

УДК 11

DOI: 10.18384/2310-7227-2022-2-49-60

ОСНОВНЫЕ КОНЦЕПЦИИ ВСЕЛЕННОЙ И ИХ ФИЛОСОФСКИЕ ОСНОВАНИЯ

Лебедев С. А.*Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова**119991, г. Москва, Ломоносовский пр-т, д. 27, корп. 4, Российская Федерация*

Аннотация

Цель. Раскрыть содержание и философские основания основных концепций Вселенной.**Процедура и методы.** Описание содержания основных концепций Вселенной античной и средневековой космологии, классической и современной космологии. Реконструкция их философских оснований.**Результаты.** Обосновано положение, что плюрализм существующих и будущих концепций Вселенной является неизбежным. Частично он обусловлен прогрессом научного знания, а частично – философскими представлениями учёных, создателей этих концепций.**Теоретическая и/или практическая значимость.** Показано, что создание фундаментальных (парадигмальных) концепций науки возможно только как синтез конкретно-научного знания и философских оснований науки.**Ключевые слова:** античная космология, антропный принцип, классическая физика, средневековая космология, теория Большого взрыва, холодная Вселенная

THE BASIC CONCEPTIONS OF THE UNIVERSE AND THEIR PHILOSOPHICAL FOUNDATIONS

S. Lebedev*Lomonosov Moscow State University**prosp. Lomonosovsky 27-4, Moscow 119991, Russian Federation*

Abstract

Aim. To reveal the content and philosophical foundations of the basic concepts of the Universe.**Methodology.** Description of the content main conceptions of the Universe of ancient and medieval cosmology, classical and modern cosmology. Reconstruction of their philosophical foundations.**Results.** It is proved that the pluralism of existing and future conceptions of the Universe is inevitable. It is partly due to the progress of scientific knowledge, and partly due to the philosophical ideas of scientists who created these conceptions.**Research implications.** It is shown that the creation of fundamental (paradigmatic) concepts of science is possible only as a synthesis of concrete scientific knowledge and philosophical foundations of science.**Keywords:** ancient cosmology, anthropic principle, classical physics, medieval cosmology, Big Bang theory, cold Universe

Введение

Мегамир – самая большая область материальной реальности, с которой имеет дело человек и которую он стремится познать. Это вся Вселенная, включающая в себя в качестве своей бесконечно малой части не только нашу Солнечную систему, но и тысячи галактик, в каждой из которых – миллиарды звёзд, подобных Солнцу. Эта всеобъемлющая материальная реальность получила у древнегреческих философов название «космос». Они считали, что космос является в высшей степени гармоничной, упорядоченной и самоорганизованной системой, где у каждого объекта, независимо от его размера и других свойств, имеется своё «естественное место».

Концепция космоса в Древней Греции

Аристотель считал, что, хотя гармония Вселенной не является чем-то статичным и постоянно нарушается в силу всеобщей взаимосвязи и постоянного взаимодействия между объектами, благодаря присутствию каждому объекту стремлению занять своё естественное место в порядке природы, эта гармония постоянно восстанавливается. Таким образом, согласно Аристотелю, именно эта целевая причина лежит в основе стабильности космоса. Аристотель приводит простые и очень убедительные примеры такого рода поведения объектов. Естественное место для тяжёлых объектов находится на Земле, а поэтому, будучи сброшенными, они всегда падают вниз. Для воздуха, газов и различных испарений более естественным местом является атмосфера Земли. Естественным местом для любого объекта является то, где он меньше всего тратит энергии для своего существования и тем самым максимально увеличивает время своей жизни. Таким образом, главной целевой причиной любого объекта является стремление быть и как можно дольше. И это, по Аристотелю, относится отнюдь не только к объектам органической природы, но и неорганической. Всё в матери-

альном мире (Космосе) управляется не богами, а присущими Космосу законами. Именно они ответственны за самоорганизацию и оптимальный способ существования материи. Главными из этих законов являются четыре вида причин: 1) материальная причина (характер и объём вещественного субстрата объекта); 2) формальная причина (форма, структура, способ организации вещественного субстрата объекта); 3) действующая причина (характер внешнего объекта, воздействующего на данный объект); 4) целевая причина (характер естественного места данного объекта). Все взаимодействия между материальными объектами регулируются именно этими и только этими причинами. Следствие: познание любого объекта Космоса состоит в нахождении и описании всех четырёх видов причин, обуславливающих его поведение. В Космосе любая его часть подчиняется общим законам существования Космоса. Нахождение и описание всеобщих законов Космоса – предмет философской онтологии или «метафизики». Её законы по степени общности и фундаментальности «выше» законов физики и всех других наук о природе (астрономии, химии, биологии, географии и др.). Вся материальная реальность (Космос в целом) и все её сферы имеют непрерывный характер («Природа не терпит пустоты»). Очевидно, что последний принцип аристотелевского учения о мегамире был прямо направлен против атомистической концепции материи Левкиппа – Демокрита – Анаксагора и др. Согласно атомизму, две объективные реальности образуют фундамент космоса: атомы и пустота. Атомы – это неделимые далее частицы вещества. По Демокриту, их качественное разнообразие заключается только в геометрической форме: круглые, квадратные, треугольные, крючковатые, звёздочки. Все атомы имеют одинаковый вес и размеры. Но самое главное свойство этих фундаментальных частиц материи заключается в том, что они не наблюдаемы. Атомы могут быть познаны только мышлением. Но это противоречило ут-

верждению, что они являются материальными объектами, ибо всё материальное отличается от мыслимого бытия именно тем, что материальное в принципе наблюдаемо. Если же атомы являются чисто мысленными (гипотетическими) конструктами, но при этом имеющими размер, тогда они не могут быть элементарными, ибо все мысленные объекты, имеющие размер, могут быть поделены на ещё более мелкие и так до бесконечности. Но тогда атомы не являются последними кирпичиками мироздания. Это ещё одно логическое противоречие в концепции атомизма. Те же логические аргументы могут быть выдвинуты и против атомистической концепции органического мира Анаксагора, согласно которой живое в принципе не может возникнуть из неживого, ибо подобное производит только подобное. Более того, всё живое настолько качественно разнообразно, что из одного вида живого принципиально не может возникнуть другой вид живого. Поэтому каждый вид живого организма должен иметь в качестве своей предпосылки некий особый зародыш, который впоследствии реализуется в виде соответствующего ему организма. Говоря языком современной биологии, атомистическая концепция органического мира Анаксагора во многом напоминает дискретную генетическую концепцию структуры и эволюции живой материи. Новым этапом атомизма в античной натурфилософии станет концепция Эпикура. Её принципиальное отличие от концепций и Демокрита, и Анаксагора состояло в том, что в ней был постулирован индетерминистский характер поведения атомов как базовых материальных элементов космоса. А именно, Эпикур предположил возможность отклонения атомов от прежней траектории своего движения, обусловленного не внешними причинами, а случайными флуктуациями самих атомов («произвольное отклонение»). Как показал в своей докторской диссертации по философии К. Маркс, Эпикур был первым мыслителем, кто предположил, что

определённая степень случайности в поведении атомов является их необходимым свойством. Как известно, Эпикур как философ разрабатывал, прежде всего, этическую проблематику. Для него было очевидно, что человек не может быть этическим существом, если он не обладает свободой воли. Но по Эпикуру, человек является таким же материальным существом, как и всё остальное в Космосе. Но если нет свободы, случайности и известной доли неопределённости у атомов – фундамента материи, этих свойств не может быть и у человека. Но тогда нет и ответственности за свои поступки свободного человека, а единственным регулятором его должного социального поведения может быть только страх наказания за нарушения существующих в обществе законов, утверждаемых всегда властью имущими. В таком случае любой человек превращается в существо, регулируемое извне государством, в его «винтик». Но тогда этика человека становится не более чем пустым и бесполезным набором слов. В атомистических концепциях материи античных философов наряду с атомами столь же необходимая роль отводилась такой объективной реальностью, как пустота. В чисто функциональном плане необходимость введения данного конструкта была обусловлена потребностью объяснить такой наблюдаемый эффект, как движение материальных объектов. Очевидно, что, если между атомами отсутствует пустота и они абсолютно плотно прижаты друг к другу, их движение невозможно. Но в философском плане принципиальный вопрос состоял в другом. Можно ли считать пустоту объективной реальностью. Если считать, то очевидно, что это должна быть какая-то материальная реальность, но последняя, согласно атомистам, состоит только из атомов. Тогда пустоты как особой объективной реальности не может существовать. Но, может быть, пустота – это нечто вроде пространства как реальности объективной, но не вещественной. Именно так пространство будет пониматься позднее, в физике Ньютона. Но у Ньютона про-

странство понимается как евклидово по своим свойствам, т. е. как непрерывное, трёхмерное и плоское. У Демокрита же пустота как пространство является скорее дискретным, как совокупность мест, которые одни атомы освобождают для других атомов в процессе своего движения. Но дискретному пространству должна была соответствовать и отличная от евклидовой геометрии совокупность его свойств. Демокрит попытался её создать, предложив, в частности, определять площадь любых фигур как сумму площадей маленьких прямоугольников, на которые можно разбить площадь больших фигур. Сторонами же элементарных прямоугольников должны быть стороны с размерами атомов. Однако такой предложенный Демокритом взгляд на геометрию был фактически пониманием геометрии как физики, области знания, эмпирической по содержанию, но очень нестрогой в плане логической доказательности. Именно такой была геометрия в Древнем Египте. Но для математиков Древней Греции после построения ими евклидовой геометрии как теоретической и логически доказательной системы знания физический подход к теории пространства был абсолютно неприемлемым. Прежде всего, потому что он давал слишком нестрогие результаты. Это был бы шаг назад в развитии геометрии, и потому теория описания пространства как физической реальности была решительно отвергнута всеми философами и математиками Древней Греции. Эта же участь постигла и аристотелевскую концепцию пространства и времени не как отдельных форм объективной реальности, наряду с материей, а как только свойств (атрибутов) конкретных (отдельных) материальных объектов и систем. Возврат к аристотелевской концепции дискретного пространства и времени произойдёт только в XX веке [2]. Случится это в рамках квантовой механики, но на иных, по сравнению с Аристотелем, допущениях о характере материального (физического) мира и его элементов.

Концепция космоса в Средние века

Следующая фундаментальная концепция космоса (материального мира в целом) была создана в Средние века (в рамках религиозной философии). Её основу составили текст Библии и геоцентрическая модель мира выдающегося математика и астронома античности Клавдия Птолемея. Библия – священный текст, в нём было чётко написано, что при создании места обитали человека бог остановил землю, а не Солнце. В эпоху господства христианского мировоззрения любая строчка Библии понималась буквально и только как абсолютная истина. Центральным покоящимся объектом в системе мира Птолемея и одновременно системой отсчёта движения всех остальных космических объектов, включая Солнце, была определена Земля. И это в целом также выражало естественную позицию жителей Земли, которые ежедневно наблюдали вращение Солнца, Луны, планет и других объектов небесной сферы по отношению к Земле – системе отсчёта, внутри которой они находились. Солнце ежедневно совершало свой «круг», начиная свой путь на Востоке и заканчивая его на западе. Птолемей предположил, что все планеты и Солнце вращаются вокруг Земли по окружностям, но разного удаления от Земли. Предсказанные в его модели положения небесных тел и планет на небосводе достаточно хорошо соответствовали естественным наблюдениям. Система Птолемея служила надёжным теоретическим инструментом астрономических предсказаний в течение более пятнадцати веков. Естественно, что с точки зрения геоцентрической модели Вселенной она имела конечные размеры, определяемые горизонтом видимости человеческого глаза. Но это только взгляд с позиций чувственного познания. С теоретической же точки зрения, с позиции мышления такой вывод отнюдь не следовал. После победы в Новое время гелиоцентрической модели Солнечной системы геоцентрическая теория Птолемея была объявлена ложной. Но как с физической, так и с гносео-

логической точки зрения эта оценка была явно несправедливой. Теория Птолемея оказалась не единственно возможной, как и не единственно законной в плане её экстраполяции на всю Вселенную. Но в чисто научном плане она отвечала всем, даже современным критериям научной рациональности: потенциальная фальсифицируемость, хорошая предсказательная сила, большое соответствие данным наблюдения, чёткая формулировка законов движения и математического характера орбит. Да, в этой теории была выбрана в качестве покоящейся системы Земля. Но, как позднее скажет создатель теории относительности А. Эйнштейн, никакая система отсчёта в физике не может считаться абсолютно истинной или единственно возможной. С точки зрения истинности каждая из них имеет равное право на существование, т. к. каждая является только относительной. Но, добавил классик, это отнюдь не означает, что все они одинаково удобны в плане их использования в качестве инструмента описания и предсказания. Выбор наиболее предпочтительной из них – это уже социальная проблема научного сообщества, и решается она на основе множества разных теоретических и практических предпочтений (в том числе и мировоззренческого характера). И главным аргументом в пользу гелиоцентрической системы Коперника оказалась отнюдь не её прогностическая сила (почти все её предсказания полностью не соответствовали реальному положению планет, т. к., по Копернику, все планеты должны вращаться вокруг Солнца строго по окружностям), а её новый мировоззренческий потенциал. Он открывал возможность утверждения пространственной бесконечности материальной Вселенной и её вечности, а значит, несотворимости богом. А это уже был вызов всей религиозной схоластике средневековой Европы и возможности развития науки на основе нерелигиозной онтологии. Это соответствовало ставке на науку как на один из главных факторов становления новой буржуазной цивилизации Европы. И такие мировоззренческие

выводы из теории Коперника осуществили (правда, с огромным риском для своей жизни) Николай Кузанский, Дж. Бруно и Г. Галилей. Согласно Николаю Кузанскому (1401–1464), если принять Солнце за центр Солнечной системы, тогда Вселенная, возможно, бесконечна, т. к. на небосводе видимых звёзд, подобных Солнцу, огромное количество. Более того, если Вселенная бесконечна, утверждал Н. Кузанский, тогда у неё центра нет или он везде [3]. По отношению к бесконечности понятие центра является бессмысленным. Дж. Бруно и Г. Галилея за поддержку гелиоцентрической системы Коперника ждала более печальная судьба. Дж. Бруно за распространение концепции о бесконечности Вселенной, вытекавшей из гелиоцентрической теории Коперника, был осуждён судом инквизиции и сожжён на костре, а Галилею удалось уйти от подобного приговора, но ценой раскаяния в своих «грехах» и публичного отказа считать гелиоцентрическую систему мира истинной. И только Кеплеру и Ньютону удалось привести веские аргументы в пользу гелиоцентрической системы, но путём замены круговых орбит движения планет вокруг Солнца на эллиптические. В результате этой замены математического ядра гелиоцентрической системы она стала, во-первых, хорошо соответствовать астрономическим наблюдениям за движением планет, а во-вторых, вытекать в качестве одного из следствий из механики Ньютона, которая стала в научном сообществе к тому времени общепризнанной теорией, имеющей большое практическое применение.

Вселенная классической космологии

Образ Вселенной, сложившийся в науке XVII–XIX вв., в целом базировался на классической физике и наблюдательной астрономии с использованием всё более мощных оптических телескопов, отодвигавших горизонт наблюдаемых космических событий от Млечного пути до более далёких галактик и звёздных систем. Но это были чисто количественные достижения в космологии

и космогонии, не приводящие к каким-то фундаментальным качественным изменениям в понимании структуры и законов Вселенной. Основные положения классической космологии можно сформулировать следующим образом.

1. Материальная Вселенная вечна во времени и бесконечна в пространстве.

2. Вселенная не имеет центра, а все процессы в ней происходят на основе тех же самых физических законов в любой её области, что и на Земле. Не существует физики космоса, отличной от физики Земли.

3. В любой области Вселенной имеют место движение и изменение, возникновение новых и исчезновение прежних космических объектов и систем. Но это относится только к отдельным объектам. Вселенная же в целом является стабильной как в плане своей общей структуры, так и с точки зрения действующих в ней законов.

4. Во Вселенной действуют только причинно-следственные зависимости, имеющие однозначный характер.

5. Во Вселенной отсутствует общий вектор её эволюции как целого. Все эволюционные процессы имеют в ней только локальный характер.

6. Вселенная – это материальная реальность, к которой не применимы понятия целесообразности, рефлексивности и разумности.

7. Пространство и время Вселенной непрерывны, однородны и изотропны.

8. Во Вселенной действуют такие её фундаментальные законы, как сохранение энергии, вещества, импульса, заряда, массы, притяжения и отталкивания объектов, нелокальность.

9. Во Вселенной допустима любая скорость её объектов.

10. Во Вселенной всё взаимосвязано между собой [4].

После возникновения и развития неклассической физики, ядро которой составили СТО, ОТО, квантовая механика и теория элементарных частиц, концепция Вселенной классической науки была не только отвергнута, но даже получила усовершенствование и обоснование

её совместимости с новыми физическими теориями. Усовершенствованная модель классической космологии получила название концепции холодной Вселенной.

Концепция холодной Вселенной

Теория холодной Вселенной была разработана в 40-х гг. XX в. астрофизиками из Кембриджа Г. Бонди, Т. Голдом и Ф. Хойлом. Основные положения теории холодной Вселенной таковы.

1. Пространство Вселенной имеет открытый и бесконечный характер.

2. Вселенная существовала всегда и существует во времени бесконечно.

3. Не существует сингулярной точки – начала Вселенной, а поэтому не существует проблемы её интерпретации.

4. «Каждое облако галактик, каждая звезда, каждый атом имели начало, но не вся Вселенная целиком. Вселенная есть нечто большее, чем её части, хотя этот вывод может показаться неожиданным» (Ф. Хойл) [3, с. 35].

5. Расширение Вселенной существует как некое её внутреннее свойство, вытекающее из уравнений ОТО, но оно обусловлено некой пока ещё не известной силой отталкивания материальных объектов друг от друга. Именно благодаря наличию этой силы не произошло гравитационного сжатия вселенной в точку.

6. Процесс расширения идёт во Вселенной постоянно, но он не вызван какой-то начальной катастрофой типа Большого взрыва.

7. Вселенная действительно является однородной и изотропной, как это утверждает основной космологический принцип ОТО.

8. Понятие современной космологии «горизонт событий» является вполне научным. Оно обозначает постоянно смещающуюся границу наблюдаемых объектов. Это смещение является следствием постоянного расширения Вселенной. Благодаря ему все ранее наблюдавшиеся космические объекты постепенно уходят из поля зрения земного наблюдателя, удаляясь за световой барьер.

9. Несмотря на расширение Вселенной, средняя плотность вещества, находящегося в ней, не уменьшается. Это необходимое условие устойчивости Вселенной. Оно обеспечивается тем, что в космосе постоянно происходит процесс образования вещества из вакуума. Это предположение полностью соответствует принципу неопределённости квантовой механики. (Согласно Ф. Хойлу, для сохранения средней плотности вещества во Вселенной достаточно, чтобы примерно в 10 литрах космического пространства самопроизвольно возникал в среднем всего один атом водорода за время, равное примерно 10 миллионам лет) [3].

10. Большое значение величины красного смещения, характерного для квазаров, не является следствием того, что они находятся очень далеко, на границе космологического горизонта, не их удалённостью от наблюдателя, а уменьшением энергии фотонов в их взаимодействии с полем тяготения, через которое световой луч движется к наблюдателю (эффект «старения фотонов»).

11. Не существует никакого разбегания галактик. Это следствие неверной интерпретации наблюдаемого красного смещения. На самом деле, все расстояния во Вселенной между её объектами неизменны. Красное смещение спектра галактик может быть объяснено тем, что со временем происходит уменьшение массы галактик. Объекты с меньшей массой излучают волны большей длины и меньшей частоты, чем объекты с большей массой.

12. Вселенная стабильна в том смысле, что реальные расстояния между её объектами неизменны. Закон Хаббла констатирует не разбегание галактик, а является констатацией уменьшения массы атомов, из которых состоят все объекты, и «старения фотонов», проходящих через поля тяготения к наблюдателю и уменьшающих свою скорость в результате взаимодействия с ними. Благодаря этому длина их волн увеличивается, а частота уменьшается.

Какую оценку можно дать модели холодной Вселенной? Необходимо отметить, что эта модель согласуется со всеми

принципами общей и специальной теории относительности. На её основе можно вполне удовлетворительно объяснить все известные на сегодня астрономические и астрофизические факты. Однако, несмотря на её хорошую объяснительную силу, она имеет один принципиальный недостаток: существенно меньшую предсказательную силу по сравнению с теорией Большого взрыва. Кроме того, имеется ряд научных и логических аргументов против существования бесконечной Вселенной. Первый аргумент – это термодинамический парадокс. Если Вселенная единственна и бесконечна, она является изолированной термодинамической системой. Но тогда в соответствии со вторым началом термодинамики за бесконечное время своего существования она должна была прийти в состояние абсолютного хаоса. Но этого не наблюдается. Следствие: либо она не единственна, либо она не существует бесконечное время. Второй аргумент – это оптический парадокс Ольберса. Если Вселенная бесконечна и соответственно в ней существует бесконечное количество звёзд, она должна быть гораздо более интенсивно светящейся (менее темной), чем та, которую мы реально наблюдаем. Следовательно, она не бесконечна. Третий аргумент. Понятие актуальной бесконечности, в том числе понятие бесконечной Вселенной, является логически противоречивым, поскольку нельзя непротиворечиво помыслить актуально бесконечное множество элементов (множество всех множеств): а) если множество всех множеств включает себя в качестве своего элемента, оно не является самым мощным; б) если оно не включает себя в качестве своего элемента, оно не является множеством всех множеств.

На смену теории Вселенной классической науки и её усовершенствованного варианта (модель холодной Вселенной) в середине XX в. пришла по-настоящему революционная по сравнению со всеми предшествующими концепциями Вселенной теория Большого взрыва, или модель горячей Вселенной.

Концепция горячей Вселенной

Это теория прошла пять этапов в истории своего становления. Их последовательность может быть представлена следующей схемой.

1. Общая теория относительности Эйнштейна (ОТО).

2. Нахождение нестационарных решений уравнений ОТО (А. Фридман).

3. Экспериментальное подтверждение расширения Вселенной (Э. Хаббл).

4. Гипотеза происхождения Вселенной в результате Большого взрыва (Г. Гамов).

5. Инфляционная теория возникновения Вселенной из квантового вакуума (А. Гут, А. Линде).

Основную идею горячей Вселенной впервые сформулировал в 40-х гг. XX в. американский физик русского происхождения Георгий Гамов (1904–1968). Он был учеником гениального русского математика и физика А. А. Фридмана, нашедшего в 20-х гг. нестационарные решения уравнений общей теории относительности Эйнштейна. Они открывали возможность нестационарного взгляда на пространство и время, состоявшего в допущении их расширения или сжатия в процессе взаимодействия с материей. Сам создатель ОТО исходил из предпосылки стационарного характера вечной Вселенной. Правда, в отличие от классической физики и космологии он считал физическое пространство не евклидовым, а римановым, т. е. пространством с переменной кривизной, но при этом также непрерывным и стабильным по своей структуре. Для обоснования стабильности Вселенной Эйнштейн даже ввёл в уравнение ОТО космологический параметр, который компенсировал возможное сжатие Вселенной, благодаря действию в ней гравитационных сил притяжения объектов, соответствующей силой их взаимного отталкивания. Впоследствии, согласившись с решением уравнений ОТО, предложенных Фридманом, Эйнштейн признал «своей величайшей ошибкой» введение в уравнение ОТО космологического параметра, гарантирующего стабильность пространства Вселенной. Важным фактором признания

нестабильной и при этом расширяющейся Вселенной было экспериментальное подтверждение этого факта, полученное в конце 20-х гг. американским астрономом Э. Хабблом. Он подтвердил разбегание галактик друг от друга на основании красного смещения в наблюдаемом спектре их движения. Он же установил эмпирическую зависимость скорости разбегания любых космических объектов (V) от расстояния до этих объектов:

$$(R): V=HR,$$

где H – постоянная Хаббла, которая по современным данным равна 15–25 км/сек на 1 млн световых лет.

Правда, в последние годы было экспериментально установлено, что постоянная Хаббла – это также лишь одна из переменных величин в его законе, ибо скорость разбегания космических объектов во Вселенной постоянно растёт со временем. Итак, уже в 30-х гг. с точки зрения космологии, построенной на основе ОТО, Вселенная перестала быть стационарной и самождественной с точки зрения своей пространственной структуры. Следующим важным шагом в утверждении нестационарного характера Вселенной была гипотеза Г. Гамова о происхождении и последующей эволюции Вселенной в результате Большого взрыва. Это событие имело место, согласно теоретическим расчётам на основе СТО, ОТО, квантовой механики и данных наблюдения примерно 14–15 млрд лет назад. Этот взрыв произошёл в так называемой точке сингулярности. Согласно инфляционной теории А. Гута и А. Линде [3; 6], это случилось в результате спонтанного нарушения симметрии квантового вакуума, что и привело к освобождению из него за короткое время очень большого количества энергии. Интересно оценить масштабы времени, пространства и энергии, которые соответствуют этой начальной стадии эволюции нашего мира. Они таковы:

$$10^{-33} \text{ с}, 10^{-43} \text{ см}, 10^{19} \text{ ГэВ}$$

Эти величины длины, времени и энергии называли планковскими. Их смысл состоит в том, что они определяют границу, до которой вообще применима любая физическая теория. На меньших масштабах перестают работать причинно-следственные связи, и ничего нельзя сказать ни о структуре пространства, ни о свойствах времени, ни о материи.

Согласно А. Гуту, в результате высвобождения большого количества энергии, которое наша Вселенная взяла как бы «в долг» у квантового вакуума, возникла сила космического отталкивания, на много порядков превосходящая силу гравитации, что и привело к началу возникновения и расширения Вселенной. За время порядка 3 мин. возникло большинство из известных элементарных частиц. Сначала они были полевыми и безмассовыми, и только впоследствии (в результате взаимодействия с полем Хиггса), приобрели массу. На их основе стало формироваться космическое вещество из кварков с последующим их превращением в ходе космической эволюции в атомы, молекулы и всё более сложные вещественные структуры и объекты Вселенной, вплоть до галактик и их скоплений. Вещество возникало во Вселенной в течение примерно 10 тыс. лет после Большого взрыва [5].

В эволюции Вселенной выделяют два основных этапа, или эры: 1) адронная эра (около 100 млн лет) и 2) современная эра. Итогом первой эры стала стабилизация во Вселенной огромного количества вещества в форме водорода и гелия. На втором этапе эволюции Вселенной происходило и происходит в течение около 14 млрд лет формирование крупномасштабной структуры Вселенной (макромира и мегамира). Блестящим эмпирическим подтверждением теории Большого взрыва явилось обнаружение А. Пензиасом и Р. Вильсоном в 70-х гг. XX в. оставшегося от Большого взрыва реликтового излучения материи с температурой 3,5° К. Она хорошо соответствует той, какой она должна быть согласно предсказаниям теории Большого взрыва. Необходимо подчеркнуть мета-

форичность термина «взрыв» в теории горячей Вселенной. В обычном понимании взрыв – это разлетание вещества с большой скоростью и энергией в определённой точке. В теории же Большого взрыва он понимается как «раздувание», расширение материального пространства. В качестве начальной точки такого расширения в принципе может быть выбрана любая точка пространства современной Вселенной. Причём не существует какого-то выделенного направления расширения Вселенной. Оно осуществляется одновременно во всех направлениях, как при раздувании обычного воздушного шарика. При этом расширение космического пространства не препятствует собственному движению галактик, которое в силу различных причин может иметь любое направление относительно конкретного наблюдателя. В настоящее время концепция горячей Вселенной (гипотеза возникновения и эволюции Вселенной в результате Большого взрыва в точке сингулярности) признана уже в качестве стандартной теории большинством научного сообщества физиков и космологов.

Одним из принципиальных отличий концепции горячей Вселенной от всех предшествовавших ей моделей является то, что в ней не только утверждается возникновение Вселенной, её конечность во времени и пространстве, но и её эволюция в определённом направлении. Характер этого направления был сформулирован в антропном принципе концепции Большого взрыва [1; 3].

Антропный принцип

Согласно этому принципу все фундаментальные характеристики материального мира, все его универсальные физические константы (скорость света, постоянная Планка, гравитационная постоянная, масса и электрический заряд электрона, разница масс протона и нейтрона, соотношение интенсивности четырёх фундаментальных взаимодействий, число пространственных измерений крупномасштабной Вселенной) имеют такие значения, чтобы гарантиро-

вать в результате саморазвития материи возникновение в нашей Вселенной живого вещества и организмов как носителей сознания (в частности, человека). Все указанные выше универсальные константы в настоящее время с большой точностью подтверждены многочисленными измерениями. Они таковы, что, как показывают расчёты, малейшее изменение величины любой из них привело бы Вселенную в состояние общей неустойчивости. Благодаря антропному принципу в ходе эволюции Вселенной возникли сложные атомно-молекулярные структуры, ставшие основой появления различных форм живого вещества, включая высшие формы организмов. Человек стал той частью органической материи, с помощью которой Вселенная не только осознаёт, но и познаёт себя. С возникновением сознания во Вселенной она приобрела новое качество – системы с рефлексией (наличием у неё обратной связи). В результате этого стало возможным и истинное её познание человеком. Это возможно в принципе потому, что Вселенная с помощью одной из своих частей (человека) познает не нечто внешнее и чуждое ей, а самое себя. По своей сути человеческое познание – это познание Вселенной самой себя через саму себя. Как отмечал известный английский астрофизик Дж. Джинс, после появления человека разумного будущий ход развития Вселенной стал частично зависеть уже от деятельности людей. Знаменитый физик XX в. Дж. Бом и известный космолог А. Д. Линде [6] подчеркнули необходимость включения сознания в качестве одной из переменных в космологические уравнения, иначе описание Вселенной будет заведомо неполным. В результате сегодня, как никогда ранее, изучение Вселенной и изучение сознания стали неразрывно связаны друг с другом, и прогресс в одной из этих областей уже во многом зависит от открытий в другой. В частности, вполне возможно, что после создания единой теории физических полей (слабых, сильных, электромагнитных, гравитационных) следующим этапом интегрального подхода к познанию материи

станет органическое включение в физическую науку теории сознания. Известный отечественный математик В. В. Налимов отмечал, что у современного человечества появилась реальная «надежда на возможность построения “сверхъединой” теории поля, объединяющей оба мира – физический и семантический» [3, с. 49; 7]. В частности, без наличия такого единства невозможно понять тот фундаментальный факт, что наблюдаемая нами Вселенная устроена максимально экономным образом, начиная от микромира и кончая мегамиром. А эмпирически фиксируемую основу этой экономности обеспечивают два главных фактора: фундаментальные константы Вселенной и её законы. Существует несколько вариантов (версий) чёткой формулировки антропного принципа [2, с. 53; 7]. Мы предлагаем следующую формулировку антропного принципа: «Информационный процесс как относительно самостоятельная реальность неизбежно должен был возникнуть во Вселенной, и, однажды возникнув, он стал играть существенную роль в дальнейшей её эволюции».

Введение антропного принципа в современную космологию отнюдь не требует обязательного признания Бога как некоего трансцендентного существа, находящегося вне материальной реальности. Мы считаем, что для описания её возникновения, эволюции и современного состояния достаточно наличия двух основных факторов: 1) существования идеального, логически непротиворечивого мира возможностей; 2) его частичной реализации в форме наблюдаемой материальной действительности. Опираясь на эти два фактора, наука достаточно успешно справляется с описанием мегамира, его возникновения, эволюции и законов функционирования как сверхсложной, самоорганизованной и стабильной системы. Однако признание Бога абсолютно необходимо для объяснения появления человека не просто как познающего субъекта, но и как существа, смысл жизни которого определяется множеством универсальных духовных ценностей (этических, эстетических, экзистен-

циальных). Следование этим ценностям возвышает человека не только над другими живыми существами, но и над материальной Вселенной в целом, придавая особый смысл существованию человека как причастного к трансцендентной и вечной реальности. Причастность к ней гарантирует человеку бессмертие и надматериальный характер его бытия. Человек так же нуждается в Боге, как Вселенная в Человеке.

Выводы

1. В современной космологии существует две альтернативные теории мегамира: теория холодной Вселенной и теория Большого взрыва (теория горячей Вселенной). Теория холодной Вселенной является усовершенствованной моделью Вселенной классической науки, согласно которой Вселенная не имеет начала, она вечна, бесконечна в пространстве и стабильна. Дополнением к модели Вселенной классической науки явилось демонстрация того, что концепция холодной Вселенной вполне совместима с основными принципами и неклассической физики (СТО, ОТО, квантовая механика).

2. Концепция Большого взрыва в своих основных утверждениях о мегамире полностью противоречит концепции Холодной Вселенной. Она утверждает, что наша физическая Вселенная имеет начало, существует конечное время, имеет конеч-

ный, но всё время расширяющийся объём, вектор (направленность) своей общей эволюции, основу которого составляет антропный принцип. Его содержание составляет утверждение, что главной целью эволюции Вселенной является порождение сознания. Сознание Вселенной есть самопознание Вселенной через одну из своих частей, которой являются различные формы органической материи и, прежде всего, такой вид наиболее развитых живых организмов, как люди. С возникновением людей Вселенная стала системой с рефлексией на основе обратной связи. Это даёт ей дополнительный ресурс самоорганизации и более экономного существования.

3. Главными преимуществами теории горячей Вселенной по сравнению с моделью холодной Вселенной являются её логическая непротиворечивость и большая предсказательная сила. Именно это послужило основой её принятия в качестве современной стандартной космологической теории.

4. Создание теории горячей Вселенной и последующее её принятие научным сообществом в качестве наиболее вероятной гипотезы превосходит по своей мировоззренческой значимости смену в Новое время геоцентрической системы мира на гелиоцентрическую систему.

Статья поступила в редакцию 21.04.2022.

ЛИТЕРАТУРА

1. Большое, малое и человеческий разум. Спор о физическом мире и мире идей / С. Хокинг, Р. Пенроуз, А. Шимони, Н. Картрайт; пер. А. В. Хачояна. СПб.: Амфора, 2008. 208 с.
2. Гейзенберг В. У истоков квантовой теории: сборник / пер. И. А. Акчурина. М.: ТайдексКо, 2004. 400 с.
3. Каменев А. С. Современное естествознание: понятия, термины, персоналии. М.: Вузовская книга, 2006. 716 с.
4. Лебедев С. А., Пискун Е. С. Научная картина мира и её эволюция [Электронный ресурс] // Гуманитарный вестник. 2021. № 4 (90). URL: <http://hmbul.ru> (дата обращения: 10.04.2022).
5. Лидсей Дж. Рождение Вселенной / пер. В. С. Мурзина. М.: Весь мир, 2005. 200 с.
6. Линде А. Д. Физика элементарных частиц и инфляционная космология. М.: Наука, 1998. 321 с.
7. Налимов В. В. Разбрасываю мысли. В пути и на перепутье. М.: Прогресс-Традиция, 2000. 344 с.

REFERENCES

1. Hawking S., Penrose R., Shimony A., Cartwright N. The Large, the Small and the Human Mind (Rus. ed: Hachoyan A. V., transl. Bol'shoe, maloe i chelovecheskii razum. Spor o fizicheskom mire i mire idei. St. Petersburg, Amfora Publ., 2008. 208 p.).
2. Heisenberg W. K. Collection of Works (Rus. ed.: Akchurin I. A., transl. U istokov kvantovoi teorii: sbornik [At the Origins of Quantum Theory: Collection]. Moscow, TaideksKo Publ., 2004. 400 p.).

3. Kameney A. S. *Sovremennoe estestvoznaniye: ponyatiya, terminy, personalii* [Modern Natural Science: Concepts, Terms, Personalities]. Moscow, Vuzovskaya kniga Publ., 2006. 716 p.
4. Lebedev S. A., Piskun E. S. [Scientific Picture of the World and its Evolution]. In: *Gumanitarnyi vestnik* [Humanitarian Bulletin], 2021, no. 4 (90). Available at: <http://hmbul.ru> (accessed: 10.04.2022).
5. Lidsey J. E. The Bigger Bang (Rus. ed.: Murzin V. S., transl. *Rozhdenie Vselennoi*. Moscow, Ves' mir Publ., 2005. 200 p.).
6. Linde A. D. *Fizika elementarnykh chastic i inflyacionnaya kosmologiya* [Elementary Particle Physics and Inflationary Cosmology]. Moscow, Nauka Publ., 1998. 321 p.).
7. Nalimov V. V. *Razbrasyvayu mysli. V puti i na pereput'e* [I Scatter my Thoughts. On the Road and at the Crossroads]. Moscow, Progress-Tradiciya Publ., 2000. 344 p.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРЕ

Лебедев Сергей Александрович – доктор философских наук, профессор, главный научный сотрудник философского факультета Московского государственного университета имени М. В. Ломоносова;
e-mail: saleb@rambler.ru

INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

Sergey A. Lebedev – Dr. Sci. (Philosophy), Professor, Chief Researcher, Department of Philosophy, Lomonosov Moscow State University;
e-mail: saleb@rambler.ru

ПРАВИЛЬНАЯ ССЫЛКА НА СТАТЬЮ

Лебедев С. А. Основные концепции вселенной и их философские основания // Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Философские науки. 2022. № 2. С. 49–60.
DOI: 10.18384/2310-7227-2022-2-49-60

FOR CITATION

Lebedev S. A. The Basic Conceptions of the Universe and their Philosophical Foundations. In: *Bulletin of Moscow Region State University. Series: Philosophy*, 2022, no. 2, pp. 49–60.
DOI: 10.18384/2310-7227-2022-2-49-60