

ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ МЕТОДОЛОГИЧЕСКИХ ФУНКЦИЙ ФИЛОСОФИИ НАУКИ В КОСМОЛОГИИ*

А.Л.Симанов

Рассматриваются возможности философии науки в решении фундаментальных проблем космологии. Обосновывается тезис, согласно которому антропный космологический принцип не имеет ни конкретно-научного, ни философского содержания, представляя собой лишь некое метафизическое предположение.

Ключевые слова: космология, философия науки, функции философии науки, антропный принцип, метафизика.

Для развития философии науки и ее методологических функций важное значение имеют конкретно-научные фундаментальные исследования, приводящие к получению новых знаний о наиболее общих законах бытия, т.е. исследования, проводимые фактически на стыке конкретных наук, философии науки, порой приобретаая метафизическое звучание. К такого рода исследованиям можно отнести и космологические исследования, которые позволяют строить гипотезы относительно природы и развития пространственно-временного континуума, создавать модели Вселенной, наконец, выяснять законы, относящиеся к наиболее интимным сторонам бытия. Теоретические представления в области космологии и их философское осмысление оказываются неразрывно связанными. От характера их истолкования в определенной степени зависит решение основного вопроса философии. Этим определяется тот факт, что во многих философских системах космологические теории, осмысление соответствующих проблем бытия мироздания, занимают центральное место, составляя одну из важнейших частей онтологии.

Создание релятивистской и квантовой физики, неевклидовой геометрии, новые эмпирические данные разрушили классические представления о мире. Развитие современной науки привело к тому, что сейчас перед нами поставлена проблема множественности моделей Вселенной и множественности вселенных, проблема выбора из множества гипотез

* Публикация подготовлена в рамках поддержанного Российским гуманитарным научным фондом научного проекта № 13-23-01015.

и внутренне логически непротиворечивых теорий о строении мира такой, которая наиболее полно соответствует эмпирическим данным и сложившейся познавательной ситуации.

Исследования, связанные с разработкой концепции «Великого объединения», позволяют в известной мере решить эту проблему. Они привели к появлению моделей Вселенной, более детально, чем любые другие, рассматривающих поведение Вселенной во времена, максимально близкие к «Большому взрыву», и даже до него. Эти модели, в которых в той или иной мере учитываются квантовые эффекты, связаны с так называемым сценарием ускоренно раздувающейся Вселенной и *M*-теорией. Исследования в данных направлениях, несомненно, имеют большое эпистемологическое значение, особенно в контексте реализации методологических функций философии науки.

Предшествующие модели Вселенной, при всех их достоинствах, как известно, не разрешили ряд весьма фундаментальных проблем, в том числе непосредственно связанных с методологией исследования. Одной из таких проблем является проблема сингулярности. Вторая проблема связана с геометрией пространства. Не решается и проблема размерности пространства. Очень важна и проблема однородности Вселенной на больших масштабах. Недостаточно убедительны в эмпирическом и методологическом планах варианты решения проблемы барионной асимметрии. Результаты исследований всех названных (и многих неназванных) проблем являются ключевыми для выбора модели Вселенной, в частности, и Мира в целом, своеобразным «пробным камнем», на котором проверяется степень адекватности существующих моделей. В настоящее время в известной степени решение их представляется возможным в процессе сравнительного анализа возможностей эмпирической (прямой или косвенной) проверки результатов и предсказательных возможностей исследований, ведущихся в рамках попыток создания *M*-теории, петлевой квантовой гравитации, различных суперструнных подходов и др.

Здесь возможны аналогии с успехами, достигнутыми единой теорией слабых и электромагнитных взаимодействий, которые во многом были обусловлены введением в теорию так называемого скалярного поля ϕ . Истины ради следует сказать, что это поле непосредственно еще не обнаружено. Однако несмотря на это представления о нем широко используются физиками, т.к. именно общие физические закономерности потребовали введения этого поля в теорию. И сейчас скалярное поле наряду с другими физическими полями выступает одной из составных частей современной физической картины мира.

Здесь мы имеем пример введения в теорию понятий и представлений, которые экспериментально непосредственно не идентифицируются и, соответственно, не верифицируются, а подтверждаются в лучшем случае косвенно. Эта тенденция стала свойственной всему естественнонаучному познанию, и, видимо, ее можно характеризовать как методологическую закономерность, требующую вводить в естественнонаучную теорию понятия и представления, не имеющие объективных референтов или не находящие их себе одновременно (либо еще раньше) с введением в теорию. Романтическое время развития науки, когда сначала открывали явление или новый объект, а затем «приписывали» им название и включали через это название в теорию, безвозвратно прошло. Как показывает история применения таких понятий в физических теориях, они занимают промежуточное положение между понятиями, имеющими референты в объективной реальности, и пустыми терминами: референты не обнаружены, но тем не менее понятия имеют физический смысл. Весьма существенен тот факт, что понятия такого рода приходят не из философии, как это было, например, с абсолютным пространством и абсолютным временем в классической механике, а являются результатом конкретно-научных исследований. Последнее не относится к концептуальным представлениям теории, которые могут формироваться и входить в теорию в виде философских или метафизических гипотез. В этом случае мы имеем один из элементов механизма реализации методологической функции философии науки в научном познании, связанный с конструктивной ее формой, но более обобщенной, чем в классических вариантах построения физических теорий. Такая обобщенность обусловлена методологическим функционированием уже не отдельных философских принципов и законов, а философских концептуальных представлений, входящих в теорию как философские гипотезы. В максимальной степени это проявляется в космологии [1]. Причем в последнем случае развитие учения о причинности в философском аспекте оказывает сейчас революционизирующее воздействие на решение проблем космологии, особенно проблем сингулярности, связанных прежде всего с нарушением классической причинности при пересечении границы сингулярности.

Несомненно, развитие науки позволит выбрать наиболее адекватную модель нашей Вселенной. Однако уже сейчас, пользуясь современными физическими и философскими представлениями, можно отбросить модели, допускающие только креационистское толкование, отбросить всякие идеи об абсолютном начале времени, мира. Разумеется, философия науки не может, не имеет права сама делать выбор конкретной мо-

дели мира. Это дело частных наук. Но лишь на основе соответствующей философской системы, соответствующей методологии существует возможность отказаться от путей, ведущих в религиозный и эпистемологический тупик. Философские и общенаучные соображения требуют более строгого подхода к моделям. Это важно еще и потому, что принятая модель в дальнейшем определяет и мировоззренческие выводы: религиозные, метафизические или материалистические.

Кроме того, методологическая функция философии науки обладает нормативно-регулятивной возможностью по отношению к формированию и развитию теории. Эта возможность реализуется в выработке и функционировании образцов-норм, в которых закрепляется оптимальная форма организации теории и направление исследования в пределах этой теории. Выводы космологии базируются на законах физики и данных наблюдательной астрономии, а также в известной степени на философских принципах (в конечном счете – на всей системе знаний). Важнейшим методологическим принципом философского порядка в космологии является положение, согласно которому законы природы, установленные на основе изучения ограниченной части Вселенной, могут быть экстраполированы на всю Вселенную. Этот принцип вытекает из философских принципов материальности мира и его познаваемости, а также из принципа всеобщего универсального взаимодействия. Отказ от любого из этих положений приводит к теоретическим затруднениям и ложным конкретно-научным методологическим посылкам.

Таким образом, методологическая функция философии науки применительно к космологии реализуется в конструктивной и нормативно-регулятивной формах, т.к. космология с самого начала вынуждена использовать внетеоретические (и даже метафизические) положения именно в силу предельной общности понятий, лежащих в ее основании. Это, однако, не означает, что космология включает эти понятия в свою структуру в их философском виде. Вхождение философских категорий, принципов и законов в концептуальный аппарат космологии определяется ее спецификой. Так, например, космология вычленяет физико-геометрические свойства пространства-времени, принцип всеобщего и универсального взаимодействия применяется лишь к явлениям, происходящим в пределах светового конуса и др.

В то же время содержание философско-научных представлений обуславливает их нормативно-регулятивную форму. Но они входят в теорию через научную картину мира, которая определяет с помощью этих представлений методологию конкретного исследования, возможное

и запрещенное в исследовании. Причем чем корректнее конкретизация философских положений, тем корректнее конструктивная и нормативно-регулятивная формы реализации методологической функции философии науки. Эти рассуждения можно отнести и к прогностической форме реализации методологической функции философии. Весьма показательным в этом плане является использование принципа причинности в космологии в контексте включения в ее исследования квантовой методологии в рамках великого объединения. Так, не считаются удачными те представления, которые приводят к нарушению принципа причинности, даже если они и обладают математическим формализмом, имеющим удовлетворительные следствия для дальнейшего развития теории. Отсюда вытекает требование поиска соответствующих конкретно-теоретических представлений с формализмом, отвечающим принципу причинности, но в силу квантовых эффектов – неклассической интерпретации этого принципа. И здесь следует отметить, что развитие философских представлений должно не просто и не только следовать за развитием естественнонаучных теорий, но и опережать его. В противном случае философия будет выступать методологией научного познания «постфактум», следуя за развитием науки на уровне обобщения конкретно-научных достижений. В современных условиях для философии науки этого явно недостаточно. Она должна не только обобщать, но и, в определенных пределах, направлять развитие научного познания, предоставляя ему соответствующую методологическую базу, что особенно важно для исследований в области космологии.

В контексте данной статьи представляется целесообразным обратиться к истории так называемого антропного космологического принципа (АП), статус, роль и содержание которого – широко дискутируемые до сих пор проблемы как в конкретных науках (физике, астрономии, космологии, биологии), так и в философии науки. Традиционно выделяют слабый АП и сильный АП. Б. Картер ввел их формулировки, ставшие в известном смысле каноническими: наше положение во Вселенной с необходимостью является привилегированным в том смысле, что оно должно быть совместимо с нашим существованием как наблюдателей» (слабый АП); Вселенная (и, следовательно, фундаментальные параметры, от которых она зависит – а она от них зависит? Скорее всего, природа и структура Вселенной определяет эти параметры – А.С.) должна быть такой, чтобы в ней на некотором этапе ее эволюции допускалось существование наблюдателей (сильный АП) [2].

Не ставя перед собой претенциозной цели проанализировать в каком-либо полном объеме дискуссию, до сих пор идущую вокруг АП,

доводы его сторонников и противников, я предполагаю выделить в общих чертах эпистемологических и онтологических аспекты АП и на этой основе определить его значимость и его возможное место в системе научных принципов.

В современной своей формулировке АП связывают с так называемой гипотезой больших чисел (ГБЧ), высказанной П. Дираком. ГБЧ характеризует фактически соотношение фундаментальных физических констант. Исследуя проблему фундаментальных физических постоянных, таких как, например, гравитационная постоянная, Дирак предположил, что их величины обусловлены возрастом фридмановской вселенной. Это предположение следует из анализа двух больших чисел: $N_1 = t_0/e^2/m_e c^3 \approx 6 \cdot 10^{39}$ (t_0 – возраст Вселенной, e – заряд электрона; m_e – масса электрона, c – скорость света) и $N_2 = e^2/Gm_e m_p \approx 2,3 \cdot 10^{39}$ (G – гравитационная постоянная, m_p – масса протона). В первом случае мы имеем соотношение между возрастом Вселенной и временем пробега светом расстояния, равного радиусу электрона, во втором – соотношение между силой электрического взаимодействия электрона и протона и силой гравитационного взаимодействия этих частиц. Видно, что $N_1 = N_2$. Мало того, $N_1 = N_2 = N^{1/2} = 4 \cdot 10^{32}$. Но t_0 – величина изменяющаяся. Тогда изменится и N_1 . Если же настаивать на равенстве N_1 и N_2 , то надо признать, что и N_2 – изменяющаяся величина. Однако до этого считалось, что G , m_e , m_p и e – постоянные величины, значит, N_2 – величина постоянная. Для того чтобы N_2 изменялась, Дирак предположил, что $G \sim 1/t$, и назвал все это гипотезой больших чисел. Отсюда ясно, что указанные большие числа связаны с возрастом Вселенной и, следовательно, между собой.

Р. Дикке предложил в 1961 г. другое объяснение совпадения больших чисел, отбросив идею изменения физических постоянных, в том числе и G , и попытавшись понять, в чем выделенность нашей Вселенной, для которой характерно такое совпадение. Проведя соответствующий анализ, он сделал вывод, что не существуй это совпадение, не будут существовать и физики, размышляющие над данной проблемой. Дело в том, что только при совпадении больших чисел возможно существование нашего мира. От ГБЧ делается переход к биологическим явлениям, их природе: физические константы таковы, что они определяют условия, при которых появляется «наблюдатель». С этим тезисом можно было бы согласиться без каких-либо комментариев, если бы далее не делались выводы, приводящие в конечном итоге к АП. Причем, на мой взгляд, эти выводы и рассуждения, связанные с ними, носят преимущественно умозрительный, метафизический характер, так как они онтологически не

обоснованы, либо, в лучшем случае, обоснованы слабо. Попытаемся показать это, отметив, что любое онтологическое обоснование, связанное с онтологическим содержанием понятия, принципа, закона, предполагает соотнесение этого понятия, принципа, закона с реально либо потенциально существующими процессами (в последнем случае потенциальность означает реальную возможность существования процесса при создании соответствующих условий), иначе говоря, с эмпирической, прямой или косвенной, подтверждаемостью.

АП не соотносится с какими-либо конкретными природными процессами либо группой таких процессов. Действительно, науке (во всяком случае – современной) неизвестны процессы, в силу которых существование Вселенной обусловлено существованием «наблюдателей» (так и хочется провести параллель с гегелевской концепцией пространства, в соответствии с которой оно есть продукт развития абсолютного духа!). Что касается соотношения фундаментальных констант, то не оно определяет вид Вселенной, как утверждают большинство сторонников АП, а сама Вселенная и процессы, происходящие в ней, определяют значения этих констант. К сожалению, данный факт упускают из виду и критики АП. Так, например, Д.Я. Мартынов, критически анализируя АП, утверждает, что «числа эти таковы, каковы они есть, и они определяют материальный мир, нас окружающий» [3]. Высказывания такого рода, сделанные, может быть, в пылу полемики со сторонниками АП, вряд ли могут служить правильной оценке АП.

При обсуждении АП следует учесть и тот факт, что ГБЧ трактует взаимосвязь констант, не учитывая, что любое изменение той или иной константы должно вызывать и изменения законов, связанных с ней, и наоборот, что приводит к новому миру. Но изменения такого рода, видимо, фиксировать наблюдателю будет чрезвычайно сложно, так как они вызовут (в лучшем случае) изменения и самого наблюдателя. Противники этого тезиса могут сказать, что сравнение прошлого с настоящим решает данную проблему, особенно если изменения происходят не мгновенно, а с ограниченной скоростью. Однако здесь можно возразить, что такое высказывание правомерно для изменений, не затрагивающих качественно и количественно состояние известной нам Вселенной, в то время как изменения констант связаны именно с качественными и количественными изменениями мира. Но предположим, что изменения имеют локальный характер. В таком случае в области, затронутой изменением, мы будем иметь качественно и количественно иную физику (и, естественно, биологию и психологию), чем вне ее, и она, эта область, «уйдет»

от нас в сингулярность в смысле ее познания (в крайнем случае), либо заставит нас разработать новую теорию, применимую в ее пределах, и с особой остротой поставить проблему природы констант. Собственно говоря, на мой взгляд, наличие космологической сингулярности подтверждает сказанное мною выше и подрывает утверждения об уникальности нашей Вселенной, а тем самым – и сам АП.

Еще одно возражение, связанное с онтологическим аспектом АП, сводится к тому, что, кроме человека, «мерой всех вещей» можно взять и любой другой достаточно большой масштаб, начиная с атома, а, может быть, и с известных нам элементарных частиц, существование которых обусловлено теми же фундаментальными процессами, что и существование человека. Следует отметить, что эти фундаментальные свойства и процессы пока не могут быть объяснены посредством известных нам законов природы, и большинство из них постулируется в физических теориях (например, топологические и порядковые свойства пространства-времени). Разумеется, условия, при которых может существовать человек, более жесткие, чем условия существования других объектов Вселенной. Но это лишь подтверждает отсутствие его избранныости: чем больше зависимость существования объекта от условий, его окружающих, тем меньшая вероятность его возникновения из потенциальной возможности, но и тем меньшая возможность воздействия на это окружение, не боясь ответных репрессий с его стороны. Познавая окружающий мир, человек все более усиливает свою зависимость от него, от процессов, происходящих в нем, как раз в силу осознания хрупкости своего существования не только как индивида, но и как вида. Воистину, как говорил Экклезиаст, познание умножает страдание.

Таким образом, можно сделать вывод, что в онтологическом отношении АП в лучшем случае слабо обоснован, и более похож на так называемые «пустые термины», которые характерны для гносеологической интерпретации. В эпистемологическом отношении введение АП дает нам некий масштаб, ориентир в решении проблемы выбора космологических моделей. И здесь он может играть роль слабого методологического принципа, регулятива, позволяющего отбрасывать те модели нашего мира, которые, имея теоретический и логически непротиворечивый смысл, противоречат тем не менее АП. Такого рода возможности есть и у «пустых терминов» [4]. Его ограниченность, слабость вызвана, с одной стороны, тем, что он не позволяет решать проблему «возможных миров» в полном объеме, т.е. тех миров, где существуют другие физические законы, с другой стороны, АП не позволяет предсказывать законы и структуру реальности за

пределами космологической сингулярности. Конечная причина такой слабости – в отсутствии его онтологической убедительности и эпистемологической обоснованности. Поэтому невозможно, по моему мнению, утверждать, что «учет антропологического принципа должен составлять существенный элемент предсказаний реальных космологических ситуаций» [5]. Предсказание, основанное на АП, должно обязательно требовать существование в «возможных мирах» наблюдателя, что, строго говоря, для этих миров совсем необязательно. И даже выход человека в такой мир, либо контакт его (наблюдаемый) с нашим миром не подтверждает АП, так как знание законов «возможного мира» позволит человеку уберечься от его разрушающего влияния, если таковое существует. В то же время гибель человечества при таком контакте не означает гибели миров.

АП – просто удобное для некоторых исследователей метафизическое средство познания, введенное как гипотеза *ad hoc* в силу известной ограниченности наших знаний о человеке и Вселенной, о месте человека в ней. Преувеличение его возможностей и роли в научном познании может привести к абсолютизации и сакрализации фундаментальных констант и фундаментальных свойств мира вместо раскрытия их природы.

Примечания

1. См., напр.: *Владимиров Ю.С.* Метафизика. – М.: Бинوم. Лаборатория знаний, 2002.
2. См.: *Картер Б.* Совпадение больших чисел и антропологический принцип в космологии // *Космология: теории и наблюдения.* – М., 1978. – С. 372.
3. *Мартынов Д.Я.* Антропный принцип в астрономии и его философское значение // *Вселенная, астрономия, философия.* – М., 1988. – С. 64.
4. См.: *Симанов А.Л.* Методологическая функция философии и научная теория. – Новосибирск: Наука, 1986. – С. 113-115.
5. *Зельманов А.Л.* Проблема экстраполябельности, антропологический принцип и идея множественности вселенных // *Вселенная, астрономия, философия.* – М., 1988. – С.78.

Дата поступления 01.06.2013
Институт философии и права
СО РАН, г. Новосибирск
simanov@philosophy.nsc.ru

***Simanov, A.L.* The methodological function of philosophy in cosmology: its specifics in realization**

The paper considers potential of philosophy of science in solving basic problems of cosmology. It gives proof to the proposition that the anthropic cosmological principle has neither specific scientific content nor philosophical one but is merely a metaphysical hypothesis.

Keywords: cosmology, philosophy of science, functions of philosophy of science, the anthropic principle, metaphysics.