вместе со смертью своих носителей. Так может ли все-таки теория естественного отбора Дарвина объяснить возникновение и эволюцию такого рода явлений? Надо сказать, что Дарвин знал об этой проблеме и рассматривал, к примеру, факты наличия бесплодных рабочих у общественных насекомых как одно из самых серьезных затруднений своей теории и посвятил ее обсуждению специальный раздел в своей главной книге. Только во второй половине XX в. появилась возможность дать убедительный и разработанный в деталях ответ на этот вопрос полностью и последовательно в русле дарвинизма.

Первым это удалось сделать соотечественнику Ч. Дарвина, современному специалисту по генетике поведения У. Гамильтону. В 1964 г. им была предложена оригинальная генетическая теория эволюции альтруизма.

Для понимания сути данной теории нужно уяснить некоторые довольно тривиальные вещи: например, что каждый (двуполый) организм имеет общие гены не только со своими родителями и детьми, но и с другими родственниками - с братьями, сестрами, двоюродными братьями и сестрами и т.д. Далее. Вспомним некоторые положения из общей генетики: половые клетки образуются так, что в каждую из них попадает только половина хромосом (а, следовательно, и генов), имеющихся в каждой клетке организма; это число называется гаплоидным, тогда как полное число хромосом - диплоидным. Когда при оплодотворении две гаплоидные половые клетки (яйцеклетка и сперматазоид) сливаются, то восстанавливается диплоидное число хромосом, т.е. полный набор генов, характерный для данного вида. Следовательно, каждый потомок получает ровно половину хромосом и генов от отца (т.е. представителя мужского пола) и столько же от матери. Если мы введем теперь понятие коэффициента генетического родства (обозначим его буквой R) как число общих идентичных генов у разных организмов, то очевидно, что этот коэффициент между родителями и детьми равен 1/2. У сестер и братьев отец и мать общие, и от каждого родителя они получают ровно половину своих генов, следовательно, коэффициент генетического родства между родными братьями и сестрами также равен 1/2. Продолжая эти рассуждения, можно показать, что коэффициент родства между бабушкой (дедушкой) и внучкой (внуком) равен 1/4, между тетушкой (дядюшкой) и племянницей (племянником) - тоже 1/4, между двоюродными братьями и сестрами - 1/8 и т.д. А поскольку каждый индивидуум имеет общие гены не только со своими детьми, но и с другими родичами, то он, следовательно, может обеспечить передачу этих генов в последующее поколение не только путем самостоятельного размножения, но способствуя размножению своих родственников. Вот это - самое важное в теории Гамильтона .

Мысль о том, что организм может увеличить свою (дарвиновскую) приспособленность, отказываясь от размножения, поначалу может показаться нелепой и лишенной всякого смысла именно с точки зрения теории естественного отбора. Однако, это именно так. Ведь согласно теории отбору все равно, каким образом те или иные гены попадут в генофонд популяции следующего поколения - путем размножения самой данной особи или же ее родичей. Главное, чтобы они попали туда в большем количестве, чем другие гены (аллели), и тогда их доля в генофонде популяции будет увеличиваться от поколения к поколению, т.е. они будут подвергаться положительному отбору. Такой отбор, который оценивает не только изменения индивидуальной приспособленности, но и его влияние на приспособленность родственных ему особей, получил название отбора родичей или kin selection. Он отличается от обычного индивидуального отбора тем, что основан на оценке изменений так называемой совокупной приспособленности - другого важного понятия теории Гамильтона. Она складывается из приспособленности особи и приспособленности ее родичей. Гамильтон сформулировал и основное условие, делающее возможным возникновение альтруизма путем kin selection: увеличение приспособленности родственных особей, на которых направлено альтруистическое действие, должно обеспечивать передачу в следующее поколение большего числа генов (идентичных генам альтруиста), чем теряется из-за уменьшения его индивидуальной приспособленности. Совокупная приспособленность особи должна увеличиваться в результате проявления его альтруизма. Для формализации рассуждений рассмотрим двух особей, одна из которых - альтруист (назовем ее донором), а другая - объект альтруистического действия (назовем ее реципиентом). Тогда все, что было описано выше, будет выглядеть так: донор совершает некоторое действие, в результате которого его собственная дарвиновская приспособленность (или ожидаемое число его выживших потомков) понижается на некоторую величину, скажем, - С. Но приспособленность реципиента при этом повышается на некоторую величину, скажем, - В. Допустим также, что существует пара аллельных генов Аа и что наличие у особи именно гена А повышает вероятность совершения ею альтруистического действия. Гамильтон показал, что изменение частоты гена А в популяции после совершения этого действия зависит от коэффициента генетического родства R между донором и реципиентом. Точнее, он показал, что частота гена А в результате совершения альтруистического действия будет возрастать, если коэффициент генетического родства R больше, чем С/В (R > С/В). Например, если в результате альтруизма организм погибает, но при это сохраняется более, чем два близкородственных организма (братьев или сестер, с которыми коэффициент родства равен 1/2), то совокупная приспособленность увеличивается. Действительно, поскольку С = 1, а В равно более, чем 2, то коэффициент генетического родства R = 1/2 будет больше, чем С/В.

Первым объектом приложения данной теории стало объяснение эволюции социального поведения у насекомых (перепончатокрылых). В последующем идеи Гамильтона нашли свое подтверждение и при изучении общественного образа жизни высших животных, в том числе птиц и млекопитающих. Выдающаяся новаторская работа Гамильтона породила целую волну из новых подходов и новых идей. В частности, были разработаны модели так называемого реципрокного (взаимного) альтруизма для объяснения альтруистического поведения животных в отношении других животных, не стоящих с ними в прямом родстве. Для объяснения других сложных форм социального поведения, например, различных форм ритуального поведения, было разработано понятие эволюционно стабильной стратегии поведения, которое было формализовано с помощью математического аппарата теории игр.

В 1975 г., как уже говорилось, американским энтомологом Э. Уилсоном была предпринята первая попытка систематизации всего материала и оформления этого фронта научных исследований в новую дисциплину - социобиологию. Он же сделал и первую решительную попытку распространить наработанный корпус идей и подходов на человека (Э. Уилсон, 1975).

В дальнейших своих публикациях Уилсон конкретизировал те способы, с помощью которых на основе теории естественного отбора можно предсказывать человеческое поведение. Все они, по существу, группируются вокруг идеи адаптивного значения стабильных форм поведения и сводятся к демонстрации их «рациональности» как части общих эволюционно-генетических стратегий на ранней стадии эволюции человечества. Под этим углом зрения им подробно проанализированы такие категории поведения, как секс, альтруизм, агрессия и религиозный культ. Совместно с физиком Ч. Ламсденом им также была разработана теория генно-культурной коэволюции, явившейся серьезным вкладом в обсуждение проблемы соотношения социального и биологического в человеке - этой центральной проблемы современного человековедения. Но, пожалуй, главное значение социобиологии заключается в том, что само ее появление резко активизировало исследования широкого спектра проблем в области биологических оснований человеческой культуры.

К настоящему времени сложился и активно развивается целый спектр новейших дисциплин, в названии которых присутствуют приставки «био» или «эволюцио»: биоэтика, биоэстетика, биополитика, эволюционная эпистемология, эволюционная этика, биолингвистика, биосемиотика и даже - биогерменевтика. Все это дает основание утверждать, что мы являемся свидетелями формирования новой парадигмы в философии и науке - биофилософии, с которой многие связывают надежды на выход к новым горизонтам и перспективам в разработке гуманитарных и мировоззренческих проблем.

**2.2 Теоретическое обоснование факторов эволюционного процесса**

Под биологической эволюцией понимают необратимый, поступательный и закономерный процесс исторического развития живой природы, начиная с момента абиогенного возникновения первых живых организмов на Земле до настоящего времени. В результате биологической эволюции на нашей планете возникло многообразие видов живых организмов и произошло возникновение биосоциального существа - человека.

Взяв за основу теорию Дарвина, развив основные дарвинистские представления на базе достижений современных биологических наук и дисциплин (генетика, цитология, экология, молекулярная биология, биология развития и др.), синтетическая теория эволюции устранила некоторые недостатки теории Дарвина, обогатила ее новыми фактами, дополнила некоторыми важными идеями. Центральным ядром синтетической теории эволюции, по-прежнему (как и у Дарвина), является идея о единстве происхождения и непрерывной эволюции живых организмов, о творческой роли естественного отбора (А.Б. Савинов, 2006).

Остановимся на основных положениях синтетической теории эволюции.

1. Материалом для эволюции служат, как правило, очень мелкие, однако дискретные изменения наследственности - мутации. Мутационная изменчивость поставляет материал для естественного отбора и носит случайный характер.

2. Ведущим движущим фактором эволюции является естественный отбор, основанный на селекции случайных и мелких мутаций. Поэтому иногда теорию отбора называют «селектогенез».

3. Наименьшая эволюционная единица - популяция, а не особь.

4. Эволюция в основном носит дивергентный характер, то есть один вид может стать предком нескольких дочерних видов, но каждый вид имеет единственный предковый вид, единственную предковую популяцию.

5. Эволюция носит постепенный и длительный характер. Видообразование мыслится как поэтапная смена одной временной популяции чредой последующих временных популяций.

6. Вид состоит из множества соподчиненных морфологически, физиологически и генетически отличных, но репродуктивно не изолированных единиц - подвидов, популяций.

7. Обмен генами возможен лишь внутри вида. Если мутация имеет положительную селективную ценность на территории всего ареала вида, то она может распространяться по всем его подвидам и популяциям. Отсюда следует краткое определение вида как генетически целостной и замкнутой системы.

8. Поскольку критерием вида является его репродуктивная обособленность, то естественно, что этот критерий неприменим к формам без полового процесса, например к агамным и партеногенетическим организмам. Таким образом, СТЭ оставила вне видового статуса огромное множество прокариот, не имеющих полового процесса, а также некоторые специализированные формы высших эука-риот, вторично утративших половой процесс.

9. Макроэволюция, или эволюция на уровне выше вида, идет лишь путем микроэволюции, под которой понимают видообразование. Согласно СТЭ, не существует закономерностей макроэволюции, отличных от микроэволюционных, хотя есть явления (параллелизм, конвергенция, аналогия, гомология), которые легче исследовать на макроэволюционном уровне.

10. Каждая систематическая единица (вид, род и т. д.) должна иметь единственный корень. Это обязательное условие для самого права на существование рассматриваемой группы. Ведь эволюционная систематика строит свою классификацию, исходя из их родства. А согласно четвертому постулату СТЭ, родственны только те группы, которые идут от одной эволюционной ветви. Если же у вида вдруг обнаруживаются в предках две разные ветви, его следует разделить.

11. Исходя из всех упомянутых постулатов, ясно, что эволюция непредсказуема: она не направлена к некоей конечной цели (А.Б. Савинов, 2006).

В качестве основных факторов эволюционного процесса синтетической теории эволюции, рассматривает наследственную изменчивость, борьбу за существование и естественный отбор. Эти основополагающие понятия дарвинизма были творчески развиты и получили веские доказательства благодаря интенсивному развитию в XX в. таких наук, как генетика, экология, молекулярная биология и другие.

Достижения генетики и популяционной биологии способствовали формированию представлений об элементарном эволюционном событии - возникновении различий в генофондах разных популяций одного вида, что происходит в результате мутаций, миграции особей, изоляции и случайного дрейфа генов. Мутационный процесс и другие названные факторы создают генетическую неоднородность внутри вида. Но их действие не направленно. Существует лишь один направленный фактор эволюционного процесса - естественный отбор, который действует в пределах популяции. Он представляет собой единственный эволюционный процесс, приводящий к повышению приспособленности организмов. Только естественным отбором можно рационально объяснить адаптивную природу эволюции; многообразие живых организмов, обусловленное адаптацией к разным условиям обитания. Действие естественного отбора основано на статистических закономерностях и сводится к дифференциальному размножению особей, а это фактически означает, что носители одних генотипов имеют больше шансов выжить и оставить потомство, чем носители других генотипов. При этом эволюционную роль играет не выживание особей, а вклад каждой особи в генофонд популяции. синтетическая теория эволюции выделяет три основных формы естественного отбора, имеющих разный эволюционный результат - движущий, дизруптивный и стабилизирующий (В.Г. Борзенков, 2009).