

## ПУБЛИКАЦИИ ПО УНИВЕРСАЛЬНОМУ ЭВОЛЮЦИОНИЗМУ И ПРОБЛЕМЕ SETI

Данный документ был подготовлен по просьбам участников семинара «Темпорология» и представляет собой список моих публикаций, имеющих отношение к универсальному эволюционизму и проблеме SETI. Приводимый список не является полным, так как в него не вошел ряд публикаций, представленных в различных сборниках статей, не вошли многие публикации типа тезисов докладов, статьи, опубликованные в популярных изданиях, и некоторые статьи, опубликованные только в интернете.

Все представленные работы объединены, можно сказать, некоторым единым замыслом, что, может быть, не совсем понятно по отдельным статьям. Поэтому я счел разумным представить здесь контекст, в рамках которого возник представленный цикл работ.

Идея, ставшая со временем основой этого цикла статей, впервые пришла мне в голову очень давно (середина 1970-х), когда я был еще студентом-первокурсником. Из замечательной книги И. С. Шкловского «Вселенная, жизнь, разум» я вынес тогда следующую мысль. Вещество в развивающейся Вселенной по мере ее эволюции проходит через череду качественно различных ступеней самоорганизации: первичная плазма, атомы, протогалактики, звезды внутри галактик, тяжелые химические элементы, планеты земного типа, сложные химические соединения и химическая эволюция на планетах, жизнь, разум. Без большого насилия над здравым смыслом можно сказать, что эти ступени или уровни самоорганизации можно просто пересчитать, они образуют достаточно хорошо определенную дискретную последовательность, причем каждая последующая ступень является как бы надстройкой над предыдущей. Она создается из «материала», поставляемого этой предыдущей ступенью или каким-то иным существенным образом основывается на ней. Ещё одной особенностью этой последовательности является равноправие её ступеней: ни одну из них *a priori* нельзя считать важнее других. Вопрос, который я себе задал, состоял в следующем. Должны ли мы считать эту цепочку конечной, и предполагать, что разум является ее последним звеном? Простая экстраполяция в предположении равноправия ступеней приводит к выводу, что могут быть и следующие ступени эволюции, отличающиеся от разума так же сильно, как жизнь отличается от неживой материи, или разумная жизнь отличается от неразумной, но связанные с разумом подобно тому, как были связаны между собой все предыдущие ступени самоорганизации вещества. Что это могут быть за ступени, которые следуют за разумом, и как из разума как «материала» можно слепить нечто, превосходящее разум в степени организации? Однако тогда эта идея показалась мне не слишком ортодоксальной и несколько абстрактной (чтобы не сказать больше), и я не пытался ни развивать ее, ни с кем-нибудь обсуждать. Трудно было себе представить, что такая мысль может стать предметом сколько-нибудь серьезного исследования.

Ситуация изменилась в ноябре 2001 г., когда, однажды просматривая интернет, я наткнулся на сообщение о конференции по проблеме SETI, которая должна была пройти в ГАИШ МГУ<sup>1</sup> в начале 2002 г. Мне вспомнилась моя старая мысль, и

---

<sup>1</sup>Государственный Астрономический Институт имени Штернберга

буквально в считанные минуты неожиданно удалось понять несколько вещей. Во-первых, стало ясно, что именно может означать качественное превосходство некоторой эволюционной формы над разумом и какими способами это может быть реализовано. Во-вторых, в голову пришла одна удобная для исследования и достаточно реалистичная модель, которая может иллюстрировать эти абстрактные идеи, и она сразу же приняла математическую форму, приводящую к проверяемым в принципе следствиям. Модель позже получила название «галактического культурного поля» и описывала своеобразную надцивилизационную самоподдерживающуюся культурную среду, которая может сложиться при наличии достаточного количества разумных цивилизаций в Галактике. Соответствующий математический формализм описывал эволюцию, приводящую к становлению или распаду этой среды — явлению, очень напоминающему фазовый переход второго рода, однако масштаба целой галактики. Эти догадки были оформлены в виде двух докладов, которые были представлены на упомянутую конференцию. Тезисы докладов были опубликованы в «Вестнике SETI» [1, 2], а полные тексты — в электронном журнале «Астронет» [3, 4]. Первый доклад [1, 3] представлял математический формализм, а второй доклад [2, 4] — интерпретацию этого формализма, как конкретного примера «сверхсоциального» уровня организации материи. Сначала второй доклад мыслился как некоторая философская надстройка над первым, но позже он приобрел самостоятельность и послужил основой серии статей [5, 6, 7, 8], опубликованных в разных изданиях. В этих статьях последовательно развивались и уточнялись представления о разуме, как возможном промежуточном звене эволюции. При этом такие представления явно вкладывались в контекст универсального эволюционизма, хотя этот термин в них еще не использовался (он в то время мне попросту не был известен).

Через некоторое время стало ясно, что ряд моментов из упомянутых работ требует уточнения и разъяснения, и вся эта проблематика имеет ряд потенциальных «точек роста». В ходе работы на статьями [4, 5, 6, 7, 8] начало формироваться представление о типичном представителе и носителе галактического культурного поля — «экзогуманитарной цивилизации». Это такая цивилизация, которая стабилизирует свое существование за счет переработки внешней (экзо-) информации преимущественно гуманитарного характера. Этот феномен потребовал обоснования, исследования и конкретизации. Задача выглядела особенно актуальной, так как «экзогуманитарное» состояние стало представляться как возможное не столь уж отдаленное будущее нашей собственной цивилизации (при определенном стечении обстоятельств). На этом пути потребовалось обоснование тезиса, согласно которому наша цивилизация достигла некоторого переломного момента истории, после которого ее развитие неизбежно должно стать преимущественно интенсивным, т. е. количественный рост по всем параметрам должен быть заменен качественным. Поиски обоснования этого положения привели к трудам И. М. Дьяконова и С. П. Капицы, в которых на основании совершенно разных соображений вводится понятие об автомодельном ускорении эволюции и сингулярной точке исторического процесса. Важную роль сыграли также представления об «эндо-экзогенных кризисах» биосферы или общества и «законе техно-гуманитарного баланса», которые вводит в своих работах А. П. Назаретян. Эти представления вносят более глубокий смысл в периодизацию исторического процесса, предложенную И. М. Дьяконовым, и дают инструмент, позволяющий распространить анализ Дьяконова за пределы чисто человеческой истории.

В сингулярной точке скорость эволюции общества формально достигает бесконечности, откуда следует, что реально эта точка недостижима, и не доходя до нее режим ускорения эволюции должен радикально измениться. Удивительной находкой оказалось то, что подход И. М. Дьяконова, который в основу анализа положил последовательность фазовых переходов человеческой истории, естественным образом обобщается на всю эволюцию — и биосферы, и цивилизации, начиная с появления жизни на Земле. Эволюция цивилизации в определенном смысле оказывается гладким автомодельным продолжением эволюции биосферы, а точка сингулярности получает статус некоторого переломного или завершающего момента всей четырехмиллиардолетней истории развития жизни на Земле. Более того, эта идея позволила высказать гипотезу относительно скорости предбиологической химической эволюции, которая совсем уж неожиданно привела к гипотезе о происхождении жизни в процессе, локализованном не на отдельных планетах, как это обычно предполагается, но распределенном между миллиардами планет Галактики и согласованным во всей Галактике за счет переноса вещества в ходе предбиологической межзвездной панспермии. Эти представления получили отражение в серии статей [9, 10, 11, 12]. Кроме того, одна статья [13] была специально посвящена представлениям И. М. Дьяконова о периодизации истории и сингулярной точке исторического процесса.

Параллельно с представлениями об автомодельности и сингулярности эволюции, я развивал математический формализм, имеющий отношение к галактическому культурному полю. Была обобщена и полностью переформулирована известная теория Крейфелдта-Гиндилиса, которая сама является обобщением и уточнением формулы Дрейка. При этом открылись два новых неожиданных обстоятельства. Во-первых, оказалось, что исследования, касающиеся автомодельности и сингулярности эволюции и гипотеза самосогласованного галактического происхождения жизни могут быть очень естественно и эффективно использованы в рамках нового формализма. Это привело к предсказанию явлений «линейной демографической волны» и «фазового демографического пика» в популяции цивилизаций Галактики и к существенному снижению произвола (как мне представляется) в выборе параметров теории. Во-вторых, оказалось, что развитая линейная теория допускает естественные нелинейные обобщения, которые могут описывать влияние цивилизаций друг на друга или на условия собственного существования. Более того, развитый раньше формализм, описывающий переход Галактики в состояние культурного поля [1, 3], может быть получен как частный случай одной из таких нелинейных теорий. Произошел возврат к теории культурного поля, но на более глубоком уровне понимания. Вся эта математика рассмотрена в статье [14], опубликованной в интернете. В этой статье представлен также материал, в котором детально обсуждается представление об «экзогуманитарных цивилизациях» и тесно связанная с ним проблема будущего науки. Вышли также три журнальные статьи [15, 16, 17], в сумме соответствующие статье [14].

К представлению о едином процессе эволюции, начиная с Большого взрыва до возникновения разума, я вернулся в работе [18]. Здесь показано, что вся эволюция разбивается на два последовательных «рукава», связанных друг с другом совершенно нетривиальным образом. Первый рукав — это эволюция с замедлением, начиная от Большого взрыва, кончая возникновением тяжелых элементов. Второй рукав — эволюция с ускорением, начинающаяся с возникновения жизни или с предбиологи-

ческой эволюции, и заканчивающаяся эволюционной сингулярностью. Каждый из рукавов является «сильно консервативным», но связаны рукава друг с другом «слабо консервативным» образом. Эти понятия рассматриваются в статье [18]. Статья [18] является в действительности лишь краткой заметкой, представляющей, да и то не слишком полно, лишь первую часть работы [19], вторая (и бóльшая) часть которой посвящена эволюции в Мультиверсе.

Еще лет десять назад вопрос о том, что находится за пределами нашей Вселенной, казался бы по меньшей мере метафизическим. Однако для современной физики и космологии понятие Мультивёрса — объекта, представляющего собой множество «локальных» вселенных, одним из которых является наша Вселенная — стало предметом вполне респектабельной научной деятельности. Это стало следствием впечатляющего развития инфляционной космологии, квантовой теории измерений, квантовой гравитации и, главным образом, экспериментальных методов астрофизики и космологии в последние годы. В статье [19] понятие универсальной эволюции переносится на Мультивёрс в целом. Здесь обсуждается понятие ансамбля эволюций в Мультивёрсе, вопрос о структуре и связях в этом ансамбле и ряд других специфических проблем. Эта статья является развитием тех аспектов универсального эволюционизма, которые рассматривались в других статьях цикла, и одним из основных моментов неизбежно оказывается место разума или иных очень высокоорганизованных форм развития материи в многообразии Мультивёрса. В случае Мультивёрса этот вопрос ставится значительно острее, чем в случае единственной наблюдаемой Вселенной с ее уникальной историей. Это приводит к более глубокому взгляду на проблему SETI. Эти вопросы подробно обсуждаются в статье [19].

И, наконец, основные итоги моих изысканий в области универсального эволюционизма обобщены в книге [20], вышедшей в ноябре 2007 года в издательстве URSS.

Меня также просили дать ссылку на статью А. В. Архипова, в которой рассматривается вынос техногенного вещества из планетных систем и последующий его межзвездный перенос. Этот вопрос имеет отношение к рассматриваемому в моих работах механизму предбиологической межзвездной панспермии. Привожу ссылку на эту статью [21].

А. Д. Панов.

## Список литературы

- [1] А. Д. Панов. Великое Молчание Космоса как динамический эффект. *Вестник SETI*, N2/19:52–53, 2002.
- [2] А. Д. Панов. Разум как промежуточное звено эволюции. *Вестник SETI*, N2/19:53–55, 2002.
- [3] А. Д. Панов. Великое Молчание Космоса как динамический эффект. <http://www.astronet.ru/db/msg/117353>, 2002.
- [4] А. Д. Панов. Разум как промежуточное звено эволюции. <http://www.astronet.ru/db/msg/117354>, 2002.

- [5] А. Д. Панов. Галактический “сверхразум” и программа SETI. *Земля и Вселенная*, N3:88–93, 2003.
- [6] А. Д. Панов. Структурный космологический эволюционизм и программа SETI. *Вестник SETI*, N4/21:3–15, 2003.
- [7] А. Д. Панов. Разум как промежуточное звено эволюции материи и программа SETI. *Философские науки*, N9:126–144, 2003.
- [8] А. Д. Панов. Разум как возможное промежуточное звено в иерархии структурных форм материи во Вселенной. В кн.: *Космическое мировоззрение — новое мышление XXI века. Материалы международной научно-общественной конференции 2003. Т.3*, С. 267–276, 2003.
- [9] А. Д. Панов. Автомодельный аттрактор социально-биологической эволюции на Земле и гипотеза самосогласованного галактического происхождения жизни. *Вестник SETI*, N7/24:4–21, 2004.
- [10] А. Д. Панов. Сингулярная точка истории. *Общественные науки и современность*, N1:122–137, 2005.
- [11] А. Д. Панов. Завершение планетарного цикла эволюции? *Философские науки*, N3–4:42–49; 31–50, 2005.
- [12] A. D. Panov. Scaling law of the biological evolution and the hypothesis of the self-consistent galaxy origin of life. *Advances in Space Research*, 36:220–225, 2005.
- [13] А. Д. Панов. Сингулярность Дьяконова. В кн.: *История и математика: Проблемы периодизации исторических макропроцессов*, С. 31–37. URSS, КомКнига, Москва, 2006.
- [14] А. Д. Панов. Эволюция и проблема SETI. <http://lnfm1.sai.msu.ru/SETI/koi/articles/EvolAndSETI.pdf>, 2006.
- [15] А. Д. Панов. Масштабная инвариантность социально-биологической эволюции и гипотеза самосогласованного галактического происхождения жизни. *Бюлл. Спец. астрофиз. обсерв.*, 60-61:46–55, 2007.
- [16] А. Д. Панов. Динамические обобщения формулы Дрейка: линейная и нелинейная теории. *Бюлл. Спец. астрофиз. обсерв.*, 60-61:111–127, 2007.
- [17] А. Д. Панов. “Экзогуманитарные” цивилизации как потенциальные партнеры по межзвездной связи и возможные носители галактического культурного поля. *Бюлл. Спец. астрофиз. обсерв.*, 60-61:162–172, 2007.
- [18] А. Д. Панов. Два главных инварианта и два рукава универсальной эволюции. *Философские науки*, N7:101–105, 2006.
- [19] А. Д. Панов. Инварианты универсальной эволюции и эволюция в Мультиверсе. В кн. *Универсальный эволюционизм и глобальные проблемы*, С. 73–97. ИФРАН, 2006.

- [20] А. Д. Панов. *Универсальная эволюция и проблема поиска внеземного разума (SETI)*. URSS (Издательство ЛКИ), Москва, 2007.
- [21] А. В. Архипов. Техногенный компонент межзвездной среды. В кн.: *Труды Государственного астрономического института им. П. К. Штернберга. Т. 67. ч. II*, С. 163–171. Янус-К, Москва, МГУ, 2001.