
«НАДО УПОРНО ИСКАТЬ ПРОЯВЛЕНИЯ ВНЕЗЕМНОГО РАЗУМА...»

Беседа с А. Д. Пановым о статье «Единство социально-биологической эволюции и предел ее ускорения»

Какой предметный смысл имеет экстраполяция полученной Г. Д. Снуксом и А. Д. Пановым гиперболы? Вероятно, с математической точки зрения она означает, что формула, описывающая как минимум 4 млрд. лет планетарной истории, достигает предела применимости. Напрашивается вывод, что далее либо эволюция должна прекратиться (например, вследствие глобального обвала), либо ее ход кардинально изменится.

Авторы формулы склонны к противоположным интерпретациям этого вывода. По мнению Снукса, скорость эволюции асимптотически устремится к бесконечности, будут решены проблемы неравномерности экономического развития и т. д. (см.: *Философские науки* 2005, № 3). Панов же предполагает достижение эволюционного предела и смену реально немислимой «вертикали» развития на «горизонталь» глобальной стабилизации по логистической модели. Откровенно говоря, это сильно напоминает споры советских философов о коммунистическом обществе: наступление завершающего историю всеобщего благоденствия («В коммуне остановка») или последующее ускорение социального развития, направленного к недостижимой абсолютной гармонии.

Стоит добавить, что в предыдущих публикациях Панов гипотетически расширял период ускорения эволюционных процессов с 4 млрд. лет (время существования земной биоты) до 10 млрд. лет, связывая его начало с образованием во Вселенной тяжелых элементов. Поскольку самоорганизация таких молекул требует энергетических затрат (соединение легких элементов, наоборот, сопряжено с выбросом энергии), именно в ту эпоху началась конкуренция за свободную энергию, обусловившая дальнейший синтез органических молекул и их производных. Таким образом, становление жизни и общества представляет собой фазу единого процесса метагалактической эволюции, локализовавшуюся на нашей планете (и, возможно, в каких-либо иных точках Вселенной).

От того, является ускорение эволюционных процессов событием планетарного или метагалактического характера, в значительной мере зависит содержание прогностических оценок. В вышеприведенной статье универсальный акцент несколько смазан, и этим обстоятельством вызван наш первый вопрос автору.

– Считаете ли Вы по-прежнему, что фаза ускорения эволюционных процессов началась задолго до появления Земли и Солнечной системы – с образованием во Вселенной тяжелых элементов? Или Ваше мнение изменилось?

– Я хотел бы начать с замечания, что полученные мной результаты часто трактуются излишне прямолинейно. Прежде всего я не согласен с их оценкой как открытия. Вывод о масштабно-инвариантном ускорении эволюции является *эвристической гипотезой*, так как он не сформулирован в виде, допускающем однозначную верификацию или фальсификацию. Нет никаких сомнений, что основные эволюционные события, которые были использованы для установления масштабно-инвариантной шкалы ускорения эволюции, реально имели место, и потому их существование является научным фактом, но мотивация отбора именно данной последовательности событий хотя и выглядит правдоподобной, содержит неизбежный элемент субъективности и лежит за пределами научной строгости. Поэтому за пределами научной строгости оказывается и интерпретация всей совокупности событий как однозначно устанавливающей шкалу скорости протекания (и ускорения) эволюции. Аналогичная ситуация имеет место и по отношению к предбиологической химической эволюции, которая рассматривалась в некоторых моих предыдущих работах (и подробно описана в недавно вышедшей книге «Универсальная эволюция и проблема поиска внеземного разума (SETI)» вместе с другими вопросами, которых я здесь не буду касаться). Экстраполировав полученную шкалу ускорения биологической эволюции в прошлое, я высказал *гипотезу*, что естественная предбиологическая эволюция на «изолированной планете» является процессом еще более медленным, чем любой из этапов биологической эволюции (или даже много более медленным процессом, если предполагать, что предбиологическая эволюция представляет собой многофазный процесс, характеризующийся масштабно-инвариантным ускорением). Я и сейчас придерживаюсь точки зрения, что такая гипотеза определенно имеет право на существование.

Далее я показал, что первым логическим следствием этой гипотезы является то, что предбиологическая химическая эволюция протекала не на Земле, где для этого просто не было времени, и жизнь на Землю была занесена из космоса в процессе панспермии; вторым следствием являются возможность когерентной предбиологической эволюции во всей Галактике (благодаря возможности

обмена предбиологическим материалом между планетами в разных звездных системах – предбиологической панспермии) и возможность возникновения жизни во всей Галактике почти одновременно в галактическом фазовом переходе. Однако такая галактическая предбиологическая эволюция может быть ускорена по сравнению с естественной предбиологической эволюцией на «изолированной планете» примерно во столько раз, сколько планет параллельно принимают участие в этом галактическом процессе (цифра остается неопределенной, но разумная оценка составляет порядка 10^9). Из-за неопределенности в продолжительности естественной предбиологической эволюции на «изолированной планете» и неопределенности фактора ускорения результирующая продолжительность когерентной предбиологической эволюции в Галактике также становится совершенно неопределенной.

Однако о такой когерентной эволюции в любом случае можно говорить, только если ее продолжительность много больше 300 млн. лет, что является характерной шкалой времени панспермии. То есть получается не менее нескольких миллиардов лет. В этом смысле предбиологическая эволюция в Галактике, которая начинается с образования тяжелых химических элементов в звездах и заканчивается возникновением жизни, по-прежнему оказывается медленнее биологической эволюции. Следовательно, тенденция замедления эволюции в направлении прошлого допускает экстраполяцию за пределы чисто планетарной истории (хотя простой масштабной инвариантности уже не получается). Однако еще раз подчеркну, что оценка скорости предбиологической эволюции путем экстраполяции в прошлое скорости биологической эволюции является гипотезой, которая может быть и неверна. Важно, что гипотеза о когерентном галактическом происхождении жизни в принципе проверяема, так как предсказывает, что в близких условиях жизнь в Галактике всюду существует на единой молекулярной основе (в смысле набора аминокислот, хиральности и т. д.). Если будет показано, что это не так, гипотеза будет опровергнута.

– Но если ускорение – процесс метагалактический и Земля представляет собой только точку (или арену) его локализации, то не выглядит ли тривиальным вывод о сугубо планетарных последствиях универсального процесса?

– В поставленном вопросе есть две стороны. Первая основана просто на недоразумении. Я отнюдь не настаиваю на сугубо планетарных последствиях универсального процесса, и такого вывода у

меня нет. Я никогда не говорил о достижении эволюционного предела, скорее я имел в виду, что «дальше» – не значит «больше». Кроме того, я ничего не говорил о каком-либо благоденствии после прохода зоны сингулярности. Напротив, я думаю (и писал об этом, в частности, в упомянутой книге), что удерживать устойчивость цивилизации в постсингулярной фазе развития будет очень непросто, и специально рассматривал один специфический потенциальный кризис постсингулярной фазы – информационный кризис, связанный с процессами, разворачивающимися в науке и в связи с наукой. Преодоление этого кризиса может оказаться крайне сложной, если вообще решаемой, задачей, и я говорил об экстраординарных мерах, которые могут потребоваться для устойчивости цивилизации в этих условиях. Такие меры могут включать обязательное решение проблемы SETI, что и может стать одной из существенных движущих сил на пути дальнейшей эволюции.

Более того, эта мысль привела меня к концепции «галактического культурного поля», смысл которой, коротко говоря, сводится к тому, что разные галактические цивилизации, вошедшие в интенсивную постсингулярную фазу развития, преследуя вполне корыстные цели поддержания собственной устойчивости (но решая попутно и общие альтруистические задачи), объединяются информационно в единую галактическую культурную среду путем обмена сообщениями по каналам связи, и острие прогрессивной эволюции переносится с отдельных цивилизаций в это культурное поле. Отдельные цивилизации могут возникать и исчезать, но галактическое культурное поле поступательно эволюционирует подобно тому, как отдельные люди рождаются и умирают, а цивилизация развивается. Основным механизмом развития культурного поля может быть отбор на уровне информации. В такой эволюции, конечно, и речи нет о планетарной локализации – она является как минимум общегалактическим процессом. Кстати, я вовсе не настаиваю на том, что именно так все и должно быть – это лишь одна из моделей возможной дальнейшей эволюции.

А вот вторая сторона вопроса: *«...не выглядит ли тривиальным вывод о сугубо планетарных последствиях универсального процесса?»* – куда сложнее. Нет, такой вывод (если бы я его действительно сделал) отнюдь не выглядел бы тривиальным. На то есть две основные причины. Первая связана с результатами наблюдений. Весьма трудно и противоестественно предполагать, что мы – первая и единственная цивилизация в Галактике. Даже из самых сдержанных оценок следует, что это крайне маловероятно (хотя и не

исключено полностью) и что первые цивилизации в Галактике, скорее всего, должны были появиться никак не позднее, чем миллиард лет назад (а возможно, и много раньше). И если цивилизации способны порождать что-то вроде «ударной волны разума», сопровождаемой физическим распространением по Галактике, искусственным преобразованием космоса и т. д., мы неминуемо должны были бы иметь наблюдательные следствия этого явления. Но ничего подобного нет.

Можно, конечно, говорить всякие слова вроде «мы видим, но не понимаем», предполагать, что нас специально держат в изоляции и т. д. Это все отговорки. Факт остается фактом – никаких следов «ударной волны разума» не видно, а факт – вещь упрямая. А ведь для порождения такой «ударной волны» было бы достаточно всего одной цивилизации старше земной. Это заставляет серьезно рассматривать возможность, что такая «ударная волна разума» невозможна в принципе. Как иначе объяснить, что после миллиарда лет развития ни одна цивилизация не смогла ее породить? Кстати, представление о невозможности «ударной волны разума» не исключает явлений вроде упомянутого выше галактического культурного поля, так как обнаружение такого культурного поля может быть *экстремально* сложной технической задачей, лежащей (пока) за пределами наших возможностей. Замечу, что возможность явлений вроде возникновения галактического культурного поля при невозможности физической «ударной волны разума» является дополнительной гипотезой. Если и эта гипотеза (точнее, весь класс гипотез, связанных с чисто информационной интеграцией разума в космосе) неверна и физическая «ударная волна» (точнее, весь класс явлений, связанных с физической экспансией в космос) невозможна, то не остается практически никаких мыслимых путей для «космической» эволюции разума – все последствия универсальной эволюции оказываются сугубо планетарными. Не хочется в это верить.

Вторая причина связана с антропным принципом или, точнее, с вероятностной интерпретацией антропного принципа. Известно, что возможность существования жизни и разума связана с удивительно точной «подгонкой» значений фундаментальных констант и некоторых других параметров, характеризующих структуру Вселенной, под некоторые очень специальные значения. Будь эти параметры немного другими, жизнь никогда бы не возникла. Тонкая подгонка наводит на размышления о какой-то «случайности», но

о случайности можно говорить только в том случае, если было много разных возможностей, так что было из чего «случайно выбирать».

Что в данном контексте может означать слово «выбор»? Современные микро- и астрофизика предлагают возможный ответ на этот вопрос. В рамках космологической теории «хаотической инфляции» существует не одна Вселенная, а практически бесконечное количество (вместе все они плюс та прасреда, из которой они происходят, называются Мультиверсом), а в рамках физической концепции «ландшафта теории струн» все эти вселенные могут обладать совершенно разной физикой. В одних вселенных жизнь возможна, в других – нет; вот где есть пространство для выбора. Нам повезло, у нас жизнь возможна, а будь это не так, вряд ли мы смогли бы обсуждать здесь эти интересные вопросы. Вот почему мы наблюдаем «правильный» набор параметров – они были «выбраны» случайно, – это называется антропным принципом (точнее, это одна из возможных его формулировок).

Важное наблюдение заключается в том, что набор констант мог бы быть таким, что прогрессивная эволюция обрывалась бы на любой стадии, не доходя до жизни и разума, и дальше продолжаться не могла бы. Нет никакого принципа, из которого следует, что во всех случаях прогрессивная эволюция не имеет верхнего предела. Например, в некоторой Вселенной могут не возникнуть звезды, так как она слишком быстро расширяется или там не хватает водорода; или звезды возникают, но не могут возникнуть тяжелые химические элементы, так как одно из возбужденных состояний ядра углерода имеет не совсем «правильную» энергию и т. д. Причем чем дальше может зайти эволюция, *тем более специальный набор фундаментальных констант требуется*. Если теперь предполагать, что при возникновении вселенных константы принимают случайные значения, то очевидно, что чем более высокий уровень эволюции допускает Вселенная, тем меньше доля таких вселенных в Мультиверсе.

А следующий логический шаг состоит в том, что если мы наблюдаем и осознаем определенный уровень прогрессивной эволюции, достигнутый в нашей Вселенной, то с *наибольшей вероятностью* это есть максимальный (в существенном) уровень, который в принципе может быть достигнут в этой Вселенной. Вселенные, в которых может быть достигнут следующий, качественно еще более высокий уровень эволюции, по простым вероятностным сооб-

ражениям должны принадлежать к другому классу вселенных, которые в Мультиверсе более редки, чем вселенные нашего класса, так как требуют еще более специального набора констант. Вселенные нашего класса в Мультиверсе маловероятны, но, имея вселенную такого класса, априори предполагать, что она одновременно принадлежит классу еще более маловероятных вселенных, было бы опрометчиво (хотя такая ситуация не невозможна). Замечу, что хотя приводимые мной аргументы, безусловно, являются спекулятивными, они не выходят за рамки существующих физических и космологических теорий переднего края науки, причем таких, которые либо уже стали доступны для проверки наблюдениями и экспериментом, либо могут такими стать в недалеком будущем.

Таким образом, предположение, что наивысшие возможные достижения «универсальной эволюции» в нашей Вселенной навсегда ограничены планетарными рамками (чему мы пока и являемся свидетелями), не тривиально и должно обсуждаться. Опять же не хочется верить в такую возможность; и, повторю, вероятность, что это не так, существует.

Вопрос можно переформулировать таким образом, чтобы он относился не к нашей Вселенной, а к Мультиверсу в целом. Тогда вопрос состоит в том, каких высот может достигнуть эволюция вообще хоть где-то в Мультиверсе. Так как, по всей видимости, в Мультиверсе может существовать актуально бесконечное число локальных вселенных, то даже если некоторая возможность реализуется с исчезающе малой вероятностью на отдельной вселенной, она будет реализована хоть где-нибудь. Поэтому вполне может оказаться, что прогрессивная эволюция в Мультиверсе не имеет никакого верхнего предела, даже если он существует в каждой отдельной вселенной. Интересно, что бы это могло означать для Мультиверса в целом?

Конечно, надо иметь в виду, что как инфляционная космология и Мультиверс, так и соображения, связанные с «ландшафтом теории струн», могут не иметь никакого отношения к действительности. Возможно, фундаментальные постоянные имеют такие значения, какие они имеют, просто потому, что в силу еще неизвестной нам фундаментальной физики они не могли иметь какие-то другие значения – у Бога не было выбора при творении, как, похоже, предполагал Эйнштейн. Тогда все соображения, связанные с антропным принципом, окажутся недействительными, да и сам антропный принцип не будет иметь смысла.

– Но вернемся в «нашу» Метагалактику. Действительно ли белково-углеводные молекулы в ней могли образоваться где-либо намного раньше, чем на Земле? Во-первых, для этого Вселенная должна была в достаточной мере остыть, а во-вторых, первое поколение звезд должно было завершить свой цикл существования, синтезировать и выбросить в пространство тяжелые элементы. Конечно, скорость последующей эволюции в каких-то иных локусах могла быть выше, чем на Земле, и тогда цивилизации возникли бы раньше. Но, возможно, мы не наблюдаем последствий разумной космической деятельности по той причине, что ранее развившиеся цивилизации не могли справиться с технологическим прогрессом и в соответствии с законом техно-гуманитарного баланса гибли под обломками собственного могущества. Тогда если земная цивилизация совладеет с растущим технологическим потенциалом (что остается весьма проблематичным), она имеет шанс стать первой или одной из первых по-настоящему космических цивилизаций. Вы исключаете такую постановку вопроса?

– Тяжелые химические элементы в определенном количестве присутствовали уже в самом начале формирования галактического диска – 10–12 млрд. лет назад. К этому времени самое первое поколение звезд уже завершило свое существование. Это отчетливо видно по составу самых старых звезд диска. Уже в то далекое время тяжелых химических элементов должно было хватать на формирование планет земного типа, по крайней мере иногда. На вопрос о том, могла ли уже тогда возникнуть белково-углеводородная жизнь, пока невозможно дать однозначного ответа. С одной стороны, температурные условия во Вселенной вполне это допускали, но имела место, например, во много раз более высокая, чем сейчас, интенсивность жесткого космического излучения. Однако примерно за миллиард лет до возникновения Солнечной системы для возникновения жизни точно не было никаких принципиальных препятствий. Поэтому и существование в Галактике биосфер, по крайней мере на миллиард лет старше нашей, могло бы быть вполне заурядным явлением. Поэтому наиболее естественным является предположение, что наша цивилизация в Галактике далеко не первая.

Я отнюдь не исключаю возможности, что мы никого не видим, потому что ни одна цивилизация до сих пор не смогла пройти через фильтр сингулярности эволюции и вырваться на просторы космоса. Пока у нас нет никакого способа исключить такую возможность.

Может быть, условия нашей Вселенной в принципе этого не допускают, и замкнутый планетарный разум является тупиком эволюции – я уже упоминал об этом в связи с вероятностной интерпретацией антропного принципа. Но верить в это не хочется (как я уже говорил), и я в это не верю, поэтому пытаюсь понять, можно ли наблюдаемое молчание Вселенной согласовать с возможностью дальнейшей прогрессивной эволюции, в том числе и такой, когда разум обретает галактическую или даже метагалактическую перспективу. Видно, что возможности для этого в принципе имеются. В частности, это достигается в модели галактического культурного поля или в разных ее модификациях, например в которых существенную роль играет не столько обычный разум, сколько искусственный интеллект или комбинация того и другого.

– *Центральная идея немецко-русского космизма (Г. Фихте, А. Гумбольдт, Н. Ф. Федоров, К. Э. Циолковский) о том, что разум в недалекой перспективе превратится из планетарного в космический фактор, оставалась сугубо философской, т. е. спекулятивной, и понятны сомнения физика в возможности распространения «ударной волны разума» за пределы Земли. Но совершенно независимо от «космистов» сходную идею высказывают и некоторые Ваши коллеги. Например, Д. Дойч («Структура реальности») привел подробные аргументы в доказательство того, что перспектива метагалактической эволюции определится дальнейшим развитием интеллекта. Вас не убеждают его аргументы?*

– Если говорить о модели галактического культурного поля, то я рассматриваю ее как прямое продолжение идей космизма. Однако убеждение, что интеллект имеет метагалактическую перспективу, ни на чем пока не может быть основано. На этом невозможно настаивать. Это может оставаться предметом надежды и веры, основной мировоззрения, но никак не мнением, которое имеет рациональную основу. Как я уже говорил, нет никакого общего принципа, из которого следовало бы, что прогрессивная эволюция может зайти сколь угодно далеко. Хотя многие мысли Дэвида Дойча мне очень близки и вызывают большую симпатию (например, по поводу смысла науки), но к его построениям в отношении метагалактических перспектив разума я отношусь с определенным скепсисом, тем более что они основаны на космологических воззрениях (пульсирующая Вселенная), не имеющих никакой экспериментальной поддержки.

– Если все-таки абсолютные ограничения на управляемость физическими процессами со стороны интеллекта отсутствуют (теоретические основания для такого вывода имеются, и Вы их категорически не отрицаете), то мыслим ли в принципе тотальный контроль разума над Вселенной – хотя бы в качестве асимптотического предела? Как можно представить себе подобную перспективу Универсальной истории?

– Еще раз подчеркну, что прежде всего вопрос требует уточнения и переформулировки: к чему он относится – к нашей Вселенной или к Мультиверсу в целом (в предположении, конечно, что Мультиверс существует)? Мне кажется наиболее вероятным (это не более чем субъективное ощущение), что в каждой отдельной локальной вселенной ограничение влияния сознательной деятельности на физические процессы существует, но в отношении Мультиверса в целом это может быть и не так. Я не думаю, что в настоящее время есть много смысла в рассуждениях о том, как именно мог бы осуществиться тотальный контроль разума над Вселенной, если такое возможно. Гораздо важнее предпринимать в этом направлении практические шаги. Сейчас, во-первых, мы должны выжить в условиях надвигающегося планетарного кризиса, и, во-вторых, надо упорно искать проявления внеземного разума – решать проблему SETI, так как именно интеграция разумов является наиболее вероятным путем к космическому будущему сознания. Человечество пока не доросло до понимания важности последней задачи (судя по выделяемым средствам), но такое понимание может прийти со временем, так как ее решение может стать внутренней необходимостью земной цивилизации.

– Спасибо, Александр Дмитриевич, будем размышлять дальше на эту тему вместе с нашими читателями, которые, возможно, захотят включиться в обсуждение. А главное – постараемся с оптимальной точностью обозначить условия, при которых наша цивилизация способна «выжить в условиях надвигающегося планетарного кризиса», и вместе будем делать все от нас зависящее, чтобы этому способствовать...