

СОВРЕМЕННАЯ КОСМОЛОГИЯ В ОБЩЕФИЗИЧЕСКОМ И ФИЛОСОФСКОМ АСПЕКТАХ

Б.М. Моисеев

В статье критически проанализированы основополагающие принципы современной космологии. Показано, что космология основана на субъективной интерпретации астрономических наблюдений. Она открыта для математического развития, но не допускает дискуссий по ключевым проблемам, связанным с физическими основами теории. Это снижает значимость космологических достижений и делает современную космологию уязвимой в методологическом смысле.

Ключевые слова: физика, космология, философия, наблюдение, интерпретация, методология

Введение

Релятивистская космология родилась на основе общей теории относительности (ОТО) в 1917 г., когда А. Эйнштейн предложил статическую, но замкнутую космологическую модель [1]. Если уравнения ОТО применить не к локальным областям пространства, а к Вселенной в целом, то это позволяет теоретически исследовать Метагалактику как единую материальную систему [2]. Эйнштейн рассматривал вначале только стационарные решения своих уравнений, но А.А. Фридман и В. де Ситтер указали на возможность нестационарных решений, которые допускают, что Вселенная расширяется. Расширение может смениться сжатием (*замкнутая модель*) или оставаться вечным (*открытая модель*) в зависимости, как показывает модель, от значения средней плотности ρ материи во Вселенной. Если $\rho > \rho_{\text{крит}} \approx 10^{-29}$ г/см³, то расширение сменится сжатием с возможным в дальнейшем повторением цикла (*модель пульсирующей Вселенной*). Если $\rho < \rho_{\text{крит}}$, то расширение будет вечным, хотя и будет замедляться.

Вопрос о развитии Вселенной во времени и в пространстве существовал всегда, но в новейшее время он был стимулирован открытием в 1914 г. сдвигов частот в спектрах далеких галактик, которое сделал

В. Слайфер [4]. Смещения линий в спектрах интерпретировались как следствие эффекта Доплера, – в то время не знали о других возможных причинах смещения спектральных линий. Экстраполяция расширения в прошлое привела к гипотезе Большого взрыва (БВ), согласно которой все наблюдаемые объекты Вселенной примерно $t \approx 15 \cdot 10^9$ лет назад находились в одной сингулярной точке пространства. Произошел взрыв, и с тех пор материя расширяется. Причины взрыва не обсуждаются.

Из теории следует, что начальная стадия БВ сопровождалась мощным излучением, температура которого постепенно, по мере расширения уменьшалась, и в настоящее время, по расчетам Г.А. Гамова, должна составлять $T \approx 6$ К. Когда в 1965 г. А. Пензиас и В. Вильсон обнаружили микроволновое фоновое излучение из космоса, оно было интерпретировано как *реликт* БВ, хотя температура его оказалась ниже расчетной – $T \approx 2,7$ К.

Концепция БВ базируется на математических идеях, – в этом смысле она непротиворечива и формально согласуется с результатами некоторых наблюдений. Однако общезначимая и философская интерпретации модели БВ не так просты. Концепция содержит детали, *не понижаемые* в общезначимом аспекте и *противоречащие* материалистическому мировоззрению. В данной статье рассматривается часть из них.

Общезначимые аспекты

1. Если отвлечься от математических игр, различающих понятия *бесконечность* и *безграничность*, то можно заметить, что истинный радиус Метагалактики R' должен быть по крайней мере в 2 раза больше наблюдаемого радиуса R , так как нет никаких экспериментальных данных, позволяющих размещать Солнце на краю Вселенной [4]. Более того, последовательное применение концепции БВ приводит к заключению, что мы в центре Вселенной. Но если $R' \approx 2R$, то при постоянной скорости расширения возраст Вселенной должен быть вдвое больше принятого, т.е. $t' \approx 30 \cdot 10^9$ лет.

Для того чтобы снять противоречие, расширение некоторое время считали замедляющимся, что уменьшает расчетный возраст Вселенной. Однако сравнительно недавно, в связи с совершенствованием технической базы астрофизических наблюдений, были обнаружены области и объекты, удаленные настолько, что в рамках стандартной космологии БВ их в принципе не должно быть. Совершенно естественным следует считать такой вариант развития науки, когда несоответствие между тео-

рией и экспериментом стимулирует критический анализ и возможный пересмотр базиса теории. Если здание рухнет, то в первую очередь надо укреплять не стены или крышу, а фундамент. Но сомнения в фундаменте гипотезы не возникли или были успешно подавлены. Наблюдения интерпретированы в пользу расширяющейся Вселенной, но расширяющейся не с замедлением, а с *ускорением*.

В смеси фантазий и расчетов всегда можно найти то, что не противоречит наблюдениям, но убеждает не формализм, сопровождаемый эмоциями, а логическая аргументация, основанная на фактах. В данном случае найден математический выход из противоречия при полном отсутствии физической аргументации.

2. В последнее время обнаружены взаимодействующие между собой объекты с разным красным смещением [5]. Взаимодействие говорит о близости расстояния между объектами или о примерно равной их удаленности от Солнечной системы. Если причина красного смещения – космологическое разбегание, то смещение спектральных линий от равноудаленных объектов должно быть одинаковым. Наличие 38 объектов с несогласующимся красным смещением в 24 галактиках заставило астрофизика Х. Арна выступить против доплеровской интерпретации [6].

3. Профессор В.Я. Бриль [7] подверг аргументированной критике распространенное мнение о том, что наличие *реликтового излучения* якобы подтверждает модель БВ. Если и был взрыв, то центральные области Вселенной могли излучать только на начальной стадии БВ. Если бы они излучали и сегодня, то излучение уже нельзя было бы назвать реликтовым. Но тогда часть пространства, содержащего *реликтовые* фотоны, имеет форму шарового слоя толщиной много меньше размера Метагалактики, и этот слой удаляется от центра со скоростью c для любого наблюдателя внутри Метагалактики. Следовательно, наблюдать реликтовые фотоны невозможно, так как они вне горизонта видимости. Отразиться фотонам не от чего: в занимаемой ими части пространства, наблюдаемой сегодня, вещества еще не было. Следовательно, если БВ и был, то микроволновое фоновое излучение не имеет к нему никакого отношения, так как реликтовое излучение внутри Метагалактики в принципе ненаблюдаемое.

4. Анализируя экспериментальный и наблюдательный материал, можно утверждать, что корреляционная связь установлена лишь между уровнем красного смещения и расстоянием до источника излучения.

Связь между космологическим красным смещением и эффектом Доплера не зафиксирована, – это всего лишь гипотеза. Наличие даже одного удаленного источника излучения без красного смещения уже подвергает сомнению гипотезу, претендующую на роль закона, но таких источников в космическом пространстве достаточно много. Часть галактик на границе видения не проявляет эффекта красного смещения. Существуют галактики с фиолетовым смещением; например, фиолетовое смещение имеет свет от звезд туманности Андромеды. В нашей галактике есть источники света и с большим эффектом красного смещения, например пульсар SS-433. Еще один пример: когда комета Галлея, приближаясь к Солнцу в 1988 г., впервые была зарегистрирована оптическими приборами, отраженный ею свет имел четко выраженный красный оттенок [8]. При приближении к Солнцу сила света возросла, а красный оттенок исчез. Этот эффект заслуживает пристального внимания.

5. Когда в 1929 г. Э. Хаббл открыл примерную пропорциональность между расстояниями до галактик и величинами красных смещений линий поглощения в их спектрах, первая интерпретация открытого им закона основывалась на представлении о разбегании галактик и расширении Вселенной. Несмотря на то что в том же году А.А. Белопольский (СССР) и Ф. Цвикки (США) независимо друг от друга указали на возможность объяснения закона красных смещений эффектом потери энергии фотонами [9], первоначальное объяснение Хаббла легло в основу релятивистской системы мира. Хаббл не был этим удовлетворен и проявил упорство в поиске истины. В 1931 г. в работе, выполненной совместно с М. Хьюмасоном, он уточнил понятие *скорость*, предложив считать ее величиной *кажущейся* [10]. В 1936 г. Хаббл получил первые наблюдательные факты, свидетельствующие о нескоростной природе космологического красного смещения, и сделал вывод: «...В теории до сих пор продолжается релятивистское расширение Вселенной, хотя наблюдения и не позволяют установить характер расширения» [11]. Современные банки данных по квазарам содержат уже тысячи наблюдательных фактов, противоречащих скоростной интерпретации космологического красного смещения [12], но математический мир космологии настолько увлекателен, что от анализа каких-то *противоречащих наблюдений* проще всего отмахнуться.

6. Если признать гипотезу БВ истинной, то мы должны сегодня наблюдать Вселенную на всех этапах ее развития с момента возникнове-

ния [13]. Солнце, Земля – это относительно настоящее. Объекты, удаленные на 10–15 млрд световых лет и наблюдаемые на Земле сейчас, должны быть в самом начале БВ. По мере удаления от Земли должны проследиваться все этапы развития в порядке, пропорциональном удаленности от Земли. Это относится и к структуре галактик, но такой порядок не обнаруживается. Более того, открыта ячеисто-сотовая структура размещения галактик, что никак не вписывается в гипотезу БВ.

В Солнечной системе и в локальной группе ближних галактик красного смещения нет. У далеких галактик смещение большое, и чем дальше галактика, тем оно больше [14]. Можно предположить, что свет от удаленных галактик краснеет потому, что проходит через искажающие факторы. Следует по возможности изучать искажающие факторы красного смещения хотя бы в ближнем космосе, и это будет настоящая наука. Одна из вероятных причин красного смещения представлена в работе Л. Манделя и Э. Вольфа: «...Для динамического рассеяния или, более точно, для рассеяния на случайных средах, для которых отклики на падающее поле варьируются не только в пространстве, но и во времени, в рассеянном свете могут появиться спектральные компоненты, которых не было в падающем свете. В частности, такой процесс может привести к большим сдвигам линий. При определенных условиях изменения в спектре, которые возникают таким способом, могут имитировать эффект Доплера, даже несмотря на то, что источник, рассеиватель и наблюдатель покоятся друг относительно друга» [15].

7. По мере развития аппаратных средств и удаления горизонта видения обнаруживались все более и более удаленные галактики. Красное смещение излучения от таких галактик соответствует сверхсветовым скоростям разбегания. Чтобы избежать внутренних противоречий в теории, постоянную Хаббла приходилось корректировать [16]. Однако делать это постоянно неприлично, и потому была предложена модель *расширения с ускорением*. Но если разбегание происходит по инерции, то оно должно замедляться, а не ускоряться, хотя бы из-за сопротивления силовых полей тяготения [17]. При наличии тяготения скорость удаляющихся объектов должна падать, и это не теоретический вымысел, а закон природы. Если же разбегание происходит с ускорением, то оно должно происходить с увеличением энергии Вселенной. Каковы в этом случае механизм и причина увеличения энергии?

По этому вопросу интересно познакомиться хотя бы с гипотезой – но только с гипотезой физической. Однако физических гипотез нет. Ма-

тематиками принято в качестве причины расширения *отрицательное давление*. Но что такое отрицательное давление в физическом аспекте? Не похоже ли это на объяснение степени нагретости тела наличием теплоты, в большей или меньшей степени заполняющего тело? Без разъяснения физического механизма того, что нам *является* в наблюдениях или в опыте, возможно лишь феноменологическое описание, которое ни в коем случае нельзя считать не только *окончательной теорией*, но даже просто *теорией*.

Понятие отрицательного давления – феноменология, и такое объяснение может удовлетворить лишь того, кто мыслит математическими абстрактными категориями. Для математика главное – решить задачу красиво, и чем красивее, тем лучше. Математическое творчество и творчество физическое имеют глубокие различия, и, по-видимому, математикам не следует заниматься не своим делом – придумывать физические интерпретации тому, что они получают *на кончике пера*. Именно так, очень мудро поступил А.А. Фридман, получив нестационарное решение уравнений ОТО. Будучи математиком, он не стал делать физические выводы из своего решения, предоставив это физикам.

Философские аспекты

1. К труднопонимаемым (или непонимаемым в принципе) вопросам можно отнести как минимум еще два. Первый: расширение идет *откуда*? Если был взрыв и есть разбегание материи от места взрыва, то почему это место не наблюдается сейчас, а Вселенная однородна и изотропна? Второй: расширение идет *куда*? *Творение пространства и времени*, как представлено в некоторых попытках ответить на этот ключевой вопрос, не может быть физическим решением. Во-первых, ничто не возникает из ничего, и чтобы что-либо сотворить, надо иметь исходную материю. Из какого же исходного материала осуществляется творение *пространства, времени и материи*? Во-вторых, в отличие от материи пространство и время – не физические субстанции, а всего лишь абстрактные категории мышления. Это понятия логические, а не материальные. *Сотворить пространство и время* можно только созерцательно, за письменным столом теоретика. Многочисленные примеры математических и философских спекуляций о пространстве и времени в каждом конкретном случае подтверждают вечную тягу человечества к иррациональному объяснению наблюдаемых явлений. Наложение иррациональной составляющей на рациональный базис познания имеет место на про-

тяжении всей истории науки, и современный этап ее развития не является исключением.

2. Когда область исследований – вся Вселенная, то заявления о каких-либо *доказательствах* нельзя принимать серьезно. Более того, можно утверждать, что все космологические теории не имеют доказательной базы. В соответствии с одним из базисных положений системного анализа законы функционирования любой системы как целого могут быть изучены лишь наблюдателем внешним, находящимся вне системы. Внутренний наблюдатель может познать лишь частные закономерности. Никому из космологов пока не удалось, да и никогда не удастся, выйти за пределы Вселенной и наблюдать ее извне. Но космология, особенно математическая космология, – это очень благодатная область для математического творчества, и очень легко понять психологию тех, кто с не характерной для науки агрессивностью пропагандирует *математические открытия*. К тому же, творя математические проекты о Вселенной, можно не опасаться, что теория будет опровергнута при жизни автора. «...Великие умы очень предусмотрительно развивают теории, которые трудно проверить», – замечает Г. Андреев [18].

3. У П. Дирака можно прочесть следующее: «...Хаббл обнаружил, что скорость удаления пропорциональна расстоянию...» [19]. Когда о ключевых проблемах науки размышляет ученый мирового уровня, в центре внимания – его мысли, а попутно сообщаемые сведения, как правило, не вызывают сомнений. Но в данном случае именно *попутно сообщаемые сведения* не соответствуют действительности. Хаббл не обнаруживал никакой *скорости удаления*, он лишь вычислил, что красное смещение примерно пропорционально расстоянию до светящегося объекта. Все, что следует далее, – это *одна из возможных интерпретаций*, которая заинтересованными авторами выдается за *результат*, т.е. единственно возможную интерпретацию. Это нечестно по отношению к молодежи – студентам, школьникам, просто читателям научной и популярной литературы, которые, не умея критически проанализировать прочитанное, вынуждены верить автору.

Магия научных званий и титулов способна ввести в оцепенение не только далеких от профессиональной науки читателей, но даже специалистов, занимающихся философией науки. Казалось бы, в принципиально недоказательной области исследований именно философ должен указать новоявленным «Демидургам» – физикам и космологам пределы их

полномочий, но этого не происходит. Занимаясь классификацией, обоснованием, творя новые термины, философы не решаются на *настоящий критический анализ*. Анализируется лишь логика работ, а истоки не подвергаются сомнению. Самая сильная критическая оценка современного состояния космологии, найденная нами в литературе, принадлежит А.Н. Павленко [20]: «стадия эмпирической невесомости теории» – так он назвал состояние квантовой космологии. Это академически корректная критическая оценка, но очень мягкая по сравнению с той, которую следовало бы применить в данном случае.

4. Предмет науки – повторяющиеся явления. Там, где есть единичность, но нет повторения, нет места для науки. Вселенная – не одна из множества, она единственная и уникальная. Хотя для преодоления этого тезиса и придумали понятие *мультиверс* (много параллельных вселенных) [21], все-таки это слишком надуманная, искусственная, оторванная от наблюдаемой реальности гипотеза, чтобы обсуждать ее серьезно. Мы не знаем и, по-видимому, никогда не сможем узнать, как все окружающее нас возникло и в каком направлении развивается, – срок человеческой цивилизации для этого слишком короток. Вселенная «невоспроизводима и неповторима и открыта для интерпретаций, но не сводима к ним» [22]. Изучить можно частности, но не сценарии прошлого и будущего Вселенной как целого. Такие знания не выводимы из имеющихся теорий и фактов, а всегда опираются на скрытые, недоказанные и, более того, недоказуемые постулаты.

Мы более или менее изучили ближний космос и строение Солнечной системы, хотя не знаем многих и многих деталей, касающихся даже этого небольшого уголка Вселенной. Что же можно говорить о большем? Мы видим во Вселенной вращающиеся объекты, но не знаем, есть ли объекты невращающиеся. Есть ли связь между процессом вращения и гравитацией? Возможны ли физические условия для возникновения сингулярностей? Взаимодействуют ли крупные части Вселенной между собой? Почему Вселенная имеет ячеисто-слоистую структуру? Возможны ли процессы самоорганизации в масштабе Вселенной? Почему нет разбегания внутри Галактики или внутри Солнечной системы? Почему мы находимся в зоне, где был центр предполагаемого БВ? Ведь если мы не в предполагаемом центре БВ, тогда по одним направлениям скорость разбегания должна быть больше, чем по другим. Почему в процесс разбегания не втянуты локальные группы ближних к нам галактик?

На эти и многие другие вопросы ответов нет и скорее всего в ближайшие *столетия* не будет. Попытки заменить поиск научных (доказательных) ответов математическим описанием приводят к исходному состоянию невозможности ответить на множество других вопросов. Гордому человечеству следует признать, что существует то, что сегодня недоступно научному познанию и составляет область познания мировоззренческого. А это уже не физика и даже не естествознание, это другая разновидность творчества, вероисповедального в своей основе [23]. Именно такую нишу занимает космология в структуре современной культуры.

Заключение

1. Многочисленные отклонения от закона Хаббла диктуют однозначный вывод: интерпретация красного смещения по Доплеру требует пересмотра.

2. Методы современной космологии выходят за рамки естественно-научной дисциплины, и при классификации наук космология должна быть выделена особой строкой или отнесена к наукам математическим.

3. Факты, *подтверждающие* исключительность современных космологических моделей, неубедительны, противоречивы и неоднозначны, поэтому мнение о том, что теория БВ – *единственно возможная и окончательно установленная*, представляется преждевременным.

4. Существуют и другие модели творения Вселенной, например *инфляционная*, математически красиво стыкующаяся с теорией БВ. Однако на чем бы ни базировались другие модели – на законах квантовой теории, на экспериментальных данных из физики элементарных частиц, на идее фазового перехода уже существующей Вселенной из одного состояния в другое, ни одна из них не может быть фрагментом *научного познания мира*. Причины те же самые: наличие в модели принципиально недоказуемой идеи творения Вселенной, модельная конечность в пространстве и во времени, базирующаяся на принципиально недоказуемых постулатах, а также претензия на познание законов Вселенной как целого.

5. Выводы современной космологии – и релятивистской, и квантовой – так далеко экстраполируются за пределы экспериментальных данных, что их нельзя считать естественно-научными. В методологическом аспекте космология – это часть или разновидность мировоззрения, базирующаяся на априорных постулатах. Математическое творчество, связанное с космологией, правильнее всего считать художественным.

6. Размышляя о возможностях и достижениях рациональной науки, нельзя абстрагироваться от проблем социальных. Истинное познание природы невозможно, если познающий субъект не освободился от плена социальных влияний и зависимостей, от иллюзорности величия академических званий и титулов. Современное состояние космологии с идеями БВ, инфляции и т.п. достаточно агрессивно оберегается, и это заставляет вспомнить защиту идеи геоцентризма от нападок тех, чьи портреты украшают сегодня стены школьных кабинетов физики. Подавление научных идей, оправдавшихся в будущем, всегда инициировалось теми, кто имел и высокие звания-титулы, и влияние на финансовые потоки. Борьба за научные идеи есть и сегодня, и по-прежнему, как в далекие Средние века, научные идеи, противоречащие общепринятым, поступают снизу, от тех, кто не располагает административным ресурсом и не поддержан – ни финансами, ни идеологией. В частности, критика современных космологических схем есть, но она не попадает в академические журналы, это *глас вопиющих в пустыне*. Безысходность альтернативных позиций отвращает от науки молодежь и деформирует научное сообщество с точки зрения нравственности. Реальность такова, что в современной космологии нет места тем, кто мыслит рационально. Распространенность идей современной космологии – результат массивной рекламы со спекулятивной опорой на авторитет математики, завоеванный математической наукой совсем на других участках деятельности.

Примечания

1. См.: *Эйнштейн А.* Вопросы космологии и общая теория относительности // Эйнштейн А. Собрание научных трудов: В 4 т. – М.: Наука, 1965. – Т. 1. – С. 601–612; *Он же..* К работе А. Фридмана «О кривизне пространства» // Там же. – М.: Наука, 1966. – Т. 2. – С. 119.
2. См.: *Гинзбург В.Л.* О теории относительности. – М.: Наука, 1979.
3. См.: *Паркер Б.* Мечта Эйнштейна: В поисках единой теории строения Вселенной. – СПб.: Амфора, 2001.
4. См.: *Бриль В.Я.* Кинетическая теория гравитации и основы единой теории материи. – СПб.: Наука, 1995.
5. См.: *Паркер Б.* Мечта Эйнштейна...
6. Там же.
7. См.: *Бриль В.Я.* Кинетическая теория гравитации...
8. См.: *Чанкин В.В.* Теория познания в плену заблуждений. – М.: Энергоатомиздат, 1990.
9. См.: *Шлёнов А.Г.* Микромир, Вселенная, Жизнь. – СПб.: Ольга, 1998.
10. См.: *Шлёнов А.Г.* О возможности объяснения аномального торможения космических аппаратов Пионер 10, Пионер 11, Улисс, Галилей. – СПб.: СПбГУЛА, 2006.

11. *Hubble E.* The Realm of the Nebulae. – Oxford University Press, 1936.
12. См.: *Шлёнов А.Г.* О возможности объяснения аномального торможения...
13. См.: *Чанкин В.В.* Теория познания в плену заблуждений.
14. См.: *Окунь Л.Б., Селиванов К.Г., Тележди В.Л.* Гравитация, фотоны, часы // Успехи физических наук. – 1999. – Т. 169, № 10. – С. 1141–1147.
15. *Мандель Л., Вольф Э.* Оптическая когерентность и квантовая оптика. – М.: Наука, 2000. – С. 31.
16. См.: *Бураго С.Г.* Тайны межзвездного эфира. – М.: Изд-во МАИ, 1997.
17. См.: *Бранский В.П.* Теория элементарных частиц как объект методологического исследования. – Л.: Изд-во ЛГУ, 1989.
18. *Андреев Г.* Песочные замки на мерзлом болоте // Компьютерра. – 2004. – № 20 (544). – С. 30.
19. *Дирак П.А.М.* Пути физики. – М.: Энергоатомиздат, 1983.
20. См.: *Павленко А.Н.* Философские проблемы космологии: Вселенная из «ничего» или Вселенная из «небытия»? – М.: ЛИБРОКОМ, 2012.
21. См.: *Дойч Д.* Структура реальности. – Ижевск: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», 2001.
22. *Корсунцев И.Г.* Легенда о большом взрыве Вселенной. – М.: ИПК Госслужбы, Российское философское общество, 2002.
23. См.: *Моисеев Б.М.* Кризис физики и проблемы методологии. – М.: ЛИБРОКОМ, 2012.

Дата поступления 20.02.2013

Костромской государственный
университет, г. Кострома
ksu@ksu.edu.ru
ipmbm@kosnet.ru

Moiseev, B.M. Modern cosmology in general physical and philosophical aspects

The paper critically analyzes some fundamental principles of modern cosmology. It shows that cosmology bases on the subjective interpretation of astronomic observations. Cosmology is open to mathematical development, but does not allow of discussions on key issues related to physical fundamentals of a theory. This reduces the value of achievements attained in cosmology and makes the modern cosmology vulnerable in the methodological sense.

Keywords: physics; cosmology; philosophy; observation; interpretation; methodology