

10

Очередная планетарная революция или уникальная сингулярность?

Андрей Михайлович Буровский
Санкт-Петербургский государственный университет

Возможно, когда-нибудь в будущем нас действительно ожидает невиданное ускорение научно-технического прогресса и истории в целом. Явление это часто, но необоснованно провозглашается уникальным. История Земли знает много «пороговых вех» (они же биосферные революции, бифуркации, полифуркации, планетарные революции). Уже сейчас, при очень слабом осмыслении явления, можно говорить о двух важнейших закономерностях полифуркаций: относительная продолжительность полифуркационных периодов с ходом времени возрастает сравнительно с продолжительностью инерционных периодов, а исторический процесс ускоряется («сжатие спирали истории»). Аналогичное явление прослеживается также в геологии и палеонтологии.

В статье высказывается предположение, что такими событиями являются только те, следствием которых становится появление качественно новых ландшафтов или качественно нового масштаба использования космической энергии на Земле. Автор предлагает свою версию выделения таких «пороговых вех». Предполагается, что мы или уже вступили, или вступим в ближайшем будущем в новую «пороговую веку». В любом случае «конца истории» (или «конца эволюции») ни в каком смысле не предвидится.

Ключевые слова: эволюция, бифуркация, фуркация, полифуркация, «пороговая века», планетарная революция, ускорение, сингулярность.

Бренд сингулярности

Исходно термин *сингулярность* использовался в средневековой философии в значении «единичный», «единственный» или «особенный». В современной философии термин применяется редко, а Ж. Делез вложил в него несколько иное значение: точечное событие, порождающее новый смысл (Делез 1998).

Используя термин в различных науках, сингулярностью начали обозначать единичные, особые явления, при наступлении которых перестают действовать привычные законы. В математике термин тоже применяют редко, но с 1950-х гг. сингулярность понимается как точка, в которой ма-

тематическая функция стремится к бесконечности или становится непредсказуемой.

Гравитационная сингулярность в космологии – это область, где пространственно-временной континуум настолько искривлен, что превращается в бесконечность. Никто никогда не наблюдал ничего подобного, но астрономы верят в некие «места, скрытые от наблюдателей». В 1969 г. английский ученый Р. Пенроуз предложил «принцип космической цензуры». Он утверждал, что «природа питает отвращение к голой (то есть видимой внешнему наблюдателю) сингулярности». Есть во Вселенной такие черные дыры, в которых сингулярность скрыта за так называемым горизонтом событий, потому что за пределы черной дыры не вырывается ничего, даже свет (Пенроуз 1972).

Понятно. Наблюдать явление мы не можем в принципе, но точно знаем, что оно существует. Ничего не скажешь, «убедительно». Космологическая сингулярность – гипотетическое состояние Вселенной до гипотетического Большого взрыва. Состояние с бесконечно большой плотностью и бесконечно высокой температурой материи, возникающее, когда вся Вселенная сжата в одной геометрической точке. Что это за состояние, никто пока не сумел объяснить – хотя бы потому, что оно предполагает сочетание взаимоисключающих условий: например, бесконечной плотности и бесконечной температуры. Но в это тоже верят, «космологической сингулярности» посвящены огромные пласты литературы – хотя далеко не все авторы пользуются именно этим термином. Лучше всего это безумие систематизировано у Л. Е. Гринина (2013).

Сингулярность в космологии – нечто, чего никто не видел, но что «должно быть», о существовании чего договорились. Для создателей термина технологической сингулярности это то ли некое гипотетическое будущее, когда вычислительные возможности компьютера превысят возможности человеческого мозга, то ли точка во времени, когда машины начнут изготавливать и совершенствовать сами себя, без помощи людей. То ли это короткий период чрезвычайно быстрого технологического прогресса, то ли время, когда человеческий разум окончательно срастется с искусственным интеллектом.

В любом случае это точка, в которой предсказания хода истории теряют всякий смысл: история будет твориться разумом, превосходящим человеческий. То есть точка сингулярности – переломный момент, после которого технический прогресс ускорится и усложнится настолько, что окажется недоступным нашему слабому разуму.

Сингулярность в концепциях Большой истории (Глобальной эволюции)

Теория Глобальной эволюции / Большой истории предполагает некое «сквозное» рассмотрение планетарной, геологической, биологической,

социальной эволюций и поиск их общих закономерностей. В Большой истории огромное значение имеют качественные изменения системы, после которых эволюция продолжается уже по другим правилам. В советской философии и методологии науки говорили о «трех формах движения материи»: неживой, живой и разумной (Мелюхин 1966). Автора данной статьи учили этому на втором курсе педагогического института и повторяли при сдаче кандидатского минимума по философии.

Такие представления восходили к сочинениям как «классиков марксизма», в первую очередь В. И. Ленина (1968), так и В. И. Вернадского, всегда выделявшего этапы эволюции косного, живого и неживого вещества. Раз возникнув, живое вещество навсегда определяет состояние системы в целом – в данном случае земного шара. Все энергетические процессы, по крайней мере на поверхности Земли, контролируются и определяются живым веществом. Биосфера – это состояние земного шара с жизнью (Вернадский 1988; 1991). Концепцию земного шара с живым и мыслящим веществом Вернадский не успел создать, у него есть только наброски представлений о ноосфере. Сроки, когда мыслящее вещество начинает определять состояние Земли, у него называются разные. Порой практически на соседних страницах ноосфера то возникла вместе с человеком (Он же 1988: 57), то возникает сейчас (Там же: 94), то она – дело отдаленного будущего (Там же: 106). Но в главном у Вернадского не было сомнений: мыслящее вещество определяет состояние Земли как космического тела, потому что самое сложное вещество всегда определяет это состояние.

Близкие представления развивали американские философы, создававшие теорию эмерджентной эволюции (Morgan 1927; Le Bouillier 1936; Lovejoy 1936; Sellars 1969). Их идеи в СССР становились известны в основном благодаря «критике» (Богомолов 1959) и начали публиковаться только после падения советской власти (Лавджой 2001). Но и в этих научно-философских концепциях отсутствует учение о фазовых переходах.

Для теории Глобальной эволюции исключительно важно понимание как раз «пороговых вех», то есть неких точек, в которых система в целом принципиально изменяется и начинают действовать новые правила эволюции. Понимание правил, по которым изменяется система, и открывает возможность увидеть закономерности Глобальной эволюции.

Термины, применяемые для этих «пороговых вех», биосферных революций или фазовых переходов, весьма различны. Достойно сожаления, что почти забыт термин «бифуркация», введенный Никитой Николаевичем Моисеевым именно для фазовых переходов (Моисеев 1990). Позже этот термин уточнили: Э. С. Кульпин говорил о «фуркациях», применяя термин «бифуркация» очень конкретно – к случаю именно «раздвоения» линии развития (Кульпин 1996), А. П. Назаретян – о «полифуркациях» (Назаретян, Карнацкая 2017).

Р. Курцвейл называет принципиально важные эволюционные события Глобальной истории «каноническими вехами» (Kurzweil 2005: 20). Т. Модис сообщает о 27 «канонических вехах» (Modis 2002: 393–401).

А. Д. Панов говорит о 19 «планетарных революциях» (Панов 2005). В свете этого вряд ли у кого-то вызовет удивление то, что пановский список «планетарных революций» (Там же: 124–127) оказался ни в коем случае не идентичным модисовскому.

Д. Кристиан называет «девять пороговых вех Большой истории» (Christian 2008). При этом события эволюции Вселенной, Земли, животного мира и человеческой истории, выбираемые в качестве фазовых переходов, определяются достаточно произвольно.

Но как бы исследователи ни называли фазовые переходы Глобальной истории, они не применяют к ним термина «сингулярность», за исключением ожидаемого некоторыми из них ближайшего фазового перехода, которому они даже «назначают» конкретные сроки – 2045 год. Это очень ярко проявилось в двух недавних коллективных монографиях, вышедших в издательстве «Шпрингер» (Eden *et al.* 2012; Callaghan *et al.* 2017).

Тем самым научное сообщество как бы признает сингулярность неким уникальным событием вероятного будущего. Никогда не было никакой такой сингулярности, а теперь будет, или, по крайней мере, она может наступить, после чего начнется «постсингулярная эра».

Особенно ярко это заметно у А. Д. Панова: «Но одно предсказание выглядит совершенно неизбежным: в обозримом будущем эффекта масштабного-инвариантного ускорения исторического времени, выраженного в терминах последовательности фазовых переходов, больше не будет, так как мы уже находимся вблизи точки, в которой эта скорость должна была бы быть формально бесконечна» (Панов 2005: 133).

Исключение – это позиция С. Добролюбова, который применяет термин «сингулярность» к некоторым другим фазовым переходам: «Под точкой сингулярности социальной эволюции можно понимать переход к обществу, в котором происходит изменение механизма его эволюции. Начальной точкой сингулярности было появление современного сознания и нового вида эволюции – социальной. Эта эволюция обусловлена познанием и связана с развитием содержания сознания, а не с его биологическим изменением. Точками сингулярности также являются выход из группы собирателей и охотников (неолитическая революция) и переход к единому глобальному обществу. На этих трех этапах различается роль познания и групповой конкуренции в эволюционном механизме, который нельзя экстраполировать за их границы. Современный механизм эволюции включает в себя особую форму конкуренции обществ, результатом которой является их расширение (укрупнение), и особую форму осуществления познания, когда оно востребуется правящим слоем обществ» (Добролюбов 2016: 229).

К позиции Добролюбова может быть много вопросов. Если сингулярность – точки «изменения механизма эволюции», то почему только социальной эволюции? Почему тогда не считать сингулярностью фанерозой или перестройку биосферы в триасе? Почему «начальной точкой сингулярности» признается именно «появление современного сознания» и чем вообще «современное сознание» отличается от «несовременного»? Что же такого исключительного происходит именно сейчас? Почему научное сообщество выделяет один из фазовых переходов / планетарных революций, который к тому же еще не произошел, а только лишь может произойти? Почему именно этому гипотетическому переходу придается характер некоего сверхсобытия, которое должно изменить весь дальнейший ход планетарной эволюции?

Далеко не все ученые согласны с такой трактовкой. А. В. Коротаев, несколько не сомневаясь в законе поступательного ускорения эволюции и очень положительно оценивая математические расчеты коллег, полагает: в некоем уже близком будущем находится не точка перехода к неведомым невероятным ускорениям прогресса. После достижения некоей точки процесс глобального ускорения должен перейти в процесс глобального замедления прогресса. Называть ли эту точку непременно сингулярностью? Ведь если Коротаев прав, нас ждет вовсе не пресловутая полифуркация и не фазовый переход. Но позицию большинства лучше всего выражает А. П. Назаретян: человечество вступило в век полифуркации, превосходящей по планетарным и, возможно, космическим последствиям прежние фазовые переходы в истории Земли (Назаретян, Карнацкая 2017).

Попробуем все же разобраться, какие именно фазовые переходы происходили, по крайней мере в истории земного шара.

Бифуркации и каналы эволюции

Трудно преувеличить роль, которую сыграли работы И. Пригожина (Пригожин, Стенгерс 1986) для самого способа научного мышления, как и появление теории систем Л. Берталани и синергетики (Хакен 1985). С момента «вбрасывания» этих идей научный мир увлеченно разрабатывал теорию самоорганизующихся систем, проходящих стадии развития в канале эволюции, то есть по определенным и устоявшимся правилам. Бытие системы в канале эволюции подчиняется законам Ле Шателье и Онзагера (Моисеев 1990).

Закон Онзагера гласит, что любая система в своем функционировании стремится к минимуму затрат энергии. Всякая проблема разрешается с минимумом усилий. По закону Ле Шателье, всякая система стремится и имеет силы сопротивляться внешнему воздействию. Под давлением извне она способна изменяться и отвечать на вызов. Главной целью системы при этом остается самосохранение. Стадии развития в каналах эволюции сменяют катастрофы в точках бифуркации, где происходит распад систе-

мы, исчерпавшей свой канал эволюции. Об уточнениях термина Кульпиным и Назаретяном уже говорилось.

Пригожин неоднократно подчеркивал полное отсутствие преемственности между системами, существовавшими до и после бифуркации, и случайный характер выбора нового канала эволюции. Моисеев согласен с Пригожиным: во время бифуркации – «расщепления целого на части, на элементы, катастрофу этого целого и сборку нового целого из элементов» (цит. по: Кульпин 1996: 59) – выбор нового канала эволюции «может определить самое ничтожное обстоятельство» (Там же: 60).

На выбор нового канала эволюции могут оказать воздействие даже случайные факторы, которые были бы незаметны и неважны при развитии в канале эволюции, то есть как до, так и после бифуркации. Это, несомненно, сильное преувеличение. Кульпин мотивированно утверждает: выбор нового канала эволюции, сборка новой системы ведется не абсолютно случайно, а в соответствии с опытом бытия прежней. «Конкретное рассмотрение исторического материала... показало, что главные параметры нового канала эволюции определяются не случайными и не ничтожными обстоятельствами» (Там же). Он даже находит свой ответ на вопрос, что же мешает «всевластию воли случая». Это превалирование или главенство «роли неантагонистических отношений в эволюции биосферы» (Там же: 61).

Вероятно, новый канал эволюции возникает непредсказуемо для прежних элементов системы. После распада прежней системы в ее «избыточном разнообразии» вычлняются элементы, которые теперь и будут играть определяющую роль. Какие именно – непостижимо, потому что в новой системе будут действовать совершенно новые правила. Находясь в старой системе, мы никогда не поймем новую. Тем не менее реально бифуркация – время существования «поля выборов», множества возможностей, далеко не все из которых исключают друг друга.

Периоды развития в канале эволюции – это, по существу, периоды развития по уже возникшим и принципиально не изменяющимся правилам, то есть инерционного развития. В развитии всех систем периоды экстремального развития, когда всевозможные катастрофы обрушиваются на систему одна за другой, сменяются периодами развития в канале эволюции, то есть инерционного. В такие периоды система существует в определенном канале эволюции, «подчиняясь ряду законов, вытекающих из двух фундаментальных принципов – минимума диссипации энергии и способности системы к сопротивлению в ответ на внешний вызов» (Там же: 59). Система постепенно исчерпывает возможности канала, в котором инерционно существует. Об этом написана и малоизвестная, но чрезвычайно информативная книга М. Е. Ткачука (1996). Всякое развитие в канале завершается бифуркацией, то есть периодом, когда система «выбирает» новый канал эволюции.

Что вызывает бифуркации (полифуркации, фуркации)

Эволюционная теория XIX в. рассматривала эволюцию как постепенный поступательный процесс. Даже в конце 1970-х гг. к этому склонялись авторы солидного палеонтологического сборника (Соловьев, Шиманский 1978). Но уже десятилетием раньше В. А. Красилов выдвинул идею когерентной эволюции – периодов согласованной и сравнительно медленной эволюции членов биоценозов, которые сменяются периодами некогерентной эволюции, когда возникают глубокие нарушения ценотической структуры (Красилов 1969).

В том же году Л. Ш. Давиташвили (1969) классифицировал гипотезы вымираний и перестроек биосферы и ее отдельных компонентов, разделяя «внутренние» и «ударные» гипотезы перестроек. «Внутренние» гипотезы объясняли вымирания старением, истощением жизненной силы, утратой пластичности, уменьшением изменчивости и т. д.; в «ударных» гипотезах вымирания и перестройки были вызваны внешними факторами: изменением конфигурации материков, горообразовательными процессами, климатическими изменениями, изменениями химизма среды и т. д., вплоть до падения метеоритов и других вполне случайных факторов. «Ударные» концепции очень популярны в массовом сознании – они позволяют объяснять самые грандиозные изменения простыми внешними факторами: динозавры вымерли потому, что упал метеорит. Римская империя погибла от того, что пили из свинцовой посуды.

В научном же сознании общественное мнение все больше склоняется к признанию «внутренних» механизмов эволюции. В 1920-е гг. такой серьезный ученый, как Э. Эндрюз, так объяснял причину вымирания гигантских носорогообразных – индрикотериев: «Там и здесь возникали гигантские горные цепи. Тибет и Гималаи преградили путь влажным южным ветрам» (Эндрюз 1963: 36). Индрикотерии, по Эндрюзу, были животными «сверхспециализированными». А ведь «звери, которые не могли приспособиться к изменившимся условиям, очень быстро вымирали» (Там же: 38–39). То есть не изменился бы климат – индрикотерии, видимо, украшали бы современные зоопарки.

Существует немало теорий гигантских природных катаклизмов, из-за которых природные условия изменились настолько, что индрикотерии вымерли (Татаринов 1987). Уже в 1990-е гг. исчезновение индрикотериев удалось легко объяснить без участия горообразовательных процессов, кардинальных изменений климата и движения материков. Индрикотериев легко могли вытеснить представители конкурентного доминантного общества – мастодонты.

До миоцена в Африке не было саванн: непарнокопытные и парнокопытные проникли туда сравнительно поздно, а возникшие в Африке (примерно 35 млн лет назад) (Кэрролл 1993) хоботные долгое время остава-

лись листоядными животными мелкого и среднего размерного класса. Африканская саванна возникла, проникая из Азии, после чего и начали в уже образовавшейся саванне развиваться крупные хоботные. Описано по меньшей мере 20 видов мастодонтов, причем примерно с 25–20 млн лет назад это все больше травоядные, а не листоядные виды (Татаринов 1987).

Гигантский индрикотерий, «гибрид слона с жирафом», кормился, обедая листья на высоте 5 и более метров. Низкие мастодонты, «свиньи с хоботом», обьедали листву на намного меньшей высоте – не более 3 метров. Деревья в «мастодонтовой саванне» просто не вырастали до такой высоты, чтобы ими могли кормиться индрикотерии (Пучков, Кульчицкий 1995). А мастодонты кормились еще и травой.

Как видно, вместо падений гигантских метеоритов и вырастания колоссальных горных хребтов в роли главного двигателя эволюции оказывается вытеснение менее совершенного биологического вида более совершенным: листоядного – листоядно-травоядным, гигантского одиночного зверя – менее крупным стадным. Мастодонты попросту вытеснили индрикотериев из пищевых цепочек.

Точно таким же образом примерно 12 млн лет назад жирафы-палеотрагусы, носороги-хилотерии и трехпалые лошади-гиппарионы сменили гигантских свинообразных и архаичных носорогов (Иорданский 2001). Эта гиппарионовая фауна вытеснила предшествующую 12 млн лет назад и просуществовала порядка десяти миллионов лет, исчезнув 2,5–2 млн лет назад. Обычно говорится, что из-за изменений климата лесная растительность исчезает с водоразделов. Плоские водоразделы местами заполняются лесостепями и саваннами, редколесьями, перемежающимися участками настоящих лесов, речных пойменных долин и степей.

Точно так же говорится, что «этот ландшафт заполняется новой... фауной – фауной гиппариона» (Неогеновый... б. г.).

Возразим: не ландшафт заполняется, а новая фауна создает более открытый ландшафт, в котором ее представители могут обитать, а представители прежней фауны – не могут.

Но вместе с тем исследователи чисто эмпирически вынуждены отмечать значимость «внешних» катастроф в развитии систем. Это касается систем и живого, и мыслящего вещества. Ю. Г. Гор отмечал «приуроченность эволюционных рубежей к тектоническим и климатическим перестройкам, которые в значительной степени определяют скорость эволюции» (Гор 1983: 104).

Л. И. Салоп справедливо указывал, что такой важный скачок в развитии органического мира, как смена прокариот эукариотами 2500 млн лет назад, коррелируется по времени с мезопротерозойским оледенением (Салоп 1977). М. М. Москвин подчеркивал, что «глобальные вымирания в конце мела связаны с изменением конфигурации океанов и материков, трансгрессиями моря, изменениями химизма среды в целом» (Москвин

1979). Даже В. Н. Шиманский, цитированный нами отнюдь не как сторонник катастроф, отмечал, что перестройка биосферы на грани палеозоя и мезозоя связана с «рядом фаз орогенеза, охвативших большой промежуток времени» (Шиманский 1987: 23) и что «плейстоценовая биогеоэкологическая катастрофа сократила фауну млекопитающих почти на четверть» (Там же: 33).

Те же совпадения прослеживаются и в истории мыслящего вещества. Катастрофа, приведшая к гибели минойскую цивилизацию, была для нее сугубо «внешней» – взрыв вулкана Санторин. И для микенской цивилизации нашествие дорийцев было «внешней» катастрофой, прервавшей их поступательное развитие.

Примеры и из мира эволюции живого, и из эволюции мыслящего вещества можно продолжать бесконечно. Но остановимся на уже приведенных примерах, чтобы отметить интереснейшую закономерность: как правило, по времени «внешние» и «внутренние» катастрофы удивительным образом совпадают.

По всем признакам период XVI–VIII вв. до н. э. на Балканском полуострове должен рассматриваться как точка бифуркации. По Кульпину, это время бифуркации «Запад – Восток», когда возник качественно новый тип общества – античный (Кульпин 1996). Но эта бифуркация, внутренняя катастрофа развития, растянувшаяся на восемь веков драма рождения нового типа общества, по времени совпадает со взрывом Санторина и нашествием дорийских племен, то есть провоцируется извне.

С точки зрения материализма приходится принять как «очевидный сам собой» постулат, что «внешние» катастрофы провоцируют «внутренние», то есть бифуркации. Ведь трудно представить себе, каким образом распад общественной системы может вызывать цунами или извержение вулкана. Но вполне объяснимо, что взрыв метеорита, образовавшего Аризонский кратер, стал своего рода пусковым механизмом бифуркации, послужил для нее толчком. Еще легче представить, как движения материков или изменение химического состава океанов были даже не «первоначальными толчками», а «внешними» катастрофами, непосредственно вызывавшими перестройку биосферы и даже определявшими характер этих перестроек.

Значительно труднее вообразить себе массовые вымирания и перестройку биосферы не как следствия, а как причины геологических или космических явлений. Но, во-первых, вполне можно представить себе, как распад общественной системы влечет за собой нашествия жадных соседей (примеры могут быть бесконечны). То есть хотя бы в некоторых случаях «внутренние» катастрофы притягивают и провоцируют «внешние», а не наоборот.

Во-вторых, как знать? Может быть, для понимания того, как вымирание биоэкологических групп может вызывать движение материков и паде-

ние метеоритов, а распад государственности – изменение системы террас, мы просто не обладаем должным инструментарием? В том числе мы можем не видеть той более глобальной системы, в которой возможны и даже обязательны именно такие причинно-следственные связи.

Разумеется, пока это – только недоказанное предположение, но характер эмпирического материала таков, что я просто вынужден его сделать (Буровский 1998). Сходные идеи я повторял и двумя годами позже (Он же 2000). С тех пор, как я это писал, вышли статьи и книги К. Еськова и П. Пучкова. Еськов первым построил картину биологической эволюции как внутренне детерминированного процесса, который не нуждается в «ударных» гипотезах для объяснения (Еськов 2000). Более того – именно развитием живого вещества и кардинальным сокращением эрозии Еськов объясняет появление береговой линии в палеозое и изменение химизма океана, вызвавшее массовые вымирания морских организмов конца мезозоя, то есть хотя бы некоторые параметры географической оболочки.

Сформулирую то, к чему пришел на данный момент: внешние факторы не являются причиной эволюционных изменений. Они провоцируют изменения, не более. Сравнительно понятен даже механизм провокации. Живое вещество определяет функционирование и развитие системы в целом больше, чем нам чаще всего кажется.

Бифуркации – механизм распада-сборки

Еще один парадокс: давно известно, что число родов и семейств во всех группах животных резко возрастает в экстремальные климатические периоды (Геккер 1957). И не только в климатические! Приходится признать как эмпирический факт: биологическое и биоэкологическое разнообразие возникает и усиливается как раз в периоды внешних экстремумов.

Как будто удалось даже нащупать механизм этого явления: по мнению А. П. Расницына и В. В. Жерихина, в «некогерентные» периоды развития биосферы открывается возможность быстрых несогласованных изменений отдельных видов и других элементов системы (Жерихин, Расницын 1980). «Эволюционное значение имеет попадание популяции в необычные условия» (Там же: 57). Новая растущая группа вряд ли займет место уже существующей, скорее, она займет нишу, обитатель которой вымер, или создаст новую. Разнообразие возрастет.

Получается, что в инерционные периоды виды слишком сильно связаны друг с другом, слишком сильно зависят друг от друга, и в результате им становится буквально некуда развиваться. В периоды же экстремумов виды и популяции не связаны друг с другом. Соответственно, каждый элемент системы получает возможность развиваться вне сдерживающих воздействий остальных элементов. А одновременно перед каждым видом и популяцией открываются перспективы занять новые экологические ни-

ши. «На отрезке времени, для которого характерно ароморфное изменение, в ряде групп происходит как бы “проба сил”, когда возникают группы, которые окажутся достаточно жизнеспособными и в будущем, и много “экзотичных групп”, просуществующих незначительное время» (Друщиц и др. 1983: 85).

Р. Кэрролл (1993) убедительно показывает, что даже крупные таксоны возникают из популяций и частей популяции, оказавшихся в нестандартной ситуации и использовавших эту ситуацию для собственного развития. Но ведь то же самое происходит в экстремальные периоды в мыслящем веществе. В периоды экстремумов в социальных системах наблюдается распад привычной культурной системы. Отдельные элементы системы – этносы, классы, сословия, профессиональные группы – порой прилагают огромные усилия для того, чтобы сохранить привычное и понятное положение вещей, но всем ходом событий обрекаются на то, чтобы эволюционировать самостоятельно. Так кистеперые рыбы, стремясь оставаться в воде, дали начало наземным позвоночным.

Возникает множество вариантов нового отношения к действительности, новых идей, книг, религий и квазирелигий, инструментов, методов обработки земли и т. д. и т. п. То есть появляется множество новых образцов культуры, большая часть из которых просуществует короткое время – в точности как недолговечные экзотические группы причудливых животных. На основе этих новых идей складывается множество сект, групп и группочек, объединенных не столько характером деятельности или общностью судьбы, сколько общим отношением к действительности. Причем этот вариант отношения к действительности не извлечен из прошлого, не традиционен, а представляет собой чистой воды эксперимент. Часть новых образцов культуры оказывается жизнеспособной и становится основой для новых каналов эволюции (как христианство, начавшее свое существование из маргинальных сект иудаизма). Группы – носители этих новых образцов, порой тоже неожиданно для самих себя, оказываются в привилегированном положении.

Попадание популяции в необычные условия тоже является толчком не только для биологической, но и для культурной эволюции. Такой толчок получает всякая группа при переселениях и миграциях. В «необычных условиях» оказались русские в Сибири (особенно Восточной), китайцы в Маньчжурии, финикийцы в Карфагене, египтяне в Нубии, римляне вне Италии и эллины вне Эллады. И уж тем более англосаксы в Америке, Южной Африке и Австралии. Итогом каждого такого попадания в новые условия оказывается новый мощный толчок развития.

Пытаясь найти общие закономерности развития культуры, М. А. Аркадьев приходит к выводу, что для создания новых образцов культуры и ускорения развития в целом, для «скачка в динамике исторического развертывания» необходим «разрыв традиционной непрерывности» ткани

исторического бытия культуры (Аркадьев 1991: 77). Ускоренное развитие культуры на Переднем Востоке, а впоследствии в Средиземноморье и Европе Аркадьев связывает именно с тем, что здесь число наложений культур и, соответственно, «разрывов исторической непрерывности» было больше и культурные новации возникали несравненно чаще.

Здесь интересная ситуация: обычно закономерности, выведенные при изучении живого вещества, потом распространяют на мыслящее. Такова общая закономерность. И нет причин не распространить выводы, сделанные Аркадьевым для развития культуры, на развитие живого вещества. Совершенно по Аркадьеву, разрыв органической ткани биологической эволюции приводит к тому, что элементы биоценологической системы начинают эволюционировать вне системы, то есть ускоренно и непредсказуемо. Как и в системах мыслящего вещества, появляется множество различных вариантов, из которых дальнейшее отберет наиболее жизнеспособные. В качестве же экзотических вариантов, которые быстро исчезли и не оставили потомков, эволюция сохранит в одинаковой степени альбигойцев, тираннозавра рекса, адамитов и гигантопитека.

Экстремальные периоды развития и есть то время, когда эволюция протекает ускоренно. При экстремумах словно уплотняется само время. За единицу стандартного астрономического времени важных для эволюции событий протекает больше, чем когда-либо. Экстремумы оказываются жизненно необходимыми для развития систем любой степени сложности. Эволюционно выигрывают те системы, в которых (или в элементах которых) экстремальные состояния возникают чаще, продолжаются дольше и протекают катастрофичнее. Люди, жизнь которых пришлась на экстремальные периоды, обычно не очень радуются. Образованные римляне в IV–V вв. от Р. Х. вполне серьезно ждали конца света. Кистеперые рыбы, вероятно, тоже не были в восторге от экстремумов конца ордовика.

Бифуркации без фазовых переходов

У большинства специалистов получается так, что любое значимое изменение в уровне развития живого или мыслящего вещества одновременно становится и фазовым переходом в Глобальной эволюции. Так ли это?

Полагаю, биологическая или социальная бифуркация имеет основания считаться Глобальной бифуркацией, только если она изменяет земной шар в целом. Эта бифуркация должна быть значимой для всей системы, то есть в данном случае для всего космического тела, а не для части его вещества. Чтобы быть глобальной, бифуркация должна повлечь за собой появление новых ландшафтов или иных географических и геологических сущностей, уплотнение временных структур и переструктурирование пространственных структур если не в масштабе всей Земли, то хотя бы в некоем обширном регионе. Если исходить из этого, то очень многие бифуркации вовсе не являются фазовыми переходами. Действительно: стала ли

фазовым переходом, или «пороговой вехой» (планетарной революцией... нужно вставить), смена индрикотериев мастодонтами? Как и вытеснение мастодонтов и носорогообразных хилотериев слонами, а трехпалых лошадей – однокопытными? Сомнительно, ведь эти события произошли в уже существующих ландшафтах.

Считается, что фазовым переходом является кардинальная перестройка биосферы 67–66 млн лет назад. Но изменилась ли Земля от вымирания динозавров и наступления Века млекопитающих, следует ли однозначно рассматривать это событие как прогресс – не очевидно.

С одной стороны, вымерли животные доминантного размерного класса, а с ними надолго исчезли открытые пространства. По крайней мере, «нет никаких палеонтологических свидетельств их (безлесных пространств. – А. Б.) существования в раннем палеогене» (Жерихин 1993: 144). До нового появления саванн 80 % солнечной энергии уходило на создание древесины, то есть она расходовалась максимально непроизводительно (Буровский 2012; 2013). Исчезли самые развитые существа с самым крупным на то время мозгом – некоторые группы динозавров (Он же 2014). Возможно, тем самым на десятки миллионов лет было отсрочено появление разумного существа и цивилизации. То есть революция привела скорее к регрессу, к остановке развития.

С другой стороны, появление покрытосеменных и сокращение эрозии вызвало перестройку пищевых цепочек в океане. Суша и океан стали сильнее отличаться друг от друга, а нарастание контрастности – всегда позитивное явление для эволюции.

Исчезновение доминантов мезозоя – динозавров – открыло путь эволюции млекопитающих. Считается, что они «совершеннее» птицеподобных динозавров и их эволюция открывает большие возможности для появления разума. Так ли это, или мы делаем подобный вывод потому, что мы сами млекопитающие? Почему мы так уверены в превосходстве млекопитающих и действительно ли вероятный «дино сапиенс» Д. Рассела (Russell, Seguin 1982) и К. Сагана кажется нам «худшим» претендентом на разумность? В общем, и по поводу этого события есть причины всерьез задуматься, считать ли его фазовым переходом.

То же самое и в истории. Катастрофические вымирания конца плейстоцена – начала голоцена уже вполне определено, не гипотетически, связаны с деятельностью живого и мыслящего существа (Буровский 2010а; Буровский, Пучков 2013). Но ведь это – не акт рождения чего-то нового. Это катастрофа, которая приводит к уменьшению разнообразия, стремительному сокращению кормовой базы человека и массовой смертности людей от голода и болезней.

Новый рост сложности экосистем и появление новых открытых пространств сельскохозяйственных антропогенных ландшафтов скрыты во мраке времен. Бифуркация «Восток – Запад», рождение цивилизации но-

вого типа, античной, очень длительное время вообще никак не сказывается на состоянии земного шара. Как и падение Западной Римской империи. Как и неоднократно происходившая распад-сборка китайской цивилизации (Кульпин 1990).

Все эти события, и в биологической эволюции, и в истории людей, чрезвычайно важны для эволюции части вещества Земли, то есть для одного из элементов системы. В обоих случаях этот элемент ведущий, определяющий состояние системы в целом. Но конкретно данные события не изменяют систему как таковую. Изменяется (пусть даже «усиливается») только один элемент. В любом случае далеко не всякая бифуркация становится одновременно и фазовым переходом в масштабах Глобальной эволюции.

Фазовый переход без бифуркации

Важнейшая, не оспоренная никем «каноническая веха» – выход жизни на сушу и отделение моря от суши растениями. Но бифуркация ли это? Сомнения возникают уже потому, что «выход жизни на сушу» – полнейшая абстракция. На сушу выходили разные группы животных и растений в разное время и даже на разных материках.

Самые древние палеоспочвы найдены в глубоком докембрии – в раннем протерозое; одна из них имеет возраст 2,4 млрд лет (Еськов 2000). Следует ли считать эту наземную флору водорослей, приспособившихся обитать не в океане, и простейших выходом жизни на сушу? С. В. Мейен полагает, что суша должна была покрыться растительностью к концу девона, в зигенский век (Мейен 1987). Датируют зигенский век весьма различно – от 430 до 390 млн лет назад. С середины девонского периода известны папоротники (Тахтаджян, Федоров 1974). Возраст куксонии – порядка 415 млн лет (Там же).

Животные (беспозвоночные) существовали на суше по меньшей мере с ордовика, то есть задолго до появления высшей растительности (Мейен 1980). С раннего силура (примерно 500 млн лет назад) возникли и развивались наземные или полуназемные формы ракообразных и пауков. В раннем девоне около 410 млн лет назад известны насекомые (Glenner 2006). В то же время появляются стрекозы и бабочки (Бей-Биенко 1980). В девонском периоде палеозоя практически одновременно возникают неродственные между собой параллельные группы примитивных земноводных, способных хотя бы короткое время жить на суше. Все они – потомки разных кистеперых рыб (Воробьева 1992).

Правда, не очень понятно, до какой степени земноводные вообще могут быть названы «чисто наземными животными»: ведь для размножения им необходима вода – в нее они выметывают икру. А если их и можно так называть, то неизвестно, какие именно из ископаемых форм были наземными и в какой степени.

Скорее всего, легендарная ихтиостега из верхнего девона, строение скелета которой «является исходным для всех наземных позвоночных» (Морозова 2008: 192), – животное в большей степени водное, чем наземное. Первыми по-настоящему наземными позвоночными животными следует считать тераморфов (они же синапсиды, они же зверозубые), появившихся около 318 млн лет назад (Россолимо и др. 2004). Чуть моложе непосредственные предки пресмыкающихся – сеймурии. Еще недавно этот род, возрастом около 300–290 млн лет, даже считался примитивными пресмыкающимися (Орлов 1964).

Получается, что выход жизни на сушу – вовсе не мгновенное событие. Это и впрямь важнейшее поворотное событие эволюции земного шара, но у него нет никаких признаков бифуркации. Система не распалась на элементы – никаких признаков катастрофы, предшествовавшей выходу на сушу организмов. Событие было сильно растянуто во времени. Если считать началом выхода жизни на сушу появление первых признаков почвы, то процесс шел 2 млрд лет, если считать с момента появления наземных растений и животных – то порядка 150–200 млн лет.

Признак бифуркации только один – появление качественно новых ландшафтов, коренное преобразование земного шара. Выход на новую эволюционную ступень есть – а бифуркации нет. То же можно сказать о появлении открытых пространств. Это эволюционное событие часто недооценивается, а ведь именно разреженные леса, саванны, степи – поле ускоренной эволюции крупных позвоночных, приобретения ими новых качеств, включая разум и предразум. Энергетическая основа этого очевидна: в густых лесах резко сужена кормовая база растительных: большая часть солнечной энергии, аккумулируемой растениями, уходит на формирование древесины. Средняя величина отчуждения первичной продукции консументами на суше составляет во многих лесных сообществах всего 2 %, а в травяных экосистемах она достигает 30–45 %, иногда даже 60 % и более (см., например: Риклефс 1979; McNaughton 1984; Пучков 1991; Жерихин 1993).

Но с открытыми пространствами все еще более непросто, чем с «выходом жизни на сушу». Открытые пространства возникают вовсе не вследствие распада предшествующей системы. Процесс этот долгий, постепенный, и к тому же «травяные биомы формировались неоднократно, независимо и одновременно, но всякий раз по одной и той же принципиальной схеме: появление крупных листоядных позвоночных – появление травяных ландшафтов с травоядными позвоночными – быстрая эволюция трав, их потребителей и связанных с ними групп» (Жерихин 1993: 46).

Триасово-юрское вымирание несет в себе все черты бифуркации – оно произошло по эволюционным меркам мгновенно, буквально за десятки тысяч лет. Оно привело к массовым вымираниям, которые освободили место для динозавров. Но динозавры первоначально не были животными

крупного размерного класса. Они «вырастают» вместе с открытыми пространствами. Ведь после конца триасового периода и начала мезозоя, с 199,6 млн лет назад, характерны не только леса из голосеменных типа саговниковых и араукариевых редколесий или «гинкговой тайги», но и «папоротниковые марши с крупными хвощами» (Красилов 1985: 203).

По всем имеющимся данным, папоротники в юрском периоде бывали не только древообразными, но и травянистыми, наподобие современных однолетников (Хохряков 1981; Степанов 2003; Smith *et al.* 2006; Korall *et al.* 2007). Эти папоротниковые саванны поддерживали гиганты – зауроподы и стегозавры (Буровский 2014). Предполагаемое существование папоротниковых саванн не требовало коэволюции с насекомыми, ведь для распространения папоротниковых насекомые-опылители не нужны. Насекомые-копрофаги также могут быть не нужны, поскольку биомасса папоротниковых саванн могла быть и намного ниже, чем кайнозойских саванн. Соответственно, утилизация навоза осуществлялась другими видами и была более легкой задачей.

В кайнозое известны «саванны без насекомых-копрофагов» – австралийские. То есть навозники там были, но когда на этот уединенный материк завезли коров и верблюдов, вскоре пришлось везти туда и европейских жуков-навозников: «...местные навозники не справляются с утилизацией их помета, и накопление неразложенных экскрементов на пастбищах останавливает возобновление трав» (Еськов 2010: 214).

С конца юрского периода появляются и быстро распространяются покрытосеменные растения, с ними связаны другие группы динозавров: цератопсы, гадрозавры, анкилозавры. Вытеснение папоротниковой саванны покрытосеменными дозлаковыми растениями тоже не было бифуркацией – система не погибала, не распадалась и не собиралась заново. Один тип открытых пространств постепенно сменял другой. Так «саванна слонов» сменила «саванну мастодонтов».

Бифуркации нет – но «в позднем меловом периоде, после смены мезофита кайнофитом, уже существовали экосистемы, приближенные к классическим саваннам, – низкая травянисто-кустарниковая растительность с отдельными преимущественно покрытосеменными деревьями как живущих, так и вымерших семейств и порядков» (Буровский 2014). «Динозавровые саванны» располагались тогда в низких и средних широтах, а высокие и часть средних широт были заняты своего рода «паратайгой» из хвойных и гинкговых деревьев (Жерихин 1993; Еськов 2010).

Цератопсы, гадрозавры и анкилозавры позднего мела – животные одного размерного класса с африканскими слонами, носорогами и бегемотами. При очень высокой плотности популяции они оказывали гигантское воздействие на растительность, создавая и поддерживая в Северной Америке и Восточной Азии открытые леса и саванны, где быстро отставшая

травянистая и кустарниковая растительность играла не меньшую либо большую роль, чем древесная.

После массового вымирания динозавров и, соответственно, исчезновения из экосистем животных доминантного класса саванны на Земле вообще надолго исчезли, по крайней мере, их площадь чрезвычайно сократилась. Большая часть растений «динозавровых саванн» вымерла (Жерихин 2003), что доказывает обоюдную и сильную зависимость мегафауны и флоры открытых пространств и то, что именно животные доминантных классов создают открытые пространства. А затем саванны появились, причем в разное время и в трех разных местах: в Азии и Северной Америке, которые тогда были соединены, в Южной Америке их создали крупные плацентарные млекопитающие.

Носорогообразные эмбритоподы, обитавшие 35–30 млн лет назад, – уже явные гиганты открытых пространств. Они считаются обитателями болотистых областей и почему-то даже мангров, хотя строение их ног типично для всех гигантов и совершенно не обязательно связано с обитанием в болотистых местах. А строение зубного аппарата «указывает на раннюю стадию приспособления к питанию жесткой растительной пищей» (Кемп 2005: 134).

Дальнейшая эволюция без всяких бифуркаций породила сменяющие друг друга биоценозы вплоть до саванн и степей геологической современности. Внешних катастроф происходило немало, но все они были локальными, как и внутренние катастрофы: вымирания видов, родов и биоценозов. В такой перспективе эволюция трав выделила «злаки... [которые] оказались адаптированы к умеренному объеданию». Их эволюция была «направлена на адаптацию к регулярному объеданию вегетативных органов» (Жерихин 1993: 42).

Действительно, злакам необходимо постоянное стравливание, без него их рост замедляется. Коэволюция трав и травоядных способствовала становлению у последних гигантизма и все более сложного поведения. Из Азии – Северной Америки саванны и их фауна около 30 млн лет назад проникают в Европу, которая тогда соединяется с Азией... Там начинается массовое вымирание местных животных. Чуть позже, около 25 млн лет назад, саванны появляются и в Африке, где тоже возникают свои гиганты.

Южная Америка на протяжении большей части кайнозоя, около 50 млн лет, оставалась практически изолированной от остального мира. Сначала там развилась совершенно особая фауна копытных, представленная совсем другими отрядами травоядных существ. Этой фауне посвящена обширная литература (Орлов 1963; Черепанов, Иванов 2001; Кемп 2005; Müller 1989), но не она сама по себе является сегодня нашей темой.

То ли 6, то ли 3 млн лет назад Северная Америка соединяется с Южной и происходит грандиозный «обмен» животными этих материков. После «великого межамериканского обмена» в Южную Америку с севера

хлынули мастодонты, стегомастодонты, верблюды, лошади, тапиры и олени, медведи, кошачьи и псовые. Обмен имел катастрофические последствия для фауны Южной Америки, но многие звери сохранились до начала голоцена (Буровский, Пучков 2013).

В Южной Америке открытые пространства появляются даже несколько раньше, чем в Северной Америке и в Азии: уже 35 млн лет назад здесь существовали саванны, в которых сменялись доминантные группы гигантских травоядных. Вероятно, «саванны пиротериев» сменялись «саваннами нотоунгулятов» примерно так же, как «саванны индрикотерия» в Арктогее – «саваннами мастодонтов» (гиппарионовой фауной). Вероятно, возникали и «саванны гигантских грызунов».

90 млн лет назад будущая Австралия объединялась в огромный континент Сахул вместе с колоссальным островом Новая Гвинея и островами поменьше: Новой Каледонией, островами Фиджи, Соломоновыми островами. Этот континент медленно дрейфовал на север, к экватору. В наше время находятся люди с богатым чувством юмора: они предлагают покупать землю в середине Австралии, в пустынях. Стоит эта земля гроши, а ведь «всего» через 50 млн лет Австралия будет находиться близ экватора, в ней возникнет совершенно замечательный климат...

В Австралии вышедшие в крупный размерный класс сумчатые создали открытые пространства позднее, чем на других континентах. По крайней мере, неизвестны гиганты австралийской фауны старше 2 млн лет (Martin, Klein 1984: 600–628; Grocke 2007; Webb 2008). Природа Австралии исключительно архаична, и архаичны ее саванны. Почвы Австралии считаются самыми неплодородными и самыми бедными питательными веществами из почв всех континентов. Здесь чудовищная эрозия, заставляющая вспомнить ранние этапы истории Земли.

Как мы видим, сроки появления открытых пространств вообще невозможно установить: это как минимум 5 разных событий, произошедших в разное время и на разных континентах. Пять «черновики Господа Бога». Четыре из них завершились бифуркациями, но ни в одном случае не возникли как следствие бифуркации.

Появление разума: опять планетарная революция без бифуркаций

Восточная Африка, где шел процесс очеловечивания наших с вами непосредственных предков, – район мозаичных ландшафтов, территория с контрастными условиями. Здесь имелись наиболее сложные организмы, ушедшие по пути цефализации дальше остальных. Само обитание в мозаичных ландшафтах способствует возникновению и наиболее сложных организмов, и наиболее сложно организованных надорганизменных систем – не только биоценозов, но также стайной и семейной организации.

Тот сравнительно небольшой район, в котором, собственно, и шел процесс антропогенеза – современная Эфиопия, окрестности Великих озер Альберт, Виктория, Ньяса, Танганьика (лежащих в понижениях, образованных расходящимися литосферными плитами) и окаймляющих их высоких плоскогорий, – отличается крайней мозаичностью даже на фоне региона в целом.

Согласно гипотезе Г. Н. Матюшина, континентальный рифтовый разлом, возможно, привел к обнажению урановых пород и возникновению того, что автор назвал «урановым котлом над Африкой» (Матюшин 1982: 144). Во всяком случае, процесс антропогенеза проходил как раз в районах рифтового разлома. Ведь и знаменитое Олдувайское ущелье образовано расходящимися геологическими структурами, благодаря чему в этом ущелье и обнажены породы весьма приличного возраста. Наблюдения за костными останками многих существ – современников австралопитека позволили и многим другим исследователям утверждать, что эти виды живых существ подвергались сильному радиационному воздействию.

Приходится сделать вывод, что процесс антропо- и культурогенеза протекает в весьма сложных условиях, чрезвычайно далеких от равновесия. А кульминация этого процесса – момент возникновения небольшой популяции *erectus*'ов – протекала в среде, переживающей катастрофические последствия рифтового разлома.

Здесь опять наблюдаются все знакомые признаки: наложение внешних и внутренних факторов экстремального периода развития; генезис множества новых форм жизни; небольшая популяция, в которой возникли самые ценные новые признаки, легшие в основу нового канала эволюции. И что очень характерно – экстремальный период развития теперь вызывает очень продолжительную бифуркацию, дольше последующего инерционного периода.

Наверное, опустынивание Африки (Pickering, Bunn 2007; Rogers *et al.* 1994) можно рассматривать как внешний экстремум для приматов, вынужденных покидать леса и оказывающихся на открытых пространствах. Несчастные брахиаторы, то есть «рукоходящие» приматы, вынуждены были ходить по земле, а руки у них оказывались свободны для орудийной деятельности. Наверное, изменение природной среды можно рассматривать как «внешний» экстремум для предлюдей.

Вынужденное приспособление к жизни в саванне, а тем более в этой исключительно непростой среде, части популяций предлюдей можно рассматривать как бифуркацию. Ведь одни «пошли в люди», а другие – не пошли. Но глобальной бифуркации в этот период не было, а процесс становления разума оказывается продолжительным, противоречивым и не во всем понятным.

Действительно, самые ранние находки обработанных камней относятся к 3,5–4 млн лет назад. В 2010 г. стало известно, что австралопитеки

охотились на крупных животных и изготавливали каменные орудия (Zegesenay *et al.* 2006).

Рода *Homo* пока не существует, первые образцы культуры создает австралопитек. Первые костры имеют возраст порядка 1750 тыс. лет назад. Первые жилища – порядка 1200 тыс. лет назад. К тому же времени, порядка 1,5 млн лет назад, относятся находки первых *erectus*'ов.

То есть существует весьма продолжительный промежуток времени, ни верхние, ни нижние границы которого не ясны и который целиком является переходным, промежуточным, во-первых, в процессе становления рода *Homo* и, во-вторых, в процессе культурогенеза. Огромный период, порядка 3 млн лет, является бифуркационным. А период инерционного развития в канале эволюции до нашего времени продолжается вдвое меньше и как будто уже начал исчерпываться...

Продолжительность «переходного периода» уже не позволяет сколько-нибудь точно датировать событие «появление разума». А здесь еще нет уверенности, что разум появлялся на Земле однократно. Не будем даже упоминать еще раз тот факт, что в австралопитековые объединяют обезьянолюдей, родственные отношения которых неочевидны. Возможно, разные популяции человека имеют предками разные виды австралопитеков. Не будем даже обсуждать вероятных «конкурентов» австралопитеков – сивапитеков (Kelley 2002) и оропитеков (Rook *et al.* 2004) – явно не родственников, но шедших по пути очеловечивания.

Давно высказано предположение о том, что хотя бы некоторые динозавры могли обладать уровнем сознания, сравнимым с приматами, и претендовать «на продвижение в категорию мыслящих существ» (Будыко 1990). Можно считать доказанным, что среди динозавров «были и формы с относительно крупным мозгом и довольно сложным поведением, вышедшим уже из-под тотального контроля врожденных программ и в какой-то степени зависевшим от научения» (Вишняцкий 2005: 89). Подтверждением столь фантастического предположения стала гипотеза К. Сагана. Он считает, что среди древних ящеров в результате эволюции появились «человекозавры», высшая форма, по интеллекту и морфологии очень близкая к человеку (Sagan, Druyan 1993).

Наиболее вероятные «претенденты на разумность» (скорее – на пре-разумность) – семейство троодонтиды (*Troodontidae*) инфраотряда дейнонихозавров (*Deonyonichosauria*) из группы тероподных динозавров манирапторов (*Maniraptora*) (Makovicky, Norell 2004). «Канадские профессора Д. Рассел и Р. Сеген (Университет Оттавы), тщательно изучавшие данный вид, считали, что стенонихозавр обладал потрясающими возможностями анализа окружающего мира, превосходящими возможности всех современных им видов животных, что позволило им, несмотря на небольшие размеры, быть доминантным видом на планете. Исследования показывают, что у этих рептилий были ненормально для современников развиты

мозжечок и продолговатый мозг (как у первобытного человека, прихода которого еще даже не предполагалось). Они могли размышлять, анализировать, разрабатывать стратегии групповой охоты» (Стенонихозавр 2010). Эти ученые полагают, что развитие стенонихозавра неизбежно должно было породить *dino sapiens*'а, разумного динозавра (Russell, Seguin 1982). Рассел даже «воссоздал» внешность такого разумного ящера (Russell 1987).

Существует не менее смелое и не менее увлекательное предположение о том, что в Южной Америке 20–25 млн лет назад могло существовать «человечество» на базе местных капуциновых обезьян. Как пишет автор этой идеи московский палеонтолог Н. Н. Каландадзе, после формирования открытых пространств древней пампы крупные капуциновые обезьяны могли выходить на открытые пространства, освоили огонь и производство каменных орудий (Каландадзе, Соколов 2007).

Материальную культуру и костные останки двуногих приматов неоднократно находили основатели аргентинской палеонтологии братья Амегино (Ameghino 1907). О таких находках вскользь упоминает Дж. Симпсон (1983). Впоследствии эти материалы были изъяты из музеев или помещены в запасники – как не соответствующие «правильным» представлениям об эволюции: в Южной Америке, «как известно», не могло быть людей до появления в ней палеоиндейцев. Отсутствие материалов не позволяет делать решающие выводы, но и авторитет братьев Амегино и Симпсона так легко не отбросишь.

Честно говоря, непонятно, что заставляет категорически отрицать возможности появления разумных существ до современного человечества. Я совершенно не настаиваю на том, что существовало «динозавровое» и южноамериканское «капуциновое» человечество. Я лишь скромно замечая, что их существование не противоречит современным представлениям об эволюции. Тем более компьютерное моделирование процесса эволюции давно показало, что в процессе развития жизни совершенно неизбежно возникновение существа «с очень высоким уровнем развития нервной системы» и хватательными верхними конечностями (Медников 1985: 65).

В общем, планетарная революция налицо – но невозможно точно установить ни ее время, ни продолжительность. И более чем вероятно, что эта революция происходила неоднократно.

Планетарные революции

Отнюдь не считая, что мои высказывания – истина в последней инстанции, скорее для обсуждения коллегами, предложу примерно такой список глобальных бифуркаций – фазовых переходов – «пороговых вех» – канонических вех – планетарных революций.

Начать, вероятно, следует с появления Земли как космического тела. До сих пор до конца не воздано по заслугам К. Паттерсону, который первым рассчитал вероятное время этого важнейшего события (Casanova 1998). В любом случае, дальнейшие исследования подтвердили верность этой цифры – порядка 4,54 млрд лет назад (Amelin *et al.* 2002; Baker *et al.* 2005). Эта дата почти не менялась с 1956 г., а только уточнялась. Она соответствует возрасту старейших земных и лунных образцов, а тем самым и оценке возраста Солнечной системы.

Итак, появление Солнечной системы и Земли – 4,5 млрд лет – Первая планетарная революция (ПР-1), создавшая «наше» планетное тело.

Вторая планетарная революция (ПР-2) – возникновение жизни. Возможно, процесс этот не такой уж короткий, многократно прерывавшийся и занявший много времени. Возможно, жизнь возникла только «с третьей попытки». Возможно, происходило несколько бифуркаций, разделенных сотнями миллионов лет. Обо всем этом мы не знаем, и потому отметим просто как факт: это вторая каноническая веха в истории Земли как космического тела. Отмечено это событие датами от 3,7 до 3,8 млрд лет назад (Еськов 2000).

Третья планетарная революция (ПР-3) – появление анаэробности и кислородной атмосферы. О времени и сроках протекания этого события мы тоже можем судить лишь весьма приблизительным образом. Большинство ученых полагают, что «кислородная революция» происходит 1,8–1,7 млрд лет назад (Друщиц и др. 1983; Кэрролл 1993). Другие даты – до 2,5 млрд лет назад (Салоп 1977). При этом самые ранние следы «отравления атмосферы кислородом» прослеживаются в породах возрастом 1,9 млрд лет назад (Жерихин, Расницын 1980). Мы можем быть уверены только в том, что от 40 до 60 % истории Земли как космического тела протекали «до кислорода».

Четвертая планетарная революция (ПР-4) – выход жизни на сушу. О ней говорилось выше.

Пятая планетарная революция (ПР-5) – появление открытых пространств.

Шестая планетарная революция (ПР-6) – появление разумного существа.

Седьмая планетарная революция (ПР-7) – появление производящего хозяйства. Сроки этого события тоже невняты. Отдельные проявления производящего хозяйства уверенно датируются 9 и 10 тыс. лет назад (Braidwood, Howe 1960), порой и 12 тыс. лет назад (Шмидт 2011). Но это – отдельные очаги, окруженные морем охотников и собирателей.

При этом, во-первых, сроки появления земледелия в каждом очаге все время удревняются. Во-вторых, открывают все новые очаги. Недавно стал известен центр земледелия, который возник за 7 тысячелетий до нашей эры в горах Новой Гвинеи (Bellwood 1979). О нем ничего не было извест-

но Н. Вавилову с его классической работой о центрах происхождения культурных растений (Вавилов 1926). Недавно появилось сообщение, что в Палестине найдено поселение ранних земледельцев возрастом порядка 23 тыс. лет (Ученые... 2015). Сроки domestikации сельскохозяйственных животных тоже постоянно увеличиваются. Появляются сообщения о том, что древнейшим прирученным коровам порядка 11 тыс. лет (Bollongino *et al.* 2012).

Есть серьезные причины полагать, что в Приледниковой Европе 13–20 тыс. лет назад уже были одомашненные коровы и лошади – по крайней мере, часто изображались лошади под седлом и с уздой, пятнистые коровы, бревенчатые дома с трубой (Буровский 2009; 2010б). Это начальные этапы, которые совершались в разное время и на разных материках. Брать ли за точку Седьмой планетарной революции первые опыты земледелия и скотоводства? Если брать, то какие и почему именно их?

К тому же планетарная роль земледелия скажется много позже. Скотоводство в 7–3-м тыс. до н. э. вытесняет из ландшафтов диких животных, ведет к опустыниванию громадных территорий на Переднем Востоке, в Северной Африке. В Центральной Азии этот процесс начинается позже.

А земледелие до применения железа локализовано в поймах рек. Орошаемое земледелие изменяет гидрологию, состав почв, образ местности – но только в поймах. Вынужденные отказаться от распашки окружающих пространств, китайцы к III–VI вв. н. э. превратили в такой антропогенный ландшафт всю Великую китайскую равнину, около 325 тыс. км². Но это очень позднее явление.

До освоения долин величайших рек – Нила, Тигра и Евфрата, Янцзы и Хуанхэ, то есть до 4–3-го тыс. до н. э., все это – только островки земледелия в океане охотничьего мира. Даже в эпоху великих цивилизаций Переднего Востока земледелие не вышло за пределы речных долин. Только начиная с пресловутой «железной революции» (Берзин 2009) человек последовательно сводит леса, создавая на их месте сельскохозяйственные ландшафты.

Фактически тем самым формируются новые открытые ландшафты после катастрофы рубежа плейстоцена – голоцена. Вопрос – когда они охватывают всю планету? В Сибири и в обеих Америках такие ландшафты появляются только в XVI–XVII вв., в США и в Канаде – с XVIII в., в Австралии – с XIX в. Опять тот же вопрос – что принять за точку ПР-7? Какое именно событие в этом растянутом процессе?

Восьмая планетарная революция (ПР-8) – рождение техногенной цивилизации, использующей небиологические источники энергии (ветер, воду, уголь, нефть, электричество). И опять встает проблема определения конкретных дат, поскольку разные теоретики насчитывают от 4 до 7 «про-

мышленных революций» (Аллен 2014; Тойнби 2011). Ветряные мельницы крутятся в Нидерландах с XIV в., а водяные в Нидерландах и в Германии – с XV в. С XIV в. можно считать важнейшей любую дату. С равным успехом точкой начала переворота можно полагать изобретение автоматической прялки «Дженни» в 1765 г. (что часто считают началом промышленного переворота в Англии), изобретение парового двигателя в 1712 г., применение его для паровозов и пароходов в начале XIX в., создание токарных и фрезерных станков, вторую промышленную революцию 1850–1860-х гг. (Hull 1999), применение электричества, создание двигателя внутреннего сгорания... В общем, годится почти любая дата на протяжении по меньшей мере четырех столетий.

У меня сильные сомнения, выделять ли Девятую планетарную революцию (ПР-9), якобы происходящую на наших глазах. Современникам свойственно преувеличивать значение событий, свидетелями которых они становятся. Несомненно, мы наблюдаем рождение электронной цивилизации, чреватой появлением новой формы разумного существа – биотехнологической. Но, во-первых, пока что происходит скорее развитие последствий и результатов ПР-8. Во-вторых, процесс становления этой цивилизации далеко не завершился. Неплохо бы сначала посмотреть, куда он приведет, а уже потом делать выводы. В данный момент не очень ясно, какое воздействие на состояние земного шара оказывает стремительное развитие электронных машин.

Человек-то изменяется, как и многие параметры его бытия. Но ведь и появление верхнего палеолита с его наскальной живописью, сложнейшим каменным инвентарем, домостроением и погребальным обрядом сильнейшим образом изменило жизнь обитателей Европы. Изменился и человек – гибридизация неандертальца и раннего сапиенса породила современного европеоида (Буровский 2011а; 2011б). А на жизни планеты в целом эти изменения сказались очень мало: продолжалась охотничье-собирательская стадия истории.

Но не исключаю и такой возможности: мы живем в начале Девятой планетарной революции. Возможен и катастрофический сценарий: как охотничье-собирательская стадия завершилась истреблением мегафауны и коренной перестройкой биосферы (Буровский 2010б; Буровский, Пучков 2013), так и электронная революция завершится глобальной экологической катастрофой. Просто в силу того, что число людей растет, а потребление энергии на каждого жителя Земли в XXI веке примерно в 30–100 раз (по разным подсчетам) превышает потребление энергии жителем Земли XVII–XVIII вв. То есть прессинг на биосферу сегодня таков, как если бы в XVIII в. земной шар населяло 210–700 млрд людей.

О вычислении времени новой планетарной революции

Полагаю, приведенных данных более чем достаточно для главного вывода: не имеет смысла делать никаких вычислений сроков наступления нового фазового перехода, он же «каноническая веха» Р. Курцвейла.

При этом ускорение эволюционного развития есть несомненный факт. По мнению А. В. Коротаяева, можно предполагать объективное наличие довольно простой гиперболической закономерности ускорения глобального макроэволюционного развития, наблюдаемого на Земле в течение последних 4 миллиардов лет (Коротаяев 2020). Сложность, однако, в том, чтобы определить, какие именно события действительно являются «пороговыми вехами Большой истории», а какие носят более частный характер. Вероятно, это должно быть предметом отдельного рассмотрения научного сообщества. Разумеется, и любые решения, принятые нашим «невидимым колледжем», есть не истина в последней инстанции, а лишь некая коллективная «экспертная оценка», но все же такой подход лучше частного произвола.

В данный же момент назначение любого точного срока грядущей сингулярности исходит из произвольно взятых цифр. Новый фазовый переход произойдет именно в 2045 г.? С тем же успехом можно получить гиперболу, которая «неопровержимо» укажет на 2018 или 3018 г. Тем не менее рассмотрение планетарных революций и их последствий позволяет сделать три важных заключения:

1. Продолжительность бифуркаций любого масштаба и планетарных революций все время растет. Каждая последующая бифуркация сравнимого масштаба продолжительнее предыдущей. Каждая планетарная революция продолжительнее предшествующей.

2. Продолжительность экстремумов разного типа с ходом эволюционного времени возрастает относительно инерционного времени.

3. В жизни всех индивидуальных живых организмов, принадлежащих ко всем формам животной жизни, и в жизни индивидуального человека бифуркационное время растет по мере хода эволюционного времени и усложнения структуры организмов и уровня цефализации.

Если упорно называть кардинальное ускорение развития сингулярностью, эти закономерности имеют к ней самое прямое отношение.

Продолжительность бифуркаций в живом и мыслящем веществе

Сравнивая сроки экстремального и инерционного развития, можно сделать одно важное эмпирическое обобщение: чем сложнее система, тем больше продолжительность времени экстремального развития в сравнении со временем ее инерционного развития. В конце концов, точка би-

фуркации является точкой только на графике, который начерчен на бумаге. Или в умозрительной зарисовке, которая словами передает ту же самую сущность – разветвление единой линии развития.

В умозрительных схемах это, наверное, уместно. Но в реальном времени точка бифуркации имеет свою продолжительность. Н. Н. Моисеевым (1995: 6) введено очень интересное понятие – «бифуркационное время». Термин этот широко применяется, обычно без ссылки на Моисеева.

Инерционное развитие в канале эволюции тоже имеет свои сроки, и эти сроки могут быть сравнимы с бифуркационным временем. Для систем неживого вещества периоды бифуркаций действительно мгновенны и максимально приближаются к точке, к моментальному воздействию.

Большой взрыв, как его обычно представляют, – мгновение в сравнении с 18 млрд лет, на протяжении которых Вселенная развивалась по инерции, как следствие этого события. Оценки учеными сроков возникновения той «Вселенной, которую мы знаем», из «плазменной точки» крайне расходятся – от минут до тысячелетий (Назаретян 1991). Но в любом случае эти сроки ничто в сравнении с последующим сроком инерционного развития.

Так же и мгновенные события в жизни Солнечной системы. Формирование Земли как планетного тела уже составляет некое заметное время. Точные сроки образования Земли неизвестны, различные модели дают расхождение от нескольких миллионов до 100 миллионов лет (Хеллман 2007; Хейзен 2017). То есть время формирования составляет от 0,25 до 2,5 % всего времени существования Земли.

Если считать, что Земля существует порядка 4,5 млрд лет, а первые достоверные проявления жизни датируются 3,7–3,8 млрд лет, то и тогда формирование Земли и ее безжизненное существование продолжалось не более 20–25 % всего срока существования нашего планетного тела. А если Земля будет существовать еще 4 или 5 млрд лет, то время ее формирования составит порядка 10 % срока инерционного развития. Эти вычисления крайне приблизительны, но и они задают некий порядок цифр.

В жизни систем, организуемых и управляемых живым веществом, продолжительность бифуркаций тоже может быть крайне невелика, но и их продолжительность возрастает. «Мгновенным» было перм-триасовое вымирание. Грань триаса и перми (то есть палеозоя и мезозоя), по разным данным, продолжалась от 30–40 млн лет (Друщиц и др. 1983: 84–85) до 60 млн лет. Но три «основные перестройки» протекали каждая не более чем за 1 млн лет (Очев 1983) или даже за 60 тыс. лет (Великое... 2014).

Но уже перестройка биосферы, знаменующая переход от мезозоя к кайнозою, заняла значительно бóльшие сроки – от 1 до 3 млн лет. Следовательно, время распада биосферы мезозоя, «вымирание динозавров»,

составляет от 1,4 до 4–5 % тех 60–70 млн лет, которые длился кайнозой, то есть времени инерционного развития в канале эволюции.

Массовые вымирания рубежа плейстоцена и голоцена протекали на протяжении от 3–4 до 15–20 тыс. лет, или с 25–30 % до всей продолжительности голоцена. Еще больше продолжительность бифуркационного времени в системах, организуемых и управляемых мыслящим веществом: периоды инерционного развития в них лишь незначительно дольше, чем бифуркационного.

Сроки инерционного развития в истории Китая могут быть легко определены как время правления династий, а бифуркационное время – как междуцарствия. Правление династии Хань продолжалось примерно 450 лет, с 206 г. до н. э. по 220 г. н. э., после междуцарствия, установившегося в Китае вследствие падения царства Цзинь в 403 г. до н. э. После ее падения в 220 г. н. э. Китай снова собрался только в 581 г., после чего династия Суй и сменившая ее Тан правили до 907 г. То есть соотношение бифуркационного времени и времени инерционного развития приближается к соотношению двух к трем.

Китай – очень удобная модель, но такие же соотношения мы видим в Древнем Египте, где Древнее царство, по разным подсчетам, продолжается 558 (Бикерман 1975), 537 лет (Beckerath 1997) или 423 года (Hornung *et al.* 2006), после чего наступает распад на 150–180 лет (Бикерман 1975), 100–145 лет (Beckerath 1997) или 140 лет (Hornung *et al.* 2006).

Среднее царство продолжается 375 (Бикерман 1975), 325 (Beckerath 1997) или 220 лет (Hornung *et al.* 2006), после чего Египет распадается на 205 (Бикерман 1975), 243–244 (Beckerath 1997) или 220 (Hornung *et al.* 2006) лет.

Даже если игнорировать сложный, зигзагообразный и прерывистый характер эволюции «мировой» эллино-римской империи в Средиземноморье, то сам феномен античного типа цивилизации порождает бифуркация XIV–VIII вв. до Р. Х. Пять веков бифуркационного времени сменяются десятью веками инерционного развития, территориального распространения и укрепления Античности (Кульпин 1996). Но с III–IV вв. от Р. Х. эта система входит в новое бифуркационное время и фактически распадается. В дальнейшем Восток и Запад империи будут развиваться в разных каналах эволюции, но эти новые каналы сформируются в разное время: Восток – в начале VII, Запад – не ранее XI в. После этого Восточная Римская империя инерционно развивается еще пять веков, на Западе же западнохристианская цивилизация возникает не ранее XI в., то есть через пять–шесть веков бифуркационного развития.

По Э. С. Кульпину, Северо-Восточная Русь входит в бифуркационное время в XIV в., и бифуркация завершается становлением нового типа общества и государства к XVII в. (после Смутного времени, к 1613 г.) (Кульпин 1995). Если автор прав, то и здесь три бифуркационных века на-

ступают после трех веков инерционного развития и сменяются тремя новыми веками инерции (здесь как раз до смешного точный срок: в 1913 г. отпраздновали 300-летие дома Романовых).

Отметим, что другие части Киево-Новгородской Руси если и переживают бифуркацию в эти же сроки, то несравненно более слабую и с иными последствиями: там не возникает нового типа общества и государства. Так же и рождению античной культуры, и появлению западнохристианского канала эволюции предшествуют особенно глубокие и продолжительные бифуркации.

Как видно, у нас есть право если не уверенно констатировать, то по крайней мере предположить существование еще одной эмпирически выводимой закономерности: чем продолжительнее бифуркация и чем более жестоки периоды катастрофического развития, тем сильнее дочерняя система отличается от материнской. А чем меньше новая система отличается от старой, тем короче период экстремального развития и тем быстрее заканчивается бифуркационное время.

Получается, что периоды экстремального развития, при всей их жестокости, притом что пережившие их имеют все основания их проклинать сами по себе, если и не абсолютно необходимы, то во всяком случае чрезвычайно полезны. Чем экстремальнее ситуация, тем «лучше» – в том смысле, что тем более интересный и специфичный вариант культуры родится впоследствии.

Продолжительность планетарных революций

Сроки первых трех планетарных революций мы представляем себе настолько смутно, что о них не стоит судить. Здесь любые расчеты найдутся за пределами науки. А вот ПР-4 длилась по меньшей мере несколько десятков миллионов лет – то есть продолжительность ПР-4 уже сопоставима с продолжительностью каналов эволюции.

Сроки ПР-5 не очень понятны, но период существования дозлаковых саванн мела составляет не менее 20–30 млн лет, после чего злаковые саванны Арктогеи формируются через 25–30 млн лет и существуют еще 30–35 млн лет. Шестая планетарная революция происходила по крайней мере на протяжении 2–4 млн лет, после чего разумное вещество просуществовало (пока) еще 3 или 4 млн лет.

Седьмая планетарная революция производящего хозяйства заняла на Западе Евразии порядка 10 или 15 тысячелетий, если считать от первых проявлений земледелия и скотоводства до «железной революции» и кардинальной перестройки ландшафтов, после чего развитие в канале эволюции продолжается 3–2,3 тыс. лет. Восьмая планетарная революция, если считать с XIV по начало XIX в., длится 4 или 4,5 столетия, а если с 1765 г. по 1830-е гг., то «всего» 65 лет, после чего развитие в канале эволюции продолжается порядка 150–170 лет. В общем, периоды перестроек если не

продолжительнее инерционных, то по крайней мере сравнимы с ними по длительности.

«Закон ускорения эволюции» как эмпирически наблюдаемое явление

Собственно говоря, «закон поступательного ускорения» не представляет ничего нового ни для историка, ни для биолога. Его преподают на младших курсах исторических факультетов, называя то «ускорением исторического процесса», то «сжиманием спирали истории». Грубо говоря, с ходом исторического времени за астрономическую единицу времени происходит все больше событий.

Классическим стало сравнение истории человечества с сутками, в которых на все время существования цивилизации приходится 2–3 секунды. 99,9 % времени существования человека с момента первых опытов расщепления камня приходится на общества охотников и собирателей. А 99,5 % – на время обществ древнекаменного века.

В геологии и палеонтологии аналогичный закон именуют точно так же: «правилом ускорения эволюции», или «ускорением эволюционных изменений». Совершенно аналогичная закономерность: весь период существования только простейших составляет 75–80 % всего времени существования жизни на Земле. Эпоха господства млекопитающих составляет не более 1,5 % всего времени известного бытия на Земле жизни.

Тем более с точки зрения масштабов эволюции жизни на Земле следует считать «временем сингулярности» и время бытия человека (0,2 % истории жизни на Земле), и время цивилизации (0,004 % истории жизни на Земле). Если сравнить с сутками все 4,5 млрд лет, то на кайнозой придется 19 минут, на существование человека – 1 минута и 16 секунд, на время бытия земледелия – 19 секунд, на эпоху техногенной цивилизации – 0,76 секунды.

Вот теперь о сингулярности как о невероятном ускорении прогресса. Между Первой и Второй планетарными революциями проходит порядка 0,6–1 млрд лет. Между Второй и Третьей – порядка 1 или 1,5 млрд лет. Между Третьей и Четвертой – не менее 1 или 1,2 млрд лет. Но между Четвертой и Пятой, если считать время появления папоротниковых саванн примерно 190 млн лет назад, протекает уже примерно 500 млн лет. Между Пятой и Шестой, если считать реальным появление «дино сапиенса», – порядка 130 млн лет, а если вести речь строго о предках современного человечества, то 190 млн лет. Между Шестой и Седьмой планетарными революциями проходит не менее 3,5–4 млн лет. Между Седьмой и Восьмой – порядка 10–15 тыс. лет.

Для эволюционного времени «простенькой» жизни в океанах уже кайнозой – эпоха невероятного ускорения прогресса, калейдоскопического мелькания событий, то есть, видимо, эпоха сингулярности, если так уж

необходимо использовать этот термин. Все время существования разума на планете даже для ихтиостеги или ракоскорпиона – время стремительного мелькания событий. В последние 4 млн лет известной нам эволюции вмещается больше, чем в трудно вообразимое время 500 млн, протекающее от первой (и, возможно, трагичной) попытки предков ихтиостеги дышать воздухом до появления первой полянки папоротников, жизнерадостно поедаемых ее отдаленными потомками.

Вероятно, следует говорить о «Сингулярности ПР-2», «Сингулярности ПР-5» и так далее – то есть о степени ускорения развития после каждой из планетарных революций.

Если представить себе панцирную рыбу или ту же ихтиостегу, обладающую сознанием, письменной и устной речью, то панцирный Курцвейл вполне мог захлебнуться от восторга по поводу того, как время на кривой сливается в сплошную вертикальную линию. Так же точно откладывающий икру Юджовский мог пугать сородичей ужасами грядущей сингулярности. Ведь совсем скоро, через считанные сотни миллионов лет, они окажутся в страшном постхолоднокровном мире, где на открытых пространствах живут разумные теплокровные двуногие. Они сами поддерживают эти самые открытые пространства, страшные двуногие, а пойманных рыб и лангустов едят.

В общем, вся история земного шара – это нарастающее ускорение эволюционного процесса. Необходимо ли называть ее именно сингулярностью, не уверен. В чем уверен – так это в том, что не следует делать вывод о каком-то качественно ином характере будущего фазового перехода. Если Девятая планетарная революция и правда уже близко, она не представляет собой ничего качественно нового. И давать ей какое-то особенное название в лучшем случае просто глупо.

Девятая планетарная революция как текущая реальность, или Что же именно происходит?

Возможно, мы приближаемся к некоему важному событию в эволюции. Но, во-первых, вычислить точные сроки наступления этого события мы не можем. Маловероятно, что даже самые гениальные ученые языческого Рима могли предсказать сроки христианизации Европы и вызванный единогободием качественный переворот в сфере нравственности и морали. Еще забавнее предположение, что голосеменные растения могли бы предвидеть появление злаковых саванн и последствия их появления для эволюции.

Во-вторых, неясно содержание этого события. В любом случае – ничего чрезвычайного, никогда не бывшего, уникального, исключительного. Возможно, мы даже не выходим на Девятую ПР, а завершаем Восьмую. В этом смысле очень интересно предположение А. В. Коротаева о том, что пресловутая «сингулярность» – не точка перехода к неведомым неве-

роятным ускорениям прогресса, а точка, до которой процесс глобального ускорения должен замедлиться, а после ее достижения – перейти в процесс глобального замедления.

Замедление процесса технологического, социального и культурного развития в XXI столетии вообще эмпирически заметно. Вычислить степень и темпы замедления не берусь, но многое свидетельствует скорее о возвращении уже, казалось бы, умерших или оттесненных на периферию жизни явлений, в том числе феноменов донаучного или псевдонаучного сознания. К их числу, кстати, относятся и попытки создания новых идеологий – идеологии сингулярности, например.

Возможно, глобальное замедление развития означает, что мы уже, незаметно для самих себя, прошли Девятую планетарную революцию и на наших глазах, после эволюционного «рывка», устанавливается та скорость изменений реальности, которая и будет царить до Десятой ПР. Еще более вероятно, что электронная революция – вовсе не самостоятельное эволюционное событие, а завершающая часть Восьмой ПР. Для нас, участников и современников события, ее отдельные фрагменты кажутся самостоятельными и невероятно значительными, вплоть до выделения пяти, шести или восьми научно-технических революций.

Опять же – если предположить наличие сознания и умение писать книги у многоклеточных животных кембрийского периода, они и появление глаза, и появление внешнего скелета, и появление зубов у перворыб сочли бы особыми эволюционными событиями, разделенными миллионами лет эволюции.

Ведь если по существу – что началось с промышленным переворотом конца XVIII в. и завершается сегодня? Произошел переход от аграрной к городской цивилизации. Он знает много этапов и совершился через множество изобретений, разделенных десятками и даже сотнями лет. В Англии началась планетарная революция, которая охватила все человечество. Она создала основу для экспансии человечества в космос и для качественного изменения психологии и образа жизни самого человека. Это лучше и полнее всех описали Л. Е. и А. Л. Гринины в великолепной книге (Гринин Л. Е., Гринин А. Л. 2015).

Итак, сингулярность как «конец эволюции» или «конец человечества», который с восторгом декларируют поклонники Р. Курцвейла, крайне маловероятна. Из этого не вытекает, что не происходит ускорения развития и что данное ускорение не важно для понимания текущих или вероятных будущих событий.

Механизм ускорения эволюции

Понятны и хотя бы некоторые механизмы поступательного ускорения. Биологам и палеонтологам прекрасно известно, что «с уменьшением плодовитости и ослаблением общей элиминации скорость эволюции не

уменьшается, а растет» (Расницын 1987: 51). Иначе говоря, чем сложнее группа животных, тем быстрее она эволюционирует, притом что продолжительность жизни индивида растет, а значит, за единицу времени и поколений протекает меньше. Логически рассуждая, муха дрозофила должна эволюционировать быстрее, чем крупные млекопитающие, но вот факты: «В плейстоцене состав крупных млекопитающих менялся неоднократно и резко, тогда как из 2000 видов насекомых, известных из тех же условий, вымершими считаются только около 30» (Там же: 61).

Автор полностью согласен с А. П. Расницыным по поводу «несостоятельности чисто генетического подхода к эволюции» (Там же: 48). Но всякий «негенетический» подход заставляет нас учитывать информационные процессы. Применительно к биологической эволюции – в первую очередь учитывать факторы цефализации со всеми вытекающими закономерностями. Мало того, более высокоразвитые организмы эволюционируют быстрее примитивных, по принципу: «кто умнее – тот быстрее развивается». Виды и популяции заставляют друг друга все активнее включаться в информационные процессы.

Интеллектуализируясь, обучаясь более дифференцированным и сложным взаимодействиям и воздействиям на среду обитания, виды составляют мощную конкуренцию для всех организмов, занимавших аналогичные экологические ниши. Всякое проникновение животных с более высоким уровнем развития нервной деятельности на территорию, где таких высокоразвитых животных еще не видели, создает экстремумы для местной фауны. Фактически это означает, что элементы биоценозов организуют друг для друга «внешние» катастрофы и экстремальные состояния разного типа и уровня. Не случайно же коэффициент энцефализации, принятый для современной фауны Земли за 1,0, в начале кайнозоя составлял 0,25, а в миоцене – 0,5. Упрощенно говоря, животные постоянно заставляют друг друга становиться все более и более «умными».

В этом смысле эволюция культуры протекает по тем же законам, что и эволюция биосферы, и только продолжает биологическую эволюцию. Очень легко проследить, что на протяжении всей истории человечества происходит интеллектуализация культур и что по своему смыслу этот процесс фактически продолжает процесс цефализации живых организмов (Буровский 2016).

Могут быть сделаны «эмпирические обобщения», аналогичные закономерностям развития живого вещества.

1. Интеллектуальные культуры составляют жесткую конкуренцию менее интеллектуальным, создают для них экстремальные ситуации и заставляют другие культуры двигаться в том же направлении интеллектуализации.

2. Чем интеллектуальнее культуры, тем стремительнее их развитие (пресловутая закономерность «ускорения исторического развития по экспоненте»).

Исследование, предпринятое в этой статье, только подтверждает основополагающую парадигму постнеклассической науки о принципиальном единстве материального мира и о существовании единых законов его развития. Получают подтверждение мысль В. И. Вернадского о Вселенной, «набухающей интеллектом», и высказанные независимо друг от друга положения А. Д. Урсула (1993) и А. П. Назаретяна (1991) о первенстве информационных процессов в эволюции живого и мыслящего вещества.

Что еще важно: совершенно одинакова роль экстремальных периодов развития и механизма генетических и культурных мутаций. В ходе экстремальных периодов развития происходит разрушение «эволюционной непрерывности», когда различные элементы системы определяют и сдерживают друг друга. Предоставленные самим себе, элементы системы начинают эволюционировать независимо друг от друга; возникают многочисленные генетические и культурные мутации. Большая часть этих мутаций оказывается нежизнеспособна, но именно за их счет формируется потенциал дальнейшего развития.

Более того, само «ускорение эволюционного времени» во многом происходит за счет экстремальных периодов развития. Чем чаще происходят экстремумы, чем они глубже и катастрофичнее, чем большие сроки они длятся, тем быстрее развивается система. Это, впрочем, имеет и обратную закономерность: продолжительность катастрофических периодов в развитии всех систем тем больше, чем сложнее система и чем большее значение для ее функционирования и развития играют информационные процессы.

Индивидуальный человек: постоянные революции развития

Еще более интересные выводы получаются, если рассмотреть судьбу индивидуального человека как сочетание экстремальных и инерционных периодов. В первобытных и ранних аграрно-традиционных обществах большая часть населения живет практически всю жизнь в ситуации инерционного развития. Они не принимают самостоятельных решений, не включены в решение проблем, стоящих перед системой (обществом) в целом. Сознание основной массы людей этих обществ не отягощено даже выбором профессии, поисками заработка или жены. Все значимые решения за человека уже приняты мудрыми предками. Задача – лишь правильно применить традицию к возникающим проблемам. Ю. М. Лотман описывает традицию «бесписьменного» варианта развития культуры, в которой гадания и религиозно-магические действия призваны помочь правильно понять волю богов и предков. Истолковав же знамения, человек должен дей-

ствовать по предписанному сценарию, ни в коем случае не внося в него никаких изменений и вообще ничего личного (Лотман 1996).

Если даже возникает острая необходимость принятия решений на уровне индивидуальной судьбы (ушла жена, кабаны уничтожили урожай, перессорились родственники и т. д.), то решения принимаются все-таки не индивидуально. Их принимает или община, или специальные уполномоченные (чиновники, жрецы, шаманы), действующие от имени грандиозных сил – потусторонних, общественных и государственных, но всегда более могущественных, чем индивидуальный человек. Даже если общество входит в период бифуркации или возникают «внешние», «ударные» катастрофические явления, принимает решения вовсе не каждый человек, а ограниченный и заранее определенный круг лиц. При этом очень долгое время принадлежность к этому кругу остается наследственной, мало зависит от проявления личных качеств.

Приходится признать любопытнейший факт: большая часть обществ не знает социальных и социокультурных экстремумов на индивидуальном уровне. Разумеется, существуют экстремумы биологического порядка – от естественно-стадиальных (появление на свет, дефлорация, рождение детей, старение, смерть и т. д.) до патологических в виде болезней. Но никаких «раздвоений возможных путей развития», никакого принятия решений относительно своей дальнейшей судьбы нет. Индивидуальная судьба от рождения до смерти протекает в рамках инерционного развития, когда все заранее ясно.

В исторически поздних аграрно-традиционных обществах возникает представление о времени, когда человек может принимать осознанные решения касательно самого себя (поиск жены или мужа, профессии или божества-покровителя). Это юность, то есть временной промежуток между жизнью в родительской семье и обзаведением собственной семьей. С большим постоянством различные культуры называют время вступления в такой возраст – 16 лет. Только эллины считали, что возраст совершеннолетия – 21 год. Шестнадцатилетие считали таким возрастом юноши-египтяне, жители Двуречья, ассирийцы, хетты, римляне, китайцы, корейцы, японцы, инки и майя, то есть в числе прочих этот возраст совершеннолетия признавали культуры и этносы, никак не контактировавшие друг с другом. В этом возрасте юноша получал право (а скорее, просто был обречен) на принятие некоторых решений: поиск религиозного покровителя, жены, а иногда и рода деятельности.

Юность как своего рода нормативная фуркация протекает точно так же, как всякое экстремальное время в любой системе, соединяя внешние и внутренние факторы. Общество, выталкивающее юношу из уютного детства, в котором все предопределено, обрекающее его на целую серию выборов, выступает здесь как мощный внешний фактор. Юноша не может избежать совершения выборов, принятия решений и прочих тягот экстре-

мального времени (как живые организмы времен рубежа мезозоя и кайнозоя и как жители Восточного Средиземноморья при взрыве Санторина).

Одновременно юноша сам ощущает, что «созрел», отказывается от опеки, порой даже идет на конфронтацию со старшими, демонстрируя независимость. Его личность вступает в период бифуркации – распада той личности, которая существовала в родительской семье, и сложения новой – личности взрослого мужчины. Сам юноша хочет этого экстремума и вместе с тем боится его, оттягивает время и торопит.

Итак, далеко не во всех обществах существует юность! В том числе, кстати, и в обществах, казалось бы, достаточно развитых. Скажем, у индусов никакого периода выбора не существовало: кастовый строй предполагал, что профессию, место жительства, брачного партнера и образ жизни человек не выбирает в принципе. В исторической перспективе происходит поступательное увеличение роли периода юности в жизни индивидуальных людей.

Во-первых, это постоянное расширение числа тех, у кого есть юность. Первоначально юность имеют только общественные верхи, и только с ходом истории экстремальное время становится нормальным периодом жизни для представителей всего общества. Еще в первой половине XIX в. основная часть русского общества не знала периода юности. Лакей А. С. Пушкина не пережил ничего даже отдаленно подобного «лицейским годам». Деревенская девица (тогда сказали бы «девка») если и выбирала мужа, то несравненно менее продолжительный срок и в несравненно более узком диапазоне, нежели Наталья Гончарова.

Во-вторых, увеличивается продолжительность юности. Из некоего мгновения, из считанных недель, максимум месяцев, она превращается в университетские годы, в годы путешествий, сменяющие годы учений, и так далее. Время, проходящее между выходом из родительской семьи до создания своей собственной, становится заметным даже в масштабах жизни. Попав в лицей в 14 лет, Пушкин женился в 31. Получается, он был «юношей» 17 лет из отпущенных ему 37.

В-третьих, первоначально юность возникает только как возрастной период в развитии мужчин. Но очень скоро появляется аналогичный юности период девичества – когда взрослая девица еще не имеет мужа и порой активно его ищет. По мере того как девушкам сначала дозволяется, а потом и предписывается совершать принципиально те же выборы, что и юношам, девичество начинает включать и те же обязательные компоненты социального поведения. Оно становится не временем выбора девушкой мужа (предполагающего сохранение девственной плевы и прочих атрибутов невинности), а тем же периодом между выходом из родительской семьи и созданием собственной.

Что же касается урбано-сциентистских обществ техногенной цивилизации, то они нормализуют состояние личных выборов если и не как

обязательное, то как возможное и допустимое для человека на протяжении всей его жизни. Помимо всего прочего, исчезает необходимость оттягивать время вступления в брак как время окончания «свободы». «Свобода» выборов, связанных с определением своей судьбы, становится имманентна всему времени взрослой жизни индивидов обоого пола, любых имущественных, социальных и гражданских состояний.

Даже ранние урбано-сциентистские культуры (например, европейского Нового времени или во многом аналогичного ему японского периода Токугава) крайне уменьшают по срокам инерционный период существования человека, все больше сводя его к детству и старости. Исторически поздние формы урбано-сциентистских обществ, сложившиеся в Европе, Австралии, Канаде и США после Второй мировой войны, даже детство и старость не считают обреченными на инерционное развитие. По крайней мере, принятие индивидуальных решений в раннем возрасте поощряется, сохранение активности в преклонном возрасте приветствуется.

Для доаграрного, даже аграрно-традиционного общества инерционное развитие индивида – норма, а экстремальное – неординарное, нежелательное состояние. А поздние урбано-сциентистские общества считают нормой экстремальное состояние индивидуальной судьбы. К инерционному они относятся как к нежелательной аномалии, свидетельству нехватки жизнеспособности. Очень интересно в этом смысле отношение англосаксов к инфантилизму как к некоему опасному явлению. В огромном количестве английских и американских детективов преступник почти всегда обладает инфантильными чертами характера.

В первобытных обществах и исторически ранних цивилизациях лишь меньшинство населения имеет право участвовать в принятии общественно значимых решений. Возникновение экстремальной ситуации для абсолютного большинства означает необходимость не включиться в ее решение, а обратиться к тем, кто должен ее разрешить, – то есть к административной, родоплеменной или жреческой верхушке.

Общая закономерность заключается в том, что с ходом исторического времени круг лиц, принимающих решения, поступательно расширяется, их возраст и социальный статус снижаются. Даже простолюдины, женщины и молодежь получают право принимать участие в выработке решений, которые касаются всех.

В урбано-сциентистских обществах, особенно в их исторически позднем варианте (сложившемся после Второй мировой войны), в процесс принятия решений, касающихся самих себя, вовлекается практически все население, а в процесс принятия общественно значимых решений – очень широкие круги населения, сравнимые с общим числом всех жителей государства.

К тому же индивиды в урбано-сциентистском обществе просто обрекают друг друга на все большую свободу принятия решений и все более

информационно емкое, интеллектуальное отношение к действительности. Чем «умнее» и интеллектуально активнее окружающие, тем «умнее» приходится быть и всем тем, кто погружен в эту среду.

В итоге жизнь и судьба современного человека превращается в своего рода «перманентную бифуркацию», а это беспокойное внутреннее состояние включено во внешнюю ситуацию, когда само общество просто не дает человеку вести инерционное существование.

Перспектива «Сингулярности ПР-8» или «Сингулярности ПР-9»

Все сказанное в этой статье, на мой взгляд, имеет не только сугубо академическое, но и вполне прагматическое значение. Традиционно люди боятся и избегают экстремумов, вообще быстрых изменений. Идеалом выступает все-таки инерционное развитие, когда жизнь безопаснее, определенности несравненно больше, приходится затрачивать гораздо меньше усилий для поддержания жизнеспособности системы.

Большинство людей и в России, и во всем мире были бы рады услышать, что «все идет к концу» и неопределенность «скоро кончится». Теория «циклов» как будто обещает такую благоприятную перспективу примерно к 2030 г., до которого вполне могут дожить многие из наших современников.

Трансгуманисты обещают скорое наступление «сингулярности»: чего-то вроде коммунизма, даже еще лучше – с заменой наших тел на новые, с созданием техногенных разумных существ и прочими чудесами. Но, понимая общие закономерности эволюции, нам не следует ждать быстрого облегчения своей участи. Ни в возвращении назад, ни вобретении «прекрасного нового мира».

ПР-8 уже произошла и завершается. Ускорение эволюционного развития **уже произошло**. Хотим мы этого или нет, инерционное существование нам «не светит». Не занимаясь идеологическими заклинаниями про «сингулярность» в понимании Курцвейла и трансгуманистов, отметим две неизбежности настоящего и будущего.

Первое: нас ждет жизнь в постоянно меняющемся мире. Не завтра, когда грянет «сингулярность», а **сегодня**. Наше, еще не старое, поколение живет в мире, который кардинально отличается и от мира нашего детства и юности (1960–1970-е гг.), и от мира, когда мы были взрослыми, но еще не пожилыми (1980–1990-е гг.). Поколение наших детей, родившихся между 1975 и 1990 гг., тоже живет в мире, отличающемся от мира их детства и отрочества не меньше, чем мир Древнего Египта от Франции XV–XVI вв. Судя по всему, так будет и дальше. Сингулярность ПР-8 – это реальность сегодняшнего дня, и на неопределенно долгий срок.

Второе: темп жизни обрушивается на индивидуального человека. Вряд ли темп изменений увеличится, но и существующая интенсивность

жизни предельна для биологических возможностей человека. Малоизвестный факт – а скорее факт, над которым мало задумываются: смерть от переработки, стресса и напряжения становится обычным явлением. В Японии новому «заболеванию» дали официальное название – *кароси* (Nishiyama, Johnson 1997) (URL: <https://www.bbc.com/russian/vert-cap-37431351>).

Япония – единственная страна в мире, где собирается специальная статистика по *кароси*, после того как в 1980-е гг. внезапно умерли несколько руководителей бизнеса высокого ранга в полном расцвете сил и без признаков заболеваний. В 2000 г. скончался от *кароси* премьер-министр Японии Кэйдзо Обути, который работал по 12 часов в сутки все 20 месяцев своего пребывания на посту и имел за это время 3 выходных дня. В 2001 г. от *кароси* умерло 143 японца (Оноре 2014). Масштабы явления во много раз преуменьшены официальной статистикой.

Легенда передает имя гонца Евкла или Фидиппида, который после Марафонского боя (490 г. до н. э.) пробежал 42 км, успел выкрикнуть: «Радуйтесь, афиняне, мы победили!» – и умер от перенапряжения. Сегодня такой смертью умирают тысячи людей каждый год.

Мало осмысливается и причина роста нервно-психических заболеваний. Помимо накопления генетического груза и роста уровня жизни (дают потомство те, кто в прежние эпохи исключался из воспроизводства), причиной является и необходимость постоянно совершать интеллектуальные усилия, держать в памяти множество причинно-следственных связей, цифр, текстов и фактов.

Обе закономерности заставляют по-другому относиться к «киборгизации» людей – понимая под ней не «получение новых тел», а скромное «усовершенствование» тех, что у нас уже есть. Без такого процесса мы просто физически не сможем выдерживать постоянные интеллектуальные и психологические стрессы.

Единственное утешение: экстремальные периоды играют определяющую роль в эволюции. Есть старая шутка, что если вы любите капитализм, вам надо полюбить конкуренцию и безработицу; а если вы любите социализм, любить надо тайную полицию и дефицит. Если же мы любим совершенствование и развитие, нам предстоит полюбить экстремальные состояния систем, неопределенность и неустойчивость, даже находить в неопределенности разного рода преимущества и удобства. Автор совершенно не склонен относиться к этому положению как к шутке; экстремальные состояния индивида, социума и социоестественной системы уже являются и тем более будут в дальнейшем повседневной нормой человеческого существования. Просто потому, что Восьмая планетарная революция уже завершилась.

Библиография

- Аллен Р. 2014.** *Британская промышленная революция в глобальной картине мира.* М.: Изд-во Ин-та Гайдара.
- Аркадьев М. А. 1991.** Конфликт жизни и ноосферы. *Ноосфера и художественное творчество*: сб. ст. / Отв. ред. В. С. Иванов. М.: Наука.
- Богомолов А. С. 1959.** Эволюционный натурализм Р. В. Селлерса и диалектический материализм. *Вопросы философии* 3: 90–101.
- Бей-Биенко Г. Я. 1980.** *Общая энтомология.* 3-е изд., доп. М.: Высшая школа.
- Берзин Э. О. 2009.** Вслед за железной революцией. *Историческая психология и социология истории* 2: 184–194.
- Беррман Э. 1975.** *Хронология древнего мира. Ближний Восток и античность.* М.: Наука.
- Будыко М. И. 1990.** *Путешествие во времени*: сб. эссе. М.: Наука.
- Буровский А. М. 1998.** Реконструкция гомеостаза: специфика социальных систем. *Реконструкция гомеостаза. Материалы IX Международного симпозиума. 16–20 марта 1998 года*, с. 135–140. Т. 3. Красноярск: Изд-во Проблемной лаборатории ИБ СО РАН.
- Буровский А. М. 2000.** Экстремальные ситуации и мыслящее вещество. *Общественные науки и современность* 5: 160–174.
- Буровский А. М. 2009.** Развитие символического поведения и «запад» эпохи плейстоцена. *Ното еurasicus у врат искусства. Сборник трудов международной конференции.* СПб: Астерион.
- Буровский А. М. 2010а.** Первая антропогенная перестройка биосферы. *Биосфера* 2(1): 29–45.
- Буровский А. М. 2010б.** Цивилизация плейстоцена. *Биосфера* 2(3): 417–427.
- Буровский А. М. 2011а.** Запад Евразии: основное поле культурной эволюции. *Биосфера* 3(2): 174–189.
- Буровский А. М. 2011б.** Запад Евразии: основное поле эволюции человека. *Биосфера* 3(3): 304–335.
- Буровский А. М. 2012.** Запад Евразии: основное поле эволюции жизни. *Эволюция: аспекты современного эволюционизма* / Ред. Л. Е. Гринин, А. В. Коротаев, А. В. Марков, с. 222–266. М.: URSS.
- Буровский А. М. 2013.** Контрастность, мозаичность, динамизм среды и эволюция. *Эволюция Земли, жизни, общества, разума* / Ред. Л. Е. Гринин, А. В. Коротаев, А. В. Марков, с. 38–85. Волгоград: Учитель.
- Буровский А. М. 2014.** Саванны мезозоя, или еще раз о сложных путях эволюции. *Эволюция: от протозвезд к сингулярности?* / Отв. ред. Л. Е. Гринин, А. В. Коротаев, А. В. Марков, с. 195–228. Волгоград: Учитель.
- Буровский А. М. 2016.** Правило интеллектуализации в живой и мыслящей природе. *Эволюция: срезы, правила, прогнозы* / Отв. ред. Л. Е. Гринин, А. В. Коротаев, с. 184–220. Волгоград: Учитель.
- Буровский А. М., Пучков П. В. 2013.** Вымирания плейстоценовой мегафауны и их следствия: рукотворный или «чисто природный» процесс? *Stratum plus* 1: 1–100.

- Вавилов Н. И. 1926.** *Центры происхождения культурных растений*. Л.: Тип. им. Гутенберга.
- Великое пермское вымирание** длилось всего 60 тысяч лет. **2014.** URL: <http://paleonews.ru/index.php/new/302-permianext>.
- Вернадский В. И. 1988.** *Философские мысли натуралиста*. М.: Наука.
- Вернадский В. И. 1991.** *Научная мысль как планетное явление*. М.: Наука.
- Воробьева Э. И. 1992.** *Проблема происхождения наземных позвоночных*. М.: Наука.
- Вишняцкий Л. Б. 2005.** *История одной случайности, или Происхождение человека*. Фрязино: Век 2.
- Геккер Р. Ф. 1957.** *Введение в палеоэкологию*. М.: Госгеолтехиздат.
- Гор Ю. Г. 1983.** Об особенностях и темпах эволюции позднепалеозойских флор и экосистем. *Палеонтология и эволюция биосферы* / Отв. ред. А. Н. Олейников. М.: Наука.
- Гринин Л. Г. 2013.** *Большая история развития мира: космическая эволюция*. Волгоград: Учитель.
- Гринин Л. Е., Гринин А. Л. 2015.** *От рубил до нанороботов. Мир на пути к эпохе самоуправляемых систем*. М.: Учитель.
- Давиташвили Л. Ш. 1969.** *Причины вымирания организмов*. М.: Наука.
- Делез Ж. 1998.** *Что такое философия?* М., СПб.: Ин-т экспериментальной социологии; Алетейя.
- Добролюбов С. В. 2016.** Глобальное общество как точка сингулярности и фазового переход к новому типу социальной эволюции. *Эволюция: срезы, правила, прогнозы* / Отв. ред. Л. Е. Гринин, А. В. Коротаев, с. 229–262. Волгоград: Учитель.
- Друциц В. В., Шиманский В. Н., Соловьев А. Н. 1983.** Особенности перестройки биосферы в фанерозое. *Палеонтология и эволюция биосферы* / Отв. ред. А. Н. Олейников. М.: Наука.
- Еськов К. Ю. 2000.** *История земли и жизни на ней*. М.: МИРОС-МАИК «Наука/Интерпериодика».
- Еськов К. Ю. 2010.** *Удивительная палеонтология*. М.: ЭНАС.
- Жерихин В. В. 1993.** Природа и история травяных биомов. *Степи Евразии: проблемы сохранения и восстановления* / Ред. А. А. Тишков. СПб; М.
- Жерихин В. В. 2003.** Биоценотическая регуляция эволюции. В: Жерихин В. В., *Избранные труды по палеоэкологии и филоценогенетике*. М.: Т-во научных изданий КМК.
- Жерихин В. В., Расницын А. П. 1980.** Биоценотическая регуляция макроэволюционных процессов. *Микро- и макроэволюция* / Ред. К. Л. Паавер и др. Тарту: ТГУ.
- Иорданский Н. Н. 2001.** *Эволюция жизни*. М.: Академия.
- Каландадзе Н. Н., Соколов А. Ю. 2007.** О возможности существования цебидных антропоморфов в палеонтологической летописи Южной Америки. *Тезисы докладов на Международной конференции «Современные проблемы биологиче-*

ской эволюции», посвященной 100-летию со дня основания Государственного Дарвиновского музея. М.

- Корогаев А. В. 2020.** Математический анализ сингулярности XXI века в контексте Большой истории. *Эволюция: Эволюционные грани сингулярности* / Отв. ред. Л. Е. Гринин, А. В. Корогаев, с. 19–79. Волгоград: Учитель.
- Красилов В. А. 1969.** Филогения и систематика. *Проблемы филогении и систематики: материалы симпозиума* / Ред. М. Н. Грамм, В. А. Красилов. Владивосток: ДФ СО АН СССР.
- Красилов В. А. 1985.** *Меловой период. Эволюция земной коры и биосферы.* М.: Наука.
- Кульпин Э. С. 1990.** *Человек и природа в Китае. Опыт социоестественной истории.* М.: Наука.
- Кульпин Э. С. 1995.** *Путь России.* М.: Московский лицей.
- Кульпин Э. С. 1996.** *Бифуркация Запад – Восток.* М.: Московский лицей.
- Кэрролл Р. 1993.** *Палеонтология и эволюция позвоночных: в 3 т. Т. 2.* М.: Мир.
- Лавджой А. 2001.** *Великая цепь бытия: История идеи.* М.: Дом интеллектуальной книги.
- Ленин В. И. 2968.** *Материализм и эмпириокритицизм.* В: Ленин В. И., *Полн. собр. соч.:* в 18 т. Т. 18. М.: Политиздат.
- Лотман Ю. М. 1996.** Дописьменные культуры или культура без письменности? В: Лотман Ю. М., *Внутри мыслящих миров. Человек – текст – семиосфера – история.* М.: Языки русской культуры.
- Матюшин Г. Н. 1982.** *У истоков человечества.* М.: Наука.
- Медников Б. 1985.** Необходимость двунога. *Знание – сила* 10: 64–65.
- Мейен С. В. 1987.** *Основы палеоботаники* М.: Недра.
- Мейен С. В. 1980.** Историческое развитие класса насекомых. *Труды ПИН АН СССР.* Т. 175. М.: ПИН АН СССР.
- Мелюхин С. Т. 1966.** *Материя в ее единстве, бесконечности и развитии.* М.: Мысль.
- Морозова О. В. 2008.** *Таксономическое богатство Восточной Европы: факторы пространственной дифференциации.* М.: Наука-М.
- Москвин М. М. 1979.** Биogeография позднего мела. *Итоги науки и техники. Стратиграфия, палеонтология.* Т. 9. М.: Всесоюзный институт научной и технической информации.
- Монсеев Н. Н. 1990.** *Человек и ноосфера.* М.: Молодая гвардия.
- Монсеев Н. Н. 1995.** *Современный рационализм.* М.: МГВП КОКС.
- Назаретян А. П. 1991.** *Интеллект во Вселенной. Истоки, становление, перспективы. Очерки междисциплинарной теории прогресса.* М.: Недра.
- Назаретян А. П., Л. А. Карнацкая Л. А. 2017.** Историко-психологическая подоплека глобальных вызовов. *Развитие личности* 2: 20–46.
- Неогеновый** животный мир юга России (Мастодонты, носороги и страусы в Ростовской области и не только). Б. г. URL: <http://stepnoy-sledopyt.narod.ru/geologia/neogen/neogen.htm>.

- Оноре К. 2014.** *Без суеты: Как перестать спешить и начать жить.* М.: Альбина Паблишер.
- Орлов Ю. А. (Ред.) 1963.** *Основы палеонтологии: справочник для палеонтологов и геологов СССР: в 15 т. Т. 13. Млекопитающие.* М.: Наука.
- Орлов Ю. А. (Ред.) 1964.** *Основы палеонтологии: справочник для палеонтологов и геологов СССР: в 15 т. Т. 12. Земноводные, пресмыкающиеся и птицы.* М.: Наука.
- Очев В. Г. 1983.** О некоторых чертах переходного этапа от палеозоя к мезозою. *Палеонтология и эволюция биосферы* / Отв. ред. А. Н. Олейников. М.: Наука.
- Панов А. Д. 2005.** Сингулярная точка истории. *Общественные науки и современность* 1: 122–137.
- Пенроуз Р. 1972.** *Структура пространства-времени.* М.: Мир.
- Пригожин И., Стенгерс И. 1986.** *Порядок из хаоса: новый диалог человека с природой.* М.: Прогресс.
- Пучков П. В. 1991.** Некомпенсированные вюрмские вымирания. Сообщение 1. Крупнейшие растительные: эври- или стенобионты? *Вестник зоологии* 5: 45–53.
- Пучков П. В., Кульчицкий А. Г. 1995.** Раннемиоценовая драма: мастодонты против индрикотериев. *Вестник зоологии* 4: С. 54–62.
- Расницын А. П. 1987.** Темпы эволюции и эволюционная теория (гипотеза адаптивного компромисса). *Эволюция и биоэкологические кризисы* / Отв. ред. Л. П. Татаринов, А. П. Расницын. М.: Наука.
- Риклефс Р. 1979.** *Основы общей экологии.* М.: Мир.
- Россолимо О. Л., Павлинов И. Я., Крускоп С. В., Лисовский А. А., Спасская Н. Н., Борисенко А. В., Панюткина А. А. 2004.** *Разнообразие млекопитающих.* Ч. 1. М.: Изд-во КМК.
- Салоп Л. И. 1977.** О связи оледенений и этапов быстрых изменений органического мира с космическими явлениями. *Бюллетень МОИП (Московского общества испытателей природы). Отделение геологии* 52(1): 9–10.
- Симпсон Дж. Г. 1983.** *Великолепная изоляция.* М.: Мир.
- Соловьев А. Н., Шиманский В. Н. (ред.) 1978.** *Развитие и смена органического мира на рубеже мезозоя и кайнозоя.* М.: Наука.
- Справочник для палеонтологов и геологов СССР: в 15 т. Т. 13. Млекопитающие. 1963.** М.: Наука.
- Стенонихозавр. 2010.** URL: <http://d3.ru/comments/271480>.
- Степанов Н. В. 2003.** *Высшие споровые растения: уч. пособ.* Красноярск: Изд-во Красноярского гос. ун-та.
- Татаринов Л. П. 1987.** *Очерки по теории эволюции.* М.: Наука.
- Тахтаджян А. Л., Федоров А. А. (ред.) 1974.** *Жизнь растений: в 6 т. Т. 4. Мхи, плауны, хвощи, папоротники, голосеменные растения.* М.: Просвещение.
- Ткачук М. Е. 1996.** *Археология свободы. Опыт критической теории.* Кишинев: Stratum, Центр Балканских исследований.

- Тойнби А. 2011.** *Промышленный переворот в Англии в XVIII столетии.* М.: ЛИБРОКОМ.
- Урсул А. Д. 1993.** *Путь в ноосферу. Концепция выживания и безопасного развития цивилизации.* М.
- Ученые:** земледелие возникло более 20 тысяч лет назад. **2015.** URL: <http://liport.ru/наука/150987-uchenye-zemledelie-vozniklo-bolee-20-tysyach-let.html>.
- Хакен Г. 1985.** *Синергетика. Иерархии неустойчивостей в самоорганизующихся системах и устройствах.* М.: Мир.
- Хохряков А. П. 1981.** *Эволюция биоморф растений.* М.: Наука.
- Хейзен Р. 2017.** *История Земли: От звездной пыли – к живой планете: Первые 4 500 000 000 лет.* М.: Альпина нон-фикшн.
- Хеллман Х. 2007.** *Великие противостояния в науке. Десять самых захватывающих диспутов.* М.: Диалектика.
- Шиманский В. Н. 1987.** *Историческое развитие биосферы. Эволюция и биоэкологические кризисы / Отв. ред. Л. П. Татаринов, А. П. Расницын.* М.: Наука.
- Шмидт К. 2011.** *Они строили первые храмы: Таинственное святилище охотников каменного века: Археологические открытия в Гёбекли Тепе.* СПб.: Алетейя.
- Черепанов Г. О., Иванов А. О. 2001.** *Ископаемые высшие позвоночные.* СПб.: Изд-во СПбГУ.
- Эндрюз Э. 1963.** *Диковинные звери.* М.: Ин. лит-ра.
- Ameghino F. 1907.** Notas preliminares sobre el *Tetraprothomo argentinus* un precursor del hombre mioceno superior de Monte Hermoso. *Anales del Museo Nacional de Historia Natural.* Buenos Aires 19. Ser. 3: 107–209.
- Amelin Y., Krot A. N., Hutcheon I. D., Ulyanov A. A. 2002.** Lead Isotopic Ages of Chondrules and Calcium-aluminum-rich Inclusions. *Science* 291: 1679–1683.
- Baker J., Bizzarro M., Wittig N., Connelly J., Haack H. 2005.** Early Planetesimal Melting from in Age of 4.5662 Gyr for Differentiated Meteorites. *Nature* 436: 1127–1131.
- Beckerath J. von. 1997.** Chronologie des pharaonischen Ägypten. Die Zeitbestimmung der ägyptischen Geschichte von der Vorzeit bis 332 v. Chr. *Münchener Ägyptologische Studien.* Bd. 46. *Gebundene Ausgabe.* München; Berlin.
- Bellwood P. S. 1979.** *Man's Conquest of the Pacific: The Prehistory of Southeast Asia and Oceania.* New York: Oxford University Press.
- Bollongino R., Burger J., Powell A., Mashkour M., Vigne J.-D., Thomas M. G. 2012.** *Molecular Biology and Evolution* 29(9): 2101–2104.
- Braidwood R. J., Howe B. 1960.** Prehistoric Investigations in Iraqi Kurdistan. *Studies in Ancient Oriental Civilization* 31. Chicago: The University of Chicago Press.
- Callaghan V., Miller J., Yampolskiy R., Armstrong S. 2017.** *The Technological Singularity.* Dordrecht: Springer.
- Casanova I. 1998.** Clair C. Patterson (1922–1995), Discoverer of the Age of the Earth. *Internat. Microbiol.* 1(3): 231–232.

- Christian D. 2008.** *Big History: The Big Bang, Life on Earth, and the Rise of Humanity*. Chantilly, VA: The Teaching Company.
- Eden J. S., Hewitt J., Lim K. L., Boni M. F., Merif J., Greening G., Ratcliff R. M., Holmes E. C., Tanaka M. M., Rawlinson W. D., White P. A. 2012.** *The Emergence and Evolution of the Novel Epidemic Norovirus GII.4 Variant Sydney*. Heidelberg: Springer-Verlag.
- Glenner H. 2006.** The Origin of Insects. *Science* 314: 1883–1884.
- Grocke D. R. 2007.** *Carbon-Isotope Shifts recorded in Megafaunal Dietary Niches of C3 and C4 plants in the Late Pleistocene of South Australia: Correlation with the Palaeofloral Reconstructions*. URL: <http://www.the-conference.com/JConfAbs/1/221.html>.
- Hull J. 1999.** The Second Industrial Revolution: The History of a Concept. *Storia Della Storiografia* 36: 81–90.
- Hornung E., Krauss R., Warburton D. A. 2006.** *Ancient Egyptian Chronology*. Leiden; Boston: Brill.
- Kelley J. 2002.** The hominoid radiation in Asia. *The Primate Fossil Record* / Ed. by W. Hartwig, pp. 369–384. New York: Cambridge University Press.
- Kemp T. S. 2005.** *The Origin & Evolution of Mammals*. Oxford: Oxford University Press.
- Korall P., Conant D. S., Metzgar J. S., Schneider H., Pryer K. M. 2007.** A Molecular Phylogeny of Scaly Tree Ferns (Cyatheaaceae). *American Journal of Botany* 94: 873–886.
- Kurzweil R. 2005.** *The Singularity is Near*. New York: Viking Books.
- Le Boutillier C. 1936.** *Religious Values in the Philosophy Emergent Evolution*. New York.
- Lovejoy A. O. 1936.** *The Great Chain of Being: A Study of The History of An Idea* / *The Great Chain of Being: A Study of The History of An Idea*. Cambridge, MA.
- Makovicky P. J., Norell M. A. 2004.** Troodontidae. *The Dinosauria (Second Edition)* / Ed. by D. B. Weishampel, P. Dodson, H. Osmólska. Berkeley: University of California Press.
- Martin P. S., Klein R. G. (eds). 1984.** *Quaternary extinctions. A prehistoric revolution*. Tucson, Arizona: University Arizona Press.
- McNaughton S. J. 1984.** Grazing Lawns: Animals in Herds, Plant Form and Coevolution. *American Naturalist* 124(6): 863–886.
- Modis T. 2002.** Forecasting the Growth of Complexity and Change. *Technological Forecasting and Social Change* 69(4): 393–404.
- Morgan C. L. 1927.** *Emergent evolution*. London: Henry Holt and Co.
- Müller A. H. 1989.** *Lehrbuch der Paläozoologie*. Bd. III. *Vertebraten*. T. 3. *Mammalia*. 2 Auflage. Jena: Gustav Fischer Verlag.
- Nishiyama K., Johnson J. V. 1997.** Karoshi-Death from Overwork: Occupational Health Consequences of the Japanese Production Management. *International Journal of Health Services* 27(4): 625–641.
- Pickering T. R., Bunn, H. T. 2007.** The Endurance Running Hypothesis and Hunting an Scavenging in Savanna-woodlands. *Journal of Human Evolution* 53: 434–438.

- Rogers M. J., Harris J. W. K., Feibel C. S. 1994.** Changing Patterns of Land use by PliPleistocene Hominids in the Lake Turkana Basin. *Human Evolution* 27: 139–158.
- Rook L., Bondioli L., Köhler M., Moyà-Solà S., Macchiarelli R. 2004.** The Bony Labyrinth of *Oreopithecus bambolii*. *Journal of Human Evolution* 46: 347–354.
- Russell D. A. 1987.** Models and Paintings of North American Dinosaurs. *Dinosaurs Past and Present*. Vol. I / Ed. by S. J. Czerkas, E. C. Olson, pp. 114–131. Seattle; Washington: Natural History Museum of Los Angeles County / University of Washington Press.
- Russell D. A., Seguin R. 1982.** Reconstruction of the Small Cretaceous Theropod *Stenonychosaurus Inequalis* and a Hipotetical Dinosauroid. *Syllogus* 37: 1–43.
- Sagan C., Druyan A. 1993.** *Shadows of Forgotten Ancestors: A Search for Who We Are* (1st ed.). New York: Ballantine Books.
- Sellars R. W. 1969.** *Critical Realism. Reflections on American Philosophy from Within*. London: Notre Dame.
- Smith A. R., Pryer K. M., Schuettpelz E., Korall P., Schneider H., Wolf P. G. 2006.** A Classification for Extant Ferns. *Taxon* 55(3): 705–773.
- Webb S. 2008.** Megafauna Demography and Late Quaternary Climatic Change in Australia: a Predisposition to Extinctions. *Boreas* 37: 329–345.
- Zeresenay A., Alemseged Z., Spoor F., Kimbel W., Bobe R., Geraads D., Reed D., Wynn J. G. 2006.** A Juvenile Early Hominin Skeleton from Dikika, Ethiopia. *Nature* 443(7109): 296–301.