

ОТ УНИВЕРСУМА К МУЛЬТИВЕРСУ: ВЗАИМОСВЯЗЬ РЕЛИГИИ И КОСМОЛОГИИ В ВОПРОСЕ МЕТРИЧЕСКОГО ПРЕДСТАВЛЕНИЯ МИРА

Я. В. Тарароев

Взаимосвязь христианства и космологии очевидна для каждого, кто хотя бы в общих чертах знаком с Библейской картиной мира. Понимая космологию как “Физическое учение о Вселенной как целом, основанное на наблюдательных данных и теоретических выводах, относящихся к охваченной астрономическими наблюдениями части Вселенной”¹, необходимо согласится с тезисом о том, что в таком смысле космология теснейшим образом связано с основными положениями христианства. Да и само изложение христианских положений начинается с представлений о возникновении и структуре мира. Логика этого изложения вполне ясна: Бог-Мир-Человек связаны в нём неразрывным единством. И хотя христианство, как и всякая религия, антропоцентрично, но, тем не менее, взаимосвязь “Бог-Человек” нуждается в некоторой “сцене” на которой она развёртывается. Этой сценой выступает природа, космос, вселенная. Сначала Бог творит Небо и Землю, потом всё, что мы называем сейчас природой, и только затем Человека. Дальнейшая история взаимоотношений Человека и Бога развёртывается уже на “фоне” и в контексте природы, и вероятно, в какой то степени, уже определяется её (природы) свойствами и качествами. Таким образом, представления о Вселенной, о наиболее общих и масштабных её свойствах, приобретают особую значимость, заставляя обратить на структуру мира особое внимание. Данная работа рассматривает, прежде всего, пространственную, или метрическую структуру мира, а кроме того, в ней сделаны некоторые предположения относительно свойств времени и взаимосвязь этих свойств со свойствами пространства и материи.

Рассмотрение заявленной темы начнём с анализа библейских представлений о возникновении и структуре космоса и научного (для того времени) взгляда на мир. Обратившись к Библии и, в частности, к Ветхому завету, увидим, что она начинается с космологических знаний, а именно, с *книги Моисеева Бытия*, с главы первой, повествующей о сотворении мира и его структуры: “В начале сотворил Бог небо и землю...И сказал Бог: да будет свет. И стал свет...И назвал Бог твердь небом... И сказал Бог: да будут светила на тверди небесной, для отделения дня от ночи, и для

знамений, и времен, и дней и годов... И да будут они светильниками на тверди небесной, что бы светить на землю. И стало так. И создал Бог два светила великие, светило больше для управления днем, и светило меньше, для управления ночью, и звезды; И поставил их Бог на тверди небесной, что бы светить на землю и управлять днем и ночью и отделять свет от тьмы”. Данная картина мира хорошо всем известна. В своих основных чертах она совпадает ещё с древними представлениями целого ряда народов, в том числе и античных греков. И хотя в античной Греции наука уже обрела самостоятельное существование как специфическая форма духовной и социальной деятельности², и в некоторых отраслях знания она совершила качественный скачок, по сравнению с донаучной эпохой, тем не менее, в области космологических знаний религиозно-мифологические “мотивы” были ещё значимы достаточно длительное время³. Правда, и в космологических представлениях античных греков так же возникла новая “составляющая” – научная, которое так же играла значительную роль. В частности, это представление описывалось специфическим терминологическим аппаратом, сами представления были достаточно систематизированы, а, кроме того, уже в космологии Платона возникло требование корреляции “теоретических” представлений с очевидно видимой реальностью (противоречие представлений о совершенном круговом движении и видимым “прямым” и “попятным” движением планет). Наиболее существенным достижением античной космологии явилась систематизация религиозно-мифологических представлений. Наиболее удачными, в этом смысле можно назвать в первую очередь, *диалоги Платона “Государство” и “Тимей”* и как последующий шаг в развитии высказанных в них идей *трактат Аристотеля “О небе”*, который имел как ряд недостатков, так и ряд достоинств⁴. В наиболее общем виде взгляды на Вселенную и Платона, и Аристотеля совпадали с библейским представлением Вселенной⁵. И у греческих философов, и в Библии Вселенная представлялась замкнутым, ограниченным объектом, “помещавшейся” внутри “сферы неподвижных звёзд” (Платон, Аристотель) или “тверди небесной” (Библия). Космос внутри этой сферы у античных греков структурирован достаточно сложным образом, чего нет в библейском описании. Однако, и в том и другом случае, явно или неявно, указано “место” существования бога, понимаемое как некоторая пространственная область⁶,

которая не принадлежит “видимому”, чувственно воспринимаемому миру, но находится в божественном “подчинении”⁷. И ещё одна принципиальная черта присутствует в обеих космологических картинах мира – мир существует в единственном числе. Это специально оговаривают и Платон и Аристотель, это же неявно подразумевает (по крайней мере, в её современном толковании) и Библия. И в том, и другом случае, мир един, и включает в себе все материальные тела и объекты. Это свойства единства, структурированности и взаимосвязи элементов мира позволяет приложить к нему понятие “универсум” которое предполагает собой гармоничное сочетание его элементов, подчинённых единому, универсальному принципу. Правда, эти принципы отличались друг от друга в различных картинах мира – в библейской это был явно выраженный антропоцентризм, а у античных греков – принцип гармонии и соразмерности. Но, тем не менее, они оба приводили к одной картине мира, которая с небольшими вариациями и уточнениями просуществовала более 1, 5 тысяч лет.

Качественное изменение этой картины мира связано, в первую очередь, с именами двух философов эпохи возрождения – Николаем Кузанским и Джордано Бруно. Именно эти мыслители (хотя не только они одни) внесли существенный вклад в становление и развитие идеи пространственно бесконечной Вселенной. Развитие этой идеи было теснейшим образом связано с христианской теологией и развитием представлений о боге. Впервые идея метрической неограниченности была применена к богу, и затем была перенесена на материальный мир⁸. Однако и в таком качестве космос мыслился как универсум, хотя единые принципы, объединяющие собой всё материально сущее, были расширены и дополнены другими. В бесконечной Вселенной только принципы антропоцентризма или гармонии и соразмерности не могли уже играть доминирующей роли единого, универсального принципа. Как отмечает А.Н. Павленко: ““Соразмерность” и “гармония” хотя и остаются понятиями, почерпнутыми у платонизма (можно сказать и шире – у античности Т.Я.) однако получают совершенно иной смысл. У Кузанца мы уже не находим той “телесной гармонии”, которая была у Платона. Более того, Кузанец уже вообще не имеет дело с “Космосом телесным”. Не κόσμος видит Кузанец, но Universum, который есть не просто всё, но единое всё, или,

перефразируя на соловьевский манер – “всеединство”. Это “всеединство” схватывает не эстетический момент мира – его красоту, лепоту, где мир, скорее всего, был бы *ornatus mundus*, а сугубо рациональный – единство. Близость средневековых понятий *Universum* и *universalia* неслучайна. Из понятия *κόσμος* вытекает упорядоченная гармония как условие его самого, но из *Universum*'а вытекает только его абстрактная сторона – единство множественного. Кузанец ещё не решается, подобно Бруно, назвать *Universum* вместилищем, но вполне его к этому готовит”⁹ Не вдаваясь в достаточно тонкие различия между понятиями *κόσμος* и *Universum*, из вышеприведенной цитаты можно заключить, что в картине бесконечной Вселенной она становится ещё гораздо более “универсальной”, и даже до некоторой степени унифицированной. С развитием науки, и в первую очередь физики (механики) одним из основных принципов становится принцип материального тождества мира, понимаемый как тождество в любой точки пространства бесконечной Вселенной законов природы, и диктуемого этим тождеством тождество форм материи. И уже в эпоху торжества картины бесконечной Вселенной “Универсум”, как совокупность всего существующего, гармонично сочетал в себе и божественное присутствие, и одинаковый в бесконечности мир. Говоря языком физики, данная картина Вселенной представляла собой картину пространственно однородного мира, которая опиралась на тезис о единстве и универсальности божественного присутствия в мире. Правда, уже во времена Бруно философы говорили о множественности миров¹⁰, понимая под этим множество систем, подобных солнечной. Однако эти системы так же были тождественны одна другой, и в космологии Нового Времени Вселенная представлялась пространственно бесконечной совокупностью таких систем.

Понятие об “универсуме” сохранилось и в следующей космологической картине мира, основой которой являлись представления о метрической эволюции Вселенной. Идеи нестационарности Вселенной, развиваемые релятивистской космологией (или как её ещё называют космологией Эйнштейна-Фридмана), предполагали собой тезис о её пространственном расширении. В рамках этой теории существовали три космологические модели: Вселенная с отрицательной кривизной, Вселенная с нулевой кривизной и Вселенная с положительной кривизной. В первых

двух моделях пространство было открытым, т.е. его объём был бесконечен, в третьей пространство было закрытым, что означало, что оно (пространство) хотя и не имеет границ, но, тем не менее, его объём конечен. Соответствие реальной Вселенной одной из них определялось средней плотностью, величину которой давали наблюдения. При величине плотности, меньше некоторого критического значения, адекватной считалась модель с отрицательной кривизной, при равенстве этих плотностей “работала” плоская модель, и при величине плотности больше критической рассматривалась модель закрытой Вселенной. Однако, во всех случаях “универсальное” описание было вполне уместно. И в случае открытого (который предполагал две модели), и в случае закрытого пространства “универсальность” определялась тождеством физических законов и форм материи. Однако, в релятивистской космологии она имела ещё один аспект – темпы расширения Вселенной. Согласно релятивистской космологии, темпы расширения и в открытой, и закрытой моделях на разных этапах эволюции описывались степенными законами. На самых ранних этапах, в эпоху доминирования излучения¹¹, закон расширения представлял собой $a(t) \sim t^{1/2}$, где $a(t)$ – масштабный фактор¹². Позднее, в эпоху доминирования вещества¹³ закон расширения преобразовался в $a(t) \sim t^{2/3}$. Это означало то, что они (темпы) были не велики, и Вселенная расширялась с замедлением¹⁴. В такой картине мира, с точки зрения земного наблюдателя, в процессе расширения, Вселенная “становится” всё более однородной (универсальной), поскольку в ходе её эволюции тождественные области пространства “всплывают” из-под космологического горизонта. Кроме того, подобные темпы эволюции были вполне приемлемы для причинно-следственных отношений. При степенных законах расширения области, сравнимые *по порядку величины* с размерами Метагалактики (10^{28} см.) были причинно связанными¹⁵, а в закрытой модели объём Вселенной по порядку величины сравним с объёмом Метагалактики. Таким образом, идея единственности мира и его пространственной универсальности, которая, в некоторой степени, подкрепляла тезис о сотворимости мира и божественного присутствия в нём, была адекватна физической картине мира. Однако сама картина, в начале последней четверти 20-ого столетия, обнаружила некоторые парадоксы и противоречия¹⁶, неразрешимые в её собственных рамках.

Эти парадоксы и противоречия касались, в том числе, и “универсального” представления мира. К ним может быть отнесена проблема горизонта и проблема плоскостности. Суть первой заключалась в том, что мы наблюдаем вокруг себя, в предельно больших масштабах однородную Вселенную, между тем как на самых ранних этапах её эволюции *некоторые* наблюдаемые области были причинно-несвязанные¹⁷. С этой точки зрения наблюдаемая однородность нуждалась в обоснованиях. Суть второй проблемы заключалась в том, что на самых ранних этапах эволюции Вселенной её кривизна фактически не отличалась от нуля, т.е. Вселенная была плоской (эвклидовой). Это же справедливо и для данных современных наблюдений¹⁸, согласно которым в пределах ошибок измерений Вселенная эвклидова. Факт эвклидовости Вселенной в прошлом и настоящем так же нуждался в объяснениях. Основная идея, при помощи которой решались эти и другие проблемы релятивистской космологии, была предложена в 1979 г. советским учёным Алексей Александровичем Старобинским¹⁹ и заключалась в наличии на самых ранних этапах эволюции Вселенной фазы инфляции или экспоненциального раздувания. Согласно более поздним теориям, в первые мгновения своей эволюции Вселенная (приблизительно через 10^{-35} сек после начала расширения) расширялась по закону $a(t) \sim e^t$, что позволило “раздуться” ей, по разным оценкам, с 10^{-33} см. до 10^{100} , 10^{104} и более. Очевидно²⁰, что это расширение с ускорением. Таким образом, при наличии в эволюции Вселенной инфляционной стадии (или как её ещё называют - стадии экспоненциального расширения), Вселенная оказывалась значительно больше,²¹ и это снимало фактически все проблемы и противоречия релятивистской космологии²². По мере развития идеи инфляции совершенствовались физические модели, описывающие механизмы её возникновения. Одна из таких моделей была предложена А.Д. Линде и названа им теорией “хаотической инфляции”. Одним из её следствий есть картина существенно неоднородного мира. Мир во всей своей совокупности представляет собой множество пространственных областей с различными геометрическими, топологическим, физическими и др. свойствами. Эти области можно назвать вселенными. Мы живём в одной из них, свойства которой благоприятны для существования сложных высокоорганизованных систем, в том числе и

высокоразвитых биологических и социальных. К двум последним принадлежим и мы, люди²³. Последний тезис лежит в рамках т.н. антропного принципа, суть которого заключается в констатации факта того, что для существования человека, как сложной, высокоорганизованной системы, необходим ряд особых, специфичных условий. Одним из первых на это обратил внимание советский ученый Григорий Моисеевич Идлис ещё в 1958г²⁴. Позднее эта тематика была развита, и в 1978 г. британский астрофизик Картер²⁵ дал этому факту название – антропный принцип, сформулировал его сильную и слабую форму и дал ему естественнонаучное (без обращения к понятию “бог”) объяснение. Основная идея этого объяснения была сформулирована Картером в виде гипотезы “ансамбля миров”. Эта гипотеза предполагала актуальное существование множества вселенных (миров) с различными геометрическими, физическими и др. свойствами. Таким образом, и теория “хаотической инфляции” А.Д. Линде, и картеровская гипотеза “ансамбля миров” фактически предполагала одну и ту же картину мира. Мир как целое, в ней мыслится существенно неоднородным и разнообразным по своим геометрическим, физическим и математическим свойствам. В настоящее время это представление о мире не имеет *непосредственного* эмпирического подтверждения и весьма проблематично его подтверждение в будущем. Оно возникло, как необходимость объяснить наблюдаемые свойства мира, прежде всего “тонкую подстройку” его под существование человека (антропный принцип) и эмпирически подтверждённую стадию²⁶ инфляционного расширения, которую наилучшим образом объясняла теория “хаотической инфляции”. Данное представление в полном смысле является революционным изменением самых фундаментальных знаний человека о мире в целом. Это подтверждает и его новое название. В противоположность старых представлений о мире как об Универсуме, т.е. о господстве универсальных, тождественных и однородных законов и форм материи, в некоторых работах²⁷ предложено довольно удачное, на наш взгляд, название – Мультиверс, которое предполагает собой видение мира как совокупности принципиально, онтологически различных, актуально существующих законов и форм материи. Мир, согласно этому представлению, есть совокупность “пространственно локальных принципов”²⁸, действующих в ограниченной области пространства и в ограниченный²⁹ промежуток

времени. Сфера действия универсальных, всеобщих норм, принципов и правил в новой картине мира существенно ограничивается (или же их там нет вообще)³⁰. Принцип “местных постановлений” (локальных принципов), согласно современной научной картине мира, действует не только на сверх космологических масштабах, в приложении ко всему миру (Мультиверс), но и на астрономических расстояниях. Он приложим как к нашей космологически локальной области пространства – нашей Вселенной, так и к её частям, вплоть до систем, подобных солнечной. Это утверждение лежит и в контексте антропного принципа, где можно выделить глобальные (физические и космологические) и локальные (в частности астрономические) условия возникновения и существования сложных высокоорганизованных систем. К последним относятся все условия, связанные с уникальностью планеты Земля. Таким образом, мир представляется своеобразным “фракталом”³¹ где одни и те же условия существования объекта, явления или отношения являются и локальными, и глобальными, и при изменении масштабности такое положение вещей сохраняется. В такой картине мира сущность каждого объекта, явления или отношения определяется его локальными пространственными и временными связями, а не универсальной онтологией. Мир есть совокупность связей, которые и задают его сущность.

Конечно, данная картина мира находится только в состоянии зарождения, и в настоящее время можно говорить только о её самых общих чертах, однако уже сейчас интересно было бы поставить вопрос, насколько она сочетается с традиционными религиозными представлениями. Согласно фактически всем религиозным воззрениям понятие “бог” подразумевает собой, прежде всего универсальность и гармоничность и себя самого и своего присутствия в мире. В этом смысле Универсум был составной и неотъемлемой частью бога, ровно, как и бог – частью Универсума. Конечно, в некотором смысле “формально” любая религия, в том числе и христианство, могут не противоречить мультиверсальной картине мира. Священные тексты мировых религий написаны на древних языках, и многократно переводились. Можно предположить, что в результате многочисленных переводов множественное число трансформировалось в единственное. Например, можно предположить, что в Библии “небеса” при

дальнейших переводах было заменено “небом” (т.е. Вселенной в единственном числе). Однако, на наш взгляд, вопросы содержательного плана не имеют таких простых решений. Что есть бог в мультиверсальной картине мира, и какое место он там занимает - один из тех вопросов, которые надлежит решать в диалоге религии и науке в обозримом будущем.

Одной из “точек” соприкосновения религии и науке в рассмотренном контексте может стать проблема времени. В ряде работ данного сборника христианские представления о времени рассматривались довольно подробно, и здесь нет необходимости повторяться. Как обобщение уже высказанного в них, можно заключить, что христианство не рассматривает время как онтологическую сущность существующего. Время присуще миру, как божественному творению, как несовершенному объекту, подчинённого истинному бытию — Богу-творцу. Бог-творец вне времени и над временем, и в его силах сделать так, что бы “вывести” сотворённое им из под власти времени. Так можно понимать слова Иона Богослова, высказанные им в Апокалипсисе: “Времени уже не будет”. Для взаимосвязи христианского тезиса о необязательности времени для сущего с вышеописанной мультиверсальной картиной мира, и для его более глубокого понимания вновь обратимся к античной философии.

Выше было сказано, что мультиверсальное представление мира “является революционным изменением самых фундаментальных знаний человека о мире в целом”. Однако, несмотря на то, что это действительно так, можно утверждать почти наверняка, что такому видению мира можно провести некоторые аналогии из богатого культурного человеческого наследия. Автор данной работы не является специалистом по восточной философии, но такие аналогии можно провести не только там, но и в европейской культуре. Нечто, отдалённо напоминающее мультиверсальную картину мира, представляла собой космология Платона. Напомним, что свою космологическую картину мира Платон в основном изложил в нескольких произведениях — “Государство”, “Тимее” диалоге “Политик”. В контексте рассматриваемого вопроса сформулируем её основные положения:

1. Мир в целом неоднороден. Он разделяется на два мира: мир материальный, воспринимаемый нашими органами чувств, и мир идей, или “умозрительный” мир, который наши органы чувств не могут воспринять.

2. Материальный мир, или “тело космоса” имеет сложную и совершенную структуру.

3. Материальный космос представляет собой целостный, одухотворённый объект.

Очевидно, что два последних целиком и полностью относятся к тому, что выше было названо Универсумом, и лишний раз подтверждают справедливость приписывания материальному миру свойств и качеств Универсума, тогда как первое положение нуждается в более серьёзном анализе.

Прежде всего, необходимо отметить, что к платоновской картине мира в полной мере применима категория “пространство”. Более того, на наш взгляд эта категория является ключевой для её понимания. Как пишет сам Платон: “Мы видим его (пространство – Т.Я.) как бы в грёзах и утверждаем, будто *всякому бытию непременно должно быть где-то, в каком то месте и занимать какое-то пространство*³², (выделенной мной, Т.Я.), а то, что не находится ни на земле, ни на небесах, будто бы и не существует. Эти, и родственные им понятия *мы в сонном забытии переносим и на непричастную сну природу истинного бытия*³³... (выделено мной, Т.Я.)” (Тимей; 52-b). Конечно же, толкование этого термина Платоном отчасти не совпадает с тем, что мы понимаем под пространством сейчас, хотя бы потому, Платон отождествляет его с местом, а не с протяжённостью, как оно понимается в современной науке. Однако, кроме *χώρα*, Платон использует ещё один синоним этого слова, который по смыслу гораздо ближе современному пониманию – область (*τόπος*). В 6-ой книге “Государства” он прямо говорит о двух областях – умопостигаемого и видимого мира и об их разграничении (Государство, книга 6; 509-d,e; 510-b,c). Таким образом, мы можем заключить, что Платон рисует две, качественно различные области пространства, два различных топоса (*τόπος*). Границей между ними является сфера неподвижных звёзд, или небо³⁴ (*οὐρανός*), на которой закреплены видимые “неподвижные” светила. Сама эта сфера ещё принадлежит “чувственному” топосу. Как отмечает сам Платон: “Оно (небо - Т.Я.)

возникло, ведь оно зримо, осязаемо, телесно, а все вещи такого рода ощутимы и, воспринимаясь в результате ощущения мнением, оказываются возникающими и пораженными³⁵» (Тимей; 28-с). Этому же топосу принадлежит и всё, что находится *внутри*³⁶ этой сферы, и, соответственно, всё что находится *вне* её³⁷, принадлежит другому, “умопостигаемому” топосу. При такой космологической картине мира вполне логично объяснима его структура - “умопостигаемый” топос *масштабно* расположен дальше от Земли, которая находится в центре *непосредственно* окружающего её “чувственного” топоса. Таким образом, мы видим, что в платоновской картине мира существовали две, принципиально отличные по своим свойствам области пространства – топос чувственно воспринимаемого мира и топос мира умопостигаемого. Таковую картину мира не есть Универсум, поскольку различных областей больше одной, и не есть Мультиверс поскольку этих областей ещё не много. Наиболее удачное название было бы Диаверс, от греческого диа – два.

Для понимания принципиальных отличий между двумя платоновскими топосами, в виде иллюстрации хорошо подходит последняя цитата. Как видно из неё, одно из основных отличий между топосами – текучесть, изменчивость возникновение и исчезновение объектов чувственного топоса. Вся платоновская философия пронизана пафосом несовершенства мира, воспринимаемого нашими чувствами. Между тем объекты топоса умопостигаемого являются вечными и неизменными. Если понимать время как последовательность и длительность событий, то можно утверждать, что объекты чувственного топоса, как и сам топос в целом обладает временной характеристикой, тогда как топос умопостигаемый и “населяющие” его объекты такой характеристикой не обладают. Они находятся вне времени, и сам умопостигаемый топос в целом есть вневременной объект, хотя его пространственные характеристики, по крайней мере у Платона, не вызывают сомнения. Таким образом, исходя из Диаверсной картины мира Платона, можно выдвинуть предположение, что время, или временные характеристики, в отличие от пространственных, могут не являться необходимым атрибутом бытия. Их наличие может быть обусловлено фундаментальными, онтологическими свойствами существующих объектов, по крайней мере, их некоторой части в их совокупности. Эти свойства могут быть такими, что делают наличие времени необязательным или

даже невозможным. Переходя от Диаверсной картине мира Платона к Мультиверсной картине мира современной космологии, это предположение не только опровергается, но и находит подтверждение примерами, по крайней мере, в виде некоторого мысленного представления. Действительно, представив пустую вселенную, равномерно заполненную фотонным “газом”³⁸, можно утверждать, что времени, понимаемого как последовательность событий, в этом мире нет, поскольку нет самих событий. Существование времени как длительности то же под вопросом, ибо в таком мире принципиально отсутствуют какие либо способы её (длительности) измерения. Конечно, этот мысленный пример (пустая вселенная) можно назвать вырожденным, или тривиальным случаем, однако нет никаких опровержений того, что “безвременные миры” могут существовать и как сложные, пространственно организованные системы. Иными словами, можно предположить, что из множества пузырей (или доменов) мультиверсальной картины мира могут быть такие, у которых отсутствуют временные характеристики.

Все вышесказанное позволяет сформулировать следующее предположение. Рассматривая природу времени, можно высказать мысль о том, что временные свойства реальности, в отличие от пространственных свойств не являются необходимым атрибутом существования. Свойство наличия или отсутствия времени, а так же его качества (например, размерность) может быть обусловлено более фундаментальными, онтологическими свойствами, например пространственными, математическими, физическими той или иной “локальной” области пространства. Какими свойствами – это отдельный вопрос, который требует дальнейших исследований. Однако такой подход позволяет интерпретировать в рамках научных взглядов некоторые христианские представления о времени. В частности, христианскую эсхатологию с её “концом времени”. Смысл этой интерпретации может заключаться в том, что время “останавливается” или исчезает в нашем мире вместе с его эволюцией и изменением его онтологических, фундаментальных свойств. По крайней мере, данный тезис представляет определённый интерес и нуждается в дальнейшем исследовании.

Примечания

¹ *Физика космоса: Маленькая энциклопедия / Редкол.: Р.А. Сюняев (гл. ред.), Ю.Б. Дрожжин-Лабинский, Я.Б. Зельдович, В.Г. Курт, Р. З. Сагдеев. – 2-е изд., - М.: Советская энциклопедия, 1986. - 783 с., С.90.*

² Что, в частности, выразилось в деятельности платоновской академии.

³ Здесь целенаправленно исключаются из рассмотрения представления о Вселенной античных атомистов и близких к ним по духу философов. И хотя в своих основных положениях эти взгляды отличались от взглядов философов “высокой классики” (Платон, Аристотель), они не достигли того уровня систематизации, какой был свойственен тому же Платону и Аристотелю.

⁴ Подробнее о достоинствах и недостатках космологических представлений Аристотеля, равно как и о платоновской космологии см. например *Павленко А.Н. Европейская космология - основание эпистемологического поворота. - М.: Интрада, 1997. - 257 с.*

⁵ Вне рамок этой работы остаётся вопрос о причинно-следственных связях этого тождества

⁶ Вопрос о её пространственной ограниченности даже не поднимался, из чего можно заключить, что она мыслилась бесконечной.

⁷ У Аристотеля там помещался перводвигатель, у Платона – эмпирий, место существования идей. В христианстве прямых ссылок на его существование нет, но многократные эпитеты наподобие “отец небесный”, “глас небесный” (синоним глас божий) и т.п. говорят о том, что бог мыслился находящимся за “небесной твердью” т.е. за сферой неподвижных звёзд.

⁸ Подробнее об этом, как и о вкладе Н. Кузанского и Дж. Бруно в идею становления пространственно бесконечной Вселенной см. например *Павленко А.Н. Европейская космология - основание эпистемологического поворота. - М.: Интрада, 1997. - 257 с.*

⁹ Там же, стр. 107.

¹⁰ *Бруно Дж. О Бесконечности, вселенной и мирах. - М.: Соцэкгиз, 1936 - 245 с*

¹¹ Следует помнить, что здесь речь идёт о релятивистской космологии. В современной космологии, в связи с открытием в 1998 г. ускоренного расширения

Вселенной, возникают сомнения в том, что в эту эпоху действительно доминировало излучение, а не “силы”, вызывающие ускоренное расширение Вселенной (фантомная энергия, квинтэссенция, физ. вакуум). Впрочем, окончательного ответа сейчас нет, и вопрос остаётся открытым.

¹² Ненормированное расстояние между любыми двумя точками пространства.

¹³ По тем же самым причинам следует помнить, что это название, для данного периода эволюции Вселенной, справедливо только в релятивистской космологии. В настоящее время достоверно установлено, что вещество (в настоящую эпоху) составляет только порядка 30 % от общего количества материи во Вселенной, причём только порядка 1/6 его части составляет видимое вещество (галактики, звёзды, пыль, и т.п.).

¹⁴ Как нетрудно убедиться, вторая производная этих функций есть величина отрицательная.

¹⁵ Что означает, что за время существования Вселенной между ними мог произойти обмен информацией, с максимально допустимой скоростью 10^8 км/сек (скорость света).

¹⁶ Об этих парадоксах и противоречиях существует достаточно много литературы. Наиболее полно и системно, на наш взгляд, они изложены в монографиях: *Линде А.Д. Физика элементарных частиц и инфляционная космология.* - М.: Наука, 1990. – 256 с., *Долгов А.Д., Зельдович, Я.Б., Сажин М.А. Космология ранней вселенной.* - М.: Издательство Московского университета, 1988. - 244. с.

¹⁷ Здесь нет никакого противоречия с заявленным выше утверждением о причинно-следственной связности области пространства, сравнимой по размерам (по порядку величины) с размерами Метагалактики. В большинстве своём, в релятивистской космологии эта область причинно-связна, однако её самые удалённые части таковыми уже не являются.

¹⁸ См. например: *Гинзбург. В.Л. О некоторых успехах физики и астрономии за последние три года.* // *Успехи физических наук* – 2002. – Том 172, №2. – С. 213-219.; *Сажин М.В. Анизотропия и поляризация реликтового излучения. Последние данные* // *Успехи физических наук* – 2004. – Том 174, №2. – С. 197--205.; *Deustua Susana E.,*

Caldwell Robert, Garnavich Peter, Hui Lam, Refregier Alexandre. *Cosmological Parameters, Dark Energy and Large Scale Structure* // arXiv:astro-ph/0207293 v1; Krauss Lawrence M. *The State of the Universe: Cosmological Parameters 2002*. // arXiv:astro-ph/0301012 v2. Там же можно найти и величины соотношений тёмного и видимого вещества, о которых говорилось в сноске 12.

¹⁹ См. А.А. Старобинский *Наука и религия – соперники или союзники? (предисловие к русскому изданию книги Дж. Шредера “Шесть дней творения и Большой Взрыв”)* // *Успехи физических наук* – 2001. – Том 171, №10. – С. 1161-1166.;

²⁰ Любая производная по экспоненте всегда положительна и есть она сама.

²¹ В случае закрытой модели, хотя открытые модели в первое время не рассматривались как такие, которые не могут физически реализоваться

²² Подробнее о том, как такая модель снимала проблемы и противоречия релятивистской космологии см. например. Линде А.Д. *Физика элементарных частиц и инфляционная космология*. - М.: Наука, 1990. – 256 с.

²³ Вопрос о существовании других, не социально-биологических систем, одного порядка сложности с людьми или даже более сложных остаётся открытым. По крайней мере, в настоящее время, нам о таких ничего неизвестно. Но это не говорит о том, что их не может быть в принципе.

²⁴ Идлис Г.М. *Основные черты наблюдаемой астрономической Вселенной как характерные свойства обитаемой космической системы*. // *Изв. Астроф. Ин-та АН КазССР*. - 1958. - Т.7 - С.39-54.

²⁵ Картер Б. *Совпадения больших чисел и антропологический принцип в космологии*. // *Космология: теория и наблюдения*. - М.: Мир. - 1978. - С. 369-379.,

²⁶ За последние несколько лет были осуществлены ряд экспериментов и наблюдений, связанных с поляризацией микроволнового фонового (реликтового) излучения (в англоязычной аббревиатуре CMB). Результаты этой работы позволяют утверждать, что предположение об инфляционной стадии на ранних этапах эволюции Вселенной получило эмпирическое обоснование. Подробнее см. например *Brandenberger Robert H. Principles, Progress and Problems in Inflationary Cosmology*. // arXiv: astro-

ph/0208103 v1; Kamionkowski Marc. *New Views of Cosmology and the Microworld*. // *arXiv:hep-ph/0210370 v1*;

²⁷ Это главным образом англоязычные работы и их переводы на русский язык, такие как *Рис М. Наша космическая обитель. Пер с англ. – Москва–Ижевск: Институт компьютерных исследований, 2002 – 192 стр., Tegmark Max. Parallel Universes*. // *arXiv:astro-ph/0302131 v1*

²⁸ Или, как называет их М. Рис “местных постановлений” (см. предыдущую ссылку, стр. 162)

²⁹ Следует понимать, что здесь речь идёт об ограниченности в космологических масштабах. Напомним, что согласно современным взглядам “размеры” Вселенной могут составлять 10^{10^4} , $10^{10^{12}}$ и даже $10^{10^{54}}$ (см. предпоследнюю ссылку). Именно в этих пространственных масштабах и будут действовать “локальные принципы”. Параметры действия “локальных принципов” во времени так же неопределенны. В силу необратимости во времени законов расширения e' и $t^{1/2}$ и обратимости только закона $t^{2/3}$, время их действия будет не меньше T^{150} возрастов Вселенной. Однако, несмотря на такие огромные величины, действие принципов (законов природы) в таких масштабах будет локальным.

³⁰ В частности, сами фундаментальные свойства пространства и времени носят локальный характер. На роль универсальных, всеобщих принципов может претендовать высокоэнергетический физический вакуум и его свойства. Однако, особенно в связи с открытием темной энергии и других, связанных с этим открытий, вопрос об универсальных свойствах мира остаётся нерешённым.

³¹ Разумеется, это условное название.

³² Здесь Платон использует термин $\chi\acute{o}\rho\alpha$ – Т.Я.

³³ Т.е. на всё то, что вечно и неизменно и находится вне наших ощущений. – Т.Я.

³⁴ Как сказано в определениях: “Небо – тело, охватывающее собой все чувственные вещи кроме самого высшего воздуха”. *Платон. Собр. соч.: В 4-х т.: Пер. с древнегреч. - М., Мысль. – Т4: 1994. - 832 с. Стр. 615*

³⁵ Т.е. принадлежащим видимому, чувственному топосу – Т.Я.

³⁶ Очевидно, что “чувственный” топос конечен, т.е. его объём – есть конечная величина.

³⁷ Т.е. “умопостигаемый” топос бесконечен.

³⁸ Это представление не такое уж фантастическое. По крайней мере, в рамках релятивистской космологии, в случае открытой модели Вселенной, именно таким представляется финальное состояние её качественной эволюции. См. например Шкловский И.С. *Вселенная. Жизнь. Разум*. 6-е. изд., доп. - М.: Наука, 1987. - 320 с.