



ДИСКУССИОННЫЙ КЛУБ

УДК 575.83:574:001

А. А. Протасов, д.б.н., зав. лабораторией

Институт гидробиологии Национальной академии наук Украины, Киев, Украина

**ЭВОЛЮЦИЯ, ЭКОЛОГИЯ, НАУКА.
ЗАМЕТКИ НА ПОЛЯХ «АВТОБИОГРАФИИ»
И «ПРОИСХОЖДЕНИЯ ВИДОВ» ЧАРЛЬЗА ДАРВИНА**

Рассмотрены некоторые аспекты жизни и научного творчества Чарльза Дарвина в связи со 150-летием выхода «Происхождения видов». Обсуждаются вопросы, связанные с современными представлениями об эволюции, связи экологии с эволюционной теорией.

Ключевые слова: Ч. Дарвин, эволюция, отбор, экология, биосфера.

Сохранение жизни возможно лишь при постоянном изменении её содержания.

М. М Камшилов [16; с. 173]

Изменчивость, непостоянство, динамизм, движение – чрезвычайно характерны для жизни как биологического явления, не только на уровне организмов, но и всей биосферы в целом. Не остаются постоянными ни виды, ни организмы, ни их ассоциации, ни их биосферная совокупность – живое вещество. Всё изменяется! Однако живому свойственно не просто изменение, но изменение направленное, связанное с увеличением числа элементов живых систем, с усложнением связей, развитием. И хотя сам термин «эволюция» происходит от латинского *evolutio, evolveo* – развертывание, развертываю, тем не менее, нашему восприятию доступно только настоящее. Необходимо ли эволюционное мировоззрение практическому гидробиологу?

Заметок и глубоких исследований о трудах Чарльза Дарвина за более чем полтора столетия накопилось множество, однако науч-

ное наследие его так обширно, что поток этот вряд ли будет иссякать в обозримом будущем. Меняется время, изменяются взгляды, классические труды могут быть прочитаны по-новому, дарвиновские же важны не только глубокой проработкой многих вопросов биологической науки, но тем, что они изменили определённые основы мировоззрения. Именно поэтому сейчас они также актуальны, как и 150 лет назад.

Автобиография такого великого труженика как Дарвин поучительна не только в моральном аспекте, но и в методическом. В своём предисловии к I тому трудов Ч. Дарвина [15] (далее все ссылки и цитаты взяты из этого издания) К.А. Тимирязев отметил: «как ни оригинальна идея, положенная в основу учения, быть может ещё оригинальнее тот путь, которым оно создавалось. Путешествие на «Бигле» и «Автобиография» дают нам видимость

присутствия при одном из величайших явлений, доступных человеческому наблюдению – при генезисе великого научного открытия в уме его творца». Особый метод усматривается К.А. Тимирязевым в том, что Ч. Дарвин «извернул обычную логическую последовательность», сформированную Бэконом – наука раскрывает причины явлений, а уже знание причин служит средством для подчинения этих явлений. «Дарвин же задался вопросом, каким средством пользуется человек для достижения своих целей в изменении органических существ, и анализ этого привел его к пониманию причин явления. Таким средством оказался прием так называемого отбора – Selection».

Довольно подробно и весьма критически описывая свою жизнь, Дарвин подходит к 1831 г.: «Путешествие на «Бигле» было, конечно, самым важным событием моей жизни, определившим всю мою последующую деятельность». Как бы строго ни относился сам Дарвин к своей научной деятельности до путешествия, безусловно, следует признать, что в свои 20 с небольшим лет он уже был разносторонним естествоиспытателем, был подготовлен не только к профессиональным сборам научных материалов, но и к глубоким осмыслениям и выводам. Таким образом, самым важным событием жизни Дарвина было путешествие на «Бигле», а одним из самых важных периодов жизни, если не самым важным, – становление естествоиспытателя, накопление солидного запаса знаний, который предшествовал путешествию. Кроме того, у него были такие великие учителя как Генсло, Ляйель, Седжвик, Гукер, благодарностям которым Дарвин посвятил многие строки своей «Автобиографии».

Каждый человек, независимо от того, пишет ли он автобиографию, или просто анализирует прожитые годы, задаётся вопросом – а как бы я прожил эту жизнь, если бы была возможность прожить её заново? Это – оценка не столько сделанного, сколько не сделанного, упущенных возможностей. Можно было пред-

ставить, что Дарвин в такой оценке пожалел бы о том, что слишком долго оттачивал, совершенствовал свою теорию. («В июне 1842 года я в первый раз доставил себе удовольствие, набросав самый краткий очерк своей теории карандашом на 35 страницах»). Но нет, наоборот, он пишет, что рад этой задержке: «Я много выиграл, оттянув публикацию с 1839 года, когда теория уже вполне ясно сложилась в моем уме, до 1859 года и ровно ничего не потерял, потому что нимало не заботился о том, кому люди припишут большую степень оригинальности – мне или Уоллесу...».

О чем же он сожалеет? Ответ оказывается неожиданным: «Ум мой превратился в какой то механизм, перемалывающий большие коллекции фактов в общие законы, но почему эта способность вызвала атрофирование той части мозга, от которой зависят высшие эстетические вкусы, я не могу понять. Утрата этих вкусов представляют утрату известной доли счастья». И далее: «если б мне пришлось второй раз прожить свою жизнь, я бы поставил себе за правило читать поэтические произведения и слушать музыку хоть раз в неделю, таким образом, части мозга, теперь атрофировавшиеся, сохранили бы свою живучесть».

(Возникает немаловажный для учёного вопрос: если вы пишете, кроме статей, ещё и стихи, то не является ли это показателем того, что ум ваш еще не достиг необходимой научной зрелости?)

Жизнь любого человека может быть вполне охарактеризована конечным количеством «ключевых слов». Дарвина написал много книг, трудясь упорно и преодолевая болезни, но для человечества его жизнь умещается в два ключевых слова «Бигль» и «Происхождение». Первое стало широко известным, благодаря книге Дарвина «Путешествие натуралиста вокруг света на корабле «Бигль» [11]. Он очень ценил это произведение: «Успех этого моего литературного первенца и до сих пор щекочет мое самолюбие более, чем успех остальных

моих книг». Всего в своей «Автобиографии» Дарвин упоминает более 10 трудов, которые он считал наиболее важными.

Прекрасно зная состояние современной ему науки, Дарвин вполне отдавал себе отчёт в значении своих трудов, в первую очередь «Происхождения видов». Тем не менее, в «Автобиографии» нигде он даже не обмолвился о высокой самооценке. Как бы подводя итог, он писал лишь: «Я трудился как только мог, упорно и исправно, а большего от человека нельзя и требовать.»

«Происхождение» и эволюция. В письме к профессору Аза Грею (5 сентября 1857 г.) Дарвин выделил несколько основных пунктов своей теории (Цит. по [15], с. 51 – 53), выстраивая свою логическую цепочку:

1) «Изумительно, чего может достигнуть человек при помощи отбора...»

2) «В природе мы встречаем случайные незначительные изменения почти во всех частях организации...»

3) «Только небольшое число из ежегодно рождающихся выживает до возможности своего воспроизведения. Какое ничтожное различие нередко определяет, кому жить, кому умирать...»

4) «Теперь представьте страну, в которой произошла какая-нибудь перемена. ...не могу сомневаться, что в течение миллионов поколений могут случайно рождаться [организмы] со значительными отклонениями, полезными для той или другой страны... Такие неделимые будут иметь больше шансов для переживания и на размножение их новой слегка измененной формы, эти изменения будут медленно нарастать.»

5) «Может быть самые резкие возражения [данной теории] устраняются положением *Natura non facit saltum* [природа не делает скачков].»

6) «Одна и та же площадь может поддерживать тем большее количество жизни, чем разнообразнее её органические формы»

Таким образом, его концепция сводилась к формуле: различные малые изменения всегда имеют место у организмов, особи одного вида всегда в чем-то различны; изменения могут передаваться по наследству и больше шансов дать потомство у тех организмов, которые лучше соответствуют условиям, естественный отбор отсекает («бритва» Дарвина) малоприспособленных, особенно существенно это в случае изменения условий обитания. Таким образом происходит постепенное расхождение признаков, появление новых видов. Свойство живых организмов увеличивать свое обилие в геометрической прогрессии создаёт «давление жизни», а противодействует этому «давление среды».

В своей концепции Дарвин предложил, по сути, популяционный подход, рассматривая изменчивость как важный фактор развития, а не просто «шум», нарушающий некий единый «образ», тип вида [7]).

Сложилось не совсем верное мнение, что отбор, один из основных компонентов всей теории Дарвина, явление чисто биологическое. Но его можно считать общесистемным принципом: «вмещаемое должно соответствовать вмещающему» [13, 14], то есть никакая система (организм, популяция) не может существовать в среде, которой она не соответствует в каких-то ключевых аспектах.

К.А. Тимирязев [15] отмечает, что Дарвин, объяснив основную черту «всего организованного – это соответствие между формой и её отправлением, долго стоял перед препятствием – антиномией, которая состоит в основе всего органического мира: *непрерывностью его в целом и разрозненностью в частностях*».

По мнению К.А. Тимирязева, эта антиномия разрешена была «необходимым следствием естественного отбора». Для всех организмов оказывается полезным стремление к разнообразию, поскольку любой участок земли может вместить и прокормить тем больше живых существ, чем они разнообразнее, чем

менее сталкиваются между собой их потребности, их интересы.

Однако представляется, что эта антиномия не была разрешена Дарвином и, более того, не может быть разрешена «прямым следствием» отбора. Непрерывное «целое», исходя из принципа эмерджентности, лишь частично, в силу генетического родства целого и частей может следовать тем же законам, что и «часть».

«Целое» это не простая совокупность организмов и видовых популяций. Называть ли это как В. И. Вернадский [3] живым веществом, или как А. М. Гиляров [8] биотой (совокупностью всех живых организмов), или как В. Н. Беклемишев геомеридой [2], рассматривая его как «целое», следует признать за ним существование эмерджентных свойств. Каковы эти свойства? В интересующем нас аспекте следует признать среди прочих и свойство эволюции этого «целого». Хотя «отбор» не обязательно представляет собой «выбор», очевидны затруднения с применением самого понятия отбора на уровне живого вещества или геомериды.

По сути, эта антиномия, перед которой стоял Ч. Дарвин, рассматривалась и В. И. Вернадским, только с другого полюса. Живое вещество и есть «непрерывность целого». Вернадский ссылается на Дарвина, он говорит о «медленной модификации живых форм организмов, которые генетически связаны между собой от поколения к поколению. Эволюционный процесс характерен только для живого вещества» [28].

Думается, что К.А. Тимирязев совершенно верно трактовал позицию и основные задачи Дарвина: в дарвиновской теории речь шла именно о частях – организмах, видах, но не о «целом». Виды эволюционируют «индивидуально» и у Дарвина ничего нет об эволюции «целого». Подразумевалось, что это развитие целого представляет собой как бы сумму частных процессов. Именно поэтому неверна, слишком упрощена у К.А. Тимирязева трактов-

ка разнообразия и его генезиса. Кроме бесконечного стремления к максимальной изоляции, что якобы должно приводить к минимизации негативных взаимодействий, бесконкурентному занятию всё новых экологических ниш, что приводит к «дурному» разнообразию, безусловно, существуют сложные, мало еще изученные механизмы ограничения разнообразия.

Виды существуют в геологическом масштабе времени, в основном, весьма непродолжительно [18]. Современный состав биосферы – это, как правило, «молодые» виды. Однако параллельно с ними существуют и очень древние. Кроме более молодых, «более совершенных», существуют и более «примитивные». Явление это носит, по А. Л. Тахтаджану, название гетеробатмии [8]. Эволюция не только отрицает старое, но и накапливает новое на старый базис.

«Старое остается основой возникшей системы и лишь некоторая часть старого отмирает. Другая часть старого приспосабливается к новой надстройке. Поэтому вся система аддитивна и «несовершенные», примитивные организмы продолжают составлять её основу, образуя связи с новыми компонентами»[12, с. 318].

Могут ли крупные этапы эволюции биосферы быть объяснены закономерностями эволюции отдельных видов и других таксонов? Скорее, последняя «нанизывалась» на какие-то более общие эволюционные тренды.

Как выглядят эти этапы эволюции биосферы, например, в трактовке Г. А. Заварзина [12, 13], который подчёркивал, что предыдущий этап создавал основу для последующего (происходила «биосферная сукцессия»).

Раннебиосферная эволюция геосферной системы в архее привела к формированию основных типов местообитания – суши и океана. Если жизнь и существовала, то она ещё не являлась фактором, меняющим лик Земли.

Следующий этап, «прокариотий», ведёт к формированию биосферы, способной

глобально изменить планету. Два миллиарда лет назад уже существовала система оксигенных цианобактерий. Накопление кислорода в атмосфере могло происходить только при условии дисбаланса фотосинтетической продукции и деструкции в экосистемах. Если, как считает Г. А. Заварзин, в «прокариотии» и сформировалась планетарная «биогеохимическая машина», то работала она в основном на продукцию.

Около 1.5 миллиарда лет назад следующий этап, «протистий», был связан с появлением эукариот. Роль основных продуцентов в океане переходит к ним.

«Около 1 млрд лет назад произошло распространение эукариотических организмов, прежде всего, протистов, уже в оксигенной атмосфере. Они сменили цианобактерий, прежде всего как основная группа фитопланктона океана» [12, с. 301].

Однако они не обладали способностью к азотфиксации, поэтому в цикле азота огромное значение продолжали играть цианобактерии.

Протисты вводят в живой мир фаготрофию, до этого вся жизнь была адсотрофной. Представляется, что это повело к развитию целой огромной сети адаптаций, с которыми связано общее усложнение экоморфной «конструкции» тела организмов, формирование и освоения новых систем трофических связей, изошрэнных трофических специализаций. В ценотическом плане существенно усложнилась структура сообществ, цепи питания стали более длинными, а трофические сети гораздо более обширными. Начали развиваться активные способы конкуренции, хищничество. Фаготрофия способствовала развитию собственной подвижности организмов, развитию локомоторных систем [1]. Изменилась в сторону увеличения не только скорость механического перемещения, но и скорость оборота вещества. С развитием органов рецепции изменилась информационная ценотическая среда. В

дополнение к чисто химическим взаимодействиям добавились оптические, тактильные. Эти изменения (и это надо подчеркнуть) происходили не у одного вида, это было направление всего органического (в основном животного) мира. В растительном мире – мире адсотрофов, наоборот, изменения шли от подвижности к седентарности. Увеличение многообразия организмов становилось основой увеличения многообразия хищников. Две группы экоморф – адсон и фагон в «кооперации» завоевывали Землю.

Далее. Развитие протистов эукариот приводит к появлению многоклеточности. По М. А. Федонкину [25], древнейшая (вероятно) многоклеточная водоросль *Gripania* обнаружена в отложениях возрастом около 1.8 млрд. лет, древнейшее многоклеточное животное *Hordiskia* обнаружено в отложениях возрастом 1.4 млрд. лет. Этот этап эволюции биосферы, когда многоклеточные стали играть существенную роль в биосфере (он начался, по Г. А. Заварзину, около 1 млрд. лет назад), может быть назван «метазоем». Многоклеточность также открыла дорогу увеличению размеров («гонка размеров», по Заварзину). Увеличение размеров у адсобиионтов неизбежно привело к усложнению формы, фрактальному возрастанию относительной поверхности тела, у фагобиионтов – к морфологическому и функциональному усложнению всех систем «обслуживания» внутреннего адсотрофного элемента (гастральной полости, желудка), а также усложнение поведенческих реакций. Пищеварительная система метазоа становится средой обитания симбиотических микроорганизмов. Биохимический тренд эволюции приводит к формированию процессов биоминерализации и появлению минерально-органического скелета у метазоа.

Как полагает М. А. Федонкин [15], органоминеральный скелет мог формироваться только в условиях существенного потепления океана в начале кембрия. Органический скелет у многоклеточных был ещё у некоторых представителей фауны венда.

И опять следует подчеркнуть, что такое важное образование как минерально-органический скелет (внутренний или внешний) по-явился в кембрии сразу у множества форм. Это явление стало очень важным для всей биосферы, существенно усилило гигантский планетарный (тогда – всегидросферный) биогеохимический механизм биогенного накопления кальция и других элементов. В связи с этим, видимо, можно выделить ещё один этап эволюции – «скелетоний» – с начала кембрия. Хищничество было одним из факторов отбора, поскольку более мощная защита (панцири, раковины) снижала выедание. Внутренний скелет стал основой развития мышц как двигателя и повышения эффективности многих движителей.

Следующий этап эволюции («плантий», средний палеозой, 400 млн. лет назад) характеризуется выходом фотосинтезирующей поверхности в атмосферу. С появлением наземной растительности суммарная биосферная продукция существенно возрастает. Часть этой продукции поступает в водоёмы, в первую очередь, континентальные, значительно увеличивая их трофность.

Во все периоды эволюции биосферы в целом происходили изменения аддитивного, накопительного характера. Ни одно глобальное «достижение» эволюции не исчезло, хотя некоторые существенно трансформировались. Например, по образному выражению Г. А. Заварзина, появление кислородной атмосферы и кислородного океана привело к «выворачиванию биосферы наизнанку»: вместо внутренних аэробных «карманов» появились локальные анаэробные местообитания [12]. Однако анаэробное существование отнюдь не исчезло с лица Земли. Фотосинтетические процессы в обитаемой гидросфере, как и прежде, в целом базируются на жизнедеятельности микроскопических с огромной суммарной поверхностью цианобактерий и водорослей, а в аэросреде – на базе макроформ, фотосинтетическая поверхность которых увеличивалась для каждого растительного организма в отдельности. Общее экоморфное разнообразие также возрастало в

процессе эволюции. Сходные экоморфы формировались на разной генетической основе.

Не вызывает сомнения, что во все эти периоды формировались (и вымирали) новые виды, существовал отбор, «работал» дарвиновский механизм; тем не менее, опираясь на выше приведенную схему этого механизма, сложно объяснить общие эволюционные тренды. Более того, глобальные этапы эволюции определялись не происхождением или исчезновением каких-либо таксонов, а возникновением новых экоморф, типов биохимических реакций, симбиотических систем. В эволюции важны процессы не только селективности, отбора, но и накопления, аддитивности.

Синтетическая теория эволюции в значительной мере дополнила дарвиновское учение данными и обобщениями в области генетики [10, 19]. Однако теория не стала поистине синтетической. Объяснив на генетическом уровне многие закономерности, о которых Дарвин только догадывался (изменчивость, наследственность), она не дала объяснения основным потокам эволюции. Как отмечал Э. Майр [19], синтетическая теория эволюции – это «двухфакторная теория, которая рассматривает разнообразие и гармоничное приспособление органического мира как результат постоянной изменчивости и селективных воздействий окружающей среды» (с. 9). Современный синтез строится, по сути, на тех же дарвиновских принципах: изменчивость (мутации, рекомбинации etc.) – отбор – закрепление новыми механизмами наследственности. Синтетическая теория стала разрабатываться в силу накопления множества фактов, не совсем вписывающихся в дарвиновскую парадигму. Так, относительно быстрое видообразование предлагалось рассматривать как квантовое видообразование, которое, в отличие от географического, контролируемого отбором, контролируется и отбором, и дрейфом генов [10].

Существует определённая критика ставших классическими представлений о механизмах эволюции. Например, высказывается сомнение [9], что в основе эволюционного процесса, имеющего определённую направленность, лежит «хаос случайных мутаций», который подлежит отбору с основным условием – адаптациями организмов к постоянно изменяющейся среде. Поэтому «окружающая среда оказывается пригодной для жизни в силу уникальных физических условий на земной поверхности», с одной стороны, и огромным адаптационным возможностям биоты, с другой. Авторы [9] полагают, что именно биологические системы в биосфере Земли поддерживают её существование, биота «рассматривается как единственный механизм поддержания пригодных для жизни и условий в локальных и глобальных масштабах» (с. 106). Такая деятельность может осуществляться только в системах, где все элементы хорошо взаимодействуют между собой. Отбор действует таким образом, что «только те виды, которые обеспечивают необходимую работу по поддержанию окружающей среды, могут образовывать сообщества и составлять земную биоту». Особо подчеркивается, что виды поддерживают оптимальную численность, производят оптимальное, а не максимальное количество потомков.

Всеобщая регулирующая роль биоты подчеркивается также в концепции Геи (Gaia hypothesis, названа в честь древнегреческой богини Земли – Геи), предложенной в 1970-х годах Дж. Ловелоком (Lovelock) [26]. Концепция не была, собственно, развитием идей Э. Зюсса – В. И. Вернадского о биосфере, а скорее «конвергентно» сформулированной идеей всеобщей планетарной взаимосвязи биогеохимических и биологических процессов, которые создают самоорганизующуюся систему.

Вряд ли можно оспаривать тот факт, что средообразующая роль живых организмов в биосфере, действительно, велика. Однако в любой системе среда не может находиться под

полным контролем одного из элементов этой системы. Взаимодействия в системе предполагают обоюдное влияние среды и биоты, живого вещества, в масштабах биосферы.

Очевидно, что сложные эволюционные процессы не могут быть полностью объяснены с позиций одной теории. Неизбежно накопление новых фактов, которые потребуют, вероятно, принципиально новых подходов их объяснения. Тем не менее, можно сформулировать несколько положений, которые необходимо учитывать при любых подходах к изучению развития жизни на Земле:

- нельзя отрицать поступательных изменений в составе живого населения планеты в геологическом и экологическом времени,

- нельзя отрицать потенциальной способности популяции организмов к неограниченному росту на фоне ограниченности ресурсов,

- нельзя отрицать адаптационных процессов как основы существования организмов в тех или иных условиях,

- нельзя отрицать широкой дивергенции, огромного разнообразия живого на фоне значительной, в целом, стабильности условий (в океане, а в некоторые эпохи и на суше), довольно ограниченного количества основных типов местообитаний,

- нельзя отрицать невозможность длительного полноценного индивидуального существования организмов вне их специфических ассоциаций, вне взаимодействий между собой и между ассоциациями,

- нельзя отрицать существования в любых сообществах взаимоотношений как конкурентного, так и кооперативного симбиотического, консортивного характера,

- нельзя отрицать всеобщего принципа эмерджентности и пытаться построить представления об эволюции биосферы только на основании закономерностей эволюции более «низких» уровней системы,

- нельзя отрицать взаимодействия частей и целого, взаимосвязи и взаимообусловленности

микроэволюционных процессов на уровне популяций и макропроцессов на уровне биосферы и живого вещества биосферы.

В соответствии с принципом Реди (всё живое – от живого), поток жизни должен обладать свойством абсолютной непрерывности. Любой ныне живущий организм имеет прямых предков в мезозойской или архейской биосфере. В этой связи М. М. Камшилов [17] приводит слова К. Бернара: «это все одно и то же существо!». Существо, которое в разные периоды его жизни принадлежало не только к разным видам, но и разным царствам органического мира. Поток жизни неоднороден по всей своей протяжённости, во всём его «пространстве». Его неоднородность по «ширине потока» – это миллиарды различных ламинарных «струй» последовательных поколений индивидов, а по «длине» – неоднородность в силу различных свойств живого вещества в различные периоды времени. «Элементарные» потоки создают сложную картину эволюционного потока жизни на уровне биосферы. Таким образом, эволюционный процесс охватывает все уровни от организма до биосферы. Эту связь М. М. Камшилов [17] охарактеризовал так: «новое появляется в особи, а его конечная судьба и значение определяются биосферой» (с. 183).

Синтетическая теория эволюции ещё должна найти пути истинного синтеза двух путей, которые Г. А. Заварзин обозначает как *bottom up*, или снизу вверх и, напротив, – *top down*, или сверху вниз. Первый путь соответствует дарвиновскому подходу. Изменчивость, отбор, сохранение признаков на уровне видовых популяций и видов формируют из частных общий процесс эволюции. Этого нельзя отрицать, ибо в органическом мире нет ничего, кроме организмов, принадлежащих к тем или иным видам. Только они реально изменяются и развиваются. Нет никакого «живого вещества» вне организмов. Однако реально живое вещество существует как эмерджентная совокупность организмов. Путь эволюции «сверху

вниз» также сложно отрицать, ибо «вмещающее диктует вмещаемому возможности существования» [13, 14]. Это значит, что добиосферная история Земли создала условия для появления прокариот, последние – для эукариот и т.д. Эволюционные процессы происходили и происходят в биосфере как в целостной системе. Изменения происходили и происходят в русле нескольких эволюционных трендов: генетического (видового, таксономического), физиологического, биохимического, экоморфного.

Эволюционный процесс представляет собой тесное переплетение динамических и относительно стационарных состояний. Прослеживается действие «закона баланса консервативности и изменчивости» [21]. В эволюционном процессе прослеживаются не только моменты развития, изменения, но и стабилизации. Более того, сохранение во многих поколениях основных признаков своего вида является одной из основных наследственных «установок» живого организма. Быстро эволюционирующие виды, наряду с быстро вымирающими, не оставили заметных следов в истории биосферы; это может объяснить отсутствие переходных форм в современной биосфере и неполноту палеонтологической летописи [20]. Понятия «эволюция» и «прогресс» воспринимаются почти как синонимы. Малое внимание обращено к тому, что эволюционный процесс – это сотворение не просто новых форм, а форм, достаточно устойчивых к дальнейшим изменениям, что объективно дело выглядит таким образом, как будто эволюция борется против дальнейшей эволюции. На фоне всеобщего изменения живых форм достаточно парадоксально выглядят так называемые «живые ископаемые» – латимерия, гаттерия, гинкго, мечехвосты и другие организмы, морфологически очень мало изменившиеся за многие миллионы лет. Однако можно ли говорить о неизменности, если вся их физическая и ценогическая среда существенным образом изменилась? Следует, видимо, говорить об их существенных

биоценологических адаптациях на базе в определённой мере стабильных морфологических, анатомических и физиологических структур. Адаптационный процесс не должен и не может останавливаться. Изменчивость и консервативность в одних аспектах комплементарны, а в других – антагонистичны. Кроме того, эволюция, скорее всего, имеет пульсирующий характер нарушения полного баланса консервативности и изменчивости. Это также должно быть в поле внимания синтетической теории эволюции.

«Происхождение видов» и экология.

В самом названии труда Э. Геккеля «Всеобщая морфология» в подзаголовке отмечено, что эта наука об органических формах «основана на теории эволюции, реформированной Чарльзом Дарвином» (Haeskel, 1866, цит. по [7]). В этой книге впервые вводится термин «экология». Многие места и в «Автобиографии», и в «Происхождении» по своей логике вполне современному экологичны.

В «Автобиографии» Дарвин делает замечание, что, написав в 1842 г. первый очерк своей теории, он упустил из виду вопрос «громadной важности», а именно, объяснение расхождения признаков, по сути – увеличения многообразия видов. Объяснение он нашёл в том, что «измененные потомки господствующих и размножающихся форм в своем стремлении приспособиться, пытаются занять возможно большее число возможно разнообразных мест в экономии природы».

Примечательно, что Дарвин говорит не о месте как географической или физической точке, не о местообитании, а о месте в экономии природы. Очевидно, что он вполне представлял, что место в экономии природы это не столько местоположение в пространстве, сколько место в системе многочисленных связей. Борьба за существование Дарвином рассматривалась гораздо шире, чем прямая конкуренция за пищу или за место «в широком и метафорическом смысле».

Существует точка зрения, что только в 70-е годы XX столетия влияние эволюционного учения в экологии стало заметным [7]. С этим вряд ли можно согласиться полностью. Идеи Дарвина изначально стали собственно объяснением экологических взаимодействий. Э. Геккель писал следующее:

Средства к поддержанию жизни в экономике природы не рассеяны в изобилии, напротив, они вообще весьма ограничены и далеко не достаточны для той массы индивидов, которые могли бы развиться из зародышей. Поэтому большинство животных и растительных видов с громадным трудом достигает необходимых средств к жизни. Отсюда неизбежно возникает между ними конкуренция в достижении этих необходимых условий существования... Всем одинаково они необходимы, но только немногим они действительно достанутся: «Много званых, но мало избранных» [5, с. 115].

Возникает вопрос: об экологических закономерностях здесь идёт речь или о механизмах развития, эволюции? Идеи экологии, с одной стороны, являются одной из основ дарвиновского учения, с другой – это учение изначально легло в основу экологического подхода. Ещё в 1749 г. в работе «Экономия природы» К. Линней писал, что каждый вид приспособлен к среде обитания, чтобы (*не потому, что, а чтобы!* А.П.) в природе царил общий порядок [4]. Додарвиновским представлениям об «экономии природы» было дано новое содержание – динамизм и естественность, определённая «автоматичность» формирования связей между организмами и их группами, со средой.

Революционность идей Дарвина состояла не в том, что каждому виду приписывалось своё место в «экономии природы» (это обосновывали ещё К. Линней и другие классики естественной истории [6]), а то, что процесс распределения этих «ниш» происходил неизбежно и «автоматически», а не в соответствии с «планом» свыше.

Если представить ставшую классической дарвиновскую схему: изменчивость → отбор организмов, адекватных условиям → закрепление механизмами наследственности, то первые два элемента в значительной мере составляют предмет исследований экологии. Экология уже у Дарвина (название этой науки появилось позже «Происхождения») объяснила существенную часть эволюционного процесса. То, чем стала заниматься экология, уже было использовано Дарвином (как в демэкологии, так и в синэкологии). Вот несколько примеров из «Происхождения видов»:

– Геометрическая прогрессия размножения: «Не существует ни одного исключения из правил, по которому любое органическое существо естественно размножается в [геометрической] прогрессии» (с. 107). То есть, рост любой популяции происходит закономерно, в геометрической прогрессии.

– Взаимодействие и сила взаимодействий возрастают с ростом плотности популяций: «... так как производится более особей, чем может выжить, то ... должна быть борьба между особями, или с физическими условиями жизни» (с. 107).

– Снижение давления среды приводит к бурному росту популяций: «Уменьшите препону, смягчите истребление, хотя бы в самых малых размерах, и численность вида почти моментально возрастает до любых размеров» (с. 109).

– Механизмы работы этой «бритвы» Дарвина заведомо должны быть очень разнообразны и не всегда очевидны: «Причины, сдерживающие естественное стремление каждого вида к размножению, крайне темны» (с. 109).

Стал классическим пример Дарвина о коренном изменении структуры доминирования в наземных сообществах при установлении физической преграды для пасущегося скота. Эта прекрасная иллюстрация роли ключевых видов была сделана более чем за век до формулировки концепции «key stone species» (Paine, 1969, цит. по [24]).

Рассматривая природу препятствий геометрическому росту популяций, Дарвин выделяет несколько факторов. Это – большая уязвимость определённых, в основном, молодых онтогенетических стадий, ограниченность пищевых ресурсов, пресс хищников, климатические условия. Причём, он отмечал, что в более суровом климате, то есть в экстремальных абиотических условиях, роль факторов биотических в таком ограничении снижается.

Положительные взаимодействия также имеют значительное распространение в сообществах. Однако следует согласиться с Ю. Одумом, который отметил, что «распространение выдвинутого Дарвином представления о «выживании наиболее приспособленных» как важном механизме естественного отбора послужило причиной того, что внимание исследователей преимущественно сосредоточилось на различных проявлениях конкуренции в природе» [20, с. 296]. Действительно, Дарвин заострил внимание на механизмах ограничения численности популяций, постулируя «автоматический» геометрический рост их только за счёт внутривидовых процессов и внешних ресурсов. Однако, это далеко не так. Для многих организмов не только рост популяций, но само существование невозможно без взаимосвязей с другими организмами. Очевидно, что система тесных взаимосвязей могла сформироваться сначала на основе менее тесных.

Таким образом, «борьба за существование» в дарвиновском широком, как он писал, «метафорическом» смысле представляет собой сложную систему отношений, как с положительным, так и отрицательным знаком. Одна из теорий формирования биотических сообществ рассматривает их как систему ниш, которые сосуществуют только благодаря специализации, на основе принципа конкурентного исключения [22, 27]. Однако, сообщества, построенные только на антагонистических отношениях, не могут существовать. Это убедительно показано на примере микробных

сообществ [12, 13].

Моральность науки. Не только содержание, но и формы научного трактата изменяются со временем. К сожалению, в наше время учёные часто забывают, что наука есть часть не только производительных сил, но и социального климата. Так, экодемагогия заполняет вакуум, который образуется при отсутствии истинно научного знания, представленного в доступной обществу форме.

Сейчас выглядит несколько необычным, «несовременным» то, что Дарвин считал своим долгом смягчить для читателей «горькую правду» о борьбе за существование: «размышляя об этой борьбе, мы можем утешать себя мыслью, что эта война, которую ведет природа, имеет свои перерывы, что при этом не испытывается никакого страха, что смерть обыкновенно разит быстро и что сильные, здоровые и счастливые выживают и размножаются».

Как видим, здесь слова нет о человеческом обществе. Однако от социальных и исторических параллелей никак не уйти, особенно в наш непростой век.

Представляется, что не только историкам науки следует понимать, что Чарльз Дарвин жил и работал не изолированно в своем доме в Дауне, а в широком мире научных и социальных отношений, мире сложном и противоречивом, не менее сложном, чем в наше время. Стоит заметить, что «Капитал» К. Маркса, опубликованный в 1867 г., был расширенным продолжением опубликованной в 1859 г. работы «К критике политической экономии». То есть эта работа Маркса и «Происхождение видов» вышли в один год!.. За этим многоточием стоит большая значимость работ Чарльза Дарвина в формировании не только естественнонаучного, но и социального мировоззрения. Но этот уже другая тема.

1. *Алеев Ю. Г.* Экоморфология. – Киев: Наук. думка, 1986. – 423 с.
2. *Беклемиев В. Н.* Об общих принципах организации жизни // Бюлл. МОИП. Отд. Биол. – 1964. – 69, вып. 2. – С. 22 – 38
3. *Вернадский В. И.* Живое вещество. – М.: Наука, 1978. – 358 с.
4. *Галл Я. М.* Быстрый рост эволюционной мысли в раннем творчестве Чарльза Дарвина. Задержка в работе над теорией эволюции // Теоретические и практические проблемы изучения сообществ беспозвоночных: памяти Я.И. Старобогатова. – М.: Тов. научн. изд. КМК, 2007. – С. 44 – 80
5. *Геккель Э.* Чудеса жизни. Общедоступные очерки биологической философии. – СПб, 1908. – 220 с.
6. *Гиляров А. М.* – 55, №2. – С. 238 – 249.
7. *Гиляров А. М.* Становление эволюционного подхода как объяснительного начала в экологии // Журн. общ. биол. – 2003. – 64, №1. С.3-22
8. *Гиляров А. М.* Ариаднина нить эволюционизма // Вестник РАН. – 2007. – 77, № 6. – С. 508 – 519.
9. *Горшков В. В., Горшков В. Г., Данилов-Данильян В. И., Лосев К. С., Макарьева А. М.* Биотическая регуляция окружающей среды // Экология. – 1999. – № 2. – С.105 – 113.
10. *Грант В.* Эволюция организмов. – М.: Мир, 1980. – 407 с.
11. *Дарвин Ч.* Путешествие натуралиста вокруг света на корабле «Бигль». – М.: Мысль, 1983. – 431 с.
12. *Заварзин Г. А.* Лекции по природоведческой микробиологии. – М.: Наука, 2003. – 348 с.
13. *Заварзин Г. А.* Составляет ли эволюция смысл биологии? // Вестник РАН. – 2006. – 76, №6. – С. 522 – 543.
14. *Заварзин Г. А.* Ариаднина нить или паутина Арахны? // Вестник РАН. – 2007. – 77, №6. – С.11 – 13.
15. *Иллюстрированное собрание сочинений Чарльза Дарвина.* Т.1 / Ред. К.А.Тимирязев. М.: Изд-во Ю.Лепковского, 1907. – 435 с.
16. *Камишилов М. М.* Организованность и эволюция // Журн. общей биол. – 1970. – 31, №2. – С.157 – 178.
17. *Камишилов М. М.* Эволюция биосферы. – М.: Наука, 1974. – 254 с.
18. *Кафанов А. И.* Историко-методологические аспекты общей и морской биогеографии. – Владивосток: Изд-во ДВУ, 2005. – 208 с.
19. *Майр Э.* Популяции, виды и эволюция. – М.: Мир, 1974. – 460 с.
20. *Одум Ю.* Основы экологии. – М.: Мир, 1975. – 740 с.
21. *Реймерс Н.Ф.* Надежды на выживание человечества. Концептуальная экология. – М.: Россия молодая, 1992. – 365 с.

22. Шорыгин А. А. О биоценозах // Бюлл. МОИП. Отд. биол. – 1955. – 60, вып.6. – С. 87 – 98.
23. Щербаков В. П. Эволюция как сопротивление энтропии. I. Механизмы видового гомеостаза // Журн. общ. биол. – 2005. – 66, № 3. – С. 195 – 211.
24. Davic R. D. Linking key stone species and functional groups: a new operational definition of the key stone species concept // Conserv. Ecology. – 2003. – 7, 1. – URL: www.consecol.org/vol7/iss1/resp11.
25. Fedonkin M. A. The origin of the Metazoa in the light of the Proterozoic fossil record // Paleontological Research. – 2003. – 7, N 1. – P. 9 – 41.
26. Lovelock J. E. Gaia: a new look at life of the Earth. – Oxford: Oxford University Press, 1979. – 157 p.
27. Townsend C. R. The patch dynamics concept of stream community ecology // J. North. Amer. Benthol. Soc. – 1989. – 8, N1. – P. 36 – 50.
28. Vernadsky V. I. The Biosphere and the Noösphere // Executive Intelligence Review. February 18, 2005. www.larouchepub.com.

Поступила 20 мая 2009 г.

Еволюція, екологія, наука. Нотатки на полях «Автобіографії» та «Походження видів» Чарльза Дарвіна. О. О. Протасов. Розглянуто окремі аспекти життя та наукової творчості Чарльза Дарвіна в зв'язку зі 150-річчям виходу «Походження видів». Обговорюються питання щодо сучасних уявлень про еволюцію, зв'язки екології з еволюційною теорією.

Ключові слова: Ч. Дарвін, еволюція, відбір, екологія, біосфера.

Evolution, ecology, science. Marginal notes of «Autobiography» and Charles Darwin's «Origin of species». A. A. Protasov. Some aspects of a life and Charles Darwin's scientific creativity in connection with the 150 anniversary of an exit of «Origin of species». The questions connected with modern representations about evolution, connections of ecology and evolution theory are discussed.

Keywords: C. Darwin, evolution, selection, ecology, biosphere.