

Теория эволюции

Тема 9 (1)

История развития эволюционного учения

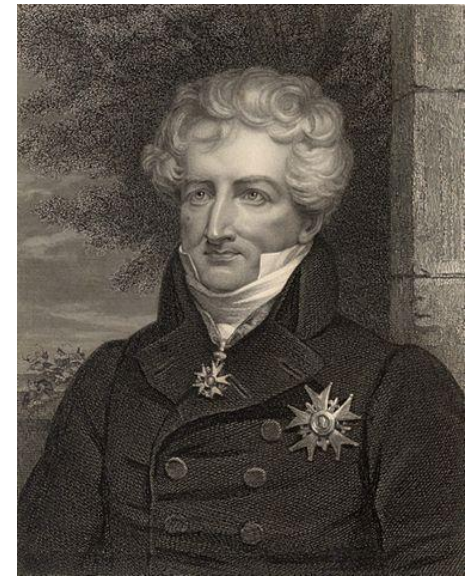
- Следует иметь в виду, что эволюционное учение, если оно не носит интуитивного характера, свойственного древним эволюционистам, основывается на теоретическом осмыслении результатов исследований в разных направлениях биологии, важнейшими из которых являются: цитология, генетика, биохимия, иммунология, учение о симбиозе и возникшая в последние годы геномика.
- **Эволюционные идеи Нового времени: микроэволюция и макроэволюция**
- Как видно из краткого изложения общей истории биологии до эпохи возрождения, дальше высказывания разрозненных идей об изменчивости видов дело не заходило. Эта же тенденция продолжалась и с наступлением Нового времени. Так Френсис Бэкон, политик и философ предполагал, что виды могут изменяться, накапливая «ошибки природы». Этот тезис снова, как и в случае с Эмпедоклом, перекликается с принципом естественного отбора, но об общей теории нет пока и слова. Как ни странно, но первой книгой об эволюции можно считать трактат Мэтью Хэйла (англ. Matthew Hale) «The Primitive Origination of Mankind Considered and Examined According to the Light of Nature». Странным это может показаться уже потому, что сам Хэйл не был натуралистом и даже философом, это был юрист, богослов и финансист, а свой трактат написал во время вынужденного отпуска в своём поместье. В нём он писал, что не стоит считать, будто бы все виды сотворены в их современной форме, напротив, сотворены были лишь архетипы, а всё разнообразие жизни развилось из них под влиянием многочисленных обстоятельств. У Хейла также предвосхищены многие споры о случайности, которые возникли после утверждения дарвинизма. В этом же трактате впервые упоминается термин «эволюция» в биологическом смысле.

Знакомство с истоками эволюционной идеи в биологии обнаруживает, что уже многие натуралисты и естествоиспытатели XVIII века чисто интуитивно разграничивали две группы явлений – изменения растений и животных под действием пищи, климата и одомашнивания; не выходявшие за пределы биологического вида, и крупномасштабные преобразования организации, выразившиеся в смене целых флор и фаун в последовательной истории Земли.

Не углубляясь в слишком давние времена, можно утверждать, что первые четкие и признанные современниками концепции смены животного населения земного шара связаны с именами Бюффона и Кювье. Существенно при этом, что оба великих натуралиста изложили свои концепции в общедоступной и литературно безупречной форме.



Жорж-Луи Леклерк
Бюффон (1707-1788)



Жорж Леопольд
Кювьё (1769-1832)

Описывая картины последовательных состояний земной поверхности, Бюффон, прежде всего, останавливается на вероятном возникновении самой Земли из куска Солнца, выбитого из нашего светила ударом столкнувшейся с ним кометы.

Произошло это событие, как он считает, 75 тыс. лет назад.

В общей сложности Бюффон выделяет в истории Земли шесть эпох и добавляет к ним еще одну – современную. В течение первых двух эпох поверхность земного шара была настолько горяча, что на ней не могло быть не только жизни, но и воды в жидком состоянии. Живые существа возникли в третью эпоху, когда свободные воды покрыли первичные материки. В горячей воде первозданного океана появились тогда аммониты с раковинами гигантских размеров, а на горах – деревья и травы. Четвертая эпоха была отмечена бурными геологическими событиями – извержениями вулканов, землетрясениями, обвалами, сильными бурями, потопами и т. п., уничтожавшими первых сухопутных животных. С наступлением более спокойной пятой эпохи Земля заселилась, начиная с полюсов (где жара спала раньше, чем на экваторе) крупными млекопитающими (слонами, носорогами, гиппопотамами). Шестая эпоха ознаменовалась разделением Старого и Нового Света. Это произошло совсем недавно, когда Север уже был заселен четвероногими и людьми. Отличительная черта современной (седьмой) эпохи связана, по Бюффону, с деятельностью человека, начавшего помогать силам природы.

При всей научной несостоятельности концепции Бюффона в ней содержалась правильная догадка, имеющая непосредственное отношение к нашей теме: великий натуралист установил существование на Земле поэтапной смены организмов, отличавшихся друг от друга своей организацией.

Тот же факт смены фаун в истории Земли пятьдесят лет спустя подтвердил Кювье в знаменитом трактате «Рассуждение о переворотах на поверхности земного шара», но дал ему иную, нежели Кювье, трактовку.

Кювье устанавливает основной метод будущей биостратиграфии и закладывает начало исторической геологии. Одновременно он приходит к выводу, что причиной массового вымирания животных на огромных пространствах могли быть только геологические перевороты катастрофических масштабов. О том, что именно перевороты или катастрофы обуславливали смену последовательного животного населения Земли, неопровержимо свидетельствуют, по мнению Кювье, факты обнаружения горизонтальных слоев осадочных пород с остатками морских организмов на больших высотах над уровнем моря. Разве не доказывают они, что некогда на этом месте было дно моря, впоследствии изменившего свое местоположение или прекратившего существование?

Кювье резюмирует: «Итак, жизнь не раз потрясалась на нашей земле страшными событиями. Бесчисленные живые существа становились жертвой катастроф: одни, обитатели суши, были поглощаемы потопами, другие, населявшие недра вод, оказывались на суше вместе с внезапно приподнятым дном моря; сами их расы навеки исчезли, оставив на свете лишь немногие остатки...».

Создав теорию катастроф, уничтоживших все живое, Кювье впервые поставил перед наукой важную проблему вымирания организмов. Однако, будучи сторонником постоянства видов, он решительно отрицал существование преемственности, какой-либо генетической связи между погибшей и пришедшей ей на смену новой фауной. При этом он ссылаясь на отсутствие между ними переходных форм.

Кювье фактически ушел от вопроса, откуда же после гибели прежней фауны берется новая, представители которой отличаются совершенно иной и, как правило, более высокой организацией. Этот вопрос вовсе не решает известная оговорка, будто во время катастрофы гибло не все животное население планеты и будто безжизненное пространство заселялось потом эмигрантами «из других мест». Эту «недоработку», недосказанность теории Кювье ясно сознавали его ученики и последователи – д'Орбиньи и Агассис, впоследствии дополнившие доктрину своего учителя представлением о многократных творческих актах. Эта же недосказанность послужила в XX в. основанием для противоположных суждений о том, был ли Кювье креационистом.

Впрочем, скрытый креационизм Кювье отнюдь не умаляет его заслуг перед наукой. Он твердо установил непреложный факт последовательной смены фаунистических комплексов и создал точный научный метод исследования, который несколько десятилетий спустя позволил дать этому факту истинное истолкование. В этом смысле можно сказать, что для грядущего торжества идеи эволюции Кювье сделал отнюдь не меньше, чем современные ему натурфилософы-эволюционисты.



Жан Батист Пьер
Антуан де Моне
Шевалье Ламарк
(1744-1829)

Жан Батист Ламарк

Гораздо ближе к обсуждаемой теме – и по предмету, и по его трактовке – учение Ламарка, – первая целостная доктрина эволюции в истории биологии, изложенная в наиболее полном и законченном виде в его «Философии зоологии».

В основе эволюционного учения Ламарка, бесспорно, лежит идея градации, или внутреннего «стремления к совершенствованию», имманентного всему живому. Действие этого фактора определяет поступательное развитие живой природы, постепенное, но неуклонное повышение организации живых существ – от инфузорий до млекопитающих и человека.

К идее градации как главной движущей силы эволюции Ламарк пришел скорее от систематики, чем от данных об ископаемых формах, сведения о которых до Кювье были крайне скупы. Фактически отправной точкой идеи послужило ему широко бытовавшее в XVIII в. представление о «лестнице существ». Но гениальность Ламарка в том и состояла, что он сумел придать тривиальной идее новое качество. Он сделал эту лестницу непрерывно движущейся, эволюционной, где одна ступень незаметно переходила в другую.

Ламарк указал и на причину градации. Будучи деистом, он полагал, что она выражает собой естественный «порядок» природы, «насажденный верховным творцом всего сущего», порядок, который, после того как он был однажды намечен, уже более не требует вмешательства бога в его осуществление.

Верный шаг к объединению трансформистского и систематического подходов был сделан опять-таки Ламарком. Как сторонник изменения видов и деист, он признавал Творца и считал, что Верховный Творец создал лишь материю и природу; все остальные неживые и живые объекты возникли из материи под воздействием природы. Ламарк подчёркивал, что «все живые тела происходят одни от других, при этом не путём последовательного развития из предшествующих зародышей». Таким образом, он выступил против концепции преформизма.

С наибольшей полнотой эволюционные идеи Ламарка изложены в «Философии зоологии» (1809). Ламарк считал, что ступени эволюции не лежат на прямой линии, как это следовало из «лестницы существ» швейцарского натурфилософа Ш. Бонне, а имеют множество ветвей и отклонений на уровне видов и родов. Это представление подготовило почву для будущих «родословных деревьев». Ламарком был предложен и сам термин «биология» в его современном смысле. Однако в зоологических трудах Ламарка содержалось немало фактических неточностей, что особенно видно при сравнении его сочинений с трудами его современника, соперника и критика, создателя сравнительной анатомии и палеонтологии Жоржа Кювье.

Ламарк считал, что движущим фактором эволюции может быть «упражнение» или «неупражнение» органов, зависящее от адекватного прямого влияния среды. Некоторая наивность аргументации Ламарка и Сент-Илера во многом способствовала антиэволюционной реакции на трансформизм начала XIX в, и вызвала абсолютно аргументированную с фактической стороны вопроса критику со стороны креациониста Жоржа Кювье и его школы.

Кювье полностью воспринял линнеевскую иерархичность системы и построил свою систему в виде ветвящегося дерева. Но это было не родословное дерево, а дерево сходства организмов. Как справедливо отмечал А. А. Борисяк, «построив систему на ... всестороннем учёте сходства и различий организмов, он тем самым открывал двери для эволюционного учения, против которого боролся». Система Кювье была, по-видимому, первой системой органической природы, в которой современные формы рассматривались рядом с ископаемыми. Кювье по праву считается весомой фигурой в становлении палеонтологии, биостратиграфии и исторической геологии как наук. Теоретической основой для выделения границ между слоями стало представление Кювье о катастрофических вымираниях фаун и флор на границах периодов и эпох. Он также разработал учение о корреляциях, благодаря которому восстанавливал облик черепа как целого, скелета как целого и, наконец, давал реконструкцию внешнего облика ископаемого животного. Свой вклад в стратиграфию вместе с Кювье внёс его французский коллега палеонтолог и геолог А. Броньяр (1770–1847), и, независимо от них, – английский землемер и горный инженер Вильям Смит (1769–1839).

Термин «морфология» – учение о форме организмов был введён в биологическую науку **Иоганном Вольфгангом Гёте** («Фауст»), а само учение возникло в конце XVIII века. Для креационистов того времени понятие о единстве плана строения означало поиск сходства, но не родства организмов. Задача сравнительной анатомии виделась в попытке понять по какому плану творило Верховное Существо всё то разнообразие животных и растений, которое мы наблюдаем на Земле. Эволюционная классика называет этот период развития биологии «идеалистической морфологией». Данное направление развивалось и противником трансформизма английским анатомом и палеонтологом Ричардом Оуэном . Кстати, именно он предложил в отношении структур, выполняющих сходные функции, применять всем теперь известную аналогию или гомологию, в зависимости от того, относятся ли сравниваемые организмы к одному плану строения, или к разным (к одному типу, допустим, животных или к разным типам).

Эволюционисты – современники Дарвина

Английский лесовод **Патрик Мэттью** в 1831 году опубликовал монографию «Строевой корабельных лес и древонасаждение». Явление неравномерного роста одновозрастных деревьев, избирательная гибель одних и выживание других давно были известны лесоводам. Мэттью предположил, что отбор не только обеспечивает выживание наиболее приспособленных деревьев, но и может вести к изменениям видов в процессе исторического развития.

Таким образом, борьба за существование и естественный отбор были ему известны. Вместе с тем, он считал, что ускорение эволюционного процесса зависит от воли организма (ламаркизм). Принцип борьбы за существование уживался у Мэттью с признанием существования катастроф: после переворотов уцелевают немногочисленные примитивные формы; в отсутствие конкуренции после переворота эволюционный процесс идёт высокими темпами.

Эволюционные идеи Мэттью в течение трёх десятилетий оставались незамеченными. Но в 1868 году, после выхода «Происхождения видов», он переопубликовал свои эволюционные страницы. После этого Дарвин ознакомился с трудами своего предшественника и отметил заслуги Мэттью в историческом обзоре 3-го издания своего труда.

Чарлз Лайель (1797–1875) – крупная фигура своего времени. Он возвратил к жизни понятие актуализма («Основные начала геологии», 1830–1833), идущего ещё от античных авторов, а также от таких весомых в человеческой истории личностей как Леонардо да Винчи (1452–1519), Ломоносова (1711–1765), Джемса Хаттона (Англия, 1726–1797) и, наконец, Ламарка. Принятие Лайелем концепции познания прошлого через изучение современности означало создание первой целостной теории эволюции лика Земли.

Английский философ и историк науки Вильям Уэвелл (1794–1866) в 1832 году выдвинул термин «униформизм» применительно к оценке теории Лайеля. Лайель говорил о неизменности действия геологических факторов во времени.

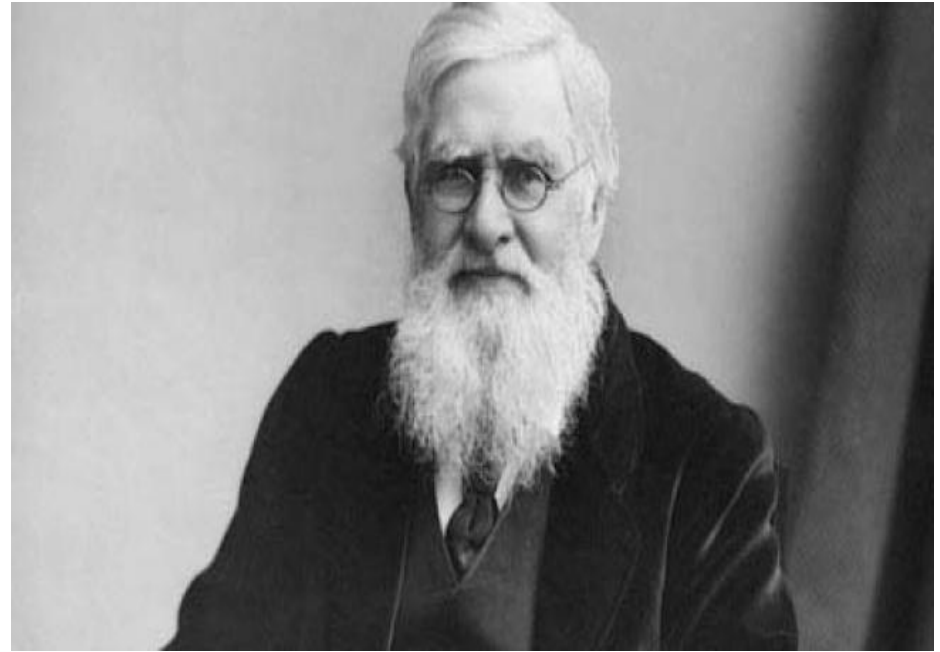
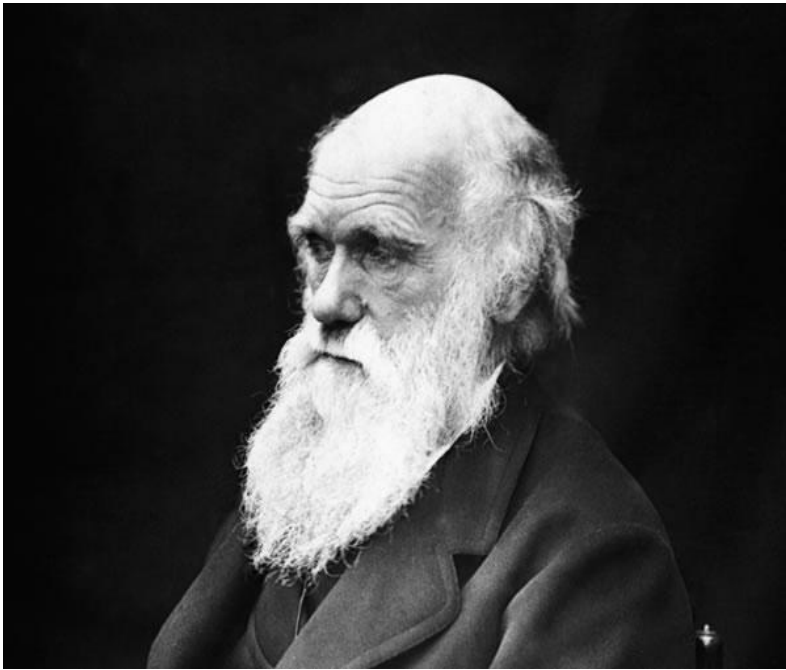
Униформизм был полной антитезой катастрофизму Кювье. «Учение Лайеля теперь так же преобладает, – писал антрополог и эволюционист И. Ранке, – как некогда господствовало учение Кювье. При этом нередко забывают, что учение о катастрофах едва ли так долго могло бы давать удовлетворительное схематическое объяснение геологических фактов в глазах лучших исследователей и мыслителей, если бы оно не опиралось на известную сумму положительных наблюдений. Истина и здесь лежит между крайностями теории». Как признают современные биологи «катастрофизм Кювье был необходимым этапом развития исторической геологии и палеонтологии. Без катастрофизма развитие биостратиграфии вряд ли шло бы столь быстро».

Шотландец Роберт Чемберс (1802–1871) – книгоиздатель и популяризатор науки издал в Лондоне «Следы естественной истории творения» (1844), в которой анонимно пропагандировал идеи Ламарка, говорил о длительности эволюционного процесса и об эволюционном развитии от просто организованных предков к более сложным формам. Вокруг книги анонимного автора разгорелись споры. Всегда весьма сдержанный и осторожный, Дарвин стоял в стороне от развернувшейся в Англии дискуссии, наблюдая за ней со стороны. Чемберс после выхода в свет книги Дарвина сразу встал в ряды сторонников нового учения. Таким образом, ещё до выхода знаменитого труда Чарльза Дарвина в свет, всем ходом развития естествознания уже была подготовлена почва для восприятия учения об изменяемости видов и отборе.

Эпоха Дарвина: Чарльз Дарвин и Альфред Уоллес

- Новый этап в развитии эволюционной теории наступил в 1859 году в результате публикации основополагающей работы Чарльза Дарвина «Происхождение видов путём естественного отбора или сохранение благоприятствуемых пород в борьбе за жизнь». Основной движущей силой эволюции по Дарвину является естественный отбор. Отбор, действуя на особей, позволяет выживать и оставлять потомство тем организмам, которые лучше приспособлены для жизни в данном окружении. Действие отбора приводит к распадению видов на части – дочерние виды, которые, в свою очередь, со временем расходятся до родов, семейств и всех более крупных таксонов.
- С присущей ему честностью Дарвин указал на тех, кто непосредственно подтолкнули его к написанию и изданию эволюционного учения (видимо, Дарвин не слишком интересовался историей науки, так как в первом издании «Происхождения видов» он не упоминал о своих непосредственных предшественниках: Уэллсе, Мэттью, Блите). Прямое влияние на Дарвина в процессе создания труда оказали Лайель и в меньшей степени Томас Мальтус (1766–1834), с его геометрической прогрессией численности из демографического труда «Опыт о законе народонаселения» (1798).

Можно сказать, что осторожного и осмотрительного Дарвина «заставил» опубликовать свой труд молодой английский зоолог и биогеограф Альфред Уоллес (1823–1913), отправив ему рукопись, в которой независимо от Дарвина он излагает идеи теории естественного отбора. При этом Уоллес знал, что Дарвин трудится над эволюционным учением, ибо последний сам писал ему об этом в письме от 1 мая 1857 года: «Нынешним летом исполнится 20 лет (!) с тех пор, как я завёл свою первую записную книжку по вопросу о том, чем и каким способом разнятся друг от друга виды и разновидности. Теперь я подготавливаю мой труд к печати... но не предполагаю печатать его раньше, чем через два года... Право, невозможно (в рамках письма) изложить мои взгляды на причины и способы изменений в естественном состоянии; но я шаг за шагом пришел к ясной и отчётливой идее – верной или ложной, об этом должны судить другие; ибо – увы! – самая непоколебимая уверенность автора теории в своей правоте ни в какой мере не является залогом её истинности!» Здесь видно здравомыслие Дарвина, а также и джентльменское отношение двух учёных друг к другу, которое ясно прослеживается при анализе переписки между ними. Дарвин, получив статью 18 июня 1858 года, хотел представить её в печать, умолчав о своей работе, и только по настоятельным уговорам друзей написал «краткое извлечение» из своего труда и эти две работы представил в 1859 году на суд Линнеевского общества.



Чарльз Дарвин (1809-1982)

Альфред Уоллес (1823-1913)

Дарвин в полной мере воспринял от Лайеля идею постепенности развития и, можно сказать, был униформистом. Может возникнуть вопрос: если всё было известно до Дарвина, то в чём же его заслуга, почему именно его работа вызвала такой резонанс?

Это объяснимо, Дарвин сделал то, что не смогли сделать его предшественники. Во-первых, он дал своей работе очень актуальное название, бывшее «у всех на устах». Общественность испытывала жгучий интерес именно к «Происхождению видов путём естественного отбора или сохранению благоприятствуемых рас в борьбе за жизнь». Трудно припомнить другую книгу в истории мирового естествознания, в названии которой столь же чётко была бы отражена её суть. Может быть, Дарвину и попадались на глаза титульные листы или названия работ его предшественников, но просто не возникло желания ознакомиться с ними. Мы можем только гадать, как бы отреагировала общественность, догадайся Мэттью выпустить свои эволюционные взгляды под заглавием «Возможность изменения видов растений во времени благодаря выживанию (отбору) наиболее приспособленных». Но, как мы знаем «Строевой корабельный лес...» не привлёк к себе внимания.

Во-вторых, и это самое главное, Дарвин смог объяснить современникам причины изменяемости видов на основе проведённых им наблюдений. Он отверг, как несостоятельное, представление о «упражнении» или «неупражнении» органов и обратился к фактам выведения новых пород животных и сортов растений людьми – к искусственному отбору.

Он показал, что неопределенная изменчивость организмов (мутации в современном представлении) передаются по наследству и могут стать началом новой породы или сорта, если то будет полезно человеку. . Перенеся эти данные на дикие виды, Дарвин считал, что в природе могут сохраняться лишь те изменения, которые выгодны виду для успешной конкуренции с другими, и говорил о борьбе за существование и естественном отборе, которому приписывал важную, но не единственную роль движителя эволюции. Дарвин не только дал теоретические выкладки естественного отбора, но и показал на фактическом материале эволюцию видов в пространстве, при географической изоляции (вьюрки), и с позиций логики объяснил механизмы дивергентной эволюции. Также он ознакомил общественность с ископаемыми формами гигантских ленивцев и броненосцев, что могло рассматриваться как эволюция во времени. Дарвин также допускал возможность длительного сохранения некой усреднённой нормы вида в процессе эволюции путем элиминации любых отклоняющихся вариантов (например, выжившие после бури воробьи имели среднюю длину крыла), что позднее было названо стасигенезом. Дарвин смог всем доказать реальность изменчивости видов в природе, поэтому благодаря его работе сошли на нет идеи о строгом постоянстве видов. Статикам и фиксистам было бессмысленным далее упорствовать в своих позициях.

Становление дарвинизма

Как истинный приверженец градуализма, Дарвин был обеспокоен тем, что отсутствие переходных форм может явиться крахом его теории, и относил эту нехватку к неполноте геологической летописи. Также Дарвина беспокоила мысль о «растворении» вновь приобретенного признака в ряду поколений, при последующем скрещивании с обычными, не измененными особями. Он писал, что это возражение, наряду с перерывами в геологической летописи, одно из самых серьёзных для его теории.

Дарвин и его современники не знали, что в 1865 году австро-чешский естествоиспытатель аббат Грегор Мендель (1822–1884) открыл законы наследственности, по которым наследственный признак, не «растворяется» в ряду поколений, а переходит (в случае рецессивности) в гетерозиготное состояние и может сохраниться в популяционной среде.

В поддержку Дарвина начинают выступать такие ученые, как американский ботаник Аза Грэй (1810–1888); Альфред Уоллес, Томас Генри Гексли (Хаксли; 1825–1895) и многие другие. Убеждённые сторонники Дарвина нашлись во всех странах Европы. Можно сказать, что идеи Дарвина повлияли на образ мышления всего человечества.

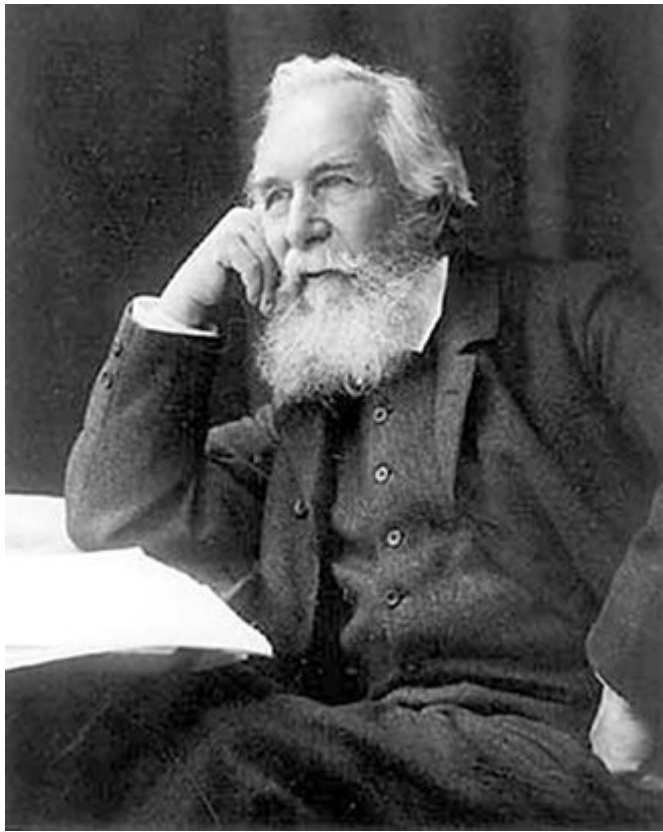
Но научная мысль на этом не остановилась. В биологии совершенствовались методы исследования. Появлялись новые научные идеи, а ранее возникшие подвергались сомнению.

Известно и следует помнить, что ни один закон, ни одно утверждение не могут считаться научными, если они не могут вызывать сомнений, не подлежат пересмотру или опровержению (фальсификации). Учение Дарвина не было исключением.

С критикой идей Дарвина выступают не менее заслуженные ученые: учитель Дарвина, профессор геологии Адам Седжвик (1785–1873), известнейший палеонтолог Ричард Оуэн, крупный зоолог, палеонтолог и геолог Луи Агассис (1807–1873), немецкий профессор Генрих Георг Бронн (1800–1862).

Интересен тот факт, что книгу Дарвина на немецкий язык перевел именно Бронн, не разделявший его взглядов, но считающий, что новая идея имеет право на существование. Рассматривая взгляды другого противника Дарвина – Агассиса, заметим, что этот ученый говорил о важности сочетания методов эмбриологии, анатомии и палеонтологии для определения положения вида или иного таксона в классификационной схеме. Таким образом, вид получает свое место в естественном порядке мироздания.

Эрнст Генрих Геккель (сторонник Дарвина) построил первое генеологическое дерево царства животных). С его «лёгкой руки» все сколько-нибудь серьезные зоологи, анатомы, эмбриологи, палеонтологи принимаются строить целые леса филогенетических древ.



Эрнст Гёнрих Филипп Август Гёккель (нем. Ernst Heinrich Philipp August Haeckel; 1834-1919) — немецкий естествоиспытатель и философ. Автор терминов питекантроп, филогенез, онтогенез и экология.

Как следствие распространяется в качестве единственно возможной идея монофилии – происхождение всех организмов на Земле от одного предка, эта идея безраздельно владела умами ученых и в середине XX века.

Однако признание или допущение симбиогенеза породило противников монофилии, позиция которых со временем укреплялась, благодаря новым исследованиям.

Экспериментальный биолог и теоретик Август Вейсман (1834–1914) в достаточно четкой форме говорил о клеточном ядре как о носителе наследственности. Независимо от Менделя он пришёл к важнейшему выводу о дискретности наследственных единиц. Идеи Вейсмана (где-то после 1863 года) стали достоянием широких кругов биологов, предметом для дискуссий. Увлекательнейшие страницы зарождения учения о хромосомах, возникновение цитогенетики, создание Т. Г. Морганом хромосомной теории наследственности в 1912–1916 гг. – все это в сильнейшей степени было стимулировано Августом Вейсманом.

Вейсман предложил различать две формы деления клеток – экваториальное и редукционное, то есть подошёл к открытию мейоза – важнейшего этапа комбинативной изменчивости и полового процесса. Но Вейсман не смог избежать некоторой умозрительности в своих представлениях о механизме передачи наследственности. Он думал, что весь набор дискретных факторов – «детерминантов» – имеют лишь клетки так называемого «зародышевого пути». Справедливо предсказав существование мейоза, Вейсман ошибся в предсказании судьбы распределения генов. Он также распространил принцип отбора на соревнование между клетками, и, поскольку клетки есть носители тех или иных детерминант, говорил о их борьбе между собой. Самые современные концепции «эгоистической ДНК», «эгоистического гена», развитые на рубеже 70-х и 80-х гг. XX в. во многом перекликаются с вейсмановской конкуренцией детерминант. Вейсман делал акцент на том, что «зародышевая плазма» обособлена от клеток сомы всего организма, и потому говорил о невозможности наследования приобретенных организмом (сомой) признаков под действием среды. Но многие дарвинисты принимали эту идею Ламарка. Жесткая критика Вейсмана этой концепции вызвало лично к нему и его теории, а затем и вообще к изучению хромосом негативное отношение со стороны ортодоксальных дарвинистов (тех, кто признавал отбор единственным фактором эволюции).

XX век: Кризис дарвинизма

Переоткрытие законов Менделя произошло в 1900 году в трех разных странах: Голландии (Гуго де Фриз 1848–1935), Германии (Карл Эрих Корренс 1864–1933) и Австрии (Эрих фон Чермак 1871–1962), которые одновременно обнаружили забытую работу Менделя. В 1902 году Уолтер Саттон (Сетон, 1876–1916) дал цитологическое обоснование менделизму: диплоидный и гаплоидный наборы, гомологичные хромосомы, процесс конъюгации при мейозе, предсказание сцепления генов, находящихся в одной хромосоме, понятие о доминантности и рецессивности, а также аллельные гены – все это демонстрировалось на цитологических препаратах, основывалось на точных расчетах менделевской алгебры и очень отличалось от гипотетических родословных древ, от стиля натуралистического дарвинизма XIX века.

Мутационная теория де Фриза (1901–1903 гг.) не была принята не только консерватизмом ортодоксальных дарвинистов, но и тем, что на других видах растений исследователям не удавалось получить достигнутый им на *Oenothera lamarckiana* широкий спектр изменчивости (сейчас известно, что энотера – полиморфный вид, имеющий хромосомные транслокации, часть которых гетерозиготна, тогда как гомозиготы летальны).

Де Фриз и его русский предшественник ботаник Сергей Иванович Коржинский (1861–1900), писавший в 1899 году (Петербург) о внезапных скачкообразных «гетерогенных» отклонениях, думали, что возможность проявления макромутаций отвергает дарвиновскую теорию. На заре становления генетики высказывалось немало концепций, согласно которым эволюция не зависела от внешней среды. Под критику дарвинистов попал и нидерландский ботаник Ян Паулус Лотси (1867–1931), написавший книгу «Эволюция путем гибридизации», где справедливо обратил внимание на роль гибридизации в видообразовании у растений.

Если в середине XVIII века казалось непреодолимым противоречие между трансформизмом (непрерывным изменением) и дискретностью таксономических единиц систематики, то в XIX веке думалось, что градуалистические древа, построенные на основе родства, вошли в противоречие с дискретностью наследственного материала. Эволюция путем визуально различимых крупных мутаций не могла быть принята градуализмом дарвинистов.

Доверие к мутациям и их роли в формировании изменчивости вида вернул Томас Гент Морган (1886–1945), когда этот американский эмбриолог и зоолог в 1910 году перешёл к генетическим исследованиям и, в конце концов, остановил свой выбор на знаменитой дрозофиле. Наверно, не стоит удивляться, что через 20-30 лет после описываемых событий именно популяционные генетики пришли к эволюции не через макромутации (что стало признаваться маловероятным), а через неуклонное и постепенное изменение частот аллельных генов в популяциях. Так как макроэволюция к тому времени представлялась бесспорным продолжением изученных явлений микроэволюции, постепенность стала казаться неотделимой чертой эволюционного процесса. Произошёл на новом уровне возврат к лейбницеvскому «закону непрерывности» и в первой половине XX века смог произойти синтез эволюции и генетики. В очередной раз соединились некогда противоположные концепции.

В свете новейших биологических идей происходит отдаление от закона непрерывности, теперь уже не генетиков, а самих эволюционистов. Так известный эволюционист С. Дж. Гулд поднял вопрос о пунктуализме (прерывистом равновесии), в противовес градуализму.

Становление «Нового синтеза» или синтетической теории эволюции

Рональд Фишер

В середине XX века на основе теории Дарвина и генетики Моргана сформировалась синтетическая теория эволюции (сокращённо СТЭ). СТЭ является в настоящее время наиболее разработанной системой представлений о процессах видообразования. Основой для эволюции по СТЭ считается динамика генетической структуры популяций. Основным движущим фактором эволюции признан естественный отбор.

Синтетическая теория в её нынешнем виде образовалась в результате переосмысления ряда положений классического дарвинизма с позиций генетики начала XX века. После переоткрытия законов Менделя (в 1901 г.), доказательства дискретной природы наследственности и особенно после создания теоретической популяционной генетики трудами Сергея Четверикова (1880-1959), Роберта Фишера (1918–1930), Джона Холдейна (1892-1964), Сьюэла Райта (1889-1988), учение Дарвина приобрело прочный генетический фундамент.

Сергей Четвериков

Статья Сергея Четверикова «О некоторых моментах эволюционного процесса с точки зрения современной генетики» (1926) по сути стала ядром будущей синтетической теории эволюции и основой для дальнейшего синтеза дарвинизма и генетики. В этой статье Четвериков показал совместимость принципов генетики с теорией естественного отбора и заложил основы эволюционной генетики. Главная эволюционная публикация Сергея Четверикова была переведена на английский язык в лаборатории Джона Холдейна, но никогда не была опубликована за рубежом. В работах Джона Холдейна, Николая Тимофеева-Ресовского и Феодосия Добржанского идеи, выраженные Сергеем Четвериковым, распространились на Запад, где почти одновременно Рональд Фишер высказал очень сходные взгляды о эволюции доминантности. Толчок к развитию синтетической теории дала гипотеза о рецессивности новых генов. Говоря языком генетики второй половины XX 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.

Нейтральная теория молекулярной эволюции

В конце 1960-х годов Мотоо Кимура была разработана теория нейтральной эволюции, предполагающая, что в эволюции важную роль играют случайные мутации, не имеющие приспособительного значения. В частности, в небольших популяциях естественный отбор, как правило, не играет решающей роли. Теория нейтральной эволюции хорошо согласуется с фактом постоянной скорости закрепления мутаций на молекулярном уровне, что позволяет, к примеру, оценивать время расхождения видов.

Теория нейтральной эволюции не оспаривает решающей роли естественного отбора в развитии жизни на Земле. Дискуссия ведётся касательно доли мутаций, имеющих приспособительное значение. Большинство биологов признают ряд результатов теории нейтральной эволюции, хотя и не разделяют некоторые сильные утверждения, первоначально высказанные Кимура. Теория нейтральной эволюции объясняет процессы молекулярной эволюции живых организмов на уровнях не выше организменных. Но для объяснения прогрессивной эволюции она не подходит по математическим соображениям. Исходя из статистики, для эволюции мутации могут, как возникать случайно, вызывая приспособления, так и те изменения, которые возникают постепенно. Теория нейтральной эволюции не противоречит теории естественного отбора, она лишь объясняет механизмы проходящие на клеточном, надклеточном и органном уровнях.

Теория прерывистого равновесия

В 1972 году палеонтологами Нильсом Эдриджем и Стивеном Гулдом была предложена теория прерывистого равновесия, утверждающая, что эволюция существ, размножающихся половым путём, происходит скачками, перемежающимися с длительными периодами, в которых не происходит существенных изменений. Согласно этой теории, фенотипическая эволюция, эволюция свойств, закодированных в геноме, происходит в результате редких периодов образования новых видов, которые протекают относительно быстро по сравнению с периодами устойчивого существования видов. Теория стала своеобразным возрождением сальтационной концепции. Принято противопоставлять теорию прерывистого равновесия теории филетического градуализма, которая утверждает, что бо́льшая часть процессов эволюции протекает равномерно, в результате постепенной трансформации видов.

Эволюционная биология развития

В последние десятилетия эволюционная теория получила импульс от исследований в области биологии развития. Открытие hox-генов и более полное понимание генетического регулирования эмбриогенеза стало основой для глубокого продвижения в теории морфологической эволюции, связи индивидуального и филогенетического развития, эволюции новых форм на основе прежнего набора структурных генов.

Современные направления эволюционной мысли

В конце предыдущего раздела были очень кратко обозначены некоторые новые направления эволюционного мышления. Дальнейшее изложение будет посвящено ряду чётко наметившихся, преимущественно новых, принципиально отличающихся от СТЭ, направлений. Речь будет идти именно о направлениях в науке, а не о новых теориях эволюции. Однако сначала следует подробнее остановиться на основных положениях синтетической теории эволюции, которая безо всякого сговора, по общему, в основном-то молчаливому, согласию общественности, включая и большинство биологов, постепенно стала восприниматься как нечто окончательно установленное и практически незыблемое. СТЭ воспринималась, а в основном и продолжает восприниматься, как естественное и логическое продолжение учения самого Чарльза Дарвина. Однако при этом часто упускается из вида, что во времена Дарвина не существовало таких понятий как генетика, мутации, было весьма смутное представление о том, что собою представляют материальные носители наследственности (эти представления и сейчас ещё недостаточно чёткие и однозначные).

В трудах Дарвина не представлено ни одного примера возникновения нового вида, фактически не затрагиваются вопросы макроэволюции и возникновения жизни на Земле. Те вопросы, которые сейчас рассматриваются в генетике популяций, Дарвином обсуждаются в основном на примерах с домашними животными. Некоторые упорные и последовательные сторонники СТЭ присвоили себе право, мало смущаясь, говорить от имени Дарвина, даже не удосужившись внимательно прочитать его работы. А ведь сам Дарвин во многих частностях своего учения сомневался, внося в очередные прижизненные издания «Происхождения видов ...» новые соображения, пояснения и исправления.

Подавляющее большинство историков науки и авторов наиболее серьёзных исследований, в области современной теории эволюции, в которых часто высказывается несогласие с утверждениями СТЭ, неизменно отдают должное и самому великому английскому эволюционисту и когорте его последователей. Ведь нельзя не помнить о том, что книга «Происхождение видов ...», если не учитывать Библию, оказала в своё время такое воздействие на умы и миропонимание всего человечества, как ни одно другое произведение из области научной литературы.

Имя Чарльза Дарвина навеки останется в пантеоне величайших учёных нашей планеты. Можно сказать, что он изменил мировоззрение человечества. Это надо окончательно признать, об этом надо помнить, но и оставить, наконец, великого, давно от нас ушедшего учёного, в покое.

Вместе с тем в трудах Дарвина не представлено ни одного примера возникновения нового вида, фактически не затрагиваются вопросы макроэволюции и возникновения жизни на Земле. Те вопросы, которые сейчас рассматриваются в генетике популяций, Дарвином обсуждаются в основном на примерах с домашними животными. Некоторые упорные и последовательные сторонники СТЭ присвоили себе право, мало смущаясь, говорить от имени Дарвина, даже не удосужившись внимательно прочитать его работы. А ведь сам Дарвин во многих частностях своего учения сомневался, внося в очередные прижизненные издания «Происхождения видов ...» новые соображения, пояснения и исправления.

подавляющее большинство историков науки и авторов наиболее серьёзных исследований, в области современной теории эволюции, в которых часто высказывается несогласие с утверждениями СТЭ, неизменно отдадут должное и самому великому английскому эволюционисту и когорте его последователей. Ведь нельзя не помнить о том, что книга «Происхождение видов ...», если не учитывать Библию, оказала в своё время такое воздействие на умы и миропонимание всего человечества, как ни одно другое произведение из области научной литературы.

Очень хорошо по этому поводу высказался Евгений Кунин: «Несмотря на наше непоколебимое восхищение Дарвином, мы должны низвести викторианский взгляд на мир (включая его обновлённые версии, процветавшие в XX столетии) в почтенные музейные залы, где ему самое место, и исследовать последствия смены парадигмы». Правда, говорить об окончательной смене парадигмы пока рано – слишком много остаётся нерешённых важных вопросов в нарождающихся в наши дни принципиальных схемах будущих эволюционных учений. Коротко остановимся на некоторых из них и мы.

Однако сначала обратимся к важной для нас частности из теории познания. Зададимся вопросом: что такое эволюционное учение, это действительно хорошо сформулированная теория (ведь принято говорить «теория эволюции») или это гипотеза?

Согласно материалам из интернета («Психология для всех»), теория является хорошо установленным принципом, который был разработан, чтобы объяснить некоторые аспекты мира природы. Теория возникает в результате многократного наблюдения и тестирования и включает в себя факты, законы, предсказания и проверенные гипотезы, которые получили широкое признание.

Хотя эти термины иногда используются как взаимозаменяемые в повседневном использовании, тем не менее, разница между теорией и гипотезой очень существенна.

Назовём наиболее важные различия: а) теория предсказывает события в общих чертах, в то время как гипотеза делает конкретные предсказания об определенном наборе обстоятельств; б) теория обычно тщательно проверена и, как правило, принимается большинством, в то время как гипотеза – представляет собой предположения, которые на момент её высказывания бывают не проверенными.

Если принять приведённые выше определения, то теория эволюции в её нынешнем состоянии ближе к гипотезе, так как она, хоть и описывает события в общих чертах, но не является тщательно проверенной и принимается далеко не всеми, оставляя достаточно поводов для сомнений и несогласий.

Далее переходим к рассмотрению отдельных явно выраженных эволюционных тенденций.