

УДК 113+530.1:115.4

Мультиверсум – миры постнеклассической космологии

О. Л. Артеменко, старший преподаватель

В статье проведен анализ генезиса и онтологических оснований концепции множественности миров в современной космологии в свете представлений о топологически нетривиальной структуре пространства-времени.

Multiversum – The Worlds of Post-Non-Classical Cosmology

O. Artemenko, senior lecturer

The paper deals with the analysis of genesis and ontological foundations of the concept of plurality of worlds within the frameworks of non-trivial space-time representations in modern cosmology.

Проблема «иных миров» относится к числу вечных вопросов, волнующих человечество. Представления о том, что помимо Земли существует множество различных миров, в том числе обитаемых, разрабатывались многими философами Запада и Востока еще со времен античности и средневековья [1]. С развитием научного знания объектами философской рефлексии становились наша Земля, Солнечная и другие звездные системы, наша галактика и Метагалактика. В разработку методологии и философского обоснования идеи множественности миров (ММ) огромный вклад внесли великие творцы науки – Г. Галилей, Н. Коперник, Р. Декарт, И. Кант, Г. В. Лейбниц, И. Ньютон и М. В. Ломоносов.

Сегодня набирают силу концепции плюрализма, исторически берущие начало с идеи ММ древнегреческих атомистов, которые связаны с возникновением постнеклассической парадигмы в физике и космологии. Антагонистом классического замкнутого «космоса» здесь выступает онтологический квантовый Мультиверсум – множество локальных эволюционирующих миров-метагалактик. Представление о неединственности нашей Метагалактики явилось результатом революции в космологии, хотя еще совсем недавно, в период доминирования картины «Вселенной Фридмана», Метагалактика отождествлялась со всей Вселенной в целом.

Смена научной парадигмы в космологии связана, в первую очередь, с бурной эволюцией представлений о структуре микро- и макромира: мира элементарных частиц и мира глобальных мегаструктур во Вселенной. Теоретические и экспериментальные достижения современной релятивистской астрофизики – открытие реликтового излучения, квазаров, гамма-всплесков, крупномасштабной структуры Вселенной, разработка теорий инфляции, струнной М-теории, «Великого объединения» и супергравитации, происходящие на фоне кризиса нестационарной космологии, привели к коренному пересмотру наших представлений о природе Вселенной и концепции мира естествознания в целом.

Сегодня появляется все больше работ, доказывающих, что из принципа неисчерпаемости

материи следует многоплановость бытия, существование множества отдельных «миров». При этом «бесконечность пространства и времени понимается не как их метрическая бесконечность, а как бесконечное разнообразие пространственно-временных структур, пространства времен» [2, с. 227]. Так, в современных вариантах единой квантовой теории поля – теории суперструн и теории мембран (М-теории), – общая структура глобального пространственно-временного континуума (ПВК) Вселенной усложняется так, что представления о локальном и однократном космогенезе представляются уже наивным архаизмом. При этом их главным отличием является депривация «инфинитности» пространственно-временных атрибутов Вселенной в тривиальном смысле и акцент на структурной целостности отдельных «миров-вселенных», аналогичных античным образцам замкнутых миров («космос»).

Философско-методологическая специфика современного астрофизического познания выражается в том, что космология пытается охватить новый тип реальности, характеризуемой дихотомией порядка и хаоса, актуального и потенциального, и обладающей явными признаками множественности своих проявлений. В 70-80-х гг. в космологии был предложен ряд гипотез (антропный принцип, расширенные варианты ОТО, квантовая гравитация, теория инфляции), в которых выдвигался тезис о сложной структуре Вселенной и существовании в ней множества метагалактик. Объединение метагалактик в единую систему настолько превосходило всякое воображение своей масштабностью, что для ее описания вместо понятия «Вселенная» в область научного поиска вводились новые термины: «Мета-вселенная» (В. В. Казютинский, И. С. Шкловский), «Инфрамир» (Ф. де Альба), «Гипермир» (К. Х. Рахматуллин), «Терагалактика» (Г. Альвен), «Мега-Вселенная» (А. Д. Сахаров) и др. Формулировка Б. Картером антропного принципа привела к появлению другой дефиниции – «ансамблей миров», которая прочно укрепилась в научной терминологии в качестве теоретического конструкта, обозна-

чающего набор всевозможных реализаций качественно различных структур во Вселенной.

Что же понимается тогда под объектом астрофизической рефлексии в XXI веке? В своей известной работе «Что такое философия?» философ Хосе Ортега-и-Гассет, анализируя онтологию понятия «Универсум», пишет: «нам неизвестно, действительно ли это имеющееся будет единым целым, т. е. Универсумом, или же то, что имеется, скорее, составит различные целые, т. е. будет Мультиверсумом» [3, с. 45]. Это высказывание удивительным образом созвучно тем концептуальным и методологическим трудностям, которые возникли при попытке конструирования картины топологически неоднородной Вселенной, включающей целостные фрагменты в виде «ансамблей метagalактик».

В новейшем «Проективном философском словаре» понятие «Мультиверсум» определяется следующим образом: «Мультиверсум (multiverse, сочетание лат. «multum», «много», и лат. «universum», вселенная) – буквально многомирие; мироздание в целом как совокупность миров с разными физическими законами и числом измерений. Одной из составляющих мультиверсума является та вселенная (универсум), в которой мы обитаем» [4, с. 236]. Термин «Мультиверсум» как понятие «Вселенной», взятой в аспекте множественности ее онтологических характеристик, впервые вошел в обиход физической науки благодаря квантовой теории «ветвящихся миров» Эверетта и стал употребляться в работах по квантовой физике и семантике «возможных миров» с середины 80-х гг. XX века. В настоящее время он постепенно начинает приобретать популярность и в гораздо более консервативной среде специалистов по традиционной космологии.

Как интегральное понятие, Мультиверсум представляет собой конструкт, соединяющий в себе бинарные оппозиции: теоретические концепты физики микромира (мира законов квантовой механики) и мегамира (мира метagalактик), полюсами которого в микромире выступает совокупность вероятностных состояний волновой функции Вселенной, а в мегамире – статистического ансамбля метagalактик. В естественнонаучном плане «Вселенной неевклидовой топологии» парадигма «Мультиверсума» определяется как одновременное сосуществование бесконечного числа «параллельных реальностей» – ПВК отдельных миров-метagalактик, что совпадает с ортегеанской концептуальной точкой зрения на Мультиверсум как «явление всех явлений».

Здесь Мультиверсум выступает как асимптота бесконечной, структурно неисчерпаемой Вселенной, состоящей из миров-метagalактик, взятых во всем многообразии их взаимных связей, функциональных отношений и структурного состава. Его конкретный онтологический статус выражается

в бесконечности пространственной, темпоральной (вечность и неуничтожимость материи) и структурной (многообразие позиционирования форм материи и содержания ее атрибутов). Мир-метagalактика как элемент Мультиверсума гипостазирована как *динамическая* реализация системы, которая сущностно выражена в своем мультикомпонентном составе, что позволяет осмысленно ставить вопрос о статусе Вселенной как *становящегося* целого.

Что же служит генезисом развития такой целостной структуры или, по выражению В. В. Никитаева, является «онтологической сердцевиной» миров Мультиверсума? Ответ, данный последним в отношении социокультурных миров, можно вполне отнести и к физическим мирам релятивистской космологии. Это – «особое для каждого мира (как регулярного, так и сингулярного) стремление <...> к конвертированию (взаимообращению) времени и пространства» [5, с. 157]. Стремление к «конвертированию» или преобразованию ПВК является отличительной чертой всех сценариев ММ, внутренней потенцией теории, в которой всеобщие формы бытия материи не исчезают, «переходя в противоположность», а конституируют многомерную реальность Вселенной в ее единстве и многообразии. Интенции космических структур к подобным преобразованиям основаны на принципе развития, стремлении материи к бесконечному усложнению форм существования, перманентной динамической эволюции системы своих атрибутов.

Методологическим регулятивом «конвертирования» ПВК в сценариях ММ выступает принцип континуумного параллелизма. Если использовать двумерную аналогию, то он означает, что вся физическая реальность не может вместиться на одну бесконечную плоскость («лист») и Вселенная «расслаивается» на множество отдельных «листов». В рамках такого подхода были построены многочисленные теоретические конструкты: миры Голдони, антимир Наана, метапространство Блохинцева, «сопряженные», фридмонные и отонные миры, «пузыри» инфляционной модели, миры Трайона, ансамбли миров Смолина и антропного принципа и др.

Идея континуумного параллелизма наиболее ярко проявляет себя в наиболее перспективной с точки зрения эмпирической верификации теории отонных миров [6]. В ней наша Метagalактика, содержащая отоны (объекты, обладающие горизонтами событий типа черных и белых дыр), является одной из гиперповерхностей комплексного многообразия. Горизонты событий отонов разделяют глобальное ПВК Вселенной на суб- и суперлюминальные области, а сами они играют роль «топологических мостов» между метagalактиками. Таким образом, «отонный мир» – это ограниченное горизонтами событий отонов, самостоятельное расширенное ПВМ с находящейся в нем материей. Связь между раз-

личными мегамирами глобальной Вселенной возможна за счет трансметagalактических переходов материальных объектов через процессы коллапса на одной гиперповерхности и антиколлапса на другой. Наблюдательным проявлением существования множественности метagalактик могут служить вспышки белых и серых дыр из «других миров».

Принцип континуумного параллелизма в концепции ММ проявляет себя как «изменение», которое отнюдь не есть хаос броуновского движения, а то природное движение, которое сообщает материи импульс к развитию, эволюции в структурном, качественном и количественном аспектах. Самоорганизация отдельных метagalактик в нелинейной среде Мультиверсума позволяет говорить о Вселенной как едином целом в процессе становления, когда элементы группы среды приобретают статус частей целого, а их свойства определяются атрибутами всего глобального ПВК. Следовательно, здесь применима синергетическая методология, утверждающая, что мы живем в сложном неравновесном мире, где все взаимосвязано, в мире неустойчивости и необратимости, линейности и нелинейности, детерминизма и индетерминизма.

Системный анализ эволюции Вселенной особенно важен в связи с проблемой антропного принципа и происхождения жизни во Вселенной. Идеи В. С. Троицкого об однократно-взрывном характере эмерджентности жизни, Л. С. Марочника и Л. М. Мухина о «галактическом поясе жизни» (коротационные круги в спиральных рукавах галактик), «эколого-геометрическом» расположении Солнечной системы, а также В. С. Шкловского об уникальности разумной жизни во Вселенной, требуют разработки специфической нелинейной концепции самоорганизации Вселенной, которая позволила бы оценить характеристики рождения нашей Метagalактики как сингулярного события. В процессе исследования крупномасштабной структуры нашей Метagalактики были обнаружены гигантские пустоты («войды»), лишенные вещества, а также филаментарная (сетчатая) структура распределения материи в метagalактических масштабах порядка 10^{28} см. По аналогии, фрактальной структурой должны обладать и более масштабные структуры, учитывая детерминирующую роль хаоса в основании физической картины мира.

А. Д. Линде говорит о «самовоспроизводящейся раздувающейся Вселенной» [7], т. е. процессе бесконечной самоорганизации. Им введено понятие вечного раздувания, которое описывает эволюционный процесс, продолжающийся как цепная реакция. Если наша Метagalактика содержит хотя бы одну экспоненциально раздувающуюся область, то она будет безостановочно порождать новые домены. Подобная ветвящаяся структура миров является фракталом, а структурный состав Мультиверсума будет представлять собой гетерогенную

мультифрактальную совокупность иерархически низших по уровню сложности систем (метagalактик), которые в свою очередь несут черты глобального Мультиверсума. При изменении иерархического уровня сложности конструкционная сборка Мультиверсума реализуется через самоподобие системно-структурной организации и его инвариантных характеристик.

Понятие «метagalактика» в концепции ММ фиксирует определенный аспект материальной целостности, включающей самосогласованную систему атрибутов и имеющей в своей основе материальную субстанцию, которая проявляется через многообразие типов реальности. С естественнонаучной точки зрения подобный вопрос, касающийся онтологии ММ, ставит А. М. Мостепаненко: «какой вид реальности может послужить источником всего многообразия возможных миров?» [8, с. 85].

В современной философской литературе в качестве конкретной основы мира явно или неявно подразумевается физическая компонента реальности, в качестве которой выступает физический вакуум. В описании этого состояния также наблюдаются революционные изменения – на смену представлениям о квантовом поле физическом вакууме приходит, по выражению А. М. Мостепаненко, «более глубокий вакуум», который является сейчас предметом многочисленных дискуссий.

Подобный «более глубокий вакуум» – это теоретический конструкт, возникший в теории струн, которая претендует на роль единой теории поля. Его важнейшее отличие от физического вакуума квантовополевых теорий заключается в том, что унифицированное описание элементарных возбуждений поля и их взаимодействий приводит к понятию единого основного состояния, изначально характеризующегося свойством монолитности, целостности и единства. Экспликация этого состояния в квантовополевых моделях осуществляется путем введения понятия симметрии и ее нарушения.

Каждое решение уравнения теории струн представляет собой пространственно-временную конфигурацию, число которых огромно, поскольку дополнительные измерения задают большое число свободных параметров. В отсутствии материи и полей каждая конфигурация задает локальную потенциальную энергию вакуума, величина которой определяется кривизной свернутых измерений, силовыми потоками и особыми гиперповерхностями струнной теории – мембранами. В параметрическом пространстве топографический вакуумный рельеф имеет вид «пиков и долин», образуя так называемый «ландшафт теории струн» [9]. В нем каждый минимум соответствует устойчивому положению «локального мира» – отдельной метagalактики наподобие нашей. Параметры фундаментальных констант в каждой из метagalактик задаются способом

свертки дополнительных измерений и соответствующей энергией суперструнного вакуума.

Согласно современным оценкам, можно говорить о 10^{500} (*sic!*) конфигурациях, каждой из которых будет соответствовать обособленный мир в многомерной Вселенной. Локальные метастабильные состояния такого вакуума могут распадаться за счет туннельных переходов, порождая все новые и новые расширяющиеся области, каждая из которых занимает отдельную «нишу» в «пространственно-временной пене». Одной из таких областей и является наша Метагалактика. Подобный процесс не прерывается никогда – мы имеем дело, по выражению А. Д. Линде, «с вечно юной» Вселенной, состоящей из «пены» миров, «вложенных» друг в друга.

Следовательно, можно утверждать, что источник множественности миров мегамира скрыт в самом фундаменте материи – суперструнном вакууме. Суперструнные теории на уровне более глубоком по сравнению с квантовополевым эксплицируют принцип единства макро- и микромира, основанного на постулате неисчерпаемости материи и форм ее проявления. При этом основное состояние единого суперструнного поля репрезентирует онтологический референт, ответственный за реализацию этого принципа в виде «ансамблей миров» теории хаотической инфляции.

Таким образом, постнеклассическая космология утверждает новую мировоззренческую парадигму, в которой квантовый вакуум – источник онтогенеза Вселенной – выступает как мир непроявленного бытия, характеризуемый хаотическим многообразием «потенциальных возможностей». Одновременно, он есть «первичная» форма материи, определяющей атрибутивные свойства разнообразных форм активности Космоса, порождающего бесконечное множество миров.

Представление о вакууме как универсальном субстрате «ансамблей миров» позволяет ввести иные гипотетические типы основного состояния материи, отличные от традиционных. Так, в концепции В. В. Налимова постулируется существование единого семантического пространства, имеющего онтологический смысл, как самостоятельной реальности Универсума [10]. Путем создания образа такого семантического поля осуществляется геометризация представлений о сознании наблюдателя и формируется язык, близкий к вероятностному языку квантовой механики, который описывает физическую компоненту реальности. Исходным понятием теории является «семантический вакуум», представляющий собой упорядоченную совокупность изначально заданных смыслов на линейном континууме. Заданием вероятностной меры вводится селективность отбора смыслов и возможность конструирования текстов. По аналогии с идеей «логически возможных миров» Лейбница,

инициирующей представление о сосуществовании максимально непротиворечивого множества явлений (миров), в концепции Налимова возникают «семантически возможные миры», существующие параллельно в глобальном семантическом континууме и возникающие спонтанно (по аналогии со спонтанным нарушением симметрии в теории калибровочных полей). При этом «семантически возможные миры» реализуются в физическом пространстве-времени нашей Вселенной.

Эпистемологические особенности «суперструнной» репрезентации многомерной Вселенной, имеющей разветвленную фрактальную структуру, позволяют установить определенную зависимость между наблюдаемыми свойствами физического мира-метагалактики и существованием в нем наблюдателя. Антропный принцип, который утверждает зависимость между возникновением наблюдателя и параметрами Метагалактики, и выражает гносеологический аспект диады Человек-Вселенная, раскрывается с иной, «онтологической» стороны. Возможность существования «вакуумно-генетического изоморфизма» на уровне квантового онтогенеза мегамира приводит к коэволюции сознания наблюдателя и окружающей его материи.

В результате традиционная дихотомия антропного подхода в космологии теряет свою значимость: человек и Вселенная более не противопоставлены друг другу. Новое миропредставление, конституэнт которого выступает постнеклассическая космология «плюралистичной Вселенной», утверждает себя в сущностной метапарадигме науки будущего: Квант – Вселенная – Человек.

Список цитированных источников

1. Визгин, В. П. Идея множественности миров: очерки истории / В. П. Визгин. – М., 1988.
2. Кармин, А. С. Познание бесконечного / А. С. Кармин. – М., 1981.
3. Ортега-и-Гассет, Х. Что такое философия? / Х. Ортега-и-Гассет // АН СССР, Ин-т философии. – М., 1991.
4. Проективный философский словарь (Новые термины и понятия) / под ред. Г. Л. Тульчинского, М. Н. Эпштейна. – СПб., 2003.
5. Никитаев, В. В. К онтологии множественности миров / В. В. Никитаев // Философия науки. – М., 2000. – Вып. 6.
6. Трофименко, А. П. Теория относительности и астрофизическая реальность / А. П. Трофименко. – Минск, 1992.
7. Линде, А. Д. Физика элементарных частиц и инфляционная космология / А. Д. Линде. – М., 1990.
8. Мостепаненко, А. М. Проблема «возможных миров» в современной космологии / А. М. Мостепаненко; под ред. Д. Я. Мартынова [и др.] // Вселенная, астрономия, философия – М., 1988.
9. Буссо, Р. Ландшафты теории струн / Р. Буссо, Й. Полчински // В мире науки. – 2004. – № 12.
10. Налимов, В. В. Спонтанность сознания: вероятностная теория смыслов и смысловая архитектура личности / В. В. Налимов. – М., 1989.

Дата поступления статьи в редакцию: 22.10.2007 г.