**АКАДЕМИЯ УПРАВЛЕНИЯ ПРИ ПРЕЗИДЕНТЕ РБ**

**Институт Государственного управления**

**РЕФЕРАТ**

На тему

***Антропный космологический принцип:***

***его естественнонаучный и***

***философско-методологический смысл***

**Выполнил** *Яковлев Р. А.*

МИНСК 2002***АНТРОПНЫЙ КОСМОЛОГИЧЕСКИЙ ПРИНЦИП: ЕГО ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫЙ И ФИЛОСОФСКО-МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЙ СМЫСЛ***

Гармония мира есть источник всякой красоты. Мы должны ценить те медленные и тяжелые шаги вперед, которые мало-помалу открывают ее нам.

*А. Пуанкаре,*

*французский физик-теоретик*

Даже схематичная и общая характеристика идеи возникновения всего (Вселенной) из ничего, или вакуума, вызывает у мыслящего человека немало удивления. Но этим дело не ограничивается: по мере того как ученые проникали в детали этого процесса, перед ними открывались все более удивительные вещи. Первая из них связана с так называемыми фундаментальными постоянными, которые нередко называют еще мировыми константами.

Принято отличать простые постоянные величины от фундаментальных универсальных постоянных. Например, Земля имеет постоянную массу, но существуют другие планеты, масса которых существенно отлична от земной. Значит, масса планеты не является универсальной постоянной. Тогда как масса электрона или масса протона всюду во Вселенной одинакова, это - универсальные постоянные. Специфические свойства отдельных систем зависят от тех или иных законов движения и различных начальных условий.

Однако такие параметры любых систем, как размер, масса, время жизни и другие, с точностью до порядка величины часто определяются исключительно значениями таких фундаментальных постоянных, как гравитационная постоянная, постоянная Планка, скорость света, масса электрона, масса протона и др.

Общее число фундаментальных универсальных постоянных невелико. Но оказывается, что для довольно полного описания природы требуется совсем немного таких параметров. Некоторые универсальные постоянные только что названы, но для определенности дальнейшего изложения приведем в сокращенном виде суммарный список универсальных констант и некоторых производных величин.

Приведем примеры зависимости организации и свойств материи Вселенной от мировых констант. Вещество, из которого первоначально образовались звезды и галактики, состояло из водорода (3/4) и гелия (1/4).

Откуда взялись все более тяжелые химические элементы, без которых не могла возникнуть жизнь? Теперь известно, что они синтезируются в недрах звезд. Но как они попадают наружу? Когда массивная звезда исчерпает запасы ядерного топлива (водорода), ее ядро становится неустойчивым для гравитационного сжатия и она взрывается. При этом выделяется огромное количество гравитационной энергии, большая часть которой уносится мельчайшими частицами нейтрино. Такая грандиозная вспышка называется сверхновой звездой, или просто сверхновой. Взрыв сверхновой разбрасывает по галактике обогащенное тяжелыми металлами вещество проэволюционировавшей звезды. А когда образуется новое поколение звезд и планеты, то строительным материалом для них служит разбросанный пепел умерших звезд. В этом смысле наша планета и мы сами произошли из звездного пепла.

В результате взрыва сверхновой образуется и вырывается наружу огромное множество нейтрино. Полагают, что давление, вызываемое потоком нейтрино, способно сорвать с ядра звезды ее оболочку и разметать в пространстве.

Из списка универсальных констант видно; что гравитационная постоянная очень мала, поэтому гравитационные взаимодействия очень слабы. Так, гравитационное взаимодействие между двумя атомами примерно на 40 порядков слабее электромагнитных взаимодействий. Но будь гравитация значительно сильнее, структура Вселенной коренным образом изменилась бы.

Аналогично и другие универсальные постоянные чуть ли не однозначно определяют строение и свойства физических объектов Вселенной. А поскольку эти постоянные величины возникли на ранних этапах Вселенной, когда этих объектов еще не существовало, то мы имеем все основания, говорить, что универсальные постоянные ПРЕДОПРЕДЕЛЯЮТ структуру нашей Вселенной.

Однако многие исследователи пугаются этого слова, так как предзаданность, или предопределенность, считают уделом мистики. Но при этом они странным образом не замечают того, что сами, и при этом очень широко, пользуются такой методикой исследования, по крайней мере, при рассмотрении всех ретроспективных проблем.

Это относится к онтологическому и методологическому аспектам исследования. В самом деле, продвигаясь ретроспективно к началу расширения Вселенной, ученые исходят из существующих частиц, типов взаимодействия и законов. С учетом настоящего (предзаданного) они пытаются восстановить события прошлого такими, чтобы из них прийти к настоящему. То есть весь процесс поиска прошлого ориентирован на настоящее и существенно определяется знанием настоящего, знанием существующих частиц, взаимодействий, законов как предзаданного.

Но дело не ограничивается тем, что универсальные фундаментальные постоянные предопределяют строение и свойства нашей Вселенной. Кроме того, нужно принять во внимание и то, что все (Вселенная) рождается из ничего (в конечном счете, из первородного космического вакуума), и притом рождается в гигантском пламени Большого взрыва. Тогда неизбежно возникает вопрос: откуда взялись все эти мировые константы?

Этот вопрос приобретает еще большую остроту, если учесть, что мировые константы не изолированы, а очень тонко подстроены друг под друга и оказывают свое влияние на структуру и свойства Вселенной в разных сочетаниях и все вместе как согласованный ансамбль.

Прежде всего, необходимо уяснить философский (метафизический) смысл этого факта. Многие авторы допускают возможность случайности той или иной мировой константы, что в принципе неверно. Неотъемлемым свойством случайных событий является их скоротечность, изменчивость, быстрая сменяемость, что не совместимо с фундаментальными постоянными, которые неизменны и действуют на протяжении 15-20 млрд. лет. Уже одно это свидетельствует о какой-то их необходимости. Кроме того, упускается из виду то, что случайность и необходимость основаны на причинности (в мире нет беспричинных явлений). Более того, случайность и необходимость строятся из одного и того же множества причинно-следственных связей, только интегрируются векторные причинности по-разному: случайность - это узел или точка пересечения множества причинностей, а необходимость - их геометрическая сумма.

Поэтому если даже мысленно допустить (без всякого на то основания) случайность некоторой константы, то для ансамбля мировых констант это исключено, так как согласованное связанное и устойчивое множество фундаментальных величин не есть случайность.

Теперь поставленный выше вопрос приобретает более острое звучание. Если наблюдаемая физическая Вселенная предопределяется согласованным набором фундаментальных величин, то откуда взялся этот гармоничный ансамбль универсальных величин? В исходном космическом вакууме он вряд ли задан. Ученые давно обратили внимание на все это, но никакого физического принципа никто не выдвинул, чтобы физически объяснить происхождение гармонии универсальных величин.

Более того, исследователи подметили еще одну удивительную особенность, связанную с совпадением больших чисел, которая направила их на поиски объяснения причин развития Вселенной не в физике, а совсем в другой области, далекой от физики, - в антропологическом принципе космологии. Речь конкретно идет о числе 1040, которым почему-то выражаются разные фундаментальные величины и их соотношения.

Вокруг этого принципа до сих пор бушуют страсти. Хотя число 1040 получается путем округления, этим не подрывается строгость выводов, потому что для такого гигантского числа даже погрешность в 102 ничтожно мала. Кроме того, это число можно получить из разных посылок. Важно другое: число 1040 полностью составлено из фундаментальных постоянных величин, поэтому имеет фундаментальный смысл.

На совпадение больших чисел ученые обратили внимание давно. В 30-е годы известный физик-теоретик Поль Дирак попытался дать этому физическое объяснение, которое, однако, исходило из предположения, что гравитационная постоянная изменяется со временем, как и постоянная Хаббла, определяющая возраст Вселенной. Однако неизменность гравитационной постоянной подтверждается всеми данными теоретических и опытных исследований.

Обычно в физике «наблюдатель» не принимается во внимание. Ряд ученых подвергли сомнению это предположение, считая, что строение физического мира неотделимо от обитателей, наблюдающих его, и неотделимо в самом фундаментальном смысле.

Они утверждают, что действительно существует некий принцип, осуществляющий невероятно тонкую подстройку Вселенной. Только это не физический, а антропный принцип. Такую мысль развивали А. Эддингтон, П. Дирак, Дж. Барроу, Р. Дикке, Б. Картер и др.

Р. Дикке одним из первых привлек биологию для объяснения непонятной особенности Вселенной, которая весьма специфична. В 1961 году он заявил об ошибочности поисков физического объяснения особенностей Вселенной. Аргументы Р. Дикке обосновывают, что гравитационная постоянная тонкой структуры в качестве мировой константы детерминирует эволюцию Вселенной в направлении, ведущем к возникновению человека, и что возникновение человека становится возможным тогда, когда возраст Вселенной (tnow) сравняется с числовым значением .Таким образом, биологическое объяснение фундаментальной особенности Вселенной увенчалось успехом там, где теоретическая физика потерпела неудачу.

Как видим, рассуждения Р. Дикке вполне логичны. Поэтому идею антропного принципа можно считать научно обоснованной.

Казалось бы, здесь все логично, ясно и обоснованно. Но именно с этого пункта начинается разнобой особых мнений и взглядов на антропный принцип космологии. Точнее говоря, существует широкое неприятие антропного принципа как ненаучной (антинаучной) идеи, но без сколько-нибудь строгого физического и логического обоснования. Причина этого, на наш взгляд, в мировоззренческих основаниях - в атеистических предубеждениях одних и размытости мировоззренче­ской составляющей других.

Так, П. Девис сетует на то, что выводы Р. Дикке не согласуются с коперниковской традицией, отрицающей привилегированное положение Земли в пространстве. Однако Р. Дикке относительно пространственной выделенности tnow вообще ничего не говорит, величина tnow сама за себя говорит о выделенности ее лишь во времени, поэтому указанное сомнение П. Девиса снимается. Иногда в качестве возражения указывается на то, что антропный принцип (АП) не соответствует принципу относительности классической и релятивистской физики. Во-первых, это некорректное возражение, поскольку принцип относительности касается лишь движения систем отсчета друг относительно друга, а в данном случае речь идет об эволюции Вселенной. Во-вторых, что касается другого смыслового аспекта относительности - инвариантности систем отсчета, то в этом отношении мировые константы являются образцом постоянства своего действия.

Антропный принцип требует в центр проблемы выдвинуть одну константу - хаббловский возраст Вселенной (точнее tnow). И далее требуется установить ее связь с другими величинами, которые характеризуются столь же большими значениями (1040).

Однако такая расширенная постановка вопроса пока что не проработана. Чтобы сохранить антропный, принцип для расширенного случая, саму формулировку АП усиливают и называют это сильным антропным принципом.

В формулировке Б. Картера сильный АП выглядит так: «Вселенная (и, следовательно, фундаментальные параметры, от которых она зависит) должна быть такой, чтобы в ней на некотором этапе эволюции допускалось существование наблюдателя».

В сопоставлении с этим характеристику АП, данную Робертом Дикке, Брандон Картер обозначил как слабый антропный принцип. Р. Дикке так раскрывает смысл слабого АП: наше существование как наблюдателей, состоящих из соединений углерода, объясняет равенство двух разных отношений одному и тому же большому числу:

В отличие от этого сильный АП, расширенный по содержанию, физически еще не обоснован, поэтому вызывает скепсис многих авторов. Скепсис, который обычно не подтверждается никаким анализом и никакими серьезными аргументами. Для примера обратимся к высказыванию серьезного автора, каковым является П. Девис. Сильный антропный принцип «представляет собой радикальный отход от традиционной общей концепции научного объяснения. По существу, он утверждает, что Вселенная приспособлена для существования жизни и что как законы физики, так и начальные условия подстраиваются таким образом, чтобы гарантировать появление жизни. В этом отношении сильный антропный принцип сродни традиционному религиозному объяснению мира: Бог сотворил мир, чтобы люди населяли его».

А суть дела проста и состоит в идее предопределенности: исходные мировые константы предопределяют последующую эволюцию Вселенной. Эту идею и не приемлет Девис, но выше отмечалось, что идея предзаданности онтологически и методологически оправдана. Она идет от Аристотеля и широко используется в науке, во всех ретроспективных научных исследованиях.

Таким образом, слабый антропный принцип, на наш взгляд, можно считать хорошо обоснованным логически и физически. Сильный антропный принцип еще не получил достаточного физического обоснования, но логически связан с первым и дополняет его.

Идея антропного принципа в формулировке Р. Дикке не нуждается в защите, так как ее автор превосходно сделал это сам. Мы лишь старались подчеркнуть логичность его рассуждений и корректность его аргументации. Равносильного преодоления аргументации Р. Дикке, насколько нам известно, не существует и вряд ли это возможно.

Но, несмотря на нашу приверженность антропному принципу, нас не вполне удовлетворяют аргументы сторонников этого принципа и, тем более, его противников. Общим недостатком тех и других является то, что они ограничиваются рассмотрением лишь внешних условий, а именно мировых констант, и, исходя из них, пытаются обосновать или опровергнуть АП.

Необходимо осознать, что условия, сколь бы фундаментальными они ни были, не раскрывают эволюции Вселенной в ее необходимости. Нам представляется, что понять эту необходимость можно лишь на основе ближайших причин, которые по своей фундаментальности должны быть сравнимы с мировыми константами. Вместе с тем, поскольку они являются ближайшими, то по необходимости должны изменяться в эволюции Вселенной. Иначе говоря, мировые постоянные должны быть дополнены мировыми переменными величинами. Наукой и философией такие переменные величины установлены, хотя их список, возможно, еще не является полным.

Переменными эти величины являются в том смысле, что в эволюции материальных систем они качественно изменяются, развиваются. Так, отражение - всеобщее свойство материи, но оно способно к развитию, воплощаясь в качественно различные формы: элементарное отражение на уровне физико-химических взаимодействий, раздражимость на уровне живой протоплазмы и, далее, в виде ощущений, восприятий, воображения, мышления. К качественным изменениям способно и другое всеобщее свойство материи - саморегуляция, которая может выступать и в примитивной форме, выражаемой принципом Ле Шателье-Брауна, в виде гомеостаза и в разных видах психической саморегуляции, и в виде социальной саморегуляции. Активность также способна к развитию и также воплощается в разные формы взаимодействия и деятельности.

Идея дополнения мировых констант универсальными переменными величинами, на наш взгляд, является конструктивной и эвристичной. Даже из краткой и беглой наметки этой идеи можно вывести ряд нетривиальных следствий, проливающих свет, казалось бы, на неразрешимые вопросы. Укажем два таких следствия.

1. Поскольку жизнь и разум производны от развития одних и тех же всеобщих свойств материи, указанных выше, то они (жизнь и разум) должны быть сопоставимыми для разных планетных систем и галактик. Если на разных планетах продолжительность их развития совпадает, то и сами они по необходимости должны быть подобными. При разной продолжительности развития жизни разум на одной планете может отличаться сколь угодно существенно от разума на другой планете, но не настолько, чтобы исключить в принципе понимание друг друга. Поэтому утверждения о цивилизации в виде «черного облака» (Ф. Хойл), «океана мыслящей плазмы» (С. Лем), «разумной плесени» (А. Н. Колмогоров) мы рассматриваем как шутки выдающихся авторов.

Таким образом, обосновывается возможность экстраполяции земных условий на космические.

2. Из той же посылки можно сделать еще один вывод, возвышающий земные представления до космического уровня. В самом деле, поскольку жизнь и разум на планетах Галактики и Метагалактики производны от набора одних и тех же всеобщих свойств материи, то, раскрывая природу земного разума через эти всеобщие свойства, мы преодолеваем антропоморфизм и геоцентризм и поднимаемся до уровня космологической характеристики.

Таким образом, для конструктивного понимания эволюции материи Вселенной нужно исходить не только из фундаментальных постоянных величин в виде мировых констант, но и из не менее переменных величин в виде всеобщих свойств материи, которые образуют ближайшее основание эволюции и позволяют понять ее в ее необходимости. Этим открываются дополнительные возможности для обоснования и развития антропологического принципа космологии.

**ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА**

Мотылева Л. С., Скоробогатов В. А., Судариков А. М. Концепции современного естествознания. – СПб.: Издательство Союз, 2000. – 320с.