Реферат по теме:

ТЕОРИЯ ЭВОЛЮЦИИ

2009

Введение

Эволюция – это историческое изменение формы организации и поведения живых существ в ряду поколений. Эволюционная теория дает объяснение той совокупности признаков, которые характеризуют все живое на Земле. Живые существа отличает поразительная сложность их организации, изумительная координация отдельных частей в организме, согласованность биохимических и физиологических реакций, удивительная целесообразность их строения и поведения, адаптивность их жизненной стратегии и тактики и фантастическое разнообразие форм от бактерии до человека.

Вопрос о том, как именно все возникло, волновал человечество с древнейших времен. Различные религии давали один и тот же ответ: все виды животных и растений были сотворены Богом, сложность их организации и тонкая организация частей организма есть убедительное доказательство мудрости Творца. В настоящее время большинство ученых убеждены, что все многообразие жизненных форм, населяющих нашу планету, возникло в результате длительного процесса эволюции, основным механизмом которого был естественный отбор случайных наследственных изменений (мутаций). Основы современной теории эволюции были заложены великим английским натуралистом Чарльзом Дарвином. Буквально слово экология означает «наука о жилище и местообитании». Это слово ввел в научный обиход в 1866 г. Эрнест Геккель, выдающийся немецкий естествоиспытатель, дарвинист. Он считал предметом исследования экологии связь живых существ со средой обитания. Экология развивала идеи Ч. Дарвина о многообразных взаимосвязях растений и животных со средой.

Разумеется, говоря об эволюции, необходимо помнить, что и до появления живого происходила эволюция нашей планеты, эволюция вселенной. В данном реферате, современные представления об изменении вселенной, возникновении Земли, ее эволюции рассматриваться не будут. Я хочу сосредоточиться именно на теории эволюции жизни на Земле.

В этой работе я хотела бы познакомиться с созданными версиями об изменяемости живого и механизмах эволюции, для того чтобы знать, «из каких альтернатив выбирать» (Любищев). Изменение представлений будет рассмотрено ретроспективно:

1. Период мифологии
2. Средние века
3. Период Эпохи Возрождения и Просвещения
4. Возникновение эволюционного учения
5. Период становления дарвинизма (конфликт дарвинизма и генетики, последующий синтез)
6. Период господства дарвинизма и развитие альтернативных версий

Различные версии создавались в разных системах знаний, и являются отражением общего состояния познания на тот период. На протяжении истории терминология менялась. Эволюция - от лат. “evolvere” - развёртываться, или “evolutio” – разматываться, в различные периоды понималась и как происхождение видов, и как изменяемость биологических объектов в масштабах геологического времени.

Додарвинистские представления об эволюции

Представления древности

В трудах древних материалистов Месопотамии, Индии, Египта, Китая, Греции прослеживаются представления о эволюции - развития живой природы. Уже в начале 1 тысячелетия до н. э. появились философские школы в Индии, культивировавшие идеи развития материального мира из «праматерии». В еще более древних источниках утверждается, что человек произошел от обезьян, что предки современных людей, якобы, перешли к коллективному добыванию пищи, что дало им возможность делать запасы. Современный человек, по этим представлениям, появился немного менее 1 млн. лет назад. Разумеется, это были лишь гениальные догадки, основанные на знании анатомии человека и животных, замеченном сходстве.

За 2 тыс. лет д. н. э. в Китае уже проводилась селекция крупного рогатого скота, лошадей и декоративных растений. В конце 1 тысячелетия д. н. э. там существовала классификация растений. В то же время в Китае существовали различные учения о возможности преобразования одних живых существ, в процессе эволюции, в другие. Данные знания получили последующее развитие философами стран Средиземноморья. Аристотель вывел стройную систему взглядов о развитии живой природы, основав на анализе общего строения высших животных, гомологии и корреляции органов. Фундаментальные произведения Аристотеля «О частях животных», «История животных», «О возникновении животных» оказали большое влияние на последующее развитие биологии.

Упадок знаний в Средневековье

Двухтысячелетнее развитие знаний в Древнем мире (Китае, Индии, Египте, Греции) предшествовало средневековью в Европе, наступившему на много веков. Людей сжигали на кострах не только за высказывание идеи развития природы, но и за чтение книг древних естествоиспытателей и философов. Получалось что наука превращалась в своеобразный придаток религии из-за насильного внедрения в первую веры.

Церковь утвердила точку зрения о сотворении мира господом-богом за 4004 года до н. э. Изучение природы было фактически запрещено; сотни талантливых ученых, тысячи и тысячи древних книг были уничтожены в то время. Только в Испании на кострах инквизиции было сожжено около 35 тыс. человек и более 300 тыс. подвергнуты пыткам. Разумеется, не смотря ни на что, и в эти годы шло накопление естественнонаучных знаний (в монастырях и университетах).

Распространение идей эволюционизма в эпохи Возрождения и Просвещения

В эпоху Возрождения вновь получают распространение сочинения античных натуралистов, их книги попадают в европейские страны из Северной Африки и Испании в переводах с арабского. Как результат развития торговли и мореплавания быстро растут знания о многообразии органического мира, происходит инвентаризация флоры и фауны. В XVI в. появляются первые многотомные описания животного и растительного мира, блестящих успехов достигает анатомия.

Идеи эволюции начинают все отчетливее прослеживаться в трудах натуралистов и философов. Еще Г. Лейбниц (1646-1716) провозгласил принцип градации живых существ и предсказал существование переходных форм между растениями и животными. Принцип градации в дальнейшем был развит в представлении о «лестнице существ», которая для одних стала выражением идеальной непрерывности в строении, а для других - доказательством превращения, эволюции живой природы. В 1749 г. начинает выходить многотомная «Естественная история» Ж. Бюффона, в которой он обосновывает гипотезу о прошлом Земли, которая, по его мнению, охватывает 80-90 тыс. лет, но лишь в последние периоды на Земле появляются из неорганических веществ живые организмы: сначала растения, потом животные и человек. Ж. Бюффон видел доказательство единства происхождения в плане строения животных и объяснял сходство близких форм их происхождением от общих предков.

Карл Линней

Чтобы систематизировать огромное количество описаний животных и растений, требовалась какая-то единица систематики. Такой единицей, общей для всего живого, Линней взял вид. Видом Линней назвал группу особей сходных между собой, как дети одних родителей и их дети. Вид состоит из множества похожих особей, дающих плодовитое потомство. Весь органический мир состоит из различных видов растений и животных.

Давать названия видам Линней стал на латыни, которая была в то время международным языком науки. Тем самым Линней разрешил сложную проблему: ведь когда названия давались на разных языках, под многими наименованиями мог описываться один и тот же вид.

Очень важной заслугой Линнея стало введение в практику двойных названий видов (бинарной номенклатуры). Каждый вид он предложил называть двумя словами. Первое - название рода, куда входят близкие виды. Например, лев, тигр, кошка домашняя относятся к роду Felis (Кошка). Второе слово - название собственно вида (соответственно Felis leo, Felis tigris, Felis domestica).

Человека (которого он окрестил «человеком разумным», Homo sapiens) Линней довольно смело для своего времени поместил в класс млекопитающих и отряд приматов вместе с обезьянами. Он сделал это за 120 лет до Ч. Дарвина. Он не считал, что человек произошёл от других приматов, но видел большое сходство в их строении.

Система растений и животных Линнея была во многом искусственна, она не отражала ход исторического развития мира. Линней осознавал этот недостаток своей системы и считал, что будущие натуралисты должны создать естественную систему растений и животных, которая должна учитывать все особенности организмов, а не один-два признака. Наука того времени не располагала необходимыми для этого знаниями.

Линней считал, что виды растений и животных не изменяются; они сохранили свои особенности "с момента сотворения". По Линнею, каждый современный вид является потомством первоначального созданной богом родительской пары. Каждый вид размножается, но сохраняет, по его мнению, в неизменном виде все особенности этой прародительской пары.

Как хороший наблюдатель, Линней не мог не видеть противоречия между представлениями о полной неизменности растений и животных с тем, что наблюдается в природе. Он допускал образование внутри вида разновидностей благодаря влиянию на организмы перемены климата и других внешних условий.

Жан Батист Ламарк

Жан Батист Ламарк, французский исследователь стал первым биологом, попытавшимся создать стройную и целостную теорию эволюции живого мира. Не оценённая современниками, полвека спустя его теория стала предметом горячих дискуссий, которые не прекратились и в наше время.

Самым важным трудом Ламарка стала книга «Философия зоологии», вышедшая в 1809 г. В ней он изложил свою теорию эволюции живого мира. Основой воззрений Ламарка стало положение о том, что материя и законы ее развития были созданы творцом. Ламарк проанализировал сходства и различия между живой и неживой материей и перечислил их. Важнейшим из таких отличий является способность реагировать на внешние раздражители. По его мнению причина жизни лежит не в самом живом теле, а во вне его.

Ламарк ввел понятие градации - внутреннем " стремлении к совершенствованию ", присущем всему живому; действием этого фактора эволюции определяется развитие живой природы, постепенное, но неуклонное повышение организации живых существ - от простейших до самых совершенных. Результат градации - одновременное существование в природе организмов разной степени сложности, как бы образующих иерархическую лестницу существ. Считая градацию отображением основной тенденции развития природы, Ламарк пытался дать этому процессу материалистическую трактовку: в ряде случаев он связывал усложнение организации с действием флюидов, проникающих в организм из внешней среды.

Другой фактор эволюции - постоянное влияние внешней среды, приводящее к нарушению правильной градации и обуславливающее формирование всего многообразия приспособлений организмов к окружающим условиям. Изменение среды - основная причина видообразования; пока среда неизменна, виды сохраняют постоянство; если в ней произошел сдвиг, виды изменяются.

Жизнь, по мнению Ламарка, может самопроизвольно зарождаться на Земле и продолжает зарождаться в настоящее время. В 17 веке существовали представления, что для самозарождения мышей необходима темнота и зерно, а для самозарождения червей гнилое мясо. Ламарк предполагает, что одноклеточные организмы способны самозарождаться, а все животные и растения, имеющие более высокую организацию, появились в результате долговременного развития живых организмов.

Ламарк вводит два закона развития живой природы: "Закон упражнения и неупражнения органов" и "Закон наследования приобретенных признаков".

Первый закон можно назвать законом изменчивости, в нем Ламарк акцентирует внимание на том, что степень развития того или иного органа зависит от его функции, интенсивности упражнения, что в большей мере способны изменяться молодые животные, которые еще развиваются. Ученый выступает против метафизического объяснения формы животных как неизменной, созданной для определенной среды. Вместе с тем Ламарк переоценивает значение функции и считает, что упражнение или неупражнение органа является важным фактором в изменении видов.

Второй закон можно назвать законом наследственности; следует обратить внимание на то, что наследование индивидуальных изменений Ламарк связывает с длительностью влияния условий, которые обусловливают эти изменения, и вследствие размножения усилением их в ряде поколений. Необходимо подчеркнуть и то обстоятельство, что Ламарк одним из первых анализирует наследственность как важный фактор эволюции. Вместе с тем следует заметить, что положение Ламарка о наследовании всех приобретенных при жизни признаков было ошибочным: дальнейшие исследования показали, что в эволюции решающее значение имеют только наследственные изменения.

Положения этих двух законов Ламарк распространяет и на проблему происхождения пород домашних животных и сортов культурных растений, а также использует их при объяснении животного происхождения человека. Происхождение человека.

Теория эволюции Чарльза Дарвина

В конце 1831 г. началось пятилетнее кругосветное путешествие на корабле “Бигл”. Это путешествие было важным событием в жизни. Дарвина. Он собрал огромный и очень ценный научный материал, который сыграл исключительную роль в развитии эволюционной идеи.

Дарвину принадлежит ряд интересных палеонтологических находок. Проанализировав многочисленные факты, Дарвин пришел к выводу, что вымершие и нынешние животные имеют общее происхождение, но последние существенно изменились. Причиной этого могли быть изменения, которые происходили со временем на земной поверхности. Они же могли быть и причиной вымирания видов, останки которых находят в земных пластах.

После возвращения из путешествия Дарвин подробно обрабатывает и публикует собранные геологические, зоологические и другие материалы и работает над разработкой идеи исторического развития органического мира, которая зародилась еще во время путешествия. Свыше 20 лет настойчиво развивает и обосновывает он эту идею, продолжает собирать и обобщать факты, особенно из практики растениеводства и животноводства.

После опубликования “Происхождения видов” Дарвин продолжает активно работать над обоснованием проблемы эволюции, всесторонне анализирует закономерности изменчивости, наследственности, искусственного отбора. Идею исторического развития растений и животных Дарвин распространяет и на проблему происхождения человека. В 1871 г. выходит его книга “Происхождение человека и половой отбор”, в которой подробно анализируются многочисленные доказательства животного происхождения человека. “Происхождение видов” и следующие две книги составляют единую научную трилогию, в них приведены неопровержимые доказательства исторического развития органического мира, установлены движущие силы эволюции, определены пути эволюционных превращений, наконец, показано, как и с каких позиций следует изучать сложные явления и процессы природы. Дарвин опубликовал 12 томов своих трудов.

Изменчивость и наследственность

В условиях господства представлении о постоянстве, неизменности видов Дарвину важно было показать, за счет чего образуется их многообразие. Поэтому в первую очередь он подробно обосновывает положение об изменчивости живых существ. Первый раздел книги “Происхождение видов” посвящен анализу именно этой проблемы. Дарвин обращает внимание на большое разнообразие сортов растений и пород животных, предками которых является один вид или ограниченное количество диких видов.

Под определенной (групповой) изменчивостью Дарвин понимал сходное изменение всех особей потомства в одном направлении вследствие влияния определенных условий (изменение роста при изменении количества и качества пищи, толщины кожи и густоты шерстного покрова от изменения климата и пр.); под неопределенной (индивидуальной) изменчивостью - появление разнообразных незначительных отличий у особей одного и того же сорта, породы, вида, которыми, существуя в сходных условиях, одна особь отличается от других (потомки одной пары животных не бывают совершенно подобными, хотя и развиваются в сходных условиях). Такая изменчивость является следствием неопределенного влияния условий существования на каждый отдельный индивид. Значительное разнообразие особей вследствие индивидуальной изменчивости является важным материалом для эволюционного процесса. Отмечая, что индивидуальная изменчивость, как правило, приводит к незначительным изменениям, Дарвин не исключает возможности появления и резких отклонений.

Дарвин понимал организм как целостную систему, отдельные части которой тесно связаны между собой. Поэтому изменение структуры или функции одной части нередко обусловливает также изменение другой или других. Компенсационная изменчивость состоит в том, что развитие одних органов или функций часто является причиной угнетения других, то есть наблюдается обратная корреляция, например, между молочностью и мясистостью скота.

Вторым важным фактором эволюции является наследственность, т.е способность всех организмов передавать особенности строения, функции, развития своему потомству. Эта особенность была хорошо известна. На способность организмов воспроизводить себе подобных всегда обращали внимание практики, селекционеры и за хороших животных платили большие суммы. Дарвин подробно проанализировал значение наследственности в эволюционном процессе. Он обратил внимание на случаи одномастности гибридов первого поколения и расщепления признаков во втором поколении, ему была известна наследственность, связанная с полом, гибридные атавизмы и ряд других явлений наследственности.

Искусственный отбор.

Под искусственным отбором понимают осуществляемую человеком систему мероприятий по усовершенствованию существующих и созданию новых пород животных и сортов' растений с полезными в хозяйственном отношении наследственными признаками.

Творческая функция искусственного отбора базируется на совокупном взаимодействии в ряде поколений изменчивости, наследственности, подбора, направленного выращивания, преимущественного размножения особей с полезными признаками и выбраковки нежелательных индивидов. Благодаря этому из поколения в поколение усиливается развитие полезных признаков, а вследствие коррелятивной изменчивости происходит перестройка всего организма. Искусственный отбор приводит к дивергенции - расхождению признаков у пород и сортов, образованию большого их разнообразия.

При анализе искусственного отбора и процесса формообразования Дарвин подчеркивает, что важным условием успеха является преимущественное размножение одних особей или групп особей, что приводит к увеличению числа таких индивидов, усиленное развитие их признаков в последующих поколениях и устранение от размножения других особей или групп особей.

Дарвин выделил две формы искусственного отбора - методический и бессознательный. Методический отбор - целеустремленное выведение породы или сорта. Селекционер ставит цель, определяет направление работы, фиксирует внимание на тех желательных чертах, которые должны быть характерными для породы, сорта. Он использует естественную изменчивость организмов, проводит подбор пар для спаривания, обеспечивает максимальное развитие и закрепление желаемых признаков в каждом последующем поколении, постепенно приближается к цели и достигает ее.

Самой давней формой искусственного отбора был бессознательный отбор. При бессознательном отборе человек не ставит цель создать новую породу, сорт, а лишь оставляет на племя и преимущественно размножает лучшие особи. Благодаря такому дифференцированному подходу в ряде поколений постепенно усиливаются определенные признаки размножаемых особей, что в конце концов, хотя и медленно, приводит к образованию новых пород, сортов. Следовательно, в этом случае человек не стремится вывести новую породу, сорт, но, используя естественную изменчивость и наследственность, посредством размножения одних особей и выбраковки других медленно изменяет организмы.

Дарвин подчеркивает особую важность бессознательного отбора с теоретической точки зрения, потому что эта форма отбора проливает свет и на процесс видообразования. Его можно рассматривать как мостик между искусственным и естественным отбором.

Борьба за существование.

Дарвин обратил внимание на чрезвычайно сложные взаимоотношения между организмом и окружающей средой, на разные формы зависимости растений и животных от условий жизни, на их приспособление к неблагоприятным условиям. Такие сложные и разнообразные, многогранные формы зависимости организмов от условий окружающей среды и от других живых существ он назвал борьбой за существование, или борьбой за жизнь. Дарвин сознавал, что этот термин неудачен, и предупреждал, что использует его в широком метафорическом понимании, а не буквально.

Отношения организмов и видов с физическими условиями жизни, абиотической средой возникают в зависимости от климатических и почвенных условий, температуры, влажности, освещенности и других факторов, которые влияют на жизнедеятельность организмов. В процессе эволюции у видов животных и растений вырабатывается ряд приспособлений к неблагоприятным условиям. Но относительность этих приспособлений, а также постепенные изменения окружающей среды требуют постоянного усовершенствования адаптации к абиотическим условиям жизни. С другой стороны, живые существа также влияют на неживую природу, изменяя ее.

Межвидовые взаимоотношения чрезвычайно разнообразны и довольно сложны. Важное значение имеют отношения, которые формируются на базе пищевых (трофических) связей, а также отношения, которые возникают между разными видами в борьбе за места обитания. Крайним выражением межвидовых взаимоотношений является межвидовая борьба, когда одна форма вытесняет другую или ограничивает ее численность на определенной территории.

Внутривидовые взаимосвязи также довольно сложны (взаимоотношения между особями разного пола, между родительскими и дочерними формами, между особями одного и того же поколения в процессе индивидуального развития, отношения в стаде, стае и т. д.). Они имеют важнее значение для воспроизведения вида и поддержания его численности, обеспечения смены поколений. При значительном увеличении численности особей вида и ограничении условий для их существования между отдельными индивидами возникает острое взаимодействие, которое приводит к гибели части или всех особей либо устранению их от размножения.

Необходимо отметить, что три названные основные формы борьбы за существование в природе осуществляются не изолированно - они тесно переплетаются между собой, благодаря чему взаимосвязи индивидов, групп особей и видов бывают многогранными и довольно сложными.

Естественный отбор.

С борьбой за существование, жизненным состязанием и зависимостью организмов от среды, условий существования связан и естественный отбор. Учение о естественном отборе как движущем и направляющем факторе исторического развития органического мира является центральной частью теории эволюции Дарвина.

Дарвин дает такое определение естественного отбора: “Сохранение полезных индивидуальных различий или изменений уничтожение вредных я назвал естественным отбором, или переживанием наиболее приспособленных”. Он предупреждает, что отбор видов следует понимать как метафору, как факт выживания, а не как сознательный выбор.

Итак, под естественным отбором понимают осуществляемый в природе процесс сохранения и преимущественного размножения в ряде поколений организмов и групп организмов, имеющих полезные для их жизни и развития адаптивные признаки, которые возникли вследствие разнонаправленной индивидуальной изменчивости. Противоположный процесс - вымирание неприспособленных - называют элиминацией.

Вследствие жизненного состязания в природе происходит постоянная избирательная элиминация одних особей и преимущественное выживание и размножение индивидов и групп особей, которые, изменяясь, приобрели полезные особенности. Вследствие скрещивания происходит сочетание признаков одной формы с признаками другой. Так из поколения в поколение накапливаются незначительные полезные наследственные изменения и их комбинации, которые со временем становятся характерными признаками популяции, разновидности, вида. Отбор постоянно воздействует на весь организм, на все его внешние и внутренние органы, на их структуру и функцию. Этот довольно тонкий и точный механизм постепенно накапливает новое, перестраивает, приспосабливает, шлифует организмы.

Естественный отбор - процесс исторический. Его действие проявляется через много поколений, когда малозаметные индивидуальные изменения суммируются, комбинируются и становятся характерными адаптивными признаками групп организмов (популяции, вида и т.п.)

Синтетическая теория эволюции (СТЭ)

Синтетическая теория эволюции (СТЭ) - современная эволюционная теория, которая является синтезом различных дисциплин, прежде всего, генетики и дарвинизма. СТЭ также опирается на палеонтологию, систематику, молекулярную биологию и другие.

Возникновение и развитие СТЭ

В нынешнем виде синтетическая теория образовалась как результат переосмысления дарвинизма с позиций генетики. После переоткрытия законов Менделя, доказательства дискретной природы наследственности и особенно после создания теоретической популяционной генетики трудами Р. Фишера, Дж.Б. Холдейна-младшего, С. Райта, учение Дарвина приобрело прочный генетический фундамент.

Толчок к развитию синтетической теории дала гипотеза о рецессивности новых генов. Говоря языком генетики второй половины ХХ века, эта гипотеза предполагала, что в каждой воспроизводящейся группе организмов во время созревания гамет в результате ошибок при репликации ДНК постоянно возникают мутации - новые варианты генов.

Каждый ген участвует в определении нескольких признаков. С другой стороны, каждый признак зависит от многих генов. Фишер говорит о том, что это отражает взаимодействие генов, благодаря которому внешнее проявление каждого гена зависит от его генетического окружения. Поэтому рекомбинация, порождая всё новые генные сочетания, в конце концов создает для данной мутации такое генное окружение, которое позволяет мутации проявиться в фенотипе особи-носителя. Так мутация попадает под действие естественного отбора, отбор уничтожает сочетания генов, затрудняющие жизнь и размножение организмов в данной среде, и сохраняет нейтральные и выгодные сочетания, которые подвергаются дальнейшему размножению, рекомбинации и тестированию отбором. Причем отбираются, прежде всего такие генные комбинации, которые способствуют благоприятному и одновременно устойчивому фенотипическому выражению изначально мало заметных мутаций, за счет чего эти мутантные гены постепенно становятся доминантными. Таким образом, сущность синтетической теории составляет преимущественное размножение определённых генотипов и передача их потомкам. В вопросе об источнике генетического разнообразия синтетическая теория признает главную роль за рекомбинацией генов.

Считают, что эволюционный акт состоялся, когда отбор сохранил генное сочетание, нетипичное для предшествующей истории вида. В итоге для осуществления эволюции необходимо наличие трёх процессов:

1) мутационного, генерирующего новые варианты генов с малым фенотипическим выражением;

2) рекомбинационного, создающего новые фенотипы особей;

3) селекционного, определяющего соответствие этих фенотипов данным условиям обитания или произрастания.

Практически во всех историко-научных моделях 1937 год был назван годом возникновения СТЭ - в этом году появилась книга украино-американского генетика и энтомолога-систематика Ф. Г. Добржанского «Genetics and the Origin of Species». Успех книги Добржанского определялся тем, что он был одновременно натуралистом и экспериментальным генетиком. Впервые было сформулировано важнейшее понятие об «изолирующих механизмах эволюции» - тех репродуктивных барьерах, которые отделяют генофонд одного вида от генофондов других видов. Добржанский ввёл в широкий научный оборот полузабытое уравнение Харди-Вайнберга. Он также внедрил в натуралистический материал «эффект С. Райта», полагая, что микрогеографические расы возникают под воздействием случайных изменений частот генов в малых изолятах, то есть адаптивно-нейтральным путем.

В американской литературе среди создателей СТЭ чаще всего называют имена Ф. Добржанского, Дж. Хаксли, Э. Майра, Б. Ренша, Дж. Стеббинса. Это, конечно, далеко не полный список. Только из русских учёных, по меньшей мере, следовало бы назвать И.И. Шмальгаузена, Н.В. Тимофеева-Ресовского, Г.Ф. Гаузе, Н.П. Дубинина, А.Л. Тахтаджяна. Из британских ученых велика роль Дж. Б. С. Холдейна-младшего, Д. Лэка, К. Уоддингтона, Г. де-Бира. Немецкие историки среди активных создателей СТЭ называют имена Э. Баура, В. Циммермана, В. Людвига, Г. Хеберера и других.

Основные положения СТЭ, их историческое формирование и развитие.

Генетические идеи проникли в систематику, палеонтологию, эмбриологию, биогеографию. Термин «современный» или «эволюционный синтез» происходит из названия книги Дж. Хаксли «Evolution: The Modern synthesis» (1942). Выражение «синтетическая теория эволюции» в точном приложении к данной теории впервые было использовано Дж. Симпсоном в 1949 году.

Авторы синтетической теории расходились во мнениях по ряду фундаментальных проблем и работали в разных областях биологии, но они были практически единодушны в трактовке следующих основных положений:

• элементарной единицей эволюции считается локальная популяция;

• материалом для эволюции являются мутационная и рекомбинационная изменчивость;

• естественный отбор рассматривается как главная причина развития адаптаций, видообразования и происхождения надвидовых единиц;

• дрейф генов и принцип основателя выступают причинами формирования нейтральных признаков;

• вид есть система популяций, репродуктивно изолированных от популяций других видов, и каждый вид экологически обособлен;

• видообразование заключается в возникновении генетических изолирующих механизмов и осуществляется преимущественно в условиях географической изоляции.

Таким образом, синтетическую теорию эволюции можно охарактеризовать как теорию органической эволюции путем естественного отбора признаков, детерминированных генетически. В результате многочисленных и самых разнообразных исследований основные положения СТЭ прошли не только успешную проверку, но и видоизменялись, дополнялись новыми идеями.

Ни один из трудов по СТЭ не может сравниться с книгой английского экспериментального биолога и натуралиста Дж. Хаксли «Evolution: The Modern synthesis». Труд Хаксли по объему анализируемого материала и широте проблематики превосходит даже книгу самого Дарвина. Видный историк биологии Провин так оценил труд Хаксли: «Эволюция. Современный синтез» была наиболее всесторонней по теме и документам, чем другие работы на эту тему. Книги Холдейна и Добржанского были написаны главным образом для генетиков, Майра для систематиков и Симпсона для палеонтологов. Книга Хаксли стала доминантной силой в эволюционном синтезе".

Вхождение экологии в эволюционный синтез представляло собой заключительный этап формирования теории. С этого момента начался период использования СТЭ в практике систематики, генетики, селекции, продолжавшийся до развития молекулярной биологии и биохимической генетики.

С развитием новейших наук СТЭ начала вновь расширяться и модифицироваться.

Появились новейшие теоретические разработки, позволившие еще больше приблизить СТЭ к реально существующим фактам и явлениям, которые ее первоначальная версия не могла объяснить. Достигнутые эволюционной биологией на настоящий момент рубежи отличаются от представленных ранее постулатов СТЭ. При желании, вы можете легко их сравнить друг с другом:

Постулат о популяции как наименьшей эволюирующей единице остается в силе. Однако огромное количество организмов без полового процесса остается за рамками этого определения популяции, и в этом видится значительная неполнота синтетической теории эволюции.

Естественный отбор не является единственным движителем эволюции.

Эволюция далеко не всегда носит дивергентный характер.

Эволюция не обязательно идет постепенно. Не исключено, что в отдельных случаях внезапный характер могут иметь и отдельные макроэволюционные события.

Макроэволюция может идти как через микроэволюции, так и своими путями.

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

Случайный характер мутационной изменчивости не противоречит возможности существования определенной канализированности путей эволюции, возникающей как результат прошлой истории вида. Должна стать широко известной и теория номогенеза или эволюция на основе закономерностей, выдвинутая в 1922-1923 гг. Л.С. Бергом. Его дочь Р.Л. Берг рассмотрела проблему случайности и закономерности в эволюции и пришла к заключению, что «эволюция совершается по разрешенным путям» (Р.Л. Берг, «Генетика и эволюция», избранные труды, Новосибирск, Наука, 1993, стр.283).

Реальностью является и некоторая степень предсказуемости, возможность прогнозирования общих направлений эволюции.

Уверенно можно сказать, что развитие СТЭ будет продолжаться с появлением новых открытий в области эволюции.

Итак, представления об эволюции прослеживаются с древних времен. Наибольший вклад в развитие эволюционных идей внес Аристотель, который вывел стройную систему взглядов о развитии живой природы, основав на анализе общего строения высших животных, гомологии и корреляции органов. Несмотря на внешнюю близость древних, и современных представлений, взгляды древних мыслителей носили характер отвлеченных умозрительных доктрин.

В средние века в Европе наука превратилась в своеобразный придаток религии из-за насильного внедрения в первую веры. Изучение природы было фактически запрещено, но несмотря ни на что, и в эти годы шло накопление естественнонаучных знаний (в монастырях и университетах).

Растущие естественнонаучные знания в эпоху возрождения нуждались в систематизации и обобщении. Первый этап процесса систематизации биологических знаний завершается в XVIII в. работами великого шведского естествоиспытателя К. Линнея (1707-1778). Карл Линней привёл и обобщил в систему накопленные к XVIII в. знания, заложил основы современной систематики. Система растений и животных Линнея была во многом искусственна, она не отражала ход исторического развития мира, тем не менее, предложенные Линнеем систематические подразделения и двойная номенклатура прочно вошли в науку и применяются в современной ботанике и зоологии.

Наука в то время еще находилась под влиянием религии. Линней был идеалистом, он утверждал, что в природе сущеcтвует столько видов растений и животных, "сколько различных форм произвел в начале мира всемогущий". Однако он не мог не видеть противоречия между представлениями о полной неизменности растений и животных с тем, что наблюдается в природе. Он допускал образование внутри вида разновидностей благодаря влиянию на организмы перемены климата и других внешних условий.

Идеалистическое и метафизическое учение о сотворении и неизменности видов господствовало в биологии до начала XIX в., пока не было опровергнуто в результате открытия многих доказательств эволюции.

Ламарк был первым натуралистом, который не ограничивался отдельными допущениями изменчивости видов. Он смело восстал против креационизма, метафизики и последовательно разработал первую целостную эволюционную теорию об историческом развитие органического мира от простейших форм, которые образовались из неорганической материи, до современных высокоорганизованных видов животных и растений. С позиций своей теории он рассматривал и происхождение человека.

Ламарк подробно анализирует предпосылки эволюции (изменчивость, наследственность), рассматривает главные направления эволюционного процесса (градации классов и многообразие в пределах класса как следствие изменчивости), пытается установить причины эволюции.

Ламарк предполагает, что одноклеточные организмы способны самозарождаться, а все животные и растения, имеющие более высокую организацию, появились в результате долговременного развития живых организмов. Однако успехи науки 18 века опровергли такие воззрения. Было замечено, что черви в мясе не заводятся, если его предварительно не посетили мухи.

Ламарк успешно для своего времени разработал проблему изменчивости видов под влиянием естественных причин, показал значение времени и условий внешней среды в эволюции, которую рассматривал как проявление общего закона развития природы.

Заслугой Ламарка является и то, что он первым предложил генеалогическую классификацию животных, построенную на принципах родственности организмов, а не только их сходства.

«Лестница существ» отображает эволюцию животного мира, а не статичную его картину, показывающую усложнение организации материи. Каждый последующий класс произошел из предшествующего и обладает более сложной организацией чем тот. Резкие скачки сложности организации, то есть то, что сейчас называется араморфозом, были названы Ламарком градациями. По его мнению они вызваны внутренним стремлением живой материи к усложнению организации, такое стремление к совершенство является свойством материи, заложенным в нее создателем. Эти скачки происходят не в одночасье, на то чтобы они произошли требуется очень много времени.

Ламарк вводит два закона развития живой природы: "Закон упражнения и неупражнения органов" и "Закон наследования приобретенных признаков".

Первый закон можно назвать законом изменчивости, в нем Ламарк акцентирует внимание на том, что степень развития того или иного органа зависит от его функции, интенсивности упражнения, что в большей мере способны изменяться молодые животные, которые еще развиваются. Ученый выступает против метафизического объяснения формы животных как неизменной, созданной для определенной среды. Вместе с тем Ламарк переоценивает значение функции и считает, что упражнение или неупражнение органа является важным фактором в изменении видов.

“У всякого животного, не достигшего предела своего развития, более частое и более длительное употребление какого-нибудь органа укрепляет мало-помалу этот орган, развивает и увеличивает его и придает ему силу, соразмерную длительности употребления, между тем как постоянное неупотребление того или иного органа постепенно ослабляет его, приводит к упадку, непрерывно уменьшает его способности и, наконец, вызывает его исчезновение”.

Такое изменение возможно лишь у высокоорганизованных животных. У низших животных и растений изменение органов возможно только непосредственно под воздействием внешних условий.

Второй закон можно назвать законом наследственности; следует обратить внимание на то, что наследование индивидуальных изменений Ламарк связывает с длительностью влияния условий, которые обусловливают эти изменения, и вследствие размножения усилением их в ряде поколений. Необходимо подчеркнуть и то обстоятельство, что Ламарк одним из первых анализирует наследственность как важный фактор эволюции. Вместе с тем следует заметить, что положение Ламарка о наследовании всех приобретенных при жизни признаков было ошибочным: дальнейшие исследования показали, что в эволюции решающее значение имеют только наследственные изменения.

“Все, что природа заставила особей приобрести или утратить под влиянием условий, в которых с давних пор пребывает их порода, и, следовательно, под влиянием преобладания употребления или неупотребления той или иной части (тела), - все это природа сохраняет путем размножения у новых особей, которые происходят от первых, при условии, если приобретенные изменения общи обоим полам или тем особям, от которых новые особи произошли”.

Не имея достаточного фактического материала, при низком еще уровне изученности этих вопросов Ламарк не сумел дойти до правильного понимания явлений наследственности и изменчивости.

Положения этих двух законов Ламарк распространяет и на проблему происхождения пород домашних животных и сортов культурных растений, а также использует их при объяснении животного происхождения человека. Происхождение человека.

Исходя из положений об эволюции органического мира, Ламарк предпринял попытку раскрыть тайну происхождения человека от высших “четвероруких обезьян” их постепенным превращением в течение длительного времени. Далекие предки человека перелили от жизни на деревьях к наземному способу существования, положение их тела стало вертикальным. В новых условиях в связи с новыми потребностями и привычками произошла перестройка органов и систем, в том числе черепа, челюстей. Так из четвероруких образовались двурукие существа, которые вели стадный образ жизни. Они захватили более удобные места для существования, быстро размножались и вытесняли другие породы. В многочисленных группах возникла необходимость в общении, которое сначала осуществлялось, с помощью мимики, жестов, возгласов. Постепенно возникли членораздельный язык, а затем и умственная деятельность, психика. Ламарк подчеркивал важное значение руки в становлении человека.

Таким образом, Ламарк рассматривает человека как часть природы, показывает ее анатомо-физиологическое сходство с животными и отмечает, что развитие тела человека подчиняется тем же законам, по которым развиваются и другие живые существа.” Свою гипотезу естественного происхождения человека Ламарк излагает в форме предположений, чтобы по цензурным мотивам прикрыть материалистическую сущность своих смелых мыслей.

Ч. Дарвин жил в эпоху бурного общественного развития, когда естествознание было на подъеме, в науке осуществлялись важные открытия. Он не имел систематического биологического образования (два года учился на медицинском факультете в Эдинбурге, а затем перешел в Кембриджский университет, где в 1831 г. закончил богословский факультет), но очень увлекался естественными науками, целеустремленно изучал специальную литературу, занимался коллекционированием, охотой, принимал участие в экспедициях по исследованию геологии, фауны, флоры отдельных районов Англии, наблюдал, записывал виденное и старался дать ему рациональное объяснение.

В условиях господства представлении о постоянстве, неизменности видов Дарвину важно было показать, за счет чего образуется их многообразие. Поэтому в первую очередь он подробно обосновывает положение об изменчивости живых существ.

Дарвин отмечал, что изучение изменчивости и наследственности, их непосредственных причин и закономерностей связано с большими трудностями. Наука того времени еще не могла дать удовлетворительного ответа на ряд важных вопросов. Неизвестны были Дарвину и работы Г. Менделя. Только значительно позже развернулся широкий фронт работ по исследованию изменчивости и наследственности, а современная генетика сделала гигантский шаг в изучении материальных основ, причин и механизмов наследственности и изменчивости, в причинном понимании этих явлений.

Обосновав вопрос об изменчивости и наследственности, Дарвин показал, что сами по себе они еще не объясняют возникновения новых пород животных, сортов растений, видов, их приспособленности. Ведь изменчивость разных признаков организмов осуществляется в самых разнообразных направлениях. Однако породы и сорта отличаются развитием именно полезных в хозяйственном отношении признаков, а у диких видов хорошо развиты адаптации, которые обеспечивают лучшее выживание организмов. Большая заслуга Дарвина состоит в том, что он разработал учение об искусственном и естественном отборе как ведущем и направляющем факторе эволюции домашних форм и диких видов.

Искусственный отбор был хорошей моделью, на которой Дарвин довольно удачно расшифровал процесс формообразования. Дарвиновский анализ искусственного отбора сыграл важную роль в обосновании эволюционного процесса: во-первых, он окончательно утвердил положение об изменчивости; во-вторых, установил основные механизмы формообразования (изменчивость, наследственность, преимущественное размножение особей с полезными признаками) и, наконец, показал пути выработки целесообразных приспособлений, характерных для новых сортов, пород. Эти три важные предпосылки открыли путь успешному решению проблемы естественного отбора.

Дарвин первым раскрыл содержание и значение таких важных в биологии понятий, как “среда”, “внешние условия”, “взаимосвязи организмов” в процессе их жизни и развития. Реальность борьбы за жизнь в метафорическом понимании Дарвин выводил из способности организмов к интенсивному размножению, высокой плодовитости. И действительно, самки многих животных или растения могут дать сотни тысяч и даже миллионы потомков. Интенсивная плодовитость организмов характерна для видов, которые слабо защищены и сильно уничтожаются на разных этапах индивидуального развития. Поэтому степень плодовитости является биологическим приспособлением, выработанным в процессе эволюции, которое обеспечивает существование вида, быстрое восполнение утрат численности и дает возможность быстро занять в природе новые, пригодные для существования места. Можно было бы предположить, что за относительно короткое время вид заселит всю землю, произойдет перенаселение. Однако этого, как правило, не бывает, потому что целый ряд факторов задерживает размножение и достижение репродуктивного возраста значительной части потомства. Из большого количества потомков только отдельные становятся взрослыми и размножаются. Вследствие разно направленной индивидуальной изменчивости потомки не являются абсолютно тождественными. Поэтому выживают в сложных условиях и дают потомство только те, которые вследствие изменчивости имеют преимущества перед другими. В природе, отмечает Дарвин, постоянно происходит борьба за существование, жизненное состязание.

Учение о естественном отборе как движущем и направляющем факторе исторического развития органического мира является центральной частью теории эволюции Дарвина. Исходя из того что отбор действует лишь при наличии разнообразия, неравноценности особей, что их индивидуальные изменения будут наследственными, естественный отбор следует рассматривать как совокупное взаимодействие наследственной изменчивости, преимущественного выживания и размножения индивидов и групп особей, лучше приспособленных к данным условиям существования. Дарвин писал: “Выражаясь метафорически, можно сказать, что естественный отбор ежедневно, ежечасно расследует по всему свету мельчайшие изменения, отбрасывая дурные, сохраняя и слагая хорошие, работая неслышимо, невидимо, где бы и когда бы только ни представился к тому случай, над усовершенствованием каждого органического существа по отношению к условиям его жизни, органическим и неорганическим”.

После создания теоретической популяционной генетики трудами Р. Фишера, Дж.Б. Холдейна младшего, С. Райта, учение Дарвина приобрело прочный генетический фундамент, получило свое рождение начало синтетической теории эволюции.

С углублением наук СТЭ продолжает расширяться и модифицироваться. Важность СТЭ, как последующего развития теории Дарвина, Ламарка, Линнея, и других ученых и исследователей, не оспорима. Ведь те тоже в свою очередь систематизировали и модефецировали накопленные знания, совершая в итоге новый шаг к истине.

Синтетическая теория эволюции не вызывает сомнений у большинства биологов: считается, что эволюция в целом удовлетворительно объясняется этой теорией. Фактически, эта теория представляет идеологию современной биологии. Тем не менее, за последние два десятилетия значительно возросло число отечественных и зарубежных публикаций, в которых отмечается, что синтетическая теория не адекватна современным знаниям о ходе эволюционного процесса. Соответственно, делаются попытки преодолеть несогласие теории и фактов.

В качестве одного из наиболее часто критикуемых общих положений синтетической теории эволюции можно привести ее подход к объяснению вторичного сходства, то есть одинаковых морфологических и функциональных признаков, которые не были унаследованы, а возникли независимо в разных линиях эволюции организмов.

По неодарвинизму, все признаки живых существ полностью определяются составом генотипа и характером отбора. Поэтому параллелизм (вторичное сходство родственных существ) объясняется тем, что организмы унаследовали большое количество одинаковых генов от своего недавнего предка, а происхождение конвергентных признаков целиком приписывается действию отбора. Вместе с тем, хорошо известно, что черты сходства, развивающиеся в достаточно удаленных линиях, часто бывают неадаптивны и поэтому не могут быть правдоподобно объяснены ни естественным отбором, ни общим наследованием. Независимое возникновение одинаковых генов и их сочетаний заведомо исключается, поскольку мутации и рекомбинация - случайные процессы.

В ответ на такую критику сторонники синтетической теории могут возразить, что представления С.С. Четверикова и Р. Фишера о полной случайности мутаций в настоящее время значительно пересмотрены. Мутации случайны лишь по отношению к среде обитания, но не к существующей организации генома. Сейчас представляется вполне естественным, что разные участки ДНК обладают различной устойчивостью; соответственно, одни мутации будут возникать чаще, другие - реже. Кроме того, набор нуклеотидов весьма ограничен. Следовательно, существует вероятность независимого (и притом вполне случайного, беспричинного) появления одинаковых мутаций. Эти и другие факторы обуславливают значительную вторичную повторяемость в структуре ДНК и могут объяснять происхождение неадаптивного сходства с позиций неодарвинизма как случайного выбора из ограниченного числа возможностей.

Другой пример - критика СТЭ сторонниками мутационной эволюции - связан с концепцией пунктуализма или «прерывистого равновесия». Пунктуализм основан на простом палеонтологическом наблюдении: продолжительность стазиса на несколько порядков превышает длительность перехода из одного фенотипического состояния в другое. Судя по имеющимся данным, это правило в общем справедливо для всей ископаемой истории многоклеточных животных и имеет достаточное количество подтверждений.

Авторы пунктуализма противопоставляют свой взгляд градуализму - представлению Дарвина о постепенной эволюции путем мелких изменений - и считают прерывистое равновесие достаточным поводом для отрицания всей синтетической теории. Столь радикальный подход вызвал дискуссию вокруг концепции прерывистого равновесия, длящуюся уже 30 лет. Большинство авторов сходится на том, что между понятиями «постепенная» и «прерывистая» имеется лишь количественная разница: длительный процесс предстает мгновенным событием, будучи изображен на сжатой временной шкале. Поэтому пунктуализм и градуализм следует рассматривать как дополнительные понятия. Кроме того, сторонники синтетической теории справедливо отмечают, что прерывистое равновесие не создает для них дополнительных трудностей: длительный стазис можно объяснять действием стабилизирующего отбора (под действием стабильных, относительно неизменных условий существования), а быстрое изменение - теорией смещающегося равновесия С. Райта для малых популяций, при резких изменениях условий существования и/или в случае прохождения вида или какой либо его изолированной части, популяции, через бутылочное горлышко.

Заключение

80 лет назад в США закончился первый "обезьяний процесс". Не обремененные научными знаниями, но возмущенные самим фактом родства с обезьянами, американские экстремисты вновь и вновь обращались в суд, устраивая шумные пропагандистские кампании против преподавания дарвиновской теории эволюции в школе. Этим людям, к сожалению, неведомо, сколько серьезных подтверждений получила наука об эволюции за последние десятилетия.

Эволюционная теория признана научным сообществом как единственное разумное объяснение разнообразия жизни на Земле и приспособляемости организмов к изменениям условий среды. Это признание базируется не на вере в авторитет Дарвина, а на том, что дарвиновская концепция эволюции объясняет всю совокупность фактов, накопленных наукой.

Данные науки неопровержимо свидетельствуют о том, что жизнь существует на Земле более трех миллиардов лет, а не несколько тысяч лет, как утверждают сторонники "теории творения". Исследования палеонтологов доказывают, что свойства живых организмов, населяющих Землю, постоянно менялись, а не оставались неизменными. Палеонтологическая летопись происхождения человека от общего с современными человекообразными обезьянами предка прослежена весьма подробно. В течение ХХ века археологи обнаружили чрезвычайно убедительный ряд переходных форм между человеком и его обезьяноподобными предками. Факт эволюции подтверждается результатами анализа ДНК современных и вымерших животных. Эти анализы однозначно указывают на генетическое родство всех ныне живущих организмов друг с другом и, следовательно, на их происхождение от общих предков. Недавно было показано, что между геномами человека и шимпанзе гораздо меньше отличий, чем между геномами мыши и крысы.

Этот факт дает нам независимые от археологических находок, но хорошо согласующиеся с ними генетические свидетельства близкого родства человека и человекообразных обезьян.

В свое время Дарвину приходилось писать:

*Я уверен, что в этой книге вряд ли найдется хоть один пункт, к которому нельзя подобрать факты, которые приводили бы к прямо противоположным выводам, чем факты, найденные мною. Истинный результат может быть получен только при тщательном подсчете и сопоставлении фактов и доводов как "за", так и "против". А это пока невозможно.*

А теперь же, в наше время, в спорах о происхождении человека давно поставлена точка.

Дарвинизм стал первым широким синтезом эволюционных идей. В конце XIX - начале XX века наступил кризис первого синтеза. Некоторые из вызвавших этот кризис проблем были решены вторым синтезом - синтетической теорией эволюции (СТЭ). Синтетическая теория эволюции, объединяющая достижения генетики и классического дарвинизма, была создана 80 лет назад. Для всех биологов-эволюционистов сейчас очевидно, что она устарела, и многие факты не находят своего объяснения. Все говорят о необходимости нового синтеза, который бы объединил достижения палеонтологии, эмбриологии, зоопсихологии и других отраслей биологии, достижения которых учитываются современной эволюционной теорией не в полной мере. Но даже если третий синтез произойдет то, очевидно, не решит всех проблем и поставит новые вопросы – такова специфика науки.

Некоторые черты грядущего синтеза начали складываться уже несколько десятилетий назад (например, Шварц, 1967; Красилов, 1984; Шишкин, 1987; Назаров, 1991), однако этот процесс еще далеко не закончен. Отличительной особенностью третьего синтеза должен стать системный подход к эволюции, ее изучение на различных уровнях с определением интегрирующих механизмов для каждого из них.

Эволюционная теория составляет теоретический базис всей современной биологии. Как справедливо заметил один из основателей современной, синтетической теории эволюции, Феодосий Григорьевич Добржанский, «ничто в биологии не имеет смысла, кроме как в свете эволюции»

Наука развивается, переходя от одних взглядов к другим. Теория - продукт определенного времени, характеризующийся относительно целостными взглядами.