



**Н.Н. Моисеев  
И.Г. Поспелов**

**НАПРАВЛЕННОСТЬ  
ЭВОЛЮЦИИ  
И РАЗУМ**



**Николай Николаевич Моисеев**, академик, советник при дирекции Вычислительного центра АН СССР. Специализируется в области информатики. Занимается проблемами математического моделирования процессов в биосфере. Автор ряда книг, в том числе: *Человек и биосфера* (совместно с В. В. Александровым и А. М. Тарко), М., 1985; *Алгоритмы развития*, М., 1987; *Экология человечества глазами математики*, М., 1988. Неоднократно публиковался в «Природе».



**Игорь Герасимович Поспелов**, доктор физико-математических наук, старший научный сотрудник Вычислительного центра АН СССР. Основные научные интересы: математическое моделирование экономических механизмов и процессов их эволюции.

**ПРОБЛЕМА** глобального или универсального эволюционизма, рассматривающего мировую эволюционный процесс как единое целое, приобретает сегодня не только общеприкладное, но и общенаучное и даже практическое значение.

Мировой эволюционный процесс, в нашем понимании, охватывает развитие Вселенной, биосферы и человека. Это значит, что он включает в себя и процессы в обществе. Мы рассматриваем мировую эволюцию и ее составляющие как общий процесс самоорганизации, выражающийся в самопроизвольном образовании все более тонких и сложных структур. Он напоминает турбулентное движение жидкости, в котором непрерывно сменяют друг друга разнообразие и относительно стабильные формы течения — вихри. Распадаясь, они дают материал для новых квазистабильных образований. Присущие миру стохастичность и бифуркационные состояния, в которых дальнейшая траектория развития определяется случайно, делают эволюцию необратимой, т. е. лишают эволюционный процесс временной симметрии.

Но существует и качественное отличие эволюционного процесса от турбулентного течения — он имеет иерархический характер. Новые структуры во многих случаях не отменяют старые, а зарождаются и развиваются на их фоне. Там, где наши модели (грубый микроскоп наблюдателя) констатируют динамическое равновесие или даже распад, реальность обнаруживает новые возможности развития и скрытые ранее противоречия, которые, со временем становясь заметными, могут однажды качественно изменить всю систему. Система как бы вдруг выходит в новые измерения. Пример тому — процессы, которые привели, в частности, к появлению данного журнала и предлагаемой статьи.

В самом деле, мы живем в период квазистационарного, относительно спокойного расширения Вселенной — Фридмановской стадии развития<sup>1</sup>, около одиночной и

© Моисеев Н. Н., Поспелов И. Г. Направленность эволюции и разум.  
<sup>1</sup> Долгов А. Д., Зельдович Я. Б., Сажин М. В. Космология ранней Вселенной. М., 1988.

стабильной звезды — Солнца. Это само по себе большая редкость, но эта звезда еще находится в одном из самых спокойных мест Галактики — коротационном круге<sup>1</sup>. И именно на этом фоне относительной стабильности характеристик космологических и астрофизических процессов произошла важнейшая и, видимо, крайне редкая бифуркация естественных космохимических циклов — на Земле возникла жизнь!

С этой бифуркацией связано несколько обстоятельств, которые необходимо отметить. Во-первых, возникли организационные формы с обратными связями, стремящимися сохранить гомеостаз. (Эти связи не являются необходимым следствием общих законов физики, как, например, описывающий движение простых устойчивых систем принцип Ляпунова.) Во-вторых, все эволюционные процессы на Земле многократно ускорились. Это результат резкой интенсификации метаболизма, повышающей эффективности использования внешней энергии для поддержания внутренней структуры. (Заметим, что метаболизм и регуляция в определенной степени свойственны не только живому существу, но и биологическим макромолекулам.) В-третьих, с появлением живого вещества открылся новый чрезвычайно широкий спектр возможных путей дальнейшей эволюции.

Следующий катастрофической бифуркацией было появление на земле Разума и его носителя — человека. Первый успех человеческого разума достигнут опять-таки в относительно стабильной среде еще до ледникового периода. В это время, в начале четвертичного периода, мир млекопитающих достиг определенной стабильности и завершенности. Сформировались все его специализированные группы (хищники, копытные и т. д.) и распались неспециализированные (к примеру, крокодилы)<sup>2</sup>. И именно в этой внешне спокойной обстановке представители одной из древнейших ветвей млекопитающих — австралопитеки — были вытеснены более приспособленными приматами из лесов в саванну и открыли новый путь эволюции — эволюции социокультурной.

Долгое время, впрочем, первый шаг разума (культура Homo habilis) занимал довольно скромное место в жизни планеты. Эффективность нового пути эволюции вполне проявилась лишь в период ледниковых катастроф. Этот путь потребовал известной универсализации на новом уровне и создания новых внутренних механизмов формирования поведения, например различных табу, а также новых форм коллективной памяти в виде традиций, закрепляющих приобретенные трудовые навыки и эстетичности систематизированных знаний о внешнем мире.

История человеческого общества тоже демонстрирует цепочку катастроф, когда основные идеи революции и программы будущих реформ формулировались в предшествующие внешне более спокойные периоды. Впрочем, это не означает, что дальнейшее развитие реализовалось в том виде, в каком оно задумывалось. Появление разума вовсе не заменило саморегуляцию на какое-либо планомерное развитие. Самоорганизация просто приобрела другую форму.

Итак, в мировом эволюционном процессе просматриваются две стадии, первая из которых стадия относительной стабилизации, медленного развития существующих структур. Но именно на этой сложной стадии происходит поиск новых измерений развития, возникают эмбрионы будущих организационных структур. За ней следует стадия катастроф, бифуркаций, взрывных изменений, когда из предшествующих «заготовок» отбираются те, которые будут доминировать на следующем стабильном этапе развития. Выбор и стабилизация одной из структур, возможных в силу законов природы (законов физики, химии, биологии и т. д.), определяется случайными факторами, которые присущи миру, а в бифуркационных состояниях проявляются вплоть до макроуровня. В силу этого эволюционный процесс обретает необратимость, или неповторимую историческую память.

Эти же причины порождают и непрерывно возрастающее разнообразие новых форм развития, если угодно, другое важнейшее свойство эволюционного процесса — его непредсказуемый творческий характер. Новая структура — всегда открытие. Открытие новых форм существования материи, потенциально присущей нашему миру.

Вселенная настолько сложна, настолько пронизана внутренними связями и настолько неустойчива в целом, что предсказать все ее возможности и предсказать развитие ее в состоянии мы никак не сможем. Для этого ну-

мени, сколько Вселенная существует<sup>3</sup>. Поэтому Вселенная «сама не знает и «знать не может» в деталях своего будущего. В этом смысле мир еще не сотворен, и выбор, который мы делаем, — это реальный выбор одного из возможных, но вовсе не обязательного пути развития. Мировой эволюционный процесс, следовательно, не имеет никакого заранее заданного плана и цели. Вот почему ноосфера П. Тейяра де Шардена<sup>4</sup> и его представление о сверхжизни и существовании точки Омега, являющейся целью и концом мирового эволюционного процесса, противоречат исходным представлениям универсального эволюционизма. Концепция ноосферы В. И. Вернадского реалистичнее и больше отвечает представлениям о самоорганизации<sup>5</sup>. Но и она кажется чересчур оптимистичной, о чем будет сказано ниже.

Вселенную следует рассматривать как единую систему, пусть и очень большую (сверхсистему), но все-таки взаимосвязанную целостность. Важнейшее ее достижение в процессе эволюции — возникновение разума. Человеческого разума — мы пока не знаем много!

Весьма распространена следующая точка зрения на место и роль человека в мировом эволюционном процессе. В процессе эволюции, более или менее случайно, появился новый объект живого мира — человек. Его нервная система за счет адаптации к внешней среде и естественного отбора развилась настолько, что у него возник мозг — носитель разума. Используя разум, человек качественно расширил свои адаптационные возможности и стал познавать окружающий мир.

Но можно и по-иному оценивать произошедшую бифуркацию, исходя из представления о Вселенной как о единой целостной системе. На определенной стадии развития Вселенная как целое начинает познавать саму себя посредством разума, носителем которого стал человек. Другими словами, Разум — определенный этап развития Вселенной.

Эти две точки зрения не так уж противоречат друг другу. Вспомним историю человеческой культуры: эпоху барокко, видимо, можно считать закономерным этапом разви-

тия западноевропейского искусства, но вряд ли столь же закономерным было появление того или иного конкретного шедевра этой эпохи, например «Гамлет». Вероятно, сходная ситуация и со становлением Разума. Вселенная «созрела» для его появления, но то, что он возник на одной из планет Солнечной системы, а его носителем оказалась одна из ветвей приматов, конечно, случайность.

Сторонники антропного принципа убедительно показывают, что Вселенная изначально приспособлена для возникновения в ней разумного начала — соотношение мировых констант оказывается удивительно точно подогнанным для этого<sup>6</sup>. Почему? С позиций антропного принципа потому, что в иной Вселенной, при ином соотношении констант, разум не возник бы, и такой мир никому было бы наблюдать и исследовать. Грубо говоря, в более жестко и просто организованной «кристаллической» Вселенной не возникли бы достаточно сложные структуры, которые могли бы составить «элементарную базу» Разума, а сам Разум не имел бы селективного преимущества. Для обеспечения гомеостаза в таких условиях достаточно было бы простых рефлекторных откликов нервной сигнальной системы, а сложные «интеллектуальные правила отбора» не понадобились бы. Во Вселенной, более «хаотичной», чем наша, элементарная база была бы нестабильной, а Разум, если бы и возник случайно (вероятность этого не равна нулю), был бы бессилен, ибо главное его оружие в познании мира — выделение стабильных закономерностей.

Можно по-разному трактовать антропный принцип, в частности говорить о множественности вселенных<sup>7</sup>, но одно более или менее очевидно: Разум, во всяком случае, как мы его понимаем, — Разум человеческого типа рано не мог возникнуть и существовать на ранних стадиях развития Вселенной — ни в эпоху инфляционного раздувания, ни при первом поколении звезд в Галактике. В эти эпохи Разум был невозможен и «не нужен» Вселенной. Вот почему в рамках антропного принципа мы полагаем наиболее естественным предположить, что предпосылки, потенциальности Разума связаны с определенной стадией развития «определенной» Вселенной.

Во всяком процессе самоорганизации некое явление может произойти или не

<sup>1</sup> Дж. фон Нейман в свое время выдвинул гипотезу о существовании порога сложности систем, за которым система не допускает сколько-нибудь полного знания (модели), существенно более простого, чем сама система.

произойти, некое стабильное образование может возникнуть или не возникнуть. Разум не исключение из общего правила. Нельзя игнорировать и возможность уникальности злого Разума. Этот фант можно даже сформулировать в качестве некоторого эмпирического обобщения<sup>11</sup>. «Молчание Космоса» является его подтверждением<sup>12</sup>. В то же время загадочный характер развития Биосферы все время демонстрирует возможности появления Разума, подчеркивая при этом отсутствие какого-либо согласованного «плана Творения». Например, прямые предки млекопитающих — зверозубые пресмыкающиеся — были на десятки миллионов лет в своем развитии задержаны: динозавры их полностью оттеснили на периферию биосферы<sup>13</sup>.

Поэтому представляются достаточно серьезными утверждения некоторых биологов о том, что человек не первая попытка природы создать Разум на Земле. В качестве не реализованной альтернативы указывают обычно на китообразных<sup>14</sup>. Возможно, эта попытка не удалась потому, что морская среда стабильнее, чем суша, и недостаточно стимулировала развитие китообразных — они, грубо говоря, оказались слишком приспособленными. И этот пример, скорее всего, не единственный. Существовал очень быстро эволюционирующий род *Stenonichosaurus* (относительно большеголовых динозавров)<sup>15</sup>. Однако по до сих пор неизвестным причинам стенохизавры, которые, может быть, имели шанс стать со временем носителями Разума, исчезли с лица Земли вместе с другими динозаврами. В этом случае среда обитания, видимо, изменилась слишком быстро.

Появление разума не отменяет эволюционный процесс, а дает ему новые качества и резко ускоряет его течение. Разум позволяет его носителю видеть себя со стороны, оценивать свои действия, предвидеть их последствия, а значит, и ставить осмысленные цели. Это происходит благодаря тому, что сознание человека способно точнее отражать действительность и создавать грубые модели окружающего мира. Стало быть,

благодаря Разуму природа обретает новые пути своего развития, новые формы организации материи.

Появление новых возможностей вовсе не исключает тяжелых конфликтов и критических ситуаций, в которых может возникнуть или иной фрагмент реальности и другие способности привести к деградации. Например, тому могут служить сложившиеся сейчас взаимоотношения между природой и цивилизацией.

Вот почему творческий, непредсказуемый характер эволюции вовсе не отменяется способностью человека заглядывать в будущее, обретенной благодаря интеллекту. Это заставляет считать невозможным целенаправленное или самонаправленное движение человечества к некоему абсолютному гармоническому равновесному единству. Творцами еще раз «серьезными» и трезвыми к источнику Омелга Тейара де Шардена (мы считаем сверхутопией. Природа неистощима в каверзах, а человеческая деятельность, заведомо человеческая мысль постоянно разрушают сложившееся равновесие.

Значительно реалистичнее концепция Вернадского о целенаправленном, Омиге, целенаправленном развитии биосферы. В последние годы она приобрела более точное выражение в концепции коэволюции человека и биосферы, развиваемой одним из авторов этой статьи<sup>16</sup>. Однако и здесь необходимо важное уточнение. Представление о творческой непредсказуемой эволюции под-разумевает, что цели и нормы, которыми руководствуется общество в своей деятельности, весьма относительны и меняются со временем. Представление о содержании много термина «коэволюция» не является исключением.

Мы уже подчеркнули, что способность ставить новые цели, переосмысливать цели, давать новую интерпретацию знаниям — важнейшее и неотъемлемое качество Разума. Меняются и цели нашей деятельности, «двигают» наши знания об окружающем мире, и иногда кажется, что вместе с ними сдвигается и временной горизонт предвидения изменений внешней обстановки, планирования наших действий и предсказания их последствий. Опыт последних десятилетий показывает, что зачастую это иллюзия. С ростом общества цивилизация возрастает и скорость эволюционных процессов, и, быть может, будущее столь же неведомо нам, как и во времена охоты на мамонтов.

Разумеется, наши нормы, цели, представления об окружающем далеко не произвольны. Так или иначе, но мы помним свое прошлое; накапливаем опыт, поэтому наши представления и нормы, несмотря на зигзаги истории, развиваются кумулятивно, не отменяя, а зумеливая, расширяя, обогащая и включая в себя предшествующие достижения. Опыт и новые знания являются лишь своеобразным и необходимым фильтром. Именно в этом кумулятивизме развития знаний, ценностей, норм и состоит духовный прогресс человечества.

Поскольку мы знаем, что в перспективе все наши критерии неизбежно будут меняться, при оценке и выборе проектов человеческой деятельности следует руководствоваться не столько их оптимальностью по отношению к тем критериям, которые нам сейчас представляются неким абсолютном, сколько уже предлагаемым принципом оставлять «следующим поколениям определенную свободу маневра. Очевидным следствием этого является запрет на полное исчерпание ресурсов — нельзя лишать их потомков. Но не менее важно понять трагическую вредность попыток бросать все силы на построение общества, которое, с нашей точки зрения, будет раем для потомков. Не надо решать за потомков их проблемы — надо решать наши проблемы, а мы оставить возможность решать свои по собственному усмотрению.

Итак, мы формулируем экологический постулат, противоречащий современной практике и образу мышления. Если принятый сейчас принцип оптимальности требует последовательного «вычерпывания» ресурсов, то экологический принцип «сохранения возможностей» видимо, должен диктовать переключение с одного вида ресурсов на другой еще задолго до их исчерпания. По той же причине следует всемерно интенсифицировать поиск новых возможностей, новых измерений развития.

Сформулированное положение относится к числу тех, которые определяют более общую концепцию коэволюции природы и общества, предполагают несоответствие будущему бытия существующим стандартам. Из него вытекают и другие, вполне конкретные выводы. Не следует, скажем, ограничивать цели и предмет научных исследований этическими требованиями. Этика актуализирует опыт прежней жизни, в том числе (а может быть, в первую очередь) опыт перемитиче-

удач. А наука — это всегда поиск новых возможностей развития общества и его адаптации к окружающим условиям. В поисках (не в употреблении, конечно) не должно быть никаких ограничивающих и запрещающих правил!

Вспомним, например, что человечество часто имело успех, провяв в неведомом на самом неожиданном пути. Так, на исходе средневековья Западная Европа столкнулась с исчерпанием лесов и эрозией почв<sup>17</sup>. Традиционный выход из подобных кризисов в те времена — территориальная экспансия. Но он был закрыт в результате разгрома крестоносцев на Ближнем Востоке и в Прибалтике и натском Османской империи. Разумный и, казалось бы, естественный путь в такой ситуации — сосредоточиться на внутренних проблемах, ограничить строительную и производственную активность и совершенствовать понемного то, что есть под руками. Тогда, наверное, Европа к XIX в. уподобилась бы Китаю — полностью расслапанной и, тем не менее, полуголодной стране. Однако европейцы спонтанно приняли совершенно неожиданное и, конечно, не планируемое решение, результат которого никто не решился бы предсказать.

Европа в XV—XVI вв., образно говоря, извела последний лес на кораблях и, отправив их за несбыточной мечтой... открыла Америку. И спасла Европу, в частности позволила восстановить леса, не золото сказочного Эльдорадо и не африканские рабы, а сделанное попутно открытие, что лес можно заменить углем в качестве топлива и железом в качестве конструкционного материала.

Более свежий пример неожиданного решения — преодоление энергетического кризиса 70-х годов. В последние 15 лет произошло становление информатики. Ну что бы мог подумать, что это поможет решить энергетическую проблему? И опять дело, вероятно, не только в прямой экономии ресурсов за счет регулирования технологических процессов, что, конечно, имеет огромное значение для создания энергосберегающих технологий. Благодаря кумулятивному эффекту возматства человеческого интеллекта и воли произошло открытие новых областей деятельности и новых потребностей, стимулирование новых выток спирали общественной эволюции, а следовательно, и мирового процесса развития.

<sup>17</sup> Бродяга Ф. Структуры последовательности: возможное и невозможное. М. 1986.

<sup>11</sup> См., напр., статью 8.

<sup>12</sup> Проблемы поиска жизни во Вселенной. М., 1986.

<sup>13</sup> См., напр., статью 4.

<sup>14</sup> У дельфинов врожденный инстинкт и проявляется столь редкое в животном мире левопаттер и нервое поведение во взрослом состоянии в естественных условиях.