

**В. БОРЗЕНКОВ, профессор
МГУ им. М.В. Ломоносова**

Телеология в современной биологии¹

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

Понятие телеологии отягощено столь многочисленными «одиозными» ассоциациями и коннотациями (а еще больше научными предрассудками и штампами), что лучше всего начать с некоторого нейтрального в мировоззренческом отношении определения. ТЕЛЕОЛОГИЯ (от греч. *Telos* – конец, цель, завершение и *logos* – слово, учение) есть такой способ описания и объяснения любых явлений объективного и субъективного мира, при котором важное место отводится понятиям цели, смысла, функции, роли и др.

Общепризнанной парадигмой (т.е. примером, образцом) телеологии является описание и объяснение деятельности человека. Человек всегда (в норме) действует, сообразуясь с какими-либо целями и ориентируясь на какие-либо нормы, ценности и идеалы. Но это и есть телеология – деятельность, руководствующаяся какими-либо целями и наполненная каким-либо смыслом (то, что содержит в себе *telos*). И здесь же, т.е. на примере человеческой деятельности, можно выделить две группы взаимосвязанных,

но все же отличающихся друг от друга телеологических явлений: 1) телеология как описание (и объяснение) ЦЕЛЕНАПРАВЛЕННОСТИ самой деятельности человека и 2) телеология как характеристика строения (организации, устройства) продуктов такой целенаправленной деятельности человека (артефактов), изготовленных «с определенной целью», «для того, чтобы» и т.д. Так, табуретка делается такой, какова она есть, «для того, чтобы» на ней было удобно сидеть, сковорода – «для того, чтобы» на ней было удобно готовить, и т.д. И это единство строения и назначения, структуры и функции есть результат намеренной деятельности человека. Таким образом, везде, где мы имеем дело с «функцией» продуктов человеческой деятельности – от простого топора до Храма, мы имеем дело с чем-то телеологическим. Говорить о функции в этом смысле – значит отвечать не на вопрос «почему?», а на вопрос «для чего?», «с какой целью?» (нечто сделано, существует и т.д.), т.е. отвечать – сознаем мы это или нет – на заведомо телеологические вопросы.

Так вот, телеология в этом смысле широко представлена в биологии. Настолько широко, что, как остроумно выразился один ученый, телеология – это дама, с которой биолог стыдится показаться на людях, но без которой он не может обойтись. Действитель-

¹ Окончание. Начало см.: Высшее образование в России. – 2003. – № 4.

но, если вдуматься, весь язык классической (описательной) биологии является насквозь телеологическим. При этом здесь широко представлены оба вида телеологии, которые мы выделили выше, а именно: 1) телеология как описание целенаправленного поведения, например, бобров, строящих свои «плотины», или птиц, строящих свои гнезда, или хищника, преследующего свою жертву, и т.д. (во всех этих случаях биологи явно используют язык «целей» и «целенаправленности», по крайней мере на описательном уровне) и 2) функциональная телеология, когда структуры и части живых организмов рассматриваются именно как органы, выполняющие функции. Но, как мы договорились, приписывать чему-либо функцию – это и означает отвечать на телеологический вопрос: «для чего?». Поэтому, когда биолог говорит: «Функцией печени является выделение желчи» или «Функцией сердца является обеспечение циркуляции крови», он, в сущности, утверждает, что «печень находится в организме для того, чтобы выделять желчь», «сердце бьется для того, чтобы циркулировала кровь», и т.д.

Но каков статус такого телеологического языка биологии? В гуманитарной сфере (в отношении артефактов) мы допускаем, что они действительно сделаны человеком намеренно – «для того, чтобы» те выполняли функции, которые они в действительности (в норме) выполняют. Вот если бы живые организмы были созданы в соответствии с замыслом Творца, тогда использование телеологического языка для описания живых организмов было бы понятно и оправданно. Но именно так представляли себе дело в биологии до Ч. Дарвина, когда господствующей точкой зрения на происхождение жизни был креационизм, т.е. теория божественного творения живых организмов

по определенному плану и с определенной целью. С этой точки зрения телеология живого есть продукт деятельности разумной силы, подобной человеческой, только еще более могущественной, Всемогущей.

К несчастью, для правильного понимания проблемы телеологии в биологии именно такое представление о существовании в мире «замысла» и «плана» как источника происхождения целесообразной организации живых организмов и было названо телеологией. Более того, именно такое значение и закрепилось за термином «телеология», и именно таким образом он и разъясняется практически во всей справочной и энциклопедической литературе. И поскольку справедливо считается, что Ч. Дарвин своей теорией естественного отбора впервые дал научно-материалистическое, т.е. ПРИЧИННОЕ объяснение этой целесообразности живого в качестве АДАПТАЦИИ, то получила широчайшее распространение точка зрения, что «Дарвин изгнал телеологию из биологии». Обычно на этом останавливаются, хотя *действительная проблема здесь только начинается.*

Дело в том, что понятие адаптации, как и понятие организации, функции и другие специфически биологические понятия, само является насквозь «телеологическим» в том смысле, что неотделимо от понятия «цели». Ведь важнейшее значение слова «адаптация» в биологии – это «полезность» некоторого свойства организма (морфологического, физиологического или поведенческого) для выполнения какой-либо функции или достижения какой-либо цели (добывания пищи, бегства, размножения и т.д.). Именно поэтому некоторые (с моей точки зрения, наиболее проникательные) авторы давно обращали внимание на то, что Ч. Дарвин как раз «ввел в естествознание те-

леологию». Вот точка зрения Ф. Айялы, одного из крупнейших специалистов в области популяционной и эволюционной генетики: «Дарвин осознал и принял безоговорочно, что организмы приспособлены к их окружающей среде и что их части приспособлены к функциям, которые они выполняют. Рыбы адаптированы для жизни в воде, рука человека создана для схватывания, а глаз создан для того, чтобы видеть. Дарвин признал факты адаптации и затем предоставил естественное объяснение этих фактов. Одно из его величайших достижений заключается в том, что он ввел телеологические аспекты природы в сферу науки. Он заменил телеологическую телеологию научной. Телеология природы могла теперь быть объяснена, по крайней мере в принципе, как результат естественных законов, обнаруженных в природных процессах, без обращения к внешнему Творцу или к спиритуалистическим или нематериальным силам. С этого момента биология достигла зрелости как наука» [4, p.67]. Таким образом, почти за сто лет до возникновения кибернетики, которая, по общепризнанному мнению, «легализовала» использование в науке (в том числе и биологии) таких телеологических понятий, как «цель», «целенаправленность», «функция» и др., эта «легализация» была осуществлена Ч. Дарвиным.

Выше мы ознакомились с основами современного понимания механизма творчески-конструктивной деятельности естественного отбора по выработке адаптаций и убедились, что его «работу» вполне можно уподобить творческой деятельности художника или инженера-конструктора. Эта аналогия, имеющая, на мой взгляд, глубочайший смысл, все более активно используется в современной теоретической биологии как раз в связи с понятиями отбора и адаптации. Современный взгляд

на адаптацию и сводится к тому, что она представляет собой определенный способ решения проблем. Внешний мир ставит определенные «проблемы», которые организм должен «решать»; механизм их решения и является эволюция путем естественного отбора. С этой точки зрения адаптация – процесс эволюционного изменения, с помощью которого организм обеспечивает все лучшее «решение» поставленной перед ним «проблемы», а конечный результат – это состояние все лучшей адаптированности. Например, в процессе эволюции птиц от рептилий происходили последовательные модификации костей, мышц и покровов передних конечностей; в результате конечности рептилий превратились в крылья, произошло увеличение грудины, к которой прикрепляются мышцы крыла, изменение всей структуры костей, сделавшее их легкими, но прочными, и развитие оперения, служащего одновременно для уменьшения аэродинамического сопротивления и для теплоизоляции. Эта коренная перестройка рептилии, в результате которой получилась птица, рассматривается как процесс всесторонней адаптации, позволивший птицам разрешить проблему полета.

В аспекте рассматриваемой нами проблемы эта аналогия примечательна тем, что высвечивает все своеобразие естественного отбора как особого явления природы. Его специфика не может быть прояснена только с помощью понятий «случайности», «необходимости», «статистичности» и пр., хотя элементы всего этого в нем, конечно, также присутствуют. *Отбор – это, скорее, свободная игра по правилам, творчество, решение задач и проблем, результатом которых, как и в случае с творчески-конструктивной деятельностью человека, являются «продукты», несущие в своей организации некоторую печать «замысла».*

Все эти аспекты дарвинистического объяснения телеологии живого до сих пор являются предметом ожесточенных дискуссий, имеющих мировоззренческое и общегуманитарное значение. Например, большой резонанс вызвала радикальная критика дарвинизма, произведенная известным британским биохимиком М. Бехе в книге «Черный ящик Дарвина», вышедшей в 1996 г. Автор начинает с описания таких механизмов, как, например, крошечный кислотно-управляемый мотор (открытый в 1973 г.), который движет жгутиком (*flagellum*) бактерии – пропеллерообразным устройством, позволяющим бактерии плавать, и показывает, что этот мотор (такой маленький, что если уложить 35000 таких механизмов один за другим, то они составят 1 мм) состоит примерно из сорока белковых частей, включая «ротор», «статор», «подшипники» и «вращающий стержень». Далее Бехе указывает на то, что отсутствие любой из этих частей привело бы к утрате двигательной функции у бактерии. Это означает, что мотор должен иметь некий обязательный уровень сложности. (Этот принцип минимального уровня сложности можно проиллюстрировать на простой мышеловке. Для того чтобы мышеловка работала, она должна иметь пять или шесть обязательных деталей. Очевидно, говорит Бехе, что «никакая система, сложность которой нередуцируема, не может быть произведена непосредственно (то есть путем постепенного улучшения исходной функции), путем постепенного улучшения системы-предшественника, поскольку любой предшественник системы с нередуцированным уровнем сложности является по определению нефункциональным»). Проанализировав тысячи специальных работ по данному вопросу, он приходит к выводу о несостоятельности других исследований на эту тему и

тем самым утверждает в мнении, что объяснение жгутиков в терминах эволюции невозможно. Вывод его совершенно однозначен: молекулярные данные о нередуцируемой сложности явно указывают на то, что в основе организации живого мира лежит разумный замысел [5, с.193].

Аналогичной точки зрения придерживается австралийский молекулярный биолог Майкл Дентон. В нашумевшей монографии «Эволюция: теория в кризисе» он утверждает, что разрыв между миром живой и неживой природы «является наиболее сильным и глубоким из всех разрывов непрерывности, которые знает природа. Между живой клеткой и наиболее упорядоченными небиологическими системами типа кристалла или снежинки пролегал пропасть, настолько обширная и настолько абсолютная, насколько можно себе представить». «Даже мельчайшая клетка бактерии, вес которой составляет триллионные доли грамма, – говорит он, – представляет собой настоящую миниатюрнейшую фабрику, содержащую тысячи частей сложнейшим образом организованного молекулярного механизма, который в общей сложности состоит из ста тысяч миллионов атомов. Эта фабрика гораздо сложнее любого механизма, построенного человеком, и не имеет аналогов в неживом мире». Для иллюстрации абсурдности предположения, что такая «фабрика» могла быть создана естественным отбором, М. Дентон обращается к примеру, вариации которого восходят еще к философствующим салонам эпохи Просвещения. Суть его в следующем. Уподобим механизм действия естественного отбора обезьяне, сидящей за пишущей машинкой и случайным образом барабанящей по клавишам. Теоретически возможно, что, ударяя по клавишам, как ей заблагорассудится, обезьяна напечатает всего

«Гамлета», да еще и без единой ошибки. На практике, однако, этого никогда не произойдет, ибо вероятность правильного воспроизведения даже одной-единственной строчки исчезающе мала. Хотя чисто теоретически и не запрещено, чтобы естественный отбор, действуя вслепую, мог создать, например, человеческую руку или глаз, к такой возможности едва ли можно относиться серьезно. Вполне возможно, что обезьяне удалось бы напечатать простое трехзначное слово типа английских «cat» или «hat». Но уже при переходе к более длинным словам задача становится практически неразрешимой. Чтобы получить случайным перебором более длинное слово, скажем, семизначное «English», потребовалось бы колоссальное число операций. Порядок их количества можно оценить в миллион комбинаций из семи букв. А поскольку число семизначных слов в английском языке ненамного меньше десяти тысяч, то их поиск в режиме случайного перебора придется вести среди буквенных рядов по сто тысяч знаков в каждом. Двенадцатибуквенные слова уже настолько редки, что встречаются с частотой одно слово на каждый ряд из 10^{14} . А 10 в 14 степени – это уже порядок числа минут в одном миллиарде лет. Можно себе представить, сколько времени потребуется нашей обезьяне, чтобы напечатать на машинке одно-единственное осмысленное слово из 12 букв. Вывод Дентона однозначен: естественный отбор абсолютно не годится на роль создателя целесообразного порядка в живой природе. И выходит, что нужно допустить присутствие некоего Существа и (или) Организующего Принципа, скрытого неведомо где – вне и над природой [6, с.249-250].

Эта аргументация стала предметом серьезного анализа Р. Докинза, одного из наиболее серьезных защитников

и популяризаторов современного дарвинизма. Он показывает, что Дентоном упущен из виду один очень важный момент: естественный отбор имеет дело отнюдь не со случайным набором знаков или элементов, взятых наобум. *Отбор вносит в течение процессов комбинирования генного материала организующее начало*, руководящий принцип. Последний, а это легко смоделировать в виде компьютерной программы, быстро упорядочивает поток случайных изменений. А поскольку деятельность естественного отбора обладает кумулятивным эффектом, то аналогия с обезьяной за пишущей машинкой попросту теряет смысл. Естественный отбор может приводить к целесообразным результатам за вполне обозримые сроки, и нет никакой надобности ждать, пока завершится бесконечный процесс перебора проб и ошибок, как это представляет себе Дентон и другие критики дарвинизма [7].

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

Отечественный исследователь Э.М. Галимов, выпустивший недавно интересную книгу, посвященную исследованию феномена жизни, рассматривая этот пример, утверждает, что первое

правило можно принять: осмысленность слова как бы иллюстрирует принцип селективного преимущества. Но второе правило, решительно заявляет он, не имеет ничего общего с дарвиновской концепцией естественного отбора: во-первых, изменение оказывается не случайным (разрешены только определенные буквы), а во-вторых, преобразование совершается по направлению к заранее намеченной цели. Это, говорит он, отнюдь не «Blind Watchmaker» [9, с.74-75].

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

Долгое время, ориентируясь на физику как идеал науки, биологи старались избегать в своих описаниях (а тем более в объяснениях) поведения живых систем таких понятий, как «цель», «целенаправленность», «целесообразность» и др. Ныне ситуация резко изменилась. Они не только широко используются практически во всех разделах современной биологии, но нередко фигурируют в качестве основных, базовых – как при характеристике самого феномена жизни, так и при определении автономного статуса биологии как особой (не сводимой к физике и химии) области естественнонаучного знания. Отечественный исследователь Г.Н. Чернов среди 12

основных законов теоретической биологии выделяет даже «закон органической целесообразности, или закон Аристотеля» [10, с. 14].

Иначе обстоит дело с термином «телеология»: ему до сих пор «не везет». По-прежнему он фигурирует в отечественной (как собственно биологической, так и философско-биологической) литературе только в контексте идеалистической или религиозной мифологии и допускается на страницы научных публикаций только на правах «изгнанного» из самой науки.

Многие предпочитают в соответствующих контекстах вместо термина «телеология» пользоваться термином «телеономия». Возможно, это дела вкуса. Мне же представляется, что есть здесь что-то и от позиции страуса, зарывающего голову в песок. Телеология – это просто учение о цели там, где она есть. И если мы наконец-то доросли до признания «цели» в живой природе, то что нам мешает сделать и следующий логичный шаг – признать наличие *научной телеологии*? Во всяком случае такого, в высшей степени авторитетного и компетентного исследователя, как Ф. Айяла, использование этого термина совершенно не смущает. Он прямо пишет, что «освобожденное от своего виталистического и религиозного привкуса, понятие телеологического объяснения не только подходит, но оно попросту необходимо в биологии». Существуют по крайней мере три группы биологических явлений, говорит он, для которых телеологические объяснения подходят: 1) когда конечное состояние или цель сознательно предвидится агентом; это – целенаправленная деятельность, и она имеется у человека и, вероятно, у других животных; 2) в связи с саморегулирующимися или гомеостатическими системами, когда имеются механизмы, дающие возможность системе достигать или сохранять некоторое специфици-

ческое свойство, несмотря на отклонения в окружающей среде (регуляция температуры тела у млекопитающих относится к этой группе); и, наконец, 3) относительно структур, анатомически и физиологически предназначенных для выполнения определенной функции. Рука человека создана для схватывания, а его глаз – для видения. Более того, он считает возможным характеризовать сам естественный отбор как телеологический процесс, причем сразу в двух отношениях. Во-первых, он является механическим целенаправленным процессом, который имеет результатом увеличенную репродуктивную эффективность. Тогда можно сказать, что репродуктивная приспособленность является конечным результатом или целью естественного отбора. Во-вторых, естественный отбор является телеологическим, так как производит и сохраняет целенаправленный орган или процесс в том случае, когда функция или конечное состояние, выполняемое этим органом или процессом, способствует репродуктивной приспособленности организмов. Но, разумеется, процесс естественного отбора вообще не является телеологическим в другом (фундаментально важном) отношении: он все-таки не направляется к производству специальных видов организмов или организмов, имеющих строго определенные свойства [4, с.73]. Нельзя сказать, что всеобщий процесс эволюции является телеологическим в смысле продвижения к наперед заданным целям. Ведь конечным результатом эволюции группы может быть и ее вымирание, о чем свидетельствует печальная летопись ископаемых животных видов [4, p.73].

Итак, несмотря на некоторые трудности теории, появление дарвинизма явилось крупнейшим научным событием и одной из крупнейших культурно-исторических мутаций в жизни европейского человечества вообще. Только дарвинизм привел к окончательному торжеству идеи исторического развития живой природы, что само по себе явилось мощным интегрирующим и стимулирующим фактором развития всего комплекса биологических наук. «Путь теории Дарвина, – писал в этой связи выдающийся отечественный эволюционист, академик И.И. Шмальгаузен, – несмотря на огромную массу препятствий, был победным путем».

Литература

1. Франсэ Р. Философия естествознания. Современное положение дарвинизма. – СПб., 1908.
2. Воронцов Н.Н. Теория эволюции: истоки, постулаты и проблемы. – М., 1984
3. Воронцов Н.Н. Развитие эволюционных идей в биологии. – М., 1999.
4. Ayala F. Teleological Explanations in Evolutionary Biology // Philosophy of Science, 1970.– Vol. 37.– №.1.
5. Bebe M. Darwin's Black Box. – N.Y., 1996.
6. Denton M. Evolution – a Theory in Crisis. – Bethesda, Maryland, 1986.
7. Dawkins R. The blind watchmaker.– N.Y., 1986.
8. Bell G. The Basics of Selection. –N.Y., 1997.
9. Галимов Э.М. Феномен жизни: между равновесием и нелинейностью. Происхождение и принципы эволюции.– М., 2001.
10. Чернов Г.Н. Законы теоретической биологии. –М., 1990.

